

中國計算機工業概覽

樣初題

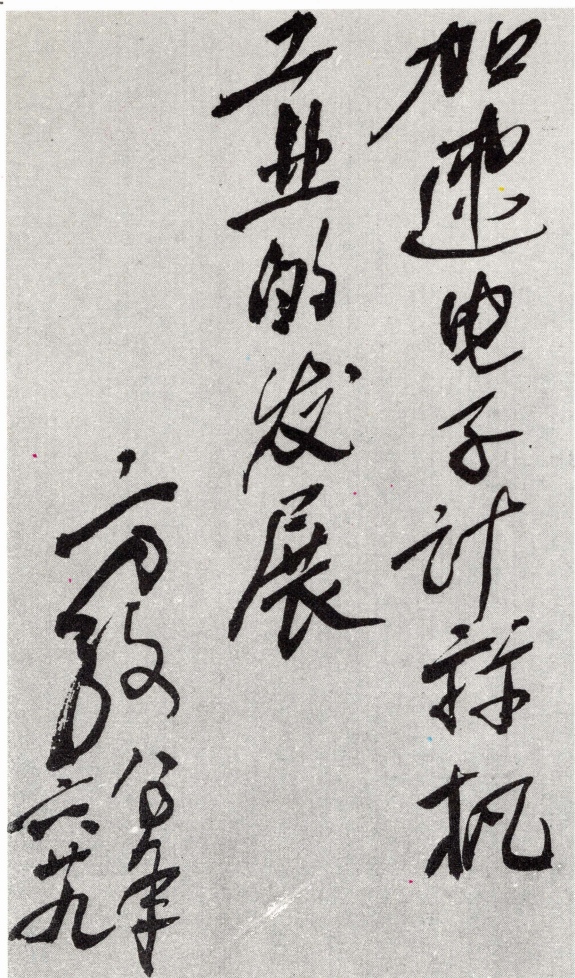


開發信息資源
服務四化建設

鄧小平 一九八四年九月

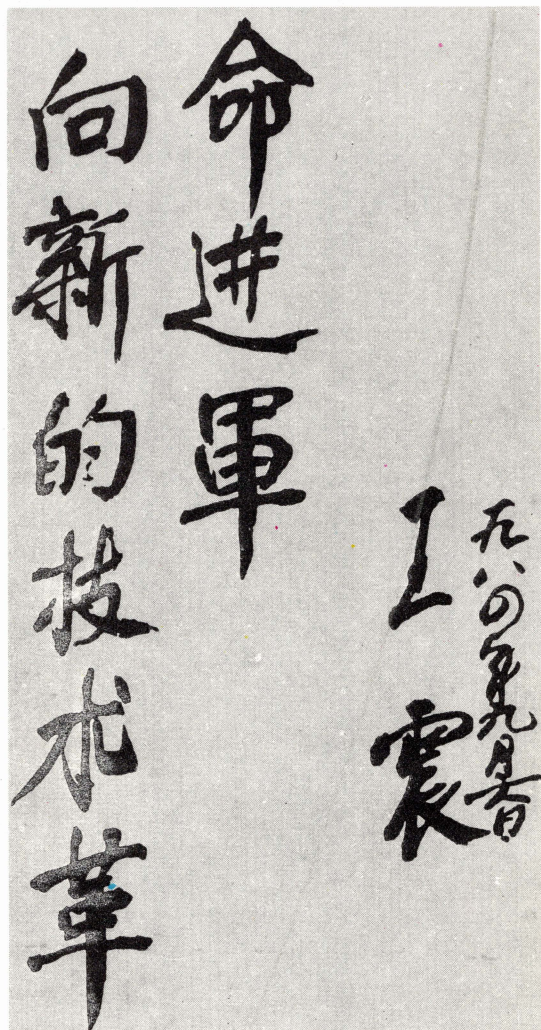
邓小平同志于1984年9月给《经济参考》报的题词：“开发信息资源 服务四化建设”。

方毅同志于1980年6月参观“全国系列计算机展销会”时的题词：“加速电子计算机工业的发展。”



加速电子计算机
工业的发展

方毅
一九八〇年六月

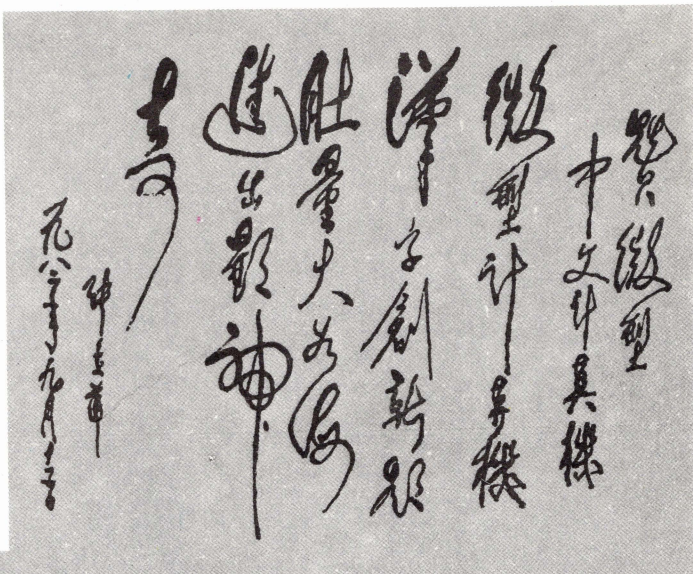


命进军
向新的技术革命

王震
一九八四年九月

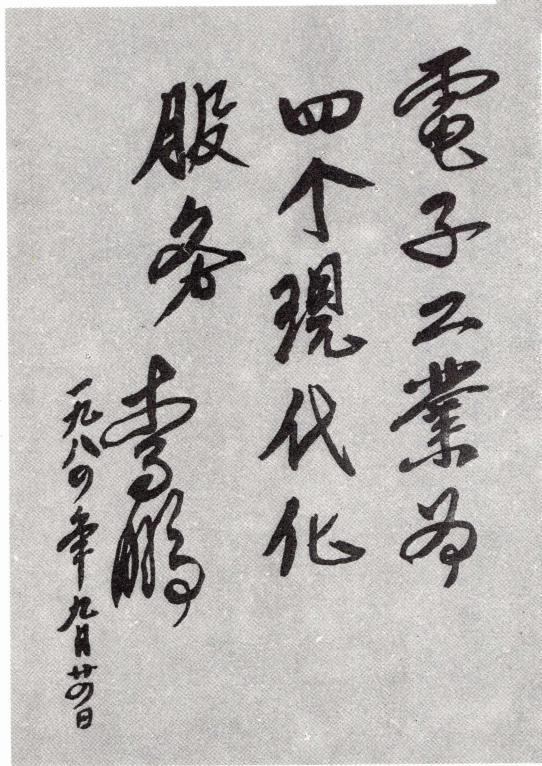
王震同志于1984年9月参观“电子工业计算机及应用展览会”时的题词：“向新的技术革命进军”。

张爱萍同志于1982年9月为
ZD-2000型汉字智能终端题词：
“微型计算机 汉字创新题 肚量
大如海 进出显神奇”。



微型计算机
汉字创新题
肚量大如海
进出显神奇

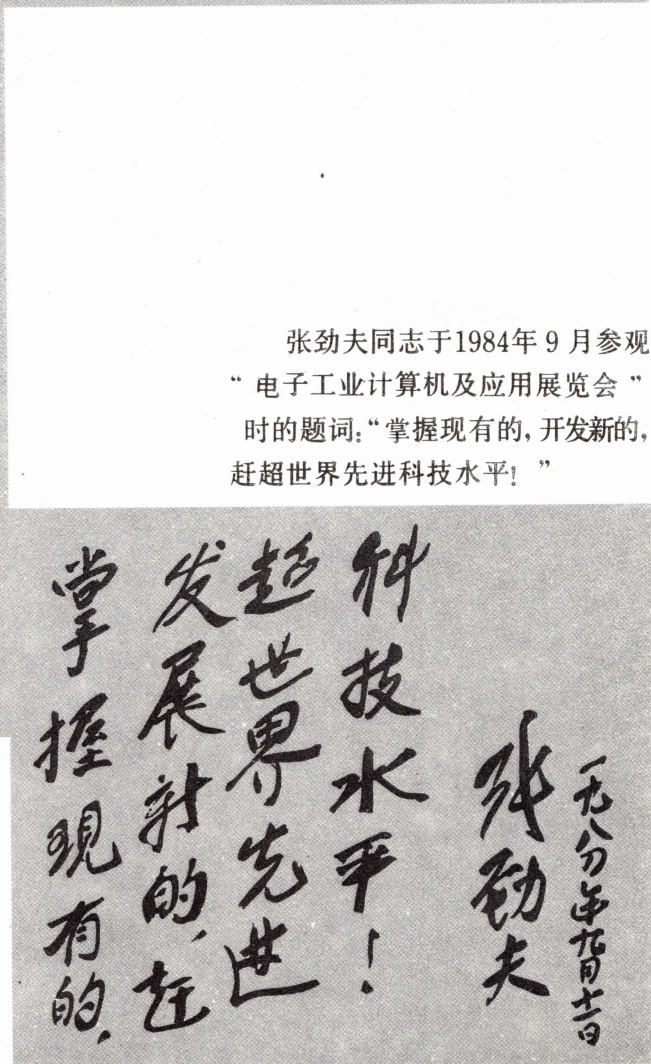
张爱萍
一九八二年九月九日



电子工业为
四个现代化
服务

李鹏
一九八四年九月廿日

李鹏同志于1984年9月题词：
“电子工业为四个现代化服务”。



科技水平！
超世界先进
发展新的，在
掌握现有的。

张劲夫
一九八四年九月廿日

张劲夫同志于1984年9月参观
“电子工业计算机及应用展览会”
时的题词：“掌握现有的，开发新的，
赶超世界先进科技水平！”



1956年，周恩来总理同制定《十二年科学技术发展规划》的领导和科学家在一起。



邓小平、王震同志于1984年2月在上海观看少年学生操作微型计算机表演。

胡耀邦同志在河南视察“五笔字形”微型机。



赵紫阳同志于1983年10月参观“全国电子工业新产品展览会”。



陈云同志听取电子工业部汇报。



彭真同志视察南京无线电厂。



万里同志于1983年10月参观“全国电子工业新产品展览会”。

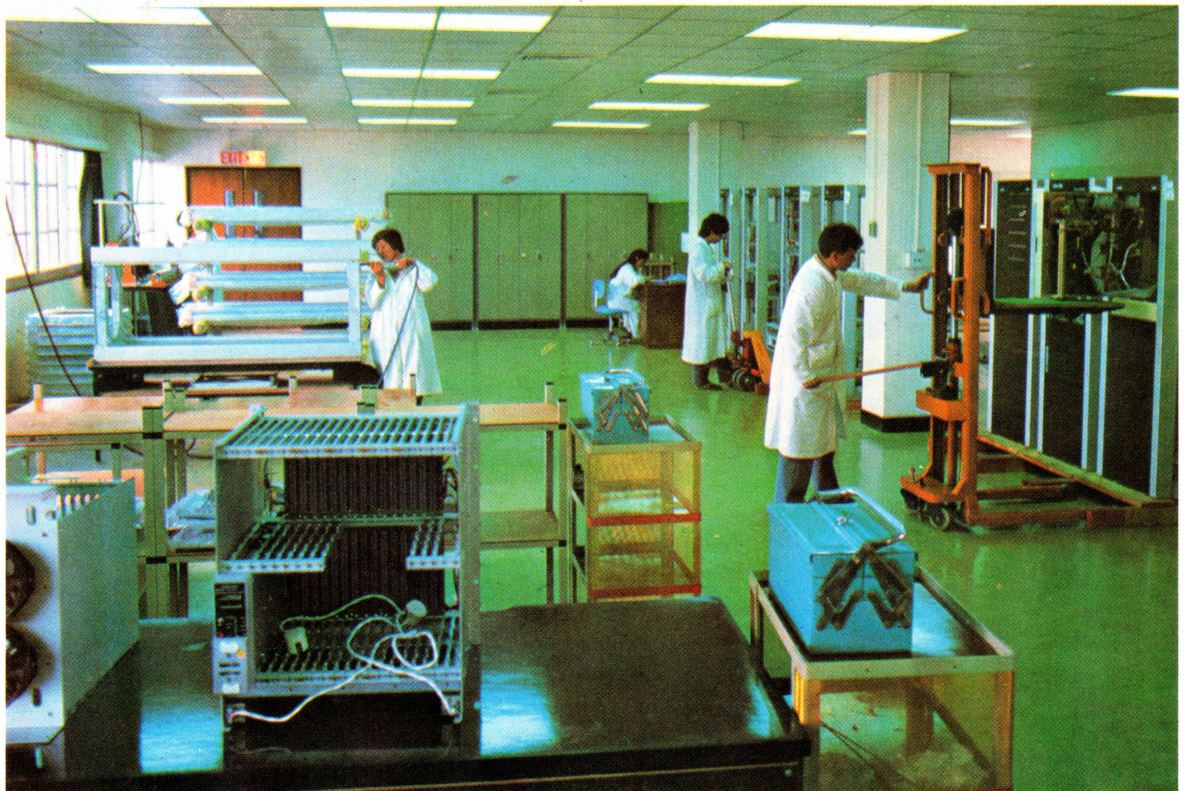


胡乔木、胡启立、姚依林、李鹏、田纪云等同志参观北京计算机展览会。



计算机辅助设计 (CAD) 系统

印制电路板生产线一角



我国从法国引进的第一条小型计算机生产线 (总装车间)



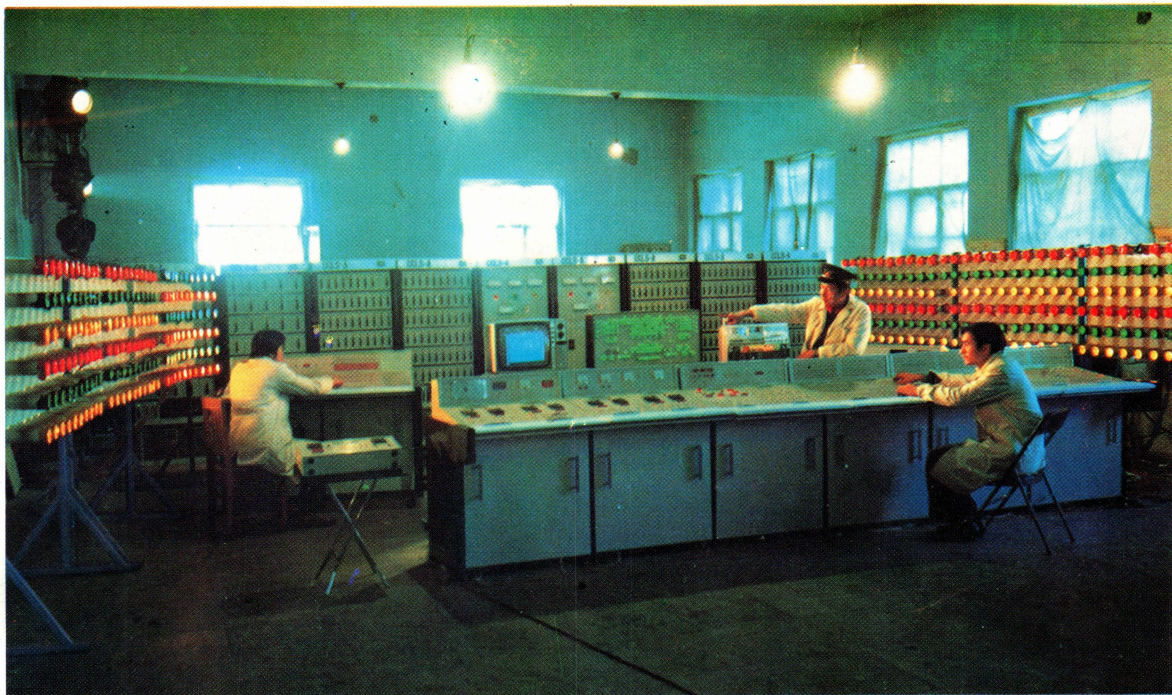
ZD - 2000型汉字微型机系统



首都钢铁公司计算机管理系统（机房一角）



少年儿童学习使用计算机



舞台灯光计算机控制系统



舞台灯光计算机控制实例



磁记录设备生产车间



计算机—激光汉字编辑排版系统



微型计算机常温老化



计算机生产线

厦 门 电 子 仪 器 厂

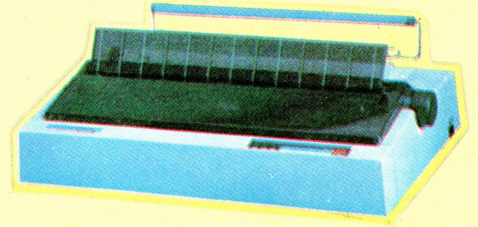


我厂引进生产的XM-AP II (APPLE II) 微型计算机及ST-732 A/D, D/A转换器组成的实时控制系统, 硬件齐全、软件丰富, 适用于各种领域的科学计算、工程设计、数据处理、过程控制及管理, 可配多种接口卡、汉字卡、IC测试接口卡等, 一机多用, 是普及应用、经济实惠的微型计算机系统。

厂址：厦门市文园路 电话：23229 电挂：5151

天津红星工厂

天津市河北区北站外刘家花园大街3号
电话：62821—5 电报：4832



目前，我厂能向您提供下列产品：

CYD—803型宽行打印机，

CYD—103型输出打印机，

DYK—I型多路快速打印机，

JS—I型监视器，

YWD—B型仪表微型打印机，

D175显示终端，

KC80点矩阵打印机，

M2024点矩阵打印机，

μ 80点矩阵打印机，

μ 84点矩阵打印机，

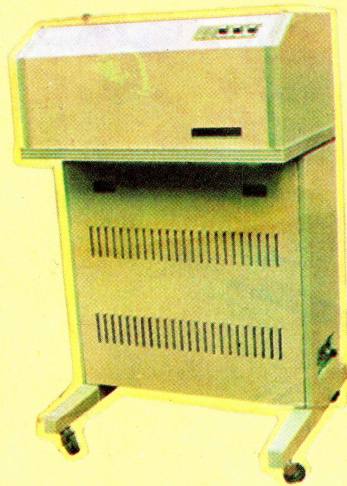
DX Y—800八色平板绘图仪

CC—I计算机控制台等。



研制、生产电子计算机外部设备有二十余年历史，是国家定点生产的专业厂。

在“用户至上，质量第一”的口号下，我们采用先进工艺，以确保产品质量。我厂产品保修一年，供应各种备件。此外，我们还提供技术服务，代培维修人员。



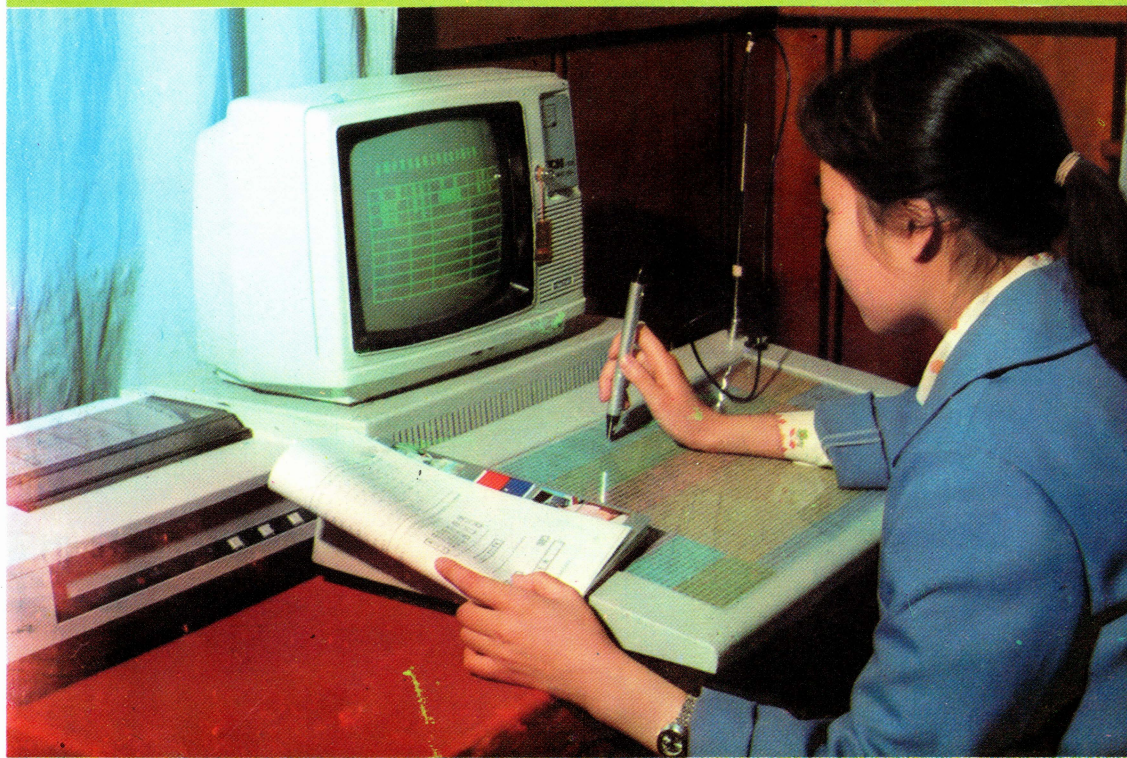
理想的计算机外部设备

满意的维修和服务

TQH-100

汉字智能终端

各类电子计算机、微型计算机
等的中英文终端设备



- 采用双Z—80CPU控制。
- 大键盘直接输入、ASCII键盘汉字编码输入。
- 4000汉字库或8000汉字库。
- 一个RS—232C接口、两个8位并行接口。
- 具有编辑、制表、复印、存贮和通信功能。
- 字形美观大方、字迹清晰。

上海电子计算机厂

地址：上海市南京西路1486号
电话：564585 电报：2058

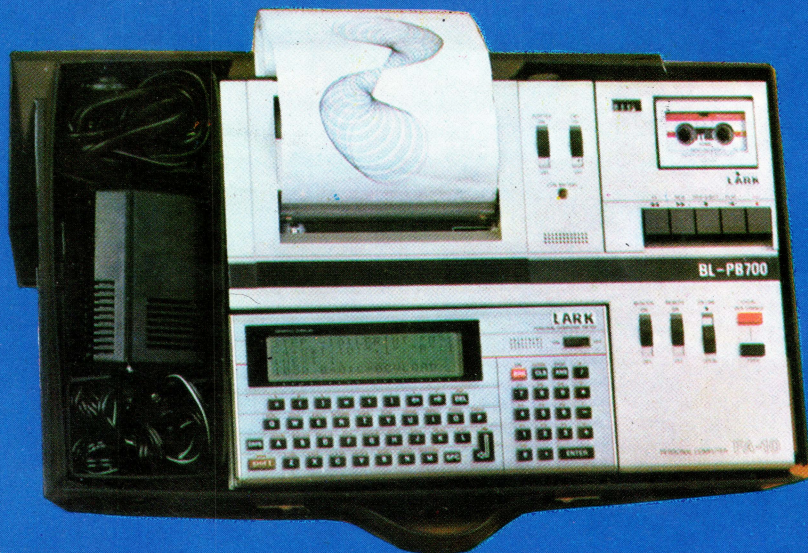
百灵

LARK



BL-PB 700

携带方便，
适于野外作业、
地质勘探、机关
银行、企事业单位
财务、统计使用。



BL-CPC

本厂引进 IBM-PC、IBM-PCXT 个人电脑，
配有先进的通用西文、汉字系统。



(IBM-PC + 汉字)

本厂还生产微型计算机系统 DBJ-040, DBJ-043 及单板计算机 DJS-Z80 III
为科学计算、工程设计、数据处理、工业控制、企业管理提供计算机产品并负责用户技
术培训、维修服务和技术咨询。

百灵牌计算器、云雀牌录音磁带

福建电子计算机厂 中国计算机技术服务公司福建分公司经销

地址：福州市交通路 3 号 电话：32772, 52926, 电挂：0532

沈阳市电子计算机厂

我厂是国家定点M68系列微型计算机生产厂。从美国引进计算机套件及系统。向您提供各种最先进的微型计算机。



ACS68000微型计算机系统

- 以32/16位, 8MHZ, MC68000为CPU
- 内存RAM512KB~1MB可扩充达16MB
- 8吋0.5MB软盘
- 8吋20MB或40MB或80MB温式硬盘
- 高速盒式磁带机容量为17MB
- 18个串行接口, 1个并行接口, ALDOSNET本地网络接口
- 用户终端1~16个任选, 配置ALDOSII智能终端、汉通1640中文终端及“东芝”P1350高速24针打印机
- 软件: UNIX III操作系统支持FORTRAN77, CBASIC PASCAL COBOL C-ISAM FORMS II 等丰富的软件
- 配有INFORMIX数据库

SY6809D4/KPD高性能单板机

- 内存采用页面技术寻址范围为512KB
- 板内容量RAM5KB、EPROM46KB
- 板上有RS232、PIA、磁带机接口及总线接口
- 具有十六位运算功能
- 七级中断, 十四种寻址方式, 五十九条基本指令
- 板内有6K监控程序, 其中有五十多个用户可调用的子程序

VME系列微处理机控制模板

- 硬件: MVME110: CPU为MC68000(8MHz, 16位)的单板机
- MVME200/201: 64K字节/256K字节RAM模板
- MVME400: 双RS-232串行接口模板
- MVME600: A/D模板
- MVME605: D/A模板
- M68RINI: 磁盘控制器模板等20余种控制模板
- 软件: MVMEBUG监控程序
- M68KORS M68K: M68000实时多重任务软件系统
- M68KOV DOS: DEMVERSADOS实时多重任务操作系统

我厂生产的各种微型机适用于教学、工业控制、科学计算、数据处理以及企业管理等各种领域。我厂产品性能可靠、价格便宜、保修一年并代办托运、负责技术培训。

厂址: 沈阳市皇姑区崇山西路四段四号

银行: 皇姑区昆山西路分理处

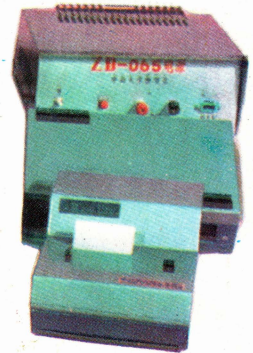
帐号: 4023010

电话: 63922或63905转销售科

电挂: 6392

中南电脑厂推出一种

先进的微电脑系统



该系统是中南电脑厂（即原南海无线电厂）与中山大学物理系微电脑研究室合作设计、成功制造的通用过程控制机。1982年10月全面通过技术鉴定。已在工业过程控制、教学和科研中，以及水文、矿山、冶金、铁路、邮电、化工、轻重工业和企业管理等部门获得广泛使用。该系统荣获1983年国家优秀新产品奖。

· 性能特点：接口多功能强、软件功能丰富、配套齐全、质量可靠、适应性强、易学好用、功能价格比优良。

· 适用：工业自动化过程控制、教学、科研和数据处理。

· 主机：CPU6502A，主频1MHz，4KRAM，24KROM，6个PIO，2个SIO，6个计时/计数器，19个中断源，52种功能的小键盘（主机可作单板机用），有磁带机和CRT接口。

· 智能终端机：CPU6502、6507，1KRAM，2KROM，54个国际标准ASCII码键盘，12"绿色显示器。

· 模拟接口板：ADC（模/数），8位，8/16通道，15 μ s，或12位，8/16通道，25 μ s。DAC（数/模），8位，8/4通道或10位，单通道。

· I/O选择：16个PIO。

· 内存选择：4K、8K、16K、28K。

· EPROM写入器：可写2716、2532等芯片。

· 打印设备：80字符/行20字符/行。

· 外存设备：卡式磁带机，存取可靠、快速。

· 系统软件：4K+2K监控程序。

· 语言：BASIC、汇编及机器语言。

· 资料：有教材，使用资料及应用指导。

· 培训：由中山大学物理系微电脑研究室在全国各地定点定期举办培训班。

· 技术咨询：广州中山大学物理系微电脑研究室，电话：46300—419

· 订货供货业务：广东中南电脑厂（即原南海无线电厂），电话：南海总机转419，电挂3189，帐号：033006。

福建计算机外部设备厂

FUJIAN JISUANJI WAIBU SHEBEI CHANG



DZX-1型智能终端

本机软件丰富，功能多样。由键盘选择，可使系统在以下三种方式中运行：

1. 智能终端方式：①可脱机编辑各种文件，联机批量传送。②可记忆通讯信息，并能拷贝到本系统所配置的打印/磁带/穿孔等介质上（包括汉字输出）；

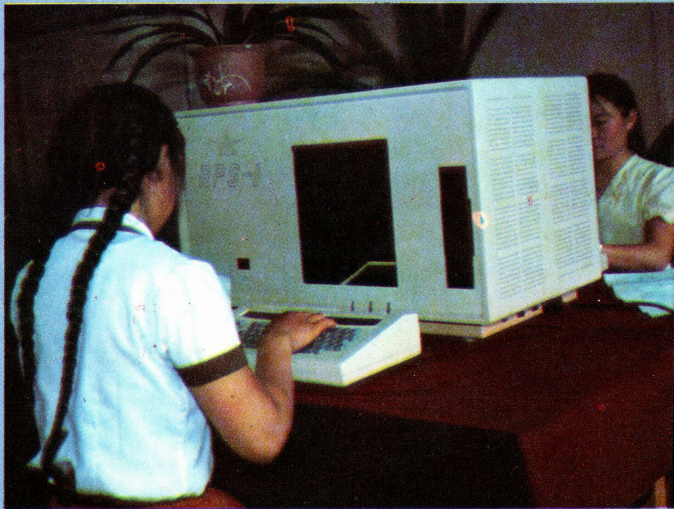
2. BASIC方式：①运行 LEVEL2 BASIC。②配有 Z80 编辑—汇编、反汇编、调试排错等开发软件，具有开发功能；

3. 编辑——穿复校方式。

厂址：福州市清宏路

电话：福清8472

电报：福清3704



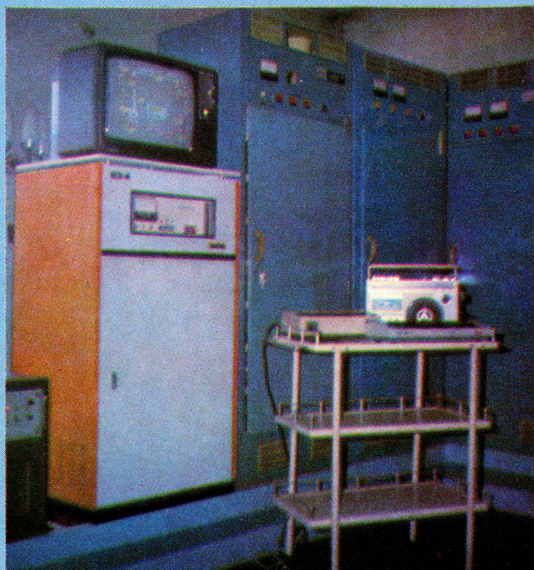
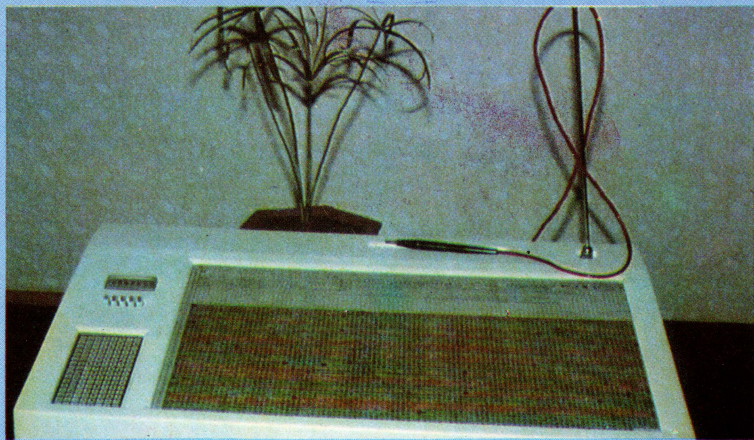
海鸥牌

RPS-1型双人数据站

该机是脱机数据输入设备，由两个磁盘驱动器，两个键盘，一个CRT构成两个操作员共用，有输入、修改、检验、内容检索、地址检索、EOD检索、格式程序连续加载辅助复制考贝等功能，本装置全部由进口件组装，性能可靠。

RH-1型笔触式汉字键盘

该字盘收容了GB 2312-80标准中1-55区，1-94位中的全部内容，GB 1988-80标准中的128个ASCII符号。笔触汉字盘各检测点即输出符号GB 2312-80标准的二进制代码，笔触ASCII盘各检测点，即输出符合GB 1988-80标准的二进制代码。



DCX-4型电力运动微机终端置

1. 字长8位并行处理可根据需要实现多倍字长运算。
2. 8位三状态数据输入和数据输出总线。
3. 16位三状态地址总线直接寻址64KROM以16K字节为模，RAM以8K字节为模可扩充。
4. 基本指令78条。
5. 具有8级向量中断能力。
6. 可选址256个输入口和256个输出口。
7. 具有彩色CRT多层次图形显示能力，最多可配四台显示器。
8. 具有多台运动同时传码和串行接口，电路可搜集32台运动装置的数据。

本系统全部用进口器件组装，长期运行稳定可靠。

国营烟台无线电六厂

山东省烟台市市府街45号 电话：4233 6944 电报：0362 3233



中国软件技术公司

CHINA SOFTWARE TECHNIQUE COOPERATION

业务范围:

软件产品开发、管理、登记、优化、流通、服务;
软件产品进出口、中外软件合作;
计算机应用系统工程开发;
软件产品技术标准、规范;
软件技术培训、咨询。

新兴产业 电脑灵魂
全国一体 精英荟萃

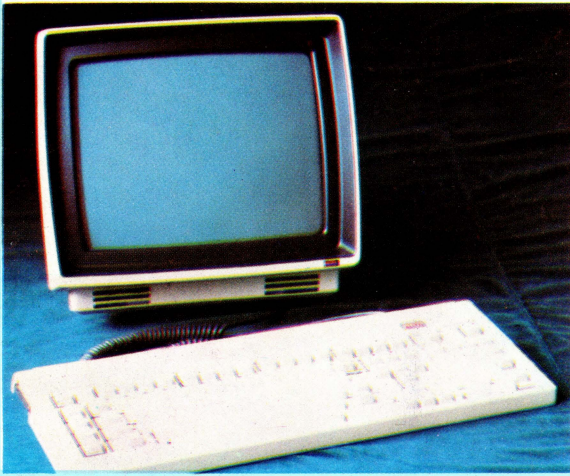
总公司设在北京
分公司遍布全国

通讯址: 北京945信箱

地址: 北京市海淀区花园路

电话: 277380 电挂: 6526

深圳爱华电子有限公司



本公司在全国主要城市设有技术服务部，除经销产品还为用户提供技术咨询、安装、维修、软件开发、工程应用等服务项目。

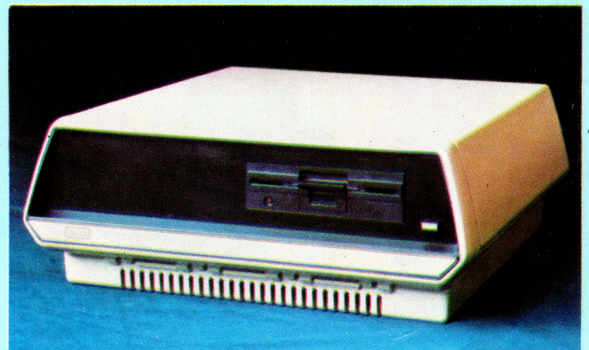
电子工业部直属企业，主要引进、生产、经营微型计算机。

△ INTEL 86/330 单、多用户16位多处理器，多总线模块结构微机系统。

△ ALTOS 586/986 通用多用户、多任务及多处理器16位微机系统，配有先进的操作系统和成熟网络。

△ 北极星(HORTH STAR)微机系统。

△ ISBC系列单板机、显示终端、打印机，软盘片，家用电器等。





Burroughs

美国宝来公司

为中国提供最适合
各单位使用的
网络微机B 20系列



**B 20系列采用分布式智能体系结构，
真正达到信息与设备资源共享**

- CPU: Intel 8086, 16位, 8 M主频。
- 内存: 512KB, 可扩充到640KB。
- 每个工作站外存最大可达120MB。
- 操作系统: BTOS 可运行MS DOS, CP/M-86。
- 实时、多程序、多用户并行处理。
- 虚拟存储, 寻址可达16MB。
- 假脱机打印, 可带快速宽打。
- 具有全新快速软件开发工具DATA MANAGER。
在数据库功能方面, 优于DBASE II。
- B 20网络具有三级保密功能。
- B 20网络每个工作站都可作为主站。
B 20群集网是不瘫痪的网络。
- B 20基本网的外存最高可达 $17 \times 120\text{MB} = 2040\text{MB}$
- 网内各站温盘资源都是“透明”可用的,
并可带47M B 磁带机。

驻京办事处:
北京金鱼胡同
和平宾馆 8楼
电话: 558841
业务部分机:
378, 379

广州市东升无线电元件厂



电话：32931 电挂：2134 地址：广州市仓边路史巷61号

我厂引进国外先进科技精工生产各类型电子计算器，有函数型、混合型、普通型；有太阳能式、钟式、豪华型式等 功能多样，外型美观、质量可靠，欢迎订购及来料加工。FX-100高级科学电子计算器，具有算术运算、自动常数运算、记忆运算、括号运算、三角函数、反三角函数、极坐标 直角坐标互换、平方、平方根、对数、乘方、倒数、代数、阶乘、 π 、百分率、统计等运算，改变显示标志及自动熄机等功能。

RC-843时钟电子计算器，带有中波段收音机、四则运算、独立三个记忆系统、百分率及平方根计算

SL-841太阳能计算器，四则运算、百分比及开平方根计算、独立记忆系统

PW-88超薄型太阳能电子计算器，可进行四则运算、百分率、开方、乘方、分数等计算和独立记忆系统

PW-68豪华型计时闹钟计算器，除有石英跳字计时、闹钟功能外，可进行四则运算、百分率计算和独立记忆系统

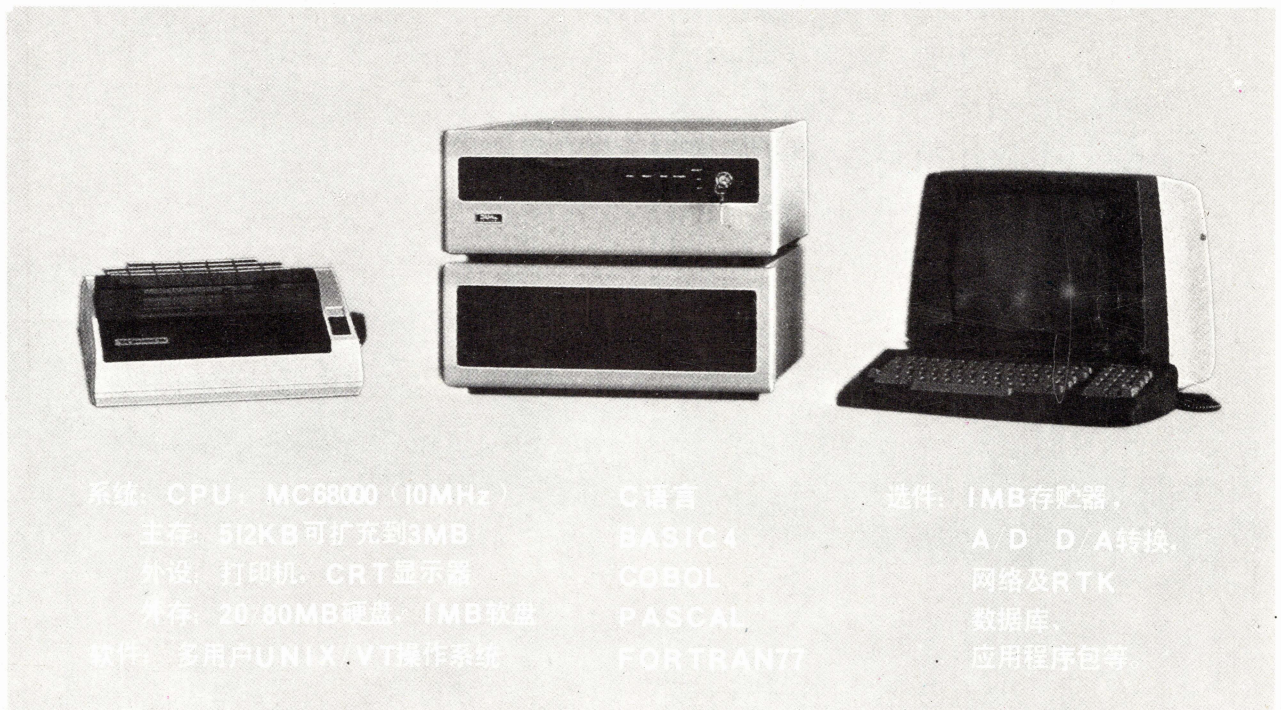
PW-69B计时闹钟计算器，石英跳字闹钟，显示时、分、秒，四则运算及百分比计算，独立记忆系统

PW-80超薄型闹钟计算器，四则运算、独立三个记忆系统，百分率及平方根计算，石英数字钟显示日期、时、分、秒及星期



全套引进 系统可靠 软件丰富

UNIX支持的16位/32位MC68000超级微型机



系统: CPU: MC68000 (10MHz)
主存: 512KB可扩充到3MB
外设: 打印机, CRT显示器
外存: 20/80MB硬盘, 1MB软盘
软件: 多用户UNIX, VT操作系统

C语言
BASIC4
COBOL
PASCAL
FORTRAN77

选件: 1MB存储器,
A/D D/A转换,
网络及RTK
数据库,
应用程序包等

服务项目: 技术培训 系统开发 保修一年, 长期提供备件
维修响应: 全国各地不超过一周, 京津地区不超过24小时

- CPU: Z 80A 主频3.54Mz
- 内存: ROM—16K 字节, RAM—18K 字节
可扩展到64K 字节或66K 字节
- 色彩: 9种颜色
- 键盘: 45键打字机键盘, 自动重复, 带音响
- 编辑: 全屏幕编辑。
- 高级语言: BASIC 语言
- 选件: 16K 字节内存扩展模块
64K 字节内存扩展模块
打印机接口
游戏操纵杆 光笔 软盘接口、驱动器
- 电源: 10V 直流1A

香港太谷机器有限公司
天津市无线电二厂
联合维修中心 设在我厂



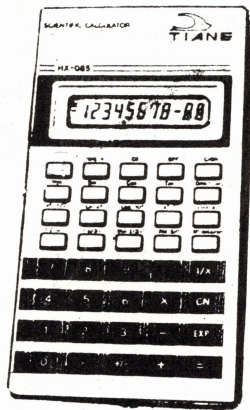
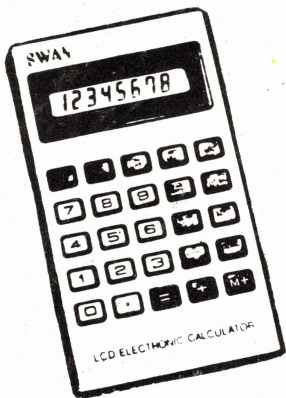
LASER310优选教学机

广州电讯器材厂生产天鹅牌 YX 081
A、YX 082A、YX 083、YX 084、YX
087、YX 102 简易型袖珍式电子计算器、
HX 085 函数型袖珍式电子计算器、CX
103 程序型袖珍式电子计算器、YXY 080、
YXZ 089 混合型袖珍式电子计算器、YXT
0815、YCT 0818 太阳能袖珍式电子计算
器。



TIANE
天 鹅 牌

广州电讯器材厂



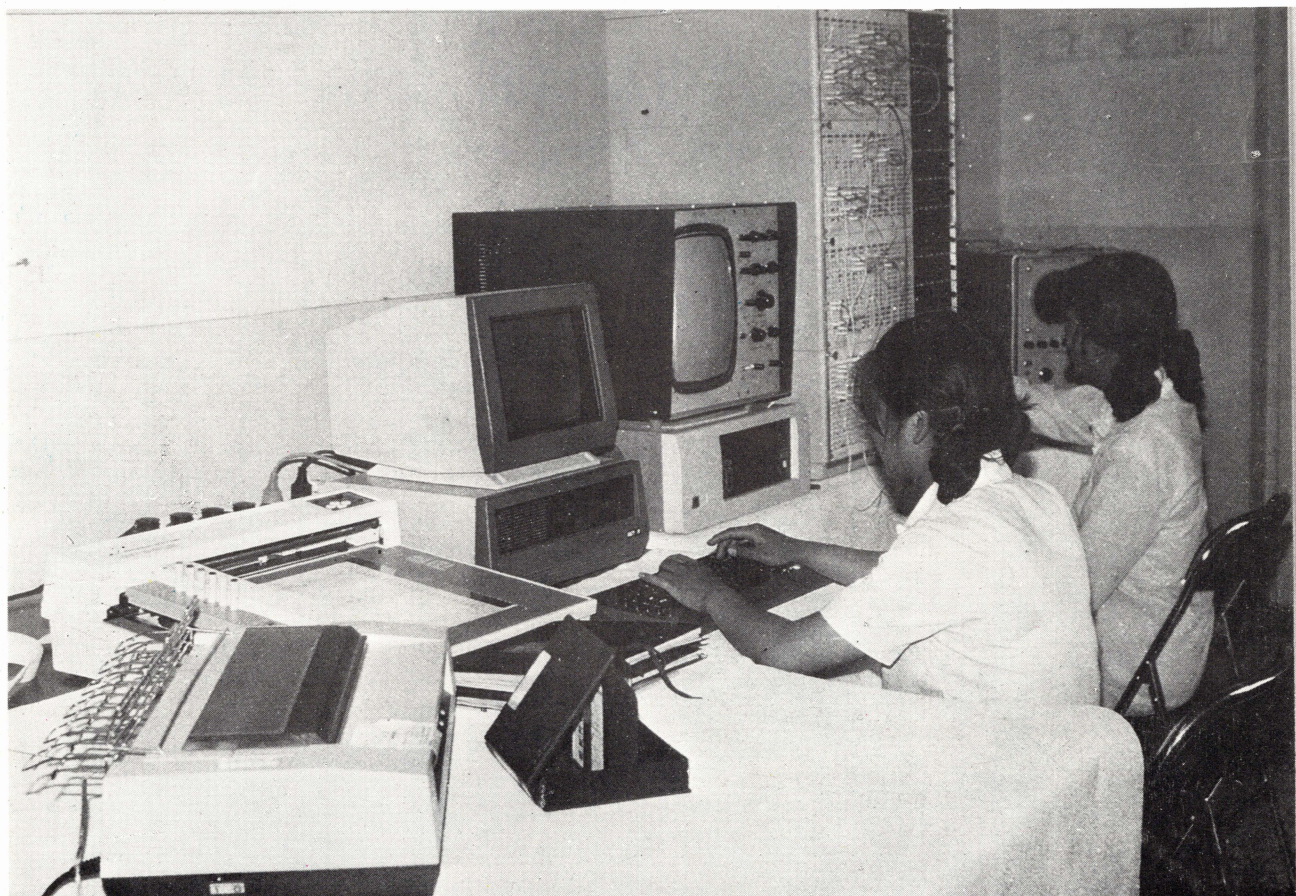
天鹅牌电子计算器技术先进，
款式多样，功能齐全，质量可靠，
保修保用，是广大工程技术人员、
教育、科研、财经统计等部门最理
想的计算工具。

天鹅牌电子计算器曾荣获
1983年 国家经委优秀新产品金
龙奖、1984年 电子工业部部级
优质产品奖。

本厂还生产银行储蓄利息计算机、自动电话
交换机以及各种电讯产品等。

地址：广州市十八甫25号 电话：82724 83793 电挂：0541

北京计算机一厂



DJM330型混合模拟计算机

可求解不高于二十四阶线性、非线性微分方程，具有分时运算和迭代运算的能力。可求解偏微分方程、积分方程、多重积分等，并可进行常系数自动寻优，完成自动系统的最佳控制，由接口柜与DJS 100系列数字机连接构成完善的混合仿真系统。

本厂还可向您提供下述产品：

△XKQ-1型通用彩色汉字图形终端

△系统80工业控制计算机：可用做模拟机和数字机的通用接口，适用性强。

△小型混合计算系统：包括从四阶到十二阶的模拟机与各种型号的微机通过系统80接口构成完善的小型混合仿真系统。

△SR-6602型智能化六笔绘图机（彩色）

△L-31型针式打印机

产品质量优良 服务周到 价格适中 欢迎订购

北京计算机一厂 厂址：海淀花园北路14号 电话：277435 电挂：1378

王安万能专业电脑 透视电脑资料 令你一目了然

隆重介绍王安PIC传真映象处理系统。

是第一能够你将所需资料清晰显现在你眼前的PC电脑。

这个电脑系统可以帮你审视、管理档案,显现、编排各式各类资料,甚至可将资料与文字处理系统融合,或接通与数据档案使用;资料更可被复印,然后输送往世界各地。

王安PIC传真映象处理系统,展现电脑全新形象。

地址:香港轩尼诗道500号兴利中心31楼 电话:5-7955111

北京友谊宾馆1354室

电话:890621转1354

上海锦江饭店中楼东

条1561室

电话:582582转1561

广州市流花路中国大酒店

商业大厦304至305室

电话:63388 转2304或2305



WANG

We put people in front of computers.

惠普 (HP)

向您提供全盘计算机化的最佳方案

提高生产力的杰出贡献——MPN 网络

今天，虽然计算机已被广泛运用来促进生产力的提高，然而，大多数的计算机都是为某个方面的应用而设计，如用在财会和工程上较多。

至于为各种企、事业单位而开发的整体式计算机网络系统，必须要软件与硬件两方面密切配合，才能为用户在经营和科技上，发挥最大的效能。

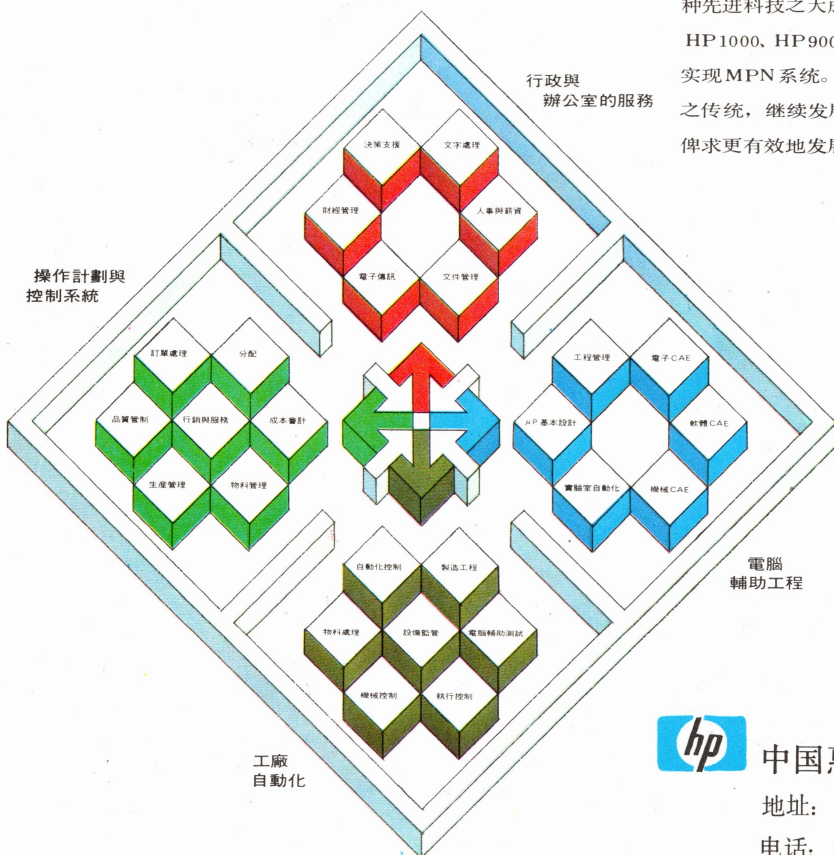
惠普 (HP) 公司在软件和硬件方面，向来是均衡发展、技术领先。它所开发的各种计算机软件、硬件和仪器，无论在行政管理、计划决策、生产自动化或工程设计方面皆能有效地提高生产力。这就为惠普

在世界上首先开发出“提高生产力网络系统(MPN)”创造了得天独厚的条件。

任何企、事业单位或其他组织都可从现在开始与惠普合作，迅速地建立一套计算机网络系统。我们可以由一台专为某一方面应用而设计的计算机开始。这样您就可以先花最少的投资，有步骤地用计算机来提高生产力。

等到您对计算机的功能需要扩充时，再来添置惠普的其他计算机和软件以及各种数据传输用的产品，以便联接成完整的分布式计算机网络系统。

惠普以其积四十年的经验、集各种先进科技之大成，推出了 HP 3000、HP 1000、HP 9000 等系列计算机用以实现 MPN 系统。惠普以其精益求精之传统，继续发展新的硬件和软件，俾求更有效地发展此系统。



中国惠普有限公司

地址: 北京418信箱

电话: 335950, 330273

华南计算机公司



热情为四化服务，为用户服务



本公司是一九八一年经国家机械委批准成立，由电子工业部计算机工业管理局与广州市经委合办的企业。

本公司拥有我国第一条从国外引进的小型计算机工业生产线。

本公司拥有参加过我国第一、二、三代计算机设计、试制、生产的实力雄厚的技术队伍。

本公司是电子工业部定点研究、试制和生产小、微型计算机的基地。

本公司有一套设计、试制、生产、维修、销售、技术开发的完善机构。

本公司的主要产品有：

HN-3000(即 S16, Solar) 系列超级小型计算机

HN-2000(即 PDP-11) 系列小型计算机

DJS-28 (TRS-80) 微型计算机

PZ-80灵巧型微机

HN-PC (IBM-9C) 个人计算机

PC-1轻便型商用微机

LC-2006多功能函数型计算器

本公司负责安装、调试、维修、系统生成、技术咨询、技术跟踪、技术培训，并愿意和用户共同开发应用软件。

质量第一、服务第一、
信誉第一、用户第一
欢迎来人来函到本公
司销售公司洽谈。

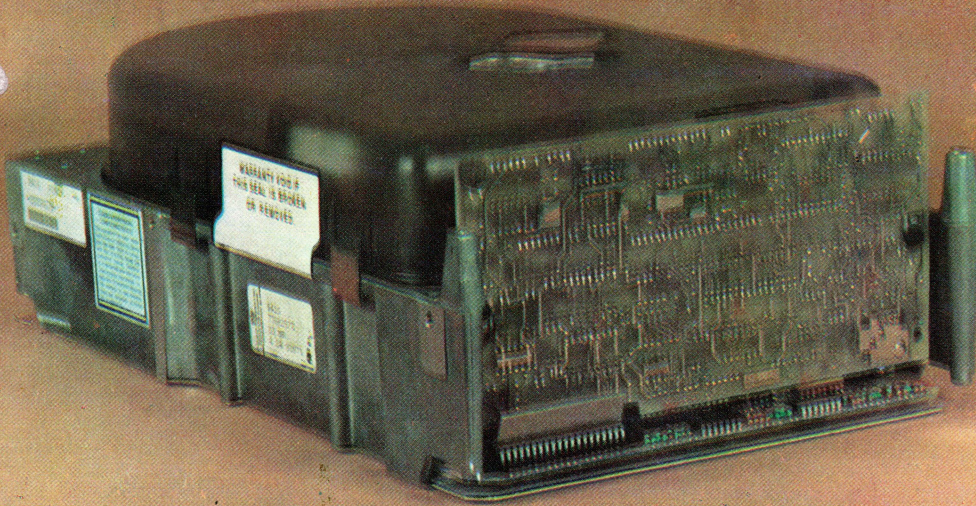
销售公司地址：
广州市人民中路362号

电话：83037 84182
82797 82651 84591

电报挂号： 4295

杭州 磁记录 设备厂

电话: 85924 电报: 1413
厂址: 杭州市文三路20号



8 吋温彻斯特磁盘驱动器

杭州磁记录设备厂是国内生产活动头磁盘驱动器的生产厂家。是电子工业部直属企业单位，生产多种型号的磁盘驱动器。8吋温彻斯特磁盘驱动器是主要产品之一。

8吋磁盘驱动器是具有最多三个固定的8吋盘片的硬磁盘驱动器。由于其采用头、盘和定位机构密封的温彻斯特技术，并使用了大规模集成电路，使得本产品具有性能价格比好及可靠性高，功耗小，以及不需要预防性维护等优点。本产品与美国9410温彻斯特磁盘驱动器兼容，与其配套的磁盘控制器允许该磁盘驱动器和相应的8吋软磁盘驱动器配置在同一接口中，因而大大增强了系统的灵活性。

主要技术性能：

ZPC—302型	ZPC—303型	平均无故障间隔时间 (MTBF)	10000小时	
存贮容量 (非格式化)	32兆字节	40兆字节	平均修复时间 (MTTR)	0.5小时
盘片数:	3片	工作环境条件		
数据传输率:	806千字节/秒	温度	+10°C ~ +40°C	
记录方式:	MFM	相对湿度:	20% ~ 80%	
圆柱数:	605	电源要求:	DC+5V ± 2% 电流 (最大) 1.5A	
位密度:	6800位/吋		DC-5V ± 2% 电流 (最大) 2.4A	
道密度:	554道/吋		DC+24V ± 10% 电流 (最大) 4.5A	
转速:	3600转/分 ± 1.5%	外形尺寸: 高 × 宽 × 深	117.4 × 217.4 × 356.6mm	
找道时间: 最小10 最大100 平均50毫秒		重量:	9.5公斤	
平均等待时间	8.33毫秒			

本驱动器通过配置对应的适配器，可与国内优选的微型计算机 DJS—030、050、060 系列和国外的 APPLE II / II+、TRS—80 I、II，IBM—PC、MOTORLA 等多种总线结构对接组成系统，通过选用 SMD 转接板，亦可与国内 2000 系列机配套使用。



潍坊电子计算机厂

山东潍坊东风大街东段60号
电话：5397 电报：0308

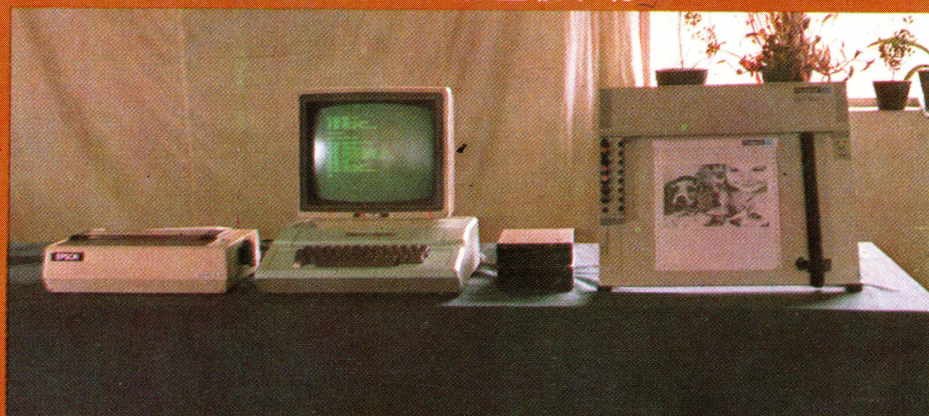
计算机—激光汉字编辑排版系统

具有先进水平的计算机——激光汉字编辑排版系统，采用了电子计算机输出的汉字点阵，经激光照排在照象底片上形成汉字，再将底片制版印刷。这一系统可存贮大小一百万个各种字体的汉字，一千三百多个汉语拼音，外文字母和线条、花边、符号等。取代了传统的铅字印刷，解决了汉字编辑、排版系统的主要技术难题。

本系统与国外照排机相比，在汉字信息压缩技术方面领先，软件的某些功能已达到国际先进水平。



DJS-033 (APPLE II PLUS) 微型机系统

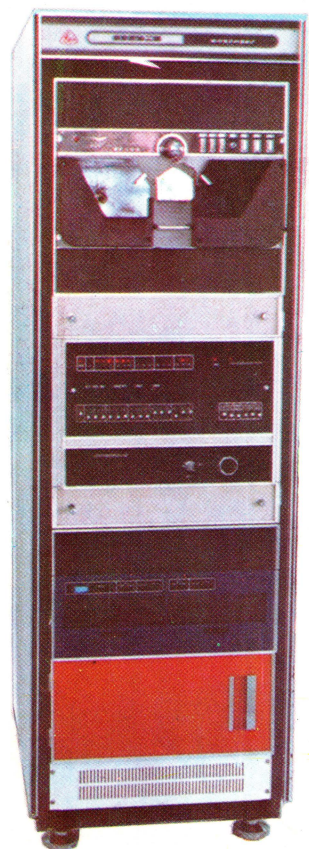


我厂生产的DJS-153机是电子工业部的优质产品。该机电、硬件配置齐全，主机、接口采用进口集成电路，MOS存储器以及背板和扁平带状电缆新工艺，系统稳定可靠。

我厂生产的CAMAC国际标准接口系统是八三年山东省优质产品。本系统介于计算机和被控对象之间一般公认“CAMAC”为“计算机自动测量和控制”。

主机CPU6502、RAM48K、ROM12K，并配有软件卡、语言卡、EPROM写入器卡、A/D+D/A卡、RS-232卡、IEEE488卡、汉字卡、汉字库(6700字)、绘图板、绘图仪、打印机、5吋软盘等。

所配操作系统：DOS3.3、CP/M2.2、UCSD-P系统，支持高级语言及多种应用系统。

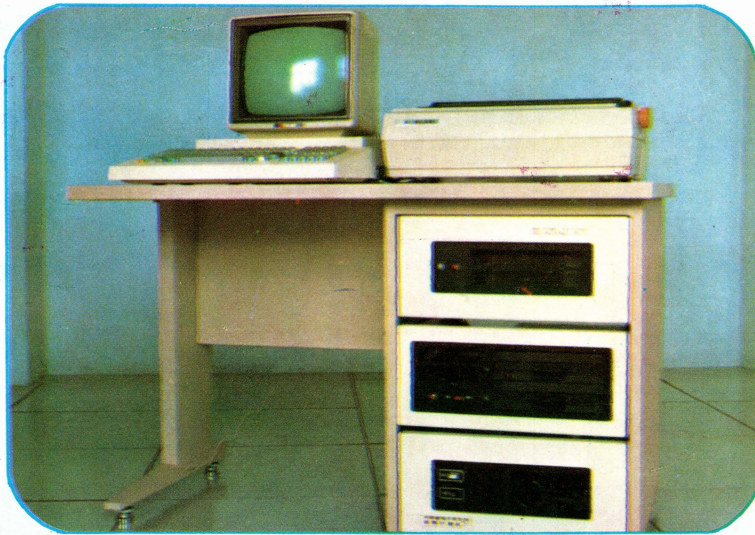


DJS-153型100系列
高档电子计算机

湖南计算机厂

ZXJX 中西文兼容微型计算机系统

由湖南省电子研究所研制，湖南计算机厂生产、销售的 ZXJX-III 型（或 IIIA 型）中西文兼容的微型计算机系统，是中共中央办公厅、国务院办公厅等中央领导机关办公自动化选型的计算机之一，该机软件的中文化程度目前国内处于领先地位。该机硬件功能强，与国内进口最多的 CROMEMCO SYSTEM III 相兼容；系统软件和应用软件都很丰富，是用于企事业管理、情报检索、中外文文章编辑、商业统计和帐务管理的良好工具。



ZXJX-III 型微机系统主机报价 25900 元，
批量价格优惠。欢迎来人、来函订购。

ZXJX-III 型微机系统硬件配置情况如下：

系统主机箱内有六块模板，计有中央处理机 CPU 板，63KB 内存板，64FDC 软磁盘控制板及 256KB EPROM 字库板、CRT 显示控制板、键盘/打印机控制板。汉字库中包括 GB2312-80 国标中 7455 个字符的 16×15 点阵模型，96 个 ASCII 码符号模型以及字形编码输入索引表。

系统硬件还包括 2 个 8 吋双面倍密度的软磁盘驱动器，一个 12 吋绿色 CRT 显示器，一个中西文通用的输入键盘和一个电源机箱，内有 $\pm 5V$ 及 $\pm 12V$ 四种电源。用户可选 9 针或 16 针的打印机与系统相配。

ZXJX-III 型微机系统软件包括：

中西文兼容的操作系统 ZXOS、中西文通用的系统支持软件包、中西文 Z80 宏汇编程序 ZASMB、中西文扩展 BASIC 语言、结构 BASIC 语言、COBOL 语言、PASCAL 语言、C 语言以及中西文通用的关系数据库 ZDBASE-II 十种系统软件，大多数在 CP/M 或 CDOS 操作系统支持下的软件都可以在 ZXJX 系统上运行。我们还为用户提供通用档案、物资、财务管理等多种应用软件。

我们热诚欢迎用户单位来人、来函电咨询，资料函索即寄。

WPC 系列皮带秤计量处理机

国内首创，性能优良的高精度智能仪表，它与高精度的秤架系统配套可达国际精度皮带秤量精度。

主要技术性能与指标：

1. 静态输入：线性 $< \pm 0.1\%$
2. 动态累积：
线性 $< \pm 0.1\%$ ， ± 1 个字
范围 $0 \sim 999999.999$ 吨
3. 流量测量：
线性 $< 0.5\%$ ， \pm 一个字
4. 自动皮重测量：
线性 $< \pm 0.1\% FS$
范围 $0 \sim 1/2 FS$
5. 自动量程标定导数计算：
精度小于 ± 1 个字
范围 $0 \sim 9999$
方式 实物标定或滚链标定



仪表可测皮带周长与运动速度，有诊断功能与告警功能。仪表可扩充定时打印，可扩充串行数据通讯接口板。我厂还可提供 WPC 皮带秤自动计量网络的全套技术与装置。

厂址：湖南省长沙市黄土岭

电话：31123 32428

电报：1813

PKB 0572型(WANG-PC)

16位微型机 汉字处理系统



本汉字处理系统具有王安微型机的全部功能和联网功能，可与各汉字智能终端机联成局部地区网络，适用于分布式数据处理和办公室自动化。

硬件配置：CPU为8086，主钟频率8兆赫；主存128K RAM(可扩至640K)；356K 5吋软盘；10兆温式硬盘；单色显示器；16针双向汉字打印机；分立式中英文键盘。

软件配置：中西文兼容的MS-DOS操作系统，包括C语言等高级语言，设有关系数据库，通讯软件包等。

汉字配置：我厂“双笔字核”编码方案，也可采用国内其他先进编码方案，汉字库容量为国家标准汉字6763个。

我厂还可提供：PKB 0573型汉字智能终端机，PDF-802型电脑控制电子分色机，XY-1型自动显影机，DY-1型电脑控制语言教学设备，Z80单板计算机及SJ14A-C型集成电路时间继电器等产品。欢迎人来函订购。

湖北无线电厂

电话：70346 电报：1639

微型机电厂锅炉数据采集处理系统



成都市电子研究所、中国软件公司成都分公司、成都计算机技术服务公司

是计算机科研、开发、生产、应用、服务的综合性联合体，并与成都电讯工程学院、四川大学、成都科技大学联合组成开发实体，欢迎国内外用户惠顾。



微型机自来水（污水）处理系统



微处理机—光笔图象分析系统
WJGT~II型



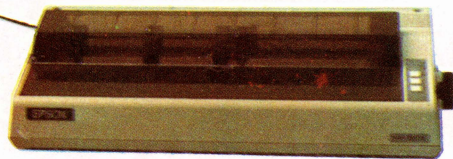
计算机辅助钢样分析炉前自动报结果装置

地址：四川省成都市
杜甫草堂南侧
电报挂号：5939
电话：25938 24051
26611

JIANGSU WUXIANDIAN CHANG

江苏
无线电厂

江苏无线电厂生产计算机已有二十年历史、是我国生产计算机的老厂。现批量生产NJS-1汉字事务处理机。该机可扩为带8/16位微处理器的双处理系统、操作系统为CGCP/M、可适用各种高级语言、且COBOL、MBASIC、GBASIC语言具有汉字处理功能。汉字具有8种输入方式、字型美观,该机汉字系统荣获国家一等奖、84年经委金龙奖。开发的应用软件有档案管理、库房管理、工资管理、经济报表、文件查询等。中文数据库、汉字局部网络也已开发成功,可为您服务。



厂址：南京汉府街 电话：42723 电报：3769

CCSE 中国计算机 系统工程公司

“面向应用”，致力于计算机应用系统的开发及在国民经济各部门的推广应用，承包国家、团体、各部门的计算机系统工程任务。

主要业务范围

- 承包大、中、小型计算机应用系统工程、技术咨询、用户培训、工程实施、安装调试以及维修服务；
- 从事系统工程技术研究、开发和推广；
- 进行电子和计算机产品的开发、生产、推广应用；
- 开展国内外合资经营、合作经营、技术引进和信息交流；

公司总部设在北京。在四川、陕西、辽宁、黑龙江等地设有分公司，并在北京、上海、长沙、合肥、昆明、太原、广州等地有三十多个厂、所为公司成员单位。

本公司所属计算机系统工程研究所，设有0500微型机软件开发中心，Intel 培训中心；是中国自动化学会计算机应用委员会、中国电子学会计算机专业学会计算机应用专业学组及电子部微型机科技情报网的挂靠单位。

CCSE 实力雄厚 经验丰富 恪守信用 联系广泛

愿热忱为国内外用户提供最佳服务。

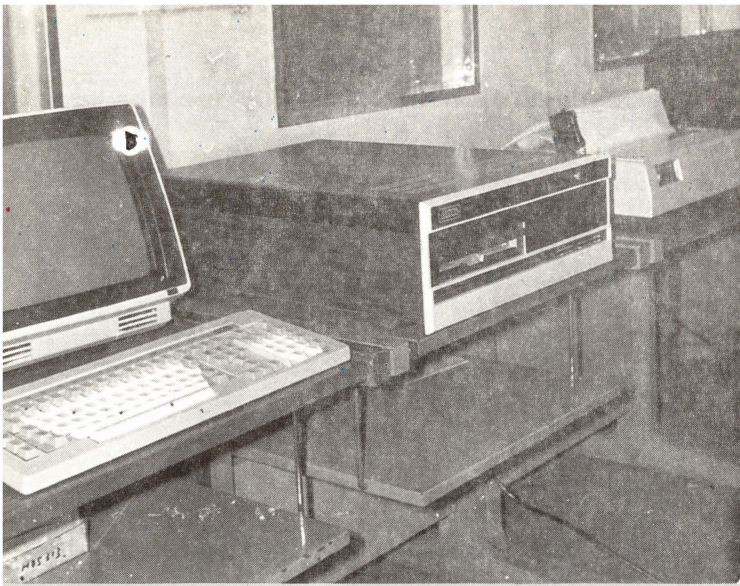
CCSE 本部地址：北京市海淀区学院路16号

通讯处：北京市927信箱

电 话：277331（总机）、277391（直通）

电报挂号：0362

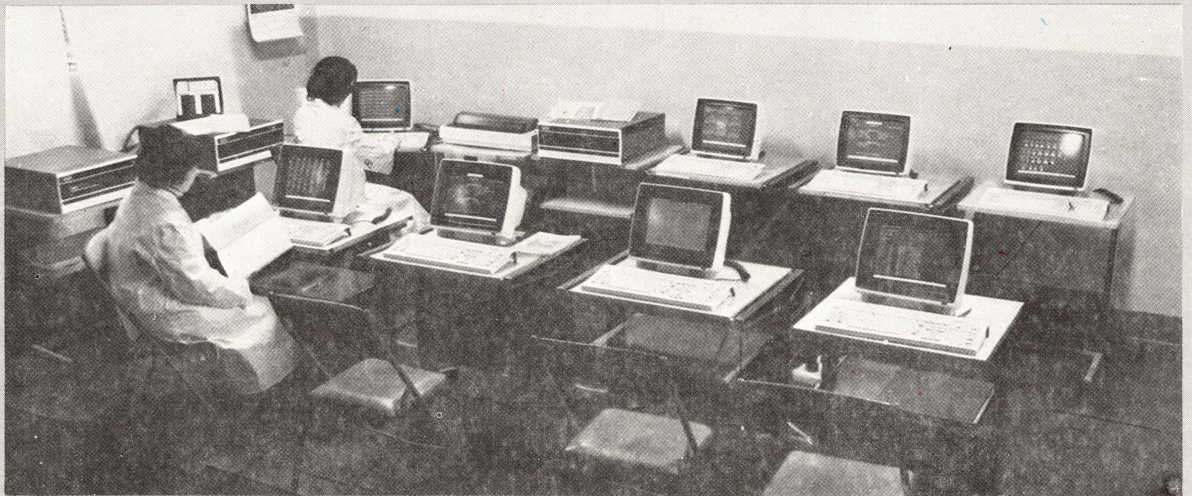
银行帐号：北京市海淀区东升路分理处8801—125



ALTOS 586<986>-40 十六位微机系统

苏州电子计算机厂
苏州市西园路14号
电话 5686 电报 2377

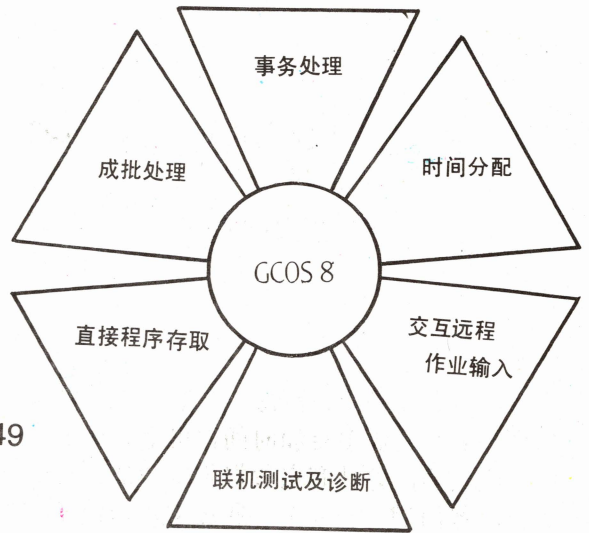
该产品是本厂从国外引进组装的最新机种，适用于工业、技术、科学、文教和商业部门作数据处理、数据库管理、机关和工商事务管理。该系统性能包括：多处理机结构，运算速度加快，精密度提高，应用功能加强，便于掌握使用，大容量内存与海量存储能力；多用户多任务处理能力（多达5个至9个用户同时作业）。此外，该系统还具有较强的外设扩展能力，系统现备有软盘机、硬盘机、盒式数字磁带机、打印机、显示终端等外设，并有中文处理系统提供。还可以根据需要通过多总线进一步扩展A/D、D/A陈列处理机、九轨磁带机、数字转换器、IEEE488接口、SMD接口（存储体控制器进一步扩展海量存储器，最大可达300MB）。该系统有最多的程序语言，完备的多用户应用软件：DBMS、文字处理、会计、财务计划、货存管理、定货管理等。



DPS 8

DPS 8/47

DPS 8/49



DPS 8/52

DPS 8/62

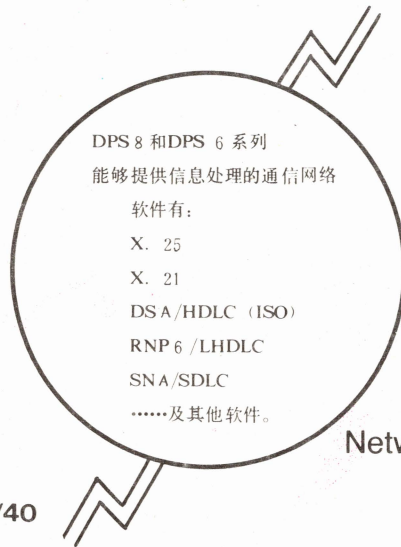
DPS 8/70

6/10

微型

6/20

6/40



Network Processors

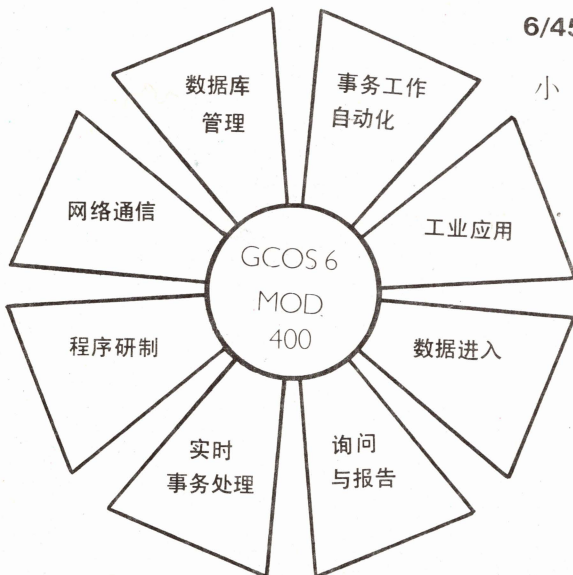
6/45

小型

6/75

6/95

超级小型



DPS 6.

Honeywell

霍尼韦尔公司

北京代表办事处

北京饭店, 6059房间

电话: 507766—6059, —6052

电传: 22637 NCPEK CN

李达为 驻京总代表

电脑收银机 (ECR 系列产品)

本厂利用引进散件组装生产各种 ECR 产品, 目前可供 ECR—322, ECR—500, ECR—580, ECR—690, ECR—720 等, 亦可满足用户联线管理之要求。

ECR 系列产品的功能如下:

双面荧光显示、汇总、记账、计价运算、找零并显示, 附有防止流弊系统 (锁定或禁改) 可打印编号, 营业项目和时间, 可登记营业品种、数量、金额、自动记录交易次数、号码、自动打印多联发票, 并具有定货报告等功能, 有断电保护内存功能, 机器留有与联线管理系统相连接的接口, 部门键 3—64 个, 通过键盘操作可对每个部类扩充若干个子部类, 如: ECR—690 最多可分 850 个部类, ECR—720 最多可达 1024 个部类, 以满足多种商品营业之需要。

主要用途如下:

1. 商场零售业
2. 饮食管理业
3. 百货存销管理业
4. 超级市场业
5. 售票运输
6. 零售统计行业

本厂还经营其他产品:

1. DG0040 系列四位单板机
2. DJS—022 A 电子收款机
3. LTY—1 型气体动态全补偿自动流量计
4. Apple—II 微机系统
5. IBM—PC/XT 微机系统

本厂为国家定点的计算机生产厂, 生产经营四位、八位、十六位微型单板机及系统, 最近经国家批准引进微机生产、测试技术和设备, 形成批量生产能力。产品实行三包, 并进行技术培训, 维修服务, 承接微机应用系统的研制、生产和软件设计等业务。



大连无线电厂

地址: 大连市西岗区三元街 240 号

电话: 35615 35807 电报挂号: 7193

账号: 大连青泥洼桥办事处 4003003

常州电子计算机厂

按国家标准字库收录一级、二级汉字及 ASCII 字符近8000个，汉字显示 15×16 点阵字型，具有造字功能，RS—232C 标准通讯接口，联机时设有“功能引导符定义”及标识符定义方式与标识位设置方式。本终端有中文、英文、图象三种工作模式，有八种字符属性并可在屏幕上任何奇偶位显示汉字、字符，有较强的编辑、制表功能，采用“田”字形四屏存贮技术及左右上下均可移动的显示特性，处理横向长表格更具独到之处，装配小键盘一只，可同时具备笔形、双拼、区位、电报码等多种汉字输入编码。设有大键盘、针打接口各一只，可联接 9 针、16 针、24 针打印机。快速打印各种汉字文件及报表。

HZ8401汉字显示终端



本系统是字符缓冲式的，以线路交换为主的低速数字电报自动交换系统。单个交换台可连接64路本地终端及远程终端，并可连其他交换台组成分布式数字电报线路交换网。实现数字电报的自动交换、通播、监视、信道指示等多种功能，可扩充连接存报处理机实现存贮转发，还可作为其他通讯网络的前置处理机。这是一种双CPU微机系统，其配置有二台显示器和二台留底电传，远程监视器还具有部分统计功能。本系统有自检手段，具有高可靠性、可扩充性的优点，自投入使用以来该系统已无故障运行七千小时以上。

数字电报自动交换系统



Great WallTM 0520A 长城

Powerful, Cost-Efficient Alternatives to the IBM[®] XT Personal Computer



功能更高，付出更少

总经销：中国计算机技术服务公司 通讯址：北京4708信箱经营部
 地址：北京市海淀区德外北环西路甲1号 电话：654631经营部

常州电子计算机厂

PDP—11/24 计算机

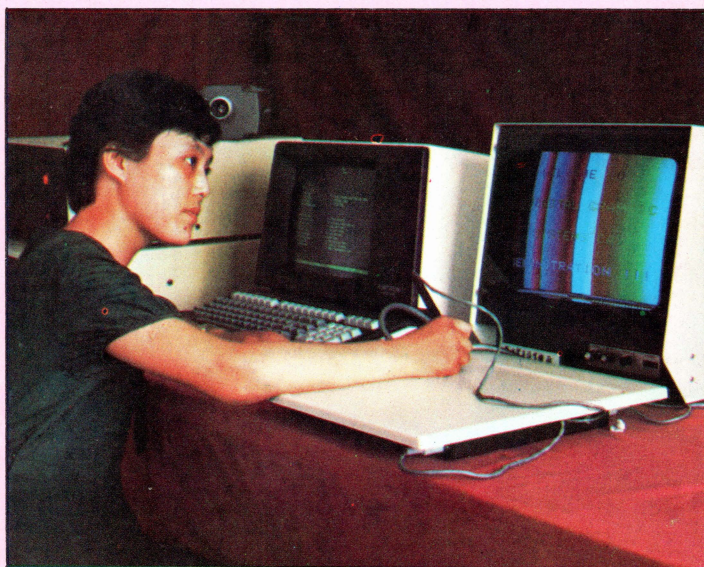
该机是DEC公司的多功能小型计算机。它的CPU是11/34A的微型化LSI-11/24，字长16位，最大主存4MB。有微码浮点选件和硬件浮点选件。还有指令选件（CIS），以加速COBOL81的编译和执行速度。

本机配有80—168MB温盘以及HZ-8401汉字终端等选件。程序设计语言有：MACRO、FORTRAN77、COBOL81、PASCAL等。



CAT 1600系列数字图象处理系统

本厂从美国引进散件组装的CAT 1600系列数字图象处理系统是一种通用灵活的高性能微机图象处理系统，可广泛用来获取处理和显示各类图象，具有八十年代的国际先进水平。系统配有专用的16位8086微处理器，高分辨率全彩色监视器和绘图板。数字图象处理系统的应用领域遍及社会的各个方面，可以把模糊图象变得清晰，在科学研究、工业、国防、资源勘探和生物医学工程、农作物估产等方面都有应用价值。



用户至上 信誉第一

厂址 江苏省常州市清水潭 电报 1160 电话 24912

北京计算机软件中心

(北京计算机五厂)

地址：中国北京崇外东四块玉南街11号
 电话：750114 电挂：0893
 银行：体育馆分理处 帐号：4702820

BCM-III 微机系统

中英文通用的 BCM-III 型微机系统，CP/M 支持下汇编语言 ASMB、M80。高级语言：BASIC80（解释）、BASIC（编译）、FORTRAN、ALGOL 60、PASCAL、COBOL。可用于软件开发、科学计算、数据处理、控制和检测等。



CPU: Z80A 时钟: 4MHz
 RAM: 64KB 动态存储器
 CRT: 12" 绿色
 2个双面倍密度8" 软盘驱动器可扩至4个
 多种外设接口, 多种软件支持及汉字系统

CPU: 80C85 时钟: 2.4MHz
 ROM: 32KB 可扩到64KB
 RAM: 16KB 可扩到32KB
 大屏幕液晶显示器 (LCD)
 可构成各种功能的微机系统



KC-85 高级便携式计算机

KC-85 采用全 CMOS 电路, 配有 BASIC 编程、TEXT 文本编辑、TELECOM 通讯, 是教学、科研、数据处理、信息通讯、事务管理、文章编辑的方便工具。

PC-81 个人计算机

PC-81 配有 BASIC 编程, 带有 ASCLL 编码键盘并有作图、音响功能, 用于教学、计算、游艺、开发智力等。



CPU: Z80A
 ROM: 8 KB
 RAM: 2KB
 可扩到16KB
 可直接联用电视机、监视器作为显示

为用户提供计算机、微型机系统, 便携式计算机、单板机、软件包及多种稳压电源;
 为用户提供完善的计算机服务, 包括维修、咨询、培训、承包软件工程等。欢迎来人来函洽谈业务。

SK-8000 荣获 83 年国家优秀新产品奖 石油部新产品优秀成果一等奖



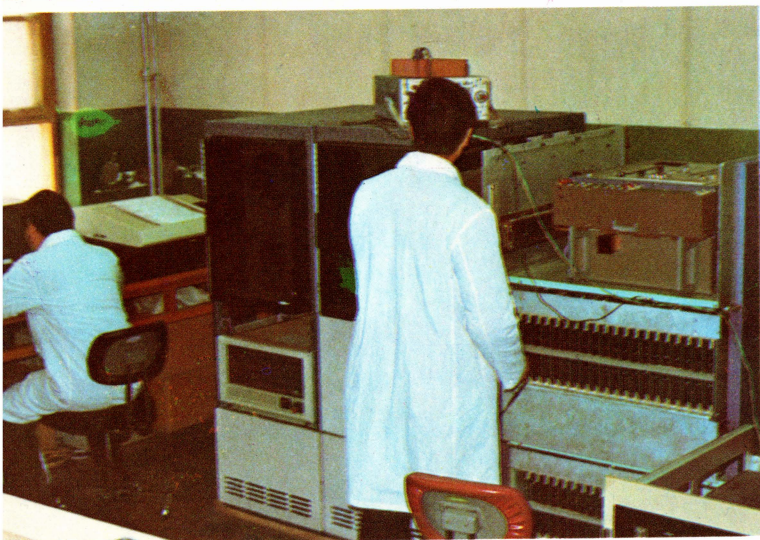
SK-8000 Y-83 数控地震仪

SK-8000 数控仪是计算机控制的 48 道野外地震数据采集系统和处理系统。可适应爆炸振源和可控震源，用于石油、地质、煤炭、工程的勘探，具有实时相关和迭加功能。

对地震资料可进行解编、抽道集、水平迭加、滤波和绘制剖面等处理。

SKY-83 数控地震仪除具有 SK-8000 全部特点外，地震道扩展到 96 道，采用 PDP II/24 机控制。

生产单位：石油工业部
地球物理勘探局仪器厂
通讯地址：河北省
徐水县 121~7 信箱
电话：732、731 电报：0308



本仪器可用于标准的大地电磁勘探或其它低频电法勘探，野外资料可直接送计算机处理。

84 年新研制了 CGC-A 型磁感应传感器及微处理机控制的 SD-2 型数字大地电磁测深仪，具有灵敏度高、抗干扰能力强，可用于远参考道双站观测。

- 记录频带：0.001Hz ~ 250Hz
- 最高采样率：1mS



荣获 83 年国家优秀新产品奖 石油部科技成果一等奖

北京有线电厂

厂址：北京市朝阳区
酒仙桥路14号
电话：475761转各部
电报挂号：北京9532

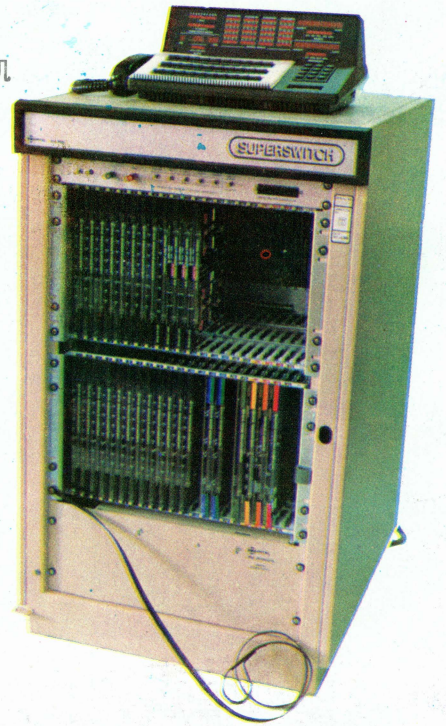


长城0520微型机系统

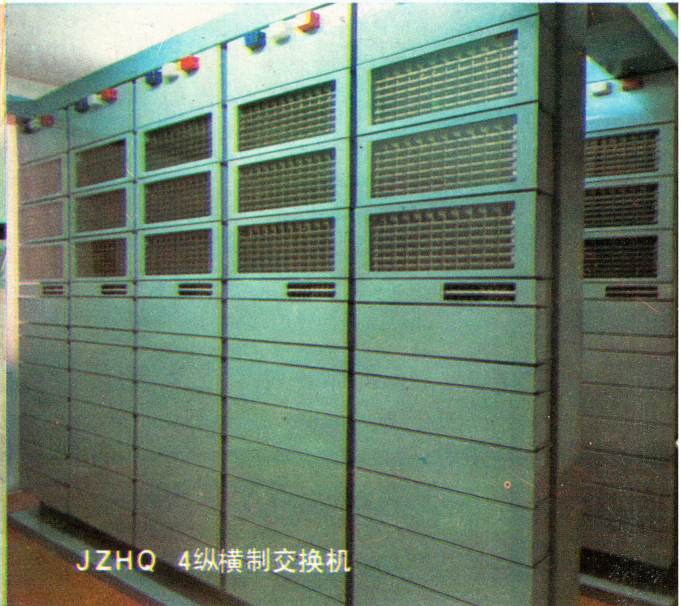


SX-200 程控交换机

国营北京有线电厂是第一个五年计划全国156项重点工程之一，是我国第一家生产电子计算机和自动电话交换的大型骨干企业。目前有职工六千余名，拥有各类工程技术专业人员近千名。生产大、中、小、微电子计算机以及步进制、纵横制和程控自动电话交换机。还可大量供应双面多层印制板、承接压塑、压铸件加工、工模具制造、机箱制造、包装箱制造、机电设备修理和电镀、喷漆等工艺协作。



VS系列超级小型计算机



JZHQ 4纵横制交换机

华北终端 设备公司

ZD-2000B汉字微型计算机,是华北终端设备公司最新推出的ZD-2000微型计算机系列中的高档机型。该机在承袭了ZD-2000汉字微型计算机优点的基础上,又更上一层楼。ZD-2000B主要有以下特点:

本机七千多字全部固化。配有14"监视器,一行40字,每屏20行,并可连续滚动。配有多种输入方法(五笔字型、声韵部形、字元法、数字码、国标传输码及用户自定义码)及全新的批处理方法,使汉字输入更为简单化。

本机输出采用 16×16 及 24×24 两种点阵字模,可打印大、扁、长、小等十种字型并可扭转90度打印。还可将屏上二行和三行并为一行打印,适用于各种文件编辑、制表及文字、数据处理。



本机配有汉字BASIC、汉字化的CP/M操作系统及在CP/M操作系统支持下的任何高级语言都赋与处理汉字的功能。汉字化字处理系统软件,表报处理软件以及各种应用软件、汉字化的dBASE II数据库系统都为ZD-2000B的应用带来了方便。

本机模块化结构,令系统组成灵活,简繁随意。多种工作方式,既是性能非凡的独立汉字信息处理系统,又可作为大、中、小型计算机的联机终端。由多台ZD-2000B构成的局部网络,可在一个建筑群的范围为多个用户提供服务。全汉字化的系统软件和丰富多彩的应用软件,为本机应用于事务管理、情报检索、办公室自动化、通信指挥和医疗诊断等领域,开辟了广阔的前景。

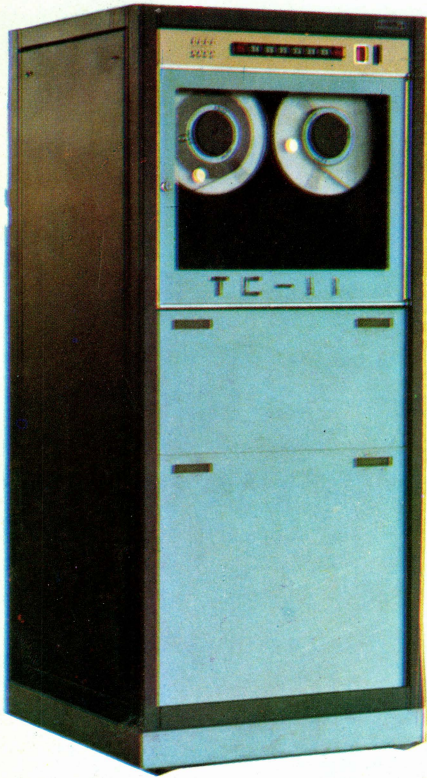
本系统基本组合由键盘CPU、汉字库控制箱、14"监视器、24针汉字打印机、5"软盘机。扩充部件有:彩色监视器、温彻斯特硬盘机、笔触式汉字大键盘等。本系统已由华北终端设备公司批量生产。

地址:河北保定129信箱

(韩村北路31号)

电话:6815 6715

电报:4807



TC-11通用数字磁带机

荣获：82年国家银质奖章 全国首届磁带机质量评比总分第一名

本机采用单主动轮驱动，短负压箱缓冲和光电传感伺服方式。结构合理，功能齐全，读写可靠，与符合ISO国际标准的磁带机兼容。

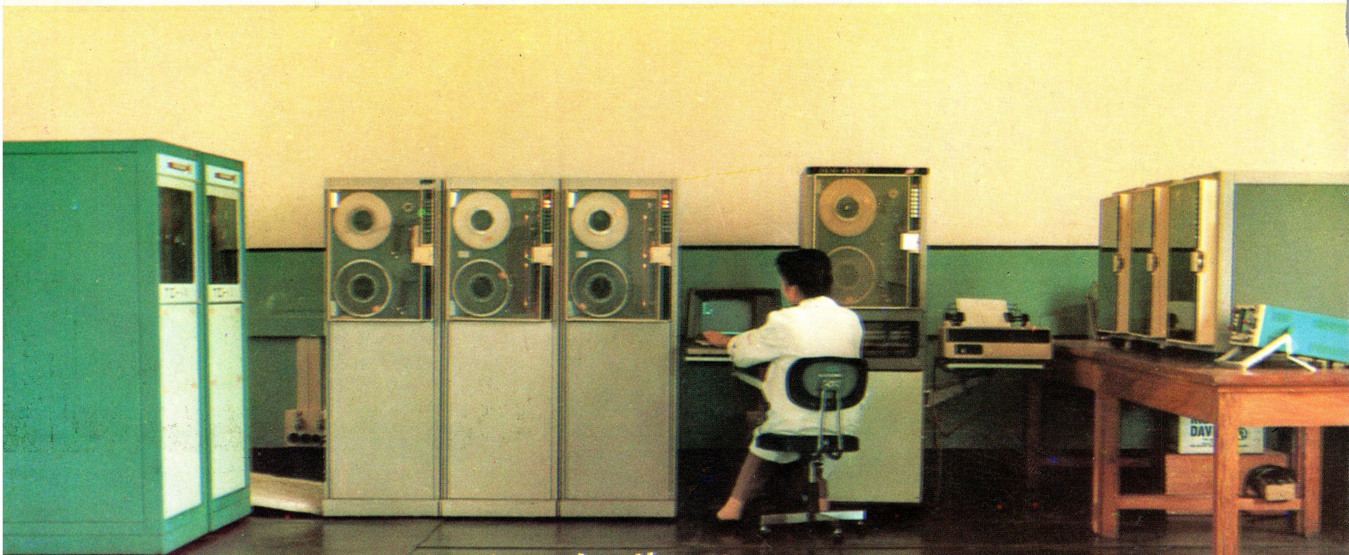
本机广泛采用国外先进技术，拥有四项专有技术，基础工艺先进，元器件老化、筛选严格，整机噪音低，可靠性高，多年来始终保持着：

- △与国内外多种主机联机使用最高记录；
- △与国外多种磁带机互换使用最高记录；
- △连续使用平均无故障运行时间最高记录；
- △应用领域和重要工程应用最高记录。

- 磁带宽度：1/2吋
- 带 速：75吋/秒
- 记录密度：800位/吋(NRZI)、1600位/吋(PE)

本厂还向用户提供：

- 磁带清洁器
- 15位A/D转换器
- 双密度格式器
- 精密数字双缝磁头



TC-22通用数字磁带机

荣获：83年全国优秀新产品奖 石油部、河北省优质产品奖

该机为摆杆式中速磁带机，体积小、重量轻、功耗小、噪音低、功能齐全、伺服稳定、读写可靠，是小型计算机和车、船载仪器理想的配套设备

为满足用户需要备有与机房配套的高机柜TC-22通用数字磁带机供选用。主要技术指标与TC-11磁带机相同

生产厂：石油工业部地球物理勘探局仪器厂

电话：732、731

通信地址：河北省徐水县121~7信箱

电报：0308

献 给

为我国计算机事业奋斗的人们，



中国计算机工业概览

《中国计算机工业概览》编委会

电子工业出版社

1984. 12

中国计算机工业概览

样
初
题



《中国计算机工业概览》

编辑委员会及编辑出版工作人员

主 编：郭平欣

副 主 编：陈力为

编辑委员： 龚千鹏 周慕昌 江湧林
张百顺 刘 侃 王桂海
张鹏飞 宋桂选

编写人员： 刘 侃 张百顺 王桂海
张鹏飞 于万源 贾耀良
龚滨良 唐守仁 辛仲勤
庄钢铭 张树梧 王 义
郑国梁 胡美钟 郭文香
穆孝芳 姚 洁 钱承德
余向农 冯秀琴

责任编辑：宋桂选

封面设计：张昭基

中国计算机工业概览
《中国计算机工业概览》编委会
电子工业出版社 出版
(北京海淀区万寿路)
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张：44.375

插页：32 字数：1024 千字

1985年5月第1版 1985年5月第1次印刷

印数：1—8000册 定价：18.00元

统一书号：17290·148

目 录

振兴计算机工业 努力为四化服务 (代前言)	江泽民 (1)
I. 专 论	
关于我国计算机工业发展的问题	马福元 (3)
巨型计算机	慈云桂 (9)
信息与信息科学技术	郭平欣 (15)
重视发展计算机服务业	陈力为 (22)
计算机软件	徐家福 杨芙清 (26)
计算机通信与网络	王行刚 (32)
微型计算机局部网	孙钟秀 (37)
32位超级小型计算机的发展	房家国 (42)
兼容技术	陈仁甫 (49)
计算机外部设备	王厚生 (55)
微处理器	李三立 (61)
计算机教育与人才培养	王攻本 (69)
汉字信息处理技术	王 选 (73)
超级小型计算机的发展	杨天行 (78)
计算机辅助设计技术的前景及其潜力	胡祖宣 (89)
计算机技术服务	游鄂毓 (99)
新一代计算机系统	张 修 (108)
计算机应用技术	龚炳铮 (111)
微电子技术和生物微电子技术的崛起	郭平欣 (115)
II. 重要文献	
注意研究世界新的技术革命和对策	胡耀邦 赵紫阳 (127)
关于世界新的工业革命问题(摘要)	赵紫阳 (128)
尽快把电子计算机和集成电路搞上去	
——在全国电子计算机与集成电路规划会议闭幕式上的讲话	万 里 (129)
在全国电子计算机与集成电路规划会议上的讲话(摘要)	方 毅 (133)
在全国电子计算机与集成电路规划会议开幕式上的讲话(摘要)	吕 东 (135)
抓住大好时机 加快发展电子工业	
——一九八四年二月十日 and《经济日报》记者的谈话	江泽民 (136)
附: 关于计算机工业的地位和作用	李 瑞 (139)
开拓应用计算机要从改革入手	《光明日报》评论员 (141)
以应用为重点努力发展我国电子计算机工业	《光明日报》评论员 (142)
国务院成立电子振兴领导小组	新华社通讯 (144)

III. 中国计算机工业发展简史

- 一、我国计算机工业的开创时期(1956年—1959年)..... (147)
 - (一) 计算机技术向中国的传播..... (147)
 - (二) 我国第一台电子计算机的诞生..... (149)
 - (三) 简短的结语..... (153)
- 二、我国计算机工业生产的开始(1960年—1972年) (155)
 - (一) 创造转向工业生产的条件..... (155)
 - (二) 第二代计算机的研制与生产..... (157)
 - (三) 第三代计算机..... (160)
 - (四) 简短的结语..... (161)
- 三、我国系列计算机的发展和汉字信息处理工程的开发(1973年—1978年) (163)
 - (一) 七三〇一会议确立了发展系列机的方针..... (163)
 - (二) 小中大三条战线相继铺开..... (165)
 - (三) 全国计算机技术交流会(代号七四八会议)..... (168)
 - (四) 小型系列机的诞生和 100 系列机的发展..... (169)
 - (五) 180 系列小型机的产生和发展 (172)
 - (六) 200 系列中大型机的研制与发展..... (173)
 - (七) 计算机工业管理机构的建立..... (174)
 - (八) 两种微型机系列的起步和发展..... (174)
 - (九) 汉字信息处理系统工程(代号七四八工程)的发展..... (176)
 - (十) 简短的结语..... (178)
- 四、我国计算机工业体系的初步形成 (1979年—1982年)..... (180)
 - (一) 国家电子计算机工业总局的成立..... (180)
 - (二) 计算机工业的初步调整..... (184)
 - (三) 计算机工业总局强调以应用为重点、面向应用的发展方针..... (190)
 - (四) 在对外开放条件下,为尽快形成计算机工业化的生产能力而努力..... (193)
 - (五) 简短的结语..... (197)
- 五、我国计算机工业进入新的发展时期(1982年10月—1983年12月) (200)
 - (一) 促成新的发展时期的诸因素..... (200)
 - (二) 全面推动计算机事业的发展..... (202)
 - (三) 简短的结语..... (207)
- 六、结束语 (208)

V. 中国计算机工业专业发展简史

- 一、微型计算机的兴起与发展(1974年—1983年)..... (213)
 - (一) 微型计算机的研制..... (213)
 - (二) 四位微型机的崛起和一位微型机的稳步发展..... (217)
 - (三) 利用国外先进技术,完善国内微型机系列产品,开展微型机的普及应用..... (218)
 - (四) 微型机国产化工作的开展..... (223)
 - (五) 微型机生产和应用的蓬勃发展..... (224)
 - (六) 简短的结语..... (225)
- 二、我国软件产业(1956年—1983年)..... (227)
 - (一) 国外计算机软件发展历史回顾..... (227)

(二) 软件产业的形成	(228)
(三) 我国软件发展简史	(228)
(四) 我国软件产业简况	(231)
(五) 简短的结语	(233)
三、汉字信息处理技术(1974年—1983年)	(234)
(一) 汉字信息处理系统的研制	(234)
(二) 汉字信息处理技术的探索与开发	(236)
(三) 汉字信息处理技术研究的百花齐放	(238)
(四) 汉字信息处理技术进入应用阶段	(241)
(五) 汉字信息处理工业的起步	(242)
(六) 简短的结语	(243)
四、外部设备(1956年—1983年)	(245)
(一) 我国第一代计算机外部设备的诞生	(245)
(二) 外部设备的专业生产	(246)
(三) 外部设备的进一步发展	(248)
(四) 外部设备开始摆脱落后面貌	(252)
(五) 简短的结语	(255)
五、模拟和混合计算机(1955年—1983年)	(258)
(一) 模拟计算机的开创时期	(258)
(二) 第一代模拟计算机的研制和生产	(259)
(三) 混合模拟计算机的研制	(261)
(四) DJM 300 系列混合模拟机的研制	(261)
(五) 混合计算系统的建立	(262)
(六) 仿真计算机的发展	(263)
(七) 简短的结语	(263)
六、工业控制计算机	(265)
(一) 工业控制计算机概述	(265)
(二) 工业控制计算机的发展过程	(266)
(三) 工业控制计算机应用简况	(269)
七、电子计算器(1974年—1983年)	(271)
(一) 台式电子计算器生产的起步	(271)
(二) 袖珍式电子计算器的迅速发展	(272)
(三) 简短的结语	(275)
八、计算机应用与计算机技术服务业	(276)
(一) 计算机应用在中国的开展	(276)
(二) 计算机技术服务业的兴起	(285)
附：中国科学院计算技术研究所二十八年来取得的主要科技成就	(291)
(一) 第一代电子计算机	(291)
(二) 第二代电子计算机	(292)
(三) 第三代电子计算机	(294)
(四) 计算机辅助设计、测试和生产	(295)
(五) 计算机算法研究及其应用软件方面的重大成果	(296)

(六) 计算机应用情况.....	(298)
(七) 简短的结语.....	(299)
V. 中国计算机行业大事年表(1956年—1983年)	(301)
VI. 中国计算机工业统计资料	(325)
VII. 中国计算机产品一览表	
大、中、小型数字计算机.....	(341)
微型计算机	(382)
模拟计算机	(416)
汉字信息处理系统	(418)
VIII. 中国计算机行业简介	
中国计算机行业学术团体简介	(443)
中国计算机公司、厂、所简介	(451)
全国高等院校计算机专业设置情况	(501)
中国有关计算机报刊简介.....	(531)
IX. 重要经济技术政策法规选编	(547)
X. 附 录	
国外计算机产业发展概况	(589)
国外计算机大事年表(1940年—1983年)	(645)
编 后	(658)
广 告	

Guide to Computer Industry of China

Contents

Accelerate Development of Computer Industry and Strive to Make Contributions to China's Four Modernizations (A Substitute for Preface).....	Jiang Zemin (1)
---	-------------------

1. Special Feature Articles

On the Development of China's Computer Industry.....	Ma Fuyuan (3)
Supercomputers.....	Ci Yungui (9)
Information and Information Science and Technology.....	Guo Pingxin (15)
The development of Computer Service Industry Should be Stressed	Chen Liwie (22)
Computer Software.....	Xu Jiafu Yang Fuqing (26)
Computer Communications and Network.....	Wang Xinggang (32)
Microcomputer LAN.....	Sun Zhongxiu (37)
The Development of 32-bit Superminicomputers.....	Fang Jiaguo (42)
Computer Compatibility.....	Chen Renpu (49)
Computer Peripherals	Wang Houshen (55)
Microprocessors.....	Li Sanli (61)
Computer Education and Training.....	Wang Gongben (69)
Chinese Character Information Processing.....	Wang Xuan (73)
The Development of Superminis.....	Yang Tianxing (78)
The Outlook and Potential of CAD.....	Hu Zuxuan (89)
Technical Service for Computers.....	You Eyu (99)
New Generation Computer System	Zhang Xiou (108)
Technologies of Computer Applications.....	Gong Bingzheng (111)
The Development of Microelectronics and the Emergence of Bio-microelectronics.....	Guo Pingxin (115)

2. Important Documents

Pay Attention to the Research of the New Technical Revolution and Corresponding Measures.....	Hu Yaobang, Zhao Ziyang (127)
On the World's New Industry Revolution (Digested).....	Zhao Ziyang (128)
Raise China's Computers and IC'S to Advanced Level in Shortest	

Time—A Speech at the Closing Ceremony of the National Computer and IC Planning Meeting.....Wan Li (129)

A Speech at the National Computer and IC Planning Meeting (Digested)Fang Yi (133)

A Speech at the Opening Ceremony of the National Computer and IC Planning Meeting (Digested).....Lu Dong (135)

Seize the Excellent Opportunity to strengthen development of China's Electronics Industry—a Talk with a newspaper reporter from Economic Daily.....Jiang Zemin (136)

Appendix

On the Position and Role of Computers.....Li Rei (139)

The Development of Computers should be Started from ReformationA Commentator of Guang Ming Daily (141)

Strive to Develop China's Computer Industry with the Emphasis put in Applications.....A Commentator of Guang Ming Daily (142)

Leading Group of Electronics Development Established under the state Council.....A Report from Hsinhua News Agency (144)

3. A Brief History of the Development of China's Computer Industry

The Starting Period of China's Computer Industry (1956-1959)..... (147)

 The spreading of Computer Technology to China..... (147)

 The Birth of China's First Computer..... (149)

 A Brief summary..... (153)

The Beginning of Industrial Production of Computers in China (1960-1972) (155)

 The premise for the development into industrial Production..... (155)

 The Development and Production of Second-generation Computers (157)

 The Third-generation Computers..... (160)

 A Brief Summary..... (161)

The Development of China's series-type Computers and Chinese Character Information Processing Engineering (1973-1978)..... (163)

 Policy on Development of Series-type Computers Established at the Meeting No. 7301..... (163)

 Work on Three Fronts of large-, Medium- and Small-size Computers Started successively..... (165)

 The National Computer Meeting on Technical Exchange (Meeting No. 748)..... (168)

The Birth of Series-type Minicomputers and the Development of Series 100 Minicomputers	(169)
The Introduction and Development of Series 180 Minicomputers.....	(172)
The Development of Series 200 Medium to large-size Computers...	(173)
The Establishment of Management Organ of Computer Industry.....	(174)
The Birth and Development of Two Series of Microcomputers.....	(174)
The Oringination and Development of Chinese Character Information Processing System Engineering	(176)
A Brief Summary.....	(178)
The Initial Formation of China's Computer Industry System (1979-1982)	(180)
The Establishment of the National Computer Industry Administration	(180)
The Initial Regulation of Computer Industry	(184)
The Policy of Taking Computer Application as Main Point and Making Application-oriented Development Stressed by the National Computer Industry Administration.....	(190)
To form Industrial Production Capability of Computers in the Opendoor Environment in shortest time.....	(193)
A Brief Summary.....	(197)
China's Computer Industry Came into a New Period of Development (Oct. 1982-Dec. 1983).....	(200)
The Factors Contributing to Advent of the New Period.....	(200)
Some Measures directed to Advance the Computer Profession of China	(202)
A Brief Summary.....	(207)
Conclusion.....	(208)

4. A Brief History of development of various Branches of China's Computer Industry

The Emergence and Development of Micro-Computers (1974-1983).....	(213)
The Initial Development of Microcomputers.....	(213)
The Emergence of Four-bit Microcomputers and Steady Development of One-bit Microcomputers	(217)
Improvement of Home Microcomputer Series Products by Utilizing Foreign Advanced Technology and Spreading use of Microcomputers	(218)
The Development of Home-made Parts Used in Microcomputers.....	(223)

The flourishing of Microcomputer Production and Application.....	(224)
A Brief Summary.....	(225)
China's Software Industry (1956-1983).....	(227)
A Review on the History of Development of Computer Software in Foreign Countries.....	(227)
The Formation of Software Industry.....	(228)
A Brief History of Software Development in China	(228)
An Outline of China's Software Industry.....	(231)
A Brief Summary.....	(233)
Chinese Character Information Processing (1974-1983).....	(234)
The Exploration and Development of Chinese Character Information Processing Technology	(234)
The Exploration of Research and Development work on Chinese Character Information Processing.....	(236)
Diverse Chinese character Information Processing Research.....	(238)
Chinese Character Information Processing Came into the Period of Practical Use.....	(241)
The Starting of Chinese Character Information Processing Industry	(242)
A Brief Summary.....	(243)
Peripheral Devices (1956-1983).....	(245)
The Birth of China's First-generation Peripheral Devices.....	(245)
Professional Production of Peripheral Devices.....	(246)
Further Development of Peripheral Devices.....	(248)
Peripheral Devices starting to come out of Backward State.....	(252)
A Brief Summary.....	(255)
Analog and Hybrid Computers (1955-1983).....	(258)
The Starting Period of Analog Computers.....	(258)
The Development and Production of Firstgeneration Analog Computers.....	(259)
The Development of Hybrid Analog Computers.....	(261)
The Development of DJM 300 Series Hybrid Analog Computers.....	(261)
The Establishment of Hybrid Computer System.....	(262)
The Development of Simulation Computers.....	(263)
A Brief Summary.....	(263)
Industrial Control Computers.....	(265)
General Description of Industrial Control Computers.....	(265)
The Development Process of Industrial Control Computers.....	(266)
A Brief Description of Applications of Industrial Control	

Computers	(269)
Calculators (1974-1983)	(271)
The Starting of Desktop Calculator Production	(271)
The Rapid Development of Pocket Calculators	(272)
A Brief Summary	(275)
Computer Application and Technical Service	(276)
The Spreading use of Computers in China	(276)
The Emergence of Computer Technical Service Profession	(285)
Appendix:	
The Main Scientific and Technological Achievements Obtained by the Computing Institute under Chinese Academy of Sciences in the Past 28 years	(291)
First-Generation Computers	(291)
Second-Generation Computers	(292)
Third-Generation Computers	(294)
Computer-aided Design, Testing and Production	(295)
Important Achievements in Computer Algorithm Research and Application Software	(296)
Computer Application Facts	(298)
A Brief Summary	(299)
5. A List of Important Events in the Computer Field of China (1956- 1983)	(301)
6. Statistics about China's Computer Industry	(325)
7. Lists and Tables of China-made Computer Products	
Mainframes and Minicomputers	(341)
Microcomputers	(382)
Analog Computers	(416)
Chinese Character Information Processing Systems	(418)
8. A Brief Description of China's Computer Profession	
A Brief Description of Academic Organizations in China's Computer Profession	(443)
A Brief Description of Computer Corporations Manufacturers and Research Institutes	(451)

Computer Departments and Specialties in Colleges and Institutes in
China (501)

A Brief Description of Computer Newspapers and Magazines in
China (531)

**9. A Selection of Important Economical and Technical Policies, Instruc-
tions and Regulations..... (547)**

10. Appendix

Developments of Foreign Computer Industries..... (589)

Important Events in Computer Fields of Foreign Countries..... (645)

Postscript (658)

Advertisement

振兴计算机工业

努力为四化服务

(代 前 言)

中国电子计算机事业,创始于1956年。

二十八年来,我国电子计算机工业从无到有,从小到大,经历了曲折的发展历程,现已成为在我国国民经济和社会生活中具有重大影响的一个新兴产业。鉴于它在新的技术革命和国民经济发展中的重要作用,引起了各行各业的广泛重视,有越来越多的人渴望对它的发展有个详实的了解。《中国计算机工业概览》的出版,恰应其时,提供了这种需要。它较完整地记载了我国电子计算机工业发展的重要史料,对于国内外各界了解和研究中国电子计算机工业发展状况,对于有关部门借鉴历史经验,研究制定电子计算机发展的方针政策,都不失为一部有重要参考价值的工具书。

江泽民

(电子工业部部长)

历史性读物贵在真实。写这种读物必须占有丰富资料,采取严谨科学的态度。要尊重历史事实,真实记录和客观评价我们所做过的事情。本书的编写是努力这样做的。编著者用了一年多时间,调查研究,精心编纂,不论是记“史”,还是加“论”,都作了反复查证与推敲,以求做到准确、鲜明,反映历史的真实面目。至于在多大程度上做到这一点,这要由广大读者去评说。这样的史料纪实工作以后还要继续搞下去。

我国电子计算机工业的发展,大体经历了三个阶段:

从1956年到1965年,是艰苦创业,奠定初步基础的阶段。我国计算机的研制,是从仿制苏式产品入手的,尔后,又借鉴西方的技术,逐步进入自行设计和制造。到1965年,我国研制的电子计算机进入第二代,并开始了第三代中小规模集成电路计算机的研制,研制水平仅落后于美苏等少数国家几年的时间。在此期间,为我国军事、科研、教育和一些工业部门提供了一批计算机,为推进我国的

国防建设、经济建设和科研工作，做出了贡献。在当时国外对我进行封锁的情况下，我们发扬自力更生、奋发图强的精神，开创了电子计算机工业，这是个重大成就。但由于当时历史条件的限制，过于强调一切靠自己，注意吸收国外先进技术不够，表现出一定的盲目性，也对后来计算机的发展产生了不利的影响。

从1966年到1977年，是在“十年动乱”的劫难中曲折发展的阶段。当时，否定知识的作用，破坏了正常的科研和生产秩序，加之闭关锁国、盲目排斥国外先进技术，使我国的计算机的发展受到了严重损害。但由于军事上的紧迫需要，为计算机的发展提供了一定的机会和条件，经过广大工程技术人员和广大干部职工艰苦努力，在十分困难的处境下，仍把我国计算机的研制与生产推进到第三代，并开始了系列机的研制与生产和微型机的研制与应用开发。这个进步是难能可贵的。不过，在国际上这十年正是计算机工业飞跃发展时期，我国计算机虽说有所发展，但与国际水平相比，原来已经缩小的差距，又拉大了。

从粉碎“四人帮”开始，特别是十一届三中全会以来，我国的计算机工业逐步走上振兴，进入了一个新的发展阶段。这个阶段的主要特征，是党和国家对电子计算机的发展给予了高度重视，摆到了重要位置。在新的技术革命浪潮和国民经济发展的影响和推动下，电子计算机的地位和作用，日益被社会所认识，应用领域不断扩大，为计算机的发展提供了广阔市场；实行对外开放政策，加速了技术引进，提高了技术开发的起点，加快了电子计算机工业自身的技术进步。计算机的研制与生产进入第四代，外部设备开始成龙配套发展，软件开发、推广应用不断取得新成果；电子计算机和配套设备产量大幅度增长，特别是微型机的发展更为迅速。整个电子计算机工业呈现了蓬勃发展的可喜局面。

回顾发展历史，总结成功经验，吸取失败教训，无疑对我国今后计算机工业的发展是有益的。使我们在处理应用与制造关系、主机与辅机关系、软件与硬件关系、自力更生与引进技术关系上有一个比较正确的认识。

电子计算机工业出现的高速度发展趋势方兴未艾。《电子与信息产业发展战略》的公布与实施，又为它的进一步发展指明了方向。为了巩固和发展这种大好形势，提出以下几点看法：

第一，坚定地贯彻“抓应用、促发展，抓竞争、促提高”的方针。历史的经验告诉我们，计算机工业发展之所以经久不衰，其强大的生命力在于不断扩大的应用。我们必须把开发计算机在社会各领域中的应用放在计算机工业发展的首位，要推广计算机应用，就要重视软件的开发与继承。保护软件人员又是软件发展的核心和基础，应采取多层次、多途径教育来培养大批软件专门人才。应用打开了局面不仅给社会带来巨大的经济效益，同时也为计算机开辟了广泛市场，为工业自身的发展创造了有利条件。

计算机作为一个新兴的工业产品,无论在品种、数量和质量上,社会需求的潜力很大。现在各地各部门对发展计算机产品的积极性很高,要允许竞争,要利用发展联合来改造或淘汰那些质量低、性能差、价格高的产品。通过竞争,求得提高。同时,我们要积极加以引导,扶植有信誉的名牌产品,建立工业化的大生产使计算机工业生产走上健康发展的道路。

近期内,计算机发展应以微型机为重点,同时兼顾大、中、小型机的发展,要注意发展与国际优选系列兼容的系列机,要重视生产技术和测试技术的更新。在应用开发上要支持国家的重点应用项目,如各级计划、经济、科技、信息管理系统,军事指挥自动化系统,办公室自动化系统等对计算机的需求。大力推广计算机在工矿企业的经营管理、辅助设计、测试和生产过程自动化以及在节约能源、降低消耗和控制质量等方面的应用。

第二,走“引进、消化、开发、创新”的发展道路。开放政策,为引进国外先进技术、提高我国计算机技术和产品的发展起点,提供了有利条件。这方面,我们已经取得了成功的经验。但必须继续清除“闭关锁国”的“左”的影响,打破一切靠自己从头做起的老作法,改变“自成体系”、“全盘国产化”的旧观念,充分利用国内国外两个市场、两种资源,学会两套本领,通过各种渠道,采用灵活方式,坚持平等互利原则,积极发展与各国的技术交流、合资经营或合作生产。既要重视先进的产品技术、生产技术的引进,又要重视先进的管理技术包括先进的国际技术标准的引进。目前引进应以微型机的发展为重点。重视引进,但不完全依赖引进,更不能跟在人家后面亦步亦趋。在引进技术的同时,应有效地组织各方面的技术骨干,发挥炎黄子孙的聪明才智,在消化、吸收的基础上,进一步开发和创造。不断增强自力更生能力。

大规模集成电路是现代计算机的基础。因此在抓计算机技术发展的同时,要通过引进先进技术,抓好大规模集成电路的研制和生产,以建立我国电子计算机自主发展的基础。

第三,建立适合我国国情的计算机工业管理体制。我国计算机工业现行管理体制正在进行改革,在简政放权、扩大企业自主权的基础上,正在打破部门、地区和所有制的界限。进一步调整产业结构和产品结构。以大中城市为依托,以骨干企业为中心,以名牌产品为龙头,组织多种形式的联合。结合国家统筹安排的重点建设和技术改造,形成若干个具有独立经营自主权,科研、开发、生产、教育、应用、服务紧密联系,能够发挥各自优势的计算机科研生产基地。进一步加强信息服务业即高技术第三产业的建设和发展,进一步加强各级计算机技术服务公司、软件技术公司、系统工程公司的建设,改善服务,提高服务质量,大力开发见效快、效益显著,易于推广的应用软件。采取放开搞活的政策,鼓励国营、集体、个

人一起上,形成更加完善、方便用户的成套技术服务,解除用户后顾之忧。改变由政府部门直接管理企业的状况,实现政企分开。从而,一方面增强企业活力,使计算机企业凭借自己的实力和经营能力,放开手脚加快发展;另一方面国家各级电子工业管理部门,可以集中力量,加强行业管理,通过方针政策和宏观上的统筹规划,综合平衡,组织协调和监督服务,为加速电子计算机工业发展创造条件。逐步建立起适合我国国情、具有中国特色的电子计算机工业管理体系。

第四, 切实抓好计算机人才的培养和计算机知识的普及。随着计算机应用的大普及,需要更多的人员掌握计算机知识。计算机技术发展日新月异;即使是原来懂得计算机知识的人,也只有不断学习才能跟上技术发展的要求。人才对计算机技术发展和扩大推广应用具有决定影响,必须引起高度重视。培养人才要采取多种形式和途径,既要靠学校培养新生力量又要抓好在职人员的培训、补充与更新知识。同时要利用各种现代化手段,把计算机知识向各行各业,各个社会阶层,尤其是向青少年中普及,使计算机知识逐步和中小学自然语言一样,成为每个人都能掌握的“通用智力工具”。

在世界范围内掀起的新的技术革命,正在改变社会的生产方式、办公室形态,也改变着人们的工作、劳动特性和生活方式。这场深刻而广泛的大变革,对我国计算机工业来说既是一个机会,又是一个挑战。展望未来,只要从事计算机科研、生产、开发和经营服务的全体同志,认真贯彻党中央关于经济体制改革的决定和对外开放的政策,克尽厥职,就一定能够在不太长的时间内,建成一个技术先进、产业结构完善、有应变能力、用户信赖的,有中国特色的计算机工业体系。具有为四化建设提供各种计算机产品和开发各种计算机系统工程的能力;具有跟踪世界先进技术水平的能力。将在第五代计算机、人工智能、网络系统、机器人,特别是软件工程、新型汉字技术的研究开发方面有所突破,更好地为四化建设,为整个社会生活服务,为我国计算机工业发展史谱写出灿烂的新篇章。

编辑说明

一、《中国计算机工业概览》(以下简称《概览》)是第一部比较全面地反映我国计算机工业发展的著作,也是一部汇集计算机技术、经济、统计资料的工具书。

二、《概览》的内容分为十个部分: I. 专论; II. 重要文献; III. 中国计算机工业发展简史; IV. 中国电子计算机工业专业发展简史; V. 中国计算机行业大事年表; VI. 中国计算机工业统计资料; VII. 中国计算机产品一览表; VIII. 中国计算机行业简介(含全国高等院校计算机专业设置情况,计算机行业公司、厂、所、学术团体、报刊介绍); IX. 重要经济技术政策法规选编; X. 附录。

三、第 I 部分“专论”,为使读者对当代计算机技术有较深入地了解,编者特邀有关计算机专家、学者和领导人为《概览》撰写了十九篇文章。作者围绕国内外计算机工业和技术发展的过程,当前水平和今后发展趋向等做了论述。

四、第 II 部分“重要文献”和第 IX 部分“重要经济技术政策法规选编”,主要选编了有关领导人的讲话,重要文章,计算机工业若干文件和法规等。

五、第 III 部分“中国计算机工业发展简史”和第 IV 部分“中国计算机工业专业发展简史”,如实地记载了自 1956 年至 1983 年我国计算机工业的发展情况,既记载了成功的经验,也记载了失误的教训。前者以计算机系统为记述主线,后者按有关的技术、设备、工作性质分门别类地记述,两部分内容相辅相成。第 IV 部分还编入了中国科学院计算技术研究所组织撰写的“中国科学院计算技术研究所二十八年来取得的主要科技成就”一文,和机械工业部仪器仪表总局组织重庆工业自动化仪表研究所编写的“工业控制计算机”一文。

六、第 V 部分“中国计算机行业大事年表”和第 VI 部分“中国计算机工业统计资料”,编列了 1956 年至 1983 年我国计算机行业发展过程中的一些比较重大的事件;选编了二十七年来我国计算机工业的一些统计数字。

七、第 VII 部分“中国计算机产品一览表”,按大中小型数字机、微型机、汉字信息处理系统和模拟计算机等,分类编列了各种计算机产品。由于在统计表中已列出了各机型所配置的外部设备和软件,因此,外部设备和软件产品未另行编列。

八、第 VIII 部分“中国计算机行业简介”,编列了已征集到的公司、厂、所,高等院校和行业、学术团体,报刊简要情况等。

九、第 X 部分“附录”,收集了国外计算机的一些统计资料和国外计算机大事记。这部分资料是根据国外有关书籍、资料编译的。

十、《概览》主要反映我国计算机工业的发展概况,对与工业发展密切相关的科学研究、教育、应用等也作了部分记述。

十一、《概览》是第一次编辑出版,由于有些历史资料不全,加上编者水平有限,缺乏经验,难免有错误,疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

I.

专 论

关于我国计算机工业 发展的问题

马福元

(电子工业部计算机工业管理局局长)

我国计算机事业从 1956 年起步, 1959 年就研制成功我国第一台大型电子计算机。在其后的几年里, 又相继研制出各种机型, 在国民经济建设和国防建设中发挥了重要作用, 为我国计算机工业的发展奠定了初步的基础。但十年动乱, 使我国与国际先进水平正在缩小的差距越拉越大。党的十一届三中全会以后, 在对外开放, 对内搞活经济的方针指引下, 计算机工业和国民经济其他行业一样, 获得了新生。特别是在世界新的技术革命的形势下, 作为其主要标志之一的电子计算机尤其是微型机的广泛应用, 得到了从中央到地方的各级领导的高度重视, 计算机工业和应用事业出现了前所未有的大发展的新形势。

在这样的大好形势下, 如何迅速开创我国计算机工业的新局面, 尽快向国民经济各部门提供质量好, 可靠性高, 价格合理, 适用性强的计算机系统, 为四化建设战略重点的发展服务, 为传统产业的技术改造服务, 为实现党的十二大提出的本世纪末工农业年总产值翻两番的战略目标服务, 是摆在我们面前的十分紧迫的任务。

今年以来在部党组的领导下, 通过整党, 我们本着边整边改的精神, 研究分析了世界新技术革命的形势和我国计算机工业的现状, 及时地召开了一系列重要会议, 广泛听取了各个方面的意见, 反复认真地学习了中央领导同志的重要指示, 端正了业务工作的指导思想, 明确了计算机工业的服务方向。在总结历史, 分析现状的过程中, 我们下决心要纠正四重四轻(即重主机, 轻外设; 重硬件, 轻软件; 重设备, 轻系统; 重制造, 轻服务)的倾向。在产业结构, 产品结构, 产品开发, 应用开发等方面进行了调整, 分散的力量开始集中。对主机与外设, 硬件制造与软件开发, 科研与生产, 重点与一般, 军品与民品, 引进与国产, 中央企业与地方企业等关系进行了协调, 初步理顺了关系。为了完成历史赋予我们的重任, 必须采取正确的发展方针和具体的政策措施。

一、坚定地贯彻面向应用的计算机工业发展总方针, 根据应用需求, 组织科研和生产

要扎扎实实地把这一方针落到实处, 贯彻于科研、开发、生产、教学、二次开发、经营销售、维修服务各个环节。这是计算机工业得以发展的关键所在。

计算机的强大生命力在于应用。国民经济建设和国防建设各部门应用计算机的需求, 是计算机工业发展的动力和依据。四化建设的应用需求是计算机工业发展的出发点和归宿。为此, 要特别重视和加强市场调查。制定正确的应用方向和目标, 据此组织科研、开发、生产和服务工作。

必须在全行业牢固树立为用户服务, 向用户负责, 维护用户利益的指导思想。处处想用

户之所想,急用户之所急,把用户的需要作为第一需要。要把用户的应用效益即社会效益放在第一位,在社会效益与工业部门的效益出现暂时矛盾的时候,要坚定不移地服从社会效益。

为了维护用户的利益,首先要狠抓产品质量,建立健全质量保证体系,建立有效的质量控制手段和措施,杜绝不合格的产品流入市场和使用部门。同时要坚持科研先行,科研要面向生产,与生产结合。加速科研成果向工业生产转移,使科研成果尽快转化为生产力;再则要真抓好计算机(硬件)产品的标准化、系列化、通用化和软件产品的工程化、通用化、商品化工作;还要搞好售前、售后的技术服务工作。计算机工业要靠优质的产品和优等的技术服务在用户中建立信誉,赢得市场,在四化建设中发挥积极的作用。

二、采取阶段发展、跳跃式前进的创新战略,建立我国自主的计算机工业

没有计算机,就没现代化。电子计算机是本世纪末工农业年总产值翻两番不可缺少的重要的技术和物质基础。电子计算机的广泛应用,将为人类开辟创造高速度、高效率、高价值的广阔天地,将有力地推动和促进四化建设的进程。

计算机技术发展日新月异,国外变化非常快。这对我们来说,既是一个机会,又是一个挑战。抓住这个有利时机,跳过某些常规发展阶段,直接借鉴国外的先进技术,采取分阶段发展、跳跃式前进的创新战略,走中国式的社会主义现代化建设的道路。即走电视机、录音机和电子计算器发展的道路,从最终产品搞起,先从国外进口成套散件,国内进行组装,这不是权宜之计,而是一个相当长的时期必须采取的重要措施。其目的—是满足应用急需,二是带进产品技术,三是逐步掌握这些技术。由后向前,逐步延伸,有计划地增强自力更生能力,逐步实现国内配套。凡是国内能够生产的,要限期达到国际上同等的性能价格比,并积极选用,不再从国外进口。凡国内一时不能生产的,就从国外进口,对一些高难度的通用的元器件或配套件,也可以长期进口。

要根据需要,制定适合我国国情的发展和装备规划。以解决应用需要和提高经济效益为出发点,首先以大众化的普及型的低档机为重点,尽快实现工业化大生产。不盲目追求技术上的高指标。对已投入生产的机种,要有一个相对的“稳定期”,要有一个阶段,并形成批量。在抓好批量生产的同时,要抓好新一代产品的开发。我们要坚持不断革命论和革命发展阶段论。不断革命,是要不断地开发新产品。但新品投入生产后,要持续一个阶段,这样来更新换代。在更新换代时,要把以前的成功的经验继承下来,充分利用现有的丰富的软件资源。对于计算机这个迅速发展的新技术,决不能见异思迁,唯新是求。否则,搞一个,丢一个,就不能形成批量;就无法健全自主的工业;也就无法满足四化建设的需要。

三、坚持全国一盘棋,打破条块分割、部门分割的局面,统筹规划,择优支持,协调发展

要深刻领会和理解中央领导同志关于“集中力量,把电子工业搞上去”,对计算机工业要“集中搞,有所突破”的指示精神,坚决贯彻执行。在开放条件下,在国家人力、财力、物力有限的情况下,集中是具有特别重大的现实意义。对于计算机这一技术密集、知识密集、复合度高的新型工业,只有坚持全国一盘棋,集中力量,才能搞上去。

二十多年来,我国地方计算机工业从无到有,从小到大,有了很大发展,已经成为计算机工业的一个重要的方面军,为了集中力量发展计算机工业,要全面规划,统筹安排。

我们计算机工业管理局,作为电子工业部分管计算机工业的主管部门,一定要站在国家的高度,从国家利益出发,不分部门和地区,不分直属企业和地方企业,统筹规划,择优支持。

把生产和科研的主要力量组织起来,纳入全国统一的专业化协作的轨道。对已经形成的力量要予以支持。

要根据总体规划,根据中央改革、开放的精神,加速计算机工业组织结构的调整,要立足于老企业的技术改造,要以大型骨干企业为主,把周围的中小企业带动起来,搞好联合。一是巩固和发展以中心城市为依托的地区计算机联合公司;二是要继续积极推进中央直属企事业单位与地方企事业单位的联合;三是要加快长江三角洲三个具有特点的“科研生产联合体”的组建步伐;四是积极探索和组织中外合资和合作生产;五是组织以产品为龙头的科研开发、生产应用、培训服务一条龙的名牌产品的联合试点。总之,要充分发挥经济杠杆的作用,鼓励、支持采用各种方式投资合股经营,组建各种形式的科研、开发、生产、教育、经营、服务等联合体。对所有联合体,都按同一标准,择优支持,在资金分配、关税、工商税等方面给予优惠,使其具有竞争能力。

四、坚持对外开放,积极引进技术,努力实现技贸结合,工贸结合,推进技术进步

对外开放政策,对加速我国计算机工业和应用事业的发展有着极为深远的意义。开放,为引进国外技术,吸引外资,利用两个市场、两种资源,实现技贸结合、工贸结合提供了极为有利的条件;开放,可以使我们进一步看清与国外先进水平的差距,激励我们的奋发精神;开放,对计算机工业发展来说,既是压力,又是动力。

充分利用开放的有利条件,进一步加强国际技术经济交往,在平等互利的原则基础上,不仅要与拥有技术经济实力的大公司合作,也要与确有合作诚意的中小公司合作。

我们应该承认与国际先进水平的差距,我们需要先进的技术,不仅是产品技术,还需要生产技术和管埋技术。但是我们有十分广阔的潜在市场。现在愿意与我们合作的公司很多,我们应在同一标准下,根据他们的技术经济实力,合作诚意即是否真心实意地向我们提供先进适用的技术,以及对我们的态度有选择的建立合作关系。

要充分利用特区和开放城市的有利条件吸引外资,引进技术。除已有的合资经营、补偿贸易、合作生产等形式外,还可以发展外商独资经营的企业。经过国家批准,可以在发达国家试办生产性独资企业或合资企业。

为有利于技术引进,有利于技贸结合,要在统筹规划下,把全国计算机进口和技术引进的工作紧密衔接起来。

五、坚持改革,简政放权,扩大企业自主权,不断提高经济效益

目前,全国各行各业都在致力改革。改革是大势所趋,人心所向。改革的目标是一致的,各行各业开创新局面的出路在于改革。但改革的方式是多种多样的,计算机行业应该根据其知识密集、技术密集等新兴技术行业的特点,加强行业规划,行业管理,包括搞好服务,提供信息,制定技术政策,以及对中小企业进出口业务的服务和代理。最近经国家经委正式批准的中国软件行业协会已经成立,我们正在筹建中国计算机行业协会。行业规划要在各公司、各企业规划的基础上,进行汇总协调,经过协商,择优而定。在统一规划、统一政策、统一标准的前提下,扬长避短,合理分工,发挥优势,大力协同,加速发展。

要坚决贯彻执行国务院颁发的《关于进一步扩大国营工业企业自主权的暂行规定》和电子部的补充规定,实行分类指导,把企业搞活。让企业享有更大的自主权。

要抓紧抓好企事业单位的体制改革。一是要有利于克服科研与生产的脱离,二是要有利于发挥科技人员的积极性。要选择重点骨干企事业单位进行经济体制和科研体制改革的

试点。企业要转轨变型,要从单纯生产型转变为生产经营型。科研必须面向经济建设。

在企事业内部要全面推行经济技术责任制或承包制,奖勤罚懒,从根本上改变两个“大锅饭”的状况,调动广大职工的积极性,促进生产的发展。

六、坚持“有限目标,突出重点”的方针,坚定地以微型机的应用和制造为重点,兼顾小型机重点机型的发展,根据需要,积极发展大中型机

微型机是应用广泛,经济效益显著的产品,是国家急需推广的新技术,尽快地将微型机用于企业管理,生产过程控制,用于企业的技术改造,对于提高社会生产力,将会产生难以估量的作用。办公和大量的信息处理自动化也已提到重要议事日程。所有这些,微型机都将充当主角。从我国国情出发,一定要把微型机的推广应用和制造,摆在重要的位置,予以足够的重视。

一定要加强市场调查,做好市场预测工作。围绕重点机型,组织力量,大力开发各种用户急需的商品化的最终应用系统,配上汉字处理功能,尽可能做成钥匙系统,使用户买回去用钥匙一开,就可以用。要不断提高性能,不断降低价格,要接近国际上先进的性能价格比水平,满足国内市场需要,争取打入国际市场。

要把微型机的重点机型及其配套的主要外设,作为对外合作的重点,产品技术发展的重点和形成工业化生产能力的重点。

大、中、小、微型计算机的产品结构,既是由计算机技术迅速发展所决定,更是由计算机应用的广泛性和需求的多样性所决定。大力发展和推广应用微型机的决策无疑是正确的。但随着微型机的广泛应用,必然会出现对大、中、小型机的需求量的不断增加。特别是国家经济信息系统,国防及冶金、石油、化工、机械、物资、财政、商业、经贸、银行等部门与各地计算机联网和计算中心的建立都将需要大中小型计算机。为使国民经济庞大的数据量,尤其是物资数据流、商品数据流和货币金融数据流的准确及时的处理,使经济决策建立在迅速可靠科学的基础上,必须在重点发展微型机的同时,兼顾小型机重点机型的发展,并需要根据,要有相当的科研力量和资金,跟踪国外大中型机先进技术,在1990年前,对国内需要的大中型机和超级小型机亦应统一组织进口散件,进行组装,同时带进系统和生产技术,国内组织维修和二次开发,以建立初步的大、中型机工业生产基础。

七、计算机制造业要集中,要积极创造工业化大生产条件,形成工业化生产能力,解决供需矛盾,满足应用需要

现在对计算机特别是微型机的需求量很大,市场十分广阔。计算机制造业是技术密集、资金密集的新兴产业。没有先进的产品技术,特别是生产技术,测试技术和管理技术以及能够掌握这些技术的人才,就无法生产出先进的可靠的计算机产品。所以,制造业一定要重点集中,走集约化生产的路子。形成主机、外设,包括各种元器件、配套件专业化协作的科研、开发、生产、应用开发、技术服务的一条龙管理体制。只有形成大批量生产,才有可能不断提高性能,提高质量,保证互换性、一致性;才有可能降低成本,降低售价;才有可能避免低水平重复的盲目生产,大量供应质优价廉的计算机产品;也才有可能加速推广应用,并向用户提供可靠的维修服务;才有可能与进口机抗衡,避免大量从国外进口整机,并有可能逐步打入国际市场。

从现在起,要重点抓好华东(宁、沪、杭)、华北(京、津、保)、华南(广州、深圳)三个科研生产基地的建立。要充分利用现有条件,充分发挥现有生产潜力,下气力抓紧抓好国家重点技

术改造项目和重点建设项目,积极引进先进适用的生产技术,测试技术和管理技术,择优支持重点骨干企业建立工业化生产条件,使其具有向中小企业提供 SKD、CKD 的能力,以逐步结束从国外进口 SKD、CKD 的局面。

在抓产品技术的同时,要下气力狠抓生产技术和生产配套。要以微型机重点机型和小型机的重点机型及其配套的外设为重点,带动包括集成电路,特别是专用集成电路在内的配套产品如机壳、电源、印制板、接插件、电缆、导线、开关、微电机、按键、键盘等的自主开发与生产。要根据重点产品的配套需要,逐项分解,制定计划,提出品种、规格、技术条件、标准、质量、价格、数量及时间等要求,公开招标,以逐步提高国内配套,自力更生的能力,保证整机配套的需要。

要建立生产许可证制度,按照同一标准,颁发生产许可证。凡是获得生产许可证的企业将在外汇分配、进口、减免税、关税、贷款等各个方面得到优惠。使其具有竞争能力。

八、集中力量,突出地加强计算机服务业的建设

计算机服务业即信息处理产业包括软件产业、成套技术服务、数据采集、代用户计算等,是完整的计算机工业不可分割的重要组成部分。对于计算机这一高复合度的产品,必须有强大的服务业的支持,才能获得更大的应用效益。

计算机服务业要在统筹规划、统一政策、统一标准的前提下,形成分散、小型、形式多样、星罗棋布、大力协同、互相支持的国营、集体、个人经营的协调发展的产业结构。要鼓励和动员一些计算机制造业的企业转向服务业,不断加强服务业的建设。

中国软件技术公司从今年初独立建制,短短的几个月已经建立了 10 个分公司;中国计算机技术服务公司从 1981 年创建现已建立了 26 个分公司,这标志着我国计算机服务业已经创建起来,但这还不能适应飞速发展的应用形势的需要。要继续加强中国软件技术公司、中国计算机技术服务公司及各地分公司的建设,形成一个遍布全国各地的服务网。此外还正在积极筹建中国计算机系统工程公司和计算机机房设施工程公司。要向用户提供优等的成套的技术服务,不断改善服务态度,不断提高服务质量。

软件产业是服务业的核心。软件产业是经济效益、社会效益很高的一个新兴产业,计算机的应用,计算机的渗透性主要体现在软件上,软件是计算机系统的核心和灵魂,是计算机应用的关键,是计算机充分发挥作用的不可缺少的重要条件。加速以软件设计工程化、软件生产企业化、软件产品商品化、软件应用社会化、软件管理科学化特征的软件产业的建立和发展已经迫在眉睫。要团结组织全国的软件技术人员,形成拳头,合理分工,加速开发。要研究制定软件设计标准规范、软件生产标准流程。要在软件流通与管理、质量评定、版权保护、计价、软件人员培养、使用、待遇等方面制定一整套技术、经济、行政的管理办法和法规。最近,经国家经委批准的中国软件行业协会已正式成立,这是对现行条块分割、部门分割的管理体制的重大突破,必将有力地推动软件产业的建立和发展。

要大力推进汉字信息处理技术、中西文兼容技术的研究和生产。汉字是我国的主要文种。开展汉字信息处理技术和中西文兼容技术的研究是我国的优势,也是我国计算机工业面向应用的关键。随着计算机应用从数值计算向非数值计算领域发展,汉字的输入输出愈来愈显得重要。汉字信息处理技术的突破,必将进一步有力地推动计算机应用。要下决心组织力量,对现有汉字输入方案进行优选,组织工业化大生产。今后,凡是工业化批量生产的计算机产品,都要有汉字处理能力。对目前使用数量较多的计算机产品也应组织力量,尽

快配上汉字处理功能,使这些机器的作用得到进一步发挥。

要特别重视成套技术服务,要加强两个文明特别是精神文明的建设。要深刻理解和认识搞好成套技术服务对发展计算机工业的重大意义。成套技术服务工作是工业部门与用户直接联系的窗口,代表着工业部门的形象和精神面貌。这个工作搞得好,服务得及时、周到,不仅是维护用户利益,向用户负责的实际行动,也是国产机与进口机抗衡的一个优势。计算机从1984年“十一”开始,取消保修制度代之以包换制度。计算机的维修也将逐步实行更换插件的办法。中国计算机技术服务公司要不断加强组织建设,逐步做到,那里有计算机使用,那里就有技术服务网点。还要不断加强业务建设,加强售前、售后服务。为方便用户选购机器,要设立常设展销服务部,对各种应用系统要加电运行表演。对从事成套技术服务的工程技术人员,在评定职称、提级、奖励及其它待遇方面要一视同仁,同等对待,要动员一批技术人员转向技术服务工作。

九、必须重视和加强计算机人才的培养

人才培养是关系到计算机工业能否健康发展,计算机应用能否迅速普及的关键。重视和加强人才培养,是振兴我国电子计算机工业的一项十分重要的战略措施。

目前,我国计算机工业的技术人员一是少,二是专业结构,人才层次很不合理。计算机从研制到应用,包括二次开发的各个环节,都离不开人。特别是软件产业,更是以人为中心进行研制、生产。人才是最重要的经营资源。所以计算机的竞争,说到底人才的竞争。

人才培养,一是要充分发挥现有计算机专业的科技人员的作用,要动员一切用非所学的人员迅速归队,同时要有计划地、分期分批地对在职人员进行培训,予以知识更新;二是要有计划按比例分层次地培养各种专门人才。要广开门路,采取一切可能途径如出国进修、培训;扩大研究生招生名额;动员有条件的大学增设计算机专业;通过电视、广播进行计算机知识普及;在中学开设计算机基础课;各研究所、工厂、院校举办各种形式的夜大学、业余大学、培训班等等加速人才培养。只有不失时机地抓紧抓好人才培养工作,才能保证计算机工业和应用事业的健康发展,兴旺发达。

十、坚持一主多副,以副养主,多元经营,全面发展的方针,支持计算机工业的发展

计算机工业面临着国际上的严重挑战。在目前资金不足的情况下,如何搞活企业,搞活经济,支持计算机工业的发展,是一个十分现实的问题。

现有企业,要合理调整,以确保主产品为前提,组织起轻型结构,把剩余人员有效地组织起来,或生产市场急需的产品,或组织为用户服务。要充分利用现有的条件,挖掘生产潜力,组织生产一些工艺相近,适销对路的副产品,以聚集资金,支持主产品的发展。

回顾过去,展望未来,我们充满了胜利的信心。我国的计算机工业好比一架飞机,已经进入跑道,正处于起飞前的滑行阶段,航向已经明确。我们坚信,只要继续努力,坚持不懈,实现起飞已经为时不远了。让我们在党中央和国务院各主管部门的正确领导下,在党的十二大路线的指引下,团结一切可以团结的力量,调动一切可以调动的积极因素,为迎接我国计算机工业起飞而努力奋斗。

(1984年9月)

巨型计算机

董云松

(国防科技大学教授 中国科学院学部委员)

巨型计算机(Supercomputer)一词适用于几种直观的定义。在一定时期内,它可应用于那些速度最高、功能最强、物理体积最大、耗资最多的计算机系统;有些学者的定义是:在当时规模最大、速度最快的计算机通称为巨型计算机。它在诸如核物理研究,核武器设计,中长期天气预报,石油地震数据处理和油藏工程等领域,有特殊重要的价值,因为这些领域的问题需要特别大量的数值计算。给巨型计算机下一个非常明确的定义是困难的,随着时间的推移,原来的巨型计算机的水平,变成下一代的一般计算机的水平。但下面关于上述四点性质的讨论却概括了巨型计算机的特点。一台计算机的性能与其投入运行年代密切相关的重要性,导致了巨型计算机简单发展史的概括。

第一批被称为巨型计算机的是四十年代由哈佛大学与IBM公司合作研制的MARK 1之类继电器型的庞大机器,每秒运算一次。最早的两部电子的巨型计算机出现在五十年代中期,它们是Univac公司设计的LARC(Livermore Atomic Research Computer)和IBM公司设计的Stretch。这两部机器引进了一些提高计算机速度的新技术,如并行计算和并行处理技术:1. 读取指令和执行指令的重叠;采用多个运算逻辑单元、指令缓冲站和存储交叉访问等等。2. 不同程序的重叠技术(多道程序和分时系统的产生)。

六十年代出现了具有强大计算能力的巨型计算机CDC 6600(1964年)和7600(1969年)以及后来的Cyber 200系列机。这些机器的特点是采用多台外围处理机;中央处理机(CPU)分成许多独立并行的处理单元,以提高运算速度。

七十年代出现了组成多条流水线结构的CDC STAR-100(1974年)和TI ASC(1975年),运算速度都达到了每秒五千万次至一亿次的第一代现代化巨型机。其中最早的是一台由64个处理机(统一控制)构成的ILLIAC-IV巨型机(1973年),它是著名的多处理机结构。七十年代后期又出现了由12条运算型流水部件、并行控制、存取全流水线化的多寄存器结构的向量化CRAY-1巨型计算机(1976年),机器主频达80兆赫,运算速度达两亿四千万次/秒以上(80 MFLOPS),主存50万—100万字(64位),外存容量达 10^9 — 10^{11} 字,功耗几百千瓦,主机柜约6英尺高,30英尺长,3英尺厚的圆柱型结构,以缩短走线,采用氟里昂冷却系统,其价格达五百万至一千五百万美元。我国的银河亿次级巨型计算机,也是全流水化的具有双向量阵列、18条运算型流水部件,带有庞大的内外存容量的复杂系统。这类属于现代化第二代巨型计算机,都是单指令流、多数据流(SIMD)结构。

由于超高速超大规模集成电路迅速发展,八十年代初出现了现代第三代巨型计算机,如美国的CRAY X-MP、CDC CYBER 205,日本的S810-10/20、VP-100/200和SX₁/SX₂等。

运算速度达每秒五亿次至十亿次以上,主存容量达 400 万字至 3200 万字(64 位字长),外存达 10^{12} 字以上。它们的主机系统结构是在第二代巨型机基础上进一步采用了新型的多处理机结构(MIMD)或多向量阵列部件结构(二至四个向量流水部件组),向量寄存器多达 512 至 1024 个。在工艺上,一台复杂的中央处理机可由几十个至一百个含几千个超高速门阵列的芯片烧结在一块多层陶瓷片上的微组装构成,主频高达 50—160 多兆赫。主机柜除圆柱形外,又出现了十字形或双三角形结构,以缩短高速部件间的走线。除采用氟里昂冷却系统外,有的采用水冷加气冷混合的冷却系统。

上述这些向量机主要用于数值计算方面,如气象数值预报中的偏微分方程求解,或者进行大矩阵计算和计算气动力学、计算物理等各种复杂的数学物理方程求解,经济模型的分析,经济计划中的线性规划问题求解,以及重大工程设计课题的计算,也有的用于非数值计算如密码破译等等。

另一种由 16384 个处理机组成 128×128 的方阵构成的巨型机 MPP(1982 年由美国古德依尔宇航公司研制),具有高度的并行处理能力,是用于卫星图象超高速处理的阵列系统,其处理速度: 8 位整数加可达每秒 60 亿次,32 位浮点加可达每秒 1.6 亿次。还有英国 ICL 公司研制的分布式阵列处理机系统 DAP 由 4096 个一位的微处理机(自含存贮单元)和一台大型系列机 2900 组成,其最高运算速度可达每秒一亿个 64 位的浮点结果。这两种系统也都适于向量运算和非数值运算,每个时钟周期,所有微处理机(或处理单元)都执行同一条指令,其专用性较强。

研制超高速巨型机除为了解算上述日益增长的巨大的科学、工程课题外,还能获得更高的经济效益,即在投入一次性大的发展成本后,在机器达到成批生产阶段,在一定时间内,根据统计,机器的性能(单位为每秒次数)与价格(单位为每秒租用的美元数)的平方成正比,即 $P = BC^2$ (B 在一段时间内为常数)。这就是所谓的平方律(Grosch's Law)。这种价格性能比,几十年来对各种性能定义,一直有效,性能评价可以反映工程化与制造的成本。

一台典型的巨型向量机的逻辑结构,如图 1 所示。

分析七十年代以来各种巨型计算机的软硬件结构,虽各有特色,但概括起来,为提高计算速度和处理能力,采取了以下主要技术措施,具有以下各种系统结构上与工艺上的特点:

1. 采用新型数据结构与算法 巨型计算机除标量外,还有向量数据结构,可以相继或同时执行同样的运算。此外还采用并行算法,大大提高计算的并行度。

2. 支持向量运算和并行处理的硬件结构 流水线技术、多功能部件、阵列结构和多处理机系统等,都是提高计算机性能行之有效的措施,各种巨型机综合采用以上部分或全部技术,以获得高的性能。流水线技术最适于向量数据结构,性能价格比很高,因此得到普遍采用。现代巨型机如 CRAY-1S 有 12 个全流水线化的功能部件,其中地址部件 2 个,标量部件 4 个,浮点部件 3 个、向量部件 3 个。又如富士通 VP-100 有 3 个向量流水线功能部件,分别执行加法/逻辑、乘法和除法运算,日立 S-810/10 有 6 个向量功能部件。我国的银河机,日本富士通 VP-200 和日立 S-810/20 都是将向量功能部件加倍,组成双向量处理阵列,使向量运算速度提高了一倍。又如 CYBER 205 向量处理机,根据用户的需要,其运算流水线可以是 1、2 或 4 条,这同样是阵列结构的思想。多处理机系统是以多台处理机并行工作的结构来提高系统的吞吐率的,它们或者是共同完成一个课题的计算,或者是各自独立计算一个小课题,它具有较高的性能价格比。如美国的 HEP 和 S-1 都是多处理机系统,拟由 16 台处理

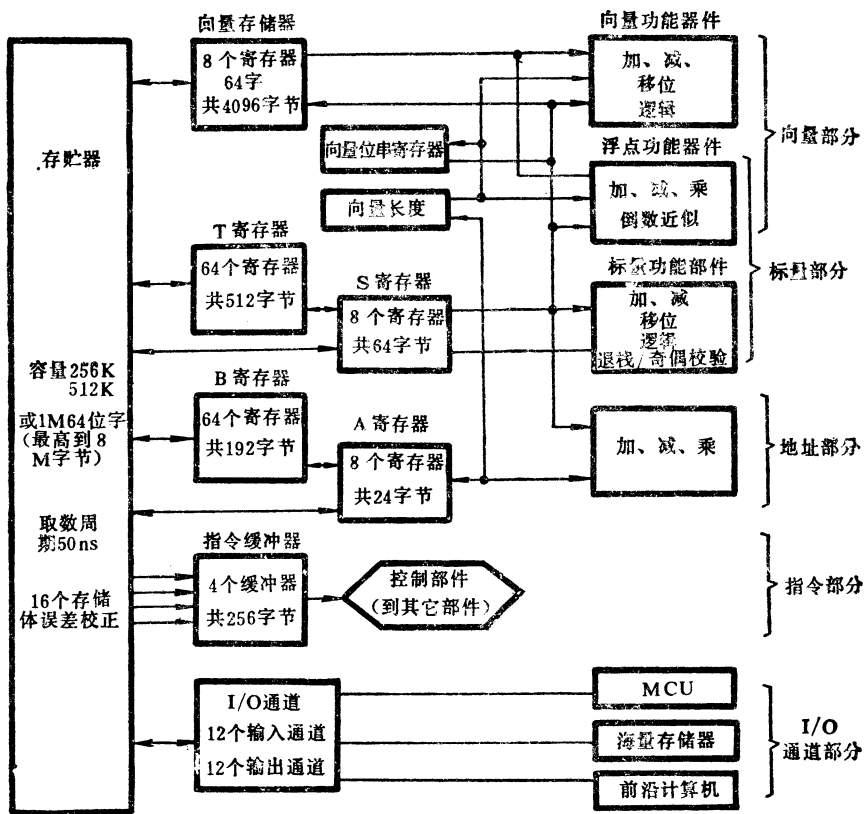


图 1 CRAY-1 计算机框图

机组成,它们通过互连网络共享由多模块存储体组成的主存系统,使系统性能在单元处理机的基础上有较大提高。但是多处理机系统有许多问题尚待解决,如任务的划分与分配;多处理机之间的同步、协调与通讯;各处理机共享系统资源的竞争;结构简单而高效的互连网络的研究;多处理机系统软件的研究等等。这些问题都关系到多处理机系统的效率,因此日益受到人们的关注,正在广泛地开展这方面的研究工作。从实际情况看,正在研究的多处理机系统都声称要从双处理机系统或四处理机系统做起,HEP 为四处理机系统,CRAY X-MP 为双处理机系统。由于单元处理机性能的提高受到一定限制,而多处理机体系结构存在着潜在的缺点,将是今后发展巨型计算机系统的必然趋势。

3. 设置庞大的向量寄存器 上述 CDC STAR-100 和 TI ASC 都是向量计算机,它们的运算型指令都是存储器—存储器型,不仅要求存储器具有较大的流量,以求得频带匹配,而且指令执行的起步时间长,所以这类巨型机对执行长向量有较高的运算速度,而执行短向量或标量运算却速度很低。CRAY-1S 设置了 8 个向量寄存器,其运算速度和功能部件相匹配,CRAY-1S 的运算型指令都是寄存器—寄存器型,这样不但降低了对存储流量的要求,而且指令执行的起步时间短,显著地提高了执行短向量和标量的性能。但是 CRAY-1S 计算机系统共有 6 个功能部件可供向量运算使用,在一般情况下,结果数地址又不能和操作数地址重合,这样 8 个向量寄存器远不能满足向量运算的需要,既影响向量运算的并行度,又增加了

向量寄存器和主存之间的数据调度频率,这个缺点被 VP 和 S-810 等巨型机克服了,它们都设置了庞大的向量寄存器。VP-200有256个向量寄存器,每个寄存器有32个单元(字),最大向量长度可为1024; S-810/20有32个向量寄存器,每个寄存器有256个单元。都是64K字节,这样就能充分发挥向量多功能部件的作用,提高向量运算的并行度。

4. 提高向量机的标量运算能力 在实际情况下,任何一个课题,总包含一定比例的标量运算,因而标量运算速度的高低将对整个向量计算机系统的性能有很大影响。CRAY-1S供标量运算的有4条标量流水线和3条浮点流水线,因此该机不但有很高的向量运算速度,还有相当高的标量运算速度。美国控制数据公司新研制的巨型机 CYBER 205除向量处理机外,还有标量处理机,它有5个独立的运算型功能部件,用于浮点和逻辑运算,从而提高了标量运算速度,达每秒5000万次。此外现代各型巨型机都采用标量与向量并行处理技术,以改善系统性能。

5. 扩大主存储器容量,缩短存取周期,增大主存信息流量 随着巨型机应用的不断深入,复合系统的三维处理和精细处理成为可能,所需庞大的数据量对巨型机提出了新的要求。随着大规模集成电路的发展,巨型机的容量不断扩大。七十年代中期,巨型机最大主存容量为8MB,CRAY-1S和CYBER 205的最大主存容量为32MB,而VP-200和S-810/20的最大主存容量达256MB。为使主存储器和运算部件的频带匹配,主存储器的存取周期不断缩短。CYBER 205的存取周期为80ns,CRAY X-MP主存的存取周期为38ns。特别是S810采用静态MOS存储器,存取周期只有40ns,和双极存储器相当。增大主存信息流量也是解决系统频带匹配的措施之一。CRAY-1S向量寄存器与主存之间只有一个通路,CRAY X-MP主存对每一CPU有四个并行访问端口,二个向量读,一个向量写,且可并行操作,显著增大了主存的信息流量。除此之外,有的巨型机采用素数模存储器结构,以减少访问冲突。

6. 通道具有较高传输率 通道传输率的高低,影响系统的输入输出能力。为此各型巨型机不但有数量较多的通道(16—32个),而且有较高的传输率,如CRAY X-MP除一般通道外,还有二个通道传输率为每秒100MB,一个通道传输率高达每秒1250MB。

7. 采用固态海量存储器(外存储器) 当巨型机运行特大课题时,有大量数据要在主存和外存之间频繁调度,由于磁盘存储器响应时间长,传输率低,严重影响系统性能,为此,有的巨型机采用固态海量存储器,以提高主存和外存之间的传输率。CRAY X-MP设置了容量为64、128或256MB的固态海量存储器,采用MOS技术,由16、32或64个体组成,传输率达每秒100或1250MB,比磁盘存储器快50—100倍,它通过每秒1250MB的通道与主机相连,理论上传送8MB信息只需8ms。S-810的固态海量存储器容量为256—1024MB,传输率达每秒1000MB。

8. 采用高速大规模集成电路 当前各型巨型机逻辑电路采用ECL技术,门级延迟约为0.25—0.5ns,芯片集成度如下表。VP、S-810和SX的向量寄存器都采用超高速双极型

型 号	CRAY X-MP	CYBER 205	FACOM VP	HITAC S-810	NEC SX
逻辑芯片集成度	16门阵列	168门/芯片	400/1300门/芯片	550/1500门/芯片	1000门/芯片
门级延迟	0.3~0.5 ns	0.8 ns	0.35 ns	0.35/0.45 ns	0.25 ns

RAM, 访问时间分别为 5.5 ns、4.5 ns 和 3.5 ns。

9. 采用高密度组装工艺, 缩短机内走线长度, 提高机器主频 缩短中央处理机时钟周期, 对提高巨型机的向量运算速度和标量运算速度都起明显作用。CRAY-1S 时钟周期为 12.5 ns, CRAY X-MP 为 9.5 ns, SX 2 为 6 ns, 据称将推出的巨型机 CRAY-2 进一步缩短为 4 ns。这样短的时钟周期, 机内走线延迟将成为不可忽视的因素, CRAY-1S 整机走线长度不超过 4 英尺, 而 CRAY-2 将要求走线长度不超过 16 英寸。为此, 不仅要采用集成度高的超高速集成电路或微组装技术, 还要采取高密度组装工艺, 使单位空间内能装入更多的芯片。高密度组装后, 散热问题十分突出, 故需采取特殊的冷却措施。

10. 支持并行处理和多重处理的并行化软件系统 为提高向量运算速度, 在硬件系统结构上采取了上述措施, 要充分发挥硬件结构的功能, 必须要有与此相适应的并行化的软件系统。一般巨型机针对科学计算的特点, 提供以下软件: 并行操作系统, 汇编语言, 向量 FORTRAN 或 PASCAL、ADA 语言, 并行化标准子程序库, 并行化科学子程序库, 系统实用程序, 并行化应用程序库和诊断程序等。

巨型机操作系统通常是批处理多道程序操作系统, 它按照硬件结构的特点, 以最佳利用系统资源的方式, 高效地管理和分配系统资源, 控制用户程序的运行。为了避免外围系统对主机超高速处理的干扰, 外设的管理和调度由外围机的操作系统控制。CRAY X-MP 为双处理机系统, 不但有 I/O 子系统, 还有固态海量存储器, 因此它的操作系统还具有管理机间通讯和多重处理的功能, 并支持 I/O 子系统和固态海量存储器。

巨型机的向量 FORTRAN 等语言编译器, 一般含有优化功能和向量识别功能, 它们能分析标量 FORTRAN 等程序, 自动识别并发成分, 将源程序进行向量化。如 FORTRAN DO 循环:

```
DO 40 I=1,50
40      A(I)=B(I)*C(I)
```

向量识别器自动识别能向量化的成分, 将上述两个语句的 DO 循环, 转换成一条向量乘指令。

随着巨型机应用的逐步深入和各个领域科学技术的迅猛发展, 对巨型机的性能提出越来越高的要求。为提高计算精度和工程设计的水平, 要采用更能反映实际物理过程的数学模型, 即二维或三维模型, 而且网格分得更细, 步长更小, 这样可使数据量和计算量大幅度地增加, 对巨型机的存储容量和计算速度的需求急剧提高, 现在最高速巨型机的性能已远远不能满足某些领域的需要, 迫切要求研制与生产运算速度和主存容量提高二至三个数量级的新型巨型机。

集成工艺和 CAD、CAT 技术的发展, 推动着 LSI、VLSI、微处理器和微型计算机系统的发展, 使巨型机处理能力的大幅度提高有着良好的客观可能性。国外许多大学、研究机构和计算机公司都在开展并行算法、并行处理和支撑并行处理的软件的研究, 探索巨型计算机的新体系结构(如成千上万个微型机组成的巨型机、多处理机系统、分布式计算机系统以及数据流计算机等等), 进一步提高硅器件的集成度和开关速度, 研究速度更高的新型电路(如神化镓和约瑟夫逊结等器件), 探讨微组装和高密度组装技术, 以及研究高效的冷却方法等等。尤其是日本计算机界得到政府财政上的支持和行政上的组织协调, 正积极开展新体系和新结构的第五代计算机的研究。美国与西欧各国也相继急起直追, 在新一代计算机和微电子

技术的发展领域与日本展开激烈地竞争,都积极地从基础抓起,抓元器件、抓新型体系结构、抓智能化人机接口与外部设备、抓软件工程、抓智能知识库、抓人工智能、抓新的结构工艺等等,必将会促使巨型计算机的性能和使用方法等出现革命性地飞跃,预计1986年以后会出现100亿次级的超级巨型机,1990年以后将会出现1000亿次级的智能化的超级巨型机。

(1984年6月)

参 考 文 献

- [1] Encyclopedia of Computer Science Published in England,1976, pp 1373—1376.
- [2] DAVID J. KUCK, The Structure of Computers and Computations. New York, John Wiley Sons. p 13 .
- [3] JOHN PHAYES, Computer Architecture and Organization New York. Mcgraw-Hill. pp 39-41.
- [4] F. Sumner, Supercomputer Systems technology, Series 10, No. 6, England, Pergamon Infotech Limited, 1982.

信息与信息科学技术

郭 平 欣

(国际信息处理协会常务理事)

目前全世界正在讨论新的科学技术革命对社会的影响问题。问题的提出是由于二次大战以后,信息科学、生命科学和材料科学的发展而引起的,其中信息科学对社会及各方面的发展影响最大。不少未来学家、经济学家和信息科学家认为:历次工业生产方式的重大变革,都是由新的科学发现和新技术的发展而产生的。但是过去的工业革命,仅仅是工作机械和动力机械的发展,不过是人类体力的延伸,是体力劳动的工具。而信息技术的发展产生了计算机系统,人类第一次有了辅助脑力劳动的工具。以信息科学为中心的“新的技术革命”将对人类的生产劳动方式,社会结构,生产结构,文化结构和经济结构产生巨大的影响。

什么是信息

物质、能量、信息是构成客观世界的三大要素。

人们对物质认识最早。进入工业化社会以后,人们认识了能量,但直到爱因斯坦,才发现物质和能量之间有着可以相互转换的关系。本世纪五十年代以来,人们才逐渐认识客观世界还存在着另一要素——信息。

信息始终存在于客观世界,恒星不断发出各种电磁波信息,行星借助恒星的光波反射发出信息。生物为了生存和繁育,需要不断获得客观世界运动有关的信息,并对这些消息加以识别,转换为可以处理的形式进行评价,以便采取适应外部环境的行动。例如植物的向阳,春花秋实;动物的觅食、捕食、避敌、冬眠及惊蛰;鱼类的回游;候鸟的迁移等等,都属于适应外界环境的行动。为了适应外界环境所需要获得的消息即是信息。生物进化到高级阶段,有了脑子以后,就能够存储信息,并具备了信息处理功能。由于动物之间的群体活动,还要求彼此交换信息,因此又产生各种信息传递方式,通过各种动作如蜜蜂的舞蹈,昆虫的触角接触,鸟的鸣声,兽类的吠声和号叫,以致人类表情和语言等间接信息进行信息传递和交换。生物获得信息的目的,不仅要了解客观事物运动状态的内容和含义,以便采取适应的行动,而且其目的是为了实实现信息的效用。即是为了达到某种特定的目的,选择适当的行动,以实现特定的效用。人类应用信息不但借以认识客观世界,而且是为了改造客观世界。

然而,由于信息科学还是一门十分年轻的学科,人们对信息的认识和理解还研究得不够,因此还没有形成一个完整的系统概念。对于信息的本质和定义,不同学派还有不同的观点。

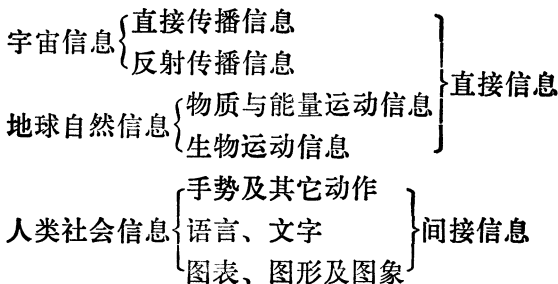
信息论的创始人之一香农在研究通信理论时认为信息是指消息,人类之间利用通信,交换消息,是为了消除通信者在某种知识的不确定性,改变原来不知或知之甚少的状态,因此信息具有知识的秉性。

信息论的又一创始人维纳说:“信息是人们在适应客观世界,并使这种适应反作用于客观世界的过程中,同客观世界进行交换的内容的名称。”

上述的提法都是以人为主体对信息进行研究的结果。而现在自然科学需要对信息作一般的理解,即把信息看作是物质和能量,也包括信息本身在空间和时间中分布不均匀程度。这种不均匀程度,是伴随着宇宙中一切运动过程而发生变化的。也可以理解为客观世界的一切事物并不是一模一样的,而是存在着种种不同的差别的。因此不同的事物是可以区别的,信息就是在运动状态的各种事物区别的特征。也是一切事物发出的消息、情报、指令、数据、信号等所包含的内容。一切事物(包括自然界和人类社会)的活动都产生信息,因此信息是表象客观世界在多维空间中运动状态、性质、内容、含义、量度等特征的一种普遍形式。

信息的分类和收集

信息可以大致作如下的分类:



信息是可以为人类及一切生物所感知的,感知信息经过感觉器官。人类感知信息主要从眼睛感知光波运载的信息,其次从耳朵感知由声波运载的信息,只有少量从鼻子感知空气运载的化学等信息,由手指及皮肤等感知物质形状、温度变化等信息。一般情况人的感觉器官感知信息的功能比所有的动物高。但个别也有例外,如狗的嗅觉较敏锐,蝙蝠能发生并辨别超声的反应,猫和猫头鹰能在黑暗中看清情况等。由于人类经过感觉器官接收信息,取得对事物的认识,由于所接收的信息范围和信息量不同,因此对同一事物而不同的人可能有不同的认识。

人类感觉器官感知的范围十分有限,因此从直观获取的信息亦很有限。在工业革命以后,人类不断发明和创造了各种仪器、仪表和传感器,以扩大信息获取的能力。比如利用望远镜取得宏观的信息,从而发现天体的无穷;利用显微镜取得微观的信息,从而发现细菌和病毒等微生物的存在;利用仪器从光波波段扩大到低频,甚低频,高频,微波,红外,紫外, X射线等波段,从而取得物质结构,生物结构,能量运动等大量信息。大量信息的积累建立了现代自然科学。

不管是直观还是借助仪器,大都是直接采样。七十年代以来,发明了遥测和遥感技术。于是人类可以利用遥测对运动中物体,特别在飞行状态各种物体,取得空间动态信息。利用遥感技术,发射资源卫星和测量卫星,对全球进行宏观的信息收集。人类科学研究活动日益

深入,能够获取的信息范围不断扩大,人类积累的信息量不断增加,从而大大促进了可再生资源和非再生资源的开发。事物的发展是从量变到质变,人类在加速收集和积累信息的过程中,也获得了对信息本身的知识,从而发展了信息科学和技术,并为开发信息资源创造了条件。

对信息的理解

信息是物质和能量形态的表象。自然界一切物质和能量都存在于空间之内,它不断地运动着。在瞬间获取的信息,一般反映出事物的静止状态,称为静态信息。随着时间变化,对同一事物进行较长时期的观察,积累其变化情况,而获得动态信息。对物质能量本质的认识大都通过静态信息。对事实的经过过程的认识则大都通过动态信息。信息一般反映出物质能量的形态、结构、状态和特征。而对其运动过程,特别是人类社会活动过程,则构成“事”的信息。

信息可以各种不同形态表现出来,如用直觉采集,则形成形象、色泽、明暗、大小、声音、味道、香臭、触感等。如用仪器、仪表和传感器探测,则以各种数值,代码和曲线等形态出现。如以人类社会信息表现则以声音、语言、文字、图形、图表以致动作等形式出现。同样的信息可以不同形式出现或描述。

信息是知识的初始构件,人类对事物一般外表的感知,可以形成对客观事物的感性知识(静态的或动态的)。根据感性知识而对事物的大量信息进行处理,形成概念。再将概念进行综合、归纳、分析、概括,才对事物的本质和规律形成了理性认识。经过若干代的积累,理性认识逐步分门别类系统化和优化才形成知识。可以认为物质为人类提供材料,能量提供动力,而信息则提供知识。不论高深的理论或简单的经验事实,都是由信息构成。

信息传递需要载体,无论是声音、语言经过空气振动,文字写在纸和其他物体上。经过电磁波运载电报、电话、广播、电视等。因此信息的载体是物质。获取和传递信息都要消耗能量。控制物质和能量需要信息,驾驭信息也需要信息,这就是物质、能量、信息与信息之间的关系。

马克思早就对信息的客观性、感知性和知识性有了阐述。他在资本论二版跋中写道:“观念的东西不外是移入人的头脑,并在人的头脑中改造过的物质东西而已”。

由此可见,人的感觉器官的功能是为了获取信息,而人的思维过程则是信息处理(加工)。处理过的信息形成观念,是人类认识客观世界的手段。这些观念导致对事物影响的判断和行动的决策。这种决策是指导人类改造客观世界的行动。

人类和生物一样都具有一个信息循环:生活主体——外界——信息获取——信息评价——选择行动——实现效用。对人类来说信息循环中所选择的行动即是决策。不仅仅是应用信息去适应客观世界,而是应用信息去改造客观世界。人类一切活动无一不与信息有关。

人类的行动是一种实践,是在收集到若干信息并加以判断条件下进行的。这种实践在客观中进行验证,证实其正确性与完整性的程度。促进人再收集信息,并进行处理,促进人类对事物的认识。然后再实践,再认识。这就是对人类大脑思维活动用信息科学的观点的初步描述。

信息的特征

1. 客观世界的要素是可以度量的 物质有质量及占有空间的量度。能量有电能、热能、机械能的量度。信息的单位量度是位(比特),即是“0”或“1”,是或否,有或无。最近由于大脑生理学的发展,探测到信息进入大脑时,信息都以“位”为单元进行处理。社会信息则以“字符”(0拜特);每字符信息量为八比特,作为度量。一切信息都可以分解为最基本的度量,并以此进行编码。

2. 信息可以识别 通过动物的感官,传入大脑进行识别,称为直观识别。如果大脑过去存储过类似信息,则调出进行比较,称为直观比较识别。通过其他手段获取的信息,需要进行分析、综合、比较等逻辑过程,进行间接识别。自然信息,如果获取的信息量一致,识别的结果将大体是一致的。而社会信息的识别将由于国家、民族、地域不同,语言、文字、风俗习惯不同,识别就比较复杂。一般进行识别都将有多次,必须运用存储系统所储存的信息进行处理,才可能得到较好的结果。由于社会信息很大,不易采集和处理,因此较难掌握。

3. 信息是可以转换的 同样信息可以从一种形态转换为另一种形态。比如自然信息可以转换为语言,文字,图样,图表等社会信息形式。任何形式的信息都可以用编码方式,转换为信息基本单位。同样社会信息及自然信息也可以转换为由电磁波运载的电报,电话,电视,广播或计算机代码。

4. 信息是可以储存的 具有大脑的动物都能存储信息,一般称为“记忆”功能。人类的大脑大概有 100 亿至 150 亿个神经元,可存储信息量约为一百万亿至一千万亿比特。人脑的存储功能分为长期记忆及短期记忆两个系统。一般日常信息进入短期记忆系统,随时更新。只有那些具备有知识或重要性高的信息才进入长期记忆系统。计算机也分为内存储器和大容量的外存储器两个组成部分。过去人类存储信息大都在纸上,少数为石刻及金属刻写。而现在录音、录象,和缩微技术的发展,不但能存储静态信息,而且可以存储动态信息。

5. 信息是可以处理的 用人的大脑处理信息称为思维活动,人的思维分为逻辑思维,形象思维和创造性思维。人的大脑左半球具备逻辑思维功能,右半球具有形象思维功能。而参加信息处理的大脑神经元不过 5—7% (即 5 至 10 亿个神经元),一般人只具备例行性信息处理功能。具有非再现型信息处理能力的人,如决策,设计,研究,写作等;和发现型信息处理,如研究,改进,发明创造等在人类中不过千分之几。要得到正确的概念,必须要求进行处理的信息具有完整性和真实性。毛泽东同志在《实践论》中阐明:“只有感觉的材料十分丰富(不是零碎不全)和合于实际(不是错觉)。才能根据这样的材料造出正确的概念和论理来。”用计算机进行信息处理,则靠人编制的软件控制来实现。

6. 信息是可以传递和交换的 生物之间由于群体活动要求进行信息的传递与交换。人在个人之间是以语言,表情动作等形式进行信息的传递与交换。而社会信息则是通过报告,报纸,杂志,书籍等形式进行复制和传递。由于电子技术的发展,信息的传递和交换可以电报,电话,广播·电视等快速方式进行。广播和通信卫星的发展,使信息的传递及交换形成全球的规模,促进人类信息化的发展。但是信息在传递过程中总有丢失,因此信息的“熵”一般是负值。由于计算机的广泛应用,并建立了数据库和信息库,促使提出建立计算机网,共享信息资源。信息的共享是有条件的。并非一切信息都具备有共享性。

7. 信息是可以再生成的 自然信息经过人工处理后, 可以语言形式描述, 或以图形方式描述, 称为信息再生成。同样输入计算机的各种数据, 文字等信息, 可以显示, 打印, 绘图等方式形成再生信息。

8. 信息的压缩 事物的信息量一般都相当多的, 但要理解这些信息的含义, 并不需要如此众多的信息量, 可以采取精炼的方式用最少信息量来描述一事物, 称为压缩信息。信息压缩是为了减少处理的难度。正如素描可以用几笔勾画出一个图像一样, 作为绘画的稿子。压缩的信息也可互处理后使之复原。

9. 信息的有效性 信息源在世界上客观存在, 而信息的受体是人。而接收信息是为了实现信息效用, 因此受到人个体社会分工的影响。凡与分工有关, 或行动有关的信息称为有效信息。如农作物生长的信息对以种植为专业的农民有效, 对工人则无效。人类分工愈专业化, 有效信息的范围愈有限。同时, 宇宙间信息是无穷的。但是, 如果一个专业的信息量过大, 亦会造成信息阻塞现象, 所以必须采取过滤方式, 提取最有效的信息, 才能实现信息效用。

10. 信息的开发性 信息的收集和处理是人类大脑发达的原因。人类的脑力活动促进了大脑的发达。人类不断开发信息, 才可能从蒙昧到文明, 到工业化, 到现代化。现在人类又发明了可以部分代替脑力劳动的智能工具——计算机。有了这种工具, 大大增强了信息开发的能力。对社会和人类生活产生了深刻的影响。由于它能将脑力劳动者的智力转化为创造社会价值的动力。

认识信息的特征是为了进一步促进人类对信息的应用, 建设现代化的物质和精神文明。人类对客观世界的改造日益深入发展, 信息的重要性日益显示出来, 人类获取和处理信息的能力日益增强。据统计有了计算机后近三十年科学技术知识的积累, 相当人类有史以来的 90%, 并促使信息科学技术比任何学科都快的高速度向前发展。人类将从工业化社会逐渐进入信息化社会。

信 息 科 学

信息科学是由于计算机高速发展和广泛的应用, 才使信息处理的能力大大提高, 并产生了巨大的变革条件。在七十年代后期才逐渐形成。过去一般称为“计算机科学”, 只着重于计算机系统; 信息识别和转换; 信息处理方法论的研究。现在由信息论、控制论、系统论和计算机技术结合产生了信息科学。

什么是信息科学, 目前各派还有不同的看法, 但是可以理解为:

信息科学研究的对象是信息, 首先是探讨信息的性质, 信息的产生和来源。研究信息的度量, 信息交换码编码量化及译码问题。其研究的内容是信息运动的规律和应用方法。特别是研究生物、人类和计算机如何对信息做采集检测、识别、转换、存储、处理、传递、再生成; 如何应用信息适应和控制、调整客观事物的原理和方法; 寻求实现信息效用的最佳系统的途径。目前信息科学除信息论, 控制论和系统论外, 还有若干派生的理论和方法论: 如运筹学, 包括规划论, 对策论, 博弈论, 排除论, 质量控制论及经济模型理论等。如模糊集合理论, 随机过程论, 自动机理论。此外还有一些数学和方法论: 如算法分析、线性规划、统计、蒙特卡罗随机法、马尔科夫链计算、模拟和仿真。近年来人工智能的理论发展很快, 其研究的目

标是发展人类信息的功能,以便逐步辅助人类除创造思维之外的形象思维和逻辑思维,使人类突破自然的束缚,促进人类社会起质的变化。

信息科学的研究工具是计算机,过去工业革命创造的动力机械和工具机械不过是人类体力劳动的延伸。而计算机的出现是人类第一次有了可以辅助脑力劳动的工具,从而不但高速发展了信息科学,也将触发一场技术革命。因此信息科学必然与其他科学技术相结合产生巨大的作用。

第一阶段信息科学与自然科学相结合,其目的是认识自然界的规律并解决重大的科学技术问题,如核科学、空间技术、气象学等问题。并产生了信息物理,信息化学,生物信息科学等边缘学科。

第二阶段与管理科学相结合,其目的是认识生产发展的规律同经济的效益。以解决生产率提高并导致整个国民生产总值的提高。随之产生了国民经济模型理论,信息经济学等边缘学科。

第三阶段与社会学相结合,其目的是认识国民经济的经济及社会效益,以解决整个社会的产业结构平衡、生态平衡、生活结构平衡等问题。可能产生社会信息学等边缘学科。

第四阶段是与行为科学相结合,其目的是认识人的社会行为,以解决日益增涨的物质和精神的需求,并追求未来的目标。可能产生行为信息科学。目前刚开始研究与行为科学基本要素的信息。如为满足基本物质与精神需要的复制信息,安全要求的辅助信息,社会需要的启蒙性信息,个人需要的充实性信息,提高需要的教导性信息等。

总之信息科学还是一门新兴的学科,还有待发展,但其前景是十分广阔的。

信 息 技 术

信息技术的基础是微电子,计算机和通信网络技术。

微电子技术当前是在几毫米见方的半导体基片上,用微米及亚微米刻蚀加工技术,制造含有十万个晶体管以上构成微缩单元电子电路,并用这些电路装配成各种微电子设备的总称。近年来把超大规模集成电路(VLSI)及其应用技术和生产的产品的总称为广义的微电子技术。微电子技术发展很快,从1970年到1983年集成度提高了一千倍而价格却下降了四百倍。差不多每年集成度要翻一番,而三年就要换一代。1985年将出现集成度超过一百万晶体管的极大规模集成电路(ULSI)。目前微电子技术正开始与生物工程相结合,模拟生物信息系统,用蛋白质等物质,研制生物微电子器件,为二十一世纪开拓新的微电子技术领域。

计算机技术是指计算机硬件,外部设备,软件,网络设备等的研制、发展、设计、生产、应用、服务、培训等技术。特别是以计算机为主体构成系统仿真。自动绘图,自动检测控制等这部分称为计算机工程技术,是发展计算机工业的主要技术。

自1946年出现第一台计算机以来,已历经四代,其速度提高了一百万倍,而价格也降了一万倍,世界上还没有一种技术在不到四十年的时间变化有如此巨大的。特别是1971年出现微型机以来短短十三年也换了四代,性能也提高了一千倍,价格也相对下降了几百倍。

计算机的技术队伍也高速扩大,在1943到1949年第一个周期中全世界从事计算机研制及应用的技术人员不过三千人。而从1979年到1985年第六个周期时估计有五千万人将

从事计算机的应用工作。四十年人员增加一万六千倍，也是任何技术行业所罕见的。据预测由于微型机的发展到本世纪末，计算机装机的台数，将和电话及电视机的世界拥有量一样达到五亿台之多。1984年计算机世界产量为七百万台，预计1990年将达到四千万至六千万台之多。

应用计算机硬件、软件及数字传输网构成系统，对信息进行文字、图形和特征识别，进行信息采集，信息与交换码之间的转换，信息处理加工，数据库及知识库的建立并进行存储、积累和检索。对软硬件进行维护服务，软件的编制、调试、实施等这部分称为信息处理技术，是发展信息处理产业的主要技术。目前建立的是检索、统计、综合及分析系统。计算机辅助设计、辅助测试、辅助制造、辅助工程及辅助教学系统，人工智能系统，包括专家系统，决策支援系统，自动翻译系统等。由于需要保护数据库及软件的权益，还要发展密码技术。

通信网络技术，是以微电子为基础器件，发展数字化网络设备，如调制解调器，误码校正器，微机控制的数字交换设备以及数字终端设备等。同时发展网络软件，通信规程等。其目的是利用普通通信网，光纤通信网，地区闭路电视网，卫星通信网等进行信息传递和交换，其目的是共享信息库的资源。通信网络技术的发展是促进信息社会化的技术手段。

一些发达国家中，发生脑力劳动者不断增加，甚至有的超过了体力劳动者人数的现象，引起了对脑力劳动者工作内容及对象的实质进行研究。经过大量调查，证实人们书写、计算、制图，是在生成信息；开会、面谈、打电话、阅读文件资料是在收集信息；分发文件、打印、复印、发通知是在分配和复制信息；整理文件资料、分类归档，是在存储信息；思考、决策、设计是在应用信息。综合起来，脑力劳动者的工作内容就是收集、储存、分配、传递、利用和生成信息，他们是信息工作者，应属于信息行业。一般来说，随着业务的不同，信息工作的重点有所不同。但他们以信息为资源并产生信息这是一致的。

信息行业可以分为两大部类。第一部类是一切机关，事业与企业单位全部从事信息工作。例如计算机及信息处理业，邮电通信业，科学研究机构，工程及建筑设计机构，教育部门，医疗卫生保健部门，新闻及出版业，情报及咨询业，银行及保险业，广告及市场调查业，律师及法律部门，党政机关及社会团体等。

第二部类是工农业和服务性行业中从事行政、管理、技术和事务等办公室人员。这部分人也从事信息业。

目前从事信息业的人当中，大部分还是属于手工方式劳动。随着信息科学技术的不断发展，计算机的普及，工农业自动化特别是办公室自动化的进展，从事信息业的人将逐步改善手工方式，为自动化的计算机所取代。信息业将创造巨大的经济效益和社会效益。

由于对可再生资源(各种种植物，水力、风力、太阳能等能源)的利用，人类才进入农业化社会。非再生资源(各种金属和非金属矿藏，石油，天然气，煤炭等能源)的开发和利用，人类又进入工业化社会。而现在信息资源的开发和利用，将使人类进入一个崭新的信息化社会。

(1984年6月)

重视发展计算机服务业

陈 力 为

(电子工业部计算机工业管理局总工程师)

为了迎接世界新的技术革命和挑战,各方面都在研究和制订自己的对策和规划。作为新兴产业的重要行业之一的电子计算机已愈来愈多的为各界所关注。但在新的条件下,如何发展计算机,还存在各种不同的认识。这是难免的。进行充分而深入的讨论,以取得正确的对策,则更是有益的和必要的。

首先必须明确认识,发展电子计算机工业不是为电子计算机的发展而发展,而是为了更好地实现党的十二大提出的我国社会主义现代化的战略目标,是为了实现在本世纪末工农业年总产值翻两番的总任务。

从我国的产业结构来看,传统产业的比重在当前占统治地位。甚至到本世纪末,新兴产业的比重大大提高以后,传统产业的比重仍将保持统治地位。例如当前电子计算机工业的年产值只占全国工农业总产值的千分之一左右,纵令到本世纪末,计算机工业年产值提高40倍,也不过是工农业年总产值翻两番以后的百分之一。再以1980年的美国为例,其电子计算机工业的年产值也不过国民生产总值的1.8%。

因此,工农业总产值翻两番将主要靠传统产业的增长。电子计算机之所以重要,是由于加速传统产业发展的需要,是因为传统产业技术改造的需要。若不采用新技术,传统产业将无法摆脱当前的落后面貌,工农业总产值翻两番的总目标也将落空。正因为如此,电子计算机工业被摆到国民经济发展非常重要的位置上,必须加速发展。

因此,电子计算机工业的发展对策与规划必须服从于并服务于国民经济特别是传统产业的发展。也只有这样的前提下,计算机工业本身才能得到发展。这个指导思想必须贯穿于制订对策和规划的全过程,不应有丝毫的偏离。并以这个指导思想来审查和鉴别措施的正确性和完整性。若是单纯为发展计算机而发展计算机,其结果必然是事与愿违。当然,必须注意到计算机工业的发展有它自己的特殊规律和条件,但无论如何不应强调自己的特殊性而偏离上述的指导思想。

二

既然计算机工业的发展必须服从于并服务于国民经济发展的需要,计算机作为一种产品,则必须满足用户的需要,为用户服务。从用户的角度出发,对计算机的产品结构进行剖析是制订对策和规划工作中的一个重要环节。

计算机的产品结构可从两个方面来分析。一个是横向的,另一个是纵向的。横向的产品结构包括巨型、大型、中型、小型及微型等计算机,这是大家都熟悉的,不予赘述。

在这里将着重探讨计算机的纵向的产品结构。为了便于分析,我们可以假想一个计算机的抽象模型。对于一个最终用户而言,任何一台计算机,既然是产品,它必须具有使用价值;换言之,必须能够满足用户的特定需要,解决用户在工作上或业务上的特定问题。为了达到这个目的,计算机应该是针对用户的需求,系统配置齐全的硬件(包括外部设备及接口)和软件(包括应用软件)的组合物。又因为计算机比较复杂,对用户进行咨询、培训以及维修等服务工作也是必不可少的。所以我们可把计算机称为“复合产品”,它的产品结构包括上述各元素。对于最终用户而言,每个元素都是不可缺少的。这是计算机极为重要的属性,必须予以重视,并且对计算机工业的结构起着决定性的作用。

三

计算机工业的结构应该与其产品结构相适应。我们可把计算机工业分为二大分支:一个是计算机制造业,另一个是计算机服务业(或称信息处理业)。加工、制造计算机硬件的企业皆属前者;除硬件外,提供软件以及咨询、培训、维修等工作的企业皆属后者。前者是物质生产部门,其劳动成果是物化的;后者是非物质生产部门,其劳动成果是非物化的。有些企业是兼营双重业务的,有些企业(如系统集成公司)则是介于二者之间。

必须指出,由于计算机已渗透到各行各业中去,应用软件与用户业务有极为密切的关系,所以很多用户只能依靠自己的力量进行系统设计并编写自己需用的应用软件。这是完全必要的。

计算机制造业的业务范围,已为人们所熟悉,此处不作赘述。现就计算机服务业的业务范围加以说明。

计算机服务业的业务范围是十分广泛的。大体上可以分为下列六个门类:

(1) 专业服务。包括用户咨询,受用户委托进行系统分析和程序设计。

(2) 软件产品。向用户提供通用的软件产品(软件包)。

(3) 系统集成。将购入的硬件及各种设备配上专用接口和必要的软件,集成为完整的应用系统(或旋钮系统),提供给最终用户。

(4) 数据或信息处理服务。使用自备计算机,为用户提供机时,或代用户进行各种数据的处理。

(5) 数据库(信息提供)服务。为用户提供各种经济技术等信息。

(6) 其他服务。包括培训、维修以及数据录入等等。

为了弄清计算机制造业和计算机服务业各自在国民经济中的相对地位,我们可对发达

国家的情况加以对照。以美国为例,1981年计算机工业的销售总额为476.26亿美元,其中制造业为255.25亿美元,占53.6%,计算机服务业为221.01亿美元,占46.4%。计算机工业的就业人数为74.5万人,其中制造业为33.5万人,占45%,服务业为41万人,占55%。计算机服务业的比重与计算机制造业的比重大略相等,而且正以每年24%的高速增长着,估计在不久的将来,服务业的比重将大大超过制造业。

根据我国国情,从国民经济建设需要来看,计算机服务业甚至要优先于计算机制造业。例如一个计算机系统工程的可性研究以及这个工程实施的前期准备工作,一直到应用程序的编写和工程完工后的维修、服务等工作都属于计算机服务业的范畴;仅靠计算机制造业是无法进行的。有些有经验、有技术力量的大用户,依靠自己的力量可以从头到尾把这些服务性工作包下来,这是完全必要的。但是计算机的大大小的新用户却不断地大量涌现,若没有计算机服务业的支持,上述一系列的服务性工作是难以完成的。因而计算机的应用也很难迅速推广。

四

自从党的十一届三中全会以来,计算机服务业已逐渐受到重视和加强。计算机服务公司、软件公司以及各种系统集成公司或工厂都在各地相继建立。但它的发展步伐还远远满足不了国民经济发展的需要。在当前的计算机工业的八万职工中,从事服务业的人员不过一万人。一些过去仅从事制造业的单位和人员开始承担一些服务性工作;这是十分必要的,但往往被视为权宜之计,或临时性工作,甚至视为负担。大量用户得不到应有的支援。这对于国民经济的发展是极不适应的。

无论计算机制造业或服务业都需要发展,这是毫无疑问的。但在各种场合,人们听到谈论的,多半是局限于制造业;而对于如何发展服务业则呼声甚微。作为服务业的一个组成部分的软件产业似乎强调的够多了,但多数部门和地方仍然把它放在从属的地位,何况单纯软件产业代替不了服务业。

计算机服务业未受到应有的重视,其原因是多方面的。但最根本的是认识问题。人们习惯于“见物不见人”。制造业是物化劳动,看得见,摸得着,易于为人们所理解。而服务业是非物化劳动(劳务),易为人们所忽视。

殊不知,没有服务业的支持,制造业是无法发挥作用的。服务业是最接近用户的。服务业可以脱离制造业而独立发展,而制造业若离开服务业则寸步难行。这和人们的习惯认识恰好相反。

我们时常说,计算机工业的渗透性很强,这意味着新用户每日每时都在增加,应用推广的领域不断扩大,各行各业最终都要使用计算机。但若没有计算机服务业,计算机将无法进入新的领域,计算机工业将失去它的渗透性。所以服务业是制造业的火车头。制造业将通过服务业从用户处获得宝贵的信息反馈,做为自已产品开发的方向,所以服务业又是制造业发展的信息源。服务业的劳务和产品可以弥补制造业产品的某些不足之处,使它更适于用户的特定需要,并可适当延长制造业产品的寿命周期,提高它的容忍度。所以服务业也是制造业和用户之间的适配器和缓冲区。因此,愈想发展计算机制造业,就愈要发展计算机服务业。

五

与计算机制造业相比,计算机服务业有它自己的特点。

首先,计算机服务业向用户提供的产品(或劳务)主要靠脑力劳动,其从业人员绝大多数是技术人员。因此,智力开发将是发展服务业的重要制约因素。要采取多途径、多层次培养人才。

第二、在规模上,大多数是小型的,甚至三、五人也可以开业,因为服务性的小项目多得很。而且人数少,容易管理,适应性强,灵活性大,风险小,全民、集体和个人都可以一齐上。

第三、在地区上是分散的。服务业必须尽量与用户接近。过分集中则不利于工作。各地区和城市都可以而且应该一齐上。

第四、属于专业服务、软件产品以及系统集成等的服务业,其业务方向应该专业化。因为他们必须熟悉用户的业务,而熟悉多种不同业务是十分困难的,只有专业化才是可取的。

发展计算机服务业,在我国具有特别重要的意义。它是脑力密集的行业。我国人力资源丰富,人的逻辑思维能力强,工资水平较低,因此对发展计算机服务业蕴藏着极大的潜在优势。在国产机的硬件性能价格比处于劣势的情况下,通过服务业的优势,扬长补短,可以把最终的复合产品及性能价格比扳回一些来。国产化的计算机产品将受到用户的热诚欢迎,对于国民经济的发展将是十分有利的。

根据不完全统计,我国现在属于计算机服务业性质的单位约有 60 个,从业人员大约一万人左右。这是十分可贵的,我们要关注帮助并鼓励他们不断发展壮大。但是这个数字太小了。估计到本世纪末,我国将需要几千个这样的企业,数十万从业人员,分布在全国各地,特别是,近几年来,微型机的拥有量猛增,其功能愈来愈强,若缺少服务业的支持,这些微型机将无法充分发挥作用。这个问题必须引起各部门、地方的严重注意。

国家的政策将起主导作用。应制订扶持和鼓励计算机服务业发展的政策。例如在投资、贷款、税收等方面给以优惠,并制订软件版权保护法等等。

要采取紧急有效的措施,发展计算机服务业,以制造业为主的工厂应立刻加强服务部门的力量,也可转向服务业。各部门、各地区的大专院校,研究所,不限于计算机专业,凡有条件的,都应开展计算机服务性工作;并为地方培养服务业人员,帮助创建集体或个人的服务性企业,这将是快速而有效的办法;在短期内,全国各地将出现上百个服务性单位。

六

为了急需,进口一些微型机,或者进口散装件(SKD 或 CKD),经组装调试后,向用户销售,是完全必要的。但国产化工作必须抓紧进行。

从计算机产品的复合性以及用户需要的紧迫性来看,国产化工作应首先从产品的非物化劳动部分(属服务业)加紧进行。例如汉化,使用说明书的翻译、出版以及培训、维修等工作,这都是十分艰苦的脑力劳动。缺少这一部分的国产化,用户拿到的是一个不完整的产品。这一部分的国产化工作既是用户必需的,又可以培育和壮大服务业。这是一举两得的事情,应该受到各方面的重视和鼓励。当然,属于制造业部分的硬件,也要国产化,并应抓紧进行。但要防止单纯强调硬件的国产化而放松、忽视非硬件部分的国产化。更不应该认为非硬件部分的国产化是单纯为外国厂商服务而加以非议。

(1984年9月)

计 算 机 软 件

徐家福 杨美清

(南京大学教授) (北京大学副教授)

内容提要 软件是计算机系统的灵魂，是计算机科学技术中的重要领域。本文在概述软件概念之后，指出软件发展中的问题及其解决途径，国内软件工作的特点，以及对今后的展望等。

计算机软件是计算机系统中的程序和有关的文件。首先，人们要使用计算机，就必须针对待解的问题拟定算法，用计算机所能识别的语言对有关的数据和算法进行描述，即必须编制程序，必须要有软件，用户主要通过软件和计算机进行交往，所以说，软件是用户和硬件之间的接口界面。其次，软件规定了计算机系统的工作，包括各项计算任务内部的工作内容与工作流程，以及各项任务之间的调度与协调。所以说，软件是计算机系统中的指挥机构。再次，为了方便用户，在设计计算机系统时必须通盘考虑，软硬结合，考虑到用户的要求与软件的要求，面向用户，面向软件。所以说，软件是设计计算机系统的重要依据。

随着计算机科学技术的发展，出现了所谓软件学。它表示研究、开发、以及维护软件过程中所涉及的理论与技术。软件学亦简称软件。

在计算机系统中硬件是基础，软件是灵魂。为了大力推广应用计算机，促进四化建设，促进社会信息化，迎接新的技术革命，就必须大力发展计算机软件。

一、发展中的问题

应用是软件发展的动力与源泉。软件的发展受到应用和硬件发展的推动和制约。反过来，软件的发展又促进了应用和硬件的发展。

1. 低级语言、程序库方法

在计算机出现的初期，应用领域较狭，主要是科学计算。就一项计算任务而言，输入输出量不大，计算量却较大。程序人员使用低级语言（指机器语言与接近机器语言的汇编语言）编写程序，衡量程序质量的标准主要是功效。另一方面，程序员即操作员，使用方式独占，机器串行工作，因此，主要矛盾是，程序编制工作复杂、烦琐、费时、易出错，机器工作严格串行，未能发挥机器潜力。为了解决这些问题，发展了程序库方法，即针对常用的算法，根据统一

的规格、较高的要求,编出一些标准程序,构成所谓程序库。当程序人员编写程序时,便可以视需要与可能来调用库中的程序。这种方法虽然可以减轻程序人员的重复劳动,但库中的程序仍然用低级语言编写。设计与编制程序库仍然是复杂而烦琐的工作。

2. 高级语言、管理程序

为了便于书写程序,1951年提出了高级语言及其编译程序的设想,通过一连串的试验性工作,至1956年FORTRAN语言的问世,为广大科技人员使用计算机提供了有力的工具,接着出现了诸如COBOL,ALGOL 60等高级语言。另一方面,为了充分发挥计算机的潜力,提出了多道、并行、分时等概念,从简单的I/O管理程序发展成各种多道管理程序,以及后来的操作系统,使计算机的应用水平大大提高了一步。此外,为了便于人们理解程序,理解程序的形成过程,出现了软件一词,它概括了程序和有关的文件。这样,原有的矛盾有所缓和。高级语言的确表现出低级语言不可比拟的优越性。管理程序、操作系统的出现,使得计算机系统的潜力得到进一步的发挥。但是,又出现了新的矛盾。

3. 软件危机

随着应用领域的不断拓广,程序的规模越来越大,软件的复杂程度越来越高,程序本身表现出复杂的动态性、并行性。程序由多个模块组成。模块与模块之间的接口日益复杂。从而,使得软件的开发周期变长。更为严重的是,程序的正确性很难保证。有的软件在交付使用以后,仍然不断发现潜在的错误。到了六十年代中、后期,出现了人们难以控制软件发展的局面,即所谓“软件危机”,构成计算机科学技术发展中的严重问题。

二、 解 决 的 途 径

为了克服软件危机,解决途径如下:

1. 开展程序准则、软件准则的研究

(1) 正确性

这是首要的准则。不正确的程序根本不能起到应有的作用。这里的“正确性”指的是,程序本身具备且仅具备其“功能规格说明”中所列举的全部功能。问题在于,如何保证程序的正确性,如何证明程序的正确性。

(2) 可靠性

软件可靠性指的是,“软件在多次反复使用过程中不失败的概率”。问题是,第一,如何实际度量可靠性;第二,如何提高可靠性。

(3) 简明性

简明性的要点是,第一,区分内、外性态;第二,简化模块接口;第三,分清和机器无关以及和机器有关的成分;第四,表达清晰易懂。

(4) 易读性

它指的是,只考虑软件本身的影响因素,读者在多次阅读软件过程中正确无误的概率。问题是,如何从软件结构和其它方面来提高其易读性。

(5) 易维护性

它反映软件的易于维护的程度。它是软件易于维护程度的定量量度。软件维护一词有三层含义。第一,校正性维护;第二,适应性维护;第三,完善性维护。

(6) 坚固性

它指的是,软件由于其某一部分的误差,而对其余部分的正常工作的不影响的程度。这是衡量诸如嵌入式软件、分布式软件的重要准则。问题是,如何从各个方面来提高坚固性。

(7) 稳定性

它指的是,当我们修改软件的一部分时,它对其它部分的影响程度。

此外,为了刻划程序复杂性的量度,出现了诸如 McCabe 量度, Hastead 量度等工作。

2. 开展程序结构、软件结构的研究

结构是影响程序质量、软件质量的内在因素。程序结构指的是,由程序的组成成分构成程序的方法和表示。软件结构指的是,由软件的组成成分构成软件的方法和表示。

所谓结构良好性,定性上说,就是指前述的各个性质的总和。而定量上却是通过合适的程序复杂性量度来刻画的。不过,迄今为止,软件度量学虽已得到重视,但尚无公认的复杂性量度。

由于大型程序的规模大,参与研制的人员多,程序的多模块结构是目前发展的趋势。问题在于,如何定义模块,采用静态定义方式,还是采用动态定义方式,还是采用两者兼顾的方式等等问题还有待进一步探讨。

软件结构,一方面,研究较少;另一方面,由于程序是软件的主体,所以,程序结构也就构成软件结构的主体。但是,除了主体以外,尚须加头添尾。头是所谓软件式,包括软件名、语言名、编写者名、编写日期,以及所包括的各个文件的文件名。尾包括各个有关的文件。

3. 开展关于软件开发技术的研究

(1) 结构程序设计

这是一种宏观的方法。其目的不仅要求所编出的程序结构良好,而且还要求其开发过程也是结构良好的。因此,这种方法又称作“自顶向下、逐步精化”的方法。亦即,把整个软件开发区分为若干不同的抽象级。如 A_0, A_1, \dots, A_m , 其中 A_0 的抽象级最高。例如,它可以是一个总的功能规格说明:“求第 100 个素数”。 A_1 更比 A_0 更为具体,例如,采用筛法求第 100 个素数,如此等等,直到 A_m 则是一个用某种程序设计语言书写的采用筛法求第 100 个素数的,可以在某一计算机系统中工作的程序。采用这种方法,看起来貌似烦琐,实质上,开发过程,步步为营,层次清晰,结构良好,大大保证了程序的正确性,迄今为止,这是得到公认的程序设计方法。但是,采用自动方法由 A_0 变到 A_m 的问题仍处于研究阶段。

(2) 两步走方法

将整个程序设计工作分为两大阶段。第一阶段旨在编出一个结构良好的程序,如 P_s , 这样的程序却可能功效不高。第二阶段,再设法将这个结构良好的程序 P_s 变换成功能与之等价的功效较高但结构可能不良好的程序 P_E , 问题在于, P_s 到 P_E 的变换如何进行。手工进行是不现实的。应该设计出专用的程序来负责这一项工作。

(3) 最弱先置条件方法

为了保证程序编制工作无误,由 E. W. Dijkstra 提出, C. A. R. Hoare, D. Gries 等人精化的所谓最弱先置条件方法是一种理论严谨的方法。在一定程度上,一面开发,一面其正确性就可以得到验证。不过,迄今为止,还只是针对一些小型程序进行的。软件工程中的大型程序是否合用,尚有待进一步研究。

(4) 等价变换方法

针对软件开发过程的各个阶段,均用合适的形式体系来描述其相应的规格说明。例如,用 L_1 描述功能规格说明 FR,用 L_2 描述设计规格说明 DR,用 L_3 描述程序 P。问题在于,如何由 FR 通过有关的软件自动变换到 DR;然后再从 DR 变换到程序 P。为此,第一,要有一列合适的形式体系;第二,要有一组合适的变换规则。这类工作目前还处于试验阶段,尚未投入实用。

4. 发展软件工程, 开发支撑环境

(1) 克服软件危机的重要途径之一就是发展软件工程。软件工程指的是采用工程方法开发与维护软件的过程和有关的技术。导致软件危机的重要原因之一就是由于软件的开发与维护本身是工程性的任务,但过去软件人员所采取的方式却不是工程式的,而是个体技艺与合作作坊方式。这样,便促使人们开始考虑采用工程方法与工程途径来开发与维护软件,从而在 1968 年提出了软件工程。十多年来,软件工程发展迅速。虽然由于软件工程的对象与方法与传统工程差别很大,对“软件工程”一词还有异议。但是,应该采用工程方法来开发与维护软件,却是得到公认的,而且从现实与发展来看,软件工程不仅对软件发展而且对计算机科学技术的发展所起的作用也是巨大的。不过,也应该看到,软件工程历史不长,问题很多,目前为软件人员所认识的规律还很少。从这个意义上看,更应该大力发展软件工程。

软件工程的研究内容涉及对象、结构、方法、工具、管理等方面。

(2) 为了提高软件开发与维护的功效,支撑环境的研究十分重要。软件支撑环境指的是,在宿主机硬件与软件的基础上,供其它软件的开发与维护而用的软件的总称。一般说来,它由环境数据库、接口软件,以及各种工具组成。环境数据库储存环境中的全部程序与数据;接口软件包括环境与用户之间的接口(如作业控制语言)以及系统与子系统的接口,各个子系统之间的接口;工具组包括各类工具,如语言编译程序,编辑程序,运行程序等等。其工作方式一般采用“宿主—目标”方式,亦即,在宿主机上为目标机开发软件。

现代支撑环境具备如下一些特性。第一,整体性,环境的各个组成部分形成一个整体,整体可以由各部分集成而成。第二,扩充性,环境可视需要扩充。第三,移植性,有三层含义,一是项目移植,二是宿主移植,三是人员移植。第四,坚固性,环境中一部分出问题不致使其它部分无法工作,第五,层次性,整个环境可区分为若干层次。

有代表性的支撑环境是 Ada 程序设计支撑环境 (Ada Programming Support Environment) APSE,它包括宿主层、核心层、最小层、扩充层等。

三、国内软件工作的特点

1. 起步不算晚, 队伍规模小, 人员素质好。

我国的软件工作是从 1956 年起步的。1959 年设计并实现了箭牌机上的“分析程序”。六十年代初、中期,相继出现了“J-501”,“119”等机器上的高级语言编译程序,以及形式语言方面的研究工作,因此,起步不能算晚。

迄今为止,软件人员的队伍尚小,据不完整的统计,不过万人左右,和需要相比,差得很远。但是,其中绝大多数人员的素质都很好。服务于四化是他们的宗旨,正确性、功效性是他们的指标,兢兢业业,科学态度是他们的准绳。而且基础扎实、学风端正,有了这样的人,只要政策对头,队伍是可以壮大的,水平是可以提高的。

2. 工作有成绩, 涉及领域狭, 重复工作多。

如前所述, 早在五十年代末、六十年代初期, 就出现研究工作。例如, 早期的语言编译工作, 后来的管理程序、操作系统、数据库管理系统、网络软件、分布式软件, 以及各类应用软件。二十多年来国内软件工作者进行了大量的工作, 产生了巨大的经济效益与社会效益。国内不少工作是得到国际同行公认的。

可是, 也应该看到, 过去工作所涉及的领域较狭。应用上主要集中于科学计算, 至于数据处理, 企、事业管理, 注意较晚, 在系统软件、支撑软件方面, 主要集中于语言、编译、操作系统等。对软件工程的重视, 还是近年来的事。为了适应现代化建设的需要, 工作领域急待拓广。

此外, 不必要的重复工作过多, 也造成了一些浪费。

3. 支撑环境差, 管理水平低, 急待工业化。

支撑环境差有两层含义。一是指硬件基础差, 特别是, 外围设备的质量差、品种少。另一层含义是指, 软件支撑环境差, 缺少合适的支撑软件, 以致每当开发一项新的软件, 几乎都得从头做起, 费力多, 而收效微。

软件管理一是指软件开发过程中的管理, 一是指维护使用过程中的管理。不管是管理所涉及的内容与要求, 还是所采用的管理手段, 过去都是比较原始的。

软件开发与维护过程中过去大都采用个体技艺方式, 很少采用工程方法, 软件生产未能工业化、商品化, 未能形成产业, 以致阻碍了软件的发展。

四、对今后发展的展望

二十多年来软件发展极为迅速。但是, 现状却远远不能适应社会信息化的要求。尽管国际上普遍重视软件工程, 采用工程方法来开发与维护软件, 然而, 软件生产率仍然偏低, 质量问题尚未很好解决, 而且, 软件的功能往往受到传统的冯·诺依曼式体系结构的束缚。看来, 软件发展的核心问题有三, 第一, 功能问题; 第二, 质量问题; 第三, 生产率问题。值得注意的途径是:

1. 软件与计算机体系结构、超大规模集成电路(VLSI)技术、智能工程相结合, 发展第五代、第六代计算机, 发展第五代、第六代软件系统。

由于冯·诺依曼计算机的本质缺陷(信道瓶颈、逐字方式等), 必须迅速发展第五代、第六代计算机, 才能适应新技术革命的需要, 智能化, 知识化, 是第五代计算机的重要标志。为了更好地解决知识的表示、储存、处理、检索等问题, 软件必须与体系结构、超大规模集成电路技术、智能工程相结合, 以VLSI技术为基础, 面向智能化、知识化, 发展第五代计算机, 发展第五代软件系统。至于第六代计算机, 其重要标志是仿生, 不仅是模拟人的正常功能, 而且要模拟生物的特异功能, 这就要求计算机有更高的智能化、知识化, 要求计算机能特异功能化。软件不与新型计算机系统的研究相结合, 软件的功能问题就不可能有本质的突破, 软件也就不可能得到飞跃发展。

2. 软件技术与软件理论相结合, 奠定软件理论基础, 发展新兴软件技术。

为了从根本上解决软件质量问题, 必须注意奠定理论基础。究竟哪些内容是软件理论, 尚无公认的看法。涉及软件的研究、开发、维护、使用的很多问题, 目前都还缺乏理论基础。

这样,是很难阔步前进的。只有软件技术人员与软件理论人员密切结合,软件技术与软件理论相结合,软件才能得到迅速发展,才能在社会信息化,在新技术革命中显示出更大的威力。

3. 工程化与形式化相结合,发展软件自动开发系统。

为了从根本上解决软件生产率问题,必须把软件开发与维护过程中尽量多的工作让机器来做,亦即,必须发展软件自动开发系统。为此,必须走工程化与形式化相结合的道路。在软件工程中采用形式方法,使得软件生存周期中各阶段的“规格说明”都能用合适的形式体系表示出来,只有这样,才能提高软件开发与维护的自动化程度,才能提高软件的生产率,提高软件的质量。

应用是动力、是源泉。归根结底,还必须广泛应用计算机,广泛应用各种软件,软件才能得到发展。过去的工作是前进的基础。我们坚信,在新的形势下,执行改革与开放的政策,国内软件工作者一定会迎着困难上,努力工作,百折不挠,以更优异的成绩迎接社会信息化的到来。

(1984年8月)

计算机通信与网络

王行刚

(中国科学院计算技术研究所副研究员)

高速度、高效率运转的现代化社会,一时一刻也离不开巨量信息的广泛传播、交换和迅速处理。这种深刻的社会需要,不仅推动了计算机和通信技术的各自发展,而且是促使计算机与通信技术结合的强大动力。目前,一个国家计算机通信与网络的技术水平和应用效益,不仅反映了这个国家计算机和通信技术的综合水平,而且是测度社会信息化程度的重要标志之一。

一、一种新兴的技术领域和业务

近一百多年来,电气通信不断增添新手段,并且迅速推向社会应用。1837年,英国的库克(W.F.Cooke)、惠斯通(C.Wheatstone)与戴维(E.Davy)分别发明电报信号继电器,同年美国的莫尔斯(S.F.B.Morse)完成实用电报机初型——莫尔斯电报机,之后,莫尔斯又于1844年在美国华盛顿与巴尔的摩之间60公里长的实验性电报线路上传输了第一份电报;从此,电报通信开始进入了世界。随后,在1876年,美国的贝尔(A.G.Bell)制成了实用的电话机;紧接着在1877年美国的爱迪生(T.A.Edison)制成炭粒式送话器等;于是,电话通信也随即逐步成为公众通信不可缺少的手段。此后,无线电广播、电视等通信手段相继问世,使人类信息传播和交换方式发生了重大变化。

另一方面,人们经历了近三百年的探求和改革,特别是近四十年的锐意进取,信息处理工具发生了惊人的演变。自1642年法国数学家帕斯卡尔(B.Pascal)采用与钟表类似的齿轮传动装置制成最早的十进制加法器起,数字计算机经历了机械式、机电式到电子式的演变。到本世纪四十年代,继电器计算机和电子计算机相继发明。进入五十年代时,电子计算机已作为工业产品开始批量生产,预示着计算机必将广泛应用的发展趋势,人类信息处理从此步入了高速化、自动化和社会化的新阶段。

计算机通信是计算机技术与通信技术相结合的产物,使信息的传播、交换、存储、处理和利用融为一体,既使信息处理工具增添了“翅膀”,又使通信设施增添了“智能”。早在计算机还处于电子管计算机的五十年代,计算机通信的研究试验活动便已开始,经历了从计算机——终端系统(或简称联机系统)到计算机——计算机系统(即计算机网)的发展过程。七十年代以后,随着小型机、特别是微型机大量涌入社会,局部区域网(简称局部网)蓬勃兴起,加速了计算机通信技术的广泛应用,使世界范围内计算机网的覆盖密度日趋增大,覆盖面积不断扩展。目前,在发达地区,在一幢大楼、一所学校或一座仓库已密布局部网;而广域计算

机网已横跨洲际,出现了一国范围、甚至跨国范围的计算机通信业务。

计算机通信技术首先是在军事领域得到发展和应用的。美国在 1958 年最初建成的“半自动地面防空体系”(SAGE)的纽约防区,已将两台实时处理专用计算机 AN/FSQ—7 通过通信线路连接防区内各雷达观察站、机场、防空导弹和高射炮阵地。我国也早在六十年代初开展了遥测数据自动收集与处理系统的研制,实现了将飞行器上的传感器信号经无线电通信设备传送至地面车载计算机设备进行实时记录,然后再由大型计算机进行事后处理。随后,伴随中国空间技术的发展,建立了计算机与雷达、有线通信设施等相结合的实时数据处理、指挥控制系统等。

计算机通信在军事领域的应用经验很快转移和扩展到各个民用领域。国际上,实时处理联机系统首先在航空、银行、教育和科学研究等领域得到了成功应用。伴随大型计算机性能价格比的显著提高,分时处理联机系统在六十年代有了很大发展。但是,我国在从军用到民用,从实时处理到分时处理的转移和发展方面,由于种种原因而没有及时地得到相应发展,即在重要的发展阶段落后了一大步,从此在技术水平上便拉开了与国际先进水平的差距。

在发展各种实时处理和分时处理联机系统的同时,将多台计算机互连而成为能够实现资源共享的计算机网的研究活动亦相当活跃。美、英等国在六十年代中、后期已建成一批试验性计算机网,如美国劳伦茨放射试验室的 OCTOPUS,英国国家物理研究所的 NPL 网等。七十年代初,美国国防部高级研究计划局的 ARPA 网投入运行,则是计算机网络技术走向成熟的重要标志。

在七十年代以后,计算机通信与网络的发展出现了一系列新事物,其中主要的四个方面是:

1. 从七十年代中期起,世界上著名的计算机厂家纷纷宣布了自己的计算机网络体系结构,即统一地设计了计算机产品(包括主计算机、通信控制处理机、终端设备等)实现计算机通信与互连成网络的有关功能分层描述和网络协议。例如,美国 IBM 公司在 1974 年 9 月宣布了 SNA(系统网络体系结构),DEC 公司在 1975 年 5 月宣布了 DNA(数字网络体系结构)等等。在计算机网络体系结构的统帅下,各计算机公司相应地发展了实现其功能的网络硬件和网络软件产品。网络硬件的典型产品是通信控制处理机、终端群控器、各类简易终端和智能终端等。网络软件包括物理级、数据链路级、网络(即通信子网)级软件(可统称低级协议软件),以及转送级、会晤级、表示级和应用级软件(可统称为高级协议软件)。计算机网络走向产品化和规范化,使用户不必为建立基于计算机网的应用系统各自进行相当困难的网络技术开发,从而有力地推动了广域计算机网的广泛应用。从一定意义上可以说,各公司计算机网络体系结构的宣布标志着已从组建单一的计算机网发展到可以成批组建同一类型的计算机网。例如,世界上仅有唯一的 ARPA 网、NPL 网,但现在却有不少按 SNA 和 DNA 网络体系结构建立的各种计算机网。一些公司的网络体系结构宣布之后普遍进行了一而再、再而三的改进,至今仍在不断完善之中。

我国从七十年代后期开始开展了广域计算机网的研究和试验,包括一个城市范围内和若干城市之间的计算机通信试验,建立了少数跨越若干省市的数据收集与交换系统。如气象、冶金等领域的计算机应用系统。

2. 通信公司一直主要向计算机网络用户提供通信电路服务,包括提供专用电路、租用

电路和拨号电话电路或电报电路。进入七十年代后,一些国家的通信公司兴建的公用数据交换网开始投入服务,为计算机网络用户提供了新的服务业务,即数据网络服务。数据网络服务比通信电路服务的费用低,服务功能强,使用更方便。一些国家最初投入服务的公用数据网有西班牙数据传输网 RETD,美国的 TYMNET、TELENET,加拿大的 DATAPAC,英国的 EPSS,西德的 EDS,法国的 TRANSPAC,日本的 DDX-Z 等。这些公用数据网不仅为计算机用户服务,还为其它数据通信用户提供各种数据通信业务服务。

我国在七十年代中、后期,建立全国性和部门性的计算机应用系统的工程项目逐步提上日程。针对气象、计划统计、冶金、铁路、银行等全国性或区域性计算机应用系统工程的需要,中国邮电部门着手进行了低速公用数据网的试验和初步应用,并且向用户提供了一些适合于中速数据传输的通信电路服务;此外,分组交换公用数据网的研究工作也逐步开展。

3. 在计算机网和数据网的发展过程中,网络标准化的研究活动一直受到广泛重视。国际标准化组织(ISO)和国际电报电话咨询委员会(CCITT)等国际组织已经提出了一系列建议,其中有重大影响的建议或标准有 ISO 提出的“开放式系统互连”(OSI)参考模式,CCITT 提出的有关分组交换方式公用数据网的 X·25 建议,IEEE 的 802 课题组提出的局部网标准等。实际上,各种网络协议的国际标准化,不仅关系到计算机和通信设备厂家的生产利益,也关系到广大用户的利益。目前,各种低级协议已趋向标准化,高级协议、特别是表示层和应用层协议的标准化还有待时日。增强高层网络协议的功能,直接关系到进一步揭示计算机网络应用的优点,是当前和今后都特别值得加强研究和发展的。

我国从七十年代末期以来,已经着手研究和制订有关数据通信和计算机通信的各种国家标准。

二、信息社会的技术支柱

人类社会越发展,需要传输、存储、处理和利用的信息数量越大,对计算机通信的需求越迫切。而计算机网应用越广泛深入,对社会信息化的促进也越显著。目前,计算机网在国际范围内已广泛应用到各行各业和社会生活中,并且正在展延至家庭之中。计算机网作为信息社会的重要技术支柱,必将得到进一步的发展。

计算机网络技术的研究、发展趋向有以下几个方面:

1. 随着社会信息化水平的提高,各种形式的信息,即包括数据、声音、文字、图形、图象、景物等信息,将越有进行统一地进行传输和处理的需要。下一代计算机向智能化方向迈进,为直接识别和处理各种形式的模式信息开创了条件。而通信网向数字化方向过渡,则为实现统一传输多种形式的信息提供了技术基础。因此,计算机网将向综合信息网发展,即实现多种形式信息的传输、存储、处理和利用,为信息社会提供一种更自然的、功能更丰富的通信手段和信息处理手段。

现有的广域计算机网、公用数据网和局部网,通过逐步扩大功能都将为综合信息网的研究、试验和应用作出贡献。其中,尤以局部网将有可能最早实现综合信息网。这是因为局部网容易具有大容量传输能力,网络地理范围小也易于开展试验和应用。换句话说,综合信息网是局部网的发展方向,它有可能首先在办公室自动化和工厂自动化环境中得到应用。公用数据网和各种广域计算机网,通过扩展电子邮件、传真、图形与图象传输与处理、语音的

成批传输和实时传输等业务,也正在向多种业务的数字网过渡,进而发展为具有多种多样的智能化终端设备的综合信息网。此外,在新的交换方式(如混合交换方式)、传输方式和应用方式等方面的研究和试验,必将为建立综合信息网提供新的理论基础、系统设计方法和新技术与新设备。

2. 随着各种计算机局部网、广域网和公用数据网的不断建立和发展,产生了进一步将这些网络互连的需要,包括局部网之间互连,局部网与广域网互连,不同体系结构的广域网互连,局部网、广域网与公用数据网互连等等。网间互连的方法与建立单个网不同,通常保持各个单网的体系结构,即各自的网络功能分层方式和网络协议保持不变,而采取协议转换等方法实现彼此仿真。这种通过网间互连而形成网际网的研究、试验活动已有数年,并已取得一定成效,有的成果已转化到计算机商品中。例如,网络体系结构为 SNA 与 DNA 的广域网可以互连,广域网 DECnet 可以和局部网 Ethernet 互连等。将来,各种网间互连活动还会进一步活跃。各种孤立的计算机网将根据需要互连成一个整体,包括国家之间的计算机网或公用数据网实现互连,全球性的超级计算机网也是有可能出现的。

3. 通信技术中的新成就,总是不断地被吸收到计算机网络技术中的。光导纤维所具有的大容量、高可靠性、抗干扰性强和重量轻等优点,特别适合于在局部网中应用。因此,已经和正在发展各种光纤局部网,它不仅适用于对重量、抗干扰等有特殊要求的环境,如机上、舰上、电气干扰大的车间等,而且适用于作为综合信息网的传输媒质;并有可能改变通常的计算机网的通信子网那种“低速”的面貌,实现计算机间比较紧密的耦合。

卫星通信电路已经应用到广域计算机网中,如 ARPA 网等。由美国 IBM 公司、卫星通信公司(COMSAT)与埃特纳(Etna)保险公司联合经营的“卫星事务系统”(SBS)公司于 1980 年 11 月还发射了主要为计算机通信服务的通信卫星 SBS—1,地面建筑物上或停车场上只要设置小型抛物线天线,企业便可简易地使用它。预定由三颗 SBS 卫星组成的卫星通信网络的最终目的,将是为企业里的计算机信息的收发服务,同时也可作为声音信息服务和传送传真信息等,为办公室自动化服务。将来,分布各地的各种高速局部网将有可能通过高速卫星通信线路实现互连,完全或部分脱离开现有的地面通信系统,实现新型的高性能广域计算机网或综合信息网。

三、强化计算机工业与通信工业的结合

计算机工业和通信工业是信息产业的两翼。为了主动迎接信息社会,必须同时加速它们的发展,并且强化它们之间的结合。这种强化,一方面体现在加强计算机在通信领域中的应用,特别是微处理器和微型计算机在各种通信设备和通信系统中的嵌入式应用;另一方面体现在将通信技术的新成就引入计算机领域中,如加强各种分布式过程控制系统、分布式指挥控制系统、分布式数据处理系统等的应用。

事实上,从电报、电话、传真通信到无线电广播、电视,各种各样的通信设备计算机应用的广阔天地。例如,以计算机为基础的报路交换机可以实现自动转报;以计算机为基础的话路交换机,即程控式电话交换机,可以实现许多特殊服务功能,促使电话网“智能化”;而将微处理器和微型机嵌入到各种通信终端设备(如电传机、传真、电话机)中,可以普遍促使这些设备更新换代,实现智能化。

在计算机领域引入通信技术也有广阔的应用场合。首先,应当充分地发展各种局部网,它既便于利用象光纤通信等新的通信技术,又容易取得应用实效。此外,局部网通常将成为广域网的末端子系统(或广义的“节点”),它的发展既为广域网的发展准备了基础,也会刺激对广域网的要求。

在经济信息管理、交通运输管理、能源调度、情报检索、环境监测、气象数据收集、军事指挥等等计算机应用领域,将普遍需要建立国家范围、省级范围或城市范围的广域计算机网,在积极发展局部网的同时,通信部门需要尽快将数据通信作为一种业务来经营,为用户提供各种规格、各种质量的数据通信线路服务;并且需要及早将国家公用数据网作为工程建设项目,有计划有步骤地展开,而不宜再作为远期研究课题进行缓慢的试验;否则,将妨碍计算机应用取得显著的经济效益和社会效益,阻碍计算机应用水平的提高,延误社会信息化的进程。

强化计算机工业与通信工业的结合,除了采用正确的方针政策之外,还须着力加强计算机技术与通信技术相结合的科学研究工作。这两门学科的专业工作者需要在知识上互相借鉴、互相渗透、互相切磋、共同创新,努力提高计算机通信与网络的科学研究水平,为主动迎接新技术革命的挑战作出贡献。

(1984年8月)

微型计算机局部网

孙钟秀

(南京大学副教授)

一、引 言

根据 IEEE 802 委员会的建议,计算机局部网的定义如下:局部网是一个数据通信系统,它允许若干独立的设备互相通信。局部网区别于其它类型的数据网在于它的通信限制在一个中等范围的地理区域,例如一座办公楼,一个仓库或者一个校园。网的通信传输为中速到高速,通信误码率较低。局部网一般为一个单位所有。它和远程网不一样,远程网所连接的设备可分布于一个国家的不同部分。局部网和将一个桌上的设备或一个装置中的部件连接成的网也是不一样的。

根据这个定义,局部网是具有如下特征的计算机网:

1. 网内计算机分布于一个中等范围的地理区域,网内计算机间的距离在百米到几公里。
2. 网内计算机间的信息传递是通过专用的通信设施,信息传输率较高,从每秒几千位至每秒 10 兆位,误码率较低。
3. 一个局部网往往由一个单位经营和管理。

由于微型计算机的价格逐年下降而功能日益扩大,当前局部网中由微型计算机组成的局部网较为普遍。当然,微型计算机局部网中不一定是微计算机,有时也配有几台小型计算机。微型计算机局部网中的计算机可分为两类:一类称为工作站,另一类称为服务站。工作站提供手段让用户使用网络,服务站为用户提供各种服务。例如,用户在工作站打入命令:“将某个文件打印输出”。工作端接受命令后发信给文件服务端将指定的文件调出,然后再发信给打印服务站将该文件打印输出。局部网的服务站可根据需要配置多种,如文件服务站,打印服务站,邮件服务站,用于和其它网通信的门径(Gateway)服务站等。

二、现 状

目前国外已有几家公司从事局部网的开发工作。1981 年局部网的年产值已达 1 亿美元。到 1982 年底已安装的局部网超过了 2 万个。已宣布的局部网产品有几十种。表 1 列出了主要的局部网产品。

表 1 局 部 网 产 品 统 计 表

公 司	产 品	到 1982 年底的安装数
1. A. B. Dick	Loop	16
2. Apollo	Domain	60
3. Compucorp	Omeganet	50
4. Corvus	Omninet	4,500
5. Cromemco	C-Net	6
6. Destek	Desnet	250
7. Data General	Xodioe	75
8. Datapoint	Arcnet	5,000
9. Digital Micro	Hi Net	2,000
10. Interlan	Ethernet	70
11. Inforex	Octranet	20
12. Nester	cluster/one	700
	Plan 1000	200
	Plan 4000	10
13. Novel	Sharnet	3
14. Prime	Ringnet	350
15. Proteon	Pronet	30
16. Racal-Milgo	Planet	100
17. Scien Data	SDSNet	150
18. Standard Eng	Merolink	5
19. Starnet Data	Starnet II	1
20. Stratus	Stratalink	20
21. 3 Com	UNET	300
22. Three Rivers	Ethernet	20
23. Ungerman-Bass	Net/one	141
24. Xerox	Ethernet	450
25. Zilog	Z-Net	100
26. Zeda	Infinet	12
27. Gould	Modbus	500
28. Logica	Polynet	50
29. Amdax	Cable Net	40
30. Contel	Contelnet	10
31. Interactive/3 M	Videodata	375
32. Intersil	GeNet	12
33. M/A Com DCC	Infobus	1
34. Sytek	Local Net 20	300

为了说明当前局部网的技术水平,表 2 列出了几种局部网的主要技术指标:

局部网的传输介质有双扭线,同轴电缆和光导纤维等。传输方式有基带和宽带两种。采用基带传输方式时,声音信号必须数字化后才能传输,而宽带网则可以直接传输声音和录音。目前使用的局部网大部分是基带网。表 1 列出的产品中,1~28 是基带网,29—34 是宽带网。据统计,基带网占 94.4%,而宽带网仅占 5.6%。在基带网中 72%是用同轴电缆,28%是用双扭线。

局部网的连接方式有三种:被动多落点,主动多落点和点点连接方式。图 1 给出了三种连接方式的示意图。

表 2 几种局部网的主要技术指标

公 司	Corvus System	Datapoint	Xerox
网 名	Omninet	Arcnet	Xerox System 8000
结 构	总 线	总 线	总 线
传输介质	双扭线	同轴电缆	同轴电缆
最大传输率	1 MB/s	2.5 MB/s	10 MB/s
最大距离	4,000 英尺	4,000 英尺	2.5 公里
最大站数	64	255	1024
化费 (美元/站)	450	400~600	1,000~2,000
可入网计算机	Apple IBMPC DECLSILL Commodore Corvus 产品	Datapoint 产品	Xerox 产品: Star 8010 Xerox 820,860,8040,8071
网络服务站	文 件	电子邮件 打 印 协议转换	电子邮件 文 件

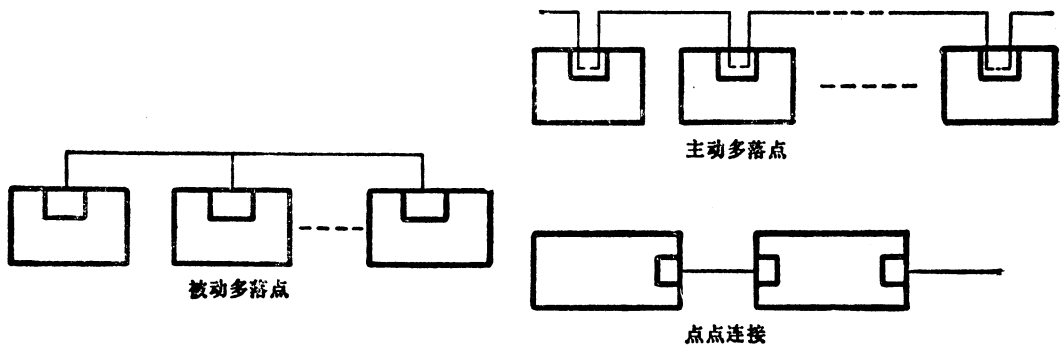


图 1. 网络的连接方式

局部网的结构有多种,常见的有总线结构,环形结构,树形结构,星形结构和不规则结构等,其中总线结构和环形结构较为普遍。

局部网的介质访问方式有信号探测多重访问(CSMA),许可证传递(Token passing),空间分割多路转换(SDM),频分多路转换(FDM)和时分多路转换(TDM)等。常用的是前两种方式,探测多重访问方式适用于总线结构,而许可证传递方式较适合于环形结构。

局部网的通信协议制定工作正在加紧进行,除 IEEE 802 委员会外,国际电工协会 IEC 从工业控制为目的也在制定协议。由于 IEEE 在办公自动化,数据处理等方面的应用面要比工业控制广得多,所以 IEE 协议要求自己做到能与 IEEE 802 兼容。由于 CCITTX-25 通信网协议具有更广泛的影响,因此局部网的各种协议都只对物理层和链路层重新作出规定。表 3 列出了几种主要的局部网协议。

目前使用的局部网中规模小的较多。据统计小型局部网(节点数不超过 25)占 33.2%,大型局部网(节点数超过 100)占 26.5%。

局部网的主要应用领域是:办公自动化,企业管理,工业控制和事务处理等。据不完全统计,局部网在办公自动化方面的应用占 74.8%,在工厂的应用占 8.6%,在学校的应用占

表 3 几种局部网协议

协 议	距 离	节 点 数	链 路 传 输 率	应 用 领 域
IEEE-802	1500m	150	1,4,5,10,20,40 MB/s	办公自动化数据处理
DIX(Ethernet)	500m	1024	10 MB/s	同 上
PROWAY	2000m	100	100 KB/s	重工业, 化学工业
IEC 625-1(串行)	3000m	100	100 KB/s	数据, 图象处理
IEC 625-2(并行16线)	20m	15	100 KB/s	轻工业, 实验室测量

6.6%,在医院管理的应用占1%,在军事方面的应用占0.6%。

我国对局部网的研究是70年代开始的。近几年来工作逐步深入,已从理论探讨发展到实验阶段,并已开始进行局部网应用的开发工作。目前我国正在进行以下几方面的局部网研究和开发工作:

1. 在引进的国外局部网上,结合我国的应用需要,开发局部网应用系统。
2. 对国外的局部网产品进行解剖分析,开发,试图设计和生产我国的局部网产品。目前已对Cmmnet, Ethernet, C-Net等作了分析研究。
3. 利用简易的通信手段,如RS 232接口,组成局部网系统并开发应用。
4. 开发各种网络软件,包括网络协议软件,网络操作系统,网络服务程序,分布式数据库,分布式程序设计语言和应用软件等。

三、展 望

八十年代计算技术的发展有两个明显的特点:一是微型计算机蓬勃发展,价格不断降低,性能日益提高,应用愈来愈广泛,另一是计算机网络技术的成熟和完善。微型计算机局部网就是在这种条件下产生和发展起来的。微型计算机局部网出现后,人们很快发现它有许多优点。这些优点主要是:

1. 性能价格比高 由于网内的各台微型计算机可以共享硬盘等贵重资源,所以,把所有微型计算机连成网后总的费用减少。和小型计算机分时系统相比,当网内微型计算机台数超过10时,微型计算机局部网的性能价格比可达它的3至4倍。
2. 扩充容易 微型计算机局部网增加计算机是很方便的,甚至可在网络工作时接入新的计算机。因此,用户可以逐年投资,逐步扩大局部网以满足日益增长的需要。
3. 灵活性大 微型计算机局部网可接入各种不同型号的微型计算机,它们之间又可以交换信息,这就为用户选择使用不同型号的微型计算机带来了方便。
4. 坚定性强 当网中有几台微型计算机发生故障时,系统仍可工作。

微型计算机局部网非常适应当前管理和控制从“集中”转向“分散”的发展趋势,它又具有上述的许多优点,这就使它从计算机网中脱颖而出,成为一个引人注目的发展领域。可以肯定地说,今后十年微型计算机局部网还会进一步发展,达到更高的水平。有人预测,1991年局部网年产值将达50亿美元,1990年局部网节点将达120万个。

从网络通信技术看,光纤通信技术和宽带技术都会有进一步的发展。但是,就近期说,

双扭线还会占很大比例。有人预测到 1988 年,局部网产值中,宽带网将占 49.1%,基带同轴电缆网将占 37.5%,双扭线网将占 13.4%,但是,安装数带上,双扭线网将会最多,占 57.8%,基带同轴电缆网将占 33.9%,而宽带网将占 8.3%。

随着局部网的发展,局部网协议标准化的问题将日益尖锐。在今后的十年里,这将是要研究解决的一个问题。与此同时将会发展网间连接技术,解决不同局部网以及局部网和远程网之间的连接技术。

网络软件的研究和开发将会进一步发展,特别是分布式数据库的研究将会达到一个新水平。数量较多,质量较高的分布式数据库将会投放市场。

局部网应用软件包将更为丰富,特别是办公室自动化方面的应用还会有很大的发展。局部网的应用领域还将进一步扩大,它将进一步深入社会各部分,甚至家庭。

四、建 议

在今后的十年里,我国微型计算机局部网将会有很大发展。我们将不仅能生产微型计算机局部网而且在研究、开发和应用方面将会达到一个新的水平,出现微型计算机局部网的热潮。为了加速我国微型计算机局部网的发展,迎接局部网热潮的到来,建议抓好以下几项工作:

1. 突出应用 抓好微计算机局部网的应用,促进生产、研究和开发。当前应重点抓好在企业管理、经济信息管理和工业控制方面的应用。应用系统不能单纯追求技术先进,要讲实效,要算经济效益。

2. 加强生产 着手引进国外先进技术,落实厂点,批量生产。目前暂时不考虑宽带网,可以引进一二种基带网产品,仿制生产。双扭线网,如 Omnet,就是可考虑生产的一种。

3. 统一标准 要开始进行通信协议的标准化工作,要推荐一、二种局部网产品,要组织制定统一的名词术语。

4. 培养人材 应培养既懂计算机又懂通信和既有计算机知识又有应用经验的网络专业人员以从事局部网的研究,开发,生产和应用方面的工作。

(1984年 8 月)

32 位超级小型计算机的发展

序

(清华大学副教授)

一、32 位超级小型机的诞生

32 位超级小型机是由 16 位小型机发展而来的。六十年代初,美国 DEC 公司生产了名为 PDP-1 型的计算机,由于当时的技术条件,特别是元器件发展水平的限制,该机在技术上和系统结构上没有重大的突破,但是在价格上,确是在计算机历史上第一次下降到了 100 万美元以下,因而引起了广泛的重视,它预示着研制价格便宜、适合普及推广的计算机成为可能。1964 年 DEC 公司又生产了 PDP-8 型计算机,该机体积小,功能强,系统结构新颖,操作简单,维护方便,具有广泛的环境适应能力。因而受到广大用户的欢迎,成为世界公认的第一台小型计算机(Minicomputer)。此后几年小型机以惊人的速度向前发展,出现了几十家生产小型机的公司。小型机应用领域十分广阔,仅几年的时间就几乎遍及国民经济和国防各个部门。在技术上发展也十分迅速,体系结构与大型机(Mainframe)有较大的区别,很快形成了一个崭新的计算机分支。初期的小型机字长从 12 位、16 位到 24 位都有,但后来绝大多数小型机均采用了 16 位字长。目前人们所说的小型机,均指字长为 16 位的小型机。

小型机字长从 16 位向 32 位发展并不是偶然的,而是历史发展的必然,是技术上的一个大的飞跃。32 位字长的采用使小型机进入了新一代。世界上第一家采用 32 位字长制造计算机的是 IBM 公司,早在六十年代初期,在 IBM 360 系列机上就采用了 32 位字长。但是由于元器件的速度、价格和其它技术条件的限制,用现在的眼光来看不仅价格昂贵,运算速度也不高,然而 32 位字长的选取确是十分成功的。小型机不采用其他长度的字长而采用 32 位,不能说不是借鉴于 IBM 公司的宝贵经验。同时还应该看到 32 位字长的采用还有以下的更为重要的时代背景和条件。

1. 16 位小型机的发展出现了新的矛盾

在 16 位小型机发展的初期,大多数是面向单用户、单一任务的使用而设计的。因而速度不高、内存容量不大。但由于用户尚缺乏使用计算机的经验,在当时那种性能的机器已能满足用户要求。然而时隔十年,器件的质量大幅度地提高,价格急剧下降;用户也积累了丰富的经验,应用领域也随之迅速扩大。虽然机器质量和运算速度有了很大提高,机器已设计成可多用户分时工作。但 16 位字长却死死地限制住了可直接寻址的范围(16 位字长可直接寻址空间为 64 K 字节),限制了小型机能力的发挥,稍大一些的题目,稍复杂一些的数据处理,就给编制程序带来困难,有时甚至做不了。具有十年使用经验的小型机用户,随着其事业一天天的扩大,他们迫切要求小型机能够帮助他们进行大型企业的管理,繁琐而又要求

及时的商务数据处理,以及复杂的过程控制和科学计算等,因而迫切要求扩大可直接寻址的空间,同时要求更快的运算速度和更高的精度。因此 16 位小型机发展中的最大问题,是要突破 16 位字长,扩大直接寻址空间。

2. 元器件的发展为 32 位小型机提供了物质基础

元器件制造技术的发展,特别是大规模和超大规模集成电路,集成度迅速提高,而价格急剧下降。半导体 MOS 存储器的发展,逐渐取代了制造工艺复杂、价格昂贵的磁心存储器。其他外部设备,如磁盘价格亦不断下降。这就为 32 位小型机具备大型机的性能,而保持小型机的价格,从而达到比大型机有更好的性能价格比提供了物质基础。

3. 市场的竞争促使小型机开拓新的应用领域

市场竞争来自两个方面,一种小型机由于生产厂家数量的增加,小型机性能质量各异,出现新的产品,适应市场的需要。另一方面是随着 MOS 集成电路的发展,1971 年出现了微处理器,用它组装成的微型计算机有更好的性能价格比,因此占据了低档小型机、甚至中档小型机的一部分市场。16 位微机的发展必然要逐渐取代 16 位小型机,这是计算机科学技术发展的可喜成就。鉴于上述两方面的市场竞争,促使了小型机向 32 位发展,去开拓新的应用领域。

在七十年代中期, Gould/SEL 公司、Perkin-Elmer 公司首先推出了它们的 32 位超级小型机。一上市立刻成了计算机市场的热门货。今天全世界已有几十家公司在生产 and 研制 32 位的超级小型机。

二、32 位超级小型机系统结构的变化

小型机的字长从 16 位发展为 32 位,这不仅仅是字长的加长,还引起了系统结构发生了很大的变化,使小型机进入了新一代。

1. 存储系统的巨大变化

32 位和 16 位小型机在存储系统方面有很大差别:

(1) 直接寻址范围大大扩大

16 位小型机的字长限制了它的直接寻址范围只能是 2^{16} 字节,即 64 K 字节。它是按 2 的字长的指数增加的。因此 32 位机的直接寻址空间则为 2^{32} 字节,即 4300 兆字节。可以看出字长只增加了一倍,而直接寻址范围却增加了 65000 倍,这是多么巨大的变化。

生产 32 位小型机的公司对这样大的空间的使用是各不相同的,但是它们都是根据自己的经验、计算机的用途和用户的需要而进行设计的。表 1 是几种有代表性的系列机对此空间的使用情况。从表中可以看出逻辑地址空间都超过了 16 兆字节。16 兆字节是许多大型机的存储空间的上限,一般来说各种应用都能满足。而有的系列如 VAX-11, Eclipse MV 系列竟高达 4300 兆字节。MV/8000 II 型机允许程序最大为 2000 兆字节。这样大的空间使程序编制大为简化,程序覆盖技术也无使用的必要,不仅中型题目,就是大型题目,以至非常复杂的数据处理也都完全可以满足。

(2) 多级存储与交叉存储

为了充分发挥 32 位超级小型机速度的潜力,一般都设置有容量较大的高速缓冲存储器,使访问缓冲存储器的命中率达 95% 以上。DG 公司的 MV/8000、10000 型计算机在缓

表 1

公 司	系 列	逻辑地址(位)	逻辑地址空间(兆字节)
DEC	VAX-11	32	4300
DG	Eclipse MV	31	4300
Prime	PRIME	22	32
Perkin-Elmer	3200	21	16

存之上还设有容量分别为 1 K 字节和 4 K 字节的指令缓存,较大的循环程序也能存于其中,从而更加快了程序的执行。为了与高速的运算相匹配,交叉存储技术被普遍地采用。存储器和 CPU 之间的通路被大大加宽。表 2 列出了部分机器的存储系统的技术指标。

表 2

项 目 \ 型 号	VAX-11/780	MV/8000 II	PRIME 750	P-E 3240
逻辑地址空间(MB)	4300	4300	32	16
最大程序大小(MB)	32	2000	32	16
存储器带宽(MB/s)	13.3	36.4	8	
系统 Cache 容量(B)	8K	16K	16K	8K
指令 Cache 容量(B)	8	1K	1 Cache BLK	16
存储交叉模数	2	4	2	4

(3) 采用虚拟存储技术

由于直接寻址空间(或逻辑地址空间)的扩大,多层次存储系统的形成,即第一级为高速缓冲存储器,第二级为主存,第三级为大容量的快速磁盘存储器,这小型机就完全具备采用大型机已经成功使用的虚拟存储技术的基本条件。因此除极个别的公司所生产的 32 位小型机主要面向实时控制而未采用虚拟存储外,一般均采用了虚拟存储技术。这样使超级小型机使用更为方便,并为应用领域延伸到大型机的应用领域创造了条件。

2. CPU 结构向提高运算速度方向发展

在要求运算精度较高的场合,16 位小型机就不得不使用程序来实现双倍字长的运算,结果速度大为降低。由此可见机器字长由 16 位变为 32 位本身就意味着运算速度的提高。然而设计师们并不因此而满足,还采取了以下一些措施来提高运算速度。

(1) 选用先进、高质量的器件。

32 位机已经广泛的采用双极型 TTL 中大规模集成电路、位片电路, PLA 电路和门阵列电路等。当然高速的存储器件也是提高机器速度所必须的。Gould/SEL 公司在它的高档小型机 concept 32/87 和 32/8780 等机中还采用了高速 ECL 10000 系列的集成电路,而高速缓存的速度达到了存取周期为 75 ns。因而使机器速度达到了 6.659 MIPS,即每秒执行 6.659 百万条指令。

(2) 在 CPU 逻辑设计中广泛采用并行流水技术。

并行流水技术是加速指令处理的重要措施之一。如 DG 公司的 ECLIPSE MV/8000 和 10000 型机器中就采用了指令四级流水处理。第一条指令正在执行时,第二条指令进行

分析,第三条指令正在进行译码,第四条指令进行取指。当流水线充满时,在理想的情况下,每一个机器周期就可以完成一条指令的处理。MV/10000 机器基本周期为 140 ns,因此该机的定点加法和存、取指令执行时间为 140 ns。Gould 公司最近推出的 Povernode 6000 系列也采用了类似的四级指令流水处理技术。

(3)采用双处理机结构,以加快机器的速度。

32位超级小型机采用双处理机结构有效地提高了运算速度。如DEC公司的VAX-11/782机,就是由两台780机的CPU组成的双处理系统,使机器的速度提高了1.75倍。而Gould公司在它的高档机Concept 32/8780机中,则采用另外一种双处理机结构,一台为中央处理机(CPU),另一台为内部处理机(IPU),在MPX-32操作系统的控制下,协调工作。当IPU受到计算限制时,CPU负责进行全部I/O和中断的处理。

(4)采用高速浮点部件

为了提高浮点的计算,除低档32位机采用固件实现外,在32位机中都专门设置了浮点部件,独立的浮点部件不仅可以充分发挥它的高速计算的能力,还可与CPU并行工作,以达到系统的高速度。如DG公司的MV/10000机,浮点加法为420 ns,乘法为840 ns,存取指令为140 ns。

由于采取了以上措施,32位的超级小型机一般计算速度均超过每秒一百万条指令。Gould公司的32/8780机达到了每秒6.659百万条Whetstone指令。在代码优化的情况下还可以达到每秒17.477百万条Whetstone指令。可以预见在不久的将来32位超级小型机的速度在非优化代码情况下也将超过每秒执行1000万条指令。

3. 总体结构向功能分布的多处理机方向发展

16位小型计算机多采用单CPU对全机进行管理和完成各种运算。只有少数的高档机才采用了I/O处理机。但是32位机则发生了比较大的变化,多采用功能分布的多处理机结构,彼此分工合作,共同完成系统的全部功能,各自都充分发挥自己的特长和效率,系统的功能必然增强,效率也一定会更高。DEC公司的VAX-11/780机,除CPU外,还有一台LSI-11的微型机系统,它有自己的软盘和与主机的接口,它与控制台、系统操作员终端和远程终端接口结合起来,成为控制台子系统,通过它可以操作和控制整个VAX-11/780系统。它也是一个十分完善的诊断处理机。操作员在机器出故障时,通过它对系统进行诊断。对于操作员无力排除的故障,可通过远程终端接口对求助于DEC的维修服务机构的机器进行远程诊断,软件故障立即可以排除,硬件故障可以确定发生故障的部件,这样可以有的放矢的去更换,从而缩短了维修时间。

DG公司的MV/8000型计算机,功能分布则更为典型。该机的结构框图如图1所示。从图上可以看出它由四个处理机组成,即中央处理机(CPU),系统控制处理机(SCP),输入/输出处理机(IOP)和数据控制部件(DCU)。中央处理机字长32位,是采用微程序的高速处理机,指令采用四级流水技术,它的任务主要是进行高速的运算。SCP是一台相对独立的微型计算机系统,但又是系统有机的组成部分。它的任务是系统操作员通过它可以对全机进行操作控制。在加电时由它自动对系统进行诊断、由软盘将微码装入主机RAM,并使机器投入运行。在机器运行时,它对各主要部件的状况和维持系统正常运行的主要参量,如机器温度、电源电压等进行监视,遇有故障或错误则立即进行记录,并通知系统操作员。IOP是一台16位小型机的CPU组成的,它有与主存进行信息交换的高速通道,它的任务是管理低

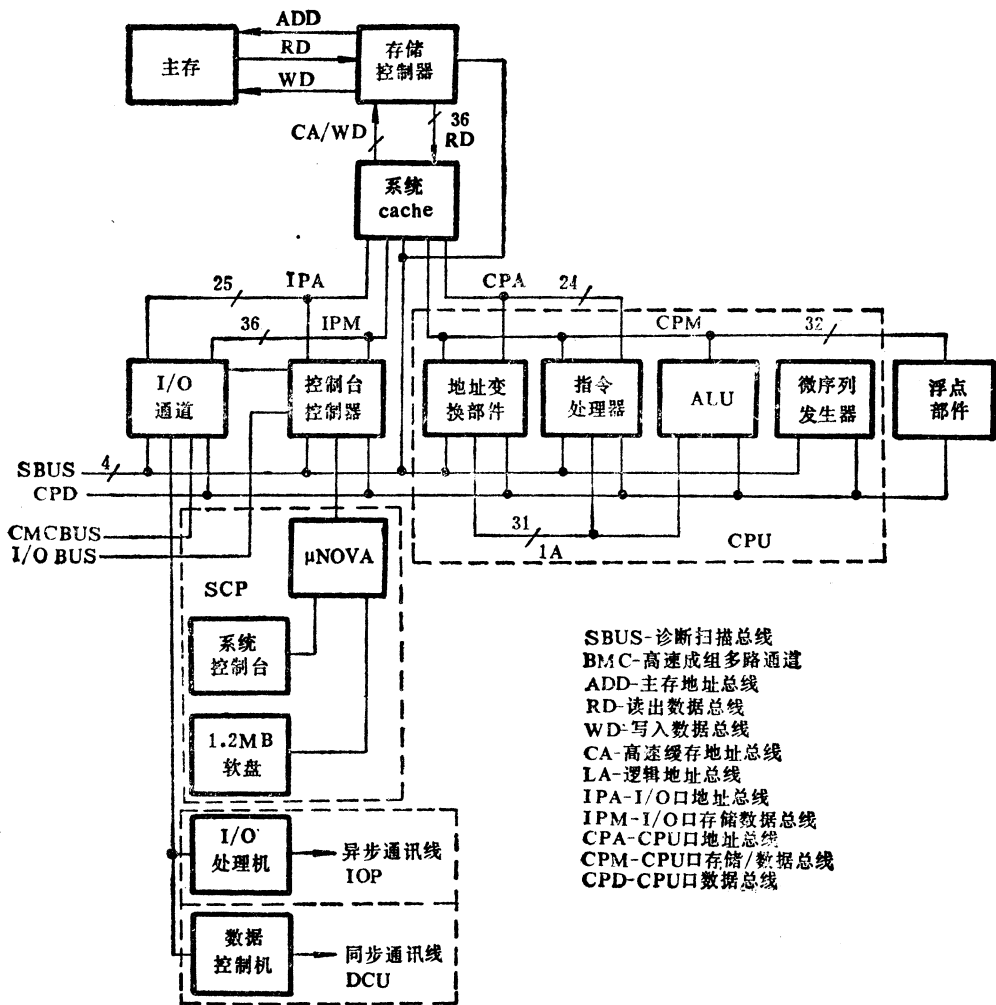


图 1. DG 公司 Eclipse MV/8000 型计算机系统框图

速的外部设备,由它来完成数据的拼装、拆卸,这样就大大减少对 CPU 的频繁打扰,保证了系统的高速和高效率的运行。DCU 的任务是负责同步通讯,通过它可以与其他计算机进行通讯或构成计算机网络。类似的功能分布的多处理机系统已为很多 32 位的小型机所采用,随着微型机的发展,充分利用微型计算机系统构成 32 位的超级小型机的功能分布系统将愈来愈广泛。

4. 增加高速通道提高系统的吞吐能力

反映计算机系统性能高低的另一个重要标志是吞吐率,即在单位时间内计算机输入和输出信息的速度。

提高 32 位超级小型机吞吐率的办法不是完全重新设计全部通道,而是考虑到与 16 位机的兼容,以及原有外部设备和接口的使用。因而往往是保留原来的通道和接口方式和速度,如 VAX-11/780 机则保留了单总线的接口方式。DG 公司的 MV 系列则保留了第一级低速的程序 I/O 通道和直接存储访问(DMA)较高速的通道。为了提高吞吐率增加了四条

多总线(Massbus), 传输速度可以高达每秒 1.2~2 兆字节。为了进一步提高信息交换的能力, 还增设了一条被称为 DR 780 的 32 位通道, 通过它允许用户直接与系统相联、与存储器进行信息交换, 速度达每秒 6 67 兆字节。MV 系列机也开设了一条称为猝发多路通道(Burst Multiplexer Channel), 它的输入速度为每秒 14.2 兆字节, 输出速度为每秒 10 兆字节。

由此可见具有高速的数据通道是 32 位超级小型机的另一特点。

5. 操作系统由实时向虚拟存储操作系统发展

16 位的小型计算机由于服务对象多数为实时控制和实时数据处理, 因此操作系统也就着重在实时操作系统方面发展。32 位小型机的特点是面向复杂的科学计算、事务处理和各种商业应用以及大量的数据处理。因而多为虚拟存储的管理, 多用户分时工作, 批处理和兼顾实时处理, 以及为多种外部设备的管理而设计的先进的操作系统。

这样的操作系统有 VAX-11 系列机的 VAX/VMS、Gould 公司的 PN 系列机的 UTX/32 和 MV 系列机的 AOS/VS 操作系统等。

AOS/VS 操作系统是一个十分典型的虚拟存储操作系统, 它与 MV 系列机的硬件完全匹配, 它既是一个分布式的操作系统, 也是一个嵌套式的操作系统。由于 MV 机硬件结构为分布式多处理机结构, 因而功能分布的操作系统则是十分适合的, 它采用小权分散, 大权集中的作法, 使各处理机都有自己的任务和功能, 如系统控制处理机就有它自己独立的操作系统, 而它又是整个系统的一部分。AOS/VS 嵌套式体现在它把 4300 兆字节的虚存空间分为相互嵌套的八个环, 操作系统的核心放在级别最高的第 0 环内, 而用户程序则放在低级别的外环里, 如图 2 所示。各环只允许按图上所规定的有效方向进行访问, 如有违犯规定即为无效, 并被操作系统记录下来。可以看出虽然虚存空间很大, 但这种嵌套式的结构管理和调用与子程序调用一样, 十分方便, 而又十分安全。它有效地保护了各道程序互不侵犯, 并确保操作系统不受破坏。

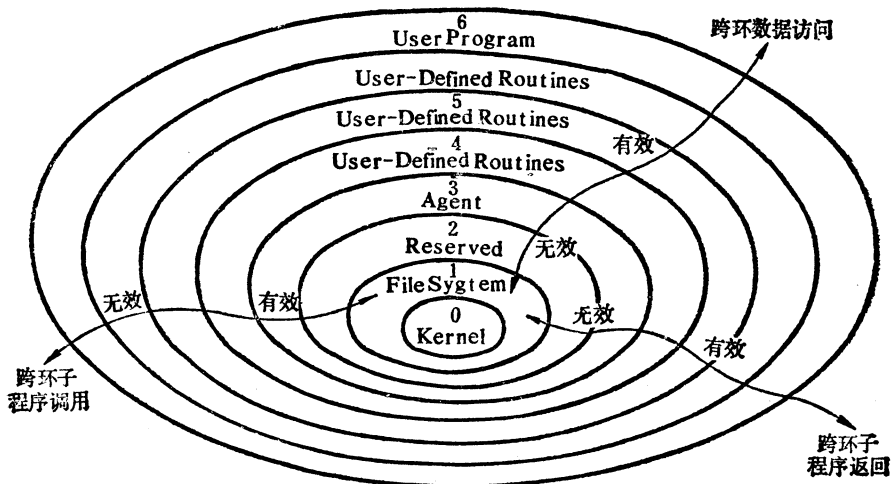


图 2. 环式保护示意图

AOS/VS 操作系统可以支持 128 个用户分时工作, 最多可以支持 255 个过程, 每个过

程可以有 32 个任务和过程与过程之间、任务与任务之间的通讯。

AOS/VS 还能支持各种常用的高级语言,如 COBOL, FORTRAN, PL/1, BASIC, PASCAL, RPG 11, C 和 Ada 等语言。除此之外还拥有丰富的各种软件。

32 位超级小型机还注意开发各种功能很强的应用软件,有的竟有上百种之多。

6. 系统的可靠性、可用性和可维护性(RAS)在设计中倍受重视

由于 32 位机应用领域的不断扩大,机器的 RAS 的重要性大大增加,因而在设计中极受重视。与 16 位机相比十分明显地改变有以下几个方面:

(1) 在内存普遍采用海明码校验

主存是系统中出错几率最高的部件,而 80~90% 都为一位错,加设海明码校验可以自动校正一位错、发现绝大多数多位错,大大提高了存储器的可靠性。

(2) 增设诊断处理机

上面提及的 VAX-11/780, MV/8000 II, 10000 等机都设有诊断处理机。Gould 公司的 Concept 32/87 等机均设有类似功能的诊断处理机。

(3) 各主要数据通路和主要部件均设有奇偶校验

这样的部件如主机控存、高速缓存等,各数据通路如存储控制器通路, CPU 和 I/O 各传输数据的通路上都加有奇偶校验位。这样可以及时发现错误,防止事态的扩大。

(4) 系统设计中设有降级运行的控制电路

32 位超级小型机为了在某些故障发生时仍能继续降低速度运行,因而在高速缓存,指令缓存和双处理机之一发生故障时,任务要求紧迫而又无备用部件可以替换时,就可以采取降级运行,虽然速度大大下降,但计算结果完全正确,这不仅大大提高了系统的可靠性,也节约了大量的时间。

综上所述,可以看到 32 位小型机的系统结构是先进的,它充分吸收了大型机成功的各种技术和经验,它又把价格便宜、技术性能良好、使用方便的微处理器或微型机有机的纳入到自己的系统中。在外部设备方面几乎可以适应各种机器所使用的各种设备,并加以灵活应用。32 位小型机还在不断地向更高水平发展,它还注意到向价格更为便宜的微型化方向发展。

小型机与微型机相比它有更高的速度,逻辑和系统结构上有更大的灵活性,器件的使用上它有更大的适应性。与大型机相比它有更为先进的系统结构和更高的性能价格比。小型机正凭借这些优势,努力提高性能,降低价格,开发新的应用领域。

IDC 公司最近发表了一篇题为“超级小型机市场”的研究报告,为我们提供了上述分析的有利证明的数据。从 1981 年到 1983 年,32 位超级小型机的销售数量是以年平均为 143.25% 的速率在增长。对未来估计是 1984 年到 1987 年,32 位超级小型机仍将以年平均为 149.375% 的速率继续增长。可以相信巨、大、中、小、微型计算机,由于社会的不同需要和它们的技术在不断进步,在相当长的历史时期中,都是按照性能下移的计算机发展规律,各种机型并存,在竞争中求得更大的发展。

(1984年 8 月)

兼 容 技 术

(华东计算技术研究所副所长)

一、系统结构、兼容性和系列机

在六十年代初期,随着计算技术的不断发展,计算机应用领域的不断扩大,计算机用户提出了一些新的要求。首先,用户希望在计算机硬件更新后,原来的软件仍能不作修改照常运行。这样可以节省大量的软件研制费用和时间。其次,用户希望能以较少的开支训练出生命力强的程序员。另外,由于外设的费用往往大大超过主机的费用,用户希望在更换主机后原来的外设仍能照常使用。另一方面,由于半导体技术的迅猛发展,计算机市场的竞争也越来越激烈。因此计算机厂家要想站住脚跟必须首先解决以下三个问题:

- (1) 如何同时满足多种用户的要求。
- (2) 如何缩短研制周期,不断推出新产品。
- (3) 如何为软件的继承性提供方便。

正是在这样情况下,当时在 IBM 公司工作的 Amdahl 等人提出了系统结构,兼容性 & 系列机的概念。

1. 系统结构

机器的系统结构(Architecture)定义了程序员看到的机器的属性,即机器的概念性的结构和功能行为。它不同于数据流的组织、逻辑设计、物理设计以及功能的任何具体实现。

根据这个定义系统结构主要指从程序、软件与应用角度所应看到、所应涉及的抽象结构与功能属性。近 20 年来对系统结构的定义,虽尚存在着许多不同的说法,但一般认为它是软硬件的界面。具体来说系统结构主要包括以下六个方面:

- (1) 指令系统,包括指令格式,寻址方式等。
- (2) 数据类型与数据结构。
- (3) 中断机构,包括中断码、中断地址分配。
- (4) 输入输出接口,包括硬件插口与控制方式。
- (5) CPU 状态,包括处理机状态字,控制寄存器等。
- (6) 操作员环境,包括控制台面板,键盘以及显示器等。

2. 兼容性和系列机

当程序在两台不同的机器上运行所产生的结果是同一个系统结构所定义的结果时,这

两台机器就被定义为是兼容的。

根据这个定义,如果两台机器是兼容的,就要求这两台机器有相同的系统结构。具体地说,就是要求这两台机器在确定机器的系统结构的六个方面都是相同的。

所谓系列机的概念指的是先设计好一种系统结构,而后软件设计者就按这种系统结构设计它的软件,硬件设计者就按这种系统结构根据器件及工艺技术状况选择各种实现方法,并按照应用领域的不同要求分别设计出不同性能的各档机器。这些系统结构相同而性能以及实际构造不同的机器构成一个计算机系列。

在确定系列机的系统结构时,必须非常慎重,因为它将决定该计算机系列的命运。一旦系统结构的文本确定之后,它就应成为设计的法典,在设计过程中必须严格遵守。任何硬件、软件设计师均无权修改和自行解释该文本。

因为同一系列内的各档机器从程序设计者角度看都具有相同的机器属性,因此按这个属性(系统结构)编制的各种程序都能通用于各档机器。我们称这种情况下的各档机器是软件兼容的。如 370/138、148、158、168 等是 370 系列内从低速到高速的各档机器,它们都是软件兼容的。一个程序是能够通用于这些机器之间的。但是这得有一定的条件。实际上软件兼容有向上兼容和向下兼容两个含义。向上兼容指的是按某档机器编制的程序,不加修改就能运行于比它高档的机器。系列机内的软件兼容一般是可以做到向上兼容,但向下兼容就不一定了。此外,软件兼容还有向前兼容和向后兼容的不同含义。这里,前、后指的是各档机器研制成功,投入市场年月的前和后。向前兼容指的是按某个时期投入市场的机器编制的程序,不加修改就能运行于在它之前投入市场的机器。向后兼容指的是按某个时期投入市场的机器编制的程序,不加修改就能运行于在它之后投入市场的机器。系列机一定要做到向后兼容,然而向前兼容就不一定了。

上述同一系列内的机器之间的兼容技术,后来又发展到同一厂家,随着工艺技术进步而生产的新系列机对前一个系列机的兼容。如 IBM 370 系列,不仅本身十几种型号的机器之间具有兼容性,而且和 360 系列也具有兼容性。以后发表的 303 X 系列和 4300 系列也都具有和前两个系列兼容的特性。

二、PCM 技 术

1. PCM 的产生

PCM 是 Plug-Compatible Manufactures (插接兼容生产商)的缩写或 Plug-Compatible Mainframe (插接兼容主机)的缩写。也有人主张把 PCM 的含义改为 Program-Compatible mainframe (程序兼容主机)。不管采用哪一种说法,其含义是一致的。指的是在功能上和电气上与某一公司同类产品极为相似,可作为该公司产品替换品插接到系统中去的各种设备。

PCM 技术六十年代就已经出现了,这主要是受 IBM 公司推出的 360 系列机的影响。360 系列机的研制成功是计算机工业上的一次飞跃。IBM 360 以及 370 已为用户广泛接受,占据了世界大、中型计算机市场的 60% 以上。从而确立了 IBM 公司的垄断地位。有些公司好比森林里的老鼠能在大象脚下灵敏活动一样,在 IBM 市场范围内做些 IBM 公司顾不过来的工作,如 PCM 的外部设备,PCM 的存储器等。

IBM 的机器应用范围最广,其软件最完善,最齐全。IBM 公司为之投入了巨额资金。为了能够利用这些软件,减少系统开发费用,在 1975 年以前,就有一些厂家设计了几个打算用来取代 IBM 360/370 系列机的系统,但没有一个系统能真正做到插接兼容。第一个真正实现了与 IBM 插接兼容的主机是 1975 年 Amdahl 公司宣布的 470/V 6。该公司的创始人 Amdahl 曾在 IBM 公司任职十八年,任过 704 机和 360 系列的主设计师。1970 年他毅然离开 IBM 公司,自行成立了 Amdahl 公司。新公司几经周折,于 1972 年完成了第一台样机制作和生产准备工作。但就在这个时候,IBM 宣布了虚拟存储器技术,Amdahl 闻讯后果断地放弃了几乎已经实现的实存机,转面也搞虚存,在时间上不得不推迟了一年半。前后经五年半的努力,耗资近六千多万美元,终于制成了第一台 PCM-470/V6 机。

470/V 6 机的性能价格比超过了 IBM 的 370/168,经过反复、详尽的测试证明稳定可靠,很快就打开了销路。Amdahl 的成功,证明了 PCM 不仅可能,而且只要性能价格比好,就能为用户所接受。不久 Intel, CDC, NAS, IPL, Cambex 等公司也纷纷加入了制造 IBM 的 PCM 主机的行列。目前世界上已有二十几家 PCM 厂家,其产值已接近世界计算机主机的百分之十,形成了计算机工业中一支不可低估的力量。

2. PCM 的兼容级别

虽然,PCM 的主机在程序员看来应和 IBM 的系统一样,但是,对于不同的 PCM 主机其兼容程度还是有所不同的。根据兼容程度的不同有人把 PCM 的兼容级别分为以下的 11 级:

- 0 级 不兼容
- 1 级 高级语言兼容
- 2 级 应用程序(非特权指令)兼容
- 3 级 在 OS 核心部分有较小的偏离
- 4 级 硬件兼容(系统结构相同)
- 5 级 微码兼容
- 6 级 逻辑兼容(使用同样的诊断程序)
- 7 级 同样时标
- 8 级 同样线路
- 9 级 同样装配
- 10 级 目标机本身

一般说来,真正的 PCM 主机至少应能做到四级兼容。调查表明,目前多数 PCM 厂商采用四级兼容(如 Amdahl, IPL, Cambex 等公司),也有采用五级兼容的(如 NAS 公司)。虽然更高级别的兼容也是可以做到的,但是受目标机逻辑设计的限制,性能价格比不容易提高,一般较少采用。

3. 微型机的 PCM 技术

近年来由于微型计算机发展很快,PCM 技术也应用到微型机领域中去了。1981 年 8 月 IBM 公司推出个人计算机 PC,针对这一产品,IBM 公司改变了以往研制、生产和销售自家独揽的政策,把 PC 的硬件和软件技术规范完全公开出去,允许零售商销售该产品并提供服务。IBM 的这个政策获得了巨大的成功。由于 IBM 公司的威信和 PC 的先进功能,也由于 PC 的技术细节不保密,许多公司纷纷为 PC 研制附属的扩充硬件和软件。因此 IBM PC

就成了微型机中的佼佼者,目前已占微型机市场的30%以上。为了分享PC的成功所获得的利益,目前有许多厂家都在生产PC的PCM机器。其中有Columbia Data, Compaq Computer及NCR等公司。

由于微型机在构造上的特殊性,微型机PCM技术和mainframe的PCM技术就有不同之处,兼容级别的划分方法也不同。

我们知道如果两台计算机是兼容的,就要求两台机器有相同的系统结构,也就是说要求两台机器在确定机器的系统结构的六个方面应当相同。在微型机中一般采用半导体厂家提供的现成的微处理器作为CPU,因此PCM的微型机一般都采用和目标机相同的微处理器来作为CPU。在这种情况下,上述决定兼容性的六个方面中就有(1)、(2)、(3)、(5)等方面是自然满足兼容性要求的。因为一旦CPU确定之后,机器的指令系统、数据格式等也就自然确定了。因此微型机的PCM技术要解决的关键问题是如何使PCM机器在上述六个方面中的(4)、(6)两个方面做到和目标机相同。也就是要解决I/O接口和操作员环境的兼容性问题。

在微型机中一般都采用半导体厂家提供的标准接口片子来作为I/O的硬件接口。因此I/O接口的兼容性在硬件上是不成问题的,需要解决的是I/O的信息结构的一致性问题(如软盘的格式的一致)。PCM的机器应和目标机的I/O的信息结构完全一致。对于操作员环境,则要求PCM的机器在操作员环境的各个方面都应和目标机相同,这包括键盘的形式,显示器的分辨率,黑白图形与彩色图形的硬、软件接口等各方面的相同。另外一个影响兼容性的问题是ROM代码,IBM公司在PC中将一些软件功能做到ROM中去了,因此为了和PC兼容还必须提供和这些ROM代码具有相同功能的ROM代码。

根据兼容深度的不同,微型机的兼容级别可分为以下的6级:

- 0级 不兼容。
- 1级 转换型兼容(所用软盘格式不同,但其中软件相同,软件移植时需将软盘进行转换)。
- 2级 数据型兼容(软盘与操作系统兼容)。
- 3级 优等型兼容(软盘、操作系统与操作员环境都相同,只是ROM代码不同)。
- 4级 仿造型兼容(包括ROM在内软硬件完全和目标机相同)。
- 5级 PC本身。

三、兼容技术的发展情况和未来趋势

从目前来看系列机和兼容性的概念已普遍为人们所接受。保护已有的软件利益成了各大计算机公司的基本宗旨。以IBM公司为例,从IBM System 360系列到现在,它的系统结构虽经历了System 370(1970年),System 370(EC)(1972年),System 370 EF(3030系列,1977年),System 370-E(4300系列,1979年)和System 370-H(1981年)等的演变,但应用程序都是兼容的。DEC公司也一样,它几乎每年都提供一种和PDP-11兼容的新机种。它的VAX-11系列虽然将字长由16位改成了32位,并且采用了虚拟存储器的技术,但是仍保持了对PDP-11的应用程序的兼容。

预计各大公司在设计更新的系统结构时仍会沿着上述保护软件利益的道路继续走下

去。即使可能出现较大的变化,但是仍会保留原来系统结构的运行方式。就同 VAX-11 仍可对 PDP-11 应用程序兼容的情况一样。

由于各大公司,特别是 IBM 公司,采用的系统结构的相对稳定性,给 PCM 技术带来了生命力。从目前来看,许多 PCM 厂家都获得了很大的成功,如 Amdahl, IPL 等。而那些非 PCM 厂家在 IBM 的强大攻势下却每况愈下,有人预计,到 1986 年以后会有几家非 PCM 厂家被逐出大型机市场。

PCM 技术在我国也取得了很大的成功,例如:

已经成功的有:

NOVA 的 PCM 机: 1000 系列机(原 DJS 100 系列)

PDP-11 的 PCM 机: 2000 系列机(原 DJS 200 系列)

CRAY-1 的 PCM 机: 银河机

正在进行的有:

IBM 370 的 PCM 机: 80××系列

VAX-11 的 PCM 机: 20××系列

IBM 4300 的 PCM 机: 804×系列

面对 PCM 的顽强挑战, IBM 等大公司也采取了一些措施。其中最有效的措施是推出新品种,提高其产品的性能价格比。此外在价格政策上也采取了措施,如软件单独收费,设法降低 CPU 的价格等。在技术方面尽量采用微码使软件固化,并且不提供微码,增加了 PCM 的困难。

虽然有这么多困难,PCM 技术还是有生命力的。主要在于 PCM 的机器性能价格比可以做得比目标机好。因为它不必为开发软件花费大量资金,也不必为用户使系统顺利工作的已有知识付费。

四、发 展 建 议

我国计算机工业与先进国家相比差距较大,为了迅速发展我国的计算机工业,必须采用正确的符合国情的技术政策,在目前阶段 PCM 还是一种符合国情的适用技术。

1. 分步骤实现 PCM

PCM 技术可以运用到各个方面:如软件系统,外部设备,计算机系统,主机等。就主机来说,可以分三个步骤来实现 PCM 技术。

(1) 初始仿制阶段

以学习为主,性能价格比要求低一些,核心解决操作系统兼容问题。

(2) 系统仿制阶段

以分析为主,在第一阶段的基础上可以根据操作原理进行设计,微码和诊断微码通过分析可以自己编写,达到四级或五级兼容,以得到较好的性能价格比。

(3) 软硬件系统仿制阶段

主要是改善软件性能,编制出性能比 IBM 好的操作系统,如同 Amdahl 公司现在的操作系统的做法那样。

2. 措施

如果条件成熟,可以直接采用目标机作为对象进行仿制。如对 VAX-11/780, IBM PC 的仿制工作就可以采用这种方式。但是,对于 IBM 主机,在目前看来,采用直接仿制的方法是比较困难的。因为 IBM 公司不再提供微码和逻辑图纸,而且 IBM 的机器工艺技术水平较高。在这种情况下,可以采用 PCM 的 PCM 方针,即以 PCM 的机器作为仿制的对象。这是因为:

(1) PCM 厂商已经有一套成功的 PCM 经验,从 PCM 机器上可以直接看到 PCM 的成果,较易学到 PCM 机器的有关技术和经验。

(2) PCM 厂家多数采用市场上可以购买到的通用元器件,便于仿制。

(3) 一般说来 PCM 机器硬件技术水平比目标机水平低,生产自动化水平也较低,所采用的生产手段市场上较易得到,有些专用设备自己搞也比较容易。

(1984年 8 月)

计 算 机 外 部 设 备

王序生

(西北电讯工程学院副教授)

外部设备对于计算机系统之重要,如同五官、六觉、四肢之对于人。计算机由外部世界取得信息,并把它转换成计算机所能理解的形式和把计算机内部信息转换成外部世界所能理解、接受的形式,向外部世界发送的工作是由输入/输出设备完成的。随着计算机技术的日益发展、计算机功能的日益强大与成熟和计算机应用领域的日益扩大,对输入输出设备提出了愈来愈高、愈来愈广泛的要求。在这种形势下,输入/输出技术也得到了长足的发展,由五、六十年代的凿孔卡片、穿孔纸带发展到今天的电子键盘、光学扫视棒、光笔、数字化板、光学阵列、接触敏感显示屏甚至语音等输入手段和各种硬拷贝打印机、绘图仪、高分辨率彩色图象、图形显示器、语音合成等输出手段。

输入输出设备的长足发展主要得益于电子技术、大规模和超大规模集成技术的成就。现在的微处理器芯片、智能控制器芯片、存储器芯片以及各种专用芯片的功能愈来愈强,价格愈来愈便宜,各种输入/输出设备上大量地采用它们来组成智能输入/输出子系统。这些子系统本身就具有很强的输入/输出处理能力和自诊断、自维护能力。这一方面大大减轻了主计算机的负载,一方面也大大提高了计算机系统的可维护性与可靠性,使得非专业人员也可以很快、很容易地学会使用计算机,使得计算机变得不那么神秘,更容易为广大社会所理解、接受。这反过来又大大推动了计算机工业的发展。

早期的计算机主要用于科学计算、事务处理、文字处理和统计、计划等领域,主要从事的工作是对文字和数据进行加工处理和整理存储。相对地说,这时对输入/输出设备的要求还是不高的,多限于文字和数字的输入/输出。今天的计算机在上述传统领域仍占有很重要的地位,并且在技术手段、应用水平上又有了很大的提高,如办公室自动化等。但计算机的应用已远不局限于此,它已深入到人类社会的每一个领域,如数据情报采集系统(气象情报采集,地质、地象情报采集,军事情报采集等),它用于大量的数据情报的采集、分析、整理与通报;工厂自动化系统,它用于工厂生产与管理的全面自动化控制,这里面有计算机控制的自动化生产线和整个工厂,工地的自动控制,机器人更是一个计算机控制的著名产品,它活跃在许多领域;设计自动化系统,它包含有计算机辅助设计、计算机辅助加工和计算机辅助测试。现在计算机的应用面是很宽的,举不胜举。所有这些之所以得到实现,都有赖于输入/输出技术的发展,有赖于各种输入/输出设备的作用。除了前述文字、数字输入/输出设备又有了很大的进步外,这里特别应强调指出的是大量图形、图象输入/输出设备和可随机访问的外存储设备——磁盘的出现及其性能的长足发展。它们是计算机工业在七十年代和八十

年代初期发展最迅速的一个部门。为了将计算机和外部世界紧密地合成一个系统,需要大量的各种一次仪表,它们把现实世界的各种模拟变量(如温度、压力、距离、速度等)转换成电信号。这些一次仪表今天也借助于集成技术而小型化了,更完善了。对语音识别与合成的研究,人们也做了大量的工作,但今天还不够成熟、完善。

键 盘 输 入

用手指敲打键盘输入字符在今天和看得见的未来仍是一种重要的输入手段。用键盘输入英文字符有很长的历史,已为社会习惯所接受,用起来也觉得很方便。如何用键盘输入中文字符还是一个值得进一步研究的问题。采用汉字拼音输入中文字固然很容易和英文键盘的特点联系起来,但今天中文拼音还远未为社会大众所接受,所熟习,还不可能推广应用。采用中文打字机的方式输入中文,一个中文字板上有几千个汉字,非经过特殊训练者是很难掌握的。采用拆字的方式或中文笔划的方式来输入中文,看来会成为主要的中文输入方式。为了易学,键的个数不能太多。在同一个键盘上既可进行英文输入又可进行中文输入,以模式设定键来决定按中文还是英文模式工作是一种很有吸引力的选择方案。中文编码的优劣不可简单地以平均输入一个字所需敲打的键数做标准,应更多地考虑到使用者的习惯与方便,看来能考虑到中文书写顺序的编码方案能更好地结合人们书写习惯,会更易为人们所接受。

现在,键盘上也采用了先进的集成技术,使其速度、准确性、功能和寿命都有了很大的进步。寿命已可达一亿次之高。现在键盘的机械部件愈来愈少,而电子部件则愈来愈复杂。很多键盘已智能化,它和CRT显示器一起组成的终端使用起来十分方便,它有屏幕编辑功能,有用户可定义的功能键,有软件设定通讯速度、通讯模式、通讯规约的能力以及自诊断能力。中文输入键盘更是必须充分地利用集成手段才能设计好的。

今天的键开关技术是多种多样的,有光学的、电容的、电感的、压阻的、霍尔效应的及硬接触的。键的大小、形状因使用场合而异,也是多种多样的。

光 学 输 入 棒

在很多国外的货物包装上,我们可以看到一种宽窄不等的条纹编码记号,这是一种计算机输入编码方式,用一个手持的光学棒在其上一划,便可将它读入计算机。譬如在超级市场付款处,营业员只需拿光学棒逐一划过各货物上的条纹记号,就把这些货物的标识记号读入了结账计算机,通过打印机输出记有货名、价格、日期等信息的发票。这种输入方式在商业、工业管理上使用得十分普遍。在很多场合,它远较键盘方便有效。借助于光学棒,还可识别出传送带上带有条纹码的物品,从而控制它的去向。这在工业自动化、仓库自动化等场合十分有用。我们要推广计算机应用,这种输入手段是必不可缺的。

X-Y 坐标 输 入

在有关图形处理的场合,往往需要输入一些图形上的坐标值。用于这类目的 的输入设

备有数字化仪,数字化板。多数是采用导线网格来构成坐标阵列,用一个手动的游标或是探头来对准某个点,利用它们之间的电磁感应作用,读入该点的阵列坐标。还可用电子插值的方式进一步求得远较网格阵列分辨率高的坐标点值。采用电子方法可以对坐标点进行周期性采样,当探头或游标在板面上移过时,移动轨迹上的坐标点便被采入,采样周期和两坐标点间的最小间隔都是可设定的。采用这种方式,也可进行手写体文字的输入。

用于坐标点读取的技术手段除前述电磁感应式以外,还有磁致伸缩式、静电式、磁式、超声式、磁与磁致伸缩混合式等多种。

这些坐标读取装置还有一种十分有用的使用方式:用软件的方法将某些矩形面积内的坐标值指定为某一事项或功能命令,只要探头指到有关矩形面积内的任何一点,就可把该功能命令输入到计算机内,就象餐馆内点着菜单喊菜一样,所以称之为菜单功能。

我们常常希望直接由 CRT 屏幕上输入其显示的图形上的某些坐标点,这在交互式图形处理系统、CAD 系统中特别有用。以往用于这类目的的装置有光笔(依靠敏感 CRT 上的光点识别坐标)和放置在屏幕前、带有导线网格的透明塑料板(用电磁探头读取坐标)。这些方法读取的坐标值精度不高,可靠性不太好。较为现代的办法是采用电容敏感屏,它是由电容阵列组成的,当人的手指或探头碰到屏上某一点时,便会改变该点的电容量,从而读出该点的坐标。据报导,这种方法可达到较高的分辨率与可靠性。

图 象 输 入

进行图象处理时所需要输入的数据远较图形处理时多,它需要输入整个图面所有阵列点上图象的调色度。这些输入设备都是扫描型的,有电视摄象型的,有光学扫描型的以及二极管阵列扫描型的。它们分别在激光、红外光、可见光等光谱上敏感图象反射或发射的光线。这些设备的主要性能指标有速度、分辨率、调色度及精度。某些情况下,灵敏度也会成为一个重要的指标。就当前水平而言,光学扫描型水平最高,但也最昂贵。有潜力的,将来的物美价廉者还会是二极管阵列扫描型的。

字 符 识 别 装 置

现存的很多信息都是以文字的形式记录在纸张上的。把这些信息输入到计算机内是计算机应用的一项重要任务。如果靠人敲打键盘输入这些信息,那将是既费事费钱又慢而容易出错的事情。现在已有许多可以很好地识别英文印刷资料的装置,甚至也有能识别手写字的装置。这种设备要完成扫描输入,字符区分割,记录和识别四项任务。汉字识别的主要困难在最后一项任务上,汉字的数量太大,如何保证能以必要的速度和可靠性输入汉字资料,而设备价格又在可接受的范围内,是一项要着力研究的任务。没有汉字识别装置的支持,很难想象我们能很好地开展中文资料处理工作。第一步我们应集中精力研制能阅读中文印刷资料的汉字识别装置。国外有人研究了一种边写边识别的汉字识别装置。这种装置当然要比能识别已印好的中文资料的装置更易研制,因为它可利用汉字书写过程中的笔划顺序信息来协助识别工作。但作用更大的,更为实际所需要的还是能识别已印好的中文资料的装置。能阅读中文手稿的装置就更难制做了,可以放后一些去研制。

即便是印刷的中文资料,汉字字体也不尽相同,这又给汉字识别装置带来了很大的困难。我们有必要切实地把统一字型的工作贯彻落实到所有的印刷行业中去,以保证汉字识别工作的顺利开展,就是针对一种字型,如何制定数量巨大的汉字的识别逻辑,仍是一项相当艰苦的任务。看来采用学习机原理设计这种装置会是一条比较合理的途径。这样识别逻辑可以通过训练来逐步建立,设备的功能可愈来愈强。要这种设备能识别几种字体的汉字也是不难做到的,就是学习的时间更长。

印 刷 机

计算机输出硬拷贝的最常用手段是印刷机。印刷机分冲击式和非冲击式两种。当前使用较多的还是冲击式打印机。冲击式打印机可以输出多个拷贝是它的主要优点,噪声较大是它的主要缺点。

冲击式打印机可分为全字式和点阵式两大类。一般说全字式有更好的字形质量,但也较贵。点阵式打印机是迎合小型和微型计算机要配备廉价打印机的需求而出现的。由于它具有以点的组合来形成字符这一固有灵活性,所以它打印的字型可多种多样,可以打印图形、图象,也便于用来打印汉字。由于这些优点,点阵式打印机很受人们重视。近年来这一技术有了很大的发展。现在已出现了多模式点阵打印机。这是一种智能式打印机,可以用软件的方法来指定其打印模式,有高速模式,高字型质量模式和图形、图象打印模式。可以指定打印的字形,当然也可用来打印汉字,还可以指定其接口和通信规约。由于打印机有了内部智能,现在的打印机可以不必扫过空白区,可以从左至右、从右至左地来回打印,这有效地提高了平均打印速度。因其有内部智能,所以可以、也应该有自诊断能力,以适应现在维护费用不断增高和大量非专业人员使用计算机这一发展趋势的需要。

由于点阵式打印机具有前述种种优点,特别是它很适于打印汉字,所以它应成为我国打印机的重点机型。就打印机本身来说,关键技术是打印头,这方面国外已做了很多研究工作,使得打印速度已可达600字符/秒,寿命达千兆字符。打印速度和打印能量的有效利用,是打印头设计中的两个关键,主要是磁路的效率与打印镭头的机械谐振问题。现在比较成功的设计有发射式打印头和磁储能式打印头。点阵式打印机对打印镭头飞行时间的变化的要求没有全字式打印机的要求那么严格。对点阵式打印机来说,飞行时间的变化所引起的打印位置误差与打印头相对于纸的运动速度(通常为每秒零点几米)成正比。而对全字式打印机来说,飞行时间变化所引起的误差与打印头相对于字型的运动速度(可达每秒十米以上)成正比。所以全字式打印机镭头飞行时间的变化应小于 $20\ \mu\text{S}$,而点阵式打印机镭头飞行时间的变化则允许大至 $200\ \mu\text{S}$ 。

过去的热敏式点阵印刷机,由于要求特殊的热敏纸,且印刷的拷贝会退色,所以一直不甚受欢迎,可以说是一种失败的产品。但现在出现了一种用热敏色带在普通纸上印刷的热敏式印刷机,可能会成为一种主要的非击打式印刷机。至于激光式、离子流式和磁式印刷机都因价格太贵而不可能成为普遍应用的设备。

CRT 显 示 器

CRT 显示器是当前十分流行的文字、图形、图象输出设备,有单色的,亦有彩色的。用 CRT 显示器显示彩色图象是十分适宜的。就图形显示技术来分,可分为光栅扫描式、向量扫描式和直观存储管式三大类。当前的主流产品是光栅扫描式,它是最便宜的一种 CRT 显示器。CRT 显示器是一个电子产品,电子技术、大规模集成技术的现代成就都能方便地用于 CRT 显示器的设计与制造。今后 CRT 显示器的性能还会迅速提高而价格将迅速降低。CRT 显示器是计算机工业中发展最快的一个部门。

光栅扫描式 CRT 显示器虽已成为主流产品,但在某些场合还是不能令人满意。最易遇到的一个问题是其分辨率不够高。这主要是因为随着分辨率的提高,其刷新存储器的容量要按平方关系增长,访问时间要按平方关系缩短。这一问题的解决可寄希望于大规模集成技术的发展。当要求进行比例变换,转动,进行动态修改,进行动画片式的变换时,光栅扫描式的显示器就不适用了,最适合于这种应用场合的是向量扫描式显示器。向量扫描式显示器适合于图形显示与处理,但不适合于图象显示。适于图象显示的还是光栅扫描式显示器。通常向量扫描式显示器能有更好的分辨率,更好的亮度和对比度,但彩色能力是较弱的,价格也较贵。有时为了获得更好的观感,我们很想把以轮廓线表示的物体图形转化为以色彩和明亮度表示的物体图象。现在对向量到光栅的转换已做出了很多有成就的工作。HAC-IENDA 是一个很有意义的图象处理系统,它包含有显示控制子系统、图象处理子系统和图形处理子系统。它把这三者组合起来构成了一个功能很强的图形、图象处理系统。在这里,图形处理和图象处理的界限就已不很清楚了。

绘 图 机

输出图形硬拷贝的主要设备是绘图机,小型智能绘图机是一般通用图形输出设备,自动绘图机或自动绘图系统则是一些功能很强的高性能绘图系统。它们用在一些要求较高的图形处理应用场合。自动绘图机有滚筒式、横梁式和平面电机式三大类。滚筒式是最便宜、用得最多,但也是功能最弱的一种。平面电机式是高速中等精度型绘图机。横梁式平台绘图机功能的覆盖面最宽,从小型到超大型、从中等精度到高精度、从低速到高速都有。

用于输出图象硬拷贝的手段主要是彩色喷墨绘图机和对 CRT 彩色显示器上显示的图象拍照。

外 存 储 设 备

磁盘机具有存储容量大,可随机访问,访问速度快、数据存取的可可靠性高等优点,所以成为今日计算机系统的主要存储设备,产量、销售量都很大,已成为计算机工业的一大支柱。由于它是如此之重要,所以投入了很多的人力与财力于它的研究与生产。磁盘存储器技术发展十分迅速,平均 3~5 年性能、价格比就翻一番。今天的磁盘存储技术发展到了以薄膜磁头、薄膜连续磁介质、密封盘腔、磁面伺服定位、有限游长编码等技术为标志的阶段。看来水

平磁化的磁记录技术已接近其极限。下一代的磁记录设备将是垂直磁化技术的产品，它能避免水平磁化的固有缺陷而达到更高的记录密度。

光盘存储器，作为一种重要的计算机外存储设备，看来即将登上舞台。特别是不可改写的，可现场写/读的光盘很快就可能达到实用阶段。垂直磁化磁记录技术和光盘技术是我们应该密切注视的两个发展领域。

磁带机现在主要是做为一种后援存储器工作于计算机系统中，所以这里我们主要关心的是数据流磁带机。

今天，大、中、小、微型计算机硬件系统中，外设价格平均占总价格的30%，45%，55%，75%。在某些特殊用途的系统中，外部设备所占的价格比重还要更大。美国市场上外设销售额是主机的四倍多。可见外部设备在计算机工业中所占地位之重要。而在我国的计算机工业的组成结构上，输入/输出设备始终未得到必要的重视。在近几年从国外引进大量微型计算机和一些大、中、小型计算机之前，国产计算机的外设配备仅限于邮电用的电传打字机，纸带输入/输出机和磁带机。使用水平停留在国际上的50年代水平上。造成这种落后局面的主要原因之一是软件和外设太落后。随着这几年来国家开放政策的推行，相当大量的国外计算机进入我国市场，它的技术水平和应用功能对我国计算机技术界和工业界的冲击与影响是很大的，意义是很深远的。现在，我们已普遍认识到了软件和磁盘的重要性，并开始着手安排弥补其与当今世界先进水平的差距。但输入/输出设备的重要性仍未得到普遍的认识与承认，因之弥补其与世界先进水平之差距的安排也就不那么得力。如果我们不及时地采取措施把输入/输出设备的研究、开发、生产工作抓起来，将来势必会严重地影响我国计算机应用领域的进一步扩大，随之便会影响到计算机工业的发展。

(1984年9月)

微 处 理 器

李三三

(清华大学副教授)

当前，在世界范围内一场新的技术革命正在酝酿和发展中。在这场世界新技术革命中，微处理器将发挥愈来愈大的作用。

一、微处理器的定义

按照国际上常用的百科全书的定义：微处理器是实现常规冯·诺依曼计算机的控制部件和算术运算逻辑部件功能的一片或一小组大规模集成电路封装片。换句话说，微处理器实际上是用大规模集成电路工艺或其改进的工艺所做成的中央处理器或相当于中央处理器功能的电子逻辑部件。

微处理器的基本组成部分有：寄存器堆、运算逻辑部件、控制部件以及数据和地址总线，微处理器的基本功能是取指令，执行指令并和外界的存储器和逻辑部件交换信息。

应该指出，微处理器和微计算器是不同的。微处理器只是微计算机的中央控制部件，微处理器再配上存储器和输入/输出电路才构成微计算机。而微计算机系统则应包括微计算机及其所配的外围设备(如显示器、打印机、磁盘机等等)和系统软件，当然还应有电源。微处理器、微计算机和微计算机系统三者之间的关系如图 1 所示。

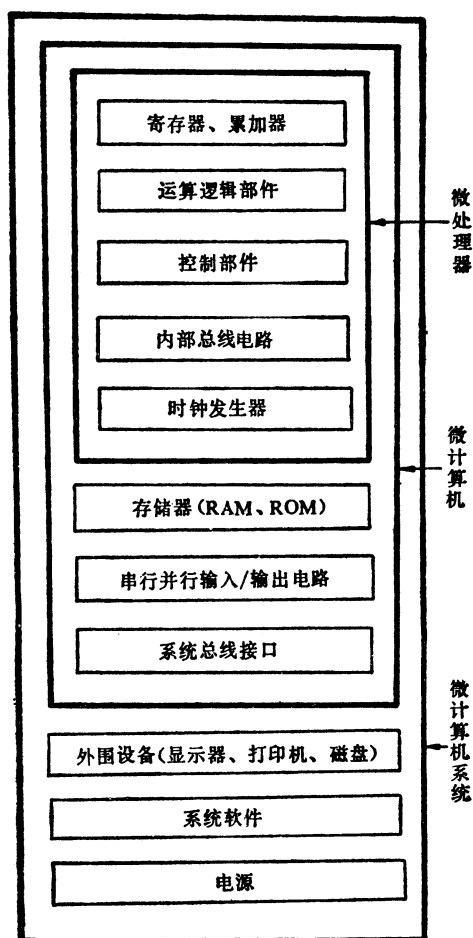


图 1. 微处理器、微计算机与微计算机系统

二、微处理器的发展历史

六十年代末期，大规模集成电路工艺技术已有相当的发展，1 K 和 4 K 位的存储器以及

可编程序的计算器已经可以批量生产。这两方面的技术是微处理器诞生的基础。起初,美国仙童公司(Fairchild)生产了一种介乎计算器和微计算机之间的计算装置,叫做 PPS-25,这其实已经是微处理器的雏型。以后,从仙童公司分出来的几个成员自己组成英特尔(Intel)公司。1971年,Intel公司的一位年轻工程师 Ted Hoff 设计出一种功能较强的可编程序计算器,Intel公司称之为微处理器。这就是世界上第一个微处理器 Intel 4004 诞生的由来。

迄今为止,微处理器的发展历史大致可以分成以下四个阶段,第一阶段是初始阶段(1971—1974),其代表性的机型是 Intel 公司的 4004、4040 以及 8008。这一阶段的主要特点是采用 PMOS 电路,速度较慢,指令系统不太完整,主要用于计算器和简单的控制;第二阶段(1974—1977)的微处理器设计日趋成熟,其代表性的机型是 Intel 8080/8085, Motorola 的 M 6800,以及 Zilog 的 Z 80。这些微处理器采用了 NMOS 电路,处理数据宽度为 8 位,指令系统比较完整,功能较强,已经可以配备较多的外围设备,具有较成熟的操作系统(如 CP/M),并配有各种高级语言。这一阶段微处理器所组成的微计算机系统一般是单用户系统,内存 64K 字节,二级存储器为软磁盘。也有少数机型采用存储体开关的方式使内存扩充到 256K 字节,并扩充为多用户系统和配备温式硬磁盘。第三阶段(1978—1980)的微处理器向 16 位的数据宽度发展,其代表性的机型是 Intel 8086、Motorola 的 MC 68000 以及 Zilog 的 Z 8000。这一阶段采用了短沟道高性能的 HMOS 电路。体系结构采用了传统的小型机以至大型机的设计思想,所以其功能已经可以和小型机相比拟。存储容量在 1 兆字节以上,二级存储器除软磁盘以外,一般都配备温式硬磁盘,容量可达 80 兆字节。这一阶段的 16 位微计算机系统都采用了更为成熟、功能更强的操作系统,如 UNIX 多用户操作系统,一般还考虑了多机系统工作环境。这一阶段微处理器的研制更加注意系列化,力求软件上的兼容,软件投资比重也显著增加。第四阶段是从 1981 年迄今,这一阶段微处理器除继续使 16 位机的功能不断完善化,速度不断提高,如从 Intel 8086 发展出 Intel 80186 和 80286,从 Motorola M 68000 发展出 M 68010 以外,还逐渐发展 32 位数据处理宽度的微处理器。在体系结构上一般都设有流水线操作,存储器管理,虚拟存储等等功能,所以其性能

表 1 16 位微处理器主要产品特性

	Intel 8086 (1978)	Zilog Z 8000 (1979)	Motorola 68000 (1980)
工 艺	HMOS	NMOS	HMOS
时钟频率(兆赫)	5~8	4	8
改进后产品时钟频率(兆赫)	10	6	10
硅片面积(密耳)	225×225	238×256	256×265
晶体管数(个)	29000	17500	68000
通用寄存器数	8个(16位)	16个(16位)	16个(32位)
引 线	40	40/48	64
直接地址空间(字节)	1兆	8/48兆	16兆
分段存储	4段	128段	不分段
存储保护	无	有	有
向量中断	有	有	有
多堆栈	1	有	有
系统保护	无	有	有

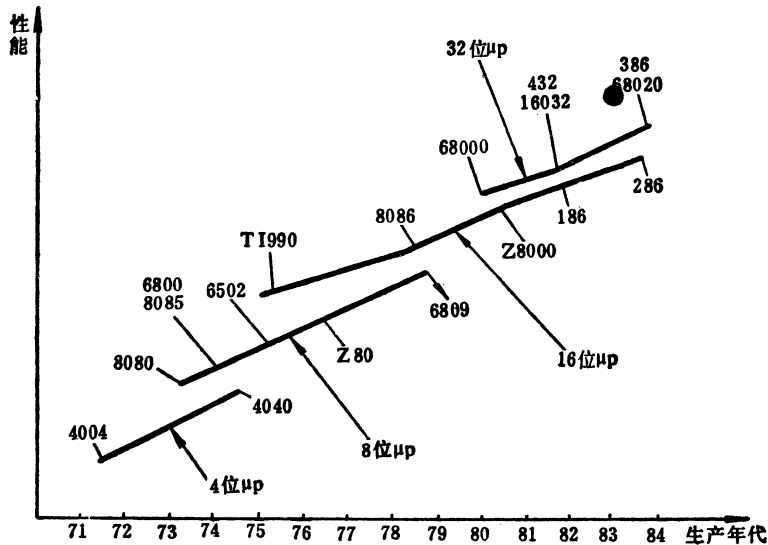
表 2 32 位微处理器产品特性

型 号	NS 16032	Bellmac*32A	HP-32	iAPX432 [^]	Z 80000	MC 68020
生产产品时间	1982	1982	1982	1981	1984	1984
芯片尺寸(密耳 ²)	84×10 ³	16×10 ⁴	48.4×10 ³	10 ⁵		
片上晶体管数(个)	6×10 ⁴	14.6×10 ⁴	45×10 ⁴	219×10 ³ (3片)		
引线端数	48	84(总数) 63(使用)	83	64	68	
时钟频率(兆赫)	10	10	18	8	10	16
直接寻址范围(字节)	2 ²⁴ 2 ²⁶ (用 MMU)*	2 ³²	2 ²⁰ (实际) 2 ⁴¹ (虚拟)	2 ²⁴ (实际) 2 ⁴⁰ (虚拟)	2 ³²	
通用寄存器数	8	16	28	无用户可访问 的寄存器	16	8
基本指令数	82	169	230	221		
寻址方式数	9	18	10	5	9	14
工 艺	HMOS (3.5 μm)	CMOS (2.5 μm)	HMOS (1.5/1.0 μm)	HMOS		HMOS
功 耗(瓦)	1.25	0.7	4	2.5		1.2

注1: * MMU 是存储管理部件的缩写。

[^] iAPX 432 是 Intel 公司称为 32 位微处理器的产品, 它是由 3 片电路组成的。

注2: Intel 宣布将生产 32 位微处理器 80386。



各种典型微处理器的性能及其生产的年代

已经和超级小型机相当。与此同时,传统的小型机和超级小型机也在走微型化的道路,如微 VAX 等。将来,微处理器的体系结构、系统软件和外围设备的配置日益接近超级小型机和大型机。微型机、小型机和大型机之间的界线将难以区分。

表 1 和表 2 将列出主要的 16 位和 32 位微处理器产品的特性。

图 2 表示各个发展阶段各种典型微处理器的性能及其生产年代。

三、微处理器的分类和用途

微处理器的分类有很多种方式。如按生产工艺划分,可分成 MOS 工艺和双极型工艺。而 MOS 电路又可分成 PMOS、NMOS、HMOS 和 CMOS。PMOS 微处理器是早期的产品,现在已经不再常用。NMOS 主要用在 4 位和 8 位微处理器产品。HMOS 是高性能短沟道的 NMOS 工艺,主要用在速度要求较高,集成度较高的 16 位和 32 位微处理器中。CMOS 工艺产品功耗低、速度快,是一种很有前途的生产技术。双极型工艺主要有 TTL 和 ECL 两种,它们速度较高,但功耗较大,集成度也不易做得很高,所以双极型工艺主要用在位片式微处理器中。所谓“位片式结构”,是把运算器和控制器按一位和四位构成一片电路,而用多片位片电路可以组成不同字长的完整的微处理器。

微处理器如按片数划分,则可分成单片式和多片式。如 iAPX 432 就是 Intel 公司的一种多片式微处理器、位片式微处理器,如 AMD 2900 系列,也是一种多片式微处理器。

通常采用的分类方法是按处理数据的宽度来划分。这可分成 1 位、4 位、8 位、16 位和 32 位。(也有人认为 1 位的微处理器只是顺序控制器。)表 3 列出目前世界上 4 位, 8 位, 16 位和 32 位微处理器的生产数量的分析。

表 3 4 位、8 位、16 位和 32 位微处理器生产数量分析(数量单位: 百万)

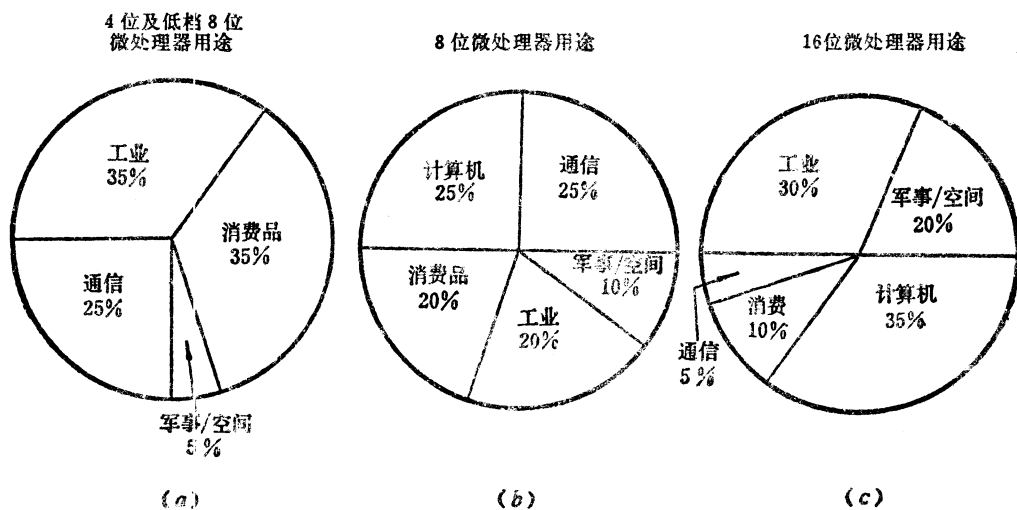
位 长	年 份	1979	1980	1981	1982	1983	1984	平均 年增长率	占总数百分比	
									1979	1984
4 位		35.3	60.3	85.2	100.2	115.1	126.7	29%	62%	47.6%
8 位		20.5	40	60	85	105	113	41%	36%	42.5%
16 位		1.0	2.5	6.2	11.1	18.5	25.8	92%	2%	9.7%
32 位		—	—	0.1	0.1	0.3	0.5	71%	—	0.2%
总 数		56.8	102.8	151.5	196.4	238.9	266.0		100%	100%

从表 3 可知,4 位微处理器的产量从绝对值来说,还是占多数。因为 4 位微处理器用在计算器、消费品、娱乐和简单控制的领域中,应用面很广,数量很大。但其增长速率已有所降慢。8 位微处理器相对占的比重在近年已有所增加。16 位微处理器的增长速度很大,其相对所占百分比还很小,但由于一片 16 位微处理器的价格要比 4 位微处理器的价格贵很多,所以目前它的总产值已经超过 4 位微处理器的总产值。从表 3 可知,32 位微处理器还在开始发展阶段,它的比重在 80 年代后半期会有迅速增加。

微处理器的分类如按功能划分,又可以分成主微处理器、协处理器和从处理器。协处理器主要是用来扩充主处理器的运算逻辑功能的,如 Intel 8087(80287)等浮点运算处理器,它和主处理器 8086(80286)配合使用起来以后,可使整个系统的浮点乘除法和三角函数等运算速度提高十几倍到数十倍。从处理器则完成主处理器控制下的一部分功能,如输入/输出功能,Intel 8089 就是输入/输出处理器。由于多微处理器系统是微处理器领域内一个很重要的发展方向,所以在将来协处理器和从处理器会有蓬勃的发展。

从用途上来看,微处理器的应用主要可以分成两大类,即控制和数据处理。4位和8位低档微处理器以及所谓单片微计算机(即把微处理器和少量存储器以及输入/输出电路做在单片硅片上,如8位的Intel 8048和8051,以及16位的Intel 8096等等)主要用在控制的用途。而8位高档微处理器、16位和32位的微处理器则主要用在数据处理的用途(包括通用和专用的数据处理)。当然,以上两大类用途的划分不是绝对的,也有相互的交叉和渗透。4位的微处理机主要面向消费品,如计算器和其它简单会计记账工具、家庭生活用具的控制(如电炉、洗衣机、缝纫机和音响设备等等)、娱乐游戏用具以及简单仪器。8位低档微处理器以及8位和16位的单片微计算机主要面向工业应用,如仪器仪表、机器控制、汽车等交通工具的控制以及外围设备控制器。8位高档微处理器和低档16位微处理器主要用于商业和实时控制的数据处理,如智能终端,工业生产过程的控制,家用和个人计算机,简单的信息管理系统等等。而16位和32位的微处理器则主要用在大型数据处理系统,如大型商业公司业务管理系统、科学计算、较大型数据库管理,以及多机处理系统等等。

从应用微处理器的使用部门来看,4位、8位和16位微处理器的应用如图3所示。



注:这是国外1981年发表的统计数字

图3. 4位、8位和16位微处理器的用途

四、微处理器的内部结构与功能

我们用目前世界上16位微处理器中销售量最大的Intel 8086/88作为例子,来说明微处理器内部结构及其功能。8088的内部结构是和8086相同,只是指令队列为4个字节,此外,8088的外部引线的数据宽度是8位,见图4。8086微处理器分成两大部分,一部分是执行部件(EU),它是执行指令的部分;另一部分叫总线接口部件(BIU),它通过8086总线控制逻辑与外面总线上的存储器和输入/输出电路联系。BIU完成从存储器中取指令的功能。在8086中,可以把指令取来后,先放在指令队列中,然后供给EU。微处理器内部分成EU和BIU两大部分,使取指令和执行指令的操作重叠进行。这也称为流水线操作,它可以提高微处理器的工作速度。EU部分中,有一个寄存器堆,它由8个16位的寄存器组成,可

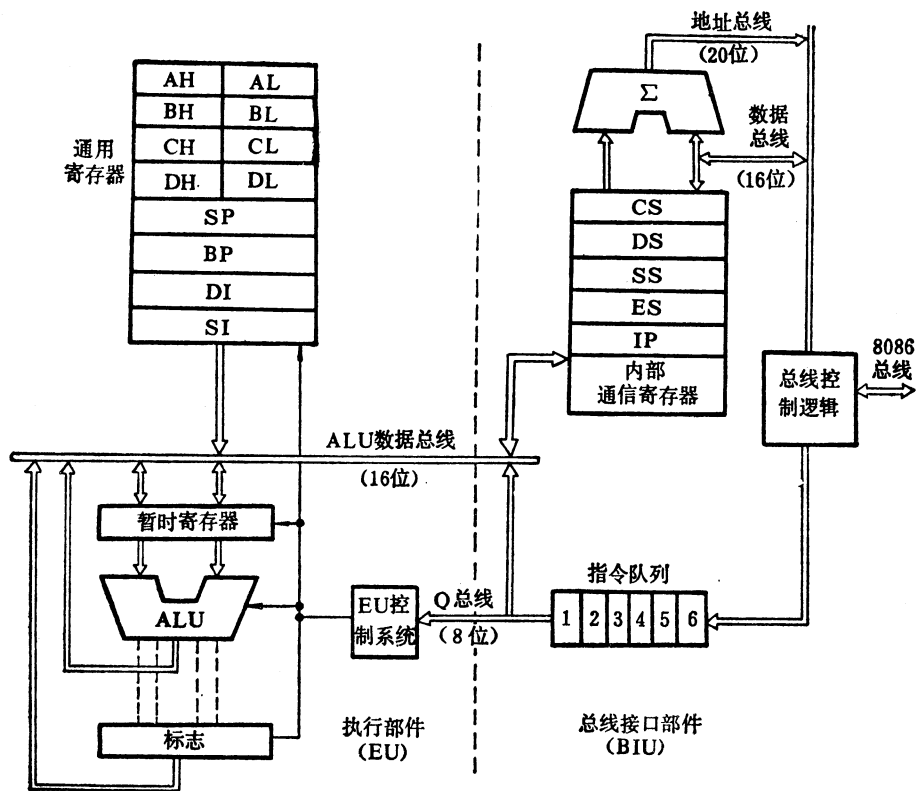


图 4. Intel 8086 微处理器结构

以作为存放数据、堆栈指针和变址使用。图中的 ALU 是运算逻辑部件，它主要执行算术运算和逻辑操作，暂时寄存器是暂时存放参加运算逻辑操作的操作数的，这对用户来说是看不见的。标志寄存器则是用来表示 ALU 操作结果的条件，以后的指令可以利用这些条件做出一些判断。EU 的这些部件通过两条内部总线和 BIU 联系。ALU 数据总线是用来交换 16 位的数据的，而 Q 总线则主要用来传送 8 位指令字节的。

BIU 中也有一个寄存器堆，其中 CS(代码分段)、DS(数据分段)、SS (堆栈分段) 和 ES (附加分段) 是表示整个存储空间分段的分段寄存器。分段寄存器中保持着该分段的起始地址值。分段寄存器是 16 位的，它左移四位以后，在地址加法器 Σ 中与计算出来的 16 位偏置值相加，形成 20 位的物理地址。这个物理地址通过地址总线传送到总线控制逻辑，可以去访问外部总线上存储器的 1 兆地址空间中的任一个存储单元。整个存储空间分成不同的分段，其主要目的是为了便于程序块的浮动，即重新定位。BIU 中的 IP 是指令指针，它和代码分段寄存器 CS 中的内容结合在一起，指出要执行的指令的存储位置，它起的作用就相当于程序计数器的作用。内部通信寄存器也是暂时存放数据的寄存器，也是用户看不到的。BIU 中的指令队列是把预先取来的指令流存放起来，在 8086 中的指令队列有六个字节，而 8088 只有四个字节。如前所述，指令队列是为了 EU 提取指令，使取指和执指重叠起来，提高工作速度。

五、微处理器技术的发展方向

1. 在 80 年代内, 16 位微处理器还是发展的主流。当然, 8 位微处理器的产量还会是很大的, 但它们将主要用于家用计算机、低档的个人计算机以及较简单的控制用途。32 位微处理器会有迅速发展, 但由于其外围电路片子不会很快地跟上去, 再加上各大公司对于 16 位微处理器在硬件和软件上的投资不会轻易丢掉, 所以估计 16 位微计算机系统仍然会占多数。在 16 位微处理器中, 占优势地位的还是 Intel 8086/88 系列(包括 80186 和 80286), 以及 Motorola 的 M 68000 系列(包括 68010)。但这两者会有一定的分工。Intel 系列产品的操作系统将主要采用 PC DOS 和 Xenix; 而 Motorola 系列产品的操作系统将紧紧跟随 UNIX。操作系统的不同大致会使这两种系列产品的用途有所不同。前者将用于字处理和小型事务管理; 后者将适用于科学计算和较大型的信息管理系统。

2. 工作站这一概念在 80 年代会有迅速发展。有人估计, 工作站在 1990 年时将占整个数据处理产值的 55%。所谓工作站, 这表示今后的微计算机系统不再是孤立的一台机器, 它应该具有通信的功能, 可以和其它计算机联系。它还应具有开发某种工作的功能, 如能做计算机辅助设计等。

此外, 便携式个人计算机会大量发展, 它不单是为了满足室外使用计算机的需要。便携式个人计算机将会大大促进“信息服务”这一概念的发展。所谓信息服务, 可以使计算机专业人员象医生一样, 登门为各行各业的人员做临时性或定期的服务。在未来的信息社会中, 信息服务行业将会有蓬勃的发展。

家用计算机在 80 年代内将愈来愈普及, 这首先是由于普及计算机教育的需要, 此外, 家庭内也确实需要用计算机管理家务。尤其是在将来信息社会中, 电子通信, 电子报纸将日益推广, 那时家用计算机将成为社会生活中不可缺少的工具。

3. 微计算机局部网络会取得很大进展。在 80 年代, 有两个动向是很值得注意的: 一是计算机技术和通信技术将愈来愈密切地结合起来; 二是数据处理逐渐从集中式走向分布式。这两个动向都将在微计算机局部网络中体现出来。此外, 办公室自动化也是离不开局部网络的, 所以局部网络的技术很值得我们重视。当然, 在微计算机局部网络技术领域内, 还有很多问题还在热烈讨论中, 例如到底是采用 CSMA, 还是采用 Token 的访问方式? 到底是采用基带还是宽带的传输介质? 但可以预测: 低档的微计算机局部网络将采用 CSMA 访问方式和基带传输介质; 而高档的微计算机局部网络将采用 Token 访问方式和宽带的传输介质。

最近, 微计算机局部网络的发展势头有所放慢。其原因是过去几年厂商把大多注意力放在体系结构设计和低层软件的开发, 而对上层软件开发注意不够, 所以用户使用没有感到很方便。预计未来将会大力开发微计算机局部网络的高层软件的开发, 尤其是应用层软件的开发。

4. 从微处理器的用途来看, 当然, 随着世界新技术革命的高涨, 微处理器应用将愈来愈渗透到各个领域中去, 如通信、办公室自动化、工业控制、家庭生活用具等等。然而, 有两个领域值得重视的, 一是微处理器在机器人和智能机械中的应用; 二是微处理器在计算机辅助设计中的应用。这两项的应用都是直接推动生产力的进步的。它在整个人类社会发展的历

史中会愈来愈显示出微处理器的重要作用。

(1984年8月)

参 考 文 献

- [1] Encyclopedia of Computer Science and Technology Volume 10 Marcel Dekker Inc.
- [2] 李三立 <微处理器与微计算机>国防工业出版社 1981 年。
- [3] 周明德 <微型计算机硬件软件及其应用>清华大学出版社 1983 年。

计算机教育与人才培养



(北京大学副教授)

一、计算机教育的回顾

计算机教育与计算机的研制几乎是同时起步的。虽然还有争议,但一般认为1946年研制成功的ENIAC计算机是世界上第一台现代电子计算机。ENIAC的研制工作是在美国宾夕法尼亚大学的莫克利(J. W. Mauchly)和埃克特(J. P. Eckert)领导下进行的。冯·诺依曼(J. Von Neumann)中途参加进来,他针对ENIAC的缺欠于1945年写了题为《ED-VAC设想的初步报告》的文章,并着手研制具有存储程序功能的被称为冯·诺依曼型的电子计算机,这种机器结构一直沿用到现在。但因为莫克利等对发明权提出了争议,致使VAC小组瓦解。但是,他们在宾夕法尼亚大学所讲授的课程却培养了第一台冯·诺依曼式计算机的制造者。英国的威尔克斯(M. V. Wilkes)从计算机设计课中了解到EDVAC的原理,于1949年在英国制成了存储程序计算机。这可以说是最早的计算机课程。

在大学设置计算中心这一类组织可追溯到五十年代中期,事实上,到六十年代初计算中心才开始成为独立的组织。早期的计算机课程往往是计算中心和数学系或者和工程系联合开出的。这种课程大多数着重于计算机在工程中的应用,少数才着眼于建立计算机科学。1962年,美国的斯坦福大学在人类与科学学院里建立了计算机科学系。同年普渡大学在数学科学分院中创建了计算机科学系。1968年,美国计算机协会(ACM)制定了著名的《68教程》,1977年1月,美国的电气和电子工程师学会(IEEE)发表了《计算机科学与工程教程》的报告。这两个《教程》影响深远,至今仍为各校制定教学计划的重要参考文献。

我国的计算机教育比研制计算机的开始时间还要早些。1955年,北京大学在数学系建立了计算数学教研室,招收了第一批大学生和研究生。1956年,我国制订了十二年《科学技术发展远景规划》,把发展计算技术作为要采取“紧急措施”的“若干重要科学技术任务”之一。在《规划》的指导下,北京大学建立了计算机实验室,清华大学建立了计算机专业,并于1957年培养出第一届大学毕业生。在科学院计算技术研究所还开办了计算机培训班。北京大学于1958年也开办了学习与实践相结合的培训班。这些都为我国培养出第一批计算技术的专门人才。至1966年,已在全国不少学校建立了计算机专业。但这一时期培养的主要是侧重于硬件的人才,对计算机软件的重要性认识不足,从事软件工作的大多数是数学专业和计算数学专业的毕业生。对计算机应用这一广阔领域的人才培养,则基本上还没有提到日程上来。

1966年停止了大学本科的招生。1970年开始招收了几届大专生,至1977年才又重新恢复大学本科的招生,并且在1979年开始招收研究生。1981年开始招收授予学位的研究生。

二、我国计算机教育的现状

大学本科恢复招生后所面临的最主要问题是建立专业、制定教学计划和各门课程的教学大纲。从各学科的全局看,人们对计算机科学的重要性有了新的认识,因此各学校纷纷建立有关计算机的系或专业;从计算机科学内部看,人们提高了对软件重要性的认识,在专业设置、教学计划等方面都有所体现。

根据不完整的统计^①,全国有47所大学建立了与计算机有关的系,有110所高等学校设置了与计算机有关的专业。专业名称有25个,例如:计算机科学、计算机软件、计算机系统结构、计算机应用、计算机工程、计算机技术、计算机终端、计算数学与应用软件、软件工程、计算机信息科学等。

计算机有关专业的招生人数比起1966年以前有了很大的发展。1977—1979年,平均每年招生近3000人;1980—1981年,每年招生4000余人;1982—1983年,每年招收5000余人。1983年在校人数约20000人。

研究生从1979年开始招收。1979年招收了少量的研究生;1980—1981年,每年招收约300余人;1982年招生人数近400人,1983年招生人数约500人。1984年计划招收600余人。现研究生的在校人数约1500人,有少量是博士学位研究生,大多数是攻读硕士学位的研究生,还有一些是研究生班的研究生。

相对于大学生来说,研究生的数量还是太少了。大家逐渐认识到培养研究生的重要性。为解决软件和计算机理论方面高级人才的严重短缺,北京大学、国防科技大学等于1984年开始试办研究生班,较大量地招收两年制研究生,规定在毕业时一般不授予学位。

在学生成分构成上大专生和中专生是另一短线。目前在计算机的各条战线上,都缺少从事计算机软、硬件的维护操作人员和软、硬件设计的辅助人员。现在大学本科与专科学生比例高达30比1。

大学生所学的专业已改变硬件人数多于软件人数的状况。1977、1978两届软件人数略超过硬件人数。至1982年,软件人数与硬件人数的比约为5比3。这个比例和世界先进国家相比较还是太低了。目前国内仅有软件人员万人左右,每年只能培养出3000余人。而美国软件人员有一百万人以上。这说明必须作出更大的努力才能满足社会的需要。

恢复大学招生以来的另一重要工作是制定教学计划和教学大纲。由于计算机的正规教育中断了十一年,而计算机科学又是发展非常快的一门学科,所以怎样培养学生就是一个重要问题。1981年中国电子学会计算机学会组织了全国性的教学计划与教学大纲的讨论,并于1982年在全国计算机教育学术讨论会上提出了大学本科和研究生的教学计划,提出了数学类课程、软件课程、硬件课程、电子线路课程以及非计算机专业的计算机课程的教学大纲。

① 这部分统计数字主要参考:

(1) 1982年“第二次全国计算机教育学术讨论会”期间统计的数字。

(2) 1983年教育部作“大规模集成电路与计算机人才规划”时所统计的数字。

1983年,教育部也就计算机有关专业的课程大纲组织了讨论。

三、在职专业人员的第二次教育和普及教育

新技术革命将以计算机的推广应用为核心,这一点已为人们所公认。新技术革命所带来的一个重要问题是知识的快速更新。据有的专家推测,人类的科学知识在十九世纪是每五十年增加一倍,二十世纪中期是每十年增加一倍,到了七十年代是每五年增加一倍,而八十年代将是每三年增加一倍。因此有些学者把这种趋势形容为“知识爆炸”或“信息爆炸”。

伴随着知识的迅速更新,一个人一生只受一次教育的概念日益变得陈旧了,人们需要第二次学习,以至把学习看作是终生的。

我国过去的职工业余教育主要是针对工人的技术培训、文化提高而举办的。这固然重要,但远远不够。因为技术人员知识陈旧,其危害性更大。目前已注意到这一问题。计算机学会和技术服务公司等部门已经经常举办一些旨在向技术人员、学校教师等介绍新知识的讲学。电子工业部除加强对工人的技术培训外,还和教育部一起注意组织计算机领域内的技术人员去国外考察、留学、访问和参加国际会议,但仍需在较大范围内更有计划地进行。

计算机的普及应用越来越深入到人们生活的各个方面。人们不得不到处和计算机打交道的日子在一些先进国家和地区已经成为现实。大量的信息不是写在书本里,而是存储在计算机中,成为人类重要的文化组成部分。过去说到一个人的文化水平时,常指其识别和运用文字的能力。现在,能否编写和阅读计算机程序也成为一个人文化水平的重要标志了。因此,在一九八一年七月召开的“第三届世界教育应用计算机会议”上,提出了一份题为《程序设计是第二文化》的大会报告。报告中把阅读文字和写作的能力算作“第一文化”,而把阅读和编写计算机程序的能力看作是“第二文化”。

从“第二文化”的观点看,计算机知识不仅是少数人掌握的专业知识,更重要的它也是一种象语文、数学、物理、化学那样普遍需要学习的文化知识。因此,不少国家和地区(其中有些属于第三世界)把计算机课程列为中学的必修课或选修课。在中学甚至在小学开设计算机课,主要是教授计算机语言。由于人在年龄小时更容易接受一种语言,所以我们提倡从小从早开始这种学习,这将会收到成年人学习计算机所不易获得的效果,对开发少年儿童智力非常有益。

在我国,对中、小学生进行计算机教育的探索最早的是上海市。从1978年起上海的少科站、少年宫及部分中小学相继进行一些教学的试验。1982年教育部在五所大学的六所附属中学进行了首批试点。1983年在全国六个城市的七所中学建立了计算机教学基地,为二十五所中学开设计算机课程提供了实习场所,并建立了中学计算机教育试验中心。1984年在十省市的十二所中学再扩大试点。实际上,在各省、市、自治区的努力下进行试点的学校远比这个数字要大。1984年中国科协和教育部联合举办了全国青少年计算机程序竞赛和夏令营,参加竞赛的省、市、自治区达27个。在今后三年内,教育部还准备在960所师范院校和中学配备计算机。

四、计算机辅助教育

计算机不仅是教育的内容,而且是教育的辅助手段。把计算机当作解决教育中问题的工具开始于1955年,而把计算机作为教学的机器则开始于1958年。我们说计算机辅助教育是泛指用计算机对学生进行教学与训练和对教学事务进行管理。这可以分为如下几个内容:

1. 计算机辅助教学(Computer-Assisted Instruction,简记作CAI),指利用计算机对学生进行教育与训练。这里所说的教育与训练是通过学生与计算机对话实现的。学生根据计算机程序提出的问题作回答,计算机针对学生的回答,指出其回答是否正确,分析学生理解的程度,并在给出正确答案之后,为该生安排一个适合其水平的后继学习阶段。这就是说,许多学生学习同一课程可以有完全不同的进度,而且,他们也可以在不同地点同时学习各自所需要学习的课程。

辅助教学系统有各种类型。例如,有计算机网络型,人工智能型等。有一些简易型的辅助教学系统只能解答问题,称为问题解答型。有的教学系统有一定针对性,如美国麻省理工学院为幼儿设计的LOGO教学系统。

2. 计算机辅助学习(Computer-Assisted Learning,简记作CAL),指用计算机辅助学生学习。如果说CAI主要强调教师(即教学程序制作者)的作用,那么CAL则强调在教学中受教育者的主动性。

3. 计算机辅助教学管理(Computer-Management Instruction,简记作CMI),指用计算机帮助教师指导教学过程。例如,收集、保存学生回答的资料,对学生进行测验、给分,根据所获得的资料进行对学生的分析和划分等级,帮助教师安排教学和排课程表等。

根据所获得的资料可以制作各种表格、曲线。例如可以制作S-P分数表,其中 S_i 为学生编号, P_i 为问题编号。

除上述几方面外,计算机辅助教育还包括管理性数据处理和学生使用计算机。例如,可以用计算机管理学生和教师档案、排课表、统计和分析教室的利用率等。

伊利诺斯大学的“程序控制逻辑自动教学系统(PLATO)”是最早出现的计算机辅助教学系统之一,它能实现讲授、答疑等环节。至1965年,在一些会议上已经常有计算机应用于教育的论题。六十年代后期,计算机辅助教育发展得很快。至1981年,在第三届世界教育应用计算机会议上展出的PLATO-4已能提供2000多门课程,有上千个终端供学生使用。

我国的计算机辅助教育才刚刚起步,但已有一些可喜的成果。例如,几年来高考的分数统计和分析一直使用电子计算机。已研制出在Apple II上教授英语的教学系统,以及用计算机自动评审部分类型的英语考试程序。更可喜的是,在1984年全国青少年程序设计竞赛中,有不少青少年的自选题就是辅助教学系统或排课表等辅助教学管理系统。由于我国的智力资源丰富,利用辅助教学来开发智力资源是广有前途的。

(1984年8月)

汉字信息处理技术

王选

(北京大学副教授)

信息包含文字、语言、数据、图象等,而文字占有重要地位。汉字是象形文字,因而给计算机输入、输出和处理带来一系列新的问题。不解决汉字信息处理问题,就不能在我国普及计算机,更谈不上进入信息社会。

一、汉字的输入

1. 键盘输入

这里指的是通过击键输入汉字,粗略地可分成三类:

(1) 大键盘整字输入

最常见的是笔触式汉字键盘,其原理有静电耦合式、电磁感应式、压感式等几种。盘面上一般容纳 2000—5000 汉字,一字对应一位置。操作者用笔点字,每点一字,该字在盘面上的 x, y 坐标就送入计算机。笔触式键盘结构简单、可靠性高。在日本,使用笔触式键盘的用户已占字处理用户的 70%。我国也开始小批量生产这种键盘。

整字输入大键盘的盘面有按音序、按部首、按起笔笔划和按字的相关性排列等方式。盘外字可采用拼字方法,例如“叻”可用“口”和“力”组合输入。

整字输入大键盘的优点是直观,无重码,输入时不必考虑对汉字的拆分和编码;当盘面按音序或起笔笔划排列时,偶尔使用的人也能操作。缺点是不能盲打,输入速度不可能很高;一般经一个月训练后,只能达到 40—60 字/分。

(2) 编码输入

在对汉字属性进行深入研究的基础上,多年来我国已积累了 400 多种汉字编码方案,通过上机试验的也有 40 多种;其中绝大多数方案采用标准的西文字符键盘,有的只用数字。这些编码方案不外乎基于字形、基于字音或音形结合这几类。基于字形的编码中,有取汉字结构特征的笔形或角形来编码的,如四角号码、三角号码等;有用笔划形状来编码的;也有从拼形出发划分字元进行编码的;也有用左右上下的直接可见端点数来编码的。音形结合码中,有以双拼标调的音为基础,附加部首码、形码或字义区别符来区分同音字的;也有把拼形的字元用读音符号来代表的。

编码方案的优劣主要看是否好学、好记,输入速度和重码率。为了能够普遍使用,好学好记是最重要的。因此应有强的规律性,特殊规则要少。目前我国已初步制定了编码评测

的试行规则,正在对各种编码方案进行定性评估和定量测试。大量实践、使用和科学的评测将逐步优化出几种好的方案。编码方案往往各有特色,不大可能在短时期内归结为一种全国统一的“最佳”方案。

采用标准字符键盘的编码输入方案的优点是设备简单,可以盲打;加上简码和词汇码等措施后,熟练操作员的输入速度可超过 100 字/分。缺点是操作时需记住编码规则,每种方案总有一些不易处理的难字,采用非常规的编码,因而一个偶尔使用的用户不易马上使用。但是通过人机对话联想式输入、拼音和笔划的检索等方式可以弥补编码方案的缺点。近来一些系统配有多种输入方案并具有联想功能和随时切换输入方案的功能,给操作者带来不少方便。从发展趋势看,小键盘编码输入所占比重会上升,尽管大键盘在某些应用领域中仍有发展前途。

(3) 拼音语词输入

不用任何编码方案,采用汉语拼音输入;为解决同音字和提高速度,输入时尽量用词或词组。这种方法的困难是:有相当一部分汉字在文章中是单个出现的,无法与左右的字组成词,对于这类汉字如何区分同音字?我们可以设想多种办法,例如对单个汉字除拼音外,加上某些附加标识,指明词类,或指明笔划特征;也可考虑出现单个汉字时,输入其对应的常见词,例如“型”单独出现时,可输入词“典型”,并指明所需的是此词的后一字。但最好的方法是利用计算机的智能,进行语法和上下文分析、推理和判断,作出同音字的自动区分。这是可能做到的。我们在听广播时,通过语法和上下文关系能马上理解耳朵所接受的纯音信息。要使计算机做到这点,必须有一个包含汉字和语词的多种属性、汉语语法规则在内的一个语言学智能库,并制定出一套复杂的识别算法。这一工作涉及到语言学和人工智能,可以为汉字输入开辟一条崭新的途径;同时又为语音识别和语言理解的研究打下基础。用计算机的智能最终解决汉字输入问题是一个方向。

2. 汉字字形识别和语音识别

字形识别一般分为识别单一印刷体汉字、识别多种印刷体汉字以及识别受限手写体汉字等几种。目前日本已研制成可识别 2000 多印刷体汉字的装置,识别率达 99.9%,识别速度为 100 汉字/分。我国这方面的研究尚处在实验阶段,已试验了几种识别算法,取得了一些实验结果。字形识别的困难在于汉字数量多、结构复杂,有些不同的字(如未末,己己己,失矢等)笔划数量和形状完全相同。不同体的汉字差别较大,同一印刷体由于字模版本不同,油墨浓淡不一也会带来差别;加上各种噪音、畸变、位移、污点的干扰,使识别更加困难。汉字字形识别的关键在于识别算法方面的突破,为此应加强识别理论和识别方法的研究,并进行大量实践。此外还需进行下面两方面的研究工作:

(1) 输入扫描装置

国外已有成熟技术。比较简单和先进的方法是用大规模集成的固体图象器件,例如 CCD。用 2048 位线型 CCD 可以完成一页水平方向的扫描,垂直方向可用机械移动。

(2) 识别算法的硬化

由于汉字比英文字母结构复杂得多,为得到高的识别率,要求输入扫描有较高的分辨率,一般应在 20 线/毫米以上。这种图象信息量比较大,在预处理除噪音过程中要求高速平行处理。汉字识别算法比西文字母识别算法复杂得多,运算量大,用 16 位微机软件实现,一般几秒钟才能识别一个汉字。为了使识别速度提高两个数量级,必须设计专用的识别硬件。

识别算法可用微程序实现,采用双极型位片技术和门阵列技术以及根据识别算法设计专门的微指令格式,有可能使识别速度提高 100 倍。这种硬化方法在我国目前的条件下也是现实可行的。当产品成熟后,应设计专门的 LSI 芯片以减少元件数和进一步提高速度。总之,识别速度不是障碍。现在的 LSI 技术、CAD 和硅编译技术,完全可以设计出专门的硬件,成百倍地提高识别速度。

汉字字形识别的困难还是在识别算法方面。现在我国从事汉字识别的单位不少,但缺乏一支综合的研究队伍,在识别理论、算法、扫描设备、识别硬件这四个方面协调攻关。当前的首要目标应是研制能识别 3000 个印刷体汉字的实用系统。

汉语语音输入和识别是一个重要课题。汉字是单音节,比英文多音节字的识别要容易得多,因此国外一些从事语音识别的单位希望第一步先解决汉语语音识别问题。估计他们在三、五年内可能会有所突破,我国应在这方面迎头赶上。

二、汉字的输出

汉字输出设备本身与西文字符输出设备没有什么差别。通常有针式打印机(为适合汉字点阵较大的特点,把打西文的 9 根针扩充成 16 根或 24 根针),热敏打字机,喷墨式印字机和激光印字机。这些设备都是点阵输出设备。

在输出方面,汉字带来的主要差别是字形发生,包括汉字字模库和版面点阵的形成。

1. 简易汉字字模库

我国已确定 15×16 和 24×24 两种点阵规格,并正在制作国家标准点阵字模,以便做成 256K 位或 1 兆位的掩膜 ROM。一片 1 兆位的 ROM 可存储 4096 个 16×16 点阵。前几年国内研制了多种简易汉字压缩字库方案。其中字形不失真的方案有哈夫曼树压缩法,压缩率为 50% 左右;引起字形一定程度失真的压缩方法有字根拼字和矢量表示相结合的压缩法,可达到很高的压缩率,20KB 可容纳 6000 多汉字。采用压缩字库,需用软件复原,速度较慢,一般每秒复原 60 个汉字左右。随着 ROM 集成度越来越高,价格越来越低,简易汉字字形压缩方法将逐渐失去意义。但是国内很多汉字系统是在不改动进口机器的前提下,靠修改软件实现的;而多数微机内存小、寻址空间小,因而压缩字库仍有明显的优越性。

2. 精密汉字字模库

用于编排书、报等正式出版物的精密照排系统的输出质量必须很高,若分辨率取 29.2 线/毫米,则五号字点阵为 108×108 ,特大号字为 576×576 ;要求十多种字体、十多种字号,因而精密汉字字模库的存储量太大,放在磁盘中存取速度又太低。采用高倍数信息压缩方法后,总体压缩倍数可达几百倍之多,但必须确保字形不失真。复原操作只能用硬件实现,以达到每秒 150~200 字的复原速度。双极型 Am 29116 器件和门阵列技术可构成十分紧凑的高速复原设备。若干年后,固化的精密汉字字模库及其复原设备将是一块插件板规模的廉价设备。

3. 汉字显示控制和汉字印字机控制

汉字显示通常有图形方式和字符方式两种,显示器的扫描一般都采用行扫描原理。图形方式时,刷新存储器内是汉字点阵,屏幕的安排全靠软件,文图合一的处理比较灵活方便。字符方式时只需一个很小的刷新存储器,存放当前一幅屏幕的全部汉字代码,通过专门的显

示控制组件,把汉字库点阵的有关行直接送给显示器。由于汉字点阵比西文字母点阵大,两者的显示控制逻辑略有差别。

汉字激光印字机是一种高性能的设备,输出速度快,文字分辨率较高,一般允许输出两种字体、多种字号和复杂版面。与西文激光印字机相比,字形发生和控制器方面的难度更大,需解决汉字快速变倍和复杂版面的产生等问题。今后几年内,除批量生产并逐步改进16针、24针打印机外,应加快汉字激光印字机的研制和生产,尽快突破晒鼓转印技术,重点发展小型、中速、高性能、廉价的汉字激光印字系统。这是办公室自动化和情报检索系统所必需的;这样的系统还可用于轻印刷。

三、汉字计算机系统的设计和中、西文兼容问题

1. 建立汉字系统,实现中、西文兼容的几种途径

汉字系统可以分成两类:一类是专用系统,如精密汉字编辑排版系统、单纯的文字处理系统;另一类是通用的数据处理和文字处理系统。专用系统处理的对象以汉字为主,其它西文字母、符号等作为附加文字,把它当作汉字一样处理,可和汉字统一编码。为了提高效率,这类系统甚至可设计专用的操作系统和面向问题的专用语言。通用系统处理的对象有数据、西文字符和汉字。西文计算机系统已积累了十分丰富的软件资源,可惜它们只能处理西文字符,而不能处理汉字。通用汉字系统的一个重要目标是:保留原有西文软件的全部功能,并加以扩充,使之能处理汉字。扩充的汉字处理功能一般包含下述几个方面:

(1) 原有系统的软件资源:操作系统、高级语言、数据库管理系统、网络软件等都可以把汉字作为“数据”来处理。

(2) 用操作系统提供的系统调用和高级语言中的 I/O 语句,可建立含汉字的文件,并能对这种文件进行读写操作。

(3) 能用原有的文本编辑程序对汉字和西文进行各种混合编辑。

(4) 程序中可用汉字对变量赋值,可对汉字字符串实现传送、比较、替换、分类、合并、并置等操作。

(5) 源程序中可以直接写入汉字直接量和注释。

为了使西文计算机系统增加汉字处理的能力,先后采取了下面三种不同的途径:

(1) 在用户级上处理汉字。这是早期的做法,为了不改硬件,汉字库放在主机内存,纯粹依靠软件解决汉字处理问题;增加了专门处理汉字的汉字 I/O 服务程序,独立于主机操作系统之外,由用户程序调用;高级语言中输出汉字,需通过 CALL 语句。这种方法使用很不方便,增加的汉字处理功能也是很弱的。

(2) 在操作系统一级上处理汉字。其方法是在操作系统的输入、输出驱动程序中增加某些处理程序。如果在输入字符流中发现区别汉字和西文字符的专用控制符,则分别转入西文状态和汉字状态,后者需作代码转换。输出模块中也作类似的判别:若输出汉字,则转换成对应的字库地址码,取出字形点阵(若字库建在主机内)并输出。由于汉字 I/O 是在操作系统的输入输出驱动程序中完成的,而它们是系统的输入输出口,因此能够充分利用主机的其它资源为汉字处理服务。

这种方法的缺点是需要修改操作系统。我国对 CP/M, CDOS, UNIX, 和 PDP-11 上的

RSX-11M等操作系统作过分析,成功地进行了修改,使之增加汉字处理能力。但操作系统的版本不断修改,大、中型机上的操作系统很复杂,找到修改点是一件困难的事情。

(3) 在设备级上处理汉字。把汉字库和代码转换表都放到终端上,主机系统完全不知道汉字的存在,这种终端称为插接兼容式汉字终端。系统与汉字终端的软硬件接口完全依照原来的西文终端。这种系统中,终端送给主机的汉字代码(即主机机内码)的形式是至关重要的,一般有以下两种形式:

1) 一个汉字用两字节表示,每个字节最高位为1,以区别于西文字符。这种形式的优点是紧凑,终端解释时无二义性。但有些主机系统不接受高位为1的代码,或者不允许某些ASCII码组合,而汉字代码却利用了全部128组合。这样不得不对操作系统、数据库管理系统、甚至语言编译系统作少量修改。

2) 一个汉字用字母、数字、字母(和数字)三码表示,国标码与三码有一一对应关系,转换工作在终端内完成。这样的机内码在西文系统中必然畅通无阻,因而可以完全不修改原有软件。缺点是不够紧凑,终端解释时有时有二义性。

“插接兼容”把西文和汉字的差别缩小到专用设备范围内,做到了不修改或很少修改有软件,并把主机从代码转换和字形处理中解脱出来,这样的结构是比较合理的。

2. 人机界面

按照上述兼容思想,中文操作系统、中文高级语言、中文数据库管理系统不再必要,但人机界面方面尚有很多研究工作。计算机越来越面向普通用户,各种应用系统都须设计出用户很易学会的,适合我国特点的中文形式的界面。这方面的研究工作将与自然语言的理解和处理、第五代计算机的研究相结合。

文图合一的处理也是一个重要课题,CAD,CAM都离不开汉字与图形的结合。

(1984年8月)

超级小型计算机的发展

杨天行

(计算机工业管理局副局长)

五十年代和六十年代,各大计算机生产厂家以研制中、大型通用机为主。这种计算机功能强、体积大、价格昂贵,对环境要求高。为了满足中、小用户使用计算机的要求,为了适应分布式处理和实时应用,七十年代初研制出价格低廉的小型计算机。小型计算机通常是十六位字长,体积小,体系结构采用总线式模块化设计,系统配置灵活,使用方便,稳定可靠,价格便宜。它的这些独特的优点,吸引了大量的用户,整个七十年是小型机迅速发展的年代。

七十年代中后期,由于大规模集成电路和超大规模集成电路(LSI、VLSI)技术的飞速发展,微型机蓬勃兴起了。为了适应这种情况,小型机本身不断地发展、变革。它一方面采用大规模集成电路和超大规模集成电路技术,以强有力的软件支持,迅速发展小型机微型新机型,以抵挡来自16位高档微型机的冲击;另一方面,进一步增强软硬件功能,加强实时处理能力,发展32位机型,向中型通用机方向延伸。超级小型计算机就这样应运而生了。

超级小型计算机具有下列属性:

1. 中央处理机(CPU)字长大于16位(不包括16位)。目前绝大多数超级小型机使用32位字长;

2. 主存储器最小容量为1MB或1MB以上;

3. 体系结构采用传统的十六位小型机体系结构的扩充型,主机标准结构为总线结构;

4. 基本系统(包括基本CPU和最小主存)的价格为3万~15万美元。

超级小型计算机的先驱是美国的Gould公司和Perkin-Elmer公司。1975年1月和3月,他们分别宣布了自己的第一台32位小型机——32 Series和8/32。几年来,超级小型机发展极为迅速,销售额飞快增长。纽约市场研究商MSRA公司乐观地估计,到1985年,超级小型机将以56%的年均增长率持续增长。

在近十年的时间内,这一巨大市场吸引十六、七家公司竞相研制超级小型机,先后有四十几个机型投放市场。1981年,世界超级小型机年产量达12亿美元。美国VDC公司在1983年7月的调查报告中估计,到1986年,世界超级小型机年产量将达48亿美元,年均增长率为31.9%。表1列举了几家著名超级小型机生产公司及其生产的超级小型计算机。

超级小型机市场兴旺,发展前景也十分广阔。目前,超级小型计算机已出现了两个发展趋势。随着VLSI技术的飞速发展,超级小型机向下发展,搞超级小型机微型化。1984年6月,DEC公司宣布了32位超级小型机微型化机型——MicroVax 1。这样,超级小型机就可凭借丰富的软件,进一步扩大其应用领域,用32位微型机抗衡。

超级小型机的另一发展动向是,进一步扩大功能,同中、大型通用机对抗。按体系结构下移规律,超级小型计算机机系采用中、大型计算机体系结构的设计思想,系统功能不断提高。如采用高速缓冲存储器,虚拟存储,分布式处理,指令流水,并行处理,微程序设计等。在电路上使用门阵列、位片式电路,可编程阵列逻辑电路等。当然,在运算速度上超级小型机还不如中、大型通用机,但超级小型机已猛烈地冲击着中、大型通用机,力图取代中型机的趋势十分明显。

32 位超级小型机系统结构特点

超级小型计算机是 16 位小型计算机发展过程中的产物,它继承了小型机的基本优点,在体系结构方面,是在小型机体系结构的基础上加以扩充,并吸收和采用了中、大型通用机成功的体系结构设计思想和设计方法。因此它兼有小型机和中、大型通用机两者的优点,性能价格比得到明显改善,这正是超级小型机受到普遍欢迎,获得巨大成功的主要原因。

超级小型机保持着传统 16 位小型机的基本特点:规模小,设计周期短,便于及时采用新工艺、新技术,对周围环境条件要求不高,稳定可靠,应用面广,使用方便,性能价格较好。在体系结构上,同小型机类似,都是采用总线式模块化结构,但在许多方面又有改进和发展。

一般超级小型机采用 32 位字长,比传统小型机的字长长一倍。这是超级小型机同小型机的本质区别。这个字长是平衡了成本和功能后得到的。采用这个字长以后,它具备了传统小型机望尘莫及的优点:

1. 寻址能力更强

传统小型机字长一般不超过 16 位,用 16 位寻址,可直接寻址的最大存储空间仅 64 千字节。扩充到 32 位体系结构,用 32 位寻址,可直接寻址的最大存储空间相应扩大到 4300 兆字节,极大地扩充了直接寻址范围,消除了 16 位小型机因字长短,限制存储空间的致命弱点。这有利于多道程序的开发,有利于多用户多作业的多重处理,有利于充实操作系统,提高输入/输出处理能力。

2. 运算精度更高

32 位字长可以满足大多数科学和商业计算所要求的精度,大多数超级小型机都具有双倍字长(64 位)操作能力,克服了传统小型机字长短、精度低的问题。

3. 指令系统更加完善

32 位字长允许有更长的指令操作码,并且在一条指令内可分成更多的区段,以指示变址器,多累加器,间接寻址及其它参数。因此可以使指令系统更大,每一条指令的功能更强。一条指令往往可以完成几条 16 位小型机指令的功能。例如 DEC 公司的 VAX-11 系列超级小型机,本机(native)指令有 240 多条,指令系统内有栈操作,多向转移,编辑、多项式运算等功能很强的指令,这些指令在传统的 PDP-11 系列小型机指令系统中是没有的。

4. 功能更强

(1) 超级小型机的 cpu 和 I/O 设备同主存交换数据的宽度,通常每个周期是传统小型机的两倍,加之采用交叉存取,高速缓存以及其他提高功能的措施,增强了超级小型计算机的功能。

(2) 采用虚拟存储器技术, 是超级小型机同传统小型机的又一重要区别。16位小型机受寻址能力的限制, 不便采用虚存技术, 程序空间小, 不利于支持大型系统程序, 不利于运行大型用户程序。超级小型机凭借 32 位字长结构的优势, 采用了传统中、大型机中的虚存设计技术, 为用户提供多种语言, 易于程序开发的良好的程序设计环境。目前, 超级小型机的最大程序长度一般在 1 MB 以上。VAX-11 系列机最大程序长度达 2000 MB。

(3) 同传统的 16 位小型机保持兼容性。为了适合原小型机用户更新计算机的要求, 保护用户原有软件资源, 它可以采用三种不同的兼容办法, 同原小型机保持向上兼容性:

第 1. 无方式位兼容

这是指令级的完全兼容。32 位机器指令是在 16 位机器指令基础上扩充而来, 16 位机器指令系统可看作是 32 位机器指令系统的一个子集, 两者可以混用。例如, ECLIPES MV 系列同 NOVA 系列的兼容, 就是采用这种方法。

第 2. 方式位控制下的兼容

32 位指令系统不同于原有 16 位指令系统, 用方式位控制两个指令系统的切换。例如, VAX-11 系列机同 PDP-11 系列机就是采用这种方式的兼容。当方式位处于本机(native)状态下时, 只执行 VAX 指令, 当方式位更换为兼容方式时, 执行 PDP-11 系列的非管态指令。

第 3. 部分兼容

在高级语言一级保持 32 位机和原有 16 位机的兼容。日本的 MELCOM 70/150 超级小型机采用这种兼容方式。

由于超级小型机吸收了中、大型机先进的行之有效的设计思想和体系结构, 在存储容量、吞吐能力、功能等各方面均可同中、大型机性能相比拟, 但价格比中型机低得多。又由于它继承了传统小型机的总线式模块化结构, 输入输出系统的灵活性, 可扩充性比中、大型机的非总线结构更佳。因此, 超级小型机在事务处理、图像处理、振动分析、仿真技术、高能物理研究、实时数据处理、工程管理、生产管理、数据管理、分布式数据处理、数据库、网络、办公自动化、计算机辅助设计等各个领域得到了广泛的应用。

表 2 对部分超级小型计算机和 IBM 公司的部分中、大型机的性能进行了比较。可以看

表 1 典型的超级小型计算机厂家及其产品

年	厂家	Gould Inc.	Perkin-Elmer	DEC	Prime	王安	DG	Honeywell
1975		32/27, 32/67	8/32	VAX-11/780	Series 50	VS-100	MV/8000	DPS 6/92, DPS 6/96
1977								
1978								
1979								
1980				VAX-11/750				
1981		32/7780, 32/87	3210, 3230, 3250	VAX-11/730		VS-90	MV/6000	
1982							MV/4000	
1983							MV/8000C MV/8000-II MV/10000	

表 2 部分超级小型机与 IBM 部分中、大型机性能比较

性能	VAX-11		MV		Prime		IBM			
	780	750	6000	8000	550-II	850	370/158-3	4341-II	3033 E	3081
主存容量(MB)	1~8	0.5~2	1~2	0.5~4	0.5~4	2~8	0.5~6	2~8	4~8	16~32
主存速率(MB/s) 或主存周期(ns)	13.3	5	—	36.4	2.5	8	690~ 1035ns	—	285ns	—
高速缓存(KB)	8	4	16	16	8	32	16	16	64	2×32
工作周期(ns)	200			220			115	120~240	57	26
加法时间(μs)	0.4	0.92	—	0.66	0.48	0.24				
最大 I/O 传输速率 (MB/s)	13.3	5.0	18.2	18.2	2.5	8				
处理机价格(最小主 存)\$	219,100 (1 MB (67MB 硬盘)	92,600 (0.5MB) (2×28 MB 盘)	87,000 (1MB)	166,860 (0.5MB) (73 MB 硬盘)	89,000 (0.5MB)	295,000 (2 MB)	1610,000 (1 MB)	380,000 (2 MB)	1000,000 (4 MB)	3720,000 (16MB)
相对性能			60	71			45	66.7	105	465

出,除运算速度外,超级小型机的若干性能已超上或超过了中型通用机。

几种超级小型机介绍

一、VAX-11/780 超级小型计算机

美国数字设备公司(DEC)是世界上最大的小型计算机系统制造厂商,1981年的人员达23,000人,维护销售服务部门遍及美国、加拿大以及西方国家的各大城市,是著名的PDP-11系列小型机的生产公司。该公司于七十年代后期宣布的VAX-11系列32位超级小型机是基于16位PDP-11系列体系结构向上扩充的32位结构,已成为当今超级小型机的典型和代表。

1977年10月25日,DEC宣布了VAX-11/780 32位超级小型计算机,这是该公司第一台32位结构超级小型机,在计算机界以及计算机用户中产生了极大的反响,在超级小型机国际市场上占有统治地位。

VAX-11/780 超级小型机是高功能,多用户多道程序设计系统,具有分时处理、实时处理和批处理能力,兼顾科学技术和商务两方面的应用,提供了中型通用机所具有的性能和程序设计环境。下面简要介绍VAX-11/780 超级小型机的特点和性能。

1. 灵活的寻址能力和丰富的指令系统

提供了九种数据寻址方式,允许指令中的任一操作数存放在寄存器内,或存放在主存内,也可以作为文字形式存放在指令流内,有利于处理各种数据结构。

本机(native)指令系统有244条基本指令,是PDP-11指令系统的扩充,提供32位寻址,32位I/O操作和32位算术逻辑运算。指令以字节边界编址,采用变长格式,指令最长可达30个字节。指令长度由操作数个数、各操作数的寻址方式确定。

本机指令系统中有面向高级语言,面向操作系统的高功能指令,如堆栈操作,队列操作,多向转移,多项式计算,编辑,循环冗余校验等,极大地加速了这些类型操作的处理速度。

在兼容(Compatibility)方式下,操作系统执行的指令是PDP-11系列机指令系统的一

个子集,子集内不包括 PDP-11 的管态指令。

2. 运算速度

据 900 多道不同类型的程序统计,VAX-11/780 相当于 125 万次/秒的运算速度。表 3 列举了部分指令运算时间。

表 3 VAX-11/780 超级小型机指令运算时间

指 令	数据类 型	定 点 (32 位)	浮点(32位, 有浮点加速器)	浮点(32位, 无浮点加速器)
	时 间 (μ S)			
加 法 / 减 法		0.4	0.8	2.12
乘 法		1.6	1.2	6.5
除 法		9.8	4.2	5.54

(以上指令类型均为寄存器——寄存器型)

3. 系统构成

VAX-11/780 是快速、高性能 32 位微程序控制计算机,系统采用单总线结构。VAX-11/780 系统框图见图 1。

4. 中央处理机

中央处理机执行逻辑、算术运算,由多个可并行操作的部件组成。

(1) 中央处理机在微程序控制下协调工作

控制存储器由双极型高速 ROM 组成,容量为 $4\text{ K} \times 96$ 位,保存描述基本指令(本机指令,兼容指令),cpu 操作及 cpu 时序的微程序。

可写诊断控存(WDCS)容量为 $1\text{ K} \times 96$ 位,用于基本指令微码、微诊断程序及 DIGITAL 扩充指令空间。

用户可写控存(WCS)是选件,容量为 $1\text{ K} \times 96$ 位,用于用户开发适合他们的特殊需要的专用微程序,以提高专门操作的效率和速度。

(2) 数据通路

由四个独立,并行部分构成。算术运算部分完成定点、浮点尾数及逻辑运算;阶码部分快速处理浮点阶码;数据移位部分装配、拆卸浮点数及十进制数串;地址运算部分进行地址计算。

(3) 中央处理机内有三个高速缓冲器

主存高速缓冲器(cache):容量为 8 K 字节,主存向 Cache 传送数据块长度为 8 个字节。Cache 为两路相联,采用通写方式,可靠性高。

地址变换缓冲器:保存着曾由微程序变换过的与虚地址对应的实地址。容量为 128 个地址时,另为两个相等的部分:64 个用于系统空间,64 个用于进程空间。地址变换缓冲器极大地缩短了实际地址变换时间。

指令预取缓冲器:容量为 8 个字节,有移位功能。指令预取控制逻辑向主存(Cache)申请数据,使指缓内保持 8 个字节的有效数据。有效地消除或减少了 cpu 等待从主存读指令的时间。

(4) 浮点加速器(选件)

浮点加速器用于执行单、双精度浮点加、减、乘、除、EMOD 及多项式(POLY)指令,并

且用于提高 32 位整数乘指令的功能。浮点加速器提高了浮点运算速度。

(5) 控制台部分

VAX-11/780 的控制台包括：一台具有 $4\text{K} \times 16$ 位 RAM 的 LSI-11 微型机，软磁盘驱动器及控制器，系统终端以及远程诊断端口选件。

以上各部件构成中央处理机。

5. 存储管理体系结构

操作系统 VAX/VMS 将 4300 MB 的虚存空间等分为四层结构，其中 0—1 层叫进程空间，每个进程可使用 2 层，容量为 2000 MB；2~3 层称为系统空间，由操作系统使用。操作系统采用页式存储管理方式管理，分配虚存空间，页面长度为 512 个字节。

VAX-11/780 机内部采用三级存储结构。第一级为高速缓存，第二级为主存，第三级为大容量磁盘。主存采用 4 K 位 MOS 随机存储器（最近生产 780 的 MS 采用 6 千位 MOS 随机存储器），周期时间为 600 ns，最大容量为 2 兆字节，采用 2 路交叉存储技术和海明码校验，可自动纠正一位错，发现全部两位错。主存最大数据传输速率为 13.3 MB/S。三级存储结构对用户透明。

6. 高性能、灵活的 I/O 系统

I/O 系统由 SBI(同步底板互联总线)、UNIBUS(单总线)、MASSBUS(海量总线)、适配器以及外部设备组成。

SBI：是 VAX-11/780 系统的基本数据、控制传输通路（见图 1）。SBI 的传输速率为 13.3 MB/S。

UNIBUS：连接中、低速外部设备，通过单总线适配器，同 SBI 连接。UNIBUS 的传输速率为 1.5 MB/S。VAX-11/780 系统可配置一条单总线。

MASSBUS：连接高速外部设备，如磁盘，通过海量总线适配器同 SBI 相连。VAX-11/780 系统最多可连接四条海量总线，每条海量总线传输速率为 2 MB/S。

7. 操作系统及应用软件

(1) 操作系统：VAX/VMS 高级虚拟操作系统兼有分时处理，批处理，实时应用多种功能，具有高度共享和并发执行的特点及较完善的编辑、调试功能，同时支持 96 个用户。

(2) 语言系统：有汇编程序设计语言 VAX-11 MACRO，以及多种高级语言，如 VAX-11 FORTRAN IV-PLUS，VAX-11 COBOL，VAX-11 BASIC，VAX-11 BLISS，VAX-11 PASCAL，VAX-11 PL/1，VAX-11 CORAL 66，VAX-11 C，VAX-11 DSM，VAX-11 DIBOL，PDP-11 BASIC PLUS-2 / VAX，PDP-11 COBOL-74 / VAX 等。

语言系统中还包括程序开发工具，如编辑程序，链接程序，库程序及调试程

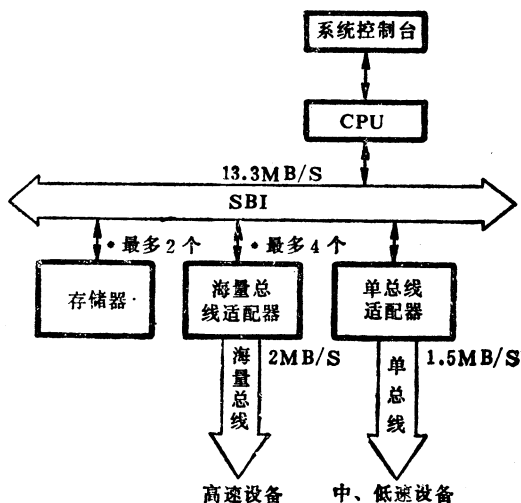


图 1. VAX-11/780 系统框图

序等。

(3) 通讯软件：操作系统支持 VAX 系统同其它 VAX 系统、其它 DIGITAL 系统或其它计算机系统之间的通讯。

使用 DECnet 通讯软件，可以同 DECnet 网络结构中的本地或远程计算机通讯。

使用 VAX-11 2780/370 通讯软件，可同一个 IBM 系统或其它制造厂的系统传送数据。

使用 MUX 200/VAX 通讯软件，可同一个 CDC 6000、CYBER 系统或者使用 4 A 通讯约定的其它主机系统通讯。

使用 VAX-11 PSI 通讯软件，可同使用 X.25 通讯约定的公用数据网络连接。

(4) 信息管理软件：下述信息管理产品可方便、快速地组织、维护、检索和处理数据：

VAX-11 FMS 格式管理系统；

VAX-11 DATARIEVE 数据管理工具，用于存储、修改和检索信息；

VAX-11 公用数据词典；

VAX-11 RMS 记录管理工具；

VAX-11 DBMS 数据库管理系统。

二、其它超级小型计算机

1. MV 系列超级小型机

美国数据通用公司(Data General Corp.)是著名小型机生产厂商之一。该公司继 NOVA 系列小型机及 ECLIPES 高性能 16 位小型机以后，1980 年宣布了他们的第一台 32 位机——ECLIPES MV/8000，随后又相继宣布了 6000, 4000, 10000, 8000C, 8000-II。MV 系列同原小型机保持完全兼容性。MV 系列机特性简要介绍如下：

(1) 指令系统

指令系统内有近 500 条指令，其中包括面向高级语言，面向操作系统的高性能指令。该指令系统同 NOVA, ECLIPES 机保持完全兼容性。

(2) 系统构成

MV 系列机采用功能分布多处理机技术的体系设计方法。除中央处理机外，还包括：

异步多路通讯处理机(IAC)：控制用户终端，处理通讯约定，缓冲数据，中断服务等。

同步多路通讯处理机(ISC)：中断处理，数据缓冲，通讯约定，网络联结等。

系统监控处理机(SCP)：执行系统控制台操作，加电操作，诊断与故障监视等。

图 2 是 MV 系列机系统框图。

(3) 中央处理机(CPU)

CPU 由多个并行部件组成，其中包括 32 位整数处理部件，64 位浮点处理部件(部分机型中为选件)，指令缓冲(指令 Cache)，地址变换部件等。CPU 在微程序控制下工作。

(4) 高速缓冲(Cache)

高速系统缓冲是数据和指令的高速缓冲池，容量为 16 K 字节，采用返回写方式。它有两个端口，分别面向处理机和 I/O 系统。

高速指令缓冲是指令流的高速缓冲池，与处理机部件和高速系统缓冲相连，容量为 1K 字节(10000 机为 4 K 字节)，形成多级指令流水操作，加速了指令执行。

(5) 存储管理体系结构

MV 系列机采用 32 位寻址，虚存空间达 2000 MB。操作系统 AOS/VS 等分该虚存空

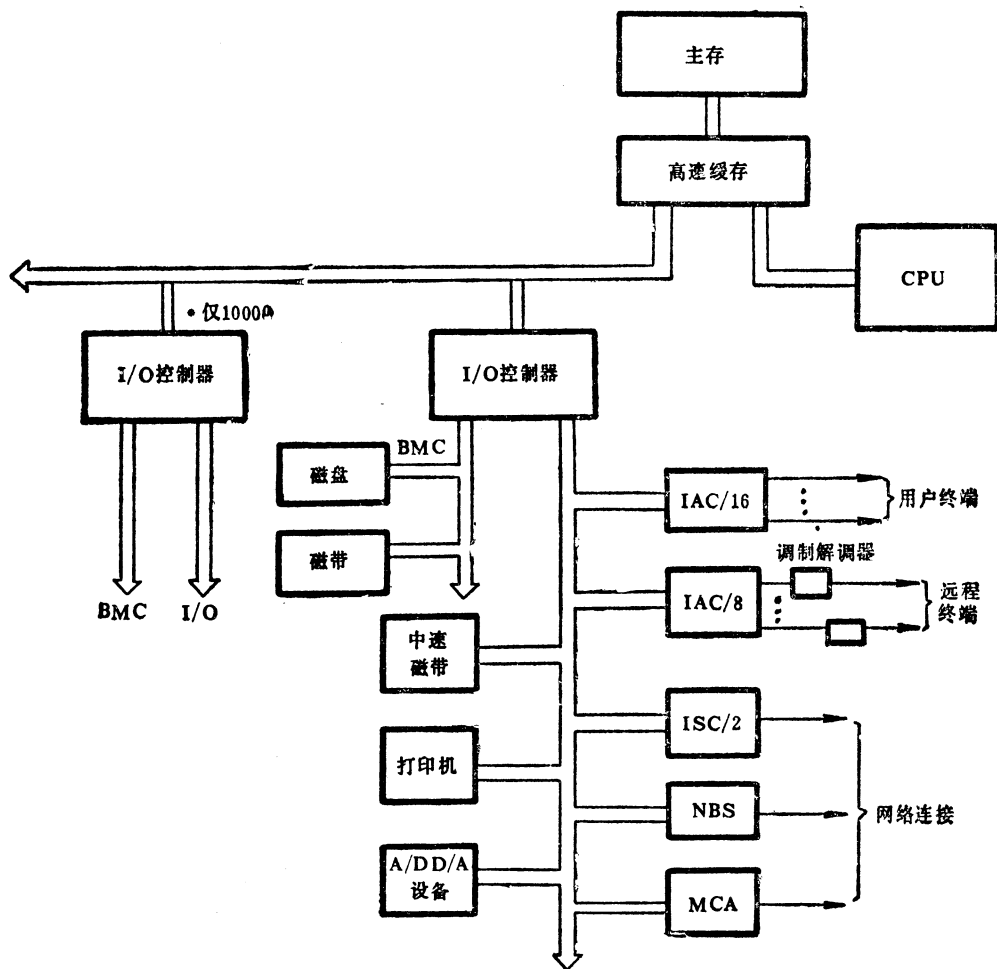


图 2. MV系列机系统框图

间为 8 层结构,每层为一个保护环。其中 0~3 层由操作系统专用,4~7 层为用户用,每个用户最多可使用 2000 MB 空间。MV 系列操作系统采用页式存储管理方式,每页长度为 2KB。

主存采用 64 K 位 MDS 存储器组成,采用 4 路交叉存储技术和海明码检错。主存周期为 $0.88\mu\text{s}$,传输速率为 36.4 MB/S(MV/8000)。

(6) I/O 系统

I/O 设备通过 I/O 控制器同系统 Cache 相连, MV/10000 可连接两个 I/O 控制器,其余机型只可使用一个。MV/10000 I/O 传输率达 28.8 MB/S,其余均为 18.2 MB/S。I/O 控制器控制 I/O 通道和成组多路通路(BMC)。其中 I/O 通道同中、低速设备相连,BMC 同高速磁盘、磁带相连。

(7) 系统软件及应用软件

操作系统: AOS/VS 是高级虚拟存储操作系统,适用于多用户交互操作、多作业批处理以及实时处理,三者可同时进行,可连接 192 个用户终端。AOS/RT 32 是专用于实时处

表 4

部 分 超 级 小

		VAX-11/780	VAX-11/750	MV/6000	MV/8000	DPS 6/92	DPS 6/96
生产厂家		DEC	DEC	DGC	DGC	Honeywell	Honeywell
字 长		32	32	32	32	32	32
最大工作台个数		112	80	128	128	64	112
主 存	类 型	MOS	MOS	MOS	MOS	MOS	MOS
	容 量 (MB)	1—8	0.5—2	1—2	0.5—4	1—4	1—16
	周期时间 (μs)	0.6	0.64	0.88	0.88	0.55	0.55
	交叉存储 最大数据传输率 (MB/S)	2路(可选) 13.3	— 5	4路 —	4路 36.4	13	13
最大程序长度 (MB)		2000	2000	512	512	—	—
中 央 处 理 机	直接寻址字节 (MB)	4000	4000	4000	4000	16	16
	指 令 数	244	244	467	467	237	237
	16/32 位兼容方式	通过方式位	通过方式位	完全兼容	完全兼容	完全兼容	完全兼容
	高速缓存容量	8KB	4KB	16KB	16KB	8KB	8KB
	控存(用户)	1K×99位(可选)	1K×80位(选件)	—	4K×75位	2K×96位	2K×96位
	加法时间 (μs)	0.4	0.92	—	0.66	0.4	0.4
最大I/O传输速率		13.3 MB/S	5.0 MB/S	18.2 MB/S	18.2 MB/S	16 MB/S	16 MB/S
通 讯	最大线数	112	80	64	128	64	112
	同 步	最大1Mbps	最大1Mbps	最大56,000 bps	最大56,000 M bps	最大72,000 bps	最大72,000 bps
	异 步	最大9600 bps	最大9600 pbs	最大9600 bps	最大9600 bps	最大9600 bps	最大9600 bps
	规 约	DDCMP, X.25	DDCMP, X.25	BSC, X.25, SNA/SDLC	BSC, X.25, SNA/SDLC	VIP, BSC, HD-LC, SDLC, HA-SP, 2780/3780	VIP, BSC, HD-LC, SDLC, HA-SP, 2780/3780
网络结构	DNA, X.25	DNA, X.25	Xodiac, X.25, SNA	X.25, SNA, Xodiac	DSA, SNA	DSA, SNA	
软 件	汇 编	宏汇编	宏汇编	宏汇编, 汇编	宏汇编, 16位汇编	宏汇编	宏汇编
	编 译	FORTRAN, Basic Cobol, Coral	FORTRAN, BASIC, DSM, Cobol, Coral, Pascal	Cob., Bas., RPGII, PL/L, APL, DG/L	FORT, Bas., Cob.	Cobol, Fortran, Basic, RPG	Cobol, Fortran, BASIC, RPG
	操作系统	Time-Sharing, batch, on-line	Time-sharing, batch, on-line	批量, 多作业, 实时, 多道程序	Time-sharing, multiple-batch on-line	分时, 联机, 批量	分时, 联机, 批量
	数据库管理系统	仅16位 (DSMS-11)	—	DBMS	DBMS	I-D-S/II, TOTAL	I-D-S/II, TOTAL
价 格 \$ (主存容量)		219,100 (1MB, 1个67 MB盘)	92,600 (0.5MB, 2个28 MB盘)	87,000 (1MB)	166,860 (0.5MB, 73 MB盘)	110,000 (1024KB)	130,000 (1024KB)

型 机 主 要 性 能

VS 80	VS 90	VS 100	3210	3230	3250
王 安 32 32	王 安 32 48	王 安 32 128	Perkin-Elmer 32 32	Perkin-Elmer 32 64	Perkin-Elmer 32 128
MOS 128k—512k 0.66 —	MOS 1—4 0.48 —	MOS 0.5—8 0.48 —	MOS 0.5—4 0.4 无 1	MOS 0.5—16 0.4 无 20	MOS 2—16 0.4 最多4路 64
0.5	1	1	4	16	16
— 180 完全兼容 无 — —	0.5 180 完全兼容 无 — —	0.5 180 完全兼容 32 KB — —	4 206,52(选件) 完全兼容 无 2K×32位	16 206,52(选件) 完全兼容 1 ^{KB} 2K×32位	16 206,52(选件) 完全兼容 8 ^{KB} 2K×32位
—	—	—	8 MB/S	8 MB/S	40 MB/S
6 无 最大 9600bps Bisync WANGNET	6 无 最大 9600bps Bisync WANGNET	16 无 最大 9600bps Bisync WANGNET	63 最大 2Mbps 最大 9600bps SDLC, HDLC, ADCCP, BSC MEGANET (PE X.25)	63 最大 2Mbps 最大 9600bps SDLC, HDLC, ADCCP, BSC MEGANET (PE X.25)	63 最大 2Mbps 最大 9600bps SDLC, HDLC, ADCCP, BSC MEGANET (PE X.25)
汇编与宏汇编 RPGII, Fortran Basic, Cobol, PL/1 交互, 多用户 TOTAL	汇编与宏汇编 RPGII, Fortran Basic, Cobol, PL/1 交互, 多用户 TOTAL	汇编与宏汇编 RPGII, Fortran Basic, PL/1 交互, 多用户 TOTAL	汇编, 宏汇编 BASIC, Cobol, RPGII, FORTR- AN, PASCAL 批处理, 实时, 分时, 多作业 DMS/32	汇编, 宏汇编 BASIC, Cobol, RPGII, FORTR- AN, PASCAL 批处理, 实时, 分时, 多作业 DMS/32	汇编, 宏汇编 BASIC, Cobol, RPGII, FORTRAN, PASCAL 批处理, 实时, 分时, 多作业 DMS/32
29,000 (512KB)	73,000 (1MB)	75,000 (512KB)	49,900 (512KB主存, 32MB磁盘)	64,150 (512KB)	150,000 (2 MB)

理的实时操作系统,是 AOS/VS 的一个子集。用户还可选用 BUL 实验室研制的 C 语言和 UNIX 操作系统。

语言系统: 高级语言有 FORTRAN-77, COBOL, BASIC, PL/1, PASCAL, C, DG/1, APL, RPGII。语言系统内还有宏汇编。

服务程序: 连接程序, 编辑程序, 调试程序。

应用软件中有各种软件包以及数据管理软件, 通讯网络软件。

2. 其它

目前, 国际超级小型机市场上流行的机型很多, 各种机型都有所长。表 4 列举了部分超级小型机的主要性能参数, 供读者参考。

超级小型机的技术仍在不断发展, 微型化的 32 位小型机正以其丰富的软件资源与 32 位微型机争夺市场。而多处理机系统的组成又是超级小型机技术发展的另一趋势。例如美国的 ELXSI 公司开发的 ELXSI-SYSTEM 6400, 采用 64 位字长中央处理机, 采用一条同步 64 位宽度的 GIGABUS 高速总线(320 兆字节/秒) 可连接 1-10 台 CPU, 其运行速度可达 40 MIPS, 主存容量到达 192 百万字节(MB), 其功能可达到大型机的数倍。这个动向也值得我们予以充分注意。

(1984年8月)

计算机辅助设计技术的 前景及其潜力

刘祖尧

(华北计算技术研究所副总工程师)

引 言

计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助制造(CAM)概念的提出和实际应用,到现在只有二十几年的时间,但这种先进的技术目前已普遍应用于电子、计算机、机械、汽车、航空、造船、冶金、建筑等几十个行业的产品设计和制造工作中。在缩短设计时间、提高设计质量、降低设计成本,以及发挥设计人员的创造性等方面,CAD技术起了很大的作用。由于计算机技术(硬件和软件)的进步,特别是超级小型机和高性能微型计算机的大量生产,硬件价格大幅度降低,所谓配套承包式的CAD系统(Tumkey CAD Systems)已大量供应市场,使得中小企业也能买得起,用得上,大大推进了CAD/CAM技术的普及应用。近年来,个人计算机已深入到科技工作者的实验室和住宅,计算机网络和数据库技术提供了资源共享的可能,设计人员使用微型机也可以从事大的设计项目。

CAD/CAM既是崭新的科学和技术,它又是活生生的生产力,它已经和将要给人类生产带来巨大的利益和影响。联邦德国巴特尔研究所把计算机辅助设计和辅助制造列为八十年代的十大关键技术之一是很有道理的。

当前,国际工业界和学术界正以极大的兴趣,密切注视CAD/CAM技术的发展。

CAD技术的发展趋势

在过去的二十年中,计算机辅助设计已发展成一个庞大的科学技术领域,以至需要一部百科全书才能包罗它的全部内容。本文拟以CAD系统为线索,简要阐述各行业所关心的计算机辅助设计中的某些共性技术的发展趋势。

1. 由计算机辅助设计(CAD)向设计自动化(DA)过渡

把计算机应用于设计过程,最理想的情况当然是设计的全自动化。由设计师提出设计对象的基本要求和指标,经过计算机加工后,原始信息转变为生产文件,这就是设计自动化。在今天,这虽然还是一种理想,但却是追求的目标。

让我们看看超大规模集成电路(VLSI)设计自动化的进展吧!根据预测,采用硅平面集成技术,到九十年代初期将可在一片芯片上集成一千万个晶体管。如果仍然使用现在的

CAD 技术,设计这样一块芯片需要 6000 人年!为了对付 VLSI 的极端复杂性,必须从设计方法论(Design Methodology)的高度来解决问题。

设计方法论的研究目的是探寻一组设计准则,以指导和控制复杂系统的设计。美国加州理工学院(Caltech)教授 C. Mead 创建了一种 VLSI 新的设计方法——结构设计方法论,它在理论和实践上都有典型意义。

结构设计方法论把器件和系统的概念有机地融合在一起,它利用电子系统(例如计算机)设计中所固有的层次性(Hierarchy)和元件安排时的规整性(Regularity)来简化和控制设计对象的复杂性。VLSI 的结构设计方法和结构程序设计方法很类似。设计按照由顶向下的方式进行,复杂问题被逐级分解和细化。设计从高级描述入手,逐步得到掩膜几何数据说明。新的设计方法的建立,大大加快了 VLSI 从 CAD 向 DA 过渡的进程。

新的设计方法论的实现要有与该方法相适应的工具作为支撑,工具与方法具有不可分割的关系。VLSI 的结构设计方法首先要求有一个功能完善的层次结构式硬件描述语言,并在 DA 系统中有一个功能很强的设计数据库。除此以外,还要有一整套逻辑综合、线路分析、物理设计、版图设计和有关设计正确性验证的工具。加州理工学院根据 Mead 创建的结构设计方法论,设计了一套 VLSI 自动设计工具,这种名为“鬃块”(Bristle block)的硅编译器,完成了数据通路芯片的自动设计。这是 VLSI 设计自动化的一个非常成功的例子。

从设计方法论的高度来研究和解决各种复杂系统的设计问题具有重要的意义。一种新的方法,和由之而产生的新的设计工具,将把 CAD 技术推向更高级的阶段。

2. 系统功能的整体化,系统结构的网络化,解题的智能化

产品的设计、制造和工程管理具有密切不可分割的关系。一个对产品的初始构思和设计、加工,直到产品最终装配和出厂检验的全过程实行计算机控制的系统,是 CAE 系统(Computer Aided Engineering Systems),在机械制造行业也称作综合生产系统(IMS)。IBM 公司的 EDS 系统,美国通用汽车公司的 CAD/CAM 系统,美国通用动力公司 Convair 航空航天分部的 IPAD 系统,以及美国 Lawrence Livermore 国家实验室正在开发的 CAE 系统都是典型的例子。

上述系统都是由多种计算机以及几百台图形交互工作站组成的分布式 CAE 系统。当前已有的或正在建设的大型 CAD 网络,一般采用等级层次式的结构,顶层设有巨型机,中间则配有大型机和超级小型机,底层是众多的以微型机为中心的智能设计工作站。值得注意的是,由于价格低廉、功能较强的个人计算机和各种微型机大量供应市场,目前国外已有若干种功能很强的,把多台以微型机为中心的智能工作站联成分布式 CAD 系统的产品,美国 Daisy 公司的用“Daisy 局部网络”构成的门阵列 CAE 系统就是一个典型的例子。这种分布式的 CAD 系统结构灵活,功能强而价格低,每个工作站既可单独使用,也可联合使用,整个网络还可以和大型、巨型机相联,以解决更复杂的问题。

人工智能的研究成果已开始应用于 CAD 领域。“知识工程师”正在研究把专业设计师的经验传授给计算机,以制造能帮助设计师进行设计的“专家系统”。“专家系统”可向工程师提供有关设计方面的建议,帮助设计师进行判断和决策,以扩大 CAD 系统的功能和应用范围。

日本正在实现它的第五代计算机发展规划。在“规划”中专门列有一项“智能超大规模

集成电路计算机辅助设计系统”的开发计划,其中包括 VLSI 自动设计的软件系统,计算机支持系统(5 G 系统)和 5 G 设计工作站。5 G 系统以一台巨型计算机作为主机,下联多台高性能智能工作站,组成了一个庞大的 CAD 网络。根据“开发计划”,待第五代计算机试制成功以后,将以那种超级的、具有很强智能的计算机代替目前每秒运行 4000 万次的巨型机作为 5 G 系统的主计算机。5 G CAD 系统很有代表性地说明了 CAD 系统的发展趋势——整体化、网络化、智能化。

3. 专用硬件 CAD 系统的兴起

当前,国外出现了几种专用硬件仿真机,这是一种大型的、以高速通信网络联接成的并行处理机阵列,它能比标准的串行运行的计算机高几千倍的速度进行专门的运算。典型的例子是 IBM 公司的并行运算门级逻辑模拟可编程专用机 YSE,它的工作速度比该公司现有的最快的软件模拟器快四万倍。此外,IBM 公司已试制成功高度并行的布线专用机。日本电电公社武藏野通信研究所正在开发一种工作高度并行的自适应阵列处理机(APP)。它由 256×256 个处理单元组成,将以极高的速度处理 VLSI 设计中的元件布局、布线、模拟、测试码生成等任务。

4. 四项关键技术

为建立整体化、智能化的分布式 CAE 系统需要突破以下四项关键技术:

(1) 建立“友好”的人机系统

CAD 系统是由人和机器组成的、为了解决特定的工程设计任务的一个整体。计算机应能有效地帮助人进行设计,同时也要使人易于操纵和帮助计算机的工作。对于广大用户来说,他们把 CAD 系统只看成是一件有用的工具,希望拿来就用,而无需花大力气去学习使用方法。这些问题要从人机接口和运行工程学等方面去解决。

人机接口是 CAD 系统中的首要问题。接口设计应该使操作员清楚地了解计算机在干什么,并能给出必要的信息引导用户有步骤地进行设计。初学者遇到诸如“致命的错误,停机”,“句法错误”,或者一些混乱不清的数字时,就会不知所措。应该把上述“不友好”的机器响应换成清晰易懂的信息,清除一些难以记忆的由一长串字符组成的命令而代之以图形符号表示的命令,等等。

要以运行工程学的理论为指导来改善人机界面。以图形工作站为例,显示屏幕的位置和角度,游标、描绘笔的使用方式,甚至椅子的高矮和舒适程度,都会影响使用者的工作效率。

在现有的 CAD 系统中,人和机器的通讯手段太少、效率低、速度慢。用传统的数字化仪输入图纸效率低;而过去的扫描系统则价钱太贵,精度不高。目前已研制出几种新型的电子数字化扫描器,具有扫描、数字化和存储文件、照片、图纸的功能,但售价还太贵,现时还不能普及。除此以外,我们也看到了语声通讯、宽带图形输入等新型人机通讯设备试制成功的消息。

(2) 建立综合的设计、工程数据库

数据库是 CAD 系统的核心,它把有关的应用项目联接成完整的应用系统。CAD 数据库不同于一般的数据处理系统的数据库:

CAD 系统的应用程序庞大,它们以随机方式存取和改变数据。

应用程序在运行时要产生大量的中间数据。

数据具有多种记录类型,各种数据之间呈现复杂的关系。

设计师与计算机通常要使用设计描述语言和图形与计算机通讯。

在 CAD 系统中往往需要以不同的方式描述同一实体,数据库必须保持这些数据的一致性。当某一数据修改时,常常会引起复杂的数据同步问题。

上述特点确定了 CAD 数据库设计的复杂性。

统一的 CAD/CAM 系统意味着工程、设计、绘图、制造,以及管理人员都可以在同一个数据库的支持下,以同样的标准使用交互工作站,利用系统提供的分析、建模及其它应用程序开展自己的工作。这样的数据库不但应该能有效地组织各种信息,易于扩展,有效地支持联网,使本地和远地的信息能精确、迅速地进行交换,而且还必须解决交换的标准问题。

目前,国际上对数据库技术正在进行多方面的研究,其中分布式数据库、数据库机器,以及适用于远距离访问的数据库的通讯管理系统(TCMS)等将对 CAD 系统的发展产生重要的影响。

(3) 解决不同 CAD 系统间的通讯问题

一个大型的分布式 CAD 系统,它可能包括多种不同型号的、市场上出售的配套承包式 CAD 系统和各种现成的应用软件包。要使这种分布式 CAD 系统真正能投入工作,上述各种不同类型的 CAD 系统和应用程序就应该能共享数据和在它们之间互相交换数据。为了解决这个难题,国际上正在大力进行形式化数据交换标准化的研究工作。目前,在 CAD/CAM 领域,已建立了几种 CAD 系统间的通讯标准,IGES (美国 ANSI 标准),GKS (ISO 提出的 2-D 标准)和 SIGGRAPH-CORE (美国 ACM 提出的图形数据标准)就是最好的例子。

(4) 发展 CAD“专家系统”

现在我们正处在一个微电子学和人工智能这两门学科相汇合的时代,这种交汇将产生新一代的、具有智能的计算机。计算机辅助设计将越来越多地吸收人工智能的研究成果,特别是在应用方面已崭露头角的“专家系统”(“知识库咨询系统”),将会不断扩大自己的功能,把“专家系统”变成庞大的 CAD 网络的一个有机的组成部分。

知识库问题求解程序(即“专家系统”)与传统的解决工程问题的程序不同,它们是一种“非确定性”程序(Nondeterministic programs),具有逻辑推理和判断决策的能力。人们为了求解一个问题,只给出目标,而不必写出详细的解题过程。“专家系统”把许多事实和有关专业范围内的启发规则(经验法则)结合在一起,通过系统地应用这些事实和启发规则,不断缩小搜索的范围,引导问题的解决。

现代的众多工程设计问题是如此的复杂,仅依靠传统的设计工具进行设计已远远不够了。“专家系统”的发展有助于创造更高级的 CAD 系统。目前国外已利用知识工程创造了一些试验性的 CAD 系统,如美国 DEC 公司的 X-CON 计算机设计系统,TEXAS 公司的智能集成电路 CAD 系统,XEROX、斯坦福大学、仙童公司合作创建的 VLSI 人工智能 CAD 系统,美国的机械结构分析咨询系统 SACON 等都是具体的例子。

在“专家系统”的研究方面虽然取得了相当的成就,但已实现的“专家系统”的知识面还十分狭窄,工作刻板,常常把一个简单的问题搞得十分复杂。最大的困难之一是如何教会计算机学习,即依靠机器本身来获取知识。看样子,要实现以计算机为基础的人脑仿造物,还要走很长的路。

5. 未来的设计环境

从用户的角度看,未来的设计环境是什么样的呢?根据CAD技术发展趋势,我们可以这样设想:

首先,每个设计师都拥有自己单独使用的设计工作站,这种工作站具有智能人机通讯功能,机器能理解自然语言,可以用语声和图形和设计师对话;可快速输入图纸、甚至三维物体的实际影像,可随时输出所需要的图纸资料。设计师在自己家里或办公室里就可以从事他的设计和研究工作。

其次,设计师拥有CAD/CAM网络的全部资源,可供他在设计中使用。

再次,新的CAD系统具有推理和学习能力,能提供咨询信息,帮助人进行判断和推理。

最后,新的系统对用户应完全是“透明”的,用户不需要了解系统的结构,系统的使用极为方便,未经长期培训的新手也能在“友好”系统的帮助下很快学会使用系统,进行设计工作。

这种系统不但能以极快的速度完成繁琐的计算,更重要的是在一定程度上能进行设计中的判定和决策。例如,机械设计师在设计中不用花精力去管各种零件的公差配合、原材料加工、样机试制等等问题,CAD/CAM系统能自动检验数据库中存储的大量零、部件数据的相容性和一致性,保证各种零件的装配成套。当设计师的判定和决策产生矛盾和冲突时,经CAD系统查出后可予以纠正或发出报警信号。

在全新的设计环境中,设计师将有条件从事更高级的、创造性的劳动。设计师可以用更多的时间和精力研究用户提出的产品要求,精确确定新产品的技术条件,以及新产品的开发策略,而设计过程中的细节和样品试制则由CAD/CAM系统去完成。以计算机的开发为例,当前专家们正在探索成百种新的计算机系统结构,在先进的CAD/CAM系统的支援下,将有可能在一两个月的时间内以VLSI的形式实现新的设计构思,这对于计算机系统结构的革新,推动计算机的发展将具有何等重大的意义!

计算机科学和技术渗入到产品设计和生产的过程,不但提高了设计和制造的质量和速度,其主要影响尤其在于彻底改变了设计的环境,使人的智力得以解放和扩大,劳动生产率将大幅度提高,社会将加速向前发展。

CAD 工 业

七十年代前期,美国市场上出现了一种以十六位小型计算机为中心的图形交互CAD系统,这种买回来就可以作设计工具使用的“配套承包式CAD系统”的诞生,标志着CAD技术已走出象牙之塔,大普及的时间已经来临了。

十年来,由于超级小型计算机的诞生,各种廉价的、功能越来越强的微型机的普及,图形显示器等各种CAD专用硬件日趋完善,以及多种工程设计用的软件包的商品化,在技术发达国家已经形成了一个发展迅速、日益扩大的以配套承包式CAD系统为主的CAD工业。进入八十年代以来的形势是:CAD/CAM技术继续向多种工业部门普及,CAD/CAM迅速向中小企业渗透,CAD/CAM工业的市场规模持续地以高速扩展。

1. CAD/CAM 系统安装和使用情况

(1) 1981 年西欧各国已安装CAD系统 2400 套,按金额比例,

机 械	35%
宇航、军工	30%
电 子	20%
建 筑	10%
其 它	5%

(2) 1981 年日本已安装 CAD/CAM 系统 660 套,按金额比例,

半导体工业	17.6%
印制电路板制造业	15.8%
机械制造业	13.2%
电机工业	13.2%
汽车工业	9.8%
建筑工业	8.8%
服装加工业	7.2%
造船工业	3.1%
航空工业	0.9%
其 它	7.7%

2. CAD/CAM 向中小型企业渗透

(1) 日本工矿企业应用CAD/CAM的情况(1981 年公布)

应用情况	企业人数	公司人数(人)			
	应用的比率(%)	>1万	5千~1万	1千~5千	5百~1千
已 应 用	55.4	37.5	24.1	18.2	
正 在 增 加	23.9	35.4	37.0	24.3	
总 计	79.3	72.9	61.1	42.5	

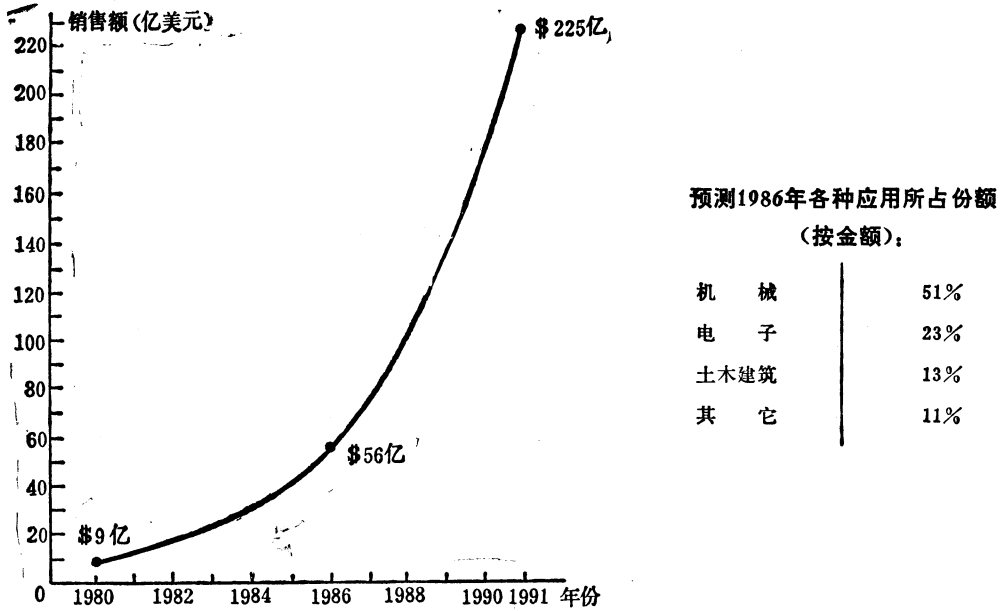
日本计划进一步研制以微型计算机为中心的CAD/CAM系统来扩大CAD技术的应用,并将改进和完善现有的CAD技术,向综合生产系统(IMS)和柔性生产系统(FMS)过渡。

(2) CAD/CAM 加快向中小企业渗透 (对日本、西欧、东欧的综合调查资料)

应用情况	公司人数	公司人数(人)		
	应用率	1~99	100~499	500以上
目前已经应用	2%	8%	50%	
预计 5~10 年内的展望	15%	35%	90%	

3. 美、日CAD/CAM工业市场现状及预测

(1) 美国 CAD/CAM 工业市场的发展趋势(CDC公司资料)



根据预测,美国 CAD/CAM 工业市场的销售额在 81~91 年的十一年内将以 40% 的年增长率上升,到 1991 年总销售额将达到 225 亿美元,其中配套承包 CAD 系统将占总销售额的 58%。

(2) 美国IDC公司的统计和预测资料

系统 或 设备	年份	1979 (销售量)	1984 (需要量)
	年销售量 (台/美元)		
CAD/CAM 系统		972/3.3 亿	8,800/18.3 亿
图形处理系统		550/0.13 亿	7,000/1.26 亿
数字化仪		10,900/0.25 亿	75,000/1.14 亿
图形显示器		27,990/2.9 亿	177,500/11.1 亿
硬拷贝设备		24,145/2.6 亿	101,600/7.7 亿

(3) 日本能率协会预测日本CAD工业市场的规模

1975年	33亿日元
1981年	400亿日元
1985年	1200亿日元(预计)

新兴的CAD工业在计算机行业中可能是增长速度最快的一个门类。在七十年代末、八十年代初资本主义世界经济大萧条时期,在各种传统工业停滞不前的情况下, CAD 工业却

仍以年增长 30~50% 的速度向前发展,表现出了它强大的生命力。这个事实告诉我们,在新的技术革命浪潮中,人们是多么需要计算辅助设计这一新技术的支持,而 CAD/CAM 已经和将要带给人们何等巨大的利益。

与 CAD 技术的普及相联系的是 CAD 开发中心和 CAD 服务行业的兴起,它们也成为 CAD 工业的有机组成部分。已有十二年历史的美国“计算机辅助设计中心”采用为用户开发(或与用户合作开发)CAE 软件,提供技术咨询或通过计算机网提供自己的应用软件供用户使用等方式为用户服务,对推广 CAD 的应用起了很大的作用。

CAD 教 育

随着 CAD/CAM 技术的普及应用,有越来越多的工程设计人员将使用新的工具进行设计。但是,有了 CAD/CAM 系统,并不能自然而然地立即提高劳动生产率和收到经济效益。其中重要的原因是,设计环境变了,可是人们还习惯于过去老一套的工作方式。使用以计算机技术为基础的新的工具,设计工作常常从建立抽象的模型开始,要使问题公式化,要考虑算法和优化问题,要利用仿真技术验证设计的正确性,等等,这对一个按传统方式工作的设计师来讲,都是全新的问题。

情况起了变化,人们必须加紧学习。当前,技术发达国家已经把 CAD/CAM 教育作为一项战略方针来实施:西方主要国家和苏联已在工科大学纷纷设置 CAD/CAM 必修课,有些东欧国家也建立了试验性的教学用 CAD/CAM 实验室。有人建议,在工科大学中,至少应设置建模和仿真两门与 CAD 有关的主课;另外还强调,每种课程的教授都应该具有他所授课程的 CAD 知识,在授课中应结合本专业的工程设计问题讲授 CAD 工具,如何建立模型、设计算法,以及在本专业中使用计算机进行工程设计的可能性、难点和局限性等等知识。

对于在职工程技术人员,强调重新学习,要求经过培训把一般工程人员转变成 CAD/CAM 工程师。1983 年美国制造工艺中心公布了一份包括 CAD/CAM 基础和应用、CAD/CAM/CAT 及工程管理自动化等十四门 CAD/CAM 学习课程表,专供培训在职工程技术人员之用。学习以研讨会的方式进行,二十八天之内学完。据报道,这种以在职工程技术人员为对象的短期 CAD/CAM 培训班已收到很好的效果。

从技术发达国家狠抓 CAD/CAM 教育的事例中,我们可以清楚地看到,在创造和使用新的工具中人的智力的重要性,掌握知识的重要性。不断用新的知识武装干部、工人是具有战略意义的一项根本措施。

小 结

1. CAD/CAM 是当代一项极其关键的技术

CAD/CAM 的重要作用体现在对传统工业的技术改造和对某些新兴工业(如微电子学、计算机等)的推动作用上。

未来的社会,传统工业(机械、电力、冶金、化工、建筑等)仍将是国民经济的主要部分,用新兴技术改造传统工业是一项紧迫的任务。以我国的机械工业为例,现有的三万多种机电产品中约有 60% 要更新换代,这是一个极大的研究和设计工作量。如果我们能尽量采用先

进的 CAD/CAM 技术来设计和制造新的产品,就可以争取到宝贵的时间,在十年或更短的时间内,把现在处于五十年代或六十年代水平的老产品提高到八十年代初期的国际水平。

CAD/CAM 技术是保证与国家命脉相关的 VLSI 和计算机这样的新兴工业得以顺利发展的关键。在采用具有人工智能的、高度并行工作的 CAD 系统的情况下,有可能在一两个月的时间内设计和制造出在一块芯片上包含有几十万到几百万个元件的复杂电路系统。这对于保持一个国家在技术上领先,工农业现代化,甚至国家的安全都具有极其重要的意义!

2. 什么是 CAD/CAM 技术发展的基础和发展的动力?

CAD 技术发展的历史告诉我们,计算机技术(硬件、软件、计算机网等)的发展和信息处理技术的不断进步,为 CAD/CAM 的发展提供了物质和技术的基础,它们在一定程度上决定了计算机在设计和制造中的应用深度和广度。设计工作是高度的脑力劳动,因此人们总想把计算机科学技术的最新研究成果用来帮助人类设计师进行设计,我们有理由相信,为了谋求 CAD 系统有更高的“智慧”和更强的功能,以人工智能为特点的第五代计算机最重要的应用领域之一将是计算机辅助设计。

计算机辅助设计始终是由工业设计活动的实际需要所推动的。现代社会各类工业产品的复杂化、精密化、小批量生产和多品种化,以及市场竞争的加剧,产品生存期的不断缩短,是促使 CAD/CAM 技术发展和进步的强大动力。

我国的传统工业急待技术改造,新兴工业急需开发,这是 CAD/CAM 技术在我国必将发展和普及的原动力;但是,当前 CAD/CAM 在我国赖以发展的物质技术基础还十分薄弱,这又说明我们还需要为 CAD 技术的普及应用创造条件,进行十分艰苦的工作。因此,我们必须以求实的精神,积极慎重、有步骤地开发和推广应用 CAD/CAM 技术。

3. 建立我国自己的 CAD 工业

积极慎重地、有步骤地发展 CAD/CAM 技术,首先要弄清国情,全面规划;其次要根据需要,建立典型系统;尤其重要的是应在普及上下功夫——早日建立我国的 CAD 工业系统。

要使先进的 CAD/CAM 技术在大范围内发挥作用,在于建立一个面向全国 CAD 工业。根据我国的现实情况,当前应集中力量发展以微型计算机为中心的智能图形交互 CAD 工作站,逐步使 CAD 系统的专用外部设备配套成龙,立足国内,与此同时,积极开发各种应用软件包,并建立和完善 CAD 服务机构,形成完整的 CAD 工业体系。

除此以外,还必须立即动手,以有关产业部门为主,建立若干个急需的不同种类的大型 CAD/CAM 系统。我们要有胆量和勇气,有可行的措施,要筹措资金,在尽短的时间内建立起我国自己的 VLSI 计算机辅助设计系统、飞机 CAD 系统、汽车 CAD 系统、模具 CAD 系统,等等;要结合计算机网络的建立建立 CAD 网。这些任务难度很大、投资较多、建设周期长,但是非办不可,靠引进是进不来的。

我们还要有更远大的眼光,为建立更高级的 CAD 系统在技术上早作储备。可以设置一批当前世界上正在研究的有关 CAD/CAM 的前沿课题,其中包括 CAD“专家系统”,分布式 CAD 数据库,模式识别技术在 CAD 中的应用,智能图纸转换系统等等,在获得研究成果并用于新的系统之后,我们将大大缩短与发达国家的差距。

CAD/CAM 是一种多学科交叉的综合性技术,尤其与它的应用领域密切相关,无论是建立 CAD 工业,开发大型系统或开展前沿课题,应该发挥大学、科研机构 and 产业部门的作用。

用,集中有限的人力,采取联合攻关的办法才能收到良好的效果。

4. 把培养 CAD/CAM 工程师放在重要的战略地位

法国现代化规划的制订者让·莫内曾讲过一句名言:“现代化要先化人后化物”。我们应该以战略家的眼光,革新工科大学的教学大纲,积极开展 CAD 教育,培养高质量的、成千上万的使用CAD/CAM系统(包括二次开发)和开发CAD/CAM系统的工程师和专家。

在工科院校中,应结合本专业开设CAD/CAM课程,教授有关建模、算法、优化、仿真等技术,建立 CAD/CAM 实验室。这样可以及早使学生建立新的知识体系,熟悉先进的设计环境,加快步伐,赶上世界先进水平。

应该为学者和高级技术人员创造条件,使他们有机会更多地接触现代的新知识。每隔一两年应有一次学术休假,可以脱产进修,也可外出考察或讲学。

在职工程技术人员的知识更新是一个亟待解决的问题。有条件的可脱产学习,更现实的办法是举办CAD/CAM专题讲座和讨论会,并积极创造使用计算机的条件。要结合教学 and 实际工作积累教材,以利广大在职人员自学。

综上所述,在我国积极发展CAD/CAM技术,是迎接新技术革命挑战的关键对策之一。只要我们有计划、有重点,普及和提高相结合,把工作抓到实处,我们就会以较少的代价获得较大的收益,促进老企业的技术改造,推动新兴企业的发展。

(1984年8月)



计算机技术服务

游鄂

(中国计算机技术服务公司副经理)

计算机工业包括制造业和技术服务业两大部分。近年来,国际上已有比较一致的称呼,叫计算机服务业(Computer Service Industry)。因为技术性强,我国已习惯叫计算机技术服务。它是计算机工业与用户联系的桥梁或纽带,与用户联系最密切,打交道最多,所得反馈信息也最集中。这反馈信息很宝贵,是发展制造业、制订规划、计划的重要依据。另一方面,它也是整个计算机工业开向用户的门户;用户通过这个门户,观察计算机工业的形象。优质的技术服务不但能使用户方便、放心,有可靠安全的感觉,而且在某种程度上弥补质量的不足。用户用得上,用得好,有效益,就会愿意用,促成工业生产的良性反馈;反之,只想把产品卖出去,不注重技术服务,用户用不上也没有人管,坏了没人修,必然挫伤用户使用计算机的积极性,导致工业生产的恶性反馈。

发达国家的计算机公司出自市场竞争的需要,都很重视技术服务。投入大约二分之一的技术力量,40%的费用预算,有一套严密的组织方法和管理制度。技术服务业的产值在整个计算机工业中也占很大比重。据了解,美国一九八一年,技术服务业的产值为221亿美元,占计算机工业产值的46.4%;从业人员41万,占全部计算机工业从业人员的55%。服务质量同产品性能、价格一样,列为一个公司的主要竞争指标。

过去,我国计算机产品大都实行计划分配,缺乏竞争。不够重视质量,更不重视技术服务。尤其因为技术服务属非物化劳动,不象制造产品那样具体,看得见,摸得着;而且又不计产值,也没有费用,队伍也很小,容易被忽视。近几年,虽然强调了技术服务,开始建立机构,组织队伍,情况有所改变。但从整个计算机工业来看,技术服务仍然是薄弱环节。从业人员只有一万,占全部人员约10%;服务的技术手段缺乏专门研究,很落后;尚未形成符合国情的组织管理办法;对技术服务价值和费用标准还没有统一的认识,服务人员的服务观点和态度问题也没有解决好。所以,服务质量较差,用户是有意见的。

实行开放政策以来,国外计算机产品大量涌入,使我国计算机界和用户了解到我国制造的产品与国外产品的差距,同时也了解到国外计算机技术服务的观点和一些办法。认识到我国的计算机制造业比发达国家落后很多,技术服务业更加落后。我们当然应该全面赶上去,制造业要赶,服务业也要赶。但比较起来,服务业赶上去要相对容易一些。技术服务是技术劳动密集的行业,我们占“天时、地利、人和”,外国公司要想在技术服务方面同我们竞争不那么容易。所以,搞好技术服务,大力支持本民族制造业,能成为与国外产品竞争的有利条件。

技术服务的主要内容

计算机技术服务业的内容十分广泛。为了讨论方便,把它分成两类:一类是信息供应服务,服务对象并不一定拥有计算机;另一类是计算机用户服务,即对计算拥有者(或购买者)的服务。

其实,计算机只是处理信息的工具,用户所需要的是信息,是那些经过组织和处理的信息。许多用户并非每时每刻都有大量要处理的信息,这种间断性需要处理信息的用户正是信息供应服务的主要对象。信息供应服务业在技术服务业中发展较早。因为在计算机工业发展初期,设备庞大而昂贵,独占计算机的用户较少。不能独占计算机,又需要处理信息的用户,就是信息供应服务业的主要市场。

信息供应服务业的主要内容是:

• 数据库服务

服务机构以数据库和计算机为工具,按用户的要求编制处理程序,对数据库中的数据进行处理,提供用户所需的结果数据。经济信息咨询即为一例。据报道,美国已有 1500 个商业性数据库开放服务,著名的“Data Source”即是其中之一。

• 程序库服务

服务机构拥有计算机和多种常用应用程序,按用户的要求利用其应用程序和计算机,对用户提供的数据进行处理,提供结果。例如制作工资表,不同单位的人员、工资数据不同,但处理程序大都相同。又如不同城市的交通道路、车辆数目、客流数据不同,但为获得最优路线设置,其处理方法大致相同。

• 有些用户其数据特有,其要求的处理程序也各不相同

这样服务机构主要是有计算机和数据处理技术队伍,为每个用户专门设计程序,处理其特有的数据。在开始时,服务业和服务机构都缺乏经验和积累,较多的是这类服务,积累多了,逐渐演化为上述二类服务。

• 计算服务

用户提供题目和数据,计算服务机构作题目分析、算法、编程和调试运行,提供计算结果。计算服务与上述数据处理性质服务的主要区别是其数据少,运算量大。

• 出卖机时

用户以自己的技术力量,利用服务机构的计算机,解决自己的问题。服务机构只提供机时。

• 计算机出租

服务机构拥有许多机器,长时间(一般以月为单位)租给用户,收取租金。通常服务机构还负责维修,供应备件、消耗品。

• 数据加工

按用户要求,把数据加工成计算机可处理的形式,存储于某种载体(磁盘、磁带),提供用户自己处理。

据美国计算机百科全书统计,1972年已有 40000 多个数据处理服务局,平均每个机构 39 人,每年用户 113 个,全部营业额 27.3 亿美元。

我国管理科学化程度不高,要处理的数据不很多,即许多工矿企业单位,管理尚未数据化;很多单位尚未实行严格经济核算,企业之间吃“大锅饭”。买得起机器的单位很少计算其机器的负荷,独占机器而开机率较低。故商业性的信息供应服务业发展缓慢。随着经济改革步伐的前进,经济效益日显重要,企业之间的平均主义逐步克服,管理科学化、数据化的程度逐渐提高。可以预料今后信息供应服务业将会发展得较快一点。

计算机用户服务定义为对计算机拥有者、购买者的服务。随着小型计算机,尤其是廉价的微型计算机的出现,计算机拥有者数量迅速膨胀,为机器购买者和拥有者的技术服务业发展极快,我国的情况,尤其明显。其主要内容如下:

• 销售服务

销售服务的核心在咨询,即帮用户确定,是否需要用计算机,应购置什么样的机器,多大的配置,如何发展成应用系统。然后,出售给用户以计算机设备、软件,以至现成的应用系统(Turn-Key Systems)。优质的销售服务不仅需有经验的销售工程师,还应有计算机信息库、性能价格比评价系统等手段,为用户决策提供依据。市场调查、预测是销售是否成功的关键。

• 人员训练

对用户人员的训练是一种极为重要的服务,因为计算机应用系统的运转都包含人的因素在内,是人—机互作用的系统。有时,人的因素比机器更为重要,同样的设备在不同技术水平的使用人员的手里,效果极不相同。这种训练有别于正规学校教育。一般是时间短,针对性实践性强。要求课程安排深入浅出、通俗易懂、精辟简练。因此,课本和教员的质量,实习的安排和条件,即充足的实习用机器是良好用户训练的必备条件。要承认计算机的用户训练是一种有其自身特点的教育艺术,应当成一种专业来发展。那种以为能设计或能制造的人也就必然会教用户的想法是不对的。

• 维修服务

最好的机器也会出故障,维修的必要正如医院对于人类的必要一样,这是容易理解的问题。但重要的是当机器数量很大的时候,维修服务从制造生产中分离出来,成为一个专门业务,才是合理的。这一点就不见得认识一致了。维修的质量标准主要是响应时间和修复时间;维修业建设的关键在技术手段、备件库和维修组织。

• 系统承包

系统承包的服务对象主要是不具备技术能力的用户,承包者提供用户的不只是计算机设备,而是问题的解决。系统承包的初期阶段,服务机构承包一个一个各别的应用项目。后来,经验多了,从这些各别的项目中抽取共同特征,分类集中,改进和完善设计,逐渐形成商品化的现成系统。这种现成系统,只用再加上少量的有针对性的工作,即能形成具体的应用系统。这种商品化现成系统的种类和应用数量是应用水平的标志,也是承包服务机构水平的标志。

技术服务机构的类型

如上所述,信息供应服务是向用户提供不同信息的信息,计算机用户服务主要有五个相对独立的项目。一个面向拥有计算机用户的服务机构,可以包括所有服务项目,也可以只作

其中一项或几项。现有的机构一般有如下三种类型：

· 销售型

其主要服务内容是提供计算机硬件、软件和系统，供应备品、备件和消耗品。销售也是一种技术服务，用户咨询、系统成套、软件销售，物流组织，都是技术性工作。性能价格比的判定、市场分析和预测更是技术性很强的工作。不过一般说来，在销售的产品上还没有附加的价值。

· 销售加技术支持型

不仅销售产品，还承担人员培训和维修。用户除得到设备之外，还获得会使用的人员和使用上的保证。这对于用户，无疑是极端重要的。计算机产品的经济寿命较短，不会用或修不好，都导致经济寿命的缩短；良好的培训和维修，增加了用户的机时，也就是增加机器。

· 应用系统销售

应用系统中已注入大量的技术劳务，应用对象和计算机系统结为一体。其复杂性在于既需要应用对象知识，又需要计算机系统的知识。从原则上说，应用系统已在制造厂的原始产品上附加了价值，出售这类系统的销售商国外叫加价再售商 (Value Added Reseller)。其附加的价值因不同系统而异，一般为 20—40%。原产品制造商很欢迎这类再售商，因为能帮助他占领市场；用户也欢迎这类再售商，因为有了再售商，购买应用系统时既省事，又争取得宝贵时间。为了发展应用，需要大量的规模不等、专业不同的此类性质的再售商。我们要改变只见有形产品，不见附加价值的片面看法。

技术服务的费用

技术服务既然是工业生产的一个组成部分、生产的继续，也创造了价值，所以也需要费用。同生产一样，技术服务也需要工具和劳务，其工具主要是计算机本身、专用软件和测试仪器等；它所需的劳务主要是技术劳务。与生产相比，工具的复杂性相似，而劳务的技术密集度高于生产。生产利于集中，组织管理费用较低；服务是分散型的，费用较高。不管是第三方服务，或制造厂兼管，都需要适当费用。正确地认识它，规定恰当的政策，制造业和服务业才能协调发展，反之会导致比例失调。仍然是机器卖出去了，继续支持的工作没有人管，或因费用不够而管不好。用户受害，国家受损失。

要有多少费用才恰当，这不是个理论问题，要通过实践来总结。我国大批量生产刚开始，经验太少。下面所提出的只是大致的估计，尚待以实际工作的经验来补充。

制约技术服务的费用的主要因素是：

- 计算机本身的质量
- 批量大小
- 对服务质量的要求
- 计算机产品的经济寿命

机器质量不同，故障率不同，所耗备件和维修工作量不同。批量太小，几乎无法组织技术服务。如开发课程，编印教材，购置备件和维修工具，都是在批量较大的情况才有可能。服务质量与服务费用直接相关。例如维修保证期长，响应时间短，修复时间快，则维修费用就高。经济寿命指的是由于技术进步、产品换代，其实际使用价值已经终结。虽然其自然寿

命还未終了,由于老产品集成度低,备件贵,电耗高,使用方法复杂,继续使用它在经济上已无价值。一般计算机的自然寿命可达十年之久,其经济寿命则一般只有四年。近几年,由于产品换代加快,微型机的经济寿命缩短到二至三年。设计得较好,采用新技术较多的产品,则经济寿命较长。经济寿命越长,则技术服务费用就低,其原因是教学培训设备、教学课程、维修工具、服务人员的培训投资等都可以分摊到一段较长的时间。假如一种微型机其经济寿命只有一年,那么为之建立整套机构和服务手段要在一年之内回收,显然会提高服务费用。

以下分项列出各项服务费用的估计,以参考:

• 假定

我们服务对象是中等质量的微型计算机

- 每台机器系统售价为 25000元
- 平均每年有 10 次故障
- 批量为 1000 台或更多
- 服务质量要求为:

平均响应时间(本地) 4 小时

平均修复时间 4 小时

本地服务半径 30 公里

每台机器训练 2 名使用人员,应学会一种操作系统命令、一种高级语言、一个数据库、一个应用软件包

- 用户可以在最大配置单上任选配置

• 保证期为一年

又假定,服务部门对制造厂采用经销的办法,即产品从制造厂发到服务部门,立即付款。

经 销 费 用

- 推销费(广告、咨询、市场调查、订货手续等)

约需 10 人年

2 台展销样机

所需费用比例(占全部销售机器的销售价,以下同) 1.0%

- 货流储运控制

所需费用比例

1.0%

- 资金利息(以四个月计)

2.4%

- 配套损失

指因用户随意挑选,而服务部门为满足用户要求准备了齐全的配套,销售结束总有部分配套件剩余而造成积压,招致经济损失。

所需费用估计为

3.0%

经销费用小计

7.4%

维修费用

• 维修工具

主要指印制电路板测试仪、电路测试仪、工具车等，并假定经济寿命为三年。

所需费用约 50 万元，占 0.7%

• 维修劳务

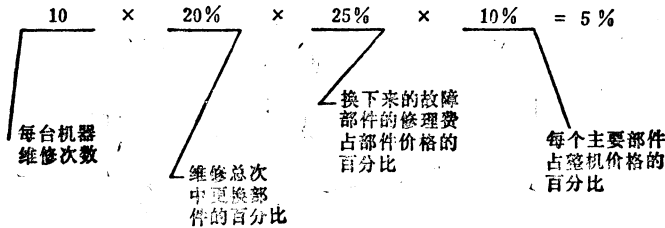
每台机器每年维修 10 次，每次 4+4=8 小时，所以其劳务费约为 8 小时 × 10 次 × 5 元/时 = 400 元

交通费 10 次 × 20 元/次 = 200 元

所需费用为 600 元，占 2.4%

• 维修备件

假定 10 次故障中有 2 次更换主要部件，每台微机有 10 个主要部件(印制电路板、磁头、打印头等)，而这 10 个主要部件的备件价格即等于整机销售价(一般备件价格较高)，则：



所需维修费用小计

8.1%

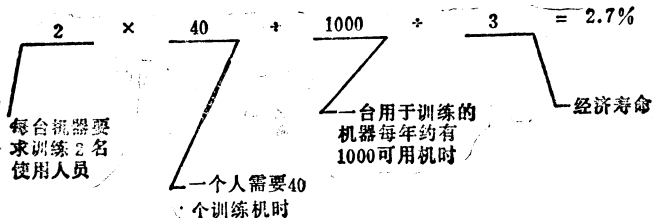
培训费用

• 课程开发

以每种机器需四门训练课程，每门课程开发需 2 人年，400 机时，则课程开发费用为：

$$4(2 \times 10,000 \text{ 元/人年} + 400 \times 5 \text{ 元/机时}) = 88,000 \text{ 元 占 } 1000 \text{ 台机器售价 } 0.35\%$$

• 培训设备费(只计算机时费)



• 培训劳务费

$$\frac{30 \text{天/班}}{\text{每期训练班需30天}} \times \frac{8 \text{小时/天}}{\text{每天8课时}} \times \frac{2 \text{人/台}}{\text{每台机器训练2名使用人员}} + \frac{40 \text{人/班}}{\text{每期训练班可同时训练40名学员}} = 12 \text{小时/台}$$

∴ 每台机器需要 12 个教学小时

$$\frac{12 \text{小时/台}}{\text{每位教员每年有240教时, 其它时间为备课}} + \frac{240 \text{小时/人年}}{\text{每位教员的人年费用}} \times \frac{10000 \text{元/人年}}{\text{每位教员的人年费用}} + \frac{25000 \text{元/台}}{\text{每台机器的售价}} = 2\%$$

所需培训费用小计

5%

所以, 经销费用、维修费用和培训费用三项之和为: 20.5%

这里要着重说明如下几个问题:

• 制造厂可以分项委托服务的第三方。例如只委托维修和技术的劳务部分, 则服务费用为 5%, 保证期一年。又如, 只委托经销, 则费用为 7.4%, 等等。

• 不同项目的费用性质不同。与批量相关的主要项目为推销、货物储运、维修工具和课程开发等。批量增加至万台, 这些费用只占销售价极小的比例, 其它各项费用也有略降, 亦有基本不变的。所谓批发与零售的差价, 即由销售服务的这些项目费用的下降而致。

• 所列计算中的数值只有参考意义。要由将来的实践来修正, 但所列计算办法有一定的普遍意义, 当然还是粗糙的。如有许多品种、不同批量的机器实例, 可以用统计的方法找到近似公式。

• 降低服务质量可以降低费用。因为对有些用户, 某些服务质量标准意义不大。如水平很高的用户可以不参加培训; 有些用户不要很快的响应和修复时间。

• 服务单位最大的风险在于经销。产品周转期、积压、降价、配套损失可能大起大落。经营水平主要表现在市场预测和控制力, 对产品的质量和价格的评价能力。获利和亏损的关键在于经销。

作为参考, 这里摘录某大公司的应占维修服务费的标准:

品 名	一年应占维修费	送站维修费(一年)
准 16 位微型机主机 (售价约 3000 美元)	13%	8.5%
针式打印机	11.5%	7.1%
存储器扩充板	10.7%	6.6%
单色显示器	13.7%	8.4%
彩色显示器	19 %	11.3%
软磁盘	17.2%	10.9%

从这些数据可以看出保修一年的费用, 应占的约为 12%; 送修的约为 9%。备件费用不论国内国外, 大致相同, 主要取决于产品的质量, 而劳务费国内一般低于国外。

国外培训费用通常单独计算, 不包括在经销回扣例之内。这是因为受训学员的起始水平差异很大, 难作统一规定。

由于我国缺乏大批量生产和销售的经验, 技术服务工作也刚刚开始, 服务质量高低不一。在计算机工业起飞之际, 提出技术服务的质量标准和费用估算问题, 引起广泛的注意和讨论是有意义的。

技术服务的组织和发展

技术服务的组织形式与制造业大不相同。制造业应是集中的专业化大生产, 有利于成本降低和质量控制。例如, 一套微型机外壳的塑压模具约 20 万元, 所以只有生产几千台以上, 经济上才是合理的。测试、装插、焊接、检验等工序, 其情况亦大致类似。而技术服务业则应是分散型网状结构。分散的原因是用户的分散性。用户在地域上分散, 用途性质上分散。为方便用户, 提高服务质量, 维修、培训等用户支持工作也应该是分散的。把分散的点、站、中心联系起来, 统一标准和规章制度, 就构成网。因为用途的分散, 很难组成能够满足一切用户需要的, 或熟悉一切应用领域的的应用服务机构。较大的机构, 服务于较复杂的大型应用工程; 也可以是几个人的小公司专事某一两件应用系统的开发和应用服务。

技术服务的组织形式主要有用户自备方式、制造公司自营方式和第三方服务。

· 用户自备方式

这种方式多见于计算机发展初期, 计算机设备昂贵, 应用不普及的阶段。设备贵, 雇员费相对较低; 应用不普及, 服务构不成行业。随应用发展, 自备方式日显其缺点。以维修为例, 得准备很多备件, 以至于接近整台机器才够用, 很不经济。设备不出故障, 维修人员得不到锻炼机会, 一旦出了问题又不易修好。所以, 近来亦很少采用。

· 制造公司自营方式

这是国外通行的做法, 几乎所有大公司, 都有强大的技术服务机构。如美国某大公司, 市场部占全部雇员 25%, 现场工程部(即安装维修部)占 22%, 并有专门的训练学校和文件资料编辑部门。市场销售和技术支持的费用占产品销售价格的 40% 左右。制造公司自营技术服务的好处是本公司对产品最熟悉; 经济上统一核算, 矛盾较小。

随着微型机大量涌现, 生产自动化程度日益提高, 产量加大, 许多大公司已倾向于把产品批发给各种形式的代理商, 制造公司集中精力于专业化大生产。专业化大生产, 加大批量比把产品推销出去, 加以良好的技术支持, 较为容易。由于产量增加, 制造公司虽然把一部分利益转给第三方的技术服务代理商, 本身的绝对利润, 反而增加。更重要的是有更多的中间商为其占领市场。

· 第三方服务

第三方服务者, 销售制造公司的产品, 并兼一种或几种技术服务。这类服务公司的优点在于其专业性, 专门研究市场, 打开市场, 专门致力于提高技术服务的技术手段和组织。其缺点是缺乏与制造公司永久的固定联系, 经济方面不易稳定; 包销产品亦包含较大的商业风险。

哪一组织形式较好,更符合我国国情呢?这是一个难以回答的复杂问题。一般,制造厂自营和第三方技术服务都是可行的。可以进行多种方式的试验,多种方式并存、比较、竞争,由用户来评判和选择。

在所有制方面,国营、集体和个体都可以存在。目前已有若干集体性质的技术服务公司出现,已初显其灵活性和生命力。尤其因为技术服务规律上的分散性,个体经营是可能的。例如,个体性的微机维修服务,与较大的服务公司订立备件供应合同,就有可能实现。个体性的软件公司,尤其是个体性的微电脑信息服务都可试验。实际上,许多微电脑用户需要的不是电脑本身,而是它的信息处理能力;当用户并不是须臾离不开的时候,就是微电脑信息服务的良好市场。前面提到,制作工资表就是每一月仅作一次,可以用一台微电脑为许多单位做工资表;计划制订、产品盈亏测算、年度(季度、月度)报表等等,都是间隙性的信息处理任务。随专业户的出现,将会有许多专业户需要信息处理服务,个体性技术服务是可以存在和发展的。

但是,决不是说国营技术服务业比不上集体的和个体的。按生产力性质,技术服务业的工具是先进的,其生产力是强大的,专业分工也是严密的,需要较大的有组织的国营企业来承担。目前的问题是要改革管理制度,充分调动技术服务队伍中各类人员的积极性,这样,较大的国营技术服务企业,一定会有更高的人均生产率。国营、集体、个体同时发展,并着重改革国营技术服务机构的管理体制、分配制度、组织方法,发挥其主导和骨干作用,是当前的一个重要任务。

规定、或制订技术服务队伍的技术职称等级和评定标准十分重要。技术服务是个新行业,不同研究、设计人员,也不同于制造工程师,有它自己的标准。目前,有经验的前辈大都在科研单位和制造厂工作,对技术服务不甚了解。建议在适当的时候,成立技术服务行业技术职称评定委员会,这对明确技术服务人员的技术方向,鼓励更多的专业人员转向技术服务专业,很有好处。

三年来,中国计算机技术服务公司根据我国的国情,提出了“一体四网”“成套技术服务”的建设方针。一体,指销售、维修、培训和应用开发紧密相联、中央和地方联合的共同体。四网即指销售、维修、培训和应用开发网。当前,已经建成初具规模的“一体四网”,并正在着手解决利益分配、统一技术质量标准、健全管理制度等工作。相信将在我国计算机工业发展中发挥作用。“一体四网”能否成为一种服务体制,其优缺点如何,是否有生命力,正在接受实践的检验。

技术服务业必须要处理的是两个关系:技术服务业和用户的关系;技术服务业与制造业的关系。只有对用户有好处,又有利于促进制造业的发展,才是一种好的技术服务体制或办法。制造业毕竟是整个工业中根本性的环节,没有好的制造业的支持,服务业将无栖息之地;而没有用户的支持,制造业也就失去存在的意义。我们应当在正确处理这两个关系的前提下,探索我国技术服务的体制,寻找各种组织办法,为发展计算机工业发挥作用。

(1984年8月)



新一代计算机系统

张修

(中国科学院计算技术研究所副所长)

自二十世纪四十年代中期,电子计算机问世以来,人们通常把真空管计算机称为第一代计算机,把晶体管计算机称为第二代计算机,把中、小规模集成电路计算机称为第三代计算机,把大规模集成电路计算机称为第四代计算机。进入八十年代以后,不少国家计算机界开始议论第五代计算机。它应当是什么样子呢?发展前景又如何?

系统设计的革命

“第五代计算机”这个名词是日本一些学者首先提出的。1979年日本成立了由元冈达任委员长的第五代计算机调查研究委员会。经过一年多的调查研究,1981年10月在东京召开了第一次第五代计算机国际会议。会上,日本计算机界人士提出了关于第五代计算机的设想。

这一设想认为:第五代计算机是克服了历来计算机技术的限制,以适应于九十年代要求的革新理论为基础,面向知识信息处理的计算机。简言之,就是知识信息处理系统。

从五十年代开始,人工智能这门学科就在研究将人类的智能活动机械化。但长期停滞在理论研究阶段。1977年提出知识工程,研究人工智能的应用系统。这表明,将人工智能由理论研究推进到应用研究的条件趋于成熟。其中主要的条件就是计算机技术。

早期的计算机主要完成数值计算。存储容量的扩大,使它能帮助人记忆。通信能力的增强,它成为了人类交换信息的重要工具。目前正在提高它识别文字、图形、图象、声音、物体等外界事物的能力。但是,它的逻辑推理能力还比较弱。而人工智能需要以逻辑推理为主的计算机。

设想的知识信息处理系统,要有一个储存各个领域知识的知识库。它能理解用户的质询。运用知识库中必要的知识,经过推理机构进行逻辑推理,最终解答用户的问题。

以前并不具备研制这种系统的条件。一方面技术条件不成熟:元件的可靠性低、体积大、价格高,体系设计也缺乏经验。另一方面使用范围有限:领域以数值计算为主,用户多为专业人员。

今后的条件将有长足的发展。在技术条件方面:超大规模集成电路使集成度大幅度提高;可以使用如砷化镓、约瑟夫逊结、电荷耦合、磁膜等新元件;通信技术的发展使网络普及;微处理机系统要求分布式体系结构;产生了数据流一类的高度并行处理的新体系思想;从软

件工程引出数据抽象化概念,对体系结构产生影响;不断完善程序验证和组织技术;随着计算机的基础理论发展,提出新的计算模型;出现了人工智能和知识库等的处理方法。在使用范围方面:数值计算的范围继续扩大;逐步增加对字符处理的需要;普遍发展分布式数据库与地区分布型系统;要求将计算机作为人的智能助手;用户急剧增长,越来越多的外行要求使用计算机。

在具备了这些条件以后,知识信息处理系统必须解决三个问题:一是如何表现知识;二是如何获得知识;再者是如何运用知识。

设想的知识信息处理系统要具备:以识别自然语言和声音为主,识别图形和图象为辅的智能化输入输出接口;作为分布式知识库的超大容量存储部件;采用谓词逻辑语言Prolog和函数型语言Lisp的逻辑推理机构;适于高速并行执行模块式软件的数据流式控制体系。由此可见,日本一些学者关于第五代计算机的设想,是在超大规模集成电路的基础上,系统结构,或称体系结构方面革命性的发展。

目前,日本很多高等学校和研究机构,正在进行关于第五代计算机的研究工作。开始出现一些实验模型。

电子技术的突破

日本一些学者认为第五代计算机主要表现在系统结构方面的革命。但传统的观点认为应表现在元、器件方面的突破。

超大规模集成电路是集成电路发展的自然延伸。目前,集成度以每年一至二倍的速度提高,而价格每年下降百分之二十五至四十。要做到线宽小于0.25微米,布线多达30层,引出针数达到300根。金属氧化膜半导体器件的级延迟要达到0.1毫微秒,每门功耗1毫瓦,每片 10^6 个门。双极性器件的级延迟要达到0.05毫微秒,每门功耗10毫瓦,每片 10^4 个门。要做到这一点,应解决精密加工、高速且结构简单的电路和计算机辅助设计等技术问题。

用砷化镓材料做成的逻辑电路级延迟可达到0.01到0.03毫微秒,但每门功耗为30到100毫瓦。在技术上要研究材料特性,制造出均匀的基片和解决冷却问题。

以约瑟夫逊命名的超导元件级延迟可以做到0.01毫微秒,且功耗小。延迟电力积比硅改进两个数量级。需要解决的技术问题有:研究它的物理特性,制造性能稳定的元件,以及集成化技术、冷却技术、组装技术等。

激光技术在计算机中的应用,也是个颇为诱人的研究课题。光传输线路、光存储器已经进入应用阶段。现在的难题在光开关元件、光逻辑元件和光电高速转换技术。如果克服了一系列困难,光计算机将会成为第五代计算机。不过,从目前的现实看,第五代计算机的逻辑和存储电路,可能仍是超大规模集成电路。

使用要求的进展

按元、器件技术将电子计算机划代,固然反映了它的主要特性。但应看到,从晶体管计算机开始,到超大规模集成电路为止,严格地讲,器件上只发生了量(集成度)的变化,而没有

质的改变。至于系统结构的发展,更是渐进的。人们一向把数学家冯·诺依曼等人 1946 年表达的,关于计算机逻辑结构的基本原理,看作是传统的体系结构。并一再宣称已经打破它,出现了非冯·诺依曼计算机。但事实上却没有脱离他的核心思想——存储程序原理。再说并行处理,虽然从位并行到现在的多机网络系统已有天渊之别,但究其实质,无非是并行处理技术在不同级别、不同层次上的实现。

为什么到一定阶段,人们感到需要而且可能将计算机划代呢?无论元、器件技术也好,系统设计技术也好,都是根据使用要求采取和发展的。反过来,提高技术水平,才能满足较高的使用要求。

真空管的出现,程序控制理论的发展,才得以实现存储程序自动计算。电子计算机作为人类智力活动的辅助工具,与手摇和电动计算机有质的变化。早期讲电子计算机的书,都要加“自动”二字以示区别。但第一代计算机由于价格昂贵,使用不便,只能用于少数军事、科研部门,数值计算的个别领域。

晶体管计算机使应用领域急剧扩大。政府部门、科研机构、工商企业、高等学校都开始使用计算机。各行各业提出的使用要求,又促使设计思想大发展。

中、小规模集成电路计算机是与上下兼容的系列机同时扬名的。它巩固了计算机在各个领域的地位。用户开始希望计算机配套,要求发展中有继承性。专业使用人员不足,迫切要求软件,特别是操作系统和高级语言迅速发展。

大规模集成电路计算机是与微处理器、微型计算机一道成长的。计算机深入到人类社会。个人计算机、家庭计算机、办公计算机、智能化仪器,以及智能化家用电器和游戏机等,开辟了计算机应用的新领域。它已不仅是人类工作时的智能工具,而且成为人类学习、生活、娱乐时的智能助手。

下一步怎么走?人类组成社会。人类的智力活动包含着智能交流。因此,作为人类智能助手的计算机也不能孤立存在,必然要构成社会化系统。这就是说,全社会的计算机将构成一个复杂的网络系统。每个社会成员将通过参加网络的个人计算机为社会服务和接受社会服务。他可以通过计算机在其任职的岗位上工作,学习各种知识和技能。他还可以通过计算机领取工资、购买生活必需品和进行文化娱乐。

在这个系统中包括有各种类型的计算机,因此是个异机种网络。由于在系统建成前,已经有各种专业性网络,所以它必然是多种网络复杂的综合。该系统有的部分公开,有的部分保密。它使用有线通信,也使用无线通信。尽管系统的某些局部中有主从关系,但从总体来看,是功能分布式的结构。

综上所述,新一代计算机系统应当是:以超大规模集成电路或其它新元、器件为技术基础,由功能分布式、异机种网络构成的,社会化知识信息处理系统。

(1984年8月)



计算机应用技术

李锐钧

(电子技术推广应用研究所高级工程师)

一、我国计算机应用技术发展概况

我国计算机应用技术是随计算机研制、生产和应用的推广普及而逐步发展的。五十年代中期从电子模拟计算机应用起步,首先被高等院校与科研单位用于解微分方程,研究电力系统、自动控制系统的过渡过程,机电设备和元件的动态特性等。

1958年国产第一台小型电子数字计算机问世以后开始了我国数字计算技术的应用。最初,主要用于科学计算,解决国防科研部门的尖端科学技术问题。六十年代,随着我国晶体管计算机的批量生产,计算机开始应用于数据处理和实时控制。七十年代,集成电路计算机的发展,使计算机应用技术得到了进一步开始普及到了国民经济各主要部门如石油、电力、冶金、化工及交通运输等领域,并由数值计算向非数值计算发展,出现了各种业务、事务处理和经济管理等方面的应用。

七十年代中后期,随着微型机的发展、国产微型机的批量生产和八十年代对外开放以来,大量微型机散件及整机进口,大大推动了我国微型机的普及应用,使我国计算机应用进入了一个新的阶段。辅助设计,辅助测试,以及辅助管理技术的普及,智能仪器、汉字终端、个人计算机的发展,使计算机应用技术渗透到了商业、文教卫生、社会公共事业以及农业领域,计算机已从大城市转移到中小城镇和农村,从大学、研究所转向机关、工厂、商店、医院、饭店,中小学也开始出现简易型的微型机了。自从去年赵总理提出要注意微型电子计算机的应用以来,目前全国各地、各部门掀起了推广应用微型机的热潮,微型机应用技术在国民经济各个领域得到了普及。

虽然我国已安装有近四千台大、中、小型机和三万多台微型机,但计算机应用技术总的来说只相当于国外发达国家六十年代末七十年代初的水平,在汉字信息处理及中医辅助诊断等个别领域的应用可以达到七十年代末、八十年代初的国际水平。在应用广度(如装机台数及普及率)方面相当于美国六十年代初(美国1960年通用机已达5,500台),日本六十年代中后期水平(日本1967年大中小型机达3,546台)。

我国计算机应用系统绝大多数是单机系统,单台应用。多机系统很少,联机系统也很少,局部网络仅个别单位在试用。微型机大多数是8位单板机(约占92~95%),16位机极少(约1%),带多个终端的联机系统也很少,近年来有所增加(约占2~3%)。

计算机的利用率除实时控制用户要求连续生产过程昼夜运行外,仅少数计算中心是两班制及三班制,大多数是一班制,开机率不高。当然,随着我国现代化建设的进展,计算机应用技术必将进一步发展,向广度和深度进军,计算机特别是微型机将更加普遍,深入国民经济各部门及社会生活各领域,将加速我国社会信息化的进程。

二、国外计算机应用技术发展水平和动向

目前国外大、中、小型机约 90 万台,再加上几百万台个人计算机、几千万台单板机,几亿只微处理器芯片,已有几千种到万余种用途。计算机应用形态有单机系统、联机系统、多机系统、局部网络,多级计算机网络,智能化装置等。美国七十年代中期就已有 30% 的计算机联接成网络。1980 年全世界有八千多个局部网络,1986 年预测将达到 3.7 万个。由于微型机的发展使计算机应用达到空前的广度与深度,遍及社会生活和人类活动各个领域并进入到家庭,促进了社会信息化过程。计算机应用日益向网络化发展,同时也愈来愈多地代替人的脑力劳动,使机械化、电子化、自动化向智能化发展。

科技计算、辅助设计、科研和设计自动化,计算机技术、信息技术已渗透到各个专业,出现了“计算化学”、“计算生物学”等新的分支学科,从高能物理的基本粒子微观世界研究到宇宙空间的宏观研究,都把计算机当作科学研究的主要工具并且愈来愈多的网络化,如英国利用计算机和传真电报可为世界各国提供房屋建筑设计图纸。从齿轮、光学镜头等零部件,集成电路等器件到飞机计算机系统等大型机电产品及大型水电站等工程均广泛采用计算机辅助设计,配制了各种专用设计语言。今后辅助设计、测试、制造一体化形成集成化自动生产线。大量知识库的建立,可用第五代计算机进行科技计算及知识处理。

仿真模拟技术在导弹、卫星、原子能反应堆及石油化工工艺流程设备研究设计中广泛采用,也在农、林、畜、牧业科研、培育良种及培训驾驶员、操作员等方面应用。加拿大建立了培训核电站操作员的仿真系统,是十台小、微型机组成的分布式控制系统,能模拟近千种全局与局部故障。为使仪器仪表智能化和实验室自动化,可采用大中小型计算机组成实验室计算机网络,如美劳伦斯·利沃摩国家实验室用 50 台 LSI 11/23 与 3 台 VAX 11/780 组成控制大型激光聚变设施的 NOVA 系统星形计算机网络。

工业生产过程控制广泛采用分布式控制系统及工业机器人,日本已出现机器人操作的无人车间与工厂。日本 1981 年就有 10 万具工业机器人投入工作。苏联有五十种工业机器人,利哈哈夫汽车厂过去仅 27 台明年将有 200 台工业机器人工作。东欧各国均研制生产了工业机器人,东德已有一万台机器人在工作。生产过程控制向企业管理一体化方向发展,美日钢铁企业出现了四级综合管理与调度控制系统,如日本君津钢厂用 51 台计算机 1590 台终端组成从接受用户订货到轧制钢材的分布式多级管理与控制系统。

办公室自动化、文字图象处理的局部网络,事务处理、信息管理系统被政府机关及企事业单位广泛应用,苏联、东欧正在建立全国经济信息管理网络,现在已有几千个自动化管理系统,到九十年代全部企业将普遍用计算机进行管理。

人工智能、图象识别、声音输入输出、专家系统以及辅助教育系统等在国外发展较快,有的已有商品化的系统出售。例如,卫星及遥感技术进行地面森林、农业资源及地下矿藏资源调查,图书情报检索及飞机订票系统都是国际性计算机网络。

由于微处理器的发展,使各种家用电器微处理机化和智能化。家用计算机,个人计算机,青少年用计算机、汽车电脑、电子智能玩具更加普及;计算机美术,计算机音乐也已出现,随着社会信息化与信息革命的发展,微型计算机将更加深入到人类活动的各个方面,计算机应用技术也将不断向前发展。

三、我国计算机应用发展趋势与几点建议

根据国外计算机应用发展与我国计算机应用的实践经验,我国计算机应用系统具有以下几种形态:

- 微处理器器件、部件、单板机系列模块、OEM产品;
- 微型机单机系统、个人计算机、台式机以及大中小型计算机单机系统;
- 带多个终端的大中小型机、高档微型机联机系统;
- 多机系统,双机双工系统;
- 局部网络、小型机局部网络、微型机局部网络、分布式处理系统、分布式控制系统;
- 大型计算机网络,大中小微型机组成的全国性网络,地区性网络,多级计算机网络;
- 各种专用计算机系统,如银行专用机、现金出纳机、智能机器人、医疗断层扫描诊断系统。

按计算机在国民经济各部门各应用领域的典型应用系统有下列几类:

- 国家经济信息自动化管理系统工程即国家经济信息网络。以国家计委、统计局及省市计委统计局计算中心网为主系统,与各部委及省市管理系统相连接。
- 部委级信息管理系统。如铁道部铁路运营管理计算机网、银行核算网、电力调度网等是全国性专业计算机网络。其他部委建立的具有各种专业数据库的全国行业性管理系统。
- 省市机关信息管理系统、中心城市经济信息管理系统是地区局部计算机网络。
- 工矿企业管理系统。大中型企业需要建立大中型机、高档小型机及微型机终端组成的局部网络;小型企业采用带多个终端的微型机联机系统。
- 工业生产过程监控系统。小型机与微型机组成分布式控制系统,CAD,CAT,CAM集成化自动生产线。
- 辅助设计系统。建立各种数据库、方法库、程序库和高精度绘图机的CAD系统。
- 实验室自动化系统。用大中小微型机组成实验设备检测、控制与数据处理系统。
- 情报检索系统。一般是单机多终端联机系统,全国性、行业性情报检索系统是全国性计算机网络,有的还与国际性网络相联接。
- 人工智能与专家系统。发展各专业知识库的专家系统,促进各专业科学技术研究的发展,辅助诊断系统,辅助教学系统以及知识处理系统。
- 业务管理、事务处理及办公室自动化系统。如学校、医院、饭店、商店及其它事业单位业务管理,事务处理系统,单机联机系统及局部网络汉字处理系统、声音输入输出办公室自动化系统。
- 国防军事系统工程。包括武器控制、军事通信指挥、防空预警系统、电子战系统及飞机驾驶员培训系统等。

按照上述各类系统有计划的通过试点来树立样板逐步推广,随着四个现代化建设的进

展,计算机应用将向广度、深度进军,特别是微型机必将进一步在社会生活各领域推广应用,首先在 30 多个企事业单位普及,也逐步会深入家庭,在本世纪末会赶上与超过目前发达国家八十年代初水平,某些领域会接近九十年代水平。这样才能为完成翻两番的战略目标服务,和促进我国信息革命与社会信息化进程。

为进一步发展我国计算机应用技术,提出如下几点建议:

1. 加强计算机应用技术开发研究工作,调整和加强专业研究机构,建立若干个计算机应用技术开发研究中心,以此为核心组织全国性、行业性、地区性分工协作网。
2. 有组织有计划地开发各类典型应用系统,如辅助设计系统、经济管理、办公室自动化系统、实时控制系统、专家系统等,建立相应的样板,通过招标承包限期完成,这就带动了计算机应用技术的发展,让成果转化为商品化的应用系统成套设备,组织批量生产。
3. 发挥各方面的积极性,大力发展应用软件、贯彻模块化标准化原则,发展通用性应用软件包及专用软件。组织研究所、高校及用户部门的分工协作,以招标承包方式将任务落实到基层单位,组织好用户的验收、考核,由中国软件公司或服务公司收购、登记与销售。
4. 加强国内外技术交流,利用有关学会、协会渠道组织计算机应用技术交流,使典型应用系统得到推广普及。
5. 有计划地组织计算机应用系统及技术引进工作,组织好对引进技术消化、移植到国产机的工作。积极利用对外开放的有利条件,建立几个中外合资的计算机应用系统工程公司,不断引进国外计算机应用新技术成果。
6. 广开学路,大力培养计算机应用技术人才、建立一支有足够数量和水平的计算机应用技术队伍。在大学、中专要普及计算机软硬件知识,学习计算机应用系统的分析设计、系统工程等课程。建立在职人员进修培训中心,有计划地轮训在职技术人员。有条件的高等院校试行双学位研究生制度,鼓励多学科硕士研究生进修计算机科学技术或计算机专业硕士研究生进修有关专业科学技术,培养高级技术人才。

(1984 年 8 月)

微电子技术和生物电子技术的发展 和生物电子技术 的崛起

郭平欣

(国际信息处理协会常务理事)

电磁波是宇宙和地球信息的主要载体。由于人类收集信息的感官，眼睛和耳朵只能感知可见光和声波部份，自从发现电磁波还有比光波更短和更长部份，以及超声波和次声波以后，人类需要一种能够接收、发射、放大、变频和调制电磁波的方法，从而促进了电子器件的发明。电子技术的发展从应用电子器件开始。1906年发明了电子管，从而出现了无线电通信，载波通信，雷达，导航，广播，电视，电子计算机，以及各种电子仪器等电子设备。电子器件是电子设备的技术基础。

1947年由于固体电子学的进展，发明了半导体器件，晶体管比电子管体积小，重量轻，功耗少，从而电子设备进入小型化，轻量化和省能源化。1958年由于半导体平面技术的发展，可以在半导体单晶硅材料表面形成二极管、三极管等器件。经过导线连接，就可以形成具有一定功能的电子电路，取名为集成电路。集成电路的发明，使各种电子设备进一步小型化，轻量化和省能源化。集成电路技术的发展十分迅速，经过二十年的努力，在技术上、功能上和集成度上都有很大的发展。1978年研制成超大规模集成电路，从此电子技术进入微电子时代。

集 成 电 路 发 展 表

年 度	集 成 电 路 名 称	集成度(晶体管数/芯片)
1958	小规模集成电路	1~100
1965	中规模集成电路	100~1,000
1973	大规模集成电路	1,000~100,000
1978	超大规模集成电路	10万~100万
1987(预计)	极大规模集成电路	大于 100 万

集成电路的技术分类

1. 双极型电路

晶体管-晶体管逻辑——TTL

肖特基晶体管-晶体管逻辑——STTL

发射极耦合逻辑——ECL

集成注入逻辑——I²L

集成肖特基逻辑——ISL

2. 金属·氧化物·半导体——MOS

P-MOS

N-MOS

C-MOS

H-MOS

D-MOS

3. 特殊技术

砷化镓材料器件——GaAs

蓝宝石衬底器件——SOS

金属半导体场效应管器件——MESFET

4. 其它

磁泡

约塞夫逊器件

声表面波器件

薄膜晶体管阵列器件。

集成电路功能分类

1. 数字电路

存储器——动态存储器,静态存储器,只读存储器,可编程序只读存储器。

微处理器件

通用逻辑电路

特殊逻辑电路

门阵列电路

2. 模拟电路

通用模拟电路

专用模拟电路

接口电路

微电子技术的特点

微电子技术的定义是采用计算机辅助设计将几万到百万个晶体管单元构成功能电路,将自动绘出的图形微缩至十几毫米的面积。应用微缩掩膜,采用微米及亚微米光刻及腐蚀加工技术,在半导体单晶芯片上制造成微型电路。并用这些电路装配成各种微电子设备。近年来人们把超大规模集成电路设计及制造技术,应用技术,及各种微电子设备总称为广义的微电子技术。微电子技术是节约材料、能源、空间和劳动的新技术,它具有下述几个

特点:

1. 新

技术新——从半导体材料提纯,单晶拉制、切片、抛光、外延、电路设计、制版图及掩膜、光刻、腐蚀、离子注入、氧化及氮化,直到测试、划片、包装等都是微电子独特的加工技术。

工艺新——工艺要求经常创新,由于集成度不断提高,单元不断微缩。原采用可见光作为光刻的光源。为了提高光刻的精度从几微米到一微米和亚微米,必须用波长更短的波,例如电子束及X光波。每改变一次工艺技术,则加工设备就必须全部更换一次。精度的提高带来很大的经济效益。例如从6微米精度(4K存储器)到2微米精度(256K存储器)设备投资虽增加3倍,但可以获得9倍的经济效益。

工艺要求超纯,半导体内杂质要控制在十亿分之几。水,气体和容器也要求净化。通常室内每立方英尺有灰尘粒千万颗,加工环境净化要求达到一百颗,以后超净要求还要提高,一粒灰尘也不容许,加工在真空中进行。

产品新——用人工设计由几十万个晶体管连接成的电路如此复杂的图形几乎是不可能不发生错误的。通常用计算机将基本单元自动按逻辑组合形成图形,并用计算机对电路进行逻辑模拟,证实其功能无误以后,再自动绘出图形。计算机辅助设计技术的发展,使新产品发展迅速,几乎每年都有几百种产品投产。

2. 快

变化快——以存储器为例,从1970年到1983年,十三年集成度提高了一千倍,差不多每年集成度都要提高一倍。

存 储 器 变 化 表

年 度	存 储 器 位 数	加 工 技 术 (微米)	采用硅片尺寸 (英寸)
1970	256	10	2
1973	1K	10	3
1975	4K	7	4
1977	16K	5	4
1979	64K	3	5
1983	256K	2	5
1985(预计)	1024K	1~1.5	6
1990(预计)	4096K	1	6

换代快——以微处理器件为例,十二年换了四代,平均每三年换一代。

微 处 理 器 件 换 代 表

代 别	初 始 年 度	运 算 位 数	所含晶体管数
第 一 代	1971	4	2,200
第 二 代	1973	8	4,800
第 三 代	1978	16	29,000
第 四 代	1983	32	大于 10 万

3. 多

品种多——据 1982 年统计, 集成电路已经达到 174 种系列, 1154 个品种, 每年还将有几百个新品种出现。

产量多——1983 年世界产量已达到 180 亿块, 自 1970 年预计, 到 1985 年产量将增加三十倍。世界上还没有哪种产品增长得如此迅速的。

集成电路世界产量表 (单位: 亿块)

年 度	1970	1975	1980	1985(预计)
美 国	4	10	60	120
日 本	1.2	3	26	55
西 欧	1.6	3	21	40
其它各国	0.8	1	3.6	10
小 计	7.6	17	110.6	225

由于微型计算机飞速发展, 微处理器件产量也大大增加, 估计十年将增加六倍。

微处理器件世界产量变化表 (单位: 亿块)

年 度	1980	1983	1985(预计)	1990(预计)
世 界 产 量	1	2.4	3.4	6

4. 广

应用面广——技术进步只是产品发展的推动力, 而社会需要则是吸引力。微电子产品和技术差不多应用到社会的各个方面。据日本统计, 每个家庭平均有七块集成电路。

世界平均应用面百分比表

应 用 方 面	占应用百分数
计算机及数据处理	39%
消费类电子产品 (包括电子表, 数字化仪表, 电视机, 收录机, 录相机, 缝纫机, 照相机, 洗衣机, 电冰箱, 复印机等)	30%
工业及自动控制 (含汽车用)	11%
军 事	9%
其 他	1%

涉及面广——差不多涉及到各行各业。以工业为例, 由于应用了微电子技术, 各种工业都能够收到较大的效益。

产品应用微电子技术的有效性:

易于灵活性发展	66%产业有效
降低成本	47%产业有效
引起用户兴趣	42%产业有效

在生产过程中应用微电子技术的有效性。

改善程序控制	75%产业有效
提高产品质量和一致性	74%产业有效
改善劳动效率	66%产业有效
改善资金应用情况	48%产业有效
降低材料消耗	45%产业有效
降低能源消耗	35%产业有效
增加生产效率	49%产业有效
降低成本	54%产业有效

5. 廉

虽然集成度不断提高,性能不断改善,而每两年约降价 32%。物美还需要价廉才可能有如此广泛的应用。以存储器为例,自 1970 年每位单价 2 美分,1975 年每位单价 0.2 美分,1984 年每位单价只 0.005 美分。十四年间降价四百倍。价格降低之快,也是世界产品之林所罕见的。如果晶体管早期每支售价十元钱,那么现一元钱可以买到相当于一千个晶体管的电路了。

微电子技术发展展望

今后十五年间,以硅材料为支柱的半导体集成电路仍继续以高速度发展。速度虽然可能放慢一些,但每一年半至两年,集成度仍可翻一番,每四年价格仍可以降一半。目前半导体集成电路技术已逐渐进入成熟阶段,其较低技术已开始向第三世界国家扩散,环太平洋地区的一些国家和地区,开始出现微电子工业。

按照目前微电子技术发展的预测,到 1985 年三十二位的中小型计算机大部分将微型化。汽车及各种动力机械,将由微型机进行控制,不但能提高热效率,降低能源消耗,减少对环境的污染,而且还具有自诊断功能,对事故可预先发出警告。动力设备是工业化社会的关键,是生产自动化的先导。由于微电子技术的渗透,工厂自动化将从刚性生产线,转向柔性生产线,机械微电子化将得到广泛的发展。农业也将由微电子技术的应用而开始向自动化方向发展。

八十年代后期,将出现一个芯片集成八百万个晶体管的微电子器件,此种器件基本上构成一个微系统。具有电子传感器(视觉和听觉)和声音合成器(具有会话功能)的智能机器人及灵巧机器将在工厂中出现,工厂将进一步自动化。以文字处理机和管理信息处理机、决策支援系统等为支柱的办公室自动化将得到发展。电子邮件,电子自选新闻,微电子医疗诊断专家系统都将出现,以及能完成转账和付款的信用片微电子系统,将取代现金收支。各种以微电子为基础的计算机辅助设计、辅助工程、辅助测试、辅助制造、辅助教育将逐步普及。人工智能将得到发展。

本世纪最后十年,将出现每个芯片集成几千万个晶体管的电路。那时将出现应用微电子技术的自动驾驶汽车。能够进行知识处理的第五代计算机将研制成功,计算机网将开始普及。家庭自动化开始发展,可视电话计算机终端进入家庭,除耐用消费品微电子化以外,家用机器人初步实用化。以微电子技术为基础的工农业生产将占半数。学校大量应用微型

计算机培养人才。微电子器件将移植到人体内,用以帮助伤残人恢复视觉、听觉、说话能力和肢体活动能力。

微电子技术对社会的影响

世界上有史以来还没有哪一项技术和工业发展得如此迅速,对社会影响如此巨大。因而不少自然科学家、社会学家和未来学家认为,微电子技术是开发信息资源的主要动力,是新技术革命的主导。今后三十年内,高技术对社会的影响主要由微电子技术触发。有人评价认为微电子技术发明的意义,对人类来说和火的发现及蒸汽机的发明同样重大。

据世界统计,微电子技术的应用已达二千五百余种。美国、日本等发达国家其国民生产总值中58%与微电子有关。日本科学与经济会调查表明,日本在八十年代初期,有36%的企业由于采用了微电子技术,使生产率提高了11%。估计最终可以使劳动生产率成倍的提高。因此微电子技术对其它工业技术有很大的扩展性与渗透性。

机械微电子自动化将引起机械工业的革命,由微电子设备与机械、仪表等技术融合,使传统的机械技术发生质的变化。如数控加工中心,能灵活生产的柔性生产线,智能仪表,机器人,自动化汽车与机车等,是体力与脑力结合的产物,是人类四肢和大脑的综合延伸。由于机械具备判断、决定、控制、适应等高级功能,因此不但使产品提高质量,降低成本,节约材料和能耗;而且易于更换产品的品种。使生产线由大批量单一品种,转为多品种少批量生产方式,以适应社会多样化和可选择性的需求,从而微电子技术大量进入工农业生产各部门。

商品的结构也引起了变革,近年来只用一块电路的电子钟表已占世界钟表产量的70%。各种指针式仪表已为采用微电子技术的数字化仪表所代替。以微电子为基础的产品,如袖珍计算器、家用微型计算机、收录机、录相机、数字式电话交换机、光纤通信设备等不断出现。甚至某些传统的耐用消费品采用微电子技术后,增加了自动化的功能,不但售价比以前高,而且本来已经饱和的市场有了新的需求,从而采用微电子技术的产品大量进入家庭。

采用微电子技术后耐用消费品增值表

品 名	价 格 增 值 表
电 冰 箱	9~12%
洗 衣 机	30~45%
缝 纫 机	160~180%
照 相 机	50~68%

微电子与各种科学仪器相结合,科研工程部门大量采用微型计算机,从而微电子渗透到科学研究和工程设计各个领域。

微电子几乎渗透到各种医疗诊断检查、临床监护,以及病历检索等设备中。当前微电子心脏起搏器已植入人体。不久的将来可能将微电子技术制成的传感和神经元件植入人体。

商业自动售货记账,银行自动存取款转账记账,从而微电子渗透到商业和金融部门。

办公室自动化,微电子渗透到各个脑力劳动领域。

微电子将与各种高技术结合,特别是信息技术。此外宇航、原子能、生物工程、新材料、海洋开发等都离不开微电子技术。

微电子技术和微电子产品生产的垄断

在全世界,微电子技术是由少数跨国公司所垄断,他们大量投入科研开发经费,一般要占年销售金额的15~20%。据统计,美国一年投入的科研开发经费达16亿美元。由于日本采用了将全国各大公司的人才集中到国营电信电话公司中央研究所进行科研,实行技术共享政策,从而赶上美国个别门类还超过了美国。因此美国各垄断企业分别也联合起来,美国11家计算机及微电子公司组成了微电子与计算机技术公司(MCC),美国半导体工业协会(SIA)倡导13家公司组成了微电子研究公司(SRC),由美国国防部及史丹佛大学及19家公司组成的集成系统中心(CIS),从而使技术的垄断性更加强化。

技术的垄断导致了生产的垄断。跨国公司大企业在不断更新产品,提高质量,特别是大幅度降价情况下,中小型企业竞争中处于困难境地,只能在一些批量不大的产品中争一席之地。年产值在十亿美元以上的微电子公司,全世界只有四个,即美国得克萨斯仪器公司,摩托罗拉公司和国际商业机器公司(IBM),以及日本电气公司。年产值在1亿美元以上的共14家公司,美国五家,日本五家,西德两家,意大利一家和法国一家。

世界微电子产品产值及百分表 (单位:亿美元)

年 度 国 别	1978		1982		1986(预计)	
	产 值	百 分 比	产 值	百 分 比	产 值	百 分 比
美 国	26.6	52.5%	50.1	50.3%	100.3	47.9%
日 本	12.4	24%	29.5	29.7%	72.2	34.5%
西 欧	10.6	20.8%	16.9	17.3%	30.5	14.5%
其他国家	1.4	2.7%	2.8	2.7%	6.5	3.1%
世界总值	51.0	100%	99.3	100%	209.5	100%
美日两国占世界比例	76%		80.3%		82.4%	

上表表明,世界微电子产品产值约四年翻一番,而美、日两国在产值垄断上逐渐增强。

由于微电子技术发展十分迅速,产品换代加快,每次换代都引起生产设备的更新并淘汰过时的设备。设备更新的费用,一般要占营业额的20~25%。每条生产线的投资越来越大,但投资一般三年可以回收,并带来巨大的利润。

设备更新加速,刺激了微电子科研和生产设备仪器的发展,技术要求更高,因之垄断性更强。世界上97%的设备生产掌握在美、日手中。

世界微电子设备比例表

年 度 国 别	1979	1983
美 国	79%	65%
日 本	14%	32%
其 他 国 家	7%	3%
美、日两国共占	93%	97%

由于跨国公司的垄断,如果微电子等新技术成为国民经济激活剂,则其利益可能集中到少数发达国家,其余国家都可能受到损害。对第三世界来说,微电子技术的广泛应用,特别是发达国家正提倡所谓“三C”和“四A”革命。“三C”是指计算机、通信和控制。“四A”是指工厂自动化,农业自动化,办公室自动化及家庭自动化。如果实现,那么发展中国家廉价劳动力的优势将趋于消失。

半导体微电子技术发展及其限制

以半导体为基础材料的微电子技术,在最近的将来突破极大规模以后,还可能有所发展,依靠硅工艺发展亚微米技术,用电子束及X射线,提高光刻工艺,可能在一块芯片上集成几千万个晶体管单元。但这种技术面临的困难越来越大。除了亚微米定位问题外,还有元件之间靠得太近,造成严重的相互干扰。散热问题难于解决,废品率的增加降低了经济效益。

美、日两国开展超高速集成电路(VHSIC)的研究,用镓砷等不同半导体薄膜结晶,按“超晶格元件”的原理,利用超渗杂结构,制成的器件其开关速度在液氮低温下可达五微微秒,在常温下也可能达到十微微秒。

还探索在氧化硅的表面,外延一层薄膜单晶,用这层单晶刻蚀成电路,然后在电路表面又形成氧化硅及外延单晶层,称为硅绝缘层技术(SOI)。试图构成立体多维结构集成电路。此外还研究在工艺上试图简化多次光刻腐蚀工艺,采用铝掩膜,用激光作光源,在氯化氙气体中同时实现光刻和腐蚀,称为一步法工艺。但是集成电路到达分子临界限度之前总要达到其极限的。因此微电子技术的未来,就成为人们关心的问题。微电子技术发展的规律是越小越好,有没有开辟新途径的可能呢?

生物学的新进展

所有的脊椎动物都有大脑和五官,它是信息采集、识别、转换、存储、处理和发出指令的器官。最近微观解剖学及大脑生理学的进展,了解到人类的大脑体积约为一千三百七十五立方厘米。其中约有一百至一百五十亿个神经元(Neuron),分为长期和短期两个记忆系统。左半球的功能为逻辑思维,右半球的功能为形象思维。神经元中参加信息处理的约为五至十亿。神经元的主体细胞体(Soma)约为五至一百微米。细胞体伸出许多树突(Dendrite),向细胞体传入信息。还伸出一条长长的轴突(AXO),从细胞体中传出信息。轴突末端有若干分支,分支的末端有一末稍小球,以突触(Synapse)与其他神经元的末稍小球交换信息。每个神经元上汇集着一百个输入信号,每个神经元又与100个神经元相连接,其通路数目是相当大的。同时还发现信息的传递和处理是一种电化学离子运动。带电的钾钠离子通过神经元的细胞膜,其电化学作用形成动作电位,其作用与微电子的开关是一致的。如果能够模拟这种活动制成器件,其体积将成万倍的缩小。

走向二十一世纪的生物微电子学

1983年10月,由美国国家科学基金会主持在洛杉矶加州大学召开了“国际化学计算机会议”,揭开了生物微电子学的序幕。会议讨论了发展蛋白质分子生物电路(Biochip)的问题,既然所有生物的大脑都是由蛋白质构成,为什么不可模拟这种结构,制成以生物化学方式运行的蛋白质微型计算机?其每立方厘米含有万亿个元件,而运行时间为微微秒。当然一下子作到有困难的,可以考虑分步骤进行。

首先可以考虑采用分子级有机化合物聚合键或有机晶体。虽然这些分子结构复杂、精密、三维和完全不对称。但实验结果证实,聚合物的P型和N型聚乙炔或其他两种电性能完全相反的有机化合物分子结合在一起时,能够产生振荡、旋转、激励、传输、开关和位置变化等一系列功能。由于半醌分子是由氢连接的,在电激励下能从一种稳态翻转为另一种稳态,因此可用于制成分子存储器,其存取响应时间为微微秒。

由于发现植物发生光合作用时,叶绿素细胞能使电子单向流动。因此,可以用人工模拟一个分子内带正电荷的质子单向流动,制成有机逻辑电路,使其具有触发器作用。同时还发现血液中红血球中的血红素在红血球的输载电荷发生变动时,随之也产生形态变化,利用这种机理,也可以构成开关电路。

蛋白质的单分子结构可以作为激活场的框架。例如酶,起催化作用的并非整个分子,而只是分子的一小部分。蛋白质存在着空间运行的操作系统,又有一个执行开关的“工具”。这些“工具”中有的可以存储或传输信息,有的具备逻辑电路的形态。今后可能利用几十种活性组织的基础氨基酸,组合成具有逻辑功能的蛋白质元件。

鸡蛋能孵出小鸡,这是生物基因(即遗传密码)的定向反应。如果能够应用生物工程原理和技术给一种有机物植入某种基因,它也可能长出一只“生物电脑”。生物世界包罗万象,不知有多少信息系统在运行,有多少物理现象在发生。生物世界的各级都有接收,传感,触发,开关,存储,信息传输,信息转换和放大功能,可以把它看作是未来“生物微电子学”的模拟基础。现代计算机典型信息密度每立方厘米为一百万比特,而自然界三维基本元件每立方厘米高达一百亿比特。比现在微电子电路小一万倍。当然寻找什么样如此细的导线来连接它,信息输入、输出如何处理、宏观与微观的信息怎样转换等等,都是今后要研究的课题。

总之,微电子学的研究将是长期的,但是可以预言,生物逻辑将代替布尔逻辑,生物微电子技术肯定是人类信息科学技术发展的基础和发展的方向。

(1984年8月)

II.

重 要 文 献

注意研究世界新的技术革命和对策

胡耀邦 赵紫阳

中央组织部负责人在湖南科学技术出版社举行的“新技术革命知识讲座”讲稿出版座谈会上，传达了胡耀邦、赵紫阳同志关于注意研究世界新的技术革命和我们的对策，把握时机，迎头赶上世界新的技术革命，振兴经济，繁荣社会的意见。

胡耀邦同志的主要意见是：我们的同志当中，认真在追求新的现代化科学知识的人，并且把这些新知识同如何改变我国现状联系起来考察的人，一天一天多起来，这是非常值得庆幸的大好信息。但是我们必须严重地注意到，现在还确有更多的领导者，首先是某些做经济工作的负责干部，对新的现代化科学知识基本上没有多少兴趣，有的人以内行自居，对世界上的新鲜事物根本不放在眼里，某些人甚至把当代人类创造出来的新成果当作异端邪说，看成资本主义的糖衣炮弹。情况是不是这样呢？如果是，那么经济战线广大干部教育的一个主要任务，是应当向愚昧作斗争，还是主要向什么所谓“自由化”作斗争呢？政治思想上的资产阶级自由化确有，必须好好防止和克服；但经济战线情况如何，还应作恰如其分的具体分析。这是我们大家要严肃考虑的问题。

赵紫阳同志的主要意见是：在本世纪末、下世纪初，或者几十年之内，将会有这么一个新情况，现在已经突破和将要突破的新技术，运用于生产，运用于社会，将带来社会生产力的新的飞跃，相应地会带来社会生活的新变化。这个动向，值得我们重视，需要认真加以研究，并且应当根据我们的实际情况，确定我们在十年、二十年的长远规划中，特别在科技规划中，应当采取的经济战略和技术政策。未来的“工业革命”突出地说明了智力的重要性、掌握知识的重要性。有人把它称之为“知识革命”，这不是没有道理的。我们的企业要现代化，关键是要提高人的素质。要发展现代化的信息系统，要普遍运用电子计算机等。没有相当高的科学文化水平是不行的。在就业人口中，不仅要中学水平的，大学水平的也要有一定的数量，要培养大量的硕士、博士。提出这样高而广泛的智力和知识的要求，是人类历史上前所未有的。所以，我们对培养人才，教育人民，一定要作为百年大计，加以重视，积极搞好。“新的工业革命”带来的信息，要做的事不止在教育、科技方面，它必然涉及整个社会主义物质文明和精神文明的建设。我们对此要有充分的认识，事先作出决策，作好安排。“凡事预则立”。只要我们把握时机，迎头赶上，中国的经济振兴和社会繁荣是大有希望的。

（摘自 1984 年 6 月 25 日《人民日报》）

关于“世界新的工业革命”问题（摘要）

赵紫阳

所谓新的产业革命，“不管叫第四次工业革命也好，叫第三次浪潮也好，他们都认为，西方国家在二十世纪五十年代、六十年代达到高度工业化以后，现在要从工业社会转入信息社会，或叫做知识、智力社会。他们说，信息社会就是大量生产知识，‘知识的生产力已成为决定生产力、竞争力、经济成就的关键因素’。这些论点，都反映了资本主义国家在工业化后经济和社会变化的一些动向。资本主义世界的经济学家、社会学家、未来学家鼓吹这些观点，有其政治上的原因。因为现在资本主义危机重重，并不那么好混，他们企图找一个药方来鼓舞人心，摆脱困境，幻想出现一个‘奇妙的新时代’。从根本上说，这些观点同马克思主义的基本原理是相违背的。但是，不管他们讲得确切不确切，或者他们还有别的什么目的，从另一个角度，我们却可以得到这样一种信息：在本世纪末、下世纪初，或者几十年之内，将会有这么一个新情况，现在已经突破和将要突破的新技术，运用于生产，运用于社会，将带来社会生产力的新的飞跃，相应地会带来社会生活的新的变化。这个动向，值得我们重视，需要认真加以研究，并且应当根据我们的实际情况，确定我们在十年、二十年的长远规划中，特别是科技规划中，应当采取的经济战略和技术政策。”

新的“工业革命”对我们今后向四化进军来说，“既是一个机会，也是一个挑战”。“有两种可能：一种可能是时机利用得好，抓紧应用新的科技成果，发展我们自己的经济，使我们同发达国家在经济技术上的差距缩小。也有另外一种可能，如果我们处理不当，或者漠然视之，那就会使我们同发达国家，同世界先进水平的差距扩大，有可能把我们甩得更远。我们应当努力争取第一种可能，避免第二种可能。我国的经济建设、科技事业，应立足于当前，努力把目前的各项工作抓好，同时应当高瞻远瞩，展望世界经济、科技发展的新趋势，想一想我们从中应借鉴些什么，注意些什么，从而使我们的社会主义现代化建设能搞得更好一些。”

（摘自《世界经济导报》）

尽快把电子计算机和集成电路搞上去

——在全国电子计算机与集成电路规划
会议闭幕式上的讲话

一九八三年五月

万 里

同志们！

会议结束了，要我再讲几句话。看来不讲也不行，我就再讲两句。一是对这次会议的看法；二是如何抓好规划的落实。

记得开幕的那一天，我曾简单讲过这次会议的重要性。我们国家每年要开很多的会，但是就制定电子计算机和集成电路全国规划这种专门问题来开会，还是建国以来的第一次。在座的同志们比我更清楚，电子计算机和集成电路是一种新技术，一种完全新型的生产力。在一些先进的国家，电子工业产品已经深入到国家经济、文化教育、国防建设、社会生活等各个领域和各个方面，成为衡量一个国家经济和军事实力的重要标志之一。最近方毅同志跟美国人谈判，主要因为国防问题，他们怕我们强大起来，关键技术设备转让还是不干。这方面我们太落后了，至少要落后十几年。我们要翻两番，实现四个现代化，非把电子计算机和集成电路搞上去不可。这个东西上不去，就实现不了现代化。今天首钢向你们作了报告，我很早就支持首钢把电子计算机用于企业的生产、管理方面，现在用得不错了，企业管理向现代化方向前进了，面貌变化很大，可以看得出来，计算机作为一种新的生产力，在全世界范围内引起了巨大变化，所以有人称这是又一次产业革命。一位美籍华人对我谈过，按思想和智力来讲，中国人并不差。在美国，中国人参加搞计算机和大规模集成电路的很多。本来，我们起步并不晚，为什么老搞不上去呢？主要是闹了个“文化大革命”，同时也有教育问题、技术问题、组织问题、政策问题等等。我们所以要开这次会议，目的就是为了解决各方面已经暴露出来的问题，提高认识，统一思想，同心同德，制订出一个全国性的统一的规划，尽快把电子计算机和集成电路搞上去。因此，这次会议决策正确与否，对电子工业的发展具有决定性作用，对我国四个现代化的建设也具有重大影响。这次会议不是学术讨论会，而是拍板的大会，决策的大会。它将成为我国计算机和集成电路事业发展史上的一个里程碑。我们搞两弹是从56年开始的，现在的条件比过去好多了，一个是我们有国家的开放政策，一个是积累了很多经验，另外也培养了一大批干部。我们要奋发图强，我相信有攻两弹那样的决心和组织工作是可以干上去的，一定可以的。

正因为这次会议意义如此重大，所以我一开始就要求大家对会议一定要有个正确的态度：人人负责，开动脑筋，认真思考，集思广益。到会的都是全国著名的专家，一定要把每个

人的科学知识拿出来,实践经验拿出来,力争把规划定得更好一些,更切合实际一些。从会议的整个过程来看,同志们都表现了主人翁的责任感,表现了高度的社会主义觉悟,对规划讨论得很认真、很仔细,提出了很多有益的建议,关于计算机系列型谱问题的争论,虽然还没有完全取得一致的意见,但这是正常的情况,作为预选系列型谱现在可以定下来,还有点什么毛病,在实践中不断修正完善嘛,不要无休止的争论下去,那就天黑了。这个规划,不是一个部门或者一个地区的规划,而是全国性的统一的规划。要从全局着眼,反映整体利益;要把科研、生产、应用系统地加以统筹安排;要把各方面的力量按其所长加以使用,充分调动各种积极因素;要综合考虑远期的方向、轮廓和近期的具体目标,明确三年内要干什么事、“七五”要干什么事,到2000年要干什么事。尤其要突出重点,把这三年要干的大事定下来,把看得见、摸得着、瞅得准的先定下来,先干起来。我个人认为,《规划汇报提纲》事前作过调查研究,经过领导小组讨论,方毅同志、吕东同志和其他领导小组同志都表示同意,又经过这次会议认真讨论,规划是集思广益的产物,所以确定的几件大事基本上是对的,可以拍板定下来了。

当然,限于各方面的条件,我们的规划还不够完善,而是一个需要不断补充、修改、完善的滚动式的规划。但是有这样一个规划,和没有这样一个规划是大不相同的。有了一个综合性的统一的规划,全国就有了明确的方向,就有了共同的目标,今后各方面实际工作的协调、统一就有了切实的依据和可靠的保证。这次会议开得好,开得成功,就在于集思广益,产生了一个全国性的统一的规划。

会议开过以后,最重要的问题就是抓规划的贯彻落实。否则规划再好也不过是一纸空文。

遵照紫阳同志的要求,我抓这件工作以来,一个突出印象就是过去这方面工作没有搞好,主要是由于一个“散”字,认识不够统一,力量不够集中,部门之间不够协调,方针政策不够明确。因此,这次搞规划,一个根本出发点就是治“散”。我们已经制订的规划,是个力求集中力量,突出重点,择优扶持的规划。贯彻落实这个规划,也必须贯彻集中统一的思想,坚持这个基本原则。

旧中国被外国人称为东亚病夫,一盘散沙,五分钟热度。现在东亚病夫已经不病了,这次亚运会我们拿的冠军最多,是东亚强夫了。至于五分钟热度,我们不搞五分钟,我们干十五年再说。一盘散沙,我们这回组织起来了,团结就是力量,我们搞两弹一星就是靠这个。团结一致、集中起来,解决这个散字,就好办事了。

为什么要特别强调集中统一呢?因为计算机和集成电路是新技术、是资金、技术高度密集的新兴工业,需要花费巨大的人力、物力和财力才能搞上去。一些先进国家技术力量雄厚,而且一投资就是一年几十亿,成百亿美元。我们国家大、人口多、底子薄,是不可能这样做的,我们只有充分发挥社会主义计划经济的优越性,实行全国统一的规划,把有限的人力、物力、财力集中使用,才有可能办成几件大事。最近国务院开了几次会,讨论如何集中力量搞重点建设项目问题,我们电子计算机和集成电路是在中央挂上号的,是全国重点项目之一。因此,一定要强调集中统一,防止盲目发展。

各单位制定规划,要与全国统一的规划相衔接,要缩短战线,腾出一些力量和资金,保国家重点项目的完成。现在有些地方自己手上有了钱,就不理会国家的规划,不听打招呼,自行其是,这是错误的。我在这里郑重宣布,凡是国家重点支持的单位,必须把财力、物力集中

用于解决科研、生产的关键问题,不得离开规划确定的任务和分工,借机自立体系,搞新的“大而全”、“小而全”。非属国家重点支持的单位,要在主管部门统筹安排下发挥好自已的作用,不得自行其是,在计划外重复上项目、铺摊子。不要一讲加快发展,就遍地开花,一哄而起。那些基础很差,没有发展前途的摊子,要下决心淘汰,实行关停并转。对于市场很大的,如微型机,安排厂点太少,也不一定合适,还可再研究,调整。

目前所存在的“散”的现象,很难集中统一,既有思想认识问题,更重要的还是体制问题,体制上自成系统,看问题各站在各的角度,意志也就难以统一。这种扯皮的体制非改不可。不改革,国家的方针、政策就难以得到贯彻执行,许多合理的事情就办不通;不改革,重复分散,你挤我、我挤你、效率低、浪费大的状况就不能真正克服;不改革,国家有限的财力、物力就不能用在刀刃上,广大技术人员和职工花费的精力和时间,就收不到应有的效果;不改革,科研和生产在低水平徘徊的局面就难以改变。尽管我们有了振兴事业的规划,也难以落实。我们的改革,要紧紧抓住部门所有、条块分割、各自为政的体制这个要害。通过改革要逐步建成科研、生产、使用、服务、人才培养相结合,有关部门和地区分工合理,配合密切,工作协调,既有统一意志,又能充分发挥各部门和地区积极性的管理体系。这是一个大难题,是件大事。电子计算机、集成电路是新兴工业,必须系统配套协调地发展,当然,也不是说把工厂都划给某一部门,而主要是按统一规划,大家协作配合。无论是承担重点任务的单位还是协作单位,都要密切配合,心往一处想,劲往一处使,为完成好重点任务并肩战斗,求得共同提高。

要全国一盘棋,站在党的事业的立场处理问题,千万不能抱门户之见,从本位出发。只要对全局有利,宁可自己吃点亏,也要努力去办。国防科工委的同志们曾经表示:只要有利于我国集成电路和电子计算机事业的发展,为了体制改革,促进四化建设,完全服从国家统一规划,要调人给人,要调工厂给工厂,要调研究单位就给研究单位,坚决服从全局利益。解放军这种顾全大局的共产主义风格,值得我们大家学习,各部门、各地区要向他们学习。这里说的调,有的是借调,所有制不变,只是协调其中一些该协调的部分。不是把国防科工委的东西调给某个部,不是那个意思。(张震寰插话:张爱萍同志在我们那讲过这种精神。)就按这个精神办,就是这个精神。我重复一下,就是搞两弹一星的精神,只要有利于发展,就先调来再说,大家一律服从。(方毅同志插话:人、财、物都要开绿灯。)都要开绿灯。

贯彻落实规划,一定要紧紧抓住应用这个关键问题。世界上有的国家并不制造计算机或集成电路,但是他们着重于应用,也得到很大的益处,象新加坡、澳大利亚等等。有的国家又造又用,互相促进,取得进步,象美国、日本、苏联等等。恐怕还没有一个国家,只在研制、生产上下大力气,而在应用上却不重视经济效益,这样作是很蠢的。计算机是个新的生产力,只有真正用起来了,产生经济效益,社会效益,国民经济的发展才会切实得到好处。因此落实规划首先要关心落实到应用,落实在经济效益上。其他工作的进行也都要围绕应用,组织大批量生产计算机,不管他是三代的、四代的,目的是装备国民经济各部门,装备我们的军队和军事工业。应用是我们其他一切工作的出发点和落脚点。由于我们国家财政实行统收统支的办法,一些规划会议往往开成各个部门争投资的会议。要国家拨款总是多多益善,这次会上这个问题不多,但也不是没有。一定要防止拿到国家拨款,各搞各的,科研一套,生产一套,互不相关。我们会上一位专家一直呼吁大家同唱一台戏,有机会就讲,这很有责任心。同唱一台戏,生、旦、净、末、丑都要互相配合起来。希望大家都在统一计划下,发扬协作精

神,在主动协作上看谁做得最好,做得好的就给以表扬。一定要突出重点,把科技攻关、技术改造、技术引进、基本建设的投资和国内的人力、物力都围绕重点项目集中安排。领导小组责成办公室坚决贯彻这个精神,这也是落实规划的一个基本指导思想。办公室的责任重大,要讲真理,不讲面子。(吕东同志插话:你们办公室要抓紧抓狠呀!)

最后,要特别强调严格检查督促的问题。可以预计贯彻全国统一的规划,阻力一定是很大的。我们在改革当中会碰到好多思想的阻力、体制的阻力、改革的阻力。总之,困难和阻力会是很大的。有的同志会上口口声声拥护集中统一,回去传达也可以这么讲,实际干起来却是另外一套。这种情况过去不止一个地方发生过,是不正之风的表现之一。这次会议之后,一定要以规划为标准,由办公室负责组织检查,如果你说的是规划上的一套,干的又是另外一套,抓住了就拿你当典型,要通报,按不守纪律论处。这次参加规划会议的同志,回去向省、市委,向部委党组汇报,要明确一条纪律,规划定下来以后,必须认真贯彻执行。汇报不说清这一点,要找你们来开会的人追究责任;你们回去要讲清楚啊!你们讲清了,不执行规划要找你们的书记、部长。必须严格检查,为了局部利益影响了整体利益,要负经济上、法律上的责任。对于具体项目,建立项目总负责人、技术总负责人的责任制,什么任务、要求,什么进度,什么条件,项目确定前可以充分讨论,讨论确定以后,要立军令状,限期按要求如质如量如时完成任务。如质,我把这个质放在头里,是说首先要保证质量。要高标准、严要求,从材料抓起。元件、器件、配件的质量,这是最基础的工作,保证质量是个硬功夫。要达到如质,就要解决一系列的规格、工艺、操作规程、职工教育的问题。要如质、如量、如时,因为我们的任务是时不我待的,决不能再拖拖拉拉了。完不成的要查清责任,要罚;完成得好的,要奖,松松垮垮不行,不负责任不行,一定要有奖有罚,是非分明。当然属于上面如领导小组应解决的问题,也应及时解决,否则你们也要批评,甚至可以要求撤我们的职。对于那个地方办慢了,那个应当办的没有办,或者办错了,希望你们及时向领导小组提出批评、建议,如果一直建议,老是不听不改怎么办?不外乎或者我们自己下台,或者你们要求改组。咱们在这也讲清楚,要求是严格的,我们领导小组的同志呢,也要向中央负责,搞好了,是给人民作了件好事;搞不好不要等着受处分,我们赶快请求另外换人来干,或者我下,或者咱们几个都下,叫能干的人上来干,咱们不要占住茅坑不拉屎。咱们几个人,在座的,我们要负责,我在这里宣布:我们要负责到底,要尽我们最大的努力,非把这件事情干起来不行,非把它干好不行。我们要向中央负责,向你们负责,你们要负责检查,大家都负起责任来。不负责就是失职,失职无非是自己下台、或者是撤职,事业必须干好,这件事情必须办好,因为时不我待啊!必须采取这个坚决的措施,坚决的态度。只有这样,实现四化才有希望,振兴中华才有希望。

(原载 1983 年 6 月 16 日《经济日报》)

在全国电子计算机与集成电路规划 会议上的讲话 (摘要)

一九八三年五月

方 毅

一、近几年工作的概况

近几年来,我国计算机和集成电路事业的发展,有了显著的进步。主要表现在:

第一,集成电路的研制与生产,正在改变打乱仗的局面,开始为建立现代化的产业奠定基础。

第二,计算机的应用有了很快的发展,正在发挥越来越大的经济效益和社会效益。

第三,在计算机的研制和生产方面,取得了新的成绩。

第四,科技队伍的培养有较快的发展。

所以取得这些进步,是同广大科技人员、工人和管理干部的努力分不开的。

但是,我们还必须看到,总的来说,我国的计算机和集成电路事业的发展还是不能令人满意的。产品质量差、价格高、设备不配套,远远不能适应国民经济和国防建设发展的需要,更严重的是,与国外的差距仍有逐渐扩大的趋势。严格的说,无论是计算机或是集成电路,在我国还没有真正形成为现代化的产业。计算机的应用也还不够普遍,软件还没有摆脱从属于硬件的地位,没有相对独立地发展起来,成为新的产业。

如果不能认真总结历史经验教训,坚决革除管理概念和方法上的陈规陋矩,实行正确的政策,那么即使再加多少投资,也是无济于事的,也是不可能从根本上改变我国电子计算机和集成电路的严重落后的局面的。

二、要从战略的高度来看待计算机和 微电子学的重要性

电子计算机于1946年问世。五十年代,它作为一种完全崭新的机器进入市场。如果说工业社会里传统的机器,增加和代替了人们的体力劳动;那么计算机能够增强人们的脑力,代替部分脑力劳动。由此开辟了人类劳动创造财富的新天地。

特别应当指出,计算机技术和大规模集成电路技术的结合,诞生了微型机,它的应用和发展超过了以往任何的计算机的发展速度,已经渗透到各种机器,各个社会角落。集成电路与计算机的发展,给人类的生产活动、生活方式以至于精神文化生活,带来了极其深刻的变

革。据外国的统计分析,在国民生产总值中,有58%都是同应用集成电路和计算机有关系的。而且由于微电子学技术的迅速发展,这种趋势还在发展之中。

我们要建设现代化的社会主义国家,不能不清醒地认识这个历史潮流。可以毫不夸张地说,如果没有微电子学的发展,没有集成电路和计算机的普及,也就不会有中国的现代化。计算机和集成电路的工业是现代化的一个不可缺少的标志。

因此,党中央和国务院十分重视集成电路和计算机事业的发展,并认为,应当确立一个实事求是的战略目标,动员各方面的力量来加速微电子学的发展,加速集成电路和计算机事业的发展。

这个战略目标,可不可以作这样的设想:要采取好的政策、措施和组织形式,促进我国集成电路和计算机事业的发展,力争到九十年代时,把经济发达国家在七十年代末八十年代初已经普遍应用了的,适合我国需要的先进技术在我国推广应用,形成具有我国特色的计算机应用体系。

三、几项主要的政策

第一,对于集成电路的生产,在三、五年内,首先应当集中力量踏踏实实地搞好中小规模集成电路的生产,大幅度提高成品率,大幅度降低成本和售价。

第二,对于计算机的研制,应当明确在相当一个时期内,要把发展中小型机,特别是微型机、单板机作为重点方向。

第三,应当尽快形成软件产业。

第四,对于计算机的应用,要把它作为整个计算机事业的重点环节来抓。

第五,正确处理自己研制与技术引进的关系。

第六,要依靠技术进步,真正把科学技术放在先行的位置上。

四、要有强有力的措施

一是必须实行强有力的集中统一领导,又有相互配合的分工。二是突出重点,择优支持,加强管理。三是智力开发必须引起高度重视。

(原载 1983 年 5 月 20 日《计算机世界》)

在全国电子计算机与集成电路规划 会议开幕式上的讲话 (摘要)

吕 东

- 一、要制定正确的技术装备政策,这是制定发展规划必须首先解决的一个重要问题;
- 二、必须从我国国情出发,认真制定出一个综合性的、集中统一的、突出重点的发展规划。必须强调全局观念和整体利益,打破部门、地区界限,最大限度地把各方面的优势发挥出来,集中人力、物力、财力,办成几件大事;
- 三、围绕规划所确定的目标,大力加强科学研究和技术开发工作,坚持科学技术先行。要围绕国家规划,以产品为中心,组织一条龙大协作,促进技术进步;
- 四、为了推动科学技术进步,要积极引进国外先进技术,增强自力更生的能力;
- 五、要抓紧、抓好对现有企业进行技术改造,这是推动计算机和集成电路事业技术进步的必由之路。各单位要明确责任,集中力量,促进技术进步;
- 六、必须把品种、质量摆在工业生产各项工作的首位,全心全意地为用户服务。产品要先进适用,可靠性高并且要确保设备的成套性,价格上要有竞争力,使用户用得起;
- 七、要面向应用,大力加强计算机软件工作,迅速建立软件产业。要采取切实有力的措施,迅速扭转计算机软件的落后状态;
- 八、加速人材的培养,建立一支强大的科技队伍;
- 九、必须有计划、有步骤地进行改革,当前的重点应放在改革现行管理体制上。

(摘自 1983 年 5 月 20 日《计算机世界》)

抓住大好时机 加快发展电子工业

——一九八四年二月十日和《经济日报》记者的谈话

江泽民

对新的技术革命，目前国内外议论得很热烈。电子工业部部长江泽民在接受记者采访时开门见山地说：“虽然表述不同，但都认为本世纪末至下世纪初，社会生产力有可能出现重大突破，即电子计算机、生物工程、光纤通信、激光、海洋开发和新材料等正在崛起的一个新兴技术群，将迅速渗透到生产和生活的各个方面，从而引起人类社会的深刻变化。人们对新技术的内容说法不一，但有一个共同点，即电子技术，特别是微电子技术在这个新兴的技术群中将起到主导的作用。”

信息技术促进了社会经济结构的变化

近年来，西方国家一些传统工业陷入困境，而以信息技术为主的一系列高技术工业却获得了蓬勃的发展，并引起了社会经济结构的变化。由信息技术带来的变化，与过去纺织机械、蒸汽动力、电力技术等带来的变化有质的区别，传统技术只是增强了人的体力，而信息技术却扩大了人的智力。西方一些学者认为，这正是新的技术革命到来的标志。

谈到新技术革命与电子工业的关系，江泽民说：在现代科学领域，先进的科学仪器几乎没有不使用电子技术的。在国外，计算机已广泛应用于辅助设计、辅助制造和辅助测试。在我国的科学研究中，也利用电子计算机完成了大量、复杂和人力难以胜任的数值运算。电子技术渗透性强，应用范围广，它与其它工业技术相结合，开发出一系列新产品，开拓出许多新市场。采用电子技术还可以节约大量能源。据统计，我国现有二十蒸吨以上的工业锅炉近二十万台，每年耗煤上亿吨。如果采用微处理机控制燃烧，可节煤5%，仅这一项，全国每年节煤量就相当可观。象这种例子，还能举出很多。

当今世界上技术发展日新月异。如何抓住时机作好技术抉择，在对传统工业实行技术改造的同时抓好新兴工业的建设，走出一条符合本国国情的稳妥的高速发展经济的道路，已成为每一个国家必须认真对待的问题。在新的技术革命到来的前夜，我们怎么办？江泽民说：“近几个月来，我们正在考虑：对于今后一、二十年的发展规划，应该采取什么发展战略和技术政策。”“我们正面临着一场挑战。我看无非存在两种可能，两个前途：一是决策对头，抓住这个机会，善于利用它，大力加快我国电子工业的发展，从而缩小我们同发达国家的差距；另一种前途，是对策失误，指导不当，丧失了大好时机，影响了我国四化建设的进程，同发达国家的差距拉大。不言而喻，我们要尽力争取第一种可能和前途，避免发生第二种可能和前途。”

微型机不搞应用没有出路

目前,全国电子工业出现了一个新的发展形势。1983年全国电子工业总产值比上一年增长27%,实现利润也有较大幅度的增长,创造了近几年来未有的好成绩。同时,国内各地区发展电子工业的积极性空前提高,很多地区把电子技术进步和电子工业发展摆到了重要位置。如上海决定把加速电子工业的发展作为上海经济发展的“领航工业”,广东省提出要把电子工业发展成为本省的“支柱工业”。北京、天津、福建、江苏等省、市都把微型计算机的开发、应用作为重点来抓,争取有一个高水平的突破,以带动其它先进技术和整个地区经济的发展。有些工业部门,也在积极发展电子科学技术,引进和采用国外先进的科技成果。江泽民说:“这种情况,对电子工业的发展是十分有利的。但是,发展电子工业要从实际出发,尊重科学;要抓住重点,选好主攻方向,脚踏实地地前进;要注意防止不分地区、不分先后同时并进,避免一些容易出现的如强调各自配套、争相扩点定点的倾向。须知微电子这种高技术的发展和应用,大大不同于电视机和收录机,短期内不是任何人都能操作使用的。它要求人们具有更多的科学技术知识,要通过一定的训练。还要培养大量的硬件人才和软件人才,才能适应工业和推广应用的需要。据初步调查,发展微电子技术,需要七十几种专业人才。在硬件方面,除了主机尚需配有一系列的外部设备,外部设备的品种很多,包括许多精密电子机械,在某些方面它比主机的难度还要大。在软件方面,除系统软件外,用户要发挥计算机的作用,还需配备软件人员不断进行二次开发。因此,应从系统工程的角度,抓应用配套,有计划、按比例、多层次地发展。对投资密集、技术密集、环境条件要求高的,如集成电路生产厂、研究所的建设,要全国统一规划,走集约化的路子,在适宜的地点集中搞,切忌分散布点,浪费人力物力。微型计算机可以适当多地作些安排。更广泛的,还是要抓应用。正如赵紫阳总理所指出的,微型机不搞应用,没有出路。总的来说,在我国发展微电子技术,应有科研部门、生产部门和使用部门大力协同,各有分工,各有侧重,不要再搞那种低水平的重复。同时还要大力培养人才,努力普及微电子技术知识。”

借鉴“硅谷”经验 建立生产基地

谈到这里,我们的话题转向了“硅谷”。美国加州的“硅谷”是世界闻名的电子技术研究中心和电子工业生产的重要基地。“硅谷”的形成不是事先就定好的,而是依靠各种有利条件在发展中自然形成的。比如,以研究科技尖端工程为主要任务的斯坦福大学在那里,还有一系列的协作工厂和研究单位,再加上加州在政策法律上有若干优惠条件,那里气候宜人,空气洁净度高等等,所有这些都为“硅谷”的发展提供了有利条件,使这个地区逐步形成了一个高技术研究中心和工业生产基地。

江泽民说:“我国微电子工业基地也应该考虑在条件适当的地方建设,相对地集中。例如长江三角洲电子工业厂点多,技术力量比较强,协作条件比较好,气候对发展高技术工业也适宜。但是,目前由于种种原因,力量还比较分散。需要进一步合理规划,促进联合,从实际出发,尽量在地区分布上实现集中。”

江泽民告诉我们,在今明两年,电子工业要集中力量,抓好以下几个方面的工作。即优

先保证军事电子装备；加速发展微型计算机的应用与制造，根据需要，发展大中小型计算机技术；大力开发生产资料类电子产品；继续稳步发展消费类电子产品；狠抓以大规模集成电路和军用元器件为重点的基础产品。这五个方面搞好了，就为今后电子工业的发展奠定了基础。

江泽民最后说：“世界电子技术的飞跃发展，对我们来说，既是一个挑战，又是一个机会，使我们可以借鉴，有可能跳越某些传统工业的发展阶段，直接采用新的技术成果，取得更快的发展速度。”

(原载 1984 年 2 月 10 日《经济日报》)

附:

关于计算机工业的地位和作用

李 瑞

计算机工业在电子工业和机械工业中到底应处于什么样的地位? 计算机工业和技术的发展将对国民经济和国防建设产生什么样的影响? 对于这个问题, 现在从认识到实践并不是所有的人都解决了。因此有必要谈一下这个问题。

发展最快的行业

电子计算机是四十年代中后期开始发展的新兴工业, 三十多年来, 产品经历了四代变迁。五十年代以科学和工程计算应用为主, 六十年代发展到以数据处理为主, 到七十年代发展为信息管理系统, 从以国防尖端应用为主扩展到社会生活各个领域。计算机工业技术是现代尖端技术成果的综合应用, 美国早在五十年代中后期, 日本、西欧也在六十年代, 相继发展成独立的机械制造业, 不再局限于科学研究领域内。计算机工业是所有行业中发展最快的行业之一。在资本主义世界经济危机中, 其他工业衰退, 唯独计算机仍以高速度发展, 大、中、小型机估计每年递增百分之二十五, 微型机高达百分之五十。

提高社会活动效能的现代化手段

马克思主义认为, 生产力的发展, 首先是生产工具的发展。技术对人类社会的发展起着巨大的推动作用。现代生产工具可分为工具机、动力机和信息机。象机床、纺织机等是工具机; 发电机、蒸汽锅炉、原子能电站等都是动力机。信息机以计算机为核心, 称为信息处理系统, 包括信息的收集、传输、记忆和处理。当今, 信息处理技术日渐渗透结合在工具机和动力机之中, 使之高效化、自动化、现代化。作为独立的计算机系统, 不仅是高速计算工具, 而且是经济信息管理系统, 一个工厂、一个公司、一个省市以至一个国家, 要提高经济活动的效益, 必须实现计算机化。日本从机电法发展到机械信息法, 由强调电子产品、电子技术与机械产品、机械技术相结合, 发展到机械与信息技术相结合, 可见信息处理技术在现代化社会中的作用。计算机的技术水平、生产规模, 特别是它的应用程度是现代化生产力水平的重要标志。从计算机工业来讲, 我们认为, 即使一个国家研制出了具有更高水平的计算机, 计算机生产幅度再高, 但如在国民经济各行各业的应用中没有很好发挥作用, 那么, 这个国家的计算机事业也不能说是高水平的。因此, 我们对计算机工业经济效益的评价, 不应仅着眼于工业本身所创造的产值和利润, 更应考虑计算机应用后所获得的社会总收益。

在工业发达国家, 计算机广泛应用于四千多个领域, 百分之八十以上是用于信息处理和过程控制, 凡国民经济统计数字的收集、分析; 计划方案的比较、综合平衡; 财政银行的资金管理, 商品流通, 市场预测等, 计算机发挥了无可取代的作用。据资料介绍, 苏联编制年度计划运算量相当于手摇计算机四百万人年的工作量。美国拥有七十五万台大、中、小型机, 约一千万台微型机, 处理能力相当四百亿人年。罗马尼亚用计算机管理国民经济后, 每年至少

增产和节约各百分之一,我国如照此实现,每年至少可增加上百亿元的收入。美国装配制造业装备计算机的价值达七十一亿美元,霍尼韦尔公司六十年代实现管理信息化,库存年周率从三点七八提高到五点五,加速百分之四十五,按期交货从百分之五十九提高到百分之九十六。美、英、法、日等国建立计算机铁路运营管理系统后,效率一般可提高百分之二十五至三十。在西方一个公司如不计算机化,那就难以在竞争中生存;我国国民经济如不逐步采用计算机,现代化建设速度就会降低,难与国际市场抗衡。

在国防现代化方面,计算机是提高战略战术能力的关键因素。三军指挥系统,战略预警系统,战略、战术导弹系统,常规武器控制、指挥系统,军事情报的侦破,军用物资的管理和调度等等,计算机都是不可少的。

在机械和电子工业中,可用计算机实现产品的辅助设计和生产的自动控制,使产品数字化、集成化和智能化。无论专用或通用、系统或单机,与计算机技术结合为一体后,不仅可简化电路,减少精密部件,且可按操作者意图自动发出工作指令。机械、化工、汽车、锅炉、电站电网、钢铁、纺织以及市场消费品和家用电器实现计算机管理和控制,既节约能源,又提高效率,增加功能。

经济发展的支柱和重点

计算机工业是国民经济和国防实现技术改造和科学管理的现代化手段,属于先导性的技术,起带头作用的工业。现在,工业发达国家和许多第三世界国家都非常重视计算机的发展,都采取了多种措施,主要是政府在行政上干预,在经济上资助,投入庞大的国家资金。美国国会宣布,能源、原材料、计算机是经济发展的三大支柱;法国把信息技术、能源和空间技术作为发展的三个重点;日本从一九五八年到一九七〇年制定了四个有关发展信息处理产业的法律,对计算机、软件、外围设备和集成电路的发展均规定了具体实现的目标;巴西、印度、南朝鲜和新加坡等国也都制定了发展计算机事业的法案或计划。目前,美国计算机工业产值约占电子工业的百分之五十,苏联和某些第二世界国家约占百分之三十至四十,印度也占百分之二十左右。而我国计算机工业在电子工业和整个国民经济中所占的比例很小,近两年来由于实行经济调整和进口计算机的冲击,国内计算机工业生产出现下降,与四化建设的要求很不适应。计算机工业的落后,导致了各行业应用计算机技术的落后,也是我国技术水平和管理水平落后的反映。

计算机技术在这个世界上是已经成熟的先进技术,也是适用于我国情况的技术。那种认为中国人多就业问题多,又穷,现在还不是推广应用计算机的时候,这是有害的观点,其后果将无益于我国四化建设的进程。今后,我国经济的发展将以现有企业的技术改造为主,变过去外延式发展为内涵式发展,走提高综合经济效益之路,在这方面计算机能发挥其独特的无可取代的作用,单靠增加人是不能解决问题的。而且计算机的广泛应用,管理和生产效率提高,还会增加新的就业机会,软件就是投资较少而劳动密集型工业。当然,凡人力能同样办好的就不必用计算机,这也是我们应注意掌握的要点。我们应总结国内外经济建设的经验教训,对计算机工业的发展给予应有的重视和资助,通过调整制定相应的政策,包括在国民经济各部门推广应用计算机的政策,保护民族工业的政策等等,为计算机工业的发展创造有利条件,促进四化建设事业的发展。

(原载 1981 年 8 月第 15 期《计算机世界》)

开拓应用计算机要从改革入手

《光明日报》评论员

当前,国际上电子计算机的应用范围,已经从早先的科学计算扩展到数据处理、信息处理和知识处理。有的国家已经大规模地应用于国民经济的各行各业,包括经济的、技术的管理,并渗透到社会生活的各个领域。我国正处在实现四化的伟大征途中,需要计算机来高效率、高效率地对各种信息进行收集、传递和综合处理。另外,如市场预测、产品销售、原料供应、生产计划、劳动工资、工具设备、工艺技术、财会等等管理,都需要计算机。但是,我国计算机应用水平还低,应用面还很窄,在许多影响国计民生的重大方面还没有用上或用好计算机。例如国家经济信息不灵,统计工作手段落后,既不及时也不准确,规划、计划、调度指挥还缺少科学管理的基础。造成我国计算机应用落后的原因是多方面的:长期以来不讲或不懂计算经济效益,对采用计算机缺少动力和紧迫感;计算机工业基础薄弱,国产机质低价高,系统不配套,维修服务差,适应不了用户的需要;对计算机应用技术开发的艰巨性长期认识不足,技术力量太弱,缺少强有力的相对集中的软件开发机构,开发工作进展缓慢;应用部门缺少开发与推广应用的经费渠道。等等。

解决以上几个方面的问题,都要从改革入手。要同经济体制改革紧密地结合起来,才能开拓应用,促进计算机和集成电路的发展。当前,我国计算机和集成电路在科研、生产、使用等方面存在许多问题,其中有思想认识问题,更重要的还是体制问题。改革电子计算机和集成电路事业的管理体制,要紧紧抓住部门所有、条块分割、各自为政、重复分散这个要害。通过改革,要逐步使研究、开发、生产、使用、服务、人才培养相结合,做到部门和地区职责明确,分工合理,配合密切,工作协调,指挥灵、效率高,以便把各方面人员的积极性充分调动起来。

我们深信,在党中央、国务院的关怀和直接领导下,以调整、改革的精神搞好研究、开发、生产和应用服务等各个环节,我国计算机和集成电路事业从此必将进入一个新的发展时期。

(原载 1983 年 5 月 16 日《光明日报》)

以应用为重点 努力发展我国电子计算机工业

《光明日报》评论员

普及推广应用计算机技术是发展我国电子计算机工业的一个关系到全局的问题。解决好这个问题,将对整个国民经济、国防建设和科学文化事业的发展产生重要影响。当前,在国民经济进行调整的情况下,发展我国电子计算机工业头等重要的问题是应从过去的以研究设计制造计算机硬设备为中心,迅速地转向以普及应用为重点,以此带动研究发展、生产制造、外围配套、应用开发、技术服务和产品销售等工作。

计算机技术是先导性技术,计算机工业是起带头作用的新型工业。它是国民经济和国防建设进行技术改造并实现科学管理不可缺少的现代化手段。当今,计算机的技术水平、生产规模和应用程度已成为现代生产力发展的重要标志。它是发展最快的一个行业,并且迅速而又广泛地渗透到各个领域,给生产、技术、管理甚至社会生活都带来了巨大的变化。资料表明,在现代工业发达的国家,有四千多个行业普遍应用了计算机技术。我国正在进行四化建设,如果不实现计算机化,现代化是不能设想的。从国防上讲,不管是战略武器、战术装备,还是战略技术指挥控制,都离不开计算机;从经济建设上讲,大量的产品换代要实现数字化、集成化、智能化,需要计算机;产品的设计过程、生产过程、质量控制、管理改革,需要计算机;整个经济活动如计划、统计、综合平衡、财务管理、资金周转等也都离不开计算机。因此,在国民经济调整时期,各行各业都要重视采用计算机技术,尽量选用国产机系统设备,使我国计算机工业尽快发展起来。

研究开发、产品制造、应用服务、人材培养是计算机工业不可分割的四个重要部分。其中推广应用和技术服务,是我们过去重视最不够的一环。我们必须充分认识这一点,在指导思想和工业结构的调整上,来一个战略性的转变。

根据我国的实际情况,首先应该注重小型机和微型机系统的推广。小型机和微型机系统价格低廉,系统变化较灵活,对使用、维护人员能较好地适应使用要求的变化和技术的发展,所以它是以价格低廉的技术手段实现自动化管理和控制的重要途径。因此,在发展大中型新系列机的同时,搞好需要量大、应用面广的小型机和微型机系统的发展显得特别重要。

强调以应用为重点,并不是可以忽视系统配套和系统功能,可以忽视产品质量和系统工作的可靠性,可以忽视性能价格比;恰恰相反,为了普及推广应用,必须狠抓软件和外部设备两大薄弱环节,开发应用软件,研制汉字处理系统,不断完善和扩充计算机系统功能,不断提高系统的可靠性和稳定性。这是搞好应用的物质基础。为了提高国产机的竞争力,适应国内用户水平,十分重要的是制定降低价格的政策。

发展计算机工业的目的全在于应用。只有以应用开路,特别加强为用户的技术服务,产

品才会打开销路。销售工作是企业重要的经济技术活动，是企业赖以生存的关键。计算机的销售又与技术服务紧密相关。国外计算机厂商把“为用户服务”作为公司全部经营活动中最重要的指导思想，把最精明强干的技术人员派往推销和技术服务的岗位，从事技术服务和产品推销的人员约占整个从业人员的三分之一左右。现在，我国计算机应用已逐步转向国民经济各部门，由科学计算向数据处理和实时控制扩展，而国民经济各部门的计算机技术力量目前还比较薄弱，数据处理和实时控制所接触到的技术问题比较复杂，加强为用户的技术服务是开拓新的应用领域的有力措施。要拿出百分之三十左右的技术力量来搞应用服务。研究所、主机厂、外部设备厂都要把应用服务工作放在重要位置。还要把现有重复生产的一些单位有计划的调整为专门从事应用服务的单位。应动员更多企业、研究所的专业技术人员转向应用服务工作，建立地区以至全国性的销售服务网点。各地区在建立计算机工业公司的同时，要力争做到研制发展、生产，技术服务和市场销售三位一体，通过技术服务打开广泛应用的路子来带动研制、生产，这样才会有生命力。现阶段技术服务工作不能贪大求全，应由易到难，由典型到一般。当前要狠抓在能源、轻纺、交通和管理等领域的那些技术较成熟、投资少、见效快、有推广价值的计算机应用系统，争取在短期内获得显著的经济效益。

计算机的普及推广应用，是计算机技术和工业发展的一个强大的推动力。只要领导重视，切实抓紧，计算机工业一定会在调整中进入一个新的发展阶段，并在国民经济发展中发挥应有的作用。

原载 1981 年 9 月 2 日《光明日报》

迎接世界新技术革命 加速我国四化建设

国务院成立电子振兴领导小组

据新华社 9 月 19 日讯 国务院九月十五日发出《关于成立电子振兴领导小组的通知》。

《通知》指出,为了迎接世界新的技术革命,加速我国四个现代化的建设,必须有重点地发展新兴产业。在现代新兴产业群中信息产业是最重要、最活跃、影响最广泛的核心因素。要逐步装备我国的信息产业,并以各种信息技术手段为改造传统工业服务。因此应当把电子工业摆到国民经济发展的非常重要的位置上,坚决地搞上去。这是一件大事,也是一项艰巨的任务。

《通知》说,为了加强对电子和信息事业发展的集中统一领导,有效地推动这项工作,国务院决定将国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组改为国务院电子振兴领导小组。组长由国务院副总理李鹏担任,吕东、宋健、赵东宛、聂力、江泽民任副组长。

(原载 1984 年 9 月 20 日《人民日报》)

III.

中国计算机工业发展简史

一、我国计算机工业的开创时期

(1956年—1959年)

(一) 计算机技术向中国的传播

计算机的问世和它的影响。计算机技术向中国的传播。中国已具备了接受计算机技术的条件。

二十世纪四十年代中期,美国至少完成了两项对人类社会有重大影响的发明:一项是原子弹,再一项是电子计算机。前者体现了自然能量的大释放,后者是人类智力的大解放。1945年7月原子弹试制成功,8月6日在日本广岛上空爆炸。一刹那间,雷鸣电闪,蘑菇云冲天而起,带来了城市的毁灭和数十万人的伤亡,它以可怕的威力向全世界宣布了自己的到来。而计算机的诞生却是“静悄悄”的:1946年2月,第一台电子计算机ENIAC在美国马里兰阿贝丁炮兵研究所试验成功时,围绕在它身边的,只有它的主人、它的发明者以及为数不多的学者专家。这里不乏当时科学技术界的权威人士,不过,他们当中,谁也没有预见到这个“初生婴儿”在日后将会给人类带来何等深刻的影响。有些人还认为,全世界只要有几台这样的机器,就足够用了!

在世界的东方,更没有人留意到这项发明。这并不奇怪:日本是满目疮痍的战败国,而中国则正处于第三次国内革命战争的前夜。肩负着建立新中国这一历史重任而英勇奋斗的我国人民,自然无暇顾及到某项科学技术的发明与应用——哪怕是计算机这样重要的发明。就是在新中国成立之初,也是头绪万千,百业待兴,既要恢复国民经济,又要支持抗美援朝战争,工业中首先上马的是国防工业和基础工业,仍然未具备制造计算机的条件。

然而,计算机问世后,短短几年,便以其发明者始所未料的速度,作了惊人的发展。事实表明,这种前所未有的人类智力放大工具,对科学技术、生产活动、哲学、精神世界和社会生活等方面,都产生了深刻的、难以估量的影响。计算机解放了人类繁重的脑力劳动,它在哪里出现,那里便会发生异乎寻常的变革,取得意想不到的效果。许许多多的事实形成强大的动力,促使人们对它越来越加重视。于是,计算机便和其它重大发明一样,冲出一国的范围,走向全世界。1949年,英国制成本国第一台计算机EDSAC;1950年苏联也制成本国的计算机;连日本在这时也开始有人留心于计算机了。

到五十年代中期,全世界(主要是美国)的计算机已超过数千台;出版了许多刊物,发表了大批专著、论文;大学里开设了计算机专业;计算机应用已从数值计算扩大到数据处理、过程控制等方面的非数值计算。计算机技术无论在基础理论、设计思想、生产工艺还是新技术应用上,都有明显的进步,其中最重要的是计算机软件的萌芽和半导体器件(发明于

1948年)在计算机上的应用。这两件事,促使计算机在技术上孕育着一次飞跃。也正是在这样的时刻,计算机技术传入到中国。

仅就数学和计算工具方面来说,在世界历史上,中国人也曾作出过重大的贡献。我国古代发明的算盘,至今在亚洲仍得到十分广泛的应用。到本世纪五十年代中期,中国已从战争状态中恢复过来,开始大规模经济建设,接受计算机技术已有了迫切的要求和有利的条件:

第一,武器研制和科学研究的需求。当时,为加速我国国防现代化和工农业的建设,在原子能、飞机,火箭的研制和自然科学如气象、资源勘测、数理研究、重大工程的设计等,都有大量复杂的、时间紧迫的计算任务,渴望有先进的计算工具支援。中国早已拥有一批堪称世界第一流的数学家,他们在计算方法上也有很深的造诣。先进的理论、急迫的任务与实用工具落后的尖锐矛盾,不可避免地引起有关部门领导和科技界对计算机的重视。

第二,电子技术和电子工业的成长。解放前,我国无线电工业的基础很薄弱,解放以后,经过几年的努力,有了相当的发展,有若干新产品(例如各种通信设备)装备部队和供应经济建设部门,也有一部分民用产品(如收音机)供应市场。在五十年代中期,更由于大规模工业建设带来的自动化要求和朝鲜战争中火炮配上电子仪器取得显著效果的启示,使我国电子技术包括通信技术、脉冲技术、电子元器件制作、自动调节技术、解算装置(尤其是电子模拟计算机)、电子仪器仪表等,得到较快的发展。第一个五年计划苏联援建的156项重点工程中,电子工业方面占了8项。我国已逐步建立起雷达、交换机、电子仪器、电子元器件、解算装置等专业工厂。这些都为计算机技术传入我国在知识和工业上打下一定基础。后起的计算机工业便是在原有的电子工业基础上建立起来,并成为其中一个重要组成部分的。

第三,运筹学正在中国兴起。当时,我国正开展第一个五年计划的建设,强调有计划按比例发展经济,不少科学家提出了运用系统的观点和方法制定我国经济建设规划。而运筹学的运用,要求有强大的、能作量化计算的工具。

第四,有一批数量不多但水平较高的技术骨干。这些人中,一部分是从欧美资本主义国家学成归来参加祖国建设的爱国学者。他们有些人学过计算机,有些人用过或至少是见过计算机。他们回国,同时就带回一部分计算机的技术知识;另一部分是到苏联参观、学习过的专家,对新技术的应用比较敏感。还有就是在国内通过对外国科技信息的了解,注意到计算机动向和情报的其它科技工作者。这几部分人通过不同的途径,形成共同的认识:中国应当搞电子计算机。他们也正是我国最早的计算机技术力量。

最后,也是最重要的是,党在建国初期所采取的一系列发展科学技术的政策。党和政府对科学研究和教育事业给予相当的财力、物力支援,提高知识分子的社会地位,选定许多重大科研项目。党和国家领导人十分关心我国科学技术的成长,他们指出,中国要搞尖端技术。他们经常接见我国科学界的代表人物和当时援助我国建设的苏联专家,听取他们的意见和建议。许多新技术的上马,都是周恩来总理亲自过问的。党的政策和中央领导同志的关怀,使五十年代中期的中国出现一个科学繁荣的景象。

由此可见,到了这个时候,我国在政策、人才、技术、工业基础与客观要求等方面,都具备了接受计算机技术的条件。

1952年,中国科学院近代物理研究所,已由一些从国外回来的学者,着手计算机的研究;1953年,中国科学院数学研究所又成立了计算机研究小组,这些都是计算机科学技术的初步活动。

1954年11月8日,《光明日报》发表了科学院近代物理研究所副研究员吴几康题为《漫谈计算机》的文章,介绍了当时在中国展出的几部苏联的计算机。1955年11月14日,中国科学院数学研究所研究员闵乃大在《人民日报》上发表题为《一个新的科学部门——自动快速电子计算机》的文章,第一次向全国人民系统地介绍这种人类智力放大的工具。文章详细地谈到电子计算机的作用,介绍了当时计算机已达每秒可作三万次十进位运算的能力。文章指出,历史上的发明,都是用于减轻人的体力劳动,但电子计算机的发明,却给我们开辟了一个新的时代,即人类开始用机器来减轻人们脑力劳动的时代。文章还预言,可以通过计算机研究人的大脑如何工作。文章虽然未进一步介绍当时技术最先进的美国计算机的具体情况,但已向我国广大的群众提供了较完整的电子计算机概念。接着,12月1日,《人民日报》第四版,刊登了新华社报道的苏联科学院精密器械和计算技术研究所所长列别杰夫介绍苏联计算机的一次谈话。谈话中说,苏联制成每秒钟能作八千次演算的电子计算机,并认为这是当时水平相当高的机器。

这样,通过各种途径的传播,中国人民终于知道了计算机这一人类伟大的发明。

(二) 我国第一台电子计算机的诞生

周恩来总理主持制定我国《十二年科学技术发展规划》。工业部门领导的决策与措施。科学院主办的训练班。科学院计算所和北京有线电厂的合作。苏联的援助。103机的试制经过。104机的试制经过。

我国电子计算机事业开创于1956年。

1956年,党中央向全国发出“向科学进军”的伟大号召。在一次会议上,周恩来总理指出:“由于电子学和其它科学的进步而产生的电子自动控制机器,已经可以有条件地代替一部分特定的脑力劳动。”同年,他亲自主持制定我国《十二年科学技术发展规划》时,成立了由陈毅、聂荣臻、黄敬、李强等组成的领导小组,由范长江、安东负责日常工作。在确定规划项目时,围绕应以基础科学还是以应用技术为重点展开了热烈的讨论。根据周总理关于“国家技术政策的制定要结合国家建设任务”的指示,决定以“任务带学科”作为选择的标准,选取57个项目。但这57项也不能平列,而要选出重点。当时,我国国民经济建设的方针是以工业为主导,而工业又以重工业为基础。那么,我国科学的重点是在重工业方面呢还是以新技术为主呢?这个问题引起了争论。周总理认为,决定一个国家的国势国力的,将是新技术而不是传统技术。因此选定原子能、喷气技术、计算机、半导体、电子学和自动化六项,作为科学规划的重点。由于这六项中,除电子学和自动化略有基础外,其它各项在我国均是空白,更没有相应的科学研究机构。所以,应采取紧急措施以保证其发展。又由于六项中的三项(电子学、半导体、计算机)属于电子工业,决定由当时第二机械工业部第十工业管理局(电子工业部的前身)主管电子工业和科学技术研究的有关负责人参加制订这几个项目的规划和提出有关措施方案。

《十二年科学技术发展规划》最后呈送党中央和国务院批准。毛泽东主席批示要“大力

协同”来实现这个规划。这便成为实现这些科学的组织工作的方针。

对于发展计算机,工业部门的原则是:借助外援,而不依赖外援,坚持独立自主。引进技术,不单纯购买机器,有步骤地发展我国计算机事业。

《十二年科学技术发展规划》确定后,在有关工业部、科学院、部队和有关的高等院校中,立即付诸行动。

二机部主管电子工业的刘寅副部长代表工业部门与科学院进行协商。鉴于当时科学院已有一定的科研人员,但缺乏生产计算机的工程管理力量、老工人和加工设备,二机部决定从十局抽调出一些工程师、组织管理干部和一部分技术熟练工人,共同筹建科学院计算技术研究所。打算通过试制计算机,取得经验之后,再从中分出力量组建工业部门的研究所。筹建委员会主任为华罗庚教授。1959年计算所成立时,由阎沛霖任所长,吴国华、王正任副所长。

在清华大学,由电机工程系组建计算机专业。北京大学由数学力学系和物理系抽出部分教师着手研究数字计算机,后来,又翻译出版《电子数字计算机》一书。哈尔滨工业大学也根据苏联专家建议,开始计算机专业的招生工作。哈尔滨军事工程学院,也抽出一定的人力着手研制专用数字计算机。

接着,又由科学院计算所负责组织计算机设计、程序设计、计算方法等专业内容的训练班,较系统地学习计算机知识。由科学院计算所、二机部十局、部队科研单位、清华大学、交通大学、北京大学等派出工作人员和高年级大学生参加训练班。主要技术领导,年纪最大的仅四十出头,更多的是三十多岁和二十多岁。在这个训练班里学习过的人,现在多数成了我国计算机界的知名人士和技术骨干。

为了进一步了解计算机技术,1956年,我国派出一批高级科研人员赴苏访问,1957年派出一部分工程技术人员到苏联作短期的实习。二机部和科学院共同决定,根据苏联提供的图纸,利用训练班所集中的技术力量,立即动手仿制苏联M-3小型电子管计算机和M-20(后决定改仿BЭCM-II)大型电子管计算机。在我国,仿M-3的定名为103通用数字电子计算机(DJS-1,简称103机),仿BЭCM-II的定名为104通用电子数字计算机(DJS-2,简称104机)。两机分成两支队伍,分头进行研制。

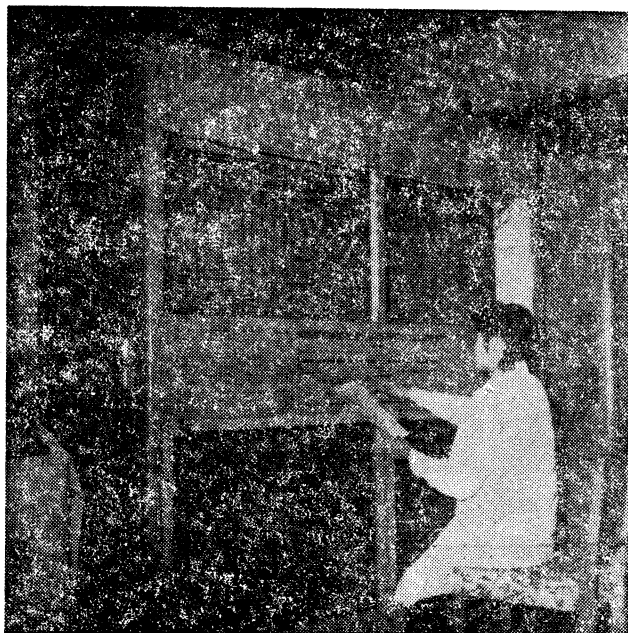
试制工作于1957年下半年正式开始。这一任务交由科学院计算所与二机部十局所属北京有线电厂共同完成。北京有线电厂是第一个五年计划期间苏联援建的156项重点工程之一,主要产品是自动电话交换机。1957年正式开工后,生产秩序正常,产品质量良好,技术力量充分,原产品工艺和计算机工艺相接近,又地处北京,形成与科学院合作的有利条件。由有线通讯设备的生产厂承担早期的计算机制造任务,这和国外发展计算机制造业的情况是相似的。

当时,经该厂副厂长兼总工程师高兆庆和科学院计算所商定,北京有线电厂的任务是参与试制并接产机器,具体工作是复制苏联图纸,编制零件加工工艺文件,解决元器件、原材料和工艺模具的供给,制造各种外部设备、机架、插件,装焊、总装,参加机器调试并为以后批量生产做好准备工作。北京有线电厂为此专门从交换机生产线上抽调一批人员组成技术室,后来又发展成技术科和车间。科学院计算所的任务是负责生产的技术指导和组织工作。103机的负责人是莫根生,张梓昌;104机的负责人是吴几康,张效祥。工厂生产负责人顾存俊、陆学逊,103组钱基广,104组任公越。

苏联也派出专家组来我国帮助解决研制计算机的问题。

103 机的试制经过。103 机于 1957 年下半年经过技术消化、图纸编制、材料准备,从 1958 年第一季度开始,在北京有线电厂进行零件加工。到 6 月 1 日,全部装焊完毕,运到刚建成的科学院计算所大楼(在此以前是在西苑旅社办公)二层 103 机房里总装和调试。这时,研究所和工厂的同志集中起来,用了两个月进行调试,于 8 月 1 日进行了公开表演运算(曾因此被命名为“八一”机)。当时中国科学院副院长张劲夫宣布说:我国“有了”计算机。

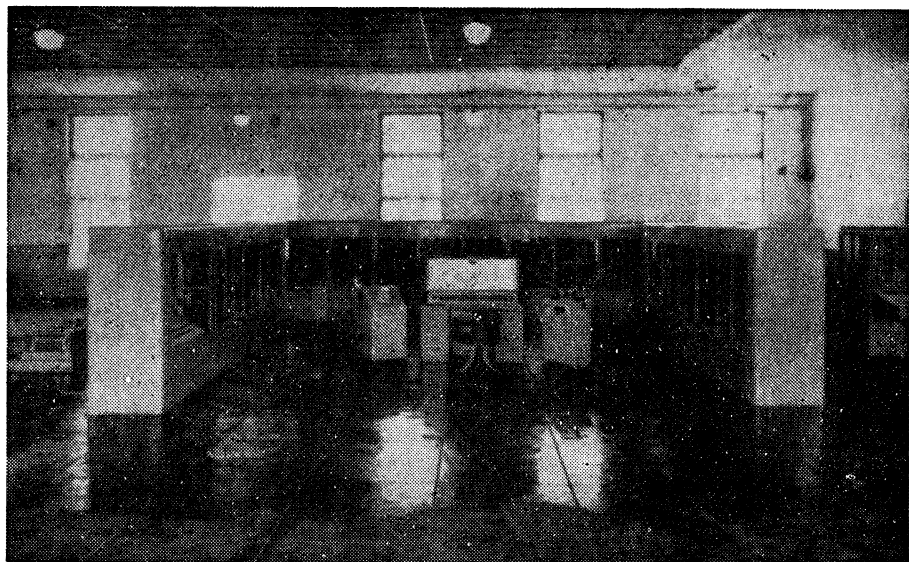
103 机是只有二进制 30 位,速度每秒仅 30 次,以容量为 1 K 的磁鼓作内存储器的小机器。全机共用了 700 多只电子管,外部设备由电传打字机、苏式五单位 F 50 型发送器改装。机器共三个大机柜,机房占地约 40 平方米。试制者们很清楚,这种指标就是在当时也是很落后的。机器也不够稳定,公开表演后未能正常运转。但是,它从计算机原理、生产组织、工艺、技术文件、国产元器件的性能等方面,给人们提供了许多有价值的资料和经验,培养出更多的技术人员和生产工人。



103 计算机

104 机是 1958 年 5 月开始试制的。由于该机的规模较 103 机大得多,它共有 22 个大机柜,主机占地约 200 平方米,另外还有 200 平方米的电机组机房,共用 4200 个电子管,4000 个晶体二极管。指标在当时来说,是相当先进的。它的字长 39 位,每秒运算 1 万次,以容量为 2048 个全字长的磁芯体作内存储器(可扩充到 4096),2 台容量为 4096 全字长的卧式磁鼓为外存储器,还有每秒 15—20 行的快速打印输出机,2 单位光电纸带输入机,2 台 1/4 英寸磁带机。功能、设备都较齐全,占用的人力、物力、时间自然要较 103 机多好几倍。直到 1958 年 10 月,才基本上完成部件的生产,并陆续集中到科学院计算所。调试工作到 1959 年夏天结束。在中华人民共和国建国十周年大庆前夕,成功地通过试运算,机器工作稳定。104 电子计算机的试制任务完成了,《人民日报》为此发表消息,宣告我国的第一台大型通用

电子计算机试制成功。



104 计算机

103 机、104 机都是由苏联提供图纸,这无疑是很大的支援。但由于时间仓促,苏联送来的图纸并不齐全,缺乏工艺加工的文件(如布线图,接线表等)和检验规范,加之文字、编号、符号、标准化都与我国不同,全部要经过翻译、重制。当时参加工作的同志,要承担技术消化、翻译、审校(包括纠正苏联原图中的各种错误)、重制、标准化、编写工艺文件和各级检验规范(从部件的测试标准到整机的验收)等一整套极其繁重的、带有再设计性质的任务。当时技术力量、生产设备、测试手段、制作工艺水平和元器件供应都存在很多困难。两机所用的各种型号的电子管,除由科学院计算所提供一批苏联进口的产品外,主要采用国内的试制品,质量问题较多,仅老化和筛选,便占去大量的时间。当时 103 机用涂覆镍钴合金的立式小磁鼓,104 机用磁胶的大磁鼓,在精密机械加工和化学处理上,要求都很严格,而我国在这两方面原来的基础都很薄弱,试制中遭到多次失败。磁头的绕制和密封工艺也是靠北京有线电厂的技术人员和老工人戴上修钟表的放大镜用手工一步一步完成的。其它如确定电子线路的各种参数与技术指标,磁芯的挑选,磁芯板的制作、测试,各种接插件、各种阻容元件的试制与选用,各种测试仪器的准备等等,这些后来并不认为是多大的问题,却曾经是当年科学院计算所和北京有线电厂面临的重重难关。在全体人员忘我劳动和各有关单位的支援下,困难逐步得以克服。北京有线电厂以原职工食堂,临时改建成生产车间。就在这样的车间里,生产了我国最早的计算机。

103 机虽然当时未能稳定工作,104 机虽然只是一项科学研究的成果,并不是正式的工业产品,但是,它们的制成,是我国计算机工业发展史上的第一个里程碑。

通过对这两部机器的制造,使我国技术人员对电子计算机的了解,完成了从理论到实践、又从实践提高到理论这样一个认识的循环。过去我们不知道、不认识计算机,没有见过更没有用过计算机,现在,我们知道了,认识了,制造出来了,它已经成了我们手中的工具。

通过对这两部机器的试制,我们建立起粗糙的但已能实用的计算机生产车间。

最早试制成功的计算机,都交给军事部门使用,对促进我国尖端武器的发展作出了很大贡献。

(三) 简短的结语

1. 我国第一台大型电子管计算机 104 机和小型电子管 103 机的诞生,是《十二年科学技术发展规划》的重大成果。它们可以说是党的政策,西方的知识,苏联的技术资料和新兴的中国电子工业相结合的产物。

从时间上来看,我国计算机事业起步晚于美国、苏联、英国,而与日本、法国、联邦德国差不多。为了使中国计算机工业迅速上马,在生产设备、技术力量和资金都很缺乏的情况下,采取统一指挥,集中力量,不拘一格,各尽所能的做法,是很正确的。这既最大限度地利用了当时十分有限的资金和知识资源,又为后来的普遍发展打下基础。花了不到三年的时间、不多的资金,首先使我国有了小而低指标的计算机,接着又成功地制成当时技术指标较先进的大型计算机,从无到有地开创了我国计算机事业,并使之及早地为我国国防和经济建设服务。

2. 试制第一台计算机时,虽然有过研制半导体计算机的设想,但最后仍决定从仿制电子管计算机开始,主要原因是五十年代中期我国尚未具备条件足以提供计算机使用的晶体管(我国半导体研究和计算机试制同时开始)。另外,由于受到美国等国家的封锁,只能从苏联输入技术和器材,而苏联那时也没有半导体计算机。我们的首要任务是解决“有无”计算机的问题,是如何掌握基本知识与生产技术的问题。其余的事情,只能留待初步掌握计算机技术之后再逐步去解决。所以,从方向上看,这是正确的,符合我国历史条件的。

3. 在计算机试制之初,便不停留于科研而着眼于尔后的批量生产,工作一开始,便实现研究所和生产厂的合作,这是正确的决策。由于计算机是很复杂的产品,根据国外的经验和我国的情况,选取北京有线电厂这样规模的厂家是很必要的。事实证明,这个厂不但有能力支持克服试制过程中所碰到的许多困难,而且很快胜任独立生产 103 机和 104 机。这使科学院计算所在完成试制、移交生产之后,可以集中力量于新技术、新产品的开发。

4. 充分发挥层次结构技术队伍的组合效应。试制国产机的技术队伍是由为数不多的专家带领一批年轻的技术人员和工人组合而成的。中层的技术干部,当时都只有二十多岁,他们原先没有学过甚至没有听说过计算机,但在很短时间内,便掌握了这种知识,挑起了重担子。这批年轻人在专家指导下,发挥善于学习、敢于实践的长处,很快便能独立工作。可见,不同级别、不同水平、不同年龄相结合的技术梯队,很有利于发挥各种人的专长。这样的队伍,在各种困难面前,既能从容筹策,有效应对,又能突破险阻,勇往直前。

5. 但是,这一期间的工作由于缺乏经验,也有缺点和不足之处,有一定的教训。

第一、我国计算机从方向到方案,从设计思想到工艺,都师承苏联学派,限于历史条件未能充分地综合世界先进的计算技术,而苏联的计算机工业又落后于西方工业发达国家,所以,我们一开始就不仅与苏联而更与美国有了较大差距。

第二、对计算机系统的复杂性认识不足,因而形成以主机为中心的生产指导思想,相对地忽略外部设备的研究与试制,没有考虑建立外部设备专业厂,而把这一任务仍交给主机厂去完成,外部设备便只好作为与主机配合的部件单件生产。同时,对外部设备本身的复杂性

(精密机械加工工艺和化学加工工艺)也认识不足,在试制中出现了不少意想不到的困难,使试制的周期拖得较长。外部设备的品种也很不齐全。

第三、当时, Fortran 高级语言在美国已开始应用,但也是由于历史条件的限制(硬件也未制造出来),我国未能抽出更多的人力去学习这一技术,使早期的机器,都只是纯硬件组合的“裸机”。

第四、计算机的质量存在严重的问题。1958年,我国正处于所谓“大跃进”,大搞“高指标”的形势,全国普遍出现的“浮夸风”,为了赶进度、搞“献礼”,再加上缺乏生产经验,不能不影响到计算机质量。而最大的问题在电子器件(电子管和阻容元件)的质量和精密机械加工达不到要求,其他如焊接工艺等方面也存在不少毛病。这导致计算机的稳定性低,尤其是103机,调试和算题都很受影响。在宣传上,受了当时所谓大搞“超英赶美”的思想影响,对104计算机,只以理论上的运算次数和某些单项技术指标去与英国、日本、联邦德国的计算机相比,认为已达到了世界先进水平甚至超过了这些国家,但实际上我们的工艺、质量、成本和生产方式都未成熟,从商品性和机器稳定性这方面看,是不如这些国家的。这样的机器,还不是正规的工业产品。只是在后来经过质量整顿,才生产出真正合格的机器来。

以上是试制计算机时所表现出来的某些不足之处,它反映了我国搞新技术和新兴工业还缺乏实践经验。

我国计算机工业就是在这种充满创造精神,但也有失误的情况下诞生和逐步成长起来的。

二、我国计算机工业生产的开始

(1960年—1972年)

(一) 创造转向工业生产的条件

国外晶体管计算机的生产及其影响。创造我国计算机工业生产的条件。103机和104机小批量工业生产。

五十年代末,六十年代初,计算机在世界范围内,出现一场重大的变革。正当我们试制电子管计算机的时候,首先是美国,接着是英、法等国家,逐步把计算机的生产由电子管型转向晶体管型,实现向第二代的过渡。外国有关的科技刊物,对晶体管技术和晶体管计算机,作了大量的报道。新一代的计算机,不仅仅是基本电路元件的变更,而是减轻重量,缩小体积,降低能耗,向小型化、轻型化方向发展,由此带来了机器性能与应用的全面改观。国外有人认为,计算机已成为一门独立的学科,是继自然语言和数学之后的又一个“通用智力工具”。这些都是很重要的变化。

我国计算机工业这时的任务是要把103机、104机从科研成果转化为工业产品。原来曾在科学院计算所集中起来参加这两个机型试制的人员,在试制任务完成之后,分别回到原单位,成为各单位计算机事业的“拓荒者”。

在1957年到1958年期间,北京、上海、江苏、四川、武汉等地区 and 部队、高等院校,纷纷着手筹建计算机的研究、生产、教育机构。其中较重要的有1958年筹建、1959年在北京建立的华北计算技术研究所(简称华北计算所),1958年在上海建立的华东计算技术研究所(简称华东计算所),它们都属我国计算机界技术力量最强,规模最大,贡献较多的几个单位之列。1957年到1959年,继清华大学和哈尔滨工业大学之后,哈尔滨军事工程学院、北京大学、交通大学、南京大学、北京工业学院、北京航空学院和1958年建立的中国科技大学,都先后开设了电子计算机专业。一机部、二机部、石油部、水电部等,陆续成立了主管计算机研究、生产、应用的机构。我国还向苏联、英国派出了学习计算机专业的留学生。中国科学院于1958年创办了第一个计算机的学术性刊物《电子计算机动态》。

总的来说,在短短两三年内,计算机在军队、工业、学术研究、高等院校等部门,产生了一定的影响。但是,要使计算机在我国成为工业产品,还要做一系列重要的工作,其中最主要的是建立正式生产所必需的条件,解决生产中碰到的技术难关。

正式生产计算机所必需的条件是:有计算机所需要的元、器件,有正式的设计蓝图和工艺文件,有齐全的工装模具,有完整的检验规范和全套的(机械、焊接、化学处理等)加工设

备。当时,除元、器件应由有关生产厂解决外,其它条件的创造主要由北京有线电厂去完成。

1960年底,国防工业委员会发出整顿军工产品质量的指示。北京有线电厂结合贯彻这一指示,全面提高103机和104机的质量,使之成为合格的工业产品。具体的工作是:

对电路重新设计定型。过去生产是照搬苏联图纸,在苏联已废除技术协议、撤走了全部专家之后,我们便从元件、单元电路、插件到全机各逻辑部件进行重新试验定型。

重新编制工艺文件。从焊点开始到整机装配,都编出工艺规程,成为工人生产与检验产品的依据。

完善整机图纸。彻底纠正原来图纸中的错误和不合理的地方,补充试制时所缺的图纸与文件。

重订整机验收的条件。编制出适合我国情况的整机考验条件,例如:103机要求做到试算15阶矩阵方程,机器能稳定连续工作24小时。

同时,制造出103机和104机的全套工装模具,使工厂具有批量生产的能力。

在技术上,北京有线电厂和有关单位合作,重点突破了几个难关:

1 磁芯。对104机用的铁氧体磁芯的质量、测试标准、测试方法和磁芯板制作工艺、磁芯脉冲变压器的测试和绕制工艺等都作了重大改进。第一台104机的脉冲变压器磁芯波形很难保持一致性,记忆磁芯用量很大(容量为2048的机器至少需用20万颗合格磁芯),而磁芯的合格率很低(不到5%),加上其它损耗,要从一千多万个磁芯中,经过三次挑选,才能找到足够的合格品,磁芯板穿线也是手工劳动,这都占去很多人力。磁芯测试方法和测试标准未最后确定,质量既难保证,也不适合工业生产。六十年代初,经华北无线电器材厂、北京有线电厂的努力,终于确定了磁芯的技术标准,统一了测试方法与步骤,规定了脉冲变压器的绕制工艺,使104机的内存储器和脉冲变压器的制作过程正规化,质量有很大提高。几年后,北京有线电厂一个改革小组,又试制成功磁芯板半自动穿板机。同时,该厂和南丰机械厂又先后研制成磁芯自动测试台。这些改进,给计算机工业生产带来很明显的效果。

2 磁鼓。103机用的立式磁鼓,104机用的卧式磁鼓,经过北京有线电厂对电镀和喷胶技术不断改进,使原来的不到20%的合格率提高到60~70%的合格率。

3 提高103机的稳定性。1958年试制出来的103机,工作时好时坏,最长稳定时间不到8小时。在整顿军工产品质量期间,北京有线电厂从三个方面解决了这个问题。第一,通过大量试验分析,发现苏联原选用的氧化铜整流器反向特性不能满足要求,是全机不稳定的最主要因素之一,改用串联两只锗二极管代替一个氧化铜整流器。第二,针对基本电路触发器工作不可靠,作了必要的改进,确定触发器的主要电路参数,保证了触发器的可靠翻转。第三,对全机的各个电位链进行重新计算与审核,确定电位链的数值范围与参数要求。

经过这些重大技术的突破和工艺上的严格把关,104机和103机不仅生产正规化了,而且可靠性也大大提高。

1961年12月,103机作为正式的工业产品,通过了鉴定,重新投入小批量生产。

质量整顿后第一台出厂的103机,1962年在中国科学院大连化学物理研究所投入使用,直到“十年动乱”开始,机器终年稳定工作,月平均算题机时达600小时。该机用于科学计算,算过火箭燃料配方、量子化学计算、船舶螺旋推进器设计等重要课题,并为大连工学院、长春物理研究所等单位提供计算机教学、科研的场所,培养了一批教师和研究生。陈毅副总理曾到大连化学物理所参观过该机,对机器的良好工作状态给以赞扬。

我国第一代电子管计算机 104 机共生产了 7 台,103 机共生产了 36 台。

这期间内,我国还自行设计了其它一些电子管的计算机,如北京有线电厂对 103 机作改进设计,改进后的机器代号为 DJS-3 机。它配上磁芯体作内存,带有 1/4 英寸磁带机,每秒运算速度达到 3000 次,于 1963 年投产。

华北计算所试制的 113 机、102 机、117 机也先后完成并交付使用,华东计算所的 507 机,科学院计算所的 119 机也于 1961 年试制成功,交付使用。此外,还有北京大学的“红旗”小型通用电子数字计算机,哈尔滨军事工程学院的 901 小型通用数字计算机和 4001 中型通用数字计算机,清华大学自行设计的 911 大型通用电子管数字计算机等等,也于 1963 年到 1964 年试制成功。

(二)第二代计算机的研制与生产

哈尔滨军事工程学院 441 B 晶体管计算机的诞生。121 机(DJS-21)、112 机(DJS-5)、108 乙机(DJS-6)、X-2 机的试制成功。全面转向第二代计算机的生产。

从五十年代后期到六十年代初期,西方国家已逐步转向晶体管计算机的生产,在美国已开始拆除电子管计算机。对于这种变化的形势,我们应有及时的认识与对策,制订我国计算机工业发展的方向。

我国科学技术领导部门、科研单位和高等院校,对世界上出现这种新形势还是比较敏感的。科学院于 1958 年就向计算所下达研制 109 乙晶体管计算机的任务。华北计算所于 1962 年也开始研制 108 甲晶体管专用计算机。哈尔滨军事工程学院的慈云桂教授,在 1960 年就向领导部门建议,我国要立即上马全面搞晶体管的机器。1961 年底,中国电子学会派出代表团访问英国,在英国参观访问了许多计算机公司和计算机器件、设备公司,研究所,更清楚地看到半导体技术在计算机上应用的重大意义和前途。回国后,代表团向国家领导人作了汇报和建议。

1962 年,哈军工的计算机工作者,开始动手试制全半导体计算机。先搞成航空用的专用机。到 1963 年,开始试制通用的 441 B 机。441 B 机采用了脉冲变压器和半导体三极管组成的隔离-阻塞逻辑电路。这种电路在组成逻辑部件时有一定的灵活性,但脉冲变压器的绕制很繁琐,一致性难以保证,不利于批量生产。哈军工的 441 B 机的稳定性很高,较之电子管计算机有明显的优越性,虽然到 1965 年初才正式鉴定,但在试运行期间,已经在我国造成很大影响,吸引了有关单位来参观学习,它用无可置辩的事实说明我国已有条件生产半导体计算机,对我国计算机进入第二代起到很好的示范作用。441 B 机鉴定后,1966 年由天津电子仪器厂(后改名天津计算机厂)接产,数量较少。

然而,我国工业部门因要整顿原有的军工产品质量,主要精力用于使 103 机和 104 机投入正规生产,所以,对迎接这一新形势的思想准备不足。当时能供应用户的计算机仍然只有 103 机、104 机、DJS—3 机。有些用户已了解到晶体管计算机的前景,看到国外对电子管计算机已开始拆除,他们甚至宁肯等一段时间,也不愿意贸然花钱去买电子管的机器了。虽然

有些技术人员在六十年代初就对工厂生产晶体管计算机提出过建议，但工业生产部门并未有这种迫切感，半导体器件也未能完全满足计算机技术的要求。1963年9月，四机部召开半导体器件生产工作会议，会议反映的情况表明，能供给计算机用的晶体管型号、产品寥寥无几，质量也未过关。北京有线电厂到1963年，才抽出几个人去作试制晶体管计算机的学习和研究。这样，在这一段时间内，我国计算机工业出现了一个青黄不接的局面。迟至1965年，仍未能向用户提供作为商品的晶体管通用电子计算机。

1963年10月，国家科委在北京召开计算机规划会议，再次强调科研与生产相结合，由研究所和生产厂合作试制我国晶体管机器，并希望把研究成果由工厂批量生产。会上提出试制三种晶体管计算机的任务，定名为X—1（任务由武汉计算所承担），X—2（由华东计算所和北京有线电厂承担），X—3（由西北计算所承担）。但是，这几个型号的机器，由于器件供应困难，设计上有争议，加上工艺、技术上的原因，进展都不快。华东计算所由于和北京有线电厂地分南北，协作不便，经双方协商，决定各自分头承担试制晶体管计算机的任务。

北京有线电厂解除试制X—2的任务之后，厂领导下很大决心，抽出六、七十名技术骨干组成设计新机器的技术室。为了弥补失去的时间，不久即提出一个新的计算机的方案，指标略高于X—2机，即字长为42位，运算速度每秒3万次，内存容量8192（可扩充到16384），配有宽磁带机，两台容量为16000的立式磁鼓（当时尚待试制的G3鼓），5—8单位光电输入机，快速打印机。四机部同意了这个方案，机器定名为121机，试制任务正式下达给北京有线电厂。同年，国防科委也对1961年起划归它领导的华北计算技术研究所下达试制108乙机和108丙机的生产任务。1965年初，华北计算所划归四机部。根据四机部指示，要求研究所和生产厂合作制出新型号的半导体机器，决定108乙机和121机由华北计算所和北京有线电厂合作。121机以北京有线电厂为主，108乙机以华北计算所为主。108丙机是专用机，仍由华北计算所试制和生产。要求先完成121机，在单元电路的研制上，121机可直接采用原108乙机上已定型电路（后来在实际工作中对108乙机电路作了一些补充），而108乙机又可继承121机技术成果，两机的技术相互补充，以缩短研制周期。

华北计算所和北京有线电厂为了加强合作，成立了联合试制的领导小组。由当时华北计算所总工程师陈力为任组长，北京有线电厂副总工程师刘健荣任副组长。厂所联合的设计组对原北京有线电厂的121机方案作了一些重要的改进，机器增加变址、中断和实时控制功能，并由北京大学配上高级语言ALGOL。而108乙机则设计为121机的高档机，运算速度每秒为6万次，字长48位，带4台G—3磁鼓。

由这些指标可以看出，121机，尤其是108乙机，在当时有一定的先进性，较之104机大为提高，而价格则有一个数量级的下降。为了使121机（从而也是108机）能更适合工业大批量生产，联合试制的领导小组组织试制者们采取了一系列重大措施：

第一，对基本电路，在把各种可能采用的方案作了认真的对比分析之后，确定采用国际上流行的NOR电路。这种电路标准化程度高，稳定可靠，很适合于工业生产，易于集成电路化。

第二，在工艺上，采用印制电路板，从而结束了插件内继续使用导线的生产工艺。

第三，试制过程中，坚持严格的质量标准。强调每一步，从图纸、元件筛选、部件测试到整机装配，都要严格检验，提出“把错误消灭在图纸上”的明确口号，全体参加工作的同志都认真贯彻了这个口号，使121机在加电调试后，没有一个虚焊或错焊，这在计算机试制生产中是空前的。

第四,在保证质量的基础上,力求高速度。121机从1964年底确定方案,1965年初确定厂所合作,开始全面设计,到1965年11月便加电分调。从分调到通过试算题,前后仅用45天,12月底即通过样机鉴定。这样的高速度,在当时也是空前的。

121机是我国最早能进行批量生产的第二代计算机,1965年第四机械工业部开始在贵州凯里筹建第一个计算机专业厂南丰机械厂,121机成为该厂首批产品,共生产了100多台,很受用户的欢迎,直到1979年停产。

108乙机设计和生产,部分采用了121机的技术成果和经验,1967年,在北京有线电厂通过鉴定,正式投产。108乙机是当时全国工厂生产质量最好、性能最高的中型机,除在北京有线电厂生产外,哈尔滨无线电三厂和湖南无线电厂也曾生产,总数达156台。在全国各地都有用户,直到1979年才停产。

六十年代中期,北京市开始筹建北京第一个数字计算机生产厂——北京无线电三厂(后改称北京计算机三厂)。该厂于1964年由北京无线电一厂抽出人力组建,1965年建成。筹建期间与清华大学协作参与研制并接产定名为112(DJS-5)的小型晶体管计算机。该机字长21位,速度每秒约6000次,规模较121机小,而工艺的先进性和121相同,于1965年试制成功,成为北京计算机三厂的第一个产品,共生产16台,并于1966年送到日本展出,是我国第一部在国外展出的数字计算机。

同一期间,上海市开始筹建上海第一个计算机生产厂——上海无线电十三厂(后改名上海计算机厂),该厂于1966年6月建成。筹建期间,与华东计算所协作参与研制并接产X-2机。该机于1965年试制成功,共生产15台。

计算机的外部设备这时也已经从传统的电传打字机、光电式纸带输入机和窄行打印机过渡到配置记录密度更高的浮动磁鼓、摆杆式磁带机、宽行打印机、绘图仪、五-七单位通用光电纸带输入机等品种。南京有线电厂已开始生产CY 160-5、CY 160-6等后来在我国应用得相当普遍的宽行打印机。生产磁记录设备的凯旋机械厂也在筹建。外部设备逐步与新一代计算机相适应。

这样,在六十年代中期,我国由四个科研单位和高等院校,同时与北京、上海、天津的四个生产厂家相协作(协作过程中,带动了其中三个计算机工厂的建立),生产出441B, DJS-21, DJS-5, X-2, DJS-6五种晶体管计算机,其中前四种,同时参加了1966年初我国举办的新技术成果展览会。这五种机器的试制成功与投入小批量生产,标志着我国计算机工业进入第二代。

六十年代后期和七十年代初期,我国还生产了一批其它型号的晶体管计算机,其中较有代表性的有北京有线电厂生产的DJS-K₁和上海计算机厂的TQ-1机,这两种都是工业控制计算机;北京有线电厂生产的141、142专用机;华北计算所和北京有线电厂联合设计、并由后者生产的320硅半导体中型通用计算机;江苏无线电厂生产的DJS-C₁, DJS-C₃, DJS-C₄数据处理机等。

1966年,北京有线电厂又根据用户要求,与科学院自动化所合作,制成办公桌式的DJS-7小型半导体计算机,该机利用G₃鼓作内存,镍延迟线组成串行寄存器,配有高级语言,每秒运算1500次,于1967年通过鉴定。这种机器成本低,使用方便,稳定可靠,有些连续运行七年不出事故,创造了小型机稳定运行的新纪录。1969年,DJS-7送往阿尔巴尼亚展出。接着,121机、108乙机也相继送到国外展览和使用。

我国最早的第二代通用电子计算机

机 名	研制协作单位	试制时间	鉴定时间	生产数量	机器规模 (按当时标准)	说 明
441-B	哈尔滨军事工程学院 天津计算机厂	1963年	1965年	8台	小 型	
121	北京有线电厂 华北计算所	1964年	1965年	130台	中 型	后转在贵州南丰机械厂生产
112	清华大学 北京计算机三厂	1964年	1965年	16台	小 型	
X-2	华东计算所 上海计算机厂	1963年	1965年	15台	中 型	
108乙	华北计算所 北京有线电厂	1964年	1967年	156台	中 型	

我国进入生产第二代计算机的时候,正值国家处于“十年动乱”时期,计算机事业受到严重的摧残,计算机事业的主要领导干部和技术人员遭受打击和迫害,严格的工艺规程、规章制度和生产秩序被破坏,计算机的正常设计和生产被迫中断,产品质量下降,只是由于从事计算机工业的广大工人、技术人员和领导干部的努力,才使这一时期我国仍有一定产品问世,但与工业发达国家的差距不但没有缩短,反而大大拉开了。

(三) 第三代计算机

集成电路的概念和第一部集成电路 IBM-360 计算机。我国集成电路计算机的研制。

集成电路的概念是美国人仙童半导体公司经理诺伊斯博士于 1959 年 1 月提出来的。同年,第一块锗集成电路由美国德克萨斯公司的基伯尔试制成功,第一块硅集成电路由诺伊斯制造成功。这是六十年代以来的新技术之一。六十年代初,美国陆续制成一些战地和飞机上用的集成电路小型计算机。这些计算机除了减少体积、功耗,门电路延时,提高可靠性等方面有较大的改进外,在设计思想上并未显出有很大的突破。到 1964 年,美国 IBM 公司在 62 个城市和世界 40 个国家同时宣告制成集成电路的 360 计算机系统。它利用集成电路的优越性,对计算机的整个硬、软件性能作了深刻的改进。这部机器在世界范围内取得很大成功,标志着世界计算机工业进入到第三代。

IBM 360 机推入市场的动态,引起我国计算机界的注意。通过晶体管计算机在我国的生产,人们已认识到把半导体技术应用到计算机上的重大意义,所以,对我国应当搞第三代计算机,从指导思想上看,并不存在什么障碍。但由于当时未实行对外开放政策,集成电路基本上依靠国内供给,而国内集成电路的生产能力和水平都很低,这成为计算机顺利向新一代过渡的真正困难。紧接着的“十年动乱”又打乱了整个计算机的科研和生产的正常秩序,大大延误了第三代机器的诞生。

我国第三代计算机的研制开始于 1965 年,直到 1971 年,科学院计算所的 111 机和华北计算所的 112 机才基本试制成功。接着 1973 年,完成了较高水平的 150 机和 655 机的试制。

150 机是 1968 年初由北京有线电厂和北京大学、石油部地球物理勘探局合作研制的大

型集成电路计算机。由孙强南主持设计。该机字长 48 位，每秒运算 100 万次，主存容量 130 K。在结构上，150 机借鉴了美国“斯屈来区”机的思想，在工艺上，继承了第二代计算机所取得的成果。1973 年 7 月该机交石化部使用后，开机率达 80% 以上。这是我国最早投入运行的第三代 100 万次大型计算机，它标志着我国集成电路计算机的成功。150 机先后生产了 4 台。1973 年，中国派出第一个赴美计算机考察团，曾把该机的资料影片带去向国外作了介绍。此后，在国外一些计算机资料上，也把该机列为重要的产品，介绍了主要的技术指标。

655 机是华东计算所于 1965 年开始研制的，由陈仁甫主持设计，指标与 150 机相接近。该机承担航天工业、核工业、建筑设计、水利工程等大型项目的计算，稳定工作十多年，开机率 80% 以上。机器由上海计算机厂接产，生产型号为 TQ-6 机，于 1974 年向用户提供，共生产了 15 台。

此外，还有北京有线电厂和长沙工学院（现国防科技大学）合作于 1975 年制成的每秒运算百万次的 151 机；华东计算所于 1976 年试制成功的每秒运算 50 万次的 1001 型中型集成电路计算机等。以上各型机器的投入运行，标志着我国计算机进入第三代。

（四）简短的结语

1. 到六十年代中期，我国计算机工业的领导、决策者们坚持采取研究所、高等院校和生产厂家相结合的正确办法，使我国计算机工业技术迅速成长，使计算机开始进入工业生产，这是一个很大的成绩，其标志是：

第一，工厂能够小批量生产通用电子计算机。这种生产是正规化的，有正式的设计蓝图、工艺文件、成套的工装模具、正规的检验规范，计算机已有不同的规格（虽然为数尚少）作为商品提供市场，并占有一定产值。

第二，已经有能力自行设计适合我国国情（用户需要与生产可能）的计算机，尤其是 108 乙机、121 机，技术指标较先进，产量都超过 100 台，说明这是受到用户欢迎、适合工厂生产的产品。

第三，出现包括科研、硬件生产、院校教育、器件配套的产业结构雏型。计算机生产已经从点向面上扩大，从中央到地方，从只有兼业厂发展到有主机和外部设备的专业厂，还成长了一批研究所。到六十年代中期，北京、天津、上海、贵州等地，已陆续建立起计算机专业厂或生产车间，职工人数已达 1 万 3 千人。主机和外部设备的生产厂在这期间内，已达 11 家。华北计算所和华东计算所划归工业部门，对加强工厂和研究所合作，设计出适合工业生产的机器有很大好处。

第四，围绕计算机工业生产的一系列工作，如相应的电子器件生产，计算机的标准化，情报、学术和生产经验交流等，都在加速开展。

这些都是形成工业生产的特征。

2. 但是，计算机工业还是相当不完整、相当落后的工业。基本上仍然围绕主机进行生产，外部设备的地位有了一些改善，但尚未形成生产能力；软件则还未引起足够重视，仅处于附属于硬件的地位；尤其是电子器件质量、品种、价格都不适应计算机配套要求，又未能很好地利用国外市场和资源；生产工艺（基本工艺如印制电路板、焊接等）、设备、测试手段都很

落后,自动化程度很低。

3. 指导这个时期计算机工业生产的思想是要立足国内、努力赶上世界先进国家的水平。当时,计算机工业的全部技术、设备、原料、器件供应都靠国内解决,在这几年内,便从第一代过渡到第三代,这固然是有成绩的。但正因为对外交流很少,对国外技术的新潮流、新动向缺乏了解和分析;在计算机工业的发展、布局、与国外机器的关系等方面,没有明确的对策和措施;在追赶世界先进水平的过程中,往往只看到速度、容量等某一两个指标,忽略全机的系统性、适应性、可靠性;只注意下达任务,忽略经济效益,致使有些机器的试制周期拖得很长,性能、价格都不太理想;只注意数值计算的应用,忽略了非数值计算这个更广泛的应用面;只注意多种类型机器的研制(主要是第三代计算机),忽略了把各种研究成果投入批量生产,转化为生产能力。

三、我国系列计算机的发展和 汉字信息处理工程的开发

(1973年—1978年)

(一) 七三〇一会议确立了发展系列机的方针

七三〇一会议召开的历史背景。会议确立的方针、政策。三个系列机的联合设计。

1964年4月,美国IBM公司宣布制成IBM 360系列机。它不仅表明集成电路在计算机中的运用取得成功,而且标志着典型的系列化计算机的开始。360系列包含大中小各档的机器,具有通用化、系列化和标准化的特点,适用于科学计算、数据处理和实时过程控制,是计算机发展的一次飞跃。360系列机的发展,大大地扩大了计算机的应用。到1970年7月止,共销售了32,300台,低档机360/20和360/30的销售量均在万台以上。

西欧和日本一些通用系列机都纷纷参照或仿制IBM 360,1970年,苏联、东德、捷克、保加利亚、匈牙利、波兰等经互会国家也开始联合制造与IBM 360兼容的“统一系统”计算机。

1970年7月,IBM公司又宣布了IBM 370系统,性能较360系统提高了3~5倍。西欧、日本又一次竞相追赶。从此,系列机成为世界计算机发展的主流。

在国际上系列机发展的高潮时期,我国正处在“史无前例”的十年动乱之中。我国计算机工业遭到严重创伤。计算机界的专家、学者、工程技术人员及关心计算机工业的有识之士无不为之焦虑、深思……,中国的计算机工业如何发展?中国计算机工业的出路在哪里?已成为当时人们思考和探索的重大课题。

1972年8月,周恩来总理高瞻远瞩提出了电子工业要“天下为公,两个积极性,统筹安排,军民兼顾”和“要广泛发展电子计算机的应用”的方针。为贯彻落实周总理提出的方针,确定我国计算机的发展政策,第四机械工业部于1973年1月15日至27日在北京适时地召开了“电子计算机首次专业会议(代号七三〇一会议)”。这是我国计算机工业一次有历史意义的会议。四机部副部长刘寅、科技局副局长罗沛霖等出席了会议,作了讲话。

中国要不要发展系列计算机?我国有没有发展系列机的条件?这是首先要回答的两个问题。回顾我国计算机的发展过程,总结我国计算机研制、生产和应用的经验教训,参照国际计算机的发展,会议肯定了系列机是我国计算机发展的必由之路。

当时,我国已基本具备了发展系列机的条件:

第一,到1973年,我国已从第一代电子管计算机发展到第三代集成电路计算机。这些机器的研制和生产,不仅为发展科学技术和国防尖端作出了贡献,而且带动了逻辑器件、外

部设备和软件技术的相应发展。当时国营东光电工厂经过质量整顿,集成电路的失效率已达到 $(2\sim 3)\times 10^{-7}$ /小时。按 3×10^{-7} /小时计算,用了六万块集成电路的150计算机,能稳定工作50小时。

第二,计算机的推广应用有了一定的发展。如在原子能技术、人造卫星、导弹、航空、冶金、化工、机械、石油、水利、电力、交通、气象等30多个行业中得到了应用。

第三,到1973年,四机部直属和归口企事业单位生产了各类电子数字计算机250台,电子模拟计算机192台,机床数控设备69台,台式计算机100余台。拥有计算机生产厂点20多个,担负着70%以上的外部设备生产任务。在生产发展的同时,成长了一支专业技术队伍,计算机企业的职工总数近2万人,其中工程技术人员6千人,占职工总数的30%左右。

第四,可以借鉴国外的先进技术。

当然,我们仍与国际上技术先进的国家相差甚远。设计技术只相当于国际上五十年代末、六十年代初期的水平,对国际上系列机的设计技术、分时系统等还不熟悉。过去虽然提出过发展系列机X-1、X-2、X-3,但当时只是简单地划分不同规模的大、中、小等级,并没有从机器的系统结构即硬件、软件的兼容与覆盖机器通用化、标准化去体现系列机的特点。通过了解IBM 360系列机的成功经验,使我们对系列机有了进一步的认识。

所以,会议认为,根据我国的情况,发展系列机不仅是必要的,而且是可能的。从国家统一规划上看,我国具备了发展系列机的有利条件,从技术上看,也有了初步的基础。

这次会议提出了发展我国计算机的几项政策,归纳起来,有以下几点:

1. 大中小结合,以中小为主,着力普及应用。由于集成电路的发展,计算机的体积大大缩小了,成本降低了,并出现了台式机和袖珍计算器,为计算机的应用和普及创造了物质基础。在这种形势下,处理好大中小、普及与提高的关系尤为重要。结合我国的现实,确定以中小为主的方针是正确的。因为中小型机适应性强,投资小,技术难点相对少些,而且维护相对简单,也易推广应用。

2. 发展系列机,实现一机多用,多机通用,各型联用。过去的一段时期内,由于缺乏统一规划,各厂点自行设计制造计算机,造成了生产试制的品种繁杂,且大小各异,重复研制,一机多型。不仅给工业生产和推广应用带来了困难,而且造成系统功能低,软件贫乏,成本高,效率差。这种状况持续十年之久,再也不能继续下去了。为此,在设计系列机时,必须实现六统一,即:统一高级语言,统一字符编码,统一指令格式,统一指令系统,统一通道接口,统一中断系统。同一时期生产的产品,应最大限度地实现结构、部件的通用化、标准化、积木化,以利于生产、使用和维护。

3. 加强外部设备发展,妥善解决主机与辅机的关系。

4. 加强软件发展,加强服务工作,推动计算机的推广应用。如果没有计算机的生产,推广应用就失去了对象和条件,相反地,没有计算机的普及应用,就没有计算机工业发展和生产建设的动力,反过来还会阻碍计算机工业的发展。所以推广应用既是解决计算机为社会主义现代化服务的重大方向问题,又是决定计算机工业本身命运的重大方针问题。

推广应用的一个重要条件是加强计算机应用软件的开发研究。会议决定,以后生产的计算机不仅必须配上完备的系统软件,也要有一定的应用软件。同时开展开发研究,广泛培养软件人才。

5. 积极采用集成电路,加速产品的更新换代。

6. 相应发展模拟机。模拟计算机具有结构简单、操作直观,反应快的特点,在一些连续系统的模拟试验上,特别是在连续控制系统最佳参数的选择和求解高阶微分方程方面,模拟机具有独特的优点^⑤。所以,在发展数字系列机的同时,相应地发展模拟机,并将模拟数字结合,发展混合式计算机。会议指出,任何消极的倾向都是有害的。

以上便是七三〇一会议制定的六项方针政策。这些方针政策的制定,对以后的计算机工业发展产生了深远的影响。

在此基础上,会议确定了发展三个系列计算机的任务,提出了实行学校、科研单位和生产厂三结合的联合设计实施方法。

1. 小系列,即台式机和袖珍计算器系列。会议决定重点发展电子计算器,元器件配套立足国内,对于外贸出口任务可以进口关键件。即采取进口器件与国内配套并举,固体电路和分立元件并举的方针。

2. 中系列,即多功能小型计算机系列。小型系列机的特点是稳定可靠,价格便宜,使用灵活简便,适用于基层单位。

3. 大系列,运算速度每秒 10 万次~100 万次计算机系列,分大中小三档机器。大型机速度每秒 100 万次,中型机每秒 35 万次左右,小型机每秒 10 万次。在设计过程中又发展第四档机,每秒 5 万次。

4. 组织厂、所、校协作,进行系列机的软件研制。

七三〇一会议结束了我国计算机工业长期以来自由发展的局面,揭开了我国计算机工业系列机发展的帷幕。后来的实践表明,七三〇一会议的决策是正确的。

(二) 小中大三条战线相继铺开

100 系列小型机产生的背景和过程。200 系列中大型机方案的联合设计。台式机和袖珍计算器的发展。

七三〇一会议一结束,四机部立即着手组织 100 系列(小型机)、200 系列(中大型机)和台式机与袖珍计算器的设计研制工作。这三条战线在全国范围内相继铺开。

第一条战线是 100 系列小型机的试制。

由于微电子学和集成电路工艺的发展,1964 年,国际上出现了小型计算机(Minicomputer),其价格降到了 100 万美元以下,功能却可与原来的大机器相媲美。所以它一出现就显示了强大的生命力,在短短的几年内就发展成为计算机的一个新分支。七十年代初期,小型机的生产厂家迅速增加,应用领域迅速扩大,遍及国民经济和国防各个部门,在市场上占据了一部分中型机的传统领域。在装机数量上,美、日等国都大大超过了传统的中大型机。

国际上小型计算机的发展,引起了我国科技工作者的密切注意。在七三〇一会议上,清华大学房家国作了“国际小型计算机的发展”的报告,并着重介绍了美国 DG 公司的 NOVA 计算机的系统结构和软件,引起了与会代表的很大兴趣。

当时中国科学院物理研究所等单位进口 NOVA 1200 计算机,带有技术参考资料。

1973 年 5 月,四机部在清华大学召开了方案论证会。会上对小型机进行了全面的分析

论证,从字长、速度、内存容量、通道速度、外配置,以及软件等诸方面进行了剖析工作。经过分析对比,认为 DG 公司的字长 16 位的 NOVA 系列机是当时比较好的系列机。该机软件丰富,指令系统灵活,系统结构合理,易于实现积木化,可靠性高,维护简便,易于推广。当时我国已具备设计制造这种机器的基础,具有较强的硬件设计能力,为了更好地利用国外技术,决定走与 NOVA 系列机软件兼容的道路,自行设计。为了确保软件的向后兼容,要严格作到指令系统、字符编码、中断系统、通道和高级语言等六个统一。

100 系列的第一台机器是 DJS 130,在方案论证中提出了两种方案:一种是比较稳妥的方案,即采用当时国内在技术上已经成熟的器件,即数字组件采用单、双门集成电路,存储器采用两度半的电流重合法磁芯存储器。另一种是比较具有开创性的方案,即集成电路的集成度要有较大幅度的提高,要研制触发器、半加器和集电极开路的门电路等十一种数字集成电路。存储器要研制集成电路的读出放大器、驱动器,在方式上要采用三度三线电流重合法,平面化的模块结构。插件采用大板结构,以保证小型机系统结构的实现。这些还都是国内当时第一次研制,难度很大。经过论证,统一了认识,认为如果不采用开创性的方案,研制出来的机器就不能显示出小型机的优越性,难度虽大,困难虽多,经过努力是能够成功的。同年 6 月,130 机在清华大学集中联合设计就开始了。

第二条战线是 200 系列中大型机的试制。

200 系列机的联合设计始于 1973 年。根据国家计委“关于推广应用电子技术的通知”和七三〇一会议发展系列机的决定,四机部于 1973 年 2 月组织了科研、生产、教学三结合的 200 系列机联合设计组,总负责人是陈力为,由华北计算技术研究所、北京有线电厂和北京大学等 15 个单位组成。联合设计组从 3 月 5 日至 6 月 25 日,经过参观学习、消化资料,分析比较,征求各方面意见,反复论证,拟定了“200 系列通用电子计算机总体方案”,并得到了四机部的批准。

同年 8 月,在拟定了总体方案的基础上,四机部组织了具体设计任务的分工,包括内存存储器、软件、语言及集成电路、外设等。这是一项浩大的工程,就软件而言,集中在华北计算所、南京大学、北京大学、西安交通大学、北京有线电厂五个点分头进行,参加人员 200 多人。各设计点的设计工作,是在总体方案所规定的系列机的基本功能和主要技术指标的前提下进行的,包括通用性、兼容性、可扩充性、可靠性以及运算速度等。

200 系列机的软件设计组从 1973 年到 1975 年先后召开了四次协调会议。

1973 年在系列总体方案论证会上,初步拟定了 200 系列机软件设计的指导思想,为了适应 220、240 和 260 三档机器的硬件设计(在设计过程中,根据各方面的意见,向下扩一档 210 机),计划在第一期工程中设计三档操作系统,使之具有向上的兼容性,以保持为用户面前的面貌一致。为了满足科学计算、数据处理、实时控制三方面的要求,拟分别配置 ALGOL、FORTRAN、改进型 FORTRAN、汇编、COBOL、BASIC、可扩充等七种语言。此外,为了提高软件的生产效率,缩短软件的研制周期,方便软件的调试,还计划配置自编译语言。上述八种语言,用户在任何一档机器上算题时均可使用。

1974 年 4 月,在北京召开首次 200 系列机软件工作会议,重点解决软件与硬件的接口问题,写出了“DJS 200 系列机操作系统使用说明书(草案)”。

1974 年 8 月,参加全国计算机技术交流会议的代表,就 200 系列部分项目向会议作了介绍,征求了有关方面的意见。第一期工程共十一个项目,分五个点,25 个单位,200 余人参加。

接着,1974年11月,1975年6月和7月,又分别召开了第二次、第三次和第四次软件会议。

在第二次软件会议上,南京大学徐家福代表DJS200系列机联合设计组软件组提出了前一段的软件工作总结,明确了软件设计的指导思想和设计原则。会议拟出了“DJS200系列机语言符号、名词对照表(征求意见稿)”,明确提出了DJS200系列机的软件设计工作必须多为用户着想的指导思想和设计原则。即:使用方便,讲求实效,远近结合,分期配置。要求设计出的软件要“简明、实用、朴素”。

第三次软件会议对软件之间的接口问题整理出“DJS200系列机操作系统使用说明(修改稿)”,编制了“DJS200系列机操作系统工作文本”,作为下一步程序设计阶段的主要依据。通过这次会议,软件接口问题已经基本解决,会后各个项目转入程序设计阶段。

第四次软件会议进一步协调和落实了软件间的接口问题,修订了“操作系统文本”,拟在220机上调试完稿。至此,软件方案已经形成。

作好数字集成电路的配套工作是系列机成败的重要一环。为此,四机部于1973年7月25日至8月2日在北京召开了集成电路配套技术协调会,参加单位有上海无线电十三厂、上海无线电十九厂、华北计算所、常州半导体厂、东光电工厂、北京有线电厂、北京无线电三厂和北京半导体器件二厂等,制定了200系列机所需集成电路配套方案,包括封装、品种、电参数要求及筛选要求等。在此协调会的基础上,对200系列样机定型所需数字集成电路作了对口安排,包括华北计算所、北京有线电厂、南京有线电厂、北京无线电三厂、上海无线电十三厂、天津市电子仪器厂、国营南丰机械厂等试制样机所需要集成电路的具体安排。

总体设计一开始就全面地考虑了有关外部设备的问题。为了落实外部设备的配套,于1973年6月18日至23日在北京召开了部分外部设备的研制、生产单位参加的技术协调会议。参加单位有南京有线电厂、天津实验厂、凯旋机械厂、天津红星厂、呼和浩特市电子设备厂、辽宁有线电六厂、牡丹江电器厂、哈尔滨工业大学、西安交通大学、华北计算所等。这次会议掌握的基本原则和具体任务是对当时部属及归口各厂已生产的外部设备,技术指标基本不作变动,而在纸带、孔距的尺寸和字符编码等方面统一了标准(采用国际上通用的标准),对外部设备的质量、可靠性进一步明确了要求,对正在试制和即将试制的外部设备的技术指标和技术方案作了初步探讨,并明确了配套数量和进度要求。

为使各研制、生产厂、大学和研究所有一个统一的标准,还拟定了对外部设备的十点共同的要求。

至此,200系列机的总体方案工作就完成了。

第三条战线是台式机和袖珍计算器的研制生产。

早在1966年,北京无线电三厂就从意大利进口样机,参照设计试制成功了DJS 4晶体管台式计算机,其功能仅有四则运算和开方。这是国内最早生产的台式计算机,生产了350台。

四机部于1973年8月在山东省烟台市主持召开了“台式机和袖珍计算器”专业会议,并讨论通过了北京无线电三厂受部委托起草的“台式机和袖珍计算器通用技术条件”,具体安排了20多个省、市31个厂(点)进行试制和生产。此后不久兴起了研制生产电子计算器的热潮。北京无线电三厂、广东韶关无线电厂、广州电讯器材厂、上海无线电十三厂、国营南京有线电厂、福建电子设备厂等都开始小批量生产。1977年8月,全国19个省市、50个厂(点)生产了简易型、普通型、函数型、程序型以及专用型电子计算器,年产量达25,000台。但投入市场后很快暴露出质量差、设计落后、价格昂贵、工艺粗糙的弱点。事实说明,那种遍

地开花、盲目扩点的做法是不妥当的,热潮不能持久,也不能提高。为此,同年8月四机部决定进行质量整顿。10月,四机部从全国12个生产厂抽调38台台式机和袖珍计算器,在合肥例行试验站进行全面质量检查,发现许多元器件和工艺结构上的质量问题。1978年4月,在江门市召开了全国台式机和袖珍计算器的联合设计工作会议,明确了台式机和袖珍计算器的任务,落实了各项具体改进实施步骤。

1978年底党的十一届三中全会以后提出了对外开放、对内搞活经济的政策,广东、福建、江西、浙江等地积极引进技术和开展对外业务活动,从来料加工到进口成套件组装,再进到大部分材料立足国内,只进口关键件,最后进展到只进口大规模集成电路,其余均立足国内,并在引进生产技术创立国内名牌之后,较快地形成了批量生产能力。现在已能年产几百万个,并建立了国内维修销售网。从此,袖珍计算器得到了新的发展。随着质量的提高和产品的增加,基本上能够满足国内日益增长的市场需要。

(三) 全国计算机技术交流会(代号七四八会议)

经国务院、中央军委批准,中国科学院、四机部和国防科委联合筹备的计算机技术经验交流会,于1974年9月2日至18日在北京召开。国防科委钱学森、中国科学院郁文、四机部科技局郭平欣到会讲了话。

当时,我国十八年来计算机事业取得了一定成绩,从无到有,从小到大,从电子管到集成电路,各类计算机累计生产了约600台(不包括台式机和专用机)。百万次的大型集成电路计算机150和655已投入生产和使用,DJS100系列机的两台DJS130机已研制成功,DJS200系列大、中型机正在研制中,巨型机的预研工作也在逐步开展。模拟机先后自行设计了DMJ-3A等十多种型号、生产了近300台,具有迭代寻优功能的晶体管化HMJ系列机和TDM-481等大型混合模拟机已进入调试阶段。全国已有2万多人的计算机专业队伍,其中技术人员6000多人,研制计算机的厂、所40多个,设有计算机专业的院校约40所。这些为我国的计算机事业的进一步发展奠定了基础。

但是四机部七三〇一会议制定的发展系列机,加强外部设备的发展,加强软件发展,加强服务工作和加速产品更新换代的方针,还没有向各有关单位广泛介绍,并取得各方面的支持与合作。这也需要召开全国计算机技术交流会进行交流。

在会议筹备过程中,曾得到中央领导人的重视。李先念副总理在1974年3月对此会议作了批示,指出“开这个会是很有必要的,要发展电子工业,各部要大力支持。”

会上100系列小型机和200系列中大型机联合设计组分别介绍了系列机的总体方案,三结合的实施方法,以及软件、外设和器件的配套方案等,得到与会代表的赞同,听取了许多专家的宝贵意见。会议还组织代表们参观了清华大学和北京无线电三厂等单位联合设计刚刚试制成功的DJS130机,交流了系列机的设计方法。

大会从9月6日~14日,按专业分十个组进行讨论。各专业组共举行专题报告62次,交流学术论文441篇,专业参观24次,文献资料参观10次,跨专业座谈4次。

会议期间,在北京故宫东华门奉先殿举办了全国第一次计算机展览会。朱德委员长到会,作了长达半小时的讲话,他说,计算机对国防、国民经济的关系重大,你们要好好抓。

(四) 小型系列机的诞生和 100 系列机的发展

DJS130 机试制成功。迅速转向工业生产。

100 系列机向两头发展。

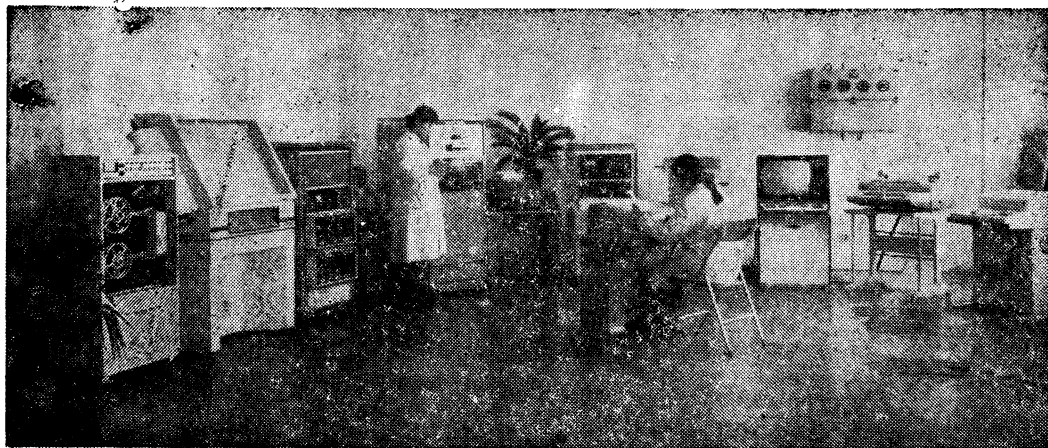
1973 年 6 月,四机部确定 DJS130 机的研制工作由清华大学为联合设计组的组长单位,北京无线电三厂、天津无线电技术研究所为副组长单位,成员单位有二机部某所、苏州无线电厂、上海无线电十三厂、江苏无线电厂和上海中兴无线电厂等。这是一个科研(高等院校)、生产和使用三结合的联合设计组,在房家国主持下,开展设计试制工作。联合设计组下设运控、内存、外设、电源、器件、软件六个组。各设计组齐心协力,经过半年多的时间,于 1974 年 1 月完成了全部逻辑设计和工程化设计。第一台样机的试制工作交给北京无线电三厂。该厂克服了技术上、工艺上的重重困难,做出了样机。调试工作在清华大学进行。从 6 月开始测板、分调到联调,仅用两个多月的时间就完成了 8 K 字内存,基本外设(纸带输入机、作孔机、电传打字机)、汇编、BASIC 及一系列诊断程序的样机调试。1974 年 8 月,由四机部主持,在清华大学召开了 DJS130 机的鉴定会,宣告 130 机诞生。它标志着我国系列化计算机的开始。为此,《人民日报》发表了评论员的文章。

与此同时,天津无线电研究所也成功地制成了一台 DJS130 机。

北京无线电三厂和天津无线电技术研究所当时人力、物力都并不充分,但能在较短时间内完成试制任务,是十分可贵的。

这两台机器参加了同年 9 月由国防科委、科学院、四机部在北京举办的电子计算机展览会。

在研制 130 机的过程中,充分发挥了三结合的作用,调动各方面的积极性。高等院校和科研单位分析样机深入细致,工厂有较丰富的工程设计的实践经验和加工生产能力,使用单位对机器严格要求。三结合的组织形式,博采众长,克服了许多困难。研制 130 机急需 D 触发器、读出放大器、磁芯驱动器、二极管堆等十三种较高集成度的小规模集成电路,研制这些集成电路在当时难度是很大的,周围不少人持怀疑态度,但在北京市仪表工业局的积极支持下,在清华大学王尔乾及设计组的指导下,北京半导体器件二厂、三厂、沙河器件厂和综



DJS 130 机

合元件厂积极地承担了这项任务。这些单位,基本上按要求提供了所需的全部器件,为我国系列机的发展作出了贡献。新试制出来的集成电路还没有合适测试仪器,器件组又自行设计制作了多种集成电路测试仪,这就保证了样机的研制顺利进行。

DJS 130 机的内存方案是有突破性的。它在国内首次采用三度三线法、平面结构磁芯体,做成积木化存储板,首次将读出放大器磁芯驱动器作成一片组件(在此以前都是一块插件板)。18位(含1位校验位、1位备用位)4K字容量的磁芯体作在一块印制板的两面内,在当时并不是一件容易的事。联合设计组内存组分析了电磁干扰的分布情况,集思广益,与上海电子元件厂工人结合,设计试制成功了我国第一块平面结构的磁芯体。

为了实现机器灵活、可扩充的特点,该机在结构上采用积木化结构,4K字为模的存储器设计在一块大插件板上。当时最困难的是在一平方米大图的照相制板及 $450 \times 450\text{mm}$ 的大印制板的制造。对此,四机部科技局把这一任务布置给洛南七〇四厂,该厂按时完成了任务,保证了130机试制工作的顺利进行,并为后来130机的批量生产创造了条件。

DJS130机鉴定以后,北京无线电三厂在解决批量投产的工艺问题上,做了大量工作。他们最先把130机的内存容量由8K字节扩充到32K字节,并与清华大学合作最早配上了平面绘图仪,字符显示器,宽行打印机,磁带机,磁鼓,32条自动引导和大光电机等外部设备,并且攻克了双磁鼓共享、双磁盘驱动器切换等技术难关。1980年8月和9月,他们在100系列软件中心的帮助下,又在130机上调通了RDOS支持下的不可交换和可交换的多用户扩展BASIC语言。这种配置的DJS130机,获得了全国科学大会科技成果优秀奖。到1983年底,该厂已为用户提供了10多台。

苏州无线电厂于1978年最早为130机配上了磁盘驱动器和异步多路通信转接器,运行了RDOS操作系统,并生产130机100多台,成为100系列机的骨干厂之一。

先后进行130机生产的厂家还有江苏无线电厂、山东潍坊电讯仪表厂、天津电子仪器厂、上海中兴无线电厂、天津无线电二厂、清华大学校办厂、华东师范大学校办厂等。这些厂后来大多数发展成计算机专业厂,成为我国计算机工业生产的重要力量。

在DJS130机联合设计进入工程化阶段,由于当时上海器件与北京器件标准不同,因此,1973年6月,上海又决定由十几个单位组成会战组,用上海器件进行工程化设计和试制工作。由于所用器件不同,增加了一些新的部件,故命名为DJS131机。该机于1974年年底完成试制,由上海无线电十三厂投产。1978年生产定型。从1974年到1983年共生产280多台,占全国100系列机装机总数的三分之一左右。

DJS130(131)机的研制成功,表示100系列机已实现中间突破,而后应向两头(低档和高档)扩展了。于是有关生产单位一面抓好130机的批量生产工作,一方面着手新机型的设计试制工作。

天津无线电技术研究所于1975年初在试制第二台130机的同时,研究组扩大为研究室,并承担了四机部下达的DJS120机的联合设计任务。联合设计组以该所为主,由天津电子仪器厂、保定无线电十四厂、韶关无线电厂参加。设计从1975年3月12日开始,仅用四个月的时间,到7月25日就通过了鉴定,这体现了系列机在设计和生产上的优越性。此后在参加联合设计的上述厂家投入生产。

1976年,四机部又下达了100系列机的低档机DJS 110机的试制任务。要求价格为当时130机的三分之一,委托江苏省电子局组织实施。1976年7月召开了苏州无线电厂、潍坊

电讯仪表厂、常州无线电二厂和南京航空学院等四个单位组成的联合设计组第一次会议，制定了方案。1977年常州无线电二厂（现常州电子计算机厂）制成第一部样机。1978年6月通过设计定型，进入小批量生产，直到1981年停产为止共出厂15台。该机主要用于线切割编程，科学计算，教学实习，数据处理，仪器控制，车床控制等。

1974年8月，继130机之后，四机部又组织清华大学、华东师大、北京无线电三厂、北京器件二厂、邵阳无线电厂、锦州无线电厂、辽源无线电三厂等，开始联合设计DJS 140机，清华大学吕文超主持设计工作。

1975年5月31日至6月1日，四机部在北京召开了140机的协调会，部与有关省市电子工业主管部门及联合设计单位共同听取了140机联合设计组工作汇报，对存在问题进行了协调和处理。DJS 140机参照NOVA系列的840机，比130机高一档，采用的器件是双列直插式中规模集成电路。器件的研制任务与主机同时进行，交给北京市半导体器件二厂负责。此时，四机部为了便于在140机设计定型后在参与联合设计的省市顺利投产，组织了天津、辽宁、吉林、湖南四省市的器件厂到北京器件二厂参观学习，破除对中规模集成电路的畏难情绪，安排了器件扩点试制生产任务。中规模集成电路比小规模器件难度大得多，北京半导体器件二厂的厂房和设备条件较差，在清华大学等单位的指导下，克服困难，反复实验，经过四、五年不懈的努力，终于把为140机配套的14种中规模器件全部攻了下来。

由于器件齐套时间拉长，影响了DJS 140机的研制速度，直到1979年，才进行样机鉴定。鉴定会后，北京无线电三厂又在DJS 140机原设计的样机基础上进行了一些改进，解决了双磁盘驱动器互相切换的问题，换成新的结构方式，采用了印刷基板、绕接工艺，增加了一些新的软件。这些改进，既使DJS 140机降低了成本，提高了运算速度和处理能力，又使该机的稳定性大大提高。

DJS 140机的设计思想又在130机的基础上前进了一步，其设计目标一开始就明确要向用户提供整个计算机系统；主机至少提供128 KB内存，运控中除带有乘除部件还要加浮点部件、内存管理保护部件。外部设备不仅有老三样（纸带输入机、纸带穿孔机、电传打字机）、新三样（宽行打印机、x-y平面绘图仪、字符显示器），还要配上半英寸磁带机、盒式硬磁盘、异步多路通讯转接器、实时时钟等。软件则必须运行MRDOS及在MRDOS下运行各种高初级语言，如：多用户扩展BASIC、FORTRAN IV、V、扩展ALGOL60等，还有基本汇编、扩展汇编、宏汇编以及十多种工具程序。

以上目标在1979年8月140机样机鉴定时一一实现，而且通过了严格的200多小时连续运行单项和系统考核程序（十多种），创造了国产机系统考核的新水平。从此国产小型机以一种全新的软硬件系统齐套，运行稳定可靠的面貌展现在用户面前。

1981年4月，北京计算机三厂的DJS 140样机通过鉴定。当年就生产了8台。

140机定型后，计算机总局又组织了DJS 142机的联合设计，由清华大学、北京计算机三厂和锦州计算机厂进行。该机采用了引进的大规模集成电路，功能与NOVA 4相当。

1978年华东师范大学物理系设计了DJS 112机。1979年9月，广东韶关无线电厂在华东师大协助下，用了三个多月的时间试制成功。它是100系列机的低档机，采用了先进的容错技术，具有自动纠错功能，采用应答式异步工作方式和微程序控制，主存16 K，具有高的可靠性和可维护性，除配“老三样”外部设备外，还配接了波兰针打机、显示器、硬磁盘、RDOS操作系统和多路通信器等。1978年11月，常州无线电二厂亦接产了DJS 112机的

任务,1980年7月出厂了第一台机器,1981年又对该机改进,采用CMOS动态存储器,取代了原来的磁芯存储器,使机器性能得到提高。

1981年韶关无线电厂又对其进行改进,研制成功DJS 112 A机。1982年10月通过鉴定。该机采用半导体存储器,内存扩充到32K,全并行运算,速度为50~70万次/秒,获广东省科技三等奖。

为了使100系列机适应于车载、船载的使用要求,四机部于1976年组织了车载船载小型多用途计算机联合设计,由天津无线电技术研究所任联合设计组组长,主持设计DJS 135机,于1978年研制成功。1979年6月又研制了第二台。135机的指令系统和软件与130机兼容,具有适应恶劣环境的能力。采用了密封机箱、金属导热的热总线设计,可在-15°C到+45°C环境温度下正常工作,具有较好的防潮、防霉、防盐雾性能。该机先后在天津无线电二厂、云南电子设备厂投入小批量生产。后来云南电子设备厂又在135机的基础上开发了135A和135B小型化机器。

1979年以后,100系列机还有新的发展,如101、132、152、153等先后研制成功,这是七十年代中期100系列机向两头发展的继续。

(五) 180系列小型机的产生与发展

DJS 183 机的诞生。180 系列机的发展。

1974年,100系列、200系列和台式机与袖珍计算器三条战线在全国范围内同时展开。当时,华北计算技术研究所五室504组研究了国内外一些小型计算机的资料,还参阅了当时石油部确定引进的JS 2000地震勘探系统配带的PDP-11/15计算机的资料,认为该机有较强的实时功能和组网能力,在当前和长远对我国都具有实用价值。

1974年下半年,华北计算技术研究所与贵州南丰机械厂和西北电讯工程学院自愿结合,对PDP-11/15计算机的资料进行进一步消化,并试图研制一台与PDP-11/15软件兼容的小型计算机。

1975年春,停顿多年的一项国防工程重新上马,在北京召开方案论证会。华北计算技术研究所五室的同志到会并介绍了PDP-11/15计算机的性能特点,并提出打算研制与其兼容的小型机,立即引起与会者的很大兴趣。

这件事得到王诤部长的赞许,于是设计工作很快就开始了。

四机部确定,设计工作由华北计算技术研究所承担,南丰机械厂接产,软件系统由华北计算技术研究所、西北电讯工程学院和西北工业大学联合设计,机器定名为DJS 183机。

1975年8月,华北计算技术研究所的设计工作全部完成,南丰机械厂开始样机试制。经过一年多的时间,于1976年12月制成了第一台产品。从此,开始了180系列机的发展。

DJS 180系列先后共研制生产了五个型号的机器,即DJS 183、184、185、186和1804。除185机为上海计算机厂于1981年研制成功外,其余四个型号的机器均系华北计算技术研究所研制。批量最大的是183机,截至1981年底,南丰机械厂、无锡计算机厂、北京计算机二厂共生产了46台。

在此期间,华北计算技术研究所和南丰机械厂继续合作,为DJS 183机配置了总线开

关、总线转发器、实时时钟、总线窗口等双机部件。用这些部件可把四台 183 机联成了一个多机系统。这个系统稳定可靠,得到使用单位的好评。

DJS 186 是 180 系列的高档机,其运算速度为每秒 100 万次,有存储管理和高速缓存,有 46 条指令的高速浮点处理机。该机于 1979 年开始方案准备,同年 5 月四机部组织在海关召开了方案论证会,1979 年秋正式开始设计,到 1981 年试产了 2 台,1982 年正式通过国家鉴定,由工厂投产及工程应用。

1983 年,华北计算技术研究所将 DJS 186 机用于国家重点工程。由于该机提供了兼容的 PDP-11 的操作系统和软件开发工具,使操作系统改造和应用软件的编制工作在短期内得以完成,是我国第一次利用兼容计算机执行任务取得成功的计算机系统。这一事实不仅证明了 DJS 186 系统与 PDP-11 的软件兼容性,而且为移植和改造目标机的软件,使它们适应本国实际工程应用的需要方面积累了经验。

180 系列小型机与 PDP-11 系列机在软件上完全兼容,继承了 PDP-11 的软件资源。该系列机适用于科学计算、数据处理和实时控制。设计上采用积木化结构,具有相对独立功能的模块结构,各种模块为整个系列所共享,为系统的灵活性和可扩展性提供了条件,便于用户根据自己的需要确定特定的系统。

180 系列机是我国自行研制的另一个比较成功的小型计算机系列。

(六) 200 系列中大型机的研制与发展

200 系列机的设计思想和主要特点。200 系列机的一般情况。

200 系列机是借鉴美国 IBM 360 和 370 两个系列机的研究成果,结合我国研制计算机的实践经验和使用要求而进行设计的。

200 系列是大中型通用系列计算机,它兼顾科学计算、数据处理和实时控制三方面的使用要求,具有较为完善的指令系统,可以灵活地加接相当数量的各种输入/输出设备,并配有较为完善的系统软件。

从用户的角度来看,该系列几档的机器都具有程序“向上”的兼容性,各档机器之间的差别在于它们各自的主存储器容量、可以加接的输入/输出设备的数量、各部件的实现方法和采用的技术手段以及系统的处理能力等各不相同,这是根据系列机对各型机器的分档技术要求确定的。为了达到系列化和兼容的要求,各档机器都具有统一的结构格式,主要包括:

统一的指令系统、数据格式和统一的文字和符号编码;

统一的中断系统和管理机构;

统一的输入/输出系统的结构格式、接口方式和工作方式;

统一的程序员操作控制台的结构和工作方式。

系列机中各档机器的系统硬件都是按照这个标准结构格式进行设计,同时,结构格式又是硬件系统与软件的界面,系统软件的统一文本均是遵循这个结构格式的前提下制定的。这就保证了系列化和程序兼容性。

设计工作除 210 机外,其余均以华北计算所为主。自 1973 年起,到 1981 年,相继研制

成功了四种型号的机器,即DJS 210、220、240和260(及其改进型265),陆续投入使用。已生产DJS 210机5台,平均运算速度5—7万次/秒;220机10台,浮点32位字长,平均运算速度10—15万次/秒;240机4台,平均运算速度40—50万次/秒;260和265机均为浮点64位字长,平均运算速度为100万次/秒。已生产260机2台,265机2台。

DJS 210机的研制任务由南京大学和常州无线电二厂联合进行,于1974年开始。1975年1月,四机部又确定沈阳计算机厂和广州电讯器材厂定点生产。1980年5月,计算机总局在常州召开了DJS 210机系统定型会议,从此正式投产。210是200系列机的低档机,采用微程序控制,具有完善的中断系统和一定的容错能力,与200系列机指令兼容。

200系列机是我国第一个大中型系列机,但是,在研制过程中,由于当时国内左的思潮的干扰,对该系列机走与国际兼容的道路提出异议,加上研制中、大型兼容系列机的条件不完全具备,致使200系列机没有做到与国际优选系列兼容。

为了适应系列机发展的需要,解决与主机的配套问题,四机部于1975年12月组织召开了“电子计算机外部设备会议”,总结了十九年来外部设备科研、试制、生产的经验。随着系列机的发展,“老三样”已经不能满足需要,必须发展系列化、标准化、通用化外部设备,以利工厂进行批量生产。在组织生产中要发挥中央和地方两个积极性,逐步改善布局,合理组织配套,打破专业分工界限,专业生产与兼业生产并举,适当扩点,增加投资,加强技术改造。对中央企业和地方企业实行统一规划,全面安排。各企业进行合理分工,避免简单产品重复生产、高难产品无人问津的现象。对加工精度、生产工艺、生产环境要求严格的产品,如磁盘机等进行相对集中生产,确保产品质量。

(七) 计算机工业管理机构的建立

七十年代中期,我国计算机的发展已经从科研为主逐步走向工业发展阶段,电子管、晶体管以及集成电路计算机,都有了一定批量生产,特别是100系列机的生产出现了新的局面。而原二机部十局和以后成立的四机部,主管计算机工作的仍然是科技部门,这种以科研为主的管理方式已和当时不但有兼业计算机生产工厂,而且也有专业计算机工厂的现状不相适应。

根据上述情况,四机部于1976年3月决定成立第三生产技术局,主管计算机工业生产和技术。从此,计算机工业在电子工业中开始作为一个专门的工业门类加以管理,结束了计算机长期附属于通信工业、由科技部门代管的历史,开始了科研、生产、应用统一管理,走上了发展的新阶段。

(八) 两种微型机系列的起步和发展

1971年,美国Intel公司制成微处理器4004。以后,又相继研制出4040、8008、8080等。我国根据七三〇一会议精神,于1974年开始着手组织微型机的研制工作,起步并不太晚。

1974年,四机部接受了国家计委提出的研制为某项工程配套的本地计算机的任务,结合国外的情况,确定由清华大学、安徽无线电厂、四机部电子技术推广应用研究所组成联合设计组,参照Intel 8008,研制DJS 050微型计算机。经过两年多的努力,于1977年4月

研制成功，从此开创了我国微型机的研制、生产和应用。

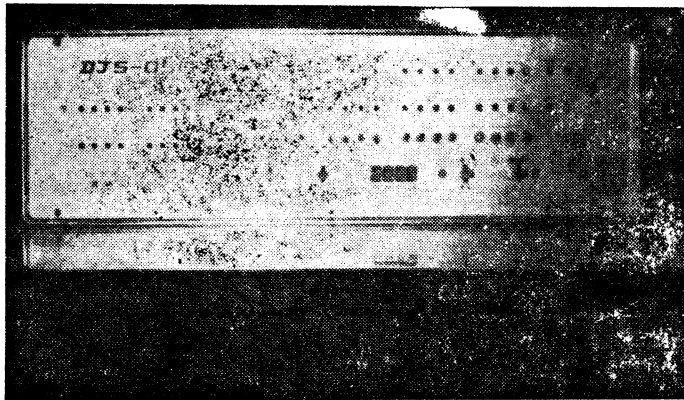
为了总结经验，进一步推进微型机的发展，1977年4月，四机部与中国科学院联合在安徽省合肥市召开了全国第一次微型机专业会议，科学院副院长钱三强、四机部计算机生产技术局副局长郭平欣主持了会议。

会议提出了发展我国微型机的八条方针和政策：

统筹规划，加强领导；大力协同联合设计，实行两个三结合；积极采用新技术；注意推广，重点先行；抓住关键，突破器件；注意发展标准软件，发挥机器效率；相应发展外部设备，并采用标准接口；加强基础研究和情报交流。

为了大力推动我国微型机的迅速发展，自1977年到1980年两年多的时间内，四机部先后组织召开了全国性微型机专业会议五次，组织协调15个省市近百个单位的任务分工，协调主机、外设、硬件、软件以及各种接口标准制定工作。

通过召开这一系列会议，我国及时掌握了国际微型机技术动态、市场情况以及迅速扩大的应用情况，结合我国发展计算机的经验和国内当时的器件水平，确立了微型机发展的两个系列：



DJS 050 微型机

一个是 DJS 050 系列机，以清华大学、四机部电子技术推广应用研究所、安徽无线电厂参照 Intel 8008 的 DJS 050 为起点，包括 DJS 050、051、052、053、054 五个机型；另一个是 DJS 060 系列，组成南北两个设计组，参照 Motorola 公司的 M 6800 机进行设计，包括 DJS 061、062、063 和 064 四个机型。到 1980 年前后，这两个系列机的产品相继研制成功。

研制单位通过解剖分析进口的大规模集成电路，突破了国内两个系列机的关键配套电路。DJS 050 系列用 LSI 及配套件 22 种；DJS 060 系列用 LSI 及配套件 24 种，微处理器实现了从多片到单片的过渡。

DJS 050 和 060 两个系列的软件调试中心也在全国分别建立起来。050 系列机软件，针对 S-100 和 Multibus 两种总线发展 CP/M 及 ISIS-II 操作系统及其它为主系列机使用的通用软件共 20 种。060 系列机软件，针对 EXOR Ciser 总线发展 MDOS 操作系统及其它为本系列机使用的通用软件 16 种。

积极组织了研制采用标准接口的外部设备,如打印机、CRT、光电机、软磁盘机、绘图仪、穿孔机、盒式磁带机、数字盒式磁带机、纸带输入机、控制台打字机、宽行打印机、键盘等共 12 种。

为加强基础研究和技術情报交流,在 1979 年 11 月召开的全国第一次微型机学术交流会上建立了微型机情报组。这是全国微型机情报网的前身。

1980 年以后,这两个系列机的应用项目已达 100 余种,在工业、农业、交通、医疗、教育、节能等领域起到了一定的作用。

(九) 汉字信息处理系统工程(代号七四八工程)的发展

七四八工程任务的确立和分工。主要成果。主要经验教训。

利用计算机对汉字信息进行处理,在我国具有特殊的意义,是我国推广应用计算机的关键环节。由于系列机的发展,我国计算机应用面已从科学运算扩展到了数据处理等经济部门,用户迫切要求有汉字处理功能。

1974 年 2 月,四机部和北京市科技局组织有关部门分别同来华的日本电子产业、大仓两家厂商,就汉字信息处理系统和电子照相排字设备进行了座谈。与会人员对这两个厂家的产品进行了技术鉴定和论证,一致认为,我国自行研制汉字信息处理系统应立即提到议事日程,在大力发展系列计算机的同时,开展汉字处理系统的开发工作是必要的,而且已具备了一定的条件。

1974 年 8 月,四机部、一机部、中国科学院、新华通讯社和国家出版事业管理局五个单位联合向国务院和国家计划委员会提交了“关于研制汉字信息处理系统工程”的请示报告,拟名“七四八工程”。同年 9 月 24 日,国家计委批复,同意把研制汉字信息处理工程列入 1975 年国家科学技术发展规划,并责成四机部负责召集,成立了“七四八工程领导小组”。领导小组由四机部郭平欣、新华社杨家祥、中国科学院纪波、北京大学周培源、张龙祥等组成。下设“工程办公室”,负责工程的领导和实施工作。

该系统工程的计划是集结了有关科研、生产、使用、教育等四方面的人员商讨编制的,整个系统分为键盘输入、中央处理及编辑、校正装置,精密型文字发生和输出照排装置,通用型快速输出印字装置,远距离传输设备,编辑及资料管理等软件系统,以及印刷制版成型共七个部分。根据不同用途的需要,可从上述各组成部分中选择配备成套使用。在系统工程设计、研制的一开始,注意贯彻元件标准化、部件通用化、产品系列化和装备积木化,以利批量生产和使用。

汉字系统设备的实际研制工作是从 1975 年开始的。当时国内电子计算机技术和设备制造方面,水平尚很低。DJS 130 机刚刚试制成功,200 系列中大型机正在研制中,外部设备的品种也很少,主要的外部设备如磁鼓,存储容量很有限。应用软件方面,大多还停留在科学算题方面,再加上当时闭关锁国,要进口一些元器件和设备,可能性很小。在这种情况下,只能面对现实,尽量采用国内现有器件和设备,多方结合,开展工作。根据字模质量的要求,主要围绕两种类型的汉字系统设备进行攻关。一是精密型汉字编辑—排

版系统，它要求系统输出的汉字字模达到出版印刷的质量；二是通用型汉字印字系统，它要求字模质量低一些，但要有利于普及和推广。通用型的用途广泛，典型的应用如情报资料检索、计划和物资管理、电报通讯和办公室文件处理等。

截至 1983 年，总结起来，汉字信息处理系统工程主要取得了以下几项成果：

1. 对我国目前所用的现代化汉字作了一次较全面的查频统计。1974 年到 1977 年，在国家出版局的合作下，从新华印刷厂、人民日报社、科学出版社等单位抽调了一部分印刷排字工人，动员了部分中、小学的教师、学生，对包括报纸、政治、文艺书籍、科技书籍等各种出版物，统计了 1,000 多万字头，得出了当代我国使用汉字的综合频度，新华印刷厂、人民日报社等单位印刷工人整理了一个 3,200 多字的常用汉字表，对制作汉字字模库在选用汉字字模上提供了依据。

2. 研制成几种汉字输出输入设备。天津红星工厂和常州无线电三厂分别研制成移位键式（一键多字式）汉字输入键盘，虽然还存在一些不易推广的问题，但前几年解决了汉字输入手段的有无问题；常州电子仪器厂研制成功 20×20 点阵、 32×32 点阵汉字库，是一种磁芯和磁杆固定存储方式的通用汉字字模库；杭州邮电器材厂、北京工业大学等单位已试制成功激光扫描中速汉字印字机，印字速度 200 字/秒，分辨率 5 线/毫米；南京有线电厂仿日本同类产品研制成功光纤管转印字机；无锡计算机厂完成了汉字显示终端系统，由一台小型计算机控制分时管理 4 台汉字显示器，4 台汉字显示器共享汉字字模库，但因体积庞大，无投资价值。

3. 研制成功几种用途的汉字处理系统。由北京大学负责总体设计、潍坊电子计算机厂等单位配合，试制成功了精密型汉字印刷照排系统，这是具有我国特色的一套汉字照相排版系统，采用了高倍率信息压缩和高速还原技术以及高精度激光扫描输出技术。该系统能以较高速提供四种字体，每种具有 7000 个汉字，大小各种字号七级可自动快速变倍，照排输出速度约 60 字/秒，分辨率 30 线/毫米。在软件方面，使用 DJS 100 系列计算机汇编语言，设计成照排系统专用的操作系统、专用排版语言及其编译程序。该系统得到了日本、美国等不少专家的好评。

南京有线电厂试制成一种高速汉字成批处理系统，适合于以通用型字模印制汉字文件、报表等。

由南京大学负责总体设计的小型汉字情报资料检索系统于 1983 年 10 月鉴定，在检索理论及检索软件（17 万条指令）等方面，取得显著进展，达到国内先进水平。

太原外部设备研究所、华东计算技术研究所、成都通信研究所合作研制了汉字点对点保密通信终端（包括收一发）。

4. 形成了一批从事汉字信息处理和生产的单位。主要有：北京大学，南京大学，南京有线电厂，潍坊计算机厂，太原外部设备研究所，燕山计算机应用研究中心，无锡计算机厂，福建电子研究所，华北终端设备公司，杭州邮电器材厂，四平市电子研究所，以及中国计算机技术服务公司等。

总结我国汉字信息处理系统研制过程中的经验教训，主要有以下几点：

第一，研制汉字系统要充分体现我国的使用特点，不盲目照抄外国的同类产品，要从我国实际情况出发，立足现实基础，力求技术上先进。

第二，领导部门的长期支持是保证工程完成的先决条件。各级领导部门的重视，不仅在

研制计划、经费等方面给予支持,而且对协调各单位力量、通力合作、共同完成系统工程提供保证。在汉字系统研制之初,有的单位在接受任务之后,由于遇到困难半途而废。个别原先确定负责系统总体设计的主要单位,由于看不清研制汉字系统工程的重要性,行动犹豫,措施不力,致使工程一度陷于停顿状态。在这种情况下,上级机关的支持是很重要的。多年来,国家计委对这项工作给予了长期的有力的支持,每年拨专款,达11年之久,是最终得以顺利完成研制计划的重要保证。以北京大学为总体设计单位的精密型汉字编辑——激光照相排版系统,在已完成的几个汉字系统中难度是较大的,但他们积极性高,目标明确,在实际工作中,软、硬件的设计工作配合得好,能与协作单位密切合作,共同完成了任务。

第三,开展广泛的协作。系统工程是多个单位通力合作的成果,如:查频工作(已如前述);选定汉字字模和字模数字化工作(由字模厂、印刷厂的工人共同完成的);在各项系统设备的研制方面,牵涉到许多计算机和外部设备厂,需要各分工单位步调协同,有些还是跨部门的合作。所以,汉字系统的研制成功,是集体智慧的结晶,是社会主义大协作的结果。

第四,制定相应的技术政策是圆满完成任务的前提。七四八工程技术政策的制定,考虑到了采用技术的先进性,国内元、器件、设备方面的条件和通用计算机字符系统的兼容性,以及适于我国推广应用等多方面的因素。同时,抓紧系统设备的配套和应用软件的开发,使系统得以完成,开始推广应用。

第五,统一汉字的标准对研制工作和推广应用是至关重要的。多年来,对汉字字模点阵、标准汉字字形、汉字标准编码等未曾作过规定,致使一些研制单位和用户各行其是,互不通气,给推广应用带来困难。这里所说的标准,是指汉字字模标准;汉字常用字数、汉字分级标准;汉字数字化点阵标准;以及标准汉字编码(通信交换码)等。

(十) 简短的结语

七三〇一会议确立我国发展系列机的方针具有历史性的重要意义。100、180小型系列机,200中大型系列机,台式机和袖珍计算器以及050、060微型机系列的研制,都是基于七三〇一会议的决策。

总结这几个系列机的发展,可以得出如下的结论:

1. 对系列机采取联合设计、分头试制,或集中试制、分头生产,同时确定研制软件、外部设备和器件配套的实施方案,调动工业部门、高等院校、研究单位的积极性,实行三结合的攻关措施,是系列机的研制和生产得以成功的保证。几个系列机的研制和生产,成长和锻炼了一大批技术骨干和工程管理干部,积累了宝贵的知识和经验,熟练了系列机的设计技术和生产技术,把我国的计算机工业发展和计算机应用大大地向前推进了一步。

同时,系列机的研制与生产,对于我国集成电路的发展,起了较大的推动作用。七十年代中期,我国集成电路还处于单门、双门过生产技术关的时候,130机首先采用集成度较高的小规模集成电路,以后140机采用中规模集成电路,引导和促进了中小规模集成电路的试制和批量生产。

2. 坚持走系列化、标准化和通用化的道路,是计算机工业一项长远的技术政策,也是推广计算机应用的一个重要条件。要不断地开拓计算机市场,涉及的因素是多方面的,其中最主要的因素是计算机的可靠性和系统功能的不断提高,价格的不断下降,技术服务的不断改

善,以及应用软件的继承性等等。实践表明,统筹解决这几个因素的最佳途径就是发展系列机。特别是软件的继承和发展,无论是对生产者,还是使用者,都是十分尖锐和重要的。非系列机各种机器互不兼容,软件不能继承,每发展一个新机种,软件都要从头开始搞,老用户更换新机型,一切成熟的用惯了的软件都要丢掉,要重新学习和开发新软件。而系列机则不然,同一系列各档机器之间,只是功能大小不同,而体系结构基本相同,软件互相兼容,更换新机器不会导致原有软件的修改或报废。

3. 走与国际优选系列兼容的道路,是加快我国计算机工业发展的一条捷径。

100 系列机和 180 系列机由于软件分别与 NOVA 系列机和 PDP 系列机兼容,可以把其软件分析移植过来,因此发展较快。但是,发展兼容系列,并不等于照抄、照搬,要根据我国的具体条件进行必要的修改发展,这中间会遇到很多困难,包括技术上的因素和政治上的因素,处理不当就会动摇兼容思想,导致走弯路,甚至失败。

在这个问题上,100 系列机和 200 系列机都走过一些弯路,有过教训。

如 NOVA 系列机控制台打字机是八单位的,当时我国只生产五单位的电传机,这就出现了五——八单位转换问题。由于缺乏经验,当时错误地决定采用修改软件的做法,其结果,现成的 NOVA 系列机成套的成熟软件不能用,造成许多人花五六年的工时去搞五——八单位软件转换的工作。

200 系列机系中大型机系列,工程浩大,难点甚多,软件复杂,加之我国工业基础薄弱和闭关锁国政策的约束,系列机的组织者和广大工程技术人员,克服了一个又一个的困难,终于研制成功,表现了我国人民的聪明才智和社会主义大协作精神。200 系列机最大限度地吸收了 IBM 360 系列机和 370 系列机的先进技术,从结构方式到通道分配,从软件兼容到中断处理;从指令格式、浮点运算到虚存工作方式和系统控制指令,使机器具有可扩充性等等。因此,该系列机无论是科学计算、数据处理,还是实时控制,都具有较强的能力。研制的 210、220、240 和 260 四种机型已全部投入使用,为我国的四化建设特别是国防尖端工程做出了贡献。

但是,纵观 200 系列机的发展过程,也存在着不少教训,主要是:

第一,200 系列机在研制过程中,正是“四人帮”干扰和破坏最严重的时期,虽然在设计上采用了 IBM 360 的工作原理和许多先进技术,但没有走与其兼容的道路,不能直接借用其现成的丰富软件资源,预定的三个操作系统没有完全实现。

第二,虽然坚持了联合设计的方针,但参加研制的某些单位和有的技术人员片面追求独创和个别技术指标先进,忽视了经济观点和用户观点,影响了 200 系列机的性能价格比,缺乏市场的竞争能力。

第三,由于是独立研制,一切需要从头开始,无成功经验可循,无样机可仿,调试软件无机器可用,配套的外部设备也质次价高,而且研制单位在没有生产样机的条件下,就把设计图纸交几个工厂同时生产,致使进度一拖再拖,一方面造成人力、物力、财力的浪费,更主要的是贻误了时机,丧失了市场,待机器生产出来时,国内大用户已订购了进口机。

第四,由于基础元器件集成电路不过关,缺乏稳定的生产工艺和生产过程控制测试手段,因而产品一致性和稳定性不好,致使整机质量不稳定,价格也偏高。

以上便是我国系列机发展的经验教训的简短总结。

四、我国计算机工业 体系的初步形成

(1979年—1982年)

(一) 国家电子计算机工业总局的成立

党和国家领导人十分重视计算机工业的发展。国务院批准成立国家电子计算机工业总局。第一次全国计算机工业计划座谈会。

1978年3月,全国科学大会在北京人民大会堂隆重举行,党和国家领导人出席了会议并做了重要讲话。邓小平副主席代表党中央在开幕式上明确指出:“四个现代化,关键是科学技术的现代化。没有现代科学技术,就不可能建设现代农业,现代工业,现代国防。没有科学技术的高速度发展,也就不可能有国民经济的高速度发展”。方毅副总理在报告中充分肯定了计算机在我国国民经济建设中的特殊地位和作用,并把它作为国家重点发展的八大带头学科之一。这次大会的召开,标志着我国科学的春天又一次到来,使我国的现代化建设进入了一个新的历史阶段,计算机的发展,再一次受到了党和国家的高度重视。

在科学大会前夕,邓小平副主席曾专门听取了有关计算机发展问题的汇报。参加人有方毅、王震、张爱萍以及四机部部长王诤、国家科委副主任赵东宛等领导同志。邓副主席对我国计算机的发展,作了一系列重要指示。他指出,在计划、银行、商业、企业、学校等部门都应该用计算机。四机部一定要搞专业化生产,这样才能提高产量,提高质量,降低成本,不仅要专业化,而且要搞通用化、系列化、标准化。要成立计算机总局,下设一些公司等。

党中央、国务院和邓副主席的指示,对加速我国计算机事业的发展起了极其深远的作用。从此以后,各有关部委都对计算机的发展采取了积极的步骤。

1978年3月,四机部向国务院国防工办呈报了“关于加速发展电子计算机的报告”。报告分析了我国计算机发展的现状和存在的主要问题,提出了今后的发展方针和规划设想。

与此同时,根据邓副主席的指示精神,中国科学院计算技术研究所加速研制“757”大型计算机,长沙工学院(现国防科技大学)开始了“银河”巨型计算机的研制工作。

1978年11月,根据党中央批准的国家科委、国家计委“关于加速发展电子计算机事业的请示报告”的精神,成立了计算机委员会及其办公室。

1979年1月15日,四机部根据上述两委报告中关于成立计算机总局的精神,向国务院呈报了“关于成立国家电子计算机工业总局的请示报告”。3月21日,国务院以1979国发(75)号文通知,决定成立国家电子计算机工业总局,直属国务院,由四机部代管;在发展方向、方针、政策和科学研究方面,接受电子计算机委员会的指导。

《通知》中说：“电子计算机工业总局，是国家领导和管理电子计算机工业生产、研究发展、基本建设和应用服务工作的机构”。主要任务是组织制定并执行全国发展计算机工业的具体方针、政策和重大措施，技术标准和系列，发展规划和年度计划，管理直属的计算机主机、外部设备、软件和配套的集成电路工厂，专门为计算机配套的元器件厂和计算机的科研单位。对地方电子工业企业和科研单位，实行统一规划、计划，归口管理，负责计算机的技术服务工作，促进推广应用，等等。

国务院的通知下发后，四机部开始了国家电子计算机工业总局(以下简称计算机总局)的筹建工作。在原计算机生产技术局(三局)的基础上，很快充实了一批技术、业务人员，筹建起计算机工业总局。1979年5月，国务院颁发了计算机总局印章。7月，中央办公厅颁发了计算机工业总局党组印章。10月，中央组织部任命了总局领导和党组成员，四机部副部长李瑞兼任总局局长、党组书记。

计算机总局的成立，标志计算机工业开始在我国成为一个新兴的工业部门。

总局在筹建过程中，同时也组织部分机关和所属单位工作人员到有关省、市、自治区开展了计算机科研、生产和应用等方面的调查研究工作。

当时，我国计算机工业面临两个比较突出的问题：

第一，由于我们对社会主义经济发展的客观规律缺乏深刻的认识，在左倾思想指导下，建国以来，出现过1958年的“大跃进”，以后又是十年“文化大革命”时期，使国民经济濒临崩溃的边缘，粉碎“四人帮”以后，在经济工作中仍然求成过急，继续执行一些左的政策，造成了国民经济重大比例失调。这种比例失调的状况在计算机工业中有哪些表现？其经验教训是什么？亟待深刻总结。1978年12月党的十一届三中全会开始纠正左倾错误，1979年4月中央工作会议又提出了对国民经济实行以调整为中心的调整、改革、整顿、提高的八字方针，努力使国民经济走上健康的发展轨道。这时，有些厂家的产品已经开始积压，在这种情况下，计算机工业如何调整，怎样发展？

第二，党和国家领导人虽多次把计算机的发展提到重要位置上，但还有相当多的人，包括一些做经济工作的领导同志，对计算机的作用存在种种片面以至错误的认识。例如，有些人认为，中国人口多，就业问题大，发展计算机不适合中国国情；有些人认为，计算机可有可无，没有它也不会对全局的发展产生影响；还有人认为，当前的任务是进行经济调整，发展计算机不是当务之急，等等。

显然，为要加速我国计算机工业的发展，刚刚成立的计算机总局必须首先对这些认识问题 and 实践问题找出答案。

1979年7月，计算机总局主持召开了全国第一次计算机工业计划座谈会议。参加这次会议的共有150名代表，他们来自国务院有关部委、各省市计算机工业主管部门和主要的计算机研制、生产单位。

会议的主要任务是总结我国计算机工业二十年来的经验教训，端正对计算机在四化建设中的地位和作用的认识，提出今后发展的有关方针政策、三年调整时期的奋斗目标、以及重大措施等。此外，会议还对军用计算机、100和180小型机系列、200大中型机系列、软件、外部设备、技术服务和产品质量等问题进行了专题研究。

我国计算机工业发展，是先有科学研究，后有工业生产，先建研究所，后建生产厂。计算机科学研究因为服务于尖端，首先抓了大型、高速计算机，而且采用多种新技术，专用机多，

对软件和外部设备要求不高,带来的后果是在普及应用方面受到了限制。实践证明,计算机工业技术长期局限于为国防工业服务而没有在国民经济各部门广泛应用,对计算机技术的发展和工业的发展速度都产生了某些消极影响。我国计算机工业至今尚未形成一个工业体系,有不少领域尚属空白,或者还未形成工业生产规模。

总结我国计算机工业发展二十多年的历史经验,主要是:

1. 我国计算机工业起步虽不晚,但二十多年发展的道路是曲折的,缓慢的,特别是由于“文化大革命”的浩劫,与国际上的差距越拉越大。

2. 对计算机技术在国防工业和国民经济中所处的地位、作用和发展计算机的重要性、紧迫感的认识落后于实际,缺乏相应技术政策,因此不能与国防工业和国民经济协调发展。

3. 在进口外国计算机的同时(当时统计已用外汇 3.1 亿美元,买进 193 台计算机),没有引进生产专利和制造设备。越买越落后,越落后越买,形成恶性循环。

4. 计算机工业前十五年处于型号、机种林立,互不兼容的纷杂状态。在建立国内计算机系列时,我们面临如下的抉择:是完全同国际系列脱勾,所谓“走自己本国的道路”,还是学习国际先进经验,选择国外已经建立起国际声誉,产量大,技术成熟,有丰富的软件支持,应用比较广泛的相应机器作为我们的参考系列,以发展兼容机。对此我们有成功的经验,也有应该吸取的教训。

5. 对计算机工业内部客观规律的认识存在片面性,即所谓“三重三轻”:重主机,轻外设;重硬件,轻软件;重生产,轻应用服务,造成工业结构的失调。

6. 成批生产的骨干厂少,分散多点地重复生产、试制多,生产没有形成大的批量,势必价格昂贵,这就影响了机器的推广应用。

为此,根据当时的实际情况,会议提出了以下几项方针政策:

1. 计算机的发展系列。当时提出,中大型机发展与美国 IBM 370 系列等兼容的机器,小型机发展与 PDP 系列兼容的 DJS 180 系列,与 NOVA 系列兼容的 DJS 100 系列和引进法国 SOLAR 16 系列等;微型机发展与 INTEL 8080 兼容的 DJS 050 系列和与 M 6800 兼容的 DJS 060 系列。

显而易见,当时采取的是与国际优选系列兼容的政策。

2. 系列机和非系列机的前途。100 和 180 系列要不断改进和完善,使硬件设备与软件配套;不断试制新的功能更强的机种,如 DJS 153 机。200 系列和其他非系列化的大中型机从长远看可能是过渡性机器,但目前必须做好这一代产品的生产和系统配套、软件编制,充分发挥作用,过早的抛弃是不利的。

3. 继续贯彻中小为主、普及应用的方针。科研生产,技术引进,系统配套,推广应用,技术服务都要围绕中小为主。

4. 切实加强系统配套,硬、软件并重,努力克服薄弱环节。

5. 开展技术服务,不断开拓新的应用领域,发挥现有计算机的作用。今后,必须一手抓生产,一手抓技术服务工作。一方面由工厂为用户培训操作维修人员和软件人员,配齐系统软件,协助编制应用软件;另一方面组织全国培训中心,成立服务公司,筹办地区维修网和软件中心。

6. 采取积极步骤,认真抓好配套的集成电路和其它基础元件的生产

7. 集中力量搞好骨干工厂和骨干研究所的建设。

当时,计算机总局直属和归口的计算机和外部设备生产厂点共 94 个,职工总数约 4.5 万人,其中工程技术人员 4243 人,拥有机床 4540 多台,生产面积约 59.4 万平方米。总局直属的计算机和外部设备生产厂共 9 个,即:南丰机械厂(贵州凯里,主要生产小型机)、凯旋机械厂(贵州凯里,主要生产外部设备)、东方红机械厂(山西阳城,生产外部设备)、建山机器厂(山西长治,生产外部设备)、建南机器厂(湖南怀化,生产外部设备)、杭州磁记录设备厂(浙江杭州,生产外部设备)、建阳工具厂(江西景德镇,生产袖珍计算器)、金阳机器厂(山西阳城,生产磁芯板)、深圳电子装配厂(正在建设);归口管理的厂点共 85 个,其中骨干厂 11 个,即生产计算机的北京计算机一厂、北京计算机三厂、上海计算机厂、苏州计算机厂、潍坊计算机厂、天津电子仪器厂,生产外部设备的呼和浩特市电子设备厂、常州电子仪器厂、南京前线无线电厂、烟台无线电六厂、牡丹江电器厂,还有比较重要的厂 17 个,包括主机厂 13 个,外部设备厂 4 个。以上 28 个厂占地方计算机工业职工总数的 49%,占计算机产量的 85%,外部设备产量的 28%。此外,四机部部属兼业生产计算机和外部设备的工厂近 10 个,主要有北京有线电厂、南京有线电厂、武汉七三三厂等;四机部所属的计算机科研单位有 5 个,职工总数约 4300 人,其中工程技术人员近 2600 人。即华北计算技术研究所、华东计算技术研究所、太原外部设备研究所、太原磁记录研究所,归属四机部第十九研究院;四机部电子技术推广应用研究所为部直属。地方电子技术研究所共 21 个,由计算机总局业务归口,少数是计算机专业研究所,如天津无线电研究所、安徽电子所等,多数是兼业研究所。会议在分析工业现状的基础上,对已有的 94 个厂点进行了必要的调整。

全国第一次计算机工业计划座谈会,还对当时影响计算机工业发展的种种片面的认识进行了分析,并阐明了以下几个观点:

第一,计算机的科学技术水平和工业生产能力,是国家现代化的重要标志。由于计算机技术的出现,使人类最基本的活动——生产活动开创了新的历史纪元。如果一个国家的计算机工业、计算机科学技术水平是落后的,那就不单是一个技术领域或某个局部方面的落后,而且会影响整个一个时代技术的发展,影响到科学技术水平的提高。因此,电子计算机技术对一个国家,特别对一个象我们这样的社会主义大国来说,决不是可有可无的。

第二,使用计算机不完全是节省劳动力,人再多也不能实现计算机所担负的工作。

第三,对计算机的认识落后于实际的发展,主要是反映了对计算机应用知识的贫乏,或反映了受小生产方式的影响,对应用计算机技术组织大规模生产的能力缺乏认识,带来眼光短浅,没有远大的发展计算机技术的战略眼光。

在研究计算机工业发展规律时,会议尖锐地指出,传统的看法是把生产和服务割裂开来,工业部门只搞产品研究、生产、发展,而把推销、服务看作商业部门的事情,这不仅在生产与流通问题上已是过时的观点,而且也违背了计算机工业发展的客观规律。会议认为“按现代化的分工看,计算机工业制造、推广应用和技术服务早已经溶合为一起了”。我们认识这个问题经过了较长时间,付出了代价,直到现在认识问题还未解决。会议明确提出:“我们必须把推广应用和技术服务看作计算机工业的重要组成部分”。

关于软件问题,提交会议讨论的文件是这样记述的:

“从国家基建投资看,过去对软件的投资为零,用在软件方面的新产品试制费,也在硬件的百分之五到十以下。从组织机构看,尽管主机和外部设备的厂点都显得过多,但整个中国至今还没有一个软件中心和一个软件研究所。从人员配备看,软件人员极少,据不完全统

计,全国计算机工业部门的中央和地方厂、所的软件人员加在一起只有 500 人左右,占硬件人员的十分之一。软件这个既无形状、又无重量的产品,一向被看作是硬件的附属品、工艺品,长期以来基本上是不计成本,不计利润,不看作商品,软件的版权得不到保护。在这种情况下,软件要发展是极其困难的。”

“三年调整期间,软件工作的主要目标是:建立一套同计算机硬件初步适应的,能开展软件的研究、培训、开发、生产和维护的组织机构,培训一批能开展上述工作的软件骨干队伍,逐步制定一套能促进软件工作持续发展的政策和制度。”

当时,为了提高国产机系统的可靠性,会议提出了要采取进口国内暂时不能生产的部分集成电路和部分外部设备,来代替大量进口成套计算机的做法,这样既有利于发展国内计算机工业自力更生的能力,在经济上也是合算的。

可见,进口关键器件和部分外部设备的政策思想在 1979 年就已经形成了。当时已在小型机上付诸实施,通过进口波兰针式打印机和保加利亚磁盘机等,促进了国产小型机生产和应用的发展。可惜的是,由于种种原因,用这种政策思想指导微型机的发展,直到二年后才提到日程上。

当时,会议对三年调整时期的计算机生产计划指标也作了安排。

全国第一次计算机工业计划座谈会议,第一次比较系统地讨论了我国计算机工业发展的一些重要问题,虽然当时由于对三年调整的经济形势分析得不足,在计算机品种、产量等计划指标方面脱离了实际,三年调整时期计划生产的大、中、小型机产量到期没有完成,而微型机和袖珍计算器产量却大大突破了,但会议期间总结了经验教训,澄清了阻碍计算机工业发展和计算机推广应用的种种认识,提出了若干方针政策,对以后的发展产生了积极的影响。

会议结束后,各省、市、自治区计算机工业主管部门和各直属归口的企事业单位积极贯彻会议精神,开始着手研究和进行调整的落实工作。

1979 年,我国计算机工业生产出现了很好的形势。全年生产大、中、小型数字机 399 台,模拟机 32 台,微型机 12 台,袖珍计算器 13.3 万台,台式机 2 万台,外部设备 6100 余台。工业总产值完成 8.5 亿元。

这一年,计算机新产品试制工作也取得了进展。100 系列相继又有 DJS 135 (加固型)、DJS 140 两档机器问世。200 系列中的 DJS 260 和 DJS 240 大中型通用机先后通过鉴定,宣布研制成功。微型机系列中,CPU 为 4 片电路的 DJS 051 机也研制出来了。

DJS 260 大型计算机是 200 系列的高档机,由华北计算技术研究所研制。该机在设计上采用了许多新技术,所用器件大部分是国产的(全机组件约 7 万块),平均运算速度为 100 万次/秒,内存容量为 2 兆字节,适用于科学计算,实时控制,数据处理等,在国防尖端工程中发挥了重要作用。

(二) 计算机工业的初步调整

国内计算机应用调查报告。计算机技术服务业的兴起。为加速发展计算机工业而采取的若干步骤。

1979 年,四机部电子技术推广应用研究所印发了一份“关于我国计算机应用情况的调

查报告”。这是该所根据四机部下达的任务,经过两年时间,在全国范围调查之后整理出来的。报告统计,截止到1978年,我国的大、中、小型机累计装机1672台,其中进口机占143台。报告经过大量的统计分析提出,这些计算机有三分之一应用得比较好,有三分之一应用得一般,有三分之一由于种种原因用得很差或者尚未投入使用。

这就是当时能够反映我国计算机应用情况,计算机界众所周知的三个“三分之一”的结论。

固然,1979年以前生产的一些国产计算机质量不好,系统不配套,是机器利用率不高或根本未用起来的原因之一。但这不是唯一的原因,因为即使是一些进口的机器,质量好,配套全,机器的利用率也很低。

造成当时计算机使用情况不好还有两个方面的重要原因:

一是对机器的管理体制问题。计算机属部门所有,为一家独用,虽然也开展了一些对外出租业务,但没有经济核算,没有任务考核,用好用坏,用多用少一个样;

二是没有计算机技术服务机构。一些单位买了计算机,由于没有技术力量,不会修,不会用,社会上没有专门的机构帮助培训人员、维修机器、开发应用,致使一些机器利用率很低,一些机器闲置不用。

在这种情况下,国内计算机技术服务业开始受到重视并很快兴起,计算机技术服务公司也就应运而生了。

1979年,刚刚成立起来的计算机总局根据国务院有关通知的精神和国家经委“关于组织企业性工业公司(总厂)的试行办法”的规定,结合计算机工业开展应用服务工作的需要情况,草拟了计算机技术服务公司的实施方案。

关于计算机技术服务公司的性质,方案提出,它是社会主义全民所有制的技术服务性企业,以向用户提供计算机的各种技术服务,促进普及应用作为自己的经营目的。

公司的任务是:

1. 保证机器处于良好的运行状态,充分发挥机器的效能,向用户提供各种技术服务。
2. 同外国公司在华办合营维修公司或代理进口计算机的维修和培训业务。
3. 有条件时,可与外国公司合营软件公司或单独对国外承包计算机软件的设计工作。
4. 对本公司所属单位,实行业务指导。制定统一的技术政策、业务分工、收费标准等。
5. 经销国内外计算机维修备件、专用工具和纸带、卡片、磁带等消耗品。
6. 认真实行经济核算,运用经济办法管理企业,努力提高劳动生产率,降低成本,增加盈利,不断提高经营管理水平。

同时,对公司的机构和编制,当前拟开展的技术服务工作,物资供应与财务、资金等,也提出了具体方案。

这个实施方案得到四机部部长钱敏的同意和支持,并于1979年11月30日上报国家经委、国务院国防工办。1980年2月,计算机技术服务公司筹组机构开始在北京工人体育场租房营业。经国务院副总理王震批准,6月20日,国家经委、国防工办正式批复该公司成立。公司经理最初由计算机总局副局长徐震兼任,1980年10月后改由欧阳轶能担任。

这种计算机的技术服务性企业当时在国内还是第一个建立。它的建立,标志着我国计算机技术服务业的兴起。

计算机技术服务公司成立二年多的时间内,先后在湖北、吉林、北京、天津、四川、陕西、福建等地成立了分公司,技术服务队伍发展到 1250 多人;

山东、上海、江苏、新疆等地相继建立了本地区的计算机技术服务公司;

各计算机生产厂普遍成立了技术服务和销售机构;

很多研究所和部分高等院校也成立了专门从事计算机技术服务的单位;

使用部门的计算机应用和技术服务机构也不断充实、建立起来。

这样,我国计算机技术服务专业队伍便初步形成了。计算机这种复合性产品从出厂到应用,中间需要进行技术咨询、经营销售、设备维修、人员培训、应用系统开发和推广等,即后来人们所说的“二次技术开发”的工作,从计算机生产中逐步分离出来,开始有专业队伍来承担,结束了从属于生产的历史地位。

进入八十年代初,由于我国国民经济开始全面调整,基本建设投资压缩;一些工厂企业计算机产品质量未过关,技术服务工作又是刚刚开始;计算机元器件、主机和外部设备价格昂贵;以及进口计算机的冲击等,国内计算机工业生产和产品销售面临着越来越大的困难和压力。为了扭转工业发展的被动局面,1980年,计算机工业贯彻调整方针,在提高质量、扩大市场、为用户服务和专业技术发展等方面采取了若干步骤。

开展质量评比工作。1980年4月和5月,国产控制打字机和DJS 130计算机质量评比会先后在南京和天津进行。这是计算机总局1979年决定三项产品进行质量评比中的两项,另一项数字磁带机质量评比于同年11月在上海进行。

这些全国性的质量评比分为考核评比和观摩评比两类。参加考核评比的产品由评委会派人到生产厂家的小批量产品中抽样选取;观摩评比的产品由生产厂家自行优选送评。

参加控制打字机评比的有13个生产厂的产品,包括菊花瓣式、链式、球式、针式、热敏式五个品种。经考核评比,常州电子仪器厂的菊花瓣式控打机获考核性评比第一名,沈阳无线电六厂的点阵针式控打机获观摩性评比第一名。

参加DJS 130机质量评比的产品来自11个生产厂,计19台。评比内容包括功能性检查,720小时稳定性试验,例行试验,配套能力检查,工艺结构外观检查,先进性分析和成本经济分析等七项。

过去130计算机稳定性出厂验收标准为50小时,当时130机已在20多个工厂生产,用户反映比较强烈的是可靠性存在问题。因此,评比会上进行的720小时稳定性试验最为大家关注。参加稳定性试验的有7个工厂的14台机器(每个厂2台),顺利通过720小时稳定性试验的有4台,其中有3台超过1000小时后人工停机。其余的10台机器,有3台超过了700小时,有2台为500小时。考核评比中发现,在发生的36次故障停机中,由于元器件不可靠造成的就占74.3%。可见,这是当时影响计算机稳定性的主要因素。

评比结果,上海计算机厂、苏州计算机厂和天津无线电二厂获得一等奖。

后来,在评比中名落孙山的北京计算机三厂,奋发图强,于1981年初创造了批量生产的DJS 130机连续无故障运行2000小时人工停机的新水平。

数字磁带机评比的产品来自四机部、一机部、石油部和上海地区的13个生产厂、所的29台机器。考核内容包括商品性、使用性、可靠性、互换性和经济性五个项目。评比所使用的程序采用的是国外NOVA小型机的磁带机诊断程序,连续150小时考机程序是参考诊断程序编制的。国产磁带机顺利地通过了150小时稳定性试验,其中有7台机器没有出现一位

误码。整个考核期间有 3 台机器没有出现一次故障。这表明,当时商品化生产的中低速磁带机的技术性能已达到了国外同类产品六十年代末期的水平,已能基本满足用户的需要了。

评比结果,石油部物探局仪器厂和呼和浩特电子设备厂获 75 英寸/秒磁带机第一名,上海电表厂、山东电子设备厂和上海电子器材厂获 45 英寸/秒磁带机第一名,泰州仪表机床厂获 12.5 英寸/秒第一名。

这些全国范围的质量评比,对国产计算机质量的提高起了很大的推动作用。

此后,质量评比改为创优,成为计算机工业部门经常性的工作。几年来,获国家银质奖的产品有:烟台无线电六厂生产的 RDG-8 型光电式纸带输入机,石油部物探局仪器厂生产的 TC-11 型中速数字磁带机,中国科学院计算所和呼和浩特电子设备厂共同研制的 ZDC-207 型两米中速数字磁带机,牡丹江磁头厂生产的 CTO 92 C 型精密数字磁头等。获部优质产品奖的有:烟台无线电六厂的 RDG-8 光电输入机,苏州计算机厂的 DJS 130 计算机,上海计算机厂的 DJS 131 计算机和 DJS 054 微型机,武汉国营七三三厂的 5 Z-3 作孔机,潍坊计算机厂的 DJS 153 计算机,常州电子仪器厂的 HZD-5 B 控制打字机,烟台无线电六厂的 RDG-10 小光电机,福建计算机厂的 BL-802(A)袖珍计算器等。

举办展销会。1980 年 6 月 1 日至 7 月 3 日,我国计算机工业在北京举办了有 90 多个厂、所参加的国产计算机系列产品展销会。这是国产计算机改变过去国家统购统销方式,首次进入市场。展销会期间,共接待了全国各地用户和观众约 2 万人次。方毅和谷牧两位副总理分别到会参观,并题了词。展销会期间,国产计算机销售价格允许向下浮动,其中,DJS 100 系列机在 1979 年降低百分之四十的基础上允许向下浮动百分之二十五。其他各系列机采用了议价办法。

展销会创造了比较灵活的贸易方式,如工厂定价和用户议价相结合,一次付款和分期付款相结合,单台定价格和批量定价格相结合,会内展销与会外技术交流相结合等。售出小型机近 20 台,微型机 10 多台,外部设备 100 多台。

展销会的举办,为宣传推广应用国产机和活跃计算机市场进行了一次成功的尝试。从此,这种展销活动不定期地或分地区举行,或集中举行,成为当时以至以后计算机工业生产厂家的一种重要的销售方式。

组织用户经验交流会。展销会期间,6 月 23 日至 7 月 2 日,计算机总局和中国电子学会在北京联合召开了 DJS 100 系列机用户经验交流会。出席这次交流会的有 500 个单位的 700 多位代表,除青海、西藏和台湾外,27 个省市自治区都有代表到会,其中绝大多数是用户,也有一些生产厂家。

100 系列机用户经验交流会取得了以下的成绩:

1. 交流了应用经验。当时,100 系列机已有 7 种机型投产,共生产并投入使用 600 多台,约占全国装机总数的四分之一。会上交流的 131 篇报告,为进一步推广使用国产机提供了一些有益的启示。

2. 密切了厂家与用户之间的关系。工业部门直接听取用户的意见和呼声,有利于促进国产机不断改进和提高。

3. 成立了我国第一个计算机用户组织。会议通过了“DJS 100 系列机用户协会章程(试行草案)”和用户协会常务组成员单位名单,为以后成立其他计算机用户协会以至全国计算机用户协会打下了基础。

4. 通过了一个“倡议书”。主要内容是呼吁国家要资助计算机工业,推广应用计算机技术;大力推广和选用国产机,使其在应用中提高;有限制的进口计算机,促进民族工业发展。

5. 宣传了计算机工业的地位和作用。

100 系列机用户经验交流会之后,100 系列小型机的应用进一步向纵深发展。因此,有人把这次会议称之为我国小型机由生产走向应用的转折点。

重视和加强结构工艺工作。1980 年 8 月 14 日至 23 日,计算机总局在广州召开了计算机结构、工艺工作会议。会议由徐震副局长主持。当时,与工业发达国家相比,国产计算机系统可靠性、稳定性较差,性能价格比较低,缺乏造型艺术,系统色调不协调,这里面有很多原因,其中的一个很重要的原因,是由于我国计算机工业的产品结构设计和生产工艺水平相当落后,有些产品甚至不如国外五十年代的水平。会议分析了我国计算机工业结构工艺落后的历史原因:

第一,五十年代研制第一代计算机时,当时结构工艺工作基本上是照抄照搬苏联的,要求比较严格,所以矛盾尚不突出。

第二,计算机进入自行设计后,当时研制的计算机主要是科研性质,形不成批量生产,因此结构工艺工作的重要性,不易被人们所重视。

第三,“文化大革命”时期,结构工艺工作不仅不被重视,反而受到了严重的冲击,当时采用“一无图纸、二无资料”的生产方式,从而使结构工艺工作接近被取消的状态。

粉碎“四人帮”后,计算机以商品的面目在市场进行竞争了,人们开始重视结构工艺工作,就成为事物发展的必然规律了。

到会的 100 多位代表通过参观正在广州举办的美国电子产品展览会和与外国专家座谈,结合国内组织的质量评比、展销会,找出了我国计算机工业在结构、工艺工作中存在的问题,特别对计算机和外部设备的可靠性问题、标准化问题、计算机系统结构造型和色调问题等进行了认真地讨论并提出了改进措施。

会后,计算机总局发出通知,要求在全行业推广印制底板技术、绕接和压接技术、带状电缆和刺破连接技术、塑料斑纹漆以及 BY-2 电接触固体薄膜润滑剂等新工艺、新材料、新技术。

计算机结构、工艺工作会议的召开以及会后开展的许多工作,使国产计算机产品质量有了进一步的提高,系统的外观色调也比较协调了。这些成效在 1981 年 9 月北京举办的全国计算机产品展销会上,已经比较充分地反映出来。

召开微型机专业会议。结构、工艺会议刚刚结束,1980 年 8 月 25 日至 9 月 1 日,计算机总局又在大连召开了微型计算机专业座谈会。

当时,国际上微型机蓬勃发展,16 位微型机已经大量上市,32 位微型机也已研制出来,国内经过几年的努力,在器件方面已研制出单片处理器及部分接口电路,在整机方面已相继研制出 DJS 050、051、052、054 和 DJS 061、062、063 等机型,并生产了 100 多台提供使用,在应用方面许多高等院校和研究所用国产或进口的微型机开展应用研究,在数据处理、实时控制和企业管理等方面取得了很多成果。

当时很明显,国内各个部门迫切需要选用各种类型的微处理器和微型机系统,但由于大规模集成电路的限制,国产微型机接口电路很少,系统软件和外部设备配置也不齐全,还不能构成一个完整的系统,同时价格也较贵,远不能满足用户需要。

在这种情况下,很多使用部门开始转向购买外国微型机系统,有的开始进口成套散件组装销售了。

大连微型机专业座谈会就是在这种形势下召开的。

参加这次会议的来自有关高等院校、研究所和生产厂近 200 名专家和代表。会上交流了 30 篇技术专题报告。

这次会议对以下几个问题统一了认识:

第一,要使我国微型机事业有更快的发展,除了要继续狠抓大规模集成电路之外,关键的问题是要应用先行。为了满足应用需要,可以进口一些国内尚不能提供和尚不过关的元器件和关键的外部设备。

第二,在国内 8 位机刚刚搞出来的时候,切忌把主要力量转去搞 16 位微型机。16 位微机可由少数大学和研究所先行探索。国家要把 8 位机作为今后一段时间内的发展重点,同时,要重视单板机、位片机和微型机开发工具的研制和生产。

第三,生产厂家要改变过去那种只抓研制生产,只讲产量,不讲应用的落后的经营方式,在应用上要肯派力量,肯花本钱。国产微型机要在应用中把质量搞上去,把价格降下来。

第四,我国微型机应用的重点放在能源、交通运输、轻纺和各种电子设备的应用上。

大连会议还总结交流了我国微型机研制、生产和应用方面的经验,制定了若干技术发展政策,等等。

后来的发展表明,大连会议是我国计算机工业在微型机发展上的一次转折。微型机的应用问题,已经提到工业生产部门的日程上了。

组建 100 系列软件中心。100 系列机的系统软件和应用软件,过去是通过组织全国有关高等院校、厂、所的大力协作发展起来的。由于没有一个常设的归口单位,对软件的发展、使用和统一等都带来了不便。为此,在 1979 年计划会议上,计算机总局确定天津无线电研究所为 100 系列软件中心,后与天津市人民政府反复协商,于 1980 年 10 月正式达成协议,决定合营组建 100 系列软件中心。

软件中心的主要任务是:

编制、出版和发行 100 系列系统软件和重点应用软件;

处理软件故障报告,修改软件错误;

培训 100 系列软件技术人员;

形成一定的软件和软件资料生产能力,向用户或软件生产点提供统一的软件和软件资料等。

100 系列软件中心是我国计算机工业建立的第一个中央与地方合营的单位,是为改变我国软件薄弱环节、发展软件产业而采取的一个积极的步骤。以后,这个软件中心经过建设,于 1982 年 12 月建成投产验收。几年来,人员由 30 多人发展到 200 余人,其中工程技术人员占一半以上,拥有 NOVA 1200、NOVA 4、Eclipse S/140、MV/4000 等进口的计算机系统,还有本所研制的 DJS 130、153 计算机系统开发设备。几年来,软件中心结合 100 系列机的研制和应用,已完成软件 21 项。1980 年 10 月,在长春召开的 DJS 153 机软件工作会议上,100 系列软件中心经过协商,与有关承担单位草签了 9 个经济合同,成为我国计算机工业软件科研工作试行经济合同制的首次尝试。

100 系列软件中心成立以后,其他各系列机软件中心也相继成立起来;计算机总局软件

产品登记中心也成立了,并于1981年、1982年公布了两期软件产品公报;计算机总局还发出了软件产品计价收费的暂行办法,100系列机数据库软件首先由中国计算机技术服务公司开始经销,软件产品逐渐在国内市场进行流通;软件工厂也在天津诞生……我国软件产业开始萌芽。

(三) 计算机工业总局强调以应用为重点、面向应用的发展方针

计算机工业生产下降。以应用为重点发展方针的提出。服务方向、工业结构和产品结构的进一步调整。

到1980年底,我国计算机工业生产出现了下降。与1979年相比,总产值下降百分之十三,微型机和袖珍计算器产量有较大增长,而大、中、小型机下降百分之三十二点一,台式机下降百分之二十,外部设备下降百分之九点一。

许多计算机厂家出现产品积压,人员、设备闲置的情况。

面对出现的这种暂时的困难,有些人悲观、泄气了,有些人在进行观望,也有很多专家和科技人员在积极寻找下降的原因和解决的办法,提出了许多有见解的建议。

计算机总局认为,计算机工业的发展要进一步贯彻1972年周总理关于“要广泛发展计算机的应用”的指示,落实1973年计算机首次专业会议提出的“中小为主,普及应用”的方针,并在1979年计算机工业计划座谈会前后对计算机推广应用问题进行了专门的讨论。1981年初,李瑞在第一期《计算机世界》报上,发表了题为“以应用为重点,发展电子计算机工业”的署名文章。文章强调,当前,在国民经济进行调整的情况下,发展我国计算机工业头等重要的问题,是从过去的以研制计算机硬设备为中心,迅速转向以普及应用为重点,以此带动研究发展、生产制造、应用开发、技术服务和产品销售工作。

“以应用为重点”,以后作为计算机工业的发展方针,在1981年、1982年计算机工业工作要点之中都有记述。1981年9月,光明日报发表评论员文章“以应用为重点努力发展我国电子计算机工业”,再一次阐述了这个方针。1981年,陈力为调任计算机总局总工程师后,对计算机推广应用和市场问题进行了比较深入广泛的调查研究,于1982年在郑州召开的中国电子学会计算机学会年会上,宣读了一篇“我国计算机行业的发展方针必须是面向应用”的论文,对面向应用还是面向主机,应用的经济效益和怎样贯彻面向应用的方针,提出了比较系统的意见。

现在,以应用为重点、面向应用的发展方针,已为计算机科研、生产和应用部门接受了。

1981年3月,四机部在北京召开了电子工业领导干部会议。会上,李瑞代表计算机总局以“计算机工业实行进一步调整的意见”为题发表讲话,他首先比较系统地论述了计算机工业的地位与作用问题,强调:“计算机工业是影响全局的工业,是国民经济和军事实现技术改造和科学管理的现代化手段,是处于领先地位的技术,起带头作用工业”。他要求“动员电子工业内部的潜力,在调整中给以支持,为计算机工业发展创造有利条件”。

在讲话中还进一步提出了计算机工业调整的任务、目标和设想,主要有以下几点:

1. 调整服务方向,改变工业结构。根据计算机工业技术经济特点和内在发展规律,要坚定而迅速地将工作重点转向推广应用,市场开发,加强技术服务。要把计算机的服务方向从

科学计算、为国防重点工程服务，扩大到五个方面，即为国民经济各部门的技术改造服务，为国防建设服务，为加强经济管理、提高经济效益服务，为科学、教育、医疗卫生、文化事业服务，为人民生活服务。

2. 调整产品结构，发展国家系列型谱。无论从国际经验或从国内实践看，计算机的军用和民用系列，专用和通用系列，都应发展与优选的国际通用系列兼容为主。这样便于吸收国际上先进的技术成果，而且投资少，见效快，经济效益好，有利于组织研制、生产、维修和推广应用。

3. 改变厂点重复分散、技术基础薄弱的现状。在调整改组联合的基础上，对重点企业、研究所进行必要和可能的技术改造，形成若干发展中心和骨干企业，打破地区和部门界限，积极稳妥地有步骤地建立地区和专业的联合公司。

于是，在国家机械工业委员会和四机部的直接关怀和领导下，我国电子计算机工业在服务方向、工业结构和产品结构方面的进一步调整开始了。

在工业结构的调整方面：

继 1980 年北京大学第二分校划归计算机总局之后，1981 年 4 月，四机部决定将部属的国营北京有线电厂、南京有线电厂、太原大众机械厂、青川万众机械厂和电子技术推广应用研究所划归计算机总局管理。

1981 年 10 月，四机部在科研与生产体制方面做进一步调整，决定将部属第十九研究院的计算机部分同计算机总局合并，华北计算技术研究所、华东计算技术研究所、太原外部设备研究所、太原磁记录技术研究所划归计算机总局管理。从此，计算机工业科研和生产实现了统一管理。

与此同时，继中国计算机技术服务公司成立之后，一些专业计算机公司也相继建立起来。

1981 年 4 月，国家机械工业委员会批准成立由计算机总局同广州市合营的华南计算机公司，下属国营南丰机械厂和广州计算机厂。公司地址设在广州，主要生产小型机和微型机。

1981 年 8 月，计算机总局和河北省人民政府合营建立华北终端设备公司。公司地址在保定，主要生产各种显示终端设备。

1981 年 11 月，四机部批准成立中国磁记录设备公司。公司地址设在杭州，主要开发生产磁记录技术和设备。

1981 年 12 月，计算机总局决定组建中国软件技术公司。公司地址暂设在中国计算机技术服务公司内。

.....

各省、市、地区计算机工业经调整联合，也不断发展壮大。继北京、天津、上海分别成立计算机工业公司之后，沈阳、福建、江苏(筹)、广东等地也先后成立了地区性计算机公司。

这样，经过调整，我国计算机工业初步形成了包括科研开发、生产制造、应用服务和人才培养等新兴的工业部门。到 1981 年底，总局直属单位已发展到 22 个，计 14 个厂、5 个所、一个公司、一个学校、一个仓库，职工总数约 3.1 万人，其中工程技术人员 4900 多人，承担着主机、外部设备、软件的技术开发、生产和应用服务任务；业务归口的地方计算机厂、所共 102 个，计 81 个厂、21 个所，职工 3.8 万人，其中工程技术人员 3900 余人，承担着全国计算机生产的主要部分，并担负着小型机、微型机某些新品种的研制和普及推广应用任务。

1982年5月,国家机构进行改革,成立电子工业部,国家电子计算机工业总局并入电子工业部。为继续加强对计算机工业的领导,经国务院批准,电子工业部设立计算机工业管理局。1983年10月,电子工业部对计算机工业管理局领导班子进行了调整,确定马福元为局长。

在产品结构的调整方面:

微型机。由最初的两个系列发展为 DJS 050、060、040、030 四个系列,各系列机型不断更新,产量迅速增长。特别是北京工业大学的 TP-801 单板机,北京计算机公司的 BCM 系列机,燕山计算机应用中心和华北终端设备公司的 ZD-2000 汉字系统,南京有线电厂的紫金-II 号微型机,电子技术推广应用研究所和深圳爱华电子有限公司的 ISBC 单板机,以及电子技术推广应用所和北京有线电厂的长城 0520 微型机,陆续研制成功并投入批量生产,已成为我国微型机生产和应用的主流产品。

小型机。DJS 100 系列的 101、132、135 B、140、142、152、153、155 机, DJS 180 系列的 184、185、186 机等相继研制成功,并投入小批量生产。S 16 系列生产线正在引进建设之中,16/75、65、40、04 四档机型已推荐给用户。32 位超级小型机也开始试制。

DJS 153 机是 100 系列的高档机,1982 年 1 月由天津无线电技术研究所研制成功。该机字长 16 位,运算速度为 100~125 万次/秒,主存容量最大可扩充到 128 K 字,性能价格比较好,鉴定后先后在天津计算机厂、苏州计算机厂、潍坊计算机厂和上海计算机厂投入小批量生产。

大中型机。DJS 210、220、240、260 四档机器先后研制成功,提供用户使用;一些非系列机,如上海长江计算机厂的 CJ-1001、华东计算所的 HDS-801 等也研制出来交付用户使用,华北计算所研制、哈尔滨无线电三厂生产的 DJS-6 机改进型,性能也有了提高;1981 年 6 月,计算机总局和中国科学院联合召开新系列机方案论证会,决定开始研制新的与 IBM 370 和 4300 系列软件兼容的大中型机系列,命名 8000 系列。

模拟机。DJM 330、DJM 310、以及 ZDJM-1、DJM-4 等中、小型模拟机先后研制成功,投入小批量生产。特别是北京计算机一厂研制的 DJM 330 模拟机,通过 JK 01 型接口机柜同 DJS 130 小型数字机连接,构成了中型混合计算系统,DJM 310 同 H 89 微型机连接构成了小型混合系统,标志着我国混合仿真技术有了新的进展。

汉字信息处理系统和设备。在“七四八”工程研究开发的同时,我国的汉字信息处理技术出现了研究、生产的热潮,全国设计的各种汉字编码方案近 400 个,已经实用的汉字系统有 50 余种,例如汉字照排系统,情报检索系统,汉字点对点运传保密通信系统,人机交互联想输入汉字处理系统,多用户汉字信息处理系统,以及汉字显示智能终端,汉字通信终端等。汉字信息处理技术进入实用阶段,已经对计算机应用和工业的发展产生了积极的作用。

软件。通过几年的分析、移植和自行设计,国产系列机普遍配置了操作系统,如 RDOS、MRDOS、RSTS/EV 7.0、UNIX V 6.0、DJS 200/XTIG、XTIP、CP/M 等,以及汇编程序、高级语言编译程序如 ALGOL、FORTRAN、COBOL、BASIC、PASCAL 等;多种型号机器上的操作系统已经投入运行,国际上大多数较为流行的通用高级语言在国内已经实现,并且已开始研究 Ada 语言;软件工程包括支撑环境、软件工具系统、软件质量的定量估测、异种语言的自动转换等攻关项目亦在进行;数据库已投入使用;应用软件开发了许多新的成果。

外部设备。我国已先后研制出 6 兆、14.5 兆、29 兆和 50 兆磁盘机。如 ZPC-201、HDS-

ZPC 1102、CP-50、RP-1 等。软磁盘机、控制打字机、汉字智能终端、显示终端和自动绘图机等先后投入小批量生产,增强了计算机系统配套能力,计算机外部设备薄弱状况有所改善。

袖珍计算器。国内生产已由进口成套件组装,发展到只进口关键件,国内配套,品种增多,生产连年增长,1983 年年产量达到 330 万台以上,有的产品已进入国际市场。

计算机应用系统开发和推广。自 1980 年以来,我国计算机工业应用开发单位已在能源、轻纺、冶金、通讯、企业管理、教学、机械、商业、农业、医疗卫生和仪表智能化等领域开发了几百个应用项目。如企业辅助管理系统、多终端教学系统、织机监测系统、电报自动转报系统、煤矿井下瓦斯监测系统、磨粉机组监测系统、发电机组数据检测处理系统、某些疾病辅助诊断系统、棉花收购机、售书记账机等等,有些应用系统已能商品生产,在同行业推广应用取得了显著的经济效益。

诚然,1980 年和 1981 年,我国计算机工业生产出现连续两年下降,有人称之为“停滞”、“萎缩”,但通过贯彻国民经济调整方针,在计算机工业“质”的方面有了显著的提高。这是 1981 年 9 月召开的计算机工业计划座谈会议对当时的形势做全面分析之后,而得出来的正确的结论。这次计划座谈会议指出:“计算机工业总产值下降涉及到工业调整问题,也涉及到我们如何适应对外开放政策的问题。”因此,只要在上述两个方面继续努力,我国计算机工业的路子就会越走越宽,工业生产的全面回升是肯定无疑的了。

(四) 在对外开放条件下,为尽快形成计算机工业化的生产能力而努力

三条法国生产线的引进和建设。计算机工业发展政策的初步调整。微型机实行进口散件组装同国产化相结合的政策。中外技术合作与交流的广泛开展。

我国计算机工业自五十年代末期研制出第一台电子计算机起,六十年代初遇到了三年经济调整,以后不久就遇到了十年动乱,粉碎“四人帮”后,由于十年动乱所造成的后果,国民经济又开始进行三年调整。因此,进入八十年代后,计算机工业还基本上处于手测、手焊即手工操作为主的单件生产方式。

事实越来越清楚,就生产力范围而言,这种非常薄弱的工业基础和落后的生产方式,是我国计算机研制、生产和应用水平与国外的差距拉大的主要原因之一。于是,引进先进的生产技术,尽快形成工业化生产能力,已成为计算机工业迫切需要解决的任务。

党的十一届三中全会以后实行的对外开放、对内搞活经济的政策,为计算机工业完成上述任务,既提供了可能,又促使加快了步伐。

但是,在七十年代末期,国内计算机的研制、生产和应用尚处于以中小型机为主的阶段,微型机的发展尚未象后来那样得到足够的重视,因此,当时技术引进的重点也就自然地放在中、小型机上了。

自 1978 年起,我国几次派代表团去美国、法国、西德、英国、日本、意大利、南斯拉夫等国进行考察,探讨引进计算机生产技术、开展技术合作的可能性。1978 年 12 月,由钱敏部长率

领的中国电子工业考察团访问法国,同法国政府签订了“中法信息工业和电子工业合作协议书”。以后,中法双方经过一年多的谈判,于1980年分别签订了SOLAR 16系列小型计算机、固定头磁盘机和软磁盘机、打印机生产技术和关键设备引进合同,1981年相继经双方政府批准生效。

这样,三条法国生产线开始同时进行引进和建设。

S 16系列小型机生产线是从法国布尔-赛姆斯(BULL-SEMS)公司引进的。于1981年2月开始建设,1983年10月通过了中法合同验收,1983年12月通过了国家验收,正式投入生产。

这是我国建成的第一条采用现代化手段的计算机生产线。为建立这条生产线,国营南丰机械厂支援了很多工程技术人员。这条生产线安装在华南计算机公司所属广州计算机厂的一幢五层建筑内,总建筑面积为3000平方米,共有元器件入厂检验车间,外部设备检验车间,托件电缆车间,部件调试车间,机械装配车间,总调车间,文件复制车间,培训中心机房,计算中心,全厂生产自动管理系统等十个车间和部门。

这条装配生产线具有年产400台S 16系列机的生产能力。S 16系列包括75、65、40、04四档机器,高档的平均运算速度略高于百万次/秒,低档的为几十万次/秒;指令数目从123条到148条不等;主存储器容量从32 K到最多2048 K字;字长均为16位,可用8种高级语言工作。

固定头磁盘机和软磁盘机生产线是从法国塞杰姆(SAGEM)公司引进的。于1981年1月开始建设,1983年完成了设备安装和调试,计划于1984年正式验收。这条现代化的生产线安装在湖南怀化国营建南机械厂,该厂从1975年就开始从事磁记录产品的研制生产,拥有几百名工程技术人员和生产技术骨干,引进磁盘机生产线具有一定的技术基础。生产线占地面积为4000平方米,建有进厂检验、备料、钣金、机械加工、电镀、盘片、电子制作、磁头、装配调试、出厂检验等生产车间,拥有上千台工艺设备和仪器,具有年产固定头磁盘机500台、软磁盘机3000台的生产能力。

打印机生产线是从法国罗格巴克斯(Logabax)公司引进的一条具有年产2000台针式打印机生产能力的装配生产线。承担这条生产线引进建设任务的南京有线电厂是研制和生产载波通讯设备、电子计算机和外部设备的老厂,1964年以来曾生产过多种中、小型计算机和微型机,以及外部设备,如卡片机、纸带输入机、打印机、汉字输入输出设备等。打印机生产线于1981年4月开始建设,1982年进行厂房改造和人员培训,1983年进行设备安装和试生产,计划于1984年正式验收。生产线按生产流程进行组织和布局,分为电子进厂检验、机械进厂检验、打印头装配、布线准备、电路板装焊、电路板测试、机械组装、总装、成品检验、成品包装以及成品库、元件库、零件库等11个部分。生产的LX 213型针式打印机是国际上七十年代末期的产品,质量稳定可靠,打印头寿命可达3亿字符,平均无故障间隔时间为4800小时,采用微处理器控制,功能较强。

三条法国计算机和外部设备生产线的引进、建设和投产,以及华北计算所和南京有线电厂的印制板生产线的引进,使我国计算机工业有了一批采用现代化手段的生产线。它们带来的整套的现代化批量生产技术和经营管理技术,改变了我国计算机工业手工作业的生产面貌,初步奠定了工业化生产的基础。同时,也为其他计算机生产线的引进建设以及培养我国自己组装计算机生产线的的能力,起了很大的借鉴作用。

在引进和建设小型计算机及配套外部设备生产线的同时，我国计算机工业随着对外开放政策的理解和认识的不断深化，对计算机的发展政策进行了初步的调整。

政策调整的重点是微型计算机。

从 1976 年到 1979 年，国内的微型机基本上是立足于国内器件、以研制为主的。到七十年代最后的一年，累计生产、使用了几十台，而这一年用户进口整机已达千台以上，开始在实际应用方面取得了可喜的成绩；1980 年，为了满足用户的需要，国内一少部分厂家开始进口关键件，与部分国产元器件混装微型机系统，产量为百余台，而这一年用户进口整机和某些单位进口成套散件组装销售的微型机已达几千台。

面对这种竞争，全国产化的 8 位微型机和进口关键件生产的混装微型机无法生存下去。

1981 年 6 月，在北京召开的计算机工业生产调度会议，对微型机市场和发展对策做了如下的分析：“微型机的市场越来越大，应用领域越来越广，国外如此，国内也是这样。大家都在纷纷购买微型机。微型机的优点是价格便宜，操作使用方便，配置比较灵活，软件移植也较容易，用多台微机可组成分布式处理，可能代替某些小型机，甚至大一点的机器。从计算机总局政策上检查看，长期认为，国内大规模集成电路出不来，国内的微型机就不能发展。现在看，这种说法是不符合实际的”。

1981 年 9 月，计算机总局在北京召开 1982 年度计划座谈会议，再次强调了利用国际市场发展民族工业的问题。会议指出：“总结一下我们所走过的道路和指导思想，对新形势、新情况下出现的新问题怎么认识？这是摆在我们面前很重要的题目。一个办法是局限于我国计算机工业现有基础，继续‘闭关锁国’，抱残守缺，什么都自己干，全部国产化。这样的‘自力更生’将使我们同国际上的差距越拉越大，发展速度越来越慢；再一个办法就是赵紫阳总理提出的真正的自力更生的方针，即以自己之所长，在有利的情况下与国际交换，以补我之所短。”

“必须利用国际市场有利条件来加速民族工业的发展，有些东西目前我们搞不出来，或很难搞到先进水平，就应利用国际上已达到的科学技术成果，结合我国情况改造国产计算机，以缩短差距赶上去，来满足国内各方面的需要。”

参加这次计划座谈会的代表绝大多数是各省市自治区计算机主管部门、各计算机公司、主要计算机厂、所的领导同志。代表们对这一重大的政策调整进行了认真、热烈地讨论，大多数表示赞成，少部分代表提出了不同的意见。

最后，会议决定要把我们从闭关锁国的思想状态中解放出来，转变为积极引进国外的先进技术，进口国内目前无法解决的配套器材来发展民族计算机工业，并对各系列产品的具体发展政策做了部署：

大型机进口建议审查从严，并要符合国内发展的系列型谱；

小型机利用国际先进技术进行改造，提高系统配套水平和性能价格比；

微型机采取积极方针，使计算机工业部门成为组装、生产、推广应用的主力。要买些样机、开发系统，以解剖、分析、掌握技术。要进口散件，以提高和锻炼装配技术，同时要把国内部分材料顶上去，逐步提高国内配套水平，最后做到只买关键件；

袖珍计算器只进关键件，不进成套件。

.....

1982 年 3 月在北京召开的计算机企事业单位领导干部会议，再次对小型机和微型机的发展

政策进行了调整。会议分析说：“这几年我们抓微型机不够，认为微型机需用大规模集成电路，国内的基础太差，不具备条件。现在看，微型机比小型机更适合我国情况，无非是要进口一些器件。”会议明确提出，要将发展微型机提高到发展计算机工业的战略地位来认识。

这两个会议之后，各地区计算机工业公司和计算机厂家根据会议精神，对产品发展方向和经营方式等进行了积极的调整，采取了相应的措施。但当时国内对组装微型机存在两种倾向：

一是为赚取国内外差价，单纯进口成套散件组装销售，不管维修、服务、培训，根本不考虑国产化问题，进口微型机成套散件成为某些单位投机取巧、追逐高额利润的一种形式。

二是对进口散件装配、逐步国产化的做法犹豫徘徊，心有余悸，仍寄希望于国家把门关起来，搞自己的东西。

为此，1982年9月，在锦州召开的计算机工业计划座谈会上，重点解决了自1981年以来在进口散件装配、引进国外技术和国产化的关系上的认识问题。

当时，会议指出，进口成套散件和逐步国产化两者是并行不悖、相辅相成的。缩短技术差距，实现计算机国产化是目的，引进技术和进口散件是手段，两者是相互影响、相互制约的矛盾统一体。我们吸收掌握引进技术必然发展到国产化；如果放松国产化，只满足于进口散件组装，就不能建立起完整的民族工业，反过来会损害技术引进政策本身。要达到建立民族工业的目的，这是发展计算机工业的一个总的战略方针。当然，国产化并不是简单的拿来主义，没有对引进技术的消化、吸收和提高的过程，国产化就搞不成。

会议提出要逐步建立起计算机工业体系。在产品结构上，包括大、中、小、微型机，以小、微为主，主机、外部设备、软件和器件四个组成部分必须系统成套；在工业结构上，科学研究、系统开发、生产制造、应用服务和人才培养五个方面要协调发展。我们的方针是从国外引进技术同国内技术攻关相结合。当前的重点是发展微型机系统，磁盘机，输入输出设备，汉字系统，系统软件和应用软件，大中型机系统等，“争取新的大发展形势的到来”。不难看出，当时对于把微型机作为重点来发展还不象后来那样明确，但这次会议对进口散件、引进技术和国产化问题基本上统一了认识。

从此，我国计算机工业在国家对外开放政策指引下，走上了大胆利用国际资源发展民族工业的路子，为迎接微型机研制、生产和应用的蓬勃发展奠定了基础。从1981年到1983年，微型机和单板机约以几倍的速率大幅度增产。无疑，1981年和1982年两次计划座谈会，为这一局面的形成和发展，起了一定的推动作用。

我国与外国在计算机方面的技术合作与技术交流，也是在粉碎“四人帮”，特别是在党的十一届三中全会提出对外开放政策以后逐步开展起来的。

1980年初，我国计算机工业与美国斯巴利·环球（SPERY UNIVAC）公司签订了计算机技术合作项目，协议规定，中国承担斯巴利·环球公司出售给中国的计算机的维修业务，斯巴利·环球公司为中国培训计算机维修人员。经过努力，双方于1983年5月在北京正式建立了中尤计算机技术合作中心。

1980年9月，中国计算机技术服务公司同日本电气公司（NEC）共同拟定了《关于合办软件中心的合同书》草案，1981年4月签订了合同。合同规定，日方转移给软件中心一套中型计算机系统以及电源设备、维修备件、工具和应用软件包，中方提供机房、教室、办公室和工作人员。1982年1月，中日软件中心正式在北京开办。

1979年10月,我国参加了国际信息处理联合会(IFIP),中国电子学会常务理事、计算机总局副局长郭平欣当选为理事会理事,1981年2月当选为常务理事。1983年3月,国际信息处理联合会在北京召开常务理事会,万里副总理接见了到会的各国常务理事,促进了我国与国际信息技术的交流与合作。

1981年8月,国际自动控制联合会(IAFC)在北京召开第三次计算机分布式控制系统学术讨论会,来自10多个国家和地区的60多位中外学者和代表参加了会议。

1981年10月,北京工业大学设计研制的TP-801单板机等参加在新加坡举行的1981年度国际计算机技术展览会,受到用户欢迎,纷纷要求订购或代理,到1983年底,该机已外销1000多台。

1981年12月,日本电子工业振兴会和中国计算机技术服务公司在北京举办中日友好微型机应用和技术交流会。二年后,再次举办。

1981年12月,我国水电部和日本日立公司签订了软件合作协议书,双方拟定每年协商签订具体软件工程开发合同。

1982年5月,南京有线电厂与日本软件咨询公司合建中日微型计算机中心。

1982年7月,北京计算机工业公司同英国渣打-接连电脑有限公司、香港齐鲁国际贸易公司在香港合资成立中明接连电脑有限公司,承包编制应用软件等有关计算机业务。

1982年9月,国家科委主办“1982年北京软件工程讨论会”,来自美、日、西欧等国的10多位专家、学者和我国几十名同行,就软件工程管理、方法、工具以及各自国家的发展现状进行了交流和探讨。

1982年12月,三种国产的微型机汉字系统CMPT-I、II和CMPTS-I,参加在香港举行的美国IEEE第十区1982年度会议附设的展览会,受到好评。

1983年10月,联合国科学技术发展基金系统资助和投资建立的北京软件研究和培训班正式建成,任务是帮助有关部门开发软件,培训软件研究和教学人员等。

1983年10月,中国中文信息处理国际研讨会在北京召开。共有10多个国家和地区的150余名中外代表参加会议,宣读论文77篇,其中国内论文50篇,内容涉及中文信息处理的汉字编码、处理系统,字形和语音识别以及机器译码等各个领域。同时在京举办了中文信息处理系统展示会,展出了34个不同类型的汉字系统。

(五) 简短的结语

七十年代末、八十年代初,世界各国为迎接新的技术革命,纷纷制定对策,采取行政干预、政府资助等各种措施加速计算机制造业和信息处理业的发展。国际计算机市场出现更加剧烈的竞争,计算机更新换代的周期加快,性能价格比迅速提高,经营和服务愈来愈重要。有些计算机公司在竞争中诞生和发展,而有些公司在竞争中倒闭,不得不进行新的组合。计算机产品的这种剧烈的竞争,已经不再局限于一个地区、一个国家的地理范围,而日益成为一种国际现象。

中国的计算机市场也正在日益与国际计算机市场溶合在一起。外国许多著名的计算机公司已经进入中国市场。

这对我国计算机工业来说,既是一个挑战,也是一个机会。

当外国计算机公司以其技术经济的强大优势,涌入国内市场时,我国计算机工业由于缺乏足够的思想准备,也由于不能适应国民经济调整的形势,曾一度陷入被动。国产大、中、小型机的生产连续两年下降,由1979年的399台下降到1980年的293台,1981年又下降到187台;再加上当时对发展微型机认识上的不足,缺乏应变战略,没有及时把力量转移到微型机上来,等等,工业发展暂时处于困难时期。

随着事态的发展 我国计算机工业逐步看清了症结所在,总结了历史经验教训。自1980年以来,认真贯彻执行“调整、改革、整顿、提高”的八字方针,以及“对外开放,对内搞活”的政策,采取了提高质量,扩大市场,加强技术服务工作,改进生产工艺和结构,加速新产品的推出等一系列措施,并在服务方向、工业结构和产品结构等方面进行了积极的调整。

在服务方向上强调了以应用为重点、面向应用的发展方针;

在工业结构上逐步实现了科研、生产、应用服务的统一领导,在工业合理布局、合理分工的情况下,初步实行了国家、地区(专业)公司和企业的三级分权管理形式;

在产品结构上逐步突出了微型机的重要地位,外部设备和软件得到了加强。

同时,根据计算机工业本身的技术经济规律,总结出了发展我国计算机工业的若干重要的技术政策,主要是:

计算机要军民结合,通专结合,走系列化发展道路并同国际优选系列兼容的政策;

大力提倡技术进步,把引进技术同组织国内技术攻关相结合,有计划地进口散件组装与积极实现国产化相结合,不断提高产品更新换代能力和批量生产能力的政策;

以应用为重点,在建立计算机工业体系的同时,相应建立计算机应用体系的政策等。

但是,总结近几年的历史,我国计算机工业在发展过程中也有一些缺乏应有的预见和失误之处,主要表现在:

第一,在产品发展上,从七十年代中期提出的“以中小为主”,进入八十年代后演变为“以小微为主”、“微小为主”,以至到后来提出要提高微型机的地位,反映了我国计算机工业对微型机重要性的认识过程。由于对微型机的认识和实行进口成套散件组装、逐步国产化的政策的认识晚了,使微型机工业化大生产的建设和技术引进推迟。

第二,在工业管理上,强调了计算机系统观点,但没有把发展软件产业所特有的软件工程管理、政策与法规等一些必须研究解决的问题摆到突出的位置上来。我国计算机工业虽然制定了一些有关发展软件产业的暂行规定和办法,但后来却未能很好贯彻、实施和完善,这与没有一个专门的软件管理机构不无关系。

第三,在计算机和外部设备生产线的引进和建设上,由于经验不足,对元器件等基础、配套材料考虑不周,许多元器件仍需继续进口,给生产安排带来困难。同时,如何充分发挥已引进技术的效益,在科研、生产和应用等方面尚缺乏整体考虑和部署。

简而言之,经过三年的艰苦调整,我国计算机工业体系的雏形初步形成了,进入一个新的发展时期的基础初步奠定了。

我国计算机工业正处于大发展的前夜。



计算机展览会一角

五、我国计算机工业进入新的发展时期

(1982年10月—1983年12月)

(一) 促成新的发展时期的诸因素

国家最高领导层直接加强对计算机事业的领导。国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组的成立。计算机应用纵向横向的开拓。计算机知识的普及宣传。计算机工业经过调整之后开始上升。开放政策的促进作用。计算机在社会主义建设中应占有的地位逐步为更多的人所认识。

1982年下半年起,中国计算机工业酝酿着进入一个新的发展时期,这个新时期的到来是由下面新的情况促成的:

第一,我国领导人直接加强对计算机事业的领导,直接过问计算机的生产与应用。

中国共产党的十一届三中全会提出把党和国家的工作重点转移到经济建设上来,党的第十二次代表大会又确定了到本世纪末“在不断提高经济效益的前提下,力争使全国工农业年总产值翻两番的战略目标。党和国家领导人根据计算机在实现我国四个现代化中的作用和地位,决定加强对计算机事业的领导,以便使全国计算机和集成电路的科研、生产、应用、人才培养等方面能在一个有权威,有效率的机构统一指挥下,以较快的速度协调地发展。

1982年10月,国务院决定成立“电子计算机和大规模集成电路领导小组”(简称领导小组),由国务院副总理万里任组长,国务委员、国家科委主任方毅,国家经委副主任吕东和国防科工委科学技术委员会主任张震寰任副组长,国家计委、国家经委、国家科委、国防科工委、电子工业部、机械工业部、教育部、中国科学院等部门的领导人兼任领导小组成员。领导小组下设办公室,办公室主任先由吕东兼任,李兆吉任副主任,后李兆吉改任主任。另设立了两个顾问小组,负责咨询工作。

国家成立这么高级的领导机构主持计算机工作,这在我国是空前的。

第二,1983年10月9日,赵紫阳总理作了关于世界新的技术革命的讲话,提出对微型机的生产和推广应用,一定要摆在重要的位置,予以足够的重视。按照赵紫阳总理指示,组成“新的技术革命与我国对策研究小组”,由中国社会科学院院长马洪组织各方面专家和领导开展了对策研究。研究一开始,关于计算机的发展方向、目标、重点、道路等,就成了

突出的重要内容。赵总理的重要讲话和随后开展的对策研究,引起了各方面的高度重视,不少省、自治区、直辖市和国务院有关部门相继成立计算机应用领导小组,组织力量研究制订计算机生产和应用的发展规划,迅速推动着计算机事业的进展。

第三,计算机应用已纵向深入到党和国家最高领导机关。党中央、国务院、人大常委会的机关都先后提出要使用计算机,配置计算机应用系统的工程已经开始。中央党校计算机教学系统也在建立。部、委级建立计算机应用系统就更多了,到1983年底,有20多个部委正在进行计算机应用系统的使用、安装或设计。

计算机应用还迅速地横向开拓。就地区而论,已遍及除西藏以外的全国各省、自治区、直辖市,应用的触角已伸向车间、街道工厂、中学、少年宫和农村。由于中国是一个农业比重很大的国家,计算机在农村打开应用局面有着深远的意义。据估计,1981年以前,我国计算机应用面仅一百多个,现在普及到近四百个,各应用项目的成功,不断巩固了计算机在我国社会中的地位。

第四,我国出现了从上至下的计算机知识的普及与宣传。中央党校、高等院校非计算机专业,重点中学都开设了计算机课程,各种干部训练班也都增设了计算机的讲座;各种宣传机构包括报纸、杂志、广播、电视等都积极开展计算机知识的普及宣传。中国人民出现了一个学习、了解计算机的热潮。有关计算机的书籍,成为最畅销的科技书之一。这样普及宣传的结果,将成为我国计算机事业的强大推动力。

第五,计算机工业经过几年调整,探索和采取一系列的措,已经取得了一定的成效。计算机工业体系已初步形成;工业结构、产品结构已初步调整;产品的品种、数量、质量都有明显提高,价格不断下降;计算机工业生产的技术服务业和软件业都已建立;有关的方针政策在实践的基础上进一步得到完善。

计算机工业生产在连续两年下降后,从1982年开始,有较大幅度的回升。大、中、小型计算机生产241台,比1981年增长29%;微型计算机生产1487台,比上年增长近两倍;工业总产值完成5.05亿元,比上年增长21%。

第六,我国采取对外开放和对内搞活经济的政策所带来的促进。我国采取对外开放,对内搞活经济的政策对我国工农业带来很大的促进,对计算机工业也不例外。短短几年内,我国中央和地方厂、所引进了许多先进技术和设备,使计算机的生产和应用出现了新的生机。

第七,计算机自身的特性,决定了它是我国实现四个现代化的必要工具,它在社会主义建设中的地位是别的工具所难以比拟和取代的。认识计算机重要地位和作用的人愈来愈多,人们一旦认识它,必然会深化它的应用,促进它的发展。

以上,便是促成新的发展时期的一些要素。

我国从1973年开始研制系列机,在一定程度上和一定范围内实现了系列化,但进口的计算机则仍然存在着型号杂乱的问题。中央各部门和地方先后从十四个国家、五十多个厂商进口了各种大、中、小型机700多台(不包括微型机)。机型混杂给维修服务、推广应用和建立网络造成了困难,这就是我国计算机事业的经验教训之一。为了开创我国计算机事业的新局面,国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组召开了“全国电子计算机系列型谱专家论证会”。这次专家论证会所讨论的议题非常明确,为寻求最佳方案,大家都能从国家利益和对计算机事业的发展高度负责出发,对制定计算机系列型谱的指导思想统一了认识,明确了以下几条选型原则:

1. 发展我国的计算机事业,必须从应用出发,又落实到应用;
 2. 科研和生产一定要紧密结合,但又要把工业生产与科学研究区别开来;
 3. 自力更生是我们的根本方针,但要充分利用对外开放的有利形势。工业生产要采用成熟技术,要与国际上优选系列兼容;
 4. 要从用户利益出发,考虑产品市场、用户要求和产品本身有较好的性能价格比。
- 这次系列型谱专家论证对帮助国家领导机关作出决策起了重要作用。

(二) 全面推动计算机事业的发展

对计算机应用作出全面规划。成立中国计算机用户协会。全国计算机和集成电路规划会议。软件工作会议。计算机工业发展对策讨论会。

国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组再次确定计算机应用是计算机工业的重点,为解决在“六·五”、“七·五”时期内计算机应用的方向、目标、工作步骤和措施,并与计算机工业发展规划、集成电路工业发展规划、人才培养规划、软件产业规划等进行横向协调,推动规划编制工作的进展,领导小组于1982年12月18日至22日召开会议,对全国计算机应用作出一个较全面的规划。会议确定我国计算机应用的方向应该是在继续加强科学计算方面和开发工业控制方面应用的同时,有目的、有重点地加速计算机在数据处理、企业管理方面的应用,以国外七十年代末、八十年代初普遍采用了的应用技术为目标。到九十年代一方面要建成几十个重要的、典型的计算机应用系统,以带动我国计算机工业与计算机应用的发展;另一方面要以量大面广的中小项目为主,广泛开发微、小型机的应用领域,使之对我国国民经济产生显著的效益,在三、五年或更长一点时间内,这方面的应用将是计算机应用的主体。在方法步骤上,到九十年代,特别是前三、五年要集中力量开拓应用的领域,进行大量艰苦的技术开发工作,为普遍推广打好基础。开发和推广要有重点、有计划、分阶段地进行,要点面结合,点上突破,以点带面,以面上开花结果为目的。

当然,在我国开展计算机应用也还有不少问题,主要是对应用的认识不深,其次是缺乏经验和实际工作中遇到的具体困难。但因为有这样一个自上而下的全面规划,对各基层单位无疑是很有力的推动。

大力推动计算机的应用的另一方面工作,是把国内广大的计算机用户组织起来,以便保护计算机用户的正当权益和加强用户之间,用户与研制、生产单位之间的联系,促进协作与交流。于是,在1983年3月25日正式成立了全国性的“中国计算机用户协会”。

中国计算机用户协会是以计算机用户为主体与计算机研制、生产、技术服务等单位共同组成的联合机构。它通过用户协会各级组织开展技术交流、人员培训、成果评定、技术协作、咨询服务、质量反馈、信息交流等活动。

计算机用户的不断扩大是我国计算机事业发展的必然结果。计算机用户的需要则决定着计算机科研、生产、教育和技术服务的方向。因此,中国计算机用户协会的成立,必将对我国计算机工业的发展和计算机的普及应用产生深远的影响。

围绕促进计算机应用这个广泛的课题,电子工业部计算机工业管理局于1983年4月在

昆明召开了计算机应用工作会议。

这次会议的主要内容是,交流开展计算机推广应用工作的经验,讨论计算机应用工作如何适应改革的新形势,以及介绍国内外计算机应用情况和我国计算机工业的生产情况。有数十篇学术论文在大会或小组会上宣读。通过会议讨论,明确了不仅是计算机行业的人要关心计算机应用,各行各业都要注意到计算机在本行业中的应用开发,这样才能真正使计算机应用得到深化。

自1981年提出计算机工业以应用为重点的方针以来,已经积累了一些经验与体会。

要搞好计算机应用,有四个关键的环节,这就是适用的计算机系统,配套的应用设备(包括各种的接口、执行机构、传感机构和其它现场改建所必须的技术与装置),应用软件和计算机技术服务。计算机工业部门不必要也不可能完全承担开拓应用领域的全部工作。由于用户更熟悉本部门的工作规律,所以,计算机应用的一部分工作应当由用户来完成。工业部门的主要责任,在于从众多的应用中总结成功的经验,提供成套可靠的设备,提供通用应用软件包,使应用项目进一步通用化和商品化。

工业部门更应当注意普及性的、量大面广的应用,在现阶段,4位微机和一位微机的推广有着重大的意义。

在我国实行对外开放的经济政策后,解决硬件的技术难关的途径愈来愈多。我国原有的大批从事计算机设计和生产的技术人员,有相当一部分,应及时转到应用开发上去,以迎接计算机应用大发展的新形势。

随着人们对计算机应用认识的逐步提高,各单位、各部门都在考虑如何采用计算机来提高经济效益和工作效率,而计算机工业是资金密集、知识密集的行业,要集中巨大的人力、物力、财力才能搞上去。过去妨碍这一事业发展的突出问题是地区分割、自立体系、各自为政。正因为计算机和集成电路事业是关系四化建设进度的重大问题,所以各方面都希望国家对计算机事业的发展有一个统一的安排。1983年5月上旬,国家经委、国家计委在上海召开机械、电子工业技术进步工作会议。国家550项重大技术改造项目,计算机工业占了17项,反映了计算机在新技术中所占的地位。接着,国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组决定在北京召开“全国电子计算机和集成电路规划会议”。

1983年5月15日,万里、方毅、吕东、张震寰及其他领导小组成员出席了开幕式。通过这次会议,统一了认识,落实了规划,促进了改革。这个会不是学术讨论会,是提高思想,统一认识,同心同德,向现代化技术进军的一次动员大会,决策的大会。会议认为,近几年在发展集成电路和计算机方面做了很多工作,使集成电路的研制与生产,正在改变散乱的局面,开始为建立现代化的产业奠定了基础。在计算机的研制和生产方面,取得了新的成绩。计算机应用正在发挥越来越大的经济效益和社会效益。科技队伍的培养也有了较快的发展。但是,总的来说,我国的计算机和集成电路事业还是不能令人满意的,产品质量差、价格高、设备不配套,远远不能适应国民经济和国防建设发展的需要。更重要的是,与国外的差距仍有逐渐扩大的趋势。严格地说,无论是计算机或是集成电路,在我国还没有真正形成现代化的产业,计算机应用也还不够普遍,软件还没有摆脱从属于硬件的地位,没有相对独立地发展起来,成为新的产业。目前,党中央和国务院提出要从战略的高度来看待计算机和微电子学的重要性,这个战略目标是:要采取好的政策、措施和组织形式,促进我国集成电路和计算机事业的发展,力争到九十年代时,把经济发达国家在七十年代末八十年代初已经普遍应

用了的、适合我国需要的先进技术在我国推广应用,形成具有我国特色的计算机应用体系。

当前要采取的主要的政策应该是:

第一,对于集成电路的生产,在三、五年内,首先是集中力量踏踏实实地搞好中、小规模集成电路的生产,大幅度提高成品率,大幅度降低成本和售价。

第二,应当明确,计算机的研制在相当一个时期内,重点方向是发展中小型机,特别是微型机、单板机。

第三,应当尽快形成软件产业。

第四,对于计算机的应用,要把它作为整个计算机事业的重点环节来抓。

第五,正确处理自行研制与技术引进的关系。

第六,要依靠技术进步,真正把科学技术放在先行的位置上。

为实现这些政策,就要有强有力的措施,包括必须实行强有力的集中统一领导,又有相互配合的分工;突出重点,择优支持,加强管理;智力开发必须引起高度重视等。

会议结束时,万里副总理作了重要讲话。他说,召开这次规划会议,目的是为了了解决多方面已经暴露出来的问题,提高认识,统一思想,同心同德,制订出一个全国性的统一的规划,尽快把电子计算机和集成电路搞上去。他要求各部门和地区,要从全局着眼;要把科研、生产和应用,系统地加以统筹安排;要把各方面的力量按其所长加以使用,充分调动各方面的积极因素;要综合考虑远期的方向、轮廓和近期的目标。规划的一个根本出发点是要治“散”,而“散”有思想认识问题,但更重要的还是体制问题。体制上自成体系,看问题各站各的角度,意志也就难以统一,这种扯皮体制非改不可。发展电子计算机和集成电路的目的在于应用和它所产生的经济效益与社会效益,贯彻落实规划,一定要紧紧抓住应用这个关键问题。只有真正用起来了,产生了经济效益、社会效益,国民经济的发展才会切实得到好处。

代表们讨论了电子计算机“六·五”、“七·五”发展规划,认为规划总结了多年来我国计算机发展的经验教训,是分析了计算机在国民经济和国防建设中的地位和作用的基础上,按中共中央、国务院要求,在不断提高经济效益的前提下,从1981年到本世纪末的二十年内,力争实现我国工农业年总产值翻两番的战略部署而提出的,这是振兴我国计算机工业,保障向国民经济建设和国防建设提供新一代技术装备的规划。

由于我国计算机技术水平低,科研手段落后,工业基础薄弱,制造工艺和设备又很陈旧,不少工厂生产仍停留在以单件为主的手工作坊阶段,因此,性能先进、系统性强、价格低廉、用户满意的计算机产品为数不多,产品不适应使用单位的需要是我国计算机工业发展中存在着的主要矛盾。

基于这样的情况,第六个五年计划的任务是继续贯彻执行调整、改革、整顿、提高的方针,为第七个五年计划期间计算机科研和工业的发展创造条件,打好基础。因此要求:

1. 打破部门界限,制定以产品为中心的发展规划,明确各有关部门的任务分工,组织全国技术力量联合攻关,建立或完善地区性的计算机公司和专业公司;
2. 以国家电子计算机发展的系列型谱为依据,改造现在生产的第三代计算机产品,开发第四代计算机产品,并开发基础研究和一些关键性重大课题的技术攻关;
3. 大力加强大规模集成电路、外部设备、系统软件和支持软件这三个薄弱环节,调整产品结构,提高计算机的系统性、可靠性和性能价格比;
4. 积极引进适合国内需要的先进技术,有计划有重点地对现有计算机研究所、软件开

发单位、计算机工厂、外部设备工厂进行技术改造；

5. “六·五”末期,在提高经济效益的前提下,形成一定规模的巨、大、中、小型各类计算机、微型机系统和单板微型机的生产能力。

“七·五”计划要求初步建立我国计算机科研和工业体系,开创一个计算机工业的振兴时期,有能力制造各类计算机初始产品和系统产品,其中包括硬件产品和软件产品,为以后国民经济和国防建设的全面发展做好准备。

通过电子计算机“六·五”、“七·五”科研和工业发展规划的实施,1990年实现计算机品种、质量、功能和数量基本满足国民经济和国防建设发展的要求;在研制水平、生产水平和性能价格比上,接近或达到七十年代末或八十年代初的国际水平。

全国计算机和集成电路规划会议,对我国计算机科学研究、工业生产和应用的全面发展产生了积极而深远的影响。

电子工业部计算机工业管理局作为计算机工业的主管部门在贯彻这次会议精神所制定的各项政策中,更加突出的强调了计算机工业要面向应用,要全心全意为用户服务。

现在国家已经把电子工业放到了重要地位,而电子工业又把电子计算机作为发展的重点之一。计算机工业管理局在组织实施计算机发展规划时,将根据国家需要,组织科研、新品开发、试制、生产、系统配套、二次开发、经营销售、推广应用、技术培训、维修服务,尽可能的满足社会需要。同时,要求计算机工业战线的各级领导干部、工程技术人员和全体职工,牢固树立为用户服务、对用户负责、维护用户利益的指导思想。

为此,工业部门提出要狠抓产品质量,要杜绝不合格的产品流入市场或使用部门;要认真抓好计算机硬件产品的标准化、系统化、通用化和软件产品的工程化、通用化、商品化工作;要认真研究、积极采用国际标准和国外先进标准,尽快制定国内统一标准;要突出地加强信息处理产业,尤其要抓好软件产业的建设。

计算机工业的发展和计算机用户要取得经济效益的关键是把软件产业的建设放到一定的地位,赵紫阳总理特别强调,没有软件,计算机再多也没有用。因此,计算机工业管理局采取的重要组织措施之一是组建全国性的软件技术公司和它的地方分公司。

在技术服务方面将以优等的服务,在用户中赢得信誉。这也是国产计算机与进口机抗衡的一个优势。中国计算机服务公司已列出了售前的十七项准备工作和售后的十二项服务内容。

加速组建计算机应用系统工程开发机构和各地分支机构,以便统筹安排,合理分工,坚持专业化发展,积极承担国家重点工程和各种用户工程。

为了及时贯彻赵总理关于发展微型机应用和制造的有关指示,计算机工业管理局于1983年11月28日到12月3日召开了微型计算机规划会议。会议分析了国内外微型计算机市场变化的情况,认为我国具备了对微型计算机的需求大幅度增加的条件。这就是:第一,中央对电子工业和计算机工业与计算机应用十分重视;第二,我国许多机关、企业经过整顿,逐步认识计算机在改造本单位落后面貌的重要意义;第三,应用局面已初步打开,取得一定的成功经验;第四,计算机工业已有一定的基础;第五,采取对外开放政策,可以引进国外新技术;第六,已初步建立起计算机的服务业。

对于发展微机应用、制造方面,会议指出我国微机的应用和制造目前未能适应国民经济发展的需要,应引进技术来加速发展。我们面临几种可供选择的道路(即几种战略):一是“照

抄”战略，即外国人怎样走我们也怎样走；二是“赶超”战略，就是在主要方面甚至一切方面都要在比较短的时间内，赶上或超过发达国家的水平；三是“封闭”战略，企图一切都立足于“自力更生”，不积极采用甚至排斥国外先进技术的利用；四是“创新”战略，即根据我国国情，充分利用现在的有利时机和一切可能条件，直接采用世界上新的又适合我国需要的新技术，加速我国微机工业的发展。

毫无疑问，我们选择的是“创新”的战略，因为它符合走中国式的社会主义现代化建设道路的要求。

会议还提出了一系列有关政策的建议。这就是制定正确的“阶段发展”政策，积极引进技术和逐步实现国产化并重；加快实现工业化大生产的步伐；突出地加强信息处理产业；增加对微型计算机工业的投资，重点放在对软件产业和外部设备工业的投资；从管理体制和经济政策上保护微机工业的发展。

会议还对一段较长时间内微型计算机工业作了较具体的安排。

这次会议是十分必要和及时的，因为到了1983年年底，已经可以看到来年即会出现一个对微型机供应要求大幅度增高的先兆，而到1984年中，这个需求的新高潮，果然到来了。这次会议的召开，就使得计算机工业部门对于这一形势，有了相当充分的思想准备。

1983年，我国计算机科研、生产、应用有了很大的变化。1983年11月，中国科学院研制成功了每秒运算速度1000万次的757大型计算机；12月，国防科技大学研制成功了“银河1号”巨型计算机，每秒运算1亿次。而在普及方面，最明显的是微型机的应用和汉字信息处理系统已到了实际使用阶段，使计算机从集中在科研、军事、工业部门扩散到各行各业去应用。为了检阅这一成绩，在1983年9月电子工业部举办的新产品展览会上，计算机工业局组织了95个单位，共展出222项。这当中，有新的产品、新的应用项目，突出了新型的微型机和汉字信息处理技术，还有新型的小型计算机。其中计算机——激光汉字编辑排版系统、汉字机关事务管理系统很受观众赞赏。国产3000系列机(索拉机)和高档的微机长城100(即0520机，与IBM-PC兼容)在这次展览会上首次展出。国务院总理赵紫阳、中央政治局委员王震等党和国家领导人参观了这次展出。通过展览，扩大了市场，普及了知识，展出期间成交额达1800万元。

经过多年的实践，尤其是明确计算机工业以应用为重点之后，计算机软件的重要性，越来越为更多的人所认识，为了研究如何加速建立和发展我国的软件产业以及如何加强中国软件技术公司的组织建设等问题，计算机工业局于1984年2月11日至15日，召开了全国计算机软件工作会议。计算机工业管理局局长马福元在这次会议上作了讲话。他指出，完整的计算机工业体系包括计算机制造业和信息处理产业两大部分，前一部分已有了二十多年的历史，有了一定的基础，但信息产业则还处在创业阶段。这部分包括软件产业、培训业、应用服务业、维修业等等，核心是软件产业。软件和整个信息处理产业既是计算机工业的组成部分，又是与广大用户的媒介——纽带和桥梁。对软件产业，也要强调面向应用，近期内应着重放在微型机的应用上。他指出，发展软件产业必须把开发生产、流通一起抓，作为一个产业，必须应用社会化、生产工程化、产品商品化、经营企业化，还要重视软件的标准、通用化；建立中央、地方一体化的软件产业体系，组织一支软件产业大军；要注意提高质量；重视软件工程；制定软件管理的办法与制度；抓好人才培养工作等等。

这次会议，电子工业部江泽民部长到会讲话，计算机局其他领导同志和与会的一些代表，都作了发言。经过讨论，初步对我国计算机软件工作有了一致的认识；确定了发展软件

产业在当前要抓好建设一批企业性质的软件开发实体,组织一支宏大的软件产业大军,制订和推行软件开发技术标准,研制和推广软件工具,确定和推行软件商品化的条件和要求,制订软件产业规划和人才规划等六项工作,提出了促进软件产业发展的若干政策建议。会后,电子工业部印发了这次会议的纪要。鉴于原来筹建中国软件技术公司的工作已告完成,会议期间,便宣布该公司独立建制,任命洪民光为经理。

进入 1984 年,计算机面临更有利,但也更严峻的形势。各行各业都提出要采用计算机新技术,如何适应这个新的、更高的要求。电子工业部计算机管理局在 1984 年 2 月 19 日至 24 日,召开了“计算机工业发展对策讨论会”,邀请国民经济各主要部门(使用部门)和科研单位、生产部门的代表,共同讨论对策。会议提出,首先要把“面向应用”作为计算机工业发展的总方针,认为这是我国计算机工业发展的出发点和归宿。要求全体职工,明确树立为用户服务、对用户负责、维护用户利益的经营思想。在发展战略上,重申“创新”战略的道路。并以微型计算机为例,说明国产化的四个步骤:第一步是以主机和外部设备的组装件(SKD)进口,国内只提供简单的装配检测劳务;第二步进口主机和外部设备的散装件(CKD),国内完成缺件配套、印制板、机箱、电源的制造以及主机和外部设备的装焊、测试较多的、技术性较强的劳务;第三步是由我国技术人员设计或仿制(可能在国外与外国协作),由国外根据我们的设计要求提供部分散装件,在国内进行外部设备和主机的生产;第四步国内设计,由我国元器件公司提供全套器材(不排除有外国进口的器件)在我国工厂生产。

很明显,这是一个我国计算机工业国产化的简要描述。这种分几步走的做法不仅是微机,就是其它类型的计算机也可以参考采用的。

报告中还就建立中央地方一体化的计算机工业体系;发展信息产业,发展各种类型的计算机应用和制造业;实行正确的阶段发展政策;大力推进汉字信息处理技术;进口和技术引进的要求;人才培养和计算机知识普及;加强与其它部门协作等方面,阐明了我国计算机工业应采取的对策。

这次对策讨论会的召开,是计算机工业部门主动与科研教育和各应用部门共商我国计算机事业发展对策的一次重要会议,是贯彻面向应用方针的具体体现;表明了计算机工业部门不仅清楚地知道自己在四化建设中,在推进我国步入信息时代中的重大作用,而且从事计算机的工作者,也逐步了解如何运用信息,在复杂的形势下,谋求有效的对策,以打开一个新的局面。而这个新的局面是一定会出现的。

(三) 简短的结语

正在兴起的新的技术革命是以电子技术特别是计算机技术的广泛应用为重要标志的。电子技术是当代的先导技术,代表着新的生产力,它的广泛应用将给人类开辟创造高速度、高效率、高价值的广阔天地,为我国国民经济建设和国防建设提供先进的技术装备。电子技术特别是电子计算机的发展和运用,关系到一个国家新的技术革命的广度和深度以及经济发展的水平,因此,引起了各级领导对计算机应用和发展的关心。同时,由于各行各业对计算机认识的提高,激起了各个领域使用计算机的迫切要求。1982年下半年起,出现了一个非常有利于计算机工业发展的大好形势,我国计算机工业在各种因素的促进下进入了一个新的发展时期。

六、结 束 语

从电子计算机的发明到现在,已经三十七年了。

从开创我国计算机事业到现在,已经二十七年了。

如何评价我国计算机工业呢,怎样认识我们自己走过的道路呢?

当我们与过去的历史相比较时,成绩是显然的。尽管这当中有过一些曲折——尤其是十年动乱时期——但我们毕竟是在前进,从无到有地创造了我国的计算机事业,包括了计算机工业。

到 1983 年底,我国计算机工业已具备了一定的规模。包括中央和地方,共有 132 个企事业单位,其中,产品研究所 8 个,生产厂家 111 个,应用服务单位 13 个;职工总数 9 万人,其中,工程技术人员 16300 多人,占职工总数的 18%;拥有金属切削机床 6700 余台,锻压设备 1600 多台,电子专用设备 3800 多台,电子测量仪器 3000 台;全年,生产大、中、小型计算机 360 台,比 1982 年增长 49.6%,微型计算机 5436 台,比 1982 年增长 265.6%,单板计算机 10499 块,比 1982 年增长 83.9%,外部设备 14204 台,比 1982 年增长 300.1%,袖珍计算器 331.4 万个,比 1982 年增长 88.1%;工业总产值完成 8.3 亿元,比 1982 年增长 70.5%;利润总额完成 1.43 亿元,比 1982 年增长 182%。

电子计算机在我国各条战线上,起了很好的作用,取得了明显的效果。到 1983 年,全国已累计使用大、中、小型计算机 4000 余台,微型计算机 3 万多台。这些计算机不仅在人造卫星轨道计算,运载火箭发射,全国人口普查,石油勘探与开采,铁路运输,冶金轻纺,科学研究等领域作出了重要的贡献,而且在医疗卫生,防治农作物病虫害,政府机关,中小企业管理,以至中小学校,农村粮棉收购的应用中,产生了比较显著的经济效益或社会效益。

但是,当从全世界角度来考察的时候,和工业发达国家相比,我国的计算机工业则相当落后。这个差距,短期内还不易缩小。当然,落后的程度也有所不同,总的看来,我国在理论、设计等方面,情况要好一些,而工业生产和应用,差距就大一些。

既然我国的经济和工业基础,和世界先进水平有相当的距离,自然也难于指望计算机工业会“脱颖而出”,首先赶上世界先进水平,因为它是建筑在多种工业的基础之上。但是及时总结经验教训,从中得到某些启示,把我国计算机工业搞得更好一些,以较先进的工业产品来为社会主义建设服务,来推动我国国民经济的发展,却未尝不是计算机工业应负的重任和历史使命。

那末,我们可以得到哪些主要的启示呢?

第一,要从战略的高度来认识计算机在未来社会中的地位与作用,要洞悉世界发展的新趋势,明了新的变革与计算机的依存关系。

计算机在未来社会中,将会起到什么样的更重大的作用,尽管未来学者们已作过种种推测,但也不易于作出确切的描述。不过,从过去几十年的历史事实中,却可以看出它对人类社会已经产生的巨大影响。对这个影响,决不可等闲视之。如果把计算机的作用只囿于某种狭

窄的范围之内来认识,在当代世界中,将会坐失良机,其后果可能是严重的。

赵紫阳总理在 1983 年 10 月关于要注意微型电子计算机的应用,一定要把它摆在重要的位置,予以足够的重视的指示,是使我国整个社会重视计算机的动员令。只有真正认识计算机,才能真正落实赵总理的指示,才有可能保证计算机工业的发展。

我们考察世界计算机的发展不仅要看计算机工业自身,而且要洞悉计算机在新的趋向中所担任的角色。尤其是当前西方资本主义国家在二十世纪五十年代、六十年代达到高度工业化以后,正在要从工业化社会转入信息社会,或叫做知识、智力社会。这种新技术革命的主要特征,就是电子计算机在生产和社会中的广泛应用。资本主义国家在工业化后经济和社会变化的这一动向,很值得我们重视和研究。

我们往往欣赏中国人的聪明才智。我国有丰富的智力资源和脑力劳动的优势,这当然是事实;但我们是否考虑过,社会发展到今天,如果不同时有效地利用“电脑”,这个“人脑”的优势是会丧失的。也就是说,不懂得利用“电脑”的“人脑”,会落后于有“电脑”作为辅助工具的“人脑”的。

我们把认识提高到对全社会的影响的高度,才能作出有战略意义的规划和全面的技术政策,才不会摇摆不定,计算机工业才能稳定地发展。

第二,要及时地把握住计算机发展中的各个转折性的事件,要在萌芽时候就能觉察到并确定我们的方向与对策。

在世界计算机发展史上,有过许多有重大意义的事件。例如:1954 年出现数据处理的计算机,使计算机应用扩大到非数值计算;1956 年,Fortran 语言在计算机上的实际应用;五十年代中期美国开始第二代计算机的研制;1960 年百万次高速计算机的问世;1964 年 IBM 360 系列机的成功和计算机进入第三代;1971 年微处理机的诞生;1976 年个人计算机的出现,以及如存储器的改进,网络的组成,人工智能的成功,第五代计算机的研制等等。对这些事件,我们除了对微型计算机相对地注意得比较及时外,总的看来是不够敏感的,往往等到事情已经明朗,才研究对策和措施,这样,时间失去了,差距早已形成了。我们从计算机主机生产,到提出以应用为重点,整整花了二十多年的时间,这是很大的代价。而且,由于计算机本身是多变的,对策也不会都准确无误,这样便会失去更多的时间。而现在,我们已经没有时间再通过实验和犯错误来进行学习了。

第三,要加强应变能力,建设具有中国特色的、自主的计算机工业。

在技术、市场两个方面,我们要有不断适应时代与环境要求的能力。计算机技术是本世纪发展最快的科学技术之一;计算机市场十分活跃,每年都有大量综合硬件、软件多种新成就的新产品问世,针对这个特点,从指导思想,要有全面的认识。从战术的角度看,我们要有阶段性,针对国内的条件,讲求实效,不盲目追求技术上的高指标,保证有产品及时供应市场;从战略的角度来看,在科研、产品结构上,要瞄准国外先进水平,不断技术跟踪,选择恰当时机进行产品的更新换代,不能搞“多年一贯制”。面对世界计算机的高速发展,我们在相当长的时期内,不可能全面赶上世界先进水平,但在局部领域上,如汉字信息处理、应用软件开发、国内技术服务等,我们都是占有优势的,可以扬长避短,逐步跻身于世界计算机先进技术之列。

从国内市场看,现在正面临计算机从供应军工、科研和某几种工业部门到满足全社会需求的转变。如何适应这个新形势,正是我国计算机工业应当考虑的重大课题。

因此,在国家提出对外开放,对内搞活经济的政策指导下,我们有必要自觉地采用“逆向工程”的发展方法,以加速我国计算机工业的发展,逐步建立起具有我国特色的计算机工业。

既然我们要和国外做生意,就要善于在变幻的世界计算机市场中寻找我们的有利时机。

世界计算机市场不是直线发展的,在不断向前的总趋势下,总会有繁荣和萧条的交替。这应被我们充分利用。同样的产品,供求关系在变化着,怎样掌握有效的情报而抓住对我有利的时机,加速自己的发展,这应当是我们可以花力气学会的事情。

第四,要充分运用科研单位和生产厂家协作的好经验。我国计算机从诞生之日起,便是依靠了科研单位(包括高等院校)和生产厂家的协作。经验证明,凡是结合得好、协作成功的产品,便具有工业生产的价值,而“独家”搞出来的,生命力就差得多。我国是社会主义的国家,搞这样的协作具备十分有利的条件,今后仍须大力加强这种协作。

第五,要认真解决元、器件的问题。纵观近三十年我国计算机工业的进展,与元、器件的关系至为重大。尤其是计算机进入第三代之后,大规模集成电路的问题不解决,计算机工业便没有一个坚实的基础。不从这个基础入手,就难于形成真正的计算机工业体系。

总之,我国计算机工业面对世界,是一种严峻的局面;回顾国内,发展计算机已经具备了前所未有的良好环境。这就是说,我们是在有很多有利的条件下,肩负起历史的重担的。

过去我国的经济的发展,错过了两次比较大的机会,一次是十九世纪末资本主义发展初期,而我国由于戊戌变法失败,丧失了机会。第二次是六十年代中期到七十年代,许多国家的经济迅速发展,而我们由于“文化大革命”的十年浩劫把大好时机耽误了。现在,我国又面临着新的技术革命的机会,这个机会比以往两次更重大,意义也更为深远。

在党和国家的领导下,我们有信心使计算机工业在实现我国四个现代化的建设中,在迎接世界新的技术革命的挑战中,完成自己的历史使命。

IV. _____

中国计算机工业专业发展简史

一、微型计算机的兴起与发展

(1974年—1983年)

(一) 微型计算机的研制

国外微型机的发展情况。国产第一台微型机的诞生。DJS 050 和 060 两个系列机的研制。

1971年,美国的英特尔(INTEL)公司发表了4004微处理器,这是世界上最早的4位微处理器,它很简单,可正是它打开了计算机发展的新局面。

1973年,英特尔公司又推出了8位的8080微处理器,并得到了较广泛的使用。

8080取得的成功,促使很多公司相继投入微处理器的开发。如稍后出现的莫托洛拉(MOTOROLA)公司的MC 6800,泽洛格(ZILOG)公司的Z-80,美国无线电公司(RCA)的1802,还有洛克威尔(ROCKWELL)公司的6502等8位微处理器相继在市场上出现。

微处理器的开发、存储器电路集成度的提高和外围接口电路逐步完善,提供了构成微型机的条件。所以,1975年分别出现了单板微型机和原始的微型机系统。之后,英特尔的ISBC单板系列,开始在多方面推广使用。

1975年起,美、日等国的单片4位微型机投入批量生产,价廉的单片4位机开始深入生活领域,出现在人们的身边。

1977年,把微型机作为通用机使用的个人计算机在市场上出现,最有代表性的Apple-II机开始批量生产。

这样,微型机就以单片、单板和系统的形式,打入各个应用领域,引起了人们的注意。

七十年代初期,国外微型机的快速发展和在各个领域的广泛应用,可以说是促进我国微型机发展的外因;而对微型机的廉价、小巧、便于使用和高可靠性的特点引起国家综合经济管理部门和某些工业部门的重视、并提出使用的需要,则是推动国内微型机发展的主要内因。

从1974年起,国内的微型计算机的生产和应用便开始了。

1974年,国家计委提出为某项工程配套需要设计一个本地控制机,而当年国家计委又发出了《关于推广电子技术应用的通知》。于是,四机部根据1973年计算机专业会议提出的“中小为主,普及应用”的方针,结合工程需要来贯彻计委的“通知”,决定由清华大学、安徽无线电厂、四机部电子技术推广应用研究所(简称应用所)组成联合设计组,参考Intel 8008,研制DJS 050微型机,以适应当时的需要。

清华大学朱家维、程瑜荣等负责15种40片一整套中小规模集成电路的研制(CPU占用31片),合肥晶体管厂负责器件的接产工作,安徽无线电厂与应用所负责外设与整机的研究

工作。两年后研制成功科研样机,并于1977年4月23日通过鉴定。该机数据字长8位,基本指令76条,时钟主频150 KC,ROM 2 K, RAM 8 K,配有小键盘(54个干簧键)、小打印机(64种字符,每行24个字符,重7.5公斤)、小光电机(重3公斤)。这就是我国自制的第一台微型机。

1975年,050机开始研制不久,七机部骊山微电子有限公司沈绪榜、颜学能等也开始研制大规模集成电路和16位微型机,主要设计思想是吸收国外先进技术,结合我国的技术条件和使用要求,根据任务需要研制77 I型微型机。该机于1977年11月试制成功,并参加了1978年全国科学大会的科技成果展览。1980年又改进为77 II型,次年11月通过鉴定,投入使用。

为了总结我国第一代DJS 050微型机的研制工作,交流国内、外发展微型机技术的经验,讨论并确定发展我国微型机的方针政策,四机部和中国科学院于1977年4月15日至22日在安徽合肥联合召开了全国微型机专业会议。这次会议,对我国微型机的发展,起了继往开来的作用。

会议确定了微型机发展的八项方针政策:

1. 统筹规划,加强领导;
2. 大力协同联合设计,实行两个三结合;
3. 积极采用新技术;
4. 注意推广,重点先行;
5. 抓住关键,突破器件;
6. 注意发展标准软件,发挥机器效率;
7. 相应发展外部设备并采用标准接口;
8. 加强基础研究和情报交流。

会上,还对国外的微处理器作了较全面的分析,认为Intel 8080和MC 6800两种微处理器性能较好,支持器件较全,有后续的开发计划,适合于国内使用。因此,决定在国内重点发展8080系列和MC 6800系列的器件并重点发展与其相对应的两个兼容的微型机系列。

为了加快这两个系列的研制工作,发挥大力协同的优势,对各地区作了如下分工:

1. DJS-050系列:华东一组(江苏、安徽、福建),华北组(北京),华东二组(上海、山东)。
2. DJS-060系列:中南组(湖南、湖北、广东),西南组(四川、贵州),东北组(辽宁、黑龙江),西北组(陕西)。

通过这次专业会议,我国便开始了DJS-050和DJS-060两个微型机系列的研制工作。

会后,立刻进行了紧张的准备工作的。以中国科学院半导体研究所为主,湖南湘潭半导体厂及湖北省电子所参加的北方M6800大规模集成电路解剖组,主要有夏永伟、陈家驹、高光荣等,以成都电讯工程学院、辽河实验研究所和四川固体电路研究所为主组成的南方解剖组,主要有刘锦德、王鸿宾、耿起顺等,同时在两地展开了紧张的解剖分析工作,并根据本国实际条件提出初步设计方案。他们只凭手中几块电路样品和一点点公开报导的文献资料,夜以继日地研究、分析、实验,只用了五个月的时间就提出了DJS-060微型机所用电路的初步设计方案。与此同时,成都电讯工程学院八系、湘潭大学、陕西省会战组、湖南省会战组

等单位负责编写了 DJS-060 微型机软件的讨论稿。

随后,四机部于 1977 年 10 月 23 日至 11 月 13 日,在湖南湘潭召开了 DJS-060 系列微型机集成电路集中设计及软件工作会议。到会的代表共八十人。会议提出软件与硬件结合,器件与整机结合,综合地探索了 DJS-060 系列微型机的发展方向。通过与会代表的共同努力,按照系列机设计的六统一原则,取得了以下成果:

1. 弄清了 DJS-060 系列微型机的参考样品(M 6800)中各种器件(MPU、PIA、RAM、ROM、PROM)的内部逻辑和电路。
2. 确定了 DJS-060 系列微型机电路试制方案,即分片做 CPU 与单片 CPU 同时并举的试制办法,分片做 CPU 为直接做 CPU 摸索经验。以后的工作进展证明了这个决策是正确的。
3. 审查并确定了 DJS-060 系列微型机的概念模型和指令系统。
4. 审查了 DJS-060 系列微型机用的六个软件文本,成立了软件联合设计组,落实了任务、分工和计划。
5. 成立了接口联合设计组,落实了解决 DJS-060 系列微型机接口问题的任务、分工和计划。
6. 成立了微型机会战资料协作组,以加强技术情报的交流工作。

050 系列微型机集成电路集中设计及软件工作会议,于 1978 年 3 月 9 日至 23 日在安徽合肥召开。到会代表一百五十多人。这次会议充分吸取了 DJS-060 系列工作会议的经验,也采取了软件与硬件结合,器件与整机结合,并确定了国内独立开发某些高级软件技术的方案,全面综合地探索了 DJS-050 系列微型机的发展方向。

会议完成了以下工作:

1. 弄清了 DJS-050 系列机样品 Intel 8080 A 的内部逻辑和电路。
2. 确定了 DJS-050 系列微型机的总体方案和指令系统。
3. 确定了 DJS-050 系列各机型的分片方案和工作进度。
4. 讨论了 DJS-050 系列所用的五个软件文本,成立了软件联合设计组,落实了任务,明确了分工和计划。
5. 成立了微型机接口联合设计组,落实了任务、分工和计划。
6. 初步研究了 1980 年前需要解决的微型机外部设备。
7. 讨论了多机系统的发展问题。
8. 组织了 DJS-050 系列会战技术资料协作组。

在联合解剖分析和设计中,有几件事值得总结和发扬:

第一是群策群力,合理分工,短期集中,高效率地完成 I 8080 A 参考电路的解剖分析工作。整个分析工作时间不到三个月。华东工程学院、南京大学、南京无线电技术研究所、江苏无线电厂和无锡的技术人员包括蔡永昭、屠庆祥、周根林等,打破了单位界限,发挥各自特长,有合有分地对参考电路的全面情况进行大量有成效的分析工作。会议期间,他们讲解了 I 8080 A 的动态工作过程。在讨论 DJS-050 系列微型机的 CPU 电路设计方案时,能集中大家的智慧,取得了较好的效果。

第二是福州大学软件教研室的刘藕业在大会上详细地介绍了 HCP (高级编译程序) 系统。这个有独创的软件开发方案得到代表们的称赞。人们高度评价 HCP 系统的研制,认为

它将为计算机高级语言编译系统的快速生成提供了一种新的有力工具。

第三是打破地区与部门的界限,由上海无线电十四厂和安徽无线电厂合作共同研制本次会议所确定的 DJS 051 微型机。他们的建议得到会议代表与主管部门的赞同。

1978 年 10 月 7 日至 15 日,四机部又在山东烟台召开了微型机接口与软件工作会议。具体安排和协调 DJS-050、DJS-060 两个系列微型机接口和软件的进一步开发,以便构成各种系统。

这些会议的召开和工作的开展,是工作、小结、交流和提高的有机结合,为微型机研制工作指明了正确的方向。通过 060 和 050 两个系列芯片的分析解剖,第一次使计算机和半导体专业技术人员结合在一起,学会了分析大规模集成电路的方法,结合国内当时的实际,开创了一条研制国产微型机的道路,为以后微型机的发展,奠定了技术基础。

所以,1980 年前后,这两个系列的微型机样机便陆续诞生。

DJS 050 微型机于 1979 年 2 月,由四机部和安徽省电子局组织省内外有关单位进行设计定型,转入小批量生产。安徽省经委、科委、电子局组织了两个调查组到合肥、安庆、淮南、蚌埠等市二十几个单位调查需求情况,并于 1979 年 8 月 18 日在合肥联合召开了 DJS-050 微型机的推广应用会议。会议确定:

1. 搞好试点,总结经验,逐步推广。
2. 开展技术协作与培训工作。
3. 主机与外部设备的生产配套供应。

1979 年 11 月,由安徽省电子科学研究所设计,五机部二〇七所协作,上海无线电十四厂开始研制 DJS 051 微型机(CPU 由四片电路组成)系统,该系统除内存存储器外,均采用国产元器件。这台机器于 1980 年 12 月 27 日经安徽省科委和电子局组织通过了科研成果鉴定。

根据四机部的指示,安徽省电子局于 1980 年初下达了 DJS 052 微型机系统研制任务。1980 年 4 月,安徽省电子科学研究所采用国内外电路混用方法研制 052 系统,于 1980 年 12 月 27 日,由安徽省科委和省电子局组织通过科研成果鉴定。1981 年 4 月南京航空学院和江苏无线电厂联合研制的 DJS 052 I 微型计算机系统通过设计定型,由江苏无线电厂生产。同时,通过了 DJS 052 II 软件系统技术鉴定。

DJS 053 微型机于 1980 年 10 月,由上海交通大学电子及计算机科学系微型机研究室研制成功,通过鉴定,投入小批量生产。

DJS 054 微型机,由四机部应用所和烟台无线电三厂联合设计研制。1980 年 6 月审定合格,由上海电子计算机厂和烟台无线电三厂进行批量生产。

DJS 061 微型计算机由辽河实验研究所于 1979 年 8 月 24 日研制成功。它包含 TTL 译码和驱动电路在内共 20 余个品种的电路, CPU 由 7 种、11 片电路组成,因此得名为分片式微型机。该机与 MEK 6800/D₂ 功能相同,是我国第一台国产 DJS-060 系列微型机产品。1980 年 5 月通过部级鉴定,由天津、沈阳接产。由于单片系列电路的发展和大量国外微型机产品的引进, DJS 061 微型机除生产几十部为工业部门内部配套使用外,未投入大批量生产。但是走这条路是有很意义的,通过试制和生产(当时无国外技术直接借鉴),使我们了解了单片 M 6800 系列芯片的设计、逻辑、测试及工艺技术,培养锻炼了一批技术骨干力量,为顺利研制单片 CPU 的 DJS 062 微型机奠定了坚实的基础。

1980 年 6 月,四川固体电路研究所在四川永川召开科研成果鉴定会,完成了 MM 20

4096 位单管单元动态随机存储器和 MM 11 1024 位六管单元静态随机存储器定型。

1980 年 6 月, 辽河实验研究所和四川固体电路研究所合作研制成功我国全部采用国产大规模集成电路组装的 DJS 062 微型机(CPU 为单片), 在同年国家计算机总局举办的北京计算机展销会上展出, 获得好评。

1980 年 9 月, 辽河实验研究所用自行设计的大规模集成电路片, 研制出国内第一台 DJS 062 A 型单板微型机。这台机器重 900 克, 技术性能达到美国莫托洛拉公司生产的同类 8 位机 MEK 6800/D₂ 的水平, 于 1981 年定型。四川固体电路研究所也于 1981 年 4 月研制出用 M 6800 等大规模集成电路装调成功的 DJS 062 微型机系统, 并于 4 月正式通过设计定型, 功能也与 MEK 6800/D₂ 相同。

1980 年 5 月, 由陕西省电子技术研究所、西安延河无线电厂、三机部航空计算技术研究所、西北大学、黑龙江省电子所共同研制成功采用 I²L 工艺芯片的 DJS 063 微型机(共计 14 种 89 片集成电路)并通过鉴定。后来该机又改用 NMOS 大规模集成电路, 定名为 DJS 062 微型机。

(二) 四位微型机的崛起和一位微型机的稳步发展

台式机 and 袖珍计算器的联合试制。全国第一次微型机学术专业会议的召开。

1977 年 8 月 21 日, 四机部根据国家计委的指示召开部办公会议, 研究解决台式机和袖珍计算器当前存在的问题。会议决定从调查研究入手, 全面整顿质量, 集中优选一些厂点, 批量生产一批优质产品供应市场, 并在整顿工作过程中提出一整套切实可行的方针、政策, 发展具有中国特色的台式机和袖珍机。1977 年 10 月, 四机部从全国 12 个工厂抽调了 38 台台式机和袖珍计算器, 在合肥例行试验站进行了全面的例行试验, 发现了许多元器件和工艺结构等方面的质量问题。1978 年 4 月, 四机部在广东江门召开了全国台式机和袖珍计算器联合设计工作会议, 决定吸收国外的新技术, 结合我国具体情况, 设计具有自己特色的新一代台式机和袖珍器。

1979 年底, 上海无线电十四厂在由穆孝芳、王昌纯、伯崇良、缪晓胜、赵汝斌、曾春霖、宗启宁等组成的联合设计组支持下, 试制出由五片中大规模集成电路组成的 4 位微型机。1979 年 11 月在安徽省六安市召开了银行、铁道部、气象局等单位的用户座谈会, 广泛地听取使用意见, 并与用户签订了合作开发 4 位专用机协议, 初步拟定了计划实施步骤。12 月份上海无线电十四厂完成了技术鉴定工作, 1980 年正式推向市场, 开发应用。

1977 年, 美国 Motorola 公司宣布了面向开关量控制的 MC 14500 一位串行微处理机, 其特点是 CMOS 工艺, 抗干扰能力强, 结构简单, 16 条指令易学易懂, 编程容易。它被广泛地用在简单工业自动控制中, 来取代常规的继电器控制装置和硬接线逻辑控制装置。

辽宁营口市电子研究所、一机部自动化所、陕西省电子所等单位从 1978 年起一方面引进芯片研制应用, 一方面自己进行设计与试制工业控制单元(ICU)、输入电路、输出电路和存储器等芯片。从 1979 年起上海元件五厂、北京器件三厂开始试制国产 CMOS 集成电路的一位机芯片。到 1980 年底, 北京器件三厂与上海元件五厂所试制的一整套一位机 CMOS

芯片通过生产定型并投入批量生产。

1979年10月11日到19日,中国电子学会电子计算机学会微型机专业组在陕西临潼成立,同时举行了全国第一届微型机技术交流会。会议期间交流的论文有120篇,到会代表207人。这次会议探讨了我国计算机事业发展的方针政策问题,提出了应采取微型机先行的“微、网、巨”(即微型机、网络、巨型机)的方针。

(三) 利用国外先进技术, 完善国内微型机系列产品, 开展微型机的普及应用

微型机的批量进口。第五次全国微型机专业会议。
工业生产和应用的进一步发展。通用技术条件的制定。

随着我国对外开放政策的实施,许多外国的计算机产品通过各种渠道进入国内市场,冲击着我国计算机研制、生产的旧秩序。

1979年11月至1980年9月,为了满足用户对微型机的急需,国内有关部门从国外进口了几百台Cromemco微型机。我国首次批量进口的这些微型机对国内的应用工作起了一定的促进作用,但由于进口时没有考虑扶持国内微型机工业生产能力的成长,因而在某种程度上对刚研制出来的国产微型机是一次强烈的冲击。此后,接踵而来的是千余台TRS-80微型机进入国内市场。

在微型机批量进口的情况下,为了及时总结经验,加速微型机科研、生产和应用的发展,国家电子计算机工业总局于1980年8月26日至9月1日在大连召开了第五次全国微型机专业工作会议。计算机总局副局长郭平欣到会就我国微型机的发展问题讲了话。总局还向代表报告了DJS050和DJS060微型机系列的发展过程、经验教训以及巩固完善这些产品的初步安排。

我国自1977年4月在安徽省合肥市召开全国第一次微型机专业会议,确定发展DJS050、DJS060两个系列以来,在有关省、市主管部门关心支持下,经过各会战成员单位的积极努力,三年内完成了会战任务,取得了显著成绩。在器件方面,最初研制出多片型微处理机,后来上海半导体所和四机部辽河实验研究所、四川固体电路研究所又分别研制出与美国INTEL 8080和M 6800兼容的单片中央处理单元及部分接口电路,上海无线电十四厂在4位机联合设计组支持下研制成功4位微处理机及配套电路,上海元件五厂、北京器件三厂、营口电子所、一机部自动化所等单位分别研制出国产一位机电路,骊山微电子公司研制成功专用的16位微处理机及其配套电路;在整机方面,相继研制出DJS 050、051、052、053、054, DJS 061、062、063、064等8位机;DJS010 1位机;DJS020 4位机;771型16位专用机等。有的已通过鉴定并投入小批量生产,到1979年底,已生产了100余台,在数据处理、实时控制和企业管理等方面的实际应用中,取得了初步成果。所有这些,填补了我国微型机领域中的一些空白,同时形成了一支有一定实践经验、具有一定水平的科研、生产技术队伍,为微型机的研制、生产和应用奠定了基础。

会议提出,今后有关部门和单位要把微型机的推广应用工作当做重要大事抓上去。一

个产品最终能否被市场所接受,不单纯取决于产品的性能,很大程度上取决于生产厂家能否为用户提供完善的应用服务工作。

会议还要求重视软件的分析与移植工作,为系列机分别配备统一的系统软件。要抓紧国产微型机器件和外部设备的研制工作,为单片处理器、各种接口器件和显示器、软磁盘机、打印机的发展创造良好的物质条件。同时,为积极促进和保护国内微型机及大规模集成电路的发展,打开应用局面,在国内某些技术尚未过关的情况下,可适当从国外进口一些器件、外部设备,与国产器件混合装成系统满足市场需要。但是,随着国产器件的发展,应逐步减少进口品种和数量,进而由国产器件及外部设备代替。

会议决定:

1. 对已研制出来的系列机品种,要继续完善提高,要抓紧单片 CPU 和接口电路的研制生产工作,同时配备各种专用接口板和外部设备,努力发展系统软件和应用软件,扩大应用范围。

2. 制定统一的总线标准,并对系列机发展作出规划方案。

3. 系统软件以移植为主,同时研制工具性软件,而应用软件可以采用多种途径开发研制。分别设立 DJS-050 系列软件调试站和 DJS-060 系列软件调试站,明确远近结合的研制规划,组织全国力量,试制并丰富两个系列的系统软件与应用开发工具性软件。

4. 微型机和所配外部设备之间的接口要按国际优选的标准接口规定,以免造成混乱。

5. 微型机专业情报组要认真组织好情报组的各项活动,加强对国外情报的收集整理、推广应用及市场调查。同时做好进口机器的技术资料的登记。要注意采取多种形式交流,总结国产微型机设计、生产和推广应用方面的经验。

大连会议统一了思想认识,促进了微型机的推广应用工作。不同领域的用户对微型机系统的配套供应以及相应地服务培训工作提出了各自的要求。

为了使工业部门的产品能适应用户的切实需求,1981年5月,计算机总局又在杭州召开了 DJS-050 系列微型机工作会议,认真细致地研究了发展该系列机的具体技术方针和政策。

会议认为,今后微型机的发展应该做到:

1. 统筹规划,合理分工,择优布点。对重点产品的科研、生产与应用给予必要的支持,制定促进我国微型机发展的有力措施。

2. 微型机的进口一定要贯彻技贸结合、工贸结合的方针。引进先进技术,进口关键生产设备和必要的元、器件及原材料,对于改善和提高生产能力是需要的。与会代表一致呼吁,应对整机的进口及来料加工而又内销的产品,在品种、数量和市场等方面进行统一管理、适当限制,从而保护国产微型机的发展。

3. 加强市场调查,大力推广应用是目前微型机工业的重要任务。要切实做好用户的培训工作和维修服务工作,努力开发应用软件和系统,把推广应用的重点放在能源、交通、轻工、教育、医疗、商业等方面,以提高劳动生产率,改善人民的物质和文化生活水平。

4. 要软硬件结合,以硬适软,面向软件发展硬件,采用国际上行之有效的技术标准。坚持贯彻系列化、标准化,要做到同一系列中各档机型向上兼容,保证在指令、数据格式、字符编码、外围接口和总线形式等方面的统一。对同一机型要求结构一样,元、器件和外围设备

可以互换。

5. 规划了系列型谱,按照系列化、标准化和通用化的设计原则进行了合理的产品分档与配置,同时要为用户提供较强的灵活性和修改扩充能力。为此,工厂应当加强生产管理,改善工艺技术,不断提高产品的质量,降低成本,以使更多的用户能买得起微型机。

6. 为成立微型机情报网制定了具体办法。

紧接着,同年5月20日至25日,中国电子学会电子计算机学会微型机专业学组在上海市举行全国第二次微型机学术专业会议。

这次学术会议是以微型机的应用为主,并以新思想、新技术、新经验为重点,广泛深入地开展学术上的交流,探讨、研究和促进微型机的更好发展。

到1981年,我国微型机的应用已在许多领域中开始典型试验工作。当年收集到的应用项目有164项,155种应用(有的项目内容重复):

按应用领域分,在155种应用中,工业过程控制50种,占32.3%;文化教育26种,占16.8%;计算机工业24种,占15.5%;轻工业10种,占6.45%;医疗9种,占5.81%;机关8种,占5.16%;商业5种,占3.23%;农业5种,占3.23%;人民生活4种,占2.58%;建筑1种,占0.65%;其它13种,占8.39%。由此可见,工业过程控制、文化教育以及计算机工业为应用较多的领域。

按应用的微型机品种分,进口Z-80微型机39种,占25.2%;国产DJS-050系列机27种,占17.4%;进口I8080A型微型机21种,占13.55%;进口M6800型微型机17种,占10.97%;国产DJS-060系列机11种,占7.1%;国产DJS020型微型机7种,占4.52%;进口6502型微型机5种,占3.23%;进口I8085型微型机3种,占1.94%;国产DJS-0101位机2种,占1.29%。国产微型机共47种应用,占总数的30.3%,进口微型机共108种应用,占总数69.7%。

按应用性质分,在143种(有的机种功能不详,未计入)中,数据处理应用86种,占60.14%;过程控制应用64种,占44.76%;科学计算3种,占2.1%。可见,数据处理与过程控制应用居多。

按应用单位分,在154个中,大学、研究所125个,占总数的81.17%;工厂26个,占总数的16.9%;机关3个,占总数的1.95%。

以上的应用统计分析表明,我国微型机应用试点的项目还是很不平衡的,特别是占我国人口总数80%的农村还基本上处于空白,也就是说,微型机还只是局限在较小范围内,距离普及的要求还有很大的差距。

1980年到1982年是我国国民经济调整时期,计算机工业也以应用为重点进行调整。在此期间,大中小型计算机产量下降,计算机总局对产品结构进行调整;有许多厂家转向微型机的生产。

自1980年大连会议以后,虽然国产微型机产品陆续诞生,但由于我国微型机的生产还处于小手工作坊的方式,产一点,卖一点,无论在质量上、数量上、价格上,与进口机相比都处于极不利地位。另一方面,我国实行对外开放政策以后,除进口整机外,国内一些单位利用国际条件自发地发展微型机生产。开始时,部分单位(主要是原微型机制造厂)进口关键器件,在原国产DJS-050系列和DJS-060系列机产品上进行国内装配生产,使机器性能/价格比显著

提高,缩短了研制周期,销路较好,使生产单位和用户看到了利用国际资源的效益。接着,有些地区和部门利用外汇开始进口微型机成套散件组装生产,成套散件组装的微型机较之混装机销路更好。这些又刺激了一些单位一边混装、一边更积极谋求成套散件组装生产的积极性。到1981年下半年,全国进口微型机成套散件、关键件进行组装与生产的机型和数量急剧增加。到1982年8月底为止,据对北京、天津、上海、江苏、安徽、福建、广东、陕西、辽宁、吉林、黑龙江等十多个省市的初步调查统计,从事这种工作的单位已有67个,其中除工厂外,还有研究所17个,高等院校7个;进口微型机成套散件、关键件达20800套(包含已签订合同未到货的),已装成整机10700台块(包含单板机7000块)。而其中高等院校和科研单位组装的整机占50.1%。已装好的机器大部分在国内销售使用。已进口待装配生产和已签订合同尚未到货的一万多套散件,大都于1982年底至1983年初陆续装好投放市场。1981年国家计算机总局在北京举办展览会时,只展出了8位机共14个机型。到1983年9月,电子工业部在北京举办的展览会时,机型已发展到100多种。

1982年,我国的微型机推广应用有了较大幅度增长。

国产机应用的项目从1981年的30.3%增加到40.4%;国产4位机的比例从1981年的4.52%增加到6.4%;国产一位机的比例从1981年的1.29%增加到6.2%。

与此同时,国产4位微型机也有了进一步的发展。

1982年3月,四机部在北京成立了微型机情报网。它拥有144个会员单位,在国家有关发展微型机的方针、政策指导下,开展了微型机的学术、技术、生产、教学与应用等各种交流活动,为发展我国微型机的科研、生产、应用提供情报技术服务。该网一成立就对全国产化的一位机、4位机十分重视。在它的积极筹备组织下,于1982年11月27日至12月1日,在上海召开了全国4位微型机应用交流会。

代表们一致认为,经受了进口机的强烈冲击后,4位机是我国微型机中全部用国产元器件、材料与软件的机种之一。目前它与国产一位机一起站在我国微型机普及应用的优先行列,已深入到农村、商店、银行、工厂、仪器仪表、书店等领域,正在发挥着它的价廉物美的长处,赢得了用户的广泛欢迎。

代表们还指出,要解决更大范围的推广应用问题,必须有一大批立志于普及微型机工作的同志,深入到基层,满腔热情地用通俗易懂、多样化的形式普及4位机的原理和应用方面的知识。

全国4位微型机技术成果汇报展览会,于1983年8月15日至24日在北京市劳动人民文化宫开幕。会上展出了三十种应用成果,多数成果经实践检验证明,可以通过鉴定投入工业生产。其中十五项成果已通过鉴定,批量生产,投放市场后取得了明显的经济效益。当时,国产4位机芯片已销出15000余套,装出整机5000台,应用项目有60余个。

这次展览会,不仅是学术交流会,也是生产信息和技术信息的交流会。会议期间,举办了各种专题技术报告,组织了专家座谈,就我国4位微型机工业发展的方针、政策,提出了积极的咨询建议。

会议展出的4位机技术成果,有些已在实际应用中取得了显著的经济效益。例如四川省粮食厅研制的粮油收购机,1982年投放市场,应用于该省的189个县、7800个收购点,接着辽宁、吉林、黑龙江、广西、湖南、云南、贵州、甘肃、新疆、湖北、江西、陕西等省市自治区也纷纷要求订购粮油收购机。全国共有粮油收购点67000个,这个需求量是十分可观的。全国

17000多个棉花收购站对棉花收购自动计价计算机的需求量也十分惊人。我国1983年产粮7600亿斤,产棉9000万担,4位机的应用,在一定程度上缓和了农民卖粮、油、棉难的问题。此外,4位机在商业、书店、银行、仪器仪表、机床、轻纺、制鞋等领域所发挥的经济效益也说明它的作用是不容忽视的。

电子工业部微型机情报网一位机应用技术交流会于1983年7月2日至6日在北京召开。这次会议充分检阅了我国从1978年起步的一位机在研制、生产与应用工作中所取得的可喜成绩。会上交流内容涉及集成电路、系统结构、软件设计、检查测试,以及获明显经济效益的许多实际应用项目。代表们还参观了北京燕山石油化工总厂用一位机控制的ZSK-370大型数控钻床现场和北京电镀总厂的电镀自动线现场。

会议表明,我国依靠自己的力量开创了初具规模的一位机生产。上海元件五厂和北京器件三厂等单位从1980年开始生产一位微处理器及其配套电路逾百种,通过三年多的生产实践,工艺稳定、质量可靠,现已投入大批量生产,在各行各业中广泛应用,器件价格一再下降。国内已有几十个单位在研制和生产各种专用的一位机,主要有北京半导体器件三厂,北京椿树电子仪表厂,机械工业部自动化研究所,陕西省电子技术研究所,西安无线电七厂,上海工业自动化仪表研究所,上海柴油机厂工艺设备研究所,上海自力电子设备厂等。

到1983年,国内已生产了数百台一位微型机,在40多项应用中获得了明显的经济、技术效益。例如,由陕西省电子技术研究所与汉川机床厂共同研制的、采用GKII-14500B型一位机控制的矽钢片冲剪自动线已在几个厂投入运行,它比人工控制提高工效30倍,成本下降40%左右,产品质量也显著提高。用这条生产线剪出来的矽钢片制成的全斜接缝低能耗变压器比同样容量的老式直缝变压器空载能耗降低49%。

但是,与世界先进水平相比,我国一位机还有很大差距,最主要的差距是尚未形成大工业生产能力,还没有按行业实行技术改造。为缩短这一个差距而奋斗,可以说是我国一位机工业面临的艰巨任务。

微型电子数字计算机通用技术条件的编制。早在1981年,四机部、国家计算机工业总局就正式下达了微型机通用技术条件的编制任务,编制组由四机部电子技术推广应用所、安徽电子所、辽河实验研究所、上海电子计算机厂、江苏无线电厂、上海长江电子计算机厂和上海电子计算机工业公司等单位组成。1981年7月,四机部在南京召开了第一次微型机通用技术条件(标准)起草会议。

编制组对国内生产的及从国外引进的微型机的性能、质量、使用状况作了调查研究,对今后一段时间内提高微型机性能的可能性作了深入的分析,参考半导体集成电路总技术条件和电子测量仪器环境试验总纲,提出了《微型电子数字计算机通用技术条件》(讨论稿)。经过1981年10月22日至26日在烟台召开的编制组会议修改、补充,形成了《微型电子数字计算机通用技术条件》(草案第一稿),同时还就S-100总线及多总线的起草工作,以及其他有关试验验证、分析、试制等工作,做了具体安排。此后,编制组根据各单位对第一稿提出的百条修改意见整理出了第二稿。

1982年10月8日至13日,由电子工业部标准化研究所和上海电子计算机工业公司共同主持,在苏州召开了《微型数字电子计算机通用技术条件》部级标准草案审定会,经过修改,完成了这个部级标准的审批稿。1983年8月电子工业部正式批准为部标准,决定自

1984年开始执行。

随着微型机应用领域的不断扩大,测量仪器水平的不断提高,在实践中,工程技术人员还将不断地用科学的分析方法修改这个标准。《微型机通用技术条件》的制定,将对我国微型机产品的设计、生产管理及产品质量控制起着积极的促进作用。

(四) 微型机国产化工作的开展

紫金-II号微型机。BCM系列微型机。

TP-801单板机。长城0520微型机。

1982年9月,计算机总局在辽宁省锦州市召开计划座谈会,确定了微型机要实行有计划地进口散件组装生产同积极实行分期国产化相结合的政策。这项政策的制定,对我国微型机生产、应用的发展产生了积极的影响,国产化工作也开始在重点企业有步骤地展开。

1982年,南京有线电厂研制紫金-II号8位微型机系统,一开始就注意了国产化工作:

第一,对国外已有的样机技术性能做深入分析工作,包括对进口机器的包装、结构、工艺及随机资料等做全面的严格检查。做好国产化之前的各项准备工作。

第二,进行国产化攻关及工程化设计。包括对攻关的可行性报告的评审鉴定,国内各种元器件、接插件的配套,进行逻辑、外壳结构与工艺设计,研制专用测试台,编制考机检查程序,以及对系统软件和应用软件进行认真分析和移植等。

第三,装机、测试及例行试验。完成必备的扩选件的工程化工作,如汉字卡、A/D、D/A卡、RS-232 C卡、通讯卡、IEE-488卡、6809卡、EPROM写入器卡、8080卡等。紫金-II号微型机国产化工作的开展,不仅使工厂改进了进口产品的某些设计缺陷,保证了产品质量,而且由于创造了工业批量生产的基础,增强了用户推广使用的信心。

1983年,用户使用的300多台紫金-II号微型机,功能和可靠性都有较大提高,赢得了用户的信任。国内许多单位,都为紫金-II号扩充了汉字,增强了硬、软件功能。华南师大微电子所研制并出售二级简化汉字的汉卡,长沙电子所研制了四种汉字应用软件,华南工学院和广东机械学院又研制成功微型机科研计划、经费与成果管理系统,为紫金-II号的更广泛应用提供了有力支援。

北京市计算技术研究所研制成功的BCM系列微型机,也是从分析日本样机入手,结合我国国情进行了大量国产化工作,包括:系统设计;主机板设计与生产;外壳设计与生产;电视机改装成CRT;配置软件与汉字。从1980年开始,已研制出BCM-I、BCM-II、BCM-III,投放市场数百台,质量可靠,性能稳定,深受用户欢迎。

北京工业大学从1980年底开始研制TP801系列单板机,1981年初开始设计,3月底试制生产,5月就稳定投产。截止到1983年止已积累生产6000余块。

1983年,北京计算机三厂首先进行了68000系统五种功能模板的国产化,并成功地移植了UNIX操作系统、几种高级语言、数据库,开发了汉字系统。

天津市计算机研究所与天津市无线电二厂联合研制国产化的16位机68000系统,已将

七种功能模板国产化,并成功地移植了操作系统在内的七种软件。

国产化有成效的机种还包括 ZD-2000;0520 A、0520 B、DJS-035机等。

1982年9月,计算机局决定开发16位微型机系统。经过调研于1983年3月决定开发与IBMPC兼容、并且系统性能有所改进的0520微型机。整个工作于1983年8月完成,并参加了1983年9月电子工业部举办的新产品展览会,受到国内外观众的好评。

1983年4月,电子技术推广应用研究所组织人员开发了0520机的汉字系统。并于1983年9月完成CCDOSV1.1版汉字操作系统的开发。1983年又研制出CCDOSV1.1支持的汉字数据库dBASEII及汉字字处理程序Cwordstar。1984年6月又研制出CCDOSV2.0版汉字系统。

到1983年底止,全国累计生产各种国产化微型机系统近1万台,单板机2万余块。

微型机国产化的实践证明,进口的机种只有实行分期国产化,并作相应的改进,特别是增加汉字功能,才能真正掌握先进技术,使先进技术与我国国情结合,在中国土地上生根,才能通过自己坚持不懈地努力,逐步减少对外国的依赖,建立我国自主的微型机工业。

(五) 微型机生产和应用的蓬勃发展

1983年10月9日,赵紫阳总理发表了关于世界新的工业革命和我们的对策的重要讲话。他强调指出:“无论从我国的工业现状和今后的发展方向看,都需要突出抓一下微型机的应用问题。”在这个指示的有力鼓舞下,全国各省、市各行各业都自上而下开始有组织、有领导地掀起了一个大力推广应用微型机促进四化建设的热潮。

目前,微型机应用项目不断地按行业向纵深发展,逐渐形成了按行业采用微型机进行技术改造,如机械工业、教育、农业、商业、人民生活、医疗、体育、企业管理、交通、电力、产品设计、人事档案管理等。

纺织工业部总结了微型机在原棉配棉、仓库管理、计划管理等方面的应用成果,并进一步完善和规范化,以便在重点省市大企业和部分具备条件的中小型企业中进行推广。北京第一棉纺织厂运用微型机对仓库中1.2万多种物料进行记账、查询、制定报表和采购计划,大大加快了库存周转,使1983年的库存资金占用比1980年减少了33万元。

被纺织工人称为“电子包公”的微型机监测系统,目前已在上海、北京、天津、山东、河北、四川等省市一些纺织企业中得到应用。这种系统不但能详尽、准确地记录每台布机的工人操作、质量、消耗等数据,而且能把技术信息及时加以分析。上海第六织布厂对梳棉、细纱、整经、穿纱、织布及整理各工序全面采用微型机进行监测以后,布机效率大大提高。

用计算机对织物的图案花形进行辅助设计,是纺织工业中应用计算机最活跃的一个领域。针织、印染、服装等行业,正在开发有图案结构的织物花型准备程序、丝绸花型处理程序和电子计算机测色配色等,促使我国的纺织品更加绚丽多彩。

纺织行业使用大量的仪器仪表也走向智能化。新近研制成功的自动纱强力机、生丝纤度自动测试仪、全自动棉纤维长度仪等智能化仪器仪表,提高了效率和精度,有的已达到国外同类产品的水平。

铁道部门从六十年代初开始应用电子计算机,现在,部的电子计算机中心和路局之间,实现了远程电传终端联机。计算机中心已经实现由计算机编制每天的全部运输统计报表,进行全路客货运输的精密统计,编制月度货运计划。上海南翔编组站等用计算机控制车辆溜放速度,上海站运用计算机出售客票,广州站用微型机进行客票结算等试验已获成功,并正在推广。随着应用向基层推广,微型机的使用日益广泛。

微型机应用的另一个发展趋势是从城市走向农村。如农作物病虫害的防治,农用水泵的设计,粮、棉、油收购计价等,都由于采用微型机取得了显著的效果。

从以上可以看出,自从1983年10月赵紫阳总理讲话发表以后,微型机工业生产及推广应用工作已经在全国各行各业得到了热烈的响应;党和国家正在制定推广应用微型机、加速技术改造、振兴经济建设的发展规划。

微型机的各种应用不断由点向面地普及到全行业中去。人才培养工作在中央的号召鼓舞下,已从儿童到老人开始进行一次全国性的计算机学习活动。计算机工业部门正在建立具有我国特色的现代化微型机组装生产线,全力以赴地为用户提供大批优质廉价的微型机产品。国内外技术与贸易交流空前活跃。

总之可以说,重点发展微型机工业,在各行各业大力推广应用微型机,加速四化战略重点的建设和促进传统工业技术改造,已经成为我国的一项基本国策。

(六) 简短的结语

怎样总结我国微型机工业所经过的历程呢?这段历程又给我们什么教益呢?

1. 微型机工业的发展史告诉我们:发展微型机工业,除了正确的决策以外,必须强调靠政策,靠科学技术,靠一支训练有素的科技开发队伍。

1974年,我国已决策发展微型机工业,但由于“四人帮”的干扰和破坏,当时不可能制定实事求是的政策,所以在1976年以前,发展是很慢的。

1977年4月在全国人民欢庆粉碎“四人帮”巨大胜利的形势下召开了全国第一次微型机专业会议。会议根据四化建设的需要,明确地提出了发展我国微型机工业的八项方针和政策。经过三年的时间,国产微型机从硬件到软件,从产品到科研队伍,都有了较大的成长,特别是一支“土生土长”的科技队伍开始形成,不论对国外先进技术的消化,还是对独立开发新技术和新产品,都奠定了一定的技术基础。

1980年9月在大连召开的全国第三次微型机工作会议,又明确提出,必须面向四化建设的应用,发展微型机工业。在这以后的三年中间,我国微型机工业随着应用领域的迅速扩大,开始出现批量生产的局面。

1983年10月赵总理的重要讲话,把发展微型机工业及其应用工作提到了国策的高度。原国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组办公室,电子工业部计算机工业管理局,各省、市、自治区,都在有领导、有组织地制定发展我国微型机工业的政策。这些政策的正确制定,必将迎来微型机工业和应用大发展的新局面。

2. 正确处理技术引进与保护民族工业的关系,致力于建设自主的微型机工业。

保护民族工业并不是闭关自守,而是要在对外开放、对内搞活经济的政策指导下,根据我国国情,采用技贸结合方式积极引进国外的先进技术。由进口成套散件组装微型机开始,

逐步做到开发、生产立足于国内,形成大批量生产的能力。

国内实践证明,在微型机的研制、生产上采取同国外优选机型软件兼容的方针是正确的。

3. 统筹兼顾,合理分工,发挥中央、地方两个积极性。

我国微型机工业的发展是从中央的研究单位、大学与地方工业合作开始的。在这方面已取得了成功的经验。今后要继续发挥中央与地方两个积极性,形成全国的研制、开发与生产力量,逐步建成微型机工业生产、科研基地,并使我国微型机工业从单纯生产型发展成为生产经营型,这样才能建立统筹兼顾、合理分工的、中央与地方一体化的微型机工业。

4. 形成配套的微型机工业生产能力。

我国微型机起步时一直注意集成电路、软件与系统研制的配套工作,后来随着应用的发展,外部设备与印刷电路板配套的工作也逐步受到重视。但目前原材料、外设、电路、接插件等许多方面还没有形成大工业生产的配套能力,因而也就不能保证应用的需求,影响了许多应用的开发。

所以,对于已经开发出来的器件(特别是4位机和一位机器件)、外部设备,要采取积极扶植的政策,使其扩大生产,供应国内配套。

5. 加速人才的培养。

推动微型机的发展,要有强大的科学技术队伍。我国微型机工业总的说来发展不快,除了工业不配套等原因外,最重要的是缺少人才,特别是缺少应用微型机技术的人才。机器在很多用户手中利用率很低,就是由于缺乏能因地制宜灵活使用机器的技术人员。由于微型机应用形势发展迅猛,目前单靠学校和现行传统教学方式培养人才已经远远不能满足要求了。因此,要采取多种办法迅速解决人员短缺问题。当前要特别注意编写实用性很强的普及培训教材,培养一大批操作使用人员。其次是解决好在职职工、管理人员、技术员的知识更新,使得这批人也能适应微型机的实际应用工作。

6. 加速改革的步伐。

上海交大微型机研究室,北工大校办微型机中心(包括电子厂),合肥工大微电子学研究所,华南师大微电子学研究所等单位,大胆的进行管理制度的改革,他们充分发挥学校知识密集的优势,把生产产品、科学技术研究、市场贸易结合起来,实现生产技术、科研开发、维修培训一条龙,使科技水平不断提高,能与日益发展的微型机技术保持跟踪研制的水平。并采取管理机构精干,权力下放,责、权、利结合,实行岗位责任制和浮动奖金,打破平均主义,有计划地组织技术人员出国和进修,加速知识更新等措施,使职工积极性大为提高,取得了显著的经济效益。这些单位有的已筹备资金成套地引进国外生产技术,还为全国不少兄弟单位提供了培训与应用开发服务项目,为微型机的推广应用作出了贡献。

这些单位通过改革后在微型机开发、生产等方面的较快发展,给人们提供了可借鉴的经验。

二、我国软件产业

(1956年—1983年)

(一) 国外计算机软件发展历史回顾

软件发展简述。软件概念的形成和发展。软件工程学的形成。软件生产进入工程化阶段。

现代电子计算机的本质特征之一就是它具有记忆功能。人们把要计算机做的工作预先编成程序,存放在计算机的存储器中,然后计算机就按照程序来完成预定的工作,这就是“存储程序”特性。因此,计算机是离不开程序的。编制程序的工作叫做程序设计。在初期,人们是用机器指令来编写程序的,这是一项艰苦、乏味的工作,生产率很低,而且容易出错,用机器码编制的程序修改起来十分困难。为了改变这种状态,人们在1950年创造了汇编语言。这种语言用符号代替机器码,便于记忆,也不需要具体指定存储单元,增删指令比较容易,提高了劳动生产率。但这仍是一种很低级的语言,使用起来仍不方便。为解决这个问题,1956年出现了第一种比较通用的高级程序设计语言,叫做FORTRAN语言。高级语言的出现是软件发展史上的重要事件之一,它减轻了程序设计人员的劳动强度,提高了劳动生产率。与此同时,在计算机本身和设备管理方面先后出现了监督程序(Monitor)、执行程序(Executive)和管理程序(Supervisor)等系统程序。1963年出现了操作系统。1968年又出现了分时系统概念。七十年代数据库技术得到很大的发展。到七十年代后期和八十年代,分布式系统的概念和技术发展十分迅速。

软件这个术语是从程序这个词逐步发展演变出来的,它与硬件这个词相对应,成为计算机系统的一大组成部分。软件最初指的就是程序,它们基本上是同义词,而且在相当长的一段时间内有人主张软件指的就是与计算机硬件一起出售的那一部分系统程序,而把用户自己开发的应用程序排除在外。这种观点目前已显得过时。根据国际标准化组织的定义,软件是指运行计算机系统所需的所有程序、过程、规则和有关的文件资料。由此可见,软件的概念比程序广泛得多。

回顾软件发展的历史,大致上可以分成三个阶段:小规模程序设计阶段;大规模程序设计阶段;软件生产工程化阶段。五十年代初期,基本上处于小规模程序设计阶段,所使用的工具为机器指令和汇编语言。由于程序规模很小,故基本上是个体手工劳动。五十年代中期开始,程序规模越来越大,个体劳动已不适应,一个中、大规模的软件需要几十人甚至上百人合作才能完成。但当时在生产手段和工具,以及管理方法等方面进展不快,不能适应社会对软件的需要,因此在六十年代出现了所谓“软件危机”。为摆脱“软件危机”,人们开始探索用现代化工程原理来开发软件,因而从六十年代末期开始,软件的发展逐步进入到软件工程时代。

(二) 软件产业的形成

软件产业形成的条件。日、美等国软件产业形成过程。软件产业的地位。

计算机软件最初是作为硬件的附属品而存在的,开始时不单独计价,不成为商品。到六十年代初期,开始出现软件商品,但由于当时硬件价格比较昂贵,软件产值在整个计算机工业总产值中所占比例很小。但随着计算机技术的飞速发展和广泛应用,硬件的价格越来越便宜,软件数量和复杂程度不断增加,规模也越来越大,其研制开发费用已超过了硬件。因此,从六十年代后期,在西方经济发达的资本主义国家逐步出现了一门新兴的产业——信息处理产业,而软件产业就是其中重要组成部分。到1980年,各主要资本主义国家的软件产值总和已达到近百亿美元。形成软件产业的前提条件是什么呢?主要有两条:一是软件生产工程化;二是软件产品商品化。只有满足了这两个条件之后,软件才能真正摆脱从属于硬件的地位,而获得高速发展。也只有这样,软件产业才能真正成为工业性产品。

从主要资本主义国家软件产业形成过程来看,从萌芽到成熟大概要十至十五年时间。如美国从五十年代末期开始出现独立的软件公司,到七十年代初才基本实现了工程化和商品化,形成了软件产业。日本从六十年代中期出现独立的软件公司,到七十年代末期才真正形成软件产业。英、法、西德等国也都于七十年代中后期逐步形成了自己的软件产业。软件产业在计算机工业中的地位不断上升。现在,完整的计算机工业应该包含计算机制造业和信息处理产业两大部门。从计算机技术的发展趋势来看,软件产业在信息处理产业中,从而也是在整个计算机工业中的比重将进一步扩大,其地位将越来越重要。

(三) 我国软件发展简史

我国软件工作的开始,国产系列机推动了系统软件的发展。

软件队伍的形成与发展。自行设计与引进移植。

我国于1959年夏试制成功规模较大的104机。在此之前,已有了103机。但这两种机器都是不带任何系统软件的裸机。尽管当时在美国已出现了汇编语言和FORTRAN等高级语言,但由于我们当时对软件还没有认识,故在早期的机器上,对系统软件方面未做任何工作。当时这两台机器的应用程序都是用机器指令编写的。早期的应用程序都是属于军事用途和科学计算方面的。

五十年代中期和六十年代初,我国向苏联、英国等派遣了一些学者学习计算数学和软件技术,如南京大学的徐家福、孙钟秀,北京大学的杨芙清,科学院计算所的许孔时和哈尔滨军事工程学院的陈火旺等,他们回国后在开创我国软件事业方面做了许多重要工作。我国早期的软件工作者多数是学数学和计算数学的。五十年代中期开始,我国许多有名的大学,如北京大学、清华大学、交通大学等都开设了计算数学专业,为我国早期的软件队伍培养了一

批骨干力量。

进入六十年代,我国计算机工业由仿制转入以自行设计为主。随着国产晶体管计算机的出现,系统软件的研制工作也逐步开展起来。尽管由于机器等条件较差,加上认识较为迟缓,故软件研制工作起步较晚,进展也不快,但也取得了一些成果。1964年开始,南京大学和华东计算技术研究所合作在国产J 501机上研制出我国第一个ALGOL语言编译系统,1966年初,南京大学又成功地给国产103机配上了ALGOL语言。与此同时,科学院计算所研制了BCY语言。从六十年代中期开始,各主要研究所和工厂都开展了高级语言编译系统的研制工作。如华北计算所从1966年开始为108乙机(DJS-6)配制ALGOL语言,该系统于1969年完成。北京有线电厂从1966年10月开始为DJS 127机配置ALGOL 60语言编译系统,于1968年完成。该机共安装32台,并曾出口到国外。

在同一时期,还陆续出现了一些早期的管理程序。其中比较早的有哈军工为441B机配的管理程序,还有华北计算所为320机(DJS-8)研制的管理程序。

由此可见,我国于六十年代中期研制出来的第二代计算机已开始配上管理程序、编译程序等系统软件。这些软件曾对我国发展国防尖端工程和科学技术作出了贡献。但当时编制软件的手段和方法仍很落后,基本上用的是机器指令,处于手工个体劳动阶段。但直到七十年代初,我们对软件的认识还很不足,对软件的理解也比较片面。

从1973年开始,我国计算机研制进入了一个新阶段——系列化阶段。其标志是“七三〇一”会议(电子计算机首次专业会议)。会上确定了我国计算机要走系列化道路。到七十年代中后期,国产系列机陆续投入使用,这对我国计算机系统软件的研制工作起了很大的推动作用,系统软件的研制工作出现了活跃的局面。

“七三〇一”会议之后,我国同时有三个系列机开始研制,即与NOVA兼容的100系列机,与PDP兼容的180系列机和借鉴IBM 360和370的200系列机。

100系列开始研制时,联合设计组内设了一个由5人组成的软件组。为解决当时国内还没有八单位控打机而无法使用原NOVA程序的问题,他们用了一年多的时间分析消化了基本BASIC、基本汇编、反汇编,画出程序框图,并将入、出口改成五一八单位转换。集中设计结束、分头生产开始后,100系列机软件继续保持分工协作的方式,成立了软件联合设计组,清华大学林行良为组长,北京无线电三厂、天津无线电所、苏州无线电厂、上海无线电十三厂等单位派人担任副组长。该软件联合设计组不断壮大,把100系列各档机器的软件组都集中起来,统一安排、分头完成NOVA系统软件的分析、消化任务,鉴定后统一发给成员单位使用。为了方便对系统软件的调试、审核,四机部三局决定在华东师范大学设立100系列软件调试中心,由该中心审核各单位的软件项目,并向各成员单位提供标准纸带。为了消化和移植NOVA机系统软件,科学院物理所金恩英等最早消化、分析了NOVA的实时磁盘操作系统RDOS。1974~1975年曾组织科学院计算所和四机部华北计算所的部分同志集中分析NOVA RDOS操作系统,该组由曹东启任组长,曾于1976年在清华大学举办报告会,并编写和出版了分析报告,对国内小型机操作系统的研制工作起到了推动作用。为了推进100系列的软件工作,1980年国家电子计算机工业总局和天津市人民政府联合组建了100系列软件中心(现改为1000系列软件中心),有组织、有计划地进行100系列系统软件的研究、开发、维护等工作,推动了该系列系统软件的发展。该中心已完成软件21项。几年来,我国不断对NOVA机系统软件进行分析、移植,并结合我国情况开展了一些改进和开发新

软件的工作,使 100 系列成为软件比较丰富的国产系列机。

180 系列由华北计算所负责设计,南丰机械厂接产。软件由华北计算所、西北工业大学和西北电讯工程学院联合研制,由黄仲孚负责协调。由于该系列与 PDP 11 系列兼容,故可直接移植 PDP 系列的丰富软件。1976 年底第一台 183 机研制成功,当时为该机配备了纸带操作系统和汇编语言等系统软件。为促进 180 系列的软件工作,1980 年开始在华北计算所设立了 180 系列软件中心,后该中心改设在北京大学第二分校内,并于 1983 年 5 月经计算机工业管理局批准正式成立,并改名为 2000 系列软件中心,重点负责 180 系列的支撑软件和应用软件的开发和移植。在 183 机以后研制成功的几档机器上先后配置了 DOS,RT-11,RSX-11 M 和 UNIX(V 6)等操作系统,以及宏汇编、BASIC、FORTRAN、PASCAL 等高级语言。

DJS-200 系列是 1973 年开始研制的另一个通用系列。它参考了 IBM 360 系统的设计思想,并吸收了 IBM 370 系统的某些成果,而该系列的系统软件则采取了自行设计的方针。为此,专门成立了联合的软件设计组,由南京大学徐家福任组长,华北计算所王焕章任副组长,共有二十多个单位的近二百人参加了该项设计工作。当初确定,为了适应 220、240 和 260 三档机器的硬件设计,计划在第一期工程中设计三档操作系统,分别由南京大学、北京大学和华北计算所承担。要求这三档操作系统具有向上兼容性,并在用户面前保持一致(具有统一的用户界面)。当时还确定 200 系列要配置 ALGOL、FORTRAN、改进型 FORTRAN、汇编、COBOL、BASIC、可扩充语言等八种语言。上述软件大部分已经完成,如南京大学与其它一些单位合作于 1979 年研制成功 DJS 220 操作系统 XT 1 (包括磁鼓操作系统 DJS 200/XT 1 G 和磁盘操作系统 DJS 200/XT 1 P),这是一个多道的批处理系统,允许六个用户同时工作。该系统的主要设计者是孙钟秀、谢立等。DJS 240 和 260 的分时操作系统未能按期完成,但华北计算所在 260 机上为一项工程任务研制了一个实时操作系统,该系统于 1980 年完成。还为另一工程任务在 DJS 240 机上研制了一个实时操作系统,于 1982 年完成。DJS 200 系列语言研制情况是:成都电讯工程学院、武汉大学、华北计算所、上海计算机厂等单位联合研制汇编语言;ALGOL 语言编译系统由华北计算所承担;FORTRAN 由北京有线电厂研制;扩充的 FORTRAN 由北京大学和上海计算机厂研制;COBOL 由南京大学和南京有线电厂联合设计。大多数系统都已完成。南京大学徐家福和北京大学杨芙清、科学院计算所仲萃豪等联合开发的系统程序设计语言 XCY 也已在 DJS-200 系列上实现,并用它来编写了若干个编译程序和操作系统,这项工作曾在第八次世界计算机大会上作了介绍,得到了与会者的好评。

在 DJS-200 系列机上研制系统软件的还有华北计算所等单位合作实现的自动调试维护系统,西安交通大学等单位研制的 BASIC 语言等。据估计 DJS-200 系列的系统软件累计已超过二百万字节。

在国产系列机的推动下,我国在系统软件方面取得的业绩是显著的。多种型号机器上的操作系统已研制成功并投入运行,国际上大多数较为流行的通用高级语言在我国也都已实现,不同类型的数据库管理系统也已实现。

从七十年代中期开始我国还自行设计了一些操作系统,比较有代表性的有:科学院计算所设计并实现的 013 操作系统和 1025 操作系统;军队某所研制的某机多机系统操作系统以及长沙工学院(现名国防科学技术大学)研制的 151 机操作系统,为“银河”巨型计算机开

发的系统软件(“银河”软件系统),包括操作系统、并行 FORTRAN 等,共约 60 万个语句,是我国自行设计的规模最大的软件系统之一,采用了许多现代软件工程的方法和手段。

计算机软件是智力密集型产品,发展软件的首要因素是要有一支素质良好的队伍。早在六十年代初,在开创系统软件的实践中就培养出了一支人数不多但富有才干的青年软件工作者,这批人目前多已成为软件队伍中的骨干力量。近年来,计算机人才,尤其是软件人才的培养受到空前重视。据不完全统计,目前全国高等院校中,计算机和软件专业共有 107 个。1978 年还专门成立了两所以培养中、高级软件人才为主的大学分校——北京大学第二分校(以下简称北大二分校)和北京工业大学第二分校。目前全国高等院校每年大约培养计算机专业人才约 6 千人,其中研究生 3—4 百人,软件与硬件人数的比例为 1:3。自 1979 年以来,我国每年还向国外派遣相当数量的计算机专业的研究生、进修生和考察学者,他们中有些人在国外取得了出色的成果,如洪加威、董蕴美、马希文等。现在多数人已经完成任务回国,在发展我国软件事业中起着骨干作用。另外,我国已开始培养自己的软件专业博士研究生。唐稚松教授带的研究生冯玉琳已被授予博士学位,这是我国自己培养的第一个计算机科学博士。我国软件工作者的队伍正在迅速扩大,目前这支队伍约有 1 万人。

(四) 我国软件产业简况

软件工程引入我国。软件作为商品流通的开始。
独立的软件实体的形成和发展。软件产业的萌芽。

软件产业形成的前提条件是软件生产的工程化和软件产品的商品化。研究软件生产工程化的学科——软件工程(学)萌芽于六十年代末,在七十年代发展非常迅速,短短十几年时间内已经成长为一门内容丰富、实用性强的现代工程学科。遗憾的是,当这门学科在世界上出现和成长的时候,正是我们“十年动乱”时期。只有到 1976 年粉碎了“四人帮”,打破了闭关自守的局面后,国际学术交流才有了可能。随着对外开放政策的执行,软件工程学也逐步传入中国。1979 年开始在期刊上出现一些介绍软件工程的文章。1980 年夏在北京大学召开了我国第一届软件工程科学讨论会,电子工业部科技局副局长罗沛霖到会并讲了话。会上,由科学院计算所仲萃豪等同志介绍了 UNIX 操作系统。1982 年 9 月国家科委邀请叶祖尧等美国软件工程专家和学者在北京举行软件工程科学报告会。当年夏天还在长沙举行了中美软件工程讨论会。这些活动都对软件工程在中国的传播起到推动作用。1982 年春,南京大学、北京大学、武汉大学和吉林大学部分教师在北京召开座谈会,讨论了如何开设软件工程课程和开展科研活动等问题。1983 年 5 月,经计算机工业管理局批准,正式成立北京软件工程研究中心,由北大二分校代管。经过一系列舆论上、技术上的准备工作,1983 年 5 月国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组通过规划,正式将软件工程列入国家科技攻关项目。1983 年 6 月和 7 月,教育部和电子工业部分别召开软件工程攻关项目论证会,参加的单位有北京大学、南京大学、复旦大学、清华大学、武汉大学等高校以及北京软件工程研究中心、华北计算所、华东计算所、中国计算机技术服务公司等十几个单位。经过专家的论证和评审,共有十九个项目成立,作为软件工程攻关总项目的分项目,其中有软件工

程支撑环境、软件工具系统、Ada 语言及其支撑环境、软件维护工具、软件可靠性定量估测、异种语言的自动转换、测试工具等项目。该攻关项目由北京软件工程研究中心作为项目负责人与电子工业部签订合同。合同为期三年。与此同时,科学院计算所的一个研究小组也正在研究开发一个称为 XYZ 的开发环境。

另外,软件工程标准与规范的研究与制定也列入了国家科技攻关项目。该项目由北京软件工程研究中心的贾耀良和上海计算所的朱三元负责,共组织了近十个单位参加。

前已提及,“银河”软件工程以及其它一些单位在开发应用软件中采用一些工程化的方法都取得了较好的成果。

近年来在软件产品商品化方面也进行了大量的工作并取得了一定的进展。如北京有线电厂从 1975 年开始对 DJS-6 机系统软件纸带产品收成本费,按纸带盘大小计价,主要收取材料费、机器磨损费和复制工时费。单价从十几元到二百多元。该厂从 1978 年起,对 DJS-154 机的系统软件实行研制成本核算和定价。为此,他们严格按产品检验规范进行生产,并实行自检、互检和抽验等检验制度,如规定了软件产品应提供的技术资料和介质等。他们的计价办法主要是根据软件研制工作所消耗的工时费、机时费、材料费,按销售数量平均,再加上税金和利润即为软件价格。自 1978 年至今,北京有线电厂软件销售额累计已达六百多万元。

特别是 1979 年国家计算机工业总局成立以后,在推进软件产品商品化方面采取了一系列的措施。首先在 1979 年 11 月,计算机总局制定并颁发了“关于 DJS-100 系列软件提供办法及收费标准的暂行规定”。该规定指出,由于 100 系列软件的研制费已由国家支付,各提供单位不应再把研制费列入成本,仅收取软件复制工本费。

1980 年 7 月,总局又颁布试行“软件产品计价收费办法”。该办法指出,软件产品的价格应以工作量和消耗作为主要依据,并以软件的功能、产品的规模作为修正因素。

1980 年 9 月,计算机总局又颁发了“关于 DJS-200 系列软件管理的暂行办法”,对 200 系列软件的研制、验收、售价、销售管理和维护等作了规定。按规定,200 系列软件均按软件的实际开支计价。这样,软件中心、计算机生产厂、软件研制单位、维护单位均可从软件销售费用中得到收益。

为促进软件产品的流通,国家计算机工业总局还专门设立了软件产品登记中心。从 1980 年下半年开始接受国内软件产品登记,1981 年 8 月,该登记中心公布了《第一期软件产品公报》,收入该期公报的共有 52 项软件产品。一年以后,该中心又公布了《第二期软件产品公报》。在促进软件产品信息流通方面起到了一定的作用。

关于独立的软件机构,直到 1979 年总局召开全国第一次计算机工业计划座谈会时,在全国还没有一家。会议决定要加强软件工作。会议文件指出:“三年调整期间,软件工作的主要目标是:建立一套同计算机硬件初步适应的,能开展软件的研究、培训、开发生产和维护的组织机构,培训一批能开展上述工作的软件骨干队伍,逐步制定一套能促进软件工作持续发展的政策和制度。”根据会议的决定,从 1980 年开始先后建立了一些软件中心。1980 年 10 月,100 系列软件中心在天津无线电技术研究所正式成立;200 系列软件中心建在北京有线电厂;180 系列软件中心建立在华北计算所,后改在北大二分校。这些软件中心的主要任务是:

1. 负责集中和出版该系列机的全部系统软件和软件资料,保持其完整。

2. 处理软件故障报告,对软件的错误进行修改。
3. 向用户或软件生产点提供软件和软件资料,以及它们的修改版本,达到全国统一。
4. 发展该系列的系统软件。
5. 编制出版该系列的系统软件和应用软件目录,促进用户间的交流。
6. 对用户和计算机工业内部人员进行系统软件的培训。
7. 条件成熟时,对该系列机的应用软件进行有重点的开发。

后来,随着微型机的迅速发展,又先后成立了 DJS 050、DJS 060 微机系列软件中心。

软件中心的建立,对改变我国计算机工业硬件和软件比例失调的状况,并对加强软件的研究以及计算机的推广应用等,都起到了一定的作用。

为了促进软件产业的形成和发展,1981年底计算机总局决定成立中国软件技术公司,和中国计算机技术服务公司合署工作。以后,经电子工业部决定,中国软件技术公司独立建制,并任命洪民光为公司经理。中国软件技术公司既是软件产业的管理机构,又是软件开发的技术中心,承担组织管理和技术开发双重职能。

在计算机工业内部,各软件中心和软件公司的建立,是发展我国软件产业的重要步骤。

从全国看,几年来国家科委在组织编制全国软件产业发展规划和促进软件产业的形成方面做了很多重要工作。国家科委新技术局正在尝试利用国外的技术和资金合办软件公司和实验性软件工厂。此外,北京、天津、广州等城市中正在出现一些各种形式的民办的软件公司和软件工厂。

以上情况说明,尽管我国计算机软件的开发仍然存在着散、乱和低水平重复的状态,而且软件生产的手段和技术也不先进,软件产品的流通尚不发达,还存在着混乱现象,但形成软件产业的前提条件已经基本具备,软件产业已开始萌芽,并正在逐步成长壮大。

(五) 简短的结语

1. 中国的系统软件事业起步于六十年代初。由于对软件的认识比较迟缓,加上硬件设备等条件限制,在相当长一段时间内软件事业发展不快,与外部设备一起成为我国计算机工业发展中的两大薄弱环节。到了七十年代中、后期,人们开始认识到软件的地位和重要性。

2. 国产系列计算机的研制促进了我国软件事业的发展。国产系列机开发系统软件有两种不同的途径。一种是自行设计软件,其代表系列是DJS-200系列机。另一种是与国外系列机兼容,因而可移植国外软件,这样可充分利用国外的丰富软件资源,其代表系列为100系列和180系列。看来,在一定的历史条件下,上述后一种途径收益较快。

3. 软件工程学的形成与发展是软件技术发展史中的一个重要阶段,也是软件产业形成的重要条件。我国由于“十年动乱”丧失了一段时间。但自十一届三中全会以来,特别是实行对外开放政策以来,国家已开始认识到这门现代工程学科的重要性,并把它列入国家科技攻关项目,已经取得一些初步成果。

4. 软件产业是电子计算机工业的重要组成部分。我国的软件产业已开始萌芽。但我国的软件技术还相当落后,还存在着散、乱和低水平重复等现象;软件产品的商品化也刚刚开始,尚不成熟。因此,要真正成为独立的软件产业还要作出很大的努力。

三、汉字信息处理技术

(1974年—1983年)

(一) 汉字信息处理系统的研制

汉字历史的沿革。中文电子译报机的问世。七四八工程。

汉字作为一种文字信息,其处理工作源于3000多年以前。孔子收集字种,编纂我国第一部字典——《尔雅》,经孟子、墨子、庄子不断收集需处理汉字种,到秦朝时期,结束了“群雄割据、言语异声、文字异形”的局面,实行“书同文字”的政策,由李斯主持,把甲骨文、彝器铭文演进成的六国文字,统一为小篆。实际上起到了对汉字“形”的信息进行了一次规格化处理的作用。典型的著作是由李斯、赵高、胡毋敬编著仓颉篇,收汉字3300个。毕升发明活字印刷术,使汉字信息置于纸张载体,得以广泛传播,这是汉字交流的划时代成果,被列为我国古代四大发明之一。公元100年,东汉许慎著《说文解字》,把所有汉字按540个部首分组,开创了科学的汉字检索、排序方法。到明代梅膺祚著《字汇》,把全部汉字归并简化成214个部首。到清代(1716年)出版的、由张玉书等30名学者编著的《康熙字典》,收汉字49030个,仍以214个部首为序。1880年(光绪六年)编的汉字四码电报码本,收10000个汉字,前7900字为正编,其余为补遗,由莫尔斯(MORSE)码传输,一直沿用至今。

1915年编纂《中华大字典》,收汉字48000个。本世纪30年代,王云五编纂四角号码字典,建立了新的分类方法。1920~1940年的初步字频统计,总字数1,577,725个汉字中出现汉字种为5260个。1926年日本活字万能式打字机传入中国,常用汉字收容2400个,盘外字理论上可以不限。

建国以后,随着经济恢复和文化普及的需要,文字改革工作一直受到党和人民政府的关注。1950年,教育部社教司编常用汉字登记表,颁布3500个汉字。1955年10月,我国发表第一批异体字整理表,列出1055个异体字,取消了音同义同形不同的汉字。1956年,国务院公布第一批《汉字简化方案》,共简化了2238个汉字。同年8月,“文改会”编的《通用汉字表(草案)》,共收汉字5709个,1957年“文改会”完成了《汉字字形整理方案(草案)》。1958年国务院公布汉语拼音方案,奠定了全国“语同音”的基础。1965年1月经国务院批准,《印刷通用汉字字形表》下达推行。

1969年10月,邮电部科学研究院研制成功中文电子译报机,揭开了用计算机技术处理汉字信息的序幕。该机以矩磁型磁芯作为介质,按照电流重合法与线选法相结合的原理,存放10000个,20×20点阵的汉字,汉字地址码即电报四码。当时日本东芝的汉字库,也是磁

介质存储。1974年邮电部公布《标准电码本》，收汉字8050个。

1974年日本首次在我国展出了汉字信息处理的成果，从此，日本的汉字信息处理热，波及我国。

1974年8月9日，四机部、一机部、中科院、新华社、国家出版局向国家计委及国务院提出“研制汉字信息处理系统”的请示报告，9月24日国家计委批准把“汉字信息处理系统”列为1975年国家科技发展计划，并成立七四八工程领导小组和办公室，颁发印章。当时，周培源、张龙祥、郭平欣、杨家祥、纪波等参与具体领导这项工程。

国家批准七四八工程，是有预见性的重大决策，它标志着我国汉字信息处理技术的崛起。

国家批准七四八工程时要求“为印刷行业的技术改造和新闻通讯、资料处理等技术现代化作出贡献”。根据这一要求，七四八工程选择了汉字照相排版编辑系统、汉字情报检索系统、汉字远传通信系统作为突破口。

1975年，七四八工程组织字频统计，由国家出版局直接领导，并得到14个部门共19个单位的支持。历时二年，采集内容来自工业、农业、军事、科技、政治、经济、文学、艺术、教育、体育、医疗卫生、天文、地理、自然、化学、考古、文改等书刊、报共60本书、104本期刊的7,075篇文章，总出现字数为21 629 372个字，其中使用汉字总字数为6 347个字。统计《毛泽东选集》四卷共660 273个汉字，总共使用汉字2 975个。这份频度统计表，为制定汉字标准交换码奠定了基础。

由北京大学负责总体设计，潍坊计算机厂、杭州邮电器材厂、无锡计算机厂、福建计算机厂等共同研制的汉字计算机——激光照相排版系统，1981年7月8~11日在四机部、教育部联合主持下通过了原理性样机的鉴定。会议确认、解决了汉字编辑排版系统的主要技术难关，与国外电子照排系统相比，在汉字信息压缩技术方面领先，激光输出精度和编辑排版软件(17万条指令)的某些功能，达到了国际先进水平。

由南京大学负责总体设计的小型汉字情报检索系统，于1983年10月通过鉴定，在检索理论及检索软件(1万多条指令)的开发方面，取得明显进展，达到了国内先进水平。

由四机部太原外部设备研究所、华东计算所、成都通信研究所合作研制的汉字点对点保密通信终端，1980年6月参加全国系列产品展销会，是当时唯一的一台汉字终端，以后很快交付用户使用。

七四八工程开创了我国汉字信息处理系统的应用局面，促进了汉字信息处理技术的发展。

七四八工程之所以能在艰难的条件下起步和发展，一方面是由于领导层的正确决策，另一方面也是与各单位的通力合作分不开的。承担照排控制机任务的山东潍坊计算机厂，在长达六年的时间里与北京大学合作，承担样机主体的配套和硬件的调试，负责照排系统的全部工艺设计和机械结构的设计和制造，以及操作系统、排版准备和排版语言等部分的设计和调试。1983年9月II型机参加全国电子工业新产品展览会，赵总理等中央领导同志参观。展出后，该机已交新华通讯社印刷厂照排系统试验车间试用。潍坊计算机厂先后投入80余人，克服了长期出差等种种困难，放弃个人的休息日，为七四八工程竭尽心力，终于使该厂“照排系统”生产线被列为国家重点技术改造项目之一。

为七四八工程作出了巨大努力的有很多同志。其中比较突出的是北京大学王选、陈堃

球两位副教授。他们是新中国培养的大学生,承担激光照排总体设计以及照排软件的开发任务。他们带病工作,团结同志,终于研制成了先进的字形压缩技术,为国争了光,经批准已在国外登记。

南京大学数学系和计算机系为检索系统做了大量工作,如研制成了国内最早进行的汉字情报检索系统实验样机,探索了各类文献情报检索方案,发表了多篇有价值的研究论文和资料,并举办了多期培训班,为国内推广这项技术的应用作出了贡献。

太原外部设备研究所、华东计算所、成都通信所研制的第一台汉字远传(点对点)保密通信系统,燕山计算机应用研究中心研制的汉字终端,融中西文处理于一体,总参某部、南京有线电厂、航天部二院、国防科工委情报所等开发的汉字远传终端,在实际使用中均有成效。

党和政府对汉字信息处理技术的发展是高度重视的。

1978年3月23日,王诤部长向国务院转呈胡愈之先生“汉字标准化”的建议,以便于信息处理。这个建议立即得到邓小平副主席、方毅副总理的支持,指示四机部、教育部、文改会研究方案,报国务院审批。

1982年,在赵总理宣布的“六五”规划中,第一次把发展汉字信息处理系统列为国策。第31项重点攻关项目中,把近20个汉字信息处理的课题列为国家重点攻关项目,资助研究工作。党的十一届三中全会以后,微型机进入我们的生活,改造微机使之具有处理汉字的能力,成果似雨后春笋般地出现,据不完全统计,到1983年全国已研制出50多个成功的系统。

(二) 汉字信息处理技术的探索与开发

汉字输入输出的探索。改造计算机,使之具有汉字处理能力。插接兼容技术的发展。

1974年8月,我国一批计算机专家眼看世界计算机飞速发展,我国原有的差距扩大了,基于对祖国计算机事业的责任感,总结了发展计算机的经验和教训,提出了要发展汉字信息处理技术等建议,提出了今后汉字处理系统的发展目标和工具问题。

我国电报技术的改革,源于1958年。新华社、邮电部等都在摸索改造自1880年以来的莫尔斯电报发送,当时研制的鼓轮式整字形汉字印刷,速度受到了限制。空军某所研制5060的中文电传机,键盘为整字键盘,输出用新华社立柱式滚刀传真机,每秒输出1.22个汉字,汉字20×20点阵,由磁杆作为介质存储汉字。全国有上百万名打字员,能不能让其不改行地进入现代化系统?四机部太原磁记录技术研究所探索汉字打字发报机,即在打字的同时,发出汉字所对应的地址码,改造自1923年以来的活字打字机。但由于操作员字盘的位置随着个人的联想习惯而差异,地址码取决于活字的几何位置,因而未能推广。

汉字信息处理首当其冲的是汉字的输入问题。国内很多有志之士都在努力探索汉字输入的方法,有的积一生排字、检字的经验,摸索排序的规律;有的探索把平面型的汉字如何变成相对应的线性文字(一组字符串),使之适合通信的特点;1956年《科学通报》第十期上登载了钱文浩的论文“文字与通信”,探讨了汉字编码的方法及理论问题,国内有些后起之秀都

以此论文为启蒙。1957年日本《量化国语学》上转载了这篇文章的摘要。当时日本计算机刚刚起步,汉字如何作为信息处理尚未提到日程。由此可见,我国在这一领域起步是不晚的。

1978年1月,《计算机学报》发表了科学院计算所竺迺刚、倪光南、陈芷英的“汉字输入和人机对话”的论文,提出了联想式的汉字输入方法及汉字熵值等一些关键问题,引起了国内外学术界的关注。

现中国科学院学部委员支秉彝发明了“见字识码”,1978年8月上海《文汇报》以“汉字进入计算机”为题作了报道。

1979年“汉字信息处理”一书发表了支秉彝、钱锋的题为“‘见字识码’汉字编码方法及其在计算机实现”的论文。

与此同时,全国有上千人,花去几百人年的劳动量,探索了各种类型的汉字编码方案,有的经上机实验,有的则作理论分析。

1978年12月,全国汉字编码研究会在青岛成立,有17个省市、80人参加。这是汉字信息处理方面第一个全国性学术团体,促进了以后相应学术机构的建立。

从此,我国掀起了探索汉字编码方案的高潮。北京师范大学的笔形输入法,1984年申请了国外专利;研究汉语拼音输入的文章“汉语普通话新文字1976年型——实践与理论”,日本于1979年元旦《中国语》杂志转载;1980年6月,音形结合的UYBX——声韵部形编码方案,《工人日报》、《天津日报》均予报道;杭州自动化所以拼音输入的汉字智能终端,1980年4月24日《人民日报》也予报道。

1980年12月,全国第二次汉字编码学术会议在杭州举行,来自15个省市的110名代表,发表67篇文章,会议提出对汉字编码制定评测标准,推动优化、优选工作。

自此,新华社和山西省汉字编码研究组先后组织两次大规模的汉字输入编码测试实验,企图探讨一个切实可行的汉字编码评测标准,以此来优化、优选汉字输入方案。1983年5月29日,在武昌鉴定了“各国汉字从形编码法”;1983年8月29日,河南省科委主持“五笔字形”汉字编码方案鉴定,王永民等设计的这一方案,创造了“末笔字形交叉识别法”,使键数大幅度压缩,键位布置合理,是目前较好的方案之一;1983年12月发表了大连工学院、机械部自动化所、电力科学研究院合作研制的字根编码;邮电部中文译报机上使用汉字静电印刷机输出汉字,它用20根针的扫描头,逐线、逐字、逐页地印刷汉字,但需特殊纸张;四机部太原外部设备所1977年开发了20针的针式串行汉字打印机,获四机部科研成果一等奖;随后四机部南京电子工程研究所研制了梳齿状汉字打印机,串/并/串地输出汉字;邮电部数据所研制了喷墨汉字印刷机;北京工业大学、杭州邮电器材厂研制了激光汉字打印机;电子部东方红机械厂研制出热敏输出机。由于各类特殊纸张价格昂贵,喷墨设备墨水的配方及墨管受堵等问题要继续解决,因而目前针式汉字打印机,虽然噪声达70db,但仍然是主流产品。

在汉字信息处理软件方面也取得了令人可喜的开发成果。北京大学照排出第一个报版时,1979年8月11日《光明日报》以“可喜的成果,有益的启示”为题发表了评论员文章,向世界公布了这一进展。1980年11月26日美国斯坦福(Stanford)大学新闻首次报道了中国科学院副研究员董煜美探索的汉字信息处理成果,认为是计算机语言中的突破,该校计算机系Knuth教授称董的工作是一件精心杰作,完全独创,把Knuth设计字体和安排版面的

工作,转向了汉字,使计算机能书写汉字。

汉字信息处理软件,经过几年来的不断探索改进,取得了不少成果。

七十年代中后期,汉字信息处理软件只停留在用汇编语言编制简单的汉字输入输出服务程序,和汉字文本编辑程序,它们孤立于系统软件以外,由用户程序调用,功能上只能实现单纯的汉字输入输出和文本编辑工作,用户在使用上很不方便,就是汉字信息处理和通常的数据处理并未有机地结合起来,影响着它的使用效能。

七十年代末、八十年代初,国内开始应用微型计算机系统。微机上一般都有 BASIC 等使用很普遍的语言,国内开始设计在高级程序级上调用汉字输入输出服务程序。高级程序设计语言经少量改动后,就能实现上述功能,比起过去的汉字软件的功能有了一定的进展。

自八十年代初期开始,国内各类微型计算机系统的应用迅速推广,对汉字信息处理技术也要求相应普及,并要求进一步提高处理汉字信息的效能。这时,开始在运行 CP/M 操作系统的微型机上,把汉字设备的驱动模块结合到 CP/M 的 BIOS 程序模块中,较完善地解决了计算机系统中汉字和西文信息兼容的功能。汉字信息处理不仅可以享用西文系统中原有的一切软件资源(例如数据库资源),并且和西文信息处理同样方便,使汉字信息处理的软件技术提高到一个新的高度,并具有我国自己的特色。此后,除了 CP/M 外,在 UNIX、PC-DOS、以及 PDP 系列小型计算机上运行的 RSX-11/M 等操作系统上都进行了汉字信息处理功能扩充,得到良好的效果。

对于中、大型机系统,由于其操作系统结构比较复杂,一般较难实施扩充其功能的方法来实现汉字信息处理。近年来,提出了一种利用接插兼容式汉字终端(Plug Compatible Chinese Terminal)的方法,把它和一般的计算机系统联机,主机系统处理汉字信息时,当作西文字符一样处理,而汉字信息的变换功能,完全在终端上实现。这一新的成果目前正在继续改进和推广应用,使得汉字信息处理的应用范围在我国日益扩大。

在同一计算机系统中汉字、西文信息兼容技术的开发和实践中,汉字机内码的设计,以及如何避免它和 ASCII 码以及系统中所用的控制功能码引起混淆的二义性问题,是一项很重要技术措施。为此,在近二、三年内,各研制和使用单位,经历了多次选择和尝试,有的采用国标码,区分汉字码和 ASCII 码;有的用特定的标志符,指明汉字码;也有的用 3 个字节代表一个汉字码等。具体的实现方法可以有很多种,目前尚未有统一的方法,尚需继续在实践中寻求答案。

(三) 汉字信息处理技术研究的百花齐放

七十年代后半期,由于打倒了“四人帮”,知识分子重新获得解放,我国研制汉字信息处理设备品种及数量也直线上升。1980年6月份第一次计算机展销会上,仅有一台汉字输入输出机(HRCJ型)参加展出;到1981年9月第二次展销会上,有近10个设备及系统能处理汉字;1983年科学院科研成果展览,仅北京、成都、沈阳三地的校、所就展出12项汉字处理的科研成果;1983年9月电子工业新产品展览会,有8个省市推出14项汉字信息处理的产品;1983年10月北京中文信息处理国际研讨会期间举办的展示会,有15个省市、34个厂、所、院、校展示出了38项汉字信息处理成果,联合国科教文及15个国家和地区约70名代表参

观后,对中国三年来开发的知识产品感到高兴。

汉字编码的学术讨论最为活跃,吸引着数以千、百计的科研人员,设计了近 400 个方案,但真正能上机实践并付之于工程实现的方案约 30 个。他们共同的道路是把平面型的音素文字,转化为与西方相类似的线性文字,把汉字对应于一组字符串,有的以“音”取符,有的以“形”取符,有的“音形”结合取符,有的“形音”结合取符,有的以“音形义”相结合取符。尽管方案繁多,但不外乎这五大类型,当务之急是优化、优选出方案,供各类不同用户去选择。

汉字信息处理的硬件,国内更是多种多样。输入键盘有整字键盘(笔触式,移位式),字根式拼形键盘,标准字符键盘;处理机有 8 位,准 16 位,16 位双字节处理机;汉字库有 15×16 掩膜体字库, 24×24 EPROM 板,非常用字浮动库;监视器有简易黑白型,高分辨率彩色显示器;印刷机投入实用的有 9 针、16 针、24 针普通纸张钢针撞击式打印机以及 12 针压电陶瓷喷墨印字机;有并行进总线接口,有按照 RS 232—C 的串行接口;应用软件更为丰富,有些本来可由操作系统完成的功能,下放到汉字处理终端去完成。如行编辑,增删,屏幕编辑,自行编页输出,表报生成,纵横累加,字形放大缩小,变字体控制等。

迄今为止,全国已有 28 个院校,48 个研究机构,24 个工厂,5 个公司及 6 个部委机关分布于 27 个省、自治区、直辖市,从事汉字处理的研究工作。开发出的系统有 51 个,单个设备 43 个,还有 9 种打印机。有限制性的语言识别装置也已做出了模型,汉字识别的实验取得了进展。1983 年累计生产各类汉字终端 400 余台,汉字库 1000 套,汉字打印机 185 台,汉字键盘 320 台。

方案多,设备制式多,在发展的初期是很难避免的,学术上的百花齐放,对技术发展也有促进;但对应用来说,也会使用户眼花缭乱,无所适从,工厂则感到不知生产什么为好。发展到目前阶段,关键是优化、优选,制定型谱系列,择优发展,形成批量,才能形成工业。

学术空气活跃的另一标志是围绕汉字信息处理研究的学术团体纷纷建立,技术队伍也迅速成长。继全国汉字编码研究会成立之后,1980 年 6 月 28 日,中国中文信息研究会召开筹备会,选举钱伟长教授为筹委会主任。中国科协于 1980 年 8 月 17 日批准中国中文信息研究会为科协会员。1980 年 10 月 9 日在国家经委召开成立会预备会并研究派团参加香港 1980 年国际电子计算机学术会议。为筹备召开中国中文信息研究会的成立大会,筹委会决定 1981 年 1 月 8 日~9 日在天津召开工作组会议,接着在全国征集论文,结合全国性第一次学术会议时,成立我国第一个中文信息研究的一级学会。

中国中文信息研究会成立前夕,云南大学张其藩教授给中央写信,说明中文信息处理的迫切性、可能性,当即受到邓小平、方毅的支持,批转给中国社会科学院胡乔木,再经语言研究所刘涌泉等的努力,产生了青岛会议及研究会筹备活动。中国中文信息研究会一开始就受到中央的关怀,所以在全国迅速打开了研究局面。1981 年 2 月,中国仪器仪表学会汉字信息处理系统研究会在苏州成立,来自 14 个省市的 50 名代表,发表 10 多篇文章,研究会选举曹维廉为理事长。

1981 年 6 月 20 日,中国仪器仪表学会汉字信息处理系统研究会第一届年会在杭州举行,来自全国 15 个省市 120 名代表,录用 54 篇论文,后由南京大学协助出版论文集,展出 8 个产品的实物及图片。

1981 年 6 月 27 日,中国中文信息研究会在天津正式成立,来自 17 个省市、200 名代表,

发表 100 多篇论文, 选举钱伟长为理事长, 支秉彝、刘涌泉、安其春、阎沛霖、甄健民、聂春荣、陈力为、许孔时、欧阳积能为副理事长, 许孔时为秘书长, 陈力为兼任学术委员会主任。

1982 年 5 月, 中国中文信息研究会基础理论专业委员会在厦门成立。来自 10 个省市、90 名代表, 发表 36 篇文章, 选举北京航空学院刘源为主任委员。会议探讨了基础理论研究的领域、汉字属性的数理统计, 承担国家标准局下达的任务, 使学术研究与国民经济建设相结合。

1982 年 9 月, 中国仪器仪表学会汉字信息处理系统研究会和中国中文信息研究汉字信息处理系统专业委员会(筹)在河北省承德联合召开了学术交流会议。来自全国 17 个省市、164 名代表, 交流了 118 篇论文, 开创了兄弟学会之间互相学习的局面。会后选出了 60 篇文章及 35 篇摘要, 由上海印刷研究所用激光照排系统出版论文集。学术论文涉及研究方向的探讨, 系统研制经验的总结以及新开发设备机理的实验等, 反映出我国起步时的水平。

1982 年 12 月上旬, 中国中文信息研究会汉字信息处理专用设备委员会在南京成立, 常设机构在南京有线电厂。来自 15 个省市的 83 名代表, 发表 37 篇论文, 推荐 5 篇优秀论文, 参加全国第二次学术会议。经民主选举, 推出电子部计算机局张淞芝为主任委员。

1983 年新春来临, 按照科协的要求, 中文信息研究会于 3 月 3 日在友谊宾馆举行第一次新春座谈会, 会前编印了 14 篇文章的报告集, 提出了 16 个报告, 广泛地讨论了当前汉字信息处理系统开发中的若干问题, 自然语言处理的现状和展望, 汉字专用设备的现状和国内外发展动向, 汉字输入编码评测规则的建议, 输入编码的发展情况以及联合攻关编纂汉字信息处理用的汉字属性字典等方面的重大学术问题, 指明了今后相当长一段时期内学术研究的方

1983 年 3 月, 中国中文信息研究会汉字编码专业委员会在成都成立。来自 26 个省市, 210 名代表, 包括 186 个单位, 交流论文 130 篇。成立会选举新华社技术研究所郭治方为主任。

1983 年 5 月, 中国中文信息研究会自然语言处理专业委员会在武汉成立。到会 40 余人, 宣读 20 篇论文, 推荐 8 篇文章参加国际会议。会议推举社会科学院语言研究所刘涌泉为主任。中文信息处理中汉字输入输出仅是初步, 根本的问题是要使机器理解人的自然语言, 计算机作为工具在自然语言的处理中将有广阔的前途。与此同时, 中国中文信息研究会汉字信息处理系统专业委员会在武昌成立, 选举中国科学院计算技术研究所竺迺刚为主任。

1983 年 5 月 22 日~26 日, 中国中文信息研究会在武昌召开第二次全国学术会议。来自 22 个省市的 222 名代表, 包括 177 个单位, 交流了 133 篇学术论文。

1983 年 10 月 12 日~14 日, 在北京召开了“中文信息处理国际研讨会”, 来自美国、日本、加拿大、澳大利亚、西德、法国、英国、新加坡、新西兰、印度尼西亚、丹麦、科威特、以及香港、台湾的来宾 77 人, 国内代表 98 人, 会上宣读了 77 篇论文, 编印 120 万字论文集(三册), 英文摘要 480 页(两册)。会议期间, 中外学术界共同磋商互相感兴趣的问题, 外国专家认为我国汉字处理的知识已达到相当水平。这次会议受到联合国教科文组织的资助。

1983 年 10 月 17 日~19 日, 美、日发起在东京举行“大字符集文本处理”国际会议, 我国被录用论文 20 多篇, 中文信息研究会组团 21 人赴东京, 与国外同行建立了友谊。

1983 年 12 月, 中国微电脑学会在桂林成立汉字信息处理专委会。来自 18 个省市的 124

名代表,发表论文 91 篇。论文内容极为广泛。因为是与仪表学会汉研会同时举行,间隔时间极短,有如此丰富的论文,是学术空气非常活跃的象征。

迄今为止,在汉字信息处理领域里,全国能独立进行软硬件设计的约 800 余人,已发表了各种学术观点的文章有 924 篇,参加学术会议有 1500 多人次,编印论文集九册,有 80 余篇论文参加了国际学术会议。

除了论文集以外,汉字信息处理方面的专著也陆续问世。继 1979 年科学出版社汇编论文《汉字信息处理》之后,1983 年 8 月,60 多万字的《汉字信息处理技术》技术参考书在无錫定稿,即将由国防工业出版社出版。汉字编码专业委员会为举办短训班,又筹备编印了《汉字信息处理技术》讲义。

(四) 汉字信息处理技术进入应用阶段

国内实用的汉字信息处理系统。

总结所有国家信息产业发展成功之路大致有两条,其一是适合本国特点,其二是本国实用,能立即产生明显的经济效益。

自十七世纪发明机械式计算机以来到 1946 年第一台电子计算机问世,都是应用阿拉伯数字、拉丁文字及西方语言,这也是计算机在西方迅速推广普及的主要原因之一。中国也不例外,没有计算机就没有四个现代化,这已被广大人们所理解。实际上没有汉字信息处理,就没有中国人使用计算机的良好环境,特别是 90% 的计算机作为非数值计算,办公室自动化(OA)、工厂自动化(FA)、家庭自动化(HA)、信息自动化(IA)的推动,使汉字信息处理成为各行各业的普遍需要。因此,这门技术一开始就以在我国实用为出发点,也是技术开发的归宿。

国内实用成功的领域有:北京新华印刷厂的照排系统;上海印刷所的书刊照排制版系统;燕山计算机应用研究中心和华北终端设备公司的 ZD—2000 汉字事务处理终端、ZD—2600 彩色图形汉字兼容处理系统;南京大学的微型机科技计划管理系统、人机交互联想输入汉字处理系统;无锡计算机厂的汉字/西文信息处理系统;南京有线电厂的 340 汉字微机系统、26 键 5 笔字形(WBZX)汉字处理终端;电子部太原外部设备所的汉字显示智能终端,附有联机加密功能;中科院自动化所的中医诊断系统;武汉大学建立 70 万字的现代化汉语资料库,能进行语言自动处理;北京航空学院的语言数理统计,建立 2 万 5 千字种,12 万词条,2000 多万字的语料,进行词频、根频、笔划频、字频的统计分析,笔顺、语音等一系列属性分析,将有深远意义;北京师范大学的中文数据库系统,用于人事档案的管理;南京大学在北极星(North Star)微机基础上开发的“设备管理系统”以及与南京无线电厂合作的“企业管理”系统已经投入使用;上海印刷所的中文报版式单页预处理软件系统,试排了小型报纸;上海计算机厂的 TQHY—1 汉字译报机,可普及到县城;中船公司的中文计算机系统,为全运会服务;航天部和国防科工委情报所合作的“汉字通信规程转换器”,为各种主机与汉字终端进行远程适配,有推广实用价值;电子部电子技术推广应用研究所在 IBMPC 上开发的长城 0520 微型机,能复盖汉字、图形处理、办公事务处理、汉字电报通信、企业管理等,成为发展的主流;北京大学与福建计算机所合作的 MPTS—1 型多用户汉字信息处理系统,终端分

时应用达国内先进水平;杭州自动化所的 HZ—CS 汉字信息处理系统;北京师范大学的插接兼容式微机汉字信息处理系统,采用“笔形”编码法输入汉字;南开大学的电脑 II 型拼音式汉字终端;湖北无线电厂的 PKB 0410 型汉字处理系统;杭州自动化所的 TRN—IV 型系统,参加了十二大及五届人大的选票统计;中国通信系统工程公司与中科院计算所合作的 SEC—80 II 型汉字电脑交付使用;电子部四十八所与长沙电子局合作的 HZ—1 通用汉字终端 键盘别具一格;常州无线电二厂与华东师范大学研制的 HZ—8401 汉字终端,兼有中文、英文、图象三种工作模式,具有较强的编辑、制表功能;上海交通大学的 MIC—48 C 中文微机系统;江门无线电二厂的 NJS—1 汉字事务系统;邮电部数据所研制的电报汉字处理智能终端;机械部武汉外部设备研究所的汉字显示终端;人民大学的高档小型计算机汉字处理系统;电子部电子技术推广应用所的 HN—3000 系列机多用户汉字处理器,应用插接兼容技术和假脱机方式,使系统内共享汉字打印机,设计颇具特色;北京计算机所推出 BCM—820 汉字通信终端;西安红安机械厂为适应 CAD/CAM 需要设计的向量式汉字库等等。全国共有 50 余个实用的系统。

这些成果表明,让汉字信息处理技术应用到各个角落,实际上是完全可能的。我国一开始就以实用为宗旨,在发展汉字信息处理技术上,防止犯形式主义的错误,深受用户欢迎。

(五) 汉字信息处理工业的起步

奠定汉字信息处理工业起步的基础。为十亿人民
提供信息商品。择优培养全国性的技术开发中心。

汉字信息处理技术能否大面积推广,主要取决于是否形成工业。礼品、样品、展品不是我们的最终目的,我们的目标是提供“信息商品”、工厂产品。

没有标准,就谈不上工业。我国自 1979 年开始了汉字信息处理标准的制定工作。1979 年 10 月,在上海嘉定召开“信息处理交换用的汉字字符集编码(基本集)”讨论会,通过了草案,由华北计算所牵头,陈耀星执笔拟正式文件,20 多个单位参加国家标准交换码的制定工作组。1980 年 12 月国家标准局审批了这一标准,批准号为 GB 2312。1981 年 3 月 27 日《人民日报》公布这一标准,在全国颁布执行。这一标准迅速被国际标准化组织(ISO)登记,发出 ISO/TC 97/SC 2 N 1211 文件,正式通知我国和其它成员国,接受我国的要求。

继交换码标准基本集后,我国正着手拟定第一辅助集、第二辅助集标准,增补控制功能码标准、汉字点阵码标准、汉字键盘盘面排列标准、汉字信息处理名词术语词典等,这些均为汉字信息处理工业作了必要的技术准备。

国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组成立后,全面领导全国汉字信息处理的研制工作,确定攻关项目,择优培养技术开发中心和生产基地。武汉外设所为终端设备开发中心,其中一项主要任务是开发汉字信息处理设备。保定华北终端设备公司作为重点改造的企业之一,增加基建投资,形成批生产能力。汉字打印机,在南京打印机开发中心组织下,由南京有线电厂组织批生产,监视器也由该厂批产。由西德 OLimPia 引进的喷墨字处理器散件,在上海电表厂组织批生产,成为低噪音的“见字识码”汉字自动打字机。

为了防止国内简单重复和盲目发展,1983 年 11 月国务院电子计算机和大规模集成电

路领导小组办公室邀请有关专家在西安召开了汉字信息处理设备国家级型谱系列讨论会,并拟于一年后在武汉再次召开这方面的学术讨论会,组织型谱系列总体方案的论证,以便组织全国力量,有分工地优化设计,转入大批量生产。

全国计算机和信息处理标准化技术委员会,责成 SC 19 分技术委员会组织全国汉字设备标准化、系列化、模块化的研究工作,当国内仍是“收入决定购买时”,搞少品种、大批量、低成本;当进入“兴趣决定购买时”,搞多品种、少批量。

全国有七亿多人认识汉字,都会遇到汉字信息处理的问题,因此汉字信息处理产品面向本国就是一个永不饱和的市场。可以预料,汉字信息处理工业,必须具备规模经济的特点,采取大生产方式,才能降低成本。要形成工业,还必须制定一系列的标准,如行间距、字间距,手写汉字尺寸,印刷体汉字识别字形,机关、物资编码,限制人名地名等等。因此设置专门机构,通盘地考虑汉字信息处理的一揽子问题,乃是当务之急。

(六) 简短的结语

1. 从 1974 年到 1983 年间,我国汉字信息处理技术跨越了探索开发、百花齐放、进入实用、工业起步四个阶段,七四八工程的三个系统起着里程碑的作用。

我国汉字信息处理技术的开发,一开始就充分注意世界“字处理技术”的共性问题,从而共享世界字处理器的软硬件资源,这是少走弯路、进步较快的主要原因。

在技术开发中,把高等院校、研究所作为工厂的坚强后盾,组成科研、教学、生产联合协作,这无疑是七四八工程取得成功的关键。

改革千百年来的活字印刷,一下子就跨入了第四代印刷技术——激光照相排版,这也是发展中国家不亦步亦趋,而是超越某些阶段,跟上世界印刷技术新潮流。激光照排系统的成功,充分说明了这一点。

汉字办公事务系统量大面广,军民结合,工业化产品以此为突破口,能获得较大的市场,组建技术开发中心和生产专业化基地,将能在近期取得明显的经济效益。

2. 为了引导、组织全国汉字信息处理学术研究的开展,中国科协批准成立“中国中文信息研究会”,成为国内外学术交流的中心,这一决策是及时、正确的,对我国开展汉字信息处理研究工作和技术队伍的成长,起着推动作用。

3. 国内开发汉字信息处理事业的当务之急,仍然是治“散”治“乱”。全国上百个单位,谁用谁开发,没有国家级型谱系列,有的甚至在一条起跑线上前进,大量简单重复,人力物力无形中浪费。全国统计汉字编码方案近 400 种,真正能够成为产品的不到 30 种,而且尚未优化优选,用户为难,无所适从。方案多必然会形成多品种,无法形成批量。集中诸家之优点,搞出超级方案,是今后需要解决的重要课题。

4. 开发汉字信息处理取得经济效益关键是投资和市场。至于市场,国内包括文盲在内(语音输入输出可面向他们),都能直观地应用计算机,其数量本身就具有规模经济的特点,而且有很多新技术如自动识别、属性数理统计等需要初始期的大力扶植。

汉字信息处理需要包括文字改革委员会在内的通力合作和国内外的广泛交流。这是一项涉及到语言文字学、数理统计学、计算机科学、心理学、信息论、通信科学、知识库、人工智能、声学、编码分类学、检索科学、机器翻译、自动识别、网络技术等综合性学科,需要从系统

工程的角度出发研究一系列问题,这样才能防止“散乱”。

5. 任何研究成果只有基础理论扎实,才能立于不败之地。汉字信息处理的投资要按比例地保证基础研究、开发研究、应用研究,否则会顾此失彼。

属于基础研究的有:构词学、计算机分词、词频、字频、根频、数理统计法、自动识别机理、自然语言的机器理解、汉字资源库、知识库、各类标准的制定等。

属于开发研究的有:信息录取头、各类码转换器的固化件、标准点阵字形库、标准普通语言库、高分辨率数字化仪、图形处理的高分辨率显示屏、高效率录入设备、字处理智能终端、字处理的廉价对策等。

属于应用研究的有汉字处理器的二次开发,如表报生成语言、多汉字处理用户分时操作系统、联机网络、办公事务管理软件包、物资卡及图书卡的识别系统、机器互译的半自动系统、少数民族文字与汉字互译机、语法的机器理解系统、超级市场的语言报价机、信息咨询中心、知识库的资源共享、灵活的生产管理系统、汉字电报数据交换网等。

总之,汉字信息处理技术的应用在我国展现了极为广阔的发展前途。

四、外部设备

(1956年~1983年)

(一) 我国第一代计算机外部设备的诞生

外部设备与主机配套。我国第一代计算机的外部设备。起步期的有益经验。

五十年代初期,国外计算机配备的外部设备主要是采用当时已广泛使用的电报通信设备和办公机械,如打字机、电报纸带输入机、卡片制表机、磁带录音机等。解放初期,由于国内工业基础薄弱,通信设备及办公机械产品十分落后,电报通信大多采用手键式莫尔斯电报机,探针式电报纸带输入机只有少量生产,办公机械只能生产油印机之类简单产品,录音机还不能生产。稍后,拨多电报机、电传电报机相继引入国内并少量生产。但可用作计算机外部设备的机械产品为数甚少。当时对其概念、范围、生产特点,尚不十分明确,外部设备只被看成是计算机的部分附属设备。

1957年,中国科学院计算所筹建不久,所址尚未建成。为抢时间,计算机的研制工作是在西苑旅社进行的。同时,组成几个设计组,负责设计外部设备。结构组组长莫根生,副组长姚锡珊;电路组组长郑守祺,副组长刘锡刚;顾尔旺负责磁鼓,孙仲谦负责打印机,张品贤负责磁带机;林兼负责光电输入机。103型计算机的存储器按苏联五十年代初期M-3型计算机的立式固定头磁鼓仿制,由北京有线电厂生产。1958年,我国第一台镍钴磷电镀立式磁鼓与103计算机同时试制成功。磁鼓直径220毫米,记录方式为简单不归零制,记录密度为33道。103机配置的外部设备除用磁鼓做内存外,输入输出设备采用探针式电报输入机和东德的RFT-51型电传机,以五单位50波特的速率与计算机交换数据。

在103计算机研制的同时,外部设备设计组在张效祥主持下,已开始按苏联БЭСМ大型通用电子管计算机的配置,设计104型计算机的外部设备。按照设计的规定,104机配置的外部设备有卧式喷胶固定头磁鼓,二单位光电纸带输入机、16种字符每秒10行每行15位的窄行打印机、由二单位克利特穿孔机改装的纸带穿孔机、带宽1/4英寸的磁带机。磁带机用录音磁头,二条磁道,记录密度每毫米4个脉冲。1959年9月,104计算机及配套外部设备正式投入运行。

103机及104机配置的外部设备都是北京有线电厂试制的,虽然性能不高,但经过改进后,有的产品如磁鼓生产了一千多台,产品的性能及质量均有很大提高。

1962年,天津红星工厂开始接产104机配套的光电纸带输入机、15行打印机等。1964年,长江有线电厂开始生产68D型电传打字机(是通信设备配套产品。计算机选作控制打印机。只能配五单位制)。

由于当时电子计算机的运算速度很低,功能不强,产量也很小。因此,每台计算机配置

的外部设备无论是品种或数量都很少。每种外部设备一般只需配一台即可满足要求。在生产上也是从仿制入手,手工操作,单件生产。

计算机外部设备是在重重困难中起步的。当时的电子工业十分弱小。不仅没有专业的计算机外部设备工厂,更缺乏生产精密机械设备的经验,工作只能在探索、模仿、试验中前进。为学习外部设备的生产技术,1956年底至1958年4月,姚锡珊、刘锡刚等被派往苏联学习考察,回国后即参加外部设备的试制工作。由于苏联提供的图纸资料不完整,设计组只好边干边学,有些外部设备还要自行设计。

北京有线电厂在生产外部设备的过程中,碰到了很多困难。如103机立式磁鼓的试制,试制组克服了缺少工艺、工装资料的困难,首先拟制出全套工艺文件,然后和工人一起反复试验、探索,配制出合格的镍钴磷镀液,逐步取得成功。

当时虽然工业基础薄弱,生产技术落后,但研制速度是相当快的,主要原因有以下几点:

第一,统一组织领导。从制订规划,集中人力,筹组研究机构,落实生产工厂,都是主管部门领导统一安排,各部门之间,互相支持,配合协调。

第二,打破部门界限,集中人力物力,全国大协作。尽管当时国内从事计算技术的单位和人员不多,也没有实践经验,但大家都有发展我国计算机事业的决心和热情。因此,参加试制的单位都派技术骨干参加试制组。

第三,研制与生产紧密结合。设计时不仅结合工厂的技术及设备条件,也吸收了工厂的技术人员参加。技术设计、工艺设计、加工试验配合密切,问题可以及时得到解决。

第四,引进国外技术及生产经验。试制一开始就确定从仿制入手,很快选定参考样机,派人出国实习。这对迅速掌握技术,缩短试制时间,起了积极作用。

第五,在实践中学习、提高。参加外部设备研制的技术人员,不仅从未接触过外部设备,也缺乏生产经验。但他们能与工人一起研究加工工艺,及时修改设计,保证了设计、加工任务如期完成。

这些措施在当时是行之有效的,对其后外部设备的发展,提供了有益的启示。

(二) 外部设备的专业生产

对发展外部设备的重要性的认识。从兼业生产转向专业生产。外部设备在逐步发展。

1964年,我国计算机工业的发展已进入到一个新的水平。这一年,中国科学院计算技术研究所和华东计算技术研究所先后采用国产元器件独立设计研制成119型电子管数字计算机和J-501型电子管数字计算机。1965年,哈尔滨军事工程学院,北京有线电厂与华北计算技术研究所,华东计算技术研究所与上海计算机厂,清华大学与北京计算机三厂均先后研制出晶体管电子计算机。这标志着我国计算机技术已进入第二代晶体管计算机时代。

计算机的发展带动了外部设备技术的发展。计算机配置的外部设备已从初期的电传打字机、光电式纸带输入机和窄行打印机等“老三样”设备过渡到配置记录密度更高的浮动磁鼓、摆杆式及积带箱式磁带机、宽行打印机、绘图仪、五、七单位通用的光电纸带输入机等外

部设备。配备的外部设备数量也增多了,如J-501机就配置了十二台,109乙机配了十台,109丙机配了十四台。

计算机发展及应用的日益广泛,一方面对外部设备的品种、质量、数量都提出了更高的要求;另一方面,使外部设备在计算机系统中占有的成本比例越来越大。如何认识外部设备在计算机系统中的地位 and 作用,相应发展外部设备工业,满足计算机发展的需要,对计算机的发展及推广应用,有着举足轻重的影响。

外部设备包含输入输出设备、外存储器、终端设备、脱机设备、文字及符号识别设备等,用来完成数据的输入、输出、制图、存储等。在计算机系统中,外部设备的作用是:完成数据的转换;做人机联系的桥梁;存储软件和信息;适应各个应用领域的特殊需要。

计算机外部设备的品种、性能、质量、数量,直接影响计算机系统功能和效率的发挥;影响计算机使用是否方便,能否在更广泛的领域里推广应用;影响计算机系统硬件的价格。可是,我国外部设备的发展远远落后于计算机,品种少、性能低、质量差、产量小。特别是磁盘机,长期技术攻关不克。

我国在计算机发展初期,试制计算机的工厂也同时试制各种外部设备。而外部设备的特点是机械加工精度高,涉及的技术领域广,对材料、工艺、生产条件有特殊要求。各计算机厂既生产主机,又生产外部设备,不仅力难兼顾,且各个计算机厂生产的外部设备多系为自己生产的计算机配套,彼此互不兼容,难以互换,给用户及维修造成困难,使进一步提高产品质量,扩大新品种生产受到限制。因此,随着计算机生产厂(点)的扩大,生产的发展,建立专业化的外部工厂,逐步形成大规模的专业化生产能力已显得十分必要了。

计算机工厂兼产外部设备,在计算机发展初期,只有一两家工厂生产计算机时,好处甚多。当计算机的生产规模和应用日益扩大后,外部设备的品种和数量都大为增加,必须建立专业化的外部设备工厂及研究机构,方能满足计算机生产日益发展的需要。

1963年四机部成立后,开始有计划地对现有计算机工业的厂点进行了部分调整,以加强外部设备的生产能力。1964年,在南京有线电厂建立计算机研究室,研制计算机及外部设备。1965年筹建凯旋机械厂,主要生产磁鼓、磁带机、磁盘机等磁记录设备以及纸带穿复校机等。1966年筹建东方红机器厂,主要生产快起停纸带输入输出机。1967年筹建电子计算机外部设备研究所,集中了一大批技术力量,同时开展外部设备中最薄弱的磁盘机、磁带机、打印机的研制工作。1970年改建杭州磁记录设备厂,主要生产专用设备及磁盘机。

1970年改建磁性材料研究所,主要研究磁带、磁头、磁性材料。1971年筹建建南机器厂,主要生产磁带机。

在此期间,还有一些地方工厂开始转为外部设备生产,并逐步地发展成外部设备专业厂。

1964年,天津红星工厂外部设备车间部分技术人员和技术工人,调往内蒙古自治区呼和浩特市支援组建呼和浩特电子设备厂。主要生产纸带输入机和磁带机。天津红星工厂后来又开始试制并生产纸带穿孔机和行式打印机。1965年,南京前线无线电厂同南京有线电厂、江苏无线电厂合作试制生产卡片机,以后又独立试制生产行式打印机,发展成主要生产行式打印机产品的外部设备专业厂。牡丹江电器厂转产试制、生产磁带机,在试制和生产的过程中逐步地改造成磁带机专业厂。

1973年,烟台无线电六厂开始扩点生产呼和浩特电子设备厂的光电式纸带输入机,逐

步地发展为纸带输入机专业厂。1965年,沈阳无线电六厂开始扩点试制控制打印机,样机是法国引进的甩杆式的控制打印机,工艺结构复杂,经多年试制,技术不过关,未能批量生产。

经过这一系列的调整,外部设备的研究及生产力量均有所加强。几年间,先后生产了光电式纸带输入机、纸带穿孔机、窄行打印机、宽行打印机、数字绘图机、电传打字机、磁鼓、磁带机、字符显示器等二十三种型号外部设备数千台,在一定程度上满足了计算机配套的需要。

从1964年到1972年八年间,外部设备从计算机工厂兼业生产转向由外部设备专业工厂生产为主后,产品的品种及数量均有显著增加,但其后事实表明,它的成长却十分缓慢。新增或改建的外部设备厂所,多半先天不足,后继无力,只能生产一些比较简单的输入输出设备;一些技术复杂的外部设备,如磁盘机、终端设备、显示设备、精密绘图机、高速行式打印机等,仍无产品问世。外部设备发展缓慢的原因很多,主要有以下几点:

1. 对外部设备重要性认识不足。没有处理好计算机系统中主机、外部设备、软件三者的关系,往往把主机的发展作为计算机系统发展的代表,忽视外部设备和软件的发展,致使外部设备和软件跟不上主机的发展。产生了不能配套发展的严重后果。

2. 不了解外部设备的生产特点,对外部设备的生产技术和工艺不重视,缺乏研究。对外部设备的特殊工艺要求,如生产环境条件、设备、检测手段、配套原材料和元器件考虑甚少。因而没有集中更多的资金改造和建设外部设备厂所。落后的研制手段和生产设备长期得不到改善。

3. 缺乏统一的组织领导及发展规划。在一段时间内,无论是投资、定点、产品都缺乏长远的发展规划,结果资金分散,力量分散,有的产品多点生产,低水平重复。另外一些难度大、耗资多的产品则无人问津或长期技术攻关不克。

4. 技术力量分散。外部设备起步期中积聚成长起来的技术力量,在103机、104机研制成功后,先后被分散到各单位去了。当时如以这批技术骨干为基础建立外部设备研究开发单位,则外部设备的发展,当会另有一番新貌。

5. 对测试设备及配套原材料、元器件未统筹安排。外部设备所需的各种合金材料、化工材料、磁性材料、陶瓷材料,微电机、风机、磁带、色带、传动皮带、电键、传感器等,没有作为外部设备的重要材料、器件予以统筹安排试制和生产。

由于以上原因,致使外部设备试制的生产周期长、性能不高、质量不稳定、无批量生产能力、不能更新换代、价格高,不受用户欢迎。

(三) 外部设备的进一步发展

当时的情况及主要问题。发展方针与技术政策的制订。外部设备会议的主要成绩。

1973年1月,四机部召开了电子计算机专业会议(简称七三〇一会议),会议确定了计算机的发展必须走系列化的道路。并且提出,在加速发展计算机的同时,“相应发展各类硬件,重点加强外部设备”的正确方针。会后组织了国内计算机教学、科研、生产的主要院校、研究所、工厂,进行二个系列计算机和纸带输入机、纸带穿复校机、纸带穿孔输出机、每行

120、160 位的行式打印机、磁鼓、二米带速的磁带机、六片二十四兆字节的磁盘机、控制打印机、X-Y 数字绘图机、卡片机、图象显示器等十一种配套外部设备的联合设计或技术改进。

七三〇一会议提高了对外部设备的认识,明确了发展外部设备的方针,并制定了一些具体措施。工业领导部门的重视,加快了外部设备的发展速度。从 1958 年到 1975 年,全国已建立十三个外部设备研究所(室);华中工学院、清华大学、西北电讯工程学院先后开办了外部设备专业;外部设备专业厂和兼业厂已发展到二十五个,北京有线电厂、南京有线电厂、南京前线无线电厂、凯旋机械厂、天津红星工厂、牡丹江电器厂、呼和浩特电子设备厂、烟台无线电厂、常州电子仪器厂等具备一定的生产能力,开始形成外部设备骨干工厂。累计生产了各种外部设备约一万五千台。

七三〇一会议以后,外部设备的品种由六十年代初期的六种发展到三十一种。一些较先进的产品先后试制成功或投入小批量生产。如容量为一百二十万位的 ZGC-202 型浮动磁鼓、容量为四百万位的 ZGC-403 型浮动磁鼓,均先后定型生产;带宽为半英寸的低速及中速磁带机、容量为 7.4 兆字节的 655 型磁盘机、容量为 2.5 兆字节的 ZPC-601 型磁盘机等也已投产。输入设备有高速光电式纸带输入机、变容式纸带输入机。输出设备有纸带穿孔输出机、每行 80 位、120 位、160 位的行式打印机、平板式数控绘图机等。控制打印机有菊花盘及针式打印机。键盘显示终端、图形显示器等正进行研制,有的已做出样机。

这些产品有的是在原有基础上改进提高,有的是填补空白。虽然它们不是当时最先进的产品,但却在一定程度上满足了国防和经济建设的需要。

自 1973 年电子计算机专业会议以后,外部设备虽然有了较快的发展,但比起计算机的发展还是不快的。当时 DJS 130、DJS 131 二种计算机已定型投产,每秒一百万次的 655 大型集成电路计算机也已稳定生产。五百万次的 905 甲机正在组装调试。而外部设备无论是性能、品种、质量都没有显著改进,特别是磁盘机,十年来无重大突破。

这一阶段外部设备存在的主要问题是:

1. 产品品种不全,不能满足计算机配套需要。以磁盘机为例,1975 年 IBM 公司已推出容量为 317.5 兆字节的温彻斯特磁盘机,而我国相当于 1966 年 IBM 2314 型的二十九兆字节磁盘机却长期技术攻关不下。8 英寸单面单密度软磁盘机 1975 年才引入国内由清华大学等四个单位联合研制。磁带机只能生产低速、中速的品种。输入设备中,键到软盘输入机、光学字符读出机,声音输入设备等尚未着手研制。输出设备中,高速行式打印机,点阵行式打印机、激光印刷机、精密绘图机等正在研制。显示终端、图形显示器尚未定型生产。

2. 科研与生产脱节,产品试制周期长。研制单位研制一项产品时,从技术着眼多,从生产工艺着眼少。产品往往研制几年,成果鉴定后才交工厂接产。工厂再进行工艺设计、加工、调试、稳定性试验,又需几年时间。到能稳定批量生产时,“黄金时代”早已过去,成为落后的产品了。

另外,由于外部设备都是机电结合的产品。需要多种特殊原材料、零部件、化工材料、精密加工及测试设备,国内无法完全满足。于是,研制或生产一项新产品时,除了要解决许多新技术、新工艺外,还得同时研制新材料、新元器件。如果其中有一项关键技术或材料不能突破,或性能达不到要求,就会影响整个研制工作的进程。如磁盘机的研制,除了要研制磁盘驱动器外,还得研制磁头、盘片、磁浆、甩胶机、研磨机、磁盘性能测试仪、磁层厚度测试仪、

头盘间隙测试仪,轴向偏振测试仪等等,这么多项目都需要研制磁盘机的单位来解决,怎能不增加研制困难,拖长产品研制周期?当然,这些问题的产生不完全是因科研与生产脱节所致。材料、仪器、仪表、器件等不配套,都会影响外部设备的发展,延长新产品的试制周期。

3. 生产工艺落后,产品质量不高。生产外部设备的工厂,缺少精密测试设备,生产自动化水平低,手工操作多,工人技术水平不高。如磁层的厚度控制,盘片甩胶、磁头研磨都靠手工操作,凭经验控制,这就很难保证产品质量、产品的一致性及互换性,也必然形不成批量生产能力,产品价格自然就高。

4. 缺乏长远规划及有力的组织领导。十多年来,外部设备的发展缺乏统一领导,统一规划。各单位各自为政,人力、资金分散,产品低水平重复。虽然也从国外引进了样机,但目的不明确,往往是能买到什么就买什么,不大考虑样机是否先进,是否适应国内需要。结果,产品试制出来后,常因材料、元器件达不到技术要求,使产品性能低于样机,无法投产,变成样品、展品、礼品;没有规划,外部设备的发展就会无所适从;没有统一的组织领导,产品发展就没有重点。

1975年12月,为了加快外部设备工业发展的步伐,完成第五个五年计划规定的系列机配套任务,四机部刘寅副部长主持召开了电子计算机外部设备专业会议。会议的任务是:总结十九年来外部设备科研、试制、生产的经验;研究外部设备发展的具体方针、技术政策和“五五”规划,安排1976年至1978年科研、试制任务;研究制订外部设备发展的型谱系列,讨论外部设备厂点合理布局与定点分工,拟定加速发展外部设备的措施。会议总结了十九年来外部设备发展的经验教训、成败得失制订了今后外部设备的发展方针与技术政策。主要有以下几方面:

1. 正确认识电子计算机外部设备的性质、作用和具体特点。外部设备的品种多少和质量优劣,直接影响计算机系统的功能发挥、使用效率、应用范围。所以,在工业发达的国家,外部设备的产值在计算机工业中的比重很大,占60%~80%,而我国却低于10%,这说明外部设备的发展大有可为。另一方面,外部设备是转换信息形态和存储信息的装置,应用日益广泛,已超出计算机系统的范围。在技术上,外部设备的研制综合了机械、力学、电学、磁学、光学、声学、化学、材料学等多种生产技术,具有精密加工、精密装配、精密测量、精密控制等特点。因而技术复杂、制造困难。只有正确、全面认识外部设备的重要性和特点,才能正确制订发展外部设备工业的方针和技术政策。

2. 必须统筹规划,合理安排,填补缺口,成套发展。外部设备的发展要和计算机的发展成比例,成套发展。要集中力量抓短线、缺口的品种,迅速过技术关,投入批量生产,保证主机配套。对型号繁多的重复产品,要择优选型,集中批量生产。此外,要狠抓生产外部设备所需的原材料、元器件的技术攻关和生产发展,积极疏通供应渠道,建立定点协作关系,做到基础材料、元器件产品定型、生产定线、配套定点、保质保量。

3. 大中小结合,中小为主,简化品种,普及应用。外部设备的发展也应采取计算机发展的方针,即大中小结合,中小为主,普及应用。因此,除了积极发展为大型机配套所需的外部设备外,要特别注意发展为中小型机配套的轻型、小型外部设备系列,尽量简化品种,增强通用性和适应性,不断扩大用途。

4. 发展系列化、标准化、通用化产品。为了提高产品的互换性,便于推广使用,今后要制订统一标准,发展系列产品,要统一编码方式,接口标准、字符种类。此外,对外部设备的

结构、电路要大力推行标准化、积木化、通用化，要简化品种规格，以利工厂大批量生产和推广应用。制订标准时，应尽量采用国际通用标准，以利于国际交往，发展外贸和引进技术。

5. 把利用电子产品的技术继承性和不断采用先进技术结合起来，加速外部设备的发展。根据我国现实情况，要重视发展电子与机械结合的产品，要不断提高精密机械加工的技术，积极采用电子化技术，简化外部设备的机械结构。发展电子式、半电子式的外部设备，要从生产、使用、技术发展等多方面的因素对各类产品进行具体分析，综合考虑，然后做出产品的近期安排和长期发展规划，有些重大的关键技术和产品，必须及早安排。

对于产品的选型要特别慎重，不要再走磁带机选型的弯路。磁带机在没有吃准的情况下。决定发展带宽一英寸的磁带机，结果在生产、质量、互换性、稳定性方面，都发生许多难以解决的问题，只好回过头来研制半英寸磁带机，浪费了十年的宝贵时间。

6. 加强科研，重视基础理论研究，形成科研、试制、生产基地。加强科研，重视基础理论的研究和工艺试验，是发展外部设备，赶超世界先进水平的重要环节。为此，一方面要充实和加强现有研究所的建设，建立必要的外部设备研究所(室)。另一方面，要发挥企业中设计力量的作用，有条件的工厂要成立设计研究室，负责改进、提高现有产品的质量，并承担一定的科研、试制任务。要充分发挥院校科研技术力量的作用，为他们安排一定的科研、试制项目。

对今后外部设备的发展，会议还确定了六条具体措施：

1. 挖掘电子工业内部潜力，打破专业分工界限，专业生产与兼业生产并举；大搞技术革新，适当增加投资，加强技术改造，扩大外部设备生产能力。根据第五个五年计划的安排，1976年外部设备的产量为6930台，1980年要达到16370台，第五个五年计划期间累计生产47570台。而1975年各种外部设备的产量为4631台，1968至1974年七年间只生产了10251台。所以，任务是不轻的。当时外部设备的生产能力仅有四千多台。因此，必须扩大外部设备的生产能力才有可能完成任务。扩大外部设备的生产能力不可能靠国家大量投资来扩建、新建外部设备工厂，主要靠挖潜、革新、改造。

要打破专业分工的界限，实行专业生产与兼业生产并举。有条件的工厂，不管是雷达厂、通信机厂、计算机厂、仪器厂、专用设备厂，都可安排生产外部设备，已经取得成果，要继续生产下去。电子计算机是电子工业中新兴的门类，外部设备工业的形成更晚，都是靠已有工厂兼业生产发展起来的，今后仍应坚持专业与兼业生产并举的方针。

扩大外部设备生产能力，还有打破行业界限，欢迎其它工业部门根据本部门使用计算机配套的需要和生产的可能，承担一些外部设备生产任务。

为了扩大外部设备生产能力，在“五五”期间，将安排一定的投资，重点改造、改建或新建必要的外部设备工厂。

2. 在中央统一计划下发挥两个积极性，逐步改善布局，合理组织配套。外部设备的研制、生产任务有百分之七十是由地方企业承担的，有的地方企业和中央企业一样，已成为进一步发展外部设备的骨干，今后要继续发挥它们的作用。对中央企业和地方企业要统一规划，全面安排。生产外部设备的工厂很少，要适当扩点，合理布局，使各种外部设备都有工厂生产，迅速成套。要求三年内做到计算机基本配套所需的外部设备的品种基本齐全，数量大部分能够满足。五年内做到基本适应计算机发展配套的需要。

3. 简化品种，集中批量，增加产量，降低成本。在做好产品系列化、标准化、通用化工作

的基础上,简化品种以利大量生产,提高质量,降低成本。各企业要合理分工,避免简单产品重复生产,高难产品无人问津的现象。对加工精度、生产工艺、生产环境要求严格的产品,如磁盘机,应相对集中生产,不宜分散。

4. 实行两个“三结合”,大力开展群众性的科学实验活动,组织好外部设备的联合设计。

5. 努力提高外部设备产品的质量。要有系统地开展可靠性试验研究工作,提高设备稳定性。要建立、健全产品质量管理制度。

6. 加强技术交流,重视技术情报工作。要加强技术经验的交流,反对争名争利,技术封锁。要通过加强技术情报工作,指导研究课题和技术方案的选择。要学习国外先进技术,必要时,可引进国外的先进技术、样机或样品,进行分析研究,发挥技术引进的效果。

继 1973 年召开的电子计算机专业会议后,1974 年 8 月,接着召开了全国计算机经验交流会,讨论计算机、软件和外部设备的问题及发展方针。同时确定了一些重点发展项目。这两次会议虽然都讨论到了外部设备发展中的问题,并提出了今后发展的措施。但都没有真正从外部设备的特点、地位及作用来认识发展外部设备的必要性,因而未能深刻触及问题的实质,从而确定正确的发展方针,改进外部设备的研究及生产条件。

1975 年召开的外部设备会议的最大功绩是总结了十九年来外部设备发展的经验及教训;明确了外部设备在计算机系统中的地位和作用;制定了发展外部设备的方针、政策及措施;草拟了外部设备的发展系列。由于当时所处的时代,会议也提出了一些错误的观点,某些措施对外部设备的发展产生了不利的影 响。但是,通过这次会议,外部设备的发展速度比以前加快了。

(四) 外部设备开始摆脱落后面貌

加强领导。改变落后面貌的规划及措施。生机勃勃的发展。

外部设备会议为外部设备的发展指明了方向,带来了蓬勃生机。1976 年,四机部决定成立第三生产技术局,下设计算机处及外部设备处。三局的成立,标志着计算机工业进入了一个新的发展阶段。

为了加强外部设备的研究开发工作,1976 年,四机部决定调整太原通信自动化研究所的科研方向。先将该所分为外部设备和工艺二部分,以后再外迁建立外部设备研究所。此外,一些工厂也先后成立了外部设备设计所(室),试制外部设备新产品。

为了充分利用高等院校雄厚的科研技术力量,三局先后同清华大学、北京大学、华中工学院、西北电讯工程学院、华东师范学院、上海工业大学建立了联系,给它们安排了一些外部设备科研试制任务。

对地方企业,根据它们的技术及设备情况,选择了一些条件较好,有生产外部设备经验的工厂,进行有计划的布点,安排试制任务。

在全面分析了外部设备产品的现状后,三局决定先抓外部设备中需要最迫切,技术难度最大的磁盘机的研制。1976 年 8 月,三局在上海召开了磁盘机专业会议,从技术上对磁盘

机进行了分析,确定了若干个技术攻关课题,安排了技术攻关单位。同时还组织了南方和北方的二个磁盘研制组,进行大协作。对关键原材料、元器件,也安排了协作和试制单位。虽然后来由于经费及技术问题未获解决,使大部分攻关项目未能完成。但这次会议对磁盘机所做的全面技术分解及技术关键的分析,给以后磁盘机的研制提供了宝贵资料。

对其它一些国内尚无产品的外部设备,如显示终端、图形显示器、点阵行式打印机、键到软盘输入机、键到磁带输入机、高速磁带机、软磁盘机、磁头、软磁盘片等都一一做了研制安排。对一些新型外部设备,如光学字符读出机、激光印刷机、磁泡存储器、高速行式打印机、喷墨印刷机、高精度绘图机等安排了预研项目。

为解决计算机配套的急需,从保加利亚引进了近千台 6 兆及 29 兆字节磁盘机。此外,还先后引进了磁带机、磁盘机、软磁盘机、键到软盘输入机、针式打印机、喷墨印刷机、读卡机、光学符号读出机、显示终端、图形显示器等外部设备,对国内外设备的研制、生产起了促进作用。

为了进一步加强对计算机工业的领导,加速发展计算机工业,1979年,国务院批准成立国家电子计算机工业总局。总局成立后,对加速发展外部设备采取了一系列措施。

根据体制调整的要求,1981年,四机部进行体制调整,原十九院下属的四个计算机及外部设备研究所并入计算机总局,加强科研与生产的结合。

对外部设备产品的品种型号、生产厂点进行了清理整顿。由于1975年外部设备会议过分强调了外部设备的生产要打破专业界限及行业界限,要发挥两个积极性,提倡电子工业部门的工厂及中央和地方的工厂都来生产外部设备,提倡兼业生产和专业生产并举,结果加剧了外部设备生产的混乱和盲目性,在外部设备已生产的二十余个品种中,各种型号竟多达四百余个。如磁带机有 29 个型号,纸带输入机有 41 个型号。同一品种,型号虽异,功能却相差无几。为了克服这种各自为政的混乱现象,总局根据配套需要及产品性能质量,重点择优布点。对那些质次价高的产品则不再支持。

为了扩大外部设备的生产能力,对建南机器厂、杭州磁记录设备厂等主要外部设备工厂进行了扩建和技术改造。

为了交流经验,不断提高产品质量,总局于 1980 年 4 月和 11 月,分别进行了第一次全国控制打印机和磁带机的评比。参加控制打印机评比的有十三个工厂的十三种型号打印机。包含菊花盘式、链式、球式、针式、热敏式五个品种。参加磁带机评比的有十二个厂、所的十六种型号产品,包含带速为 12.5 吋、45 吋、75 吋的三个品种。后来评比改为创优,逐年进行。通过评比,促使工厂努力提高产品质量。几年来先后荣获国家银质奖的产品有:烟台无线电六厂生产的 RDG-8 型光电式纸带输入机,1982 年获奖;石油工业部地球物理勘探局仪器厂生产的 TC-11 型中速数字磁带机,1982 年获奖;中国科学院计算所及呼和浩特电子设备厂共同研制投产的 ZDC-207 型二米中速磁带机,1983 年获奖;牡丹江磁头厂生产的 CT 092 C 型精密数字磁头,1983 年获奖。

在国家对外开放,对内搞活经济的方针指引下,为了改变我国一些关键外部设备的落后状况,尽快满足国内计算机配套的需要。1981年,建南机器厂从法国 SAGEM 公司引进了 TFC-40 型固定头磁盘机和 SC-3 型软磁盘机生产线。这条生产线具有年产固定头磁盘机五千台、软磁盘机三千台的生产能力。同年,还从法国 LOGABAX 公司引进了针式串行打印机生产线。这两条生产线均已建成投产。

为适应经济体制的改革,总局于1981年组建了华北终端设备公司及中国磁记录设备公司筹备处。二个公司的建立对发展外部设备生产起了显著作用。在短短二年中,华北终端设备公司已能批量生产性能好、质量高的 ZD-2000 型汉字智能终端及 ZD-1110 型字符显示终端。中国磁记录设备公司已生产出 24 兆磁盘机、6 兆盒式磁盘机等产品。

为了培养人才,适应智力开发的需要,总局组织国内主要单位的学者、专家编写了《电子计算机外部设备原理》及《汉字信息处理技术》二本外部设备原理性的书籍。

1983年1月,在北京召开计算机工业长远规划专家座谈会,制定了“六五”、“七五”和2000年计算机及外部设备的长远发展规划。

积极组织和支持外部设备各个学会、协会的学术交流活动。从1979年以来,已与计算机学会外设小组联合召开外部设备学术交流会二次,专题学术讨论会三次(显示器一次,磁盘机一次,微机在外设中的应用一次),外部设备使用维护经验交流会三次。通过这些学术活动,使从事外部设备工作的技术人员交流了经验,学到了知识,提高了技术,增强了团结。

通过以上一系列扎实的工作,从1979年起,外部设备产品无论在品种、数量、质量上,都有显著的发展,大大提高了为计算机配套的能力。在这期间研制生产的外部设备产品有:光电纸带输入机六种,纸卡片输入机一种,纸带穿孔机四种,卡片穿孔机一种,行式打印机十三种,绘图机十三种,控制打印机十种,字符显示器十九种,显示终端四种,图形显示器九种,通信控制器四种,磁盘机七种,软磁盘机五种,磁带机八种,纸带穿复校机三种,A/D转换器五种,D/A转换器三种,过程输入输出设备五种,磁头二种。

在此期间,局直属外部设备厂生产的主要产品有:华北终端设备公司的 ZD-2000 型汉字智能终端,ZD-1110 型字符显示终端。建南机器厂的 JN-274 型及 JN-851 型双面双密度软磁盘机。ZPC-203 型固定头磁盘机,ZDC-108 型磁带机。南京有线电厂的 CYD-1302 型针式串行打印机,CYD-901 型针式汉字打印机。凯旋机械厂的 BDF-6 型穿复校机,ZPC-1101 型二十九兆磁盘机。中国磁记录设备公司杭州磁记录设备厂的 6 兆及 24 兆磁盘机。

此外,北京工业大学研制的 CYG-132 型激光印刷机也已由富拉尔基电子仪器厂投产。

1982年10月,国务院成立了电子计算机和大规模集成电路领导小组及办公室。

1983年,办公室经过调查研究后,对外部设备中的缺门品种,性能低、质量差的产品,生产工艺不过关的产品,以及新的外部设备技术及产品,安排了八类共四十六个国家科技攻关项目组织攻关。其中包括大容量磁盘机、5英寸温式磁盘机、高速高密度磁带机、数据磁带机、激光印刷机、软盘子系统、高精度绘图机、智能终端、监视器、彩色图形显示器、垂直磁记录技术、汉字键盘、汉字打印机、光学汉字识别机、汉字智能终端、汉字智能控制器、小型机汉字事务处理系统及情报检索系统等多项产品。这些项目大部分要求在“六五”期间完成。对一些关键性磁记录材料,如铝合金盘片、软磁盘封罩、超细磁粉等,也分别做了技术攻关安排。这样有计划、分批分期地解决外部设备发展中的问题,开发新品种,在国内尚属首次。这些项目完成后,将能更好满足计算机发展及应用的需要。

外部设备,发展快、产品更新换代快、投资大、经济效益高。据统计,西方工业发达国家,七十年代计算机工业的产值平均每年增长20~50%。计算机工业产值占国民经济总产值的1.5%以上。在计算机年产值中,外部设备的产值占60~80%,可见外部设备的经济效益是很高的。而我国1983年的工农业总产值为8900亿元,计算机工业总产值约8亿元,计算

机工业总产值不到工农业总产值的0.1%。在计算机工业总产值八亿元中,外部设备产值又不到计算机工业产值的10%。这说明在我国计算机工业发展到八十年代,外部设备仍然十分落后。虽然电子计算机外部设备会议也强调了磁盘机要相对地集中生产;磁盘机专业会议对磁盘机进行了技术分析,组织了技术攻关;科委也先后召开了二次磁盘机工作会议,积极支持。但都没有集中人力、物力、财力,对现有磁盘机工厂彻底进行技术改造的决心,以致年年投资攻关,却长期出不来适用产品,只有依靠引进来解决急需。国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组办公室为了彻底改变外部设备的落后面貌,在总结过去的经验教训及专家论证基础上,报经领导小组同意,决定在北京建设磁记录技术研究中心;在杭州建设以磁记录设备开发中心和磁盘机生产基地为基础的科研生产联合体;在南京建设以打印机开发中心和打印机生产基地为基础的微型机及打印机科研生产联合体;在武汉建设终端设备开发中心;在保定建设终端设备生产基地。与此同时,再相应改造和新建一些配套厂点,实行协作配套,专业化生产。这样,外部设备的几个主要门类就有了坚实的发展基础,就能形成大批量工业生产能力,就能不断开发外部设备新品种,更新换代,适应计算机发展的需要。

制定产品型谱系列是加速发展生产,提高产品质量,提高配套能力,满足用户需要,实现专业化大批量生产的重要措施。办公室继1982年组织国内专家制订计算机型谱系列后,1983年又主持制定了磁盘机的型谱系列草案,对输入输出设备型谱系列也召开了会议征求意见。其它外部设备的型谱系列也正积极准备制订。外部设备型谱系列是在计算机型谱系列的基础上制订的,它保证了计算机配套的需要,也考虑到适应不同用户的需要,有一定灵活性。型谱系列经国家批准实施后,外部设备生产中的分散、重复、混乱现象将得到有效纠正。

引进先进生产技术,对现有外部设备工厂逐步实行技术改造,是改变外部设备工业落后面貌,加速外部设备发展的重要措施之一。

磁盘机生产水平及技术水平的高低,反映了一个国家外部设备的发展水平。我国1982年才研制出29兆磁盘机,1983年研制出50兆磁盘机,均未投入生产。据统计,国内已安装的计算机系统中约有三分之二未配磁盘机。在已配磁盘机的计算机系统中,国产磁盘机只占2~7%,其余均为进口磁盘机。为了彻底改变磁盘机生产严重落后及计算机配不上磁盘机的状况,1982年,办公室报请国家批准,从国外引进大容量磁盘机的生产技术,目前正进行引进项目的前期准备工作。

为了能及时与有关专家联系,听取他们对发展外部设备的意见,办公室在1983年先后召开了二次外部设备专业会议,并成立了三个专业组。即磁记录设备专业组,组长姚锡珊;输入输出设备专业组,组长金先级;终端设备专业组,组长毛德行。各个专业组的成员都是具有丰富知识和实践经验的专家。把国内的主要专家组织起来,为外部设备的发展出谋献策,这对制定正确的发展外部设备工业的方针政策,解决外部设备发展中的问题将起重要作用。

可以指望,在以上规划及措施实现后,外部设备的落后面貌,会有一个较大的改变。

(五) 简短的结语

1. 从1956年研制第一代电子计算机的外部设备开始,二十八年来,我国的外部设备从

无到有,逐步发展。到 1983 年为止,已累计生产了各种外部设备约七万台,除少数品种外,基本满足了国产计算机配套的需要。一些常用的外部设备,如键盘、控制打印机、行式打印机、磁带机、软磁盘机、纸带输入机、纸带穿孔机、汉字智能终端、字符显示器等已初具批量生产能力。在技术力量方面,从事外部设备科研、教学、开发、生产的科技人员约一万二千人。还拥有有一定数量的科研机构和工厂。据不完全统计,现有外部设备研究开发单位六十二个,生产厂点一百二十六个。其中纸带输入机厂十五个,纸带穿孔机厂五个,键盘纸带穿孔机厂八个,穿复校机厂十二个,行式打印机厂十二个,控制打印机厂十六个,磁鼓厂五个,磁带机厂十六个,磁盘机厂十个,软磁盘机厂五个,绘图机厂十五个,字符显示器厂二十二个,图形显示器厂九个,通信控制器厂三个,A/D 和 D/A 转换器厂十六个,其它外部设备厂二十五个(分类数有重复,因有的厂生产几种产品)。

主要的外部设备研究、开发单位有太原外部设备研究所、太原磁性材料研究所、华东计算技术研究所、华北计算技术研究所、上海微电机研究所、总参五十六所、中国科学院计算技术研究所、科学院沈阳自动化研究所、航天部七〇六所、北京市计算技术研究所、武汉外部设备研究所、武汉无线电研究所、上海仪器仪表研究所、广东电子技术研究所、福建电子技术研究所、杭州自动化研究所等。

主要的外部设备生产厂有华北终端设备公司、东方红机器厂、建南机器厂、凯旋机械厂、杭州磁记录设备厂、南京有线电厂、北京有线电厂、天津红星工厂、南京前线无线电厂、呼和浩特电子设备厂、常州电子仪器厂、上海黄浦仪器厂、牡丹江电器厂、烟台无线电六厂、山东电子设备厂、牡丹江磁头厂、牡丹江电子设备厂、富拉尔基电子仪器厂、江门无线电二厂、杭州外部设备厂、上海电表厂、福建外部设备厂、北京外部设备三厂、上海红宇电子设备厂、抚顺电子仪器厂等。

从事外部设备科研任务的院校有清华大学、北京大学、华中工学院、西北电讯工程学院、哈尔滨工业大学、北京工业大学、上海工业大学等。这些院校的科研力量较强,是研制外部设备的生力军。

2. 虽然我国的外部设备已具有一定基础和规模,但研制和生产的技术水平仍是较低的,与国外的差距很大,许多新型尖端产品在国内还是空白,其他产品也无大批量生产能力。实践证明,增加外部设备的投资,加速外部设备科研、生产基地的建设和技术改造,重视先进的生产工艺的研究和推广,集中技术力量从事外部设备的研究及新产品开发,是改变外部设备落后面貌的关键。

3. 有计划有选择地引进一些国外先进生产技术可加快外部设备的发展。提高产品质量,扩大产量。计算机工业领导部门在开放政策引导下,近几年来,已采取多种方式引进国外先进技术。如引进样机,引进关键原材料、元器件,引进精密测试设备,引进生产线,与外商合资经营,在经济特区开设贸易窗口,引进散件组装,国外来料加工,在国外投资开办公司、工厂,向国外派遣留学生、研究生,请外国专家来华讲学、工作,等等。通过以上这些措施,在学习国外先进技术,缩小与国外技术上的差距,提高产品性能及质量方面已取得明显效果。

在引进技术中存在的主要问题是引进技术的消化吸收工作不够重视,引进的技术未能在国内扎根开花,开发出新品种,这是值得今后注意的。

4. 在整顿企业,提高企业素质的基础上,从 1983 年起,国家决定对现有企业逐步实行

经济体制改革。计算机工业管理局正在采取措施把华北终端公司、中国磁记录设备公司建成生产经营型的经济实体，由公司组织工厂分工协作，进行专业化生产。杭州磁记录设备开发中心正在积极筹建，工厂的经济管理体制即将进行改革。领导机关将更多的向企事业放权。这些改革实现后，企业将有更大的自主权和生产经营积极性。

5. 在迎接新的技术革命浪潮中，计算机作为信息处理的工具，已深入到国民经济的各个领域，涉及整个社会的生产和生活。与此相应，外部设备也必将迅速发展，才能满足计算机发展及信息化社会的需要。我国是一个大国，靠引进外部设备只能急一时之需，发展自己的外部设备才是长远之计，这一点已越来越为人们所认识。

因此可以预期，在党和国家的正确经济政策指引下，在有关领导部门的关心支持下，外部设备行业的全体科技人员和全体职工，必将尽最大努力，为实现外部设备工业的发展规划，为建成门类齐全的外部设备工业而努力奋斗。

五、模拟和混合计算机

(1955年—1983年)

(一) 模拟计算机的开创时期

国外模拟机的发展情况。我国的技术引进。国内科研和早期产品。

科学技术中有许多问题可以用微分方程来描述。早在1930年左右,布希(Bush.V.A)创制的机械微分分析器能自动地进行微分运算,可以说是模拟式计算机的创始者。电子技术的发展,到1940年出现了第一台用直流放大器构成的电子模拟计算机,1945年以后已有多种工业产品。大约到1955年,可以说是电子模拟计算机的萌芽阶段。由于1950年自稳零点式直流运算放大器的出现,使模拟计算机开始往高性能发展。1955年到1962年研制了第一代模拟计算机,即高性能的电子管式纯模拟计算机。

这时期国外的主要厂家和产品系列,美国有EAI公司的PACE, Beckman公司的EASE, Goodyear公司的GEDA, Reeves公司的REAC。英国有Solartron公司的SC, 法国有SEA公司的NADA。日本从1951年开始研制,1955年开始有工业产品,主要厂家有日立、三菱、东芝、日本电气公司。苏联有多种型号的产品,例如MH-7, ЭМУ-5, ИПТ-5等小型模拟机, МИТ-9, MH-8等大中型模拟机。

五十年代中期,我国从苏联购买了许多种模拟计算机。但远远满足不了国家经济建设的需要。于是,大约从1955年开始,我国有许多单位开展了这方面的科研工作。哈尔滨工业大学、清华大学、成都电讯工程学院、西安交通大学等工科院校,中国科学院长春机电研究所以及北京、上海等地从事自动控制技术研究的许多科研单位,都先后研制出各种型式的小型模拟机样机。中国科学院自动化所的朱培基、清华大学的胡道元、成都电讯工程学院的刘锦德等都为开拓我国模拟计算机的研制工作做出了贡献。

1958年1月天津电子仪器厂杨启华等研制出一台六阶模拟机样机,国庆节在天津市展出。1959年,在此基础上又研制一台有非线性运算部件的十二阶模拟机样机,在天津工业展览会上展出。1960年,又试制成功六阶非线性模拟计算机,定名为“东风12型”,并投入批量生产,是我国第一种模拟计算机产品。

1958年,清华大学自动控制系胡道元、金兰等在研制了清华551型到554型的基础上,试制成功清华555型六阶非线性模拟计算机,并制造出一小批产品,充实教学设备。

在这个时期,苏联模拟计算机专家波·雅·卡岗(В. Я. Карон)应邀来我国讲学。他在1957年编写的一本书《电子模拟装置及其在研究自动调节系统中的应用》,1960年译成中文,由科学出版社出版,影响较大。

1959年,在中国自动化学会第一届模拟技术专业会上,有七、八十多个单位提出研究成果和各种样机。会议对各型样机进行了评论,总结了这个时期的成绩。东风12型和清华555型也参加了评比。会后,清华大学呈请中共北京市委大学工作部要求把555型机移交工厂生产。北京市无线电制造厂(现北京计算机一厂)闻讯后,主动申请承担这项任务。

1960年3月,北京市把555型机的接产任务下达给市无线电制造厂。工厂组成了试制组,有研究室主任董宝林、罗桂如,技术组长为辛仲勤,主要成员有陈明权、吴家举。在清华大学老师的直接指导下,“五一”节就装成第一台样机,达到原设计要求。接着研制小组进行了细致的工作。清华555型是参照苏联MH-7型机的规模和技术指标设计的。在一机部电器科学研究院的支持下,分析了进口的苏联MH-7型机和图纸资料。在关键元件上,当时国内还没有精密聚苯乙稀积分电容器和精密线绕电阻,工厂就组织生产小组自行加工制造。这样,经过一年的努力完成了新的样机,命名为DMJ-16A型。又经过反复的题解试验以及环境和机械试验,在水电部电力建设研究所的支持下,样机与该所新进口的苏联MH-7型机在同一环境中,用同一仪器、同一测试方法,逐项指标全面测试,得出了不低于该机水平的结论。1962年4月,正式通过设计定型鉴定,投入批量生产。1963年初,又改进为DMJ-16B型。

1962年,天津电子仪器厂与七机部706研究所合作研制了FM-8型九阶非线性模拟计算机。

1963年7月中国自动化学会第二届模拟技术专业会议上,代表们听取了生产工厂关于DMJ-16B型机和FM-8型机的技术报告。1963年10月,FM-8型机在天津通过正式鉴定,投入批量生产。在1964年全国仪器仪表新产品展览会上,这两种型号产品都获得四机部的新产品二等奖。

到六十年代中期,我国总计生产了东风12型机39台,FM-8型机78台,DMJ-16A型机12台,DMJ-16B型机99台。这些产品都是低水平的萌芽阶段产品,采用参数补偿式电子管直流放大器,经常需要人工校准零点。在当时苏联撤退专家、断绝支援的情况下,这些产品代替了苏联MH-7型等进口产品,满足了国家在经济建设和国防科研上的需要。从此开创了我国的模拟电子计算机制造工业。

1963年,DMJ-16B型机曾参加莱比锡博览会展出。1964年,FM-8型机曾参加赴埃及的展览会展出。

在这期间,我国锻炼出一批设计力量,在高等院校和科研单位培养了大批技术骨干,为模拟计算机的应用和发展,奠定了坚实的基础。

(二) 第一代模拟计算机的研制和生产

自力更生,独立设计。十年动乱期间受到的冲击。

模拟计算机是对客观物理系统,利用在数学描述上具有相似性的电子系统来进行研究和试验的设备,是现代科学和国防建设中进行仿真试验的重要工具。但要从国外购买先进的产品总是受到限制和封锁。

从1963年开始,我国开始了自行设计的工作,要研制具有自稳零点式直流运算放大器

的中大型模拟计算机。自 1963 年 11 月,天津电子仪器厂杨启华等开始自行设计一台二十四阶带非线性和变系数部件的模拟电子计算机,1965 年 4 月通过国家鉴定,该机采用三角波调制式非线性部件,是我国第一台自行设计的中型模拟计算机,但未正式投产。接着,天津电子仪器厂与七机部 706 所合作研制 M-2 型二十阶中型非线性模拟计算机,并投入小批量生产。1965 年 12 月,北京无线电一厂(原北京市无线电制造厂)自行研制的 DMJ-3 型二十阶中型非线性模拟计算机通过正式鉴定,投入生产。同时期,中国科学院自动化所研制成功了我国第一台大型模拟计算机 J 331 型。这些由我国科研和工程技术人员在没有国外样机,缺少技术资料的情况下,完全采用国产材料自行设计的产品,都具有高指标的自稳零点式运算放大器,有完善的控制检测系统,有提高效率的活动排题板。特别是 DMJ-3 型机,1968 年改进为 DMJ-3 A 型,1980 年又改进为 DMJ-3 B 型,至今已生产了 273 台,成为国内使用最多的机型。

1964 年初,北京无线电一厂经上级确定为模拟计算机专业厂。同年 6 月,下达中型模拟机的研制任务,工厂组织了全厂的主要技术力量投入工作。

当时的研制工作是相当困难的,有许多问题需要进行扎实细致的工作来解决。例如,六十年代初期,自稳零点式放大器需用的关键元件是机械斩波器,在苏联进口的机器上,常是采用极化继电器或者电磁振子代替使用的,显然其技术性能远远不能满足要求。北京无线电制造厂向各科研单位求援,终于在中国科学院自动化所找到一个已经用坏了的国外生产的小型机械斩波器,马上组织力量,解剖样品,在清华大学、冶金研究所、磁性材料厂、甚至特种工艺品厂等单位的协助下,对每个细小的零件、簧片、触点、磁钢、绝缘球等,都进行了分析化验、仿制,终于试制成功了这种元件,使运算放大器的零点漂移指标达到国外的先进水平。这个试制组很快扩大成立了专业厂。这种型号为 ZB-2-6.3 的斩波器,至今还在国内几个厂家生产,用在多种电子设备上。DMJ-3 型机在 1966 年曾去日本展出,受到一致好评。DMJ-3 A 型机在 1969 年去阿尔巴尼亚展出,后来送给了地拉那大学。

DMJ-3 型机的部件配置灵活,便于按用户需要配置,品种完善,有各种非线性部件,还有精密乘除器、延迟部件、变系数部件等,所以能扩充功能。有一些用户用三台 DMJ-3 型机和许多台非线性机柜和变系数机柜联合运行,解决大型复杂的科研问题,进行仿真试验。后来,在 1974 年才扩充配置了 B 301 型变系数机柜,至今已生产 93 台,为国防科研解决了许多问题。

DMJ-3 型机,由于采用机柜、机箱、插入单元三级标准结构设计标准化,因此,具有良好的派生能力。1965 年鉴定时,同时派生研制成功了 DMJ-2 型八阶非线性模拟计算机,产品负责人为杨廷顺。同时还派生研制了一台专用模拟机——京津塘地区电力经济调度模拟机。其后,在负载器模拟试验、转台控制、工业配料、潜艇仿真训练器等方面的专用模拟机也生产了将近 100 台。

六十年代中期是我国模拟技术发展最快的时期。中国科学院自动化所、七机部 706 所、华北计算技术研究所、清华大学、北京航空学院、北京无线电一厂、天津电子仪器厂、上海科学仪器厂等单位,通力合作,互相支持,搞出了我国独立设计的大、中、小型多种模拟计算机产品。科学院自动化所朱培基编著的《电子模拟计算装置及其应用》一书于 1965 年出版,模拟技术开始受到人们重视。

1966 年以后的“文化大革命”期间,使模拟技术发展和产品研制工作受到冲击。有的科

研班子解散了,有的科研人员下放劳动了,仅仅在生产工厂中还坚持进行一些科研工作。国外某些学者关于模拟计算机将被淘汰的文章,也被一些人不负责任地加以引用,影响了决策,有的科研单位撤销了科研课题,许多科技人员改变方向,模拟仿真技术的发展受到了阻碍,停滞不前。

(三) 混合模拟计算机的研制

十年动乱中坚持新产品的研制工作。七四八会议上的呼吁。

六十年代中,国外电子技术的发展,有了高性能的晶体管运算放大器和电子开关,模拟计算机在设计中吸收数字计算技术,增加了逻辑功能和自动化能力,能进行高速迭代运算,用途更广泛了,可以解最优化问题,进行统计分析,实现实时和超实时仿真试验。这种具有模拟部件和逻辑部件的混合模拟计算机到六十年代末,得到较大的发展。

六十年代中期,在中国科学院自动化所的协助下,天津电子仪器厂和北京无线电一厂都进行了晶体管模拟计算机的研制工作,做出样机,但在文化革命的动乱中,都没有形成产品。

由于国防科研上非常需要使用新一代混合模拟计算机,在1970年到1975年间,天津电子仪器厂与科研单位协作研制了M-6型和TDM-481型大型模拟计算机,北京无线电一厂经过四、五年的努力,研制出HMJ-200型大型混合模拟计算机。这些型号都是全晶体管,输出100伏电平的大型产品。至今已总计生产9台,用在国防科研工作中。

这些全晶体管高电压大型混合模拟计算机,使用新的元器件,具有新的系统功能,规模大、部件多、指标高。HMJ-200型机经过长时间的艰苦努力,耗资数百万元,终于研制成功。这是在十年动乱中由生产工厂完成的科研成果,十分难能可贵。

1974年9月,全国计算机技术经验交流会议(七四八会议)在北京召开。生产厂和用户的二十多位代表参加了模拟计算机分组的讨论。用户的代表们纷纷以自己工作中的实际体会论述模拟计算机在尖端科研项目中进行仿真试验的重要性和必要性,以小组名义呼吁领导重视和加强这方面的工作。小组意见受到钱学森等领导同志的支持。在会议期间,小组代表们在北京无线电一厂参观了HMJ-200型模拟计算机,赴天津电子仪器厂参观了TDM-481型模拟计算机。给工厂的研制工作以热情支持和赞扬。

HMJ 200型机和TDM-481型机都曾在1978年召开的全国科学大会中受到嘉奖。

(四) DJM 300 系列混合模拟机的研制

全国模拟机经验交流会。模拟机系列产品方案论证。新一代混合模拟机的研制。混合计算系统。

把先进的混合模拟计算机通过接口设备与快速数字计算机联接起来,构成混合计算系统,是七十年代以来进行复杂系统仿真试验的重要工具。这样做,充分发挥了模拟机的高动态性能和数字计算机的高精度优点。

全国计算机技术经验交流会议后,模拟计算机的发展引起重视。1975年12月,第四机械工业部在西安召开“全国模拟计算机使用经验交流会”。约七十位代表参加,提出了四十多份交流资料,讨论非常热烈,并到用户单位现场参观了HMJ-200型机。会议在肯定了我国模拟技术取得较大成就的同时,也看到了国产模拟机距离国外先进水平差距还很大,希望发展新的系列化产品。

1976年初,由北京无线电一厂负责组织了新的混合模拟机系列化方案小组,小组技术负责人为辛仲勤、胡国全,主要成员有王普光、黄振镛、张国祯、孙世刚等。经过努力,于9月提出了一个新系列产品方案和一个中型混合计算系统方案。1977年5月,第四机械工业部在北京召开方案审查会。全国五十多个单位、六十多位专家参加会议,四机部三局郭平欣副局长在会上讲话。经过几天热烈讨论,部标准化所为此定名DJM 300模拟计算机系列。

系列型谱中包含10伏制中、小型机和100伏制大、中型机。并以10伏制中型机DJM 330型作为基型,立即开始研制工作。产品负责人为辛仲勤、胡国全。经过两年多的努力,DJM 330型二十四阶混合模拟计算机于1980年9月通过国家鉴定。在过去研制HMJ-200型模拟机的经验基础上,系统功能大大提高。采用线性集成运算放大器和中小规模数字集成电路,放大器频宽大于100千赫,积分器有四个时间比例尺,整机最快运算时间为1毫秒,保证了很高的动态特性。非线性部件齐全,全电子变系数部件是我国独创的产品,使用方便。

DJM 330机通过同时研制的JK01型接口机柜和DJS 130型数字计算机构成了中型混合计算系统,系统配置有HADL-1混合控制语言和HIBASIC混合操作软件,上海华东师范学院还为系统研制了APSE模拟程序自动设计软件。根据用户急需的意见,系列型谱中的DJM 310型小型混合模拟计算机很快于1981年通过国家鉴定投产。它可以灵活配置为四阶、八阶、十二阶三种。适用于教学和一般科研单位。DJM 310机的产品负责人为骆秀珍、黄家玲。

(五) 混合计算系统的建立

全国对混合计算系统的研制。新一代小型混合模拟机生产。引进国外技术受到限制。

四化建设中有许多重大的科研项目需要进行仿真试验,混合计算系统是必不可少的。在使用单位,把M-6型大型模拟计算机与DJS-6型数字计算机联接起来了, HMJ 200型大型混合模拟机与DJS-6型数字计算机也联接成混合计算系统了,在实际运行中取得不少经验。在DJS 330-DJS 130混合计算系统研制的同时,航天部502所的一个小型混合计算系统也研制成功,它由新研制的HAP-II型混合模拟机与DJS 130数字机构成。

1981年,北京计算机一厂推出DJM 310型小型混合模拟计算机,试图以新一代功能的机器提供教学使用,受到许多院校的欢迎。但也有许多单位要求提供更小型、更简单的纯模拟机。为此,天津电子仪器厂于1981年推出ZDJM-1型台式模拟机。北京计算机一厂也于1983年推出DJM-4型台式模拟机。近三年内,这三种机型生产了约200台,充实了工

科院校的教学设备。

近年来,要求把 DJM 310 型小型混合模拟机与微处理机联合成混合计算系统的用户增多。在学校教学中培养学生了解混合计算系统,这对未来混合仿真技术的发展,将起到推动作用。

混合计算技术受到许多科研单位的重视,要求把用户现有的模拟机与用户已有的数字计算机联接起来的意见纷纷反映到工厂。北京计算机一厂(原北京无线电一厂)经过多种接口设备的研制以后,现在利用 Intel 公司 ISBC 系列模块配置接口机箱,以满足一般混合计算系统的需要。1983 年,推出了 DJM 310-H 89 系统以适应教学要求。

在国内自行研制生产模拟和混合计算系统的同时,国内许多用户仍在进口方面进行努力。哈尔滨工业大学经过几年的努力,1982 年从美国引进 EAI 公司的 HYSHARE 700 型混合计算系统,价格昂贵、条件苛刻、配置不全、补充订货受到限制。这是该公司十年前投产,五年前改进的老产品,还受到限制。事实说明,先进的技术,还得靠我们自己的努力,才能满足四化建设的需要。

(六) 仿真计算机的发展

混合仿真机和教学仿真机的研制。中国计算机用户协会仿真机协会的成立。

仿真计算机在科学技术上的巨大作用,一直受到人们的重视,成为计算机科学的重要分支。模拟式电子计算机就是作为仿真计算机而发展起来的。随着数字计算机计算速度不断提高,一些仿真问题已能用数字计算机解决。专用的数字仿真计算机也正在迅速发展,所以我国在发展混合仿真计算机的同时,也重视了数字仿真计算机的研制工作。

银河巨型数字计算机的研制成功,提供了有力的数字仿真工具。与一般通用数字机相配的专用仿真外围机也在研制中。在目前微处理机应用高潮中,采用微处理机组成分布式阵列机系统的研究工作也在进行。总之,仿真计算机的开发和应用,已受到普遍重视。混合仿真和数字仿真技术都在发展中。

为了在从事仿真事业的单位之间沟通信息,以通力合作促进仿真计算机事业的发展,1983 年 7 月,中国计算机用户协会仿真机协会在北京正式成立。有一百多个单位的代表参加成立大会,并且进行了经验交流,提供四十多份资料,包括混合仿真的经验,仿真机软件的开发,数字仿真的探讨等。会议开得很热烈,会议推选航天部 17 所周炎勋为首届会长。该协会的日常办事机构在北京计算机一厂。一些地区的仿真机协会分会也在筹备中,科研单位、生产厂、用户之间通力合作发展仿真技术的新高潮即将到来。

(七) 简短的结语

我国执行对外开放政策,欢迎与国外进行技术合作,积极引进技术。技术引进的目的是为了促进我国自力更生的能力。总结六十年代初的教训,八十年代初的经验,都提醒我们,仿真计算机事业的发展要靠自己。全国统一规划,通力合作,就能走出我国仿真技术的发展

道路。

现代化建设中许多复杂的工程项目,其本身常常就是一个数字模拟混合的物理系统,所以混合计算机系统无疑是个理想的仿真工具,其实时和超实时运算的能力是很优越的。随着技术的进步,模拟计算模块和矩阵开关的集成化,其可靠性、使用性必将不断提高。介绍新一代产品的资料已在外刊文章中出现。

目前,仿真用数字机可用频带已达到 200 赫左右,无疑是很大的进步,逐步提高性能价格比,是发展的方向。为此,我们对混合仿真和数字仿真计算机都将给予足够的重视。在研究大中型仿真计算机的同时,还要研制新型的小混合计算系统和开发微小型数字机的仿真应用。这样,才能适应四个现代化建设的需要。

六、工业控制计算机

(一) 工业控制计算机概述

工业控制计算机系统的含义、产生、演变和主要特点。

一个在工业环境中使用的计算机控制系统,除去被控对象(过程或装置)、检测仪表和执行器外,其余部分可以叫做“工业控制计算机系统”。也就是说,用在工业环境、适应工业要求的计算机系统。工业控制机是现代工业实现综合自动化不可缺少的技术工具,它既是计算机总体系的一个重要分支,又是工业自动化仪表体系不可缺少的重要组成部分。目前,国际上叫法也不统一,有称之为“过程计算机”、“工业用计算机”等。我们过去一般习惯称为“工业控制计算机”(简称“工业控制机”)。在1984年6月于重庆召开的中国电子学会电子计算机学会工业计算机学组成立大会上,大家认为,从目前发展来看,统称“工业计算机”较确切。

工业控制机系统既包括硬件,也包括软件。硬件方面包括主机,外部设备以及与被控对象相联系的过程输入输出设备和人一机联系设备。软件方面包括适应工业控制的实时系统软件、通用应用软件和专用软件。

工业控制机进入工业控制领域后,为工业生产过程控制与管理调度相结合创造了条件,从而使工业自动化从就地控制、集中控制的基础上向综合自动化发展,使自动化系统从一般系统向高级系统迈出了一步。

工业控制机的出现和发展是客观的需要与工业自动化技术工具发展的趋势。现代化的工厂设备,主设备性能提高,生产工艺更趋复杂,加之现代控制理论的发展,要求自控手段作相应的改进,希望具有更好的功能。比如,要完成前馈、超驰以及非线性控制等。近代电子技术的飞速发展及普遍应用,电子计算机的广泛采用,使模拟仪表系统与数字装置联用的条件逐渐成熟。这样,发展工业控制机的条件具备了。

近年来,微处理机技术的成熟及广泛应用,推动了工业自动化仪表的进一步发展和变革,促使了工业控制机系统结构的演变,使控制系统的任务可以分解,由处于系统中不同级或层的仪表装置来实现。系统中处于下一级的仪表装置承担所辖范围的测量控制任务,而处于上一级的装置对下一级来说则主要是进行监控和协调,这种分布式系统结构是当前工业控制机系统结构的主流,是微处理机在工业控制和工业自动化仪表装置中应用的必然结果。除此之外,工业控制机还可构成数控装置、可编程序控制器、自动测试系统等。

工业控制机与通用计算机相比较,具有以下主要特点:

1. 与主设备的匹配性。与工业生产控制系统紧密结合,主要面对机电产品和成套装置控制应用的要求,是与生产工艺过程和机械设备相匹配的一个有机组成部分。

2. 系统成套性。计算机系统本身的成套性,要求有完善的外部设备和过程输入输出设

备。如：

数据输入设备——用以把程序和有关数据送入计算机。

数据输出设备——以人能够直观接受的各种形式(如字符、曲线等)输出计算机在控制过程中的一些动态信息和生产过程工况。

过程输入设备——是把反映过程状况的各种物理参数、工位接点状态转换为电信号及时地送往主机。

过程输出设备——把主机输出的二进制信息转换为适应各种执行器控制的相应信号。

显示和报警设备——能对生产过程工况予以显示和报警。

为适应工业控制的成套性，计算机必须与调节控制仪表、显示仪表、传输接口仪表、检测仪表、执行器，以及联锁保护系统联用，才能完成对各种设备和工艺装置的控制，这是工业计算机能否投入正常运用的重要条件。

3. 实时响应性。工业控制机要能对生产过程的工况变化实时地进行监督和控制，当过程参数出现偏差甚至故障时能迅速判断、及时处理。为此，必须配有实时操作系统，过程中断系统等，没有这些就无法很好地执行工业控制任务。

4. 高可靠性。工业生产过程往往是昼夜连续的，一般的生产装置要几个月、甚至一年才大修一次，这就要求工业计算机的可靠性尽可能地提高。它要求：

(1) 低故障率：一般来说，要求工业计算机的平均无故障工作时间不应低于数千甚至上万小时。

(2) 短的故障时间：一次故障时间越短越好。

(3) 运行效率高：一定时间内(例如一年)，运行时间占整个时间的比率一般要求在99%以上。

5. 环境适应性。工业控制环境比较恶劣，这就必须采取必要的措施适应高温、腐蚀、振动等环境，要有强的抗干扰能力和共变免除能力。

6. 实用的人—机对话系统。适应操作工人的操作习惯，做到明了、直观、易操作。

7. 配备有工业自动化需要的应用软件，建立能正确反映生产过程规律的数学模型。为寻找生产过程的最佳工况，在进行控制时要建立数学模型，建立标准控制算式并加以固化。

8. 技术综合性。工业计算机系统是多种技术综合的产品，因而它的研究开发需要多种专业人员的密切配合，如仪表专家、控制工程师、工业控制机系统设计师及用户。

(二) 工业控制计算机的发展过程

国外工业控制计算机的发展。我国工业控制计算机的研制与发展。

国外工业控制机的发展起始于五十年代。到六十年代末、七十年代初为小型工业控制机发展时期。七十年代中期到现在为以采用4C技术(微处理机、数据通信、控制技术、CRT)为特征的分散型(分布式)工业控制机系统(亦称分散控制系统)发展时期，在这个时期微型机自动测试系统以及微型机数控、程控装置亦迅速发展。

五十年代和六十年代初是工业控制机的开创时期。到六十年代末至七十年代初发展了

系列化小型工业控制机系统、CNC 数据装置、小型可编程序控制器。1968 年公布 CAMAC 标准(采用标准接口的计算机自动测量和控制系统), 1972 年发表 GP-IB (通用接口标准), 与此同时采用微处理机的工业控制装置得到发展。进入七十年代中后期, 分散型工业控制机系统相继问世, CAMAC 系统和可编程的 GP-IB 兼容仪器迅速发展, 同时微型机及光通信技术引入 CAMAC 系统。发展了微型机程控装置、数据通信系统; 微型机数控装置; 数字信号处理技术和信号处理机。1976 年 IEC 着手 PROWAY (过程数据公路) 标准规程的研究制定, 提出了规程草案。到八十年代初期, 单回路分散控制系统研究开发成功; 小型分散控制系统进一步发展; 光纤通信技术引入分散型工业计算机系统的数据公路; 超小型可编程控制器及其快速通信系统发表。

五十年代末期, 是我国工业控制机的技术起步阶段。这个期间, 我国开展了数控机床和仪表数字化技术的研究, 试制巡回检测装置, 从而促使工业计算机过程输入输出技术的起步。典型的装置是当时的第一机械工业部上海热工仪表科学研究所(现机械工业部上海工业自动化仪表研究所和机械工业部重庆工业自动化仪表研究所的前身) 为风洞试验试制了一套大型电子管式的巡检、记录、打印装置, 1964 年在现场安装投运。通过这套装置的研制, 在国内首先研制成功并投入使用了干簧继电器, 首先提出了小信号数据放大器抗共变干扰的概念, 为工业计算机过程模拟量输入通道打下了良好的技术基础。

六十年代是晶体管工业控制机的发展阶段。

采用国产第一批晶体管研制并投入小批生产的通用巡检、报警、制表装置。采用晶体管研制的机型有: JCD-371, JDK-331, JCP-331, CK-701, CK-702, SHD-1, JS-10A, JKS-110, TJ-1 等等。这些机器用于国防、科学实验、原子工程、电力、石油、冶金、化工、纺织、食品、机械等行业。例如: JCD-371 数据采集处理计算机装置在国防工程使用, 满足了实验要求。CK-701, CK-702 大型实时数据采集处理计算机系统, 分别于 1973 年和 1976 年研制完成, 在原子能工程上使用。

通用计算机配置过程输入输出通道用于工业控制的有: 441-B 机、TQ-6 机等。

数控机床开始提供用户, 如 XK5040, XK5030 数控升降台铣床。

七十年代初、中期我国小型工业控制机系列成套设备得到了发展。1973 年开始研制系列化小型工业计算机系统; 机型有 JS-10 系列, CK-700 系列, JS-30 系列, JS-440 系列(仿 PDP-11), 发展了低、中、高速过程输入、输出通道系列以及远程过程输入输出装置。

通用计算机配置过程输入输出通道用于工业控制的有: DJS-154, DJS-180 系列等。

1973 年开展了全国数控机床攻关, 发展了近六、七十个数控机床品种。74 年开展了数控铣床自动编程语言的研究。

顺序控制装置的研制。一机部组织了 KSJ-110、KSJ-210 装置的联合攻关。开展了可编程控制器的研制(如: BCK-1 型、KB-100 型、TS-100 型、ZKS-100 型等)。研制了组件化 CAMAC 系统和 GP-IB 系统。开展了小型工业控制机数据通信系统的研究。1975 年左右, 配合工业控制机的发展, 开展了 25 种外部设备的研制并先后投入生产。

七十年代后期进入微型工业计算机系统和装置的阶段。其主要标志是:

引进微处理机和一部分大规模集成电路器件, 研制微型工业计算机系统。同时引进了微型机数控装置和可编程控制器技术。外部设备、汉字处理系统、微型机自动测试系统进一步得到发展。

DJK 工业计算机系统的研究开发。研制了 DJK-100 C、DJK-200 C、DJK-300 C 微型工业控制计算机系列,并投入生产。

系列化工业计算机微型过程通道子系统的研究开发,GTZ 过程通道子系统研究开发完成。

μ CAMAC 系统的研究开发。

汉字编码、汉字处理系统及设备的研究发展,如 HZ-80 系统,与西德 OLYPIA 公司合作的汉字喷墨式打印终端及系统等。

分散型工业计算机系统的研究,开展了 DDC 控制站、顺序控制站、CRT 操作站及数据通信系统的研究开发。

可编程控制器引进试用。

工业过程控制十大类算式及工业控制软件包的研究。

FFT 数字信号处理技术及设备的研制起步。

引进日本富士通 FANUC 公司微处理机 CNC 数控装置以及直流主轴电机六种规格的制造技术。

加工中心的研究。

我国工业控制机经过长时间的发展,已形成了一支初具规模的行业队伍,六十年代以来,先后有机械工业部的 15 个研究所、30 多个工厂兼营研制、生产工业控制机系统、外设、过程通道、标准接口、汉字处理系统等。研制生产和推广应用的总人数约一万五千人,其中技术人员约占三分之一。

主要研究开发单位有:重庆工业自动化仪表研究所,上海工业自动化仪表研究所,机械工业部北京自动化研究所,北京市自动化技术研究所,上海仪器仪表研究所,哈尔滨电仪仪表研究所,北京机床研究所,天津工业自动化研究所,武汉工业控制机外设研究所,杭州自动化所,湖南大学机械部工业控制机实时软件开发中心,合肥工业大学微机应用研究所等。主要生产厂有:上海调节器厂,四川仪表总厂,苏州仪表元件厂,北京机床研究所数控设备厂,天津仪表厂,上海电表厂,上海大华仪表厂,西安仪表厂,龙江仪表厂,永青示波器厂,永恒精

部分小型工业控制机系统主要性能

指 标 机 型	项 目	字 长 (bit)	运算方式	运算速度 (万次/秒)	指令条数 (条)	主存容量 (K字)	中断系统 (级)	外设数量 (台)	备 注
CK-710		16	串并行	20	40	4~16	16	62	
CK-720		16	并 行	40	定点 47 浮点 6	4~32	16	62	
JS-10		16	串 行	1	37	4			
JS-10 A		16	串并行	3	37	4			
JS-20		16	并 行	20	40	8~16			
JS-30		16	并 行	20~50	40	8~60			
JS-440		16	并 行	8	31	8~60			
DJS 112		16	串并行	15	22	4~16	16	62	
DJS 154-2		16	并 行	30	41	4~32	16	62	
DJS 183		16/32	并 行	40	60	4~32	4线多级		
DJS 130		16	并 行	50	22	4~32	16	62	

(续表)

指标 项目 机型	微处理器	内存容量	外 存	软 件	过程输入输出通道	研制生产单位
DJK-100 C	S-09	64 KB	5 $\frac{1}{4}$ "双驱动软磁盘机	FLEX/09 单用户操作系统一套; 数据采集处理语言, 过程控制软件	GTZ 子系统	研究开发: 重庆工业自动化仪表研究所 生产: 四川仪表总厂、上海调节器厂
DJK-200 C	S-09	128 KB	8"双驱动软磁盘机	FLEX/09 单用户操作系统, UNIFLEX 多用户操作系统, 数据采集处理语言, 过程控制软件	GTZ 子系统	(同DJK-100 C)
DJK-300 C	S-09	256 KB	8"双驱动软磁盘机, 14"硬磁盘机	(同DJK-200 C)	GTZ 子系统	(同DJK-100 C)
JS 11/23	LSI 11/23	256 KB	8"双驱动软磁盘机, 10.4 MB 硬磁盘机二台	RT-11 实时操作系统, 监控程序, 语言: MACRO-11, MU-BASIC, FORTRAN, RSX-11 M 多用户实时操作系统 (当配硬盘时配备)	模拟量输入, 开关量输入输出, 脉冲输入	上海调节器厂
DZ-065	6502(8位)	RAM: 4K(可扩至32K) ROM: 24K		监控程序, 机器语言, 汇编语言, BASIC 语言	AD 转换器, 输入放大器, 输入采样器, DA 转换器	研究开发: 广州中山大学微电子研究所 生产: 广州中南电脑厂
DJK-100 A	6800(8位)	EPROM: 32K RAM: 8K, 最大可扩至48K		监控程序, 过程控制软件包等	模拟量输入、输出, 开关量输入、输出	上海工业自动化仪表研究所
DJK-100 B	8088 (8/16位)	EPROM: 64K RAM: 128K	5 $\frac{1}{4}$ "软磁盘机	DOS 操作系统, 汇编程序及高级语言, 顺控语言, 过程控制软件包	(同DJK-100 B)	(同DJK-100 A)

密电表厂, 襄樊外部设备厂, 哈尔滨电表厂等。

部分小型和微型工业控制机简况见上表。

(三) 工业控制计算机应用简况

近年来, 我国工业控制机在工业生产过程控制方面应用日益增多, 主要是在石油、化工、冶金、电力、轻工和纺织等部门进行直接数字控制、最优控制和群控的试验。据不完全统计, 在我国用于工业控制的计算机约占计算机总装机台数的 30%。

石油化工部门计算机过程控制用得最早, 积累了不少经验, 也取得了技术经济效果。如兰州炼油厂常减压装置采用 JS-10 A 与 HOC-510 组成两级和部分双工的监控系统, 进行 14 个回路的控制, 控制率为 99.92%, 产品合格率提高, 在降低燃料油耗方面, 每天可节约燃

料油 1.9 吨,对加热炉烟道气中的氧含量加以控制,可提高效率 5%,每天节约燃料油 2.5 吨。

在冶金部门计算机控制的也不少,如鞍钢第一初轧厂用 DJS 131 机控制六号均热炉烧钢,实现四个坑的闭环控制,废品率降低 40%。

电力系统的望亭电厂用 DJS 131 机对 30 万千瓦发电机组实现 400 点巡回检测。清河电厂用 DJS 154 机实现巡检报警制表。重庆狮子滩水电厂正采用 CK-720 机进行停机控制及对事故录波处理。华东电力管理局中试所用 TQ-16 机进行离线计算,准备用 DJS 131 机进行电力系统信息收集及安全监视。

轻纺工业一般用小型机实现数控、程控及监控。如:上海新沪玻璃厂用 JS-10 A 控制光学玻璃退火炉温;太原新华化工厂用 DJS 130 控制活性炭生产过程,实现 54 点巡测及 14 个回路闭环控制,改善了劳动条件(有害有毒气体环境),提高了产品质量。青州造纸厂纸带机生产过程控制用 DJS 130 机对网前箱压力液位等参数进行控制作试验;上海中国板纸厂用 JS-10 A 控制纸车速;上海丝绸、纺织、针织行业用 JS-10 A 等,实现提花机、手套机、羊毛衫针织横机等进行监控、群控就更多了。

在机械及其它行业方面,如 JS-10 B 机在新疆一座万吨冷库的制冷工艺过程控制中的应用,在制冷自控技术上达到了国内先进水平;JS-10 A 机在上海电影技术厂染印法迭印工艺中进行控温控速、修改工艺值、补充药液等控制,温度控制达到了工艺要求的液温误差 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$,空气加热误差 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$,使三台染印机同步用于生产,减少了人力三分之一以上;JS-10 A 机在上海矽钢片厂对退火炉温度进行自动控制。

根据小型机在过程控制方面应用效果来看,比常规仪表及一般控制装置的效果好得多。

在微型工业控制机蓬勃发展的今天,它的应用广度及深度都是小型工业计算机无可比拟的。目前,我国微型机已广泛用于工程计算、装置配套、过程控制、在线安全监视、企业管理等。据水电部对 185 项微机应用情况的统计,用于装置配套、在线安全监视与控制的占 77 项,用于管理的占 44 项,用于科学计算的占 51 项,其它占 13 项。可见工业控制、管理是微型机应用的广阔市场之一。

近几年来,我国微型工业控制机迅速发展和应用,集中型、分散型工业计算机系统、微型机数控、程控装置、微型机自动测试系统发展很快,新的系列化工业计算机系统正在开发。已投入应用的系统多数取得了良好的技术经济效果,具有先进水平和推广价值。应用成果充分显示了微型工业控制机强大的生命力,证明这种既先进又实用的技术完全适合我国的国情。

七、电子计算器

(1973年—1983年)

(一) 台式电子计算器生产的起步

电子计算机首次专业会议确定发展计算器。

烟台会议的召开。全面进行生产整顿和质量整顿。

1973年之前,我国电子计算器的设计、制造和生产组装都还很少。各行各业仍以算盘、计算尺、手摇机械计算机等作为科研、生产、学习以及日常生活的主要计算工具。随着“四化”建设的发展,以上几种常用的计算工具已经不适应建设者的需要,急需运算速度更快,计算结果更精、使用携带方便的计算工具。为了满足这种需要,有的科研单位和生产工厂,就开始研制和生产台式电子计算器了。其中,北京无线电三厂于1966年开始研制DJS—4型晶体管台式电子计算器,其功能仅有四则运算和开方。该型机总共生产了350台。

1973年1月四机部在北京召开了电子计算机专业会议。会上刘寅副部长根据当时情况提出,应该“大力推广普及台式计算器和袖珍式计算器”。这次会议决定把电子计算器列入“小系列机”,放在优先发展的地位。

事后,四机部又主持召开了“烟台会议”,对发展我国电子计算器作出部署,具体安排了20多个省、市的31个厂点进行试制和生产电子计算器。同时通过了四机部委托北京无线电三厂起草的“台式机通用技术条件”。

1977年8月统计结果表明,全国已有19个省、市、50个厂点,生产了简易型、普通型、函数型、程序型、专用型等五种袖珍式电子计算器和台式电子计算器,年产量为25000台左右。但是,由于缺乏组织管理和生产措施不力,生产出来的整机产品投入市场之后,很快就暴露出质量差、价格高、设计落后、工艺困难以及生产厂点散乱等问题。

为此,同年8月21日,四机部根据国家计委的意见,召开了部办公会议,研究解决台式计算器和袖珍计算器存在的问题。会议决定:从调查研究入手,全面进行生产整顿和质量整顿,重新优选一些厂点,批量生产一批优质产品供应市场,以满足用户需要。同年10月,四机部从全国12个厂家抽样38台袖珍式计算器和台式计算器,在合肥例行试验站进行全面的例行试验,结果发现许多器件参数不稳定,或是使用不当以及结构工艺、装配技术等还存在不少质量问题,从而直接地影响整机质量。针对这些情况,组织解剖了国外台式计算器和袖珍计算器,了解其所采用的先进设计和工艺结构,证实了这类计算器也是普遍地采用了微型计算机的设计原理和工艺。例如,一台普通型的计算器,所采用的集成电路的芯片上有两万多个晶体管。此外,工艺结构还采取了许多防止外界干扰的措施。这种相比说明,我国的电子计算器比国外的电子计算器确实存在很大的差距。

1978年4月26日至5月6日,在广东省江门市召开了全国台式计算器和袖珍计算器的联合设计工作会议。这次会议由四机部三局、四局和质量司三个单位联合主持,全国67个科

研单位、高等院校、生产工厂的 88 名代表参加了会议。会议主要内容是：

第一、由安徽省例行试验站的同志公布从全国 12 个厂家抽样的台式计算器和袖珍式计算器的测试情况和评选结果。

第二、由进口四位微处理机解剖小组做了解剖分析的报告,并提出了台式计算器和袖珍式计算器联合设计的初步设想方案。

第三、华南师范学院的代表介绍国外台式计算器和袖珍计算器的发展情况。

第四、辽宁大学的代表介绍他们与营口电子所联合试制的新的函数台式计算器的情况。

第五、杭州大学、851 厂等单位介绍为台式计算器和袖珍计算器配套的显示器和按键的试制情况。

代表们一致认为,组织全国技术力量,参照国外样机进行联合设计是多快好省的办法。会议确定:

1. 联合设计原则:电子计算器的设计,可按四位微型机和八位微型机的结构与功能进行,具体工艺应结合国内现有条件逐步改进提高。

2. 台式计算器、袖珍计算器配套的元器件技术标准。

3. 建立台式和袖珍式的电子计算器技术情报协作组,并决定由华南师院负责创办有关技术刊物。

4. 组成一般型台式计算器联合设计组和程序型台式计算器设计组,并制定工作计划,明确单位及分工,拟定具体措施。

1978年8月,一般型台式计算器的联合设计组在温州市的支持下,集中在温州进行四位微处理机及配套芯片的设计工作。

1979年9月14日至22日,由四机部标准化所根据国内整顿台式计算器和袖珍计算器质量的实际情况,在广州组织有关单位重新讨论,并全面制定了技术标准及其总技术条件,即 SJ—1593—80。它在 1980 年作为四机部的部级标准予以公布。

1979年11月14日至21日,在安徽省六安市,召开了由陆军、空军、银行、铁道部、气象局等单位的用户座谈会,并与用户签订了合作开发专用协议。同年底上海无线电十四厂,在联合设计组支持下,试制出由 5 片中大规模集成电路组成的台式机,并进行了设计定型工作,该产品于1980年正式推向市场。

(二) 袖珍式电子计算器的迅速发展

袖珍计算器的四个发展阶段。全国计算器的测试与评比。

在1978年以前,袖珍式电子计算器相对于台式电子计算器而言,探索、科研、试制、生产都比较少。当时国内虽有单位使用袖珍式计算器,绝大多数是进口的产品。1978年12月召开党的十一届三中全会、接着又在1979年4月召开中央工作会议之后,我国开始实行对外开放和对内搞活经济的政策,到1979年下半年,袖珍式电子计算器的生产,迅速发展了。

总结我国袖珍计算器的发展过程,大致经历了四个阶段:

来料加工,引进技术(1978年至1979年上半年)。

在这个阶段里,首先碰到的阻力是思想认识的问题。有些人长期受闭关锁国的影响,认识跟不上形势的发展,误认为搞对外来料加工是“出卖劳动力为资本家赚钱”,因而兴趣不大,劲头不足。这时,在四机部的支持下,广州南华机械厂(现南华无线电厂)、大连无线电厂、邵阳无线电厂、烟台无线电六厂,最先开始来料加工和进料组装。紧接着是福建电子计算机厂。该厂以中央下达的文件为指南(即中央对广东、福建两省实行“特殊政策、灵活措施”的方针政策),根据国内外市场情况,把握准时机,广开了渠道,坚定不移地进行对外加工业务,从而引进了生产技术和关键设备。据1979年的统计,该厂对外加工量达到20多万台,其装配工艺质量等级均达到香港同类产品厂家的水平,并取得了较好的声誉。

其次,遇到的是经济效益问题。由于来料加工计算器,每台加工费平均为一元港币(折合人民币约2角多),单靠这样的效益是无法维持生存和发展的,为此,承接厂家动脑筋,想办法,在加工允许损耗量上挖潜力。按国际惯例,来料加工损耗量不得超过3%,若超过,要赔整机数;若无超过或减少损耗,可作加工单位工厂额外收入或自行出售。于是加工单位均采取认真加工,精工细装,创节余数量的办法,使损耗量低于1%。这样,不但创高产多得加工费收入,而且通过节约材料和零部件又得到一些整机销售收入。节余整机的产生,意味着国内来料加工的技术能力接近国外水平了。同时,也为以后进入“进件组装”阶段,拉开了序幕。

套件进口,国内组装(1979年下半年至1980年底)。

1979年下半年之后,国内生产电子计算器的厂家,如雨后春笋,纷纷投产,其产量和品种均出现了成倍上升的势头,尤其是出现了用户猛增的卖方市场。这种局面产生了袖珍式电子计算器继续高速度发展的动力和基础。

1980年,国民经济进入调整的关键之年,国家提出工厂企业应以提高经济效益为中心。这样,许多计算器生产厂家开始调整生产方式,把原来单一来料加工,改变为从市场实际出发,一方面继续对外来料加工,一方面进成套散件组装,国内销售。

1980年以后,除福建、广东外,北京、上海、大连、天津等地也纷纷进件组装生产出袖珍式电子计算器。这一年全国产量达30万台以上。

可是正当继续发展之际,又碰到了曲折和困难。

首先是国外袖珍计算器整机大量进入(包括走私),直接冲击了国内市场,打击了国内厂家。特别是进口机价格与国产机价格相比低30~50%之多。这就对国产计算器产生了直接的压力。

对这种严重的形势,应采取什么对策呢?经研究分析认为:进口的袖珍计算器,多属于“一锤子生意”,到了销售部门,一般均以“货物出门,概不负责”,来对待所有的用户。而国产袖珍计算器可以采用对用户实行质量“三包”,为用户负责的办法,在产品出厂时,全部附上“保修卡”。这样做以后,既方便了用户,又获得了信誉,进一步打开了市场。

其次是国产袖珍计算器用自己的商标与创名牌问题。当时从来料加工转入进成套件组装的初期,在国内市场上仍沿用港商或国外厂家的商标(如天工牌、创力牌、卡西欧等),那么敢不敢设立本国本厂自己的商标,也是一场考验。

当时,有些人一怕牌子立起来了,万一质量不过硬,会发生“砸牌”的危险;二怕用户是否相信国内的产品牌号,因为当时有一部分人只迷信“进口货”。

这时福建电子计算机厂、广州南华无线电厂、大连无线电厂等勇敢地打出了自己的商

标。如福建无线电厂的“百灵牌”，报经国家工商行政管理总局获准注册。从此，甩掉了“洋牌子”。通过用户使用结果证明，“百灵牌”电子计算器的质量不亚于进口产品，且服务维修优于进口产品。价格上也有竞争能力，从而在国内市场上，销售量为全国第一。1980年，“百灵牌”销售了18万多台，占全国总销售量54%。

主件进口，国内配套(1981年至1982年)。

1981年初，国内电子计算器的生产厂家，开始进入以“主件进口，国内配套”为主的发展阶段。这时，国内进口关键元器件生产的袖珍计算器普遍开始以工厂自己的商标销售。当时出现的商标，除“百灵牌”外，还有广州电讯器材厂的“天鹅牌”，广东韶关无线电厂的“南华牌”，无锡电子计算机厂的“杜鹃牌”，桂林长海机器厂的“芦笛牌”，江西景德镇建阳工具厂的“三狮牌”，南平504厂的“凤凰牌”，以及“大连牌”、“广州牌”、“钻石牌”、“金鲛牌”、“芙蓉牌”、“红梅牌”、“孔雀牌”等等。

1982年8月，电子工业部计算机工业管理局在合肥例行试验站，对全国电子计算机进行了集中测试与评比，当时11个厂家的22个品种测试成绩都达到80分以上，标志着产品质量普遍提高，其中有二、三个厂的产品质量更好一些。

1983年，福建计算机厂的“百灵牌”BL-802(A)型袖珍计算器评为电子工业部优质产品。

发展到这个阶段，国产电子计算器的生产已进入兴旺时期。据统计，这时年产量已达到200万台以上。国产袖珍计算器的批量生产，带动了为我国国产化配套的零部件行业的兴起和发展。印制电路板，扣式电池，液晶数码管显示器，导电橡胶以及“十”字头自攻小螺丝钉，计算器的壳体、字键等工程注塑件等，分别由一些工厂进行了专业化生产。

但是，当袖珍计算器生产发展到国产化的时候，面临的严重的难关是国内配套件的成本和质量。当时国内生产的零部件，成本和质量有的一时还满足不了国产计算器配套的要求，而各计算器生产厂家为尽力选用，采取了合情合理的解决办法。对于为整机配套的零部件成本的问题，整机厂对零部件厂以“让利”的办法解决矛盾，来扶植为它配套的厂家(例如，整机厂若以进口零部件组装的整机，其利润可达25~30%；若以国产零部件组装的整机，其利润只能达到10~15%)。国产零部件质量一时跟不上要求的，整机厂则通过适当的筛选和加强自己的装配工艺水平，以使国产袖珍计算器在产品、质量和性能价格比上，仍具有较强的竞争力。

总之，从电子计算器的零部件来说，当时除了大规模集成电路和液晶显示器外，其他零部件均有条件国内配套生产了。

国产配套，创新出口(1983年以后)。

1983年以后，国产化的袖珍式电子计算器在满足国内需要的同时，开始进入国际市场，同外国同类产品进行竞争了。

1983年，“百灵牌”电子计算器，通过香港创力电子工程有限公司，首批出口了3万台。这时，我国主要生产厂家已有30多个，年产量突破300万台，其产值达到2亿多元，品种有100种以上。

随着计算器生产技术的改造和生产批量的增加，产品质量和技术水平不断提高。1983年，电子工业部计算机工业管理局委托广州电讯器材厂组织力量对1980年四机部颁行的部级标准SJ-1593-80进行修订。并根据国家标准化总局的建议，把修改部标和草拟袖珍计算器的国家标准结合起来。这项工作于1983年底完成，并在1983年12月召开的袖珍计算器

行业会议上通过了这项国家标准(草案),正式呈报国家标准化总局。

1983年12月,电子工业部计算机工业管理局主持,在福州召开了“全国电子计算器生产技术协调和国产化工作会议”。会议总结了国产电子计算器迅速发展的成果,并明确了今后生产发展的方向和措施。1983年,我国的袖珍式计算器产量为331.4万台,比1982年增长88.1%。

(三) 简短的结语

我国电子计算器的发展速度是较快的,特别是袖珍式电子计算器在短短的四年中,从无到有,从低到高,从少到多,从进口到出口,这种发展速度在电子产品中比较少见。诚然,在计算机工业中,电子计算器这类产品无论是技术、生产配套还是生产工艺技术等,比起其他计算机产品是不算十分复杂的。但是,总结我国袖珍计算器的发展过程,仍然不乏给人以有益的启示。

1. 从满足用户需要和维护用户利益出发,才能取得用户信赖,迅速扩大市场。无论是台式计算器还是袖珍计算器,都是比较及时地根据用户需要开展了研制和生产,并且抓住了提高质量、增加品种、加强服务、降低价格等重要环节,做了细致的工作,维护了用户的利益。从发展品种上看:以功能划分已有普通型、函数型、程序型、混合型;显示方式有发光二极管数码管(红灯),荧光数码管(绿灯),液晶数码管(黑灯);配用的电源有外接电源式,干电池式,扣式电池及太阳能电池;外观型式有台式、小台式、手掌式和日记本式以及卡片式。从技术和服务看:从原封仿制,到改进提高,最后作到独立设计。从只销售不保修,到产品保修附有条件,到产品实行“三包”,并附有“产品保修卡”,一直到现在各厂家在全国重点地区设有服务网点及维修中心。从产品价格看:以普通型计算器为例,1979年单台售价为148元,1980年下降到72元,1981年降到55元,1982年为44元,到1983年又降到38元。四年内价格下降了74.32%。

2. 生产上从后面搞起,先组装生产,形成组装工业生产能力,逐步增加国内配套比例,稳步实现国产化,这是一条正确的路子。这样做的好处,一是能够首先满足市场需要;二是能够通过组装带进生产技术,形成大批量生产能力;三是组装生产技术的改造花钱少,经济效益好,使工厂具有一定的自我改造能力;四是采取逐步增加国内配套的步骤以及装配厂和配套厂互相让利的做法,可以促进国产化的进程。实践证明,这个发展道路对整个计算机工业发展是有借鉴作用的。

3. 但是,要使我国电子计算器继续向前高速均衡地发展,必须发展相应为之配套的基础工业,特别是大规模集成电路工业。

当前,电子计算器又从量变发展到质变的时候了,带微电脑程序的智能计算器已经问世。这对于未来的微型计算机向更轻量化更小型化发展开辟了新的途径。也为袖珍计算器的发展在技术和应用上开辟了新的领域。

八、计算机应用与计算机技术服务业

(一) 计算机应用在中国的开展

从科学计算扩展到非数值计算的领域。八十年代全面推进应用的新局面。1983年出现微型机普及应用的先兆，预示着计算机应用的大发展。

我国计算机的应用随着研制和生产第一代计算机而逐渐展开。起始阶段主要是科学计算，以自然科学为对象，以大型工程和军事、航天为目标。例如，紫金山天文台用国产机进行我国第一颗人造卫星运行轨道的计算；卫星地面控制中心用国产计算机控制卫星的发射与按预定轨道运行；导弹研制、发射和制导用国产机进行大量复杂的计算和数据实时处理；原子能反应堆设计计算，受控热核反应研究的数值计算和实验数据处理大多用国产大、中、小型计算机来解决。在工程计算方面，沈阳变压器厂，从1964年以来先后在103机、108机、121机、709机、Felix 256机上进行设计计算，哈工大电机研究所从1972年安装DJS-7电子计算机以来，在水轮发电机、汽轮发电机、直流电机方面进行了大量的设计计算，编制了系列程序。七十年代开始国内计算机台数由几十台增加到了上千台，应用领域也就逐步扩大，上海电缆厂用一台JS-10对通讯电缆电阻、电容、串音及K值的自动测试，进行数据处理、显示、记录，比手工用电桥测试提高总工效10倍以上，使测试人员减少一半；上海滚动轴承厂7002136轴承滚道内径磨床群控，能控制12~15台，上海第二机床电器厂用计算机控制6台仪表车床，工作系统可靠，减轻了劳动强度，提高了产品质量和加工精度，有明显的

电子计算机应用情况表

1981年

数量(台) 应用类别	用户类别							
	工矿企业	科研单位	交通运输	商业财贸	政府机关	院校	医疗卫生	总计
科学或工程计算	222	444	28	9	99	215	1	1018
信息和事务处理	65	95	19	13	52	58	6	308
财会数据处理	78	67	22	27	34	21		249
辅助设计和测试	79	55	7	1	2	59		203
数据采集和分析	108	185	3	2	32	86	11	427
过程控制	144	63	6	2	19	45		279
教育和培训	52	91	6	1	27	243	1	421
通讯处理	13	33	5		32	12		95
其它	32	33	1	5	17	12	2	102
总计	792	1066	97	60	314	751	21	3102
百分比%	25.5	34.4	3.1	1.9	10.1	24.3	0.7	100

经济效果。但总的看,我国计算机应用的进展缓慢。1981年从统计到的1779台机器来看,按用途分为9种,每种用途算一台机器相当于3102台(有的一机多用),仅科学与工程计算就占了1018台,教育和培训为421台,实验数据采集和分析为427台。这三种用途加在一起占用途的60%。按部门分,科研单位装机1033台,院校装机739台,这两个部分加在一起占57.1%,可见一半以上的计算机在科研和教学部门。另一方面,在信息和事务处理,财会数据处理,辅助设计和测试等非数据处理方面也有了很大进展。仅以上三项也占到24.5%。由此可见,计算机应用的领域逐渐由初期单纯的科学计算扩展到了非数值计算方面。但是,长期以来服务面过窄,没有自觉地贯彻面向应用的方针,妨碍了计算机工业的迅速发展,再加上国产计算机质量不稳定,不配套,维修服务工作跟不上,这就离用户的需要越来越远,推广也越来越困难,生产也越来越不景气。

1979年成立国家电子计算机工业总局,针对我国计算机工业存在的这种状况,开展了一系列的调整工作,其中突出的一点,就是在总结经验教训的基础上,开始制定以计算机应用为重点发展计算机工业的方针。总局局长李瑞在1981年第一期《计算机世界》上发表了题为“以应用为重点,发展电子计算机工业”的文章。1982年中国电子学会计算机学会在郑州召开第六届年会,郭平欣副局长和陈力为总工程师在会上针对当时我国计算机工业的现状发表了有影响的论文。

郭平欣发表的“开发信息资源,为现代化服务”论文谈到:现代科学技术的突飞猛进,特别是计算机科学技术的兴起,发现世界上还存在能为人类社会起作用的第三种资源,这就是信息资源。在计算机出现以前,信息主要是通过人的大脑活动进行处理,计算机的问世使信息处理进入了一个全新的阶段。近三十年来,凡是较好地利用信息资源的国家和地区都获得了显著的发展。在国际经济活动中大量采用计算机进行信息处理效果显著,如果增产节约各占1%,则国民经济总产值可增加2%,就我国而论,绝对值就是150亿元,真是投资少,收效大。如果不去利用信息资源,就必然会造成大量产品积压,物资和商品流通缓慢,库存不断增大,资金流通不灵甚至会造成经济失调,影响国民经济的发展。信息资源的开发和利用是关系到国家和民族盛衰的大事,应当提到国策高度来抓。及早着手普及计算机的应用,加强信息资源的开发和利用,必将有助于四个现代化的早日实现。

陈力为发表的“我国计算机行业的发展方针必须是面向应用”论文说到:我国计算机行业的发展方针必须是面向应用,但要改变长期以来形成的不重视推广应用的社会影响,要花很大力气,需要采取适当的政策,鼓励长期以来被忽略的推广应用。现在计算机生产厂和研究所开始关心推广应用,但接触到具体问题,则往往走老路,甚至有些计算机用户考虑问题时也不从应用出发。所以,看来开展“计算机是有用处的”启蒙运动十分必要,在我们的国家推广应用计算机也要发挥社会主义制度的优越性,不能靠“自发”,应该有领导有计划有重点地进行。

“发展计算机工业必须面向应用”的方针在整个计算机界得到了响应。计算机应用开始逐步深入到国民经济各个部门和社会各界。

1979年国家电子计算机工业总局成立前后,为了掌握和了解国内计算机科研、生产和应用的情况,由四机部电子技术推广应用研究所在全国范围内作了一次大规模的调查研究,收集到了大量数据,经过统计分析,在1980年初提出了一个《关于我国计算机应用情况的调查报告》。这个报告反映了当时我国计算机应用的状况,以后又逐年进行补充,截止1982年

底我国大、中、小型计算机安装台数达到 3819 台, 其中国产机 3145 台, 占 82.35%; 进口机 674 台, 占 17.65%。

国民经济各部门分布情况

1982 年

部 门	安 装 台 数	国 产 机 数	进 口 机 数
石 油	164	123	41
化 工	51	38	13
水 利 电 力	174	163	11
冶 金	249	160	89
铁 道	114	103	11
交 通	43	40	3
煤 炭	43	37	6
农 林	21	14	7
气 象	18	14	4
轻 工	73	70	3
纺 织	109	85	24
邮 电	83	79	4
建 筑 建 材	45	42	3
机 械	271	243	28
核	81	67	14
航 空	179	139	40
电 子	347	324	23
兵 器	31	30	1
造 船	169	131	38
航 天	111	99	12
商 业 银 行	95	20	75
科 学 院	219	169	50
计 划 统 计	28	13	15
医 疗 卫 生	111	105	6
高 等 学 校	465	419	46
地 质	45	28	17
地 震	37	30	7
计 算 站	61	47	14
文 化 出 版	17	13	4
海 洋	24	14	10
测 绘	12	10	2
其 它	329	276	53
总 计	3819	3145	674

按国民经济各部门分布情况, 在 3819 台计算机中:

工业交通部门	1419 台, 占 37.16%
国防工业部门	918 台, 占 24.04%
科学教育文化卫生	812 台, 占 21.26%
商业财政计划统计	123 台, 占 3.22%
农业气象	39 台, 占 1.02%
其它方面	508 台, 占 13.30%

应用领域分布情况

部 门	科技计算	过程控制	数据处理	其 它
石油	36	40	61	27
化工	28	17	6	0
水利电力	69	39	19	47
冶金	37	105	35	72
铁道	13	25	20	56
交通	17	8	8	10
煤炭	6	0	9	28
农林	4	3	8	6
气象	6	2	8	2
轻工	4	41	4	24
纺织	12	70	14	13
邮电	16	30	14	23
建筑	24	2	7	12
建材	74	39	60	98
核	31	12	27	11
航空	48	50	50	31
电子	75	65	67	140
兵器	21	4	0	6
造船	96	29	35	9
航天	42	3	16	50
商业	3	7	54	31
银行	70	19	40	90
科学院	3	0	6	19
计划	5	17	57	32
统计	211	21	44	189
医疗卫生	8	1	20	16
高等院校	7	1	14	15
地质	18	1	15	27
地震	0	5	0	12
计算站	4	6	8	6
文化出版	6	1	1	4
海洋	63	43	62	161
测绘				
其它				
总 计	1057	706	789	1267

按应用领域分布情况所示,在 3819 台计算机中:

科技计算	1057 台, 占 27.68%
过程控制	706 台, 占 18.49%
数据处理	789 台, 占 20.66%
其 它	1267 台, 占 33.17%

按省、地区分布情况如下(未包括台湾省与港澳地区):

北京 681 台	上海 617 台	辽宁 289 台	湖北 171 台
江苏 207 台	陕西 212 台	黑龙江 109 台	江西 35 台
广东 121 台	四川 176 台	河南 96 台	河北 88 台
天津 88 台	山西 63 台	吉林 63 台	湖南 51 台

贵州	57 台	云南	36 台	新疆	29 台	内蒙	18 台
浙江	27 台	广西	23 台	福建	11 台	宁夏	6 台
青海	9 台	安徽	46 台				

可见,分布很不平均,集中在大城市,北京、上海两市就占全国总数三分之一。200 台以上有辽宁、江苏、陕西,100~200 台的有黑龙江、湖北、四川、广东,50~100 台的有山西、河北、河南、天津、吉林、贵州、湖南,30~50 台的有安徽、山东、江西、云南,10~30 台的有浙江、新疆、广西、内蒙、福建等。另据报导,台湾省 1981 年有 988 台大中型机,香港地区有 551 台。

1982 年我国计算机应用水平总的来说相当于国外六十年代中后期水平,多数是单台计算机单机的应用。当时,国内各部门的应用虽然取得了初步成效,但是计算机应用还存在不少问题亟待解决。由于机器质量差,外部设备不配套,系统软件不齐全,应用软件既少又不通用,缺乏交流,造成重复劳动很多,再加技术力量薄弱、分散和管理不善,大大妨碍了应用水平的提高。

1981 年底,四机部计算机情报网为了编写一套比较完整的有关国内计算机生产和应用情况的资料,组织了全网的力量,利用 1979 年电子技术推广应用研究所调查的成果又做了更为详尽的调查,对全国计算机整机和外设的研制、生产、装机情况、应用情况、机时利用和应用软件等都做了详细分析说明,如实地反映和弄清了我 国计算机应用的现状、存在问题和经验教训。例如:从计算机开机率,利用率来看,计算机情报网对 1350 台机器(包括 288 台进口机)作了统计,平均开机率每月 109 小时以下者占 28%;100~200 小时/月占 40%;200~300 小时/月占 15%;300 小时以上的占 17%,少数计算中心是三班制和二班制,但多数是一班制。实时控制用户多数是随生产过程昼夜连续运行。按使用情况看:大约 1/3 用得较好,有经济效果;1/3 用的一般,但效果不太明显,潜力尚未发挥出来;应用较差及种种原因尚未用上的约占 1/3。有的地区情况好些,如江苏省应用较好的占 48%;应用一般的 42%;应用差的 10%。1982 年后情况有很大改善,用户单位对 1010 台计算机应用情况评价是:应用好的及比较好的占 38.8%;一般(包括勉强可用,可靠性较低)的占 51.2%,不能用的占 10%。北京地区 DJS 100 系列机用户对 144 个用户单位调查,应用情况良好的占 13.7%,能正常使用的占 78.4%,运行不够稳定的占 7%,使用不好的仅一个单位占 0.9%。上海用户分会对 DJS 100 系列机使用情况调查统计:用得好的占 43.3%,用得较好的占 54.1%,用得差的仅 3 台占 2.6%。

按可靠性平均无故障时间统计 939 台国产机及 189 台进口机情况:

故障时间	国产机	占	进口机	占
< 100 小时	438 台	46.6%	19 台	10%
100~200 小时	215 台	23%	44 台	23.2%
200~300 小时	78 台	8.4%	20 台	10.5%
300~400 小时	27 台	3%	6 台	3.2%
400~500 小时	67 台	7.1%	9 台	4.4%
> 500 小时	114 台	12.1%	91 台	48.1%

1980 年后我国小型机可靠性有显著提高,出厂可靠性试验可达 1000~2000 小时,有的双机双工系统(如大庆石油总厂)已运行了 1 万 2 千多小时没出现系统功能故障。

通过对我国计算机应用状况的多次调查,可以看出对计算机的应用开发项目多数未列入国家计划,服务行业没有形成,软件人员不足,因此,束缚了我国计算机的应用推广。但

是,这些调查给领导提供了决策的依据,从调查报告的大量建议中使领导部门有了采取措施的决心,使以应用为重点、面向应用的发展方针逐渐被计算机科研、生产和使用部门所接受。

计算机工业系统为了贯彻面向应用的方针与用户一起开发了许多应用项目,初期的有:大庆油田的计算机控制系统在炼油厂油品储运系统自动化中的应用;上海第二十八棉纺织厂有梭织机计算机监测系统;南京无线电厂的计算机辅助工厂管理系统;微型机集成电路测试系统;单板机用于磨粉机过程监测;北京市城市供水系统调度自动化等几十项应用。

计算机是提高国家经济实力,实现科技进步与管理现代化的主要技术手段,我们可以从以下三方面来考察计算机应用的效果:

第一,计算机应用促进社会信息化的进程,对社会物质和精神文明建设及人类生活有重大影响。现代化社会是信息化社会,计算机是最完善的信息采集、传递、加工处理的工具,是从事脑力劳动的高效辅助工具。

国家计委计算中心和各省、市计算站,运用电子计算机系统对 1982 年全国人口普查的数百亿个数据进行处理,不到二年已全部完成。

国家计委和统计局计算中心几年来用计算机完成了人工难以完成的大量经济信息统计、分析、汇总、整理及制表工作,既快又好地完成全国工农业、基建、财贸、物价、劳资等月、季、年报;并开始用计算机编制国民经济计划及进行经济预测工作,为中央制订经济政策提供依据。

计算机在我国自然资源调查、地质普查中发挥了巨大作用。要搞清石油、矿产资源储量只能依靠计算机对勘探、遥感及航测资料处理才能完成。对华北地区 200 万平方公里航测资料经计算机处理搞清了地质构造、地下水储量。计算机处理石油勘探地震资料对查找任丘、东濮、胜利油田起了重大作用。

1981 年长江上游特大洪水时,由于用计算机及时进行气象、水情预报,提高了准确性,从而避免了荆江分洪,保护了 60 万亩耕地免遭淹没。同年,浙江省运用计算机进行农作物病虫害预报,仅绍兴和慈溪两个县减少粮食损失 5000 万斤。

计算机在事务处理、业务管理及各种情报资料检索方面的应用可极大地提高工作效率,节约宝贵的时间。机械部用计算机进行轴承、汽车配件等产品订货分配,效率提高 20 倍;全国人民代表大会对选票处理可及时准确地公布选举结果;上海、湖南等地十万高考成绩用计算机处理,从登分、加分、划线、统计到造册打印通知单只用几天时间就完成了;国防科工委、科学院、高校及工业部门研究所已有不少单位用计算机进行图书期刊杂志检索,使科技人员节约了时间,提高了工作效率;计算机印刷照相排版的成功,加快了书报编辑出版工作;用微型机可以控制广播节目的切换播放;还有计算机多终端辅助教育系统;计算机中医辅助诊断等,使计算机对发展文化教育卫生事业产生了深远影响。

计算机为市政建设、社会治安及公用事业发展提供先进技术手段。如计算机对城市自来水供水系统及煤气管道网的检测控制与调度管理;计算机市内交通红绿灯控制;计算机用于查对指纹信息建立指纹档案数据库;为发展民航事业所必不可少的计算机订票系统已投入运行;计算机用于饭店查询及管理系统能提高客房利用率达 95.7% 以上。

总之,计算机能在人类社会生活各领域广泛应用,并带来巨大社会效益。

第二,计算机应用是科学技术进步与科技现代化的主要内容,计算机与动力机、工具机

相结合可成为最先进的生产工具。

计算机是科学研究的有力工具,数学家已用计算机成功地证明了初等几何与微分几何定理;化学家用计算机分析计算核糖核酸和蛋白质结构;高速风洞和电子加速器等实验室都需用多台大、中、小型计算机组成多机系统对试验过程进行检测、控制与实验数据处理;微型机与仪器仪表结合使仪器智能化,提高了测试精度与速度。如 DJS 051 机用于液压元件的性能自动测试可提高精度 1 个数量级,提高功效 50 倍;用于圆度仪非圆度测量可提高测试精度 5 倍、速度 50 倍。计算机应用促进了实验室自动化与科学研究自动化。

计算机已成为发展尖端武器及实现国防现代化的关键技术,战略战术武器的研制、发射和控制,防空、反潜、战略预警系统,电子对抗以及军事通讯指挥控制都离不开计算机。

计算机能加快农业科技现代化的步伐,农业灾害性天气预报、病虫害预测预报,科学种田、良种选育等方面的计算机应用均已初见成效。四位微处理器可以做成棉花收购计价计算机,每台能顶 4~6 人工作,一天打印清单 1000 份以上,深受农民欢迎。

计算机是现在科学技术的重要支柱,没有计算机的广泛应用就没有四个现代化。

第三,计算机是国民经济技术改造提高经济效益及实现管理现代化必不可少的技术手段,是实现优质、高产、低耗及提高劳动生产率的物质保证。

计算机辅助设计使产品及工程设计最优化,既提高质量又缩短周期,使设计效率提高几十到几百倍。如设计 3000 平方米厂房,过去要半个月,现在用计算机只需 3 分钟,飞机零件及大型机电设备辅助设计提高工效几十倍,大规模集成电路的设计不用 CAD 是无法完成的。计算机推动了设计自动化。

富春江水电站用国产 DJS131 机在前几年四十多次洪水过程中准确预报洪峰流量、制订合理调洪方案和短期发电计划,几年来多获电能 7420 万度,相当于节省优质煤 3.7 万吨。华北电网计算机安全监视和经济运行,每度电节省 4 克煤,全电网每年发电 500 亿度,节省煤 20 万吨。兰州炼油厂用计算机控制常减压装置,每年经济收益 50 万元;京棉一厂利用微型机进行配棉管理,七万纱锭的厂每年节约支出 15 万元。

商品调拨、物资调运使用计算机可制订最优调运方案,节省大量运输费用。铁科院运输所运用线性规划对铁矿石 369 万吨粉矿制订最优调运方案,全年节省 12 亿吨公里,降低运输费用 1164 万元。铁路运输管理计算机网建立后,由于提高车辆周转率每年经济收益可达 8 亿元,京沪圈局部网络投入运行后,按加速车辆周转 5% 计算,仅货车每天可节省三千辆,可多运行一千车,一年可多运 1300 万吨货物。

近年来,首都钢铁公司在企业管理,科学计算和过程控制等方面使用了计算机,已有质量管理,利润预测,成本核算,工资计算等应用软件,明显地提高了企业的经营管理水平。

计算机应用推动了各行各业的技术革新、技术革命,是增产节约、提高产品质量,直接创造经济效益,以及提高企业素质的关键措施。计算机应用使自动化向深度、广度进军,是多快好省地建设社会主义现代化强国一种必不可少的有效手段。

计算机的出现和发展,为脑力劳动的解放提供了可能性,微型机的出现和广泛应用,才把这个可能性变成了群众性的现实,它大大提高了人们的工作效率和社会生产力,美国应用计算机每年所完成的工作量相当于 4000 亿人年,接近美国现有总人口总工作量的两千倍,离开计算机,美国将寸步难行,整个社会也要瘫痪。我国举国上下,也都深切体会到,没有计算机的发展,也就没有四个现代化。微型机的出现,给计算技术比较落后的国家提供了一个迎

头赶上的良机,但这也是一个稍纵即逝的机会,正因为这样,我国各行各业的专业人员在各级领导的指引和关怀下,日夜工作在数以千计的中高档微型机系统上,创造了大量的成果,与此同时,为数更多的科研人员,在数量更大的低档机和单板微型机上,取得了更多的成绩,从而在我国掀起了一个空前的微型机热潮,可以这样说,目前我国的微型机应用水平高于微型机本身的研制和生产水平,这必然促进我国微型机的高速发展,使之赶上时代的步伐。

随着“新技术革命”趋势的出现,电子计算机在国民经济建设中的地位和作用,正在得到社会的承认,赵总理作了“应当注意研究世界新的技术革命和我们的对策”的重要讲话,指出采用微型机用于企业生产控制和管理,将会发生不可估量的作用,从我国国情出发,要重视微型机的应用和制造,促使中央到地方,各级领导对计算机工业的发展给予了极大的关注和支持。

我国微型机应用尚处初始阶段,但近几年来发展较快。我国大中小型机二十年左右装机台数才近四千台,而最近六年(1977~1983年)却有三万台左右的单板机及微机系统在国民经济各部门开始应用,并已初见成效。在科技计算、仪表智能化、信号检测、事务处理、经济管理、情报检索、医疗辅助诊断、人工智能与专家系统、机电设备更新换代及信息处理等领域应用取得了明显的技术、经济和社会效益,在国防、军工及能源、交通、冶金、化工、石油、轻纺等工业部门,以及在文教、卫生及社会公用事业中的应用实践,初步显示了微处理机、微型机的普及应用是实现我国科技进步,经济振兴以及四个现代化的重要技术工具。

我国微型机目前装机台数(包括进口)估算近三万台,按行业地区的分布及应用领域分布尚未全面调查统计。目前,部分省市不完全统计情况如下:

北京	1000 台左右	上海	461 台	天津	524 台
江苏	404 台	河北	200 多台	山东	666 台
山西	312 台	陕西	400 台	云南	200 多台
四川	2209 台	湖北	950 台	湖南	700 台
青海	60 台	宁夏	近百台	吉林	650 (含单板 400)
辽宁	1000 (含单板 784)	黑龙江	1000 (含单板 600)	河南	234 (含单板 112)
江西	101 (含单板 43)	贵州	271 (含单板 144)	安徽	704 (含单板 500)
甘肃	216 (含单板 84)	广西	280 (含单板 80)	广东	1500 (含单板 500)
福建	500 (含单板 300)	新疆	300	浙江	700

我国微型机的装机台数,与先进国家比较还有很大差距,但微型机本身的特点非常适于我国的国情。因此,目前在我国微型机应用的领域十分广泛,例如:

1. 在农、林、牧、渔方面

微型机是农业科研和科学种田的先进技术工具。浙江省在微型机(Z-80)上搞家蚕良种选育,出丝率比原有品种提高3%。如在全国推广可增产丝四万吨,折合1.5亿美元。南京农学院用微型机完成对大豆48个品种、11种数量性状和小麦70个品种、17种数量性状的聚类分析。江苏南通植保站准确测报棉铃虫发生期发生量,能节约一次农药喷撒。

陕北林区用微型机编写并打印森林资源统计表。黑龙江用微型机进行克山农场农林牧结构优化计算,编制了农场三年规划计算程序。

北京农大用微型机模拟产蛋鸡营养需要;江苏研究鸡用最佳日粮配方可提高饲料效率,增加产蛋产肉量,使每只蛋鸡、肉鸡的经济效益提高10~15%。

山东在微型机上建立鱼情数据库系统,提供渔情信息,不仅能节约人工出海油耗,还可提高鱼产量3%。

2. 在工业生产、检测与控制方面

首钢初轧厂650小剪使用单板机进行钢坯长度、重量、根数等动态检测,提高了成坯率,均热炉用计算机控制进行低氧燃烧,降低了能耗,减少钢坯烧损,仅此两项每年就增加利润144万元。

抚顺电解铝厂用微型机控制铝电解槽的电压、电流,使每吨铝电耗下降170度,全厂144台电解槽每年能节电400万度。如全国13个大铝厂普遍推广,每年至少可节电5200万度。

成都无缝钢管厂环形炉用微型机控制炉温,既改善劳动环境,减轻工人劳动强度,保证钢锭质量,延长炉龄,又每天节省天然气29.2%,一年可节省326万立方米,价值48.48万元。成都光明器材厂用国产微型机控制光学玻璃退火炉温度,解决了退火质量问题(合格率98%以上),每年可增产60万元。成都热电厂采用微型机锅炉热效率计算装置,提高热效率1%,节煤7千吨。

陡河电厂20万千瓦发电机多微机数据监测与处理系统MLM-DAPS,由电子部应用所用七台DJS-0502(isBC)单板系列微处理机,采用IEEE 796总线组成三主三从多主微机系统,能对国产发电机组锅炉系统、汽轮机系统和发电机系统256个模拟量224点开关量巡回检测、越限报警、打印制表、数据处理,对机组电力发电量、供电量、发电热效率、给水率、煤耗量进行优化计算,对机组运行状态200多参数进行带汉字模拟显示制表,比从国外引进的HIDIC-350系统节省大量外汇。

纺织行业织布机微机监控系统对每台织机布长、转速、断线及停机次数和时间进行监测,提高织机效率2%,1000多台布机每年增加产值20多万元,加强了科学管理,还有利于提高职工积极性。

国产一位机简易可靠,最适用于开关量控制,已成功地用于车、铣、钻、磨床控制、污水处理、电化教育、电镀生产线和洗煤、除锈、铸造、轻工卷烟、刨花板、制坯自动线等近百个项目。沈阳医疗器械厂由于用一位机控制电镀生产线提高了产量、质量,降低消耗,每年经济收益可达96~112万元,而BL-01型一位机当时只化费了3600元。

国产四位机对上海长征皮鞋厂劳保鞋生产线进行实时控制,将原52道工序改为12道工序,每班产量360双(净增170双),每只皮鞋加工时间缩短23秒,增产2%。

上海味精厂微机控制发酵过程使质量稳定,日产量增加2.4吨,利润增加2万余元,四个月就回收全部投资;辽宁用DJS-060控制味精结晶数,提高回收率2%,每缸生产周期缩短2小时。

上海织帽厂用DJS-051控制五色提花织帽圆机,工效提高20倍。南京手表厂采用微机测试设备,不仅校表精度高且节省20台校表机,提高工效90倍。北京面粉厂磨粉机由微机监控后,每一百斤小麦能多出半斤面粉。

3. 在交通、文教、卫生、城乡社会公用事业方面

广州铁路局初步建立了微型机网络,在编制18点运输统计、装车计划、车流预报、月货运计划、客货票据统计等方面为运输日常指挥、计划、经营管理提供决策信息。北京永定门车站用单板机发售客票效果很好,能完成售票计张、算帐、统计和制表,节省售票员下班后的

结帐时间,操作简便,很受欢迎。

长途电话自动计费,可提高效率一百倍以上。上海已生产全自动长途电路对端机,能自动计算总话费,打出通知单。

国产四位售书计价机在新华书店试用效果很好。过去几十分钟才完成的开票计价登记现在几秒钟就能完成,还节省了小发票本的开支。

银行储蓄所的出纳机、会计记帐机、利息机使用良好,能做到省力省时,既快又准。

微型机在学校教学计划管理、学生学籍管理、教职工人事档案管理、课程调度、仪器设备管理等方面已成功使用,提高了工作效率。

医疗卫生部门应用微机已取得可喜成果:防疫站建立疫情数据库;医院辅助诊断取得很大进展。北京、上海、四川等著名老中医辅助诊断已在门诊使用,达到96.97%甚至99%的高符合率,这对继承发扬祖国医学遗产发展卫生保健事业有重大意义。在肺癌、肺结核、肝癌等西医辅助诊疗方面微型机也开始发挥效用。

微型机情报检索如西文专题文献分类检索、中西文图书期刊查询检索,不少院校、研究所已付诸实用。

由于微型机价格较低,操作简单,小巧灵便,易于推广普及,更适合我国国情,所以赵总理及中央其他领导同志关于要大力抓好微型机的推广应用的指示已经证实是正确的决策,它必将推动我国科技和工业革命,对我国社会主义建设和社会进步产生深远影响。

当前,国际上电子计算机的应用范围,已经从早先的科学计算扩展到了数据处理、信息处理和知识处理,有的国家已经大规模地应用于国民经济各个部门,包括经济的、技术的管理,且渗透到社会生活的各个领域。我国正处在实现四化的伟大征途中,更需要用计算机来高速度、高效率地对各种信息进行收集、传递和综合处理。所以,“面向应用”作为计算机工业发展的总方针是完全正确的。有了这样的方针,我国计算机工业的发展才有了动力和根据。计算机应用作为一项基本国策,将推动我国科学技术的进步和确保本世纪末全国工农业年总产值翻两番的战略目标的实现。

(二) 计算机技术服务业的兴起

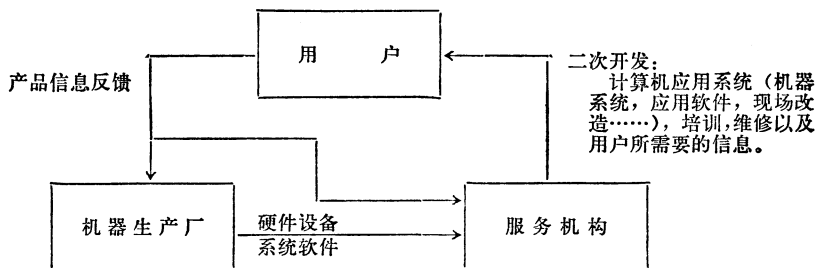
八十年代兴起的技术服务业。技术服务业的具体内容。中国计算机技术服务公司及其分公司的活动。技术服务业的前途。

计算机技术服务是我国八十年代兴起的一个行业,它和计算机的硬件制造构成我国计算机产业的两大支柱。

建立服务业源于用户的需要,而用户的需要是计算机本身属性所决定的:计算机是复合产品,生产部门向用户提供的不仅是机器设备,还要包括应用软件、人员培训、设备维修;对某些用户还要实现与原设备的接口技术,现场改造等。对计算机生产厂家来说,面对各类用户,而工厂专业化生产往往只生产一种或几种(如某类主机,某些外部设备)产品,要求用户自己去进行配套,有很大困难,所以,从机器出厂到用户能实际用上,中间需要二次开发,要有一个服务环节。另外,有一些不拥有计算机的用户,但需要获得经过计算机加工处理的信

息, 对这类用户提供计算机处理过的信息, 是计算机服务业的另一个内容。因而, 服务业便成为生产厂与用户之间的纽带与桥梁。

生产厂、服务机构、用户三者之间的关系, 可以用下列图来表示。



服务业在计算机产业中的地位

计算机服务的目的是能向用户提供各种方便, 推动计算机的推广应用, 增加社会效益。

计算机技术服务业是随着计算机用户的增多而兴起的。到七十年代中期, 我国计算机不超过三千台, 绝大多数是国产机。上述内容的服务, 工作量很少, 都由计算机厂家或用户承担, 没有专业的队伍。七十年代末期, 随着我国经济建设的发展和实行对外开放政策, 计算机数量上升很快, 进口机器大批增加, 计算机应用成为计算机工业的重点, 从用户方面提出的各种各样的问题, 增加了几十倍的服务工作量, 在很短时间内形成对技术服务迫切要求的高潮。为适应这种形势, 我国从八十年代起便建立起全国性和地方性计算机服务机构。

在现阶段, 我国计算机技术服务业主要有如下的内容:

- (1) 计算机维修(包括国产机与进口机);
- (2) 用户人员培训;
- (3) 系统工程承包、应用开发与推广;
- (4) 数据或信息提供服务, 机器租赁和算题;
- (5) 数据库服务(提供用户所需信息);
- (6) 计算机设备、备件、消耗品的供销;
- (7) 其它服务: 技术咨询、学术经验交流, 数据录入等。

为什么需要有上述的服务项目, 而这些项目又包括哪些具体内容呢?

计算机的维修

计算机和其它许多产品一样, 是靠先进性、可靠性与可维性来保证产品可用性的, 产品可靠性的重要指标, 是平均无故障时间(MTBF), 这是一个统计数字, 它能一般地反映该类产品的可靠程度。但是, 产品的寿命一般都大大超过平均无故障时间。这就是说, 出了故障, 只要经过修理, 机器便可继续使用。具体到某台机器在什么时候出故障, 这是概率分布的问题, 事先是难于确定的。因而, 投入使用的机器越多, 任一时间内要求修理的概率也越高, 维修工作也就越繁忙。因此, 从宏观上看, 维修工作的出发点首先不是针对某种产品的不可靠, 而是基于大量使用中产生故障的概率。由于计算机一般都用于信息活动最繁忙的部位(如生产和管理的第一线、军事部门、机关的决策层、信息集散枢纽等等), 机器出现故障往往导致重大损失。所以, 它的维修服务较之其它电气产品显得更为重要。实际上, 用户对产品的要求是: 有足够长的寿命或足够的平均无故障时间, 或者, 在出现故障的时候, 在可

容许的时间内修复,而维修费用又在用户可以负担的范围之内。这样,便要求计算机的工业部门在提供高质量产品的同时,提供优质的技术服务。又因为计算机是技术复杂的工业产品,要求维修人员技术水平较高,只有建立专业的维修队伍,才能保证对国内外机器的维修工作正常开展。

用户的培训

由技术服务部门进行的计算机知识的培训工作,一般是短期的、实用的、目标专一的训练,与学校所进行的强调基础理论,范围较广,适应性强的长期培训,与科普性的一般教育,都有区别。为什么需要有这种性质的培训呢?这是因为:

1. 就中国目前情况来看,大多数用户未掌握计算机知识,当他们成为计算机用户时,要求有一个结合实用需要的学习过程。
2. 即使具有某种计算机知识的用户,对自己所购买的机器也不一定熟悉,所以要围绕某种特定型号的机器进行培训,以便使用户能对该机器进行使用和日常维护。
3. 计算机技术发展很快,对熟悉计算机的用户来说,还要补充新知识,用户掌握计算机知识越丰富,越能充分发挥机器的潜力。

由此可见,对用户开展计算机知识的培训是十分重要的。这种工作也需要有专门的人员来承担。

应用开发与推广

计算机服务于应用系统的开发与推广有下列六种形式:

1. 针对目前我国具体情况,开拓某些典型应用领域和应用项目,取得成功之后,向其它用户推广;
2. 承包用户提出的应用项目工程;
3. 与用户共同协作开拓项目;
4. 应用工程项目以用户为主,而由计算机服务业提供必要的配合(提供硬件、通用软件包、参与应用软件的编制,提供现场改造技术资料、参加工程的可行性分析等等);
5. 帮助用户分析引进技术;
6. 把某些应用项目加以提高,使之通用化、商品化,减少不必要的重复劳动,以利于向面上推广。

显然,以上这些工作,完全交由生产厂或用户去进行,在我国现阶段的条件来看,都是难于实现的。一般来说,计算机应用工程的承包生产厂家只供应通用的计算机系统,但计算机系统和计算机应用系统并不完全相同,前者是指功能基本上完整的计算机,包括主机、外围设备(输入、输出、显示、外存储器等),供电系统,系统软件等;后者则是实际用于某个特定场合的全套工程,除计算机外,还有应用软件,信息采集装置,接口、信息反馈,通讯、执行机构等,必要时,还要加上汉字处理,所以,要建立一个应用系统,仅从生产厂家去购买机器是不够的,还要有使计算机能够实际应用的一整套设备和工作内容。还要了解介绍熟悉用户工作的规律,这些工作都应有专门的人员负责,技术服务便可以承担包建应用系统的任务。另外,对于我国成功的应用项目,要逐步推广,生产工厂只能推广本厂生产的产品,专业服务公司却可以对国产优选系列都作推广应用。所以这便成了服务业的一个组成部分。

经营与销售

我国计算机应用领域越来越广,机器的型号也在增多,对用户来说,是面向多生产厂多

机型的选择。由专门的机构来经营销售,更能从用户的角度来考虑选择机型的各种条件,不会局限于某一个厂家的立场,这样不但更符合用户的需要,而且会使整个计算机销售市场更活跃。销售服务的核心在于回答用户的咨询,帮助用户确定如何选购计算机系统。

信息提供服务

对暂时不需要、没有能力或不愿意建立计算机系统的用户提供计算机处理的数据结果或出售计算机时,以及提供这类用户应用计算机的其它方便条件。

至于其它方面的服务,都是随着计算机在我国各个战线上发挥越来越大的作用而不断提出来的。应用的深入,向服务业提出的要求也随之而更多,更广。可以这样说,没有服务业支持,制造业难于发挥作用,计算机的普及应用将遭到极大的困难。

据不完全统计,我国现在属于计算机服务业性质的单位约 60 个,从业人员一万人左右,主要的组成是:

中国计算机技术服务公司及其在各地的分公司;中国软件公司及其在各地的分公司,这是我国计算机服务业的两大主干,是中央与地方相结合的企业体系,此外还有地方自行组织的计算机服务单位,计算机生产厂家设立的计算机技术服务队伍;有关高等院校、研究所设立的计算机服务队伍。

中国计算机技术服务公司是目前我国最集中、最大的专业服务企业,于 1980 年 6 月成立,到 1983 年底,有职工 500 多人,其中技术人员 300 多人,公司的建设方向是“一体四网”即以中国计算机技术服务公司为中心,在各地建立起分公司,形成能提供成套技术服务的组织管理体系。公司和分公司一起组成“维修服务网”、“技术培训网”、“经营销售网”、“应用开发网”,这些网下设工作点。这样,就形成一个在全国能覆盖相当大面积的服务网点,分别承担着各地区的技术服务任务。

目前,该公司已在北京、天津、吉林、湖北、陕西、福建、江苏、新疆等地成立了分公司,在全国各省和各个沿海开放城市今后也将要分批成立分公司。

从业务开展来看,公司建立才三年多,但业务开展很快,已完成的销售额达 4000 万元,估计 1984 年达 1 亿元。

目前已承接维修的机型有: S/09, ZD-2000, PC-8000, APPLE-II, IBM-PC, PDP-11, 国产 1000 系列机以及若干种外部设备。

培训网已有专职人员 107 人,兼职人员 180 人。已举办过国家优选系列的微型机、小型机的技术培训,可开设的课程约有 80 门,已编出的教材、资料约 50 多种,培训对象第一种是直接用户,仅 1981 年—1982 年服务公司及部分分公司就举办培训班 131 期,共 10720 人次。第二种对象是企业领导干部。1983 年,向中央党校,省、地、司、局级领导干部讲授计算机知识,学员共 1000 人。

除了中国计算机技术服务公司外,地方计算机工业部门,科学院,高等院校,其它工业部门,也都在开展这项工作,两年多来,服务性机构有如雨后春笋,纷纷建立;服务的方式灵活,内容广泛。可以看到,这是一个吸收大量脑力劳动,大量知识的行业,是很有发展前途的行业。

计算机技术服务在工业发达国家占有重要的地位,以美国为例,1981 年计算机工业的销售总额为 476.26 亿美元,其中,制造业为 255.25 亿美元,占 53.6%,计算机服务业为 221.01 亿美元,占 46.4%。计算机工业就业人数为 74.5 万人,其中制造业为 33.5 万人,占

45%，服务业为 41 万人，占 55%。计算机服务业的比重正在不断增加。从我国经济建设来看，目前仅 1 万人左右的技术服务从业人员是极不够的，让相当一批技术骨干力量从计算机的制造业转向技术服务业，这并不是权宜之计而是一项长远的有重要意义的措施。服务业不但随着计算机制造业的发展而发展，它还会因为很好地解决计算机的应用而反过来促进计算机制造业，这是毫无疑问的。

附:

中国科学院计算技术研究所二十八年来 取得的主要科技成就

根据 1956 年全国科学规划的规定,作为紧急措施之一,以科学院为主,与解放军、第二机械工业部、高等教育部协作,建立了中国科学院计算技术研究所筹备委员会,主任委员华罗庚,副主任委员何津、王正、阎沛霖,委员闵乃大、蒋士驱、吴儿康、周寿宪、范新弼、徐献瑜、夏培肃、张效祥、张光明等,办公室主任何绍宗,副主任邓明德、孙润五。这是上述单位的一个协作领导班子。

筹备期间即开展了试制电子计算机的工作,并取得第一批成果。

1959 年 5 月 17 日中国科学院第七次院务常务会议通过,正式成立中国科学院计算技术研究所。1960 年 2 月任命阎沛霖为所长,吴国华为副所长,王正兼副所长。1978 年以后,所主要负责人和所长有汪之力、杨刚毅、曾茂朝。

(一) 第一代电子计算机

1. 研制 103 电子管计算机

1957 年 11 月,计算技术研究所筹备委员会与北京有线电厂签订合同开始制造计算机,系仿制苏联 M-3 机,于 1958 年 8 月制造调试出我国第一台电子计算机,命名为“八一”型电子计算机,又名 103 机。

103 机系电子管计算机,定点操作,字长 32 位,内存储器容量 1024 字(用的是立式磁鼓),平均运算速度每秒 30 次,输入设备用发报机(1 分钟输入 52 个数),输出设备用电传打字机(1 分钟输出 24 个数)。经试算表演后发现机器不稳定,很难算题,后来边整顿,边试算,边改进。经整顿后能算题,改进后增加了一个自行设计制造的容量为 1024 个数的磁芯存储器;对运算控制线路也进行了部分改进,使机器运算速度提高到 1800 次/秒;将发报机改为光电输入机,使输入速度提高到每分钟输入 1250 个数;将电传打字机改为快速打印机,使输出速度提高到每分钟打印 650 个数。

2. 研制 104 电子管计算机

1958 年 5 月,与北京有线电厂合作,参照苏联 БЭСМ-II 计算机的技术资料,开始制造、安装、调试 104 计算机,于 1959 年 9 月正式投入运行。

104 机采用浮点运算,字长 39 位;磁芯存储器容量 2048 字,平均运算速度 10000 次/秒,还有磁鼓存储器、磁带机、光电输入机、快速打印机等。

104 机虽是采用外国资料,但在当时依靠我国自己的生产技术力量在短时间制造调试出来是一项重大成就。它是我国制成的第一台大型通用电子计算机,机器的主要指标在当时仅次于美国和苏联,而高于英国、日本和西德。当然,从工艺、质量、商品性等方面来看则

还比不上这些国家。

3. 研制 107 电子管计算机

计算技术研究所与中国科学技术大学合作自行设计一台小型串联通用电子管计算机,取名 107 机,1958 年开始设计,1960 年提供使用,后做了一些改进,于 1961 年底定型交付使用。

该机字长 32 位,磁芯存储器容量 1024 字,平均运算速度 250 次/秒。

该机是我国较早自行设计、研制成功的一台通用电子管数字计算机,从总体设计、线路设计、定型实验、生产制造、安装调整、运行维护均是由我国技术人员完成的。机器全部使用国产器材。机器的技术指标不高,但可靠性较好,可随开随停,这一点当时其他的国产计算机还未能做到。

该机主要为科技大学的教学与科研服务,同时也承担校内外一些单位解算题目。

4. 研制 119 通用电子管计算机

119 机于 1959 年 6 月开始设计,用一年时间安装完毕,但生产和线路设计有部分质量问题,所以进入调试阶段后还在不断改进,到 1964 年 4 月 25 日通过鉴定正式交付使用。

该机字长 44 位,磁芯存储器容量 4096~16384 字,存取周期 6 微秒;采用可自动修改地址指令共 74 条;主频率为 1 兆周,平均运算速度每秒 5 万次。

该机的外部设备在当时是较为齐全的。有 4 台磁鼓(每台容量 4096 字,转速 1450 转/分,工作频率 804 赫),2 台磁带机,2 台五单位光电纸带输入机,1 台快速打印机。

该机在总体逻辑设计上,为提高运算速度和解题能力采用了一些新的设计方案和先进技术,如自动变址、快速乘法、脱机输出等,特别是运算器和内存储器采用并行工作方式以及外部设备为串并行工作方式,使得计算机解题能力提高了约 5~10 倍,也为编制程序提供了方便,并且初步照顾了程序自动化的要求。

1964 年 1 月开始,用了约 22 人年,该所用自行设计的 BCY 算法语言为 119 机编制了程序自动化系统,即 BX 119 编译系统,到 1966 年 2 月达到实用阶段。

119 机是我国设计的第一台大型通用计算机,采用国产器材,存储容量大,速度快,逻辑结构灵活,指令系统完善,精确度高,解题能力强,操作使用方便,总的指标达到了电子管大型通用数字计算机当时的世界先进水平。但应看到,当时一些技术先进国家已将研制重点转到晶体管计算机方面。

119 机研制成功是我国计算机发展初期,贯彻“奋发图强,自力更生”方针的光辉胜利。从历史的角度来衡量,是我国计算机科学领域内一项重大发明创造。1964 年获国家科委创造发明奖一等奖。

(二) 第二代电子计算机

1. 研制 109 乙晶体管电子计算机

1958 年 8 月,计算所着手研制晶体管计算机。但是当时晶体管还在试制阶段,直到 1959 年 8 月才拿到较为齐全的晶体管进行全面的线路试验工作,同时开始进行逻辑设计工作,按通用定点计算机进行设计,1960 年 9 月基本生产安装完毕。在进行调整中发现大批晶体管性能变坏,说明晶体管质量未过关。后来一方面修改线路,降低对晶体管性能的要求,一方

面由科学院 109 厂不断改进晶体管质量,在双方努力下,终于使机器调整稳定下来,并增加浮点运算,于 1965 年 6 月 5 日通过国家鉴定交付使用。

该机字长 32 位,指令 75 种,4 个变址寄存器,主频率 1.52 兆赫,主磁芯存储器容量 2×4096 字,磁鼓存储器容量 2×8196 字,平均运算速度定点每秒 9 万次,浮点每秒 6 万次。还配备了 2 台宽磁带机,每台容量为 262144 字,带宽 35 毫米,带速每秒 2 米,工作频率 20.8 千赫;还有光电输入机、机电式打印机;电源是 400 赫发电机加晶体管稳压器分路供电。平均连续稳定时间 10 小时,最长连续稳定时间 44 小时 36 分,这是过去的电子管计算机不可比拟的。

软件方面,研制了 BCY 编译程序。BCY 简单实用,改变了仅靠手编程序的状况,对计算机的推广使用起了很好作用。《109 乙机算法语言及其编译程序》一书先后三次出版,总数 3 万 3 千余册。

109 乙机全部采用国产器材,是我国自行设计研制成功的第一台晶体管大型通用数字计算机,机器运算速度快,运行稳定可靠,算题效率高,相当于美国 1959 年时的晶体管计算机水平。

参加协作的单位有第二机械工业部九院、第二机械工业部第十五研究所、第七机械工业部第七〇六所及中国科学院半导体研究所、西北计算技术研究所、数学计算技术研究所等。

2. 研制 109 丙晶体管电子计算机

109 丙机于 1964 年开始研制,接受了 109 乙机的经验教训,制定科研程序,严格科学管理,学大庆经验,建立岗位责任制,工作扎实,质量好,所以进展顺利,于 1967 年 7 月交付使用。随后又复制了一台。

109 丙机采用浮点运算,字长 48 位,有 58 种操作指令;主存储器容量 36864 字,工作周期 6 微秒;半固定存储器容量 6144 字,读出时间 1.8 微秒;变址存储器容量 128 字,工作周期 1.6 微秒;磁鼓(用浮动磁头)容量 4×32768 字,转速每分钟 1500 转,工作频率 220 千赫;运算速度每秒 11.5 万次。外部设备有 4 台磁带机:每台容量 262144 字,带宽 25.4 毫米,工作频率 40 千赫;纸带光电输入机:五、八单位通用,输入速度每秒 2.5 米;打印机:每秒打印 7.5 行,每行 72 个字符数(以前的打印机是 16 个字符数)。电源采用晶体稳压电源供电方式。

软件方面,在我国较早研制配备了管理程序,并配备了 BCY 编译程序。

该机是计算所自行设计的一台比较成熟的大型通用计算机,各项指标及主要部件是当时国内的较先进水平,而且机器稳定可靠,受到使用单位好评。

3. 研制两种专用晶体管计算机

1961 年 1 月至 1964 年 5 月,研制成功一台遥测数据自动记录与处理设备,供某军事单位使用。是计算所、自动化研究所和总参某部队共同协作所取得的一项重大科技成果。

1967 年 4 月至 1968 年 7 月,研制成 717 晶体管计算机,其后又复制生产了 3 台。

717 机是国内最早采用分时存储和控制台屏面显示技术的计算机,字长 36 位,浮点运算,内存容量 4096 字,平均运算速度每秒 5 万次,外围设备有磁带机 1 台,显示器 1 台,72 行打印机 1 台,五、八单位光电输入机 1 台。

1971 年 4 月至 1973 年 12 月,晶体管 717 机改为集成电路车载 717 机,技术性能有较大提高,后来上海无线电十三厂继续生产。

(三) 第三代电子计算机

1. 研制 111 集成电路电子计算机

1968 年某军事部队要求计算所研制一台集成电路通用计算机,于 1971 年完成。

111 机字长 48 位,内存容量 3×16384 字,数存储器存取周期 2 微秒,半固定存储器读出时间 1 微秒,变址存储器是 256 字,每字 18 位的磁膜体,存取周期 0.66 微秒,平均运算速度每秒 30 万次。外部设备有 5~8 单位光电输入机 1 台,字轮式宽行打印机 1 台,DL-1 磁带机 2 台,立式浮动磁鼓 2 台,显示器 1 台,球型控制打字机 1 台,纸带穿孔机 1 台等。软件有管理程序, FHY 111 符号汇编系统以及二个算法语言的编译系统(即块结构的程序设计语言 BX-KCY 111 和类似于 BCY 的 BX-111₂ 算法语言)。

2. 研制 013 集成电路大型电子计算机

013 机从 1973 年初开始研制,1976 年 11 月经鉴定交机。

013 机采用浮点,字长 48 位,93 种操作,有 6 个变址寄存器,主频率 6 兆赫,平均运算速度每秒 200 万次,内存容量 145K 字(每 K 1024 个存储单元),4 台磁盘机(每台 85 万字),4 台磁带机,4 台光电输入机,4 台打印机,键盘显示、静电输出机(每秒印刷 30 行,每行 120 个字符或每 5 秒钟内印刷出一幅 430×430 毫米页面用 1024×1024 象元组成的图象画面)各 1 台,通道交换器 1 个(可接 24 个子通道),稳压电源 24 台。

这台计算机存储容量大,设备较齐全,运算速度是当时国内较快的。新的外部设备有磁盘机、静电印刷机。在使用维护过程中发现磁盘、磁带机、打印机质量不好,逐渐更换了一些落后的设备。

软件方面:只有一个小操作系统在运行,配备的大操作系统因磁盘机不过关等原因未使用上;使用的语言是计算所自己设计的 BCY 语言和汇编语言,目前国际上流行的适合科学计算的高级语言没有移植,大大限制了机器的处理能力。

3. 研制 757 集成电路电子计算机

757 机是 1975 年 7 月经论证定下方案开始研制,1983 年 11 月经国家鉴定宣布完成的。

757 机是一台以向量计算为主的大型通用计算机系统。系统由向量机、外围处理机、各种外部设备及软件系统组成。向量机主要执行用户目标程序,外围机主要执行各种语言的编译、输入、输出数据的加工、外部设备管理及大部分系统管理。

向量机(主机)的基本特点是在单流水线结构的基础上引入向量计算,对向量采用纵横加工的处理方式。向量机字长 64 位,浮点运算,指令共有 107 条。结构上采用指令控制器、运算控制器、存储控制器及运算器、存储部件的高度重叠,各部件内充分流水,16 台主存储体交叉并行工作方式。主机三控,全部采用国产集成电路,主频 8.2 兆赫。主存采用磁芯,容量 52 万字,字长 64 位外加 8 位校验位,存取周期 1.5 微秒。对于以并行计算为主的大型科学和科学计算问题,可获得较高的效率,平均运算速度向量运算 1000 万次/秒,标量运算 280 万次/秒。

外围处理机字长 64 位,定点运算,主频 2.5 兆赫,平均运算速度 50 万次/秒。

外部设备主要有磁盘机 8 台、磁带机 10 台(容量 498 万字/盘)、打印机 8 台、光电输入机 4 台、穿孔输出机 2 台、静电印刷机(速度: 8.6 秒/幅,纸面宽: 430 毫米;图形有效宽度:

384 毫米,象素 2048×2048)1 台及键盘显示、图形显示、软盘输入输出等 9 种,共 45 台件。

软件系统包括操作系统,向量 FORTRAN 编译程序,主机汇编程序,外围机汇编程序,内部函数子程序,基本图形显示程序包,诊断程序,复算程序等,共有 20 万条指令。

在鉴定考核的 15 天中,全系统平均稳定时间 120 小时,使用效率为 99.8%。

757 机是我国自行研制成功的第一台大型向量电子计算机,是从我国当时技术条件出发,元、器件和设备立足国内研制成功的。在体系设计中,独立提出了向量纵横加工和多向量累加器概念。在逻辑设计中,采用了流水和重叠等技术。外部设备较为齐全。系统软件也较为完整。在国内较早地进行 FORTRAN 77 编译程序的研制及向量功能的扩充,操作系统具有多道功能,16 道作业进入执行状态,在向量机上投入 9 道作业运行和外围机投入 2 道作业运行。系统还采用了校验、校正、复算和诊断等技术,有效地提高了机器的可靠性、可用性和可维护性。机器性能良好,是我国大型计算机研制水平提高的一个重要标志。同时还带动了一些新工艺、新技术的发展,如高速逻辑中小规模集成电路、CAD 技术等。

757 机是自力更生、大力协同的成果,是研制、生产、使用单位密切配合的结果。全国有 30 个部门和地区、80 多个单位参加了这一任务,主要协作单位有核工业部某所,中国科学院一〇九厂等。

757 机获中国科学院特等奖。

4. 研制 150-AP 数组处理集成电路电子计算机

150 AP 是和国产 150 通用计算机联机使用的一台高速数组处理机,主要用于石油勘探中的地震资料处理,也可用于具有大量数组运算的科学技术领域。从 1979 年 6 月开始研制,到 1981 年 11 月交机,只用了两年多时间。

150 AP 的字长为 24 位,时钟频率为 7 兆赫,存储容量为 24 K 字(1K 为 1024 个存储单元),最高运算速度为每秒 1400 万次浮点运算,可以执行 57 种操作,与 150 机的最大数据传输率为每秒 3600 万位。有 14 个标准子程序、汇编语言、双机管理程序和地震资料处理程序。

150 AP 的运算型指令都是向量形式的,有两个独立而又相同的 MOS 存储器,采用独立的流水线加法器和流水线乘法器,广泛使用门沓寄存器。这些措施都提高了机器的运算速度。

经考核:150 AP 与 150 机联机系统水平迭加剖面的效率为 150 机的 3—7 倍,处理迭后波动方程偏移剖面的效率为原 150 机的 2—3 倍。150 AP 在国内数组处理机中处于先进行列。该机硬设备稳定可靠,软件使用方便,操作简单,研制周期短,投资少,经济效益好。

该机是中国科学院计算技术研究所与石油部物探局协作研制的。

(四) 计算机辅助设计、测试和生产

现代电子计算机进入集成电路计算机以后,集成电路本身复杂了,计算机的设计、元件测试、印制板生产都相对复杂了,因此要借助计算机来辅助设计(CAD)、辅助测试(CAT)、辅助制造(CAM)。

中国科学院计算所从 1968 年开始研究,到 1975 年开始使用 CAD、CAT、CAM 技术。从硬件和软件两方面做了大量工作。

硬件方面：除 111 机、013 机兼用于 CAD、CAT、CAM 外，还研制了 SK-1 机（用于集成电路、磁芯板、插件、印制板测试）、SK-2 机（用于印制板打孔）、SK-3 机（用于印制板照像布线）、SK-4 机（用于磁芯板测试）、SK-5 机（用于印制板打孔、照像布线）、底板查线机、印制板测板机及中小规模集成电路动态、静态自动测试机等设备。

软件方面：1975 年在 111 机上建立了一个插件板自动布线系统和一个插件板故障测试码生成系统。对插件板的检测成功地使用了自动测试技术，加快了 013 机的研制过程。对插件板的布线作了一些成功的试验。从 1978 年开始，计算所在研制 757 大型计算机中，比较全面地使用了 CAD、CAT、CAM 技术。

1. 系统设计阶段

在 111 计算机上对 757 机的 CPU 进行了系统模拟和分析，为 757 机的设计提供了有用的数据和依据。

2. 逻辑设计阶段

在 111 机上建立了寄存器级逻辑模拟系统，在 013 机上建立了门级逻辑模拟系统、逻辑划分程序系统。它帮助设计者及时查出一些错误，例如主机的指控 20 个错误、存控的 8 个错误、运算器的 10 多处错误，并对插件的合理划分起了较好作用。

3. 建立印制电路板的自动布线程序系统

该系统采用改进李氏算法，并吸收了人工布线的经验，在分线、分层、定布线顺序、使用借孔和障碍墙等方面的建立起了一系列合理的算法，从而达到很高的布线效率，完全代替了人工布线和贴图，节省了人力和时间，已经成功地为 757 机布出 400 多种插件板和 19 种底板并用于生产。该系统达到国内先进水平，使用效果接近国际水平。1980 年获中国科学院科技成果一等奖。

4. 建立插件测试码生成系统及插件自动测试

插件测试码生成系统是在 111 机上建立的。它为插件板的自动测试产生测试码。曾建立两个测试码生成系统，1978 年以前建立的测试码生成系统采用布尔差分法。此系统曾在 013 机的研制中成功地解决了插件的自动测试问题，后来此系统进一步改进，为 757 机的外围机及磁带机控制部件解决插件自动测试。1979 年在 111 机上建立了一个采用主路径敏化法的以功能块为单元的功能级电路的测试码生成系统，比前者产生测试码的速度提高 5 至 6 倍，并且能处理多达 1000 个门的插件。它为 757 计算机主机的插件 350 种 1300 多块产生测试码。上述理论成果“产生数字集成电路测试码的路径敏化法”获国家自然科学奖四等奖。

5. 数据转换程序

为底板自动布线系统提供输入数据，并编制了从底板一直到机架的连线表及负载表。

6. 组件测试语言

7. 磁芯板测试程序

8. 电路分析系统

可辅助双极型晶体管电路的设计及 MOS 大规模集成电路的设计。

（五）计算机算法研究及其应用软件方面的重大成果

计算所计算数学研究室组建于 1956 年，是我国最先应用电子计算机进行科技计算的一

支计算机应用与计算机软件研制队伍。这支队伍于五十年代末六十年代初与国家气象局合作,首先开展了我国天气数值预报;从五十年代后期开始先后完成了我国几个大型水坝应力计算任务;并在理论与实践相结合的过程中独立创造了有限元方法,开辟了新的学术方向;成功地解算了一些大型计算题目,如全国天文大地网整体平差计算;承担了人工合成胰岛素计算任务,为我国这项重大科学成就做出了贡献;为我国航天事业、飞机制造业、船舶制造业、建筑业,以及电子工业的产品设计提供了多方面的算法研究成果及其软件;还为我国交通运输、文教、体育、卫生事业利用电子计算机解决了一些急需问题。自1958年我国有了第一台电子计算机算起,到1978年,完成的软件工作量不下二千人年,完成的软件成品数以千计,这是一笔巨大的精神和物质财富。可惜由于我国在发展计算机事业过程中忽视了产品的标准化和系列化,致使一批一批的软件成果丧失了继承性。

1. 项目名称: 有限元方法

起止时间: 1960年—1967年

六十年代前期,中国科学院计算技术研究所三室(现属科学院计算中心)在冯康指导下的研究小组,坚持理论与实际相结合,走自力更生的道路,创造了求解偏微分方程的一整套现代化、系统化的数值计算方法,当时命名为“基于变分原理的差分法”,即现在国际通称的有限元方法,并建立了标准的算法形态和严格的理论基础,同时用此方法及时地解决了国民经济中若干关键性的计算问题。与传统的方法相比,有限元方法显示了多方面的优越性,表现在解题效能高强,理论基础牢靠,条理明晰易懂,应用范围宽广,特别适用于高度复杂的实际问题,并便于在计算机上实现。有限元方法,在计算机配合下,业已通过了大量的实践检验,推广应用于大多数的工程行业和若干科学领域,形成为生产力。它开辟了新的学术方向,导致了极其活跃的后继发展,具有跨学科、跨行业的意义,产生了广泛和深刻的影响,被公认为是当代计算数学和计算力学的一项重大成就。荣获国家自然科学二等奖。

2. 项目名称: 初边值问题差分方法及绕流

起止时间: 1966年—1979年

中国科学院计算所原三室朱幼兰等,为了满足我国航天技术的需要,研究出一套求解初边值问题与绕流的数值方法,并已在实践中使用,效果良好。他们曾用此法给导弹、卫星设计部门提供了大量的计算数据,为我国航天事业的发展作出了贡献。此项工作在方法上有独创性;在理论上深入研究了方法的数学基础,是一项理论联系实际的具有国际先进水平的成果。荣获国家自然科学三等奖。

3. 项目名称: 全国天文大地网整体平差计算方法研究及首次整体平差计算

起止时间: 1974年—1979年6月

中国科学院计算所原三室曹维潞等与中国人民解放军某部协作,采用全面网整体平差的办法对我国解放三十年来积累的大量测量数据(天文、大地、重力等)进行了综合处理和全面整理,提高了精度,节省了野外作业费用,为今后相当长时期内空间技术、国防及国民经济的发展,提供了一个坚实的测地基础,因此,本项研究成果具有重大实用价值。整个问题的关键是求解一个三十一万个方程、十六万个未知数的矛盾方程组,由于采用切合我国实际情况的计算方案,在国产的013计算机上解决了,获得了正确结果。目前世界各国还没有完成这样大规模的测地网平差问题,该项成果是首创。荣获中国科学院科技成果一等奖。

4. 项目名称: 叶轮机械 S_2 流面上的气动计算(流线曲率法)

起止时间：1972年—1978年3月

燃气轮机和蒸气轮机的气动计算问题,要求解决透平、压气机叶片中的流场计算问题,中国科学院计算所三室黄兰洁等结合实际任务,改进了流线曲率法并进行了大量计算研究,向实际设计部门提供了必要的设计数据,同时对方法进行了理论分析,找出影响收敛性的几个主要因素,导出松弛因子的公式,保证了迭代过程的收敛。还用这个方法对跨音流问题进行了计算研究。这项理论工作有一定的独创性。编制出面向叶轮机械适用于轴流经流、压气机、涡轮、正反问题等多种情况的软件,具有时间省、精度高的优点,为许多单位采用,为我国叶片计算做出了一定贡献。荣获中国科学院科技成果二等奖。

5. 项目名称：圆弧样条方法研究与应用

起止时间：1975年—1979年

中国科学院计算所原三室孙家昶应用“几何不变原理”把样条函数思想推广到几何曲线中。具体构造了圆弧样条,给出了有效地迭代格式和逼近阶,在理论上有一定的创新;在实际应用上具有简单、通用、信息量少等优点。用该方法加工处理带有复杂曲线的零件具有保凸性好、对称性好、表面光洁度好、精度高等优点。有的单位已将这个方法编入教材。英国发表类似的工作比我国晚一年。此成果具有国际水平,荣获中国科学院科技二等奖。

(六) 计算机应用情况

研制完计算机,就有了计算工具,有了计算工具,还要计算数学工作研究各类计算对象的计算方法,编制应用程序等等。这里只是介绍计算所研制的计算机的一般应用情况。

自从有了103机后,使我国数学工作者第一次有了电子计算机解算题目。在103机上解算题目的有建筑、天文、气象、铁路、机械、测量、公路运输和一些科学研究问题。如短期天气预报、人民大会堂主席台力学结构计算、航测研究课题计算等。一般都是小题目,但比人工计算效率还是高得多。如煤炭工业部要编制煤炭应装高度速算表,需要计算的数字50多万,用人工计算需很长时间,不能满足实际工作需要,用103机计算50多小时即完成了。

有了104机后,计算范围大为扩大,效率大为提高。仅据计算所原三室统计,1960年共完成计算题目450个,其中国防和尖端学科有108个、气象13个、测量23个、水文15个、水坝31个、建筑81个、动力和机械26个、相关分析(主要是纺纱问题)23个、线性规划(主要是运输问题)20个、其它各项问题250个。

国防方面：如我国第一颗原子弹的大量计算任务是在104机上完成的。

水坝方面：主要有建溪水坝、湖南镇大头水坝、闽江水坝、东江水坝、刘家峡水坝有关应力等方面计算。

气象方面：如解决了气象局和地球物理研究所提出的24小时天气数值预报初步方案试算,这个问题需要做200万次运算,如用人工计算需要180个工作日,104机进行计算只花了15分钟就取得结果。

大地测量方面：40个小时完成了9个区域(相当3个河北省的面积)的二等三角网平差计算任务。

运输方面：如解决了铁道科学院提出的铁路车站最优分布计算。过去曾用10个人花了3个半月对144种组合进行人工计算,只算了一半,只准确到4位。而在104机上对288

种组合情况全部计算只用了 30 分钟,而且准确到 8 位。根据原单位估计,利用这个计算结果可以使今后新修每 1 万公里铁路至少节约 1000 万元。

119 机可以解决在 104 机上不能计算或不好计算的题目。例如空气动力学方面的问题,利用 104 机只能解二维问题,而 119 机可解三维定常问题。天气预报方面,当时国际上业务预报的最先进水平,北半球划分的格网间距是 381 公里,按一层模式涡度方程计算,就要求存储量起码有 1 万个单元,而 104 机只有 2048 个单元,故很难实现,但利用 119 机就完全可以按国际上业务预报的最先进水平进行计算。其他如函数逼近、特殊函数造表以及电力工程、石油开发、水坝应力计算、原子能计算等很多方面,在 119 机上计算比在 104 机上计算效果好。除为国防尖端技术进行计算,还为石油工业部、大庆油田、石油科学研究院进行我国首次大油田实际资料的动态预报计算,以及中、长期天气预报的计算、铁路大桥的计算等。

109 乙机因可靠性较好,又有较实用的软件等原因,使用的单位更广泛,共计有 120 个单位使用,如海洋潮汐预报、汽轮机叶片形状设计计算(发电效率可增加 30~40%)、飞机强度及发动机设计计算、桥梁应力计算、石油注水方案计算(开发油田选址)等。

109 丙机解算题目的能力更强,主要用于国防科学计算,同时,国民经济和科学研究方面的一些大型题目也使用了该机。据 1980 年 9 月统计,15 年来,共交出有效算题时间 10 万小时以上,平均使用效率达 94% 以上。

至于 013 机和 757 机,速度快,容量大,解题能力更强,已经并正在解决国民经济、国防、科学研究方面的大型复杂计算任务。如 013 机完成天文大地网平差计算,获国家科技成果一等奖,还有空气动力学等方面的大量计算任务。757 机能够较好地解算二维问题,初步解决三维问题,是我国一个强有力的计算工具。

(七) 简短的结语

二十八年来,中国科学院计算所贯彻了奋发图强、自力更生,努力赶超世界先进科学技术的方针,在上级领导下,在有关单位支持下,经过全所同志的努力,取得了较大成绩。

计算机从仿制到研制;从电子管计算机到集成电路计算机;从每秒运算速度几十次到每秒千万次;从内存容量只有 1 千余字到 50 余万字;从落后的外部设备到较先进的外部设备(如研制了宽行打印、静电印刷、5/8 单位兼容的光电输入设备、带浮动头的磁鼓、大容量磁带机、键盘显示器、图形显示器等);从只有硬件到有系统软件;从低级语言到高级语言;从只应用于少数单位到应用于更广泛方面,进步是较大的。

但是,二十八年来也得到一些经验教训。如:

初期缺乏经验,加上大跃进和文化大革命的干扰和破坏,质量较差,走过一些弯路。经过全国两次调整时期的努力,机器质量较好;

初期与工业部门结合较好,试制出来的机器能批量生产,后来只注意研究不注意推广,一些重大成果未能推广、批量生产,影响发挥更大作用;

比较重要的机器都是从元、器件试制开始,好处是带动了元、器件的发展,缺点是研制周期长,价格昂贵,等等。

当前中国科学院计算所正在开展第四代、第五代计算机的研究工作,同时,大力开展计算机的推广应用工作,努力为我国的现代化建设做出新的、更大的贡献。

V.

中国计算机行业大事年表

(1956年—1983年)

中国计算机行业大事年表

(1956—1983年)

1956年

我国制定《十二年科学技术发展规划》，把计算技术列为重点之一，并采取紧急措施，调集各方面力量，筹建我国第一个计算机方面的研究所——中国科学院计算技术研究所。

1957年

以中国科学院计算技术研究所为主，组织全国大协作，根据苏联提供的技术资料，开始研制仿苏联 M-3 的小型电子管数字计算机和 БЭС M-2 的大型电子管数字计算机。前者命名 103 机，后者命名 104 机。

1958年

2月

中国科学院计算技术研究所与国营北京有线电厂签订 104 机合作试制协议。

8月

中国科学院计算技术研究所、北京有线电厂等合作研制出第一台小型电子管数字计算机“103”机。该机字长 32 位，每秒运算 30 次，采用磁鼓作内存储器，容量为 1 K 字。全机约用 700 只电子管，外部设备配有由苏式五单位 F 50 型发送器改装而成的电传打字机。

9月

华北计算技术研究所在北京开始筹建。

10月

华东计算技术研究所在上海开始筹建，当时称上海计算技术研究所。

11月

朱德视察国营北京有线电厂，并题词。

1959年

5月

中国科学院计算机科学技术工作会议在北京香山召开。

6月

天津电子仪器厂研制出具有非线性部件的模拟计算机,可解 12 阶线性和非线性微分方程。以后又试制成东风 12 型模拟计算机,可解 6 阶线性和非线性微分方程并投入小批量生产。这是我国最早批量生产的模拟计算机。

9月

科学院计算所、北京有线电厂等合作研制成功每秒计算1万次的大型电子管计算机——104 机。该机字长 39 位,采用磁芯体作内储器,容量为 2~4K 字,配有卧式磁鼓 2 台,快速打印机 1 台,二单位光电纸带输入机 1 台,1/4 英寸磁带机 2 台。

新华社 9 月 14 日报道该机试制成功,安装在中国科学院计算技术研究所,并已于 4 月开始计算题目。

11月

北京有线电厂计算机厂房全面竣工。

1960 年

5月

北京无线电制造厂接产由清华大学研制成功的 555 小型模拟计算机,工业型号为 51 型。

全国第一次计算技术学术会议在上海召开。

12月

国防工委通知整顿军工产品质量。北京有线电厂接产的 103 机和 104 机进入全面质量整顿。

科学院计算所研制成容量为 1024 的电流重合法磁芯存储器,使 103 机运算速度提高 50 倍。

1961 年

3月

北京无线电制造厂试制出 DMJ-16 A 型电子管模拟计算机,1962 年 4 月鉴定后投入小批量生产,先后生产 12 台。

9月

华北计算所研制出“107”型电子管数字机,字长 19 位,每秒运算 3.8 万次,内存容量 2048 字。

12月

北京有线电厂生产的 103 小型数字机通过国家鉴定,工业型号为 DJS-1,先后共生产 36 台。

全国第二次计算机专业学术会议在广东汕头召开。

1962 年

3 月

北京有线电厂生产的 104 大型数字机通过国家鉴定,工业型号为 DJS-2,共生产 7 台。

6 月

中国电子学会电子计算机专业委员会正式成立,由 16 名委员组成,主任委员王正,挂靠在中国科学院计算技术研究所。

10 月

华北计算所研制出 102 型电子管数字机,字长 16 位,每秒运算 2.5 万次,容量 1024 字。

天津红星工厂与中国科学院计算所合作研制的 5~8 单位光电输入机,CY-115 快速打印机通过鉴定。从此,该厂以计算机外部设备为产品发展方向之一。

1963 年

1 月

全国第三次计算机专业学术会议在陕西西安召开。会后出版论文集,收编了 72 篇文章。

6 月

北京无线电制造厂对 DMJ-16 A 进行改进,试制成 DMJ-16 B 模拟机,到 1966 年停产共生产 99 台。

10 月

国家科委在陕西西安召开计算机规划会议,确定要搞三种晶体管计算机,定名为 X-1、X-2、X-3,并明确了任务分工。

11 月

华北计算所研制成 113 小型通用电子管数字机,字长 31 位,速度每秒运算 1500 次,容量 1024 字。

1964 年

5 月

中国科学院计算所等设计的 119 大型电子管计算机正式鉴定,该机字长 44 位,内存容量 4 K 字,运算速度每秒 5 万次。

8 月

南京有线电厂开始试制 80 N 型电子管计算机,该厂开始成为计算机和外部设备生

产厂。

10月

华东计算所研制成 J-501 电子管大型通用数字计算机,字长 44 位,运算速度每秒 5 万次,内存容量 4K—8K。该机采用电灼式输出机。

12月

天津电子仪器厂与七机部七〇六所合作试制 M₂ 中型模拟机,该机可解 20 阶线性和非线性方程,到 1968 年累计生产 5 台。

华北计算所研制出 108 甲型晶体管数字计算机,字长 20 位,运算速度每秒 11 万次,内存容量 4096 字。

1965 年

1月

四机部成立电子技术推广应用研究所(第六研究所),地点在北京。

北京无线电三厂建立,成为数字计算机专业厂。

2月

哈尔滨军事工程学院研制出 441 B 晶体管计算机,字长 40 位,运算速度每秒 2 万次,容量 8 K 字,由天津电子仪器厂接产。

3月

北京有线电厂完成 DJS-3 小型数字机设计定型。该机是 103 机的改进型,内存采用磁芯体,共生产 4 台。

4月

天津电子仪器厂自行设计的 24 阶中型电子模拟计算机通过国家鉴定。

5月

四机部决定在贵州凯里筹建计算机专业厂——国营南丰机械厂和外部设备专业厂——国营凯旋机械厂。

6月

中国科学院计算所研制成功 109 乙型计算机,字长 32 位,内存容量为双体 2×4 K 字,运算速度每秒 10 万次。这是我国第一台晶体管大型计算机。

8月

全国第四次计算机专业学术会议在黑龙江哈尔滨召开。

9月

清华大学同北京无线电三厂合作研制的 DJS-5 锗晶体管数字计算机通过鉴定。该机字长 21 位,运算速度每秒 6 千次,容量为 4 K 字。

10月

南京有线电厂为该厂试制的 111 型数据处理计算机试制卡片输入机和宽行打印机。卡片机共生产 3 台,宽行打印机共生产了 261 台。

11月

北京无线电一厂(原无线电制造厂)的 DMJ-3 中型模拟机通过鉴定,投入生产。1968 年改进为 DMJ-3 A 型,1980 年改进为 DMJ-3 B 型。这三种型号先后共生产 273 台。

12月

华北计算所与北京有线电厂合作研制出 108 乙型晶体管计算机,字长 48 位,运算速度每秒 4 万次,内存容量 8192 字。移交北京有线电厂等投产,工业型号为 DJS-6。

北京有线电厂同华北计算所合作研制出 121 型晶体管通用计算机,字长 42 位,运算速度每秒 3 万次,容量 4096 字。该机后转国营南丰机械厂投产,工业型号为 DJS-21。

天津红星工厂部分人员迁入内蒙古呼和浩特市,建立呼和浩特市电子设备厂。

华北计算所研制出 5—8 RG-3 光电输入机,由呼和浩特市电子设备厂接产。

华东计算所研制出 J-502 型通用数字计算机,字长 37 位,运算速度每秒 500 次,内存 1024 字。该机采用变感元件为逻辑元件。

华东计算所研制出 X-2 晶体管中型通用数字计算机,字长 42 位,运算速度每秒 2.5 万次,内存容量 4096 字,可扩充到 16384 字。该机后由上海无线电十三厂投产。

南京大学和华东计算所为 J-501 机配上 ALGOL 编译系统。

1966 年

华北计算所和南京大学为 108 乙机配上 ALGOL 编译系统。

上海无线电十三厂建立,成为计算机专业生产厂。

牡丹江电器厂生产出 D-L 数字磁带机。

北京无线电三厂研制出 DJS-4 型台式计算器,能进行四则运算和开方,是我国最早生产的台式计算器之一,先后共生产 350 台。

1967 年**7月**

华北计算所研制出 108 丙硅晶体管通用计算机,字长 25 位,每秒运算 5 万次,容量 16 K 字。

9月

中国科学院计算所研制成功 109 丙大型晶体管计算机。字长 48 位,内存容量分数据存

存储器 32 K 字,指令存储器 4 K 字,运算速度每秒 11.5 万次。

北京有线电厂研制的 DJS-7(127) 小型通用计算机通过鉴定。该机先后共生产 36 台,1974 年转由大连无线电厂生产。

11 月

华北计算所研制出 154 型晶体管计算机,字长 48 位,运算速度每秒 7 万次,容量 16 K 字。

12 月

北京有线电厂接产的 DJS-6(108 乙)机通过生产定型,先后共生产 65 台。

1968 年

华东计算所研制出“红旗”晶体管专用计算机。

2 月

华北计算所研制出 850 J 晶体管专用计算机。

北京大学、国营南丰机械厂为 DJS-21 计算机配上 ALGOL 编译系统。

南京前线无线电厂研制出 KD-80-14 宽行打印机和光电卡片输入机。

1969 年

1 月

北京有线电厂 211 攻关组完成磁芯板穿线逐行定位法。

南京有线电厂试制 160 行 128 字符宽行打印机,到 1980 年共生产 151 台。

10 月

邮电部邮电科学研究院研制成功中文电子译报机。

四机部组织北京有线电厂、北京第三无线电器材厂、北京无线电工具备件厂和中国科学院计算技术研究所、山东师范大学“五七”工厂等单位,联合技术攻关,实现了记忆磁芯自动分选、半自动穿线(板)、冲压成型、坠道窑焙烧等关键生产工序的技术革新,从而解决了记忆磁芯生产、分选和穿板的“卡关”问题。使生产效率提高了数十倍,产品质量大幅度提高,成本成十倍的下降。

江苏无线电厂同南京工学院合作研制出 C₁ 型晶体管数据处理计算机。该机内存容量 4 万字符,运算速度每秒几千次。

1970 年

四机部在陕西西安召开 108 乙计算机软件推广应用会议。

华东计算所研制出 KS-1 数字计算机系统。

呼和浩特电子设备厂生产出 CTS-1 绘图机和 578 RG-7 快启停光电输入机。

1月

我国政府赠送给阿尔巴尼亚一台北京有线电厂生产的 DJS-7 型数字计算机和一台由北京无线电一厂生产的 DMJ-3 A 型模拟计算机。

12月

华北计算所研制出 160 型硅晶体管车载计算机。

国营凯旋机械厂与总参 56 所研制的 CFX-3 型穿、复、校机生产定型。

江苏无线电厂同南京航空学院合作试制出 DJS-K₁ 型工业控制计算机。

1971年**5月**

华北计算所研制成 112 集成电路计算机,字长 17 位,内存 1024 字,每秒运算 2.6 万次。

中国科学院计算所研制成 111 型集成电路计算机,字长 48 位,内存容量 32 K 字,平均运算速度每秒 30 万次。

上海计算所将 X-2 机集成电路化,研制成“709”中型计算机,运算速度每秒 11 万次。之后分别由上海无线电十三厂、上海长江无线电厂接产,工业型号为 TQ-16、CJ-709,共生产 200 余台。

7月

南京有线电厂开始试制 DR-1 电容式纸带输入机,先后生产 217 台。

12月

华北计算所研制出 320 型硅晶体管计算机,字长 48 位,运算速度每秒 28 万次,容量 32 K 字。北京有线电厂接产,工业型号 DJS-8,先后生产 26 台。

1972年

华东计算所等十几个单位联合试制出容量为 7.4 兆字节的磁盘机。这是我国研制出的最早能实际使用的重要外部设备。

牡丹江电器厂生产出 CJ-16 低速数字磁带机。

10月

我国将上海无线电十三厂生产的 X-2 计算机赠送给阿尔巴尼亚。

1973年**1月**

四机部召开“电子计算机首次专业会议”(7301会议),决定研制系列化计算机。

4月

华东计算所研制的 655 集成电路通用数字计算机鉴定,该机字长 48 位,内存容量 130

K 字,运算速度每秒 100 万次,并配有磁盘机 2 台,宽行打印机 4 台,磁带机 8 台。后由上海无线电十三厂接产,生产型号为 TQ-6,先后生产 15 台。

北京有线电厂与北京大学、石油部物探局合作研制成功 150 集成电路大型通用计算机,字长 48 位,内存容量 130 K 字,运算速度每秒 100 万次。该机首先用于石油地质勘探数据处理。后该机由北京大学电子仪器厂生产。

5 月

四机部在北京召开 DJS 100 系列小型计算机方案论证会。决定组织以清华大学为首的联合设计组,研制 DJS 130 小型多功能计算机。

呼和浩特电子设备厂研制出 RDG 电容式光电输入机。

南京有线电厂研制的 702 型车载气象雷达计算机设计定型,投入生产。

中国科学院自动化所与江苏无线电厂合作研制成功 C₄ 数据处理计算机。由江苏无线电厂生产。第一机械工业部首先应用于计划管理和产品分配。

8 月

广东韶关无线电厂研制出南华 161 晶体管台式计算机,可进行四则运算、乘方、开方等。到 1978 年共生产 2748 台。

12 月

四机部在山东烟台召开台式计算机专业会议。

1974 年

8 月

DJS 130 小型多功能计算机分别在北京、天津通过鉴定,从此宣告我国 DJS 100 系列机的诞生。该机字长 16 位,内存容量 32 K 字,运算速度每秒 50 万次,软件与美国 DG 公司 NOVA 系列兼容,鉴定后在 10 多个工厂投产。

9 月

国防科委、中国科学院、四机部在北京联合召开全国电子计算机技术经验交流会议。会期举办了计算机展览会,朱德委员长亲临参观。

江苏无线电厂试制出 DS-101 复杂型台式计算机。该机微指令字长 36 位,固定体 1 K × 36,活动体 1 K × 4。

10 月

国家计委正式下达汉字信息处理系统(即七四八工程)的研制任务。成立领导小组和办公室,颁发印章。

四机部在北京召开 DJS 200 大中型系列机方案论证会。

北京大学电子仪器厂研制成 6912 计算机,字长 48 位,内存容量 64 K 字,投产型号为 DJS-18 型。

1975 年

华东计算所研制出 814 集成电路专用计算机和 XJ-1 集成电路小型机。后者由该所实验工厂小批生产。

4 月

北京无线电一厂研制成功 HMJ-200 晶体管大型模拟机。新华社为此对外报道。

上海无线电十三厂等研制的 DJS 131 小型多功能计算机通过鉴定。该机与 DJS 130 机相当。

四机部电子计算机情报网成立。

7 月

天津无线电研究所研制的 DJS 120 小型计算机设计定型。该机字长 16 位,内存容量 32 K 字,运算速度每秒 25 万次。先后由天津电子仪器厂、保定无线电十四厂、韶关无线电厂等投产。

11 月

我国将上海无线电十三厂生产的 TQ-6 大型计算机系统和北京无线电三厂生产的 DJS 130 小型计算机赠给朝鲜民主主义人民共和国。

国营南丰机械厂研制出 DJS-14 和 DJS-15 计算机。

12 月

四机部在陕西西安召开全国模拟计算机使用经验交流会,决定研制模拟机系列化产品。

上海调节器厂的 JS-10 A 小型工业控制机投入生产。该机字长 16 位,内存容量 4 K 字,运算速度每秒 3 万次。

1976 年

华北计算所和国营南丰机械厂联合研制出 DJS 183 小型多功能通用机。字长 16 位,内存容量 4 K 字,运算速度每秒 40 万次。软件与美国 DEC 公司 PDP-11 系列兼容。该机鉴定后由南丰机械厂投产。DJS 183 机是 DJS 180 小型机系列的第一个机型。

3 月

四机部决定成立计算机生产技术局(三局),由郭平欣副局长主持工作。

7 月

天津红星工厂研制的 DS-164 型 MOS 电路台式计算机通过设计定型,投入批量生产。

9 月

华东计算所研制成 1001 集成电路中型通用数字机,字长 32 位,内存容量 64 K 字,运算

速度每秒 50 万次。该机交上海长江无线电厂、上海广播器材厂生产。

国营凯旋机械厂研制出 HZD-4 型控制台打印机,采用菊花打印方式,应用微程序技术。

11 月

中国科学院计算所研制成功 013 大型计算机,字长 48 位,内存容量 144 K 字,运算速度每秒 200 万次。

1977 年

4 月

全国第一次微型计算机专业会议在安徽合肥召开,确定我国发展 DJS 050 和 DJS 060 两个微型机系列。

由清华大学、安徽无线电厂和四机部电子技术推广应用研究所等联合设计 DJS 050 微型机通过鉴定,该机 CPU 由 14 片电路组成。

5 月

四机部在北京召开混合模拟机系列和中型混合计算机系统方案论证会,决定研制 DJM 300 混合模拟机系列产品。

10 月

四机部在湘潭召开 DJS 060 系列微型机集成电路集中设计及软件会议,分析、解剖 M 6800 芯片。

华北计算所等联合设计成 DJS 220 中型通用计算机,字长 32 位,内存容量 32 K 字,运算速度每秒 10~15 万次。由北京有线电厂、南京有线电厂、上海无线电十三厂、北京无线电三厂等投产。

11 月

北京有线电厂的 DJS-154-II 小型多功能计算机生产定型,投入生产。

北京有线电厂的 ZGC-201 型浮动磁鼓生产定型。

四机部太原磁记录技术研究所和杭州计算机外部设备厂研制的 CYD-120-2 型宽行打印机设计定型。1978 年生产定型。该机行宽 120 行,字符种类 96 种,打印速度每秒 8 行。

12 月

北京计算机一厂研制出 DJS 19 小型数字计算机。

1978 年

3 月

邓小平副主席专门听取关于计算机发展情况的汇报。参加人有方毅、王震、张爱萍和王诤、赵东宛等领导同志。邓副主席对计算机事业的发展做了一系列重要的指示。

北京有线电厂与科学院计算所合作,联合研制出 CBJ-1 型磁芯板测试机。

4月

四机部在安徽合肥召开 DJS 050 系列微型机专业会议。

北京市计算机工业公司成立,所属单位 15 个。

6月

四机部在南京召开 DJS 110 小型机设计定型会。

10月

四机部在山东烟台召开微型机软件和接口工作会议。

全国第一次计算机辅助设计(CAD)会议在广西桂林召开。

11月

华东师范大学等研制的 DJS 112 小型计算机通过鉴定。该机字长 16 位,内存容量 16 K 字,运算速度每秒 15 万次,软件与 100 系列兼容。由常州第二无线电厂、韶关无线电厂等接产。

12月

华东计算所研制成功 905 甲大型计算机,字长 42 位,内存容量 520 K 字,运算速度每秒 500 万次。这是采用国产元器件,设计水平较高的计算机系统,配有双机多用户实时操作系统。

全国汉字编码研究会在山东青岛召开成立大会。

1979 年

1月

开始恢复计算机专业学术活动。计算机专业委员会改名为中国电子学会电子计算机学会,第二届委员会由 62 名委员组成,主任委员王正,挂靠中国科学院计算所。

3月

国务院通知,决定成立国家电子计算机工业总局,直属国务院,由四机部代管。

由清华大学、北京无线电三厂、锦州无线电厂等联合设计的 DJS 140 计算机样机通过鉴定。该机规模与 NOVA 840 相当,字长 16 位,内存容量 128 K 字,运算速度每秒 80 万次。

国营建南机械厂研制的 ZDC-102 型低速磁带机设计定型。

5月

国务院颁发国家电子计算机工业总局印章。

6月

天津无线电研究所研制的 DJS 135 计算机通过设计定型。该机是 DJS 130 机的加固型，由天津无线电二厂、云南电子设备厂接产。

7月

计算机总局在北京召开全国第一次计算机工业计划会议。会议总结了我国计算机工业发展的六条经验教训，提出了七项重要的方针政策。

中共中央办公厅颁发中共国家电子计算机工业总局党组印章。

计算机汉字编辑排版系统主体工程在北京大学研制成功。《光明日报》于 8 月 11 日头版头条公布了这一成果。

8月

全国进口计算机应用经验交流会在河北涿县召开，会议提出国家要控制计算机进口。

9月

华北计算所等研制成 DJS 260 大型通用计算机，字长 64 位，内存容量 32 K 字，运算速度每秒 100 万次。

计算机总局在北京召开 DJS 200 系列机工作会议。

10月

中共中央组织部任命国家计算机工业总局局领导和党组成员。四机部副部长李瑞兼任局长、局党组书记。

全国第一次计算机应用学术会议在江苏无锡召开。

全国第一次微型计算机学术交流会在陕西临潼召开。

南京有线电厂的 HTX-1 型光笔黑白图形显示器设计定型。

11月

由安徽无线电厂、上海无线电十四厂等联合研制的 DJS 051 微型计算机通过鉴定，该机 CPU 由 4 片电路组成。

12月

中国电子学会计算机学会第五届年会在云南昆明召开。

华北计算所研制出每秒运算 120 万次的光笔显示计算机。

北京有线电厂的 DJS 220 中型通用计算机和 ZF-1 型字符显示器、ZGC-403 型浮动磁鼓通过鉴定，投入生产。

四机部太原磁记录研究所研制出中西文显示智能终端。

华东师范大学研制出小型多终端计算机网络，建立了远程（3000 米）多终端（16 台）通讯系统，为 100 系列机配置了 SOS 方式下的多用户 BASIC。

南京有线电厂的 DJS-24/25 多功能终端计算机设计定型。24 型生产 21 台，25 型生产

9台。

1980年

2月

计算机总局成立中国计算机技术服务公司,在北京工人体育场租房进行筹备。

3月

计算机总局在北京召开“七八四”工程通用汉字系统规划会。

4月

计算机总局在上海召开 DJS 051 微型机应用技术交流会。

5月

第一届全国计算机控制打字机质量评比会在江苏南京结束。

南京大学和常州第二无线电厂研制的 DJS 210-1 中型通用计算机通过设计定型。该机字长 32 位,内存容量 32 K 字,运算速度每秒 12 万次。

沈阳辽河试验厂研制的 DJS 061 微型计算机通过鉴定,该机 CPU 由 11 片电路组成。

6月

计算机总局在北京举办国产计算机系列产品展销会。新华社以“电子计算机进入市场”为题予以报道。展销期间,方毅、谷牧参观并题词。

中国电子学会和计算机总局在北京联合召开 DJS 100 系列机用户经验交流会,成立了 100 系列用户协会,提出了用户协会章程。

计算机总局颁发《软件产品实行登记和计价收费的暂行办法》。

国家经委、国务院国防工办批准成立中国计算机技术服务公司。

7月

DJS 130 小型计算机全国质量评比会在天津结束,结果表明:130 机平均无故障工作时间(MTBF)由过去的 50 小时提高到 700 小时以上。

8月

计算机总局在大连召开微型计算机专业座谈会。代表提出,发展微型机要应用先行。

计算机结构、工艺工作会议在广州召开。

计算机总局与天津市政府决定在天津合营组建 DJS 100 系列软件中心。该中心于 1982 年 12 月建成,建筑面积 6000 平方米,总投资 300 万元。

天津无线电研究所编纂的 DJS 100 系列机汇编语言通过鉴定。

9月

北京计算机一厂(原无线电一厂)研制的 DJM 330 型混合模拟计算机通过设计定型。

该机通过接口机柜,可以同 DJS 130 数字机联接,构成混合计算系统。

烟台无线电六厂生产的 RDG-8 型光电输入机荣获国家银质奖。

10 月

我国参加国际信息处理协会(IFIP),郭平欣当选为理事会成员。

四机部电子技术推广应用研究所和烟台无线电三厂(后并入六厂)研制的 DJS 054 微型机系统通过鉴定,由烟台无线电六厂、上海计算机厂等投产。

计算机总局在吉林长春召开 DJS 153 小型机软件工作会议,在系统软件研制工作上开始试行合同制。

上海华东师范大学科教仪器厂研制的 DJS 101 小型机通过鉴定,投入小批量生产。该机是 100 系列的低档机,字长 16 位,内存容量 8~32 K 字,运算速度每秒 40~50 万次。

上海长江计算机厂生产的 CJ-1001 中型计算机通过技术鉴定。

11 月

DJS 130 机磁盘存储器接口通过生产定型。

呼和浩特市电子设备厂的 CTS-Z 型自动绘图机通过设计鉴定。

计算机总局召开 DJS 180 小型机系列软件工作会议。

12 月

全国首届数字磁带机评比在上海结束。

计算机总局在成都举办电子计算机产品展销会。

郑州工学院的 DJS 130 计算机教学系统及多路通讯接口通过鉴定,由山东潍坊计算机厂投入生产。

DJS 200 系列机 COBOL 语言通过鉴定。

全国第一次中小型计算机网络技术学术交流会在北京召开。

华东计算技术研究所研制的有梭织机检测系统通过鉴定。

DJS 052 微型机(CPU 单片电路)通过鉴定。

南京有线电厂的 CYD-1301 串行针式字符打印机和微机控制的多功能针式打印机通过技术鉴定,投入批量生产。该厂的光导纤维管转印快速汉字印字机和浮动存储磁鼓式汉字文字发生器及控制器通过技术鉴定。

北京计算机公司开发的 BCM-I 微型机系统和福建计算机厂的 DEJ-80 单板机投入小批量生产。

1981 年

1 月

李瑞在 1981 年第一期《计算机世界》上发表文章,提出我国电子计算机工业要以普及推广应用为重点的发展方针。

第二次计算机系统色调统调会议在北京召开。

我国从法国引进的磁盘机生产线商务合同经双方政府批准生效,该生产线开始在湖南

怀化国营建南机器厂进行建设。

太原磁记录技术研究所研制出 RCP-181 型 8 英寸单面单密度软磁盘和 RCO-101 铁氧体磁头。

2 月

我国从法国引进的 S 16 小型计算机生产线商务合同经双方政府批准生效。该生产线开始在华南计算机公司所属广州计算机厂建设。

3 月

《信息处理交换用汉字编码字符集(基本集)》GBZ 312-80 国家标准正式颁发。

华北计算所等研制出 DJS 240 大中型通用计算机,字长 64 位,内存容量 64 K 字,运算速度每秒 60 万次。

天津无线电研究所研制的 DJS 132 小型计算机鉴定,该机是 130 机的改进机,字长 16 位,内存容量 32 K 字,运算速度每秒 66 万次。

北京工业大学研制的 TP-801 单板计算机投入批量生产。

4 月

我国从法国引进的打印机生产线商务合同经双方政府批准生效。地点在南京有线电厂。

国家机械工业委员会批准成立华南计算机公司。下属单位广州计算机厂、国营南丰机械厂等。

中国计算机技术服务公司与日本电气(NEC)公司合办的中日软件中心在北京正式签订合同。该中心于 1982 年 1 月开幕。

全国第一次分布式控制系统学术交流会在北京召开。

江苏无线电厂和南京航空学院研制出 DJS 052 微型计算机。

5 月

中国电子学会计算机学会在上海召开第二次全国微型计算机学术交流会。

DJS 050 系列微型机专业会议在浙江杭州召开。

河南开封计算所研制的 DJS 130 小型多用户服务系统通过鉴定。

6 月

中国中文信息研究会在天津召开成立大会,选举钱伟长为理事长。

计算机总局和中国科学院在北京联合召开新系列机方案论证会,决定开始研制与美国 IBM 370 系列兼容的大中型机系列,命名 8000 系列。

北京计算机研究所的 BCM-II 微型机和 BCT-2 汉字处理系统通过鉴定,由北京计算机二厂、五厂等投产。

7 月

由北京大学负责总体设计的计算机——激光汉字编辑排版系统原理性样机鉴定。该系

统解决了汉字编辑排版系统的主要技术难关,与国外同类产品相比,在汉字信息压缩技术方面领先,在激光输出精度和软件(17万条指令)的某些功能,达到了国际先进水平。

计算机总局在北京召开计算机标准化工作座谈会。

上海计算机厂的 DJS 054 微型机设计定型。其改进型 054 II 机于 1982 年 12 月生产定型。

8 月

计算机总局软件登记中心在北京出版《软件产品公报(第一期)》,公布了 52 项软件产品。软件作为商品登记、流通,这在我国尚属首次。

四机部辽河实验厂研制出 DJS 062 微型机系统和 M6800 单板机。

国际自动化控制联合会(IAFC)分布式控制系统学术讨论会在北京召开。

北京计算机一厂研制的 DJM 310 型混合模拟机设计定型,投入生产。

9 月

计算机总局在北京举办全国电子计算机产品展销会。党和国家领导人王震、余秋里、倪志福、薄一波、谷牧、张爱萍、耿飚、康世恩、胡厥文等参观。会期成交额约 2000 万元。

计算机总局组织有关人员在新疆举办 DJS 100 系列机推广应用学习班。

上海计算机厂生产的 DJS 131 小型机和苏州计算机厂生产的 DJS 130 小型机被评为四机部优质产品。

《光明日报》发表评论员文章:《以应用为重点努力发展我国电子计算机工业》。

10 月

四机部决定第十九研究院的计算机部分与计算机总局合并,实现了科研、生产的统一管理。

计算机总局印发《计算机推广应用工作管理试行办法》。

华北终端设备公司在河北保定成立。该公司由四机部四五〇〇厂和保定市电子仪器厂联合而成。

广东省电子所研制出 ZPCK-1 双面倍密度软磁盘机,该机除磁头、电机由国外进口外,其余全部中国内配套。

11 月

中国磁记录设备公司在杭州成立筹备处。

杭州磁记录设备厂的 ZPC-201 磁盘机设计定型,该机容量为 6.375 兆字节,后于 1983 年 1 月生产定型。

北京面粉四厂和四机部电子技术推广应用研究所研制的磨粉机组微型机检测系统鉴定。

12 月

中国软件技术公司在北京成立。公司暂设在中国计算机技术服务公司。

上海棉纺二十八厂的织机计算机监测系统第一期工程鉴定,使织机效率提高约2%。鉴定后在全国同行业中推广。

国营建南机械厂的 ZDC-103 低速磁带机设计定型。

中国电子技术进出口公司与美国霍尼威尔(HONEYWELL)公司签订的 DPS-8 计算机技术、设备和服务协议生效,建设地点在北京有线电厂。

中国计算机技术服务公司和日本电子工业振兴协会在北京举办中日友好微型计算机应用和技术交流会。

华北计算所研制成 DJS 184 小型通用计算机,字长 16 位,内存容量 128 K 字,运算速度每秒 40~50 万次。

1982 年

1 月

李瑞接受中央电视台记者采访,强调计算机工业在新的一年里要继续以推广应用为重点。

天津电子计算机联合公司成立。公司所属 8 个厂、一个产品开发所、一个软件中心、一个应用研究所、一个服务公司、一个职工大学,职工总数 6500 余人。

天津计算机研究所(原无线电研究所)研制的 DJS 153 小型计算机鉴定。该机为 100 系列的高档机,字长 16 位,内存容量 128 K 字,运算速度每秒 125 万次。先后在天津、潍坊、苏州和上海投产。

杭州磁记录设备厂的带有净化能力的 ZPC-201 B 双片磁盘存储器设计定型。

中国计算机技术服务公司北京分公司成立。

北京大学、福建省电子研究所联合研制的多用户汉字信息处理系统通过鉴定。

3 月

四机部微型计算机情报网成立。

上海计算机厂研制的 DJS 185 小型计算机鉴定,字长 16 位,内存容量 16~128 K 字,运算速度每秒 50 万次,功能与 PDP 11/35、40 相当。

4 月

南京有线电厂的 AIM-65 单板计算机用进口的 OEM 产品,配上电源、机壳,生产了一批约 90 套。

5 月

国务院机构改革,国家电子计算机工业总局并入电子工业部,成立电子工业部计算机工业管理局。

计算机工业管理局在杭州磁记录设备厂召开企业管理整顿现场交流会,各直属企、事业单位参加。

由总参五十六所试制,上海计算机厂生产的 905 乙大型计算机通过技术鉴定。该机字长 36 位,内存容量 256 K 字,运算速度每秒 350 万次,配有磁盘、磁带等 6 种共 15 台外部

设备。

6月

北京大学的高分辨率汉字信息压缩技术完成了欧洲专利的申请。

北京大学和无锡计算机厂研制的汉字/西文信息处理系统鉴定。

7月

电子工业部计算机工业管理局组织对全国主要计算器产品进行集中测试与评比。

中国计算机技术服务公司湖北、吉林分公司分别在武汉、长春成立。

8月

电子工业部计算机工业管理局干部培训中心在杭州建立。

9月

燕山计算机应用研究中心和华北终端设备公司研制生产的 ZD-2000 汉字智能终端鉴定,投入生产。以后,ZD-2000 A,ZD-2200、ZD-2600 等相继研制成功,形成了汉字终端系列产品。

DJS 100 系列小型数据库鉴定。

深圳爱华电子有限公司第一期工程建成投产验收。

中国计算机技术服务公司天津分公司成立。

国家科委主办“1982年北京软件工程讨论会”,来自美国、日本、西欧等国的10多位专家、学者和我国几十名同行,就软件工程管理、方针、工具以及各自国家的发展现状,进行了交流和探讨。

10月

国务院成立电子计算机和大规模集成电路领导小组,万里任组长,方毅、吕东、张震寰任副组长。

北京计算机研究所研制出 BCM-III 微型计算机系统。

上海计算技术研究所研制的 DJS 056 单板系列鉴定。

呼和浩特市电子设备厂的 ZDC-207 型 800/1600 BPI 双密度磁带存储器设计定型。

DJS 200 系列机扩充 FORTRAN 语言编译系统通过鉴定。

11月

中国电子学会计算机学会第六届年会在河南郑州召开。会上宣读、交流了 99 篇报告和论文,建立了第三届委员会,委员 97 名,主任委员蒋士骥。

全国第一届四位微型机应用交流会在上海召开。

华东计算所的 HDS-ZPC 1102 磁盘机鉴定。

电子工业部计算机工业管理局软件产品登记中心公布《应用软件产品公报》(第二期)。

12月

国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组召开全国计算机专家系列型谱方案论证会以及全国计算机应用规划会。

华北计算所研制出 DJS 186 小型计算机。该机是 180 系列的高档机,字长 16 位,内存容量 256 K 字,运算速度每秒 100 万次。由北京有线电厂投产。

华东计算所研制的 HDS-801 中型计算机鉴定。该机字长 32 位,内存容量 64 K 字(可扩充到 128-256 K),运算速度每秒 50 万次。

华东师范大学和南京无线电厂等研制的计算机辅助企业管理系统鉴定。该系统面向工厂的仓库管理、生产管理,具有汉字处理功能,是我国小型机用于企业管理的首次探索。

中国电子学会计算机学会在广州召开第三次全国微型计算机学术交流会。

沈阳电子计算机联合公司成立。公司所属 5 个厂、1 个所,职工总数 7300 余人,此外还有 6 个联合单位。

三种国产微型机汉字终端 CMPT-I、II 和 CMPTS-II 在香港展出,受到好评。这是我国第一次对外展出汉字信息处理系统设备。

电子工业部太原磁记录技术研究所研制的 125 IPS、1600 BPI 高速磁带存储分系统鉴定。

华东师范大学研制的 100 系列汉字文件处理系统和 HHX-8 普及型汉字显示终端鉴定。

天津计算机研究所的 DTOS 诊断操作分析系统和开发项目鉴定。

华东计算所研制成 DJS 130 B 小型机,字长 16 位,内存容量 8~32 K 字,运算速度每秒 80 万次,由该所和上海中兴无线电厂投产。

南京有线电厂的 CYD-901 型 24 针汉字打印机、RPH-2 型压感式汉字键盘、RPH-3 静电藕合型汉字键盘同时通过设计定型。

1983 年

1月

电子工业部计算机工业管理局在北京召开计算机工业长远规划专家座谈会,提出了第六个五年计划、第七个五年计划和二〇〇〇年的规划草案。

北京计算机一厂研制成 DJM-4 小型教学用模拟机。

2月

计算机工业管理局在广州召开 S 16 生产线报告与参观会,S 16 系列的四档机型 04、40、65、75 正式推荐给用户。

中国计算机技术服务公司福建分公司成立。

3月

中国计算机用户协会在北京正式成立。李瑞为名誉会长,陈力为任会长,挂靠在中国计算机技术服务公司。

电子部电子技术推广应用研究所等研制出 ISBC 单板机系列,鉴定后由深圳爱华电子有

限公司接产。

上海计算机厂的 BLIS/COBOL 语言操作系统通过技术鉴定。

4 月

电子工业部计算机工业管理局在云南昆明召开计算机推广应用工作会议。

福建省计算机工业公司成立。公司所属 4 厂、2 所、2 分公司,职工 2000 余人。

江苏无线电厂选用美国北极星微型机开发的汉字信息处理系统通过鉴定。

广东省计算机联合公司成立。

电子工业部计算机情报网在北京召开“国内外计算机发展道路研讨会”。

5 月

国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组在北京召开全国计算机和集成电路规划会议。万里、方毅、吕东、张震寰等领导同志出席会议并讲了话。

DJS 050 微型机系列软件中心在电子部电子技术推广应用研究所成立。

国产计算机系列产品实行新的命名方法。

全国第一次微处理机在外部设备中的应用学术研讨会在浙江杭州召开。

中国计算机技术服务公司和美国尤尼瓦克 (UNIVAC) 公司合办的中尤计算机技术服务中心在北京开幕。

山东潍坊计算机厂的 DJS 153 小型计算机通过生产定型。

6 月

第一届全国一位微型机应用交流会在北京召开。

计算机工业管理局在北京召开 8000 系列机工作会议。

锦州计算机厂生产的 DJS 142 小型计算机鉴定。该机字长 16 位,内存容量最大可达 128 K 字,运算速度每秒 125 万次,是 100 系列的高档机。

云南电子设备厂研制的 DJS 135 B 微型化加固小型计算机鉴定。

华北计算所研制的 CP-50 磁盘驱动器鉴定。

南京有线电厂的紫金-II 号微型机投入批量生产。

7 月

上海电子计算机联合公司成立。

华北计算所研制出 DJS 265 大型通用计算机,字长 64 位,内存容量 1 M 字节,运算速度每秒 150 万次。

中国计算机用户协会模拟机用户协会在北京成立。

8 月

国家计委、经委、科委联合在北京召开计算机行业和集成电路行业技术发展政策专家论证会议。

国务院计算机和大规模集成电路领导小组办公室在杭州召开磁盘机工作会议,制定了

磁盘机系列型谱(草案)。

河南省科委主持“五笔字形”汉字编码方案鉴定。由王永民设计的这一方案,创造了“末笔字形交叉识别法”,使键盘数大为压缩,键位布置合理,击键速度提高,在国内外同类方案中具有较先进水平。

单板计算机应用交流会在哈尔滨召开。

电子工业部批准《微型计算机通用技术条件》为部标准。

计算机工业管理局召开计算机辅助企业管理工作会议。

山东潍坊计算机厂(原潍坊电讯仪表厂)的 DJS 153 小型计算机、上海计算机厂的 DJS 054 微型计算机、常州电子仪器厂的 HZD-5 B 控制打字机、烟台无线电六厂的 RDG-10 小光电机、福建计算机厂的 BL-802(A)袖珍计算器获电子工业部优质产品称号。

电子工业部计算机情报网在常州召开“国内外计算机外部设备发展道路研讨会”。

广州计算机厂生产的 DZ-80 普及微型机和 DJS-28、TRS-80 汉字信息处理系统通过鉴定。

袖珍计算器中国用户协会在泰安市成立,协会挂靠在山东矿业学院。

9月

电子工业部在北京举办电子工业新产品展览会,党和国家领导人赵紫阳、王震、万里、胡启立、李鹏、张爱萍、杨德志、谷牧、张廷发等参观计算机展区。展期内,计算机产品成交额约 1800 万元。

呼和浩特市电子设备厂生产的 ZDC-207、800/1600 BPI 双密度磁带存储器获国家银质奖。

杭州磁记录设备厂的 6 MB 音圈电机设计定型。

10月

电子工业部对计算机工业管理局领导班子进行调整,李瑞任电子工业部顾问,马福元任计算机局局长和局党组书记。

中国中文信息处理国际研讨会在北京召开。会议包括来自美国、日本、加拿大等 15 个国家和地区的代表 77 名、国内代表 98 名,宣读论文 77 篇。

中国计算机用户协会和中文信息研究会在北京举办计算机中文信息处理展示会,展出了 15 个省市、34 个单位的 38 项系统和设备。

中法双方在广州计算机厂举行 HN-3000 系列(即 S 16 系列)小型计算机生产线合同验收仪式。中国电子技术进出口公司副总经理李德广、法国布尔-塞姆斯(BULL-SEMS)公司总经理格翰伯尔·乔治分别代表双方在验收证书上签字。

太原磁记录技术研究所研制成功廉价的汉字磁笔触式键盘。

11月

赵紫阳总理视察福建计算机厂。

计算机工业管理局在福州召开全国袖珍计算器生产技术协调和国产化工作会议。

中日友好微型计算机技术交流展示会再次在北京举办。

上海计算机厂的 TQH-100 型汉字智能终端设计定型。

北京有线电厂的 HXP-I 型键盘设计定型。

南京大学和山东潍坊计算机厂等研制的小型汉字情报检索系统通过鉴定。

电子工业部计算机情报网在成都召开“国内外计算机软件和软件产业发展道路研讨会”。

中国科学院计算所研制成功 757 大型计算机。该机字长 64 位，内存容量 52 万字，运算速度每秒 1000 万次。

12 月

广州计算机厂建设的 HN-3000 系列小型计算机生产线通过国家验收，正式投产。

国防科学技术大学研制成功“银河 1 号”巨型计算机，运算速度每秒 1 亿次。标志着我国计算机科研进入到一个新的水平。

天津计算机研究所研制出 DJS 155 加固小型通用计算机。

电子部电子技术推广应用研究所在 IBMPC 基础上开发的长城-100 型汉字智能终端通过鉴定。

上海计算机厂的 DJS 056 单板机系列设计定型。

北京计算机研究所研制出采用微型机辅助汉字输入法的 BCT-4 彩色图形文字处理系统。

天津计算机厂生产的 DJS 052 微型机和汉字系统鉴定。

天津红星工厂的 CC-1 控制台、JX-1 显示器和仪表微型打印机鉴定。

中国计算机用户协会在北京召开“DJS 100 系列机十周年庆祝大会”。

VI.

中国计算机工业统计资料

中国计算机工业统计资料

历年计算机工业产值表

单位: 万元

年 份	部 门	工 业 总 产 值		
		中 央	地 方	合 计
1959 年		4605		
1960 年		6425		
1961 年		2226		
1962 年		1824	23	1847
1963 年		1758		
1964 年		2410		
1965 年		4535	314	4849
1966 年		7957		
1967 年		4951.2		
1968 年		4897.7		
1969 年		8198.5		
1970 年		14866	4152	19018
1971 年		15775.8		
1972 年		13783.7		
1973 年		13317.9		
1974 年		15883.3		
1975 年		18323	42937	61160
1976 年		12598.9	41763.8	54362.7
1977 年		17698.2	44009.4	61707.6
1978 年		22265.8	44641	66906.8
1979 年		26990.6	58098	85088.6
1980 年		25473.7	48183.33	73657.03
1981 年		15722/20579	25918/41391	41640/61970
1982 年		22125.7	28398.6	50524.3
1983 年		30563.3	52401	82964.3

注: 1980 年以前计算的产值均按 1970 年不变价格计算;
1980 年以后计算的产值均按 1980 年不变价格计算。

历年计算机工业定额流动资金平均余额与年末固定资产统计表

单位：万元

项 目	定 额 流 动 资 金 平 均 余 额	年 末 固 定 资 产	
		原 值	净 值
1977年 中央企业 地方企业 合 计	19798	21692.3	15099.2
1978年 中央企业 地方企业 合 计	22759.1	23675.4	16224.3
1979年 中央企业 地方企业 合 计	23502.1	27941.4	19187.7
1980年 中央企业 地方企业 合 计	22179.3 25511 47690.3	28403.2 12593 40996.2	13783.4 8413 27196.4
1981年 中央企业 地方企业 合 计	20579 30743 51322	30253 20577 50830	19876 13361 33237
1982年 中央企业 地方企业 合 计	18821.7 28692.4 47514.1	32074.2 21246.9 53321.1	20623.9 13932.1 34556
1983年 中央企业 地方企业 合 计	18808.6 27991.2 46799.8	37516.5 24103.9 61710.4	25430.1 16110.1 41540.2

历年计算机工业净产值、利润及税金表

单位：万元

项 目	净 产 值	利 润	税 金
1977年 中央企业 地方企业 合 计	4003.6 11106.3 15109.9	2025.6	335.8
1978年 中央企业 地方企业 合 计	5706.7 11844.6 17551.3	2815.3	407.8
1979年 中央企业 地方企业 合 计	6261.5 13740.1 20001.6	3178.1	341.3
1980年 中央企业 地方企业 合 计	5853.8 8798.4 14652.2	2426.6 3056 5482.6	861.8 758 1619.8
1981年 中央企业 地方企业 合 计	4983.2 7986.9 12970.1	1964 1999 3963	293 890 1183
1982年 中央企业 地方企业 合 计	6341.4 9666.2 16007.6	2721.7 2628.4 5050.1	604.6 1240.2 1844.8
1983年 中央企业 地方企业 合 计	10018.8 16856.5 26875.3	4427.3 7299.5 11726.8	806.4 1746.4 2552.8

历年计算机工业人均利税率表

单位: 元/人

项 目		人均利税率	项 目		人均利税率
1977年	中央企业	1073.7	1981年	中央企业	792.1
	地方企业			地方企业	713.1
	合计			合计	745.8
1978年	中央企业	1375	1982年	中央企业	1019.2
	地方企业			地方企业	997.7
	合计			合计	1007
1979年	中央企业	1338	1983年	中央企业	1463
	地方企业			地方企业	1841
	合计			合计	1682
1986年	中央企业	1218.1			
	地方企业	1123.3			
	合计	1165.4			

历年计算机工业全员劳动生产率表

单位: 元/人

项 目	全员劳动生产率		项 目	全员劳动生产率		
	以总产值计算	以净产值计算		以总产值计算	以净产值计算	
1976年	中央企业	5800	1980年	中央企业	9439	2169
	地方企业	17442		地方企业	13688	2591
	合计			合计	12086	2404
1977年	中央企业	8047	1981年	中央企业	5518	1748
	地方企业	16348		地方企业	6397	1971
	合计	12879		合计	6033.7	1879
1978年	中央企业	9530	1982年	中央企业	6950	2102
	地方企业	14408		地方企业	7150	2492
	合计	12311		合计	7063	2338
1979年	中央企业	10266	1983年	中央企业	9952	2802
	地方企业	16440		地方企业	10577	3431
	合计	13807		合计	10319	3165

计算机工业大中型计算机产量表

单位：台

项 目 年 份	年总产量	数 字 计 算 机					模 拟 计 算 机				
		大 中 型		小 型		小 计	大 中 型		小 型		小 计
		数 量	品 种	数 量	品 种		数 量	品 种	数 量	品 种	
1959年	12			7	1	7			5	1	15
1960年	9			7	1	7			2	1	2
1961年											
1962年	9	1	1	3	1	4			5	1	5
1963年	19	1	1	3	1	4			15	2	15
1964年	52	1	1	4	1	5	20	1	27	1	47
1965年	98	3	1	4	2	7	30	1	61	1	91
1966年	56	4	3	11	5	15	26	3	15	1	41
1967年	43	10	4	12	5	22	9	2	12	2	21
1968年	39	13	4	14	4	27	12	4			12
1969年	49	17	6	16	13	33	16	3			16
1970年	76	22	4	32	9	54	22	2			22
1971年	58	20	9	26	7	46	12	3			12
1972年	79	29	7	34	5	63	16	1			13
1973年	106	36	10	53	9	39	17	3			17
1974年	100	67	12	17	5	84	16	2			16
1975年	226	119	14	84	12	203	23	1			23
1976年	273	48	5	205	17	253	20	1			20
1977年	275	62	11	192	7	254	21	2			21
1978年	324	86	11	216	8	302	21	2	1	1	22
1979年	431	101	11	298	13	399	32	3			32
1980年	293	43	9	203	18	246	41	2	6	1	47
1981年	187	17		98		115	12		60		72
1982年	221	13		134		147	40		54		94
1983年	360	4	4	237	25	241	39	5	80	2	119
1983年与 1982年%	162.9	50.8		176.9		164	97.5		148		126.6

计算机工业微型机单板机产量表

单位：台

年 目	1979年	1980年	1981年	1982年	1983年	1984年
微型计算机	12	59	504	1487	5436	15300
其中：						
1. 0300 系列					751	
2. 0400 系列			424	1311	3366	
3. 0500 系列	12	57	76	52	915	
4. 0600 系列		2	4	124	404	
单板计算机			897	5701	10499	21645

注：1984年为计划产量。

计算机工业软件产出表

单位: 套

项 目 \ 年 份	1980 年	1981 年	1982 年	1983 年
软 件	6	6	5	56

计算机工业袖珍计算器产量表

单位: 台

项 目 \ 年 份	1978 年	1979 年	1980 年	1981 年	1982 年	1983 年
袖珍计算器总计	27918	133286	660419	618525	1762069	3314049
其中:						
1. 简易型						3175831
2. 函数型						97790
3. 可编程序型						40428

计算机工业外围接口设备产量表

单位: 台

项 目 \ 年 份	1980 年	1981 年	1982 年	1983 年
接口设备总计	507	513	1009	2908
其中				
1. CAMAC	93	164	671	1262
2. 其它	414	349	338	1646

计算机工业台式计算机产量表

单位: 台

年 份 \ 项 目	台 式 计 算 机		
	合 计	普 通 型	可 编 程 序 型
1971 年	32		
1972 年	112		
1973 年	1376		
1974 年	6924		
1975 年	6660		
1976 年	9165		
1977 年	10261		
1978 年	11311		
1979 年	20500		
1980 年	16482	16451	31
1981 年	20588	20555	3
1982 年	3466	3359	107
1983 年	/	/	/

计算机工业外部设备产量表

单位：台

项 目 年 份	年总 产量	打印机			磁带机				磁盘机			穿孔机				纸带 输入 机	控制 打印 机	显 示 器	绘 图 机	磁 鼓	卡 片 机	
		宽行	窄行	小计	中速	低速	盒式	小计	软盘	硬盘	小计	纸带 输出 机	纸带 穿孔 机	穿 复 机	小计							
1965年	16																					
1966年	153		11	11											70		70					
1967年	71		4	4											54		54					3
1968年	468		128												105		105					40
1969年	682	26	257	283											105		105					135
1970年	942	162	135	297											130	62	192	219				70
1971年	1483	167	340	507									2	1	170	220	391	383			10	72
1972年	1454	60	316	376											19	180	250	449	387	6		17
1973年	1633	81	303	384											35	300	250	585	350	12		20
1974年	2227	118	350	468											89	405	300	794	562	22		20
1975年	3117	245	285	530											395	450	300	1145	766	10	1	2
1976年	5060	469	719	1179											531	478	350	1359	1479	150	7	30
1977年	6821	503	1086	1589											729	1485	312	2526	1441	279	47	42
1978年	5436	390	1060	1450											991	407	387	1785	1060	263	100	82
1979年	6109	584	355	939											1	1251	495	775	2521	1107	99	188
1980年	5553	347	233	636	115	58	65	238						9	131	1607	1016	2754	708	801	123	50
1981年	3672			354	26	52	38	116						5	393	1374	369	2136	147	622	287	5
1982年	3550			482	8	39	10	57	200	20	220	98	450	122	670	496	640	835	20	126	20	
1983年	14204			7392	13	68	81	730	133	863	212	820	152	1184	659				3218	596	70	

计算机工业企业职工情况表

项 目 年 份	企业单位数 (个)			年末职工人数(人)			工资总额 (万 元)
	合 计	其 中		合计(人)	其 中		
		直属企业	地方企业		工程技术人员	工 人	
1959年	3	3		16186			
1960年	3	3		16541			
1961年	3	3		13852			
1962年	6	3	3	12413			769.02
1963年		3					
1964年		3					
1965年	11	5	6	14577			891.88
1966年		5					
1967年		5					
1968年		5					
1969年		6					
1970年	52	7	45	28372			1444.91
1971年		7					
1972年		7					
1973年		7					
1974年		7					
1975年	64	7	57	42678			2161.38
1976年	71	7	64	47248			
1977年	81	7	74	49408	34511	4513	
1978年	83	8	75	55968	36437	5408	
1979年	96	11	85	63310	38512	6036	
1980年	87	13	74	63577	37793	6601	3724.6
1981年	95	14	81	70720	42412	7800	4882
1982年	97	16	81	77629	43776	12237	5458.3
1983年	125	16	109	87195	48999	14903	6444.4

计算机工业新产品完成情况

(1980年—1983年)

序号	型号及名称	研制单位	定型阶段	定型日期及批准单位
一	电子计算机			
(一)	数字计算机			
1	DJS 101 计算机	华东师范大学科教仪器厂	技术鉴定	1980年10月计算机总局
2	DJS 140 计算机	锦州电子计算机厂	技术鉴定	1980年9月计算机总局
3	DJS 210 计算机	常州第二无线电厂	设计定型	1980年5月计算机总局
4	CJ-1001 计算机	上海长江电子计算机厂	设计定型	1980年9月华东计算技术研究所、上海计算机公司
5	DJS 132 计算机	天津无线电技术研究所	设计定型	1981年3月计算机总局
6	DJS 240 计算机	华北计算技术研究所	考核通过	1981年2月十九院计算机总局
7	DJS 140 计算机	北京计算机三厂	技术鉴定	1981年4月计算机总局
8	DJS-6 改进机	哈尔滨无线电三厂	设计定型	1981年8月计算机总局
9	DJS-26 型多机系统	广州计算机厂、华北计算技术研究所	设计定型	1981年11月计算机总局
10	DJS 220 计算机	南京有线电厂	技术鉴定	1981年11月计算机总局
		上海计算机厂	技术鉴定	1981年11月计算机总局
11	DJS 240 计算机	国营南丰机械厂	考核通过	1981年12月计算机总局
12	DJS 186-II 计算机	华北计算技术研究所	设计定型	1982年12月计算机管理局
13	HDS-801 计算机	华东计算技术研究所	技术鉴定	1982年12月计算机管理局
14	DJS 153 计算机	天津计算机研究所	设计定型	1982年1月计算机管理局
15	DJS 112 A 计算机	韶关计算机厂	设计定型	1982年11月计算机管理局
16	DJS 153 计算机	潍坊电子计算机厂	生产定型	1983年4月计算机局
		天津电子计算机厂	生产定型	1983年6月计算机局
17	DJS 153 机功能扩充	天津电子计算机研究所	技术鉴定	1983年12月计算机局
18	DJS 142 计算机	锦州计算机厂、清华大学	设计定型	1983年4月计算机局
19	DJS 135 B 加固计算机	云南电子设备厂	设计定型	1983年11月计算机局委托云南省电子局
20	DJS 155 加固计算机	天津电子计算机研究所	设计定型	1983年12月计算机局
21	DJS 265 计算机	华北计算技术研究所	交付使用	1983年5月交付
22	DJS 186 计算机	华北计算技术研究所	交付使用	1983年4月交付
23	DJS-26 光电笔	华北计算技术研究所 广州计算机厂	交付使用	1983年5月交付
24	DJS 240 计算机	华北计算技术研究所	完成双机系统联试	1983年1月双机联试考核恢复
25	159 转换设备	华北计算技术研究所	交付使用 3 台	1983年2月交付
26	数控变系数机组	北京有线电厂、北京计算机一厂	交机验收	1983年5月交机验收
27	特种计算机	华东计算技术研究所	交付10部	1983年4月—12月陆续交付
28	DJS 152 计算机	苏州计算机厂	设计定型	1984年1月计算机局
(二)	模拟计算机			
1	DJM-330 模拟计算机	北京计算机一厂	技术鉴定	1980年9月北京市仪表局
2	小型数模混合系统	北京计算机一厂	设计定型	1983年12月计算机局委托北京计算机总公司
3	DJM-4 小型教学机	北京计算机一厂	设计定型	1983年3月
二	微型计算机			
1	DJS 051 微型机	上海长江电子计算机厂	设计定型	1980年11月上海市仪表局
2	DJS 061 微型机	四机部辽河实验所	技术鉴定	1980年5月四机部十四院

续表

序号	型号及名称	研制单位	定型阶段	定型日期及批准单位
3	DJS 062 微型机	湖南无线电厂、4435 厂	技术鉴定	1980 年 12 月 四机部湖南省电子局
4	DJS 063 微型机	陕西省电子所	技术鉴定	1980 年 4 月 陕西省科委
5	DJS 052-1 微型机	江苏无线电厂	设计定型	1981 年 1 月 计算机总局
6	DJS 062 微型机	四川固体电路研究所 辽河实验研究所	设计定型	1981 年 4 月 计算机总局
7	DJS 022 微型机	大连无线电厂	技术鉴定	1981 年 8 月 计算机总局
8	DJS 056 微型机	上海计算机研究所	设计定型	1982 年 7 月 计算机局
9	DJS 052 微型机	江苏无线电厂	设计定型	1982 年 10 月 上海市科委
10	DJ-1 微型机	韶关无线电厂	设计定型	1982 年 4 月 计算机局
11	BCM-3 微型机	北京计算机研究所	设计定型	1982 年 12 月 计算机局
12	8088 准 16 位微机系统	电子技术推广应用所 北京有线电厂	设计定型	1982 年 9 月 北京市仪表局
13	准 16 位微机汉字处理系统	电子技术推广应用所	技术鉴定	1983 年 12 月 计算机局
14	065 汉字处理系统(一期工程)	华东师范大学	技术鉴定	1983 年 12 月 计算机局
15	DJS 052 微机(长城 100)	电子技术推广应用所 北京有线电厂	设计定型	1984 年 1 月 计算机局
16	DJS 0603 单板机(14 种) 第一期	电子技术推广应用所 华北终端设备公司	设计定型	1983 年 12 月 计算机局
17	棉花收购机	国营东方红机械厂	设计定型	1983 年 8 月 计算机局
18	ZD-2000 微机汉字系统和 2000 系列机汉字系统	中国计算机技术服务公司	技术鉴定	1983 年 8 月 计算机局
19	DJS 050 系列 18 项软件分析	电子技术推广应用所等十个单位	成果鉴定	1983 年 5 月 计算机局
三	计算机外部设备及接口			
1	CYD-120-3 低噪音宽行打印机	南京有线电厂	设计定型	1980 年 12 月 计算机总局
2	CYD-130-1 串行点阵式打印机	南京有线电厂	技术鉴定	1980 年 12 月 计算机总局
3	CYG-602 脱机批处理用汉字印 字机	南京有线电厂	设计定型	1980 年 12 月 计算机总局
4	HZD-5 菊花瓣控制打印机	常州电子仪器厂	生产定型	1980 年 12 月 江苏省电子局
5	HZD-8 矩阵式控制打印机	沈阳无线电厂	生产定型	1980 年 12 月 辽宁省电子局
6	HZX-4 字符显示器	南京有线电厂	技术鉴定	1980 年 12 月 计算机总局
7	RCR-1 软磁盘驱动器	清华大学、690 厂等	技术鉴定	1980 年 2 月 计算机总局
8	DJS 220 机磁盘控制器	华北计算技术研究所	技术鉴定	1981 年 3 月 十九院 计算机总局
9	ZPC-201 型双片磁盘机	国营杭州磁记录设备厂	设计定型	1981 年 11 月 计算机总局
10	ZDC-103 磁带机	国营建南机器厂	设计定型	1981 年 12 月 计算机总局
11	100 系列软盘控制转接器	天津无线电技术研究所 常州第二无线电厂	设计定型	1981 年 12 月 计算机总局
12	控制打印机 HZD-13 型	江门无线电厂	设计定型	1981 年 12 月 计算机总局
13	RDG-10 光电机	烟台无线电厂	设计定型	1981 年 10 月 山东省电子局
14	TX-1 图象显示终端	清华大学	技术成果鉴定	1981 年 12 月 计算机总局 医药总局
15	RPH-2 笔触式汉字键盘	南京有线电厂	设计定型	1982 年 12 月 计算机局
16	RPH-3 压感式汉字键盘	南京有线电厂	设计定型	1982 年 12 月 计算机局
17	D ₀₈ 热敏打印机	国营东方红机械厂	设计定型	1982 年 6 月 计算机局
18	CYD-901 汉字打印机	南京有线电厂	设计定型	1982 年 12 月 计算机局
19	CYD-130 宽行打印机	南京有线电厂	成果鉴定	1982 年 12 月 计算机局

续表

序号	型号及名称	研制单位	定型阶段	定型日期及批准单位
20	HZD-15 菊花瓣控制打印机	常州电子仪器厂	设计定型	1982年12月江苏省电子局
21	ZPC-1101 型磁盘机	国营凯旋机械厂	设计定型	1982年11月计算机局
22	ZPC-1102 型磁盘机	华东计算技术研究所	设计定型	1982年12月计算机局
23	六片可换磁盘机	上海黄浦仪器厂	设计定型	1982年10月上海市仪表局
24	ZDC-206 磁带机	华东计算技术研究所	设计定型	1982年12月计算机局
25	PZ-1106 盘片及可换盘组	华东计算技术研究所	设计定型	1982年12月计算机局
26	HDS-PK 1129 磁盘控制器	华东计算技术研究所	设计定型	1982年12月计算机局
27	ZDC-207 双密度磁带机	呼和浩特电子设备厂 科学院计算技术研究所	设计定型	1982年12月计算机局
28	CMPT-1 微机汉字终端	华北终端公司	设计定型	1982年12月计算机局
29	CMPT-2 微机汉字终端	北京大学、无锡计算机厂	设计定型	1982年12月计算机局
30	HZX-4 字符显示终端	南京有线电厂	设计定型	1982年12月计算机局
31	HZX-7 字显示终端	华东师范大学	设计定型	1982年12月计算机局
32	D ₀₀ 快启停纸带输出机	国营东方红机械厂	设计定型	1982年6月计算机局
33	可换盘组磁盘机(58 MB)	华北计算技术研究所	设计定型	1983年6月计算机局
34	固定头磁盘机接口	清华大学、国营建南机器厂	设计定型	1983年12月计算机局
35	8英寸软磁盘机(ZPC-5)双面/ 双密	清华大学、国营建南机器厂	技术鉴定	1983年7月计算机局
36	磁带清洗机	国营建南机器厂	技术鉴定	1983年7月计算机局
37	双密度低速磁带机 ZPC-107	国营建南机器厂	设计定型	1983年12月计算机局
38	加固型磁带机(ZPC-108 A)	国营建南机器厂	设计定型	1983年12月计算机局
40	小型针式打印机	国营东方红机械厂	设计定型	1983年6月计算机局
41	DGS-1 型磁带机格式器	清华大学、国营建南机器厂	设计定型	1983年8月计算机局
42	普及型针式打印机 MX-100	南京有线电厂	设计定型	1984年4月计算机局
	MX-80	国营东方红机械厂	设计定型	1984年4月计算机局
43	平版汉字激光照排机	四平市电子所	设计定型	1983年12月计算机局
44	键/键盘	北京有线电厂	设计定型	1983年12月计算机局
45	键/软盘数据采集装置	清华大学、华北终端设备公司	设计定型	1984年1月计算机局
46	汉字笔触式键盘输入机	烟台无线电六厂	设计定型	1983年12月计算机局
47	穿复校机(微机控制)	华北计算技术研究所 国营凯旋机械厂	设计定型	
48	加固型 CRT	国营大众机械厂	成果鉴定	1983年12月计算机局
49	CYD-1302 加固型针打机	南京有线电厂	成果鉴定	1983年12月计算机局
50	RDG-7 A 加固型光电机	烟台无线电六厂	成果鉴定	1983年12月计算机局
51	8英寸软磁盘机(单面/单密)	国营建南机器厂	生产性试制	已完成
52	ZPC 203/204 固定头盘国产化	国营建南机器厂	生产性试制	已完成20台
53	CYD-1302 针式打印机	南京有线电厂	国产化	已完成
54	小型普及型绘图机	国营大众机械厂	设计定型	工作已完
55	小型汉字情报检索系统	苏州计算机厂、清华大学、电子 部情报所	技术鉴定	1983年11月
56	多功能电脑穿孔机	湖南省电子所	技术鉴定	1983年9月
四	软件			
1	100 系列磁盘多用户扩展	武汉大学、天津无线电技术研 究所	审 定	1981年1月计算机总局
2	DJS 052 软磁盘操作系统	南京大学	技术鉴定	1981年4月计算机总局
3	高级编译系统 HCP	福州大学	技术鉴定	1981年12月计算机总局
4	200 系列扩充 FORTRAN	北京大学等	技术鉴定	1981年12月计算机总局

续表

序号	型号及名称	研制单位	定型阶段	定型日期及批准单位
5	060 系列反汇编	辽宁电子所	技术鉴定	1981 年 4 月计算机总局
6	060 系列微 BASIC	黑龙江大学	技术鉴定	1981 年 4 月计算机总局
7	060 系列磁盘文本编辑	辽宁电子所	技术鉴定	1981 年 4 月计算机总局
8	060 系列 EXBUG 监控	湖南电子所	技术鉴定	1981 年 4 月计算机总局
9	100 系列软磁盘操作系统 (FRDOS)	清华大学	技术鉴定	1981 年 12 月计算机总局
10	DJS 200 系列汇编语言	成都电讯工程学院、武汉大学等	技术鉴定	1983 年 5 月计算机总局
11	DJS 200 系列 ALGOL 语言	华北计算技术研究所	技术鉴定	1983 年 5 月
12	DJS 265 机操作系统	华北计算技术研究所	技术鉴定	1983 年 5 月
13	DJS 153 机实时磁盘操作系统 RDOS	100 系列软件中心	完 成	计算机局
14	DJS 153 机 MAP 实时 磁盘操作系统 NRDOS	100 系列软件中心	完 成	计算机局
15	商用 BASIC 语言 单用户扩充 BASIC 多用户扩充 BASIC	100 系列软件中心	完 成	1982 年 12 月计算机局
16	浮动装配程序 (RLOR)	100 系列软件中心	完 成	1982 年 12 月计算机局
17	FORTRAN-V 编译	100 系列软件中心	完 成	
18	FORTRAN-V 运行库	100 系列软件中心	完 成	
19	诊断操作系统 DTOS	100 系列软件中心	鉴 定	1982 年 12 月
20	系统程序使用的可移植语言 BCPL	北京大学二分校	鉴 定	1982 年 12 月
21	MDOS 软盘操作系统	辽宁电子所	鉴 定	1982 年辽宁电子局
五	应用项目			
1	织布机监测系统	中国计算机技术服务公司, 上海纺织研究院, 常州无线电二厂, 韶关无线电厂	技术鉴定	1981 年 12 月计算机总局 上海市经委
2	磨粉机组微型机检测系统	电子部电子技术推广应用所、北京面粉四厂	技术鉴定	1981 年 11 月计算机总局
3	棉花收购机	陕西省电子所	技术鉴定	1981 年 12 月计算机总局
4	邮局汇兑稽核系统	黑龙江电子所、中国计算机技术服务公司	设计定型	1981 年 9 月四机部、邮电部
5	微型机能耗检测系统	电子部电子技术推广应用所	交付使用	1981 年 10 月
6	计算机激光汉字编辑排版系统	北京大学、潍坊计算机厂、无锡计算机厂	成果鉴定	1981 年 7 月计算机总局等
7	人造毛皮提花计算机控制系统	山西电子所	技术鉴定	1982 年 12 月河北省科委
8	生产线的监控系统	湖南电子所、计算机服务公司	设计定型	1982 年 5 月
9	南京无线电厂企业管理	华东师范大学、计算机服务公司、南京无线电厂	技术鉴定	1982 年 12 月电子部
10	嘉丰纺织厂织机监测系统	华东计算技术研究所	成果鉴定	1982 年 10 月计算机局
11	ZN-11 智能离子分析仪	电子部电子技术推广应用所	技术鉴定	1982 年 10 月电子部科技司
12	棉花收购自动计价机	陕西省电子所	成果鉴定	1982 年 5 月陕西省科委
13	光笔图象分析系统	成都电子所	技术鉴定	1982 年 8 月成都市科委
14	XZY-1 心电图自动诊断系统	武汉市无线电研究所	成果鉴定	1983 年 5 月湖北省科委
15	英汉兼容的汉字信息处理系统	天津无线电技术研究所	阶段成果鉴定	1983 年 5 月省科委、市二机局
16	云南天文台观测镜数据分析系统	云南电子设备厂、云南天文台	成果鉴定	1983 年 3 月中国科学院昆明分院
17	通信器材计算机管理系统	电子部电子技术推广应用所	技术鉴定	1983 年 11 月通信部、计算机局
18	康庄油库进出口库控制及管理	电子部电子技术推广应用所	技术鉴定	1983 年 12 月北京军区总后勤部、计算机局、清华大学

续表

序号	型号及名称	研制单位	定型阶段	定型日期及批准单位
19	太阳能电池应用于农村载波电话机, 560 W太阳能电站	电子部电子技术推广应用所	技术鉴定	1983年9月、10月
20	BCM-1 MG-1 图象处理系统	北京计算机三厂、清华大学	技术鉴定	1983年12月北京计算机公司 清华大学
21	计算机自控瓦斯监测系统	中国计算机技术服务公司	技术鉴定	1983年12月煤炭部
22	DJS-051 微机控制五色轮转印刷系统	上海计算机应用服务部	技术鉴定	1983年3月上海市轻工局
23	邮包和邮袋分拣计算机控制系统	上海长江计算机厂	技术鉴定	1983年12月石家庄邮政局
24	光缆彩色电视传输系统	南京有线电厂	设计定型	1983年11月南京电视台
25	计算机电话业务管理系统	常州无线电二厂、江苏省邮电科学研究所		1983年12月
26	微型机系统的汉字信息处理及在中医诊断中的应用	河北省电子技术研究所、河北省医院		1983年3月河北省科委
27	中医诊断小儿常见病微机系统	河北省电子所	技术鉴定	1983年12月河北省科委
28	雷达微机目标选择系统	河北省电子所	技术鉴定	1983年12月
29	WHN-1 型微机炉前快速合金成分分析仪	北京工业大学、承德电子仪器厂	生产定型	1983年9月
30	高压静电喷漆、防火、灭火自动控制装置	大连数控研究所	成果鉴定	1983年8月大连市仪表电子工业总公司
31	PKB 0410 汉字处理微机系统	湖北无线电厂	鉴定	1983年12月湖北省科委、电子局
32	篮、排、足球技术统计微机系统	中国计算机技术服务公司湖北分公司	鉴定	
33	DDPC-W 型 倾斜式多托辊电子皮带秤	湖南省计算机厂、长沙黑色冶金矿山设计研究院	鉴定	1984年1月湖南省电子局 省机械厅
34	元件可靠性试验数据采集和处理系统	中国计算机技术服务公司四川分公司、华丰无线电器材厂	成果鉴定	1983年7月四川省电子厅
35	数控线切割自动编程系统	中国计算机技术服务公司四川分公司、华丰无线电器材厂	成果鉴定	1983年7月四川省电子厅
36	微机与颜色分析仪联机系统	中国计算机技术服务公司四川分公司	成果鉴定	1983年7月
37	WQJ-0401 型微处理机精密 R、L、C 自动电桥	温州电子技术研究所、温州计算机厂	设计鉴定	1983年8月浙江省电子局
38	微机辅助企业管理系统	山东省电子研究所	技术鉴定	1983年9月山东省电子局
39	银行计息电脑	福建省电子技术研究所	技术鉴定	1983年4月福建省电子局
40	线切割机床填表法自动编程系统	中国计算机服务公司	技术鉴定	1983年12月电子部科技局
41	暖体假人温控系统	黑龙江省电子所	技术鉴定	1983年5月总后勤部
42	湘纺仓库管理及配棉系统	湖南省电子所、湘纺厂	技术鉴定	1983年11月
43	湖橡成本管理	湖南省电子所、湘南橡胶厂	技术鉴定	1983年11月
44	中、西文微型机系统 ZXJX-II	湖南省电子所	技术鉴定	1983年12月
45	微型机科技管理系统	山东潍坊计算机厂、南京大学、南京有线电厂	技术鉴定	1983年11月计算机局

计算机优质产品表

(1979年~1984年)

序号	产 品 名 称	研制、生产单位	获奖等级	获奖时间
1	RDG-8型光电输入机	山东烟台无线电六厂	部优质品	1979 年
2	海鸥牌 RDG-8 型光电输入机	山东烟台无线电六厂	国家银质奖	1980 年
3	牡磁牌 CT 092 C 精密数字磁头	牡丹江磁头厂	国家银质奖	1981 年
4	DJS 130 小型计算机	苏州计算机厂	部优质品	1982 年
5	DJS 131 小型计算机	上海计算机厂	部优质品	1982 年
6	5 Z-3 作孔机	国营七三三厂	部优质品	1982 年
7	TC-11 型中速数字磁带机	石油工业部地球物理勘探局仪器厂	国家银质奖	1982 年
8	ZDC-207 数字磁带机	呼和浩特市电子设备厂	国家银质奖	1983 年
9	DJS 153 小型计算机	山东潍坊计算机厂	部优质品	1983 年
10	DJS 054 微型计算机	上海计算机厂	部优质品	1983 年
11	HZD-5 B 控制打印机	常州市电子仪器厂	部优质品	1983 年
12	RDG-10 小光电输入机	山东烟台无线电六厂	部优质品	1983 年
13	BL-802(A)袖珍计算器	福建计算机厂	部优质品	1983 年
14	RDG-10 型小光电输入机	山东烟台无线电六厂	国家银质奖	1984 年
15	ZDC-107 型双密度低速磁带机	杭州磁记录设备厂	国家银质奖	1984 年
16	CYD-801 宽行打印机	南京前线无线电厂	部优质品	1984 年
17	JZ 1142 小型计算机	辽宁锦州计算机厂	部优质品	1984 年
18	BDA-153 小型计算机	天津计算机厂	部优质品	1984 年
19	SS-530B 袖珍计算器	国营建阳工具厂	部优质品	1984 年
20	SS-53 A 袖珍计算器	国营建阳工具厂	部优质品	1984 年
21	YX 081 A 袖珍计算器	广州电讯器材厂	部优质品	1984 年
22	YX 082 A 袖珍计算器	广州电讯器材厂	部优质品	1984 年
23	DX 408 型袖珍计算器	国营东方红机械厂	部优质品	1984 年
24	ZDC-205(A)双密度中速磁带机	牡丹江电子设备总厂	部优质品	1984 年

VII.

中国计算机产品一览表

大、中、小型数字计算机

型 号	CJ-101	CJ-709	CJ-1001
中央处理机			
基本周期	单处理机, 4 μ s	单处理机, 400 ns	单处理机, 250 ns
字 长	16	48	32
指令数	16	46	189
运算速度		浮加 8 μ s, 浮乘 15 μ s	定加 0.75 μ s, 定乘 4.2 μ s. 浮加 1.75 μ s
中断系统	5 级	1 级/1 类	4 级/5 类
主存储器			
容 量	4 千字	32 千字	64
周 期	4 μ s	2.4 μ s	1.5 μ s
器 件	磁芯	磁 芯	
输入/输出系统			
控制方式	总 线	缓冲器	通 道
最大数据传输率			
通道特性			
最多外部设备数	16	14	
外部设备	GS-1 F/1 型纸带阅读机 TY-15/1 型行打	G-3/2~4 磁鼓, DL-2/2 磁带机, BD 055/1 控打机, 5~8 RG-5 B/1 纸带阅读机, CYD-801A/2 行打机	ZDC-1/2 磁带机, RFT-51/2 控打机, 5~8 RG-5 B/2 纸带阅读机, CYD-120/3 行打机, LZ-5/1 绘图仪等
系统管理程序		编译程序	FORTRAN-IV 编译系统
程序设计语言及应用程序和服务程序		BASIC-plus, FORTRAN-II, FORTRAN-IV, ALGOL-60, 68, 检查程序	汇编, BASIC-plus, FORTRAN-V, IV, ALGOL-60, 68, 常用数学软件包
研制单位和生产单位	湖北省电子科研所设计, 湖北无线电厂生产	上海计算所设计, 上海长江厂生产	华东计算所设计, 上海长江厂生产
鉴定和生产时间	1975 年 7 月投产	1971 年 12 月研制成功	1980 年 9 月投产
生产台数	4, 已停产	50, 按定货生产	3,
备 注	CJ-101 是小型工业控制机	CJ-709 是我国较早的集成电路计算机, 与 TQ-16 软件兼容, 主要用于科学计算	适于科学计算, 实时过程控制和事务信息处理

型 号	CK-701	CK-710	CK-720
中央处理机			
基本周期	单处理机, 2 μ s,	单处理机, 500 ns	单处理机, 250 ns
字 长	25	16	16
指令数	64	34	53
运算速度	定加 8 μ c, 定乘 32 μ s	定加 500 ns, 采用微程序	定加 3.3 μ s, 定乘 28.6 μ s, 浮 加 18.5 μ s
中断系统	4级/31类	2级/26类	2级/26类
主存储器			
容 量	4千字	4~16千字	16千字
周 期	8 μ s	2.5 μ s	2.5 μ s
器 件	磁 芯	磁芯, 有奇偶校验	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	程序控制和中断	总 线	总 线
最大数据传输率	125点/秒	50千字节/秒	400千字节/秒
通道特性			程序控制通道, 直接数据通道
最多外部设备数		62	62
外部设备	G-3/1磁鼓, 行式打印机	G-3/1磁鼓, BD 055/1控 打机, X-Y记录仪等	G-3/2磁鼓, BD 055/1控打 机, LY 4/1行打, 字符显 示器, LZ 7-304 X-Y记录 仪等
系统管理程序	实时操作系统 RTOS	实时操作系统 RTOS	实时操作系统 SOS
程序设计语言及应用 和服务程序	引导程序, 检查程序	汇编, BASIC, 引导程序, 浮点解释程序, 常用数学软件包, 专用软 件包	汇编, BASIC, 引导程序, 检 查程序, 浮点解释程序, 常 用数学软件包
研制单位和生产单位	重庆自动化研究所研制	重庆自动化研究所、四川仪 表三厂、天津仪表厂、哈 尔滨电表厂、沈阳精密仪 表厂联合设计, 重庆工 业自动化仪表所研制成第 一台。	重庆工业自动化仪表研究 所, 于1978年定型生产 四川仪表三厂1977年定型, 1981年12月制成第一台
鉴定和生产时间	1973年研制成功并交付 使用	1975年5月研制成功	1981年12月
生产台数	1, 按定货生产		1, (四川仪表厂) 4, (重庆工业自动化仪表所)
备 注	采用国产硅开关管, MTBF 达1000小时 以上, 该机系专用大 型集群实时数据采集 分析处理机系统	主要用于工业过程控制和为 成套自动化设备和仪表联 用组成综合控制系统	

续表

DG-1	DG-2	DJS-5	DJS-6
单或双处理机, 1 μ s(微指令) 24 32 定加 10 μ s, 定乘 35 μ s 3 级	单处理机, 500 ns 24 32 定加 4.5 μ s, 定乘 17.5 μ s. 3 级	单处理机, 80 μ s, 21 32/96 定加 80 μ s, 定乘 485 μ s (采用锗合金晶体管)	单处理机, 1.3 μ s 48 62 定加 10.4 μ s, 定乘 27.3 μ s, 浮加 13 μ s 3 级
8~32 千字 4 μ s NMOS 和磁芯体	8~32 千字 2.5 μ s NMOS	2~4 千字 5 μ s 磁 芯	16~32 千字 5.2 μ s 磁 芯
总 线 100 千字/秒 60	总 线 250 千字/秒 数组通道/3/200 千字/秒 60	总 线	控制器 20
HZD-4/1 控打机, GD-3/1 纸带阅读机, LZ 7-304 绘图仪	HZD-4/1 控打机, GD-3/1 纸带阅读机, WDX-1/2 字符显示器等	BD 055/1 控打机, 行式打印机等	可换式磁盘机, 磁鼓, 磁带, 行打、字符显示, 绘图仪等
DG-1 操作系统	DG-1 操作系统		磁鼓操作系统
宏汇编, BASIC, BASIC-plus, FORTRAN-II, IV, ALGOL-60, 68; 反汇编、检查程序; 浮点解释程序	汇编, BASIC; 引导程序, 反汇编, 检查程序; 浮点解释程序	引导程序, 检查程序; 常用数学软件包	FORTRAN-II, IV, ALGOL-60; 光笔软件系统, 曲线软件系统; 常用数学软件包
国防科技大学和上海新安电工厂联合设计, 上海新安电工厂生产	上海新安电工厂对 DG-1 的改进型	清华大学和北京计算机三厂联合设计, 北京计算机三厂生产	华北计算所和北京有线电厂联合设计, 北京有线电厂生产。生产单位还有哈无三厂、佳木斯电子仪器厂、湖南无线电厂等
1979年4月		1965年投产	1966年制成第一台
6, 已停产	1, 按定货生产	10, 已停产	北京有线电厂 65 台, 佳木斯电子仪器厂 6 台, 哈无三厂 18 台, 湖南无线电厂 21 台
主存采用海明校验, 适于车载、舰载等, 采用微程序控制, 平均运算速度 6 万次。	采用国产部件中、大规模集成电路, 速度为 DG-1 的两倍, 而价格为 DG-1 的十分之一	具有单字、双字和浮点运算指令及广义指令, 平均速度约 6 千次/秒	该机是在 108 乙机的基础上改进而成。佳木斯电子仪器厂 74 年提供产品, 哈无三厂、湖南无线电厂 75 年提供产品。各厂个别指标略有不同。

型 号	DJS-6-2	DJS-6C	DJS-6 J
中央处理机			
基本周期	单处理机, 3.2 μ s	单处理机, 400 ns	单处理机, 500 ns
字 长	48	48	48
指令数	62	64	72
运算速度	定加 3.2 μ s, 定乘 8.4 μ s, 浮加 4.0 μ s	定加 3.2 μ s, 定乘 8.4 μ s, 浮加 4 μ s	定加 4 μ s, 定乘 9 μ s, 浮加 4~13 μ s
中断系统	5级/3类	3级	4级/5类
主存储器			
容 量	32~128 千字	32~128 千字	32~128 千字
周 期	1.6 μ s	400~800 ns	2 μ s
器 件	磁 芯	MOS	磁芯或 MOS
输入/输出系统			
控制方式		控制器	控制器
最大数据传输率			
通道特性			
最多外部设备数	61	20	
外部设备	ISOT 1370/1 可换式磁盘, ZDC-102/2 磁带机, T-51/1 控打机等	可换式磁盘, 磁鼓, 磁带, 控打机, 行打, 纸带阅读机等	ISOT 1370/2 固定头磁盘机, ZDC-203/8 磁带机, CTS-1/1 绘图仪等
系统管理程序		磁盘操作系统	编译程序
程序设计语言及服务程序	检查程序	汇编, FORTRAN-II, IV, ALGOL-60; 常用数学软件包	FORTRAN, ALGOL-60; 常用数学软件包
研制单位和生产单位	华北计算所和哈无三厂联合对 DJS-6 改进而成, 哈无三厂生产	北京有线电厂生产	湖南省无线电厂
鉴定和生产时间			1981年6月
生产台数	1, 按定货生产	按定货生产	1, 按定货生产
备 注	采用中、小规模集成电路, 内存扩大到 128 千字, 速度提高 3.5 倍与 DJS-6 软件兼容	采用 TTL 集成电路和 MOS 存储器, 串行也可并行输入/输出, 平均速度 20~25 万次/秒, 性能价格比较 DJS-6 提高 10 倍	采用 TTL、MSI、SSI 集成电路, 平均处理速度 20 万次/秒, 比 DJS-6 性能提高 6 倍, 在部分硬件增设自检功能

续表

DJS-7	DJS-8(320机)	DJS-11(150机)	DJS-15
单处理机, 2 μ s 21 63 定加 2.64 μ s, 定乘 11.80 μ s, 浮加 52.80 μ s	单或双处理机, 550ns 24 60 定加2.2 μ s, 定乘 6.05 μ s, 浮加 3.3 μ s 6级/44类	单处理机, 330 ns 48 96 浮加 840 ns, 浮乘 1.32 μ s 3级	单处理机, 5.6 μ s 48 64 定加 5.6 μ s, 定乘 16 μ s, 浮加 7.2 μ s 4级/22类
4千字 20 μ s 磁芯	32千字(数存) + 32千字(指存) 2 μ s 磁芯	128千字 2.1 μ s 磁芯	64千字 2 μ s 磁芯
缓冲器 3	交换器 32~88	交换器 500千字/秒 字节通道/32/500KB/秒 64	交换器 620千字/秒 22
G-3/1 磁鼓, BD 055/1 控打机, RG-5-8/1 纸带阅读机		可换式磁盘, DL-2/8 磁带机, BD 055/2 控打机, RDG-5/4 纸带阅读机, DCY-4/1, CY 160/4 行打机	软磁盘机, G-3/2~4 或 FG-5/2~4 磁鼓, DZ-C/2~4 磁带机, BD 055/2 控打机, CY-8 A/3 行打机, 绘图仪等
ALGOL 编译程序	一个单道管理程序和一个 PPP 批处理操作系统	DJS-11操作系统	单道管理程序 多道管理程序
ALGOL-60	汇编, BASIC, FORTRAN, ALGOL-60, 标准初等函数子程序	汇编, FORTRAN, BD 200; 引导程序, 检查程序	BASIC, FORTRAN
北京有线电厂设计, 大连无线电厂生产	华北计算技术研究所设计 北京有线电厂生产	北京大学设计, 北京大学电子仪器厂生产	国营南丰机械厂设计并生产
1972年初投产	1971年制成第一台	1973年4月	1975年
14, 按定货生产	26, 停产	4, 按定货生产	8, 已停产
该机平均处理速度约2500次/秒。可用于科学计算, 工业过程控制, 数据采集, CAD、CAT等	DJS-8 是 320 机的生产型, 可用于科学计算, 工业过程控制以及信息和事务处理	浮点处理能力 110 万次/秒, 该机是当时国内最大的通用集成电路计算机	

型 号	DJS-18(6912机)	DJS-19(XDJ-73机)	DJS-20
中央处理机			
基本周期	单处理机, 1 μ s	单处理机, 2.4 μ s	单处理机, 600 μ s
字 长	48	12	16
指令数	61	8	37
运算速度	浮加 5.36 μ s, 浮乘 10 μ s	定加 5 μ s, 定乘 35 μ s, 浮乘 360 μ s	定加 600 ns, 定乘 4.8 μ s, 浮加 10 μ s
中断系统	1级/2类	1级/软件排队	16级
主存储器			
容 量	64千字	4~32千字	32~128千字
周 期	2.1 μ s	2.4 μ s	1.2 μ s
器 件	磁 芯	磁 芯	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	控制器	总 线	总 线
最大数据传输率	156 KB/秒	440千字/秒	1.6 MB/秒
通道特性	字节通道 8/40千字/秒	数组通道/1/500千字/秒	
最多外部设备数		62	62
外部设备	磁带机, 控制打印机, 行打机, 绘图仪等	控打机、行打机等	ISOT-1370/4~8 可换式磁盘 HZD-4/1 控打机, CYD-801/1, CYD-4/1 行打机, ADM-5/1 字符显示器以及绘图仪等
系统管理程序	管理程序		SOS, RTOS, RDOS
程序设计语言及应用和服务程序	汇编, BASIC, FORTRAN-77, PASCAL, BD 200; 检查程序	汇编, BASIC, FORTRAN-II, FOCAL 等; 引导程序; 常用数学软件包	汇编, 宏汇编, 扩展汇编, BASIC, BASIC-多用户 FORTRAN-IV, V; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序; 浮点解释程序
研制单位和生产单位	北京大学电子仪器厂设计, 并生产	中国科学院电工所1975年设计(XDJ-73), 北京计算机四厂(现并入二厂)、北京计算机一厂生产	天津无线电技术研究所
鉴定和生产时间	1974年	北京计算机一厂1975年8月投产北京计算机四厂1976年改进定型投产	1980年研制成功
生产台数	10, 按定货生产	2台(北京计算机四厂)	3, 按定货生产
备 注	DJS-18是北大设计的6912机的生产型, 本表统计以北大产品为准。佳木斯电子仪器厂、山东淄博无线电四厂, 个别指标略有差别, 外设也有不同。	该机与美国 DEC 公司 PDP-8 软件兼容, 采用总线结构方式, 速度约10万次/秒	DJS-20机是DJS-130机的功能扩充系统, 可运行NOVA 840软件, 与DJS 101、120、130、131、132机向上兼容

续表

DJS-21	DJS-23	DJS-24、25	DJS-26
单处理机, 16~32 μ s 42 59/5 定加 16 μ s, 定乘 84 μ s, 浮加 26 μ s 2 级	单处理机, 2 μ s 16 22 定加 2 μ s, 定乘 18 μ s 16 级	单处理机, 0.5 μ s 8~8 \times 8 16 定加 100 μ s	4 处理机, 1.2 μ s 16 130 定加 1.8 μ s, 定乘 7.8 μ s, 浮加 4.2 μ s 9 级
16 千字 4 μ s 磁 芯	16~32 千字 2 μ s	8~32 千字节 2.5 μ s 磁 芯	80~256 千字 1 μ s 磁 芯
缓冲器	总 线		总 线 2 兆字/秒 2048
磁鼓、磁带、行打机、纸带阅读机	HZD-2/1 控打机, GS-1 F/1 纸带阅读机, CK-160/1 纸带穿孔输出机, CYD-801 B/1 行打机	控打机, RDB-2/1 纸带阅读机, CK-160/1 纸带穿孔输出机, DTY/1 通信控制器, A/D, D/A 转换器(科技型)	ISOT 1370/2 可换式磁盘, HZD-5/2 控打机, RDG-7/2, 纸带阅读机, 行打机, 通讯控制器等
	SOS		SDX 多机、多道、多任务实时联机操作系统
ALGOL; 检查程序	汇编, BASIC-单用户, FORTRAN-IV: 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序; 浮点解释程序, 应用软件等	汉字化 BASIC, BCY	汇编, 宏汇编, BASIC; 引导程序, 查错程序, 检查程序
华北计算所和北京有线电厂联合设计, 北京有线电厂和国营南丰机械厂生产	西北工业大学设计, 南通计算机厂生产	南京有线电厂、南京工学院和南京大学联合设计, 南京有线电厂生产	华北计算所设计并生产
1965 年南丰制成第一台	1977 年 4 月投产	1978 年	1979 年 12 月
110, 已停产		17, 按定货生产	3, 已停产
平均速度 3 万次/秒	性能略高于 DJS-130 机, 增设了硬件乘除和堆栈部件, 采用微程序控制。与 DJS-130 机兼容, 是 DJS-100 系列的中档机。	分科技型 (25) 和统计型 (24) 两种, 是一种终端计算机	DJS-26 是多处理系统, 带多台光笔图形显示器。有防护工艺, 可用于恶劣环境

型 号	DJS-75	DJS-101	DJS-110
中央处理机			
基本周期	单处理机, 2.5 μ s	单处理机, 2~2.4 μ s	单处理机, 8.8 μ s
字 长	12	16	16
指令数	91	22	22
运算速度	定加 5 μ s, 定乘 20~25 μ s	定点加法 2~2.4 μ s	定加 8.8 μ s
中断系统	1 级向量中断	16 级	16 级
主存储器			
容 量	8~32 千字	8~32 千字	4~16 千字
周 期	2.5 μ s	2~2.4 μ s	2.7 μ s
器 件	磁 芯	磁 芯	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	程序控制和中断	总 线	总 线
最大数据传输率	400 KB/秒	400~500 千字/秒	
通道特性	DMA	数据通道/1/400~500千字/秒	
最多外部设备数	64	62	62
外部设备	BD055/1 控打机, RGK-5-8-1/1 纸带阅读机, CK-160 B/1 纸带穿孔输出机	ISOT-1370/1 可换式磁盘, DCY-4/1 控打机, CYD-80/1 行打机, 以及绘图仪等	HZD-2/1 控打机, GD-2F/1 纸带阅读机, CDZ-2/1 纸带穿孔输出机
系统管理程序		SOS RTOS RDOS DBMS	SOS RTOS
程序设计语言及应用和服务程序	汇编, 宏汇编, FORTRAN, FOCAL; 引导程序, 编辑程序, 反汇编, 检查程序	汇编, BASIC, BASIC-单用户, FORTRAN-IV, ALGOL-60; 引导程序, 编辑程序, 查错程序 I, II, III, 反汇编, 检查程序, 诊断程序	汇编, BASIC, FORTRAN, ALGOL; 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序
研制单位和生产单位	中科院北京电工所和国营 135 厂联合设计, 国营 135 厂生产	华东师范大学科教仪器厂	南京航空学院设计, 常州第二无线电厂生产
鉴定和生产时间	1975 年研制成功	1980 年 5 月	1977 年 10 月
生产台数	1, 按定货生产	30	15, 按定货生产
备 注	该机采用国产元器件, 软件与 PDP-8 兼容。	系 100 系列机的低档机, 全机采用中规模集成电路定点加法 40~50 万次/秒, 可运行 100 系列机的软件。	与 100 系列兼容, 是 100 系列的低档机, 用于工业过程控制, 配备 SKG 数控语言。算术逻辑运算速度 9 万次/秒。

续表

DJS-112	DJS-112A	DJS-120	DJS-125
单处理机, 400 ns, (5 μ s) 16 22 定加 6 μ s 16 级	单处理机, 1 μ s 16 22 定点加法 2 μ s 16 级	单处理机, 332 ns 16 22 定加 4 μ s 16	单处理机, 2.4 μ s 16 22 定加 2.2~2.4 μ s, 定乘 5 μ s 16 级/2 类
4~32 千字 2.4 μ s 磁 芯	32 千字 300 ns NMOS	4~32 千字 4 μ s 磁 芯	32 千字 2~2.2 μ s 磁 芯
总 线 400 千字/秒 62	总 线 500 千字/秒 62	总 线 330 千字/秒 62	总 线 600 千字节/秒 62
控打机, 纸带阅读机, 行 打机, 字符显示器等, 各 生产厂家配备不尽相同	ISOT 370/1 可换式磁盘 机, MF-3200/2 软磁 盘机, 行打、控打、绘 图仪等	控打机, 纸带阅读机, 纸 带穿孔输出机等 (各生 产单位有差异)	ISOT-1370/4 固定头磁 盘, SZ-5/8 磁带机, BD 055/1 控打机, CK- 160/1 纸带穿孔输出机, 行打机, 字符显示器等
SOS RTOS	SOS RTOS RDOS	SOS RTOS RDOS (天津、无锡)	SOS RTOS RDOS
汇编, BASIC, FOR- TRAN, 引导程序, 编 辑程序, 检查程序, 诊 断程序	汇编, 扩展汇编, BASIC- 单用户, BASIC-多用 户, FORTRAN-IV; 引导程序, 编辑程序, 查 错程序, 反汇编, 检查 程序, 诊断程序	汇编, FORTRAN-IV BASIC、ALGOL-60 (天津)	汇编, 宏汇编, BASIC, BASIC-plus, FORTR- AN-II, IV, ALGOL- 60, 68, 多用户 BASIC, 数控切割语言; 引导程 序, 编辑程序, 装配程 序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序; 常 用数学软件包
华东师范大学、杭州自动 化研究所、上海师范学 院等联合设计; 广东韶 关无线电厂、常州第二 无线电厂、杭州自动化 研究所实验工厂生产	广东韶关无线电厂对 DJS-112 机改进成 DJS-112 A	天津无线电研究所、天津 市电子计算机厂、韶关 无线电厂、保定无线电 十四厂联合设计, 韶关 无线电厂、天津计算机 厂、无锡计算机厂生产	复旦大学
1978年5月(常州第二无 线电厂), 1978年11月 (杭州自动化研究所) 1979年11月(广东韶关 无线电厂)	1981年7月	1975年(天津计算机厂) 1977年10月(无锡计算 机厂)	1975年研制成功
12, 9, 4(按上栏厂家次序)	2, 按定货生产	8(天津)、5(无锡), 5(韶 关)	15, 按定货生产
三个单位生产的 112 机大 同小异, 外设配备不尽 相同。112 机系 100 系列 机的低档机, 约 16 万 次/秒。	磁芯改为大规模静态 MOS 存储器; 出厂稳 定指标达 1000 小时。112 A 速度是 112 的 3 倍, 高于 DJS-130	120 是 100 系列机的低档 机	125 是 100 系列机的低档 机

型 号	DJS-130	DJS-130B	DJS-130 K
中央处理机			
基本周期	单处理机, 2 μ s	单处理机, 600 ns	单处理机, 3 μ s
字 长	16	16	16
指令数	22	22	22
运算速度	定加 2 μ c, 定乘 18 μ s	定加 1.2 ns	定加 3 μ s, 定乘 10 μ s
中断系统	16 级	2 级	16 级
主存储器			
容 量	32 千字	8~32 千字	16 千字
周 期	2 μ s	600 ns	3 μ s
器 件	磁 芯	MOS	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	总 线	总 线	总 线
最大数据传输率		800 千字/秒	
通道特性		程序中断方式和直接数据通道方式	
最多外部设备数	16	62	62
外部设备	ISOT 1370/2 可换式磁盘机, ZDC-102/1 磁带机, HZD-7/1 控打机, RDG-7/1 纸带阅读机, CYD-802/1 行式打印机, ZFX-1/1 字符显示器	可换式磁盘, 软盘, 磁带机, 控打机, 行打机, 字符显示, 多路转换, 绘图仪, 音频盒式磁带等	ISOT 1370 可换式磁盘, DZM-180/1 控打机, RDG5-8-1/1 纸带阅读机, CYD-801 A/1 行打机, 字符显示器, A/D、D/A 等
系统管理程序	RTOS RDOS	SOS RTOS RDOS	XRTOS
程序设计语言及应用和服务程序	汇编, BASIC, ALGOL-60; 编辑程序, 检查程序, 诊断程序	汇编, BASIC, FORTRAN, ALGOL; 引导程序, 编辑程序, 查错程序, 检查程序, 诊断程序	汇编, 扩展汇编, BASIC, FORTRAN-IV, ALGOL, COBOL; 引导程序, 编辑程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序等
研制单位和生产单位	清华大学等九个单位联合设计, 北京无线电三厂、天津无线电二厂、苏州计算机厂、云南电子设备厂等	华东计算技术研究所对 DJS-130 进行的小型化改进, 该所附属工厂和上海中兴无线电厂生产	东北工学院、锦州计算机厂和大连钢厂设计, 锦州计算机厂生产
鉴定和生产时间	1974年 8 月	1981年 6 月研制成功, 1981年 7 月出第一台	1975年 8 月生产第一台
生产台数	456, 按定货生产	14, 两家各 7 台	4, 按定货生产
备 注	130 机与 NOVA-1200 机软件兼容, 是我国装机台数较多的机型, 每秒运算 50 万次	该机的存储器采用 MK4027 动态 MOS 替换了磁芯体	DJS-130K 是 DJS-130 机的工业控制型的改进型。定点加减和逻辑操作每秒 33 万次, 定点乘法每秒 10 万次。与 130 机软件兼容

续表

DJS-131	DJS-132	DJS-135	DJS-135 A
单处理机, 2 μ s 16 22/36 定加 2 μ s, 定乘 16 μ s, 定除 20 μ s 16 级	单处理机, 1.5 μ s 16 22 定加 1.5 μ s, 定乘 7.5 μ s 16 级	单处理机, 2 μ s 16 28 定加 2 μ s, 定乘 18 μ s 16 级	单处理机, 2 μ s 16 28 定加 2 μ s, 定乘 18 μ s 16 级
32 千字 2 μ s 磁 芯	32 千字 1.5 μ s 磁 芯	32 千字 2 μ s 磁 芯	32 千字 2 μ s 磁 芯
总线-通道 1 MB/秒 字节通道/56, 数组通道/6 62	总 线 59	总 线 程序通道, 直接数据通道 61	总 线 500 千字/秒 62
ISOT1370/1~2, BD 055/ 1 控打机, G-3/1 磁鼓, CYD-801A/1 行打机, ZFX-2/1 字符显示器, TQX-1/1 图形显示器, TQDL-2/1 通信控制 器等	ISOT 1370/2 可换式磁 盘, RCP-3/1 软盘机, HZD-5 或 HZD-7/1 控 打机, CYD-802B/1 行 打机, ZFX-2/1 图形显 示器, 通信控制器, 汉字 终端等	ISOT1370/2 可换式磁盘, HZD-7/1 控打机, CYD-802/1 行打机, ZFX-1 或 ZFX-2/1 字 符显示器, 图形显示器, 多路转换器等	控打机, 行打机, 字符显 示, 多路转换器, X-Y 绘图仪, A/D 盒式磁 带机等
RDOS (第一版)	SOS XRTOS RDOS	RTOS RDOS SOS	SOS RTOS
汇编, BASIC-多用户, FORTRAN-IV, ALGOL-60; 引导程 序, 装配程序, 查错程 序, 检查程序, 诊断程 序; 浮点解释程序, 常用 数学软件包	汇编, 扩展汇编, BASIC- 单用户, BASIC-多用 户, FORTRAN-IV, ALGOL-60; 引导程 序, 编辑程序, 装配程 序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序; 浮点解释程序	汇编, FORTRAN, ALGOL-60; 编辑程序, 检查程序, 诊断程序	汇编, 扩展汇编, BASIC- 单用户, 多用户, FOR- TRAN-IV, COBOL, 引导程序, 编辑程序, 装 配程序, 查错程序, 反汇 编, 检查程序, 诊断程序
上海计算机厂设计投产	天津无线电研究所、天津 计算机厂和苏州计算机 厂设计, 后两家生产	天津无线电研究所与天津 无线电二厂联合设计, 天津无线电二厂生产	云南电子设备厂
1975 年 8 月	1981 年 3 月(天津第一台) 1981 年 12 月(苏州第一台)	1978 年 6 月设计定型, 1979 年生产出第一台	1980 年 7 月
250	4, 天津		按定货生产
定加 50 万次/秒, 定乘 6 万次/秒, 定除 5 万次/ 秒; 与 DJS-130 软件兼 容	与 DJS-130 机软件兼容	适用于车载、船载等恶劣 环境使用	DJS-130 机的加固型, 有 三防能力

型 号	DJS--135B,C	DJS-140	DJS-142
中央处理机			
基本周期	单处理机	单处理机, 1.2~1.4 μ s	单处理机, 800 ns
字 长	16	16	16
指令数	基本指令 22 条, 扩充指令 17 条	83	22
运算速度	定加每秒 83.3 万次, 乘除法每秒 8 万次	定加 1.2 μ s, 定乘 6 μ s, 浮加 20 μ s	定加 0.8 μ s, 定乘 7.2 μ s, 浮加 20 μ s
中断系统	16 级	16 级	16 级
主存储器			
容 量	32千字, 可扩至128K字	64~128 千字	512 KB
周 期	1.2 μ s	1.2~1.4 μ s	400 ns
器 件	NMOS	磁 芯	动态 MOS
输入/输出系统			
控制方式	程序控制等待和中断方式	总 线	总 线
最大数据传输率	83.3 万字/秒	833 千字/秒	1 兆字/秒
通道特性	直接数据通道		字节通道/12/2 MB/秒 数组通道/4/1 兆字/秒
最多外部设备数	61	64	62
外部设备		可换式磁盘, 控制机, 行打印机, 字符显示器, 多路转换器, 绘图仪等	6060/4 可换式磁盘, 761/2 控打机, TI-810/2 行打机, 950 字符显示器, 汉字终端, 绘图仪等
系统管理程序	扩充的实时操作系统	MRDOS RDOS RTOS SOS	MRDOS SOS RTOS RDOS
程序设计语言及应用和服务程序	基本汇编程序, 单用户 BASIC, 引导程序, 诊断程序有综合练习, 算术检查, 逻辑检查, 内存检查	汇编, 宏汇编, 扩展汇编, BASIC-单用户、多用户, FORTRAN-IV、V, ALGOL-60; 引导程序, 编辑程序, 查错程序, 装配程序, 检查程序, 诊断程序	汇编, 宏汇编, BASIC, FORTRAN-IV、V, ALGOL-60, COBOL, PASCAL, 商用 BASIC; 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序; 应用软件
研制单位和生产单位	云南电子设备厂	清华大学、北京计算机三厂和锦州计算机厂联合设计, 后两者生产	清华大学、锦州计算机厂和北京计算机三厂联合设计, 锦州计算机厂生产
鉴定和生产时间		1979 年 8 月 (北京计算机三厂) 1979 年 9 月 (锦州计算机厂)	1982 年
生产台数		4, 锦州计算机厂	4,
备 注	该机是在 DJS 135A 的基础上更新换代的一种微型化产品, 性能更强, 速度更高, 能在恶劣条件下工作。	DJS-100 系列机的高档机	全部采用进口大、中规模集成电路组装

续表

DJS-151-1	DJS-151-2	DJS-151-3、151-4	DJS-152
单处理机, 500 ns 32 154 定加 1 μ s, 定乘 3.5 μ s, 浮加 1.78 μ s 3级/48类	单处理机, 500 ns 32/64 166 定加 1 μ s, 定乘 3.5 μ s, 浮加 1.76 μ s 3级/16类	单处理机, 330 ns 32 161/256 定加 333 ns, 定乘 1.32 μ s, 浮加 825 ns 3级	单处理机, 300 μ s 16 81 定加 0.7 μ s, 定乘 5.8 μ s, 浮加 5.8 μ s 16级
128 KB~1 MB 1.5 μ s 磁芯	128 KB~1 MB 1.5 μ s 磁芯	1 MB 1 μ s 磁芯	128 千字 400 ns 和 1~1.2 μ s MOS 或磁芯
交换器 430 KB/秒 字节通道/32 40(通用)+24(专用)	交换器 108 千字/秒 64(通用)+32(专用)	7.5 MB/秒 字节通道/64/940 千字 节/秒 128	程序控制和直接存储器访问 1.4 MB/秒 55
可换式磁盘机, 磁鼓机, 磁带机, 控打机, 行打 机等	固定头磁盘机 1~4, 磁带 机, 控打机, 行打机, 通 信控制器, 绘图仪等	D2-C/8 磁带机, KD-30 A/2 控打机, 5-8RG-5/ 6 纸带阅读机, CY-4C/ 6, CY-160-6/2行打机, ZFX-1/2 字符显示器	可换式磁盘机, 软盘, 控 打, 行打, 字符显示器, 多路转换器等
多道批处理操作系统	151-2 操作系统	151-3/4 多机实时操作系 统 151-3/4 通用操作系统 151-3 通用操作系统	NRDOS 实时磁盘操作系 统 XRTOS 扩充实时操作系统 DOS SOS
汇编, 宏汇编, FOR- TRAN-IV; 引导程序, 检查程序, 诊断程序; 常 用数学软件包, 专用软 件包	汇编, FORTRAN-IV; 检查程序, 诊断程序; 专 用软件包, 应用软件	汇编, FORTRAN-IV, 工具汇编 SAL; 装配程 序, 检查程序; 常用数 学软件包, 应用软件	汇编, 宏汇编, 扩展汇编, BASIC, FORTRAN- IV, V, ALGOL, CO- BOL 交互; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查 错程序, 反汇编程序, 检 查程序, 诊断程序; 浮点 解释程序, 常用数学软 件包, 专用软件包
国防科技大学	国防科技大学	国防科技大学 1977 年研 制成功 天津计算机和北京有线电 厂生产	苏州计算机厂
1981 年	1981 年	1981 年 10 月 (天津计算 机厂)	
2 (到 1981 年 12 月)	2 (1981 年 12 月)	1, (天津厂), 4, (国防科 技大学)	
处理速度平均每秒 60 万 次	与 151 系列指令系统相 同, 软件兼容	DJS-151-4 是 151-3 机 的双机或双处理机系统	该机与 NOVA 3 和 DJS- 100 系列机软件兼容

型 号	DJS-153	DJS-154	DJS-154 II
中央处理机			
基本周期	单处理机, 400 ns	单处理机, 600 ns	单处理机, 600ns
字 长	16	16	16
指令数	97	63/48	63/48
运算速度	定加 0.8 μ s, 定乘 7.7 μ s, 浮加 5 μ s	定加 4.8 μ s, 定乘 16.2 μ s, 浮加 33 μ s	定加 4.8 μ s, 定乘 16.2 μ s, 浮加 25 μ s
中断系统	16级向量中断	1级/16类	16级
主存储器			
容 量	128千字	32千字	32千字
周 期	400 ns	2.4 μ s	2.4 μ s
器 件	MOS	磁 芯	磁芯或 MOS
输入/输出系统			
控制方式	程序控制和程序中断	总 线	总 线
最大数据传输率	2.2 MB/秒	278 KB/秒	
通道特性	双向总线, DMA		
最多外部设备数	55	63	63
外部设备	ISOT 1370/8 可换式磁盘, 软盘机, ZDC-103/16 磁带机, HZD-5或 HZD-7/2 控打机, CYD-803/2 行打机, 920 C 或 1420/2 字符显示器	220/2 磁鼓, DCY-4/1 控打机, CYD-801/1, CY-4C/1 行打机, DCY-4/8 多路转换器, MSB-1/1 绘图仪等	ISOT 1370/4 可换式磁盘, DCY-4/1 控打机, CYD-104/1, CYD-160-6/1 行打机, BCY-4/8 多路转换器, A/D, D/A 等
系统管理程序	SOS XRTOS ROS NRDOS	RTOS-3 单道多任务实时操作系统	RTOS RDOS
程序设计语言及应用和服务程序	BASIC-单用户、多用户, FORTRAN-IV、V, ALGOL-60, COBOL; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序; 浮点解释程序, 通讯软件	汇编, BASIC, FORTRAN, ALGOL-60; 编辑程序, 查错程序, 检查程序; 常用数学软件包	汇编, BASIC-多用户, FORTRAN-IV, ALGOL-60; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 检查程序; 常用数学软件包, 十进制运算解释程序
研制单位和生产单位	天津无线电研究所设计, 天津计算机厂和潍坊计算机厂生产	北京有线电厂设计, 大连无线电厂生产	北京有线电厂设计并生产
鉴定和生产时间	1982年1月(天津计算机厂) 1982年(潍坊计算机厂)	1977年投产	1976年
生产台数		4, 按定货生产	67, 按定货生产
备 注	DJS-153 是 DJS-100 系列的高档机	采用小规模集成电路, 定点处理 14 万次/秒	该机采用微程序设计, 基本指令 63 条, 广义指令 48 条, 具有定点、浮点和十进制格式数据处理能力

续表

DJS-155	DJS-183	DJS-183IV	DJS-184
单处理机, 3 μ s 12 8/96 定加 6 μ s, 浮乘 720 μ s 1 级程序按优先顺序	单处理机, 350 ns 16 76/5 4 线多级	1~2 台处理机, 320~350 ns 16 59 10 万次/秒(平均) 内外中断两类, 内中断5种	单处理机, 300 ns 16 92/46 定加 2.1 μ s, 定乘 12.6 μ s 4 线多级向量中断
8~32 千字 3 μ s 磁 芯	4~28 千字 1.6 μ s(2 μ s) 磁 芯	28 千字 1.6 μ s 磁 芯	128 千字 500 ns MOS
总 线 44 62	总 线	总 线	总 线 2 MB/秒 加接总线转发器还可增配外部设备, DMA 16
HZR-1/1 控打机, RGK-5-8-1/1 纸带阅读机, CK 160/1 纸带穿孔输出机, CY-4/1、CY-803/1 行打机	220/2 磁鼓, ZDC-203/4 磁带机, HZD-5/1 控打机, CYD-104/1、CY 80/160/1 行打机, X-Y 记录仪等	ISOT 1370/4 可换式磁盘, G-3/1~2 磁鼓, ZDC-102/8 磁带机, HZD-3/1 控打机, CY-160-6/1 或 JY-80/1 行打机等	ISOT 1370/4 可换式磁盘机, ZPC-1 或 MF3200/2 软磁盘机, HZD-5/1 控制打字机, ZXD-77/1 字符显示器等
实时操作系统	纸带软件 RT-11 (第二版)	纸带软件 RT-11(第二版) RT-11(第三版)	RT-11 第三版 RSX-11 M
汇编, BASIC, FORTRAN; 引导程序, 诊断程序	汇编, BASIC, FORTRAN-IV, 浮动汇编, 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序, 磁鼓软件; 浮点解释程序等	汇编, 宏汇编, BASIC, FORTRAN-IV; 引导程序, 编辑程序, 查错程序, 检查程序; 浮点解释程序	宏汇编, BASIC, plus-II, FORTRAN-IV, plus, COBOL, BASIC-多用户; 编辑程序, 查错程序, 检查程序, 诊断程序
北京计算机二厂设计、生产	华北计算技术研究所设计, 北京计算机二厂、无锡计算机厂生产	华北计算技术研究所、国营南丰机械厂和西北电讯工程学院联合设计, 国营南丰机械厂生产	华北计算技术研究所
1676 年投产	1979 (无锡厂) 1982 年 2 月(北京厂)	1976 年 12 月	1981 年 12 月制成第一台
8, 按定货生产	3, (无锡厂), 2, (北京厂)	42, 按定货生产	1, 按定货生产
适用于实时控制, 数据采集和当终端机用	性能相当于 PDP-11/15、11/20, 是 DJS-180 系列的低档机	该机系 DJS-180 系列的低档机	DJS-184 是 DJS-180 系列的中档机

型 号	DJS-185	DJS-186	DJS-210
中央处理机			
基本周期	单处理机, 140 ns	单处理机, 210 ns	单处理机, 650 ns
字 长	16	16	32
指令数	91	137	187
运算速度	定加 2 μ s, 定乘 10 μ s, 浮加 20 μ s	定加 1 μ s, 定乘 5.9 μ s, 浮加 5.7 μ s	定加 12 μ s, 定乘 47 μ s, 浮 加 27 μ s
中断系统	4级多级向量中断	4级多级向量中断	4级/5类
主存储器			
容 量	16~128千字/16千字	256千字	256千字
周 期	1.4 μ s/450 ns	500 ns	1.8~2 μ s
器 件	磁芯或 MOS	MOS	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	总 线	总 线	通 道
最大数据传输率		2 MB/秒	600 KB/秒
通道特性		加接总线转接器, 还可增配 外设 DMA	字节通道/1/20 KB/秒, 数组 通道/2/600 KB/秒
最多外部设备数		16	
外部设备	ISOT 1370/4 可换式磁 盘, JZPC-01 或 MF 3200 软盘机, HZD- 5/1 控打机, CY-130- 1/1 行打机, DL 11 或 DZ 11 多路转换器	TSOT 1370/4 可换式磁盘 机, ZPC-1/2 软盘机, HZD-5/1 控制打字机, CYD-1202 A/1 行打机, ZXZ-10/1 字符显示器等	HZD-5/2 控打机, CYD-160- 6/1 行打机, HZX-3/1 字符 显示器等
系统管理程序	RT-11 操作系统 PTS-11 纸带软件 RSTS/E 分时操作系统	RT-11 (第三版) RSX-11 M (第三、二版)	DJS-200/XT 1
程序设计语言及应用 和服务程序	汇编, 宏汇编, BASIC- 多用户, FORTRAN- IV; 引导程序, 编辑 程序, 装配程序, 查错 程序, 检查程序, 诊断 程序	宏汇编, BASIC-plus-II, FORTRA-IV, plus, CO- BOL, BASIC-多用户; 编 辑程序, 查错程序, 检查程 序, 诊断程序	汇编, BASIC-plus, FOR- TRAN-II, IV, ALGOL- 60, 68; COBOL; 引导程 序, 检查程序, 诊断程序, 标 准子程序
研制单位和生产单位	上海计算机厂研制、生 产	华北计算技术研究所设计并 生产	南京大学和常州第二无线电厂 联合设计, 常州第二无线电 厂生产
鉴定和生产时间	1981年		1979年3月投产
生产台数	2, 按定货生产	2, 按定货生产	5, 按定货生产
备 注	DJS-185 是 DJS-180 系列的中档机	DJS-186 是 DJS-180 系列 的高档机, 用途广泛	DJS-210 是 DJS-200 系列的 低档机

续表

DJS-220	DJS-220-1	DJS-240	DJS-260
单处理机, 500 ns 32 187 定加 2.75 μ s, 定乘 13.2 μ s, 浮乘 14.3 μ s 4级/5类	单处理机, 550 ns 32 187 定加 2.75 μ s, 定乘 13.2 μ s, 浮加 7.7~8.8 μ s 4级/5类	单处理机, 300 ns 32 187 定加 0.9 μ s, 定乘 2.4 μ s, 浮加 1.2 μ s 4级/5类	单或双处理机, 250 ns 64 187 定加 250 ns, 定乘 1 μ s, 浮加 1 μ s, 4级/5类
64~128 千字 2.2 μ s 磁 芯	64~128 千字 2.2 μ s 磁 芯	0.5~1 MB 1.2 μ s MOS	32 千字 \times (1~8) 1 μ s 磁芯或 MOS
通 道 650 KB/秒 字节通道/2/440 KB/秒~ 650 KB/秒 127	通 道 500KB/秒 字节通道/1/30~40KB/秒 数组通道/1/400~500KB/ 秒 127	通 道 1300 KB/秒 字节通道/1/100KB/秒, 选 择通道/4/400 KB/秒, 数组通道/1/800KB/秒 240	通 道 1300 KB/秒 字节通道/1/100KB/秒, 选 择通道/4/400KB/秒, 数 组通道/1/800 KB/秒 256
可换式磁盘, 磁鼓, 磁带, 控打机, 行打机, 字符显 示器等 (各生产厂家外 设略有差别, 本表以北 京有线电厂产品为基础 统计)	FG-5/2~4磁鼓, TC-11/ 2~8 磁带机, 控打机, CYD 160-6/2~4 行打 机等	CP-50/2 可换式磁盘, 350/2 磁鼓, HZD-5/2 控打机, CYD-1202/2 行打机, HZX-3/1 字符 显示器, LS-12/1 绘图 仪等	CP-50/4 可换式磁盘, HDL-1/4磁带机, HZD- 5/2 控打机, DY 120- 2/4 行打机, HZX-3/5 字符显示器, LZ-7/2 多 笔记录仪等
DJS-200/XI1G DJS-200/XT1P		单道管理程序 实时操作系统 DJS-200/XT 2	单道管理程序 实时操作系统 DJS-200/XT3
BASIC, FORTRAN, ALGOL, COBOL; 检 查程序, 诊断程序等	FORTRAN, COBOL等	汇编, FORTRAN-IV, ALGOL-60; 诊断程 序; 常用数学软件包	汇编, FORTRAN-IV, ALGOL-60; 检查程 序; 常用数学软件包
华北计算所、南丰机械厂、 北京有线电厂和北京计 算机三厂等联合设计, 各厂分头生产	南京有线电厂生产	华北计算所和国营南丰机 械厂等联合设计	以华北计算所为主的联合 设计组设计
1979 年 1 月 (南丰厂), 1979 年 6 月 (上海计算 机厂), 1979 年 12 月 (北 京有线电厂), 1981 年 12 月 (哈尔滨无线电三厂)	1979 年投产	1980 年 1 月华北计算所 制成第一台	1979 年 9 月华北计算所 制成第一台
上海计算机厂 1 台, 北京 有线电厂 4 台, 南丰机 械厂 1 台, 哈无三厂 1 台		3, 按定货生产	2, 按定货生产
该机型数据是以北京有线 电厂生产的 DJS-220 为基础统计的		该机系 DJS-200 系列机 的中档机	该机是 DJS-200 系列机 的高档机

型 号	DJS-415	DJS-622	DJS-623
中央处理机			
基本周期	单处理机, 140 ns	单处理机, 1 μ s	单处理机, 1 μ s
字 长	16	16	16
指令数	77	24	24
运算速度	定加 2.3 μ s, 定乘 4 μ s	定加 2 μ s, 定乘 18 μ s	定加 2 μ s, 定乘 10 μ s
中断系统	4 级	16 级	16 级
主存储器			
容 量	28 千字	32 千字	8~32 千字/8 千字
周 期	450 ns	2 μ s	2 μ s
器 件	MOS	磁 芯	磁芯或 MOS
输入/输出系统			
控制方式	总 线	总 线	总 线
最大数据传输率	2.5 兆字/秒	500 千字/秒	500 千字/秒
通道特性	备有 DMA		
最多外部设备数	62	62	62
外部设备	DDC-6200/2 固定头磁盘, TC-11 或 TC-22/4 磁带机, R-F-T/1 控制打字机, DR-1/1 纸带阅读机, 行打机, 字符显示器等	ISOT-1370/2 可换式磁盘, ISOT-1370/2 固定头磁盘, HZD-5 控打机, CY-80 B 行打机, 字符显示、通讯控制器等	HZD-5/1 控打机, RDG-6/1 纸带阅读机, ZK-160/1 纸带穿孔输出机, TZ-1/1 字符显示器
系统管理程序	GSOS 专用磁盘操作系统 GSDOS 通用磁盘操作系统	RTOS RDOS	常用服务程序
程序设计语言及应用和服务程序	汇编; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 检查程序, 诊断程序; 常用数学软件包, 专用软件包, 应用软件	汇编, 扩展汇编, BASIC, FORTRAN-IV; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序; 浮点解释程序	汇编, BASIC, BASIC-plus, FORTRAN-II, FORTRAN-IV, ALGOL-60、68; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序
研制单位和生产单位	石油部地球物理勘探局仪器厂设计、生产	西北工业大学设计、苏州第一电子仪器厂生产	西北工业大学和江云机械厂联合设计, 江云机械厂生产
鉴定和生产时间	1979 年	1977 年 12 月	
生产台数	3, 按定货生产	26, 按定货生产	
备 注	该机结构与 PDP-11/15 机相似, 软件与其兼容	该机与 DJS-130 机兼容, 能适应较恶劣的高低温度环境, 军民两用	该机与 DJS-130 机兼容, 采用加固结构和三防措施

续表

DJS-C2	DJS-C3	DJS-C4	G-168
单处理机, 3 μ s 可 变 39 定加 500 μ s	单处理机, 10 μ s 32 92 定加 20 μ s, 浮加 48 μ s, 浮乘 64 μ s 4 级/5 类	单处理机, 2.5 μ s 16 111 定加 5 μ s, 定乘 22 μ s 4 级/5 类	单处理机, 500 ns 8/16/32 56 定加 10 μ s, 定乘 150 μ s 4 级
40 千字 6 μ s 磁 芯	64 千字节 6 μ s 磁 芯	32 千字 2.5 μ s 磁 芯	64 千字 2 μ s 磁 芯
	总 线 100 KB/秒 11	总 线 310KB/秒 20	总 线 400 KB/秒 256
G-3/2 磁鼓, DL-2/4 磁带机, BD 055/1 控打机, RG-5-8/1 纸带阅读机, CK-160/1 纸带穿孔输出机, 80-2K 卡片阅读机, CY-160-5 行打机	G-3/2 磁鼓, DL-1/2 磁带机, BD 055/1 控制打字机, DY-160-5/1 行打机等	ISOT-1370/4 可换式磁盘, G-3/2 磁鼓, BD 055/1 控打机, CY-4C/2, DY-160-5/1 行打机等	磁带机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机, 通讯控制器
单道管理程序	DJS-C3 管理程序	DJS-C4 DOS-80 多道批处理操作系统	数据采集与分析管理程序
BASIC-plus, FOR-TRAN-II, IV, ALGOL-60, 68; 编辑程序, 检查程序, 数据规格化程序, 磁带分类程序	BASIC, ALGOL-60, SCY; 检查程序	SCY 语言; 检查程序	引导程序, 装配程序, 检查程序; 应用软件
南京有线电厂设计并生产	南京大学和江苏无线电厂联合设计, 江苏无线电厂生产	中国科学院自动化研究所和江苏无线电厂联合设计, 江苏无线电厂生产	湖北无线电厂
1971 年	1971 年 10 月投产	1974 年 10 月投产	1979 年 9 月
7, 按定货生产	7, 批量生产	20, 按定货生产	2, 按定货生产
该机与 IBM 公司 IBM 1441 软件兼容, 定点加法 2000 次/秒			采用中、小规模集成电路, 具有耐恶劣环境的能力

型 号	GNB-III	HDS-9	HDS-801
中央处理机			
基本周期	单处理机, 2.4 μ s	双处理机, 175 ns	单处理机, 250 ns
字 长	24	42	32
指令数	78	103	72
运算速度	定加 3.2~7.2 μ s, 定乘 24~28.4 μ s	定加 175 ns, 定乘 3.5 μ s	定加 0.75 μ s (24位), 定乘 4.25 μ s (24位), 浮加 1.25 μ s
中断系统	4级/19类	4级/5类	5级/5类
主存储器			
容 量	16千字	32千字×(6~16)	64千字/128千字/256千字
周 期	2.4 μ s	1.4 μ s	0.75 μ s
器 件		磁 芯	MOS
输入/输出系统			
控制方式	总 线	外围处理机-通道	通 道
最大数据传输率	400千字/秒	3 MB/秒	
通道特性		字节通道/8/100 KB/秒 数组通道/6/1 MB/秒	字节通道/1/100 KB/秒 数组通道/1~3/1 MB/秒
最多外部设备数	256		448
外部设备	G-3/1磁鼓, 控打机, GSJ-1 F/1纸带阅读机, JY-80/1、CY-4 C/1行打机, 以及飞鱼牌制表机等	固定头磁盘机, 磁带机, 控打机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机, 行打机, 显形显示器等	ZPC-1102/1~8, ZDC-206/2~8磁带机, HZD-5/1控打机, CYD-120-2/2行打机, HZX-4/1字符显示器等
系统管理程序	炼油厂罐区生产管理程序	虚拟存储操作系统	HDS-801磁盘操作系统
程序设计语言及应用和服务程序	汇编, BASIC; 引导程序, 检查程序; 专用软件包, 应用软件	检查程序	汇编, FORTRAN-IV, ALGOL-60; 检查程序; 常用数学软件包
研制单位和生产单位	武汉大学计算机科学系和专用机厂联合设计, 专用机厂生产	华东计算技术研究所	华东计算技术研究所
鉴定和生产时间	1976年11月研制成功	1978年研制成功	1981年研制成功
生产台数	2, 按定货生产		
备 注			

续表

J-103	J-501	JCS-210	JD-101
单处理机, 800 ns 36 76 定加 5 μ s 7 级/18 类	单处理机, 1 μ s 44 67 浮加 16 μ s, 浮乘 34 μ s	单处理机, 3.3 μ s 16 22 定加 3.3 μ s 16 级/2 类	单处理机, 5 μ s 12 63 定加 15 μ s 1 级
64 千字 5 μ s 磁 芯	8 千字 5.4 μ s 磁 芯	16~32 千字 3.3 μ s 磁 芯	4~8 千字节 5 μ s 磁 芯
交换器 50 KB/秒	总 线 12	总 线 300 千字/秒 62	缓冲器 12 千字/秒 64
G-3/4 磁鼓, DL-1/4 磁带机, DCY-1/4 控打机, CY-80/4 行打机, 纸带阅读机等	磁鼓, 磁带, 纸带阅读机, 行打机等	可换式磁盘, 磁带机, 控打机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机, 行打机等	控打机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机等
专用管理程序			
	ALGOL-60; 常用数学软件包	汇编, BASIC; 引导程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序	会话 CPL 线切割自动编程程序; 诊断程序
北京计算机二厂	华东计算技术研究所	西安仪表厂研制和生产	佳木斯电子仪器厂设计并生产
1973 年 9 月投产	1964 年 10 月研制成功	1976 年 3 月	
10, 按定货需要生产		1, 停 产	10, 按定货生产
	该机在当时达到世界先进水平, 研制工作得到上海地区和科学院内近百个单位的协作和支持	该机与 DJS-130 机软件兼容	尤适合于线切割应用, 与 DEC 公司 PDP-8 软件兼容

型 号	JDK-331	JK-764	JKS-110
中央处理机			
基本周期	单处理机, 8 μ s	单处理机, 2.4 μ s	单处理机, 4 μ s
字 长	18	16	16
指令数	32	40	22
运算速度	定加 10 μ s	定加 2.4 μ s	定加 4 μ s
中断系统	8 级	2 级	16 级
主存储器			
容 量	8 KB	8 千字	最大 32 千字
周 期	4 μ s	2.4 μ s	3.2 μ s
器 件	磁 芯	磁 芯	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	缓冲器	缓冲器	总 线
最大数据传输率	50 点/秒		250 千字/秒
通道特性			
最多外部设备数	128	10	62
外部设备	G-3/1 磁鼓, 控打机, 纸带阅读机, 飞鱼/1 行打机等	控打机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机, 行式打印机	磁鼓, 控打机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机, 行打机, 多路转换器等
系统管理程序	过程控制管理程序	SOS	群控管理程序
程序设计语言及应用和服务程序	引导程序, 检查程序, 应用软件	汇编; 检查程序	汇编; 引导程序, 查错程序, 检查程序, 诊断程序, 纸带编辑及复制程序
研制单位和生产单位	上海工业自动化仪表研究所	四川仪表三厂设计并生产	西北大学和西安仪表厂联合设计, 西安仪表厂生产
鉴定和生产时间	1968 年 7 月	1978 年 9 月	1976 年 5 月
生产台数	2	1, 按定货生产	2
备 注	主要用于上海炼油厂常压蒸馏塔, 控制常压蒸馏过程	适于工业过程监测和控制	该机为小型工业控制机, 与 DJS-130 机兼容

续表

JK6-230	JS-10 A	JS-20	JS-110
单处理机, 2 μ s 16 24 定加 2 μ s, 定乘 16 μ s 16 级/2 类	单处理机, 小于 4 μ s 16 37 定加 3.3 μ s 4 级	单处理机, 4 μ s 16 22 定加 4 μ s 16 级	单处理机, 1 μ s, 16 31 定加 12.5 μ s 单线多级向量中断
8~32 千字 2 μ s 磁 芯	4 千字 4 μ s 磁 芯	16 千字 4 μ s 磁 芯	16~60 千字/4 千字 2.8 μ s 磁 芯
总 线 500 千字/秒 62	中断查询 模拟量和开关量输入/输出、脉冲量(28点)、实时钟及越界报警(256点) 64	控制器 字节通道/32/50 点/秒 32	总 线 5 MB/秒 模拟量输入/输出 (256/128点)、开关量输入/输出(1024/512点)、脉冲量(28点) 10
HZD-2/1 控打机, GDS 183-J/1 纸带阅读机, CK-160/1 纸带穿孔输出机, HT-1/1 解析测图仪	BD 055/1 控制打字机, G1-B/1 纸带阅读机, 行打机, 绘图仪, 制表机等	BD 055/2 控打机, GB-1/2 纸带阅读机, LZT-304/1 绘图仪等	SZ 5 ^a 磁带机, KD 30 A 控打机, RDG-14 纸带阅读机, CYD 801 A 行打机, JEX-51 字符显示器等
外设管理程序 控制台操作程序		SOS	IOX 输入/输出管理程序
汇编, BASIC, 引导程序, 装配程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序, 交互式源程序, 穿孔程序, 专用软件, 应用软件等	BASIC, 引导程序, 检查程序, 诊断程序, 浮点解释程序, 常用数学软件包, NCP 数控线等	汇编, BASIC, 引导程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序, 诊断程序; 浮点解释程序, 应用软件	汇编; 引导程序, 查错程序; 常用数学软件包
西安仪表厂	上海调节器厂生产	上海工业自动化仪表研究所	上海调节器厂生产
	1975 年投产	1974 年 12 月研制成功	1980 年投产
1, 停 产	455, 按定货生产	2, 按定货生产	15, 按定货生产
该机与 DJS-130 机软件兼容, 主要用于工业过程控制	主要用于工业过程控制、自动化仪表和成套设备等领域。	JS-20 系工业控制机	该机为工业控制机

型 号	JS-301	JS-302	JS-440
中央处理机			
基本周期	单处理机, 4 μ s	单处理机, 3 μ s	单处理机, 2 μ s
字 长	16	16	16
指令数	28	32	65
运算速度	定加 5 μ s	定加 2 μ s	定加 2.85 μ s
中断系统	单线多级	2线多级向量中断	4线多级向量中断
主存储器			
容 量	8千字节	16千字节	28~56千字节
周 期	4 μ s	2 μ s	2 μ s
器 件	磁 芯	磁 芯	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	总 线	总 线	总 线
最大数据传输率			2兆字/秒
通道特性			模拟量输入(256点)输出(128点)、开关量输入(1024点)输出(512点)、脉冲量及越界报警
最多外部设备数	32	32	20(4KB地址)
外部设备	SZ-5/1 磁带机, BD 055/1 控打机, GB-1/2 纸带阅读机, 飞鱼/1 行打机, JEX-01/1 字符显示器	软盘机, SZ-5/1 磁带机, BD 055/2 控打机, GB-1/2 纸带阅读机, 飞鱼/2 行打机, JEX-01/1 字符显示器	ISOT 1370 可换式磁盘机, SZ 5a 磁带机, KD 30A 控打机, RDG-14 纸带阅读机, CYD 801A 行打机, JEX-51 字符显示器等
系统管理程序		SOS	IOX 输入/输出管理程序 RT-11 操作系统 RSX-11 M
程序设计语言及应用程序和服务程序		汇编, BASIC; 引导程序, 查错程序, 诊断程序; 应用软件	汇编, 宏汇编, BASIC, FORTRAN-IV, KSY 过程控制语言; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 检查程序, 诊断程序; 浮点解释程序
研制单位和生产单位		上海工业自动化仪表研究所	上海调节器厂设计并生产
鉴定和生产时间		1976年8月研制投产	1981年
生产台数	10, 按定货生产	3, 停 产	2, 按定货生产
备 注	该机为工业控制机	该机系工业控制机	该机主要参考 DEC 公司 PDP-11/35, 软件兼容

续表

JXT-100	K-1	K-5	S-1
单处理机, 500 ns 18 56 定加 5 μ s 1 级	单处理机, 76 μ s 17 16 定加 76 μ s, 定乘 256 μ s 1 级/16 类	单处理机, 900 ns 25 32 定加 10 μ s, 定乘 35 μ s	单处理机, 20 μ s 28 52 定加 20 μ s, 定乘 92.5 μ s
4 千字 2.5 μ s 磁 芯	4 千字 6 μ s 磁 芯	4 千字 5 μ s 磁 芯	2 千字 10 μ s 磁 芯
缓冲器 100 千字/秒 64		通 道 数组通道/10	缓冲器
纸带阅读机等	纸带阅读机, 飞鱼/2 行 打机, 巡回检测	控打机, 纸带阅读机, 行 式打印机, 信号检测转 换, 天文钟等	磁鼓, 磁带, 纸带阅读机, 行打机等
沈阳市电子研究所	武汉数字工程研究所	武汉数字工程研究所	航天工业部七〇六所
1976 年 6 月研制成功	1968 年 10 月研制成功	1969 年	1965 年
1, 按定货生产	1	3	
适用于数控机床	该机是为鞍钢冷轧厂热处 理车间的 75 座煤气罩 式退火炉对冷轧钢板 的光亮退火实现闭环控制 而设计的		实时控制专用机, 采用军 用规范, 高可靠性设 计, 能适应恶劣环境使 用

型 号	S 16/04	S 16/40	S 16/65
中央处理机			
基本周期	单处理机, 125 ns	单处理机, 140 ns	处理机数 1~4, 140 ns
字 长	16	16	16
指令数	123	196	218
运算速度	定加 7.82 μ s, 定乘 9.9 μ s	定加 5.53 μ s, 定乘 5.94 μ s, 浮加 14 μ s	定加 0.56 μ s, 定乘 2.94 μ s, 浮加 2.54 μ s
中断系统	15 级, 32 \times 15 子级	15 级, 64 \times 15 子级	15 级, 64 \times 15 子级
主存储器			
容 量	16~64 千字	32~512 千字	32~1024 千字
周 期	1 μ s	0.75 μ s	0.75 μ s
器 件	MOS	MOS	MOS
输入/输出系统			
控制方式	程序-通道	程序-通道	
最大数据传输率	5.3 MB/秒	4.7(I/O)~14 MB(DMA)/秒	4.7(I/O)~14(DMA) MB/秒
通道特性	低速通道/16/40 千字/秒	低速通道/64/44 千字/秒, 中速通道/5~6/290 千字/秒, 高速通道/1/476 千字/秒	低速通道/64/61 千字/秒 高速通道/8/595~793 千字/秒
最多外部设备数	240	480	480
外部设备	软磁盘机, 控制打字机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机, 卡片阅读机, 行打机, 多路转换器等	可换式磁盘, 固定头磁盘, 软盘机, 控打机, 行打机, 字符显示器, 通信控制器等	可换式磁盘, 固定头磁盘, 软盘, 磁带机, 控打机, 行打机, 字符显示器, 通讯控制器等
系统管理程序	BOS RTES MUTEX TSM MPES	(同 S 16/04)	BOS RTES MUTEX TSM MPES
程序设计语言及应用和服务程序	汇编, 宏汇编, BASIC, BASIC(实时), FORTRAN-IV, 实时, COBOL 以及 PL 16, APL16 等; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 检查程序, 诊断程序等; 浮点解释程序, 常用数学软件包, 应用软件	(同 S 16/04)	同 S 16/04
研制单位和生产单位	华南计算机公司广州计算机厂	华南计算机公司广州计算机厂	华南计算机公司广州计算机厂
鉴定和生产时间	1982 年	1982 年	1982 年
生产台数			
备 注	引进法国 SMES 公司技术和生产线	同 S 16/04	(同 S 16/04)

续表

S 16/75	SD-176	SDZ-781	SDZ-811
单处理机, 140 ns 16 218 (同 S 16/65) 15 级, 64 × 15 子级	单处理机, 500 ns 16 50 定加 5 μs, 定乘 14~22 μs, 浮加 30 μs 4 级/3 类	单处理机, 200 ns 32 16 浮加 0.8 μs, 浮乘 1.6 μs	单处理机, 125 ns 16/32 10 定加 0.25 μs, 定乘 1.3 μs
(同 S 16/65)	64 千字 2 μs 磁 芯		
程序-通道 4.7 (I/O)~14 (DMA) MB/秒 低速通道/64/77 千字/秒 高速通道/8/595~793 千字/秒 480	总线-通道 300 千字/秒 选择通道/4/300 千字/秒 36	总 线 1 MB/秒	总 线 1 MB/秒
(同 S 16/65)	G-3/2 磁鼓机, BC 055/1 控打机, GD-100/1 纸带阅读机, 行打机, 字符显示器等		
(同 S 16/65)	OS-II 磁鼓操作系统		
(同 S 16/65)	汇编, BASIC-plus, FORTRAN-II、IV, ALGOL-60, ALGOL-68		
华南计算机公司广州计算机厂	水电部南京自动化所设计	石油部西安石油勘探仪器厂	石油部西安石油勘探仪器厂
1982 年	1977 年 10 月	1978 年	1981 年投产
	5, 按定货生产	2, 按定货生产	3, 按定货生产
同 S 16/04)	该机系实时控制小型计算机	SDZ-781 原名 VFPP, 系数组处理机, 可作为 DJS-183 或 PDP-11 的高速外围处理机, 专门处理数组数据	SDZ-811 是数组处理机, 可作为 DJS-100 系列机的外围处理机

型 号	SJ17-1	SJ 17-2	SJ-55/20
中央处理机			
基本周期	单处理机, 300 ns	单处理机, 250 ns	单处理机, 300 ns
字 长	16	16	16
指令数	59	68	400/100
运算速度	定加 3.15 μ s	定加 2 μ s; 定乘 9 μ s	定加 2 μ s; 定乘 20 μ s
中断系统	4级向量中断	4级向量中断	4线多级/2类
主存储器			
容 量	28千字(RAM), 8千字(ROM)	30千字(RAM)	28千字
周 期	500 ns(RAM), 640 ns(ROM)	400 ns	2.5 μ s
器 件	MOS	MOS	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	单总线	总 线	总 线
最大数据传输率			
通道特性		DMA	字节通道/8, 选择通道/1
最多外部设备数			64
外部设备	HZD-5 控打机, GS-1 F 纸带阅读机, CK-160 纸带穿孔输出机, CYD-801 B 行打机, DZX-2B 字符显示器	ISOT 1370/2 可换式磁盘, HZD-5/1 控打机, GS-1 F/1 纸带阅读机, CK-160/1 纸带穿孔输出机, CYD-801 B/1 行打机, DZX-2 B/1, ADM-3 A/1 字符显示器, LZ-10 A/1 绘图仪等	可换式磁盘, 磁带机, 控打机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机, 行打机, 字符显示器等
系统管理程序	纸带软件	RT-11 第三版 纸带系统软件 ROM 程序	RT-11 第二版
程序设计语言及应用和服务程序	汇编, BASIC, FORTRAN-IV, 浮动汇编; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 检查程序, 诊断程序; 浮点解释程序, 常用数学软件包	宏汇编, 扩展汇编, BASIC FORTRAN-IV; 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 检查程序, 诊断程序, 浮点解释程序, 常用数学软件包	汇编, 宏汇编, BASIC, FORTRAN-IV; 引导程序, 编辑程序, 检查程序, 诊断程序
研制单位和生产单位	北京控制与电子技术研究所	北京控制与电子技术研究所	中国科学院沈阳计算所
鉴定和生产时间	1980年8月定型投产	1982年	1977年10月
生产台数		2, 按定货生产	4, 停产
备 注	该机与 PDP-11 和 DJS-180 系列机软件兼容	该机与 DJS-180 系列机和 PDP-11 系列机兼容	该机与 DJS-180 系列机软件兼容

续表

SJ-55/40	SK-1	SK-4	SK-5,6
单处理机, 180 ns 16 91/400 多线多级	单处理机, 200 ns 16 22 定加 1.8 μ s 有	单处理机, 1.2 μ s 16 29 定加 1.35 μ s, 定乘 4 μ s, 浮乘 25 μ s 16 级	单处理机, 500 ns 20 20 定加 1 μ s
128 千字 500 ns MOS	32 千字 16 μ s 磁 芯	32 千字 1.2 μ s 磁 芯	1024 字 2 μ s 磁 芯
总 线 字节通道/18, 数组通道/2 20	总 线 625 千字/秒 总线输入/输出, DMA 62	总 线 字节通道/16/833 KB/秒 选择通道/4 62	缓冲器 1 KB/秒 11
BD 055/1 控打机, SRJ/1 纸带阅读机, CDZ- 2/1 纸带穿孔输出机, CYD-802/1 行打机, TV1-920 C/1 字符显 示器	可换式磁盘, 磁鼓, 磁带, DCY-1/1, HZR-1/1 控 打机, 纸带阅读机, 行打 机及通讯控制器等	磁带机, 磁带阅读机, 纸 带穿孔输出机, 行式打 印机	RGK 5/5 纸带阅读机 DO1/1 纸带穿孔输出机
DOS RT-11 第二版	管理程序 RDOS	SK 1 管理程序	
汇编, 宏汇编, BASIC, FORTRAN-IV; 引导 程序, 编辑程序, 检查 程序, 诊断程序	汇编, 宏汇编, 扩展汇编, BASIC, FORTRAN, ALGOL, 及组件测试 语言; 引导程序, 编辑 程序, 装配程序, 查错 程序, 检查程序, 诊断 程序等; 专用软件包等	汇 编	
中国科学院沈阳计算所	中国科学院计算技术研究 所	中国科学院计算技术研究 所	中国科学院计算技术研究 所
1981 年 12 月		1976 年设计、投产	1979 年 5 月研制成功 (SK-5), 1980 年 (SK-6)
1,		3, 按定货生产	
该机与 PDP-11 和 DJS- 180 系列机软件兼容	体系结构同 DJS-130 机 和 NOVA 1200 机, 与 其软件兼容	该机与 NOVA 1200 和 DJS-130 机软件兼容	这两种机器是数控计算 机, SK-5 可控制三台 钻床、两台自动布线机, 适用于计算机自动布线 和印刷电路板自动打 孔。SK-6 和 SK-5 性能 基本相同, 不带主存, 而 与打孔机床配套, 可以 自动归零

型 号	SSS-1	SYD-201	SZJ-1
中央处理机			
基本周期	单处理机, 20 μ s	单处理机, 150 ns	单处理机, 1 μ s
字 长	12	16	16(实数、虚数各 16 位)
指令数	14	86	57
运算速度	定加 40 μ s, 定乘 200 μ s	定加 2.6 μ s, 定乘 7.4 μ s	
中断系统		4 线多级向量中断	1 级/6 类
主存储器			
容 量	32 字 (RAM), 224 字 (ROM)	28 千字	4 千字 \times 6
周 期	20 μ s	2 μ s	2.4 μ s (实部和虚部)
器 件	磁 芯	磁 芯	平面模块式磁芯存储器
输入/输出系统			
控制方式		总 线	中断实时控制
最大数据传输率		2500 千字/秒	333 千字/秒
通道特性	带随动系统 2 套 A-D, 10 路; D-A, 2 路	DMA	DMA, 快速数据通道
最多外部设备数		24	62
外部设备		BD 055/1 控制打字机 GSJ-1 F/1 纸带阅读机 CK-160 B/1 纸带穿孔输出机	磁带机, 控打机, 纸带穿孔输出机, 行打机, 字符显示器, 图形显示器等
系统管理程序		I/O X 输入/输出管理程序 绝对汇编程序	实时控制程序
程序设计语言及应用 和服务程序		汇编, BASIC, 数控线切割机程序编制自动化语言, 引导程序, 编辑程序, 装配程序, 查错程序, 诊断程序; 浮点解释程序	汇编, BASIC; 引导程序, 编辑程序, 查错程序, 反汇编, 检查程序; 浮点解释程序, 专用软件包, 应用软件
研制单位和生产单位	西北工业大学和国营 135 厂联合设计, 135 厂定型生产	中国科学院沈阳计算所设计, 上海电讯设备六厂生产	国防科技大学研制
鉴定和生产时间	1974 年投产	1978 年 12 月投产	1981 年初研制成功
生产台数	15, 按定货生产	3, 按定货生产	1, 停 产
备 注	该机系机载计算机, 能在恶劣环境下应用	该机与 PDP-11 系列机和 DJS-180 系列机软件兼容	该机为数组处理机, 它作为 TQ-15 和其他通用计算机的外围高速数据处理部件, 可大大提高原系统处理信号数据的能力

续表

TDJS-D1	TQ-1	TQ-6	TQ-16
单处理机, 2 μ s 12 49 定加 4 μ s 1 级	单处理机, 1 μ s 18 55 定加 16 μ s, 定乘 108 μ s 4 级	单处理机, 330 μ s 48 81 浮加 1 μ s, 浮乘 1.65 μ s 3 级/22 类	单处理机, 2 μ s(2.1 μ s) 48 51 (51/127) 浮加 8.9 μ s(7.5 μ s), 浮乘 17.9 μ s(13.5) 3 级 (16 类)
4~32 千字 2 μ s 磁 芯	4 千字 8 μ s 磁 芯	32 千字 \times (1~4) 2 μ s 磁 芯	32~64 千字 2 μ s (2.1 μ s) 磁 芯
交换器 64	控制器 16 千字/秒 数组通道/8/16 千字/秒	交换器-通道 选择通道/3/2 兆字/秒	通 道 (数组通道/1/10 千字/秒)
控打机, 纸带阅读机, 纸带穿孔输出机	G-3/1 磁鼓, BD 055/1 控打机, G-1/1 纸带阅读机, 过程 I/O(64011), A-D, D-A	EC 5561/8 固定头磁盘, B 055/2 控打机, 磁带机, 纸带阅读机, 行打机, 绘图仪	ISOT-1370/4 可换式磁盘, G-3/2~4 磁鼓机, BD 055/1 控打机等 (新安电工厂产品略有不同)
	管理程序	单道管理程序	TQ-16 操作系统
		BASIC-plus, FORTRAN-II, IV, ALGOL-60, 68, BCY; 检查程序	BASIC-plus, FORTRAN-II, IV, ALGOL-60, 68; (FORTRAN-IV, ALGOL-60) 诊断程序 (检查程序)
大连机车厂	上海计算机厂 (原上海无线电十三厂) 设计、生产	华东计算技术研究所, 上海计算机厂生产	上海计算所设计, 上海计算机厂、上海新安电工厂生产
	1967 年	1973 年 3 月研制成功 1974 年制成第一台	1973 年 9 月研制成功 1974 年投产
5	3, 停 产	10, 已停产	160(上海计算机厂) 6(上海新安电工厂)
该机参照 PDP-8 机研制, 并与其软件兼容, 主要用于工业过程控制	该机为晶体管工业过程控制用计算机	研制型为 655, 生产型为 TQ-6	该机的研制型 709 机; 本表以上海计算机厂产品为基础, 括号内为上海新安电工厂

型 号	TQ-19	W91	W91-III
中央处理机			
基本周期	单处理机, 2 μ s	单处理机, 2 μ s	单处理机, 500 ns
字 长	17	16	16
指令数		65/260	69
运算速度		定加 2 μ s, 定乘 9.5 μ s	定加 2 μ s, 定乘 9.5 μ s
中断系统		3级/4类	3 级
主存储器			
容 量	1024 字	8~128 KB	16 千字
周 期	6 μ s	2 μ s	2 μ s
器 件	磁 芯	磁芯或 LSI、RAM	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式		总 线	总 线
最大数据传输率		670 KB/秒	
通道特性		数组通道/670 KB/秒	
最多外部设备数		40	256
外部设备	A-D、D-A 转换器, 示波管显示/记录仪	软盘机, FG-5/1 磁鼓, ZDC-102/2 磁带机, HZD-5/1 控打机, CYD-103/1, CY-60-5/1 行打机, HZD-1/1 字符显示器等	GSJ-2 F/1 纸带阅读机, D-018/1 纸带穿孔输出机, CYD-105/1 行打机, 以及字符显示器等
系统管理程序		单道管理程序	单道管理程序
程序设计语言及应用和服务程序		汇编, BASIC、plus FORTRAN-II、IV, ALGOL-60、68, 检查程序, 诊断程序, 浮点解释程序, 常用数学软件包	汇编, BASIC、plus, FORTRAN-II、IV, ALGOL-60、68 多用户 BASIC; 检查程序, 诊断程序; 浮点解释程序, 常用数学软件包
研制单位和生产单位	上海计算机厂	武汉数字工程研究所	武汉数字工程研究所设计, 湖北无线电厂改进投产
鉴定和生产时间		1975 年研制成功	1977 年投产
生产台数		30, 按定货生产	
备 注	TQ-19 是医用数据处理机	该机适于车载船载使用	该机适于车载船载使用

续表

WSJ-2	X-2	XJ-1	XK-1 A
单处理机, 400 ns 8~16 94 定加 8 μ s, 浮加 50 μ s (十进制) 8级/64类	单处理机, 8 μ s 42 48/64 浮加 16 μ s, 浮乘 80 μ s	单处理机, 500 ns 16 26 定加 10 μ s 7 级	单处理机 16 38 定加 2 μ s 16 级
64 千字 \times 10 位 1.4 μ s 磁 芯	8 千字 8 μ s 磁 芯	4~8 千字 2.3 μ s 磁 芯	16 千字 \times 2 1.5~2 μ s 磁芯或 MOS
总 线 100 KB/秒 64	控制器	控制器 100 KB/秒	
KD-800/1 控打机, GSJ-2 F/1 纸带阅读机, 通讯控制器等	纸带阅读机, 行式打印机等	磁带机, 控打机, 纸带阅读机, 行打机等	软盘, 磁带, 控打机, 纸带阅读机, 行打机, 字符显示器, 图形显示器等
			独立操作系统
	ALGOL-60; 检查程序; 常用数学软件包		
中国科学院计算所和沈阳市电子研究所联合设计	华东计算所研制, 上海计算机厂生产	华东计算所设计并生产	湖南省计算技术研究所
1982 年	1965 年研制成功, 1966 年改进投产	1975 年	1978 年研制成功
1, 按定货生产	16, 停 产	6	3, 停 产
		该机采用厚膜组件, 已成功用于车床群控、提花织机控制和心电监护诊断系统	

型 号	ZLL	013	103
中央处理机			
基本周期	单处理机, 500 ns	单处理机, 167 ns	单处理机, 10 μ s
字 长	12	48	30
指令数	41	93	64
运算速度	定加 5 μ s	定加 334 ns, 定乘 1 μ s, 浮 乘 1 μ s	定加 100 μ s, 定乘 400 μ s
中断系统	1 级	2 级/6 类	
主存储器			
容 量	4 千字	144 千字	1~4 千字
周 期	2.5 μ s	1.5 μ s	20~50 μ s
器 件	磁 芯	磁 芯	磁 鼓
输入/输出系统			
控制方式	缓冲器	通 道	控制器
最大数据传输率	100 千字/秒	900 KB/秒	
通道特性		字节通道/20/320 KB/秒 选择通道/1/900 KB/秒	
最多外部设备数	64		
外部设备	纸带阅读机, 行式打印机 机等	固定头磁盘机, 磁带机, 纸 带阅读机, 行式机, 字符 显示器等	磁鼓, 磁带, 控打机, 纸带阅 读机, 纸带穿孔输出机, 行 式打印机
系统管理程序		可运行两道程序的分时操作 系统	
程序设计语言及应用 和服务程序		汇编, FORTRAN-II, BCY	
研制单位和生产单位	沈阳市电子研究所	中国科学院计算技术研究所	中国科学院计算所等
鉴定和生产时间	1978 年 10 月研制成功	1976 年研制成功	1958 年 8 月研制初形
生产台数	1, 按定货生产		
备 注	该机主要用于工业过程 控制和实验室数据采集 和分析	该机为科学计算大型机, 采 用ECL 电路, 主频 6 兆 周	每秒运算 1500~3000 次, 主要 参照苏联 M-3 小型通用机

续表

104(DJS-2)	108 甲	109 乙	109 丙
单处理机, 65 μ s 39 32 定加 65~225 μ s, 定乘 175 μ s	单处理机 19 64 定加 6 μ s, 定乘 16.8 μ s 1 级/4 类	单处理机, 6 μ s 32 75 定加 6 μ s, 定乘 23 μ s, 浮 加 22.8 μ s, 浮乘 33.6 μ s	单处理机, 330 ns 48 58 定加 0.4 μ s, 浮加 7.3 μ s, 浮乘 11 μ s
2 千字 10 μ s 磁 芯	8 千字 6 μ s 磁 芯	2 \times 4 千字 6 μ s 磁 芯	32 千字 (数据), 4 千字 (指令) 6 μ s 磁 芯
控制器 820 千字/秒 11	程序及中断	控制器	缓冲器
磁鼓, 磁带, 纸带阅读 机, 行打机	磁鼓, 纸带阅读机, 行式 打印机以及数字显示及 预警	磁鼓, 磁带机, 纸带阅读 机, 纸带穿孔输出机, 行式打印机, 绘图仪	磁鼓, 磁带机, 纸带阅读 机, 行打机等
BX 104			中断总控程序 磁鼓、磁带解释程序 输入/输出加工程序
BCY; 常用数学软件包	检查程序, 专用软件包	BCY; 常用数学软件包	汇编, BCY; 检查程序
中国科学院计算所等	华北计算技术研究所	中国科学院计算技术研究 所	中国科学院计算技术研究 所
1959 年 9 月研制成功	1965 年 8 月	1965 年 6 月	1967 年 9 月研制成功
			2, 停 产
104 是我国第一台电子管 大型计算机, 主要参照 苏联 БЭСМ-II 研制成 功		109 乙是我国第一台晶体 管大型通用计算机, 标 志着我国计算机由电子 管过渡到晶体管, 进入 第二代	该机为大型晶体管通用 机, 主要用于科学计算, 实验数据采集和分析以 及信息和事务处理等

型 号	111	112	119
中央处理机			
基本周期	单处理机, 2 μ s	单处理机, 2.5 μ s	单处理机
字 长	48	17	44
指令数	62	32	70
运算速度	定加 2 μ s, 定乘 12 μ s, 浮 加 5 μ s, 浮乘 12.5 μ s	定加 10 μ s, 定乘 150 μ s	
中断系统	3 级	有中断系统	
主存储器			
容 量	32 千字	1~2 千字	4 千字
周 期	2 μ s	6 μ s	6 μ s
器 件	磁 芯	磁 芯	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	通 道	程序和中断	
最大数据传输率	1.2 字符/秒		
通道特性	多路通道		
最多外部设备数	15	16(输入), 4(输出)	
外部设备	磁鼓, 磁带, 纸带阅读 机, 行打机, 字符显 示器, 汉字终端以及 绘图仪等	控打机, 纸带阅读机, A-D、 D-A 转换器等	磁鼓, 磁带机, 纸带阅读机, 行式打印机
系统管理程序	111 管理程序(单道管 理程序)		
程序设计语言及应用 和服务程序	汇编, BCY, KCY; 检 查程序	检查程序; 专用软件包	
研制单位和生产单位	中国科学院计算技术研 究所	华北计算技术研究所	中国科学院计算技术研究所, 参加设计和协作的还有中国 科学院东北分院、西北分院、 航天部和高等院校的计算机 专家
鉴定和生产时间	1971 年	1968 年	1964 年 5 月鉴定交付使用
生产台数			已停产
备 注		该机系集成组件计算机	该机系电子管计算机, 是我国 从仿制走向独立设计的第一 台计算机

续表

124	150-AP	160	414
单处理机 26 16 定加 20 μ s, 定乘 54 μ s	单处理机, 143 ns 24 57 浮加 429 ns/143 ns 浮乘 286 ns/143 ns	单处理机, 1~1.25 μ s 24 53 定加 8~10 μ s 2级/8类(微程序)	单处理机, 1 μ s 17 43 定加 8 μ s, 定乘 24 μ s
1千字 6 μ s 磁芯	3×4千字×2 429~572 ns MOS	8千字 6~8 μ s 磁芯	4千字 4 μ s 磁芯
程序和中断 1KB/秒 4	执行指令 1.5兆字/秒	通道 12	程序和中断
纸带阅读机, 行式打印机, 字符显示器		磁带机, 纸带阅读机, 卡片阅读机, 行式打印机	纸带阅读机, 行式打印机, 图形显示器
	150 AP 管理程序 管理 150 AP管理程序		
	汇编; 检查程序; 常用数学软件包, 专用软件包	检查程序	检查程序
华北计算技术研究所	中国科学院计算技术研究所和石油部物探局研究院共同研制	华北计算技术研究所	华北计算技术研究所
1971年5月研制成功	1981年11月研制成功	1970年12月	1971年5月
		3, 已停产	
该机系船载计算机, 用于实时控制和数据采集分析, 已加固	该机系数组处理机, 具有加法流水线(3级)和乘法流水线(2级)各一条	该机采用硅管组装, 能耐恶劣环境条件, 系车载计算机	该机系控制系统实时计算机

型 号	441 B-II	441 B-III (天津计算机厂)	441B-III(国防科技大学)
中央处理机			
基本周期	单处理机, 2 μ s	单处理机, 12 μ s	单处理机, 500 ns
字 长	40	48	48
指令数	64	67	70
运算速度	定加 56 μ s, 定乘 248 μ s, 浮加 65 μ s, 浮乘 252 μ s	定加 12 μ s, 定乘 21.5 μ s, 浮加 44 μ s, 浮乘 29 μ s	定加 14 μ s, 定乘 30.5 μ s, 浮 加 26 μ s, 浮乘 50 μ s
中断系统		3 级	2类 54种
主存储器			
容 量	8千字	32千字	16千字
周 期	12 μ s	6 μ s	6 μ s
器 件	磁 芯	磁 芯	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	执行指令	缓冲器-交换器-通道	交换器
最大数据传输率			160 KB/秒
通道特性			通用/16/24KB/秒
最多外部设备数	5		16
外部设备	G-3/2磁鼓, GR-5-8/1 纸带阅读器, DY-4/1 行打机	D 2-C/4 磁带机, BD055/1 控打机, 5-8 RG-5/1 纸 带阅读器, CY-4C/4, CY-160/1 行打机, LE- 5/1 绘图仪等	D 2-B/4 磁带机, BD 055/1 控打机, GR-5-8/2 纸带阅 读机, CDZ-2/1 纸带穿孔 输出机, DY-4/4 行打机
系统管理程序		管理程序	SUPE EXEC
程序设计语言及应用 和服务程序	检查程序; 常用数学软 件包	汇编, FORTRAN-II; 检 查程序, 诊断程序; 专用 软件包	汇编, FORTRAN-II, AL- GOL-60; 检查程序; 库带 复制程序, 源程序列表程序
研制单位和生产单位	国防科学技术大学	国防科学技术大学设计 天津计算机厂、哈尔滨电子 计算技术研究所投产	国防科学技术大学研制, 天津 计算机厂投产
鉴定和生产时间	1965年初研制成功	1970年设计成功 1972年投产(天津厂) 1973年投产(哈尔滨所)	1970年研制成功
生产台数	20, 停 产	32, (天津厂)停产	48, 已停产
备 注	该机全部采用国产晶体 管组装, 是我国早期的 晶体管机, 曾有 20 多个厂、所和高等学 校生产和仿制		

续表

441-D	622	711	717
单处理机, 12 μ s 12 定加 12 μ s	单处理机, 1 μ s 16 定加 2 μ s, 定乘 8 μ s 16 级	单处理机, 166 ns 56 59 定加 1 μ s, 定乘 6 μ s, 浮 加 1.3 μ s, 浮乘 3.67 μ s 3 级	单处理机, 6 μ s 36
16 千字 12 μ s 磁 芯	28 千字 2 μ s 磁 芯	64 千字 2 μ s 磁 芯	16 千字 4 μ s 或 2.5 μ s 磁 芯
缓冲器 11	总 线 512 千字/秒 62	交换器 7000 KB/秒 32	通 道 400 KB/秒 字节通道/64/50 KB/秒, 选 择通道/4/200 KB/秒, 数组通道/2/400 KB/秒 30
G-3/4 磁鼓, 5-8 RG/2 纸带阅读机, CY-4/2 行 打机以及通讯控制器等	可换式磁盘, 固定头磁 盘, 控打机, 纸带阅读 机, 纸带穿孔输出机, 行打机, 字符显示器, 通讯控制器等	G-3/4 磁鼓, D 2/4 磁带 机, CYD-80/4 行打 机, 以及纸带阅读机, 纸带穿孔输出机, 时钟 数字显示器等	磁带机, 纸带阅读机, 纸 带穿孔输出机, 行式打 印机, 字符显示器等
		GLXT-1 多道程序管理 系统	
		汇编, ALGOL-60; 引导 程序, 检查程序; 常用 数学软件包	
国防科技大学设计	西北工业大学设计, 黄河 机械厂生产	中国科学院沈阳计算所研 制	中国科学院计算技术研 究所
1966 年 12 月研制成功		1975 年	1968 年制成(晶体管组装) 1972 年制成(可供车载使 用)
4, 已停产	20	1	3, 停 产
该机是我国第一批晶体管 计算机之一, 采用锗、 硅晶体管混合组装	该机与 NOVA 1200 和 DJS-130 机软件兼容	该机主要用于科学计算	该机为专用计算机

型 号	751	901-I	903
中央处理机			
基本周期	单处理机, 400 ns	单处理机, 33 μ s	单处理机, 500 ns
字 长	16	16	25
指令数	100	16	32/64
运算速度	定加 1.5 μ s, 定乘 8 μ s	定加 33 μ s, 定乘 500 μ s	定加 4 μ s, 定乘 16 μ s
中断系统	8 级/64 类	1 级中断	1 级/16 类
主存储器			
容 量	64 KB	1 千字	16 千字
周 期	1.5 μ s	3 μ s	2 μ s
器 件	磁 芯	磁 芯	磁 芯
输入/输出系统			
控制方式	总 线	中断实时控制	总线-通道
最大数据传输率	50 KB/秒		1500 KB/秒
通道特性	字节通道/4; 选择通道/ 1; 数组通道/1	具有通讯设备专用通道	选择通道/16/160 KB/秒, 数 组通道/1/500 KB/秒
最多外部设备数		专用/4, 通用/3	128
外部设备	磁鼓, 磁带机, 控打机, RDG-1 纸带阅读器, CK-160 B/1 纸带穿 孔输出机, JY-80/1 行打机以及字符显示 器、通讯控制器等	纸带穿孔输出机, A-D、D- A 转换器	控打机, 纸带阅读器, D-01/1 纸带穿孔输出机, CY160-5/ 1 行打机, HZD-1/1 字符显 示器, HZD-2/1 图形显 示器, 以及 MSB-1/1 绘图 仪、高频磁带等
系统管理程序		实时控制程序	
程序设计语言及应用 和服务程序		检查程序; 应用软件	检查程序
研制单位和生产单位	中国科学院自动化研究 所设计、与北京铁路 局西直门厂合作制成	国防科学技术大学	武汉数字工程研究所
鉴定和生产时间	1979 年制成	1971 年鉴定并投产	1975 年鉴定投产
生产台数		23	8, 停 产
备 注	该机为小型通用机	该机系我国早期晶体管专用 机, 主要用于现场实时控 制和数据采集分析, 可耐 恶劣环境	该机系通用机, 采用集成电 路, 适用于科学计算、实时 控制和数据处理等

续表

903 B	911	1001	气-2
单处理器, 2 μ s 25 45/95 定加 2 μ s, 定乘 16 μ s 11 级	单处理器, 300 ns 32 140/256 定加 0.6~1.2 μ s, 定乘 5.4 μ s 8 级/70 类	单处理器, 250 ns 32 189 定加 0.75 μ s, 定乘 4.25 μ s, 浮加 1.5 μ s 4 级/5 类	单处理器, 8 μ s 24 61/2 定加 8 μ s, 定乘 21 μ s 8 级/2 类
16 千字 2 μ s 磁 芯	2×16 千字(可扩充) 1.2 μ s 磁 芯	64 千字 1.35 μ s 磁 芯	8 千字 4 μ s 磁 芯
程序控制 4 MB/秒 通道号与主存单元统一编 址, 由开关指令选择通 道 ≥16	通 道 400 千字/秒 选择通道/8,70 个子通道, 50 千字/秒; 数组通道/ 1, 4 个子通道, 200 千 字/秒	通 道 字节通道 1/95 KB/秒; 数 组通道/1~3/1.9 MB/ 秒 112	总 线 500 字节/秒 3
纸带阅读机, 纸带穿孔输 出机, 行打机, 字符显 示器等	DCY-2/1 控打机, CK- 160/1 纸带穿孔输 出机, 纸带阅读机, 行打 机, 通讯控制器等	可换式磁盘, 磁带机, BD 055/2 控打机, 5~8 RG-5/2 纸带阅读机, KY 120-72/2 行式打印 机, 绘图仪等	DR-1/1~2 纸带阅读机, CY 4-C/1 行式打印机, 以及纸带穿孔输出机等
外部设备管理程序		1001 磁盘操作系统	
汇编, ALGOL; 引导程 序, 编辑程序, 查错程 序, 检查程序; 浮点解 释程序, 常用数学软件 包, 应用软件	检查程序, 诊断程序	汇编, FORTRAN; 检查 程序; 常用数学软件包	
武汉数字工程研究所和四 川万县江云机械厂联合 设计, 江云机械厂投产	武汉数字工程研究所	华东计算技术研究所	南京有线电厂
1973 年投产	1978 年研制成功	1976 年 10 月研制成功 1976 年 10 月投产 (上海 广播器材厂)	1971 年研制成功
4, 按定货生产	2	2 (上海广播器材厂)	18, 按定货生产
该机为小型多功能通用计 算机, 适合于海上恶劣 环境应用	该机系高可靠、耐恶劣环 境的通用计算机, 采用 小规模集成电路组装	本表以华东计算技术研究 所的产品为依据, 上海 广播器材厂的产品性能 指标略有差别	该机为高空气象雷达配套 的气象雷达专用机

微 型 计

型 号	新 命 名	× × 053 × [注]	× × 0532	× × 063 ×
	原 命 名	TP-86A ✓	SDK-86 单板机	MIC-68K 单板机 ✓
CPU	型号/厂家	8086/Intel	8086/Intel	MC 68000/MOTOROLA
研制、生产单位		北京工业大学无线电系	江苏无线电厂	上海交大微机室
主频(兆赫)/数据长度(位)		5,2.5(两种可选)/16	5/16	4/16
指令执行时间(μs)/指令数(条)		最短 0.4/93	0.8/93	1/56
直接寻址范围 (KB)		1000	1024	16000
中断级数		2	1	7
定点加法速度 (次/秒)		166 万		100 万
输入/输出通讯方式			S/P / S/P	P/S / P/S
总 线		TP-86 ABUS	86	56
外设接口		CRT, 打印机, 盒式磁带, 键盘扩充(可任选)	6个并行 I/O口, 串行 I/O 有 RS-232 或 TTY, 可选接 MX-80 或 1871 PD 的打印机	CRT, 录音机, 打印机, 三行 PIO (任选)
ROM 容量	基本/扩充(KB)	32/32	8/16	16/16
RAM 容量	基本/扩充(KB)	16/32	2/64	32/
电源种类				外 接
软 件				
汇编种类		8086 汇编语言	7 K 基本汇编	MC68000 汇编/反汇编
测试程序		有	有	有
操作系统		两个监控, TP-86A, VA ₁ , VA ₂		监控程序
其他语言		TP-86A, TINY, PASCAL	VTL-K/86 超小型语言	
外部设备				
CRT		TV910, TV950	有	外 接
软 盘				
硬 盘				
磁 带 机		盒式录音机	有	盒带(2400/4800波特)
键 盘		CRT 大键盘, 单板上 24 键小键盘	24键, 输入字符16个, 命令10~12个, 功能22个	外 接
打 印 机		μ-80		
生产定型				
销售数量 (台)				
备 注				

注: 新命名××××××, 前面两个“××”系指企业代号或商标, 因未收集起来, 故用“××”表示。后面4位数字

算 机

× × 0632	× × 0432	× × 043 ×	TC-0620
BCM/S68K	BL-Z 8000	MIC-8K2 单板机	TC-0620
MC68000/MOTOROLA	Z8001/ZILOG	Z8002/ZILOG	MC6809/MOTOROLA
北京计算机三厂	福建电子所, 福建计算机厂	上海交大微机室	天津计算机研究所, 天津无线电二厂
8/16	4/16	4/16	4/准16
0.5/56	0.75/110	1/110	/59
16000	16000	64	64
7	8		3
200 万		100 万	
RS-433,RS-232C, /RS-423, IEEE-488	RS-232C/RS-232C	P/S / P/S	
IEEE-796	IEEE-796	56	
RS-232C,RS-423,CRT, 软盘, 温盘打印; 可选 IEEE-488, 专用 (高 速行打, 盒带, 硬盘)	8 个串行口	CRT, 录音机, 打印机, 二 行 PIO (任选)	并口 × 2 (键盘、打印机) 串口 × 1 (RS-232/盒带) 软 盘 (任选)
4/32	4 /	16/16	4/24
320/1500	384/16000	32	64/
±5V, ±12V, ±24V	市 电	外 接	±5V, ±12V
68000 汇编 有 UNIX/V7 FORTRAN77,C,BASIC, PLUS, PASCAL	PLT/ASM ZMON ZMOS CBASIC	Z 8002 汇编/反汇编 监控程序 文本编辑程序	6809 汇编, 文本编辑 FLEX BASIC-3, PASCAL
12" 单色 5 $\frac{1}{4}$ " 360KB-800KB; DDF 2 台 (格式化) 串行四道 $\frac{1}{4}$ " 数字盒式带 17 MB 多 种 TI 810, 132 列 180~200 字符/秒, 针打	Z 19, 80 × 25/屏, 绿屏 SA 800 10 MB 有 AN150, 150CHAR/S 136CHAR/LINE	有 有 有 有	12" 绿色 5" DDF 盒式录音机 ASCII 码通用键盘 80 行针打
/50	/10		
该机为 16 位小型机, 可 作科学计算, 数据处理 8~16 个终端可分时分 系统资源共享	科学院物理所为协作单位		

含义请参见本书第 VIII 部分《关于计算机命名的规定》。

型 号	新 命 名	× × 061 ×	× × 061 ×	× × 061 ×
	原 命 名	DJS-062-A	DJS-062-B	DJS-062-C
CPU	型号/厂家	LN6800/1447 所	LN 6800/1447 所	LN6800,MC6800/1447所
研制、生产单位		1447 所	1447 所	1447 所
主频(兆赫)/数据长度(位)		0.6125/8	0.6142/8	0.6125/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		2/72	2/72	3.3/72
直接寻址范围 (KB)		±	±	
中断级数		3	3 硬 1 软	4
定点加法速度 (次/秒)				33 万
输入/输出通讯方式			S/S	
总 线				50
外设接口		PIA 4 路 32 位, ACIAC	PIO 2, SIO 2	PIA 2 块, 键盘用 PIA 1 块, ACIA 1 块, CRT, 扩展总线 (任选)
ROM 容量	基本/扩充(KB)	10	1/9	16/32
RAM 容量	基本/扩充(KB)	128 × 8 位 × 8 块	2/64	16/32
电源种类		+ 5 V		外 接
软 件 汇编种类 测试程序 操作系统 其他语言		MPU, PIA, RAM		自汇编及汇编程序 有 扩展 BASIC
外部设备 CRT 软 盘 硬 盘 磁 带 机 键 盘 打 印 机		有 有 有 有	有 音频带 16个数字键, 8个功能 键 宽、窄行打机及 TTY 行 打机	有 有 有 有
生产定型			1981年 8 月	
销售数量 (台)			25	10
备 注				

续表

x × 0613	x × 0613	x × 061 ×	x × 0613
DJS-062-D	DJS-062F	DJS-062	6800微处理器
MPU, LN6800/1447 所	LN6800/1447 所	W6800/1424 所	DG6800/878厂
1447 所	1447 所	1424 所	878 厂
0.6125/8	0.63~1/8	0.6144/8	1/8
3.3, 8/72	2/72	/72	2~12/72
64	64	64	64
4	4	4	8
	50 万	30 万	15~50 万
86	86	专 用	86 线 MOTOROLA 总线
PIA(6820), ACIA(6850), PIA (任选)	并行 10 路 8 位, 串行 2 路 2 路单行可选串行	6820 PIA 1 块 8 × 2	6820(PIA), 6850(ACIA), 6852(SSDA), 6860, 0~ 600; BPS DMODEM, 6840 PT (任选)
	1/16	1/1个 8K 区, 3 个 8K 区, 最大 64K	1(6830), 1(2708), 2(2716)
	1/8	1/2, 16, 最大 64 K	128 × 8SRAM(6810), 1 × 4SRAM(2114), 1 × 1SRAM(2102)
+ 5 V		± 5 V, + 12 V	+ 5 V
ROM 带有 JBUG 监控 程序 机器码语言	有 有	MPU, PIA, RAM JBUG 监控程序	
有 ACIA(6850)和磁带机 16 个数据键, 8 个功能键 宽打, TTY	有 有	音频盒带机 小键盘及字码显示	
1980年 10 月			
50	12	25	

型 号	新 命 名	× × 0613	× × 0613	× × 0613
	原 命 名	DJS-062 T (A、B 两种)	DJS-062	DJS-062
CPU	型号/厂家	MC 6800	MC6800/MOTOROLA	MC6800/MOTOROLA
研制、生产单位		天津无线电二厂		
主频(兆赫)/数据长度(位)		1/8	1/8	1/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		2/72,197	2/72	2/72
直接寻址范围 (KB)		64	64	64
中断级数		4	4	8
定点加法速度 (次/秒)		50万		
输入/输出通讯方式				
总 线		86	86	EXORciser-86
外设接口		2 路 PIO, 1 路录音机 任扩 PIO, ACIA	ACIA, 1; PIA, 2	光 电
ROM 容量	基本/扩充(KB)	4 /任意 (B 型)	1/10	1/1
RAM 容量	基本/扩充(KB)	4 /任意 (B 型)	4/16	1/4
电源种类		串联稳压 (A 型) 开关稳压 (B 型)		± 5 V, +12V
软 件 汇编种类 测试程序 操作系统 其他语言		1.5K 测试程序	ROM 汇编编辑 JBUG 监控程序, 改进 JBUG MICROBUG	有 JBUG
外部设备 CRT 软 盘 硬 盘 磁 带 机 键 盘 打 印 机		可 配 24 键 任 选	 有 有 有	LED 24 键 (8 个命令键)
生产定型				
销售数量 (台)		80		
备 注		A 型为单板机, B 型为 箱式。主要用于过程 控制, 邮件检出, 色 度仪控制等		

续表

× × 061 ×	× × 061 ×	× × 0613	× × 0613
DJS-063-III	LHC-1 联想式汉字信息处理机	Y68MM01A 单板机及系统	Y68MM01B 单板机
MC6800/MOTOROLA	M6800/MOTOROLA	M6800/MOTOROLA	M6802/MOTOROLA
陕西省电子所	中科院计算所, 苏州计算机厂	机械部北京自动化所	机械部北京自动化所
1/8	1/8	1/8	1/8
3.5/72	1~8/72	2/198	2/198
64	65	64	64
4	8	3	8
	25 万	33 万	33 万
	/RS-232 C	RS-232C/RS-232C	RS-232C/RS-232C
		86	86
5 个 (打印, 键盘, 显示, 盒带机, 编程器) 任选 4 个 并行接口, 1 个 串行接口		3	2
	16	4, 8 / 除 1 K 便笺 RAM, 1 K 监控 ROM 外, 任选	4/任选
	±, 8, 1/192	1/64	±/64
交 流	± 5 V, +12 V, +24 V	+5 V, 25 A; +12 V, 2.5 A; -12 V, 1.5 A	+ 5 V
小汇编 MPU, 内存检查程序 CRTBUG 2.0 监控程序 BASIC	MINIBY 简易汇编, CRAMEMKIT 监控程序 有汉字处理程序	驻留汇编编辑 MICROBUG 驻留 BASIC	驻留编辑, 汇编, 反汇编 BASIC
简易显示器	12"TV ZPC-4 DS/DF	有	
音频盒带机 ASCII 键盘 80 行打	音频盒带机 ASCII 码小键盘 MX-100 针打, TH-2100M 针打	音频盒带机 ASCII 码标准键盘 1 台	盒带机
		单板: 20, 系统: 1	5
		作为 M6800 系列微型机 开发用	

型 号	新 命 名	× × 0613	× × 0613	× × 0613
	原 命 名	Y68MM01D 单板机系统	Y68MM01A	Y68MM01B1B
CPU	型号/厂家	M6800/MOTOROLA	MC6800/MOTOROLA	MC6802/MOTOROLA
研制、生产单位		机械部北京自动化所	机械部北京自动化所	机械部北京自动化所
主频(兆赫)/数据长度(位)		1/8	1/8	1/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		2/198	2/72,198	2/72,198
直接寻址范围 (KB)		64	±	±
中断级数		8	4	4
定点加法速度 (次/秒)		33万		50万
输入/输出通讯方式		RS-232C/RS-232C	RS-232C ACIA/两个 PIA	P/S/P/S
总 线		86	86	M6800(86芯)
外设接口		2	RS-232C, 2个 PIO 任 选	小键盘 7 段码显示器, 任选 RS-232C 标准 CRT, TTY, 打印机等
ROM 容量	基本/扩充(KB)	10/任选	4	4/8,16,32
RAM 容量	基本/扩充(KB)	2/64	1/64	2-8/16,32
电源种类		+5, 25A; +12V, 2.5 A; -12V, 1.5A		
软 件				
汇编种类		驻留汇编, 编辑, 反汇编	MC6800 编辑/汇编	MC6800 编辑/汇编
测试程序		改配 MICROBUG		B3BUG
操作系统				
其他语言		驻留 BASIC	BASIC	BASIC
外部设备				
CRT		有	可 接	可 接
软 盘			可 接	可 接
硬 盘				
磁 带 机		并行盒带机	可 接	
键 盘		ASCII 码键盘 1 台	可 接	可 接
打 印 机				可 接
生产定型				
.销售数量 (台)		1		
备 注			该机系单板微型计算机 功能模板	系单板微型机功能模板

续表

× × 061 ×	× × 061 ×	× × 0613	× × 0613
AMS-01	SW-01	ZYD-1	WYX-WJ-01
MC6800/MOTOROLA	MC6800/MOTOROLA	MC6800/MOTOROLA	MC6800/MOTOROLA
沈阳电子所	沈阳电子所	沈阳电子所	沈阳电子所
1/8	1/8	1/8	1/8
2~7/72	2~7/72	2/72	2/72
64	64	64	64
4	4	IRQ, NMI, SWI	4
50 万	50 万	50 万	50 万
	P/P		
	多机通讯总线	EXORciser-86	EXORciser-86
5 个 PIA, 2 个 ACIA	2 个 ACIA, 5 个 PIA + n × 3 个 PIA (n-2 板个 数)	PIA, MC6820 × 3, ACIA, MC6850 × 3	键盘, 打字机, A/D, D/A 笔绘仪
10	10 + 4 × n (n-2 板个数)	2/2	9
12	16 + 6 × n	32/32	4
±12V, +5V	±12V, ±5V	±5V, ±12V	
专用软件(10KB)	专用软件, 系统 16K, 应 用 12 K	RAM 检查程序 管理程序	应用程序 管理程序
音频带	有	ADM-5 A, 多功能 CRT	
有	有	音频带	盒带机
有	有	ASCII 码	有
	有	电传打字机	有
	1	1	
该机用于大气连续检测 数据处理 协作单位: 辽宁省环保 监测中心站	该机系声源定位机	协作单位: 辽宁医学院, 该机为中医辨证施治电 脑系统	该机系原子吸收分光光度 仪数据处理机

型 号	新 命 名	× × 061 ×	× × 0613	× × 0613
	原 命 名	SCW	DJS-065A	DJS-065C
CPU	型号/厂家	MC6800/MOTOROLA	MBL6800/日本富士通	MC6800/MOTOROLA
研制、生产单位		沈阳电子所	天津无线电二厂	锦州计算机厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		1/8	1/8	1/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		2/72	2/77,203	2/72
直接寻址范围 (KB)		64	64	65
中断级数		4	4	4
定点加法速度 (次/秒)		50 万	50 万	50 万
输入/输出通讯方式				RS-232/RS-232
总 线			86	86
外设接口		并行 4 路, 串行 4 路	2 路 PIO, 1 路录音机 任扩 PIO, ACIA	1 串 1 并
ROM 容量	基本/扩充(KB)	4/4	4/20~40	4/
RAM 容量	基本/扩充(KB)	33	4/56	56/
电源种类		±5V, ±12V, ±15V	脉冲调宽稳压电源	±5V, ±12V, +24V
软 件 汇编种类 测试程序 操作系统 其他语言		有	8 K 汇编/编辑 2 K 测试程序 BASIC, 反汇编	汇编, 宏汇编 内存检查 MDOS BASIC, FORTRAN, COBOL, CRT 编辑, LINK, LOAD, MPL
外部设备 CRT 软 盘 硬 盘 磁 带 机 键 盘 打 印 机		有 有 有 有	可 配 68 键 任 选	80 字 × 24 行 8*SSF 2 台可选 DSF 4 台 CRT 自带 80/132 针打, 60~80 字/秒
生产定型				
销售数量 (台)			17	
备 注		①有断点保护 ②协作单位: 辽宁省交 通运输局 ③该机系汽车制动性能监 控系统		用于手表检测, 教学及 过程控制等

续表

× × 0512	× × 0512	× × 0512	× × 051 ×
DJS-050 80/10A	DJS-050 80/20-4	DJS-050 80/30	337 远程终端
8080A/INTEL	8080A2/INTEL	8085A/INTEL	i8080A/INTEL
电子部电子技术推广应用研究所	电子部电子技术推广应用研究所	电子部电子技术推广应用研究所	南京有线电厂, 航空部西北计算所
2/8	2.15/8	2.76/8	2/8
2/72	1.86/78	1.38/80	2~9/78
64	64	64	64
1	8	12	
			50 万
S/P / S/P	S/P / S/P	S/P / S/P	同步式 1200/2400 位 MODEM
IEEE 796	IEEE 796	IEEE 796	非标准
48 条并行 I/O, 1 个 RS-232C/TTY 串行接口	48 条并行 I/O, 1 个 RS-232C 串行接口	24 条加 1 片从属处理机, 1 个串行 RS-232C 接口	8255
4, 8	4, 8	4, 8	24/70
4	4	16	32
± 5 V, ± 12 V	± 5 V, ± 12 V	± 5 V, ± 12 V	串联式
编辑汇编程序 80/10A 功能测试程序 监控程序	监控程序, 编辑汇编程序 功能测试程序 CP/M, IRMX-80 通用高级语言	监控程序, 编辑汇编程序 功能测试程序 CP/M, IRMX-80 各种高级语言	337 测试程序 MSVI 通讯软件, MONITOR
串行 RS-232C 接口的 CRT 8", 5" SFD	有 8", 5" SFD	有 8", 5" SFD	8080 控制的显示器
串行 RS-232C 接口 可配并行, 串行, 行打	串行 RS-232C 接口的键盘 可配并行, 串行, 行打	串行 RS-232C 接口的键盘 可配并行, 串行, 行打	矩阵键盘 点阵打印机
另有八种支持板可构成各种应用系统	另有八种支持板可构成各种应用系统	另有八种支持板可构成各种应用系统	协作单位: 航空部西北计算所

型 号	新 命 名	x × 0512	x × 051 ×	x × 051 ×
	原 命 名	340汉字通用微机系统	430 微机处理 通信控制 器	MIC-85 单板机
CPU	型号/厂家	i8080A/INTEL	i8085/INTEL	8085 A/INTEL
研制、生产单位		南京有线电厂二所	南京有线电厂二所	上海交大微机室, 上海交大电子仪器厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		2/8	3.072/8	3.072/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)				1.3/80
直接寻址范围 (KB)		64	64	64
中断级数		8	24	12
定点加法速度 (次/秒)		50 万		90 万
输入/输出通讯方式		2 个 i 8251 A/ 2 个 i 8251 A	P/S / P/S	P/S / P/S
总 线		86		56
外设接口		CRT, 打印机, 键盘, SDF 任选汉字大键盘, 编程 器等	RS-232C	CRT, 音频盒带机, 打 印机, EPROM 写人 器; 任选 A/D, D/A 及按需扩展
ROM 容量	基本/扩充(KB)	208 / (ROM + RAM) 最大 480	10/6	8/任意
RAM 容量	基本/扩充(KB)	64 / (ROM + RAM) 最大 480	10/6	8/任意
电源种类		± 5 V, ± 12 V		串联调节型
软 件				
汇编种类		汇编, 宏汇编 (能汉字处理)		8085 汇编语言
测试程序		硬件检查程序	调测程序	有
操作系统		FDOS-340	MONITOR	监控程序
其他语言		BASIC, MBASIC, CBASIC, PBX-2, FORTRAN-80 等		编辑程序
外部设备				
CRT		有汉字显示, 图象显示	有	有
软 盘		8*SSF 可扩 4 台		
硬 盘				
磁 带 机		音频带	有	有
键 盘		多功能键盘	CRT 键盘	有
打 印 机		多功能针打或汉字打印 机	有	有
生产定型				1982年 2 月
销售数量 (台)				200
备 注		协作单位: 南京大学	协作单位: 华东电力试 验研究所	

续表

× × 051 ×	× × 0511	× × 0511	× × 0511
DJS-051 B2 微机系统	DJS-052	DBJ-052A 单板机	DJS-052
8080A/INTEL	8080 A/INTEL	8080A/INTEL	8080A/INTEL
上海长江计算机厂	天津计算机厂	江苏无线电厂	南京航空学院, 江苏无线电厂
2/8	2/8	2/8	2.048/8
2/78	/78	2/78	2(单字节)/78
64	64	64	64
8	8	1	8
50 万		50 万	
RS-232 C/P/S		S/P/S/P	RS-232C/RS-232C(选件)
P-100	S-100	TK-80, S-100	S-100
CRT,A/D, D/A, CMT, TTY, FD×2, PTR, PTP; 任选 FD, 多路 8位,10位,12位,A/D, D/A 转换等 20 多种	CRT, 键盘, 针打, 光电, 穿孔; 任选软盘		键盘, CRT, 纸带; 任选软 盘, 盒带, 行打
2/32	8	2~8	2/4
4/64	动态 64, 静态 8/64	1~4/16	16/64
+5V1.5A, +12V1.5A, -5V0.2A			变压整流, 分板稳压
M-ASM CP/M M-BASIC, C-BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL	基本汇编 CPU, 存储器, I/O 设备, 检查程序 KOS, MOS, CP/M 1.4 BASIC, FORTRAN	有 有 有 BASIC, PASCAL, TLSP, FORTRAN	基本汇编 内存测试, 接口测试 FDOS(与 CPU 兼容) CBASIC, MBASIC, PL/M, FORTRAN-80等
80×24 行, 5×7 点阵 MF 3200 CMT/DMT ASCII MX-82, μ-80	8"软盘 标准键盘 针 打	有 有 有	有 8" SSF 音频带 ASCII 键盘 行 打
1980年 12 月		1981年 11 月	
100	6	70	
协作单位: 上海工业大学 有 20 种外设, 有 OEM 形 式提供的 37 种模板, 主 机 MTBF ≥ 4000 小时, 系统考核 ≥ 150 小时	用于中医诊断		

型 号	新 命 名	× × 0512	× × 051 ×	× × 0512
	原 命 名	DJS-052E 工业控制机	TJS-85	DJS-056
CPU	型号/厂家	8080A/INTEL, 上海元件五厂	8085/日本电气	8085, 8088, /上海元件五 i8080A, 8086/厂, INTEL
研制、生产单位		上海自动化所	天津计算机厂	上海计算所, 上海计算机厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		2/8	2.45/8	2~5~8/8~16
指令执行时间(μs)/指令数(条)		2/78	1.3/80	2~9/80
直接寻址范围(KB)		64	64	64~100
中断级数		8	向量中断 4, 自陷中断 1	8
定点加法速度(次/秒)		50 万		50 万
输入/输出通讯方式		并行 / P / S		指令式/指令式
总 线		多总线		多总线
外设接口		8 个	2 片 8255	SIO, PIO, FDC, A/D, D/A 任选 SIO, PIO, FDC, A/D, D/A
ROM 容量	基本/扩充(KB)	4/16	4/8	1.6/可扩
RAM 容量	基本/扩充(KB)	2/4	2/4	4/可扩
电源种类		± 5 V, +12 V	+ 5 V	
软 件				
汇编种类		基本汇编		有
测试程序				有
操作系统		有		ISIS-II, iRMX-80/85, iRM 86/88
其他语言		同 DJS-050 系列		PL/M, BASIC, FORTRAN
外部设备				
CRT		12"黑白字符显示器		有
软 盘				有
硬 盘				
磁 带 机		音频带	盒带机 1 台	
键 盘		ASCII 键盘		有
打 印 机		GP-80 行打	进口打印机 1 台	有
生产定型		1983年 3 月		
销售数量(台)			1	
备 注		用于玻璃窑炉控制, 智能型采集仪等		本机系 OEM 产品; 电源 有断点保护, 协作单 位: 上海、江苏几十 个厂家协作配套

续表

× × 051 ×	× × 0512	× × 0512	× × 0512
DJS-056A	DJS-056B	DJS-056C	DJS-053 开发系统
8080A/INTEL	8080A/INTEL	8080A/INTEL	8080A/INTEL
上海计算所	上海计算所	上海计算所, 上海调器厂, 上海计算机厂	上海交大微机室, 上海交大电子仪器厂
2.048/8	2.048/8	2.1504/8	3.072/8
/78	1.952~8.296/78	2~9/78	1.3/80.
64	64	64	64
单级中断	单级中断	8	12
		50 万	80 万
	RS-232/RS-232		P/S / P/S
非标准 100	86 芯多总线	多总线	86
8255 片	6 并 1 串	48 并行 I/O, 1 串行, 任 选 48 并行 I/O, 1 串 行, PT	CRT, 8" 软盘 2 只, 打印 机, EPROM 写入器, 音频盒带机, 任选 A/D, D/A 增加 2 只 FD
1/4	4~8/16~64	8/8	4
1/8	1/64	4/64	/64
±5V, +12	±5V, +12		串联调节型
监控程序	汇编和宏汇编 ISIS-II BASIC, FORTRAN, PL/M	汇编宏汇编 MONITOR 文件管理程序, ISIS-II, RMX-80 TINY-BASIC, BASIC, PL/N, 文本编辑, FORTRAN	8085 汇编语言 有 有 BASIC, ASM53, COBOL, FORTRAN, PASCAL, PL/M
音频带	有 8"SSF 和 SDF 各 4 台 数字带 80 行打	有 有 数字带 有 80 行打	有 8" 2 只 有 有 有
	1983 年		1980 年 10 月
15			20
用于医疗, 纺织等测试系 统	电源有断点保护		

型 号	新 命 名	× × 051 ×	× × 0511	× × 0511
	原 命 名	MCS 052/10 微型机系统	DJS054-A 型	DJS-054-II 型
CPU	型号/厂家	8080A/INTEL	8080A/INTEL	8080A/INTEL
研制、生产单位		华东工程学院六系	电子部电子技术推广应用研究所, 苏州计算机厂	电子部电子技术推广应用研究所, 上海计算机厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		2/8	2/8	2/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		>2/72	2~9/78	2~9/78
直接寻址范围(KB)		64	64	64
中断级数		8	8	8
定点加法速度(次/秒)		50万	10万	50万
输入/输出通讯方式			P/S / P/S	指令式/指令式
总 线		自定义	S-100	S-100
外设接口		TTY, 光电机, 15行打, 任选: 点阵打印机, 磁带机	CRT, 宽打, 软盘 任选: 光电机, 穿孔机, 宽打, 盒带	SIO, PIO, FDC, AMT, 任选: SIO, PIO
ROM 容量	基本/扩充(KB)	4/28	4/16	8/从8为模可扩
RAM 容量	基本/扩充(KB)	8/24	16/64	8/从8/16为模可扩
电源种类		±5V, +12V	+5V, ±12V	开关型
软 件 汇编种类 测试程序 操作系统 其他语言		自汇编 有 MONITOR	汇编, 反汇编, 编辑, 监控 有 CP/M, 2.0版 BASIC, CBASIC, PASCAL/MT, FORTRAN	CP/M V1.4版 FORTRAN-80, COBOL-80, CBASIC, PASCAL/MT
外部设备 CRT 软 盘 硬 盘 磁 带 机 键 盘 打 印 机			有 8"FD 2台 有 菊花瓣控打, 或针打	RS-232 C 8"软盘 2只 音频带 ASCII 键盘 80行打, 可配快速打印机
生产定型		1981年3月		1982年12月
销售数量(台)		3		30台(1983年)
备 注		应用于光学玻璃一类应力退火问题		协作单位: 常州半导体器件厂

续表

× × 0511	× × 0411	× × 0411	× × 031 ×
DJS-055 微型机	DJS-040	DJS-040	ZD-065II 微型机
8080A/INTEL	Z80A/ZILOG	Z80A/ZILOG	SY6502A/SYNERTEK
南京航空学院, 上海长江计算机厂	清华大学计算机系, 清华大学电子厂	清华大学、福建计算机研究所, 福建计算机厂	中山大学物理系, 广东、南海无线电厂
2.024/8	4/8	4/8	1/8
/78	1/158	1/158	3/56
64	64	64	64
8	2	8	\overline{IRQ} , \overline{NMI}
	40 万		50 万
RS-232C/RS-232C	S/P / S/P	S/P / S/P	S/P / S/P
S-100	S-100	S-100	三总线, 配置 1 个 44 脚扩展接口
PTP, PTR, TTY, CRT, F-D(1~4 只), (8° 软盘) KEY 任选: A/D(2 位), D/A(12 位), R-232C 等	CRT, 打印机, FD, 任选: 双通 S/P, A/D, D/A, 8 通 PIA, 4 通间隔, 图象	三串两并 任选: 两串一并	CRT, 卡式机, 键盘, 串行打印机/TTY, 并行, 行打, 热印机 任选: 并行 8 位, 6~24 个, 串行 2~4 个, 定时输出信号 4 个
4/8	2/2708:8,16; 2716:32	4/可加 EPROM 板 (8,16,32)	24/28
/64	64/512	64/512	4/16/28/32
+ 8 V, 15A; +16 V, 2.5A; -16 V, 0.5A	+5 V, +8 V, ±12 V, ±18 V	+ 8, ±18 V	+5 V, 2.5A; +5 V, 4.5A; +24 V, 0.6A
PASCAL, FORTRAN, COBOL, M-BASIC	Z 80 汇编编辑程序 软盘, 内存检查, 系统测试检查 CDOS, CP/M1.4, CROMIX BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, FORTH	Z 80 宏汇编 系统测试程序 RDOS, CDOS, CP/M COBOL, PASCAL, BASIC, FORTRAN	8 K 汇编语言 16K 测试程序 4 K 监控(基本), 8 K(已扩展) 8 K BASIC
ESPLAT MF 3200 CMT/DMT ASCII MX-82 或 μ -80	ADM3A型, 1420型, 3102型 DDF 达 2.4 MB 5.5M 及 11M 温盘 9 道 4 M 磁带机 ASCII 码键 56 个, 功能键 62 个 有	ADM-3A 或 ADM-5A, 910, 3102 带键盘 8° DDF 2 台或 5° 3715	12° TY, 40 字符/行, RS-232 卡式机, 8 字节/秒, 慢; 185 字节/秒, 快; 54 个 ASCII 码键的键盘, 主机上另有 28 键的键盘 窄打(热敏), 行打
	1981年 5 月		1982年 10 月
	67		300
	电源有断点保护		适应过程控制 电源有断点保护

型 号	新 命 名	× × 0411	× × 0411	× × 031 ×
	原 命 名	DJS-041 单板机	DJS-045	DJS-033
CPU	型号/厂家	Z80/ZILOG	Z80A/ZILOG	6502/
研制、生产单位		北京有线电厂一所	北京有线电厂一所	南京有线电厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		1.9968/8	4/8	1/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		/158	/158	3~8/56
直接寻址范围 (KB)		64	64	64
中断级数		4	8	3
定点加法速度 (次/秒)		10~50 万		
输入/输出通讯方式		小键盘/数码显示器	ASCII键盘 / CRT显示器 RS-232C / RS-232C	RS-232
总 线		S-100	S-100	50
外设接口		2 个 PID、1 个音频盒式带	2 个 RS-232C, 1 个 CENTRONICS 任选: 6 个串行接口板, 2 串 2 并接口板和 4 个并行接口板	5 个接口插座
ROM 容量	基本/扩充(KB)	2/6	2	2,4,10,256/有 ROM 管理程序
RAM 容量	基本/扩充(KB)	4/4	64/512	64/128/256
电源种类		5V, 2.5A; 25V, 0.1A		有保护的开关电源
软 件			ASM8080, MAC 存储器, CPU, FD, HD, 显示终端等 CP/M, MP/M, OASIS BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL	6502 汇编/编辑, 小汇编 DOS 3.3 BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, FORTH
外部设备			12" TV, RS-232 8" 软分扇, SSF, DDF, SDF, 1, 2MB/驱动器 8" 20 MB 温式盘	有 8" 软盘, 5 1/4" 软盘, 可 配 6 个 FD 可接 5 MB, 20 MB 硬盘 音频盒带机
	CRT			
	软 盘			
	硬 盘			
	磁 带 机	音频盒带		音频盒带机
	键 盘	28 键, 其中功能 12, 数字 16	标准 ASCII 键盘	53 键 ASCII 盘, 11 个 数据键
	打 印 机	MODEL150-II 型微打	9 × 7 点阵行打	可打 ASCII 字符图形, 并 与 CP/M 打印机兼容
生产定型				1983 年
销售数量 (台)				800
备 注			电源有断点保护	

续表

× × 031 ×	× × 0 × 1 ×	× × 041 ×	× × 0411
DJS-035	MCS-48 单片微型机	WYD-1 型	TP-801 单板机
R6502/Rockwell	8035/8039/INTEL	Z80/ZILOG	Z80/ZILOG
南京有线电厂	福建电子所, 福建计算机外部设备厂	国营 459 厂	北工大, 香港亨业公司, 苏州计算机厂
1/8	2/8	1.77/8	2/8
2~7/56	2.5~5/98		2~12/158
64	4	48	64
3, 用户 2 级	1		方式 3, 级数任选
			50 万
RS-232/RS-232	P 8 位, / P 8 位, 扩展 P 4 位 / 扩展 P 4 位		P / S / P / S
			S-100
TTY 2 台盒式带 任选: 2 个 8 位并行, 1 个串行, 2 个 16 位计时器	P 1, P 2, 8243	显示, 打印, 键盘	PIO, CTC, 音频磁带, 微型针打, EPROM 写入器 任选: SIO 串行口, A/D, D/A 等
8/4, 8	2	40	2/4(EPROM)
1, R 2114 × 2/3, 16	64~128	6	4/10(RAM)
+5V, +24V(不稳压)	+5V	+5V	+5V
汇编语言	MCS-48		
MONITOR BASIC, PL/65			TPBUG-A 改进型监控程序
可 接		16 行, 32 字符/行	
		16 个键矩阵键盘 GP-80 或 μ-80	28 键, 数字 16, 命令 12 板上配有微型针打, 外接 μ-80 行打
用于培训、自动控制		电源能交直两用 此机系卫星/奥米加组合 导航仪专用微型机	

型 号	新 命 名	× × 0411	× × 041 ×	× × 041 ×
	原 命 名	TP-801A	TP-801B	TP-802
CPU	型号/厂家	Z80/ZILOG	Z80/ZILOG	Z80/ZILOG
研制、生产单位		北工大自动化系, 北工大电子厂	北工大自动化系, 北工大电子厂	北工大自动化系, 北工大电子厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		2/8	2/8	2/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		2~11.5/158	2~11.5/158	2~11.5/158
直接寻址范围 (KB)		64	64	64
中断级数		无 限	无 限	无 限
定点加法速度 (次/秒)		50 万	50 万	50 万
输入/输出通讯方式			串行 I/O, 可中断方式 或传送方式	串行 I/O, 可中断方式 或传送方式
总 线		S-100 A		
外设接口		LED 6 位, 29 个按键盘, CTC, PIO 各 1 片, 盒 带机, 任 选: TP- 801I, A/D, μ-80 及 TP-801P 等	LED 6 位, 30 个按键, 盒式磁 带机 1 个, CTC, PIO 任 选: μ-80 行打, TP801 微 打, X-Y 绘图仪, TP 801I, A/D 等	CTC, PIO, LED 8 位, 按 键 40, 音频盒带机 1 个; 任 选: μ-80, TP-801P 微 打, X-Y 绘图仪, A/D
ROM 容量	基本/扩充(KB)	2/4	2/与 RAM 兼容可扩到 64	4/12
RAM 容量	基本/扩充(KB)	4/54	8/与 ROM 兼容	16, 与 EPROM 2716 兼 容/32
电源种类		+5V ±5%	+5V, ±5%	+5V ±5%, 25V EPROM 写入电源
软 件				
汇编种类		机器码	机器语言级	机器语言
测试程序		CPU, RAM, MONITOR, CTC, PIO, TEST 等	CPU, RAM, ROM, MONITOR, CTC, PIO 等 2 K, TP-BUGB	CPU, RAM, ROM, CTC, PIO 等 4K, TP-BUG 2
操作系统				
其他语言				
外部设备				
CRT				
软 盘				
硬 盘				
磁 带 机		盒式音频带	音频盒带	音频盒带
键 盘		29 个按键	30 个按键	40 个按键
打 印 机		TP-801P 微打, μ-80 针打	TP-801P 微打, μ-80 行打	μ-80 行打, TP-801P 微打
生产定型		1980年 3 月	1983年 5 月	1983年 9 月
销售数量 (台)				
备 注			将取代 TP-801 A	

续表

× × 041 ×	× × 041 ×	× × 041 ×	× × 041 ×
TP-803A	TP-803B	BCM-I	BCM-II
Z80/ZILOG	Z80/ZILOG	Z80/日本 NEC	Z80/日本 NEC
北工大自动化系, 北工大电子厂	北工大自动化系, 北工大电子厂	北京计算机技术所	北京计算技术研究所, 北京计算机五厂
2/8	2/8	2/8	2/8
2~11.5/158	2~11.5/158	2~11.5/158	2~11.5/158
64	64	64	64
无 限	无 限	1	1
50 万	50 万	50 万	50 万
		机内总线	键盘,软盘, /穿孔机,CRT, I/O 光电 / 打印机
			机内总线
音频盒带 I/O 口 1 个, 12" TV, MONITOR 1 个, ASC II 键盘 1 个 任选: μ-80 行打, X-Y 绘图仪	音频盒带机, 12" TV, MONITOR, ASC II 键盘 任选: μ-80 行打, X-Y 绘图仪	EPROM 读写键盘, CRT, 打印机	键盘, CRT, 打印机, EPROM 读写
12	12	2	2
16/48	64	64	64
+5V ± 5%	+5V ± 5%	+5V, ±12V	交流 100 伏 直流 +5V, ±12V, +24V
EASM, DASM TEST 1 RDOS BASIC	EASM, DASM TEST1, PBUG, TBUG, DBUG RDOS BASIC	8080 汇编, Z80 宏汇编, M80 汇编 CP/M1.4 BASIC80, CBASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL	8080 汇编, Z80 宏汇编, M80 宏汇编 磁盘,内存,CRT,打印机, 检查程序 CP/M 1.4, CDO S BASIC80, CBASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, ALGOL
12" TV 5" FD 盒式音频带 53 个键 ASC II 键盘 μ-80 行打, X-Y 绘图仪	12" TV 5" FD 音频盒带 53 键 ASC II 键盘 μ-80	12" TV, 24 行 × 80 字符 5" SSF 2 台 标准 ASC II 键盘 8300 P 行打	12" TV, 24 行 × 80 字符 8" DSF 2 台 标准 ASC II 键盘 8300 P 行打
1981 年 10 月	1983 年 5 月		1981 年
		30	110

型 号	新 命 名	× × 046 ×	× × 041 ×	× × 041 ×
	原 命 名	BCM-II	BCM-III	BC 3~1/50
CPU	型号/厂家	Z-80	Z80A/日本 NEC	Z80/ZILOG
研制、生产单位		北京计算机二厂	北京计算技术研究所, 北京计算机五厂	北京计算机三厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		2/8	4/8	2.5/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		/158	2~11.5/158	0.0016/158
直接寻址范围 (KB)		64	64	64
中断级数		8	1	8
定点加法速度 (次/秒)		100 万	100 万	
输入/输出通讯方式		串行/串行	键盘,软盘, /CRT,打印机, I/O 光电 / 穿孔机	
总 线			机内总线	
外设接口		P (8255)/S (1014) 任选: P (8255)/S (1014)	键盘, CRT, 打印机, EPROM 读写	S/P 任选: S/P, 数量可任选
ROM 容量	基本/扩充(KB)	1	2	4/8~16
RAM 容量	基本/扩充(KB)	64	64	64
电源种类		开 关	+5V, ±12V, ±24V	
软 件				
汇编种类		Z 80	8080汇编, Z80宏汇编, M80宏汇编,	浮动汇编
测试程序		简单自检程序	磁盘, 内存, CRT, 打印机, 检查程序	BBUG
操作系统		CP/M	CP/M 2.2	R 20
其他语言		BASIC, CBASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, ALGOL	BASIC80, CBASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, ALGOL	BASIC, COBOL, PASCAL, PLZ, FORTRAN
外部设备				
CRT		12*5×7点阵, 屏幕:80 字符/行, 24行 YD-174 D	12*TV, 24行×80字符, 可显示汉字 8*DDF 2台	SSF
软 盘				可 配
硬 盘				可 配
磁 带 机				
键 盘		ASCII 键盘	标准 ASCII 键盘	
打 印 机		M8510	8510 A 行打	M-1550 132 行
生产定型				
销售数量(台)		42	150	50~60套
备 注				

续表

× × 041 ×	× × 041 ×	× × 0411	× × 0411
BC 3-80	MIC-80 高级单板机	CJ-801 单板机	CJ-803 工业控制微型机
Z80/SGS(ITALY)	Z80/ZILOG	Z80/ZILOG, SHARP	Z80/ZILOG
北京计算机三厂	上海交大, 交大工厂, 长江计算机厂, 459厂	上海长江计算机厂	上海长江计算机厂
1.78/2.5/8	1.774/8	2/8	2/8
2~15/158	/158	2/158	2/158
64	64	64	64
8	3	5	3
50 万			
并行/并行		P/P	
40 总线		S-100	S-100
打印机, 软盘机, 键盘, RS-232, CRT	显示器, 收录机, 键盘, 任选: 打印机, EPROM 写入器, A/D, D/A, 驱动器	PIO × 1, MP-16 微型针打, 盒带机 任选: 可扩充多种设备	PIO × 5
12/2	12	6/64	16/64
48	48	4/64	8(2114)/64
±5V, ±12V	±5V, +12V	+5V, 2A, +25V, 50mA	+5V, 5A, +15V, 0.5A -15V, -0.5V, +25V 0.1A
可汇编 Z80 指令 内存测试, 软盘测试, RS-232 接口测试 NEWDOS, TRSDOS, CP/M BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, FORTH	EDTASM, 与 TRS-80 兼容 TEST 1 与 TRS-80 兼容	MONITOR	MONITOR
64 × 16, 5 × 7 点阵, 所有 大小写英文字母 5 1/2" 存储器 8 KB, 查询 方式, 速率 125 KB/S 音频带 2 台 53 键, 软件扫描 μ-80 行打	64 × 16 或 32 × 16 字符 国产收录机 65 键 ASC II 代码 μ-80, GP-80	盒带机	
100			
		用于生产过程控制, 仪器 仪表, 教学等	用于车床, 线切割, 磨 床控制梯度仪, 圆图仪, 机床及工业控制

型 号	新 命 名	× × 041 ×	× × 041 ×	× × 041 ×
	原 命 名	CJ-804 个人计算机	DJS-28	μC-Z80 单板机
CPU	型号/厂家	Z80/ZILOG	Z80A/ZILOG	Z 80
研制、生产单位		上海交大, 上海长江计算机厂	广州计算机厂	福建电子所
主频(兆赫)/数据长度(位)		10/8	1.7/8	2/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		2~20/158	2.3/158	2~11.5/158
直接寻址范围 (KB)		64	64	64
中断级数		1	2	
定点加法速度 (次/秒)			40 万	
输入/输出通讯方式		ASCII 键盘, /CRT, 打印 盒带 / 机, 录音机	串行/串行	P/S 8 位 / P/S 8 位
总 线		S-50, 3 个	40 线双向并行母线	
外设接口		μ-80 行打, CRT, 盒带机	磁盘驱动器, 行印机, 录 音机, 显示器 任选: RS-232C	CTC, PIO, SIO
ROM 容量	基本/扩充(KB)	12	12	8, 16/
RAM 容量	基本/扩充(KB)	48	16/48	16/
电源种类		±5V, +12V	串联式稳压电源	±5V, ±12V, +25V
软 件				
汇编种类		Z 80	Z 80 汇编	
测试程序		ZBUG	2 个	2.5K 考机程序
操作系统			TRSDOS, NEWDOS	
其他语言		BASIC	FORTRAN, PASCAL, BASIC, FORTH, COBOL	
外部设备				
CRT				可接 CRT
软 盘				
硬 盘				
磁带机		盒带机	卡式录音机	有
键 盘		标准 ASCII 键盘	64 键盘	HEX 数字键, 十二种 功能键
打印机		μ-80	μ-80	有
生产定型				
销售数量 (台)				500
备 注				用于过程控制

续表

× × 041 ×	× × 0411	× × 041	× × 0411
DBJ-Z80 单板机	DBJ-Z80 单板机	DBJ-Z80 单板机	CMPTS-1
Z80	Z80/ZILOG	Z80/ZILOG	Z80-A/ZILOG
福建电子所	福建电子所, 福建计算机厂	安徽无线电厂	北京大学, 福建电子所
2/8	2/8	2/8	2~4/8
2~11.5/158	2~11.5/158	2/158	/158
64	64	64	
	8	7	
		50 万	
S 8 位 / P 8 位	串行/并行		S / P / S / P
	S-100	44总插头	S-100
PIO, CTC 任选: SIO	8 位并行两个 任选: 3 个	PIO, CTC, 8255	异步通讯接口, 两个串行 和两个并行
2/4	2/6	8/4	320/512
1/1	4/8	4/4	64/512
+5V, +25V	+5V, +25V	+5V, ±15V, -10V, +25V	直 流
2 K 考机程序	2 K 监控程序 ZBUG	外设, 存储器, 检查程序 监控程序	有 汉字 CPOS, 西文 CDOS 字编辑和表格处理语言
	28 个键	有(12", 简易 CRT) 盒带机 有(16个数字键, 8 个功能 键) 有	3102 CRT 改进型 8" DSF 2 台 可扩 2 台, HHD-11 硬盘机, PU-300 C 静电感应式, 全 盘 3072 键 TH-2100 型, 24 行, 35 字/秒, 90 字/行
		1982 年	
150		70	10
用于过程控制		用于实时控制, 数据处理 或教学; 电源有断点保 护	协作单位: 福建计算机厂 和福建电视机厂

型 号	新 命 名	× × 0411	× × 041 ×	× × 041 ×
	原 命 名	DJS-040 改进型	JRS-80	SYS-8
CPU	型号/厂家	Z80/ZILOG	Z 80	Z80/ZILOG
研制、生产单位		安徽无线电所, 苏州计算机厂	江苏无线电厂	苏州计算机厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		4/8	1.8/8	1.75/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		1~5.75/158	/158	2.2~13/158
直接寻址范围 (KB)		64	64	64
中断级数		3	3 种方式	3
定点加法速度 (次/秒)		100 万	40 万	45 万
输入/输出通讯方式		S/P / S/P	S/P / S/P	S/P / S/P
总 线		S-100		
外设接口		CRT, PRT, 8*FD 任选: A/D, D/A, 8 位 并行 I/O, 隔离 I/O	写入器, A/D, D/A, RS-232C通讯接口, X/Y 记录仪接口	A/D, D/A, PIO, CTC 板, EPROM 写入电 路
ROM 容量	基本/扩充(KB)	1	12	12
RAM 容量	基本/扩充(KB)	64~512	48+1 显示 RAM	48
电源种类		+8V, ±18V	±5V, +12V	±5V, +12V
软 件				
汇编种类		Z 80浮动汇编	汇编,反汇编,宏汇编	一般汇编(Z-80)
测试程序			DEBUG,TBUG,内存测 试等	TBUG,内存诊断程序
操作系统		CDOS,CROMIX,CP/M- 2.2,MP/M-2	TRSFDOS,NEWFDOS	
其他语言		扩展BASIC,多用户BASIC, PASCAL, 结构 BASIC, FORTRAN IV,COBOL等	FORTRAN, LEVELE II,BASIC,磁盘 BASIC	12KBASIC 语言
外部设备				
CRT		1400,3102,APM-3	12"TV	12"TV
软 盘		DSF/DDF(1~4)台	5 1/4" 4 台	
硬 盘				
磁 带 机		盒带(普通收录机)	盒 带	音频带
键 盘		ASCII 键盘	标准键盘	ASCII 键盘
打 印 机		FEXAS-80, MX-100, 3703	MX-80 行打	μ 80(8 位并行行打)
生产定型				
销售数量 (台)			15	
备 注		软件: 其它语言中还有: PASCAL, DBMS 用 NMI 输入进行电源 保护	用于开发工作, 实行过 程控制	协作单位: 上海交大

续表

× × 041 ×	× × 041 ×	× × 0411	× × 041 ×
MDR-Z 80	L-80 单板机	XW-Z80A	XW-Z80A 单板机
Z80/ZILOG	Z80/ZILOG	Z80A/ZILOG	Z80/ZILOG
北京广播技术研究所	南通计算机厂	湖南计算技术所	湖南计算技术所
1.8/8	2/8	4/8	4/8
/158	2/158	/158	/158
	64	65	
3	3		
	50 万, 22 万		
D ₂ /DO RS-232C / D ₂ /DO RS-232C		S/P / S/P	S/P / S/P
与 TRS-80 相同		S-100	
任选 A/D, GP-IB	PIO, CTC	键 盘	盒式磁带机 任选: 打印机
ROM 12, EPROM 1.8	2/4	2~32	16
16/48	4/可扩	1~64	16
开关电源	+5V, +25V (供编程)	±5V, +12V	±5V, +12V
FORTRAN 宏汇编	手编程序 检查程序	有	有
DOS, NEWDOS		MONITOR	MONITOR
PASCAL, COBOL, BASIC, 磁盘 BASIC			
有			
有			
有			
有		有	有
有	M150 MINI, PRINTER		
1982年 9 月			
150	107	6 套	2 套
协作单位: 科学院声学所 此机为微型机记录器	线切割机床 协作单位: 南京有线电厂		

型 号	新 命 名	× × 0411	× × 0411	× × 041 ×
	原 命 名	YEE80 单板机	YEE8100 微型机系统	TRS-80I 微型机
CPU	型号/厂家	Z80/ZILOG	Z80/ZILOG	Z-80/ZILOG
研制、生产单位		云南电子设备厂	云南电子设备厂	沈阳计算机厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		1.9968/8	1.77/8	2/8
指令执行时间(μs)/指令数(条)		/158	/158	5/158
直接寻址范围 (KB)		16	64	64
中断级数		3	3	1
定点加法速度 (次/秒)				
输入/输出通讯方式		S/P / S/P	S/P / S/P	串行 I/O
总 线		S-100	S-100	
外设接口		盒式磁带机 任选: 打印机	5 $\frac{1}{4}$ "软盘, RS-232, 打印机, S-100, 2 个盒带机, 2 个 CRT 等; 任选: PIO, SIO, DMA, A/D, D/A, 8/5 单位 光电机, 可配各种专用接口	打印机, 驱动器, 录音机 任选: RS-232
ROM 容量	基本/扩充(KB)	2/4	12/16	12
RAM 容量	基本/扩充(KB)	4/6	16/48	32/48
电源种类		A 型机: 交流 220V B 型机: +5V 1.5A, +25V 300mA	±5V, +12V	
软 件 汇编种类 测试程序 操作系统 其他语言		汇 编 内存检查程序, CTC, PIO, SIO	汇编, 扩展汇编, 宏汇编 CPU, ROM, RAM, FD 各种接口, 测试程序 CP/M, 各种版本的 NEWDOS, DOS FORTRAN, PASCAL, BASICH, 磁盘 BASIC	驻留汇编 DOS, WONDOS BASIC, FORTRAN
外部设备 CRT 软 盘 硬 盘 磁 带 机 键 盘 打 印 机		有 300 波特, 音频带 16 个数字键, 12 个命令键 μ80 行打	12"TV 5"SSF 4 台 音频带 ASCII 码 52 键 80 行行打	有 5 $\frac{1}{4}$ " 4 台 音频带 有 针打 5 × 7
生产定型			1980年	
销售数量 (台)				90
备 注				

续表

× × 0 × 11	× × 041 ×	× × 020 ×	× × 020 ×
XW-051	KD-4 型个人计算机	DG0040 系列	DJS-020
	Z80 A/ZILOG	DG0040/878厂	020-1, 020-2/上无十四厂
湖南计算技术所	中国科技大学, 武汉无线电二厂	878厂, 湖南邵阳市无线电厂	上无十四厂
0.5/8	3.2/8	100/4	100/4
/78	2~6/158	10/48	10/45
65	64	8, 256 HB	1
8			
			1000
S/P / S/P		并行/并行	并行/并行
S-100			
键 盘 任选: 2~32	CRT, 录音机, 打印机, EPROM 编程接口	键盘及数码管 任选: 4个4位双向并行 口, 1个串行 I/O 口	键盘, LED, 窄打 任选: 根据用户需要配置
1~64	8/12	2/8	1/4
	16/	256 × 4 位/4 × 4 位	256 位/4
±5V, +12V		除数码管外, 片子电源 +5V	+10V ~ +12V
有 MONITOR	Z80 指令目的码编程 BASIC		基本汇编 有
有			有 字符轮式, 15行窄打
			1982年12月
2套	110		400套
	同于普及培训		交直两用电源: 用于线切割控制等

型 号	新 命 名	× × 020 ×	× × 010 ×	× × 010 ×
	原 命 名	MJS-1 型(DJS-021)	JSS-01 工业控制机	TS-200 系列机
CPU	型号/厂家	020/上无十四厂	JS-01/上海自动化所	5G14500B / 上海元件五厂 (MC14500B)
研制、生产单位		陕西电子所, 陕西广播电视设备厂	上海自动化所	上海自动化所, 广东仪表厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		100/	1250/1	1/1
指令执行时间(μs)/指令数(条)		10/45	4/基本 21、组合 300	10/16
直接寻址范围 (KB)			128	8
中断级数			6	程序中断,级数不变
定点加法速度 (次/秒)			25 万	
输入/输出通讯方式			串行/串行	
总 线			单总线	
外设接口		发票打印机等	行打,CRT,ASCII 键盘, 模拟输入; 任选: 开关量,频率量	键 盘
ROM 容量	基本/扩充(KB)		12/64	2/8
RAM 容量	基本/扩充(KB)		4/32	1/8
电源种类		±5V, +12V, -28V	+ 5 V, +18V	- 5V, +12V, +25V
软 件 汇编种类 测试程序 操作系统 其他语言			基本汇编 ODT TINY-BASIC	有
外部设备 CRT 软 盘 硬 盘 磁 带 机 键 盘 打 印 机		数据输入 打印五联发票	有 有 有 有	有
生产定型				
销售数量 (台)		15	2	
备 注		用于棉花收购计价; 协作单位: 西安自动化 仪表厂	交、直流供电,有电源断 点保护	电源可交、直流两用

续表

× × 010 ×	× × 010 ×	× × 010 ×	× × 010 ×
DJS-012	PLC-64	POM-A	YK-4
5G14500B / 上海元件五厂 (MC14500B)	MC14500B, / MOTOROLA, 5G14500B / 上海元件五厂	POM-A/营口电子所	MC14500B/MOTOROLA
陕西电子所	营口电子所	营口电子所	营口电子所
100~1000/1	100/1	50/1	0.1/1
1~10/16	10/16	20/16	10/16
	4	1/4	4
48~80 接口/48~80 接口			
	1 位	1 位	1 位
	输入: 16, 输出 16 任选: 以 16 为单位, I/O 各扩至 256	输入: 8, 输出: 8 任选: 输入 16, 输出: 16	输入: 8, 输出: 8 任选: 输入 8~40, 输出 8~40
2	2/8		1/4
2	2/8	160 × 8/256 × 8	2/4
交 流	+12V, ±5V, +26V, +24V	22V 交流	±5V, +12V
手 编	汇编语言 自诊断程序	有	自诊断程序
	有	有	有
用于自动生产线, 电梯选 层等	电源能交直流两用	用于集成电路功能测试	用于卷烟厂作喂丝控制系 统

型 号	新 命 名			
	原 命 名			
		DJS-040	TWS-0600 单板微型机	CV-1
CPU	型号/厂家	Z80 A/ZILOG	HD68000-6/ 日本日立公司	8088/INTEL
研制、生产单位		福建电子计算机研究所, 福建计算机厂	天津市计算机研究所, 天津市无线电二厂	锦州计算机厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		2,4(用开关选择)	4	5
指令执行时间(μs)/指令数(条)		4 T/158	56	
直接寻址范围 (KB)		64	16	1 MB
中断级数		8 级	7 级向量中断	
定点加法速度 (次/秒)				8 级外部排队、256种类型
输入/输出通讯方式		查询方式/查询方式		RS-232C, IEEE 488/ RS-232C IEEE 488
总 线		S-100		MULTIBUS
外设接口		三并三串, 任选: 由用户选用TU- ART, 打印机接口板	2 个并行 I/O 接口, 2 个串行 I/O 接口, 标准 RS-232C 接口	串、并行各两个
ROM 容量	基本/扩充(KB)	4 KB (固化 RDOS)/ 选用 PROM 板	32 KB	32 KB
RAM 容量	基本/扩充(KB)	64 KB/可扩展至 512 KB	128 KB	128/896
电源种类		不稳压 +8V, +16V, -16V		开关电源
软 件				
汇编种类		Z 80 宏汇编	文本编辑程序, 汇编程 序, 反汇编程序	8088/8086 宏汇编, 系统诊断程序
测试程序		系统检查程序	有测试 RAM ROM 串 并行接口的程序	CP/M-86, MSDOS
操作系统		CDOS, 2.36 及 2.56 版		BASIC, CBASIC, GW BASIC, C. FORTRAN COBOL PASCAL
其他语言		BASIC, FORTRAN, COBOL	FORTH(68KV1.0)语言	
外部设备				
CRT		ADM-3A, Televideo 910, HZX-12		800 × 400 高分辨率
软 盘		8" 双面双密度驱动器, 848 型		2 个 5 1/4" 双密度, 共 1.2 MB
硬 盘				
磁 带 机				
键 盘		有 (含在 CRT 上)		三种键盘 (可选标准程 序、字处理)
打 印 机		3715, Model 1550		MX-100 或 1550 型
生产定型		1980 年定型, 1981 年生产		1983 年
销售数量 (台)		200		1983 年 6 台, 1984 年 50 台
备 注				

续表

CV-1 A	SFW-01	PC-81	KYOTRONIC 85
8088/INTEL	MC6800/MOTOROLA	Z80A/日本 SHARP	80C85/OKI
锦州计算机厂	沈阳电子研究所	北京市计算机五厂	北京计算机五厂
5	1	4	2.4
	2~7/72	1/158	1.3/80
1 MB	64	64	64
	IRQ, NMI SW 1	8	向量中断 4
8 级外部排队、256种类型	50 万		
RS-232C, IEEE 488/ RS-232C, IEEE 488		ASCII 键盘/CRT 显示	RS-232C/RS-232C
MULTIBUS		三总线	三总线, 配置 1 个 40 脚扩展接口
串、并行各两个	ACIA 1 个, PIA 3 个, A/D 2 个, 高速数据通道 4 个		盒带, 行打
32 KB	4/3	8/16	32/32
256/896	10/4	2/16~32	16/16
开关电源	AC 220V, 50 Hz, 内部有 ±12V, ±5V	稳压电源	+ 5 V, 有断电保护
同 左		Z 80汇编	
同 左			
同 左	管理程序		
同 左	专用软件	8 KBASIC	BASIC, TEXT, TELCOM
同 左	彩色, 曲线, 字符 CRT	TV 或 MD 8112 CX 彩色 监视器	LCD(240×64 点)
2 个 5 ¼ 双面双密度, 共 2.4 MB			
同 左	盒式磁带机	录音机	有
同 左	有		有
同 左	配有打印机接口	TIMEX 2040 窄打	有
	1984年 1 月		1984 年 1 月
1984年 50 台	1		

型 号	新 命 名		
	原 命 名	BCM-80 单板机	BCM-0200
CPU	型号/厂家	Z80A/MOSTEK	DG 0040/878 厂
研制、生产单位		北京计算机研究所, 美国 COMPAC 公司, 北京计算机五厂	北京计算机五厂
主频(兆赫)/数据长度(位)		4	80~150 KC
指令执行时间(μ s)/指令数(条)		/158	10/48
直接寻址范围 (KB)		64	8
中断级数			无
定点加法速度 (次/秒)			
输入/输出通讯方式		键盘输入, 液晶显示器	16 位/31 位
总 线		机内总线	无
外设接口		2 个 PIO, 1 个 CTC, 1 个简单的 RS-232 C, 磁带机	2 个 任选: 多个
ROM 容量	基本/扩充(KB)	2~16/可扩充	4 K × 8 / 8 K × 8
RAM 容量	基本/扩充(KB)	16/可扩充	256 × 4 bit / 2 K × 4 bit
电源种类		+5V, +12V	
软 件 汇编种类 测试程序 操作系统 其他语言		机器级语言, 简单 Z80 汇编 整机检测程序 8 K~12KBASIC 语言	专 用 DG 0040
外部设备 CRT 软 盘 硬 盘 磁 带 机 键 盘 打 印 机		16 位液晶显示器件, 5 × 7 点阵 音频磁带机 28 个干簧键, 25 个字符键, 1 个换档键, 2 个功能键 EPSON 150 II, 16 字符/行。	12 位荧光数码管显示器 非编码键
生产定型		1983 年 12 月生产定型	1983 年 12 月生产定型
销售数量 (台)			
备 注		主要协作单位: 北京计算机研究所	

续表

	长城0520
Miconic B 电梯控制系统	长城-100
MC14500 B/MOTOROLA	8080/Intel
中国迅达电梯有限公司, 北京计算机五厂	电子工业部电子技术推广应用研究所, 北京有线电厂
1	4.77/16
2/16	/99
512 × 1	1 MB
	多 级
	65 万
80 个系统输入(可扩)/64 个系统输入	
4 K × 8 或 8 K × 8	40
256 × 1	256
工业控制系统汇编程序	汉字支持的 BASIC、FORTRAN 77、COBOL、PASCAL CCDOS.(MSDOS、CP/M-86、UCSD P-System、OASIS、QUNIX) 汉字非程序语言 MANSIDE
	VT-50 两个双面双密度 5 ¼"(320 KB), 可接 4 个。 温盘, 容量 5 MB-30 MB 分离键盘, 83 个键, 全 ASC II 码 MX-100、KC-80、3070 等
1984 年第三季度样机定型	1983 年 12 月鉴定, 84 年生产
	1984 年电子技术推广应用研究所生产 70 台
主要协作单位: 中国迅达电梯有限公司, Miconic B 为瑞士公司当前生产和销售的较先进的系统	0520 A 和 0520 B 两种型号。 生产单位有: 北京有线电厂、上海计算机厂、华北终端设备公司

模 拟 计

型 号	DMJ-2 型八阶 小型模拟机	DMJ-3 型二十阶 中型模拟机	DMJ-16 A 型六阶 台式模拟机	HMJ-200 型二十四 阶中型混合模拟机
研制生产厂家	北京计算机一厂	北京计算机一厂	北京计算机一厂	北京计算机一厂
主要器件	电子管	电子管	电子管	晶体管
运算时间	1~1000 秒	1~1000 秒	1~100 秒	10 毫秒~1000 秒
放大器数量		108	20	
放大器频宽	0~2 KHz	0~2 KHz	0~800 赫/秒	0~3 千赫兹
放大器零点漂移	100 μ V/8 小时	100 μ V/8 小时	小于 3 mV/10 分钟	小于 100 μ V/8 小时
主要部件配置				
积分器	8	20	6	80
比例器	10	38	8	80
常系数电位器	30	80	28	240
乘法器	2	18	2	
通用函数器	2	8	2	
专用函数器		10		
典型非线性部件		8	4	
				非线性部件 25~178
				变系数部件 8~32
				逻辑运算单元 274

算 机

DJM330 型二十四阶 中型混合模拟机	DJM-310 型小型混合模拟机	DJM-4 型八阶 教学用模拟机
北京计算机一厂	北京计算机一厂	北京计算机一厂
集成电路和晶体管	集成电路和晶体管	集成电路和晶体管
1 毫秒~1000 秒	1 毫秒~999 秒	1~99 秒
0~1000 千赫兹	0~100 千赫兹	0~5 千赫兹
小于 500 μ V/8 小时	小于 1 mV/4 小时	小于等于 1mV/4 小时
24	4 (I 型), 8 (II 型), 12 (III 型)	8
40	8 (I 型), 16 (II 型), 24 (III 型)	16
16(手动)、96(自动)	12(I 型), 24(II 型), 36(III 型)	16
		2
非线性部件 44	开关加法器 2(I 型), 4(II 型), 6(III 型)	二极管单元 6
变系数部件 24	跟踪保持器 4(I 型), 4(II 型), 4(III 型)	
逻辑运算单元 98	非线性部件 4(I 型), 8(II 型), 12(III 型)	
开关加法器 8	逻辑运算单元 46(I 型), 46(II 型), 46(III 型)	
跟踪保持器 8		

汉 字 信 息

系 统 型 号	CMPT-II	CMPTS-1 型多用户汉字信息处理系统
研 制 生 产 单 位	北京大学汉字信息处理研究室, 无锡电子计算机厂	北京大学汉字信息处理研究室, 福建省电子计算机研究所
CPU/ROM/RAM	MC 6800, 8 位/2 K/64 K, 可扩至 256 K	Z 80-A, 8 位/RAM 64 KB, 最大 512 KB
软 盘	SA850A, 8", 2 个驱动器, 容量 1 MB, 最大容量 2 MB	299 B, 8", 双面单密度, 4 个驱动器, 容 量 2 MB
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	8010, 22×24 EPROM 存压缩信息, 软盘中存点阵
汉 字 显 示 器	12", 单色绿色, 32 汉字/行, 16 行/屏, 分辨率 512×384	12", 26 汉字/行, 12 行/屏, 分辨率 624× 320, 绿色
键 盘	大 键 盘 (可 为 用 户 配 小 键 盘), 2880 个 键	汉字笔触式键盘, 3072 个键
输 入 方 式	声韵部形码, 笔形码	整字; 或盘内字按“\, 一, , J, F” 查找, 盘外字按拼音方法
打 印 机	MX-80, 9 针; ZH-2100, 24 针; 15× 18 点阵, 46 汉字/秒, 32 汉字/行	TH-2100M 型, 24 针, 22×24 点阵, 35 汉字/秒
系 统 软 件	CHDOS 操作系统。有汉字监控程序、汉 字屏幕编辑功能, 可以处理图形	CPOS 操作系统及汇编语言支持汉字, 有 汉字屏幕编辑功能, 用户文件具有保 密、保护和共享功能。有终端管理程 序。
应 用 软 件	文字处理、中文处理库、通信功能及表格 处理程序	有文字处理、实用管理程序及通信功 能, 可与150机、NOVA 3 机联机, 有表格 处理程序; 用户电报处理程序, 和汉字 发音程序等
应 用 范 围	可进行汉字事务处理, 可作汉字联机终端 系统及照相排版系统汉字终端、电视文 字广播节目制作等	可进行汉字事务处理, 可作汉字电报通信终 端, 可作连接汉字电子照排的联机终端系 统; 新闻、出版业的文字编辑; 商业企业 管理等
系 统 特 点		在CROMEMCO-III系统基础上扩充而成, 可中、西文两用。三用户可独立执行各 自任务, 又可合作完成某项工作, 均有 满意的响应速度

处 理 系 统

计算机—激光汉字编辑排版系统	ZD-2000 汉字微型计算机	ZD-2000 A 汉字微型计算机
北京大学汉字信息处理研究室设计, 协作单位有潍坊计算机厂、邮电部杭州通信设备厂、福建计算机研究所、新华社技术研究所和印刷厂	燕山计算机应用研究中心, 华北终端设备公司	燕山计算机应用研究中心
DJS-153, 照排机由两台 Am 2900 微型计算机构成	Z 80 A/32 KB/64 KB	Z80 A 或 8088, 16 位/32 KB/32KB, 最大 256 KB
299 B, 8", 驱动器容量: 512 KB/片, 硬盘 10 兆以上	ZD-2031, 5", 4 个驱动器, 双面双密度, 360 KB	双面双密度, 温盘, 5"或 8", 2~4 个驱动器, 容量最大 30 MB
100 多万 22×24, 108×108 字库, 采用汉字信息压缩还原技术	7000 22×24, 15×16	国标 GB 2312-80, 一、二级字 15×19, 24×24 EPROM
	12", 40 汉字/行, 12 行/屏, 分辨率 640×200, 单色	12", 14", 40 汉字/行, 20 行/屏, 分辨率 640×400, 绿色和彩色(14")
	笔触式大键盘或小键盘	ASC II 码键盘, 汉字大键盘
	整字或声韵部形码, 五笔字形	邮电码, 国标码, 声韵部形码
	TH-2100 型, 24 针打印机	24 针打印机, 打印 15×16、24×24 点阵汉字。15 字/秒或 60 字/秒
专用操作系统, 排版语言编译程序, 各命令处理程序, 和终端系统管理程序, 等	CP/M 操作系统, BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, 汉字与西文程序语言, RDB 数据库, 制表软件等	N-BASIC 解释程序; 汉字化 CP/M; 汉字管理程序; 配有汉字 BASIC, FORTRAN, COBOL 等语言; 具有几种主要机型的联机软件。
文字处理程序, 汉字发音程序, 用户电报处理程序, 表格处理程序等		汉字制表; 汉字造字; 汉字通信; 汉字考贝; 具有汉字处理能力的 DBASIC-II 数据库。
汉字编辑排版; 新闻出版业的文字编辑; 商业、企业管理及办公室事务处理; 邮电、通信业务处理; 情报检索资料存档。	汉字事务处理, 科技计划、成果管理, 报表编制	汉字文件处理, 报表编制, 可作为独立的事务处理工作站, 可进行工资、库房、销售及生产统计, 报表处理等; 还可作联机终端和电报通信终端, 也可作控制的预处理部件。
有独特的汉字字形信息压缩技术, 有汉字压缩信息还原成精密汉字点阵, 并将其放大或缩小, 按排版要求形式复杂版面提供给激光照排机。有高精度的激光扫描和独特的激光调制。		有图形处理能力

系统型号	ZD-2600 彩色图形和汉字计算机	GF 20/11A 汉字计算机系统
研制生产单位	燕山计算机应用中心, 华北终端设备公司	中国科学院计算技术研究所、广东省韶关 无线电厂、广东省计算机应用研究所、 邮电部广州通讯设备厂
CPU/ROM/RAM	Z-80, 8 位/ /64K	Z 80-A, 8 位/8 KB, 最大36 KB/512 KB, 最大1 MB
软 盘	5 ^{1/4}	YD-180, 8 ^{1/4} , 2~4 个驱动器, 容量1 MB, 最大容量4 MB
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	GB 6763 个汉字及ASCII字符集全部图形 字符 15×16; 22×24 存软盘, 开机后转储到 RAM
汉 字 显 示 器	12", 分辨率 800×600 (50 周隔行扫描)、 800×300 (50 周非隔行扫描), 红、绿、 蓝、青、紫、黄、白七色	12", 32 字/行, 16 行/屏, 分辨率 576×282, 绿色
键 盘	ASCII 码键盘与 PU-3000 笔触式汉字大键 盘	ASCII 键盘、笔触式大键盘, 101 个键, 大键盘 3800 字
输 入 方 式	声韵部形, 五笔字型	可适应各种编码方案
打 印 机	TH-2100 24 针汉字打印机, 可打 15×16 点阵的汉字或 24×24 点阵的汉字	M3100, SM-16 P, 24 针与 16 针打印机, 60 汉字/秒
系 统 软 件	CP/M 操作系统, FORTRAN-80, COBOL-80, PASCAL/M, CDOS 操作 系统	PASCAL、DBASE、DBMS、BASIC、 COBOL、FORTRAN 等 CP/M 支持的 高级语言均可使用汉字字符串, 汉字宏 汇编语言, 有屏幕编辑功能。
应 用 软 件	GED 图形编辑程序, HED 汉字字符编辑 程序, PCH 汉字字符文本打印程序, PRT 图形全屏幕打印程序, GRA 基本 绘图模块程序, GTAB 图形输入接收程 序。	汉字数据库文件管理系统 (汉字关系数据 库系统), 电报、电话网通信控制程序。
应 用 范 围	可进行辅助设计, 过程控制, 教育训练, 指挥控制系统, 信息管理系统	可做汉字事务处理系统, 汉字联机终端及 汉字电报通信终端。
系 统 特 点	具有彩色图形汉字兼容处理功能	文件系统有简单的保密手段。系统软件、 汉字处理软件、汉字关系数据库等皆用 汇编语言编写, 程序反复压缩, 效率高。

续表

LX-80 联想式汉字图形微型机	HZ-IC 2000 通用汉字信息处理系统	340 通用汉字微机系统
中国科学院计算所、四川万县 457 厂、苏州计算机厂	中国计算机技术服务公司	南京有线电厂 南京大学
Z 80-A, 8 位/72KB/576 KB	PDP 11/24	Intel 8080, 8 位/208 KB, 最大 564 KB/80 KB
YD-174 或 YD-180, 8" 或 5", 1~4 个驱动器	8", 2 个驱动器, 容量 128 KB、256 KB、512 KB、1 MB 均可	YD-74 C, 单面单密, 8", 2~4 驱动器, 容量 256KB, 最大容量 480 KB
7000 16×16 开机后一次调入 RAM	7000 16×15, 24×22	7517 14×14, 21×21 全点阵
12", 14" 彩色, 40 字/行, 19 行/屏, 分辨率 640×360, 七色	HHX-8, 12", 40×12, 绿色	12", 32×12, 分辨率 256×512, 绿色
ASCII 小键盘, 90 以上个键	通用键盘	ASCII 键盘, 扩充有 40 个专用词级键, 130 个键
联想式人机对话, 电报码、笔形码、音形码、国际码, 输入速度 40~50 字/分	国标码, 电报码, 声韵部形码, 笔形码, 双音码, 短语输入。	声韵部形码, 无重码
M3100, 16 针、24 针打印机, 16×16 点阵	TH2100M, 24 针打印机, 35 汉字/秒	CYD-901, 24 针打印机, 35 汉字/秒
汉字监控程序, 支持汉字内操作系统与 CP/M2.2 兼容, 并固化在 EPROM 中; 有汉字 BASIC、COBOL、FORTRAN、PASCAL、语言等; 有汉字全屏幕编辑功能; 有图形处理软件包等	汉字 RSX-11M 操作系统; 配有汉字 FORTRAN、COBOL、BASIC 语言; 有汉字数据库管理系统, 具有屏幕编辑功能。	有监控程序; 有 CP/M2.2 汉字操作系统; 配有 CCBASIC 汉字报表语言; 对 CP/M 支持的各种语言均可处理汉字。有屏幕编辑功能。CCBASIC 中设有绘图语句可作图。
有中文处理的 DBASE II 数据库, 有与 PDP 11/23 连网软件, 有通信功能。		配有中西文兼容的 WPS; 有通信功能。
可做汉字事务处理系统、汉字联机终端系统、汉字电报通信终端、汉字测控终端。CAD、CAM、CAI	可用于情报检索, 企业管理, 财会统计, 科学计算, 实时控制。	可做汉字事务处理系统、汉字联机终端系统、汉字电报通信终端。
有易于掌握的联想式人机对话输入方法, 随时切换六种输入方法均支持联想; 有较强的图形处理功能; 有 RAM、DISK 可提高速度数倍; 在 9600 波特下, 可做汉字智能终端。	汉字系统对 PDP-11, RSX-11 M 系统兼容; RSX-11M 系统资源可直接用来处理汉字。	汉字操作系统与 CP/M 2.2 兼容; 设有 CCBASIC 汉字化商用 BASIC 语言, 汉字与 ASCII 字符一样被混合处理。

系统型号	KSJ 微型机通用汉字系统		插接兼容式汉字终端及汉字处理系统
研制生产单位	中国科学院数学研究所		北京师范大学、现代化教育技术研究所、深圳市无线电厂
CPU/ROM/RAM	Z-80 A, 8 位/ /64 KB, 最大 192 KB		Z 80 A, 8 位, 8086, 6800, 16 位均可/ ROM、RAM 由原系统决定
软 盘	5"或 8", 2~4 个驱动器, 容量 171 KB (5"一个), 最大容量 1.2 MB(8"一个)		由原系统决定, 5", 2 个驱动器, 容量 171 KB
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	4035 24×24, 14×16 全点阵	7000 (含国标一、二级字) 显示 14×15, 打印 16×15 或 22×24
汉 字 显 示 器	1400, 3102, 910, ADM 5 等均可, 12", 32×16, 单色		3102 插接兼容汉字终端, 12", 39×15, 分辨率 640×400, 单色
键 盘			ASC II 键盘
输 入 方 式	可选用任意编码, 现有: 电报码、国标码、见字识码、双拼码、五笔型码。		笔形码, 输入速度 30 字~50 字/分
打 印 机	TH 2100 24 针汉字打印机		TH2100或 3070, 24 针汉字打印机, 22×24 点阵, 63 汉字~70 汉字/秒
系 统 软 件	汉字操作系统 CDOS, CP/M, 有汉字程序语言 BASIC、FORTRAN、COBOL, 有汉字屏幕编辑功能, 作图能力。		原系统操作系统稍作修改支持汉字。语言: COBOL、FORTRAN、BASIC, ASSEMBLER 有屏幕编辑功能。
应 用 软 件	汉字通用数据文件管理系统 ZDFMS		具有中文文字处理功能、中文关系数据库。
应 用 范 围	可作汉字事务处理系统		可作汉字事务处理系统、汉字联机终端系统、汉字电报通信终端、汉字测控终端。
系 统 特 点	采用软件方法将西文微机改造成中文处理系统, 成本低。		① 基本不用修改原主机的系统软件即能使原系统具有较强的汉字处理功能。 ② 本插接兼容终端可与多种机型联机实现汉字功能。 ③ 改造终端实现汉字系统, 易于推广。

续表

CS-4000 中文通信机	TRS 80 (1) B 型汉字系统	H1103 汉字信息处理系统
中国电子设备系统工程公司	中国科学院沈阳计算所	湖南大学计算机系
6502/144 KB/16 KB	Z80, 8 位/12 KB/48 KB	LSI-11/23, 16 位/256 KB, 最大容量 512 KB/64KB, 最大容量 256 KB
5°	CAT. NO. FD-50 A, 5°, 3~4 个驱动器, 容量 89 KB	IBM 3740, 双面双密, 8°, 2~4 个驱动器, 容量 2 MB, 可扩展至 4 MB
3755 15×16 EPROM	7000 16×16, 14×16 点阵方式	8000 16×16, 24×24 整字点阵存储
12°, 13×8, 单色 (绿)	TRS 80 字符显示器改造, 27×12, 分辨率 432×192, 单色	terak 8534, 12°, 40×24, 分辨率 640×480, 单色 (绿)
大键盘	静电感应式整字键盘, 3968 个键	terak 8532-1; 笔触式汉字大键盘, 翻页大键盘, ASCII 键盘, 3700 个键
国际码、笔划笔顺法		见字识码, 多种编码, 60 字/分
EPSON 9 针字符打印机	μ-80 7 针汉字打印机, 14×16 点阵	TH 2100 M (B), M3070, 24 针汉字打印机; 24×24 点阵; 63 汉字/秒, 35 汉字/秒
汉字监督程序, 汇编语言, 系统管理软件; 汉字输入及纠错软件; 屏幕编辑汉字生成软件; 输出打印软件; 输出写字软件; 通信、联机、造字软件。	有汉字主控程序; 有汉字操作系统 TRS80 NEWDOS; 有汉字程序语言 BASIC; 有屏幕编辑功能; 可加图形处理软件。	汉字操作系统 UCSD PASCAL 或 RT-11; 汉字程序语言有 BASIC、PASCAL、FORTRAN、APL 汇编、C 语言及图象处理软件, 有屏幕编辑功能。
具有通信、保密、联机功能软件, 人事档案管理软件包。	图书借阅软件, 木材管理软件	中文文本编辑; 文件管理系统; 中文处理库; 打印控制及报表处理软件; 科技档案管理程序等。有通信功能, 提供与 IBM 4300 系列联机通用软件。
可作汉字电报通信终端, 利用现有专、市话通信进行汉字通信、汉字文字处理、计算机汉字终端。	可进行汉字事务处理	可作汉字事务处理系统, 汉字联机终端系统, 辅助管理, 各种数据处理。
输入方法简便; 通信、保密、联机功能强, 可作通信终端; 有自动改错功能; 通信可加密。	保留原系统功能, 扩充汉字系统部分硬件积木化, 软件中、西文兼容, 原系统语言均可处理汉字。	可作联机智能终端; 中西文兼容; 有多种应用软件; 有多种字型输出; 可作图形处理。

系 统 型 号	CES-831 中西文兼容信息处理系统	100 系列汉英兼容信息处理系统
研 制 生 产 单 位	中南矿冶学院	天津市电子计算机研究所
CPU/ROM/RAM	8080, 16 位/64 KB/128KB, 最大 640KB	DJS 153/ /32 KB, 最大 128 KB
软 盘	IBM, 8"或 5", 1 个或 2 个驱动器; 容量 320 KB, 最大容量 360 KB	硬盘 ISOT-1370, 2 个驱动器, 容量 5 MB
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	国 标 一、二 级 字
汉 字 显 示 器	IBM, 12", 40×11, 分 辨 率 640×400, 4 色	ADM-5 H, 12", 40×12, 单 色
键 盘	小键盘, 83 个键	ASC II 键盘, 83 个键
输 入 方 式	字元编码, 重码率一级字 1.1%, 二级字 2.99%	音形部首码
打 印 机	TH 3070, 24 针汉字打印机, 24×24 点阵, 40 汉字/秒	M-2200(日本) 24 针汉字打印机, 15×16 点阵, 63 汉字/秒
系 统 软 件	有 IBM-PL 系统或有 MS-DCS 系统; 单用户用 CP/M, 多用户用 MP/M; 语言: BASIC、COBOL、PASCAL、FORTRAN 和 M80, 有屏幕编辑、窗口功能; 有图形处理软件。	NRDOS 数字操作系统; 配有扩展汇编语言、扩展 BASIC、多用户扩展 BASIC、多用户商用 BASIC、COBOL 语言; 具有屏幕编辑功能。
应 用 软 件	有中文处理库; 有网络软件, 设备、科研、人事管理程序; 有通信功能等	
应 用 范 围	可做汉字事务处理系统, 汉字联机终端系统, 汉字通信终端。	汉字情报检索, 可作汉字联机终端系统, 可同时带 8 台终端联机工作。
系 统 特 点	不改动原系统软硬件可具有汉字处理功能; 中文文本编辑有窗口左右移动功能; 有中文关系数据库管理系统。	汉英兼容; 与 100 系列机兼容。

续表

SEC-80 II 型汉字电脑	NJS-1 汉字事务处理系统	ZXW-1 微机汉字显示终端
中国科学院计算所和中国电子设备系统工程公司工厂管理部联合研制	江苏无线电厂	武汉工业计算机外部设备研究所
Z 80, 8 位/12 KB/16 KB 至 48KB	Z 80/4 KB/64 KB 至 128 KB	Z 80/12 KB/28 KB
5 $\frac{1}{4}$ " ² , 4 个驱动器, 容量 80 KB	5 $\frac{1}{4}$ " ² , 1 个驱动器, 容量 360 KB	
6765 15×16 压缩	7000 (国标一、二级字) 15×16, 24×24	8000 16×16
12", 32×16, 分辨率 512×256, 单色	12", 40×12, 分辨率 640×240, 单色 (绿)	12", 32×13, 分辨率 1000线, 单色 (绿)
ASC II 键盘, 52 个键	中西文 Selectric 式键盘, 87 个键; 汉字键盘 PU-3000, 3072 个键	笔触式键盘, 4096 个键
国标码、见字识码、音形双容、双拼码、电报码、五笔方形、拼音反馈码	国标区位码、电报码、声韵部形码、见字识码、天龙码, 汉字大键盘	整字输入
MX-80III, MX-100III, TH2100M, FX-80, FX-100 均可, 9 针或 24 针汉字打印机, 15×16 点阵, 10~80 汉字/秒	MP-130 K, TH 2100, M2024 24 针汉字打印机。	DHZ-6 16 针汉字打印机, 15×16 点阵, 33 汉字/秒
SEC-80 操作系统, 与 TRS 80 上 TRSDOS2.3B 和 NEWDOS2.1 兼容; 有 BASIC, ASSEMBLER, COBOL, FORTRAN 和汇编语言; 可全屏幕编辑; 有图形 BASIC 语言; 可运行 UCSD PASCAL 语言。	CG CP/M 汉字图形操作系统与 CP/M2.2 版向上兼容; 可以运行 MBASIC, COBOL, CBASIC 语言; 有图形 BASIC/图形 DOS 系统软件; 有汇编语言等。	有汉字监督程序; 有屏幕编辑功能、通讯控制程序等。
有文本编辑系统; CORVUS 局域网实用软件; FMS 表格处理程序; 具有通信功能; 汉字文件管理系统; 图形管理系统; 汉字数据库管理系统。	文件处理, 事务处理, 统计报表, 工资、档案管理, 库存管理等程序。	汉字事务处理程序, 汉字联机软件等。
可作汉字事务处理系统, 汉字联机终端系统, 汉字电报通信系统, 汉字测控终端, 中医诊断系统等。	可作汉字事务处理系统和联机智能终端	可作汉字事务处理系统, 汉字联机终端, 汉字测控终端
① 原系统不变, 插上汉字板即可改造成汉字系统。 ② 整个系统售价 1.7 万元。 ③ 中西文兼容, 字库压缩, 一、二级字固化, 不占用户空间。 ④ 有图形处理能力。		

系 统 型 号	HCX/HP3000 汉字信息处理系统		HZ-1 型汉字智能终端
研 制 生 产 单 位	中国人民大学信息系		电子工业部第四十八研究所
CPU/ROM/RAM	HP 3000 III, 16 位/ /256KB 至 2 MB		Z 80-A, 8 位/16 KB 至 24 KB/8 KB 至 24 KB
软 盘	HP7925(硬盘), 4 个驱动器, 容量 120 MB		
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	6500 15×13, 13×11	6768 16×16, 24×24 固 化
汉 字 显 示 器	5"或 10", 51×20, 分辨率 720×360, 单色(白)		12", 21×10, 分辨率 504×300, 单色
键 盘	ASCII		中键盘, 163 个键
输 入 方 式	区、位号码, 见字识码		偏旁部首编码法, 重码率 0.89%
打 印 机	HP 2608 132 针宽行打印机, 400 行/分		TH 2100 24 针汉字打印机, 16×16, 24×24 点阵, 40 汉字/秒
系 统 软 件	配有汉字操作系统和各种高级程序语言, 可直接调用汉字模块; 配有 COBOL、FORTRAN、BASIC、SPL、PASCAL、RPG 等语言。		有汉字监控程序; 凡使用 ASCII 码, 原系统操作系统均可适用; 有屏幕编辑功能。
应 用 软 件	有多种应用软件		文字处理软件; 具有通信功能。
应 用 范 围	汉字事务处理		适用于通讯、办公、中文处理、管理、检索及各类计算机终端。
系 统 特 点	<ul style="list-style-type: none"> ① 由软件实现汉字处理, 原机软硬件不需改动, 可作到中西文兼容; ② 汉字处理模块纳入操作系统, 作为 OS 模块使用; ③ 在多用户多道程序情况下仍可使用汉字操作系统。 		该系统采用偏旁部首输入法、叠加法汉字库和不固定点阵输出。

续表

喷墨式汉字自动打字机	HZ-8201中西文显示智能终端设备	电报汉字智能终端
上海仪器仪表研究所 上海电表厂	电子工业部第五十二研究所	邮电部数据通信技术研究所
8085 × 3, 8 位/186 KB/24 ½ KB	Z 80, 8 位/152 KB/40 KB	Z 80-A, 8 位/4 KB/64 KB至 512KB
BASF, 6106, 5 ½", 1 个驱动器, 容量 80 KB		5 ½", 2 个驱动器, 容量 386 KB
4096, 6763, 7079 24 × 24 点 阵	国标一、二级字 24 × 22 点 阵	约 1 万 20 × 24 压缩存储
2"或 12", 单色	12", 26 × 9, 分辨率 600 行, 单色	12"
ASCII, 84 个键	小键盘, 93 个键	ASCII
见字识码	国标码、电报码、W 编码	电报四码
1011、1021 型 12 喷嘴、24 喷嘴喷 墨式打印机, 24 × 24 点阵, 13 汉 字/秒	TH 2100 型 24 针汉字打印机, 24 × 22 点阵	TH 2100 型 24 针汉字打印机, 20 × 24 点阵, 35 汉字/秒
主操作系统占 76 KB, EPROM, 有文本屏幕编辑功能。	有汉字监控程序; 有汉字屏幕编辑 功能。	有汉字屏幕编辑功能
有通信功能软件	有通信功能	配有各种汉字应用程序
可用于办公室汉字事务处理, 计算 汉字智能终端或系统汉字打印输 出设备, 汉字电报电信收发机。	可作汉字联机终端和电报通信终 端; 可用于办公室、工厂调度、 情报检索等。	可用于汉字电报通信终端
		来报能自动译电, 自动翻译电报局 名、打印报封名称。去报由汉字显 示核对无误后发出报文。

系统型号		PDP-11/23 汉字文件管理系统
研制生产单位	上海材料研究所	中国科学院声学研究所
CPU/ROM/RAM	MC 68000/16 KB/256 KB, 最大 4 MB	LSI-11/23, 16 位; Z80, 8 位/32 KB/64 KB 至 256 KB
软 盘	8", 2 个驱动器, 容量 1.232 MB	DSD 880, 5", 2~4 个驱动器, 容量 1.2MB
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	暂为国标一级汉字 16×16 整 字
汉字显示器	MG 8000, 12", 25×14, 分辨率 400×300, 单色	VT 100, 12", 40×14, 分辨率 240×1024, 单色(绿)。
键 盘	ASCII	ASCII
输 入 方 式	国标码、见字识码(支码)	见字识码(支码)
打 印 机		TH 2100 型 24 针汉字打印机, 24×24 点阵, 70 汉字/秒
系 统 软 件	支持汉字的操作系统与 MCS 2.3 兼容; 可运行 PASCAL 语言; 有屏幕编辑功能。	有支持汉字的操作系统 RT-11; 可运行 FORTRAN 语言; 有编辑功能等。
应 用 软 件	有实用管理程序 DMSS、FAAS	有文件管理、人事管理程序; 有中文处理软件; 有中文数据库; 有实用管理程序。
应 用 范 围	可用于一般汉字事务处理	可进行汉字事务处理
系 统 特 点		

续表

CCS 汉字微型机	8401 汉字终端	TQH-100 汉字智能终端
中国科学院计算技术研究所、福建省漳州师专、北京有线电厂	中国科学院电子研究所	上海电子计算机厂
CCS, 8 位/2 KB/64 KB 至 512 KB	8086, 16 位/256 KB/128 KB	Z 80, 8 位/32 KB 至 48 KB/30 KB 至 72 KB
CCS, 8", 4~8 个驱动器, 容量 2 MB		
7000 16×16 压缩存储	16000 以上 15×16	4000, 8000 15×16 固化
12", 32×16, 分辨率 512×256, 单色	12", 40×13, 分辨率 640×320, 单色(绿)	12", 40×12, 分辨率 640×256, 单色
ASC II, 大键盘, 4000 个键	ASCII	ASCII 级, 汉字笔触式大键盘, 26 个键, 4608 个键
国标码、音形码、电报码等	首尾码	国标码、电报码、拼形码、见字识码、公用词汇码
MX-100 型 8 针汉字打印机, 16×16 点阵, 可扩展 24 针打印机	24 针汉字打印机, 60 汉字/秒, 120 汉字/秒	KC-3070、2024 M 等 9 针或 24 针汉字打印机, 15×16 点阵, 15~63 汉字/秒
有汉字监控程序; 有支持汉字的操作系统 CP/M, 5 CP/M 兼容; 可运行 C、PASCAL、BASIC、COBOL、FORTRAN 语言; 有汉字屏幕编辑功能等。	支持汉字的操作系统与支持 VT100, ADM 3 A 且具有 RS232 接口的 O S 兼容; 有字符串处理功能的编程语言; 有屏幕编辑软件等。	有汉字监控程序; 采用主机的操作系统支持汉字; 各类高级语言有处理汉字的能力; 有屏幕编辑功能。
文字处理程序, 中文处理库, 制表语言	文字处理软件, 中文数据库, 联机软件	具有文本编辑、屏幕管理、字库管理、键盘管理、通讯管理、外词外字处理等几十个模块。
可进行汉字事务处理; 可作汉字联机终端; 可作汉字测控终端。	可进行汉字事务处理; 可作汉字联机终端。	可作汉字事务处理系统, 如企业管理、情报检索、办公室事务处理、仓库管理、档案管理、汉字排版等; 也可作汉字联机终端。
		通讯接口软件便于与各种计算机组成系统, 并能支持各种高级语言处理汉字, 可与 Z 80、Z 8000、NOVA、PDP-11 等十余种机型联机; 有双屏幕制表功能; 打印可转向 90°。

系统型号	DATAMAX-8000 汉字处理系统		SUPER-86 微型计算机汉字输出系统	
研制生产单位	冶金工业部自动化研究所		交通部计算机应用研究所	
CPU/ROM/RAM	Z80A, 8位/2KB至8KB/64KB至256KB		8086, 16位/ /512KB至1MB	
软 盘	Y. E. DATA, 8", 2个驱动器, 容量1MB		8", 1个驱动器, 容量512KB	
汉 字 库	总 字 数	国标一、二级字	9999	
	字 型 点 阵	15×16	14×16	
	存 储 方 式	点 阵	点 阵	
汉字显示器	12", 40×24, 分辨率640×512, 单色(绿)			
键 盘	ASCII		ASCII	
输 入 方 式	汉语拼音		电报码	
打 印 机	M1550 P型9针打印机, 15×16点阵		MX-100, FX-100, 9针打印机, 14×16点阵	
系 统 软 件	有汉字CP/M; 可运行BASIC、FORTRAN、COBOL、PASCAL、汇编语言, 有处理汉字能力。		有汉字操作系统 XENIX; MBASIC 和 XENIX Shell 语言可支持汉字。	
应 用 软 件	有Wordstar 文字处理程序; 有 CP/NET 网络软件; 有实用管理程序 DBASE II; 有通信功能软件。		有文字处理、中文检索程序, 有电报译报程序	
应 用 范 围	可作汉字事务处理系统		可进行汉字事务处理; 可与其它汉字终端兼容; 可译报。	
系 统 特 点	在本汉字系统下使用各种应用软件, 如: Wordstar、calcstar、DBASE II。在应用软件一级实现了中西文兼容。		本系统用高级语言实现, 便于移植到任一支持图象打印的计算机上。	

续表

DJS-130 绘图汉字处理系统	中原 100 汉字终端	TI990/12 机汉字处理系统
北京航空学院制图实验室	国家地震局分析预报中心	东北工学院
DJS-130, 16 位/ /64 KB	8086, 16 位/256 KB/128 + 4 KB	TI 990/12, 16 位/16 KB/40 KB
		FD-1000, 2 个驱动器, 容量 1.1×2
约 1500 常用字 单线体 20×28, 双线体 24×28 绝对二进制笔划式	6773 16×16 ROM	10000 14×15 ROM 向量组字
	12", 40×12, 分辨率 16×16, 单色	D75, D7400, 30×13, 单色
DCY-4	ASCII, 标准 + 20 个键	ASCII, 24 个键
直接采用机内码	首尾码	仓颉码, 输入速度 30~50 汉字/分, 重码率 1.07%
CTS-1 绘图仪, 750×550 mm	FX100 型 9 针汉字打印机, 16×16 点阵, 80 汉字/行	D2400 型 24 针汉字打印机, 24×24 点阵, 80 汉字/秒, 90 汉字/行。
配有支持汉字的程序语言基本 BASIC 扩充; 有图形处理软件包; 还有 EDIT、DEBUG 服务程序	VMS 操作系统支持汉字, 与 PDP11 的 OS 系统兼容; BASIC、 FORTRAN、COBOL 语言可调 用汉字; 屏幕编辑可以列行。	DX 10 操作系统支持汉字; BASIC、 COBOL、FORTRAN、PASCAL 语言可调用汉字; 有屏幕编辑功能; 有开发与造字功能; 有 TIFORM、 QUERY、SORT/MERGE 服务程 序。
		有自然语言查询汉字数据库软件
可用于绘图的绘图仪汉字输出系统		可作汉字联系终端系统

系 统 型 号		
研 制 生 产 单 位	天津南开大学计算机系	铁道科学研究院通信信号所
CPU/ROM/RAM	Z-80, 8 位/136 KB/64 KB 至 80 KB	Z-80, 8 位/12 KB/48 KB
软 盘	5 $\frac{1}{4}$ " , 2 个驱动器, 容量 360 KB	5 $\frac{1}{4}$ "
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	4000 14 × 16
汉 字 显 示 器	NKPY, 12", 40 × 12, 分辨率 480 × 200, 单色	12 T 284 U, 12", 单色
键 盘	ASCII, 84 个键	
输 入 方 式	电脑 II 型	电报码
打 印 机	EPSON 型 9 针汉字打印机, 15 × 16 点阵, 40 汉字/行	μ 80 型
系 统 软 件	CDOS 支持汉字; BASIC 等语言可调用 汉字; 有屏幕编辑功能	有汉字系统服务程序
应 用 软 件		有企业事务管理系统软件
应 用 范 围		可作汉字事务处理系统, 处理各种表报。
系 统 特 点		

续表

«东方» 1 型中文计算机系统	IRIS 60 绘图汉字库与绘图汉字系统	BCT-3 汉字系统
山东电子研究所	胜利油田地质科学研究所	北京市计算机技术研究所
Z 80-A, 8 位/12 KB/64 KB 至 256 KB	IRIS 60, 32 位; DJS 131, 16 位/256 KB; 32 KB/	Z 80-A/ /64 KB
5 ^{1/2} ", 2~4 个驱动器, 容量 0.35~0.70 MB		双面双密度
无汉字向量组字		5000, 16 × 16
12", 40 × 14, 分辨率 640 × 280, 单色 (绿)		32 × 16, 分辨率 512 × 256
125 个 (460 个) 键		ASCII
字根: 维相关输入	国标码, 电报码	电报码、声韵部形码、GB 码, 计算机辅助汉字输入。
8510 型 8 针打印机		8510A 型 9 针或 24 针打印机。
DF-DOS 支持汉字, 与 CP/M 2.2 兼容; 有多种高级语言; 有屏幕编辑功能。		操作系统的 CP/M 2.2 程序模块有: 汉字 BASIC、汉字文本编辑、键盘随机处理、电报明码译码、声韵部形码译码等多种模块
可作汉字事务处理系统和联机终端	计算机绘图, 能书写照相排字照排的各种字体, 还可以写大的图名标题等, 也可以输出不同大小点阵汉字以及空心字加晕线的字体, 字形美观。	报表统计、情报档案检索、办公室自动化、科学计算等
固化的 10K 汉字模块由操作系统直接管理调用。(注: 该系统目前尚未全部完成。)	该系统在应用中可由程序加以缩放、切变、旋转、反转等, 大大扩大计算机汉字的应用范围, 满足各种用户的需要。	

系统型号		ZXJX 微型计算机系统	PKB 汉字系统
研制生产单位		湖南省电子研究所	湖北无线电厂
CPU/ROM/RAM		Z 80-A/128KB至256 KB/48 KB至 64KB	Z 80 (或 8086, M 68000)/ /48 KB, 128 KB至 640 KB
软 盘		双面双密度, 8", 2 个驱动器, 容量 2.4MB	5", 4 个驱动器, 容量 125 KB
汉 字 库	总 字 数	7455	6763
	字 型 点 阵 存 储 方 式	EPROM	15 × 16 EPROM
汉字显示器		P-31, 12", 40 × 12, 高分辨率, 单色(绿)。	32 × 12
键 盘		中西文通用键盘	中西文通用键盘, ASCII + 39 个中文键 + 1 个市码键 + 8 个汉字功能键
输 入 方 式			
打 印 机		1550 型(或富士通) 9 针(或16针)打印机。 55 汉字/秒, 115 汉字, 115 汉字/行。	U-80 打印机
系 统 软 件		中西文操作系统(与 DOS 2.52 兼容), 屏 幕编辑, 中西文 Z 80 宏汇编, 中西文 BASIC、COBOL、DBASE, 及十余种 中西文兼容的支持软件; 中文会话式编 程语言	具有 TRS 80 系统的全部功能, DOS 2.3, NEW DOS80 操作系统, 可选配 BASIC、 COBOL、FORTRAN、FORTH 等多种 软件等。
应 用 软 件			
应 用 范 围		企业档案管理、情报检索、文件编辑、科 学计算辅助教学等	企业管理(工资管理、物资计划、情报检索 等)
系 统 特 点			

续表

MIC-48 C 中文微型机系统	MIC-58 C 汉字智能终端	TRN-III 汉字终端与 HZ-CS 汉字信息处理系统
上海交通大学	上海交通大学	杭州自动化研究所
Z 80/64 KB/64 KB	8085 A/40 KB/8 KB	Z80-A/12KB-268 KB/12 KB-36 KB
单面双密度, 8", 2个驱动器, 容量 1 MB		
7168 16×18 固化	7000 24×24 双併压缩硬字库	4000~8000 15×20、15×16、22×24 EPROM
15", 40×35, 高分辨率显示器, 单色(绿)	12", 32×16, 高分辨率显示器, 单色(绿)	12", 30×12, 分辨率 120×52
笔触式键盘	ASCII 码键盘式笔触式键盘	汉字拼音键盘, 71个键
字形双拼码	字形双拼码	汉语拼音; 词组联想式拼音声、韵母键入; 电报码; 国标码。输入速度 60 汉字/分。
24 针矩阵式打印机, 16×18 或 24×24 点阵	7 针、9 针或 24 针打印机	24 针打印机, 15×16、30×16、30×32、45×32 点阵
CP/M 操作系统; BASIC、FORTRAN; 汇编语言; 中英文文本编辑; 中文 BASIC 等。	监控程序; 中文文本编辑	HZDOS 中文操作系统, 汉字显示、编辑, 打印程序, 汉字造字程序, 远程通讯程序
中文报表处理软件包		通用表格编辑打印程序
企业管理、办公事务管理、中文情报检索等	可作联机终端; 可构成多用户中文计算机系统。	企业管理、事务处理、通讯终端、新闻出版文字编辑、图书档案管理、情报检索等
双拼码与标准码的转换做成固件, 使本系统能适应各种汉字编码方案。	采用压缩比为 4 的双拼硬字库, 容量小, 处理速度快, 体积小, 可靠性高, 造价低。	

系统型号		ZT-0662 通用中英文彩色图形处理系统	汉字智能终端
研制生产单位		辽宁省电子技术研究所	中国科学院化学所、科学仪器厂；北京东方科学仪器厂；湖南湘潭韶山无线电厂；北京电表厂
CPU/ROM/RAM		6809/32 KB/64 KB	6502/8 KB/8 KB
软 盘		5 ^{1/4} ，2个驱动器	
汉 字 库	总 字 数	国标一、二级字	4000，可扩到 0.33 MB 汉字
	字 型 点 阵	16×15	12×14
	存 储 方 式	ROM	4000 EPROM 和全字型点阵存储
汉 字 显 示 器		彩 色	12 ^{1/2} ，分辨率 320×200，单色
键 盘			ZC-8282 型感应式汉字翻页键盘，2088 字/页，2~8 页
输 入 方 式		原益中“简化汉语拼音”；明世勳“声韵调义拼音”；笔形码；电报码。	汉字翻页键盘输入，输入速度 40~60 汉字/分
打 印 机		8 针打印机	7 针打印机，12×14 点阵，66 汉字/行，33 汉字/秒
系 统 软 件		36 K 汉字 BASIC 解释程序；可在 FREX 操作系统支持下运行：PASCAL、FORTRAN、COBCL、BASIC 语言；在 Z 80 软卡支持下，运行 CP/M 各种软件；有汉字文本编辑等。	汉字显示、屏幕编辑、汉字打印、文本编辑、汉字监控等程序。
应 用 软 件			
应 用 范 围		事务处理、科学计算、数据处理、过程控制、监测系统的流程彩色显示、电报译码等。	事务处理、通讯终端、文件编辑、情报检索等。
系 统 特 点		具有彩色图形处理功能	

续表

HBC-83 C 汉字信息处理系统	HCP 汉字信息处理系统	DJS-052 微型计算机汉字智能终端
湖北计算中心	湖南省计算所; 湖南省计算中心	天津电子计算机厂
Z 80-C/ /64 KB	Z 80/32 KB/64 KB	8080 A/ /64 KB
5", 8"; 各 2 个驱动器	双面双密度, 5"或 8", 都是 2 个驱动器, 容量 1.2 MB, 39 MB	8", 2 个驱动器
国标一、二级字 15×16 点阵存储	8000 15×16 固 化	国标一、二级字 15×16 EPROM
12", 分辨率 30×12, 单色	12", 512~1024 汉字/屏, 单色	12", 单色
ASCII	① 通用中英文键盘, 157 个键 ② ASCII	ASCII 码键盘和大键盘
黄美陶“各国汉字从形编码法”, 国标码	板块结构编码、邮电码、ASCII 码或其它汉字编码	声韵部形, 电报码, 国标码
TI-810 打印机, 15×16 点阵	7 针点阵打印机, 16×15 点阵	9 针图形打印机
HCADOS 操作系统与 CDOS02、17 兼容; 汇编语言、FORTRAN、BASIC、PASCAL、COBOL 语言可处理汉字; 有汉字文本编辑功能; 屏幕编辑。	CDOS 操作系统; BASIC、FORTRAN IV、PASCAL、汇编语言; 中文文本编辑; 汉字数据文件管理系统; 与 CP/M 兼容的中西文操作系统等。	有汉字操作系统与 CP/M 兼容; 有屏幕编辑程序; 有汇编语言、TINY BASIC、C-BASIC、M-BASIC、FORTRAN-80、PASCAL/MT 语言。
汉字报表处理程序等。	中文报表处理系统	
汉字事务处理、情报检索、器材统计、电报通信终端。	汉字事务处理、企业管理、文件编辑等。	汉字事务处理、电报通信终端以及企业管理、新闻出版、交通运输、医药卫生等。

系 统 型 号	人机交互联想输入汉字处理系统	TRS-80 (I) 型机汉字、西文处理系统
研 制 生 产 单 位	苏州电子计算机厂	北京冶金机电学院
CPU/ROM/RAM	MC 68000	TRS-8 (I)
软 盘		
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	3755 15×16, 14×15 点 阵
汉 字 显 示 器		
键 盘		
输 入 方 式		
打 印 机		
系 统 软 件	有汉字操作系统, 有屏幕编辑功能; 中西文兼容的 BASIC 语言; 有系统联想字修改程序。	原系统软件绝大部分均可处理汉字
应 用 软 件	文件管理程序、报表处理程序等	
应 用 范 围	办公室汉字事务处理; 联机智能终端	汉字事务处理
系 统 特 点		

续表

BH-1 型通用彩色汉字终端	高分辨率图形显示系统	HHX-15 型汉字显示终端
中国电子设备系统工程公司北京分公司	航天工业部二院二部	上海电讯器材厂
Z 80/ /64 KB	Z 80-A/2 KB/64 KB	
5", 1~4 个驱动器		
6763 16×16 EPROM		8000 15×16 EPROM 2732
32×16, 分辨率 512×256, 8 种颜色	14", 分辨率 768×576, 七色(红、黄、绿、青、蓝、紫、白)	HHX-15 型, 12", 40×24, 单色(绿)
大键盘	ASCII	ASCII, 87 个键
拼音反馈、通信拼音、国标码		笔音码、双音码、图标码及有关编码
MX-80 或 MX-100, 9 针打印机, 15×16、30×16 点阵, 15 汉字/秒	针式打印机	一 台
主机为 TRS-80 时: TRS-DOS, NEW DOS, NEW DOS 80; 主机为 Z 80 时: CP/M, HDOS; 屏幕编辑; 彩色汉字软件包; 彩色图形软件包。	系统除原 BCM-III 系统软件外, 还配有: 基本作图软件; 图形变换软件; 图形打印软件; 图形输入软件; 图形传输软件; 三维图形表演软件。	
汉字文件处理、表格处理软件、应用软件库		
汉字事务处理, 情报检索, 器材统计, 电报通信	计算机图形处理、制图、计算机辅助设计、辅助教学等	
有彩色汉字图形兼容处理能力		

续表

系 统 型 号	Sytem C	
研 制 生 产 单 位	中国船舶工业总公司应用软件开发中心	安徽大学数学系
CPU/ROM/RAM	WANGUS-100, 32位/ /	8080, 16位/8 KB至48 KB/256 KB至512 KB
软 盘		IA 551-2, 5", 2个驱动器, 容量640 KB
汉 字 库	总 字 数 字 型 点 阵 存 储 方 式	8000 16×16 点 阵
汉 字 显 示 器		TAXAN RG, VISION III, 12", 40×11, 分辨率640×200, 彩色16种
键 盘		小键盘, 83个键
输 入 方 式	独立于字典的输入系统允许三角码、支码、英文文字拼音码、四角号码等9种方法	国标、区位支码、双拼部首、拼音、电报、首尾、仓颉、五笔等
打 印 机		DP-80型9针打印机, 16×16点阵, 40汉字/秒; M2024型24针打印机, 22×24点阵, 90汉字/秒。
系 统 软 件	BASIC、COBOL; 全屏幕编辑; 表格生成程序等	ADBIO 和 ADCCBIOS、ADCCDOS2.0, 与 IBM PC DOS 2.0 完全兼容; 有 BASIC、MASM、EDLIN、FORTRAN、COBOL、DBASE 等语言。
应 用 软 件	多功能文字处理, 中文数据等	保持原系统网络功能
应 用 范 围	汉字事务处理系统	可作汉字事务处理系统和汉字联机终端
系 统 特 点		注: 该系统目前尚未全部完成

VIII.

中国计算机行业简介

中国计算机行业学术团体简介

中国电子学会电子计算机学会

地点：北京中关村中国科学院计算技术研究所

主任委员：蒋士骅

副主任委员：王湘浩、刘世骅、吴几康、洪民光、郭平欣、徐家福、陈力为、陈仁甫、莫根生、张效祥、张梓昌、冯康、慈云桂

秘书长：陈树楷

副秘书长：李聚昌、孙延军

挂靠单位通信地址：北京 2704 信箱

电话：283131 转 556

电报挂号：4615

计算机学会设有 20 个专业学组(分会)，名称是：系统设计和体系结构专业学组、微程序设计 and 分布式系统专业学组、计算机理论专业学组、网络与数据通讯专业学组、微计算机专业分会、软件专业分会、数字系统设计自动化专业学组、计算机非数值应用专业学组、计算机在国民经济中应用专业学组、计算机模式识别专业学组、人工智能专业学组、信息存储技术专业学组、计算机电源专业学组、计算机结构工艺与制造技术专业学组、外围设备专业学组、计算机教育专业学组、维护技术专业学组、汉字信息处理专业学组、工业控制机专业学组 and 培训学组。计算机教育和培训正在筹备为分会。

目前，全国的计算机学会已同 28 个省、市、自治区的计算机学术团体建立了联系。全国会员总数为 1 万人。

1962 年 6 月 4 日成立中国电子学会电子计算机学会。1979 年 1 月恢复活动之前称为中国电子学会电子计算机专业委员会。首任主任委员是王正同志(任期：1962~1980)。

中国电子学会电子计算机学会的宗旨是发展中国计算机科学技术，促进计算机在各个领域内的应用，促进计算机科学技术学科的发展。它的具体任务是：

1. 组织和支助中国的计算机科学技术学术活动；
2. 促进和组织中外学术交流活动；
3. 发现并推荐计算机科学技术人才；
4. 向计算机领域以外的人普及计算机知识，以促进计算机在各个领域内的应用；
5. 向政府提供计算机科学技术方面的有科学根据的咨询和建议。

二十一年中，学会实际开展活动只有七年多(62 年至 66 年；79 年至 83 年)。66 年以前学会共计召开过四次全国大型学术会议以及其它学术活动，这些活动对于刚刚创建的我国计算机事业的发展起着深远的历史作用和很好的推动作用。1979 年召开了第五届学术年

会,四年来还举办了专题性的全国学术交流会议达数十次之多,参加人数达几千人,交流的文章共约 2000 多篇,与此同时根据计算机科学技术发展的情况,结合我国的实际,提出了许多咨询建议。学会目前有学术刊物七种:《计算机学报》(双月刊、国内外发行)、《计算机研究与发展》(月刊、国内外发行)、《微计算机》(双月刊、国内外发行)、《小型微型计算机系统》(双月刊、国内外发行)、《计算机应用与软件》(双月刊、国内外发行)、《计算机技术》(双月刊、国内发行)、《计算机工程与设计》(双月刊、国内发行)。

中国计算机用户协会

地点:北京 162 信箱

名誉会长:李 瑞

会长:马福元

顾问:陈力为

秘书长:曹长久

中国计算机用户协会委员会(简称总会)是协会的最高领导机构,在总会的统一领导下,全国已建立的二、三级协会有:

二级:

北京地区协会

上海地区协会

华北地区协会

西北地区协会

东北地区协会

华东地区协会

中南地区协会

西南地区协会

DJS-6 机协会

TQ-16 机协会

TQ-6 机协会

1000 系列机协会

DJS 180 系列机协会

仿真机协会

王安电脑协会

IBM 中大型机协会

DEC 机协会

微型机开发系统协会

TRS-80 微机协会

INTEL 微机协会

APPEL 微机协会

ZD 系列汉字终端机协会

三级:

湖北省分会
广西壮族自治区分会
河南省分会
陕西省分会
宁夏自治区分会
成都分会
重庆分会
DJS 154 机分会
DJS 21 机分会
P-E 机分会
徐州分会
马鞍山分会

目前正在积极筹建的有:

IBM-PC 机协会
3000 系列机协会
DPS 系列机协会
河北省分会
江西省分会
贵州省分会
云南省分会
辽宁省分会
丹东分会
山东省分会

在中国计算机用户协会领导下, 组建成立了“用户协会信息网”、“中国计算机信息动态网”、“中协计算机信息公司”等。

中国计算机用户协会办公室挂靠并建制在电子工业部计算机工业管理局。协会成立于 1983 年 3 月。它是以用户为主体的计算机使用、研制、生产、开发、技术服务等部门联合协作的全国性组织, 是我国计算机应用体系的组成部分。

协会的宗旨, 是为广大计算机用户服务, 保护计算机用户的正当权益, 开展用户之间、用户与研制生产单位之间的联合协作; 提高计算机的使用效率; 加快计算机应用技术开发和引进技术的消化、移植和成果推广应用; 贯彻党和国家关于发展计算机事业的方针、政策、规划、措施, 促进我国计算机技术的应用与普及, 加速国民经济各领域的技术改造, 为四化服务。

协会积极组织并广泛开展技术交流、人员培训、成果评定与推广、技术协作、维修服务、质量反馈、信息交流等活动, 使协会成为反映并代表用户权益的“用户之家”; 成为上级机关了解情况、贯彻政策、掌握市场信息的重要渠道; 成为计算机使用、设计、开发、制造单位相互协作、互通情报及质量反馈的桥梁; 成为提高使用维护技术, 共享软件技术成果, 充分发挥计

计算机资源效益的纽带；成为技术服务工作的辅助力量和有效组织形式。目前编辑出版的刊物有：《计算机应用通讯》会刊、《计算机时代》期刊、《中国计算机应用文集》、《计算机工业产品汇编》、《信息处理快讯》、《计算机信息与预测》、《微型机应用技术丛书》等。

中国软件行业协会

地点：北京西钓鱼台电子工业部计算机工业管理局

挂靠单位通信地址：北京 162 信箱

电话：81.2773 81.2298

电报挂号：2493

名誉会长：江泽民

会长：杨天行

副会长：胡貽志、李晔、陈大旺、许孔时、杨英清、周锡令

秘书长：周锡令(兼)

副秘书长：卢祥一

中国软件行业协会第一届理事会议决定，理事会下设协会办公室、组织委员会、经营和管理委员会、教育委员会、技术委员会和行业信息交流中心等机构，这些机构分别挂靠在几个不同的部门。理事会决定聘请 20 名国内著名科学家、经济学家、软件学者及企业家为协会的顾问。

在电子部计算机工业管理局支持下，中国软件技术公司倡议和全国几十个单位的软件企业家、学者发起，经国家经济委员会批准的中国软件行业协会，今年九月六日在北京宣布成立。电子工业部江泽民部长、国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组办公室李兆吉主任等领导同志在成立大会上作了重要讲话。著名经济学家许涤新同志、国防科技大学慈云桂教授、中国科学院学部委员罗沛霖等对协会成立表示祝贺。大会还讨论通过了中国软件行业协会章程，协会第一次会员代表大会的三项决议案，并通过无记名投票的方式选出了协会理事会五十五名理事。

中国软件行业协会的成立是时代发展的需要，是国家经济体制改革的需要，是加速建设四化的需要。中国软件行业协会的宗旨是最大限度地团结、组织从事软件研究、开发、生产、销售、教育(培训)和管理工作的单位，加速我国软件行业的建设和发展，为实现党的十二大确定的本世纪末工农业年总产值翻两番的总目标服务。协会的性质是自愿结合的全国性的交流协会的群众团体，它既不是一级行政指挥机构，也不是一个经济实体。

协会的主要任务就是组织和协调行业内部的联合、协作和交流，扩大国际的交流和往来，向政府有关部门反映软件行业的愿望和要求，维护整个行业和会员单位的合法权益，成为政府主管部门和基层组织之间的联系桥梁和纽带，并承担政府部门交给的有关任务，开展调查研究，向国家提出行业发展规划、技术经济政策和管理条例以及各种技术标准和规范的建设，并组织人材培训，为国家发展软件行业的决策当好参谋。

中国中文信息研究会

地址：北京中关村中国科学院计算技术研究所(北京2704信箱)

理事长：钱伟长

副理事长：支秉彝、刘涌泉、阎沛霖、甄建民、聂春荣、陈力为、许孔时

常务副理事长：安其春

秘书长：许孔时

副秘书长：于清汶、欧阳积能、陈树楷

研究会办公室

挂靠单位：中国科学院计算技术研究所

电话：28.3131

主任：陈树楷 联系人：姜德存

学术委员会

挂靠单位：电子工业部计算机工业管理局

电话：81.2298

主任：陈力为 联系人：龚滨良

组织委员会

挂靠单位：邮电部数据通信技术研究所

主任：安其春 副主任：李峰

联系人：宋丽茹

国际联络委员会

挂靠单位：中国计算机技术服务公司

主任：欧阳积能 联系人：吴福盛

«中文信息»编辑部

由成都科技大学与四川师范学院联合主办。编辑部设在成都科技大学。

主编：支秉彝

副主编：刘源、陈树楷

编辑部主任：李硕 副主任：肖启洪

中国中文信息研究会下设五个全国性二级学会：

• 基础理论专业委员会

挂靠单位：北京航空学院

主任：刘源 联系人：杨铁鹰

• 汉字信息处理专用设备专业委员会

挂靠单位：南京有线电厂

主任：张淞芝 副主任：李光远

联系人：陶基旌

• 汉字编码专业委员会

挂靠单位：新华社技术研究所

主任：郭冶方 副主任：盛焕桦

联系人：杨育彪

• 汉字信息处理系统专业委员会

挂靠单位：中国科学院计算所

主任：竺迺刚 副主任：石云程、王景寅 联系人：侯业勤

• 自然语言处理专业委员会

挂靠单位：中国社会科学院语言研究所

主任：刘涌泉 联系人：王广义

中国中文信息研究会设以下地方分会：

• 天津中文信息研究会

挂靠单位：天津市科协协作部

• 厦门市中文信息研究会

挂靠单位：厦门大学

• 大连市中文信息研究会

挂靠单位：大连科技情报所

• 吉林省中文信息研究会

挂靠单位：吉林省科技情报所

• 武汉市中文信息研究会

挂靠单位：武汉大学

• 河南省中文信息研究会(筹)

挂靠单位：河南省计算中心

此外，辽宁、四川、湖南、上海、山西等省市的中文信息研究会正在筹备中。

中国中文信息研究会是中国科学技术协会下属一级学会，是中文信息处理科学工作者的全国性学术团体。1981年6月成立于天津。

中国中文信息研究会成立以来，开展了一系列学术活动，其中包括1983年在北京举办了中文信息处理国际研讨会，有十五个国家和地区的80多位来宾参加了会议，并与国内同行共同探讨了所关心的问题，这次会议对中文信息处理学术进步起了积极作用。今后还将继续举办各种学术活动。

中国自动化学会

理事长：第一任理事长钱学森

现任理事长：宋健

副理事长：杨嘉墀、王良楣、陈汉明、吕强、文传源、张钟俊、疏松桂

秘书长：陈汉明

副秘书长：王洪斌

地方工作组

挂靠单位：电子部六所

组长：刘世骅

学术组

组长：疏松桂

外事组

组长：宋健

组织组

组长：文传源

宣教组

挂靠单位：航天部五院

组长：杨嘉墀

学会办了三种刊物：《自动化学报》(高级)、《信息与控制》(中级)和《自动化》(科普)。

自动化学会下设九个专业委员会：

• 理论专业委员会

挂靠单位：中国科学院系统所

• 仪表与装置专业委员会

挂靠单位：机械部上海自动化仪表研究所

• 计算机应用专业委员会

挂靠单位：电子部六所

• 系统仿真专业委员会

挂靠单位：北京航空学院

• 系统工程专业委员会

挂靠单位：机械部自动化研究所

• 空间及运动体控制专业委员会

挂靠单位：航天部五院 507 所

• 遥测遥控遥感技术专业委员会

挂靠单位：铁道科学研究院通信信号研究所

• 生物控制论专业委员会

挂靠单位：中国科学院自动化所

• 模式识别和机器智能专业委员会

挂靠单位：沈阳工业自动化所

上述各专业委员会与 IFAC 的专业委员会对口，其中理论、计算机应用、系统工程等专业委员会有代表参加国际相应专业委员会，并为成员。

中国自动化学会是中国科学技术协会下属一级学会，是国际自动控制联合会(IFAC)的成员单位之一，中国自动化学会第一任理事长钱学森同志是 IFAC 执委，现任理事长宋健同志被选为 IFAC 第十届执委。中国自动化学会成立于1961年。

计算机应用专业委员会于 1978 年筹备，1979 年初正式成立，由刘世骅同志兼任主任委员，日常工作由龚炳铮同志负责。

自 1979 年以来该专业委员会每年举行一至二次全国性学术会议，加强与推动了国内学术交流，每次会议的专家都对经济建设中推广应用计算机工作提出建议，受到有关领导机关的重视。

1979年8月30日至9月2日在河北省涿县召开全国进口计算机应用经验交流会，提出了有关引进计算机技术政策及有关具体措施六项建议，由科协报送中央领导同志和计委经委，对加强进口管理工作有促进作用。

1979年10月20日至30日在江苏省无锡市与中国电子学会联合召开第一次全国计算机应用技术学术交流会。1980年12月20日至25日在北京召开了全国第一次中小型计算机网络学

术交流会。1981年4月17日至19日在北京召开全国第一次分布式控制系统学术交流会。1982年8月19日至23日在北京召开全国第二次计算机应用学术交流会。1983年9月在江西省庐山召开全国第二次中小型计算机网络及分布式控制系统学术交流会。1984年8月28日召开部委级经济信息管理系统学术交流及方案论证会。

1981年8月15日至17日在北京万寿宾馆筹办了国际自动控制联合会(IFAC)第三次分布式控制系统(DCCS)学术讨论会,参加会议的有来自美、英、日、苏、西德、法、巴西、丹麦、澳大利亚、瑞士、土耳其、芬兰、中国等共15个国家68位专家学者出席。IFAC托马教授(当时是IFAC副主席,现任IFAC主席)及许多专业委员会领导人参加了会议,宣读18篇论文。

1980年10月派出中国自动化学会代表团出席在加拿大召开的IFAC第二届分布式控制系统学术讨论会;1982年6月参加了在英国召开的IFAC第四届分布式控制系统学术讨论会。

中国管理软件专业委员会

地点:北京市学院路40号

名誉主任委员:杨芙清

主任委员:刘颖水

副主任委员:刘鲁南、富汉芳、黄叔武、杨德新、徐联舫、蒋维杜、唐敏、刘福滋

秘书长:刘福滋

中国管理软件专业委员会在全国各地设有分支机构,目前在广东、四川、重庆、武汉、浙江、吉林、黑龙江、江苏、上海、内蒙古、广西、江西、安徽、辽宁、新疆、河北、青岛、大连、西安等省、市、自治区有分会和筹备组。

中国管理软件专业委员会隶属中国科学技术协会中国管理现代化研究会。1982年建立筹备组进行筹备,1983年5月正式成立。现有会员人数2500人。

中国管理软件专业委员会组织学术报告会,学术交流、研讨会,出版《中国管理软件》刊物,对社会进行技术咨询服务,承接工程任务,研制开发管理软件,与国外学术团体交流学术资料,培训人才,举办专题短训班,创办一所中国管理软件学院。

中国计算机公司、厂、所简介

国营北京有线电厂

厂 长：李兴德

副厂长：方平文 王松良 苏维峰 高秋照 席铭浩

地 址：北京市朝阳区酒仙桥路 14 号

电 话：475761

电 报：9532

简介：该厂是我国第一家生产电子计算机和自动电话交换机的大型企业。主要产品中电子计算机类有：0520 微型机系统(IBM-PC)；WANG-PC (与美国王安公司合作)；DJS-045 高档微型机系统(CCS 300/400)；DJS-041 单板机；VS 系列超级小型电子计算机(VS-25/45、VS-85、VS-90、VS-100)、网络系统 (与美国王安公司合作)；VAX 730、750、780；2186 小型电子计算机；DPS-8 大型电子计算机；键和键盘。自动电话交换机类：JZB-1 A、JZBQ-1A型城市、企业用步进制交换机(47 式和 55 式)；JZHQ-1 型企业用纵横制交换机(120/720 门)；JZHQ-4 型企业用纵横制交换机(90/1800 门)；JZHZ-1 型支局用纵横制交换机(90/1620 门)；JZHZ-2 型汇接用纵横制交换机(30/180 线)；JZH-1 型城市用纵横制交换机(1000/6000 门)；JZH-3 型城市用纵横制交换机(1000/10000 门)；20 JZDX-1 B 型船用电子交换机(20 门)；JDSC-3 型船用电子交换机(30/60 门)；SX-200 型小型程控交换机(200 门)。该厂负责以上产品的安装设计、安装施工、维修服务、技术培训、提供备、附件及应用开发等全面技术服务。此外，该厂可大量供应双面与多层印制板；承接压塑、压铸件加工、工模具制造、机箱制造、包装箱制造、机电设备修理和电镀、喷漆等工艺协作。

北京市计算机工业总公司

北京计算机一厂

厂 长：张兴恺

副厂长：崔家麟 束景昆 王忠仁

地 址：北京市海淀区花园北路 14 号

电 话：277435

电 报：1378

简介：该厂是研制仿真设备的主要专业工厂。该厂 1960 年开始研制生产电子模拟计算机至今已有二十年历史。主要产品：DJM-4 型模拟计算机(8 阶)；DJM 310 型混合模拟计算机(4、8、12 阶)；DJM 310-系统 80-微处理机小型混合仿真系统；DMJ-3 B 型模拟计算机(20 阶)；DJM-330 型混合模拟计算机(24 阶)；DJM-330-JK 01-DJS 100 数字机中型

混合仿真系统;HMJ-200 型混合模拟计算机(40 阶);HMJ-200-JK-DJS 100 数字机大型混合仿真系统;SR-6602 六笔绘图机;L-31 针式打印机;DYJ-12 B型数字电压表;Z 3-7A型超低频四线示波器;XKQ-1 型通用彩色汉字图形终端;SYSTEM-80 工业控制计算机。

北京计算机三厂

北京市计算机软件中心

(原北京计算机五厂)

厂 长: 张久盛

副厂长: 赵永江 索 瑾

地 址: 北京崇外东四块玉南街 11 号

电 话: 750114 电报挂号 0893

简介: 该单位的专业方向是从事微型计算机软硬件的研究和生产, 为计算机用户服务(维修、咨询、培训、承包软件等)。经营范围有: 计算器、微型机系统、便携式计算机、单板机、软件包、614 系列交流稳压器、WYJ 系列直流稳压源。该单位的产品主要功效是: 中英文通用 BCM-III 型微机系统, 可用多种计算机语言进行软件开发、科研、教学、数据处理、企业管理和工业控制; KC-85 是新型的高级便携式计算机, 配有 BASIC 编程、TEXT 文本编辑、TELCOM 通讯; PC-81 可做教学、计算、游戏, 声图并茂, 能充分开发智力。等等。

北京电子显示设备厂

厂 长: 毛德福

副厂长: 牛 霖 杨孝馆

地 址: 北京市德胜门外马甸南村 14 号

电 话: 443518

简介: 该厂系北京计算机工业总公司所属, 是生产电子计算机外部设备、电子显示器件、空气净化设备和音响设备的综合性厂家。技术力量雄厚, 并有专用和多用生产线, 用微机进行测试和管理。产品性能优良, 行销全国, 部分远销国外。目前主要生产各种字符显示终端、汉字终端、图形终端和打印机等。音响设备有 DK-100 主放器及前置放大器 JK-504 A 扩音机。该厂还生产净化工作间, 各种过滤器, 各种电子显示器件等。

北京计算机键盘厂

厂 长: 马建江

地 址: 北京宣武区西草厂 37 号

电 话: 333652

简介: 该厂是一个专门生产计算机键盘的专业工厂。所生产的各种按键和键盘的品种在国内最为齐全。按键品种有 JK 型便安装式, MK 型密封式有触点键, GK 型指触式及 HK 型霍尔键等; 大量生产的键盘有 CP 型电容式, BJ 型霍尔式, KP 型触点式标准 ASCII 键盘, ZC-8001 型汉字输入键盘, DX 型计算器用小型导电橡胶键盘以及其它控制系统中的专用键盘。该厂设有“计算机键盘技术咨询处”, 并可根据用户需要代为设计、生产各种编码

键盘。

清华大学计算机工程与科学系计算机工厂

厂 长：王家华

副厂长：乌振生 汤弘寿 张金生

地 址：北京海淀区清华大学东主楼

电 话：282451/285451 转 2110/2449/2264

电 报：1331(清华大学)

简介：该厂开办于 1958 年，二十多年来与教学、科研紧密结合，先后研制生产了各类计算机及电子仪器 20 余种，产品遍布全国各地。为满足国内对微型计算机的需要，自 1980 年以来，该厂又先后生产装配了 DJS-040 微机系统(相当于美国 Cromemco 公司系统 III)及 IBM-PC 微机系统等，并围绕该系统开展了一些软、硬件的开发工作。中国仪器进出口总公司还在该厂内建立美国 Cromemco 计算机维修服务站，为国内用户开展维修业务。

北京大学电子仪器厂

厂 长：童宣海

副厂长：贾秉文

地 址：北京海淀区北京大学内

电 话：282471 转 3546/3906

简介：该厂建于 1969 年，是设计和生产大中型电子计算机的工厂，近年来致力于微处理机和汉字终端技术的开发和应用，承接各种微机控制和数据处理系统的设计和生，以及应用软件的开发工作并为用户培训人员和提供技术服务。微型机产品有 TP-801、Apple II、IBM-PC、M 24 等；微型机开发项目有 BD-8301 型汉字终端系统、X 光衍射仪、光弹仪、色谱仪和 C¹⁴年代测定数据处理机等。

北京工业大学电子厂

厂 长：董爱芝

副厂长：任华栋

地 址：北京市东郊九龙山北京工业大学内

电 话：784631 转 335

电 报：2971

简介：该厂是北京工业大学的校办工厂，归口电子工业部计算机工业管理局。它利用本校多科性工科院校，技术力量密集的优势作为技术后盾，研制开发具有特色的 TP 系列产品。研制开发方向为中、低档微型计算机、单板机、单片机和应用项目，以及系统软件和应用软件。该厂主要经营自主研制开发的产品和外围设备及维修所需零备件等。产品主要有 TP-801、TP-801 B、TP-80 MCS、TP-805、TP-807、TP- μ P、TP-86 A 以及配套外围接口扩展板等。

中国科学院计算技术研究所

所 长：曾茂朝

副所长：许孔时 张 修 朱世耕

地 址：北京海淀区中关村

电 话：283131

电 报：4615

简介：该所是一个计算机科学技术综合性研究所，筹建于1956年。主要任务是：研制以大型机为主的新型计算机系统；研究与发展计算机网络、软件、磁记录技术、计算机辅助工程等新理论、技术和工艺；发展计算机的应用；开展计算机科学和有关学科的基础研究。全所设有20多个研究室和一个实验工厂。现有科技人员约1000人，其中具有高级技术职称的90多人。建所以来，先后研制成26种数十台各种类型的计算机系统。如1958年仿制出我国第一台电子管计算机103机；1965年研制出我国第一台晶体管计算机系统109乙机；1967年研制成大型通用集成电路计算机系统013机；1981年研制成150-AP数组处理机；1983年研制成每秒千万次运算速度的大型集成电路计算机系统757机；近年来又研制成GF 20/11 A、SEC-80 II汉字微型机系统和LX-80联想式汉字图形微型机系统。计算技术研究所最近投资合办北京信通电脑公司和大连云科公司。

华北计算技术研究所

所 长：梁 俊

副所长：江学国 朱新甫 冯昌鑫 黄存惠 肖明全

地 址：北京德胜门外苇子坑卧虎桥甲六号

电 话：277661

简介：该所创建于1958年9月，1965年建成。它是一座综合性的计算机科学技术研究所。建所以来有50多项较大的科技成果，其中30多项受到国家或部的表彰和奖励。1979年以来，相继研制成了两个系列的八个机型的计算机。二十多年来，共研制了二十多种机型和若干种外设和其它设备。对国防和国民经济建设起了重要作用。

该所已发展到2000多人，科技人员近千人。拥有19个研究室，一个试验工厂。正在研制2780计算机。

该所正在进行改革，将研究室改为几个技术开发事业部。

电子工业部电子技术推广应用研究所

(计算机应用系统工程公司)

所 长：李曼俊

副所长：温允林 马松江

地 址：北京海淀区学院路16号

电 话：277331/277391

电 报：0362

简介：该所是以计算机应用为主的电子技术应用综合研究所。主要从事计算机应用

系统开发研究, 微型机系统开发及承担计算机典型应用系统总体分析设计、设备配套、软件编制、安装调试等计算机应用系统工程承包任务。同时还承担超短波电台、微波能、太阳能、电子仪器等电子技术在国民经济各部门的推广应用任务。该所是中国自动化学会计算机应用委员会、中国电子学会计算机学会计算机在国民经济应用专业学组的挂靠单位、电子工业部微型机科技情报网网长单位。该所还主编《电子技术应用》及《微型机与应用》等刊物。

机械工业部北京机械工业自动化研究所

所 长: 梁新国

副所长: 方道增

地 址: 北京德胜门外教场口 1 号

电 话: 442231

电 报: 0112

简介: 该所是一个多专业综合性的研究所, 共有十个研究室。主要任务是从事机械工业生产过程自动化和生产管理过程自动化方面的研究, 为机械工业技术发展和技术改造服务。该所开展计算机应用工作主要围绕以下几方面: 计算机辅助企业管理系统, 又称管理信息系统; 计算机辅助设计和制造(CAD/CAM); 计算机辅助测试(CAT); 微型机在机电产品上的应用; 微型机软件及硬件的开发工作。该所可承担上述几个方面的研究工作, 并可承包大的工程研究、设计、加工及调试, 也能安排用户急需的专业性的研究项目。

北京市计算机技术研究所

所 长: 柳维长

副所长: 徐云章

地 址: 北京市西城区锦什坊街 265 号

电 话: 666128

简介: 该所专业方面是微型机的研制, 开发与应用。产品经营范围为该所自产的各种微机及系统软件、应用软件。主要产品有 BCM-III 微机系统, BCM-80 单板机, BCM-81 单板机, BCM-86 单板机, BCT 彩色汉字图形处理系统, 还有该所在 BCM-III 上开发的 20 余种系统软件及 10 余种应用软件。

北京大学第二分校(北京信息工程学院)

校 长: 杨天行

副校长: 贾耀良 栾家友 苏东庄 吴诚之

地 址: 北京德胜门外苇子坑

电 话: 277661-436 6635162

简介: 该校是电子工业部计算机管理局直接领导的一所全日制高等院校, 毕业生授予学士学位。以计算机软件和应用为主, 培养计算机中、高级专业人才。设有计算机科学与工程、管理工程两个系。还将设自动控制与通讯、精密机械和计算机自动化设计等系和专业。学校设有软件工程研究中心、2000 系列软件中心、计算机设计自动化研究室和微机与应用系统开发部等研究开发机构, 承担国家科技攻关和重点科研项目, 以及计算机专业人才的

继续教育。还将开设研究生部。

天津市电子计算机联合公司

经理：周克

副经理：甄硕义

地址：天津市河西区绍兴道38号

电话：32632

简介：该公司是以研制、生产计算机及外围、外部设备、机房全部设备和应用技术服务的专业化公司。下属两所九厂，技术力量雄厚，产品水平先进，机种齐全，设备配套并大力开发应用，提供咨询，技术培训，安装调试，负责维修。公司的目标是“向世界先进水平迈进”，宗旨是“竭诚为各行各业服务”。公司的经销范围是：计算机应用系统、计算机主机、外部设备、软件等产品，另有计算机的备品备件（元器件、磁带、盘片、纸带、打印机、色带、键盘等），技术资料，技术咨询等业务。

天津市电子计算机厂

厂长：陈廷理

副厂长：赵家训

地址：天津市和平区象台路55号

电话：30401

电报：6060

简介：该厂是有27年历史的计算机研制生产企业，技术力量雄厚、工艺水平精湛，可向各界用户提供软、硬件服务。主要产品：具有80年代水平的UNIVERSE 32位超级微型机；DUAL 68000 16位超级微型机；IBM-PC, IBM-PC-XT 个人微型机；APPLE 微型机；DESKTOP 16位超级微型机；中英文终端；Z 80-II 单板计算机；多路晶体管直流稳压电源。该厂还将为各界用户开发通用汉字事务处理系统、库存管理、事务图形处理、人事档案检索、计划与销售合同管理、财务管理、质量管理等应用软件，以及承包各种软件委托设计。

天津市无线电二厂

厂长：张森

副厂长：井印涛

地址：天津(南) 259 信箱

电话：893672 893281-3

电报：0356

简介：该厂是专业微型电子计算机生产厂，目标是“向世界先进水平迈进”，宗旨是“竭诚为各地用户服务”。工厂可提供：系统整机，应用项目，软件开发，技术咨询，技术培训等服务项目。主要产品有：MC 68000 微型机系统，LASER 370 型教学机，MC 68000 单板机，苹果-II 微型机，DJS-062 T 单板机，DJS-065 A 微型机，光笔图形显示器。

天津市红星工厂

厂 长：吴国志

副厂长：杨德忠 王宝贵 张燕龙 张凤纪

地 址：天津市河北区北站外刘家花园大街 3 号

电 话：62821-5

电 报：4832

简介：该厂研制、生产电子计算机外部设备已有二十余年的历史。目前，该厂能提供下列产品：CYD-803 型宽行打印机，CYD-103 型输出打印机，DYK-1 型多路快速打印机，JS-1 型监视器，YWD-B 型仪表微型打印机，D 175 显示终端，KC 80 点矩阵打印机，M 2024 点矩阵打印机， μ 80 点矩阵打印机， μ 84 点矩阵打印机，DXY-800 八色平板绘图仪，CC-1 计算机控制台等。该厂产品保修一年，供应各种备件和提供技术服务、代培维修人员。

天津市半导体器件厂

厂 长：石恩仲

副厂长：杨朝栋

地 址：天津市黄河道西

电 话：73201

电 报：3514

简介：该厂建于 1958 年，是国内最早生产半导体器件和专业生产集成电路的大型厂家之一。该厂曾为我国发射第一颗人造卫星和向太平洋发射的运载火箭作出贡献，受到嘉奖。产品质量可靠，价格合理，交货迅速，真诚为用户服务。目前有双极型 TTL 中小规模数字电路（仿美 TB 74 系列、部标系列等）、模拟电路（音响、运放等）以及 CMOS 中小规模数字电路三大产品类型，近 200 个品种。其中不少产品采用国际标准，具有国际上七十年代中、后期水平。该厂拥有净化厂房和国外引进的先进工艺装备。

天津市电子计算机研究所

所 长：贾虹生

副所长：童宣明 刘连棣 唐大一 李聚怀

地 址：天津市河西区友谊路爱民道 5 号

电 话：37113

简介：该所原名天津市无线电技术研究所，主要从事 DJS 100 系列（现 1000 系列）的系统开发及应用开发。先后开发 100 系列的系统产品九个（DJS 130, 120, 110, 20, 135, 132, 153, 155, 162）。目前研究推广 DG 公司 MV 系列 32 位超级小型机和微型化 DESKTOP 系列小型机。1981 年以来推出 6809（TWS 0620）系统、68000 单板（TWS 0600），68000 多用户系统（TG 0671）。该所还设有软件专业学校（业经教育部备案），培养大学本科及专科水平的软件技术人才。另外，该所设有集成电路制版中心、激光应用研究室、研制全息大容量资料超缩微存储系统。

电子工业部计算机工业管理局 1000 系列软件中心

中心 主任：贾虹生

中心副主任：夏业勋

地址：天津市河西区友谊路爱民道5号

电话：37113

简介：该中心是电子工业部计算机管理局与天津市人民政府合营单位，负责1000系列机系统软件的分析、移植、维护、开发，部分通用应用软件的开发，1000系列软件资料的收集、翻译和出版，鉴定和验收，并组织各种形式的培训，以及先进软件的引进和推广。经鉴定的有：RDOS结构分析、FORTRAN IV分析（包括8K、12K两种）、NRDOS结构分析、DJS 132、153、155机全套系统软件、数据库管理系统、交互COBOL移植和汉字处理系统、商用BASIC移植和汉字处理系统、ASM异步终端管理系统、DOS结构分析、DTOS诊断操作系统分析、CAM通信软件包、小型汉字情报检索系统，医疗诊断建筑工程预算程序等。

华北终端设备公司

经理：李新发

副经理：刘玉田 冯保其 朱万忠

地址：保定市韩村北路31号

电话：6815/6962

电报：4807

简介：该公司是电子工业部计算机工业管理局直属的专业公司，主要生产汉字智能终端、CRT显示终端、M68系列单板机及外部设备。该公司与燕山计算机应用研究中心联合研制ZD-2000汉字微型计算机。从1982年以来，已批量提供给国家机关、部队、大专院校、科技机构、大型企业用于事务处理、人事档案、统计报表、医疗诊断等方面，并在某些部门形成局部网络。该公司还可提供ZD-1000汉字微型计算机、ZD-2600彩色图形汉字微型计算机、ZD-2000B汉字微型计算机、ZD-1250（与VT-100、ADM-36完全兼容）的显示终端、ID 0520 A/B个人计算机（与IBM-PC/XT/PC I兼容）、ID 0603 MM单板机系列模块。

保定无线电十四厂

厂长：王炳新

副厂长：肖跃丛 魏汉中 乔光

地址：保定市南关南河坡38号

电话：4845

电报：5427

简介：该厂以电子计算机、微电脑及其应用的研究、生产为主要专业方向。自1970年以来试制生产了台式机、高级台式机、100系列小型机及各类计算机应用产品。该厂生产的遥测数据处理机、模/数转换器等在国防建设中发挥了重要作用。该厂生产的压力机微机控制柜，性能达到了国外同类机器水平，并在机械部行业推广应用。目前，该厂与香港BASIS电脑公司合作，引进了SAGE IV (M68000 CPU) 和 BCF-8 (Z-80, 6502) 两种微型机的生产。另外，该厂还生产面粉生产监测系统、吨位温度监测仪及1W、10W、50W电视差转机，50W调频广播发射机等通讯设备。

石油工业部地球物理勘探局仪器厂

厂 长：张奎祥

地 址：河北省徐水县 121-7 信箱

电 话：732

电 报：0308

简介：该厂是研制、生产地球物理勘探仪器装备的专业性工厂，主要产品有：DJS-415 电子计算机系统，相当于 PDP 11/15，具有全套系统诊断程序和地震专用软件；计算机通用外部设备有：TC-11 型通用中速数字磁带机；TC-11 B 型双密度中速磁带机；TC-13 型双密度短积带箱式磁带机；TC-22 型双密度中速摆杆式磁带机；SCQ-1 磁带清洁器。专用地震仪器有：SK-8000 数控地震仪；SKY-83 数控地震仪；SD 2 型大地电磁测深仪。还有高速 A/D 转换器。

河北省霸县电子器材厂

厂长：李瑞华

副厂长：徐述中 王跃进

地址：河北省霸县胜芳镇胜利大街 48 号

电话：83

电报：0892

简介：该厂系印制电路专业厂，可生产单面、双面、多层等系列印制板。能承接逻辑图，从布线、绘制墨图、照相、直到出成品。工艺齐全，质量可靠。表面处理有铜箔钝化、浸银、镀镍、镀金、浸金、镀铅锡合金。涂敷工艺有丝印阻焊膜、装焊图等，用户可自行选择。主要技术指标：线宽可做到 0.3 mm；金属化孔对孔电阻为 0.5 M Ω ；多层板孔线电阻为 0.7 M Ω /mm；尺寸准确，可加工面积 10 \times 30 mm² 到 1500 \times 1000 mm²，多层板为 300 \times 300 mm²，3—14 层。该厂印制板各项技术条件均达到国内先进水平。

国营三益电子计算机公司

经理：乔大渊

副经理：田树理 胡 庆

地址：太原市和平南路(太原市 45 号信箱)

电话：65931/65041

简介：该公司是电子工业部计算机工业管理局直属企业，有较强的电子、自控产品装调能力和精密机加工能力，职工总数 6312 人。最近建成了现代化的特种计算机生产线。小型绘图机、微机生产线正在建设。该公司主要经营项目是：特种加固型计算机；环宇-1600 分布式多用户微机系统，它适合于多道实时处理和企事业管理(带汉字系统)；小型绘图机；STM-PC 个人计算机和 IBM-PC 兼容，带汉字系统；加固型显示终端，已用于雷达系统、航天部有关各武器系统。公司发展项目将包括经营生产计算机辅助设计系统(包括数字化仪)、精密绘图机、机器人等产品，并承包自控系统工程设计，计算机服务等业务。

国营金阳器材厂

厂 长：冯振奎

地 址：山西省阳城县 47 号信箱

电 话：金阳厂总机

电 报：2006

简介：该厂系电子工业部计算机工业管理局直属企业。于 1969 年开始筹建，1971 年底经国家验收投产，主要产品为电子计算机内存储元器件。随着电子计算机技术的迅速发展，产品不断更新换代。该厂现在的主要产品有各类电子数字式测量仪表，包括：数字式电压表、电流表、数字式温度计、数字万用表等。另有微型计算机，袖珍计算器及为计算机配套用的开关电源、半导体存储器等产品。该厂具有一定的技术力量和加工能力，产品质量可靠，1978 年被山西省经委命名为“产品信得过企业”。该厂信守合同，产品实行三包。

国营建山机器厂

国营东方红机械厂

电子工业部太原磁记录技术研究所

副所长：杨林元

地址：太原市三营盘长风街

(太原市第 100 号信箱)

电话：72486/72464/72053

电报：4149

简介：该所是电子工业部专门从事磁记录技术的研究所。科研产品有：各种规格计算机用软磁盘、计测带；软磁盘机用磁头；铝镍钴永磁合金；可加工铁铬钴永磁合金；稀土永磁合金；高性能 γ -Fe₂O₃ 磁粉等。

呼和浩特电子设备厂

厂长：杨印海

副厂长：霍然民 温守明 王成仕

地址：呼和浩特市光明路北巷 2 号(1049 信箱)

电话：总机 34949, 34940 / 厂办 34662

电报：0271

简介：呼和浩特市电子设备厂是国家定点生产计算机外部设备的专业厂，从 1965 年建厂到 1984 年共研制生产了三大类型，18 个品种的外部设备，共 3515 台。为全国各计算机主机厂及科研、国防等部门配套。并曾随主机出国援外。该厂有正式职工 930 多人，工程技术人员 76 人。主要产品有：ZDC-207 中速双密度磁带机，1983 年获国家银质奖。CTS-1 A 平板数字式绘图仪，1982 年获自治区优质产品。CTS-4 滚筒式绘图仪、CTS-5 平板智能绘图仪、SR 6602 小型智能平板绘图机(引进日本产品)、671-20 小型智能平板绘图机(引

进日本产品)。民用产品有,迎春牌单缸洗衣机,迎春牌双缸半自动洗衣机。

沈阳电子计算机联合公司

董事长:李铁映

副董事长:王应铨 舒新环 谭富涛 王殿君 何永江

经理:何永江

副经理:张补民

地址:辽宁沈阳市沈河区大西路五段 96 号

电话:28074/72805

简介:该公司联合辽沈地区计算机及其电子元器件的研究所、大学和生产厂家,于1982年12月21日正式成立,是电子工业部定点的地区(沈阳)性公司之一。主要从事微型计算机及其系统的研制、生产、开发和应用服务工作。该公司软件和硬件技术力量雄厚,引进先进生产设备,对国外采取来料加工、合作经营、合资经营、补偿贸易等多种形式。对国内用户采取用户至上、质量第一、信誉第一、优质服务、价格低廉的政策。愿为全国各地的计算机工业迅速发展做贡献。

沈阳市电子计算机厂

厂长:王伯仁

副厂长:王中伟 阎峰松 赵奎山

地址:沈阳市皇姑区崇山西路四段 4 号

电话:63922/63905

电报:6392

简介:该厂是国家定点改造的 M 68 系列微型计算机生产厂,现有职工 631 人,技术人员 147 人。电子工业部电子技术推广应用研究所和沈阳机电学院等单位为该厂的技术合作和顾问单位。工厂从国外引进了现代化的微型计算机生产线全套设备和技术。主要生产美国 ALTOS 公司 ACS 68000 微型计算机主机及其系列发展产品。该厂还生产美国 MOT-OROLA 公司 VME 68000 系列微型计算机控制模板、M 68000 单板微型计算机、M 6809 多用户微型计算机系统、M 6809 单板微型计算机及学习用微型计算机等多种产品,还可为用户提供计算机硬件和软件等多方面的技术服务。

沈阳市电子计算机外部设备总厂

厂长:周士俊

副厂长:侯兴民 金大光

地址:沈阳市大东区二〇四地区南华南里 18 号

电话:444611/446842

简介:该厂是生产计算机外部设备的专业厂,生产计算机用打印机已有二十年历史。研制过杆式、球式和针式等类型打印机。其中 HZD-8 型控打机曾获全国首届控打机评比第一名。近年来研制成功微机控制的 16、21、40 字位针式打印机,年产一千多台。通过引进国外先进技术和生产线,预计到 1986 年具有从 16 至 132 字位针式全系列打印机 5000

台的生产能力。

辽宁精密仪器厂

厂 长：李成全

地 址：沈阳市沈阳路一段曙光里一号

电 话：442548/445939

电 报：4218

简介：该厂研制和生产的產品有单板机（6800 系列）和系统机（型号 FX—9000 P、CPU 为 Z 80 A；微机应用项目有微机控制的线切割，三坐标铣床微控机，激光微控机等。另外有“智能流动注射水质分析仪”，其采样速度为 100—300 次/时，对分析结果可自动计算和打印，并能对液体中的各种离子浓度，PH 值进行快速连续分析；“自动测试仪”频率范围为 2800—3300 MHZ，对测试结果可自动计算和打印。

大连无线电厂

厂 长：刘金革

副厂长：乔廷成 郑世海

地 址：大连市西岗区三元街 240 号

电 话：35807

电 报：7193

简介：该厂自 1970 年以来，先后研制生产了袖珍计算器及 DJS—7, DJS 154—II 型小型多功能计算机和长城 203 高级台式计算机、DJS—022 售书计价机、ECR 系列微机系统等产品。在软件研制开发方面，研制了 154 机的 ALGOL—60 语言，操作系统、解剖分析了 060 系列微机的 CRT 编辑程序，编制了微型机的生产管理、财务管理、物资管理、可行性研究等应用软件，目前正在研制 IBM—PC/XT 系统的汉字信息处理系统软件等。该厂经国家批准引进微机生产测试技术和设备，形成批量生产能力，产品实行三包，提供培训维修服务，承接微机应用系统的研制等业务。

锦州电子计算机厂

厂 长：刘义起

副厂长：刘宝玉

地 址：锦州市菊园街 84 号

电 话：4773/5152

电 报：6060

简介：该厂是生产经营各类电子计算机的工厂。有较长的生产历史和实力较强的技术力量。该厂目前可提供 32 位超级小型电子计算机，16 位小型电子计算机，8 位和 16 位微型电子计算机系统。可为用户开发各类电子计算机的应用系统，及应用软件；经营各种示波器等电子仪器。该厂生产的 JZ 1142 小型电子计算机获 1983 年国家经委颁发的新产品奖。该厂提供上述产品的技术服务，技术培训。并可接受上述产品的来料加工，来料装配，补偿贸易业务。

电子工业部第四十七研究所

所 长：陈国栋

副所长：李天铎 刘捷臣

地 址：沈阳市北陵大街一段10号

电 话：61810

电 报：6230

简介：该所以大规模集成电路、微型计算机的研制开发及其应用研究为主攻方向。近年来研制的主要产品有：微型计算机 DJS—062—A、B、C、D、F、G、T、K 等系列微型计算机。MOS 大规模集成电路 $C\mu$ 6800、 $C\mu$ 6810、 $C\mu$ 6820、 $C\mu$ 6830、 $C\mu$ 6844、 $C\mu$ 6845、 $C\mu$ 6850、 $C\mu$ 6852、 $C\mu$ 6860、 $C\mu$ 6862、 $C\mu$ 68 B 00、 $C\mu$ 68 B 21、 $C\mu$ 2708、 $C\mu$ 6674、 $C\mu$ 2716。线性电路和TTL 电路 CT 6880、CT 521 C_4 、CT 522 C_4 、CT 523 C_4 、CT 7408、CT 7417、CT 74367、CT 74368、CT 521 C_8 、CT 522 C_8 、CT 523 C_8 、LDA08、LAD 08。微机软件及其应用项目若干。

中国科学院沈阳计算技术研究所

所 长：蒋士飞

副所长：栾贵兴 朴致淳 吴志贤

地 址：沈阳市南三好街二段 20 号

电 话：482012

电 报：0012

简介：该所于 1958 年建立，当时名称为辽宁计算技术研究所。1962 年该所同吉林计算数学研究所合并为中国科学院东北计算中心。自 1970 年起，改为现用名。现有职工 570 名，其中科技人员 331 人。主要科研方向任务是：小型和微型计算机系统及其应用研究；计算机系统软件和应用软件研究；计算数学。该所设置十个研究室，一个附属工厂，一个劳动服务公司和《小型微型计算机系统》编辑部。其中计算机实验室拥有从挪威数据公司引进的 NORD—100 和 NORD—500 各一台。各类微型机若干台，对外服务，服务公司对外承建和改造计算机机房。

辽宁省电子技术研究所

所 长：陈西虹

副所长：王毓山 甘德成

地 址：沈阳市和平区中山路二段 28 号

电 话：34554

电 报：2067

简介：该所承担计算机、软件和电子技术的应用研究。如：工业过程控制、数据和事务处理、汉字处理技术、计算机辅助设计、计算机系统软件的解剖和移植，各种应用软件的开发和维护、环境监测和节能技术、仪器仪表智能化。并开展激光应用和光纤通信技术研究。如：激光变形测量、激光测径等测量仪器，以及光纤通信。该所也是中国计算机技术服务公

司辽宁分公司,主要经销、安装与维修各种计算机系统、机房设备、电子仪器及其备品、备件等;各种计算机系统的应用推广;技术培训与技术咨询。

吉林省辽源市无线电三厂

厂 长: 臧春荣

副厂长: 李景春 金永善

地 址: 辽源市友谊大街 36 号

电 话: 2076

电 报: 4430

简 介: 该厂系计算机生产厂,先后同清华大学及有关单位共同研制生产 DJS—130, DJS—140 电子计算机。1983年引进微机套件组装生产,其产品有 IBM-PC/XT、APPLE-II、VICTO 9000。该厂可根据用户的要求提供各种电子应用产品及微型机的开发和应用。该厂产品还有 SBR-1 双线高灵敏示波器,SD-6 多用示波器, YLB-2 直读式等值盐量表, 环形激光器电源等。

哈尔滨电子计算机厂

厂 长: 赵东奇

副厂长: 李慧珍 杜春立 伍长江

地 址: 哈尔滨市南岗区先锋路 154 号

电 话: 32506/36523

电 报: 0181

简 介: 该厂是地方厂,也是北方微机公司的主要成员。该厂具有 15 年生产电子计算机的历史。厂内技术力量较强,设有 100 多人编制的新产品开发研究所。经营范围有电子计算机及其应用产品、软件和硬件的咨询服务。主要产品有: CCLS-A 型、B 型舞台灯光微机控制调光系统,玻璃窑炉温微机控制系统,植物生长箱湿度微机控制系统,高层建筑防火微机预警系统,机关事务管理系统,PC 可编程序控制器。

牡丹江电子设备总厂

厂 长: 张芝亭

副厂长: 胡阳宪、夏嘉伟、宋齐安

地 址: 黑龙江省牡丹江市景福街 1 号

电 话: 3456/2820/3219

电 报: 3456

简 介: 该厂建于1953年,1956年开始研制生产磁带机,至今已研制生产了 ZDC-202、203、204、205 A 型磁带机千余台。其中 ZDC-250 A 型中速双密度磁带机获 1984 年部优质产品称号。该厂磁带机生产线技术改造,将引进国外先进技术和设备,发展中速、高速、高密度磁带机,各种流行磁带机和软盘式盒式磁带机。该厂以雄厚的技术力量、先进的工艺、齐全的设备以及完善的质量为广大用户服务,努力为我国计算机工业的发展作贡献。

黑龙江省电子技术研究所

所 长：王联正

副所长：王广义 刘辉全 李恩孝

地 址：哈尔滨市动力区文治三道街 2 号

电 话：54056

电 报：1311

简介：该所是地方电子工业部门的电子技术综合性研究所。以电子计算机应用为主，其它电子技术应用为辅。主要从事的专业研究方向有：计算机的推广应用；自动控制系统；半导体敏感器件、传感器及其应用。该所技术力量雄厚、仪器设备先进。有 M 6800 开发系统,APPLE II 二台,YEE-801 一台,各种单板机二十二台,日本进口配套制版设备。1978 年以来该所共进行科研项目 63 项,其中完成 30 项,全国科技大会授奖 1 项、省科技大会授奖 1 项,电子工业部授一等奖 1 项,二等奖 2 项,三等奖 2 项,省科委授三等奖 1 项,国家经委授新产品奖 4 项。

哈尔滨市电子计算技术研究所

所 长：董万福

副所长：王喜元

地 址：哈尔滨市南岗区和兴路 63 号

电 话：36279/36479

简介：该所是哈尔滨市科委领导下的以推广应用计算机为宗旨的研究所，自 1970 年建所以来先后自行设计生产过第二代和第三代电子计算机。七十年代末又用国产 100 系列机为后勤部研制成功具有国际水平的暖体假人实验设备；为佳木斯造纸厂的纸浆蒸煮设计了计算机系统；为黑龙江省银行储蓄业务研制成多功能利息计算机；为哈量具厂设计了齿轮周节仪控制计算装置等。当前，该所又把微机用于控制谷氨酸发酵，酒精糖化和飞机发动机燃烧温度等。

山东潍坊电子计算机厂

厂 长：王新华

副厂长：刘绍孟 谭宗义

地 址：山东省潍坊市东风大街东段 60 号

电 话：5397

电 报：0308

简介：该厂自 1976 年生产电子计算机以来，先后研制生产小型计算机、微型计算机，并与北京大学、南京大学、电子工业部六所、天津计算机研究所进行长期协作。该厂参加了北京大学研制的全国重点项目计算机—激光汉字编辑排版系统，现为该系统的生产基地。该厂主要产品有：计算机—激光汉字编辑排版系统。DJS153 型 100 系列高档电子计算机，获 1983 年电子工业部优质产品和国经委优秀新产品奖。DJS-033 (APPLEIIPLUS 兼容) 微机系统。CAMAC 国际标准接口系统，获 1983 年度山东省优质产品。

国营烟台无线电三厂

厂 长：韩今迈

副厂长：张德坤 闻国宝

地 址：烟台西南河路 105 号

电 话：2476/2469

简介：该厂系 1965 年为生产军工产品而建立的电子整机工厂。1973 年转为以生产电子计算机为主。先后生产了一定数量的台式电子计算机、袖珍电子计算器、卡片式电子计算器等。1979 年与电子部六所共同研制成功并生产了一定批量的 DJS-054 微处理机。试装出了 DJS-051 微处理机，参加了全国台式机联合设计。具有一定水平的微机与电子计算机研制、生产能力。同时，该厂还生产 W01 微波稳辐仪 Xj-2 线性相位记录仪等计量仪器。

国营烟台无线电六厂

厂 长：隋元柏

副厂长：李开德 朱淑卿

地 址：山东省烟台市市府街 45 号

电 话：3233

电 报：0362

简介：该厂是微型计算机和外部设备的地方企业。现在生产的光电式纸带输入机有大、中、小型，快、慢启停共 6 个规格 10 个品种，其中 8 型/8 A 型、10 型/10 A 型、7 型分别荣获国家银质奖、部优质奖和省优质奖。各类光电机销售量占全国总销售量的 97% 以上，能够满足国内各种型号计算机的配套需要。该厂引进的先进输入设备生产技术，有键—软盘数据站和汉字输入键盘。现可向用户提供 RPS-1 型及 DES-8742 型键—软盘双人数据站，RH-1 型笔触式汉字键盘。还向用户提供各种微型机和应用系统，其中有 DCX-4 型电力运动彩色显示装置，已在全国 21 个省、市电力调度部门使用。

国营青岛微电机厂

厂 长：邵立训

副厂长：曹永玲

地 址：山东省青岛市会昌路 9 号

电 话：52053

电 报：2982

简介：该厂生产 CK-160 快速纸带穿孔机，这是一种信息交换用纸带的快穿孔设备，主要用于现代化通讯和电子计算机的快速纸带穿孔输出，是电子计算机的主要外部设备之一。该机采用单排摆杆冲针式机械穿孔，电路晶体管化，结构简单、工作可靠、便于使用和调整。

山东电子研究所

所 长：魏志俊

副所长：宋芳亭

地 址：济南市山大路

电 话：43052

简介：该所为山东省电子工业总公司所属的以计算机软件开发和电子技术应用为发展方向的开发性研究单位。该所面向经济建设，重点研究开发微型计算机应用软件，推广软件开发新技术、新产品，大力开拓计算机应用领域，积极承包电子控制工程，为企业技术改造服务。目前从事的主要研究课题有：中小型企业计算机辅助管理系统；省财政信息管理系统；汉字信息处理系统以及洗衣粉配料自动控制系统；热处理计算机控制系统等。

上海市计算机公司

经 理：涂克仁

副经理：宋百川 杨明炯 耿 心

地 址：上海天津路 86 号

电 话：211459

电 报：0463

简介：该公司成立于 1984 年 7 月，是一个科研、开发、生产、应用、服务的联合体。公司下属单位有上海市计算技术研究所，主要从事计算机产品和应用的科研、开发工作；上海电子计算机厂、上海长江电子计算机厂(集体)和黄浦仪器厂等，主要从事各种计算机产品和外部设备的生产；上海计算机服务公司，主要从事市场开拓，产品销售和应用技术服务。

公司职工 6800 余人，工程技术人员近千人。

此外，上海调节器厂生产少量的微型机，主要用于工业控制；上海电表厂和大华仪表厂试制、生产软盘机、显示器、绘图仪等，与该公司的产品配套。

上海电子计算机厂

厂 长：赵兴耀

地 址：上海南京西路 1486 号

电 报：2058

简介：该厂专业生产大、中、小、微各类电子计算机，并承包系统。建厂以来已批量生产 DJS 131 小型多功能电子计算机，TQ-16 和 DJS 220 中型机，以及 TQ-6 大型计算机等 18 个品种共 700 余台。还批量生产汉字终端(TQH 100)、汉字译报机(TQHY) 及工业控制系统。机器性能稳定可靠，获得用户信誉，其中 DJS 131 机，TQH 100，TQD 4 过程通道等机，先后被评为部、市、局级优质产品。

当前正大力开展微机的汉字化工作，开发中西文软件，为用户提供完善的微机系统。并从事中、小型机的开发、生产和各种技术服务工作。

上海长江电子计算机厂

厂 长：汤庆生

副厂长：方崇俭

地 址：上海虹桥路 951 弄 2 号

电 话：329438

电 报：1710

简 介：该厂是上海市计算机公司所属单位之一，生产 16 位及 16 位以下微机系统、单板机、单片机、娃娃电脑、专用微机、电源等。主要产品：CJ-801 单板机、CF-803 I 控微机、CJ-804 个人微机、CJ-805 娃娃电脑、IBM-PCXT、PC 301、LASER 3000 等。

上海中兴无线电厂

副厂长：杨炳生 陶银定 沈袁达 孟福奎

地 址：上海市民立路 137 号

电 话：580774

电 报：1725

简 介：该厂专业方向为民用电子产品、中小型电子计算机。主要产品有：DQZ-3200 系列玩具电子琴、1130 电子计算机、64 K 和 128 K 的 MOS 存储器、各种铜焊片等。

上海电讯器材厂

厂 长：刘铿

地 址：上海市虹桥路 808 号

电 话：384441

电 报：3071

简 介：该厂是生产、研制有线通讯产品和计算机外围设备的专业厂。主要产品有计算机外围设备：HHX-15 型插接兼容的汉字显示终端，带有一、二级汉字（8000 个汉字）和符号，还有 HZX-9 型字符显示器，由微处理器控制；有线通讯设备：HZ-1 型自动电话机、HG-1 型共电电话机、818 型自动电话机、888 型按键脉冲选号电话机等，共电交换机单式 20、50、100 门，复式 200、300、400、500 门；电声元件 OT-100 型送话器、OT 4-45 型送话器、SC 2-300 型受话器、BH-4/5 型拨号盘、EH-3 型头戴送受话器。

上海红宇电子设备厂

厂 长：景丹林

副厂长：周德庆 方 璐

地 址：上海市水电路 194 号

电 话：663990

电 报：6482

简 介：该厂是生产计算机、数控机床等外围设备的专业工厂，生产各类纸带穿孔机已有 15 年的历史。主要产品有 BDZ-2 五·八单位穿孔机、BDZ-3 五单位穿孔机、BDZ-5 五·七·八单位穿孔机，还有 BDZ-3 V 型及 BDZ-3 B 型机，产品遍销全国各地，并有一定数量的配套出口。此外，还研制出了带有微处理机控制的多功能穿复校机，使产品实现了智能化，它能形象而直观地显示各种字符信息，进行编辑修改，与光电阅读机和穿孔输出机相配，实现了穿复校功能。

上海无线电十九厂

厂 长：何俊钦

副厂长：钱学俭 方永智 张松鹤

地 址：上海市漕溪路许家堰 25 号

电 话：382101

电 报：9090

简介：该厂是生产半导体集成电路专业工厂。承担 TTL 部标小规模、部标中规模系列、HTL 系列及靠近国际标准 CT 1000、CT 2000、CT 3000、CT 4000 系列产品。产品外壳采用部标 SJ 1100-76《半导体集成电路外形尺寸》中规定的封装形式，基本可与国外同类产品互换，各系列产品均按部标 SJ 331-72《半导体集成电路总技术条件》及对应的产品企业标准考核。

国营第五三三九厂

(上海市新安电工厂)

厂 长：毛云昌

副厂长：张明昌 汤志林 刘润生 秦邦宏

地 址：安徽省黟县 301 信箱(上海办事处：上海市龙江路 233 号 电话 453398)

简介：该厂是研制、生产中、小型计算机和微电脑开发应用的专业工厂，并生产电子测量仪器。该厂曾生产高炮数字指挥仪、TQ-16 型 48 位计算机、DG-1 型 24 位多功能计算机、81 式通用动态仪以及数传机、集成电路测试仪等多种计算机和电子测量仪器。现有产品为 81 式通用动态仪、SBT-5 型同步示波器和 SBE-7 型双踪示波器。正在开发研制的微电脑应用新产品有 SDY-1 型数字电法仪、TDJ-1 型台式电子记帐机、DSJ 型电子收银机和线切割自动编程器等。

上海华师科教仪器厂

厂 长：顾群

副厂长：唐盛德 仇美才

地 址：上海金沙江路 75 号

简介：该厂专业方向是研制和生产适应学校科研生产需要的各类科教仪器和电子计算机及其外部设备。经营范围包括各种微机系统，科教仪器智能化，国外先进产品的国产化，开展计算机推广应用、技术培训及提供技术咨询业务等。主要产品有 DJS-101 型计算机、DBZ 80-I 型单板计算机、Apple-II 微型计算机、ZXZ-IV 型智能终端。

华东计算技术研究所

所 长：汪致远

副所长：陈仁甫 何成武 刘文明

地 址：上海市嘉定县东门外澄桥 上海市凤阳路 338 号

电 话：950784(嘉定) 581296(市内)

电 报：8026

简介：该所成立于1958年10月，现有职工近1300人，是电子计算机科学南方基地的重点发展单位。主要从事大、中型通用计算机的开发、研制以及与之相配套的磁盘、磁带等外部设备和系统软件的研究。先后研制成功20多种、50余台通用计算机，其中J501、X-2、655、905甲机分别创造了当时国内最先进的水平；软件方面曾在计算机高级语言、操作系统和CAD的研究中作出了重要的贡献。近年来投入相当力量从事微型机的开发和推广应用，并在汉字排版、医疗诊断、纺织行业等方面获得了可喜成果。目前，该所承担国家优选8000系列中型机的研制工作，最近将推出与IBM 4300系列完全兼容的8045机。

上海市计算技术研究所

所 长：涂克仁

副所长：赵鹿轩 王作文

地 址：上海愚园路546号

电 话：520070

电 报：2961

简介：该所于1972年成立，其前身为1969年成立的上海市计算中心，现有人员670名，其中副研究员以上13名，助理研究员、工程师150名。主要从事软件及微机应用的项目，包括数值软件、信号及图象处理、企事业管理、软件技术、微机应用、微机系统及网络等方面；开展技术咨询、培训、交流以及微机维修、工艺、电源设计等服务；提供IBM 370/148机及其它微机的租用以及有关资料的出售。目前主要产品有数值软件、非数值应用软件、色谱微机、微机电源等。

国营南京有线电厂

厂 长：刘文英

地 址：南京中央门外东井亭

电 话：52300

电 报：4848

简介：该厂是电子工业部计算机工业管理局直属大型企业，是研制生产微型计算机8位、16位机和外部设备产品的专业化工厂。主要产品有：MC 68000高级微机系统，紫金II型微计算机系统（APPLE-II改进型），24针汉字打印机，12英寸彩色、绿色监视器，7针、9针、24针各种打印头。

江苏无线电厂

厂 长：盛祖安

副厂长：李学民 辛 通 林述梅

地 址：南京汉府街4号

电 话：41565

简介：该厂是国家生产汉字终端的专业厂，已批量生产的机型有NJS-1汉字事务处理系统，该机采用Z80A为CPU，内存128K，配有5英寸软硬盘驱动器各一只，硬盘15M，

字库由七千余汉字组成,具有造字程序、COBOL、MBASIC、CBASIC 等高级语言具有汉字处理功能,FORTRAN 等高级语言具有西文处理功能,操作系统为 CG CP/M。目前开发的应用软件有档案管理、库房管理、工资管理、经济报表、文件查询、数据库等。配该厂生产的调制解调器可进行点到点的通讯。

南京前线无线电厂

厂 长: 李有泰

副厂长: 陈明和 齐宝成

地 址: 南京下关宝善街 17 号

电 话: 86319

电 报: 4395

简介: 南京前线无线电厂是电子计算机外部设备专业厂,生产计算机外设已有近二十年历史,生产的打印机从 2 位到 132 位,共有十多个品种。目前已形成电子计算机打印机、数字记录器、天线记录仪以及电子计算器等四个系列的产品。该厂主要产品有: 宽行打印机,其累计销售量已突破 2000 台,位于国内之首。它可直接和各种中小型电子计算机和工业控制机配接。该厂的最新产品有 16 针汉字打印机,配有国际通用并行接口,硬件不需任何改动就能方便地与多种型号微型机相配接。

苏州电子计算机厂

厂 长: 屠庆祥

副厂长: 杨俊德 乔森年

地 址: 苏州市西园路 14 号

电 话: 5686

电 报: 2377

简介: 该厂 1975 年开始专业经营小型及微型计算机,产品遍及全国 25 个省市。在微机方面,先后试制投产了 DJS 054、SYS-8 型机等微机产品及引进组装了 TP-801、ALDOS 586/986、IBM PC/XT、DESKTOP 等微机系统。向国内市场投放的微机已超过千台。该厂已拥有一支从事设计、试制、生产技术、应用开发、维修服务的技术队伍,还出版“计算机技术”等刊物。

苏州电子设备厂

(苏州第一电子仪器厂)

厂 长: 刘宗明

地 址: 苏州娄门路 246 号

电 话: 2471/5341

电 报: 6239(0308)

简介: 该厂是计算机和外部设备专业生产厂,并生产多种电子产品。经营范围广,产品畅销全国。该厂有十年计算机及外设研制生产的历史,技术基础厚,软件实力强,有一支成熟的专业队伍。主要产品有: LS-8 储蓄利息机,LS-7 农贷利息机,PL-1 水泥配料计算机,

APPLE-II 微型计算机, FP-80 和 RX-100 打印机, 12 英寸绿色显示器, SWC-2 数字位移读测装置。LS-8 储蓄利息机获 1983 年国家经委颁发的“优秀新产品”金龙纪念牌和证书。

无锡市电子计算机厂

厂 长: 孙永清

地 址: 无锡市工农兵路 11 号

电 话: 21151

电 报: 1267

简介: 该厂 1973 年开始首先生产了 DJS-120 机, 1977 年又生产了 DJS-183 机至 1980 年试制成功了 CMPT-I 汉字/西文信息处理系统; 1981 年与北京大学共同研制成功了 CMPT-II 型汉字/西文信息处理系统, 1983 年投入批量生产。目前正在进行的汉字终端系列化产品有: 简易终端, 联机终端, 脱机终端, 图形终端, 多国文字终端等。该厂致力于计算机终端设备的国产化和汉字信息处理系统化开发并在应用软件上提供有效地服务。目前, 每年已能为国内外用户提供低、中、高档袖珍计算器 20 万台。

常州电子计算机厂

厂 长: 蒋朝辉

副厂长: 徐国礼

地 址: 江苏省常州市清水潭

电 话: 23364 24911

电 报: 1160

简介: 该厂系计算机和数字化测试设备的专业厂, 职工近千人。主要产品为计算机及其应用系统、数字化测试设备、数字通信设备、兼营双层可拆式金属网屏蔽室, 各种规格的金属丝网等。近年来研制出具有先进水平的 SC-801 系列微机控制数字电报终端机, MD-2400 BPS 调制解调器, SJ-3 微机控制数字电报自动交换系统, HZ-8401 汉字显示终端等。

引进开发的 PDP-11/24 计算机、IBM-PC 个人计算机, 均与该厂生产的汉字显示终端联接配套使用。

该厂将竭诚为用户提供优良的产品和服务, 先进的技术效益。

南通电子计算机厂

厂 长: 陈德权

副厂长: 夏荣华、金鸣皋

地 址: 江苏省南通市东大街 35 号

电 话: 3506 2375 2732

电 报: 4615

简介: 该厂是微型计算机应用开发厂, 生产各种微型机和承接其应用项目。主要产品有 L-80 线切割机专用单板机, M-Z80 多功能单板机, LZ80 插件式专用单板机, MIC-80 个人计算机、单板机专用电源, XK-80 线切割机床微机控制台。已承接水质处理, 布线检测,

微生物发酵,小化肥生产过程控制等推广应用项目,并能提供 IBM-PC/XT 个人电脑和 MBE-16007 CAD 系统。

该厂还为用户开展计算机技术服务和技术培训等工作。

江苏省沙洲计算机存储器厂

厂 长: 钱民镛

副厂长: 庞绍熙 庞镛熙

地 址: 江苏省沙洲县塘桥镇

电 话: 7193(沙洲)

电 报: 7193

简介: 该厂是生产计算机存储器的专业化生产工厂,致力于各种不同容量、速度、结构的半导体存储器模块和系统,以及各种微型机内存扩充选件的研制和生产,还兼生产微型机的应用产品;中小学微机,银行利息计算机,粮油收购机等。该厂研制生产与 DJS130、DJS 131、DJS-6、DJS-8、DJS-11、TQ-5、TQ-6、TQ-16 等主机完全兼容的存贮器模块和系统,采用进口器件组装,还可为 IBM-PC、APPLE-II、VICTOR-9000 等微机提供多种扩充选件。

泰州仪表机床厂

厂 长: 荣绍中

副厂长: 季仲伯 张亚斌

地 址: 江苏省泰州市江洲北路 26 号

电 话: 3845/3237

电 报: 0308

简介: 该厂系省计算机外部设备厂。拥有磁记录、计算机和精密机械方面的技术力量 and 加工手段。ZDC-104 低速磁带机获 1980 年全国同类产品评比第一名。该厂生产的磁带机和磁盘机可单独销售、也可与主机厂配套。主要产品有: ZDC-104 低速磁带机为 100 系列计算机、微处理机外存设备;CSK 微机磁带控制器是数字磁带机与微处理机接口,按国家标准(B-2020-80 格式记录)它是微机的一种大容量信息存储设备;SD500 系列的中型 5.25 英寸软盘驱动器,是微机的外设之一,具有单、双边密度。

武进电讯配件厂

厂 长: 张振其

副厂长: 谭根生 范 明

地 址: 江苏常州南门湖塘桥

电 话: 常州 25718

电 报: 常州 3275

简介: 该厂能提供自逻辑图布线至各类印制电路板成品的全面服务。具有十五年历史。产品有单面、双面及多层板,各种表面处理和图形电镀工艺齐套,达一定技术水准与生产能力。单面板为全国许多名牌电视机、收录机配套。微机板、计算器板给计算机工业管理

局所属很多单位提供服务。多层板 1981 年通过航天标准环境模拟试验合格。为我国宇航事业作出了贡献。经过引进改造,产品质量及生产能力更有明显提高。

江苏省计算技术研究所

所 长: 徐家福

副所长: 王雅丽 丛 浩 孙功端

地 址: 南京中山东路 524 号

电 话: 44482

电 报: 4164

简 介: 该所是以电子计算机应用开发研究为主的研究单位,也是江苏省计算中心,主要专业方向:计算机在企业管理中的应用,微型机智能仪器仪表,软件工程和计算方法的应用,计算机在农业上的应用,微型机应用于生产过程。该所宗旨:面向社会,面向应用,提供技术,承包业务,培训人才,咨询服务。

南通市无线电研究所

副所长: 李维昌 瞿绳武

地 址: 南通市孩儿巷北路口

电 话: 6881

电 报: 1326

简 介: 该所承接汉字系统、自动控制系统、智能仪器、CAD 设计、办公室自动化仪器等的开发、研究、试制和咨询,还有深井网遥控装置、碳硫自动分析仪、智能测速仪、IC 自动测试仪、电脑建筑工程预算、银行管理系统等项目。

安徽电子计算机厂

厂 长: 赵贤瑾

副厂长: 袁志亨 白良信

地 址: 合肥市 44 号信箱

电 话: 76762—76764

电 报: 6511

简 介: 该厂前身是中科院华东自动化所,自 1958 年以来一直从事计算机的研制和生产,是我国最早从事计算机研制和生产的单位之一。1975 年研制成我国第一台 050 微机系统。该厂技术力量雄厚,注重售后服务工作,产品遍及全国二十六个省市。主要产品:微机系统;专用微机系列;单板机系列;微机外部设备;传感器系列及其应用仪器仪表。该厂将在 1985 年完成印制电路板和微机两条生产线的引进工作。宗旨是质量第一、用户至上;目标是赶超世界先进水平。

安徽电子科学研究所

副所长: 程锦松 张顺年 刘成鑫

地 址: 安徽省合肥市

电 话：73317

电 报：6511

简 介：该所的前身是华东自动化所，从事电子计算机和力—电敏感器件的研制工作已有 26 年历史，1976 年我国第一台 050 微型计算机就在该所诞生，此后相继研制和生产了 DJS-051, DJS-052, DJS-040 微型机系统，单晶传感器、扩散硅压力传感器、绝对压力传感器。有二个产品荣获国家经委“优秀新产品”证书。所内有一批实力较强的硬件、软件和传感器研究人员。近几年该所先后承接电子工业部、省科委和省内外冶金、纺织、电子、商业、金融、轻工、机械等各个行业的微型机应用项目，收到了较为明显的经济效益。传感器的应用也迈出了新的步伐。该所已把应用研究作为自己的科研方向。

杭州磁记录设备厂

厂 长：韩子仁

副厂长：钱基广

地 址：杭州市文三路 20 号

简 介：该厂是电子工业部计算机工业管理局直属企业单位，是国家确定磁记录设备生产基地的主体厂。主要生产多种软、硬磁盘驱动器及其子系统。已从国外引进并陆续引进软盘、盒盘、温盘驱动器、控制器、磁头、盘片等组装和制造技术。工厂设备先进，技术力量雄厚，有多年生产、装配、测试及修理磁盘驱动器及其子系统的经验。目前产品有：8 英寸温彻斯特磁盘驱动器，容量为：8/24/32/40 兆字节和 6 兆、24 兆字节盒式磁盘驱动器、5 $\frac{1}{4}$ 英寸双/单面、双/单密度软磁盘驱动器及相应的子系统等。还有即将进入市场的 5 $\frac{1}{4}$ 英寸温彻斯特磁盘驱动器。

浙江电子仪器厂

厂 长：蒋 毅

副厂长：张祖征 金德湘

地 址：浙江省杭州文二街 26 号

电 话：85403

电 报：7002

简 介：该厂是浙江省电子工业总公司直属单位，浙江省电子技术研究所的实验工厂，与中国计算机技术服务公司浙江省分公司组成经济联合体，经营计算机销售、服务、开发应用、生产等项目。该厂生产各种单板机、教学机、专用机及微处理机。另外也生产以 BO-13 失真仪检定装置为主的失真度测量仪以及其它电子仪器。

杭州计算机外部设备厂

厂 长：车铭章

副厂长：杨文豪

地 址：浙江省临安县昌化镇

电 话：47

电 报：2875

简介：该厂是电子计算机输出设备—行式打印输出机的专业生产厂，是浙江省、杭州市重点进行技术设备改造的单位。该厂近几年生产的 CYD-1202 型、CYD-1202A 型行式打印输出机，在为国防重点工程、科研单位及大专院校的服务中，以其良好的性能、可靠稳定的工作而受到好评。该厂正在采用国际先进技术、关键器材，研制并生产 CYD-132 钢带式行式打印输出机、CYD-13 型、CYD-16 型等多种微型打印输出机。该厂将为用户提供满意的产品和周到的服务。

中国杭星电脑有限公司

总经理：李寄张

地 址：杭州灵隐法云弄 8 号

电 话：26840

电 报：1774

简介：该公司是中文电脑合资企业。主要经营中文电脑系统的研制、生产、维修和系统软件的开发。可提供杭星 I 型—Z80 中文电脑系统，杭星 II 型—M68000 中文电脑系统（主机选用 NCR 公司的 TOWER1632 型微机、配置上杭州自动化研究所研制的 HZ—III 型汉字智能终端和系统软件构成），杭星 III 型—IBM-PC 中文电脑系统。杭星中文电脑系统输入方案灵活，字型字数自选，屏显字数较多，系统软件丰实，是现代化管理的必备工具。

杭州自动化研究所

所 长：朱伯章

副所长：李寄张 周政中

地 址：杭州灵隐法云弄 8 号

电 话：21774

电 报：1774

简介：该所是研究、开发、生产微型机汉字信息处理系统的单位。主要从事研制 HZ 系列汉字智能终端和汉字系统；开发微型机应用软件及智能仪器仪表与工业自动化控制设备。HZ-II 型、III 型汉字终端获机械部科研成果奖、国家经委优秀新产品证书，现由科研生产联合体杭州汉字信息设备厂批量生产。HZ 汉字终端输入方案多种，字型字数任选，字形显示清晰，编辑功能齐全，可与具有 RS-232 C 接口的各种微型、小型机联成汉字系统。

国营建阳工具厂

厂 长：张思怡

副厂长：楼九如 高惠彬 邵家春 陆洁渊

地 址：江西省景德镇市 669 信箱

电 话：071

电 报：0362

简介：该厂是计算器生产厂和开发中心，企业方向以计算器为基础，发展微型机。经营范围：各种计算器、电风扇、工模具、油压机、表面处理、有色铸造、塑料注塑等。主要产品：

可编程计算器 PC-1500 A(SS-1500 A), 时钟函数型计算器 SS-540, 函数型计算器 SS-530 B、SS-100, 一般时钟音响型计算器 SS-420, 一般时钟型计算器 SS-122、SS-722, 台式计算器 SS-2 等。

江西计算机厂

副厂长: 吴美志

地 址: 江西抚州市

电 话: 2428

电 报: 6910

简介: 该厂创建于 1970 年, 系江西省电子工业公司直属厂。建厂十多年来, 产品主要有各种计算器、微型计算机、各种扬声器以及 MOS 存储器测试仪、磁心存储器自动检测机、收音机等。目前, 该厂引进国外先进扬声器生产线, 并和外商合资经营生产各种计算器、微型电脑等。由于生产设备不断改造更新, 使技术和工艺不断提高。

福建电子计算机公司

总经理: 林日铤

副总经理: 卢耀辉 陈元灯 黄国亮 苏泉源

地 址: 福州市交通路 3 号

电 话: 52926

电 报: 3232

简介: 该公司是以福建电子计算机厂为主体包括科研开发、工业化生产和技术服务三个环节的经济实体。以 1978 年底开始承接外商来件装配, 积极吸收国外先进的工艺技术。几年来, 为全国各地提供了 DBJ-Z 80 III 和 μ C-Z 80 单板机、DJS-040/043 型微型机系统、BL-Z 8000 微机系统、BL-CPC 个人电脑和多用户汉字系统、外部设备及各种电路板等。公司还生产“百灵”牌袖珍计算器, 在品种、数量、质量上均占全国首位。主要有多功能机、高级科学函数计算、带日历、闹钟、秒表、音乐、电子游戏和太阳能电池等品种。还有“云雀”牌卡式录音磁带。

福建计算机外部设备厂

厂 长: 苏泉远

地 址: 福州市福清公路

电 话: 福清 8472

电 报: 福清 3704

简介: 该厂建于 1970 年并在 1976 年列入电子工业部计算机外部设备的专业厂。该厂已从国外引进具有八十年代先进水平技术和设备, 安装了两条打印机生产线, 该厂产品有: FX-100 型、MX-80 型、RX-80 型、CY-824 G.H.DP 822 点矩阵针式打印机, LQ-1500 型、TH-3070 型 24 针汉字打印机, BDF-4 A 型穿复校机, DZX-1 型智能终端, MCS-48 型单片微处理机, PT-48 型和 SD-48 型单片机开发装置。

厦门电子计算机厂

厂 长：黄国昌

副厂长：肖小源

地 址：厦门鼓浪屿八卦楼

电 话：22784

电 报：4615

简介：该厂地处厦门经济特区，几年来为用户提供了多种产品：Z-80, SDK-86 单板机, 8 位、16 位微机系统 TRS-80 I、TRS-80 II、PDP 11/23、86/330 A 以及外设配件等，今后将引进具有国际先进水平的微机及外设生产线，引进国外微机新技术、新产品。目前将生产 IBM-PC/XT 兼容机及 ALTOS 586/986 等微机系统。该厂还将利用经济特区的优势发展成为微机生产，新技术引进开发，软件开发应用，技术培训，维修服务综合的微机生产基地。

厦门电子仪器厂

厂 长：杨汉如

地 址：厦门市文园路

电 话：23229

电 报：5151

简介：该厂引进关键件组装生产 XM-AP II (APPLE-II) 微型计算机及 ST-732 A/D、D/A 转换器，组成实时控制系统，该系统硬件齐全、软件丰富，适用于各种领域的科学计算、工程设计、数据处理、过程控制以及管理等，并可配用多种接口卡、汉字卡、IC 测试接口卡等，做到一机多用，是普及应用、经济实惠的微型计算机系统。

中国东南电子有限公司

负责人：何志毅

地 址：厦门市南华路 23 号

电 话：25396

电 报：1873

简介：该公司是福建电子计算机公司和厦门经济特区国际信息公司为发展知识、技术密集型企业而合资创办的。其宗旨是引进国外先进的计算机技术和生产设备，开发、生产适合我国国情的产品。该公司目前引进、分析、消化、组装并进行二次开发的产品有：IBM-PC/XT 兼容的多用户、多处理器系统——北极星 DIMENSION、MACINTOSH、COMMODORE-64 等，该公司还经营智能化产品及有关的电子、电器产品。

福建省南平市五〇四厂

厂 长：张庆忠

副厂长：莫庭芝 黄全勤 尤祖茵

地 址：福建省南平市东山头

电 话：974/293/205

电 报：5040

简介：该厂建于1966年，现有职工500名，有三个经营科。计算器经营科自1979年开始装配计算器，是全国较早装配计算器厂家之一，有成套的专用设备和工具。1980年开始已生产16个品种，分普通型和函数型两大类，经国家工商行政管理局注册商标定为“凤凰牌”，产品行销全国，北京、上海、苏州设有维修服务点；电路经营科生产中小规模5G600系列PMOS集成电路，并可根据用户要求设计生产专用电路；器件经营科生产“星牌”硅NPN和PNP中小功率三极管，历史悠久，电视机厂家大量使用。

福建省古田电声设备厂

厂 长：黄家凤

副厂长：黄 彬 魏承银

地 址：福建省古田县城关新华三支路16号

电 话：直挂

电 报：5116

简介：该厂是一个生产微型计算机外围设备及应用产品的专业厂家，近年来，在中国科学院声学研究所的协助下，从国外引进了先进的技术和优质元器件，组装了FWX-4675多笔数字绘图仪，设计生产了DAS-30多路数据采集器和SDW-2型声学靶等产品，这些产品可与国内外数十种微型计算机连接使用，在科研、国防、教育、工业等部门得到广泛应用。

福建省闽东无线电厂

厂 长：何新章

副厂长：陈思顺 陈妙俊

地 址：福建省宁德县城关

电 话：826

电 报：4395

简介：该厂是我国引进、开发微机系统较早的生产单位。1980年以来，与中科院计算所、电工所、清华、交大等十多个单位密切协作，引进组装、开发了Z-80单板机、TRS-80、LIC-3001等型号的8位电脑系统和M68000的16位多用户电脑系统。该厂已形成专业生产微机外围设备中数据变换、采集的各种装置的能力，现有高、中、低各档采样速率的通用数据采集器(A/D、D/A)，12路信号延迟记忆装置(XYJ-12)，激光测速仪记数式信号处理系统(JSSX-1)等十多种新型数字式测试仪器，可与各种微机系统驳接。

福建省电子技术研究所

所 长：苏继胜

副所长：苏友严 汪廷琅

地 址：福州市龙腰

电 话：51278

电 报：8142

简介：该所以微型机技术的推广应用和应用电视、图象处理等电子新产品开发、新技术推广应用为主要科研方向。几年来，先后开展了 51 项新产品和新技术应用项目。其中有 17 项达到了国内先进水平，20 项已被广泛应用于国民经济建设中，取得了比较显著的社会经济效益。

河南省电子研究所

所长：韩宗道

副所长：孙庚辰 王振岳

地址：河南省郑州市花园路口 2 号

电话：31545

简介：该所主要从事微机开发应用、研究与设计；工业控制；企、事业管理；智能化仪器、仪表等工作。

开封计算技术研究所

(原开封计算机厂)

所长：谭祥训

副所长：朱永伟

地址：河南省开封市汴京大道

电话：23866

电报：4615

简介：该所(厂)1975年研制成功 DJS130 计算机，1981 年完成了开封市 DJS130 机多用户服务系统，曾荣获国家计算机工业总局科技成果二等奖。该所(厂) 现在主要从事微型机的应用研究和生产经营，1984 年研制成 PC DOS 2.02 汉字系统，推出了中西文兼容的 IBM-PCXT 微型机。该所(厂) 可为用户研制设计各类企业管理，办公室自动化系统，开发系统软件，自行研制生产的 KMC 系列控制型微机适用于自动控制，仪器仪表和机电产品的智能化，该所(厂) 还经营各种微机和零配件并有优良的售后服务。

武汉市电子计算机厂

厂长：刘昌桂

副厂长：宋栾军 王家齐 李玉珍 董炳生

地址：武昌中北路 154 号

电话：74967/74981/74982/74914

电报：0121

简介：该厂即武汉市无线电二厂，1961 年建厂，以小型计算机、微型计算机和专用计算机的研制和生产为主，并为用户研制了航运调度管理系统、仓库管理系统、布机监测系统、供电潮流控制自动监测系统等应用项目。主要产品有 KD-4 机，WL-1 机等 8 位，16 位通用微机 and 专用微机系统，并广泛的应用于数据处理、工业控制、教学、粮食收购等部门，产品畅销全国。

襄樊市计算机外部设备厂

厂 长：檀银身

副厂长：乔云山

地 址：湖北省襄樊市红光路 8 号

电 话：3217

电 报：1369

简介：该厂是以针型和热敏打印机为主导产品的计算机外部设备厂。经营范围：针型汉字打印机、热敏印字机、热转印汉字图形印字机、彩色印字机、智能汉字打印机、智能汉字开票机。产品均采用标准接口，适合于各类计算机、微型机系统和仪器仪表，主要产品有：DHZ-2 系列(小号字、大号字) 台式汉字打印机，HD 1500 系列宽行汉字打印机，YR-50 系列热敏印字机，KPJ-1 多头多工位开票机，还有以 IBM-PC 为数据处理机的智能汉字开票机系统。

武汉市计算机研究所

所 长：苏 生

副所长：林昌波 胡承恕 郭宗寿

地 址：湖北省武汉市汉口江汉路 45 号

电 话：26320/22746

电 报：0157

简介：该所(原无线电研究所)成立于 1964 年，先后承担国家科委、电子部及地方科委下达的六十余项科研项目。其中，心电图自动诊断系统、光谱数据处理系统、布机监测系统、中文表格处理系统等达到较高水平。现有，系统软件研究室、应用软件研究室、信息及图象处理研究室及计算机房，主要从事微型计算机的开发及推广应用，各种通用、专用电脑部件的研究设计、移植和各种系统软件及应用软件的研究、设计。

国营建南机器厂

厂 长：尹仁学

副厂长：韩自力

地 址：湖南省怀化市健康路 2 号

电 话：3301

电 报：4503

简介：该厂是电子工业部计算机管理局直属企业，生产磁记录设备。有从国外引进的生产技术和生产线。产品有固定头磁盘机系列、温彻斯特磁盘机系列、软磁盘机系列、数字磁带机系列。生产环境优越、有大面积净化和空调设施，技术和生产工艺精湛、机械加工精密、测试和检验手段先进、有健全的质量制度和管理服务系统。产品质量稳定可靠，配套齐全，可满足不同用户的需要。

湖南计算机厂

厂 长：杨德泉

副厂长：吕锡文 陆 坚 陈德厚

地 址：湖南省长沙市黄土岭

电 话：32426/32427

电 报：1813

简 介：该厂为计算机专业生产厂，承担计算机应用系统专用接口设计，并向用户提供成套设备。主要产品有：MC 68000 微型计算机系统，ZXJX 中西文兼容微型机系统，Z80 单板微型计算机及 CAD 系统；各类图形显示系统、监视器；皮带电子秤微电脑控制器，微机控制电度表校表仪等应用电脑产品、系统及网络；A/D、D/A 转换板，各种微机增配件，并承担计算机功能扩充改造，增配磁盘接口，承接印制板、机箱加工。

湖南省邵阳市计算机厂

厂 长：赵如慎

副厂长：柳仲生 唐泰华

地 址：湖南省邵阳市宝庆西路

电 话：3135

电 报：2477

简 介：该厂1972年以来一直从事计算机的研制与生产，产品在国防科学试验中，曾获电子工业部嘉奖。该厂可为国防、科研、高等院校提供：16 位微型机系统，四位机及其开发系统等十五种计算机产品。还为各厂矿企业提供多种型号的袖珍计算器及 FR-8301 型棉花、粮油专用收购计算机，产品畅销全国各地，受到用户好评。

湖南省电子研究所

所 长：唐佛南

副所长：刘友云 戴绍麓

地 址：长沙市朝阳二村北

电 话：27101

电 报：6910

简 介：该所成立于 1974 年 5 月，研究专业方向是汉字信息处理系统的开发应用；电脑电视电话调度系统及程控电话交换机的开发；微机应用于各种工业过程自动控制的开发；各种应用软件的开发与应用；CAD 系统的开发应用。主要产品有 ZXJX 系列中西文兼容的微型计算机系统，ZXJX 中西文兼容的系统软件以及各种应用软件。

株洲市电子研究所

所 长：曹鼎新

副所长：周忠祥 易寿昌 黄 秦

地 址：湖南省株洲市株董路

电 话：23395/22117/23888

电 报：2076

简介：该所从事自动化在生产过程中应用的开发研究工作，特别是微型电脑在过程控制、仪表自动化、数字通讯控制等领域的应用。主要研制推广CMC系列工业控制微电脑并积极为用户承担咨询、培训、服务、维修等工作。承接各类自动化领域的科研、技术改造、试制项目。CMC-80微电脑采用Z80微处理机、内存16K，具备较丰富的接口、包括并行通道4个，串行(通讯)通道2个，A/D转换通道8个，计数/定时通道4个。2K监控程序，具有功能较强的24条监控命令。特别适用于生产过程控制和仪表自动化等领域的应用。

华南计算机公司

总经理：张家骏

副总经理：由志和 于云年

地址：广州市先烈南路23号大院九号楼

电话：76560/76471

电报：4007

简介：该公司是电子工业部计算机管理局与广州市经委联合投资经营的我国第一家全面引进小型计算机的装调生产、维修服务技术的企业。公司在广州设有技术服务公司、销售公司、软件公司、技术部、广州电子计算机厂。在贵州凯里设有国营830厂，并在全国各大城市设立了销售及维修服务网点。该公司从法国引进的SOLAR-16小型计算机(3000系列机)年产能力为400台。目前正筹备引进2000系列机(PDP)生产线及微机生产线。产品有3000系列机、2000系列机及PZ-80、DJS-28、PC-1、MSX等微机。其中PZ-80微机荣获国家经委颁发的1983年优秀新产品“金龙奖”。该公司为我国第一个同步通讯卫星发射成功而提供的计算机装备受到中央领导部门的嘉奖。

爱华电子有限公司

经理：唐洪富

副经理：陈钧安 罗官增

地址：广东省深圳市上步工业区深南中路(018信箱)

电话：38314

电报：1311

简介：该公司是设在深圳特区的部属微型机生产企业。公司创建于1979年8月，是由电子部和当时的国家计算机工业总局投资兴办的。公司根据特区的特点，实行业务部制。公司下属有：电脑事业部、软盘片事业部、家用电器事业部、模具注塑事业部、还有几个辅助性生产的事业部和公司。同时，和深圳市电子工业总公司一起与香港新利公司合资成立以生产彩色电视机、录象机、高级音响等产品为主的华利电子有限公司。各个事业部都实行独立核算，经济承包。公司十分重视产品开发工作，从1981年开始先后与六所、十五所、清华大学、北京工业大学、三十三所等单位协作开展微型计算机显示终端等产品的研制。公司目前生产经营的产品有：DJS-0502单板机；DJS-0572十六位微型机系统；北极星8/16位微型机系统，并配上汉字系统；HZX-11、HZX-14显示终端；还有SONY彩色电视机、录象机、高级音响等家用电器。目前，公司已基本定向的引进项目有：十六位微型机系统技术和生产技术；软磁盘片后工序生产线的关键设备和制造技术，生产3½"、5¼"和8"软磁盘片，年产

180 万片;显示终端关键测试设备和生产技术,年产 5 万台字符显示终端和图形终端。

广东省计算机联合公司

副经理:魏树光 李腾汉

地 址:广州市北较场路 19 号

电 话:30022

电 报:0016

简 介:该公司成立于 1983 年 3 月,包括广东省电子工业总公司等十三个从事计算机研制、生产、教学、经营的厂、所、院校和公司。业务范围包括:承担计算机应用系统的设计、齐套、安装、调试、维修及应用软件的开发研制;为用户提供技术咨询和培训各类人员;生产、装配、经销国内外计算机产品、备品备件、专用工具及测量仪器、仪表;承接国内外样品陈列和特约维修服务等业务。

广州远华微电脑公司

经 理:钟振德

副经理:胡亚才 杨国泉

地 址:广州市人民中路 509 号

电 话:89050

电 报:4465

简 介:该公司是研制、生产、经营微电脑产品及其外围设备的专业性企业单位,属全民所有制的经济实体,其经济独立核算,自负盈亏,实行经理负责制。该公司的业务范围是引进和研制生产微电脑及其外围设备、信息设备、仪器仪表等,并进行经营贸易、技术引进、推广应用等业务。主要产品:国华牌 16 位个人微电脑系统;国华牌 16 位单板微处理器(均与 IBM-PC 兼容、主要配件从美国 Corona 公司引进);国华牌软磁盘驱动器以及各种外部设备、接口板等。

广州电讯器材厂

厂 长:朱亚权

副厂长:邓祈楠 谢锡宾

地 址:广州市十八甫 25 号

电 话:83793

电 报:0541

简 介:该厂是生产电子计算器的专业厂,生产各类天鹅牌电子计算器,质量可靠、款式多样、品种齐全。主要产品有:YX-081 A(KC 132)、YX-082 A(KC 101)、YX-102 (10 位)袖珍式和 YT-1200 (12 位)、GJ-8 A (8 位)台式计算器, HX-085 函数型和 CX-103 程序型袖珍式科学计算器, KX 8-B 台式函数型计算器, YXZ-089 B 时钟型袖珍式与座台兼用计算器, YXY-080 音乐型计算器和太阳能型 YXT-0811、YXT-0815(袖珍式)、YCT-0818 (卡片式)计算器。此外,还生产各种专用微机, DJS-0801 型银行储蓄机, 10~30 门电话交换机以及各种电讯产品等。

东升无线电元件厂

厂 长：肖敏坚

副厂长：黄力行

地 址：广州市仓边路史巷 61 号

电 话：32931

电 报：2134

简介：该厂是一座颇具规模的现代化电子工厂，是引进国外先进技术、设备，以制造和来料加工方式生产电子计算器、DCY-A 型电脑飘尘自动监测仪、电脑考勤机、收音机、收录机、电子智能玩具、电子按键电话机、各类型电子手表及电子产品元件等。产品经有关部门检验完全符合国家标准，具有设计先进、美观大方、质量优良等特点，为外商加工产品远销欧美等国际市场，国内销售的产品实行三包。

广州市国营白云无线电厂

厂 长：陈宗辉

副厂长：张振威

地 址：广州市郊沙河同和

电 话：78625

电 报：0839

简介：该厂属电子工业部广东省电子工业总公司，是广东省计算机联合公司的一个分厂，全厂职工 1000 人，现主要产品有：“多丽”牌电子计算器，包括普通型电子计算器；带时钟游戏功能电子计算器；函数型电子计算器；台式计算器等。年产 100 万台的生产能力，与广东省计算机联合公司联营生产 APPLE-II 微型电脑系统；HX 20 微型计算机；IBM-PC 电脑等电脑产品。

广东韶关无线电厂

厂 长：丘谦洪

副厂长：谭刚祥

地 址：广东省韶关市西河工业大道

电 话：2991

电 报：2477

简介：该厂于 1972 年开始研制和生产电子计算机，是广东省 8 位、16 位微型计算机、汉字微机系统的生产厂和灵巧型微机生产厂。主要研制、生产和推广应用微型电脑。现有产品，1984 年引进 8 位、16 位微机生产线，生产 16 位微机系统：ALTOS-8600、ALTOS-68000、ALTOS-586、ALTOS-986；8 位微机系统：PANDA-100 R (熊猫机)、APPLE-II、PJ-1、GF20/11A 汉字微计算机系统；灵巧型微机 MOX-35、LASRE 系列及各种袖珍计算器。

广东省佛山市无线电八厂

厂 长：陈信全

地 址：广东佛山市汾江中路

电 话：86448/85902

电 报：7364

简介：该厂是生产微型计算机厂家。主要产品有星河-II (仿 APPLE-II PLUS)、星河-PC、星河-PC/XT(与 IBM-PC、IBM-PC/XT 兼容)、星河单板机、TP-801、SDK-86、MC 68000 及计算机各种外围设备、扩展板、IC、各种规格的接插件、扁平电缆和音响设备。该厂与 20 多所大专院校、研究所组成星河微型计算机开发网，对人事、财务、工资、仓库、办公室、合同等事务处理软件进行了开发，并在上海、南京、北京、天津、西安、武汉等地设有技术咨询及维修中心。

广东省江门市无线电二厂

厂 长：陈建平

副厂长：曾伟民 林柏坚

地 址：江门市堤东路 31 号

电 话：32586/32981/33547

电 报：6200

简介：该厂是生产微电脑和打印机的工厂。产品经营范围包括各种微型机系统，各种打印机以及绘图仪、数化仪等外围设备。该厂生产的 HZD-13 型控打机曾获电子工业部 1982 年科技成果奖和国家经委 1983 年颁发的优秀新产品金龙奖。该厂主要产品有：JD-034 微型机系统(与 APPLE-II 兼容)，JD-PC 微型机系统(与 IBM PC 兼容)，PENCIL-II 型学生电脑以及 FX-100、FX-80、RX-80、MP-130 K 型点矩阵式打印机。

广东省中南电脑厂

(原南海无线电厂)

厂 长：周汉华

副厂长：欧 东

地 址：广东省南海大沥

电 话：南海总机转大沥 419

电 报：3189

简介：该厂是与中山大学物理系微电脑研究室合作生产微电子计算机的工厂。主要产品是 ZD-065 微电脑系统，该系统外设齐全，接口功能丰富，易学好用，是一种适合于教学、科研及过程控制用的通用微电脑系统。该厂还生产用 ZD-065 系统装配成的专用机，如煮糖专用机、多通道流量检测专用机等。其他产品还有 AP-065、ZN-065 等微电脑系统，适用于大量数据处理、档案文件管理及企业管理等，还有 ZN-R₁ 简易教学机，适合于中、小学教学使用。该厂在全国各地设有维修服务中心，产品实行三包。

华南师大微电子所

所 长：王清福

副所长：梁 湘 何竞欧

地 址：广州市石牌

简 介：该所创办于 1970 年，是广东省成立最早、规模最大、技术力量最雄厚的微电子学研究所，现有一支 200 多人的专业技术队伍，设有集成电路、微型计算机、教育软件、数字仪表四个研究室和一个实验工厂。主要产品有：HZK-1 型卡式汉字产生器，华微 101 型汉字产生器，DJS-033、DJS-083 八位微机，CHZX-1 型汉英智能终端机，MUMC 型多用户微型机系统，还经营国外多种微机及数字仪表，承接各种软件工程、机房设计和装修。

广东省电子技术研究所

所 长：郑杰民

副所长：陈秉璋 杨明坤

地 址：广州市三元里北站

电 话：62879/61897

电 报：0653

简 介：该所专业方面有：微型计算机的设计、应用和开发(包括软件和硬件)；微型计算机外部设备的研制；内含微机的电子测试仪。产品有：电子收款机、电解电容自动分选仪、变容二极管半自动分选仪、ZPC-4 八英寸双面倍密度磁盘子系统(含控制器、驱动器及操作系统的分析、解剖、移植)。其中驱动器和变容二极管半自动分选仪均获电子部优秀科研成果奖。该所被列为研制五英寸软磁盘子系统的重点科技攻关单位。

广东省韶关市电脑应用研究所

所 长：许良芳

副所长：邹延标

地 址：广东省韶关市新华路

电 话：3508

电 报：0584

简 介：该所的主要任务是开展电脑在各行业的推广应用；引进先进样机进行研究开发；开展电脑业务培训、技术咨询和承接电脑应用工程项目，促进电脑的普及。使电子、计算机工业得到新的推进，促进各行业的发展，提高工作效率和经济效益。

国营万众机器厂

厂 长：许晋玉

副厂长：辛宝玉 陶永祥 贾秦英

地 址：四川省青川县

电 话：92

电 报：8001

简 介：该厂是电子工业部直属企业，是生产电子计算机的专业工厂。经营范围是：研制和生产各种计算机(模拟、数字)并承担微型机应用项目的开发、推广，提供培训、维修等技术服务。主要生产特种专用计算机，微型机系统，银行商用专用计算机系统，信息管理、办公室自动化应用系统，计算机部分外部设备等。目前，生产 CXJ 系列储蓄业务计算机，酿酒过

程控制系统等产品。

国营华西电子计算机厂

厂 长：刘昌善

地 址：四川省绵阳市卫生巷十号(四川绵阳二号信箱)

电 话：2450

电 报：2477

简介：该厂系四川省电子工业厅直属企业，生产计算机已有十多年的历史，现在是生产微型计算机的专业厂。可承接各类微型机的研制、专用、通用电子应用产品、通讯设备及家用电器的研制，微型机在国民经济各部门的应用服务项目。工厂主要经营粮油收购计算机、蚕茧收购计算机、棉花收购计算机、CS 4000 中文电脑、APPLE-II 微型计算机、IBMPC/XT 及其扩充功能板、TP-801 A 单板机、微机开关电源、硬盘机以及 DCT-1 A 型晶体管电(针)抽插机、HD-3 流速仪等产品。该厂遵守质量第一，信誉至上，给用户提供优质产品和优质服务，信守合同，实行三包。

成都市电子研究所

所 长：汪明发

副所长：黄治宜 陆义勋

地 址：成都市杜甫草堂南侧龙爪堰

电 话：24051

简介：该所是从事微机应用开发的专业所，建所以来，先后为冶金、机械、化工、电力、市政、地质、石油、轻工等行业研制了大量的微机应用系统，获得 40 余项科研成果。所内附有工厂，具有批生产能力。

国营南丰机械厂

厂 长：路日来

副厂长：吴日升

地 址：贵州省凯里市 200 信箱

电 话：3941

电 报：0023

简介：该厂主要产品有 DJS-0600 N 十六位单板计算机，TP-805 八位微型机系统，CMDS 0500 微机开发系统，PC-1500 A 袖珍微型机系统，系列开关电源。

国营凯旋机械厂

厂 长：陈维楨

副厂长：孙文学 赵吉安 杨继云 王振华

地 址：贵州省凯里市 204 信箱

电 话：3977

电 报：2467

简介: 该厂为部直属计算机外部设备厂,袖珍计算器的生产厂。技术力量雄厚、工艺装备先进、机械加工能力强。1965年建厂以来,自行研制并生产各种磁记录设备、输入输出设备八千余台、各种数字磁头七十余万只。在电子工业部十五所的配合下研制成功 BDF-6 型微机控制穿复校机。从清华大学引进先进技术和关键部件生产 1/2 英寸、1/4 英寸各种型号数据流磁带机。从日本 SHARP 和 CASIO 公司引进先进技术生产各种型号袖珍计算器,年产量可达 80 万台。该厂产品质量可靠,技术服务周到。

云南电子设备厂

厂 长: 黄琪生

副厂长: 周永泰 郑志刚 王昌泰

地 址: 昆明市环城东路董家湾

电 话: 22371/27523

电 报: 0512

简介: 该厂是生产和经营小型及微型计算机的专业厂,主要产品有:微型化的 1135 B 加固型小型通用数字电子计算机系统;采用分布智能体系结构的 CB 20 系列 16 位高级微型机系统;与 IBM-PC 兼容的 CM 24 型 16 位高级微机系统;YEE 8100 型 8 位微机系统及适用于数据采集、过程控制的 YEE 8105 型 12 位 A/D、D/A 转换装置,YEE 8107 D 第二扩展箱(通用的开放式结构,含 16 种模板),该厂还为用户开发应用软件及进行接口设计;承担微机应用课题研究。

航空工业部第六三一研究所

所 长: 李敏泉

副所长: 王子昂 梁锦斗 高崇武

地 址: 西安市边家村

电 话: 52836

电 报: 2836

简介: 该所成立于 1958 年(原名为中国科学院西北计算技术研究所)。主要开展航空机载计算机系统的研制、软件研究与开发;计算方法及程序系统研究;计算机结构工艺及标准化、系列化研究;计算机网络工程开发。建所以来,先后研制计算机二十余台;目前正在研制机载容错计算机系统;多微分布式计算机系统;码声一声码技术;多路传输数据总线;FFT 等数据处理机以及 7760 计算机网络工程。并开展有关航空结构强度、空气动力、优化设计、气动弹性等计算方法研究、计算机辅助飞机设计、制造、管理系统研制。设有计算中心为用户服务。

中国计算机技术服务公司

总经理: 欧阳轶能

副总经理: 游鄂毓 孙强南 孙慧娴

地 址: 北京德胜门外北环西路甲一号

电 话: 654631~4635(中继线)

简介：该公司以“灵活的经营、精湛的技术、有效的管理、优质的服务”竭诚为计算机用户服务，承担计算机推广应用，计算机应用系统设计，应用软件设计，计算机系统总成，安装调试，硬软件维修，计算机用户培训。经销国产优选系列计算机系统、硬件、软件、消耗品、备件等。承包数据输入、信息处理业务，出租机时及技术咨询。公司附设：中日软件中心（与日本 NEC 公司合作），华利计算机技术中心（与美国 Sperry 公司合作）。该公司正在全国建立分公司，逐步建成全国性计算机经营销售网，维修服务网，技术培训网和推广应用网。

中国计算机技术服务公司北京分公司

经理：姜月乾

副经理：刘文举 苏美钰

地址：北京鼓楼东大街 111 号

电话：440323

电报：6420

简介：该公司主要业务有：承包计算机系统工程；承包计算机应用软件设计和调试；按用户要求设计配置各种接口；为用户提供技术咨询；培训计算机使用维护人员；承接计算机及外部设备的维护；经销计算机及备品备件；经销计算机用消耗品。

中国计算机技术服务公司吉林分公司

副经理：林哲生 陈世霖

地址：长春市新民大街 11 号

电话：53305/53304

电报：7799

简介：该公司设有软件研究室、计算机应用开发研究室、培训科、维修科、销售科、情报室等，负责为用户进行计算机应用项目开发研制，软件研制，培训计算机人员，销售各种计算机以及维修计算机等有关业务。

中国计算机技术服务公司广东分公司

副经理：魏树光 李腾汉

地址：广州市北较场路 19 号

电话：30022

电报：0016

简介：该公司是广东省电子工业总公司和中国计算机技术服务公司双重领导下的开发计算机应用、技术服务为中心的全民所有制企业单位，它是总公司的一个分公司，也是广东省电子工业总公司所属的一个专业公司。

中国计算机技术服务公司湖南分公司

经理：李立方

副经理：李永斋

地 址：湖南长沙市中山路 262 号

电 话：22298/27295

电 报：4988

简 介：该公司是一家电脑专业技术服务公司，具有雄厚的技术力量，主要业务是经销微机系统，包括 ZXJX 中西文兼容微机系统、IBM-PC(XT)系统、68000 系统、COMX-35 教育机，计算机外部设备，维修工具及计算机各种零配件，向社会提供技术咨询服务，进行应用系统和应用软件的开发和推广，为用户提供技术培训，从事计算机的安装与维修。该公司以灵活的经营、有效的管理、精湛的技术、优质的服务，全面地为计算机用户服务。

中国计算机技术服务公司山东分公司

经 理：郭向阳

副经理：孟繁琪 王海涛 孙承禹 周衍令

地 址：

电 话：42491/42904

电 报：2192

简 介：该公司是中国计算机技术服务公司山东分公司，山东各主要大学及科研单位是公司的协作单位和顾问，并在山东主要城市设有分公司。主要经营范围：各种微机系统，多用户系统，网络系统和单板机，提供各种微机外设、易耗品、配件和机房设备及各种“不停电电源”，还承接微机的维修和培训服务，也开展微机软、硬件的设计工作。

中国计算机技术服务公司上海分公司

经 理：熊明光

地 址：上海宁波路 276 号

电 话：221016

电 报：4174

简 介：该公司是上海计算机公司下属的为计算机推广应用服务的专业单位，同时也是中国计算机技术服务公司在上海地区的分公司。公司下设系统工程部、软件部、培训部、经营部、实验工厂和计算中心。本公司经营范围是计算机应用工程系统设计，软、硬件开发及技术咨询；计算机专业培训和机时租赁；计算机和外部设备的维修服务；经销微机系统、系统软件、应用软件、外部设备及各种进口元器件、备件；生产各种型号计算器及部分电子产品。

中国计算机技术服务公司四川分公司

经 理：王生举

副经理：吕金才 黄志康

地 址：成都市红星中路 99 号(成都市 606 信箱)

电 话：28680

电 报：4615

中国计算机技术服务公司湖北分公司

经 理：张根群
副经理：赵炳镗
地 址：武昌中山路 246 号
电 话：74030,74884

中国计算机技术服务公司天津分公司

经 理：池太峰
副经理：李德访 吴佩璋
地 址：天津市绍兴通 38 号
电 话：32629, 31665
电 报：2611

中国计算机技术服务公司陕西分公司

经 理：
副经理：何延祥 康培信
地 址：西安市兴庆路北极 17 号
电 话：32020
电 报：0173

中国计算机技术服务公司福建分公司

经 理：林曰钿
副经理：陈元灯
地 址：福州市交通路 3 号
电 话：52926
电 报：0523

中国计算机技术服务公司浙江分公司

负责人：周光华 蒋毅
地 址：杭州市凯旋路 177 号
电 话：43506 转 349 43596 转 354
电 报：1325

中国计算机技术服务公司湖南分公司

经 理：
副经理：
地 址：长沙市中山路 262 号
电 话：22298 27295

中国计算机技术服务公司河南分公司

经 理：孙庆祯
副经理：
地 址：郑州市花园路 2 号电子大楼内
电 话：31545 31541—51
电 报：1331

中国计算机技术服务公司温州分公司

经 理：
副经理：缪晓胜
地 址：温州市黎明西路 29 弄 2 号
电 话：5310

中国计算机技术服务公司江苏分公司

经 理：石养才
副经理：周雄新
地 址：南京市中山路 156 号
电 话：46055

中国计算机技术服务公司新疆分公司

经 理：
副经理：任干生 陈瑞泉
地 址：乌鲁木齐市团结路 12 号(乌市 145 信箱)
电 话：23078
电 报：1311

中国计算机技术服务公司辽宁分公司

负责人：陈西虹
地 址：辽宁省电子所内(沈阳市中山路二段 28 号)
电 话：34554 32521
电 报：2067

中国计算机技术服务公司黑龙江分公司

经 理：
副经理：
地 址：哈尔滨南岗区汉祥街 12 号
电 话：35153
电 报：8866

中国计算机技术服务公司河北分公司

负责人：燕育民 刘银水
地 址：石家庄市机场路二号
电 话：27936—234、228

中国计算机技术服务公司山西分公司

经 理：冀玉峰
副经理：
地 址：太原市平阳路 45 号
电 话：72690

中国计算机技术服务公司甘肃分公司

负责人：叶以丰
地 址：兰州市定西南路 160 号
电 话：23727

中国计算机技术服务公司江西分公司

负责人：宋目生
地 址：江西省电子公司内
电 话：67325

中国计算机技术服务公司贵州分公司

经 理：刘奕崇
副经理：
地 址：贵阳市北京路 141 号
电 话：23228, 22151
电 报：4679

中国计算机技术服务公司广西分公司

经 理：
副经理：刘高强
地 址：广西省电子所(南宁市)
电 话：5777

中国计算机技术服务公司云南分公司

经 理：周永泰
副经理：
地 址：昆明市云南电子设备厂内

电 话：23803（局）

中国计算机技术服务公司深圳分公司

经 理：苏仲豪

副经理：刘治国

地 址：深圳上埗区电子大厦五层

电 话：38661、38671

成都市计算机技术服务公司

经 理：汪明发

地 址：成都市杜甫草堂南侧龙爪堰

电 话：25938

简 介：该公司是成都地区的计算机技术服务中心，经营和销售各种微型机、外部设备、软件，并为用户提供咨询、技术培训和维修服务。

中国软件技术公司

总经理：洪民光

副总经理：周锡令 宋述伋

地 址：北京市海淀区花园路

电 话：277380

电 报：6526

简 介：本公司是电子工业部的直属企业，既是软件产业管理的归口单位，又是软件技术开发中心。公司的主要业务是负责组织软件产品的开发、登记、优化、流通与技术服务；负责制定软件技术开发工程化和管理的各种标准和规范；研究并统一软件产业的发展政策；承接并组织计算机应用系统工程技术开发；经办软件产品的进出口及中外软件合作事宜；组织软件技术培训；承接软件技术咨询等。本公司在深圳、桂林、重庆、成都、安徽、新疆、福建、云南、四川、河北、湖北、黑龙江等省、市、自治区设有分公司，逐步组成中央与地方融为一体的软件产业网。

中国软件技术公司深圳分公司

经 理：陈胜凡

副经理：丁向阳

地 址：深圳市电子大厦六楼

电 话：38661-981

电 报：6516

简 介：该公司是电子工业部中国软件技术公司和深圳经济特区发展公司合资经营的企业。主要经营各种小型和微型计算机的通用、应用软件开发，典型系统软件的开发及对国外开展软件开发业务和数据处理业务。公司还经营微、小型机和电子产品的组装，承包来料加工，组织内外销，还承担微、小型机软硬件产品和各类电子、电器产品的维修业务，并设

有培训中心, 为各界用户培训技术人员。

中国软件技术公司成都分公司

经 理: 汪明发

地 址: 成都市杜甫草堂南侧龙爪堰

电 话: 25845

简 介: 该公司是中国软件技术公司的下设机构, 它由成都市电子研究所、成都电讯工程学院、四川大学、成都科技大学联合组成, 是一个软件开发实体。该公司有许多在国内享有名望的专家、教授和工程师, 实力雄厚, 开发工具齐全, 可为国内用户提供软件开发、软件生产及软件技术咨询服务。

中国软件技术公司湖北分公司

经 理: 赵炳铨

副经理: 姜朝富 汤怡群 姚栋梁

地 址: 武昌中山路 246 号

电 报: 6148

电 话: 74030/74894

简 介: 中国软件技术公司湖北分公司是在中国软件技术公司和湖北省电子工业总公司双重领导下的软件企业, 是中国软件技术公司在湖北的分支机构。公司由武汉大学、中国科学院武汉分院、湖北省自动化研究所、湖北省电子研究所组成。公司可承担符合商品化标准的软件产品开发、生产工作, 承包国内外软件开发业务。承担软件产品的吸收、改造、经销工作。进行技术培训、软件维护和技术咨询工作。开展软件产品的通用化与优选工作。开展市场调查、商品信息发布和出版发行各种产品手册工作。研制软件工具。

中国软件技术公司四川分公司

(四川省软件技术公司)

经 理: 王生举

地 址: 四川省成都市红星中路九十九号

电 话: 249—5567

电 报: 0168

简 介: 该公司是面向全省以开发软件为中心任务, 以推广计算机应用为目的的软件骨干企业, 也是跨地区、跨部门把四川软件力量组织和管理起来的归口单位。该公司承担商品化、标准化的软件商品开发、生产和推销工作, 承接国内外委托的各类软件的研究、开发、推广、移植、生产和培训任务。该公司除现已有专业队伍五十余人以外, 还通过联合的办法承担软件开发任务。参加联合单位的已有: 西南交通大学、四川大学、成都科技大学、成都电讯工程学院等三十多个单位。

中国软件技术公司安徽分公司

经 理: 卢徽成

副经理：袁子泉

地 址：安徽省合肥市长江路 85 号南楼四楼

电 话：77451-374/72725

简介：该公司系中央与地方合办的软件企业，并与合肥地区的安徽大学、安徽电子科学研究所、中国科技大学、合肥工业大学、安徽工学院、安徽教育学院、中国科学院合肥分院、安徽计算机厂、安徽省计委计算站等单位经济技术合作。该公司承担计算机系统软件和应用软件的研制、移植和生产，承包国内外各类用户提出的计算机应用开发项目；根据省政府批文受省电子工业主管部门的委托，负责全省软件业务统一归口管理、软件登记、公布和交流工作；经营计算机系统、硬件、软件、配件的销售业务和计算机软件产品进出口业务；为用户培训技术人员、维修软件和技术咨询，出租计算机机时。

中国软件技术公司新疆分公司

经 理：任干生

副经理：陈瑞泉

地 址：乌鲁木齐市 145 信箱

电 话：23078

电 报：1311

简介：该分公司是由电子工业部计算机工业管理局和新疆维吾尔自治区经济委员会批准成立的全民所有制企业单位，主要从事微型机应用软件的开发，生产维护，经销总公司的软件，负责代销国内软件产品，承接软件进出口事宜，软件信息的情报交流，承担政府授予的软件管理、登记、保护等工作。目前系统出售 IBM-PC, IBM-PCXT, Apple-II, PC-8800, PC-8000, SP-9000, CBM-4000, Narth Star 的软件。今后将以优惠的价格，灵活方便的方式，向各界用户提供软件服务。

中国软件技术公司青岛分公司

副经理：孙胜会

地 址：青岛市郭口东路临 45 号

电 话：61939 63182

简介：该分公司是推广应用电子计算机，特别是以开发计算机软件和技术咨询服务为主的全民所有制企业公司。开展工作如下：进行计算机软件的开发，研究和生产。承接上级下达和用户单位委托的微机应用项目（包括企事业管理和工业自动控制等），开展微机技术咨询并协助用户订机，安装及调试。已开办经营（以代销为主）微机及易损零部件和其它配套器材的业务。负责微机维修服务。现具备单板机散件组装、调试能力，月产能力 300 台。

中国软件技术公司东湖分公司

总经理：叶念国

副经理：董 慧

地 址：武汉市武昌水果湖电讯中心七楼

电 话：77604

电 报：6199

简介：该分公司同时接受中国软件技术公司和中国东湖智力开发联合公司的领导，主要业务范围是：承办系统及应用软件的开发，接受各类软件及硬件人员的培训任务；收集、经销各类软件成果，销售各类计算机的主机、外部设备及元器件；承接各类微型计算机系统的维修业务。东湖分公司的软件技术人员分专职和兼职两大部分，兼职人员主要来自武汉地区各大专院校及科研单位。

中国软件技术公司桂林分公司

经 理：

副经理：潘纲生 刘进友

地 址：桂林市漓江东路

电 话：4806,5024

电 报：4615

简介：该公司是中国软件技术公司的直属分公司，承担开发各类微型电脑应用软件，投资经营电脑和外围设备以及各种家用电子产品。并协助用户提供国家推荐的两大系列（IBM-PC, APPLE）或与之高度兼容的微电脑和辅助外围设备，为国内广大微电脑用户提供最先进、实惠和可靠的电脑软件产品，以满足各工、商、矿企、事业单位的需要。

该公司与国外同行合作，开发软件产品，进行贸易和技术合作，为祖国实现四化进行着颇有成效的工作。该公司以其雄厚的技术力量和一支年轻、精力旺盛的软件技术队伍，为用户提供尽善、尽美的咨询、培训和维修保养。

中国软件技术公司湖南分公司

经 理：朱廷波

地 址：长沙市朝阳二村

电 话：27101,27053

电 报：6910

简介：该公司是在湖南省电子研究所一、三室的基础上，与中国软件技术公司联合组建的，并从研究所独立出来成立的软件技术开发企业，主要研究开发了中西文兼容的信息处理系统，计算机局部网络程控电话系统，微电脑工业控制及智能仪表，各种电脑软件。在ZXJX系列中西文兼容微电脑系统上，已开发近百种各种功能的中西文兼容软件，另一产品是WZD系列中西文兼容万能终端。在实时控制领域研制的电脑设备已广泛用于地质探矿、水泥生产、邮政包裹分拣等方面。

最近已和日本、香港二十多家公司签订合作开发和生产合同，广泛开展对外合作。

该公司具有一批造诣很深的软件工程技术人员，正在开发各种电脑软件。

中国软件技术公司华中分公司

经 理：邓良海

副经理：李大钧 黄 葳

地 址：武汉市汉口胜利街 219 号

电 话：27419

电 报：4181

简介：该公司是中国软件技术公司与华中信息技术股份有限公司合资经营企业，为全民所有制经济联合实体。主要从事系统软件设计和系统软件开发技术应用，软件的移植，国外软件翻译、复制，承担国内外数据录入业务，将处理数据、文件录入软盘(磁带)，经营各种终端设备，磁盘磁带，应用软件。

该公司技术力量雄厚，资金充足，信息准确，灵通，将以最快的速度，最好的质量，最先进的技术，最可靠的方式，为华中地区和国家的信息技术工业的发展提供最有效的服务。

中国软件技术公司烟台分公司

经 理：隋园柏

副经理：

地 址：烟台市南大街

电 话：23233,22080

电 报：

简介：该公司是以烟台无线电六厂为主体组建的全民所有制企业性公司，它既是中国软件技术公司的分公司，又是烟台市电子工业公司的一个专业公司，受双重领导。

分公司以开发烟台市软件技术为主要任务，具体业务范围是：负责本市企、事业单位的软件人才培养，为企业管理、生产过程的控制计量等方面开发应用软件和服务；为各部门提供技术咨询；引进、生产、经营软件产品，机电产品等。

中国软件技术公司广东国际开发中心

经 理：陈震华

地 址：广州市东风中路 308 号

电 话：33619

电 报：9875

简介：该公司既是中国软件技术公司在广州的分支机构，又是广东国际经济技术合作公司的计算机软件公司。自 1984 年 6 月份成立以来，致力于引进国外先进技术，为国内提供计算机技术咨询，技术培训，软件开发等技术服务，开辟软件出口渠道，进行智力劳务输出。通过合资经营，与港澳及国外的计算机公司合作。主要经营范围是：引进和经销国外先进计算机，软件，技术资料，外围设备，软件介质和各种有关设备；为国内计算机用户提供技术咨询，培训，开发软件和维修服务；开展软件技术出口业务(承包国外软件任务，派出软件人员，进行智力劳务输出，提供技术服务等)。

中国软件技术公司南通分公司

经 理：薛德炎

地 址：南通市电子仪表局转

电 话：

简介：该公司以南通计算机服务公司为基础组建，受中国软件技术公司和南通市电

子仪表局双重领导。主要业务是：承担符合商品化标准的软件产品的开发,生产工作,向社会提供商品软件;承担总公司和其它省、市、自治区软件分公司的软件产品的经销工作;进行技术培训,软件维护服务和技术咨询工作;负责软件产品的通用化和优选工作;组织计算机产品和软件产品展览,作为总公司一个对外窗口,承接国外软件样机展览及特约维护业务;与有关主管部门组织,规划和管理南通市等地的软件产业和计算机推广应用。

中国软件技术公司黑龙江分公司

经 理:

副经理: 公茂成

地 址: 哈尔滨市文敏街7号

电 话: 35067

中国软件技术公司福建分公司

经 理:

地 址: 福州交通路3号

电 话: 52926

全国高等院校计算机专业设置情况

北京大学

校址：北京市海淀区蓟斗桥

系科名称：

数学系：应用数学专业、信息论专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

清华大学

校址：北京市海淀区清华园

系科名称：

精密仪器系：机械制造工艺及设备专业

电机系：电力系统及其自动化专业

无线电电子学系：无线电技术与信息系统专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业、自动控制专业

工业电气自动化系：工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

经济管理工程系：管理信息系统专业

应用数学系：应用数学专业

北方交通大学

校址：北京市西直门外上园村

系科名称：

电子工程系：计算机及应用专业、计算机软件专业

数理系：应用数学专业

北京工业大学

校址：北京市广渠门外九龙山

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业、金属塑性成型专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

工业电气自动化系：自动控制专业、工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

北京航空学院

校址：北京市海淀区学院路

系科名称:

计算机及应用系

应用数学与应用物理系

北京工业学院

校址: 北京市海淀区白石桥路

系科名称:

计算机及应用系

北京钢铁学院

校址: 北京市海淀区学院路

系科名称:

工业电气自动化系: 计算机及应用专业、工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

北京冶金机电学院

校址: 北京市石景山区西黄村

系科名称:

工业电气自动化系: 自动控制专业、过程控制自动化专业

北京化工学院

校址: 北京市安定门外和平里北口

系科名称:

过程控制自动化系: 过程控制自动化专业

北京轻工业学院

校址: 北京市海淀区阜成路

系科名称:

工业电气自动化系: 工业电气自动化专业

计算机及应用系: 计算机及应用专业

北京化纤工学院

校址: 北京市朝阳区和平里北口

系科名称:

机电系: 过程控制自动化专业

北京邮电学院

校址: 北京市海淀区学院路

系科名称:

通信工程系: 计算机通信专业

北京建筑工程学院

校址：北京市西城区展览路

系科名称：

工程机电系：工业电气自动化专业

北京经济学院

校址：北京市朝阳门外红庙

系科名称：

经济数学系：计算机专业

北京电子专科学校

校址：北京市永定路

系科名称：

计算机及应用专业

南开大学

校址：天津市八里台

系科名称：

数学系：应用数学专业、计算机软件专业

天津大学

校址：天津市南开区七里台卫津路

系科名称：

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

电力及自动化工程系：工业电气自动化专业、电力系统及其自动化专业

基础科学系：应用数学专业

天津纺织工学院

校址：天津市河东区程林庄路

系科名称：

工业电气自动化系：工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

天津理工学院

校址：天津市

专业名称：

工业电气自动化专业、计算机软件专业、应用数学专业

天津技师师范学院

校址：天津市河西区灰堆东

专业名称：

机械制造工艺及设备专业、工业电气自动化专业

河北大学

校址：河北省保定市

系科名称：

数学系：应用数学专业

河北矿业学院

校址：河北省邯郸市光明路

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

华北电力学院

校址：河北省保定市青年路

系科名称：

动力工程系：过程控制自动化专业

电力工程系：继电保护与自动运动技术专业

电子工程系：计算机及应用专业

河北工学院

校址：天津市红桥区丁字沽一号路

系科名称：

自动化工程系：工业电气自动化专业

河北矿冶学院

校址：河北省唐山市新华西道

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业、机械制造工艺及设备专业

化工系：过程控制自动化专业

河北化工学院

校址：河北省石家庄市裕华路

系科名称：

矿业机械系：过程控制自动化专业

河北机电学院

校址：河北省石家庄市新华路

系科名称：

工业电气自动化工程系：工业电气自动化专业

机械系：机械制造工艺及设备专业

邯郸职业大学

校址：河北省邯郸市

专业名称：

机械制造工艺及设备专业

山西大学

校址：山西省太原市坞城路

系科名称：

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

太原重型机械学院

校址：山西省太原市西区窰流路

系科名称：

机械一系：工业电气自动化专业

基础部：应用数学专业

太原机械学院

校址：山西省太原市上兰村

系科名称：

自动控制系：自动控制专业、计算机及应用专业

太原工学院

校址：山西省太原市迎泽西大街

系科名称：

电机系：工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

电子工程系：计算机及应用专业

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

内蒙古大学

校址：内蒙古呼和浩特市新城区

系科名称：

数学系：应用数学专业

电子系：计算机及应用专业

包头钢铁学院

校址：内蒙古包头市昆都仑区

系科名称：

机电工程系：工业电气自动化专业

内蒙古工学院

校址：内蒙古呼和浩特市爱民路

系科名称：

机械一系：工业电气自动化专业、机械制造工艺及设备专业

辽宁大学

校址：辽宁省沈阳市皇姑区崇山西路

系科名称：

数学系：应用数学专业

沈阳大学

校址：辽宁省沈阳市

系科名称：

工业电气自动化专业、机械制造工艺及设备专业

大连工学院

校址：辽宁省大连市甘井子区栾金村

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电子工程系：工业电气自动化专业

计算机及应用系：计算机及应用专业

化学工程系：过程控制自动化专业

应用数学系：应用数学专业

沈阳机电学院

校址：辽宁省沈阳市铁西区兴华街

系科名称：

电机系：工业电气自动化专业

电子工程系：计算机及应用专业

机械一系：机械制造工艺及设备专业

沈阳航空工业学院

校址：辽宁省沈阳市黄河大街

系科名称：

电子工程系：计算机及应用专业

沈阳工业学院

校址：辽宁省沈阳市沈河区文化路

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电子工程系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

东北工学院

校址：辽宁省沈阳市和平区文化路

系科名称：

自动控制系：计算机及应用专业、工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

数学系：应用数学专业

鞍山钢铁学院

校址：辽宁省鞍山市铁东区中华路

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

抚顺石油学院

校址：辽宁省抚顺市望花区

系科名称：

过程控制自动化系：计算机软件专业、过程控制自动化专业

沈阳化工学院

校址：辽宁省沈阳市铁西区兴工街

系科名称：

过程控制自动化系：过程控制自动化专业

大连铁道学院

校址：辽宁省大连市沙河口区西山村

系科名称：

电气工程系：工业电气自动化专业

机械制造工艺及设备系：机械制造工艺及设备专业

大连海运学院

校址：辽宁省大连市凌水桥

系科名称：

工业电气自动化系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

大连轻工业学院

校址：辽宁省大连市甘井子区大辛寨子

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

辽宁建筑工程学院

校址：辽宁省沈阳市东陵区文化路

系科名称：

自动控制系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

锦州工学院

校址：辽宁省锦州市古塔区敬业街

系科名称：

自动控制系：工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

机械一系：机械制造工艺及设备专业

沈阳黄金专科学校

校址：辽宁省沈阳市东陵区文化路

系科名称：

机电科：工业电气自动化专业

吉林大学

校址：吉林省长春市解放大路

系科名称：

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

吉林工业大学

校址：吉林省长春市南岭

系科名称：

电子系：计算机及应用专业、工业电气自动化专业

机械二系：机械制造工艺及设备专业

数理系：应用数学专业

东北电力学院

校址：吉林省吉林市长春路

系科名称：

电力系统及其自动化系：继电保护与自动远动技术专业、计算机及应用专业

动力工程系：过程控制自动化专业

吉林市联合大学

校址：吉林省吉林市

专业名称：

工业电气自动化专业

长春邮电学院

校址：吉林省长春市南湖大路

系科名称：

无线电工程系：工业电气自动化专业

吉林工学院

校址：吉林省长春市宽平大路

系科名称：

电子工程系：计算机及应用专业、工业电气自动化专业

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

吉林化工学院

校址：吉林省吉林市江北龙潭区铁东街

系科名称：

化工机械系：过程控制自动化专业

黑龙江大学

校址：黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路

系科名称：

数学系：计算机软件专业、应用数学专业

哈尔滨工业大学

校址：黑龙江省哈尔滨市南岗区

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电器工程系：工业电气自动化专业

精密仪器系：过程控制自动化专业

自动控制与计算机及应用系：自动控制专业、计算机及应用专业、计算机软件专业
无线电工程系：应用数学专业

哈尔滨科学技术大学

校址：黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路

系科名称：

电子工程系：自动控制专业、计算机及应用专业

哈尔滨电工学院

校址：黑龙江省哈尔滨市动力区大庆路

系科名称：

自动控制系：计算机及应用专业、工业电气自动化专业

东北重型机械学院

校址：黑龙江省齐齐哈尔市富拉尔基

系科名称：

自动控制系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

黑龙江水利专科学校

校址：黑龙江省哈尔滨市

专业名称：

工业电气自动化专业

哈尔滨船舶工程学院

校址：黑龙江省哈尔滨市南岗区文庙街

系科名称：

飞行器工程系：飞行器自动控制专业

自动控制系：自动控制专业

计算机及应用系：计算机及应用专业

哈尔滨建筑工程学院

校址：黑龙江省哈尔滨市南岗区大直街

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

黑龙江矿业学院

校址：黑龙江省鸡西市鸡冠区南山

系科名称：

电选工程系：工业电气自动化专业

大庆石油学院

校址：黑龙江省安达县

系科名称：

石油炼制系：过程控制自动化专业

齐齐哈尔轻工学院

校址：黑龙江省齐齐哈尔市文化大街

系科名称：

轻机系：过程控制自动化专业

东北林学院

校址：黑龙江省哈尔滨市动力区和兴路

系科名称：

林业机械系：森工电气自动化专业

黑龙江商学院

校址：黑龙江省哈尔滨市道里区通达街

系科名称：

电子工程系：过程控制自动化专业

复旦大学

校址：上海市邯郸路

系科名称：

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业、信息科学专业

同济大学

校址：上海市四平路

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电气工程系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

上海交通大学

校址：上海市华山路

系科名称：

电工与计算机及应用系：电力系统及其自动化专业、自动控制专业、计算机及应用专

业应用数学系：应用数学专业

上海工业大学

校址：上海市延长路

系科名称：

矿业机械系：工业电气自动化专业

工业电气自动化系：工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、自动控制专业

上海科学技术大学

校址：上海市嘉定县南门

系科名称：

无线电电子学系：无线电技术与信息系统专业

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：自动控制专业、计算机及应用专业、计算机软件专业

华东化工学院

校址：上海市梅陇路

系科名称：

自动控制和电子工程系：过程控制自动化专业

数理系：应用数学专业

上海机械学院

校址：上海市军工路

系科名称：

自动化工程系：过程控制自动化专业、计算机及应用专业、系统工程专业

上海铁道学院

校址：上海市真南路

系科名称：

电信与计算机及应用系：计算机及应用专业

上海海运学院

校址：上海市浦东大道

系科名称：

起运系：计算机及应用专业

轮机系：工业电气自动化专业

华东纺织工学院

校址：上海市延安西路

系科名称:

工业电气自动化系: 工业电气自动化专业、过程控制自动化专业、计算机及应用专业
矿业机械系: 机械制造工艺及设备专业

上海电力专科学校

校址: 上海市平凉路

系科名称:

动力工程科: 过程控制自动化专业

上海建筑材料工业专科学校

校址: 上海市江湾武东路

系科名称:

机电科: 工业电气自动化专业

上海冶金专科学校

校址: 上海市漕宝路

系科名称:

自动化科: 过程控制自动化专业、工业电气自动化专业

上海轻工业专科学校

校址: 上海市邯郸路

系科名称:

工业电气自动化科: 工业电气自动化专业

上海化学工业专科学校

校址: 上海市漕宝路

系科名称:

化学机械仪表科: 过程控制自动化专业

上海纺织工业专科学校

校址: 上海市长宁路

系科名称:

机电科: 工业电气自动化专业

华东师范大学

校址: 上海市中山北路

系科名称:

计算机及应用系: 计算机及应用专业

上海财经学院

校址：上海市中山北一路

系科名称：

管理信息系统系：管理信息系统专业

上海石油化工专科学校

校址：上海石油化工总厂

专业名称：

工业电气自动化专业

上海大学

校址：上海市

专业名称：

机械制造工艺及设备专业、工业电气自动化专业、计算机及应用专业、计算机软件专业、自动控制专业

上海科技专科学校

校址：上海市嘉定县

专业名称：

计算机及应用专业、计算机软件专业、微型计算机及应用专业

南京大学

校址：江苏省南京市汉口路

系科名称：

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业、情报检索自动化专业

南京工学院

校址：江苏省南京市四牌楼

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

动力工程系：电力系统及其自动化专业

自动控制系：工业电气自动化专业

计算机及应用系：计算机及应用专业

基础科学系：应用数学专业

南京航空学院

校址：江苏省南京市御道街

系科名称：

航空发动机系：航空动力装置控制工程专业

航空自动控制系：飞行器自动控制专业

电子工程与计算机及应用系：计算机及应用专业

航空制造工程系：机械自动控制专业

华东工程学院

校址：江苏省南京市孝陵卫

系科名称：

计算机及应用自动控制系

南京市金陵职业大学

校址：江苏省南京市

专业名称：

计算机及应用专业

镇江市职业大学

校址：江苏省镇江市

专业名称：

机械制造工艺及设备专业

苏州市职业大学

校址：江苏省苏州市

专业名称：

机械制造工艺及设备专业

无锡职业大学

校址：江苏省无锡市

系科名称：

工业电气自动化专业

镇江船舶学院

校址：江苏省镇江市环城路

系科名称：

自动控制与计算机及应用系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

中国矿业学院

校址：江苏省徐州市

系科名称：

自动化工程系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

南京化工学院

校址：江苏省南京市新模范马路

系科名称：

化工机械系：过程控制自动化专业

华东水利学院

校址：江苏省南京市西康路

系科名称：

工业电气自动化系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

无锡轻工业学院

校址：江苏省无锡市

系科名称：

矿业机械系：工业电气自动化专业、轻工机械制造工艺及设备专业

苏州丝绸工学院

校址：江苏省苏州市相门外

系科名称：

丝绸机械自动化工程系：工业电气自动化专业

江苏工学院

校址：江苏省镇江市东郊

系科名称：

电气系：工业电气自动化专业

南京化工动力专科学校

校址：江苏省南京市太平门外板仓村

专业名称：

计算机及应用专业

南通纺织专科学校

校址：江苏省南通市易家桥东

系科名称：

工业电气自动化科：工业电气自动化专业

机械制造工艺及设备科：机械制造工艺及设备专业

盐城工业专科学校

校址：江苏省盐城县人民中路

专业名称：

机械制造工艺及设备专业

杭州大学

校址：浙江省杭州市天目山路

系科名称：

数学系：应用数学专业

浙江大学

校址：浙江省杭州市玉泉

系科名称：

数学系：应用数学专业

电机工程学系：自动控制专业、电力系统及其自动化专业

化学工程学系：过程控制自动化专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

杭州电子工业学院

校址：浙江省杭州市文一街

系科名称：

管理工程系：计算机及应用专业

浙江工学院

校址：浙江省杭州市米市巷

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电子工程系：工业电气自动化专业

浙江丝绸工学院

校址：浙江省杭州市文一街

系科名称：

机电工程系：自动控制专业

杭州工业专科学校

校址：浙江省杭州市

专业名称：

工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

安徽大学

校址：安徽省合肥市合作化路

系科名称：

数学系：应用数学专业

中国科学技术大学

校址：安徽省合肥市金寨路

系科名称：

数学系：应用数学专业

无线电电子学系：自动控制专业

计算机及应用系：计算机软件专业

合肥工业大学

校址：安徽省合肥市屯溪路

系科名称：

电气工程系：工业电气自动化专业

电子工程系：计算机及应用专业

机械制造工程系：机械制造工艺及设备专业

马鞍山钢铁学院

校址：安徽省马鞍山市湖东路

系科名称：

工业电气自动化系：工业电气自动化专业

安徽工学院

校址：安徽省合肥市六安路北首

系科名称：

动力系：工业电气自动化专业

合肥联合大学

校址：安徽省合肥市

专业名称：

电力系统及其自动化专业

安徽机电学院

校址：安徽省芜湖市吉和街

系科名称：

电子工程系：工业电气自动化专业

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

厦门大学

校址：福建省厦门市思明南路

系科名称：

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机软件专业

华侨大学

校址：福建省泉州市东郊

系科名称：

数学系：应用数学专业

机械系：机械制造工艺及设备专业

电脑系：计算机软件专业

福州大学

校址：福建省福州市工业路

系科名称：

数学系：计算机及应用专业、计算机软件专业、应用数学专业

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电机工程系：工业电气自动化专业

江西大学

校址：江西省南昌市第四交通路

系科名称：

数学系：应用数学专业

华东交通大学

校址：江西省南昌市双港

专业名称：

机械制造工艺及设备专业

江西冶金学院

校址：江西省赣州市

系科名称：

工业电气自动化系：工业电气自动化专业

江西工学院

校址：江西省南昌市第四交通路

系科名称:

电机系: 工业电气自动化专业、电力系统及其自动化专业

山东大学

校址: 山东省济南市

系科名称:

数学系: 应用数学专业

计算机及应用系: 计算机及应用专业

山东海洋学院

校址: 山东省青岛市鱼山路

系科名称:

数学系: 应用数学专业

山东矿业学院

校址: 山东省泰安市

系科名称:

矿山电气工程系: 工业电气自动化专业、应用数学专业

华东石油学院

校址: 山东省东营市

系科名称:

工业电气自动化系: 过程控制自动化专业

基础部: 应用数学专业

山东化工学院

校址: 山东省青岛市郑州路

系科名称:

机械系: 过程控制自动化专业

山东建筑材料工业学院

校址: 山东省淄博市博山区白虎山路

系科名称:

工业电气自动化系: 工业电气自动化专业

山东工学院

校址: 山东省济南市

系科名称:

第一机械系: 机械制造工艺及设备专业

电机系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业、过程控制自动化专业

电力系：电力系统及其自动化专业、继电保护与自动远动技术专业

基础部：应用数学专业

山东建筑工程学院

校址：山东省济南市东郊和平路

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

山东轻工业学院

校址：山东省济南市黄台北路

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

山东纺织工学院

校址：山东省青岛市人民路

系科名称：

纺织机电系：工业电气自动化专业

山东农业机械化学院

校址：山东省淄博市

系科名称：

农业机械制造系：机械制造工艺及设备专业

郑州大学

校址：河南省郑州市大学路

系科名称：

数学系：计算机及应用专业

郑州工学院

校址：河南省郑州市文化路

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电机工程系：电力系统及其自动化专业、工业电气自动化专业

郑州轻工业学院

校址：河南省郑州市文化路

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业、轻工机械制造工艺及设备专业

洛阳工学院

校址：河南省洛阳市涧西区

系科名称：

矿业机械一系：机械制造工艺及设备专业

工业电气自动化系：工业电气自动化专业

郑州市纺织机电专科学校

校址：河南省郑州市中原路

系科名称：

工业电气自动化专业

武汉大学

校址：湖北省武汉市武昌

系科名称：

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

华中工学院

校址：湖北省武汉市武昌

系科名称：

电力系统及其自动化系：电力系统及其自动化专业、工业电气自动化专业

船舶工程系：应用数学专业

自动控制与计算机及应用系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业、计算机软件专业、电子机械专业

数学系：应用数学专业

武汉钢铁学院

校址：湖北省武汉市青山区任家路

系科名称：

电气化系：工业电气自动化专业

武汉化工学院

校址：湖北省武汉市武昌鲁家巷

系科名称：

工业电气自动化系：过程控制自动化专业

江汉大学

校址：湖北省武汉市汉口

专业名称:

计算机软件专业、工业自动化仪表专业、应用数学专业

湖北汽车工业学院

校址: 湖北省十堰市

专业名称:

工业电气自动化专业

葛洲坝水电工程学院

校址: 湖北省宜昌市望州岗

系科名称:

工业电气自动化系: 工业电气自动化专业

武汉水利电力学院

校址: 湖北省武汉市武昌珞珈山

系科名称:

电力系统及其自动化系: 电力系统及其自动化专业

电力工程系: 过程控制自动化专业

武汉水运工程学院

校址: 湖北省武汉市武昌余家头

系科名称:

电力与计算机及应用系: 工业电气自动化专业、计算机及应用专业

武汉纺织工学院

校址: 湖北省武汉市武昌关山

系科名称:

机电工程系: 机械制造工艺及设备专业

武汉建筑材料工业学院

校址: 湖北省武汉市武昌马房山

系科名称:

工业电气自动化系: 工业电气自动化专业

武汉测绘学院

校址: 湖北省武汉市武昌珞瑜路

系科名称:

电子测量仪器系: 计算机软件专业

武汉工学院

校址：湖北省武汉市武昌马房山

系科名称：

电子工程系：工业电气自动化专业

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

湖北轻工业学院

校址：湖北省武汉市武昌马房山

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

湘潭大学

校址：湖南省湘潭市羊牯塘

系科名称：

数学系：应用数学专业

机械系：工业电气自动化专业

湖南大学

校址：湖南省长沙市岳麓山

系科名称：

电气工程系：电力系统及其自动化专业、工业电气自动化专业

计算机及应用系：计算机及应用专业

基础科学系：应用数学专业

中南矿冶学院

校址：湖南省长沙市岳麓山

系科名称：

工业电气自动化系：工业电气自动化专业、计算机及应用专业

长沙铁道学院

校址：湖南省长沙市南郊烂泥冲

系科名称：

电子及电气工程系：计算机软件专业、自动控制专业

机械系：机械制造工艺及设备专业

中山大学

校址：广东省广州市海珠区新港路康乐园

系科名称：

计算机及应用系：计算机软件专业、应用数学专业

无线电电子学系：自动控制专业

暨南大学

校址：广东省广州市石牌

系科名称：

数学系：计算机及应用专业

华南工学院

校址：广东省广州市五山

系科名称：

矿业机械一系：机械制造工艺及设备专业

电力系：电力系统及自动化专业

工业电气自动化系：自动控制专业、工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

数学力学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

广东工学院

校址：广东省广州市东风五路

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

广东机械学院

校址：广东省广州市石牌

系科名称：

机械制造工艺及设备专业、工业电气自动化专业

广西大学

校址：广西南宁市

系科名称：

电力系：电力系统及其自动化专业、工业电气自动化专业

机械系：机械制造工艺及设备专业

数学系：应用数学专业

广西工学院

校址：广西南宁西乡塘

系科名称：

工业电气自动化专业、过程控制自动化专业

桂林电子工业学院

校址：广西桂林市六合路

系科名称：

计算机及应用系：计算机及应用专业

四川大学

校址：四川省成都市望江楼

系科名称：

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

成都大学

校址：四川省成都市

专业名称：

工业电气自动化专业

重庆大学

校址：四川省重庆市沙坪坝

系科名称：

矿业机械一系：机械制造工艺及设备专业

电气工程系：电力系统及其自动化专业、继电保护与自动技术专业

计算机及应用与工业电气自动化系：计算机及应用专业、计算机软件专业、自动控制专业、工业电气自动化专业

基础科学系：应用数学专业

成都科学技术大学

校址：四川省成都市新南门外磨子桥

系科名称：

电子技术与电力系统及其自动化系：电力系统及其自动化专业、自动化控制专业、工业电气自动化专业、应用数学专业、计算机及应用专业

数学系：应用数学专业

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

西南交通大学

校址：四川省峨眉县

系科名称：

电机系：自动控制专业、计算机及应用专业

基础课部：应用数学专业

成都电讯工程学院

校址：四川省成都市东郊建设路

系科名称：

电子机械系：自动控制专业

基础理论系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业、计算机软件专业

四川建筑材料工业学院

校址：四川省绵阳市青义坝

系科名称：

机电系：机械制造工艺及设备专业、工业电气自动化专业

重庆建筑工程学院

校址：四川省重庆市沙坪坝

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

四川化工学院

校址：四川省自贡市邓关黄坡岭

系科名称：

化工机械系：过程控制自动化专业

贵州大学

校址：贵州省贵阳市花溪区

系科名称：

数学系：计算机软件专业、应用数学专业

贵州工学院

校址：贵州省贵阳市蔡家关

系科名称：

采矿系：工业电气自动化专业

电机系：工业电气自动化专业

机械系：机械制造工艺及设备专业

昆明工学院

校址：云南省昆明市北郊莲花池畔

系科名称：

机械系：机械制造工艺及设备专业

自动控制系：工业电气自动化专业、工业自动化仪表专业

云南大学

校址：云南省昆明市翠湖北路

系科名称：

数学系：应用数学专业

云南工学院

校址：云南省昆明市席子营

系科名称：

机械系：机械制造工艺及设备专业、工业电气自动化专业

西北大学

校址：陕西省西安市小南门外

系科名称：

数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业

西安交通大学

校址：陕西省西安市咸宁路

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电气工程系：电力系统及其自动化专业

电子工程系：计算机及应用专业、计算机软件专业

信息与控制工程系：工业电气自动化专业

数学系：应用数学专业

西北工业大学

校址：陕西省西安市友谊西路

系科名称：

船舶设备系：自动控制专业

航空无线电工程系：计算机及应用专业、计算机软件专业

航空自动控制系：自动控制专业

宇航系：自动控制专业

基础课部：应用数学专业

陕西机械学院

校址：陕西省西安市金花南路

系科名称：

自动控制系：自动控制专业、工业电气自动化专业

机械二系：机械制造工艺及设备专业

西北电讯工程学院

校址：陕西省西安市太白路

系科名称：

应用数学系：应用数学专业

计算机及应用系：计算机及应用专业

电子工程系：信息处理专业

西安工业学院

校址：陕西省西安市金花北路

系科名称：

电子工程系：计算机及应用专业、工业生产自动化专业

西安冶金建筑学院

校址：陕西省西安市和平门外鲁家村

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

西安公路学院

校址：陕西省西安市翠花路

系科名称：

汽车系：机械制造工艺及设备专业、自动化控制专业

西北轻工业学院

校址：陕西省咸阳市人民路

系科名称：

工业电气自动化系：工业电气自动化专业

西北纺织工学院

校址：陕西省西安市金花南路

系科名称：

机电系：工业电气自动化专业

西安大学

校址：陕西省西安市

专业名称：

工业电气自动化专业

陕西工学院

校址：陕西省汉中市河东店

系科名称：

矿业机械系：机械制造工艺及设备专业

电气及电子工程系：工业电气自动化专业

兰州大学

校址：甘肃省兰州市天水路

系科名称：

数学力学系：应用数学专业

无线电物理和计算机及应用系：计算机及应用专业

甘肃工业大学

校址：甘肃省兰州市七里河区兰工坪

系科名称：

一系：机械制造工艺及设备专业

三系：工业电气自动化专业

兰州铁道学院

校址：甘肃省兰州市安宁路

系科名称：

机械系：自动控制专业

新疆大学

校址：新疆乌鲁木齐市南梁

系科名称：

数学系：应用数学专业

新疆工学院

校址：新疆乌鲁木齐市友好路

系科名称：

机械系：机械制造工艺及设备专业

电气工程系：工业电气自动化专业

中国有关计算机报刊简介

《计算机学报》

主编：夏培肃 副主编：王湘浩、金兰、董韞美 编辑单位：中国科学院计算技术研究所 出版单位：科学出版社 创刊日期：1978年 刊期：双月刊 发行范围：国内外公开发行 发行量：10000份 定价：报纸本0.98元，道林纸本1.96元 编辑部地址：北京市2704信箱计算机学报编辑部（科学院计算所南楼） 读者对象：计算机科学研究人员、工程技术人员、大专院校的教师及高年级学生。

简介：主要发表计算机理论、计算机硬件与软件的研究、设计与实现。计算机网、计算机辅助设计及计算机的特殊应用等方面的学术论文，研究简报和综合评论。

《计算机世界》报

主编：杨坤棠 出版单位：中国计算机世界出版服务公司 创刊日期：1980年10月 刊期：半月刊 发行范围：国内、外公开发行 发行量：5万份 定价：0.25元 编辑部地址：北京石景山区鲁谷路74号（北京市750信箱） 读者对象：计算机科研、生产、教学和管理人员，大、中专学生以及计算机用户。

简介：该刊是中美合资企业“中国计算机世界出版服务公司”编辑和出版的计算机专业报纸，每期四开二十四版。创办的宗旨是：大力宣传我国计算机科研、生产和应用的新成就，广泛报道国内外科学技术动态，传播先进经验和普及计算机知识。

《计算机工程与应用》

主编：陈崇连 编辑单位：华北计算技术研究所 出版单位：华北计算技术研究所 创刊日期：1964年 刊期：月刊 发行范围：国内公开发行 发行量：一般4000至5000册 定价：0.60元 编辑部地址：北京德胜门外苇子坑卧虎桥甲6号 读者对象：该刊面向计算机科研、生产、使用和管理部门的科技人员及大专院校师生员工。

简介：该刊主要刊载电子数字计算机方面的科研成果、学术论文、实验报告、工作总结、综合评述、动态水平、消息报道和新书评介等。此外，还适当刊登一些内容新颖、深入浅出、全面系统、使用广泛的语言文本、使用手册、教材讲义、会议文选、分析报告等辑资料。该刊国内国外并重，软硬件兼登（重点在软件），内容新颖广泛，讲究实际实用。该刊系中国电子学会计算机学会会刊之一。

《计算机技术》

主编：杨佩玲 编辑单位：华北计算技术研究所 出版单位：电子工业部计算机

情报网 创刊日期：1978年 刊期：双月刊 发行范围：国内公开发行 发行量：2000至3000份 定价：0.60元 编辑部地址：北京619信箱2分箱 读者对象：面向计算机科研、生产、使用和管理部门的科技人员及大专院校与计算机有关的师生员工。

简介：主要介绍计算机方面的先进技术知识，交流科研、生产、应用、维护等方面的技术成果，大力推广计算机(尤其是微型和小型机)的应用。主要栏目：系统开发与应用，研究、设计与改进，专题介绍，知识讲座，反映计算机水平与动向的述评，探讨我国和世界各国计算机发展道路与政策，读者园地等。本刊系电子工业部计算机情报网网刊。

《电子技术应用》

编辑单位：电子部六所 出版单位：电子部六所 刊期：月刊 发行范围：国内外公开发行 定价：0.40元 编辑部地址：北京市927信箱电子技术应用编辑部 读者对象：广大科学工作者、工程技术人员、大专院校师生、技术工人、管理干部等。

简介：该刊是一份综合性中级技术刊物，内容丰富，先进性和实用性并重，尤其着重于应用；报道及时，版面新颖。主要介绍国民经济各个部门应用电子技术的经验和成果。辟有“计算机应用”、“电子线路”、“各地应用简介”、“国内外电子技术应用动态”及各种“电子技术讲座”等栏目。

《计算机工程与设计》

编委会主任委员：张梓昌 主编：虞承宣(代) 编辑单位：航天部部计算中心、一院计算站、二院计算站、五院计算站、706所 出版单位：航天部706所 创刊日期：1980年 刊期：季刊 发行范围：国内公开发行 发行量：2000份 编辑部地址：北京市142信箱406分箱 读者对象：面向计算机科研、生产、使用和管理部门的科技人员和大专院校师生。

简介：该刊中心内容包括计算机科学理论；计算机研制及应用；计算机网络；数据库系统设计及实现；计算机辅助设计；计算方法研究；微型机及其应用；系统仿真以及外部设备研制等。

《电子与电脑》

主编：吴鸿适 出版单位：电子工业出版社 创刊日期：1985年元月 刊期：月刊 发行范围：国内、外公开发行 发行量：18万册 定价：0.38元 编辑部地址：北京市万寿路 读者对象：初中以上程度的电子、电脑爱好者。

简介：《电子与电脑》具有知识性和趣味性，突出实用性，它以丰富多彩的内容，生动活泼的形式把读者带进一个多彩多姿的电子和电脑世界。《电子与电脑》着重介绍微电脑和电子技术在国民经济各个领域中的实际应用成果。《电子与电脑》的主要栏目有：娃娃学电脑、跟我学、趣味程序、电脑实验室、电脑ABC、电子与电脑下乡、实用电路、应用成果、维修部、海外简讯、电子珍闻、资料库等。

《计算机标准化通讯》

(即印制电路标准化)

主编：莫息红 编辑单位：华北计算技术研究所 出版单位：华北计算技术研究所
创刊日期：1980年9月 刊期：季刊 发行范围：国内发行 发行量：2000份
定价：1.00元 编辑部地址：北京619信箱32分箱 读者对象：国内有关的科研、生产、使用、教学、管理部门的广大干部、科研人员、标准化专业人员以及大专院校的有关师生。

简介：该刊为计算机和信息处理标准化技术委员会会刊，主要刊登：1. 宣传党和国家有关计算机和印制电路标准化的工作方针、政策和每一时期的中心任务，标准化工作的重要意义和作用；2. 刊登本专业重要的国际标准，国外先进标准以及有关参考资料，选登分析研究的文章；3. 有重点地选登本专业的国家标准和部标准报批稿，介绍标准制订的依据和标准贯彻的措施等；4. 刊登本专业标准化科研和标准化工作的最新成果，介绍本专业标准化的基础知识；5. 介绍标准化工作在科研、生产、企业管理以及产品质量中的作用；6. 交流标准化的技术成果和工作经验以及本委员会的工作经验等。

《微型机与应用》

编委会名誉主任兼名誉主编：郭平欣 主编：龚炳铮(兼) 副主编：刘德贵(兼)、阎兵
编辑出版单位：电子工业部第六研究所编辑出版发行部 创刊日期：1982年
刊期：双月刊 发行范围：国内、外公开发行 发行量：7000份 定价：0.80元
编辑部地址：北京927信箱 读者对象：从事微型机研制、生产、教学、应用的科研人员、工程技术人员、高等院校师生、中级技术工人、管理干部。

简介：该刊主要报道国家及电子工业部门发展微型机及其应用的方针、技术经济政策，国内微型机科研动态，优选系列品种、功能介绍，以指导用户选型；国内微型机器件、整机、系统研制与应用成果及经验；汉字系统、微机网络、系统软件及应用软件；1、4、8、16位微处理器及微型机在智能化仪器和机电设备、生产过程检测及其控制、办公室自动化、经济管理、情报检索、人工智能、专家系统等方面的应用；微型机技术、学术交流会议消息报道及会议论文、报告的介绍等。

《微计算机应用》

主编：潘来星 编辑单位：中国科学院声学所五室 出版单位：中国学术出版社
创刊日期：1980年8月 刊期：月刊 发行范围：国内外公开发行 发行量：33000份
定价：0.50元 编辑部地址：北京中关村中国科学院声学所五室 读者对象：全国科研机关、教学部门、生产企业等各行各业的微计算机工作者和大专院校师生。

简介：该刊宗旨是推广微计算机在各行各业中的应用，刊登国内外有关微计算机的新成果，新应用，各种微计算机实用参考手册和有关硬软件参考资料等。

《系统工程理论与实践》

主编：许国志 编辑单位：中国系统工程学会 出版单位：国防工业出版社

创刊日期：1981年3月 刊期：季刊 发行范围：国内发行 发行量：13000份
定价：0.50元 编辑部地址：北京170信箱(1985年7月1日起改为北京中关村中国科学院系统科学研究所) 读者对象：从事系统工程理论研究、教学和推广应用的广大科技人员、管理干部、高等和中等学校师生、广大系统工程爱好者。

简介：该刊为学术与普及并重的中级刊物，除刊载有关系统理论、系统方法等方面的理论文章外，还着重介绍系统工程在工业、农业、军事、教育、科研和国民经济各领域中的应用方法、实践经验和成果等，为各行各业用系统工程解决本单位的实际问题提供切实可行的范例。该刊主要栏目有论文、案例、译文、讲座、书评、学术动态和学会动态等。

《计算机应用通讯》

主编：周锡卫 编辑单位：中国计算机用户协会 出版单位：《计算机应用通讯》编辑部 创刊日期：1983年5月 编辑部地址：北京市北环西路甲1号协会 读者对象：广大计算机工作者和业余爱好者。

简介：该刊是中国计算机用户协会会刊。其主要内容有：计算机应用成果、应用系统、国内外计算机技术新动向、新产品、工作经验、协会建设及发展、市场动态、成果推广、系统功能扩充及改进、信息交流、供与求、小资料等。

《软件产业》

主编：周锡令 编辑单位：中国软件技术公司 出版单位：中国软件技术公司 创刊日期：1984年10月1日 刊期：暂定月刊 发行范围：国内公开发行 发行量：预计5000份 定价：0.50元 编辑部地址：北京市海淀区花园路牯牛桥甲100号 读者对象：广大计算机用户、软件产业从业人员(包括开发人员、管理人员和研究人员)以及有关大专院校的师生等。

简介：该刊宗旨是推动计算机在我国软件产业的建立和发展，促进软件应用社会化、软件开发工程化、软件成果商品化和软件经营企业化等方面的工作。主要内容包括：评价国内外优秀的商品化软件；国内软件产品公报；国外最新的软件商品信息，软件市场动向，新产品开发方向；介绍软件开发工程化的动态和发展；评价国内外优秀的软件工具；介绍国外软件开发和管理的政策，探讨和宣传我国的软件政策；介绍实现软件开发工程化、标准化的经验，软件产品质量评价方法，开发成本的核算方法，软件开发的管理方法和经验；系统地介绍软件标准化、工程化的知识和软件工具、软件支持环境的知识等。

《计算机信息报》

主编：李超云 编辑单位：电子工业部计算机工业管理局计算机信息交流中心 出版单位：计算机信息交流中心 创刊日期：1984年7月1日 刊期：周报 发行范围：国内外公开发行 发行量：30,000份左右 定价：0.05元 编辑部地址：北京162信箱《计算机信息报》编辑部 读者对象：国家和地方各级党政领导部门，企事业单位领导和管理人员，计算机技术人员，经济和销售人员以及大中专院校教职员工。

简介：该报的宗旨是面向管理部门，为各级领导决策服务；面向基层，为企事业经营服务；面向社会，为普及计算机知识、推广应用服务。它是传递计算机技术、经济、市场信息的

工具,沟通科研、教学、生产、经营、应用、维护联系的桥梁,传播计算机知识的园地。内容上做到技术、经济、市场信息并重,国内与国外信息兼顾。

《计算机信息与预测》

主编:周锡卫 编辑单位:中国计算机动态信息网 出版单位:《计算机信息与预测》编辑部 创刊日期:1984年7月28日 编辑部地址:北京市北环甲1号协会
读者对象:广大计算机工作者和业余爱好者。

简介:该刊是中国计算机动态信息网网刊,是及时介绍国内外信息产业的最新动态和发展趋势为主要内容的实用信息专刊。

目前开设的主要栏目:

“信息工作”、“展望与预测”、“动态”、“新技术”、“新产品”、“信息库”、“供与求”、“读者谈”、“小常识”等。

《信息处理快讯》

主编:王敏慧 编辑单位:中国计算机用户协会 出版单位:信息处理快讯编辑部 创刊日期:1984年6月 编辑部地址:北京市北环西路甲1号协会 读者对象:广大计算机工作者和业余爱好者。

简介:本刊主要内容:信息处理动态、计算机信息处理的新技术、新概念、信息处理集锦、信息杂谈、小知识、小资料、新书介绍、为您服务、产品消息等。

《中国电子科技文摘》

编辑单位:电子科技文摘编辑部 出版单位:电子工业部科技情报所 创刊日期:1981年 刊期:双月刊 发行范围:国内公开发行 发行量:2000份 定价:2.30元 编辑部地址:北京750信箱 读者对象:有关电子专业科研、生产、教学人员。

简介:从国内二百多种科技期刊和2000多份科技报告、会议资料中取材。根据文献专业内容与详简程度报道文摘、题录,比例为1:1。内容包括有关电子科技总论、电子材料、元器件、电子电路、电子设备与系统、电子测量、电子技术应用、计算机与自动化等20个大类、400个小类进行报道。

《国外电子科技文摘》

编辑单位:电子科技文摘编辑部 出版单位:电子工业部科技情报所 创刊日期:1981年 刊期:月刊 发行范围:限国内发行 发行量:1800份 定价:0.95元 编辑部地址:北京750信箱 读者对象:有关电子专业科研、生产、教学人员。

简介:从国外三百多种期刊和一千五百多种会议录技术报告中选材,报道文摘、简介、题录。文摘和简介占2/3。内容包括有关电子科技总论、电子材料、元器件、电子电路、电子设备与系统、电子测量、电子技术应用、计算机与自动化等方面的20个大类,400个小类进行报道。电子科技文摘是电子专业综合性检索刊物。利用它可以开阔科技人员获得文献资

料的视野,节省寻找文献资料所占用的时间;利用它可大大提高情报资料部门馆藏资料的利用率,挖掘与开辟情报资源。

《北京微计算机》

编委会名誉主任:蒋仕骅 主任:李三立 副主任:柳维长 执行编辑:林永芬 编辑单位:北京市计算机技术研究所 出版单位:北京市计算机技术研究所
创刊日期:1983年 刊期:季刊 发行范围:内部发行 发行量:2000份 定价:0.80元(个人订购0.60元) 编辑部地址:北京市西城区锦什坊街265号 读者对象:从事微型机开发、研制、应用和生产的科研人员、工程技术人员及大专院校的师生。

简介:该刊介绍国内外微型机发展的新动向及综述性文章;微机科学方面的理论、发展趋势、科研成果等方面的文章;介绍微型机新开发的系统软件及应用软件;国内微型机应用的专题报道;微型机汉字处理技术研制的探讨;微型机系统方面设计、研制等方面的技术和经验介绍。

《自动化学报》

主编:杨嘉墀 编辑单位:中国自动化学会《自动化学报》编辑委员会 出版单位:科学出版社 创刊日期:1963年 刊期:季刊 发行范围:国内外公开发行 发行量:6000份 定价:0.75元 编辑部地址:北京市中关村中国科学院自动化所 读者对象:从事自动化科学技术的科研、教学和工程技术人员。

简介:该刊主要内容包括:控制理论、系统方法、信息科学;自动化科学技术在工程、社会经济、生物医学等方面的应用;计算机、微处理机在自动化科学技术中的应用及系统仿真;自动检测仪表、调节装置、控制设备;系统工程、大系统理论与综合自动化;模式识别、机器智能及生物控制论;遥测、遥控、遥感技术在自动化系统中的应用。

《长城微型计算机》

主编:吴福盛 编辑单位:长城微型计算机编辑部 出版单位:中国计算机技术服务公司 创刊日期:1984年9月 刊期:双月刊 发行范围:国内外公开发行 发行量:30000份 定价:0.60元 编辑部地址:北京市北环西路甲1号 读者对象:广大长城微型计算机用户以及引进IBM PC的广大用户。

简介:该刊由中国计算机技术服务公司和香港NEL公司共同主办。主要介绍长城微型计算机系列的硬件设计、软件开发和应用经验的交流,介绍国外微型计算机的有关情况;本刊将每年举行一次程序设计有奖竞赛,以推动广大用户在长城微型计算机上自行编制程序的活动;本刊还将听取广大用户的建议和意见,在设计、制造、研究、销售服务单位同广大用户之间起到桥梁作用,以更好地为广大用户服务。

《系统工程与电子技术》

编辑单位:航天工业部二院二〇八所 出版单位:航天工业部二院 创刊日期:1979年8月 刊期:月刊 发行范围:内部发行 发行量:1800份 定价:

0.60 元 编辑部地址：北京 142 信箱 32 分箱 读者对象：有关专业的科技人员、大专院校师生和技术领导。

简介：该刊刊登现代科学技术在导弹武器系统的应用，国外主要武器系统的重大发展、系统工程学、计算机技术、控制与制导、电子对抗、雷达等领域的最新发展动向。此外还刊登部分国内科研成果。

《微计算机信息》

主编：王兆全、慕希林 编辑单位：航空部国营长城机械厂 出版单位：航空部国营长城机械厂 创刊日期：1984 年 7 月 刊期：季刊 发行范围：内部发行 定价：0.40 元 编辑部地址：北京 2351 信箱 读者对象：从事或即将从事微计算机使用、维护、开发的广大的工人、干部、学生、教师等各行业人员。

简介：该刊是微计算机的综合性刊物，主要介绍英特尔系列微处理机和微计算机的新技术、新产品及在各行各业中的应用。各种英特尔系列机在硬、软件开发、维护、使用方面的经验。微计算机的基础知识、微计算机最新发展动态、国内外市场动态、学术活动报道、重要文摘等。该刊为中国英特尔计算机用户协会刊物。

《计算机工程》

主编：杜叶祥 编辑单位：华东计算技术研究所 出版单位：华东计算技术研究所 创刊日期：1975 年 刊期：双月刊 发行范围：国内公开发行 发行量：5000 份 定价：0.50 元 编辑部地址：上海市 8209 信箱计算机工程编辑部 读者对象：主要是从事计算机方面工作的已具有一定基础的科技人员、大专院校师生、企业管理人员及领导干部等。

简介：主要刊登各类型计算机的系统工程设计、硬件工程、软件工程的研究、设计、应用、计算机网络、CAD、磁记录等，并报道计算机学会的学术活动和学术论文交流等。

《微型计算机》

主编：杜毅仁 编辑单位：上海交通大学微型机研究所微型机研究室 出版单位：上海交通大学出版社 创刊日期：1978 年 刊期：不定期 发行范围：内部发行 发行量：5000~7000 份 编辑部地址：上海交通大学微型机研究室 读者对象：大专院校、科学研究机关以及一切从事微型机研制、生产、应用的厂矿企业等部门的科技人员和管理人员。

简介：介绍微型计算机的系列器件；介绍各种类型的单板计算机（包括十六位的）及其软件、常用的各种微型计算机系统及其有关软件、微型计算机构成的网络、微型计算机的应用成果和应用的具体方法、中文信息研究和应用情况。

《计算技术》

编辑单位：上海电子计算机厂 出版单位：上海电子计算机厂 创刊日期：1969 年 刊期：季刊 发行范围：国内发行 发行量：1000~2000 份 编辑部地址：上海市上海电子计算机厂技术资料室 读者对象：全国有关计算机研制、生产与应用等

单位与部门的科技人员、管理人员和大专院校师生。

简介：该刊中心内容包括新产品介绍、用户交流、技术专栏等栏目，是计算机工业界和应用界技术交流的杂志。

《上海微型计算机》

编辑单位：上海计算机学会 出版单位：上海计算机公司 创刊日期：1982年
刊期：双月刊 发行范围：国内公开发行 发行量：2000份 定价：1.00元
编辑部地址：上海宁波路276号计算机技术服务公司内(暂设) 读者对象：面向计算机
专业技术人员和计算机应用技术人员。

简介：主要介绍国内外微型计算机发展动向，新的计算机系统，以及新的计算机软件，计算机的外型设计和某些主要芯片，并把计算机应用成果随时介绍给读者，以利推广。本刊是中级计算机技术性刊物。

《微小型计算机开发与应用》

责任编辑：张春生 编辑单位：天津市电子计算机研究所 出版单位：天津市电子计算机研究所
创刊日期：1981年4月 刊期：季刊 发行范围：公开发行
发行量：5000份 定价：0.50元 编辑部地址：天津市河西区友谊路爱民道5号
读者对象：广大从事计算机教学、生产、设计、使用的工程技术人员。

简介：主要内容有：1. 国产微、小型计算机系统开发与系统应用，特别着重经过各级鉴定具有一定先进性和推广价值的应用系统和开发系统，内容为系统的设计思想、系统配置、总体结构、经济效益等；2. 用户在实际应用中的经验、意见反映及改进方案；3. 国外微、小型计算机的先进技术及发展趋势。

《软件》

主编：张尚仁 编辑单位：中国电子学会、天津电子学会 出版单位：天津市电子仪表情报所
创刊日期：1979年1月 刊期：月刊 发行范围：国内发行
发行量：4000份 定价：单位订阅每期1.75元，个人订阅每期1.20元 编辑部地址：天津市河西区解放南路447号
读者对象：大专院校师生和科研生产单位的技术人员、管理人员和一切有志从事计算机科学的人员。

简介：该刊系英、美、加、澳、新五国联合出版的《SOFTWARE-Practice & Experience》的中文全译本，载有世界各国在软件设计、软件实现和软件实例研究等方面所取得的宝贵成果与经验。内容包括用于批处理、多用户访问、交互以及实时环境下的各种系统软件和应用软件。特点是理论与实践并重，在强调实践经验的同时，也介绍有关的理论和数学知识。

《华南计算机技术》

主编：王卓人 编辑单位：华南计算机技术编委会 出版单位：华南计算机公司
技术部情报室 创刊日期：1982年11月 刊期：季刊 发行范围：国内公开发行
发行量：3000份 定价：0.50~1.00元 编辑部地址：广州沙河梅花园华南计算机

公司技术部 读者对象：广大科技人员。

简介：介绍本公司的产品：3000系列机、PDP 11/23、PZ-80、DJS-28等小型和微机的性能、技术特性以及生产情况；介绍3000系列小型机国产化开发情况，发表用户、读者有关系列机的论文和意见；选编有关国外Solar机的应用及3000系列机在国内的应用文章等。

《个人计算机与应用》

主编：周新华 编辑单位：华南师范大学微电子研究所 出版单位：华南师范大学微电子研究所 创刊日期：1984年 刊期：双月刊 发行范围：国内公开发行 发行量：20000份 定价：0.30元 编辑部地址：广州石牌华南师范大学微电子研究所 读者对象：工厂、学校、科研等单位的广大科技人员、管理人员、大中学校师生和个人计算机的爱好者。

简介：该刊是电子工业部计算机工业管理局创办的中级普及性刊物，目的在于介绍国内外个人计算机发展动态，交流经验、推广新成果；普及个人计算机知识；提高学术水平，促进个人计算机事业的发展。本刊注重知识性、趣味性和实用性，大量介绍国外个人计算机发展动向及现状。设有：发展与综述；学术专论；知识讲座；整机设计；应用软件、硬件；微型机市场；使用与维护；国内外动态；读者信箱；小辞典；自学园地等专栏。

《广州自动化》

主编：李平 刘璋 编辑单位：广州市自动控制研究所 出版单位：广州市自动控制研究所、广州市自动化学会、广东省电气传动自动化情报网 创刊日期：1976年 刊期：季刊 发行范围：内部发行 发行量：2000份 定价：0.50元 编辑部地址：广州市石牌岗顶广州市自动控制研究所 读者对象：从事自动化研究设计、应用和教学的工程技术人员、大专院校师生、工人和管理干部。

简介：该刊主要刊登广州地区自动化技术的各种科技成果，自动化技术应用经验，以及为科研、生产服务的国内外有价值的参考资料，报道广东特区在对外交流中的有关动态和技术资料，开辟有“介绍国外引进生产线”、“节能技术”、“计算机应用”、“计算机辅助设计”、“自控理论应用”、“自动化设计方案”、“电子电路”、“自动化技术普及讲座”等专栏。

《电子信息》

编辑单位：深圳市电子技术咨询服务公司 出版单位：深圳市电子技术咨询服务公司 创刊日期：1984年 发行范围：内部发行 编辑部地址：广东省深圳市上步深圳市电子技术咨询服务公司 读者对象：从事计算机、电视机、录音机的科技人员、管理干部以及大专院校和中等学校师生。

简介：介绍深圳市电子工业总公司所属各分公司的产品和发展动态。主要产品为微型计算机(硬、软件)、彩色电视机、录音机和其它电子产品；介绍国内外较先进的电子技术(主要是微计算机方面)的发展情况及其在国际市场上的商情动态；介绍国内外最新电子技术的展望，以便作为窗口窥视电子技术的未来。

《微处理机与微系统》

编辑单位：《微处理机与微系统》编辑部 出版单位：中国电子学会、湖南电子学会
 创刊日期：1981年 刊期：双月刊 发行范围：国内发行 发行量：7500份
 定价：1.00元 编辑部地址：湖南省长沙市朝阳二村湖南省电子研究所
 读者对象：计算机、半导体、自动化、仪表电讯和其他电子技术领域及应用微型机的各行各业中的科技人员、管理干部、理工科大专师生。

简介：该刊系由中国电子学会主办的综合性微型计算机技术译刊。以普及微型机知识、促进微型机应用、推动微型机发展为宗旨，优选美、英、日等国微型机发展及微型机应用文献。栏目形式多样，普及与提高兼顾。

《计算技术与自动化》

主编：王鸿贵 编辑单位：《计算技术与自动化》编辑部 出版单位：湖南省自动化学会、湖南省计算技术研究所
 创刊日期：1982年 刊期：季刊 发行范围：国内外公开发行 发行量：2000份
 定价：0.45元 编辑部地址：湖南长沙岳麓山湖南省计算技术研究所
 读者对象：主要面向从事计算机与自动化的科研工作者、工矿企业的工程技术人员、大专院校师生、管理干部及其它有关专业人员。

简介：重点报道微型计算机在工业、农业、交通运输、商业外贸、医疗卫生、科学技术、文化教育、现代管理及国民经济各领域中的应用研究的学术论文、科研成果。内容涉及：自动控制理论、系统工程、信息科学、计算机硬件、应用软件、生产过程实时控制、企业管理、计算机网络、汉字信息处理技术、工业节能、各种自动化装置、自动检测仪表、工厂实用技术、国内外有关本学科的发展动态、综述、述评等。

《微型电脑》

主编：胡守仁、周建武 编辑单位：湖南大学微型电脑杂志社 出版单位：湖南大学微型电脑杂志社
 创刊日期：1982年 刊期：双月刊 发行范围：国内外公开发行 发行量：12000份
 定价：0.80元 编辑部地址：湖南长沙市湖南大学微型电脑杂志社
 读者对象：从事微电脑软硬件的科技人员和教师学生以及管理干部。

简介：该刊是推广微电脑应用技术的中级普及性刊物。其重点介绍国内微机应用的硬件、软件设计，也从世界各国文献中选择适合我国需要的微计算机应用方面的专题报告或教程、讲义。此外，还辟有应用程序集锦、设计师笔记、瞭望、应用简讯、纵横谈、文献、入门篇、工业英语等专栏，连载国内外优秀的应用程序，介绍硬件、软件设计的心得或创见，报道国内外微计算机界新闻与动态，报道微计算机应用最新文献题录，连载供初学者用的专业和工业英语讲座。该刊每两年出版一册《中国微计算机用户录》，主要内容包括单位名称、详细地址、现有微型机种及外设、系统软件、应用软件、应用(或科研、生产)现状及规划、效益介绍、可提供服务(如产品、承包项目、软件、维修、咨询、资料)、国内外微机厂家一览等项目。

《微型电脑应用文摘》

主编：黄秦 副主编：吴建成 编辑单位：微型电脑应用文摘编辑部 出版单

位：湖南株洲电子研究所 创刊日期：1983年元月 刊期：月刊 发行范围：国内公开发行人 发行量：3000份 定价：0.80元 编辑部地址：湖南株洲市35信箱
读者对象：该刊面向微型计算机科研、生产、应用和管理部门的科技人员及大专院校师生。

简介：该刊报道的内容包括中文及英、日、俄、德、法五个语种，涉及各行各业约四百份杂志。该刊文摘本着原文的要点和特点，缩写详细，便于读者洞悉全文，个人可作为珍贵资料收藏。报道范围包括科技图书、期刊杂志和学术会议中有关微型电脑技术信息。

《数控技术通讯》

责任编辑：邱中权、叶挺枚 编辑单位：铁道部机车车辆工业系统科技情报网、铁道部株洲电力机车研究所 出版单位：铁道部株洲电力机车研究所 创刊日期：1975年
刊期：季刊 发行范围：内部发行 发行量：4800~7000份 定价：0.30元
编辑部地址：湖南省株洲市田心垅 读者对象：从事电子计算机、电子数控技术研究、教学、设计、生产、应用、维护等部门的广大科技人员、技术管理人员、厂矿技术工人和高等、中等专业院校有关师生。

简介：包括电子计算机(大、中、小和微型计算机及其软、硬件)、工业数字控制、顺序控制、生产自动线的电子控制及其零部件、配套件等新的电子技术应用设计理论、研究成果、工业生产、应用经验、普及讲座、调查报告、技术水平综述、有关译文、国内外新产品介绍以及国内外发展动态、消息、报道等。

《中文信息》

主编：支秉彝 副主编：刘源、陈树楷 编辑出版单位：中国中文信息研究会
《中文信息》编辑部 创刊日期：1984年10月 刊期：季刊 发行范围：国内外公开发行人 发行量：8000份 定价：0.70元 编辑部地址：成都市九眼桥成都科技大学内
读者对象：中文信息学科的研究、生产、使用人员，与信息科学有关的单位和科技人员。

简介：主要刊载中文信息的基础理论研究、汉字信息处理专用设备、汉字信息处理系统、自然语言处理、汉字编码等方面的新成果、新进展、新知识及其推广应用信息，国内外中文信息学科发展动向和学术活动信息。

《计算机科学》

主编：饶生忠 副主编：朱宗元 编辑单位：中国科学技术情报研究所重庆分所
出版单位：科学技术文献出版社重庆分社 创刊日期：1974年1月 刊期：双月刊
发行范围：国内公开发行人 发行量：7500份 定价：0.50元 编辑部地址：重庆市二一〇四信箱三室
读者对象：从事计算机研究、教学、生产、应用的有关人员，侧重研究、教学人员；大学计算机科学系和有关的高年级学生和研究生。

简介：该刊报道国内外计算机科学的发展动向和重要研究成果，以国外和动向为主。内容涉及程序理论、软件工程、操作系统、程序语言和编译、文件管理和数据库、应用等。

《微型计算机》

主编：薛家政 副主编：黄藻华 编辑单位：中国科技情报所重庆分所 出版单位：中国科学技术文献出版社重庆分社 创刊日期：1981年1月 刊期：双月刊 发行范围：国内公开发行 发行量：11000份 定价：0.75元 编辑部地址：重庆市2104信箱 读者对象：从事微型计算机科研、开发和应用的科技人员和管理人员以及大专中专院校师生。

简介：该刊为微型计算机技术的中级科技读物，主要任务是在全国范围内传递和交流微型计算机情报。报道方针是国内外并重，普及与提高兼顾，理论与实践相结合。它为读者提供国内外微型机研制水平和动向，介绍微型计算机设计、组装和调试的技术和经验，系统报道微型计算机的基础知识，以及刊载微型机的实际应用，旨在促进我国微型机研制、生产、应用、普及其新技术和基础知识。

《微电子学》

主编：黄子伦 编辑单位：电子工业部第二十四研究所《微电子学》编辑部 出版单位：电子工业部第二十四研究所《微电子学》编辑部 创刊日期：1971年 刊期：双月刊 发行范围：国内发行 发行量：1800份 定价：1.00元 编辑部地址：四川省永川县第1118信箱46分箱 读者对象：微电子学专业的工程技术人员、大专院校教师和高年级学生及研究生、技术领导及管理干部。

简介：该刊主要内容：大规模集成电路技术，半导体存储器、微处理机与微型计算机集成技术，线性电路(A/D、D/A、运放、电源和音响电路)集成电路；集成电路测试技术，计算机辅助设计及自动制版技术；半导体材料工艺，半导体理化分析；半导体器件和集成电路的可靠性研究；基础工艺技术和超净技术；有关半导体器件和集成电路的出国考察报告，外国专家来华座谈情况及样品的解剖分析报告等。

《自动化与仪器仪表》

主编：王永初 编辑单位：机械部重庆工业自动化仪表研究所 出版单位：机械部重庆工业自动化仪表研究所 创刊日期：1981年 刊期：季刊 发行范围：国内发行 发行量：6000份 定价：0.80元 编辑部地址：重庆市北碚施家梁 读者对象：从事自动化和仪器仪表研究、设计、制造、应用和教学的科学技术人员、大专院校师生、工人和管理干部。

简介：该刊主要报道控制理论、系统设计、自动化技术、工业自动化仪表、科学仪器、仪表材料与元件等专业的研究成果和发展动态，介绍有关专业的基础知识。

《计算技术情报》

主编：王振宇 副主编：林东海、刘象庆 责任编辑：程家骥 编辑单位：中国船舶工业总公司第七〇九研究所 出版单位：中国船舶工业总公司第七〇九研究所 创刊日期：1973年 刊期：季刊 发行范围：内部发行 发行量：800~1000份 编辑部地址：武昌市223信箱5分箱 读者对象：国内从事计算机的科研设计单位，大

专院校和计算机的应用单位以及全国各省市级的大中型图书馆和科技情报部门。

简介：主要刊登本部门的计算机软硬件科研成果，其中包括海军舰船等军事指挥控制系统用计算机系统的部分科研成果，并登少量有参考价值的译文。

《信息世界》

总编：吕雯 编辑单位：《信息世界》编辑部 出版单位：信息开发中心 创刊日期：1983年11月 刊期：半月刊 发行范围：国内外公开发行人 发行量：100000份 定价：0.10元 编辑部地址：贵州省人民政府大院内 读者对象：科技人员、管理人员。

简介：该刊是事业者的信息集散地，着力于宣传：电子计算机、运用系统论、控制论、信息论等现代科学方法，解决科学、技术、经济、教育及社会综合问题的理论、方法、典型经验，通讯报道；刊登信息密度大的文摘；刊登信息机和软件新技术广告，推广和普及电子计算机在各领域内的应用。

该刊努力向一切改革者输送运用现代化科学技术促进改革的信息，为开创我国社会主义现代化建设的新局面贡献一份力量。

《福建计算机技术》

编辑单位：福建省电子计算机研究所、福建电子计算机厂、中国计算机技术服务公司福建分公司 主编单位：福建电子计算机公司 创刊日期：1980年 刊期：不定期，每年1~2期 发行范围：内部交流 发行量：500份 定价：赠送 编辑部地址：福州市交通路3号 读者对象：计算机开发应用方面的读者、工厂、用户等。

简介：该刊中心内容介绍计算机技术和应用情况，国内外发展动态、本省产品，以及有关译文。

《电子材料》

主编：刘文伯 编辑单位：电子工业部磁记录技术研究所情报室 出版单位：电子工业部磁记录技术研究所 创刊日期：1972年 刊期：季刊 发行范围：国内公开发行 发行量：500份 定价：1.00元 编辑部地址：太原市100号信箱 读者对象：高等院校师生，从事磁记录技术方面研究与生产的技术人员、工人和业余爱好者。

简介：该刊中内容包括重点报道有关磁盘、磁带、磁头、磁记材料和磁性材料方面的生产、研究等各类文章(论文、研究报告、综述、评述等)；报道国外磁记录技术的研究和生产方面的新方法、新材料、新产品和新动向、消息等文章；举办知识讲座，系统地介绍磁记录技术方面的基本知识。

《通信与计算机》

主编：王树嶂 执行编辑：刘同令 编辑单位：南京有线电厂 出版单位：南京有线电厂 创刊日期：1963年 发行量：1600份 发行范围：内部发行 编辑部地址：南京有线电厂(3703信箱)112分箱 读者对象：电子技术方面厂、所、院校的工程技术人员、教育工作者和各级领导同志。

简介：该刊为综合性技术刊物，以介绍国内外计算机技术和通信技术方面的新技术、新成果和新动态为主，并侧重报道软件开发和微机应用方面的新技术和新成果。

《微机和通信》

责任编辑：刘俊生 编辑单位：江苏无线电厂 出版单位：江苏无线电厂 创刊日期：1984年4月 刊期：季刊 发行范围：内部发行 发行量：2000份 编辑部地址：南京市江苏无线电厂总办情报室 读者对象：面向从事计算机、通信方面的设计、生产、使用的广大技术人员。

简介：该刊主要内容包括交流本厂产品的用户经验，刊登计算机、通信在各领域应用的理论和技术，国内外计算机、通信方面的新理论和技术动态等。

《计算机与数据通信》

主编：顾冠群 编辑单位：南京工学院 821 教研组 出版单位：南京工学院八系资料室 创刊日期：1977年 刊期：季刊 发行范围：国内发行 发行量：300份 定价：0.50元 编辑部地址：南京工学院八系 读者对象：从事计算机、数据通信及计算机网络等工作的科技人员。

简介：该刊主要翻译一些外文现期期刊和最新的外文原版书上的文章，包括计算机硬件、数据通信、计算机网络发展和功能及类型、新型计算机网络介绍等。

《计算机技术》

编辑单位：苏州计算机厂 出版单位：苏州计算机厂 创刊日期：1976年 刊期：双月刊 发行范围：国内公开发行 发行量：1500份 定价：1.50元 编辑部地址：苏州计算机厂 读者对象：该刊面向计算机科研、生产、使用和管理部门的科技人员及大专院校师生。

简介：该刊以小型计算机维护为主，有硬件维护、软件维护、实践与实用、用户交流、微机系统、讲座、数据库、操作系统等。

《电子计算机》

主编：徐永康 副主编：欧家忠 编辑单位：江苏无锡市 33 信箱 出版单位：江苏无锡市 33 信箱 创刊日期：1974年 刊期：双月刊 发行范围：内部发行 发行量：500~800份 定价：0.60元 编辑部地址：江苏无锡市 33 信箱 61 号 读者对象：从事计算机技术与生产的技术人员、大专院校师生。

简介：该刊以译文为主，刊登国外计算机技术的学术论文，软、硬件科研成果，适当刊登技术人员撰写的学术论文、研究报告和科研成果。

《河南计算技术》

编辑单位：河南省计算机科技情报网、开封计算技术研究所 出版单位：开封计算技术研究所 创刊日期：1984年 发行范围：内部发行 编辑部地址：河南省开封计算技术研究所 408 室 读者对象：从事计算机科研、生产、应用的技术人员。

简介：该刊是河南省计算机科学技术情报的内部专业学术刊物。本刊主要宗旨是：传播情报信息，交流学术思想，宣传最新成果，发现扶持新人，介绍典型经验，促进效益，推动我省计算机科研、生产、应用的迅速发展。该刊设有“综述与述评”、“开发与应用”、“译文”、“动态”等栏目。

《苹果园》

主编：毕研之 编辑单位：中国 APPLE 微机协会 出版单位：山东省潍坊计算机厂
创刊日期：1984年3月 刊期：季刊 发行范围：国内公开发行 发行量：10000份
定价：0.50元 编辑部地址：山东省潍坊计算机厂 读者对象：从事 APPLE 微机设计和应用的工程技术人员、科学研究人员、大专院校和中、小学师生，以及有关 APPLE 微机用户的管理人员等。

简介：该刊宗旨是面向用户，面向社会，普及微机知识，推广微机应用，做好技术服务与交流，使用维护，信息反馈等服务工作。主要刊登国内外有关 APPLE 微机的硬件系统、监控程序、操作系统、应用程序、应用系统、用户要求、使用与维护以及市场动态等方面文章。开辟栏目有：国内新闻、技术专文、应用篇、国外动态、使用与维护、娃娃园地、问与答、读者信息等。

《微电子学与计算机》

主编：黄敞 编辑单位：航天部骊山微电子公司 出版单位：航天部骊山微电子公司
创刊日期：1974年 刊期：双月刊 发行范围：国内公开发行 定价：0.40元
编辑部地址：陕西临潼19号信箱 读者对象：从事半导体集成电路和微型计算机研究、生产和使用的广大科研生产人员，大专院校的师生及企业、事业单位的管理人员。

简介：该刊以交流国内半导体集成电路和微型计算机的科研、生产成果为主，报道国外有关这两方面专业的研究、生产动态为辅，并以适当篇幅传播与此有关的知识为其办刊宗旨。面向科研与生产、教学与管理，以及广大的集成电路与计算机用户。以国内为主，国外为辅，普及与提高兼顾。该刊是中国电子学会计算机学会会刊。

《电子计算》

编辑单位：化工部电子计算应用设计技术中心站 出版单位：化工部第六设计院
创刊日期：1974年 刊期：季刊 定价：0.30元 发行范围：国内公开发行
编辑部地址：陕西省咸阳市茂陵化工部第六设计院 读者对象：有一定理论基础与实践经验的计算机应用技术人员以及大专院校有关专业的师生。

简介：主要刊载化工设计各专业的计算机应用成果，并以一定篇幅发表计算机科学和计算数学方面的文章。

《微处理机》

主编：王乾明 编辑单位：电子工业部第四十七研究所 出版单位：电子工业部第四十七研究所
创刊日期：1979年 刊期：季刊 发行范围：国内公开发行

发行量：1800份 定价：0.80元 编辑部地址：沈阳市七〇二信箱 读者对象：
供集成电路、微型计算机科研生产单位的中级以上科研人员、大专院校有关专业师生以及微
型机应用有关软、硬件技术人员。

简介：该刊主要刊登微型计算机的系统设计，硬件，软件，外设和应用及其大规模集成
电路的设计和制造工艺等领域的论著及译文。

《锦华计算机系统》

主编：林定基 编辑单位：锦华电子计算机公司 出版单位：锦州电子计算
机厂 创刊日期：1984年7月10日 刊期：季刊 发行范围：内部发行 发行
量：1500份 定价：1.00元 编辑部地址：锦州市菊元街84号 读者对象：凡
是从事小型计算机、微型计算机生产、开发和使用的科研人员和大专院校师生均可阅读。

简介：主要发表超级小型机、小型机和超级微型机、微型机系统研制、开发、生产、维护
及在国民经济各个领域中的应用的文章。有关系统软件的研究和应用软件的开发等科研成果、
重大革新方面的论文。该刊立足交流经验、反映成果、提供情报，并致力宣传普及计算机知
识。

IX.

重要经济技术政策法规选编

电子工业部计算机工业管理局 关于计算机命名的规定

(1983年5月30日)

《电子计算机型号命名法》部标准 SJ 152-75 于一九八二年一月一日停止实施。为加强计算机命名管理,特做如下规定:

一、管理办法

1. 随着计算机工业的发展,计算机产品系列及品种增加,原命名方法已不能满足需要,现确定改用四位数字代替原三位数命名。

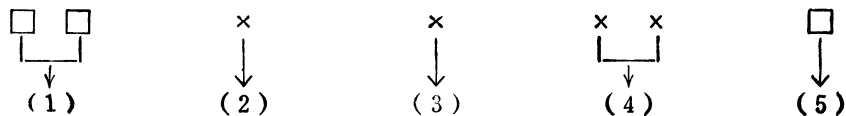
2. 本规定适用于国家优选的计算机系列及计算机局归口管理的计算机研究开发的产品,产品的命名在下达计划任务时给出。

非国家优选系列机,台式计算机、袖珍计算器,由企、事业单位自行命名,但命名的形式及数字不得与国家优选系列机重复。

3. DJS 200 系列机、模拟机仍然用原命名。

4. 本规定于一九八三年八月一日执行。八三年前投放市场的产品仍可用原命名。

二、命名



说明: (1) 企业代号或商标

(2) 系列号——用数字表示

0—微型机系列号

1—100 系列(NOVA)“日蚀”兼容系列号

2—180 系列(PDP)VAX 兼容系列

3—Solar 系列号

4—
5—
6—
7—
} 暂空

8—IBM 370、4300 兼容系列号

9—暂空

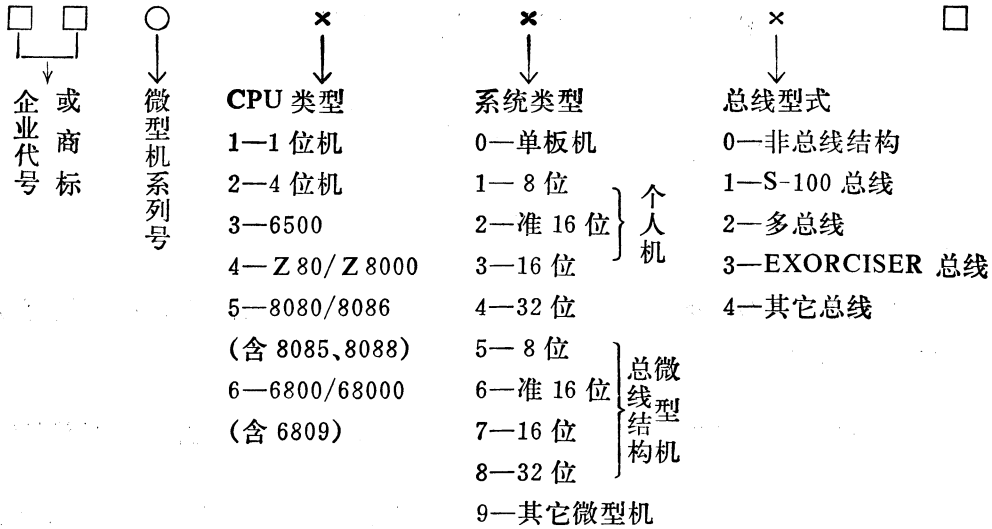
(3) 系统分类号

(4) 机种号或设备号——用数字表示

(5) 特殊性能标记(例M为军用机标记)——用数字或符号表示

三、系列机命名对照表

1. 微型机系列:



注: 学习用单板机如 Intel 的 SDK, Motorola 的 D 3, D 4, D 5 等, 不统一命名。

例如:

1. 微型机系列是:

原 名	新命名
051	0510
052	0551
053	0552
054	0551
062	0653
064	0653
DW-02	0310
DW-09	0661
KC-88	0520

2. 1000 系列机:

原 名	新命名
101	1101
112	1112
130	1130
131	1131
132	1132
135	1135M
140	1140
142	1142

原 名	新命名
153	1153
155	1155M
日蚀 C/150	1215
C/350	1235
S/250	1225
MV 8000	1580
MV 6000	1560
MV 4000	1540

3. 2000 系列机:

原 名	新命名
183	2183
184	2184
185	2185
186	2186
PDP 11/03	2003
PDP 11/04	2004
PDP 11/23	2023
PDP 11/24	2024
PDP 11/44	2044
VAX 730	2730
VAX 750	2750
VAX 780	2780

4. 3000 系列机

原 名	新命名
S 16/04	3004
S 16/40	3040
S 16/65	3065
S 16/75	3075

5. 8000 系列机

原命名	新命名	兼容国外机器型号
8030	8030	IBM 370/138
8050	8050	IBM 370/158
0	804X	IBM 4300 系列各档
0	806X	IBM 303X 系列各档
0	808X	IBM 308X 系列各档
0	801X	WANG'SVS 系列各档

电子工业部计算机工业管理局
关于计算机型号命名的补充说明

(1983年7月30日)

一、关于企业代号和商标问题

1. 企业代号是指企业区分代号，部属单位原四机部已给定，由两位汉语拼音字母组成；地方单位，由省、市电子局给定，用三位汉语拼音字母组成。凡无企业区分代号的单位由其主管部门给定。

2. 关于商标问题在计算机型号命名中使用不便，一般不宜采用。

二、关于计算机型号命名的规定，只适用于国家优选的计算机系列

非国家优选系列计算机、台式计算机、袖珍计算器，由企、事业单位自行命名，但命名的形式及数字不得与国家优选系列计算机重复。

原国家电子计算机工业总局 关于软件产品计价收费暂行办法

(1980年7月17日颁发)

一、软件是在电子计算机上运行以完成某种或某些有意义的活动的计算机程序。一部再好的计算机如果没有软件就不能完成任何有意义的工作，这已是人所共知的常识。软件的研究、开发、生产、维护等都需要付出劳动(特别是脑力劳动)和其它开支。同其它产品一样，软件也是具有价值和使用价值的产品。

二、为促进软件的发展，加速软件产品的推广，提高软件及其维护服务质量和避免重复劳动，软件产品必须作为商品出售。其价格受经济规律决定。

三、决定一个软件产品的价格，可从以下三个方面考虑：

1. 完成该软件产品所花费的实际有效工作量和其它必要的消耗；
2. 该软件产品的规模；
3. 该软件产品的功能。

单纯考虑实际工作量和消耗，容易助长平均主义；单纯考虑规模，容易使质量低劣的软件反而得到高价；考虑软件的功能，目前又缺乏明确的评定标准。

在当前情况，软件产品的价格可以工作量和消耗为主要依据，并根据其它因素修正。

四、下面的公式可作为计算软件产品价格的参考：

$$P = \frac{RT(\sum N_i Y_i + MC)}{T}$$

其中 P 为软件产品的售价；

R 为开发期系数，其数值为：

开 发 期 (年)	R
1	1.8
2	2.0
3	2.2

开发期应符合合同要求并与软件的规模相适应。

T 为先进性和质量系数，根据软件的质量和水平取 $T=0.5-2$ 。

N_i 是为完成该软件产品不同级别的技术人员花费的有效人年数。

Y_i 为不同级别的技术人员每个有效人年的计算价值，高级工程师(或正、副教授，或正、副研究员)为 1.4 万元/人年，工程师(或讲师，或助理研究员)为 1.0 万元/人年，技术员(或助教，或实习研究员)为 0.6 万元/人年。

M为完成该软件花费的有效机时数。

C为每个机时的计算价值。

S为该软件在两年中的计划销售量。

五、对于出售的软件,卖方若承担一年的维护并为用户培训相应的使用人员,则软件价格应在上款的基础上增加40—100%。

移植软件由于其实际工作量和消耗较自行设计的同类软件为低,因而售价一般也较低,其维护费用的比例可适当提高。

六、软件产品的鉴定会除对技术性能作出评定,还应审查和确定软件产品的价格,价格确定后报国家电子计算机工业总局审批(系统软件和通用的应用软件)或备案(应用软件)。

七、为保证软件产品的正常销售,其版权应受到保护。即,除软件产品的版权所有者,不得以任何形式向该软件产品的属主计算机以外的计算机扩散,违反者应承担经济责任。

原国家电子计算机工业总局 关于计算机推广应用工作管理试行办法

(1981年10月10日颁发)

研究开发、产品制造、应用服务、人才培养是计算机工业不可分割的四个部分。研究开发工作不仅包括计算机硬件和软件方面的开发,更重要的是计算机应用方面的开发。

我国计算机工业经过二十余年的发展,为计算机推广应用工作提供了一定的物质条件。计算机应用领域从初期的军事科研、科学计算逐步扩展到国民经济各部门的数据处理和实时控制,已经取得了一定的经济技术效果,积累了一些经验。我国正在进行国民经济的调整,在国防建设和国民经济各部门实行技术改造以及实现科学管理,采用计算机技术是必然的趋势,很多工作很多课题摆在我们面前。计算机的推广应用是四个现代化的要求,是计算机技术和工业发展的推动力。为了抓好这一工作,特制定本办法。

第一章 应用项目的选定

一、要加强对计算机推广应用工作的认识,从总局到省市主管部门,到基层公司、厂、所,应设立专门的机构或人员从事市场开发,经营销售和应用开发、应用推广工作,并设专人负责这方面的组织领导工作。

总局要不断的向国防和国民经济各主管部门了解应用计算机的规划、计划和具体要求,在此基础上组织应用开发工作。省、市的公司、厂、所要及时了解本地区的需求情况,先把本地区的工作做好,在力所能及的情况下可承担外地的推广应用任务。

总局,各省、市、自治区主管部门要互通情况,组织协调分工,逐步做到承担任务各有侧重,力求避免不必要的重复。

二、计算机应用粗略地可以分成:

- (1) 科学计算;
- (2) 经济信息管理;
- (3) 过程的监测和控制;
- (4) 机电产品、仪器、军事装备的智能部件。

我们所要抓的推广应用项目,主要是第(2)、(3)项内容。当前要把重点放在能源、轻纺、交通等重点经济部门和机械工业自身的改造上。

三、推广应用项目的确立:

承担方应要求用户提出正式的委托任务书(小型项目若双方签定的技术协议书中包含委托任务书的内容可以省略),在初步定题之后应由承担方为主,用户参加组成调研小组,进行严肃认真的调研。按照“计算机推广应用项目计划任务书”的要求,进行调研逐项填写。地

方厂、所报省、市电子工业主管部门签署意见，连同与用户签定的协议或合同副本一起报总局；总局直属单位可直接上报（每年八月集中上报下年度项目，新增项目可随时报送）。

第二章 推广应用项目的计划管理

四、推广应用项目计划分为两类，凡属开发性的工作纳入应用开发计划；应用开发项目经技术鉴定确认有推广价值，要在本地区或全国推广的项目，列入应用推广计划。

五、推广应用项目实行分级的计划管理办法。凡省市电子工业主管部门签署同意的项目，均列入该省市的推广应用计划。总局直属单位上报的项目列入该单位的推广应用计划。

省市和直属单位，推荐一批有推广价值的项目或有代表性的应用项目，经审核作为总局计划管理项目。

六、关于经费问题：

（1）计算机应用项目原则上应当由用户按照该项目实际发生的费用支付经费。

（2）列入总局计划的应用开发项目，除用户、用户的主管单位支付所需的费用外，总局酌情给予一定的技术开发费，设备费用可用贷款方式解决。

（3）应用推广项目，系统总承单位在组织推广时经济上如有困难，总局协助解决贷款问题。

七、已列入总局计划的推广应用项目，按照“电子计算机工业新产品科研试制调度管理办法”（试行）的要求进行调度管理。应按季向总局报告项目进展情况，技术组织措施和存在问题的文字材料。

八、总局计划中的应用开发项目，按协议要求完成时，总局会同使用方的主管单位或委托有关主管部门进行成果鉴定。

第三章 奖 励

九、应用开发成果的奖励，按照四机部颁发的“电子工业科学技术研究成果奖励管理办法”（修订草案）执行。奖励在使用国产计算机开发新的领域工作中取得成绩的单位。

十、应用成果的推广工作对于计算机工业的发展有着十分重要的意义，对于在应用推广和应用服务工作中作出成绩的单位给予荣誉的和物质的奖励。

原国家电子计算机工业总局

关于计算机推广应用奖励试行办法

(1981年10月)

一、为促进计算机工业的迅速发展,开辟更多更新的应用领域,作好计算机应用服务工作,更好的为四个现代化作出贡献,鼓励计算机工业广大科技人员、工人和干部的积极性和创造性,参照国家有关奖励条例和管理办法,结合计算机工业的实际情况制定本办法。

二、计算机应用开发成果,凡符合四机部颁发的《电子工业科学技术研究成果奖励管理办法(修订草案)》规定的科技成果,按该条例规定申请奖励。

三、总局设立计算机推广应用先进单位奖,奖励那些在使用国产计算机应用开发和推广应用工作中做出成绩的单位。其条件是:

(1) 充分调动广大科技人员、工人、干部的积极性,能全面完成各项任务。

(2) 在电子计算机应用开发和推广应用工作中取得出色成果,在国防或国民经济中发挥了作用。

甲:编制在200人以内的基层单位,每年完成三项以上的应用开发项目,取得较好的经济技术效果。

乙:编制在200人以上的基层单位,每年完成五项以上的应用开发项目,取得较好的经济技术效果。

丙:已经开发鉴定后的应用项目,在一年内能推广,中型机系统一套,小型机系统三套,微型机系统五套,其中之一者的基层单位。

四、先进单位奖由省市电子工业主管部门报送材料、提出建议,总局评定。直属单位直接报送材料,总局评定。凡符合第三条规定者均可受奖,总局授予“计算机推广应用先进单位”的称号,并发奖金或奖品。

五、各单位在奖金的分配上应体现按劳分配、多劳多得的原则,奖励那些在推广应用工作中确实作出贡献的有功人员。

原国家电子计算机工业总局

关于转发计算机结构、工艺 工作会议纪要的通知

(1980年9月12日)

为了贯彻总局于一九八〇年八月在广州召开的计算机结构、工艺工作会议精神,现提出如下几点要求:

1. 结构设计和工艺技术是计算机工业发展不可分割的重要组成部分,它影响到产品的可靠性、稳定性、商品性和产品的成本等,是不能忽视的。为了搞好工作,要给结构和工艺人员创造工作的方便条件和提供学习机会。例如,支持技术交流和增添做试验的基础设备和仪器等。

2. 要严格履行岗位责任制,使结构、工艺技术人员有职有权。要重视他们的意见,正确的一定给予支持和采纳,对于工作量大的建议一时难于实现的,要做计划、分期实现。

3. 要重视新技术、新工艺、新材料的推广应用工作。对技术革新有贡献的人员要按国家奖励条例给予表扬或奖励。对提高产品质量和降低产品成本的合理化建议采取拖延、压制的要给予批评;造成经济损失严重的,要按国家有关规定严肃处理。

4. 对推广“三新”工作,要采取切实可行的组织措施。新产品试制,工艺要先行,要瞄准方向有计划的搞好技术储备。会议上提出的五项新技术推广项目,各单位要结合自己的产品搞好组织安排和实施计划。

5. 过去由于忽视结构工艺工作造成了人员流散,有关领导要尽快动员归队,并按适当比例逐步搞好补充和调整工作。

附:

计算机结构、工艺工作会议纪要

为了提高计算机和外部设备的结构、工艺水平,计算机总局从八月十四日至二十三日在广州召开了计算机结构、工艺工作会议。出席会议的有 61 个单位 102 名代表。多数单位的领导或技术负责人出席了会议。

会议分三个阶段进行:

第一阶段:参观美国电子产品展览会,与国外专家进行专题技术座谈。在这基础上对国外产品进行有分析的讨论。

第二阶段:技术交流报告会。在大会上做报告的有:华东计算所《西门子 7730 计算机的结构工艺分析》、南京有线电厂《CYD 1203 型低噪音宽行打印机机械结构设计》、四机部标准化所《关于计算机机箱标准情况的介绍》、天津无线电研究所《132 和 153 机结构工艺介绍》、七九六厂《计算机用接插件新品种性能简介》、湖北无线电厂《计算机结构设计、装饰和着色技术》、华北计算所《184 计算机结构、工艺介绍》。

第三阶段:讨论当前我国计算机和外部设备的结构工艺工作形势,存在的问题,解决方法和改进措施。与会代表通过座谈讨论,深深体会这次会议的重要性及时性。认为会议的召开将对我国计算机工业发展起到推动作用。

代表们认为,目前我国计算机和外部设备结构设计和工艺工作是计算机工业中最薄弱的环节,特别是工艺与世界先进水平相比差距更大,致使产品质量差,售价高,影响到推广应用。

代表们认为,造成这种局面的主要原因是有些单位不重视结构、工艺工作,使产品的可靠性、稳定性和使用寿命受到严重影响。整机设计缺乏造型艺术,色调不匹配,使机器商品性和竞争能力不高。这种情况必须引起各级领导的重视。

目前,结构工艺和电路人员比例严重失调。由于结构工艺人员不受重视,致使一些结构工艺人员改行,散失。结构工艺较好的单位为 1:4,差的为 1:10,严重的为 1:150(国外一般为 1:1.5)。没有强大的工艺力量就没有强大的计算机工业,这个问题我们必须有充分的认识,否则计算机工业有将被淘汰的危险。

其二是结构工艺缺乏必要的工作条件、实验设备和测试手段。从国外买进计算机用费很大,但生产计算机的基础设备,几乎是没有,象生产计算机外部设备这种精度要求极高的产品,研制仍停留在极其落后的状态。这种情况急需改变,需增大这方面的投资。

其三是结构、工艺力量薄弱而且分散,相互之间做了很多重复的工作,标准化工作水平低,专业化生产基本没有开展,致使结构工艺工作水平不能迅速提高。

针对以上情况,为把计算机结构工艺迅速搞上去,会议提出如下建议:

1. 建议总局加强结构工艺的管理力量,各厂要根据条件设立相应的机构。新产品试制自始至终要有结构工艺人员参加领导班子。

2. 各级领导要尽快改变硬件中结构工艺人员和电路人员比例失调的问题。

3. 建议电子学会计算机学会结构工艺专业组积极开展学术活动,创办结构、工艺专刊,给结构工艺技术交流提供方便。

4. 建议各高等和中等专业院校开办计算机结构工艺专业。建议总局举办各种类型的结构工艺短期训练班,训练和提高现有在职的结构工艺人员技术水平。

5. 给结构工艺人员创造较多的国内外参观学习的机会,以丰富知识。结构工艺人员出国考察最容易收到直接的效果。

会议对计算机和外部设备可靠性问题,标准化问题及计算机结构造型和色调问题也进行了认真的讨论。

会议认为,根据目前各所、厂的科研成果,建议推广如下新工艺:

1. 印制底板技术。

2. 绕接和压接技术。

3. 带状电缆和刺破连接技术。

4. 塑料斑纹漆(有人称塑料美术漆)。总局应尽快定出几种色板,以协调主机和外设厂的产品色调。

5. BY-2 电接触固体薄弱润滑剂。

电 子 工 业 部

关于印发“全国计算机软件工作 会议纪要”的通知

各省、市、自治区电子工业主管部门，各计算机工业公司，计算机工业管理局：

我部计算机工业管理局于二月十一日至十五日在京召开的全国计算机软件工作会议是一次重要的会议。为了适应国民经济各行业和国防建设日益广泛应用计算机的新形势，会议提出加快建立和发展计算机软件产业的任务是非常及时、非常迫切的。软件产业与硬件制造业一样，都是计算机工业不可分割的组成部分。会议提出联合各方力量组织一支产业大军，壮大中国软件技术公司并建立一批分公司，制订和推行软件开发技术标准，研制推广软件工具，推行软件商品化，加速人才培养，都是建立软件产业的重要工作。现将“全国计算机软件工作会议纪要”印发给你们，请参照执行。

附件：全国计算机软件工作会议纪要

一九八四年三月十日

全国计算机软件工作会议纪要

(一九八四年二月十五日)

电子工业部计算机工业管理局于一九八四年二月十一日至十五日在北京召开了全国计算机软件工作会议。参加会议的有省市电子工业主管部门、部分高等院校、计算机工业局直属和地方的研究所、工厂、公司等七十八个单位的 118 名代表。国务院电子计算机和大规模集成电路领导小组应用和软件组负责人到会指导,新华社、经济日报、北京科技报、《计算机世界》的记者应邀参加会议。会议中心议题是如何建立和发展我国的计算机软件产业。

江泽民部长到会并做了重要讲话。他指出这次会议非常必要、非常及时、非常重要。目前世界上出现新技术革命的趋势,我们要利用这个时机,把我国的四化建设事业搞上去。目前,电子工业形势很好,要因势利导,做扎扎实实的工作。搞计算机一定要抓应用、抓软件,要把软件产业建立起来,加强对软件产业的管理。他还希望,为了搞好新的技术革命,要在全国普及计算机知识,要狠抓人才培养。

与会代表一致反映,现在召开这次全国范围的、代表广泛的计算机软件工作会议,早在一九八一年底成立的中国软件技术公司现在宣布独立建制,都非常重要、适逢其时,是我国计算机工业发展进程中的一件大事,是我国计算机软件产业兴起的重要标志。通过这次会议,进一步提高了对于建立软件产业重要性、迫切性的认识,明确了今后一个时期的主要工作,提出了若干政策性意见,研讨了建设这一新兴技术产业的有关问题。会议取得了比较好的成果,达到了预期的目的。

一、建立发展软件产业已成为计算机工业发展的当务之急

面向应用是计算机工业发展的方针。各行各业的广大应用市场是计算机工业发展的动力。为了迎接新的技术革命、促进四化建设,现在从中央、国务院到各省、市、区、部门以及基层都非常重视应用计算机,尤其是应用微型机的呼声高、决心大、行动快、来势猛,出现了空前的好形势。

计算机工业包括设备制造(硬件)产业和信息处理产业两个不可分割的部分,软件产业是信息处理产业的核心。计算机的设备(主机、外部设备)犹如人的躯体,软件犹如人的灵魂(思想、知识、智能)。没有高质量的、丰富的软件,计算机的功能就很有有限,不能充分发挥这种新技术产品的作用。所以,软件又是计算机工业和广大用户的媒介。没有与硬件制造业相协调的软件产业,就不是完整的计算机工业。当然面对国内广阔的应用市场,没有硬件制造业,软件产业也无从发展。

十多年来,经有关部门的共同努力,我们已培养了一支具有一定水平的软件队伍,围绕国产计算机开发了一些系统软件和应用软件,为我国的经济建设和国防建设做出了自己的历史贡献。然而,目前我国软件开发还处于手工方式的阶段,散、乱、低水平、重复的现象十分严重,还没有建立起真正的软件产业,这种状况,不仅浪费有限的软件人力资源,软件的质量不高,远远不能适应计算机应用迅速发展新局面,而且已装备的计算机也不能充分发挥作用,不能取得应有的使用效益,也不利于计算机制造产业的发展。我国已拥有大中小型计

算机三千多台,微机已近两万台,今后,每年将为用户提供万台以上的大、中、小、微计算机。因此,建立软件产业已具备客观基础,并已出现刻不容缓之势。

二、建立软件产业当前要抓的主要工作

如何建立软件产业,是一个全新的课题,在计算机工业发达的国家里,也不过搞了十来年。在我国更是一个有待探索的问题。近来,国内开始在考虑和摸索的人逐渐增多。这次会议上,代表们就这个问题进行了充分讨论,大家认为,为了建立软件产业,在当前要抓的主要工作是:

- 建设一批企业性质的软件开发实体;
- 组织一支宏大的软件产业大军;
- 制订和推行软件开发技术标准;
- 研制和推广软件工具;
- 确定和推行软件商品化的条件和要求;
- 制订软件产业规划和人才培养规划。

为了推进这项工作,会议把代表们发表的意见进行了归纳,作为本纪要的附件一,供各地区、各部门开展工作的参考。

三、建立中央、地方一体化的软件产业体系

为了促进我国软件产业的迅速发展,必须建立中央、地方一体化的计算机软件产业体系,把全国从事计算机制造和应用事业的研究所、高等院校、硬件工厂以及应用单位的软件力量联合起来,形成软件产业的基本力量。

会议认为,要建立中央、地方一体化的软件产业体系,必须采取果断措施,发展壮大中国软件技术公司,有计划、有步骤地、积极地建立各地分公司或软件中心,归口电子工业部,形成一批从事软件开发、生产、经营、服务的企事业单位。国家对软件产业的投资,要与对硬件产业的投资相协调。

中国软件技术公司应具有管理软件产业和成为软件产业技术中心的双重职能。要发挥社会主义计划经济的优越性,加强对软件产业的管理,统一规划、统一分工、统一组织开发、统一标准、统一政策。同时,要充分发挥各地软件分公司或软件中心在软件开发、生产、流通、服务等方面的积极性。代表们建议,中国软件技术公司根据这次会议讨论的意见,把公司组建方案尽快修改成公司章程(或组织条例)。

会议期间,吉林、辽宁、黑龙江、陕西、江苏、安徽、江西、山东、福建、北京、湖北、天津、四川、湖南、广东、浙江、河北等省市都要求成立软件分公司,新疆自治区和山西省、苏州市要求成立中软公司在该地的服务中心,华东计算所与复旦大学、上海交大、华东师大等高校联合倡议组建上海软件分公司。会议认为,各地对建立软件开发、生产实体的积极性是可贵的,应该受到保护与支持,会议还就软件分公司或软件中心的任务、类型、性质、组建条件、审批手续、权利、义务等有关问题进行了研究,草拟了“关于组建中软公司地区分支机构的意见”(初稿)见附件二,可供各地参考。

四、建议国家明确若干政策以促进软件产业的发展

与会代表普遍要求电子工业主管部门向国家建议,制定有关的经济政策和人才保护政策,促进软件产业发展。

(一) 制定优先发展软件产业的经济技术政策,包括软件成果版权保护政策,软件价格

政策,对软件产业扶植及优先投资政策,软件成果的奖励政策,出口软件及引进软件的关税优惠政策,在相当长时期对软件产业免税以促进流通的政策等,以利软件产业更快发展,更好地为四化服务。

(二) 稳定软件人员队伍,合理确定软件技术的层次结构,以利软件队伍的发展。建议参照国外的成功经验,并与国家现有技术职称相对照。特别要鼓励自学成才的青年软件人员,应规定相应的考核标准和办法,授权软件产业主管部门定期考试,凡合格者授予相应的职称。

(三) 按新兴产业部门优先改善软件人员的工作条件与生活条件。首先要解决软件人员缺少计算机的状态,并要制订相应改善软件人员工资待遇和提职、提薪的办法。作为新兴部门,对软件技术人员的工资调整应作出专门的规定。

要逐步确定对软件人员的保护。考虑到软件工作脑力劳动高度紧张和集中的特点,应制订相应的软件劳动保护措施,规定相应劳保补助,定期安排休假,组织疗养等。

为了保证我国软件产业今后发展所需的人员有充分的来源,国家应采取紧急措施,进行各类软件技术人才的培养。教育部、电子工业部等部门及地方有关部门要统一安排,充分调动院校、研究单位、各类软件公司和地方上、社会上各方面的积极性,采取各种方式培养、培训各类软件人员,以使我国软件技术人员队伍在短时期内有较大的发展。

附件一：

建立发展软件产业在当前要抓的主要工作

任何一门产业的兴起，都要建立针对这类产品的设计、制造、销售、经营管理的工业体系。软件产业的建立发展也是一样。软件的开发、生产、流通形成新兴的产业，其重要特征是应用社会化，生产工程化，产品商品化，经营企业化。当前要着重解决的是使软件开发生产实现工程化，使软件成果实现商品化。

所谓“使软件开发生产实现工程化”，主要指：1. 根据组织大工业生产的经验，把软件开发的全过程组织成工程化的流水作业线，按软件作业的特点分成若干阶段，对每个阶段制定作业标准，包括工作内容、要求、基本工作方法、产品的形式和质量检验等标准，对软件开发人员进行专业分工，制订岗位责任，并通过执行这些标准和制度对软件的开发实施工业化的管理。2. 研制和推广软件开发中的各项工具，主要是工具性软件，让开发人员使用软件来开发软件，以提高软件开发工作的效益，使软件的开发过程逐步实现自动化。

所谓“使软件成果实现商品化”主要是指：1. 确定软件成为商品的条件和要求，推行这些条件和要求，使软件产品可以进入市场流通交换。2. 制定商品化软件参加市场流通交换的有关政策，并推行这些政策，在社会上确定软件作为商品的地位。

会议认为：建立软件产业，在今后一个时期着重做以下六个方面的工作。

（一）建设一批企业性质的软件开发实体

这种开发实体的任务是开发生产软件产品，向社会提供商品软件及其维护服务。它不同于软件研究单位，也不同于计算中心，他们是企业，可以称之为软件工厂。它们和硬件制造厂一起，形成计算机工业的两大基本组成部分。

这种实体内的成员按工序组织分工，分别从事软件开发过程中的系统分析，系统设计，编码、测试、面向用户的软件维护，以及版本更新等工作。其中每道工序都有一定的岗位责任，他们都必须按作业标准生产一定形式的产品，每道工序的产品都有其质量检验标准。他们的工具就是计算机和软件工具，他们的工作有定额，管理人员按生产定额制定开发工作计划，开发人员则严格按照计划完成自己的作业。

（二）组织一支软件产业大军

人是生产力诸要素的重要因素，对于知识密集，技术密集的软件产业来说，具有不同知识和技术的各类软件人员更是生产力的决定要素。建立发展我国计算机软件产业，必须有一支技术精、素质好的软件产业大军。它不仅是指软件企事业中的力量，还包括高等学校、研究机构、计算机硬件工厂以及用户中的软件力量，他们各有其优势，只有相互合作，取长补短，才能真正形成宏大的软件产业大军。一定要花很大力气把其中的组织、协调工作做好，充分调动各方面的积极性。

（三）制订和推行软件开发专业标准

正如工业中的每个行业都具有自己的技术标准一样，软件产业也有各种技术标准、规

范,如软件开发流程标准,程序语言标准,信息编码标准,流程图及符号标准,术语标准,程序/子程序结构标准,数据结构标准,文档资料编制标准,测试方法标准,质量管理规范等等。这些都是组织工业化大生产的技术基础工作。其中有些标准,我国已经制订,要切实贯彻执行。还有很多标准尚待制订。我们要从学习国外经验着手,以一些当前进行的软件开发项目为试点,进行实验,逐步制订和推行这些标准规范。

(四) 研制和推广软件工具

软件工具是软件企业从事工业化大生产的基本手段,在国外针对软件开发的每一个阶段,如系统分析、系统设计、编码、测试和维护,都已研制了很多软件工具,以实现这些工序的自动化。其中有不少已达到实用水平,形成了较好的软件开发环境。我们要结合我国实际情况引进和开发适当的软件工具系统,以大大提高软件开发工作的效益。

(五) 确定和推行软件商品化的条件和要求

在市场上参加流通的软件,必须具有商品的属性,即具有使用价值和交换价值。

软件商品的使用价值,只有在用户的使用过程中才能得到承认。不仅要确保软件产品本身的质量,还要做到:(1)除了能实现一定功能的程序之外,还具有向用户提供的文档资料,如用户手册、操作手册和维护手册。通过这些手册,广大用户就能够不花很多功夫就了解该程序有什么用处以及怎样才能使用它。(2)具有方便用户的接口,在程序设计中要充分考虑使用方便,尽可能把不该用户做的事由程序自己来做。因此,它应具有简单的分别调用该软件各项功能的操作方法,自然的初始数据输入方法和形象直观的结果输出形式。(3)具有通用性,能解决同类用户的需要。因此,在程序结构方面,应该对不同用户,把他们共同需要的部分分别编成各种模块。对于不同用户专门需要的模块,要写好维护手册,提供修改的具体方法。此外,软件的供应者必须提供固定的维护渠道,向用户承担长期维护的责任。

软件产品作为商品参加市场流通,即具有交换价值。因此,软件必须计算成本、制定价格,还要制定软件版权的保护方法,软件的进出口贸易政策等等。

目前,软件人员的劳动价值事实上还没有被社会承认,因此,在现阶段对于软件开发的投资、补助、软件企业的税收、软件开发人员的劳动保护等一系列问题,都需要制订切合实际的政策,逐步加以解决。

(六) 制订产品规划和人才培养规划

这次软件工作会议以后,要由中软公司组织力量,进行市场需要调查,现有软件资源调查,并弄清楚各地正在开发和准备开发项目的情况,在此基础上,制订出“六五”和“七五”期间软件产品规划,软件企业布局规划,包括需要组织开发哪些商品软件,需要组织引进和改造哪些国外软件产品,由哪些单位承担,明确开发进度等。既要迅速组织现有货源,满足当前的用户急需,又要考虑我国四化建设的长远目标,安排一些今后需要的软件开发任务。

要依靠高等院校和社会上的广泛支持,制订和执行人才培养规划,加强计算机知识的普及教育,采用多种方式方法,培养软件人才,使我们的软件产业队伍不断提高和壮大。

附件二:

关于组建中国软件技术公司地区 分支机构的意见(初稿)

(一九八四年二月十五日)

全国软件工作会议就如何组建中软公司地区分支机构进行了研究。提出以下初步意见:

(一) 中软公司分支机构的任务

中软公司各分支机构是中软公司下属的各地区软件产业的实体机构。它们的任务是:

1. 承担符合商品化标准的软件产品的开发、生产工作;
2. 承担软件产品的经销工作(有一部分硬件销售给用户的销售任务由中国计算机技术服务公司及其分公司承担);
3. 进行技术培训、软件维护和技术咨询工作;
4. 负责软件产品的通用化和优选工作;
5. 负责市场调查,商品信息发布和出版或发行各种产品手册工作。

能全部承担 1—5 项工作的,可考虑成立中软公司的地区性分公司;能承担 1、3、4 项工作的,可考虑成立中软公司的下属开发中心;能承担 2、3、5 项工作的,可考虑成立中软公司下属的地区性软件服务中心。中软公司应鼓励和支持地方软件力量的联合和合作。

(二) 中软公司分支机构的类型和性质

中软公司分支机构分下述几种类型:

1. 由中软公司直接组建的分公司,它由中软公司直接管理。如中软公司深圳分公司、桂林分公司就属这种类型。
2. 中软公司与地区主管部门或有关厂、所、院校联合组建的分支机构。
3. 地方厂、所及院校自己联合组建分支机构,归口到中软公司管理,亦为中软公司的分支机构。

分支机构的性质有两种:一种是企业单位,另一种是事业单位或半企业单位。作为分公司的应当是企业单位。

(三) 组建条件

与会代表认为,组建中软公司的分支机构应具备一定的条件。这些条件体现在是否能够承担(或部分承担)第一条 1—5 项规定的任务上。同时还必须考虑到本地区各类用户对软件产品的需求量,当地政府部门及用户单位对计算机应用的规划和投资情况等因素。总之,各地在成立分支机构时,应该考虑到需要与可能两个方面,量力而行,而不宜搞一刀切。中软公司有责任协助各地区进行分支机构的组建工作。

(四) 审批手续

中软公司各地区分支机构必须经地区的电子工业主管单位(或相应的领导机关)申报当地人民政府和电子工业部计算机工业管理局,在得到双重审批后向当地工商行政管理部门登记注册。

(五) 中软公司与地区分支机构间的关系

根据各分支机构类型的不同,它们与中软公司有着不同的关系和联系。

1. 属(二)1类型的分支机构,由中软公司直接投资,直接配备干部和技术人员。分支机构的业务由中软公司直接管理。

2. 属(二)2类型的分支机构,是中央与地方合办的软件企业。初期可以采取以地方投资为主的方式筹建,条件成熟时,可过渡到联合投资共同得益的方式。现阶段中软公司对此类分支机构主要进行业务指导、计划管理和智力投资。

3. 属(二)3类型的分支机构,是由中软公司归口管理的软件企(事)业。中软公司有责任对此类分支机构进行统一计划、业务指导和智力投资。但在承担产品开发或经销任务时,采取与中软公司签订合同形式进行合作。

(六) 权利与义务

1. 中软公司各地区分支机构具有下述权利:

- (1) 中软公司的业务指导和智力投资;
- (2) 对(二)1型分支机构的全部投资;
- (3) 对(二)2型分支机构的部分投资;
- (4) 经销中软公司(及其分支机构)软件产品的管理费用提成;
- (5) 复制和经销各类产品手册,技术咨询,产品维护和技术培训等的全部收益;
- (6) 可以利用中软公司全国的经销、服务网推销该分支机构的“名牌”产品和由中软公司下达开发的软件产品,并按销售量获得合理比率的提成;

(7) 可以从中软公司得到开发产品或产品通用化的任务;

(8) 可以共享中软公司拥有的有关全国软件产业动态与市场调查、预测的信息资源。

2. 中软公司各地区分支机构必须履行下述义务:

- (1) 在业务上接受中软公司的领导,服从中软公司对该分支机构的业务分工;
- (2) 按时完成中软公司下达的软件产品开发任务或软件产品的经销、维护和其他任务;
- (3) 在开发软件产品时,必须遵循中软公司发布的软件开发规范、产品规范并达到规定的质量标准;

(4) 分支机构提交中软公司经销的产品必须由中软公司组织技术鉴定,当选中为中软公司推销的产品时,由中软公司进行统一定价;

(5) 负责发行或分发中软公司的各类软件产品通报,对分支机构所在地区的市场用户情况进行调查。市场信息与其他经济技术信息以及分支机构本身业务情况应按中软公司的要求定期上报。

原国家电子计算机工业总局软件登记中心
软件产品公报(第 1 期)

目 录
系 统 软 件

操作系统

独立操作系统 SOS SOHW 000 A
实时操作系统 RTOS SOHW 001 A
实时磁盘操作系统 RDOS SOHW 002 A

语言及语言处理程序

基本汇编 SLHW 000 A
扩展汇编 SLHW 001 A
单用户基本 BASIC SLHW 002 A
单用户扩展 BASIC SLHW 003 A
RDOS 支持下的单用户扩展 BASIC SLHW 004 A
SOS 支持下的多用户扩展 BASIC SLHW 005 A
RDOS 支持下的多用户扩展 BASIC (不交换) SLHW 006 A
RDOS 支持下的多用户扩展 BASIC (可交换) SLHW 007 A
SOS 支持下的 FORTRAN IV (8 K) SLHW 008 A
SOS 支持下的 FORTRAN IV (12 K) SLHW 009 A
RDOS 支持下的 FORTRAN IV SLHW 010 A
算法语言 ALGOL 60 SLHW 011 A
简易程序设计语言 JCY SLHW 012 A

公用程序

逻辑检查程序 SUHW 000 A
内存检查程序 III SUHW 001 A
活动头磁盘可靠性检查程序 SUHW 002 A
算术检查程序 SUHW 003 A
综合练习程序 SUHW 004 A
多 I/O 可靠性检查程序 SUHW 005 A

磁心比较程序 SUHW 006 A
基本外设检查程序 SUHW 007 A
活动头磁盘诊断程序 SUHW 008 A
二进制引导程序 SUHW 009 A
扩充浮动引导程序 SUHW 010 A
纸带编辑程序 SUHW 011 A
查错程序 I SUHW 012 A
查错程序 II SUHW 013 A
查错程序 III SUHW 014 A
基本浮点解释程序 SUHW 015 A
扩充浮点解释程序 SUHW 016 A
内存穿孔程序 SUHW 017 A
反汇编打印程序 SUHW 018 A
基本反汇编程序 SUHW 019 A
浮动反汇编程序 SUHW 020 A
复(制)校(核)纸带程序 SUHW 021 A
自动再启动程序 SUHW 022 A

应用 软 件

科学及工程计算

FFT 方法计算压力传感器频率特性 CAHG 000 A
LM~1 逻辑模拟程序 CBHG 000 A
GCAPN 通用电路分析系统 CEHW 000 A
螺旋伞齿轮调整卡计算程序 CMHW 000 A

数据处理

电子计算机自动转报系统 DBHG 000 A
计算机辅助肺部球形病灶和常见先天性心脏病的 X 线诊断鉴别 DMHW 000 A
放射治疗等剂量分布计算数学模型 DMHH 000 A
病史管理系统 DLHH 000 A
打税程序 DLHG 000 A
DJS 130 计算机在仓库管理中的应用 DLHH 001 A

过程控制

铣床、加工中心群控软件系统 PMHG 000 A
四座标四联动铣床控制软件 PMHG 001 A
计算机配工业电视进行自航船模遥测遥控试验专用程序 PRHG 000 A

(公布日期:1981年8月)

电子工业部计算机管理局软件登记中心

软件产品公报(第 2 期)

目 录

一、系 统 软 件

操作系统

- 731 计算机操作系统
- DJS—154 计算机实时操作系统
- 151-III/IV 型多机、实时操作系统
- DJS-6 计算机 FORTRAN 操作系统
- 441B-III 型计算机第二管理程序
- 操作系统 DJS_{-200/x}TIG
- RTOS 操作系统及 DRTOS 双计算机操作系统

1. DJS—100 系列机系统软件

语言及语言处理程序

- BASIC-C 语言
- BASIC-II 语言
- 6 K 多用途 BASIC 程序
- DJS-130 机单用户 BASIC 配备 CALL 语句
- BASLC 绘图语言
- 扩充有绘图语句的 BASIC 语言
- TXQ 显示软件
- DJS-130 计算机单用户 BASIC 绘图仪语言
- 可用 DJS-131 计算机乘除硬件的扩展 BASIC、FORTRAN 和 ALGOL 语言
- DSR-1 系统绘图语言
- 实时 FORTRAN IV
- COBOL 编译程序
- 风洞实验自动化的 BASIC 语言
- DJS-130 计算机改进型基本汇编
- 扩功能汇编程序
- 5,8 单位纸带汇编程序;5,8 单位 BASIC 语言纸带汇编

公用程序

100 系列机磁盘操作系统 RDOS 的反汇编程序
DJS-130 计算机原带编辑程序
DJS-130 计算机字符显示查错 I 程序
汇编源程序和目的程序的修改与查错
DJS-130 计算机内存诊断程序
应用磁盘软件
数据处理系统的扩展系统软件
磁带文件管理程序
DJS-130 机上用于驱动 CTS-1 型绘图仪的子程序
IOO 系列机 FORTRAN 绘图程序库
“CRT”BASIC
浮动性浮点处理程序系统
DJS-130 计算机实时操作系统的工业外围驱动程序

软件发展工具

DJS-130 计算机基本 BASIC 的通用软件接口-GIB

2. 其它机系统软件

语言及语言处理程序

DJS-6 计算机 FORTRAN IV 语言
DJS-6 计算机 FORTRAN 语言编译程序系统
BCY 编译系统
DJS-8 计算机 ALGOL 编译程序
731 计算机解释系统
数控编程语言 SB 2
数理逻辑等价证明语言 CPVL
高级编译系统 HCP-TQ-16
DG-1 计算机 BASIC 语言解释程序
441 B III FORTRAN
DJS-154 计算机多用户分时 BASLC 语言
DJS-154 计算机 FORTRAN 语言
JS-10 A 计算机简化 BASIC 语言的解释程序
简化 BASIC 算法语言
6800 微 BASIC 解释程序
DJS-C 4 SCY 数据处理系统
DJS-6 计算机汇编语言

DJS-8 计算机符号汇编系统
 DJS-154 计算机汇编语言
 TQ-16 计算机汇编语言 T-H-A
 符号汇编语言 SAL

公用程序

151-IV 计算机检查诊断程序
 731 计算机检查程序
 6800 机器码反汇编程序
 ASCII-CCITT 2 号码转换程序
 INTEL 231 开发系统可信度测试盘的拷贝方法及测试程序
 M 6800/CROMECO-80 交叉扩展反汇编
 108-乙计算机追踪程序

其它

TQ-16 计算机 ALGOL 系统面向用户的程序库软件系统
 上海市外贸局企业管理计算机工程“联机系统故障恢复系统”

二、DJS-100 系列机应用软件

科学及工程计算

数值分析计算

DJS-130 计算机 BASLC 语言教学程序库
 BASIC 语言常用算法程序库
 扩展 BASIC 语言常用算法

图形处理

ZB-781 制版软件

仿真与模拟

060 系列微型机模拟器

土木建筑

平面桁架计算程序 钢筋混凝土工字型梁计算程序
 山区总土方源程序
 等径等壁厚塔的强度与稳定计算程序

机械工程

平面杆系源程序

HD-P-1 管系计算程序系统
管系材料统计程序
冷换设备工艺计算通用程序

电子工程

对 100 兆周磁谱仪的控制程序

数 据 处 理

情报检索

定题检索系统

计划统计及企事业管理

工资表程序
财物管理程序
工资处理程序
DJS-130 计算机工资管理程序
银行利息计算程序
商业零售环节计算机实验系统
学生成绩管理程序系统
机加工生产日程计划安排程序

造船

船体钢料定额统计程序
单代号网络法—关键线路计算程序
船体生产数控系统

其它

FL-31 风洞实验数据自动测量、处理系统软件
JBY CAD 制版系统

过 程 控 制

机械工业

五十吨动静才能断裂疲劳试验机的计算机控制
手套机群控制程序
螺旋桨零件程序系统
FZDCB 数控铣床自动编程序系统
群控钻床程序

各种复合板型矫直自动控制程序

手套群控

20 吨缆索吊车控制系统

交通运输

驼峰溜放作业

电子工业

DIS-131 计算机在国产 30 万千瓦大电机组上的初步应用

三、其它机应用软件

科学及工程计算

数值分析计算

稀疏矩阵和 LR 方法

第一类长回转椭圆函数计算

解超越方程的改进多点法

大型有限元方程自动形成和求解程序

多功能线性规划程序

量子化学从头计算方法 FORTRAN-IV 通用计算机程序 MQAB-80

仿真与模拟

全尺寸飞机座舱盖环境模拟试验系统

土木建筑

应用 44 1BIII 机编制长沙地区一般 ^{工业} _{民用} 建筑工程预算«ZCO 27»程序

基础沉降通用程序 SPS-505

钢筋混凝土多层框架通用程序

高层建筑三维空间协同工作通用程序

单层工业厂房钢筋混凝土排架通用程序

单层工业厂房平面铰接排架计算程序

建筑工程排架(PTJ-1)通用计算程序

建筑工程框架(KJ-1)通用计算程序

装配整体式框架程序(SPS-102)

壳体组合结构静力计算程序

平面应力分析程序

缓倾斜煤层巷道变形计算

轴对称壳体的变形、应力分布有限元算法
开口轴对称球形壳体的变形与应力计算
薄板弯曲问题有限元程序
空间网架通用计算程序(SPS-402)
格式弹性地基梁通用程序
城市、工程、三角网平差计算
单代号网络法—关键路线计算程序
样条函数在有限元非线性动力分析中应用
有限元特征面问题及动态响应分析
平面框架程序
建筑工程预算«GY—01»程序
平面固结有限元分析程序
公路纵断面线优化设计
JFUC-1 正交加筋矩形板结构分析与优化设计程序
结构有限元分析通用程序 SAPFEM
剪力墙与框架体系共同承担侧面荷载算法
用夹层法解缝隙和软弱夹层问题的程序
薄壳有限元混合法程序
三维弹性体有限元分析程序
模式识别(非线性映照法、线性函数法)对材料分类预测
有限元弹塑性动力分析
塔架的静力和振动计算

电子工程

电流强度国家标准计算
电缆化学交联硫化过程的热传导问题的计算
大型雷达天线自振频率分析
中、大型电机电磁计算程序包
潜水电机系列电磁优化设计程序
单枪三束彩色显像管的电子枪光学性能计算
QLJ-1 逻辑综合软件

图形处理

光学系统像差程序
光学系统计算程序
ABQCA(经典像差自动平衡)程序
DJS-6 计算机绘图系统
DJS-6计算机等值线程序

造船

纵倾下稳性插值曲线计算
船体建造集成系统(HD-H-1系统)
舰船总纵弯曲外力计算程序
舰船总纵强度计算实用程序
舰船纵剖面结构优化设计实用程序

飞机制造

用格网法求亚音速带操纵面机翼静气动载荷
机翼强度计算
机翼理论外型计算
薄壁结构改进满应力设计
机身、机翼组合结构计算
飞机直流微型驱动电机优化设计计数“DCMA”程序

机械工程

核电站厂房设备振动分析
电站锅炉热力计算
叶栅不可压绕流分布计算
节流装置计算
反应堆热工稳态计算程序
含不压缩和不可压缩木材料轴对称问题的有限元分析算法
配气凸轮型面方程的通用分析程序
反应堆热工动态计算程序(FD-1)
柴油机增压器程序包
SHBWR 汽—液平衡模型及其多元精确计算
圆弧伞齿轮计算
柴油机燃油喷射过程计算
石油气压缩工段的工艺计算
平面杆系程序
应用电子计算机计算柴油机轴系扭转振动
JJJC(机床结构计算程序)
丰西编组站一线束 3.4 部位溜放速度自动化

其它

多色光学传递函数计算程序

数 据 处 理

船舶工业

HD-P-1 管系程序系统
船体钢料定额统计程序
管系材料统计和工时计算程序

情报检索

CIR-SK₄

气象

地面气象信息化资料常用整编程序
气象资料自动填图程序
潮汐和潮流调和分析预报通用程序包

计划统计及企事业管理

医院自动统计报表程序系统
期刊信息处理
独生子女保健费计算及计划生育情况查询程序
工资处理程序
物资采购及核销明细帐处理程序
机加工生产日程计划安排程序
工资计算程序
工厂年度计划平衡计算
石油发货系统会话型管理程序
701 控制系统传递函数频率特性计算
铁路货运精密统计系统
外贸业务管理系统—共用文件的生成和维护
外贸合同、商品、客户、统计、财务管理画面设计程序

过 程 控 制

机械工业

数据线切割专用程序
柴油机计算曲线的自动控制
数控线切割自动编程图形处理系统
数控切割语言 XY 系统及其标准过程程序库
数控绘图机控制程序

医疗卫生

电子计算机对急腹症进行中西医结合治疗

电子计算机辅助诊断十种主要妇科急诊

中医关幼波肝炎诊断治疗应用软件

中医智能计算机应用系统

药物代谢动力学常用计算程序

广播及通信

114 机查号实时系统

“114 机电话、查号系统”中的软件

轻工

手表走时全性能测试系统软件

中国软件行业协会章程

(1984年9月8日通过)

随着世界性技术革命的蓬勃兴起和我国计算机事业的迅速发展,我国计算机软件工作正在逐步形成一种新兴产业;从事计算机软件工作——包括从事计算机软件的研究、开发、生产、销售、维护、教育和经营管理工作的队伍正在迅速壮大。为了加强全国软件界的组织联系和业务交流,扩大队伍,提高素质,促进我国软件事业的发展和软件产业的形成和壮大,加强行业管理,在新技术革命中为国家现代化建设做出更大贡献,在党和政府领导下,建立一个跨部门、跨地区的全国性软件界的行业组织——中国软件行业协会。

第一章 总 则

(一) 中国软件行业协会(以下简称“协会”)是从事软件研究、开发、生产、销售、维护、教育和管理工作的单位和个人自愿结合组织起来的全国性的行业组织。

(二) 本协会宗旨是加强全国从事软件工作的单位和个人之间的团结、联系和交流;促进软件科学研究、技术发展和人材培养;加速计算机应用社会化、软件开发工程化、软件产品商品化和软件经营企业化;为促进我国计算机事业的发展,实现四个现代化的总目标服务。

(三) 协会坚持实事求是的科学态度,贯彻“对外开放、对内搞活经济”的方针,充分发扬民主,顾全大局,鼓励改革创新。

第二章 任 务

(四) 围绕软件发展的方向和软件产业的建立与发展,组织国内、国际软件界的业务交流。

(五) 承担国家交给的调查研究工作,组织研究我国软件事业的发展规划工作、经济技术政策和管理条例以及各种技术标准和规范,向有关部门提供咨询并提出建议,为国家发展软件行业的决策做好参谋。

(六) 组织软件研究、开发、生产、销售、维护、教育和进、出口等方面的协作,促进各部门、各地区的软件事业的共同发展。

(七) 组织讨论软件界共同关心的问题,向有关部门提出建议反映软件行业的要求和意见,制定行规、行约,维护软件行业应有的地位和合法权益。

(八) 编辑出版“软件产业”杂志,组织各种级别、不同类型的讲习班、培训班,宣传普及软件知识和软件工程知识。

第三章 会 员

(九) 凡承认协会章程,从事有关软件工作的单位和个人,均可申请参加本协会,经协会组织机构讨论通过后,即可成为会员单位或会员。会员证由本协会统一印制。

(十) 对国外热心本协会工作的软件专家和软件界知名人士,可聘为名誉会员。

(十一) 会员的权利:

1. 享有选举权和被选举权;
2. 可优先参加协会组织的各项活动,优先取得有关资料,并享受优惠待遇;
3. 合法权益受到协会保护,并有权向协会请求提供帮助,反映问题,提出批评和建议;
4. 可以声明退会。

(十二) 会员的义务:

1. 遵守协会章程;
2. 执行本协会决议,遵守行约、行规;
3. 完成本协会委托的各项工作;
4. 按年缴纳会费(办法另定)。

第四章 组

(十三) 协会的最高权力机构是会员代表大会,每两年召开一次,特殊情况可适当提前或延期。其职责是:

1. 决定协会的工作方针和任务;
2. 讨论、审查理事会的工作报告;
3. 审查、修改和批准协会章程和行约、行规;
4. 推选名誉会长;
5. 选举理事会。

(十四) 理事会是会员代表大会闭会期间的执行机构,每年召开1至2次。其职责是:

1. 执行会员代表大会的决定,并向代表大会报告工作;
2. 制订和执行协会工作计划及交流活动计划,并检查执行情况;
3. 审查协会向国家有关部门提供的咨询报告和建议;
4. 领导协会的所属工作机构;
5. 负责筹备会员代表大会或年会;

6. 向国家推荐本协会活动中所产生的重要软件成果,优秀学术论文和技术成果以及管理工作经验。

(十五) 理事会设名誉会长一人,选会长一人,副会长若干人,秘书长一人,副秘书长若干人。由会长、副会长和秘书长组成常务理事会。

秘书长负责日常工作,并设专职办事人员,组成协会办公室。协会业务上受电子工业部指导,本届挂靠单位为电子工业部计算机工业管理局。挂靠单位负责推荐秘书长人选和配备协会办公室专职办事人员,承担协会的日常工作。

(十六) 各会员单位或全国各地地方协会和各专业协会都应指定专人,负责同协会办公室联系,开展日常工作。

(十七) 除协会办公室外,协会将根据工作的实际开展需要逐步建立一些相应的机构。

(十八) 协会将根据会员的实际分布情况,设立各地方分协会和各专业分协会。

(十九) 协会可根据需要,聘请有名望并热心本协会工作的专家、学者和有丰富经验的技术管理人员、领导干部担任顾问。

第五章 经 费

(二十) 协会的活动经费主要来自协会会员所缴纳的会费,举办的各项事业的收入,并接受国家有关部门的资助以及个人或单位、团体的捐赠。

第六章 其 它

(二十一) 本章程经协会会员代表大会讨论通过后执行。

(二十二) 本章程的解释权属于协会的会员代表大会和理事会。

(二十三) 本协会的英文名称为:

China Software Industry Association

缩写为: CSIA

中国计算机用户协会章程

第一章 总 则

中国计算机用户协会是以用户为主体的我国计算机使用、研制、生产、技术服务等部门联合协作的组织。是我国计算机应用体系的组成部分。在电子工业部计算机工业管理局的指导下工作。

中国计算机用户协会的宗旨是：为广大计算机用户服务，保护计算机用户的正当权益；加强用户之间、用户与生产单位之间的联合协作；提高计算机的使用效率；沟通国内外计算机信息；加快计算机应用开发与引进技术的消化、移植及成果推广；提出发展计算机工业的建议，促进我国计算机技术的应用及普及；贯彻党和国家关于发展计算机事业的方针、政策、规划、措施，加速国民经济各领域的技术改造。为全面开创我国计算机事业的新局面而努力奋斗。

中国计算机用户协会的任务是：积极组织并广泛开展技术交流、人员培训、成果评定、技术协作、维修服务、质量反馈、信息交流等活动，使协会成为反映并代表用户权益的“用户之家”；成为上级机关了解情况、贯彻政策、掌握市场需求的重要渠道，发挥协会的参谋作用；成为计算机使用、设计、制造单位相互协作、互通情报及质量反馈的桥梁；成为提高使用维护技术、共享软硬件技术成果，充分发挥计算机资源效益的纽带；成为技术服务工作的辅助力量和有效的组织形式，使计算机有效地在我国“四化”建设中发挥作用。

第二章 组 织

第一条：成员单位

凡愿遵守协会章程、履行会员义务的计算机使用、研制、生产、技术服务等单位，均可向总会、地区协会、专机协会或省、市、自治区、地区市分会提出申请。填写会员登记表，由总会、地区协会、专机协会或省、市、自治区、地区市分会审议批准后，成为协会会员并在总会备案。

第二条：领导机构

中国计算机用户协会理事会（简称总会）是本协会的领导机构。总会设名誉理事长、理事长、顾问、副理事长、理事、秘书长、副秘书长。由正、副理事长、秘书长组成常务理事。总会负责研究制订协会发展方向、组织建设、工作计划及涉外活动等重大事宜，并指导下属协会工作。总会设立办公室，在理事会领导下开展工作。办公室下设地区、专机、微机、信息和国际工作部及专业委员会等机构。在大会闭会期间，由理事长授权秘书长负责处理日常事务，组织实施活动计划，编辑、出版、发行协会“会刊”及有关刊物资料，管理经费开支等，并向理事会报告工作。

第三条：地区协会、专机协会和分会

地区协会、专机协会和省、市、自治区、地区市分会是中国计算机用户协会下属的协会组织。地区协会和专机协会负责拟定本地区或本机种协会的计划，组织活动。并指导省、市、自治区、地区市分会的工作。

用户单位集中而又有条件的省、市、自治区及地区市可在地区协会领导下，建立省、市、自治区及地区市分会。省、市、自治区及地区市分会，负责拟定本分会的活动计划，组织分会活动等。

地区协会、专机协会、省、市、自治区市分会，均建立理事会领导机构。设正、副理事长、理事、正、副秘书长。

第四条：各级协会理事会，可设技术成果评审组或技术顾问组。对提交协会评议鉴定的计算机应用开发的有关技术成果，开展评定工作，积极进行推广，并向有关领导机关报告和推荐其技术成果。

第五条：协会各级理事会，每三年改选一次，由代表大会民主协商推选产生（可结合工作会议或年会等会议进行）。在大会闭会期间，理事会成员因某种原因不能担负理事工作时，由同级理事会决定变更。

第六条：根据形势发展，经总会通过，可建立总会直接领导的专机协会或分会。专机协会的成员单位应是所在地区协会的成员单位，受地区协会和专机协会的双重领导，地区协会可设专机组或专机分会，在地区协会领导下开展活动。根据我国国情，为便于用户之间进行交流和支援，协会活动应以地区、省、市、自治区、地区市活动为主。

第三章 权 利

中国计算机用户协会会员单位，享有如下权利：

第七条：优先参加各级协会所举办的经验交流会、报告会、技术培训等活动。

第八条：优惠享用各级出版的刊物和资料。

第九条：优惠价格获得技术成果和各种有价值技术资料。

第十条：有权提交地区协会、专机协会和分会评审鉴定本单位的技术成果，并上报有关机关审评。

第十一条：有权对协会各级领导机关及领导成员提出建议或批评。

第十二条：有权要求各级协会协助和反映解决机器使用及技术、政策中的问题。

第十三条：对协会工作及技术发展作出贡献者，有权享受各级协会所给予的奖励。

第四章 义 务

中国计算机用户协会会员单位，应尽如下义务：

第十四条：遵守协会章程，按期缴纳会费，积极支持并参加各级协会组织的各项活动。

第十五条：积极承担各级协会所分派的任务，协助开展各项活动。

第十六条：积极总结软、硬件维护及改进经验，系统应用等技术成果以及技术业务的建设经验，主动向“总会刊物”或地区协会、专机协会刊物投递稿件，向协会召开的各种会议提

供资料, 向生产厂进行质量反馈。

第十七条: 积极向各级协会上报供协会推广的软硬件技术成果, 不搞技术封锁, 避免重复劳动。

第十八条: 协助并支持各级协会开展技术支援活动, 发扬社会主义协作精神, 充分开发现有计算机资源。

第十九条: 尊重他人的劳动成果, 不得泄露他人的技术机密, 未经各级协会批准或单位同意, 不得复制、转让他人的技术成果。

第二十条: 对违反章程造成协会工作重大损失或严重损害协会其他会员单位权益者, 应接受批评、进行检讨。情节严重、态度恶劣者开除其会籍。

第五章 经 费

第二十一条: 协会活动经费主要来自五个方面:

- 一、电子工业部计算机工业管理局和其他领导机关提供的活动经费;
- 二、国内外计算机厂、商资助;
- 三、协会会员单位缴纳会费;
- 四、技术成果推广出售、技术咨询及技术支持提成;
- 五、国内外社会团体与组织资助及其他收入。

第二十二条: 协会组织用户技术力量, 进行应用开发、技术咨询、成果推广、开展技术支援和协作等活动, 是计算机用户间开展社会主义协作的新经验, 是社会主义优越性的体现。各级协会组织都应最大限度地调动各方面的积极性, 采取多种方式和形式, 扩大经费来源, 具体办法由各协会按照实际情形协商拟订。并报总会备案。

第二十三条: 各级协会的挂靠单位, 财务应设专帐, 保障协会经费用于本会宗旨, 不能移作他用。

第二十四条: 国内外计算机厂、商及社会团体与组织提供的资助或赞助, 由总会统一办理。

第六章 附 则

第二十五条: 本章程经理事会讨论通过, 报电子工业部计算机工业管理局备案并生效。

第二十六条: 本章程的修改权和解释权属中国计算机用户协会理事会。

X.

附 录

国外计算机产业发展概况

一、概 述

当代科学技术的发展，特别是以计算机技术为核心的信息技术的发展，对现代社会经济、产业和文化生活起着革命性的影响。

现在全世界已安装运行的通用计算机近二十万台，办公用计算机、小型机和个人用计算机的总安装台数已超过五百万台，计算机的工作能力越来越强，不但能进行数值计算、数据处理和过程控制等，而现在已开始进行知识处理。计算机的应用，特别是微型机的应用，已渗透到人类生活的各个领域，产生了巨大的经济效益，并促使经济结构、产业结构和社会生活以及国际关系等发生一系列的变革。

近二十年来，科学技术发达的国家正向信息化社会发展，这可以从美、日等国的信息产业和信息经济的增长情况看出。

首先从信息经济和就业结构来分析它的发展情况，从六十年代到七十年代第一信息部门和第二信息部门占国民生产总值的比例列于表 1 和表 2。

表 1 第一信息部门占国民生产总值的比率

澳大利亚	法 国	日 本	瑞 典	英 国	美 国
(1968)14.6	(1962)21.6	(1960) 8.4		(1963)16.0	(1953)19.6
	(1968)22.8	(1965)14.4	(1970)16.9	(1972)22.0	(1967)23.8
	(1973)24.8	(1970)18.8	(1975)17.8		(1972)24.8

资料来源：OECD 资料

表 2 第二信息部门占国民生产总值的比率

日 本	英 国	美 国
(1965)21.8	(1963)13.8	(1958)23.1
(1970)16.2	(1972)10.9	(1967)24.7
		(1974)24.4

资料来源：OECD 资料

从表 1、表 2 可以看出，美国的信息产业居于世界首位。

再从九个国家的就业结构来分析信息产业的发展情况，如表 3 所示。从表中可以看出，美国从事信息工作的人数最多，到 1970 年从事信息工作的人数占全国总就业人数的 41.1%。

表 3 信息业职工占全国职工的比例

国和年 分类	澳大利亚		加拿大		芬兰		法国		日本		瑞典		英国		美国		西德		平均 变化率
	1951	1971	1951	1971	1970	1975	1954	1975	1960	1975	1960	1975	1951	1971	1950	1970	1950	1978	
信息生产者	3.3	5.1	4.4	7.6	3.3	4.3	3.6	6.4	2.1	4.5	2.5	4.8	3.9	5.0	5.0	7.2	3.1	6.3	+0.60
科学技术	0.4	0.4	2.6	5.3			0.6	1.3	0.6	1.0	0.6	0.8	0.5	1.4	1.3	2.1			+0.14
咨询服务	0.9	1.6					1.8	3.0	0.5	1.1	0.5	1.2	1.1	1.5	1.9	2.7			+0.20
信息收集	0.6	1.2	0.8	1.1			0.3	0.5	nsc	nsc	0.1	0.2	1.0	0.9	0.3	0.3			+0.05
市场调查	1.4	1.9	1.0	1.2			0.9	1.6	1.0	2.4	1.5	2.6	1.3	1.2	1.5	2.1			+0.18
信息处理者	10.7	17.8	20.1	25.2	12.7	16.3	13.4	19.7	12.3	20.6	17.0	21.8	18.3	23.5	21.2	26.5	11.2	19.5	+1.65
管理和经营	4.8	7.7	10.4	12.3			6.3	6.7	2.3	4.4	3.1	3.5	4.5	6.6	8.6	8.1			
监督控制							1.5	3.2	nsc	nsc	6.0	7.9	3.2	3.7	1.4	2.0			
相关事物	5.9	10.1	9.7	12.9			5.6	9.8	10.0	16.2	7.9	10.4	10.6	13.2	11.2	16.4			+1.08
信息流通者	1.8	2.1	2.5	4.7	3.1	3.5	1.9	3.9	1.9	2.4	2.5	4.2	2.0	3.2	2.3	4.0	1.1	2.8	+0.36
教育	1.6	1.9	2.1	3.9			1.6	3.7	1.8	2.2	2.3	3.9	1.7	2.9	2.1	3.8			+0.35
通信	0.2	0.2	0.4	0.8			0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2			+0.02
信息基层结构	2.2	3.0	2.3	2.4	3.0	3.4	1.4	2.1	1.6	2.1	3.9	4.1	2.5	3.9	2.2	3.4	2.9	4.6	+0.24
信息机器生产	0.7	1.2	0.9	1.3			0.6	0.7	1.0	1.4	1.3	1.4	1.4	2.3	1.0	2.3			+0.14
邮政和电子通信	1.5	1.8	1.4	1.1			0.8	1.4	0.6	0.7	2.6	2.7	1.1	1.1	1.2	1.1			+0.05
计	18.0	28.0	29.3	39.9	22.1	27.5	20.3	32.1	17.9	29.6	25.9	34.9	26.7	41.1	30.7	41.1	10.3	32.2	+2.83

资料来源：OECD 资料

通过信息产业的附加价值进一步分析信息经济,日本第一信息部门和第二信息部门的附加价值的增长情况如图 1 和表 4 所示。从图 1 可以看出,除教育领域外,其他领域的附加价值都增长很快,特别是信息机械制造业的附加价值增长得最快,到 1979 年附加价值额已达到 22 兆日元。从表 4 中的第二信息部门附加价值额来看,要比第一信息部门的附加价值

表 4 第二信息部门附加价值额及占国民生产总值的比率 (单位: 亿日元)

	1960 年	1965 年	1970 年	1975 年	1979 年
第二信息部门	66,835	106,211	180,491	281,821	348,982
雇用所得资本	5,976	13,038	24,396	29,876	32,337
基金合计	72,811	119,249	204,887	311,697	381,319
GNP 总额	472,380	723,680	1,218,173	1,548,653	1,843,363
对 GNP 比率	15.4	16.5	16.8	20.1	20.7

资料来源：电气通信综合研究所资料

额大得多,两个信息部门(整个信息部门)的附加价值占国民生产总值的比例如图 2 和表 5 所示。

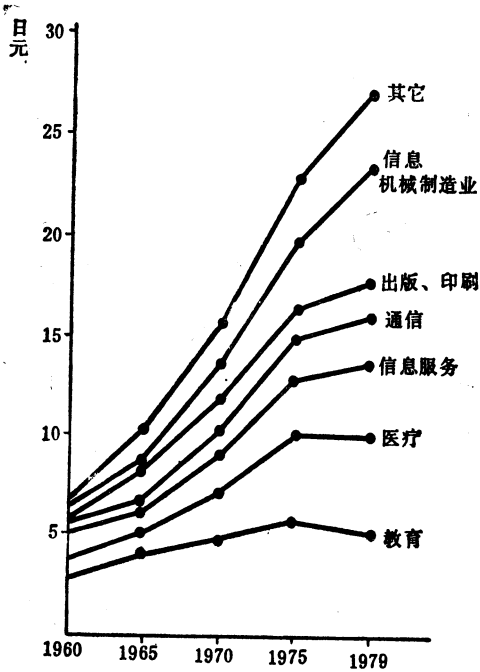
从图 2 可以看出,到 1979 年,两个信息部门占国民生产总值的比率已超过 35%。

从就业结构的信息职业比例来分析,从 1955 年到 1980 年的变化情况看,如图 3 表 6 所示。从图 3 可看出信息部门的职工迅速增加。

表 5 整个信息部门占国民生产总值的比率 (%)

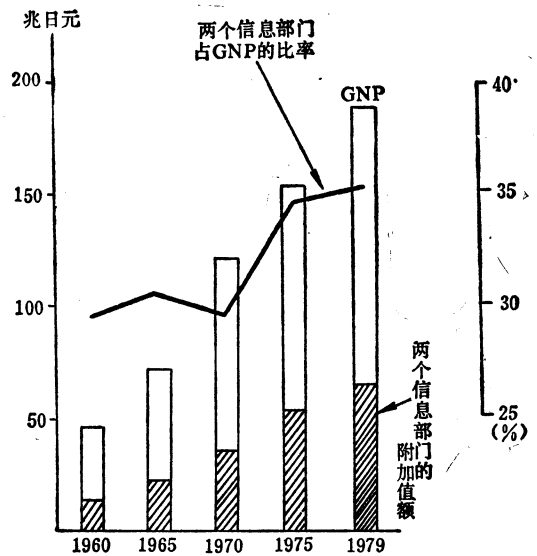
	1960 年	1965 年	1970 年	1975 年	1979 年
第一信息部门	14.1	14.1	12.7	14.5	14.7
第二信息部门	15.4	16.5	16.8	20.1	20.7
两部门合计	29.5	30.6	29.5	34.5	35.4

资料来源：电气通信综合研究所资料



资料来源：电气通信综合研究所资料

图 1 第一信息部门附加价值的增长过程



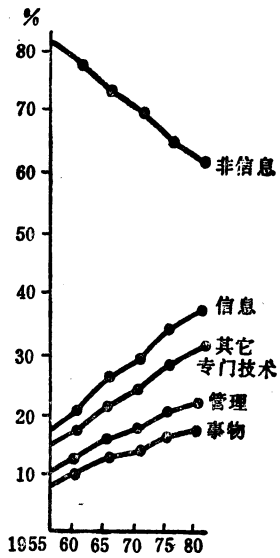
资料来源：电气通信综合研究所资料

图 2 国民生产总值的规模和整个信息部门所占的比率

表 6 四种职业的职工比例 (%)

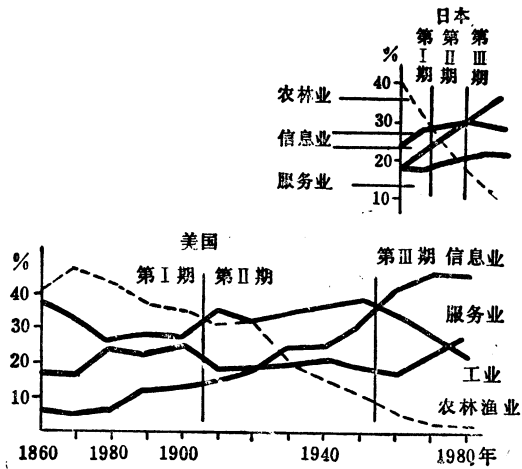
	1955 年	1960 年	1965 年	1970 年	1975 年	1980 年
情报职业	18.0	21.3	26.2	29.4	34.6	37.7
农林渔职业	40.4	32.3	24.4	19.1	13.6	10.6
工业职业	23.9	28.2	29.3	30.8	29.9	29.3
服务职业	17.7	18.2	20.1	20.7	21.9	22.4

资料来源：电气通信综合研究所资料



资料来源：电气通信综合研究所资料

图 3 1955年到1980年信息业和非信息业的变化情况



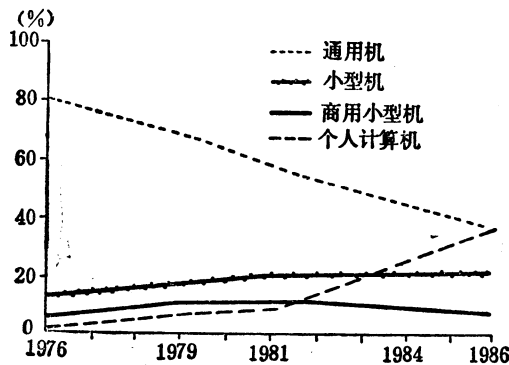
资料来源：电气通信综合研究所资料

图 4 1860年到1980年美、日就业结构的变化比例

其职工数如表 6 所示,信息业的职工人数比例,从 1955 年的 18 % 增加到1980年的 37.7%,其速度比信息部门的附加价值增加得还快。

从近百年来的非信息业和信息业的就业结构变化来分析,美国和日本也有差别,如图 4 所示,美国经历的工业期(第 II 期)约 50 年之久,而日本仅 10 年多就进入信息时期(第 III 期)。总之,通过上述大量数据的分析,信息产业在八十年代将有更大的发展。

目前,全世界计算机总台数已达 520 万台,世界通用计算机、小型计算机、小型商用计算机和个人用计算机的销售额比例如图 5 所示。世界计算机的销售额预测如图 6 所示。



资料来源: Electronics Weekly, Nov. 10. 1982

图 5 世界计算机销售额比例

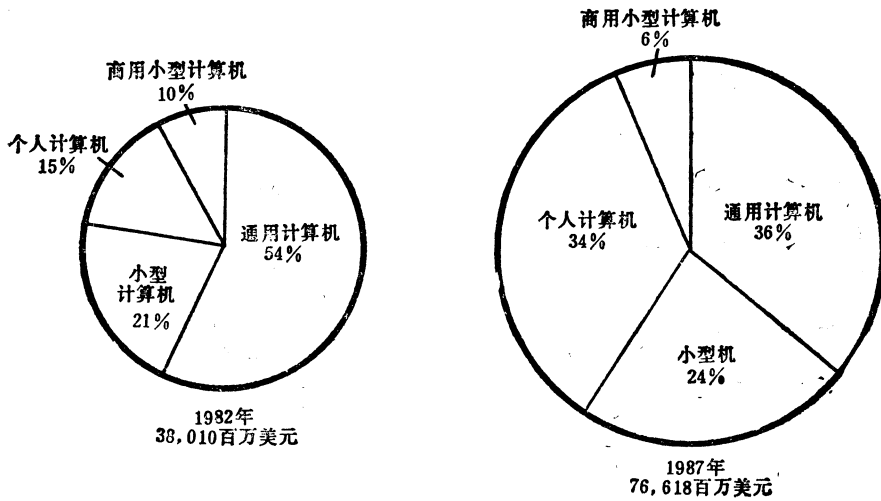


图 6 世界计算机的销售额预测

1980 年全世界通用计算机的设置情况如图 7 所示。

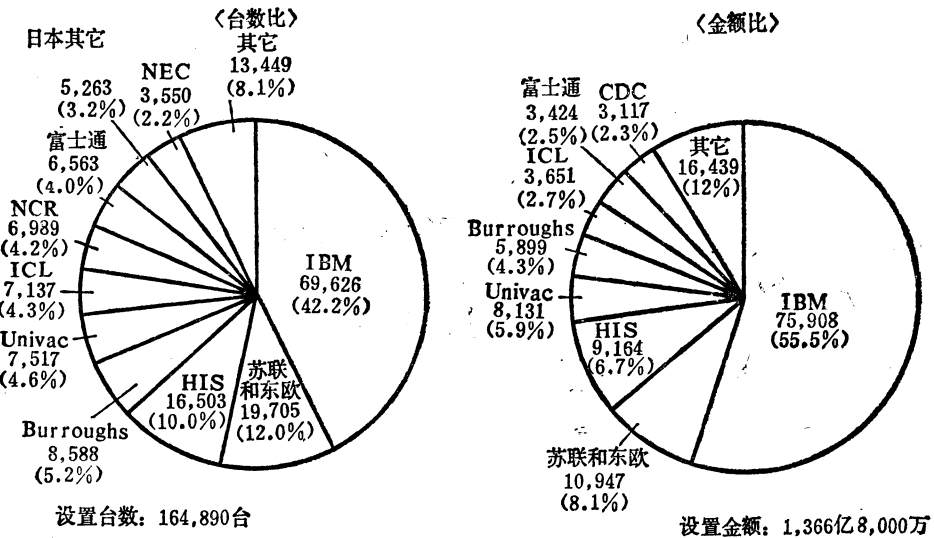


图 7 1980年全世界通用计算机的设置台数和设置金额

根据美国 VDC 公司的调查,世界超小型计算机从 1981 年到 1986 年的年均增长率达 31.9%,1981 年超小型计算机的销售额达 12 亿美元,预计到 1986 年可达 48 亿美元,世界超小型计算机的销售额预测如图 8 所示。

八十年代,个人计算机的发展速度最快,1981 年全世界销售 183 万台,1982 年销售 399 万台,增加一倍多。美国是个人计算机的最大市场,也是生产量最大的国家。1980 年有 20 个公司,共销售 72 万多台个人计算机,金额达 18 亿美元,到 1982 年有 100 多个公司,共销售 280 万台,金额超过 49 亿美元。日本个人计算机的发展速度,也在成倍增长,1980 年销售 11

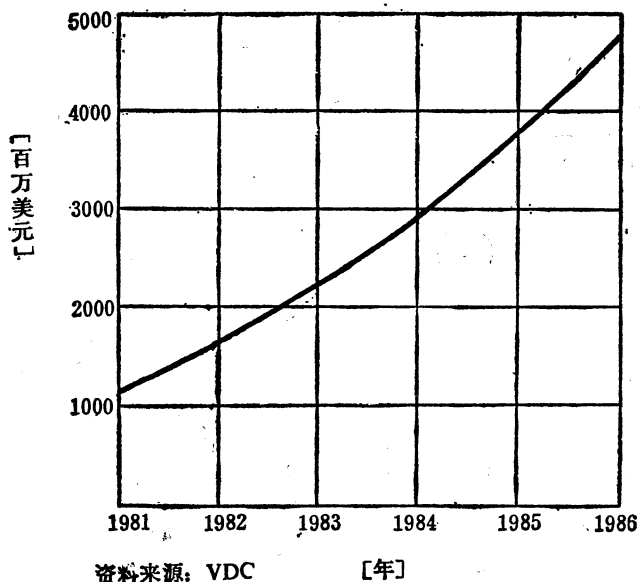


图 8 世界超小型计算机销售额预测

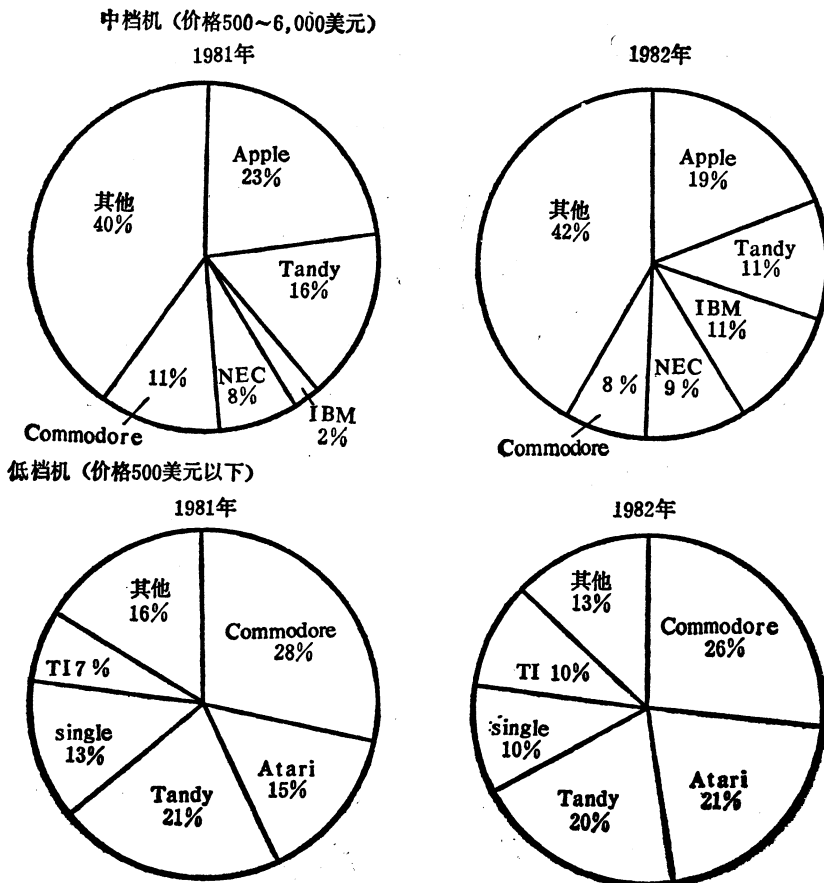


图 9 个人计算机制造公司在国际市场上的销售比例

万台,1981年销售27万多台,1982年销售60多万台。

微型计算机的应用最为普遍,八十年代微型机的发展速度是惊人的,1980年全世界微型计算机的产量达54万台,1982年已超过200万台,每年产量增长一倍多,如表7所示。

世界主要国家微型计算机装机台数如表8所示。

世界家用计算机增长情况如表9所示。

微型机技术进展情况如图10所示。

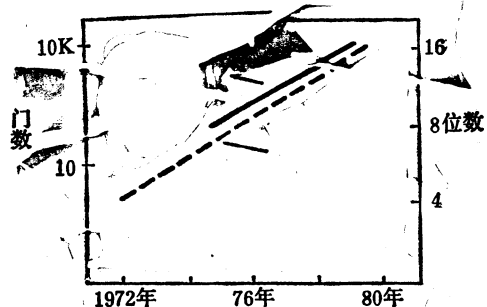


图10 微型机的技术进展情况

表7 全世界微型计算机产量

年 度	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1985
年 量(万台)	0.4	2	6	18	26	54	100	200	500	4600 (预测)

表8 世界主要国家微型机设置台数 (单位:万台)

	1977	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1990
美 国			150	160	170			
日 本				65	120	140	200(预计)	540(预计)
苏 联							50(预计)	165(预计)
英 国			8.3	24.6	45			
西 德								
法 国								
合 计	170	200		250	500			每人一台

表9 世界家用计算机增长情况预测 (单位:千台)

	年 代	销 售 量	增 长 率	装 机 累 计	增 长 率
美 国	1982	1485		1844	
	1983	2944	98%	4788	160%
	1984	4917	67%	9705	103%
	1985	6392	30%	16097	66%
	1986	7670	20%	23767	48%
	1987	8821	15%	32588	37%
其 他 国 家	1982	290		410	
	1983	763	163%	1173	186%
	1984	1373	80%	2546	117%
	1985	2335	70%	4881	92%
	1986	3736	60%	8617	77%
	1987	5417	45%	14034	63%

1982年世界半导体总销售额达93亿7千万美元,1983年总销售额比前一年增长13%,达106亿美元,世界半导体销售额的预测如图11所示。

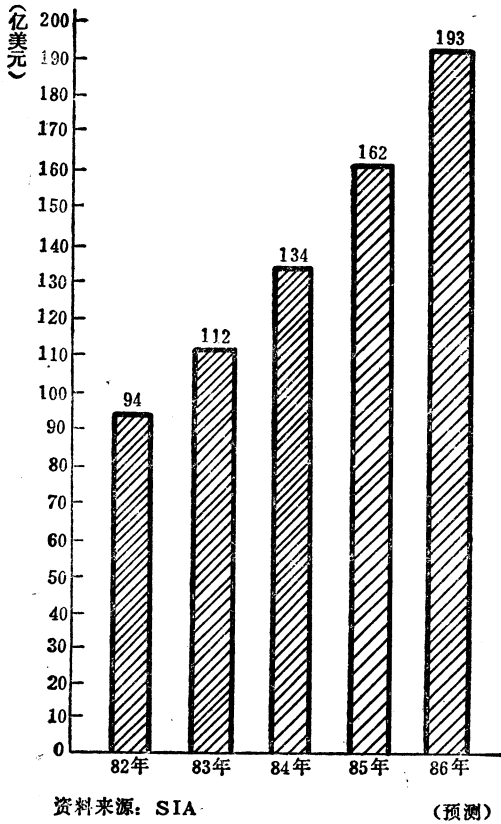


图 11 世界半导体销售额预测

1983年到1988年,世界半导体市场年均增长22.6%,随机存取存储器(RAM)的需要量,1988年比1983年增加4倍,达92亿3千万美元,DRAM增长4.5倍,达62亿7千万美元。世界各类半导体产品需求预测如表10所示。1982年全世界集成电路的生产额达99亿美元,其中美国占50%,日本占30%,欧洲占17%,其它占3%。

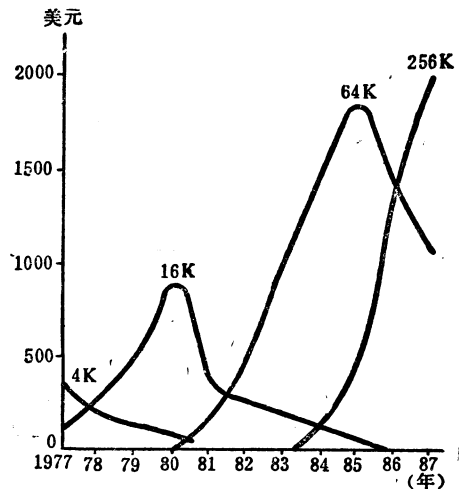


图 12 金属氧化物半导体存储器寿命周期

表 10

世界半导体产品需求预测

(单位: 百万美元)

	81年	82年	83年	88年	88/83
RAM					
DRAM	630	890	1,400	6,270	4.48(倍)
高速 SRAM	110	130	165	700	4.24
低速 SRAM	330	400	550	1,810	3.29
双极 RAM	160	190	230	450	1.96
计	1,230	1,610	2,345	9,230	3.94
ROM					
EPROM	395	525	680	5,400	3.99(倍)
掩模 ROM	465	710	675		
EEPROM	45	55	70	735	10.50
计	905	1,290	1,425	6,135	4.31

资料来源 テータクエスト社

二、美国计算机产业和信息处理服务业

1. 美国计算机产业

美国计算机产业规模是世界上最大的，美国 1983 年的计算机销售额已达 428 亿 3000 万美元，如包括软件和服务业的销售额，1980 年的总销售额已达 520 亿美元，预计到 1984 年总销售额可达 920 亿美元，其中软件和服务业的销售额增长显著，1980 年软件和服务业的销售额为 56 亿 4838 万美元，到 1984 年将达 117 亿多美元，约增长一倍。八十年代通用计算机的销售额比例逐步下降，1980 年通用计算机的销售额占整个计算机销售额的三分之二，到 1984 年，通用计算机的销售额仅占一半。八十年代的超小型计算机和个人用计算机增长得最快，1980 年超小型计算机的销售额为 8 亿 5 千 7 百万美元，到 1984 年将达 29 亿美元。个人用计算机，1983 年已销售 357 万台，金额达 38 亿 7 百万美元，年增长率达 80% 以上。现将美国计算机产业的主要指标和美国计算机产业规模分别列于表 11 和表 12。

表 11 美国计算机产业主要指标

	1981年	1982年	1983年
销 售 额 (百万美元)	32,031.8 (20%)	36,300 (13%)	42,830 (18%)
总从业人数	320.7 (5%)	346 (8%)	364 (5%)
职 工	136.0 (1%)	143 (5%)	153 (7%)
资本投资支出	2,214.9 (22%)	2,316 (9%)	— (1%)

注：83年为预测值，82年为估计值。()内是对前一年的增长率。

资料来源：美国商务省产业经济局

表 12 美国计算机产业规模 (单位：百万美元)

	1972年	1977年	1979年	1981年	1982年	1983年 (估 计)	72—83年 平均增长率	1984年 (预 测)	83—84年 增长率
(产业统计)							%		%
销售金额	6,471	12,924	21,466	32,032	35,700	41,055	18.3	48,440	18.0
从业人数(千人)	145	193	274	321	336	348	8.3	362	4.0
生产者数(千人)	65	86	122	136	138	140	7.2	143	2.1
(生产统计)									
销售金额	6,108	12,673	20,399	30,157	33,550	38,580	18.2	45,500	17.9
(贸易统计)									
出口金额	1,341	3,264	5,389	8,493	8,957	10,300	20.4	12,360	20.0
进口金额	174.2	253.2	969	1,646	2,295	4,100	33.2	6,400	58.0

资料来源：Bureau of the Census, Bureau of Industrial Economics.

美国通用计算机的销售和设置情况列于表 13。

表 13 美国通用计算机的销售和设置情况 (单位: 百万美元)

		世界市场			美国市场			美国以外市场		
		1982年	1983年	1984年	1982年	1983年	1984年	1982年	1983年	1984年
销 售	台数	18,300 (-12.4)	16,500 (-9.8)	18,000 (9.1)	9,300 (-10.6)	8,300 (-10.8)	9,600 (15.7)	9,000 (-14.3)	8,200 (-8.9)	8,400 (2.4)
	金额	18,630 (23.2)	21,690 (16.4)	19,940 (-8.1)	11,780 (37.9)	11,750 (-0.3)	11,400 (-0.3)	6,850 (4.1)	9,940 (45.1)	8,540 (-14.1)
设 置	台数	115,700 (5.8)	118,400 (2.3)	121,900 (3.0)	57,200 (3.8)	58,500 (2.3)	60,100 (2.7)	58,500 (7.7)	59,900 (2.4)	61,800 (3.2)
	金额	120,500 (9.2)	131,900 (9.5)	137,400 (4.2)	68,300 (10.9)	73,200 (7.2)	75,600 (3.3)	52,200 (7.2)	58,700 (12.5)	61,800 (5.3)

资料来源: EDP Industry Report 1983.9.30

注: ()内对前一年增长率

美国主要公司的计算机及相关设备销售额的增长情况见表 14。

表 14 美国主要公司的计算机及相关设备销售额的进展 (单位: 百万美元)

	1979 年	1980 年	1981 年	1982 年	1983 年
IBM	18,338	21,367	26,340	30,844	37,803
DEC	1,804	2,368	3,198	3,881	4,272
Burroughs	2,432	2,478	3,102	3,849	4,038
CDC	2,273	2,790	3,120	3,301	3,508
NCR	2,404	2,840	3,072	3,149	3,333
Sperry	2,270	2,552	2,781	2,831	2,799
Hewlett-Packard	1,030	1,577	1,838	2,117	2,420
HIS	1,453	1,634	1,774	1,685	1,666

美国主要公司的通用计算机销售情况见表 15。

表 15 美国主要公司的通用计算机销售情况 (世界市场)

	1982 年		
	金额(百万美元)	构成比(%)	年增长率(%)
IBM	13,265	71.2	34.8
Amdahl	344	1.8	13.9
NAS	269	1.4	40.8
Magnuson	11	0.1	-72.5
IPL	15	0.1	-28.6
Cambex	2	—	.0
PCM 外围设备公司	1,235	6.6	21.7

续表

	1982年		
	金额(百万美元)	构 成 比(%)	年 增 长 率(%)
PCM 公司小计	1,876	10.0	19.4
IBM 小计	15,141	81.2	33.9
HIS	650	3.5	-19.1
Sperry	1,005	5.4	-11.5
Burroughs	729	3.9	-14.2
NCR	239	1.3	0.4
CDC	421	2.3	4.2
DEC	291	1.6	68.2
Cray	145	0.8	40.8
Denelcor	8	—	—
非 IBM 小计	3,488	18.8	-8.4
合 计	18,629	100.0	23.2

资料来源: EDP Industry Report 1983.9.30

美国小型计算机销售情况、小型商用计算机的设置情况和个人计算机的设置情况分别列于表 16、表 17 和表 18。

表 16

美国主要公司的小型计算机销售情况

(单位: 百万美元)

	销 售 金 额 (世界市场)		1982年 比 率 (%)
	1981年	1982年	
DEC	3,340	3,700	37.8
Hewlett-Packard	1,233	1,608	16.4
Data General	764	804	8.2
Honeywell	623	718	7.3
Texas Instruments	402	650	6.6
IBM	496	603	6.1
Prime	365	435	4.4
Tandem	243	335	3.4
Perkin Elmer	225	198	2.0
SEL	122	170	1.7
Harris	84	132	1.3
Modcomp	87	92	0.9
CAI	72	68	0.7
GAI	82	58	0.6
Sperry	133	44	0.4
其 它	145	193	2.0
合 计	8,416	9,808	99.8*

资料来源: EDP Industry Report 1983.9.30

* 由于进位和舍去, 不够 100 %

表 17 美国主要公司的商用小型计算机设置情况

(1981年末世界市场)

	设 置 台 数	比 例
IBM	76,700	26.7
Wang	43,700	15.2
Burroughs	31,950	11.1
DEC	21,240	7.4
NCR	18,824	6.5
Basic Four Corporation	14,785	5.1
Cado	8,412	2.9
Qantel	5,913	2.1
Microdate	5,670	2.0
Data General	5,400	1.9
其它公司	54,953	19.1
合 计	287,547	100.0

注: EDP Industry Report 1982.6.28

表 18 美国主要公司个人计算机设置情况

(1981年末世界市场)

	设 置 台 数	比 例(%)
Tandy Radio Shack	405,000	23.0
Commodore	315,000	17.9
Apple	310,000	17.6
Atari	116,000	6.6
Hewlett-Packard	109,000	6.2
IBM	69,500	3.9
Texas Instruments	50,000	2.8
North Star Computers	33,500	1.9
Zenith	31,500	1.8
Intertec Data Systems	26,100	1.5
Exidy Systems, Inc.	20,000	1.1
CompuCorp	19,600	1.1
其 它	257,100	14.6
合 计	1,762,300	100.0

注: EDP Industry Report 1982.6.28

美国计算机和与计算机相关设备企业的 1982 年研究开发投资额列于表 19。

1982 年美国六大计算机公司的财务收支情况列于表 20。

1983 年美国六大计算机公司的财务收支情况列于表 21。

2. 美国计算机市场和计算机销售、进出口情况

美国是世界上计算机的主要生产国,也是世界上最大的计算机市场。根据美国调查公司 IDC 的调查结果,1982 年美国设置的计算机总台数为 473 万台,金额达 1063 亿美元。其中通用计算机的设置金额占 64.2%,小型计算机占 18.9%,小型商用计算机占 9.3%,台式

表 19 美国计算机及相关设备企业1982年研究开发投资

	R&D 支出 (百万美元)	对 前 年 增 加 率 (%)	销 售 额 比 率 (%)	利 益 比 率 (%)	每 1 人从 业 员 投 资 额 (美元)	总 收 入 (百万美元)
计 算 机						
IBM	2,053.0	27.4	6.0	46.6	5,628	34,364
Hewlett-Packard	424.0	21.5	10.0	110.7	6,235	4,254
Sperry	397.6	18.2	7.1	179.3	4,482	5,571
Honeywell	396.9	7.6	7.2	146.3	4,220	5,490
DEC	349.8	39.3	9.0	83.8	5,213	3,881
NCR	248.6	8.5	7.1	106.1	3,947	3,526
Burroughs	220.6	24.8	5.4	241.8	3,557	4,095
CDC	220.5	9.2	5.1	142.2	3,937	4,292
Amdahl	81.3	8.2	17.6	1,669.9	13,546	462
Apple Computer	38.0	81.2	6.5	62.0	11,200	583
Prime Computer	37.0	34.6	8.5	82.5	6,976	436
Cray Research	28.3	74.4	20.1	149.1	20,958	141
Mohawk Data Sciences	20.4	22.5	6.1	130.3	3,776	334
Intergraph	19.7	64.6	12.7	151.6	10,953	156
Management Assistance	15.5	1.7	4.3	246.4	2,659	358
Floating Point Systems	9.6	8.2	11.0	82.8	6,878	87
Modular Computer Systems	9.1	5.1	9.8	506.8	7,315	93
Computer Automation	7.4	1.5	10.7	430.8	7,436	68
Data Terminal Systems	5.8	-3.8	4.7	-54.0	3,128	122
Evans & Sutherland Computer	5.1	32.1	9.5	52.3	6,617	54
外 围 设 备 等						
Xerox	565.0	7.5	6.7	153.7	5,139	8,456
Wang Laboratories	86.9	30.0	7.5	81.1	4,399	1,159
Storage Technology	77.2	43.7	7.2	121.9	4,875	1,079
Datapoint	44.6	22.2	8.8	1,856.0	5,060	508
Computervision	36.3	33.9	11.2	112.1	8,789	325
Pitney-Bowes	33.5	7.4	2.3	40.2	1,264	1,455
Dysan	25.5	60.7	17.9	282.9	8,790	143
Automatic Data Processing	23.3	26.1	3.5	40.4	1,576	669
半 导 体						
Texas Instruments	236.5	7.8	5.5	164.2	2,956	4,327
Intel	130.8	12.3	14.5	435.3	6,742	900
National Semiconductor	109.1	13.6	9.9	-1,019.8	2,850	1,104
Advanced Micro Devices	44.6	26.8	15.8	497.8	4,499	282
Analog Devices	14.8	29.0	8.5	150.3	4,854	174
Monolithic Memories	9.8	66.9	14.3	350.9	3,640	69
Unitrode	6.2	15.3	5.2	48.2	2,943	120

资料来源: BUSINESS WEEK 1983.6.20.

小型计算机和个人计算机(DTC)占7.9%。

从1982年前后5年间计算机的设置和预测的设置情况看,通用计算机的比例有明显下降,而DTC有高速增长。根据1982年到1987年的预测结果,通用计算机的增长率为6.6%,小型计算机和小型商用计算机的增长率分别为23.3%,15.1%,个人计算机的增长率达55.6%。

表 20

1982年度美国六大公司财务一览表

(金额单位: 百万美元)

	IBM	NCR	Burroughs	Sperry	CDC	Honeywell	合计
总销售额	34,364	3,526	4,186 *	5,571	4,340 *	5,490	57,477
营业收益	16,815 17,549	2,112 1,414	2,486 1,610	4,195 1,376	1,699 2,271	4,594 897	31,901 25,117
销售原价	6,682	998	1,644	2,688	1,189	3,054	16,255
租赁服务原价	7,006	785	1,026	745	852	488	10,902
销售、研究开发、一般管理费	12,328	1,349	1,269	1,544	1,348	1,604	19,442
借入金利息	454	52	172	294	459	118	1,549
营业外收入	328	87	91	54	370	157	1,087
纳税前利益	8,222	430	75	355	229	384	9,695
当期纯利益	4,409	234	118	222	155	273	5,411
每份纯利益(美元)	7.39	8.75	2.80	5.25	4.11	6.08	34.38
现金分配	2,053	64	109	81	21	78	2,406
每份分配	3.44	2.40	2.60	1.92	0.55	1.75	12.66
工厂设备、租赁设备、其它的投资	6,685	322	638	294	261	355	8,555
研究开发费	2,053	249	221	398	326	397	3,644
总资产(总资本)	32,541	3,373	4,123	5,343	7,231	4,471	57,082
流动资产	13,014	2,111	2,731	2,629	6,016	2,434	28,935
实固定资产	17,563	852	1,268	874	740	1,392	22,689
长期借入金	2,851	341	831	717	142	676	5,558
自己资本	19,960	1,937	2,041	2,384	1,725	2,143	30,190
自己资本/总资本比率(%)	61.3	57.4	49.5	44.6	23.9	47.9	52.9
从业人员数(人)	364,796	63,000	62,000	88,720	56,005	94,062	728,583

资料来源: 各公司年度报告

注: 决算期 Sperry 公司到 1982 年 3 月, 其它公司到 1982 年 12 月

* 包括营业外收益。

美国计算机的设置进展情况列于表 22。

美国计算机、外部设备和部件的销售情况见表 23。从表 23 可以看出 1982 年比 1981 年增长 11.1%，销售额达 312 亿 200 万美元。

美国计算机产业和航空产业是出口产业，根据美国商务统计，1981 年计算机的出口额为 84 亿 9300 万美元，1982 年的出口额达 89 亿 9500 万美元，年增长率为 5.5%。1981 年计算机的进口额为 16 亿 4600 万美元，1982 年的进口额达 22 亿 2900 万美元，年增长率为 39.4%。但美国计算机产业的出口额仍超过 66 亿 6200 万美元。美国计算机、外围设备和部件的进出口情况示于表 24 中。美国向世界各国出口计算机的出口额情况示于表 25。

世界最大的小型计算机公司是美国的 DEC 和 DG 公司，美国主要小型计算机公司在世界市场上的比例如表 26 所示。1982 年美国主要公司的小型机销售额和销售台数示于表 27。

美国个人计算机的市场规模，根据 IDC 的资料，1981 年在美国市场销售 58 万台个人计算机，1982 年销售 113 万台，年增长率为 93%。1981 年销售金额为 20 亿美元，1982 年销售额达 39 亿美元。预测 1983 年约销售 194 万台，销售额达 67 亿美元，美国个人计算机公司

表 21

1983年度美国六大计算机公司的财务一览表

(金额单位: 百万美元)

	IBM	NCR	Burroughs	Sperry	CDC	Honeywell	合 计
总 销 售 额	40,180	3,731	4,390 *	5,076	4,583 *	5,753	63,713
营业 收益	23,274 16,906	2,246 1,485	2,703 1,593	3,640 1,436	1,916 2,230	4,865 888	38,644 24,538
销售原价	9,748	1,020	1,701	2,404	1,357	3,332	19,562
租赁服务原价	6,647	836	937	762	825	483	10,490
销售、研究开发、一般管理费	14,196	1,398	1,333	1,567	1,439	1,601	21,534
借入金利息	390	46	115	247	450	92	1,340
营业外收益	741	92	93	67	437	70	1,500
纳税前利益	9,940	523	303	164	214	315	11,459
当期纯利益	5,485	288	197	118	162	231	6,481
每股份纯利益(美元)	9.04	10.55	4.60	2.65	4.20	5.03	36.07
现金分配	2,251	70	112	86	23	83	2,625
每股份分配	3.71	2.60	2.60	1.92	0.60	1.80	13.23
工厂设备、租赁设备、其它投资 研究开发费	4,930 2,514	317 258	589 248	256 397	257 380	385 429	6,734 4,226
总资产(总资本)	37,243	3,560	4,098	5,330	8,778	4,675	63,684
流动资产	17,270	2,194	2,688	2,423	7,454	2,534	34,563
实固定资产	16,142	847	1,263	911	743	1,446	21,352
长期借入金	2,674	325	565	857	125	696	5,242
自己资本	23,219	2,045	2,232	2,399	1,826	2,314	34,035
自己资本/总资本比率(%)	62.3	57.4	54.5	45.0	20.8	49.5	53.4
从业人员数(人)	369,545	62,000	63,800	77,493	55,858	93,514	722,210

资料来源: 各公司年度报告

注: 决算期 Sperry 公司到 1983 年 3 月, 其它公司到 1983 年 12 月

* 包括营业外收益。

表 22

美国计算机设置情况

(单位: 百万美元)

	1977年		1982年		1987年		年平均增长率	
	台 数	金 额	台 数	金 额	台 数	金 额	1977-1982	1982-1987
通用计算机	58,200	42,900	57,200	68,300	76,500	94,300	9.7	6.6
小型计算机	215,500	4,800	597,000	20,100	1,208,700	57,200	33.2	23.3
小型商用机	47,500	1,900	210,000	9,900	430,500	20,000	39.1	15.1
个人计算机	33,000	300	3,895,000	8,500	55,082,000	77,500	95.2	55.6
合 计	355,000	50,600	4,729,700	106,300	56,714,400	246,400	16.0	18.3

资料来源: EDP Industry Report 1983.7.8.9.30

注: 合计数和机型类别数不一致, 因小型机中包括部分小型商用机

表 23 美国计算机、外围设备和部件销售情况 (单位: 百万美元)

产 品	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年
计算机					
数字机	4,998.0	6,658.8	7,955.4	10,223.2	11,760.0
模拟混合机	255.7	249.1	121.4	168.8	190.0
计算机小计	5,253.7	6,907.9	8,076.8	10,362.0	11,950.0
外围设备					
外存储器					
直接存取存储器	2,471.6	3,090.3	3,956.3	4,575.7	5,080.0
串行存储器	723.1	667.1	743.3	765.3	800.0
输入输出设备					
卡片、键盘输入设备	} 135.2	96.9	76.3	39.5	35.0
磁介质键盘输入设备					
穿孔卡片设备	22.4	16.4	23.0	26.5	30.0
光符号输入设备	} 177.6	211.4	125.8	112.9	115.0
磁墨识别设备					
图形显示器	168.0	66.3	87.9	130.0	—
打印机	748.3	1,005.7	1,258.8	1,493.1	1,700.0
工业控制用输入输出设备	} 326.7	469.3	766.0	805.7	905.0
计算机终端设备					
CRT 字母数字显示器	} 1,524.0	2,026.9	2,903.0	3,320.2	3,650.0
复合终端设备					
专用终端设备	196.1	267.4	325.0	358.8	390.0
接口设备					
线路接口	126.1	134.5	245.3	358.5	475.0
多路转接器	104.6	191.0	243.0	319.0	370.0
其它外围设备	174.1	400.7	367.2	369.3	400.0
外围设备小计	7,116.2	8,975.6	11,730.2	13,397.7	14,730.0
计算机部件	1,288.2	1,585.7	1,503.1	1,530.8	1,640.0
外围设备部件	1,459.0	2,195.8	3,009.8	2,778.1	2,900.0
合 计	15,117.1*	19,665.0	24,319.9	28,098.6	31,220.0

资料来源: Electronic Market Data Book 1983

注: 1982年 EIA 估计值 * EIA 修正值

表 24 美国计算机、外围设备和部件的进出口进展情况 (单位: 百万美元)

	1972年	1977年	1979年	1981年	1982年	1982年比前一年的增长率 (%)
出 口	1,341	3,264	5,389	8,493	8,957	5.5
进 口	176	253	969	1,646	2,295	39.4

统计: 美国商务省

资料来源: U. S. Industrial Outlook 1984

注: 1972年和1973年的进口还包括部件。

表 25

美国计算机出口额进展情况

(单位: 千美元)

发 送 国	1979年 1月~12月		1980年 1月~12月		1981年 1月~12月		1982年 1月~12月	
	金 额	构成比 (%)	金 额	构成比 (%)	金 额	构成比 (%)	金 额	构成比 (%)
英 国	744,098	13.6	1,033,366	13.7	1,094,717	12.7	1,274,014	14.2
加 拿 大	580,128	10.6	752,874	10.0	985,457	11.5	1,082,032	12.0
西 德	735,038	13.5	984,773	13.1	1,011,436	11.8	950,200	10.6
日 本	431,971	7.9	590,482	7.8	700,299	8.1	778,466	8.6
法 国	516,880	9.5	740,029	9.8	774,683	9.0	774,782	8.6
荷 兰	225,834	4.1	311,326	4.1	331,229	3.9	388,429	4.3
澳大利亚	208,478	3.8	272,409	3.6	337,694	3.9	345,484	3.8
意大利	182,529	3.3	284,692	3.8	306,983	3.5	289,628	3.2
墨西哥	138,112	2.5	202,780	2.7	225,176	2.6	189,193	2.1
巴 西	85,594	1.6	131,410	1.7	137,320	1.6	169,483	1.9
南 非 洲	69,301	1.3	108,679	1.4	143,513	1.6	166,761	1.9
瑞 典	149,332	2.7	162,489	2.2	171,719	2.0	160,867	1.8
比 利 时	190,460	3.5	212,525	2.8	175,668	2.0	160,839	1.8
瑞 士	116,041	2.1	169,286	2.3	176,385	2.0	154,182	1.7
朝 鲜	42,080	0.8	56,789	0.8	77,240	0.9	102,435	1.1
中 国	10,061	0.2	28,764	0.4	17,215	0.2	33,332	0.4
苏 联	22,311	0.4	200	0.0	2,981	0.0	2,588	0.0
其 它	1,012,168	18.6	1,496,897	19.8	2,027,000	23.6	1,984,158	22.0
合 计	5,460,416	100.0	7,539,770	100.0	8,553,202	100.0	9,006,873	100.0

资料来源: U. S. Exports/Schedule B Commodity Country(美国商务省)

表 26

美国小型计算机公司在世界市场上的比例

(1981)

公 司 名	世 界 市 场 比 例
DEC	41 %
Hewlet. Packard	15
Data General	9
Texas Instrument	5
Prime Computer	4
Tandem	3
Perkin Elmer	3
Honeywell	6
IBM	4

资料来源: Electronics Business Oct 1982

近 100 家,美国主要个人计算机公司的销售情况列于表 28。

美国个人计算机公司的销售额比例如图 13 所示。

美国调查公司 IRD 发表,美国个人计算机在全世界上的销售额,从 1983 年的 70 亿美元,到 1984 年,预计增加到 116 亿美元。

表 27 1982年美国公司的小型计算机销售额和销售台数

公 司 名	销售额(百万美元)	比率(%)	销售台数(台)	比率(%)
DEC	3,700	37.8	83,590	47.4
HP	1,608	16.4	14,810	8.4
DG	804	8.2	17,050	9.7
Honeywell	718	7.3	2,912	1.7
TI	650	6.6	18,540	10.5
IBM	603	6.1	11,900	5.7
Prime	435	4.4	2,025	1.1
Tandem	335	3.4	1,502	0.9
PE	198	2.0	1,670	0.9
SEL	170	1.7	977	0.5
Harris	132	1.3	442	0.3
Modcomp	92	0.9	618	0.4
CAI	68	0.7	10,585	6.0
CAI	58	0.6	1,370	0.8
Sperry	44	0.4	191	0.1
其它	193	2.0	8,318	4.7
合 计	9,808	99.8	176,500	100.1

资料来源: IDC

注: 四舍五入, 合计不足100%。

表 28 美国主要个人计算机公司的销售额情况 (单位: 千美元)

企 业 名	年 度	1980		1981		1982		1983	
			对前年比 (%)		对前年比 (%)		对前年比 (%)		对前年比 (%)
Apple	总销售额	117,126	144.7	334,800	185.8	583,100	74.2	982,769	68.5
	纯利益	11,698	130.6	39,420	237.0	61,300	55.5	76,714	25.1
Commo-dore	总销售额	125,600	76.7	183,500	48.5	304,500	63.3	681,200	123.7
	个人计算机 比率(%)	65.9	—	71.0	—	71.9	—	96.0	—
	纯利益	16,900	160.0	25,400	50.3	44,300	74.4	91,700	107.0
Tandy	总销售额	1,395,997	13.8	1,707,070	22.3	2,061,212	20.7	2,513,297	21.9
	个人计算机 比率(%)	15.1	—	21.8	—	30.7	—	34.6	—
	纯利益	112,235	34.9	169,602	51.1	224,085	32.1	278,521	24.3

决算期: Apple 9月, Commodore 6月, Tandy 6月。

根据 IDC 的调查,美国个人计算机在全世界的销售额,1982 年比 1981 年增长 77%, 达 54 亿美元,1983 年到 1987 年的年平均增长率为 38.2%, 预测到 1987 年的销售额达 190 亿美元,其中商用个人计算机的年均增长率达 38.4%, 家庭用为 35.1%, 科学用为 24.6%, 教育用为 18.1%。1983 年的商用个人计算机占 63.5%, 科学用占 19.0%, 家庭用占 15.0%, 教育用占 3.5%。1982 年全世界商用个人计算机的各公司销售额比例示于表 29。1983 年到 1987 年美国个人计算机公司的销售额预测情况示于图 14。

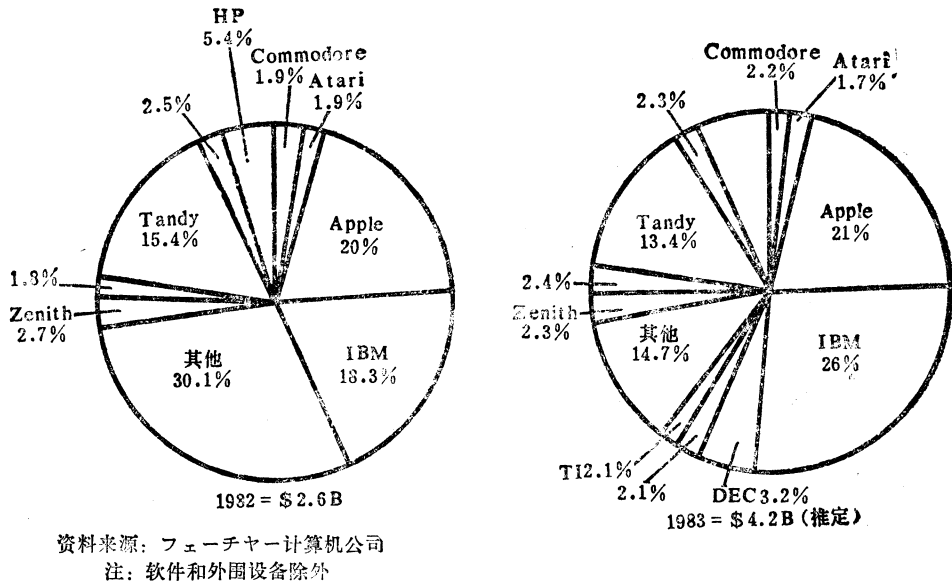


图 13 美国个人计算机公司销售额比例

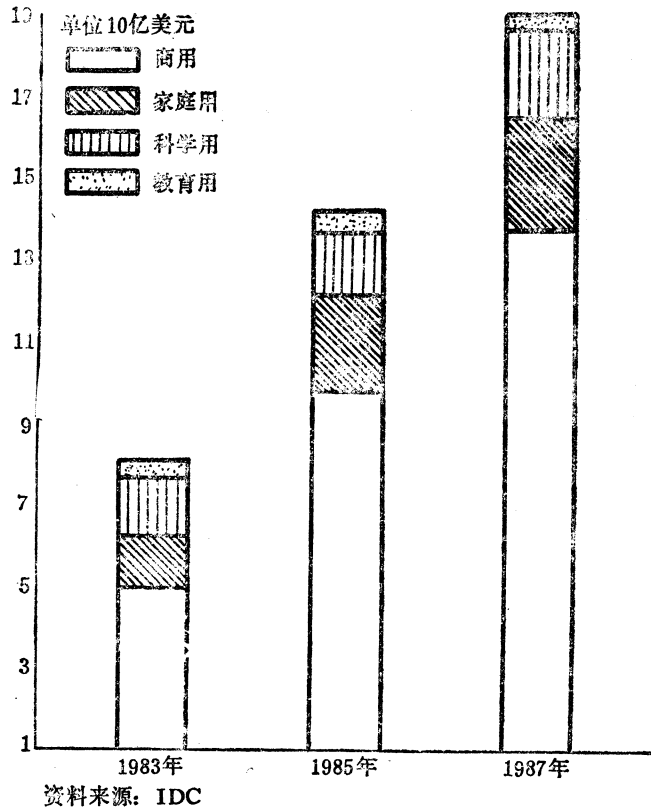


图 14 美国个人计算机公司的销售额预测(1983—1987年)

表 29 全世界商用个人计算机各公司销售额比例(1982年)

公 司 名	比 率 (%)
JBM	15.5
Commodore	14.3
Apple	12.5
Tandy	8.6
Osborne	8.1
Compucorp	2.2
サンヨー	2.0
HP	1.9
NEC	1.9
televisindeo	1.7
其 它	31.3
合 计	100

资料来源: IDC

世界上半导体总销售额, 1982年比1981年增长1.1%, 总销售额为93亿7千万美元, 1983年有较大的增长, 增长率达13%, 总销售额达106亿美元。现将美国主要半导体公司的销售情况示于表30。

表 30 美国主要半导体公司的销售进展情况 (单位: 百万美元)

企 业 名	年 度	1979		1980		1981		1982	
			对前年比 (%)		对前年比 (%)		对前年比 (%)		对前年比 (%)
TI	总销售额	3,224.1	26.4	4,074.7	26.4	4,206.0	3.2	4,326.6	2.9
	纯利益	172.9	23.2	212.2	22.7	108.5	-48.9	144.0	32.7
	R&D费	134.3	21.0	188.5	40.4	219.4	16.4	236.5	7.8
motorola	总销售额	2,878.9	22.6	3,283.6	14.1	3,569.7	8.7	3,785.8	6.1
	纯利益	171.0	24.5	191.5	12.0	182.1	-4.9	178.0	-2.3
	R&D费	167.0	25.6	216.0	29.8	251.0	16.2	278.0	10.8
Intel	总销售额	661.0	65.5	854.6	29.3	788.7	-7.7	899.8	14.1
	纯利益	77.8	75.5	96.7	24.3	27.4	-71.7	30.0	9.5
	R&D费	66.7	61.1	96.4	44.5	116.5	20.9	130.8	12.3
NS	总销售额	910.1	39.6	1,110.1	22.0	1,104.1	-0.5	1,210.5	9.6
	纯利益	45.0	64.2	52.4	16.4	-10.7	-120.4	-14.2	-32.6
	R&D费	80.1	18.1	96.0	19.9	109.1	13.5	114.7	5.2
AMD	总销售额	225.6	52.1	309.4	37.1	281.6	-9.0	358.3	27.3
	纯利益	23.3	112.5	24.7	6.0	9.0	-63.7	21.0	134.4
	R&D费	28.3	160.0	35.1	24.1	44.6	26.8	69.5	56.1

TI, Motorola, Intel 12月决算

NS 5月决算, AMD 3月决算(用1980年度~1983年度的数字)

3. 美国信息处理服务业的情况

信息处理服务业是美国最发达的产业之一。1976年到1981年,5年间的销售额年均增长率达20%,平均占美国整个产业的11%,根据ADAPSO (Asso. of Data Processing Service Organizations, Inc.)的调查,1982年美国信息服务业企业数为6470个,从事信息服务业的人员比1981年增加8%,共有45万人,销售额比1981年增长8%,达264亿3千万美元,美国信息服务业的销售额进展情况如图15所示。美国信息服务产业的各种形式企业的销售额情况示于表31。信息服务产业的各种服务形式的销售额示于表32。

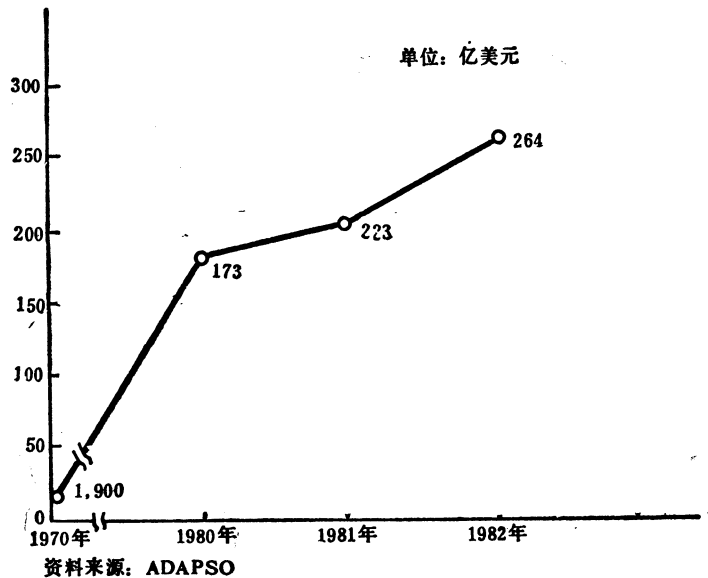


图 15 美国信息服务业销售额发展情况(1970—1982)

表 31 信息服务产业各种形式企业的销售情况(1982年)

企业形式	企业数	销售额 (百万美元)			从 业 员		税前利益 (%)	每一人销售额 (千美元)
		1981年	1982年	成长率 (%)	数(千人)	成长率 (%)		
处理服务	2,130	11,217	12,484	11	226	4	13.2	55
软件服务	1,879	3,765	5,295	41	68	32	18.3	78
专业服务	1,348	4,570	5,329	17	110	6	5.7	49
综合服务	1,113	2,756	3,322	21	46	5	12.9	73
合 计	6,470	22,308	26,430	18	450	8	11.8	59

资料来源: ADAPSO

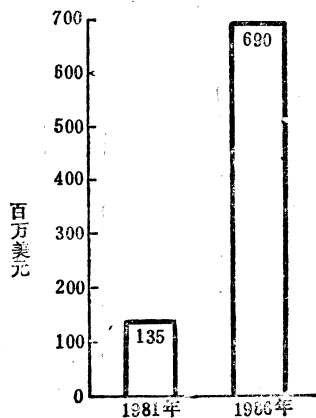
美国计算机网络服务情况,根据INPUT公司的调查,美国增值网络(VAN)市场正在飞速增长,1986年将比1981年增长5倍,市场规模约达7亿美元,年增长率高达39%。美国增值网络市场的预测如图16所示。根据美国调查公司商务通信公司(BCC)的资料,世界

表 22 信息服务产业各种服务形式销售额

服务形式	1981 年		1982 年		增长率 (%)
	销售额 (百万美元)	构成比 (%)	销售额 (百万美元)	构成比 (%)	
远程处理	5,117	23	5,857	22	14
批处理	3,822	17	3,939	15	3
设备管理	1,116	5	1,286	5	15
计算处理小计	10,055	45	11,082	42	10
应用软件	2,212	10	3,080	12	39
系统软件	1,993	9	2,685	10	35
软件产品小计	4,205	19	5,765	22	37
程序设计	3,596	16	4,177	16	16
咨 询	718	3	850	3	18
教 育	362	2	414	1	14
设备管理	445	2	539	2	21
专业服务小计	5,121	23	5,980	22	17
CAD/CAM	791	4	949	4	20
一 般 用	958	4	1,189	4	24
特定业务用	1,178	5	1,465	6	24
综合系统	2,927	13	3,603	14	23
合 计	22,308	100	26,430	100	18

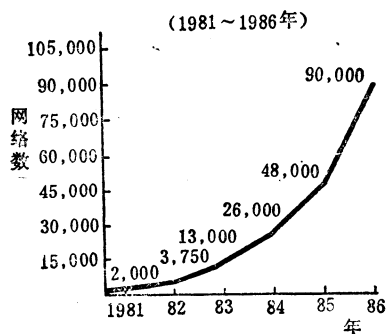
资料来源: ADAPSO

局部地区网络(LAN)市场的销售情况是,1982年为1亿2700万美元,1983年比1982年增长1倍,预计到1990年将增长6倍,美国局部地区网络设置数如图17所示。



资料来源: INPUT 社

图 16 美国增值网络(VAN)市场预测



资料来源: BCC

图 17 美国局部地区网络(LAN)设置数预测(1981年~1986年)

美国政府对科研开发的投资额有较大的增长,政府官方和民办的机构总研究开发投资额有一半由联邦政府支出。其中国防部的科研开发预算最大,国防部开发的新技术,主要有计算机技术、信息处理技术和半导体技术以及新材料的开发,美国联邦政府的科研开发预算如表33所示,美国的研究开发资金如表34所示。

表 33

美国联邦政府的研究开发预算

(单位: 百万美元)

	合 同 预 算 额			支 出 预 算 额		
	'84 (实际)	'85 (估计)	'86 (估计)	'84 (实际)	'85 (估计)	'86 (估计)
国防部	22,925	27,636	33,852	21,057	25,310	31,053
能源部	4,491	4,844	4,885	4,771	4,853	4,744
卫生部	4,348	4,859	4,950	4,092	4,529	4,869
(NIH) ¹⁾	(3,788)	(4,240)	(4,342)	(3,538)	(3,968)	(4,267)
NASA ²⁾	2,570	3,257	3,341	2,538	3,462	3,314
NSF ³⁾	1,062	1,239	1,408	992	1,136	1,362
农业部	846	872	898	832	866	880
运输部	360	519	498	280	445	481
内务部	374	415	363	403	403	368
商务部	327	357	272	324	349	276
环境保护厅	241	250	281	312	252	277
其 它	886	1,032	1,027	958	1,082	1,088
合 计	38,431	45,279	51,776	36,560	42,686	48,712

注: 1) National Institute of Health (国立保健研究所)

2) National Aeronautics and Space Administration(航空·宇宙局)

3) National Science Foundation(国家科学财团)

资料: Budget of the United States Government Fiscal Year 1985 Special Analysis K

表 34

美国研究开发资金

(单位: 百万美元)

年	合 计	联 邦 政 府	产 业 界	学 界	其它非营利团体
	实 施 区 分				
1975	35,213	5,354	24,187	4,396	1,276
1976	39,016	5,769	26,997	4,874	1,376
1977	42,982	6,105	29,928	5,454	1,495
1978	48,295	6,920	33,365	6,338	1,672
1979	54,994	7,564	38,147	7,289	1,994
1980	62,222	7,929	43,879	8,284	2,130
1981	69,790	9,000	49,600	8,950	2,240
1982	77,285	10,000	55,700	9,300	2,285
1983	85,000	11,000	61,800	9,800	2,400
	出 资 区 分				
1975	35,213	18,109	15,820	749	535
1976	39,016	19,914	17,694	808	600
1977	42,982	21,727	19,696	887	672
1978	48,295	24,003	22,491	1,035	766
1979	54,994	26,935	26,028	1,194	837
1980	62,222	29,576	30,400	1,313	933
1981	69,790	32,910	34,385	1,490	1,005
1982	77,285	36,125	38,500	1,600	1,060
1983	85,000	39,550	42,600	1,700	1,150

资料来源: NSF (National Science Foundation)

注: 1981年后为估计值

美国国防部于 1982 年 2 月发表了计算机计划和战略信息处理计划,国防部下设国防部高级研究计划局 (DARPA),从 1984 年开始,到 1988 年的为期 5 年计算机开发计划,这一阶段的总投资额为 6 亿美元,其主要研究课题和计算机开发预算分别示于表 35 和表 36。

表 35 国防部高级研究计划局的主要课题

课 题	内 容
1. 专家系统 2. 人工智能 3. 系统开发环境 4. 计算机科学理论研究 5. 计算机体系结构 6. 微系统设计方法和设计工具 7. 微电子生产技术	实用知识、专用知识的系统和机械化 声音识别、图象识别、自然语言识别的机械化 试制系统开发和系统环境简化高速化的方法开发 关于并行处理系统的并行处理技术的高级化

资料来源:国防部

表 36 国防部高级研究计划局计算机开发计划预算

(单位:百万美元)

	1984年度	1985年度	1986年度	1987年度	1988年度
军事应用	6	15	27		
技术基础	26	50	83	未定	未定
基本设计	16	27	36		
程序支持	2	3	4		
合 计					

资料来源:美国国防部

三、日本计算机产业和信息处理服务产业

1. 日本计算机产业

日本计算机产业经过二十多年的发展,从计算机的生产技术和使用规模来看,目前仅次于美国,居世界第二位。1982 年 3 月末共安装十万六千多台计算机,价值达四兆七千多亿日元,到 1983 年 3 月末安装运行台数达十二万八千多台,金额约达五兆三千亿日元,从台数的增长来看,年增长率为 20.7%,金额增长 12.2%,由于日本大力推广计算机应用,从而使计算机一直保持高速增长。现将日本 1982 年和 1983 年通用电子计算机的销售和安装运行情况分别列于表 37 和表 38,1965 年到 1983 年的通用电子计算机的销售和安装情况分别列于表 39 和表 40。

日本各产业安装通用电子计算机的台数和金额如表 41 所示。日本各地区安装通用电子计算机的台数和金额如表 42 所示(1983 年 3 月末)。

表 37

1982年通用计算机销售情况

(金额·百万日元)

型 别	台 数 (上) 金 额 (下)	比 率	对前年比 (%)
大型 A	325	1.3	38.9
	336,354	29.2	34.8
大型 B	312	1.3	17.7
	116,127	10.1	26.0
大型(计)	637	2.6	27.7
	452,481	39.2	32.5
中型 A	718	3.0	△15.5
	117,913	10.2	△13.5
中型 B	1,326	5.5	△14.4
	84,252	7.3	△13.5
中型(计)	2,044	8.4	△14.8
	202,165	17.5	△13.5
小 型	7,301	30.1	2.1
	131,158	11.4	0.8
超小型	14,247	58.8	37.1
	75,308	6.5	23.2
增 设	—	—	—
	292,358	25.3	20.2
合 计	24,229	100.0	18.5
	1,153,471	100.0	14.2

注：大型A为5亿日元以上；大型B为2亿5千万日元以上；中型A为1亿日元以上；中型B为4千万日元以上；小型为1千万日元以上；超小型不到1千万日元。

表 38

1983年3月通用计算机安装情况

(金额·百万日元)

型 别	台 数 (上) 金 额 (下)	比 率 (%)	对前年比 (%)
大型 A	2,076	1.6	8.5
	2,278,930	43.1	8.7
大型 B	1,771	1.4	11.7
	649,986	12.3	11.6
大型(计)	3,847	3.0	9.9
	2,928,915	55.4	9.4
中型 A	4,413	3.4	13.4
	714,584	13.5	13.0
中型 B	8,195	6.4	13.2
	522,079	9.9	12.8
中型(计)	12,608	9.8	13.3
	1,236,662	23.4	12.9
小 型	38,949	30.3	19.6
	703,697	13.3	18.4
超小型	73,006	56.9	23.7
	421,641	8.0	20.9
增 设	—	—	—
	—	—	—
合 计	128,410	100.0	20.7
	5,290,916	100.0	12.2

注：解释同表 37

表 39

日本通用电子计

年度 型别	65	66	67	68	69	70	71	72	73
大型	27 12,088	53 19,765	99 43,083	149 65,056	152 79,692	261 130,617	280 143,409	355 203,487	395 213,407
中型	291 32,429	317 35,119	421 43,437	567 56,758	710 70,467	1,027 102,515	1,065 102,045	1,051 100,151	1,194 132,396
小型	142 3,834	308 7,518	463 10,098	596 12,800	768 16,634	963 21,175	982 19,993	1,058 23,098	1,728 36,475
超小型	176 1,173	166 1,143	179 1,216	256 1,739	505 3,291	1,036 6,612	1,917 10,866	3,509 21,791	4,661 28,189
增设	— 1,996	— 3,269	— 10,811	— 25,014	— 42,285	— 70,001	— 73,792	— 70,200	— 117,813
合计	636 51,522	844 66,816	1,162 108,647	1,568 161,368	2,135 212,371	3,287 330,920	4,244 350,105	5,973 418,727	7,978 528,279
年增长率 (%)	13.2 23.7	32.7 29.7	37.7 62.6	34.9 48.3	36.2 31.6	54.0 55.8	29.1 5.8	40.7 19.6	33.6 26.2

表 40

日本通用电子计算机

年度 型别	65年3月 末现在	66年3月 末现在	67年3月 末现在	68年3月 末现在	69年3月 末现在	70年3月 末现在	71年3月 末现在	72年3月 末现在	73年3月 末现在	74年3月 末现在
大型	95 46,045	122 57,522	180 78,492	276 117,531	454 202,699	634 307,043	928 480,527	1,164 633,136	1,330 776,544	1,472 904,707
中型	631 71,189	889 99,983	1,112 123,145	1,388 149,994	1,812 191,893	2,376 246,046	3,170 323,732	3,769 390,590	4,313 450,147	4,766 501,433
小型	404 10,829	525 14,176	770 19,615	1,211 29,404	1,744 41,025	2,429 55,777	3,180 72,872	3,790 87,358	4,339 101,210	5,513 124,128
超小型	325 1,931	401 2,553	544 3,509	671 4,229	859 5,608	1,279 8,294	2,204 14,089	4,086 25,136	7,273 45,381	11,692 71,582
合计	1,455 129,995	1,937 174,236	2,606 224,762	3,546 301,160	4,869 441,227	6,718 617,160	9,482 891,221	12,809 1,136,220	17,255 1,373,282	23,443 1,601,850
年增长率(%)	— —	33.1 34.0	34.5 29.0	36.1 34.0	37.3 46.5	38.0 39.9	41.1 44.4	35.1 27.5	34.7 20.9	35.9 16.6

日本小型计算机的销售情况是, 1982年比1981年的销售台数增长7.5%, 共销售11123台, 销售金额比1981年增长6.4%, 销售金额为1893亿日元。现将1979年到1982年小型计算机的销售台数和金额示于表43和表44。

从小型计算机的类型来看, 超小型计算机(32位)1981年的台数比1980年增长93%, 1982年比1981年增长88%, 1981年的金额比1980年增长45%, 1982年比1981年增长31%, 小型计算机中的超小型计算机的发展速度最快, 今后仍继续高速发展。

计算机销售情况 (1965年~1982年)

(金额单位: 百万日元)

74	75	76	77	78	79	80	81	82
532 298,878	437 280,664	404 347,575	550 384,445	572 374,828	541 364,248	539 396,497	499 341,590	637 452,481
1,279 134,094	1,198 124,034	1,245 151,310	1,337 157,142	1,526 151,508	1,563 150,091	2,193 210,442	2,399 233,796	2,044 202,165
2,377 44,932	2,452 45,216	2,803 54,445	3,162 61,593	3,600 69,282	4,281 81,437	6,737 126,042	7,149 130,110	7,301 131,158
4,347 27,662	2,816 17,990	3,081 20,530	4,542 28,126	7,345 41,421	8,909 50,131	8,904 51,730	10,392 61,109	14,247 75,308
— 135,211	— 146,038	— 157,667	— 158,728	— 161,248	— 188,438	— 185,635	— 243,191	— 292,358
8,555 640,806	6,903 613,961	7,533 731,528	9,591 790,033	13,043 798,287	15,294 834,346	18,373 970,346	20,439 1,009,796	24,229 1,153,471
7.0 21.3	△19.1 △4.2	9.1 19.1	27.3 8.0	36.0 1.0	17.3 4.5	20.1 16.3	11.2 4.1	18.5 14.2

安 装 运 行 情 况 (1965年~1983年)

(金额单位: 百万日元)

75年3月 未现在	76年3月 未现在	77年3月 未现在	78年3月 未现在	79年3月 未现在	80年3月 未现在	81年3月 未现在	82年3月 未现在	83年3月 未现在
1,725 1,104,727	2,053 1,332,783	2,232 1,518,888	2,399 1,683,244	2,691 1,929,347	2,953 2,163,454	3,222 2,441,430	3,500 2,678,120	3,847 2,928,915
5,441 587,939	5,955 627,108	6,274 662,847	6,746 717,340	7,364 778,007	8,153 838,572	9,522 946,308	11,130 1,095,331	12,608 1,236,662
7,337 157,165	9,327 188,076	11,618 223,765	14,160 267,589	17,033 319,074	20,529 381,783	26,381 487,114	32,565 594,294	38,949 703,697
15,592 96,566	17,970 110,377	20,595 127,063	24,827 152,563	31,856 191,845	40,473 240,086	49,098 289,868	59,149 348,675	73,006 421,641
30,095 1,946,396	35,305 2,258,344	40,719 2,532,563	48,132 2,820,736	58,944 3,218,272	72,108 3,623,896	88,223 4,164,721	106,344 4,716,420	128,410 5,290,916
28.4 21.5	17.3 16.0	15.3 12.1	18.2 11.4	22.5 14.1	22.3 12.6	22.3 14.9	20.5 13.2	20.7 12.2

小型计算机按应用领域来看,通信控制用的小型计算机增长率最高。根据预测,从1982年到1986年的5年间年均增长率达15.2%,这主要是由于计算机网络发展的需要。现按应用领域示出小型计算机的销售台数,如表45和表46。

根据日本电子工业振兴协会的调查,1982年办公用计算机的销售台数为65,321台,比1981年增长30.5%,销售金额为355亿日元,比1981年增长15.8%。再从办公用计算机的类型来看,1982年小规模办公用计算机的增长率最高,台数增长63.5%,金额增长98.1%,

表 41 日本各产业通用计算机安装
运行情况(1983年3月末)

(单位:百万日元)

表 42 日本各地区通用电子计算机安装
运行情况(1983年3月末)

(单位:百万日元)

产业别	项目			地域别	项目	
	台数	金额	每台平均		台数	金额
农业	120	2,844	23.7	北海道	4,493	125,198
林牧业	60	594	9.9	青森	758	16,665
水产业	207	3,887	18.8	岩手	628	16,339
矿业	167	4,816	28.8	宫城	1,992	66,809
建筑业	3,001	72,692	24.2	秋田	756	16,629
食品业	3,999	92,499	23.1	山形	1,012	22,992
纺织业	2,499	56,650	22.7	福岛	813	21,481
造纸业	970	19,694	20.3	茨城	1,164	124,769
出版·印刷	1,173	47,597	40.6	栃群	1,066	37,644
化学·石油	4,287	195,273	45.6	木马	1,108	39,146
玻璃·水泥	1,008	32,375	32.1	埼玉	2,843	91,240
钢铁业	1,206	147,244	122.1	千叶	1,985	84,194
金属制造业	2,092	67,867	32.4	东神	42,846	2,073,318
机械	2,576	94,498	36.7	新潟	4,675	441,777
电气机械	5,294	604,928	114.3	富山	1,655	42,821
运输机械制造业	2,033	213,649	105.1	石川	910	30,539
精密机械	1,035	52,808	51.0	福山	1,526	33,010
其它制造业	4,349	88,536	20.4	山梨	607	12,187
商业	57,119	820,372	14.4	长野	431	11,682
金融业	6,795	751,933	110.7	岐阜	1,353	46,889
证券	318	77,860	244.8	静冈	1,227	36,616
保险业	769	158,541	206.2	爱知	2,568	93,973
不动产	359	5,943	16.6	三重	7,560	304,902
运输·通信	4,014	139,624	34.8	滋贺	766	25,824
电力·煤气	558	78,001	139.8	京都	631	34,090
服务行业	10,594	450,478	42.5	大阪	2,364	83,740
(一般服务)	5,577	131,051	23.5	兵库	18,899	663,011
(信息服务)	5,017	319,426	63.7	奈良	3,005	137,597
医院	1,065	30,743	28.9	和歌山	394	10,396
大学	1,248	152,000	121.8	歌山	530	14,227
高中	554	11,275	20.4	鸟取	280	6,095
其它学校	391	12,460	31.9	岛根	272	9,096
地方公共团体	1,749	117,401	67.1	山梨	1,208	42,567
政府	831	153,823	185.1	山梨	3,307	112,714
政府有关机关	1,232	382,382	310.4	山口	856	27,637
法人·团体·农协	4,567	143,000	31.3	德岛	339	9,212
宗教·法人	58	1,413	24.4	香川	1,184	26,836
其它	113	5,216	46.2	爱媛	854	24,967
				高知	356	9,982
				福冈	4,546	140,887
				佐贺	375	10,374
				长崎	755	17,492
				熊本	674	24,509
				大分	722	17,746
				鹿儿岛	455	9,427
				冲绳	783	19,612
				不	588	13,034
					291	9,026
合计	128,410	5,290,916	41.2	合计	128,410	5,290,916

表 43 各类小型计算机的销售台数

单位: 台, () 内为构成比率%

类 型 \ 年 度	1979	1980	1981	对前年增 长 率	1982年 (部分估计值)	对前年 增长率
S ₁ 型	1,119 (13)	1,718 (17)	1,816 (18)	6%	1,736 (16)	-4%
S ₂ 型	1,422 (16)	1,939 (20)	1,810 (17)	-7%	1,807 (16)	0%
M 型	4,091 (46)	3,721 (37)	3,555 (34)	-4%	3,828 (34)	8%
L 型	2,069 (24)	2,365 (24)	2,807 (27)	19%	3,068 (28)	9%
VL 型	99 (1)	188 (2)	363 (4)	93%	684 (6)	88%
合 计	8,800 (100)	9,931 (100)	10,351 (100)	4%	11,123 (100)	7%

注: S₁: Small Class, 有 CPU 和 32 KB 存储器, 标准价格在 200 万日元以下; S₂: 同 S₁, 另加有电源和机架; M: Middle Class, 有 CPU 和 64 KB 存储器, 标准价格在 200 万日元到 500 万日元以内; L: Large Class, 有 CPU 和 128 KB 存储器, 标准价格在 500 万日元以上; VL: Very Large Class, 同 L 型, 另有字长 32 位。

表 44 各类小型计算机的销售金额

单位: 百万日元, () 内为构成比率%

类 型 \ 年 度	1979	1980	1981	对前年 增长率	1982 (部分估计值)	对前年 增长率
S ₁ 型	1,343 (1)	1,714 (1)	1,735 (1)	1%	2,147 (1)	24%
S ₂ 型	5,384 (4)	7,749 (5)	7,441 (4)	-4%	6,123 (3)	-18%
M 型	47,918 (39)	49,651 (32)	47,805 (27)	-4%	46,618 (25)	-2%
L 型	61,361 (49)	79,687 (51)	96,989 (55)	22%	103,053 (54)	6%
VL 型	8,672 (7)	16,490 (11)	23,943 (13)	45%	31,353 (17)	31%
合 计	124,678(100)	155,291(100)	177,913(100)	15%	189,294(100)	6%

表 45 各种用途的小型计算机销售台数预测

用 途 \ 年 度	1982	1983	1984	1985	1986	82—86的年 平均增长率
OEM	4,845	5,398	6,009	6,647	7,165	10.3%
产业控制	1,984	2,271	2,542	2,820	3,069	11.5%
通信控制	975	1,257	1,413	1,573	1,717	15.2%
科学技术计算	995	1,068	1,204	1,348	1,465	10.2%
其 它	2,324	2,378	2,668	2,939	3,158	8.0%
合 计	11,123	12,372	13,836	15,327	16,574	10.5%

比 1981 年增加 9418 台。大规模办公用计算机台数增加 21.7%, 金额增长 12.1%。现将各类型办公用计算机的销售台数和销售金额列于表 47。

日本三种机型办公用计算机的安装运行台数列于表 48。从表中可见, 1983 年办公用计算机安装运行台数比 1982 年增加 28.6%, 达 172,423 台。预计今后将继续迅速增长, 到 1990 年将销售 275,000 台, 金额达 1 兆 1 千亿日元。办公用计算机的销售预测如表 49 所示。

日本办公用计算机在各产业部门销售台数构成比如图 18 所示

表 46

按产业和用途类别1982年小型计算机销售情况

产 业 用 途	O E M	产业控制用					通信 控制用 通信· 信息网络 控制	科学技术 计算用			其 它					合 计		
		O E M	过 程 控 制	生 产 管 理	计 测· 分 析	机 械 控 制		其 它 系 统 控 制	研 究	技 术 设 计	教 育/ 含 C A I	事 务 用	交 通 管 制	外 围 机 械 控 制	医 疗 用		其 它	不 明
农业	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
林业	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
牧业	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
水产	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
矿业	0	0	0	1	0	3	0	6	34	0	1	0	0	0	0	6	51	
建筑业	0	1	7	8	1	5	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	27	
食品业	81	3	5	21	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	0	1	118	
纺织业	0	2	5	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	5	15	
造纸业	42	0	5	1	11	13	16	0	11	0	0	0	3	0	0	0	102	
出版·印刷	21	45	17	13	0	14	18	14	13	0	4	0	0	0	0	16	181	
化学·石油	20	2	6	0	0	1	35	2	5	0	1	0	0	0	0	1	73	
玻璃·水泥	16	96	76	26	0	3	20	3	4	0	0	0	1	0	0	26	281	
钢铁	5	2	9	15	3	6	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	51	
有色金属	489	1	21	16	27	12	3	4	22	0	0	0	0	0	0	37	632	
有机机械	2272	12	77	116	16	17	53	113	69	1	29	0	120	0	3	28	2926	
电子机械	77	0	77	53	2	0	3	13	8	0	9	0	0	0	6	0	248	
小型机	150	11	46	209	15	9	9	14	31	2	3	0	0	0	0	13	512	
工厂用机械	725	0	20	24	6	3	0	7	34	0	3	0	5	0	0	0	827	
运输用机械	94	17	22	7	15	12	4	5	13	0	2	0	0	0	0	1	198	
精密机械	124	0	0	0	0	1	13	4	3	0	7	0	224	0	4	90	475	
其它制造业	0	0	0	0	0	0	527	0	0	0	5	0	7	0	0	138	677	
金融·保险	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	8	
不动产	0	10	3	16	0	7	89	1	1	2	3	0	0	0	0	6	138	
运输·通信	0	186	14	34	2	86	8	2	2	10	52	0	27	0	15	0	438	
电力·煤气	191	0	0	0	3	13	33	8	22	1	33	0	33	8	2	78	425	
服务业	0	0	0	0	2	1	5	0	0	0	16	0	0	481	0	1	506	
医疗业	1	0	0	9	0	2	4	159	19	49	14	0	0	37	0	3	297	
大学	0	0	0	0	0	0	0	8	0	33	0	0	0	0	0	1	42	
高中	0	0	0	0	0	0	0	11	0	7	6	0	0	0	2	0	26	
其它学院	5	59	0	17	24	20	11	3	3	3	25	11	29	0	0	1	211	
地方公共	0	6	0	0	0	9	66	9	8	0	6	7	0	0	0	2	113	
政府机关	0	6	14	12	0	2	9	99	32	2	24	6	2	4	0	3	215	
法人·团体·农协	0	7	0	4	2	26	40	1	2	0	4	1	0	0	0	0	87	
宗教·法人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
民间研究所	0	0	0	0	0	1	0	5	1	0	0	0	0	0	0	8	15	
其它	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	30	
不明	532	14	22	13	18	21	0	21	3	1	9	7	425	0	7	79	1172	
合计	4845	481	446	617	147	293	975	517	367	111	300	32	879	530	39	544	11123	

表 47 各种类型办公用计算机销售台数和销售金额情况

(金额单位: 百万日元)

		1978年度		1979年度		1980年度		1981年度		1982年度		1978—1982 年增长率	
		台数	金额	台数	金额	台数	金额	台数	金额	台数	金额	台数 增长率 (%)	金额 增长率 (%)
小规模	小于300万日元	1,447	2,980	1,785	4,050	4,462	10,310	14,832	23,294	24,250	46,148	63.5	98.1
中规模	小于500万日元	2,813	11,740	4,448	16,918	9,138	33,954	10,430	35,019	13,075	44,532	25.4	27.2
	小于750万日元	5,565	34,581	8,694	49,585	9,399	51,756	11,482	63,538	11,769	56,443	2.5	11.2
大规模	小于1000万日元	1,032	9,155	2,503	20,751	3,929	32,994	4,834	41,606	6,305	47,029	30.4	13.0
	小于1500万日元	1,287	17,526	2,271	29,515	3,497	43,207	5,159	59,651	4,850	51,551	6.0	13.6
	小于2000万日元	524	10,147	960	17,492	1,505	25,740	1,967	32,188	2,880	41,269	46.4	28.2
	小于3000万日元	—	—	167	4,086	901	21,317	1,369	31,817	2,192	45,453	60.1	42.9
增 设 装 置		—	—	—	3,870	—	10,312	—	19,541	—	22,559	—	15.4
合 计		12,668	86,129	20,828	146,267	32,831	229,590	50,073	306,654	65,321	354,984	30.5	15.8

表 48 三种机型办公用计算机的安装运行台数

项 目	类 别	三种机型办公用计算机的安装运行台数			合 计
		小规模机型300万日元	中规模机型 300 万日元 元以上到 750 万日元	大规模机型 750 万日元 元以上到3000万日元	
1982年3月末现在(台)		25,364	67,005	36,677	129,046
1983年3月末现在(台)		42,412	82,829	47,182	172,423
增加(台)		17,048	15,824	10,505	43,377
增长率(%)		67.2	23.6	28.6	33.6

表 49 办公用计算机的销售预测情况

	1982	1983	1984	1985	1990
销售台数(台)	65,321	84,000	104,000	128,000	275,000
增长率	30.5	28.6	23.8	23.1	16.5
销售金额(亿日元)	3,550	4,300	5,100	6,000	11,000
增长率	15.8	21.1	18.6	17.7	12.9

表 50 日本个人计算机的销售情况

		台 数	金额(百万日元)
1981年度	总 销 售	282,759	107,019
	国内销售	229,334	
	国外销售	53,425	
1982年度	总 销 售	762,166	231,352
	国内销售	683,051	
	国外销售	79,115	

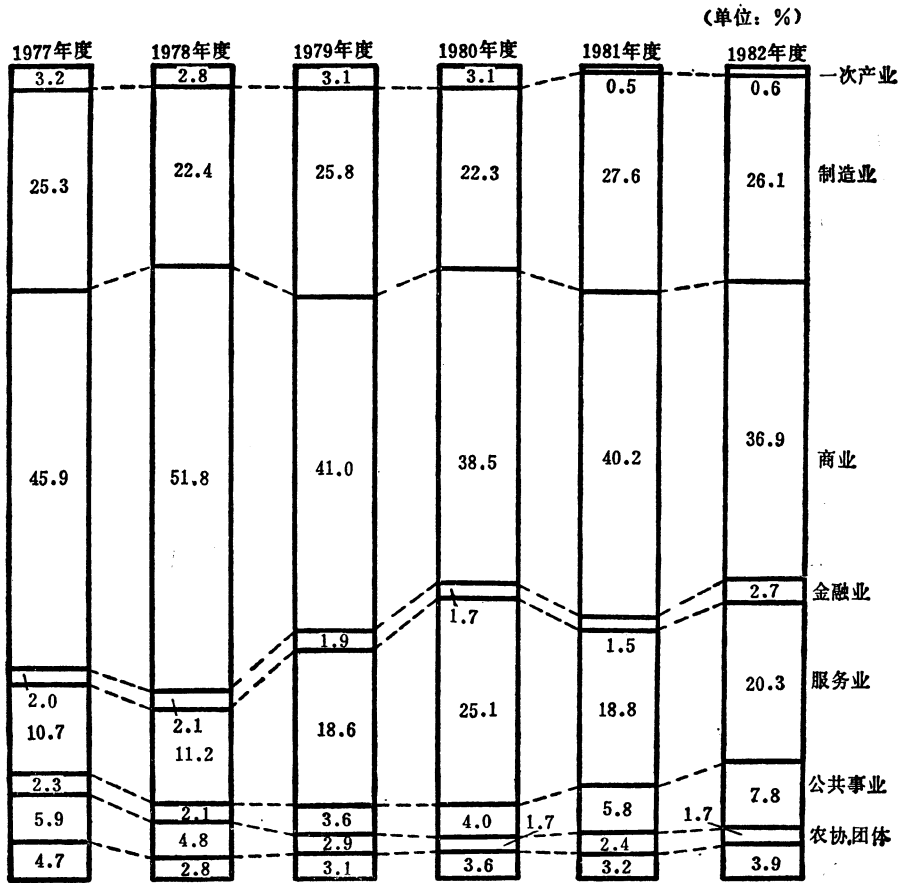


图 18 办公用计算机在各产业的销售台数构成比情况

注: 一次产业……农林牧业, 矿业;
 制造业……食品业, 纺织业, 造纸业, 出版印刷, 化学石油, 玻璃水泥, 钢铁, 机械, 精密机械等;
 商业……批发, 零售, 商业;
 金融业……金融, 保险, 证件;
 服务业……不动产, 通信, 运输, 电力, 服务业;
 公共事业……医院, 研究所, 地方团体, 政府机关;
 农协团体……团体, 农协, 共同组。

日本个人计算机的生产和销售情况, 根据日本电子工业振兴协会的调查, 1982年个人计算机总销售台数为762,166台, 比1981年约增长2.7倍, 到1983年约销售100万台, 日本个人计算机的销售情况如表50所示。

日本微处理器的生产量和销售额情况是, 1981年日本微处理器的生产额为627亿日元, 存储器等为1,567亿日元, 总计为2,195亿日元, 比1980年增长21.6%。微处理器的生产额如表51所示。1981年微处理器的生产片数为98,830,000片, 比1980年增长95%, 预计1982年生产163,861,000片, 每年都在倍增。微型计算机的生产台数和通用计算机安装运行台数的比较示于图19。1981年微型计算机各类型的销售台数和金额的构成比示于图20, 微型计算机在全国销售量及金额比情况示于图21。

表 51

微处理器生产情况

(单位: 亿日元、%)

类 别 \ 年 度	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982 (预测)
微处理器	—	—	—	46.4	114.5	153.6	329.4	627.0	811.0
存储器和外设用集成电路	—	—	—	316.5	515.5	1,074.8	1,566.6	1,568.0	2,368.0
总 计	35.6	103.6	216.7	362.9	630.0	1,228.4	1,896.0	2,195.0	3,179.0
与上一年的比率	—	191.0%	109.2%	67.5%	73.6%	95.0%	54.4%	15.8%	44.8%

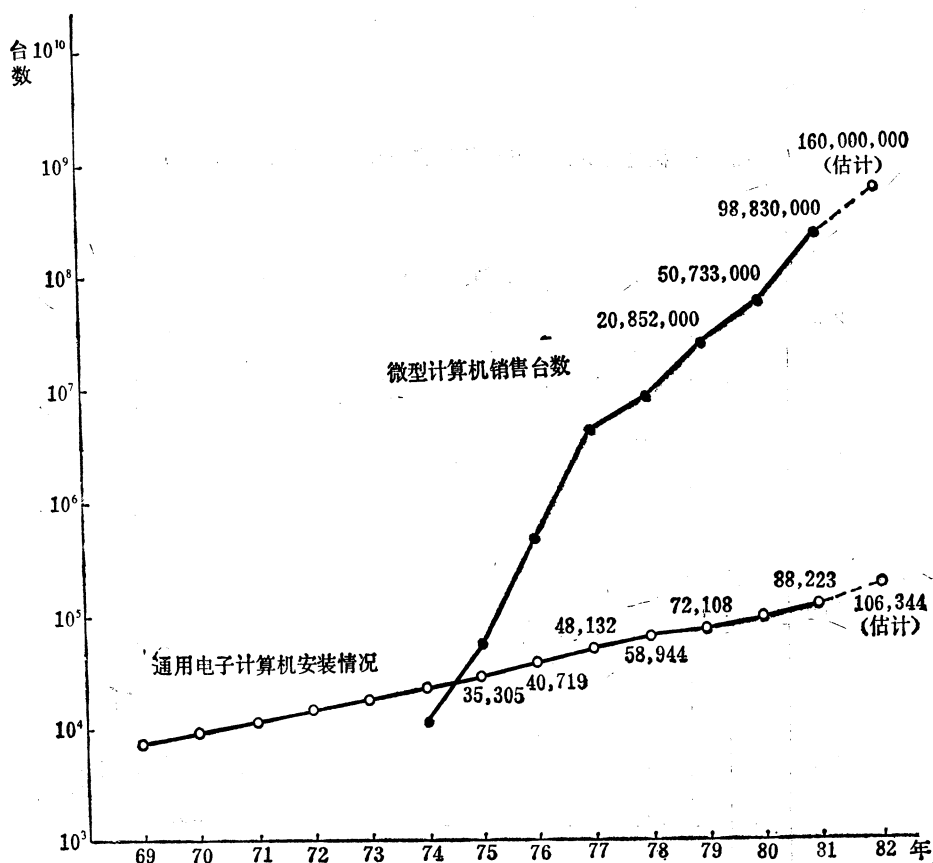


图 19 微型计算机的销售台数和通用计算机安装运行进展情况

日本集成电路销售额占世界第二位, 仅次于美国, 1981 年比 1978 年增产一倍, 销售额达 5291 亿日元, 1982 年比 1981 年增长 14%, 销售额达 6020 亿日元。日本半导体技术, 特别是集成电路技术发展很快, 现将集成电路的技术进展示于图 22 和图 23。

日本计算机的外围设备发展速度很快, 1982 年的外围设备销售额达 1 兆 3123 亿日元, 台数达 373 万 9400 台, 金额比 1981 年增长 32.8%, 台数约增长 78%, 预测 1983 年将继续

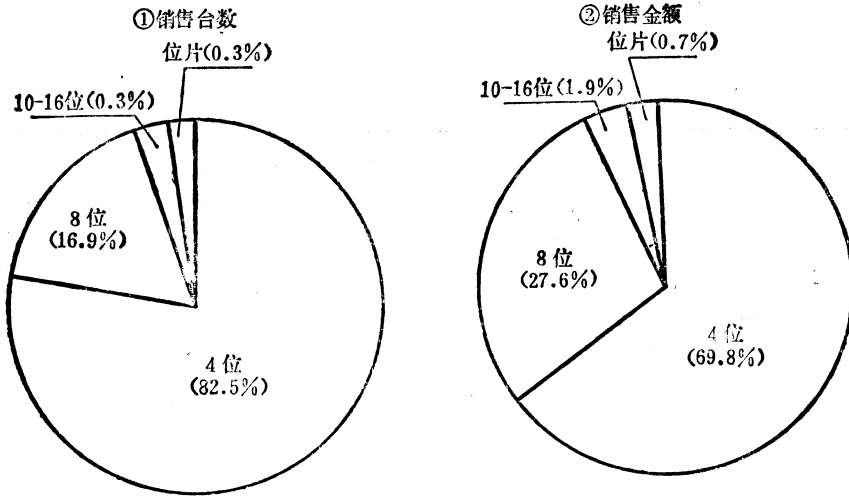
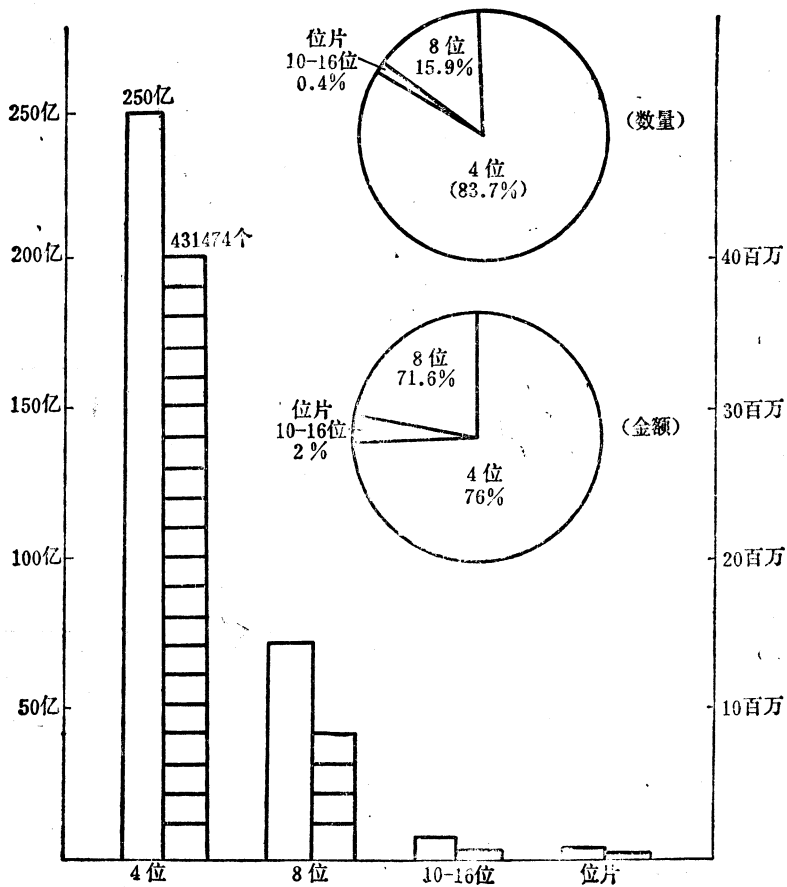


图 20 微型计算机各类型的销售台数和金额比 (1981 年)



资料来源：日本电子工业振兴协会关于微型计算机调查书

图 21 微型计算机在日本的销售量和金额比 (1980 年)

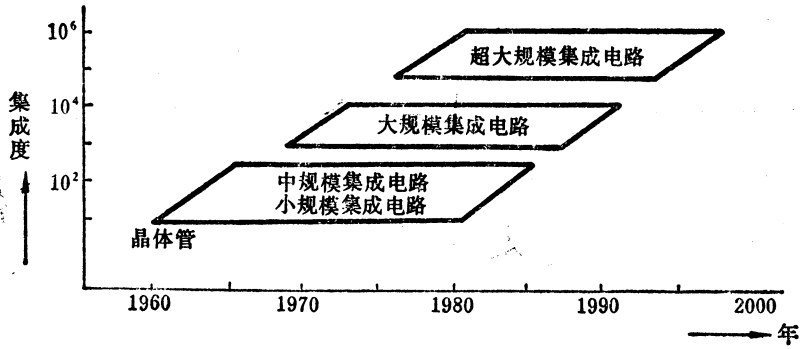


图 22 日本集成电路的发展进程

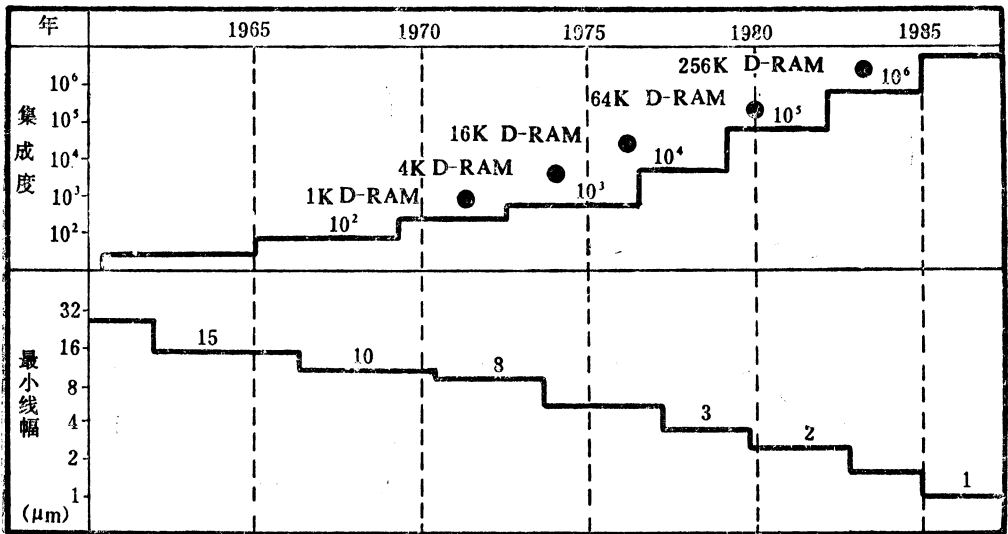


图 23 日本集成电路的集成度、最小线幅的进展情况

增长,估计金额比 1982 年增长 25.3%,达 1 兆 6443 亿日元,台数达 730 万,比 1982 年增长 95.2%。现将外围设备的销售情况示于表 52。

2. 日本计算机的生产和进出口情况

根据日通产省生产动态统计,从 1977 年到 1982 年计算机年均增长率为 19.2%。1982 年计算机的生产产值达 1 兆 7328 亿日元,比 1981 年增长 18%,其中外存贮器增产 22.2%,产值达 3302 亿日元,输入输出设备产值约 2033 亿日元,增长 30.8%。对电子计算机和相关设备的总产值来说,计算机主体的构成比为 38.7%,几乎占总体五分之二,外围设备的构成比占 30.8%,通信控制设备的构成比最小,仅占 1.6%,现将电子计算机及其相关设备的生产情况示于表 53。

表 52

日本外部设备的销售情况

(单位:数量·台,
金额·百万日元)

年 度	53		54		55	
	台 数	金 额	台 数	金 额	台 数	金 额
外围设备 (对前年度比·%)	260,782 (57.9)	350,917 (19.6)	501,212 (92.2)	441,728 (25.9)	1,143,628 (128.2)	575,794 (30.4)
终端设备 (对前年度比·%)	68,518 (71.3)	176,246 (13.4)	80,987 (18.2)	241,386 (37.0)	118,709 (46.6)	284,274 (17.8)
脱机设备 (对前年度比·%)	13,747 (46.7)	18,793 (1.5)	12,829 (46.7)	17,882 (44.8)	14,550 (13.4)	22,141 (23.8)
传输设备 (对前年度比·%)	41,763 (1.1)	14,780 (438.2)	61,740 (47.8)	25,115 (69.9)	77,331 (25.3)	26,825 (6.8)
合 计 (对前年度比·%)	384,810 (50.4)	560,736 (14.1)	656,768 (70.7)	726,111 (29.5)	1,354,218 (106.2)	909,034 (25.2)
年 度	56		57		58(预测)	
	台 数	金 额	台 数	金 额	台 数	金 额
外围设备 (对前年度比·%)	1,857,228 (62.4)	679,129 (17.9)	3,322,023 (78.9)	957,419 (41.0)	6,767,041 (103.7)	1,227,430 (28.2)
终端设备 (对前年度比·%)	135,773 (14.4)	263,737 (47.2)	258,340 (90.3)	309,870 (17.5)	356,872 (38.1)	372,213 (20.1)
脱机设备 (对前年度比·%)	9,894 (432.0)	15,494 (430.0)	4,732 (452.2)	8,698 (443.9)	5,429 (14.7)	8,135 (46.5)
传输设备 (对前年度比·%)	96,008 (24.2)	29,625 (10.4)	154,316 (60.7)	36,353 (22.7)	168,281 (9.1)	36,587 (0.6)
合 计 (对前年度比·%)	2,098,903 (55.0)	987,985 (8.7)	3,739,411 (78.2)	1,312,340 (32.8)	7,297,625 (95.2)	1,644,365 (25.3)

日本电子计算机 1982 年出口额达 4588 亿日元,比 1981 年增长 72.8%,1982 年计算机的进口额为 2302 亿日元,比 1981 年增长 12%,从 1981 年起,计算机的出口额超过进口额,也就是由进超转为出超,其中外围设备的出口额占整个计算机系统的 57.3%,计算机主体占 16.7%。从进口额来看,外围设备占总进口额的 37%,计算机主体占 31.3%。日本计算机的出口量有多半出口到美国。现将日本电子计算机的进出口情况分别示于表 54 和 55。日本计算机向各国出口的情况示于表 56。主要国家向日本进口的计算机进展情况如表 57 所示。

3. 日本信息处理产业的动向

信息处理产业是由信息处理服务业、软件业和信息提供服务业组成。根据通产省特定服务产业实际调查,1982 年信息服务业已发展到 1864 个事业所,服务人数有 11 万 3414 人,年销售额达 9119 亿日元,比 1981 年增长 13.2%。从事业所的类别来看,信息处理服务业占整个信息处理服务业 57.2%,软件业占 22.6%,信息提供服务业占 8.2%,现将信息处理产业的各企业的分布情况分别示于表 58、表 59、表 60。

信息处理产业从 1978 年到 1981 年的销售额增长 1.6 倍,1981 年的销售额达 5241 亿 6800 万日元(软件业为 2342 亿 6100 万日元,信息处理服务业为 2899 亿 700 万日元),年增

电子计算机和相关设备生产进展情况

(单位: 百万日元)

项 目	1972年	1973年	1974年	1975年	1976年	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	增长率(%) (81—82年)	平均增长率 (%) (81—82年)
模拟型电子计算机	1,905 (0.5)	557 (0.1)	1,021 (0.2)	671 (0.1)	433 (0.1)	425 (0.1)	*— (—)	*— (—)	*— (—)	*— (—)	—	—	—
一般用	184,004 (43.7)	203,062 (43.0)	288,164 (48.9)	246,303 (45.5)	229,669 (37.1)	278,604 (38.7)	366,684 (40.3)	447,033 (39.8)	461,548 (35.7)	538,527 (36.7)	644,476 (37.2)	19.7	18.3
控制用	7,818 (1.9)	11,888 (2.5)	11,349 (1.9)	12,817 (2.4)	10,936 (1.8)	15,912 (2.2)	13,170 (1.4)	11,447 (1.0)	27,536 (2.1)	28,145 (1.9)	25,417 (1.5)	49.7	9.8
计算机本体	191,822 (45.6)	214,950 (45.5)	299,513 (50.9)	259,120 (47.9)	240,605 (38.9)	294,516 (40.9)	379,854 (41.7)	458,480 (40.8)	489,084 (37.8)	566,672 (38.6)	669,893 (38.7)	18.2	17.9
外存储器	81,771 (19.4)	99,440 (21.0)	123,378 (21.0)	106,752 (19.7)	147,659 (23.9)	139,919 (19.5)	174,621 (19.2)	195,800 (17.4)	230,881 (17.9)	270,310 (18.4)	330,237 (19.1)	22.2	18.7
输入输出设备	82,499 (19.6)	78,279 (16.6)	57,939 (9.8)	56,648 (10.5)	60,233 (9.7)	70,756 (9.8)	88,152 (9.7)	100,763 (9.0)	120,121 (9.3)	155,408 (10.6)	203,338 (11.7)	30.8	23.5
外围设备	164,270 (39.0)	177,719 (37.6)	181,317 (30.8)	163,400 (30.2)	207,892 (33.6)	210,675 (29.3)	282,773 (28.9)	296,563 (26.4)	351,002 (27.2)	425,718 (29.0)	533,575 (30.8)	25.3	20.4
通信控制设备	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	8,825 (1.4)	12,093 (1.7)	13,343 (1.5)	15,173 (1.3)	18,105 (1.4)	22,411 (1.5)	27,384 (1.6)	22.2	17.8
终端设备	26,106 (6.2)	35,400 (7.5)	55,579 (9.4)	74,855 (13.8)	117,507 (19.0)	141,303 (19.6)	163,726 (18.0)	235,338 (20.9)	279,209 (21.6)	300,498 (20.5)	349,698 (20.2)	16.4	19.9
计	382,198 (90.9)	428,069 (90.6)	536,409 (91.1)	497,375 (91.9)	574,829 (92.9)	658,587 (91.6)	819,696 (90.1)	1,005,554 (89.4)	1,137,400 (88.0)	1,315,299 (89.6)	1,580,550 (91.2)	20.2	19.1
补助装置	23,941 (5.7)	25,609 (5.4)	28,459 (4.8)	23,521 (4.3)	22,512 (3.6)	25,012 (3.5)	38,048 (4.2)	45,236 (4.0)	40,357 (3.1)	36,426 (2.5)	43,167 (2.5)	18.5	11.5
电子计算机 应用装置	12,644 (3.0)	18,213 (3.9)	23,145 (3.9)	19,679 (3.6)	21,123 (3.4)	35,250 (4.9)	52,504 (5.8)	73,702 (6.6)	114,799 (8.9)	116,654 (7.9)	109,118 (6.3)	46.5	25.4
合 计	420,688 (100.0)	472,448 (100.0)	589,034 (100.0)	541,246 (100.0)	618,897 (100.0)	719,274 (100.0)	910,248 (100.0)	1,124,492 (100.0)	1,292,556 (100.0)	1,468,379 (100.0)	1,732,835 (100.0)	18.0	19.2
年增长率(%)	21.5	12.3	24.7	48.1	14.3	16.2	26.6	23.5	14.9	13.6	18.0		

资料来源: 通产省生产动态统计(1972—1982)。

注: 1. () 内构成比。

2. 通产省生产动态统计数字发表“机械统计年报”。

3. 术语说明: 补助装置……分门装置……

分类机、检孔机(PCS)、变换装置、脱机设备等; 电子计算机应用装置……过程控制、工作机控制等。

表 54 日本电子计算机的出口情况

项目	(单位: 千日元)												
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
相关设备	698,134 (9.8)	1,040,064 (10.6)	491,193 (3.9)	503,226 (3.1)	794,273 (3.2)	834,021 (2.6)	586,743 (1.0)	999,231 (1.5)	600,481 (0.6)	1,306,347 (1.0)	397,375 (0.2)	317,154 (0.1)	640,889 (0.1)
主体	3,973,536 (55.7)	5,587,325 (56.8)	8,215,586 (65.7)	6,062,081 (37.7)	10,232,526 (41.7)	11,088,917 (34.2)	7,072,710 (11.7)	11,993,042 (18.0)	21,833,691 (20.9)	20,260,439 (15.7)	39,619,417 (23.6)	57,840,407 (21.8)	76,452,859 (16.7)
外围设备	1,114,357 (15.6)	2,382,095 (24.2)	2,644,405 (21.2)	5,727,917 (35.6)	7,790,183 (31.7)	9,628,578 (29.7)	81,619,452 (52.4)	28,008,027 (42.1)	47,251,388 (45.1)	59,318,582 (46.0)	81,679,937 (48.6)	135,470,285 (51.0)	263,009,710 (57.3)
主体和外围设备用部件	1,344,528 (18.9)	829,349 (8.4)	1,150,634 (9.2)	3,801,390 (23.6)	5,719,474 (23.4)	10,909,443 (33.5)	21,014,398 (34.9)	25,600,053 (38.4)	35,010,399 (33.4)	48,180,979 (37.3)	46,279,420 (27.6)	71,832,566 (27.1)	118,661,058 (25.9)
合计	7,130,555 (100.0)	8,831,250 (100.0)	12,501,818 (100.0)	16,094,614 (100.0)	24,536,456 (100.0)	32,460,959 (100.0)	60,293,303 (100.0)	86,600,853 (100.0)	104,695,959 (100.0)	129,066,347 (100.0)	167,976,149 (100.0)	265,460,412 (100.0)	458,764,516 (100.0)
年增长率(%)	△8.2	38.0	27.1	28.7	52.5	32.3	85.7	10.5	57.2	23.3	30.2	58.0	72.8

资料来源: 大藏省通关统计数字。

注: 1. () 内为构成比。 2. 相关设备中包含模拟混合型计算机。

表 55 日本电子计算机的进口情况

项目	(单位: 千日元)												
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
计算机	22,718,258 (23.7)	21,659,315 (23.2)	23,436,531 (26.3)	32,469,006 (30.2)	48,609,269 (33.5)	45,504,283 (34.8)	493,000,544 (37.3)	491,363,366 (37.2)	346,191,485 (32.8)	592,610,777 (31.5)	600,727,600 (36.2)	224,902,720 (33.7)	2,040,012 (31.3)
外围设备	51,551,127 (53.8)	48,873,090 (52.3)	38,221,098 (42.9)	49,564,223 (46.1)	65,435,839 (45.2)	51,870,431 (39.7)	46,173,604 (34.8)	54,754,983 (37.4)	45,199,208 (40.7)	86,520,624 (43.1)	83,713,385 (39.0)	75,966,758 (37.0)	85,204,640 (37.0)
计算机和外围设备用部件	21,525,324 (22.5)	22,903,714 (24.5)	27,431,719 (30.8)	25,460,653 (23.7)	30,787,493 (21.3)	33,285,177 (25.5)	36,954,128 (27.9)	37,224,830 (25.4)	29,454,377 (26.5)	39,165,453 (25.4)	53,071,930 (24.8)	60,242,454 (29.3)	72,925,546 (31.7)
合计	95,794,709 (100.0)	93,436,119 (100.0)	89,348,107 (100.0)	107,493,882 (100.0)	144,832,600 (100.0)	130,659,891 (100.0)	132,620,733 (100.0)	146,471,176 (100.0)	110,999,776 (100.0)	154,278,687 (100.0)	214,386,042 (100.0)	205,434,114 (100.0)	1,170,198 (100.0)
年增长率(%)	56.6	△2.5	△4.7	20.7	34.7	△9.8	1.5	10.4	△24.2	39.0	39.0	△4.2	12.0

资料来源: 大藏省通关统计数字。

注: 1. () 内为构成比(%)。 2. 从 1976 年起, 计算机栏内包括模拟计算机。

表 56 日本计算机向一些国家和地区的出口情况(大藏省通关统计) (单位:百万日元)

国 名	年	1981年(1月~12月)		1982年(1月~12月)		增 加 率 (%)
		金 额	构 成 比(%)	金 额	构 成 比(%)	
美 国		112,269	42.3	240,827	52.5	114.5
西 德		23,324	8.8	39,960	8.7	71.3
澳 大 利 亚		21,145	8.0	27,483	6.0	30.0
英 国		9,474	3.6	19,738	4.3	103.3
南 朝 鲜		6,692	2.5	11,131	2.4	66.3
荷 兰		4,609	1.7	8,914	2.0	93.4
中 国		7,480	2.8	8,906	1.9	19.1
新 加 坡		2,937	1.1	8,472	1.8	188.5
法 国		5,036	1.9	8,087	1.8	60.6
巴 西		11,675	4.4	7,758	1.7	△33.6
爱 尔 兰		5,925	2.2	7,443	1.6	25.6
加 拿 大		3,268	1.2	6,741	1.5	106.3
台 湾		5,351	2.0	6,292	1.4	17.6
香 港		3,295	1.2	6,181	1.3	87.6
意 大 利		5,220	2.0	5,996	1.3	14.9
比 利 时		5,309	2.0	5,443	1.2	2.5
南 非 洲		3,235	1.2	5,142	1.1	58.9
西 班 牙		3,293	1.2	5,003	1.1	51.9
新 西 兰		2,818	1.1	3,191	0.7	13.2
瑞 典		1,758	0.7	3,065	0.7	74.3
其 它		21,347	8.1	22,991	5.0	7.7
(E C)		(59,771)	(22.5)	(97,141)	(21.2)	(62.5)
合 计		265,460	100.0	458,764	100.0	72.8

表 57 主要国家和地区向日本进口计算机情况(大藏省通关统计) (单位:百万日元)

国 名	年	1981年(1月~12月)		1982年(1月~12月)		增 加 率 (%)
		金 额	构 成 比(%)	金 额	构 成 比(%)	
美 国		157,032	76.4	180,438	78.4	14.9
巴 西		19,084	9.3	18,422	8.0	△ 3.5
意 大 利		6,476	3.2	4,501	2.0	△30.5
加 拿 大		4,164	2.0	3,752	1.6	△ 9.9
英 国		2,214	1.1	3,581	1.6	61.7
阿 根 廷		2,902	1.4	3,306	1.4	13.9
西 德		2,203	1.1	2,407	1.0	9.3
比 利 时		1,342	0.6	1,577	0.7	17.5
法 国		1,891	0.9	1,442	0.6	△23.7
香 港		1,173	0.6	1,390	0.6	18.5
其 它		6,953	3.4	9,354	4.1	34.5
(E C)		(14,753)	(7.2)	(14,647)	(6.4)	△ 0.7
合 计		205,434	100.0	230,170	100.0	12.0

表 58 各企业职工规模的分布情况 (企业数)

类别	从业职员						
	50 人以下	51~100	101~200	201~300	301~500	超过 500 人	合 计
软 件 业	86	48	39	10	7	16	206
信息处理服务业	62	38	37	14	11	11	173
合 计	148	86	76	24	18	27	379
构 成 比 (%)	39.1	22.7	20.1	6.3	4.7	7.1	100.0

资料来源：情报处理振兴事业协会的信息处理产业经营状况调查报告书。

表 59 软件业和信息处理服务业销售额分布情况 (企业数)

业 种	销售额						
	1 亿日元以下	1 亿日元以上, 5 亿日元以下	5 亿日元以上, 10 亿日元以下	10 亿日元以上, 20 亿日元以下	20 亿日元以上, 50 亿日元以下	50 亿日元	合 计
软 件 业	24	96	34	25	18	9	206
信息处理服务业	24	51	36	31	17	14	173
合 计	48	147	70	56	35	23	379
构 成 比 (%)	12.6	38.8	18.5	14.8	9.2	6.1	100.0

表 60 软件业和信息处理服务业的业务系列分布情况 (企业数)

业 种	业务系列				合 计
	独 立 系	厂 商 系	其 它 系		
软 件 业	118	78	10		206
信息处理服务业	109	22	42		173
合 计	227	100	52		379
构 成 比 (%)	59.9	26.4	13.7		100.0

表 61 信息处理产业销售额进展情况 (百万日元)

业 种	年 度					1981/1978
	1978 年	1979 年	1980 年	1981 年		
信息处理 产 业	销售额	321,196	379,082	443,909	524,168	1.6 倍 3 年间平均
	成长率 (%)	—	18.0	17.1	18.1	17.7
软 件 业	销售额	128,401	159,845	193,289	234,261	1.8 倍 3 年间平均
	成长率 (%)	—	24.5	20.9	21.2	22.2
信息处理 服 务 业	销售额	192,795	219,237	250,620	289,907	1.5 倍 3 年间平均
	成长率 (%)	—	13.7	14.3	15.7	14.6

长率为 17.7%。现将信息处理产业的销售情况示于表 61。信息服务业的业务销售额进展情况示于表 62。

表 62 信息服务业各业务的销售额情况

(单位: 百万日元)

年 度	1978 年	1979 年	1980 年	1981 年	1982 年	与前年比(%)	比率(%)
计	460,241	596,613	669,844	805,692	911,907	13.2	100
事务计算	135,529	168,676	181,634	220,792	252,617	14.4	27.7
其它计算	19,148	22,172	22,709	37,919	23,795	△37.2	2.6
软件开发	88,973	128,945	153,985	227,549	300,098	31.9	32.9
卡片穿孔	60,987	69,986	74,205	83,393	83,944	0.7	9.2
机时销售	12,007	14,911	15,345	14,173	11,252	△20.6	1.2
系统管理	66,521	90,616	104,103	71,806	88,495	23.2	9.7
信息提供服务	27,069	31,604	44,059	60,737	52,342	△13.8	5.8
各种调查	31,540	39,319	38,676	48,228	15,187	8.2	5.7
其 它	18,466	30,384	35,128	41,096	47,177	14.8	5.2

四、西欧计算机产业和信息处理产业

1. 西欧计算机市场

西欧计算机市场 1982 年达 187.7 亿美元, 预计 1984 年将到达 218.6 亿美元, 1987 年将扩大到 278.2 亿美元。西欧最大的计算机市场是西德, 1983 年达到 42.3 亿美元, 法国为 40.8 亿美元, 英国为 34.9 亿美元, 意大利为 26.6 亿美元, 荷兰为 14.2 亿美元。现将西欧各国计算机的设置情况列于表 63。

表 63 西欧各国计算机设置情况 (1981年末)

国 别	设置台数	比率 (%)	设置金额 (百万美元)	比率 (%)
西 德	118,953	28.3	15,609	26.6
法 国	74,467	17.7	11,480	19.5
英 国	68,558	16.3	9,767	16.6
意 大 利	59,449	14.1	6,351	10.8
比、荷、卢	28,947	6.9	4,754	8.1
斯堪的纳维亚	26,497	6.3	4,615	7.8
瑞士、澳大利亚	24,363	5.8	3,669	6.2
西班牙、葡萄牙	19,579	4.7	2,508	4.3
合 计	420,813	100.0	58,753	100.0

注: 不包括个人计算机。

资料来源: IDC Europa Report 1982.12.21.

西欧的通用计算机市场, 从设置金额来看, 美国厂商占 75%, 其中 IBM 占 55%, 现将各企业在西欧计算机市场的销售额示于表 64。

表 64 各企业在西欧计算机市场上的销售情况 (1982 年) (单位: 百万美元)

顺序	公 司 名	国 别	欧洲销售额	全世界销售额
1	IBM	美 国	9,747	34,364
2	Olivetti	意 大 利	1,310	1,616
3	西门子 (Siemens)	西 德	1,270	1,270
4	CII-HB	法 国	1,200	1,238
5	DEC	美 国	1,041	3,880
6	ICL	英 国	994	1,304
7	Burroughs	美 国	970	3,848
8	Sperry	美 国	813	2,800
9	Nixdorf	西 德	796	942
10	CDC	美 国	794	3,302
11	飞利浦 (Philips)	荷 兰	787	1,047
12	NCR	美 国	702	2,173
13	HP	美 国	694	2,212
14	CIT-Alcatel	法 国	517	554
15	Honeywell	美 国	478	1,684
16	Thomson-CSF	法 国	299	320
17	Ericsson Information System	瑞 典	287	387
18	王安公司	美 国	282	1,159
19	中间民族系公司 (Kienzle)	西 德	247	276
20	ITT	美 国	220	600
21	Xerox	美 国	211	不明
22	Triumph-Adler	西 德	204	443
23	Plessey	英 国	204	296
24	Franti	英 国	197	218
25	Data General	美 国	155	806

注: 包括软件和信息处理服务的销售额。

西欧各公司通用计算机设置情况示于表 65。西欧各国通用计算机设置台数如表 66 所示。

西欧小型商用计算机市场, 根据 IDC Europa 公司的调查报告, 1981 年西欧小型商用计算机销售台数达 46472 台, 销售金额为 17 亿 5300 万美元, 1982 年销售台数达 55913 台, 销售金额为 21 亿 7200 万美元, 估计今后欧洲小型商用计算机市场年均增产率高达 20%, 预计 1987 年小型商用计算机的销售规模, 台数将达 12 万台, 销售金额将达 52 亿美元。现将西欧小型商用计算机市场销售情况示于表 67。

西欧小型计算机市场, 根据 IDC 的调查, 1980 年小型计算机销售额达 16 亿 9700 万美元, 估计 1986 年小型计算机销售额将达 52 亿 1600 万美元, 约为 1980 年的 3 倍, 西欧小型计算机市场销售情况如表 68 所示。

西欧信息处理服务和软件市场, 根据 IDC 公司的调查, 1981 年西欧信息处理服务和软件的销售金额达 91 亿美元, 估计 1987 年将扩大 319 亿美元。西欧信息处理和软件市场销售情况如表 69 所示。

西欧最大的信息处理产业是法国, 1981 年法国信息处理产业的市场规模达 21 亿美元,

表 65 西欧各公司通用计算机设置情况 (1981 年末) (百万美元)

	设置台数	比率 (%)	设置金额	比率 (%)
IBM	20,252	38.0	23,909	54.7
ANS	237	0.4	290	0.7
Amdahl	151	0.3	407	0.9
其它 PCM	150	0.3	115	0.3
小 计	20,790	39.0	24,721	56.6
HIS	4,164	7.8	1,764	4.0
Sperry	2,784	5.2	2,808	6.4
NCR	2,730	5.1	621	1.4
Burroughs	1,759	3.3	1,231	2.8
CDC	384	0.7	1,078	2.5
DEC	276	0.5	197	0.4
小 计	12,097	22.7	7,699	17.6
CII-HB	9,115	17.1	4,499	10.3
ICL	6,948	13.0	2,884	6.6
Siemens	3,039	5.7	3,450	7.9
小 计	19,102	35.8	10,833	24.8
其 它	1,332	2.5	437	1.0
合 计	53,321	100.0	43,690	100.0

资料来源: IDC Europa Report 1982.12.21

表 66 西欧各国通用计算机设置台数

	西 德	法 国	英 国	意大利	比、荷、卢	斯堪的纳维亚	瑞 士 澳大利	西班牙 葡萄牙	合 计
IBM	5,707	4,231	2,451	2,517	1,674	1,419	1,235	1,018	20,252
NAS	55	35	35	25	25	25	30	7	237
Amdahl	23	16	36	25	15	30	6	—	151
其它 PCM	18	—	35	62	—	4	—	31	150
小 计	5,803	4,282	2,557	2,629	1,714	1,478	1,271	1,056	20,790
HIS	—	—	674	3,490	—	—	—	—	4,164
Sperry	615	341	342	395	240	229	266	356	2,784
NCR	592	417	333	53	193	73	679	390	2,730
Burroughs	98	441	505	70	318	199	99	29	1,759
CDC	80	107	29	28	39	46	27	28	384
DEC	55	25	80	9	46	38	18	5	276
小 计	1,440	1,331	1,963	4,045	836	585	1,089	808	12,097
CII-HB	1,770	4,632	—	—	899	788	516	510	9,115
ICL	505	1,046	3,876	52	324	830	195	120	6,948
Siemens	2,113	50	—	252	215	132	209	68	3,039
小 计	4,388	5,728	3,876	304	1,438	1,750	920	698	19,102
其 它	223	118	252	56	256	266	111	50	1,332
合 计	11,854	11,459	8,648	7,034	4,244	4,079	3,391	2,612	53,321

资料来源: IDC Europa Report 1982.12.21

表 67 西欧小型商用计算机市场的销售情况 (1981年末)

公 司 名	设置台数	比 率 (%)	设置金额 (百万美元)	比 率 (%)
IBM	22,600	11.5	1,634	23.9
Olivetti	49,525	25.3	792	11.6
Nixdorf	13,050	6.7	715	10.5
T. A	34,430	17.6	527	7.7
中间民族系公司 Kienzle	13,990	7.1	478	7.0
NCR	8,310	4.2	450	6.6
王安公司	7,971	4.1	358	5.2
Burroughs	6,641	3.4	347	5.1
Philip	4,785	2.4	240	3.5
DEC	4,499	2.3	210	3.1
CTM	5,055	2.6	146	2.1
Ericsson	1,971	1.0	119	1.7
Cambex	4,700	2.4	115	1.7
其 它	18,265	9.4	699	10.3
合 计	195,792	100.0	6,830	100.0

资料来源: IDC Europa Report 1982.7.12.

表 68 西欧小型计算机市场销售情况 (1981年末)

公 司 名	设置台数	比 率 (%)	设置金额 (百万美元)	比 率 (%)
DEC	46,510	27.1	2,288	27.7
HP	10,530	6.1	918	11.2
CEMS	9,000	5.2	650	7.9
DG	17,490	10.2	594	7.2
CII-HB	4,790	2.8	399	4.8
Siemens	6,940	4.0	367	4.5
Perkin-Elmer	5,150	3.0	320	3.9
Philip	6,920	4.0	279	3.4
HIS	2,870	1.7	260	3.2
Texas Instrumets	13,270	7.7	256	3.1
Prime	1,640	1.0	222	2.7
Feranti	2,330	1.4	202	2.5
General Automation	4,360	2.5	181	2.2
IBM	4,260	2.5	172	2.1
Automation Computer	10,410	6.1	167	2.0
GEC	1,940	1.1	148	1.8
其 它	23,290	13.6	810	9.8
合 计	171,700	100.0	8,233	100.0

资料来源: IDC Europa Report 1982.12.21.

表 69 西欧信息处理和软件市场的销售情况

		1981年(百万美元)	年均增长率(%)	1987年预测 (百万美元)
硬件厂商服务	软件包	982	32	5,128
	咨询软件开发	271	14	591
	小 计	1,253	29	5,719
信息处理服务	本地批处理	1,985	4	2,506
	远程处理(问题解决型)	938	24	3,374
	远程处理(数据处理型)	1,719	27	7,100
	小 计	4,642	19	12,980
专 业 服 务	系统开发	1,184	37	7,766
	咨询软件开发	1,002	13	2,131
	培 训	340	12	364
	小 计	2,703	26	10,920
非硬件厂商	软件包	529	27	2,232
合 计		9,127	23	31,851
硬件厂的软件		1,253	29	5,719
信息处理服务业软件		7,874	22	26,132
合 计		9,127	23	31,851

资料来源: IDC Europa Report 1982.10.15.

其次是西德和英国,估计到1987年西欧的信息处理产业销售额达261亿美元,西欧各国的信息处理产业销售情况如表70所示。

表 70 西欧各国信息处理和软件市场销售情况

		1981年(百万美元)	年平均增长率	1987年(百万美元)
西 德		1,334	20	4,076
法 国		2,114	23	7,423
英 国		1,267	22	4,233
意 大 利		739	23	2,535
比、荷、卢		782	23	2,697
斯堪的纳维亚		1,018	20	3,065
瑞士、澳大利亚		412	22	1,383
西班牙、葡萄牙		208	23	720
合 计		7,874	22	26,132

资料来源: IDC Europa Report 1982.10.15.

五、英国计算机产业和信息处理产业

英国计算机市场在欧洲仅次于西德和法国。根据IDC的调查,1981年通用计算机的设置台数为8648台,ICL公司为3876台,占44.8%,IBM为2451台,占28.3%,但设置金额,以IBM为首的美国厂商占计算机市场的60%多。

英国计算机的生产额在七十年代平均年增长率为 25%，进入八十年代反而有些下降。1981 年生产额为 26 亿 5300 万美元，而 1982 年生产额下降到 24 亿 5800 万美元。英国计算机及其相关设备的生产额如表 71 所示，英国计算机及其相关设备的进出口情况示于表 72。

表 71 英国计算机及其相关设备生产额进展情况 (单位: 百万美元)

			估 计 值	
	1981 年	1982 年	1983 年	1984 年
计 算 机	745	679	709	739
外 围 设 备	1,269	1,156	1,092	1,158
脱 机 设 备	25	32	31	31
部 件 等	614	591	597	638
计	2,653	2,458	2,429	2,566

资料来源: MACKINTOSH YEARBOOK 1984.

表 72 英国计算机及其相关设备进出口情况 (单位: 百万美元)

	1979 年	1980 年	1981 年	1982 年
出 口	1,772	2,181	1,853	2,079
进 口	2,179	2,514	2,690	3,047

资料来源: MACKINTOSH YEARBOOK 1982, 1983, 1984.

ICL 公司是英国最大的计算机公司，1980 年的产值占英国计算机产业产值的 62%，1980 年计算机的销售额为 7.16 亿英镑，1982 年的总销售额为 7.209 亿英镑，1983 年增加到 8.465 亿英镑。

英国信息处理服务产业在西欧仅次于法国和西德，1980 年英国信息处理产业(软件和信息处理服务业)的销售额达 5 亿 3630 万英镑。英国计算机服务业(软件和信息处理服务)的企业约有 200 家公司，1982 年和 1983 年的增长率最高，根据 IDC 的调查，1982 年软件包销售额达 2 亿 8900 万英镑，占英国软件市场 5 亿 5200 英镑的 53%，英国计算机产业的发展，已形成了一个较完整的产业体系。

六、法国计算机产业和信息处理产业

法国计算机市场在欧洲市场仅次于西德，根据 IDC 的调查，到 1981 年末法国通用计算机设置台数为 11459 台，本国公司 CII-HB 有 4632 台，占整个的 40.4%，IBM 公司为 4231 台，占 36.9%，西门子公司为 1046 台，占 9.1%。

法国计算机和相关设备的生产额, 1982年达29亿100万美元, 比1981年下降8.5%。法国计算机和相关设备的生产额进展情况如表73所示, 法国计算机和相关设备进出口情况如表74所示。

表 73 法国计算机和相关设备的生产额情况 (单位: 百万美元)

			估 计	
	1981年	1982年	1983年	1984年
计 算 机	1,188	1,211	1,330	1,489
外 部 设 备	743	665	675	731
脱 机 设 备	150	132	131	136
部 件 等	1,089	893	891	936
计	3,170	2,901	3,027	3,292

资料来源: MACKINTOSH YEARBOOK 1984.

表 74 法国计算机和相关设备进出口销售情况 (单位: 百万美元)

	1979年	1980年	1981年	1982年
出 口	1,496	1,691	1,699	1,549
进 口	1,468	2,006	2,088	2,435

资料来源: MACKINTOSH YEARBOOK 1982, 1983, 1984.

CII-HB是法国最大的计算机公司, 1982年计算机销售额比1981年增长10.7%, 达81亿3434万法郎。现将CII-HB公司营业销售情况示于表75。

表 75 CII-HB 的计算机销售情况 (单位: 千法郎)

	1978年度	1979年度	1980年度	1981年度	1982年度
总销售额	4,456,231	5,128,588	6,293,605	7,346,969	8,134,346
租赁、服务、其它收入	2,213,090	2,513,216	2,868,915	3,297,811	3,861,918
纯 利 润	190,416	210,142	180,171	△449,218	△1,351,109
研究开发费	488,941	542,197	542,462	671,192	758,314
政府补助金	212,500	110,414	20,836	0	0
从业人员数(人)	18,262	19,054	20,267	21,198	21,864

法国信息处理服务产业在欧洲的规模最大, 法国政府非常重视计算机的普及应用。1981年法国安装运行计算机的总台数达94045台, 1981年电子信息处理产业的总销售额达106亿法郎, 比1980年增长25%, 法国SG₂、Cisi、Cap Gemini三大公司信息处理服务销售额超过10亿法郎。法国十大公司计算机服务企业的销售额情况如表76所示。

表 76 法国十大计算机服务企业的销售额情况 (单位: 百万法郎)

公 司 名	销售额 (1982)	销售额 (1981)	增长率 (82/81) (%)	1982年销售额的内容					82年末要 员数
				法 郎 (%)	国 外 (%)	知 识 服 务	机 器 服 务	其 它 服 务	
SG 2	1,090	840	30	80	20	44	41	15	4,000
Cisi	1,070	890	20	70	30	30	70	0	2,820
Cap Gemini Sogeti	1,050	823	28	60	40	100	0	0	4,000
GSI	911	828	10	72	28	15	85	0	2,346
Sema	584	528	11	50	50	92	8	0	1,400
CCMC	534	418	28	97	3	0	97	3	1,223
Thomson Informatique	488	417	17	94	6	85	15	0	1,750
Télesystèmes	485	425	14	98	2	90	5	5	1,586
Sligos	450	403	12	96	4	20	75	5	1,685
Stéria	400	325	23	70	30	100	0	0	1,300

七、西德计算机产业和信息处理产业

西德计算机产业规模仅次于美国和日本,居世界第三位。西德计算机的1982年产值达36亿3300万美元,比1981年增长5.1%,1983年西德计算机安装运行台数为466955台,金额达501.2亿马克(Diebold公司调查数),西德计算机和相关设备的产值进展情况如表77所示,西德各企业计算机设置情况示于表78。

西德计算机1982年的出口额达2亿460万美元,进口额为2亿737万美元,如表79所示。

西德信息处理服务业市场在欧洲仅次于法国和英国,居欧洲第三位,根据西德机械振兴协会调查(VDMA),1982年信息处理服务产业的总销售额达67亿马克,比1981年增长30%。西德信息处理服务业(软件公司和信息处理服务公司)约有300家,最近几年在发展信息处理服务业方面有很大进展。

表 77 西德计算机和相关产品产值的情况

	预 测			
	1981年	1982年	1983年	1984年
计 算 机	1,342	1,326	1,380	1,467
外 围 设 备	1,018	1,053	1,170	1,314
脱 机 设 备	43	42	39	36
部 件 等	1,054	1,212	1,268	1,312
计	3,457	3,633	3,857	4,129

表 78 西德厂家计算机设置情况 (金额单位: 百万马克)

会 社 名	设 置 金 额		设 置 台 数	
	1982.1.1	1983.1.1	1982.1.1	1983.1.1
IBM	17,001	16,094	14,965	16,000
Siemens	7,697	8,092	14,883	17,006
Nixdorf	3,570	3,658	40,071	42,743
Nürnberg	2,707	2,745	1,966	1,961
Honeywell	2,419	2,346	2,711	2,660
Olivetti	1,476	1,610	45,420	55,730
Kienzle	1,308	1,471	20,407	22,966
DEC	1,327	1,402	11,770	12,008
Triumph	1,081	1,189	49,970	54,505
Philips	1,050	1,151	12,990	14,211
其 它	9,746	10,364	148,653	227,165
计	49,382	50,122	363,806	466,955

资料来源: Diebold Management Report 1982.3.

表 79 西德计算机及其相关设备的进出口情况 (单位: 百万美元)

	1979 年	1980 年	1981 年	1982 年
出 口	1,795	2,343	2,404	2,460
进 口	2,306	2,726	2,680	2,737

资料来源: MACKINTOSH YEARBOOK 1982,1983,1984.

八、欧洲其它各国

1. 意大利计算机产业和信息处理产业

根据 IDC 的调查, 1980 年意大利共设置计算机 4132 台, 金额达 37 亿 7400 万美元。1982 年计算机销售额达 6 兆 5600 亿里拉, 比 1981 年增长 17%, 意大利专家预测八十年代计算机市场年均增长率将达 40%。

现在意大利的信息产业以生产小型计算机部门最为活跃。预计到 1985 年, 以小型计算机为核心的信息处理服务业将占计算机市场的 60%, 大中型计算机占 40%。意大利生产计算机的公司有本国 Olivetti 公司, 美国的 IBM 公司和 HIS 公司。

意大利的 Olivetti 公司计算机生产销售情况如表 80 所示。

2. 荷兰计算机产业和信息处理产业

根据 IDC 的调查, 1980 年荷兰计算机设置台数为 2047 台, 设置金额达 17 亿 1000 万美元。Philips 公司生产计算机的情况示于表 81。

表 80

意大利 Olivetti 生产销售情况

(单位: 百万里拉)

	1979年	1980年	1981年	1982年
总 销 售 额	902,934 (360,740)	1,102,921 (409,349)	1,361,637 (507,095)	1,548,552 (556,537)
总 利 润	23,807	50,125	87,815	94,125
R&D 费	50,749	16,808	103,010	117,765
从 业 人 员 数	55,931	53,339	53,471	49,763

表 81

飞利浦(Philips)公司生产计算机的情况

(单位: 百万盾)

	1979年	1980年	1981年	1982年
总 销 售 额	33,238	36,536	42,411	42,991
纯 利 益	619	328	357	433
从 业 员 数	378,600	372,600	348,100	336,200

荷兰对信息产业非常重视,最近发表了信息技术振兴5年计划,五年间政府投资23亿盾。

3. 西班牙计算机产业

根据 IDC 调查,1980年末西班牙计算机设置台数为1604台,设置金额为12亿9800万美元。

西班牙计算机产业主要是靠进口计算机,1982年计算机进口额为1076亿比塞塔,国内产值为490亿比塞塔。西班牙计算机厂家的销售情况如表82所示。

表 82

西班牙计算机厂家的销售情况 (1981年)

企 业 名	销 售 额 (100 万比塞塔)	前 年 比 增 减 %	从 业 员 数	利 益
IBM(西班牙)	53,003	35	3,602	3,535
Olivetti	14,761	14	3,103	3,104
Gispert	9,054	5	2,478	—
NCR(西班牙)	8,402	16	1,194	—
Nürnberg	6,242	18	756	311
Nixdorf	4,493	41	446	72.7
Secoinsa	4,279	34	651	722
Honeywell Bull	4,200	21	470	—
HP	3,460	34	269	—
Hisps-Electr	3,050	13	220	27.5
Entel	2,110	49	480	—

4. 瑞典计算机产业

根据 IDC 调查,瑞典计算机 1980 年设置 1124 台,设置金额达 12 亿 2 800 万美元,占斯堪的纳维亚三国的 53%。1984 年政府制定了关于微电子学技术的五年计划,该五年计划的投资为 7 亿 1400 万克郎。

九、苏联和东欧六国计算机产业

苏联计算机产业在世界上算是起步较早,但发展速度不快。到目前苏联和东欧六国计算机设置情况如表 83 所示。根据匈牙利发表的统计数,1980 年苏联实装 16 710 台,金额达 92 亿美元,东欧六国安装 3 772 台,金额达 20 亿美元。

表 83 苏联和东欧六国计算机设置情况

国 名	时 期	设 置 台 数
苏 联	1977年	16,000 台② (包括小型机)
	1980年末	16,710 台③ (仅通机、设置金额92亿美元)
	1982年	40,000 台② (包括小型机、微型机)
德意志民主共和国	1977年	2,400 台② (包括小型机)
	1979年	2,700 台② (600台通用机,2 100台小型机)
	1982年	1,300 台② (通用机和微型机)
波 兰	1977年	480 台②
	1982年	{ 850 台④ (通用) 3,000 台④ (小型机) 7,000 台④ (终端)
匈 牙 利	1977年	{ 521 台② (通用机) 330 台② (小型机、微型机)
	1982年	{ 870 台① (通用) 1,090 台① (小型机、微型机)
捷 克	1977年	500 台②
保 加 利 亚	1977年	175 台②
	1983年	400 台② (通用小型机)
罗 马 尼 亚	1977年	110 台②
	1982年	300 台④ (通用)
		300 台④ (小型机、微型机)
	1980年末	3,772 台③ 通用、设置金额20亿美元

资料来源: 1. 匈牙利政府发表
2. ICD 调查

1969 年 12 月苏联和东欧经互会成员国共同开发统一系统 (EC) 计算机, 到 1975 年已生产 3300 台, 并能同美国 IBM 360 系列软件兼容, 1976 年又开始生产 EC-1065, 性能同 IBM 370 系列相当。经互会生产统一系列机的性能如表 84 所示。

表 84 经互会统一系统系列机性能简表

机 型	运算速度(千次/秒)	主 存 容 量(KB)	生 产 国
EC-1010	3	64	匈 牙 利
EC-1012	6	128	匈 牙 利
EC-1015	12	160	匈 牙 利
EC-1020	20	256	苏 联、保 加 利 亚
EC-1021	20	564	捷 克
EC-1022	80	512	苏 联、保 加 利 亚
EC-1025	60	256	捷 克
EC-1030	60	512	苏 联、波 兰
EC-1032	200	512	波 兰
EC-1033	200	512	苏 联
EC-1035	140	512	苏 联、保 加 利 亚
EC-1040	400	1024	东 德
EC-1045	500	3072	苏 联、波 兰
EC-1050	500	1024	苏 联
EC-1055	600	2048	东 德
EC-1055 M	450	4096	东 德
EC-1060	1500	8192	苏 联
EC-1065	4500	16348	苏 联

1974年经互会决定联合研制小型机,生产的小型计算机有 CM 系列CM-1,CM-2,CM-和 CM-4,经互会生产小型计算机性能如表 85 所示。

表 85 经互会小型计算机-CM 系列机性能

机 型	性 能	生 产 国
CM-1	运算速度	120(K opns/s)
	主存容量	32K words(16bit)
CM-2	运算速度	400(K opns/s)
	主存容量	128K words(16bit)
CM-3	运算速度	130(K opns/s)
	主存容量	32K words(16bit)
CM-4	运算速度	400(K opns/s)
	主存容量	128K words(16bit)

资料来源:通商弘报 No.10261。

苏联生产的微处理器和微型机,有 4 位、8 位和 16 位微机。苏联微型机的总产量约二十多万台。

十、其它各国计算机产业

1. 朝鲜(南朝鲜)

朝鲜计算机的设置台数是,根据科学技术处的调查,1981年末共设置 633 台。朝鲜计算

机的设置情况如表86和表87所示。

表 86 朝鲜计算机设置台数 (单位: 台)

	1979年	1980年	1981年
超 大 型	28	31	42
大 型	38	46	66
中 型	91	111	137
小 型	108	143	167
超 小 型	162	191	221
计	427	522	633
(金 额)	94	141	215

注: 金额为100万圆

资料来源: 科学技术处

表 87 朝鲜各机关的计算机设置台数 (单位: 台)

	1979年	1980年	1981年
政 府 机 关	48	56	60
教 育 研 究 机 关	87	103	144
金 融、保 险	55	67	78
企 业	237	296	351
计	427	522	633

资料来源: 科学技术处

2. 东南亚各国计算机产业

东南亚各国,从七十年代起计算机事业有较快的发展,特别是进入八十年代,个人计算机有较大的发展,东南亚各国的计算机设置台数有如表 88 所示。

表 88 东南亚各国的计算机设置台数

	香 港	印度尼西亚	马来西亚	菲律宾	新加坡	斯里兰卡	泰 国	合 计
1 9 8 2 年	918	257	352	479	533	114	236	2,889
1 9 8 3 年	1,005	324	438	667	651	137	326	5,145

资料来源: Asian Computer Yearbook 84。

新加坡是东南亚金融、商业的中心,政府于1981年建立了发展计算机和制定政策的机关——NCB,并计划到1990年开始出口新加坡的软件。

3. 印度计算机产业

印度电子工业,1982年的产值达125亿卢比,比1981年增长20%。印度计算机的设置台数是,1982年估计1800台,其中有1200台是国产机。现在印度计算机公司约有20家,生产个人计算机和小型计算机,印度各公司设置计算机的台数示于表89。

表 89 印度各公司计算机设置台数(1978年)

公 司	设 置 台 数	比 率 (%)
IBM	154	34.4
ECIL	99	22.1
DEC	59	13.2
IAL	42	9.4
其 它	94	30.9
合 计	448	100.0

资料来源: DATAMATION 1980.6

4. 加拿大计算机产业

加拿大计算机产业,根据加拿大信息处理协会(CIPS)的调查,1980年5月计算机(月租赁费1000美元以上)设置台数为15700台,金额达13亿5000万美元。加拿大计算机设置情况示于表90。加拿大各公司计算机设置台数示于表91。

表 90 加拿大计算机设置情况 (金额单位: 百万美元)

型 别(月租赁费)	1977		1978		1979		1980	
	台 数	金 额	台 数	金 额	台 数	金 额	台 数	金 额
大型(\$50,000~)	280	280	310	320	370	390	410	460
中型(\$5,000~\$49,000)	2,070	400	2,340	450	2,680	500	2,930	540
小型(\$1,000~\$4,900)	7,950	220	9,800	280	11,100	310	12,360	350
合 计	10,300	900	12,450	1,050	14,150	1,200	15,700	1,350

资料来源: 1980 Canadian Computer Census(CIPS)。

注: 金额是计算机一年间的租赁费。

加拿大的软件产业总收入是,1976年为9000万美元,1981年达10亿美元,加拿大八大计算机服务企业的营业收入示于表92。

5. 巴西计算机产业

巴西计算机的设置台数,根据SEI(情报产业特别局)的调查,1982年共设置23251台,除去小型计算机,设置台数为7491台,巴西计算机设置台数示于表93。

表 91 加拿大各公司计算机设置情况

	1982年	台 数
DEC		3,016
IBM		2,986
HP		944
Holleywell		631
DG		591
其 它		6,986
合 计		15,154

资料来源: 1983 Canadian Computer Census。

表 92 加拿大八大计算机服务企业的营业收入

(单位: 100万美元)

(企 业 名)	收 入		增 长 率 (%)
	1980	1981	
Canada Systems Group Ltd.	77.9	100.0	28
Datacrown Inc.	68.6	86.0	25
B. C. Systems Corp.	46.0	57.0	24
I. P. Sharp Associates Ltd.	35.3	42.0	19
Computel Systems Ltd.	38.1	41.0	8
IBM Data Centres	33.6	38.0	13
IST Inc.	20.0	23.0	15
Sackcomp	12.8	16.0	25
计	332.3	403.0	22

资料来源: Evans Research Corp.

表 93 巴西各类型计算机设置台数

机型	平均单价 (US 美元)	1978 年		1979 年		1980 年		1981 年		1982 年	
		台数	比率	台数	比率	台数	比率	台数	比率	台数	比率
6	3,000,000	93	1	97	1	123	1	134	1	146	1
5	1,900,000	166	2	226	3	248	3	374	3	561	2
4	670,000	370	5	377	5	388	5	408	3	428	2
3	180,000	1,378	20	1,494	18	1,688	19	1,858	13	2,066	8
2	90,000	656	10	1,015	13	1,675	19	2,719	19	4,350	19
小 计		2,663	38	3,209	40	4,122	47	5,493	39	7,491	32
1	20,000	4,290	62	4,791	60	4,722	53	8,756	61	15,760	68
合 计		6,953	100	8,000	100	8,844	100	14,249	100	23,251	100

资料来源: SEI 1982 年估计值。

注: 机型 1 是小型事务用机, 有微型机、字处理机、传真终端等。

从表93中可看出,机型 1、2、5 的小型事务计算机,超小型机和大型机增长率高,1981年和1982年的增长率分别为80%、60%、50%,巴西的小型计算机制造企业如表94所示。

表 94 巴西的小型计算机制造业

巴西企业名	技 术 引 进	
	企 业 名	系 统 名
COBRA	SYCOR FERRANTI	440 ARGUS 700
EDISA	FUJITSU	FACOM Vo III FACOM Vos III
LABO	NIXDORF	8870
SID	LOGABAX	LX-5200
SISCO	DATA GENERAL	NOVA 3

国外计算机大事年表

(1940年—1983年)

年	月	研 制 单 位	事 项
1940		贝尔实验室 (美国)	制成继电器式计算机 (Model-I)
1942		宾夕法尼亚大学 (美国)	莫尔电工学校穆奇里提出 ENIAC 方案
1943		宾夕法尼亚大学和美国陆军弹道研究实验室	穆奇里和爱开尔特开始研制 ENIAC
1944		哈佛大学 (美国)	爱肯制成“Mark-I”机
1945		宾夕法尼亚大学莫尔电工学校	穆奇里和爱开尔特制成第一台电子数字计算机 ENIAC
		莫尔电工学校	开始设计和研制 EDVAC, 冯·诺依曼 (John von Neuman) 发表《电子计算机逻辑设计理论》, 提出存储程序概念。
1946		贝尔实验室	制成继电器式样机 (Model-V)
1947		贝尔实验室	发明晶体管
1948		IBM 公司	制成 IBM-604 机
1949		宾夕法尼亚大学 (美国) 剑桥大学 (英国)	穆奇里和爱开尔特制成 BINAC 威尔克 (Wilkes) 制成第一台存储程序计算机 (Electronic Delayed Storage Automatic Calculator)
1949		富士胶片公司 (日本)	冈崎文次开始研制电子计算机 FUJIC
1950		宾夕法尼亚大学 爱开尔特穆奇里公司 MIT	制成 EDVAC 制成 UNIVAC 60/120 开始实用磁芯存储器
1951		Remington Rand (雷明顿·兰德公司)	制成第一台存储程序式商用计算机 UNIVAC-I
1952		伊利诺斯大学 (美国) IBM 公司 GE 公司	制成 ILLIAC-I 发表 IBM 701 制成 GAMMA,
1953		IBM 公司 日本电气试验所 ERA	发表 IBM 702, 650 系列 制成继电器式 MARK-I 开发 ERA Scientific 1103
1954		IBM Burroughs IBM 公司 Rand 公司 Philco	发表 IBM 704, 705 发表 Burroughs 205 开始开发 FORTRAN 语言 制成 JOHNIAC 研制表面势垒层晶体管
1954		东大 (日本) 日本 IBM 电电公社电气通信研究所 富士通	后藤英-发明变参数元件 制成 IBM 24 型穿孔机, 56 型穿孔孔机 开始研制变参数元件计算机 制成继电器式 FACOM 100
1955		Bendix Remington Rand 电气试验所 (日本)	制成 G15 发表 UNIVAC II 制成磁鼓式 UNIVAC 文件计算机 研制晶体管式 MARK-III 制成继电器式 MARK-II
1956		Sperry Rand 公司 IBM 公司 电气试验所 (日本)	研制 UNIVAC 1103 A 发表 305 RAMAC, 650 Disk 制成晶体管式 MARK-III 并着手研制晶体管 MARK-IV
		富士通	制成继电器式 FACOM 128
1957		斯派雷·兰德公司 IBM 公司 日立公司	制成 UNIVAC·ATENA (军用) 发表 IBM 709 制成 HITAC

续表

年	月	研 制 单 位	事 项
1957		日本电气试验所	制成 ETL-MARK-IV 江崎玲于奈发明隧道二极管
1958		IBM 公司 Philco(菲尔克) 美国空军 IBM 公司 日本电气 日本电气 日立公司	编制成 FORTRAN-II 发表全晶体管式 2000 开发 SAGE 系统(半自动地面防空系统) 发表 IBM 7090, 7070(晶体管机) 制成变参数元件的 NEAC 1101 制成晶体管的 NEAC 2201 制成 HITAC 101
1959		美国国防部 IBM 公司 GE 公司 日立公司 东芝(日本) 北辰电机	召开 COBOL 会议 发表 IBM 1401, IBM 357 数据采集系统 发表 GAMMA 60 发表 HITAC 301 制成 TOSBAC 2100, 3100 制成 HOC 100
1960		巴黎国际会议 Sperry Rand IBM 三菱电机 富士通 北辰电气(日本)	制定 ALGOL-60, COBOL-60 发表 UNIVAC 490, 同 1107, 制成 UNIVAC-LARK 开始生产 IBM 1410 发表 MELCOM 1101, 7074 开发 FACOM 241 制成 HOC 200
1961		Borroughs IBM 日本电气 富士通 日立 东芝 北辰电机	发表 B 5000 开始设计 IBM 360 系列 制成 NEAC 1201 制成 PC ₂ (FACOM 202), FACOM 222 机 发表 HITAC 3010 发表 TOSBAC 4200 制成 HOC 300
1962		CDC IBM Sperry Rand 日本电气 CDC IBM Sperry Rand IBM 日本电气	发表 CDC 3600 发表 IBM 1440, 7010, 7094, 7044 发表 FORTRAN IV 发表 NEAC 2206, 2230 发表 CDC 3600 发表 IBM 1440, 7010, 7094, 7044 发表 UNIVAC 1004 发表 FORTRAN IV 发表 NEAC 2206, 2230
1963		CDC IBM IBM Honeywell 富士通 日本电气 日立 东芝	发表 CDC 6600 开发 GPSS 发表 IBM 7094 II, 1460 和银行用 1240 系统 发表 H200 计算机 制成 FACOM 231 发表 NEAC 2400, 3400, 2800, 3800 发表 HITAC 5020, 4010 发表 TOSBAC 1100
1964		Sperry Rand IBM GE 日本电气 三菱电机 富士通, 冲电气, 日电 东芝	发表 UNIVAC 418 发表 IBM 360 系列 发表 GE 600 发表 NEAC 2200, 1210 发表 MELCOM 1530 制成大型计算机 FONTAC 发表 TOSBAC 5200, 5300, 5400, 7000, 4300
1965		Sperry Rand IBM 富士通 日本电气 日立	发表 UNIVAC 494, 1108 开始销售 IBM 360 系列 发表 IBM 1130, IBM 360/44, 65, 75 发表 FACOM 230 系列 发表 2200 系列 发表 8000 系列
1966		美国政府 IBM 日本电气 东芝 日立	宣布禁止出口 CDC 6600 发表 IBM 360/95 发表 NEAC 2200-50, 2200-500 发表 TOSBAC 5100 发表 HITAC 8100

续表

年	月	研 制 单 位	事 项
1967		CDC Burroughs IBM 日本电气 日本工业标准	发表 CDC 6500, 3500 发表 B 6500 发表 IBM 360/25 发表 NEAC 1240, 3100 FORTRN 7000, 5000, 3100, 实现日本工业标准 (JIS) 化, ALGOL 7000, 6000, 4000, 3000 实现 JIS 化
		日立 三菱电机	发表 HITAC 8210 发表 MELCOM 9100
1968		IBM ICL(英国) 东芝 日本电气 富士通	发表 360/25, 360/85 开发 1900A 发表 TOSBAC 1500 发表 NEAC 2200-700 发表 FACOM 230/25, 230/35, 230/45
1969		GE Honeywell DEC Sperry Rand IBM Siemens(西德) 日立 日本电气	发表 GE 105, 53, 120, 105 RTS, 665 发表 16 系列 发表 PDP 15 发表 UNIVAC 1106 发表 IBM 360-195 发表 306 发表小型机 HITAC 10 发表 NEAC 2200-150, 250 发表 NEACM 4 小型机
1970	1	东芝	发表 TOSBAC 5600
	2	CDC 松下通信工业	发表巨型机 Star 发表 MACC 7
	4	Singer 三菱电机 富士通 冲电气	发表系统 10 发表 MELCOM 7000 发表 FACOM 230-15 发表 OKITAC 4500
	5	CDC XDS 东芝	发表小型机 5100 发表 Sigma 6 发表 TOSBAC 40 小型机
	6	IBM CDC Burroughs 富士通 日立 理经产业	发表 IBM 370 系列 155 样机, 165 样机 发表 CDC 6200 发表 B 4500 发表 FACOM 230/75 出售 HITAC 8700 出售 PDP-11
	7	理经产业 日本 IBM	出售 PDP 8 E 发表 IBM 370/155, 165 样机
	8	日本 IBM 藤沢工厂	开始生产 IBM 370/155
	9	IBM 松下通信工业 冲电气 NCR	发表系列 370/145 样机 发表 MACC 7 发表 OKITAC 4300 E 发表 Century 300
	10	IBM Borroughs 东芝 日本电气	发表 IBM 系列 3-6 型 发表 IBM 系列 7 发表 B 700 发表 TOSBAC 1200 发表 NEAC 2200-700
	11	Xerox Data System	发表 Sigma 9
	12	NCR	发表 Century 50
1971	2	HIS 日立 富士通 日本 IBM 冲电气 东芝	发表 6000 系列 发表 HITAC 小型机 发表 FACOM 230/45 S 研制 370/155 型 发表 OKITAC 4300 S 发表 TOSBAC 3400-51
	3	IBM CDC XDS	发表系统 370/135 发表 Cyber-70 发表 Sigma 80

续表

年	月	研 制 单 位	事 项	
1971	3	日立 英国 东芝	发表 HITAC 8800 发表 ICL 新 S 系列 发表 TOSBAC 5600—50 发表 TOSBAC 3400—51	
		日本电气 东芝	发表 NEAC 2200—75, 175, 255 发表 TOSBAC 5400—150	
	5	东芝	发表小型机 TOSBAC 10	
		日立	发表 HITAC 80—10	
	6	IBM 日本 IBM 日立	发表 IBM 370/195 发表 IBM 370/195 样机 发表 HITAC 8350, 8450	
	7	HIS	发表 105 样机	
	8	UNIVAC	发表 UNIVAC 1616	
	9	DEC 富士通 东芝 三菱电机 内田洋行 日本电气	出售系列 10 发表小型机 FACOMR/E 发表 TOSBAC 1250 发表小型机 MEICOM70 发表 USAC 720 发表 NEAC 2200—575, 375	
	10	UNIVAC IBM	发表 9000 系列 向苏联出售 IBM 360/50	
	11	富士通	发表 FACOM 230—55	
	12	东芝 CAC	发表 TOSBAC·TSS 40 出售 MARK IV Soft	
	1972	1	HIS	发表 2000 系列
3		Memorex 苏联	发表通用机 MRX 40, 50 制成第 1 号机 RYAD	
4		日立 东芝	出售 HITAC 8150 出售小型机 TOSBAC-10E 出售小型控制机 TOSBAC 7000-25/40 B	
5		HIS Burroughs	发表小型机 700 系列 发表 700 系列 B 样机	
6		Burroughs 日本电子计算机公司	发表 1700 系列 商用 TSS 服务开始	
7		IBM 富士通 FACOM 日立	发表 370/158, 168 商用 TSS 服务开始 开发 HITAC 8250	
8		日本 IBM 日立 富士通	发表 IBM 370/158 样机、168 样机 开发控制用 HIDIC 350 出售 FACOM u200	
10		IBM 日本 IBM	发表 IBM 370 系列 125 发表 IBM 370/125	
11		三菱电机	出售小型控制机 MELCOM 350-7	
12		日本 NCR	出售小型机 NCR399	
1973		1	NCR Univac Xerox 内田洋行 东芝 日本 NCR 日本 UNIVAC 高千穗交易 东芝	发表 Century 251 发表 1110 发表 530 系统 制成 USAC 720—90 出售 TOSBAC 1150, 1350 发表 Century-101 出售 UNIVAC 1110 出售 L 8000 发表 TOSBAC 5600/160
		2	IBM 日本 IBM	IBM 370/153, 168 中采用多处理机方式(MP) 在美国市场发表 3740 发表 370—158, 168 的多处理机
	3	IBM Burroughs	发表 IBM 系列 370/158, 同时发表“幻想”磁盘 3340 发表小型 B 700 系列	

续表

年	月	研 制 单 位	事 项	
1973	3	Univac 日本 IBM	发表 9480 系统 发表 IBM 370/115	
	4	英国 ICL	在汉诺威展销会出售小型机 2903	
	5	HIS AT&T Honeywell 日立 DEC 日本分公司 三菱电机 东芝	发表 6025 样机 发表 Dataspeed40 发表 6000 系列超小型机 6052 出售 HITAC 5, 55 发表 PDP 11/40 发表 MELCOM 86 出售微型计算机	
	6	西德 Siemens	发表 4004 系列 2 种样机	
	7	IBM	扩充 370/115, 125, 135 的存贮器	
	8	Xerox 富士通 日本 IBM	发表 Sigma 9/3 样机 出售 FACOM 230—8 系列 28, 28S, 38, 48, 58 等 5 种机型	
		日本电气 内田洋行	发表系列机 3/15 型 发表 NEAC 100 出售 USAC 620	
	10	Univac	发表新计算机系列 90	
	1974	1	IBM Unidata	发表 DOS/VS Release 29 发表第一号机 7720 发表 3330 型磁盘 U8430
		2	Xerox ICL	发表带虚拟存贮器的中型机 550, 560 发表小型机 1901T, 1902T
3		IBM DEC	发表 3340 的固定磁头版本 3348/70 F 发表微处理机系列(MPS)PDP-8/A	
4		HIS CDC	发表 60 系列 发表 Cyber/70 系列及 IBM 的 3330 插件兼容磁盘 33302	
		Honeywell NCR	发表 60 系列 发表 Century 50/1	
5		NCR DEC H-P 日电, 东芝 三菱, 冲电气	发表 Century 151, 201 发表 PDP-11/05, 11/355 发表新系列 2 种小型计算机 21 MX 发表 ACOS 系列 77 的 200, 300, 400 三种机型 发表 COSMO 系列 700 样机	
6		DEC Univac Burroughs	系统 10 加入 VS 功能 发表 90/30 发表 1600 4 种机型 L8000 2 种机型 出售 Century-151	
8		日本 NCR	出售 Century-201	
9		Burroughs	发表 B7700(4 种) B4700(3 种)	
		IBM 高千穗交易 日本 NCR 日本 IBM 三菱电机	发表 SNA(系统网络), IBM S/3—8 样机 出售汉字处理系统 T5100 出售 Century-350 发表 SNA(系统网络体系) 出售 MeLCOM 80/31 型	
10		英国 ICL DEC IBM 日电	发表新系列 2900 发表新系列 10 2 种机型 发表 IBM 3850 大容量存贮器 发表 NEAC 3200/70 型	
11	日本 NCR 日本气象厅 富士通, 日立 日本 IBM 日电	发表小型机 NCR 299 完成地区气象观测数据通信系统 出售 M 系列 M190, M180 通信卫星修理用技术信息系统开始运行 发表 16 位微型计算机		
1975	1	IBM Honeywell	出售 S/32 发表 66/10, 68/60	

续表

年	月	研 制 单 位	事 项
1975	2	NCR	发表 NCR 210 及 255 POS 终端
	3	IBM	扩充 158, 168 功能(158 III 168 III)
		Univac 日本 IBM	发表 1100/20, 40 大型机 发表 S/32
	4	IBM	发表激光超高速打印机 3800
		Xerox 日本 IBM	开始出售 Sigma 9 MP 发表 370 系列 158 III, 168 III 激光打印机 3800
	5	CDC	发表大容量存储器 38500(对抗 IBM 3850)
		富士通, 日立	发表 M 系列新机型 M-160, M-170
	6	Burroughs	发表 B 6738
		Amdahl 日电, 东芝	发表新数据通信方式 BDLC 出售与 IBM 兼容的 CPU 470 V/6 第一号机 发表 ACOS 系列 77 的新机型系列 500
	7	IBM	发表 3340, 3350 磁盘
	9	IBM	发表 5100
	10	Univac	发表中型机 1100/10
富士通, 日立		出售新系列 M 180 II, M 160 II	
12	Burroughs	发表 800 系列 7 种机型及 B 37210	
1976	1	Honeywell Siemens	发表超级小型机 6 3 种机型 发表 7000 系列中的强化机型 7-722, 7-730
	2	ICL(英国)	发表 2903/20 样机
		IBM	发表 IBM 370/168 AP 系列
	3	英国 ICL	发表 2960 样机
		三菱和冲电气 日本冲电气, 东芝两公司	出售 COSMO 系列高档机型 900(512 K-4 MB) 发表 ACOS 系列 77 的超大型机 800/900
	4	Burroughs	发表 B 730 系列, B 7700 系列 4 种机型
		CDC	发表计算机库教育系统 PLATO
	5	NCR	发表 Criterion 系列
		英国 ICL	发表 2904
	6	英国 ICL	发表 7976
		Sperry Univac IBM	在 NCC 发表大型计算机 90/80 发表 0 S/V/S 2 Release 3-7
7	IBM	发表 IBM 370/138-148	
	西德 Siemens	发表新机型 7-738, 7-748	
	法国 CII-HB	发表新机型 7730, 7735	
	欧洲	欧洲网络 EIN 开始运行	
	苏联	开始生产 RYAD 最大型机 ES 1060	
9	荷兰 Philips	发表文字处理系列 WP 5000 系列	
10	西德	发表新机型 7-767	
	IBM	发表 370/158 AP	
11	Univac	发表 1100/80	
	IBM	发表新 SNA	
	IBM	发表系列/1 小型机	
	东芝	发表新计算机网络体系(ANSA)	
	日本电气	发表新计算机网络体系(DINA)	
1977	1	Burroughs	发表小型磁盘库 B 800
		Univac	发表小型商用机 BC-7
		Honeywell	发表网络结构 DSE
		NCR	发表微型计算机 7200 IV 型
		Honeywell 日立, 富士通	发表 6/43, 64/30, 64/50, 64/60, 66/85 出售新系列中型机 M 150
	2	Amdahl	发表 470 V/6-II
		Burroughs Univac	发表大型机 B 7800 发表 90/25
	3	IBM	发表超大型机 3033
		DEC	发表中型机 PDP 11/60
		Amdahl CDC	发表 470 V/5, V/7 发表 Plato 用新终端, 发表 Cyber 171 (中型), 176 (巨型机)

续表

年	月	研 制 单 位	事 项	
1977	4	Burroughs NCR IBM 电电公社	发表 B 7811 发表 N-8350, N-8450, N-8560, V-8560 发表 S/34 用曝光方式制成一片 64 位的超大规模集成电路存储器	
	5	NCR CDC CDC Univac 富士通, 日立 富士通 三菱电机 电电公社	发表 1-8230 发表 Omega 480-1, 480-2 发表 Cyber 18 中的初级应用程序包 发表 1100/10 的新应用程序系统 发表 M 系列中型机 M-140, M-130 发表通信网络结构(FNA) 发表数据通信网络体系 MNA 新数据网络服务 DDX 从 1979 年上半年开始在大阪, 横滨, 名古屋服务	
	6	Burroughs NCR	发表 B 2810, 2815, 6803, 6805 发表 SWIFT 接口设备	
	7	CDC Burroughs	向苏联和捷克出售 Cyber-172 各一台 发表 B 3800 新机型 B 3834, 3835	
	9	NCR Burroughs 富士通	发表 8000 系列第 11 号机型 I-8430 发表 AFP(Attached Fortran Processor) 开始有偿提供联机数据库用软件 AIM	
	10	IBM Burroughs CDC NCR Itel Amdahl	发表二种大型处理器(3031, 3032) 发表 B 6817(对抗 IBM 3031) 发表 6/250 bpi 磁带系统 CDC 677, 679, 强化 STAR-100 功能 发表 I-8130, I-8150 发表 AS/6 开始出售 470 V/5	
	11	NCR Burroughs Univac HIS Itel	扩充 8000 系列, 发表 V-8580, 8590 及 V-8600 发表 B 80 的子型号 20 和 60 发表 1100/80, 1100/83, 1100/84, 90/80-2, 90/80-3 发表 H 68/DPS 发表 AS/5 7031	
	1978	1	DEC IBM NCR Sycor DG 东芝 日本 NCR 富士通, 日立 日本 IBM HIS	发表数据系统 330, 强化 IAS 的 OS 功能 发表 5100 发表 7200 IV 发表 Sycorlink 网络结构 发表 Eclipse M/6000 发表新的大、小型 TOSBAC 系列 7/70 型 发表 2151 POS 发表 M-200 发表小型计算机 5110 发表 H66/DPS
		2	Univac IBM Perkin-Elmer 日本电气 工业技术院 三菱事务机械 东京重工业	发表 BC/7 小型商用计算机二种机型 发表 5251-1, 2, 5252 发表 32 位 700, 800 商用机 出售小型、新系列 NEAC-MS 机 公布信息交换用汉字编码作为 JIS 6226 Honeywell 超大型计算机 66 级/DPS 5 种机型在国内出售
		3	DEC 日本分公司 日本电气	出售与 IBM 3740 相当的键式软盘入口 JUKI 1841/1841 数据记录器 发表 VAX 11/780 发表 16 位微型机 μ CM 1600
		4	DEC IBM NCR Inter Data 三菱电机 日立 日本 NCR	发表 2020, 2060 发表 3770-3/4 发表 N-8350 发表 Pack 160, 320 发表 MELCOM 350-50 过程控制计算机系列 发表 L 系列的高档机 L 340/L 330 出售大型计算机 V 8580/8590
4	Univac Philips Two-pi	发表 16 位 MOS 存储器的 90/40 发表新机型 P 330, P 430 发表 Two-pi V/32		

续表

年	月	研 制 单 位	事 项
1978	4	Burroughs	发表 B 6800 四种机型
		NS	发表接插件兼容 CPU 系统/400
	5	ICL	发表超级计算机 DAP
		武荃野通研	开发 128K 位 ROM
	6	Univac	发表 90/80—4
		Magnuson	发表接插件兼容 M 80/3, 4(对抗370/138, 148)
		CDC	发表智能终端 C-760
		HIS	发表 H66 级/DPS
		Siemens	出售新机型 7-708, 7-718
		夏普	发表办公用计算机 HAYAC 6000
		三菱电机	发表带显示汉字的办公用计算机 MELCOM 80/18 (同 28 型)
		东芝	出售办公用计算机 TOSBAC 汉字系统 15
		DEC 日本分公司	出售 DEC SYSTEM 2020(对抗 370/138)
		东芝	出售 LSI 小型计算机 TOSBAC 微型 7
日本数字研究所	出售办公用计算机 JDL 208/20		
7	Harris Computer Systems	发表 500 系列	
	LCL	发表 16K 存储器片 2972, 2976 E	
	日立	出售 OEM 小型机 HITAC 10 II/I	
8	日本 IBM	强化 3250 图形系统的功能	
	富士通	出售 Amdahl 470 V/7 的一号机	
9	日本 Univac	开始出售办公用计算机 BC/7	
	HIS	发表大型机 H66/DPS 用的库存管理软件 Profit 66	
10	日本电气	向苏联出售 100 系列	
	东芝	出售多功能的办公用计算机 TOSBAC 系统 55 ACE	
11	Cambridge-Memories	发表 370/155-135 范围的接插件兼容 CPU 32 位机	
	Data Point	发表 1800 DP 系统	
	SEMS	发表新机型 HIDIC 80-E	
	东芝	出售智能系统 TOSBAC-DP/6(对抗 IBM 3790)	
	IBM	发表 MVS Release 3.8, OS/VS 1 Release 6.7	
	Intel	发表 CPM CPU AS/3-3, 3-4(对抗 370/138, 148)	
	Citel	发表二种 PCM(对抗 370/138, 370/148)	
	DEC	发表 PDP 11/83-L	
	HP	发表系统 35	
	IBM	发表 3031 AP	
	日立	发表超大型机 HITAC-M 200 H	
	东芝	出售二种低档 70 系列小型机	
12	三菱电机	出售办公用计算机新机型超级 8	
	三菱电机	出售 MELCOM 70/60 型 LSI 小型机	
	IBM	发表 8100, 8775, 3730, 3630	
	Amdahl	发表 470 V/8, V/5-2 的新机型	
	Intel	出售 AS/6-2	
	IBM	出售 S/38	
	Univac	向印度出售大型机三台	
	ICL	发表新 POS 终端 9500 系列	
	富士通	出售激光打印机, 9700 电子打印系统	
	日本 IBM	出售 3033 MP	
1979	1	日本 IBM	出售 8100 信息系统
		Intel	发表单板计算机 86/12
	2	NCR	发表 I-8270, I-8410(对抗 S/38)
		GA	发表 V-8670, 8650(对抗 3033, 3032)
		Siemens	出售 SYFA 系统的双重处理机版本
		日本电气	发表 11 的机型(对抗 SBC, 3033 等)
	3	Univac	出售 N6300-40 工厂用终端系统
		日立	发表 V 77-800 小型机
	4	CDC	出售管理终端系统 T 550-30(对抗 IBM 3630)
		IBM	向中国出售石油气调查用的 Cyber 170 系列计算机 12 台
1	法国	包交换网 Transpac 开始运用	
	Amdahl	向 Philips 出售 470 V/7, 在欧洲设置 25 台	
2	Burroughs	发表 B 1815, 1855, 1885(对抗 S/38)	
	超 LSI 技术研究合作社	开发超 LSI 电子束描图用软件 AMDES	
3	IBM	发表 IBM 4331, 4341	
	IBM	发表 6670 信息分配器	

续表

年	月	研 制 单 位	事 项
1979	2	CII-HB	发表 SBC 的新机型 61 DPS, 作为 DDP 市场对策支柱
		Intel Burroughs 三菱电机 日本 Univac 日本电气、东芝情报系统 三菱电机 日本 IBM	发表 AS/3-5(对抗 4300 系列) 发表 B 2930, B 3950(对抗 4300 系列) 发表激光束汉字打印机 M 8290—1/0793 发表 ACOS 系统 250 发表 MELCOM-COSMO 700 III 型和 700 S 发表 IBM 370 系列
	3	NCR DEC ITT Intel 日本 IBM 日本 Burroughs	发表 V 8585, 8575, 8565, 8555(对抗 4300 系列) 发表 LSI-11/23 开始 Infotex 服务 发表 AS/6—2 AP 发表 IBM 4331 和 4341 发表 B 1800 系列的 B 1815, B 1855, B 1885 三种机型
		4	HIS CDC DG Intel HIS Siemens Siemens 日本 IBM 日本 Burroughs 富士通 东 芝 富士通 富士通 松下电器
	5	NCR IBM TI ICL 美国 Honeywell 本公司 理 光 日本 NCR 日本电气 日本 NCR	发表本公司早期的 COM 1100 在欧洲发表电子交换机 750 发表 DS 990/20 型和 30 型 发表 2905, 2905/10, 2956/10 发表 GCOS 8(作为 80 年代 DPS 8 用 OS) 发表办公用计算机 DF-1500 发表 NCR V 8000 系列 9 种机型 发表个人计算机 PC-8001 发表 I-8270, I-8410
		6	ICI IBM Univac Wang Wang 日立制作所 日本 Univac
	7	Memorex Intel BASF Intel Univac CDC Univac	发表每轴 635 兆字节的 3652 双轴 Winchester 磁盘 发表与日立共同开发的 AS/7—7033, AS/8—7034 发表世界最高档的与 IBM 3310 兼容的系列 6170 磁盘 发表全固体化的磁鼓 Fast-3805(代换 IBM 2305) 发表激光打印机 0777 发表 Fastrain 20001 PM(代换 1403 行式打印机) 发表 BC/7 系列的 BC/7—900
		8	Nixdorf U. S. A ICL SEMS
	9	ICL 南非 Anker Data System CII-HB 瑞典 Datasaab ICL 日本 CDC 夏 普	发表 1500 S 发表小型机 AD 4900 发表 DPS 7/80, 7/82(对抗 3031, 3032) 发表小型机系列 16 发表新的小型商业计算机系统 10 系列 120 发表 Cyber 203, 170 系列 700 发表日语文字处理机 WD-3000

续表

年	月	研 制 单 位	事 项
1979	10	IBM Burroughs	发表 3270 彩色图象终端 向国内用户开始出售 7800 发表 B 91, B 92 系统 发表 RIII 文字处理器 追加 900 系列-B 1900, 3 型 发表 DPS 8/20, 44, 52, 70 发表 ACOS 系统 350, 450, 550 发表 IBM 汉字系统/34 初次公开 FACOM M 200 MP 4 CPU 系列
		HIS 日本电气、日电、东芝信息系统 日本 IBM 富士通	
	11	IBM Amdahl Cray IBM 东 芝	303 X/370 降价, 发展新处理器 Newport(3033) 发表 470 V/7 A, 7 B(对抗 Newport) 发表 Cray 1 系列巨型机 S 1300, S 1400 发表共用逻辑 5520 管理系统 试制成功声音打字机 发表 TOSBAC 系统 65
1980	12	三菱电机	发表 MELCOM COSMO 系列 900 II 型
	1	Cray Research	向 Grumman Data System Corp 出售 Cray-1 S-250
		National Advanced Systems	发表 3032, 33 范围的 AS/7000 N, 7000, 7000 DPC 三种机型
		Burroughs NAS	发表 CP 9400, 2500(对抗 IBM 8100) 发表 AS/5 再设计版本 AS/ 3000 N, 3000(对抗 4341, 3031)
		Amdahl	发表与 IBM MVS/SE 2 兼容的 MVS/SE Assist 新版本
	2	Burroughs CII-HB IBM 日 立 日本电气	发表 B 6900(对抗 4341, 3031) DPS 7 Line 追加 7/60, 7/70 型 发表 5210 发表日立汉字信息系统(KEIS) 发表带有日语处理功能的办公用计算机 NEAC 系列 150 II, 100 II, 50 II
	3	Sems (法国) ICL	发表 Mitra 525(对抗 PDP 11/60) 发表 ME 29 系列 35, 34 型
	4	CII-HB	发表世界上最早的卡片中装入 Mostek 3872 的微库信用记录卡系统 CP 8 共用开发光磁盘 发表 32 位机 Edips MV/8000
	5	IBM	发表性能比 4331 高 1.8—2.3 倍的 4331—2
		DEC HIS 夏 普	发表彩色图象系统 VS II, VS 22 发表 7712 发表能用声音操作制导的汉字办公计算机 HAYAC 3800
	6	东 芝 日本 IBM	出售日语文字处理器 JW-10-2 发表 4331-2 型处理机
IBM 日本 CDC 富士通 日本 IBM Siemens		发表 AP 3042—2, 3380, 3370 磁盘 发表巨型机 CYBER 205, CYBER 170—740 发表 FACOM V 后续机 V 850 发表 3033 AP, 3380 磁盘, MVS/SP, 开始出售 S/38 扩充以 BS 2000 操作系统为基础的 7.500 Line 四种机型(采用 64 K RAM)	
Denelcor Inc		发表同时执行各种多重数据流指令的巨型计算机 HEP (Heterogenous Element Processor)	
8	Olivetti 日 立 日本 Burroughs 日本 IBM	开始出售以 M200 H 为基础的 OH 5560 出售八位单卡计算机 H 62 SCOT 发表 B 900 系列的大型机 B 6900 系列 发表具有日语文字处理功能的软件	
	日 立	开发与 IBM 3380 磁盘相当的 2.5 GB 大容量磁盘 H8598	
9	NAS 东德 Robotron NAS IBM Nixdorf	追加 AS/5000 低档机型 AS 5000 N 和 5000 E 发表 U 830 位片式微处理机 发表价格性能比比 3033 高 30—80% 的 AS/9000 发表 4300 最高档机型 4341—2 发表 8890 系列的两种机型	

续表

年	月	研 制 单 位	事 项	
1980	9	日 电	发表比 ACOS 系列 900 快 4—5 倍的 1000 系列 (科学计算与事务计算)	
		富士通	开发容量为 1 兆的磁泡存储器 FBM 545 D	
		东 芝	用蓝宝石硅制成门数 12000 门延迟时间 0.7 毫微秒的 16 位微处理机 T 88000	
			日立	出售具有文字处理功能的办公计算机 HITACL320-30 H, 50 H
	10	HIS	发表 8/44 D, 8/62 (对抗 4341-2)	
		CDC	发表 Plato 教育用计算机的独立版	
		IBM	扩充 3033 N 的 I/O 功能最大到 16 通道	
		Nexos	发表文字处理器 2200	
		日本 NCR	发表日语信息处理系统 JAPAN	
			日本 Univac	发表 UNIVAC 1100/60 Vanguard 系统新机型 61 E
			日本 Burroughs	发表 B 5900
			DEC 日本支社	发表超级小型机 VAX 11/780 的低档机 VAX 11/750
		日本 NCR	开始出售 8000 系列的低档机型 1-8151	
11	Tandem Computer	发表由异种计算机组成局部网 Fiber Link 50 兆位/秒		
	IBM	发表 INS/VS 版本 1 Release 2 作为复合共用的数据库 DBMS		
		Nexos	发表小型商业系统 N Nexos 4500	
		IBM	发表 H 系列 3081, 3033S	
		日 电	发表 32 位多目的计算机 NEAC MS 70	
		日本信息服务与美国 Comshare 共同合作	开始国际网络服务	
12	Wang	发表 Wangwriter 机器		
	日本 NCR	发表通用智能终端 NCR 2950		
1981	1	TRW-Fujitsu	发表 TFC 7880 PCS 终端	
		美国 INMOS	出售第 1 号产品 16 KRAM	
		NAS	发表 AS 9000 DPC (对抗 IBM 3081)	
		三菱电机	发表大型通用机 MELCOM-COSMO 系列 800 III 型和中型 800S	
	2	CDC	发表 IBM 3380 兼容的磁盘 33800	
		NAS	发表 AS 9000/N (对抗 IBM 3033 U)	
		ICL	发表 2977 (对抗 IBM 3033)	
		Intel	发表 32 位 MPU 的 IAPX 432	
		NS	开发 32 位的 NS 16032, 作为下代微处理器	
			日本 IBM	发表 3033 S
			日立	发表超大型机 M 280 H 和中型机 M 240 H
	3	HIS	发表 CP 6 系统用的新型计算机 4 种机型	
		TRW-Fujitsu	发表最初的计算机 TFC 8500	
		Perkin-Elmer	发表 32 位 3230 (对抗 DEC VAX 11/750)	
	4	CII-HB	开始出售 HIS 公司 6 系列的四种机型	
		Xerox	发表 8010 Star 信息系统	
			日电公社	开发世界最大的巨型计算机 DIPS 11/45 型
			富士通	超大型机 M300 开发成功
5	富士通	发表 64K 位 LSI 个人计算机 MICRO 8		
	东 芝	发表大型机 M 380, 382		
			开发声音汉字处理器	
6	CII-HB	发表新型 SBC 61—DPS 2		
	Xerox	发表可接 Ethernet 上的 820 信息处理器		
	Burroughs	发表 OFIS-信息系统		
		ICL	发表与最早的 IBM 兼容的分散处理小型计算机系列	
		日电公社	25 发表能输入手写字的日语文字处理器 AESOP	
		日本电气和日电、东芝情报系统	发表超大型机 ACOS 系统 750 和大型机 650	
8	英 Gec	开发 32 位小型机 GEC 4090		
	英政府	开设信息技术中心		
	Magnuson	发表 M 80/30 (对抗 IBM 4531)		
		Siemence	开始出售 64 位 RAM	
9	Perkin-Elmer	发表 32 超级小型机 3210		
	Burroughs	发表中型计算机产品 B 3955, CP 3680		
		日本电气	开始向英国出口个人计算机	
10	IBM	本月开始出售本公司最大容量的 3380		

续表

年	月	研 制 单 位	事 项
1981	10	HIS IBM Nixdrf 日立	发表中档系列机 DPS 7/35,45,55,65 型 发表本公司最高档机 IBM 3081/K 型 发表接插件兼容大型机 8890/70 发表大型机 M 260 H
	11	IBM Amdahl	发表 4300 系列新机型 4321,4331/11,4341/10,11 发表 5870(对抗 IBM 3081 K)
	12	Univac Siemence Magnuson 日本 IBM	扩充 1100/60 发表处理器 1100/64H1,1100/64H2, 处理器 63H ₁ , 63H ₂ 发表 7800 系列的大型机 7890,7892 二种大型机 发表 M80/30 E, M 80/41(对抗 IBM 4300 新机型) 发表超大型机 3081K 处理器
1982	1	通产省工业技术院 日本电气 日本电气和日电、东芝信息系统	开始开发巨型机 出售 32 位超小型机 NECMS 190 开发超大型计算机的新机型 ACOS 系统 850
	2	IBM Nixdorf 西德 BASF NCR IBM	追加系列/1 4954,发表新软件 在美国市场发表 PCM 8890/30, 50, 70 (对抗 IBM 4331) 发表日立制 PCM 7/65(对抗 4341—2) 发表 V-8500 II 7 型(对抗 IBM 4300 新机型) 发表单手程序控制机器人
	3	IBM HIS IBM 日本 IBM 日本 Univac 日本 IBM	追加 IBM 系列 38,37 型 追加 DPS/8,8/50 (对抗 IBM 4341—11) 发表 IBM 3083 E,B,J 出售台式商业计算机 IBM 系统/23 开始出售大型机 Univac VANGARD II, 1100/60 II 系统乙型 发表 IBM 4300 处理机三种新机型, 汉字信息系统增加 IBM 3200 印刷子系统
	4	Univac NAS Cray Research CDC 日本电气 日立系统开发研究所 日本 IBM 日立 日本 CDC	1100/60 系列追加 1100/61 B 1(对抗 IBM 4331—2) 发表本公司制的 AS 6130,6150(对抗 IBM 4331—2) 发表巨型计算机 CRAY XMP 发表 800 Line 5 型 制成约瑟夫逊器件最高运算速度达 10.8 微微秒 开发英日机器翻译实验系统 大型计算机 3083 处理机开始订货 扩充大型机 HITAC 240 H 系统功能 开始出售大型机 Cyber 170 系列 800
	5	Burroughs ICL NAS 富士通 日立 富士通 日本电气	发表台式计算机 B 20 系统 发表富通 M 380,382 作为 Atlas 10,25 发表以日立 M 280 H 为基础的 AS 9060,9080 出售日语文字处理机 MY-OASYS 开发综合光通路线 H-8644, L-70 网络 和中国天津市科学委员会共同开发了中国语信息系 统 开发联机手写文字即时认识系统
	6	Formation 日本 Burroughs 富士通 富士通	发表附加 F/4000 的成套处理机 开始出售 Burroughs B 3955 中型机 出售中型机 FACOM M 310, M 320, OSIV/ESP-V 2, 激光打印机等 开始出售 OSIV/F 4 MSP 及大型机 FACOM M380 S, M 380 R, M 360
	7	Sperry Univac Burroughs IBM 富士通	发表超大型计算机 1100/90 系列 4 型(91—94) 发表兼容的 SNA CP 9500 通信处理机 强化 8100 通信功能 开发巨型机 FACOM VP 200, VP 100
	8	Hewlett-Packard 日立	制成 64 位 RAM 开发超级计算机 HITACS 810 陈列处理机系统
	9	NCR NAS Burroughs 日本 IBM	发表 32 位微处理机 发表 AS/9040(对抗 IBM 3083 B) AS/9050(对抗 3083 J) 9070(对抗 3081 K) 发表 B 4955 发表大型机 3084 和 3081-G

续表

年	月	研 制 单 位	事 项
1982	9	东 芝 松下电气	试制世界上最早的垂直记录方式软磁盘 开发 OA 系列UF-1000,UF-2100
	10	Amdahl Magnuson Computer Systems Sperry Univac	发表与 IBM 3081 G 相当的 5850 发表插件兼容 CPU,M 80/20 发表与三菱电机共同开发的系统 80/8 型, (功能与 IBM 4331-2 相当)
		HIS IBM IBM 日本 HIS 富士通	发表超大型机 DPS 88/81, 82 发表 4341-9,12 发表 IBM 3084,3081 G 发表超大型机 DPS 88 系列二种机型 开发国内企业用的 128 K 位 EPROM, MBM 27128
	11	ICL NCR GEC Computer Ibis Systems Hewlett-Packard ICL	发表个人计算机系统 25(采用 TI 技术) 发表 Tower 1632 发表 32 位计算机 GEC 4150 发表相当于 IBM 3380/3880 的产品 发表 32 位片的微处理机 发表相当于 IBM 4341-10 的 2957
		电电公社 CDC Burroughs	完成与 IBM 3081 K 及富士通 M380 等相当的超大型机 DIPS-11/45 型 Cyber 800 追加 815 型 发表 B 7900 系列 3 型(对抗 IBM 308 X)
		Sperry	发表 1100/82 1100/70 B, 71 E, 71, 72 E, 72 S/11DDP
	1983	Burroughs	发表 B 96 B 2925 B 1990 GEM
		IBM	发表 4956 S/388 S/36 4361, 4381
		CDC	发表 Cyber 200/600 Cyber 170/815, 845
		DEC GE/HIS	发表 VAX 11/725 发表 DPS 8/47, 49 DPS 6/10, 20, 40, 45, 75, 95
NCR ICL		发表 9300 发表 2953	
西门子(Siemens) 布尔系统		发表 Sidat 10, 30, 40 7860 E, L, R 发表 Mini 6/10, 210, 290 Mitra 225 Solar 16/35, 16/70, 16/90	
日 立		发表 HITACL-450, 470 HITACM-280 D, 260 K/D HITACL-320/30 D HITACM-220 K/D HITACL-70/20 L-50/10, L-50/20 L-30/10, D-900	
富士通		发表 FACOM S-3500/3300 M-360 R, 340, 340 S, 340 R	
三 菱 东 芝		发表 MELCOM 80 发表 TOSBAC 系列 5/2, 3 TOSBAC 系列 600/60, 80 UX 300 F, DP/2 TOSBAC 数据系统 600/40 TOSBAC 系列 5/4, 25/5	
日 电		发表 NEC 系列 20/18, 50/38, 100/48 ACOS 410/10, 20, 30 超小型机 SX/1.2 ACOS 950/10, 20, 30 NEC 系列超小型-8	

编 后

根据《当代中国电子工业》编辑部的要求,我们在编写《中国计算机工业发展史》的同时,又组织编写了《中国计算机工业概览》(以下简称《概览》)一书。

在组织编写《概览》的过程中,承蒙各省、自治区、直辖市的计算机工业管理部门,以及有关公司、工厂、研究所和院校的大力支持与通力协作,电子工业出版社的积极努力,《概览》终于同广大读者见面了。

作为《概览》重要组成部分的《中国计算机工业发展简史》,在编写过程中,得到了我国计算机界许多老同志的热情鼓励和支持,很多单位和个人提供了大量珍贵的历史文献、资料。这些单位主要有:华北计算技术研究所、华东计算技术研究所、太原磁记录技术研究所、太原外部设备研究所、北京有线电厂、南京有线电厂、贵州凯里南丰机械厂、贵州凯里凯旋机械厂、深圳爱华电子有限公司、华北终端设备公司、北京计算机公司、福建计算机公司、沈阳计算机公司、江苏省电子厅、天津计算机研究所、天津红星工厂、广东省电子研究所、韶关无线电厂、潍坊计算机厂、烟台无线电六厂、云南电子设备厂、常州第二无线电厂、南通计算机厂、福州无线电七厂、沈阳外部设备总厂、沈阳电子研究所、温州计算机厂、温州电子研究所、上海计算机厂、峨眉无线电厂以及南京大学计算机系、华东师范大学计算机系、杭州电子工程学院、上海交通大学330教研室等。另外,慈云桂、夏培肃、高兆庆、钱基广、任公越、孙强南、王卓人、虞浦凡、杜业祥、顾存俊、陈正清、苏智生、蔡永昭、马文祥、沙景元、邝辉、徐家祁、柳丛林等同志在百忙中撰写了回忆文章或提供了可贵的历史资料,为《简史》的编写工作创造了有利的条件。1984年5月第一稿完成后,在大连召开的征求意见座谈会上,刘寅、项项、高兆庆、莫根生、姚锡珊、朱培基、钱基广、潘植奄、房家国、毛德行、华平澜、诸应顺、杨启华、周金昌、崔正伦、任多恺等同志对《简史》第一稿提出了宝贵的修改意见。第二稿完成后,我们更广泛地征求了意见。主要有:中国科学院计算技术研究所、机械工业部仪器仪表工业总局、中国电子学会计算机学会以及慈云桂、徐家福、何绍宗、罗沛霖、王昌茂、俞振声、张松芝等。所征得的修改意见和历史资料,为《简史》的编写和定稿作出了贡献。

《概览》其它几部分的完成,也是与各有关单位的尽力支持分不开的。其中“专论”就是由19位我国计算机方面的专家和有关领导同志撰写的,编写工作人员只做了些文字加工;中国计算机产品一览表,除有关单位提供的资料外,还参考了《国内电子数字计算机汇编》和《国产微型计算机性能表》等资料;公司、工厂、研究所简介,行业、学术团体、报刊介绍,高等院校计算机专业设置情况,大事年表等,也是在各单位提供的资料基础上汇编而成的。

总之,《概览》所以能够在较短的时间问世,是以上有关单位和同志们共同劳动,大力协作的结果。据不完全统计,直接参与编写、编审工作的人数达二百余人。值此出版之际,谨向提供资料的单位和同志,向关心和支持《概览》编写工作的同志,表示衷心的感谢。

值得特别提出的是,著名书法家赵朴初先生,不乏辛苦,为本书题写了书名,谨在此致以谢意。

《中国计算机工业概览》——献给为我国计算机事业奋斗的人们!

《中国计算机工业概览》编辑委员会

一九八四年十二月