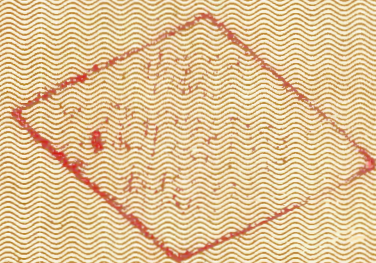


微小型计算机



开发与应用

MICRO-MINICOMPUTER
DEVELOPMENT & APPLICATION



1001

6

微小型计算机开发与应用编辑部

微小型计算机开发与应用（公开发行）

编辑：《微小型计算机开发与应用》编辑部

出版：天津市电子计算机研究所

天津市计算机学会

地址：天津市河西区友谊路宾馆南道5号

邮政编码：300061

发行：天津市邮局

印刷：天津武清县长宏印刷厂

订购处：全国各地邮局

定价：0.95

邮局代号6—87

津工商广字0116号

国内统一刊号CN12—1122ISSN1001—8786

《微小型计算机开发与 应用》编辑委员会

顾问 郭平欣
主编 黄侃
副主编 王治宝 张凤枝
委员 (以下按姓氏笔划排列)

于万源	于清汶
王治宝	王 镭
王士禧	王寿松
付国明	许镇宇
朱植松	曲庭维
李凤祥	刘连棣
陈力为	吴锦声
房家国	张凤枝
夏纪寅	夏业勋
袁维本	曹东启
黄侃	黄宝良
章渭臣	梅克定
童宣明	裴少峰
薛大中	

1991年第6期目录

(总第56期)

应用实例

- 怎样建立实用的计算机集成化制造系统
(CIMS).....徐梦苏(1)
- 微型计算机应用于长度测量.....郑晓健(8)
- 一个微电机出厂自动检测系统
.....王志忠 王国臣(11)
- IBM-PC机在200MW发电机组中
实时监测应用.....肖伯乐(14)
- 单片机在锅炉故障监测中的应用
.....崔生荣(17)
- 用微机接口技术将数字地震记录输入
振动台.....常如璋 陈安元(19)
- 在EDAX9100x射线分析系统上实现固体
腐蚀表面的粗糙度分析功能
.....王爱民 李景华(21)
- 微电脑硬支承动平衡机的设计探索
...徐锡林 张守愚 谈乃申 田社平(24)
- 原油水份在线测量及监视微机系统
.....郑德玲(27)
- ### 计算机软件
- 提高磁盘存储空间利用率的探讨...黄焕如(30)
- 解线性方程组的两种并行处理技术
.....邵秀丽(34)
- ### 网络技术
- 微机局域网操作系统对比分析...秦志龙(39)
- ### 经验点滴
- 优化FOXBASE+操作.....戈海(43)
- GW386上硬盘空间检查的程序设计
.....彭起顺(44)
- DOS批处理的嵌套.....马红军(46)
- 91年总目录.....(47)

CONTENTS

APPLICATION EXAMPLE

- How to Create a Practical Integrated Manufacturing System Using
Computer.....Xu Mengsu (1)
- Using Microcomputer to Measure the Length.....
..... Zheng Xiaojian (8)
- An Automatic System for Examining Miniature Electric Motor before
Shipping at Factory.....Wang Zhizhong Wang Guochen (11)
- Using IBM-PC for Real-time Monitoring in 200MW Power Plant
..... Xiao Bole (14)
- The Single-chip Microcomputer Applied in Furnace Protection
.....Cui Shengrong (17)
- Inputing Digital Earthquake Wave into Vibration Table by
Microcomputer Interface..... Chang Ruzhang Chen Anyuang (19)
- Automatically Detecting the Surface Profile of Etched Material
with EDAX-9100 x-ray Analysis System.....
..... Wang Aimin Li Jinghua (21)
- Explorations for Designing the Hard Bearing Balancing Machine
with Single Chip Microcomputer.....
..... Xu Xilin Zhang Shouyu
..... Tan Naishen Tian Sheping (24)
- A System of On Line Control for Measuring and Monitoring the
Rate of Water in the Oil with Microcomputer.....
.....Zheng Deling (27)

SOFTWARE

- An Approach to Increase the Utilization Ratio of Disk Space.....
..... Huang Huanru (30)
- Two Parallel Processing Techniques for Solving the Linear
Equation Group..... Shao Xiuli (34)

NETWORK

- Comparison and Analysis of Operating System for PC LAN.....
.....Qin Zhilong (39)

EXPERIENCE

- Optimizing the Operation of FOXBASE+.....Ge Hai (43)
- The Programming for Checking the GW 386 Hard Disk Space.....
..... Peng Qisun (44)
- Nesting of DOS Batch Processing..... Ma Hongjun (46)

怎样建立实用的计算机集成化制造系统(CIMS)

天津市渤海无线电厂 徐梦苏

摘要 本文分析了在制造业建立计算机集成制造系统的必要性和可能性,并以天津市渤海无线电厂为例阐明开发实用的计算机集成制造系统的必要性和可能性,及其系统分析、系统设计、程序设计、测试、运行、维护各阶段应完成的工作。最后简要地介绍了系统的主要功能。

一、国外CIMS概况

在国外,随着CAD技术的迅速发展,市场产品种类增多,中、小批量产品生产比重增大,甚至有的要求单件生产。同时,又要求产品交货时间和更新换代周期缩短。为了在竞争中获胜,企业必须频繁更换产品,不断提高生产率、降低生产成本、提高产品质量、缩短产品研制和生产周期。为此,计算机集成化制造系统CIMS(Computer Integrated Manufacturing System)的研究开发应运而生。

CIMS是计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工艺设计(CAPP)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助管理(MIS)、柔性制造系统(FMS)等的有机集成。CIMS的特点是它包括所有有关的控制功能和信息功能,并集成于一个单一的交互式的和集中的系统中,将产品的订货、设计、制造、管理和销售过程,通过计算机网络系统灵活而有机地集成起来,构成一个完整的系统。

CIMS的目标是实现生产过程的动态最优化和生产计划、组织、决策、管理的静态最优化,最终达到整体最优化,使得任何复杂的产品从设计到加工以及管理的工作量减少到最低限度。

据报道,美国Motorola工厂由于使用了CIMS技术,该公司减少亏损67%,废品率下降25%,工厂成本降低29%,故障率减少

50%,产品生产周期缩短99%,存货减少68%,采用了CIMS技术能获得如此大的收益,对每个工厂企业都具有很大的吸引力。

当然,目前的CIMS技术还处于初级发展阶段,有许多关键技术有待进一步开发和充实。由于它的潜在的威力,促使各工业发达国家都把CIMS技术作为自动化技术的前沿、方向,采用不同方式向这一战略目标挺进,并纷纷制订CIMS研究、开发计划,还不断拨款资助。所以,当今是CIMS技术研究热的年代,CIMS技术是制造业的未来。新一代制造业的新模式,未来的自动化工厂。我国也组织了力量和进行了投资,并制定了研究、开发规划。

二、怎样建立实用的计算机集成制造系统(CIMS)

国外的CIMS热,也波及我国,能获得如此高的效益,对我们的工厂企业也同样有巨大的吸引力。那末,问题就归结于在我们当前的国情下,有否必要和可能采用CIMS技术,以及如何采用CIMS技术。

1. 必要性

(1) 建立管理信息系统(MIS)的必要性

当今制造业所处环境复杂多变,充满了竞争,复杂多变的环境给企业带来了难以解决的问题。在企业管理上,主要面临如下问题:

• 产销配合不佳

许多企业经常为生产与销售脱节所困扰,一方面是存货积压,库存不断膨胀,另一方面又是严重缺货,加班加点无法满足需要。生产部门责怪销售部门没能及时反映市场需求,销售部门埋怨生产部门不能及时提供产销对路的产品。

- 生产计划频繁更改

市场变化多端,企业为了生存,就得适应变化。为此,就得频繁地修改计划,计划修改除了需要市场的需求量信息外,还需要迅速获得动态的库存情况、生产情况及市场原材料供应情况、生产能力等信息,并要对成本利润等财务上指标进行测算。

- 实际成本计算不精确

由于制造业的产品,往往另件、部件较多,加工工序较为复杂,人工计算不可能对每个另件、部件的加工工序很详细地计算,对摊入实际成本的各种费用,也无法精确计算。因此,造成实际成本计算不准。计算过高,产品在市场缺乏竞争能力;计算过低,则工厂亏本。

当然,企业管理上矛盾还有许多,但往往以上几个是矛盾的焦点,由于处理不当,使企业处于恶性循环,以致彻底崩溃破产。

由于MIS技术就是利用计算机对企业的人力、设备、物料、财务等全部资源的管理,利用计算机对从市场获得的信息的分析和预测,从而对生产计划、物料需求进行管理。目前世界上流行的MRP-Ⅱ就是一种从生产计划到资源需求的一个闭环系统。

(2) 建立CAD的必要性

CAD包括的内容很多,制造业CAD有机械CAD、模具CAD、结构CAD、电路CAD等等,象我厂这类无线电整机厂的设计工作主要矛盾体现如下:

- 市场变化迅速,看到市场需求的苗头,马上组织人力设计,待设计完毕,或者刚组织好准备投产,市场情况又变化了。有的产品设计完,市场变化了,只好不投产,浪费了大量人力、物力。其主要原因是手工

设计周期太长,跟不上市场需求。若用计算机辅助设计,这个矛盾就能解决。

- 有许多设计工作,需要凭现场经验,例如模具设计,线性电路的线路板设计等把一些专家的经验编到计算机辅助设计软件中,其他技术人员就可以借助这专家系统,进行设计工作。

- 电路设计,一直用物理实验的方法,元器件一时购买不到设计工作就无法进行下去。要用辅助设计就无需用实际器件,只要知道有关技术参数,就能给出相应曲线供设计人员分析。更换器件,也只要“纸上谈兵”就行。这样,既加快设计速度,又节省产品开发资金。

- 我厂的产品在外观上要求很讲究,造型和色调都要赶上时代潮流,才能得到用户的欢迎。因此,往往要用几种方案进行比较,并要从不同角度观察外形及色调,造成设计人员工作量相当大,严重影响产品的设计周期。如用计算机辅助设计,就可以用计算机造型、上色,并可以选择几种方案比较,可以旋转这三维实体,从各个角度观察外形,即直观、又省事,加快了设计周期。

- 为了赶上时代潮流,产品的外形中有的曲面已属于自由曲面。加工注塑模时,这些曲面,用人工方法,几乎很困难。即便是很有经验的模具钳工也是很难完成此项任务的。只有借助于计算机辅助造型,使这些自由曲面能满足原设计的要求。

总之,产品设计上矛盾很多,唯一的办法就是使用计算机来解决。

(3) CAD与CAM(计算机辅助制造)一体化的必要性

- 计算机辅助制造(CAM)时往往可以使用数控设备系统带的一些简单的命令,解决一些简单的加工任务,但对一些较为复杂的自由曲面加工任务,无法用几条简单的加工指令来完成,只能借助于其他处理能力较强的计算机供给其数据,才能完成复杂的加工任务。

• 计算机辅助设计后的数据,重新再用人工录入到数控设备进行加工,一则影响工作完成的进度,二则容易造成错误。所以,把辅助设计后的数据通过各种介质或者接口,把数据直接送到数控设备进行加工既正确、又省时、省力。

(4) CAD与MIS一体化的必要性

CAD所产生的一些数据,其中包括MIS所需的产品另件、部件、元器件、模具等明细。这些都是MIS数据库中最基本数据,所有子系统都共享这些数据。人工录入到MIS系统,一则,管理人员对设计工作不熟悉,往往发生错误影响生产。二则,重新录入一次,既增加工作量,又影响工作进度。因此,此项工作很有必要由设计人员负责确认正确,由计算机自动完成在MIS数据库中建立相应的数据。

(5) 计算机辅助工艺设计(CAPP)与MIS一体化的必要性

计算机辅助工艺设计CAPP(Computer Aided Process Planning),就是利用计算机把从CAD中获取的有关产品的信息,对产品进行工艺流程的设计。这个过程产生的工时、耗用、加工工序等等信息,均是MIS数据库所需的基本数据。

当然,柔性制造系统(Flexible Manufacturing Systems)也同样向MIS数据库提供信息,保证MIS数据中的信息,及时正确。

总之,工厂的信息流犹如人体中的血液循环,将周而复始地流通全身,给人以生机。我国计算机大力推广应用已许多年,虽然,目前CAD、CAM、MIS、CAPP等各子系统性能均很高,其本身都是具有相当规模的复杂系统,但不能将这些子系统互相连接起来,从宏观上看,它们仍然是自动化的“孤岛”。那末,企业是不可能获得最佳的总体效益。只有CIMS才是集工程设计,生产过程控制和生产经营管理为一体的高度计算机化,自动化和智能化的现代化大生产系

统。它能为企业的生产发展注入新的活力,带来新的飞跃。所以,我们的制造业是非常需要实用的CMIS技术,CIMS是制造业梦寐以求的计算机集成化系统。

2. 可能性

从我们的国情分析,使用CIMS技术是非常有必要的。那末有否可能使用CIMS技术呢?我们说:“有”,原因如下:

- 国内已有许多制造业的企业使用和开发MIS、CAD、CAM等各子系统的经验和教训,这些子系统有的是自行开发的,有的从国外引进的。

- 国内已有许多企业建立了许多分散型的数据库(其中数据有文字、数值、图形等)。

- 国内已有许多企业利用局域网(LAN),数字程控电话等方式完成数据通讯的任务。使各分散的数据库之间数据能流通,能共享。

- 国内已有相当的软件开发实力,一支基础扎实、经验丰富、年富力强的懂计算机,又懂管理;懂计算机,又懂工程设计的复合型人才队伍正在逐渐形成。

- 综合利用数据,使企业各项工作减少人为因素造成的错误和损失,使企业获得最佳效益,是企业领导求之不得的事。

3. 怎样才能建立实用的计算机集成制造系统(CIMS)

CIMS技术,在国际上正处于研究热时代,宣称90年代进入实用化。尽管目前对CIMS还没有有统一的定义。但其中心思想是把企业的从产品设计、制造和经营管理的信息集成一体,各子系统间信息是流通的、共享的。当然,随着计算机技术、网络技术、数据库技术、信息技术、柔性制造技术、现代管理科学的发展,CIMS技术也愈来愈向分布化、一体化、智能化方向发展。但是,对于一个企业来说,应用CIMS技术是至关重要的。一个盈利的企业,使用CIMS技术能使企业利润发生飞跃。所以,不能等待CIMS技术

发展到尽善尽美了,才去使用。而且,制造行业的极大部分企业不可能依靠国家投资建成CIMS。而应该依靠自身的力量,使企业尽早获得新的生命力。因此,到底怎么建成实用的计算机集成制造系统,是大家所关心的问题。这里仅以天津市渤海无线电厂研制计算机集成制造系统(CIMS)为例来说明之。

这个系统的建成可以分二个阶段,第一阶段为系统开发阶段,第二阶段为投产、维护阶段。

(1) 系统开发阶段

对于这样一个庞大的系统的研制开发,必须采用软件工程方法。首先是要完成系统分析、系统设计、并分阶段进行、程序设计、单元测试及综合测试,编写用户手册,培训用户等工作。

1) 系统分析

这一阶段工作,从以下几个方面着手分析。

- 欲完成从产品设计、制造、经营管理的信息集成于一体的目标,那末,应分析在本企业使用CIMS技术有否必要。首先从现场上收集存在的问题,并对企业的信息流,物流进行详细地分析。企业的信息流有分,又有合,要弄清楚它们之间的关系。这样,便在设计和管理人员面前展示出一张企业信息流的分布图。然后,分析存在的问题,是在何处信息发生阻塞,就能找到需要做什么,也就能分析出有否必要采用CIMS技术了。

- 为了建成符合本厂需要的CIMS,投资需多少,效益又有多少,有否可能实现。

- 由于一般企业资金均较困难,不可能一次投资太大。同时,这么大工程不可能短期完成。那么,可以先研制某些系统,研制成功,投产后获效益,再投其他系统。因此,必须确定分几个工期完成及每个工期的目标。

- 这个系统,应划分为MIS、CAD、CAM、CAPP等几个系统分别进行分析,明

确各系统的目标和规模,系统间的逻辑关系,注重系统间的共享数据。

经过分析,我们感到完全有必要建立计算机集成化制造系统,而且,也有可能建立。

为此,我厂确定了计算机应用的总目标,就是综合利用计算机,使产品设计、制造、经营管理都集于一体,信息能流通,能共享。

由于资金问题,技术力量问题,再说,当时,国内还刚刚开始,在PC级计算机推广使用DBASE II数据库阶段,搞如此大的系统工程,风险很大。对于企业来说,很注重效益。在当前的国情下企业还不可能专门化一部分经费搞科研,要搞这些开拓性科研工作,必须要经过周密考虑,工作步子不能迈得太大,边研制,边分析,保证此项科研工作,只能成功,不能失败。工程规模很大,我们采取全面规划,分期实施的方法。按照获经济效益大的系统先干,技术难度小的先干的原则,我们把总工程分成二个工程。第一期工程完成计算机辅助企业管理信息系统,第二期完成建立CAD/CAM/MIS一体化集成系统。

第一期工程的总目标是尽可能地利用资源信息、提高生产率、工作效率和质量。并辅助决策。通过与有经验的管理人员共同分析找出管理上矛盾焦点,分清主次,重新改进管理业务工作流程。为此这期工程又分为三期分工程。根据当时生产计划人工做不出来,卡了我厂生产管理的脖子。所以,第一期的第一分工程目标就是收集围绕以制订生产计划为中心的生产信息,制定出生产负荷允许,而且又能完成的生产计划。与此同时,完成各种库房,各车间中间库的结算工作,各车间及全厂的生产统计工作,提供生产调度信息,生产现场质量信息等。第一期工程的第二分工程的目标,是用线性规划方法对生产大纲进行优选,并对辅助决策进行探索。第一期工程第三分工程目标是完成MIS

中其他一些子系统功能,使MIS数据库中数据全部按最原始的凭证录入,减少中间过程的数据录入,减少数据库冗余度,保证数据库的正确性。

第二期工程的总目标是把计算机辅助设计、计算机辅助制造和计算机辅助企业管理通过网络和数字式程控电话,使从产品设计到制造的信息与大型的管理信息系统结成一体。从而提高生产率、产品质量、加速资金周转、增强产品的竞争能力,提高企业的经济效益。第二期工程第一分工程的目标是完成整个系统的硬件支撑系统的配置及软件支撑系统的选择,和通讯软件的选择及研制。完成冷冲模CAD、电路CAD等计算机辅助设计工作。第二期工程第二分工程的目标是完成冷冲模CAD/CAM的一体化,线路板CAD/CAM的一体化,电路CAD/MIS的一体化,冷冲模CAD/MIS的一体化,完成计算机辅助编制工艺文件、设计文件的工作。完成自由曲面生成的研制及与其CAM一体化的工作。此工程的第三期分工程目标是研制与从西德引进的“MICRONIC-5”数控钻床相匹配的盒式磁带机及其接口板、研制盒式磁带机的驱动程序及此数控钻床的磁带格式转换程序。

目标确定后,CAD、CAM、MIS等各系统应分别各自与有关管理人员、技术人员,进行更详细的需求分析,确定系统的逻辑模型。对于MIS,应与有经验的管理人员共同设计一个切实可行的新的管理业务流程图。这种企业管理模型应既继承传统的管理中的合理部分,又把现代化的科学的管理方法结合到企业管理模型中,使用户较快地接受和适应。对于CAD,由于技术上难度较大,需求分析只能按先易后难,不单纯追求高、精、尖,更主要的注重实际,只要符合厂情的,使用起来,才会有效益。对于CAM系统由于数控设备非常昂贵,CAD与CAM一体化是为了使加工系统更好地发挥潜力,或者为了减少数据的重新录入加工系统。否

则,造成既浪费加工机时,又容易出错。所以,CAD/CAM一体化时,应考虑符合车间生产的需要及加工工艺的要求。

2)系统设计

系统设计中主要包括硬件支撑系统的配置,软件支撑系统的选择,应用软件结构设计,使设计成的系统具有较高的运行效率、较高的可靠性、较高的安全性、较强的可修性、较友好的用户界面、较低的资金投入。

·硬件系统的选择

根据系统的总目标及CAD、CAM、MIS等对系统的要求设计硬件支撑环境。对于CAD,运算复杂,占CPU时间长,又要考虑工作速度,并为了尽可能使用成熟的应用软件,因此以工作站的方式较为适宜。对于MIS,由于使用部门分布在全厂各个科室、车间、部门,而且人机交互的较多,用CPU时间短,故采用多用户较为合适。我们选择了集中式和分布式相结合的计算机系统。对CAM,根据引进的数控设备及国产的数控设备要求,采用纸带介质及磁带介质传送数据。由于各种引进设备纸带格式各异,磁带机无论在接口及格式等都不一样,要专门研制。各计算机系统之间通过通讯线路或程控电话以点对点的方式连接起来。整个系统形成网络计算机系统。从而使信息能共享,资源能共享。

为了减少风险,又能合理地使用资金,与此同时,逐步培养本厂的计算机技术力量,我们制定了选机原则,进行了详细的性能价格比较,决定先购进DESKTOP-30型计算机系统,在其上熟悉此机种的性能,开发面向生产控制的管理信息系统,尽快使此系统投入运行,获取经济效益,收回投资。同时,培养技术力量,为今后上升到MV系列机作好技术上的准备。在DESKTOP-30型计算机系统上开发的管理信息软件,只要把程序重新编译一下,就可以在MV系列上使用,已开发的应用软件几乎全部有用。尤其是已建成的数据库,仍然有用。这样可以

节省大量人力、物力、财力。

此系统硬件支撑环境：

美国DG公司 MV7800计算机系统 (4MB内存, 592MB外存)	1台
美国DG公司 磁带机 (800/1600 BP1)	1台
美国DG公司 DESKTOP-30计算 机系统 (1MB内存, 30MB外存)	2台
386计算机系统 (4MB内存, 120 MB外存)	1台
386计算机系统 (1.6MB内存, 40MB外存)	1台
286计算机系统 (1MB内存, 40MB外存)	1台
日本产HAMAI 6VT (FANUC 系统) 数控铣床	1台
日本JAPAX生产的LS-500X数 控线切割机	1台
国产J0780-1数控线切割机	4台
西德生产的MICRONIC-5数控钻床	1台
中美合资天芝公司的天芝-MSX程 控用户交换机	1台
中西文终端、图形终端、数字化仪、绘 图仪、盒式磁带机(自制)、穿孔读孔纸带 机、IST-12数字话机若干台。	

以上设备除了数控设备是原来已有的，其他设备均是为了完成此系统才购置的。计算机系统的选择以及联网的方式，本身都是一些大课题，这里不能详述。但我们选机原则是根据软件丰富，运算精度，容量等均能满足工程所需，并有扩充能力的、升级换代方便的、维修方便的、性能价格比高的计算机。组网方式也是以能完成系统功能，而且又要省钱的方案，所以，考虑用数字程控电话。

• 系统软件的选择

系统软件选择合适与否，直接影响到开发软件的速度，应用软件的质量。根据系统的总目标及CAD、CAM、MIS等系统的要求，遵循MIS、CAD与CAM接口软件以自行

开发为主，CAD以使用成熟的软件为主，不一味追求高、精、尖，而追求实用。尽量使用流行的操作系统、高级语言以及第四代语言为原则，选择合适的系统支持软件。此系统的软件支撑环境：

AOS/VS、AOS、MS/DOS、UCDOS
操作系统

COBOL、FORTRAN77、汇编、编译
BASIC等高级语言

INFOS II 及DBASE II 数据库系统、天芝
程控电话数据库

GKS、autocad图形软件

Windows3.0窗口软件

CEO办公室自动化软件包

XODIAC网络软件

• 软件结构的设计

此应用系统软件结构设计，根据系统分析后确定的目标和各子系统数据流图中确定的各子系统的逻辑功能关系，自顶向下逐层展开。

3) 程序设计和单元测试

为了保证整个系统有较高的运行效率、较高的安全性、较强的可修改性、较友好的用户界面，除了在系统设计时，要采取必要措施外，在程序设计时也要采取相应措施。为此，我们要求程序员必须遵循如下原则：

- 要求程序模块化。按功能不同划分模块，要求模块内聚力强，模块间耦合尽量小。

- 为了有个友好的用户界面，应采用菜单方式，并应具有容错能力。若用户误敲入菜单规定的字符和数字，应重新显示菜单，允许用户重新选择。

- 为了保证系统的安全性，对超级微机重新编制了系统注册程序，所有其他的子系统的主控程序均在注册后执行。

- 要求程序员尽量用第四种语言，尽量使用操作系统提供的一些命令组成宏命令。

- 要求程序员根据所要解决问题的特点，灵活地选择各种高级语言的特点，并互

相调用。

- 为了方便用户操作,尽可能把执行功能专门定义为功能键,使用户只要执行功能键,就可以完成所有工作。

- 凡是纸带的穿孔程序,磁带的录带程序,及通讯传送数据的程序,都应具有校验功能,保证数据正确性。

- 允许多个用户同时使用同一数据,对数据记录应加锁功能。

- 为了加快数据的录入及查询方便,尽可能少敲汉字,采用“汉字编码对照”方式。

程序编码后,进行程序的单元测试工作,检查其正确性。

4) 综合测试

综合测试包括集成测试和验收测试。集成测试是根据设计的软件结构,进行装配,在装配的过程中进行测试其是否正确。验收测试就是与用户一起测试,鉴定一下,能否满足要求,另外还有一些新的要求,既要满足用户要求,并且要保证数据的安全、可靠,直到用户满意,才正式投入试运行,并与现场并行运行。在此期间,我们对系统软件的各种参数进行跟踪,其目的是为了提
高运行效率。最后,编写用户使用说明,培训有关的用户。

(2) 系统投产维护阶段

系统的各部分试运行结束后,就转入正式投产阶段,也就是进入维护阶段。软件是否具有生命力,关键在于维护。

我们做了如下几个方面的维护工作:

- 为了适应市场形势的变化,作了适应性的维护。

- 为了满足用户的新要求,作了完善性的维护。

- 为了修改软件出现的错误,作了正确性的维护。

除了对软件维护外,对使用系统的管理人员、产品设计人员或者操作人员,采取区别对待,分别培训,集中与个别教练相结合

的方式,扩大计算机的应用队伍。

在运行的同时,我们还经常与有关管理人员、技术人员共同交流使用中有什么新要求,如何改进。对现场运行情况作跟踪,不断总结经验,并制定各层次用户的岗位责任制,保证数据库数据的正确性。

总之,我们边开发、边运行、边总结经验,并随着计算机软、硬件的发展,不断修正原系统设计,使以后开发的部分,只要资金允许,在系统软、硬件方面,始终采用较先进的设备和软件。终于经过八年之久,建成了一个初具规模的实用的计算机集成制造系统。

三、一个实用的计算机

集成制造系统

这里简单介绍一下,我厂的计算机集成制造系统的主要功能:

1. 从工程数据库中提取符合国标的图形,编辑和绘制电原理图,产生的元器件明细可以生成设计文件并能在管理信息系统(MIS)的数据库中建立产品元器件明细。

2. 从工程数据库中提取元器件封装尺寸,能手动和自动设计线路板图、绘制线路板墨图,供制板使用,并能打印钻孔坐标文件及制作供钻床使用的加工程序纸带或磁带。

3. 能对电路进行非线性直流分析、非线性瞬态分析和线性交流分析。

4. 能提供冲裁模的排样方法,材料利用率、冲裁力、卸料力、压力中心、冲床型号等工艺及设计参数。能提供冲裁模的全套另件图、装配图、另件明细表、能提供加工程序纸带,并能在MIS数据库中建立新产品模具明细。

5. 能用母线法、驱动线法、网格法生成自由曲面刀具轨迹,绘制、显示刀具轨迹,并提供自由曲面加工程序纸带供数控铣床加

微型计算机应用于长度测量

云南省烟草公司 郑晓健

摘要 单坐标测量机是用于机械行业中长度测量的专用测量仪器。它以光栅部件为直线位移传感器,采用微型计算机对模拟信号进行有限细分、采样和数据处理,从而获得高精度的测量结果。该机具有操作简便,高精度和高效率等特点。在机械行业有极广泛的用途。文中着重介绍了其主要组成部分,信号处理模板、数据处理模板、软件系统的结构和原理,以及所实现的主要功能和技术指标。

目前,机械加工中的长度测量一般采用千分尺、游标卡尺和平台测量的方法。测量精度和效率极低。本文介绍的单坐标测量机具有“功能一体化、高精度、高效率”等特点。采用CMOS芯片,高性能电源对系统分别供电、固化系统程序、软件抗干扰等一系列抗干扰措施,使系统工作可靠。配有方便实用的数码显示器、打印机、键盘和气浮设备,因此,该机适合于大多数机械加工场合的长度测量使用。

一、主要测量功能 和技术指标

1. 主要测量功能

- 测量工件的台阶、圆弧间距。
- 测量孔轴直径、轴线或对称线间距、孔轴同心度、径向振摆、端面跳动。
- 测量多点的直角和极坐标。
- 测量头直径测量与键盘置入。
- 基准值和气隙值的设定。
- 测量结果的公英制互换。

- 计算器的功能。

2. 主要技术指标

- 光栅线纹数: 50条/毫米。
- 分辨率: 1微米
- 量程范围: 1米
- 系统精度: ± 1 微米
- 电源: $220V - 15\% \sim 220V + 10\%$

二、系统工作原理

系统由坐标测量机和微处理机组成。通过坐标测量机的光栅传感器和测量定位系统,实现测量头的定位及其位移量到模拟量的转换。微处理机通过信号处理模板,数据处理模板和输入输出设备,将模拟量数字化,经计算和处理,输出测量结果。

三、硬件结构

主要介绍信号处理模板和数据处理模板。

1. 信号处理模板

坐标测量机固有分辨率仅为20微米。为

工。

6. 能编制符合部标的设计和工艺文件。
 7. 各种计算机之间,通过网络、仿真软件和程控电话进行数字通信。
 8. 具有面向生产的管理信息系统功能。
- 从84年开始,我们先开发“管理信息系统

(MIS)”然后开发“CAD/CAM/MIS集成化综合系统”前后长达8年时间,基本完成了在我厂现有的条件下的初具规模的计算机集成制造系统。开发CMIS,没有经验,欢迎大家对我们批评指正。

达到1微米的分辩率,系统采用了移相电阻链细分信号法、电路原理如图1。模板由移相电阻链路、整形、倍频和计数输出电路组成。两路信号进入移相电阻链路,分压产生10路邻间相差 18° 的正弦信号,经LM339整形输出10路相差 18° 的方波,在倍频电路中经微分电路和编码电路得到两路20细分脉冲,经计数输出电路驱动输出。其中位移方向决定倍频电路中4072D的输出,通过74LS74的Q端输出方向信号。

2. 数据处理模板

如图2,模板由Z80A作CPU,具有8K ROM, 2K RAM, 30键键盘、数据采集与

中断电路, 8位LED及显示电路, TP801微型打印机及控制电路。下面简要介绍数据采集电路与中断源: 采样电路由二进制链式可逆计数器、两级缓冲器和控制电路构成。细分脉冲和方向信号控制74LS169计数(复位时预置0)。为使数值稳定,细分脉冲经控制电路延时,控制计数值打入由74LS273组成的第一级缓冲器。当I/O口译码信号选通相应采样口(第二级采样缓冲器74LS244),数值即进入数据总线。中断在测圆(孔、轴、径向振摆和端面跳动)过程中产生,此时的采样称极值采样。如:测孔内径,测头沿孔面滑动到达垂直方向上孔顶点或最低点时,

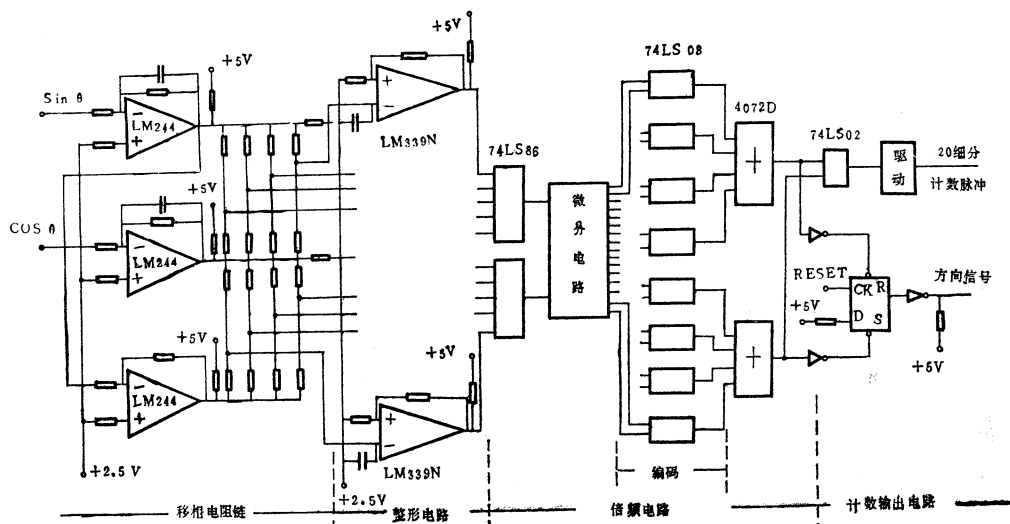


图1

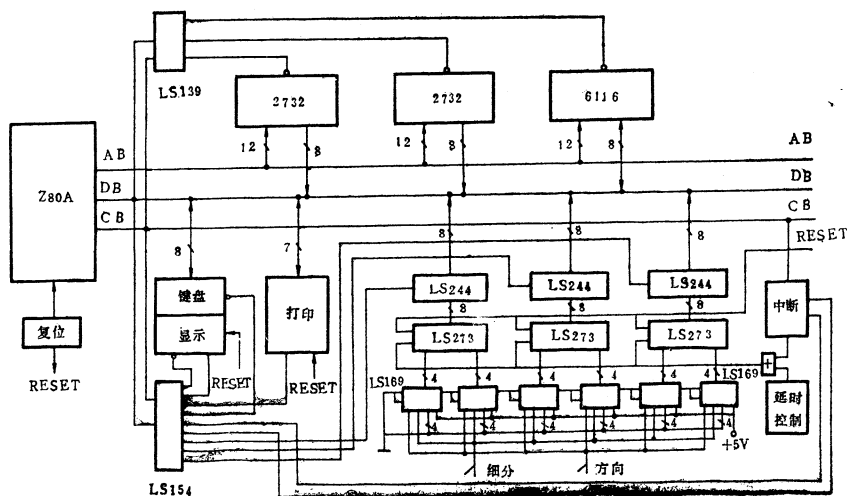


图2

位移方向发生改变, 信号处理板产生方向信号, 进入中断电路, 即产生中断请求信号, 同时, 锁定采样缓冲器中数值, 待CPU取值。

四、软件结构

软件结构如图3, 测轴外径程序框图如图4、中断程序如图5、测圆结束程序框图如图6。系统软件用Z80汇编语言编程, 占内存7k, 固化在2片EPROM2732中。系统软件采用层次模块化结构, 自顶向下分为四层: 一层为初始化层、由自检、初始化、跟踪显示等程序模块构成。完成系统自检、工作单元初始化, 进入跟踪显示状态, 连续显示测量

头相对位移, 有键按下即进入下一层。

第二层为命令处理层(监控层), 为用户与机器的接口。完成键盘扫描, 译码, 按特征值查找程序入口表, 转各功能处理模块。

第三层为功能处理层, 由向上平面/下圆弧、孔轴直径, 测圆结束, 气隙, 直角和极坐标测量等19个测量和计算功能键、组合键处理程序模块组成, 完成全部测量和数据处理工作。

第四层为运算和输入输出处理层, 该层的程序模块能被以上各层调用, 为各层的基础。由加、减、乘、除、乘方、开方等浮点数运算程序, 二进制、BCD码与浮点数互换程序、浮点数规格化程序、中断和取采样数

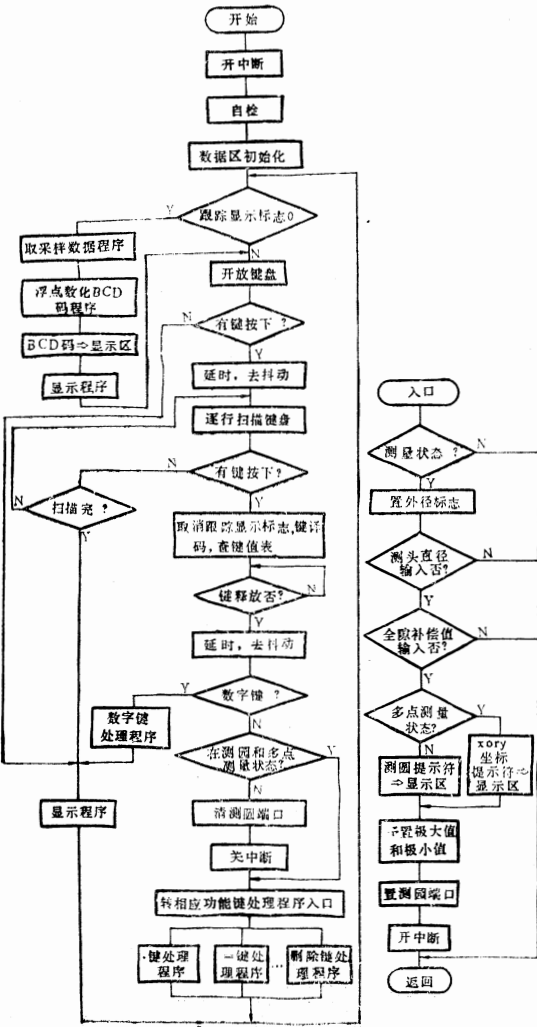


图3

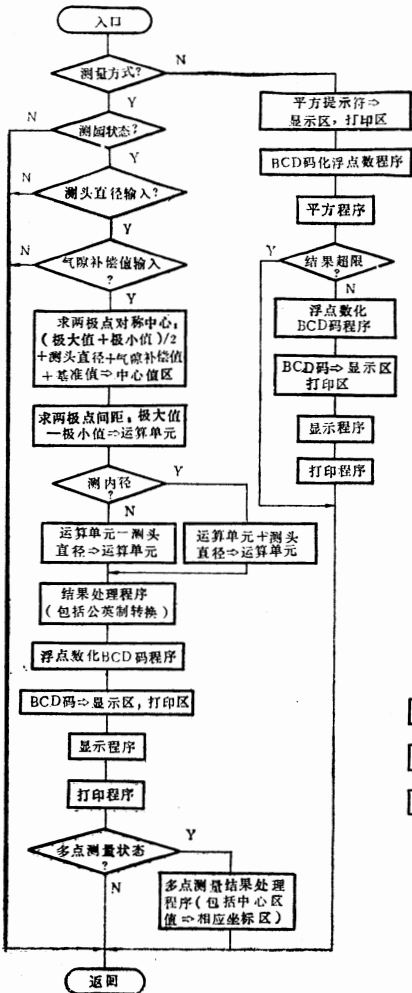


图5

图6

一个微电机出厂自动检测系统

国营松辽电机厂 王志忠 王国臣

摘要 本文介绍了在微型电动机出厂检测过程中,取代传统的目测指针式仪表读数的检测方法,实现微机自动检测的尝试,并描述了软硬件结构及设计原理。

一、概述

近年来,随着家用电器在家庭中的日益普及,家用电器用的各类微型电动机的产量急剧增加。微电机的质量直接影响家电的质量,然而我国大多数生产厂家,微电机出厂检测还是沿用传统的目测指针式仪表读数的方法,远远不适应微电机工业的迅猛发展。笔者所在单位是一个中型军工企业,民品主要生产各类微电机。因此,笔者与大专院校专家一起,研制了“微电机出厂自动检测系统”(以下简称系统),并在两年多的生产实际应用中实施了有益的尝试。

该系统于1988年11月通过了省级技术鉴定。经过两年多的实际生产应用证明,系统检测技术指标齐全,操作方便,抗干扰性能强,运行稳定可靠。不但保证了检测精度,而且大大提高了检测效率和产品质量。给工

厂带来了可观的经济效益。笔者把系统简要介绍出来,以给同行们一些有益的启发。

二、检测项目与设计要求

根据微电机的国家标准和工厂的出厂检验规范,系统的主要检测项目如下:

- a. 低压起动($80V_{AC}$)试验;
- b. 绕组匝间绝缘($286V_{AC}$)连续1分钟性能试验;
- c. 空载电流、空载功率参数的测试;
- d. 堵转电流、堵转功率性能的测试;
- e. 绕组对机壳绝缘介电强度($1800V_{AC}$)1秒钟耐压性能试验;
- f. 噪声性能测试;

在原微电机总装生产流水线(皮带传动式)的基础上,考虑到工厂日益增长的生产能力,对系统提出了设计要求:

- a. 采用生产流水线动态式检测方法,要

据,显示和打印程序组成。采用浮点数保证了计算精度和量程范围要求。由于程序模块众多,不能一一说明,现仅介绍测外径所涉及

的程序模块。

1. 测轴外径程序,见图4,在测量方式下按外径键后进入测轴状态,检查测量头直径和气隙值(用于测量补偿)置入否,根据当前所处测量(多点或测圆测量),送相应显示提示符.预置极值.设置测圆端(允许极值采样)。开中断、返回命令处理层,等待中断。

2. 中断程序,见图5,完成以采样缓冲区取数、化浮点数、规格化,与现存极值比

较,大于极大值或小于极小值便更新,否则保留极值。

3. 测圆结束程序,见图6,按下测圆结束键后,根据不同测圆或多点测量要求,计算直径、坐标或跳动等值,显示和打印计算结果。

五、结束语

经过大量在线实测,证明单坐标测量机性能优越,完全达到设计要求。89年底该机通过了云南省省级鉴定,并获得与会专家的较高评价,认为达到了国内先进水平。

参考文献从略。

求检测速度为5台/分钟以上;

b. 检测范围为500W以下各类微电机,检测精度 $\leq 5\%$;

c. CRT适时显示出线电机的检测参数,不合格品的声音报警与参数打印,供质量分析用;

d. 日、月、年的各类电机生产统计的汇总和报表打印。

三、硬件结构及检测原理

鉴于总装生产流水线的各工位以连续工作方式向前推进,并根据上述设计要求,系统硬件配置由紫金Ⅱ微机、TKJ4工业控制扩展箱、电容控制器、操作台及生产流水线体等部分构成。系统硬件结构如图1所示。

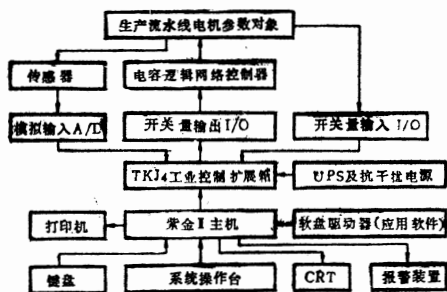


图1 系统硬件结构图

系统的检测原理是把能代表电机性能参数的模拟量(一般为交流量),通过相应的变送器转换成微机(A/D)所能接收的0~5V的模拟直流电压信号,然后经过微机系统采样、处理而完成自动检测。下面对主要检测项目的检测原理简介如下:

1. 低压启动、绝缘、耐压性能的检测

经理论验证和实际测试表明,低压启动特性、绝缘和耐压性能都可以根据其电流信号的大小来表征。所以可采取电流平均值变换原理来完成与微机系统的匹配,如图2所示。

图2中,代表电机性能的交流电流信号接PT₁的初级,D₅~₈和R₁组成非线性补偿电路,在额定电流范围内,调整R₃使电流I=

1mA后,再调整R₄使U₀=0~5VDC。

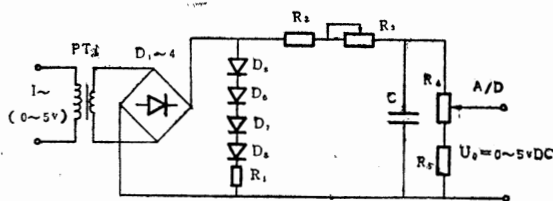


图2 电流变换原理图

2. 空载性能参数的检测

反映电机空载性能指标的参数是电流和功率,其检测原理设计如图3所示。

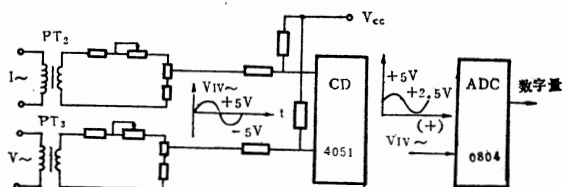


图3 测取空载电流、功率原理图

图3中,代表电机性能的电流和电压接至PT₂、PT₃的初级,次级分别经电阻限流分压得到交流信号,处理后经CD4051分时转换到单边输入的ADC0804的输入端,其对应关系是:

$V_{IV} \sim$	$V_{IV} \sim (+)$	数字量
-5V	0	00H
0	+2.5V	80H
+5V	+5V	FFH

实践证明,这样处理的效果是理想的,同时又省掉了功率变送器。

3. 堵转性能参数的检测

当电机加电的瞬间,电磁瞬变过程的时间常数很小,而机械瞬变过程的时间常数相对较大。所以在电机刚刚开始转动时,转速近似为零时,测得的电流和功率可认为是堵转值。理论和实验均表明,用这种方法测取的电流、功率和在电机实际制动状态下测取的电流和功率有很好的-致性,测试效果非常理想。电容运转电机测试原理见图4。

当被测电机准确到位时,计算机通过出口控制固态继电器G1闭合,在此瞬间对被测电机进行适时采样和处理,从而完成了堵转性能参数的检测。

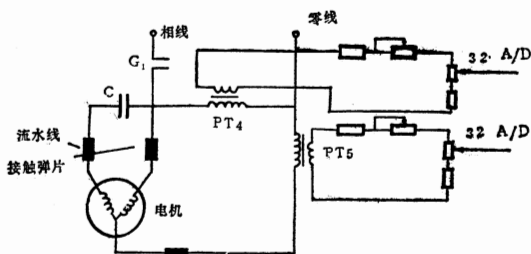


图4 堵转性能参数检测原理图

4. 噪声性能的检测

噪声检测是采用声级计ND01来实现的。经反复测试,试验得到电动机运行的分贝数与输出电压的对应值,将其列为一个FB表,存于微机内存单元。当电机进入检测工位后,先测背景噪声,取得一个平均值;然后由微机自动启动电机,达到稳定转速后,再进行噪声测量,又得一个平均值,对二个平均值的大小进行适当的处理,即得到了电机稳定运行时的噪声参数。

5. 等几率投切电容控制器的设计原理

为了确保在286VAC电压下,连续加电1分钟的匝间绝缘性能的检测,对于电容运转电动机,应满足生产流水线上该检测工位的电机台数和投入并联的电容个数相匹配(因为在实际生产过程中不可能保证每个工位都有电机),否则不是达不到1分钟的检测目的,就是烧坏电机。

为此,我们设计了以8031单片机为核心的电容自动投切控制器。其原理是根据流水线上该工位起点和终点的二个光电控制器送来的“投入”和“切断”二个信号脉冲,来判断该工位的电机台数,通过逻辑网络处理。并采用了跟踪循环控制的方法,实现了对该工位电容的等几率自动投切,并保证了投切的准确性。

四、软件设计与标度转换处理

系统应用软件是在紫金Ⅱ微机所配置的汉字操作系统支持下,用BASIC语言和6502汇编语言编写。

程序设计采用模块化和树形层次结构,为提高检测部分的程序运行速度和充分利用内存空间,尽可能用汇编语言编写各类子程序,然后由BASIC语言调用,并采用了内存覆盖技术,解决了内存不足的问题。

为了保证系统的检测精度,我们利用了标度转换这种比例关系。例如,在测量某一台电机的空载电流时,现场的电流表测试值为0.82A,微机测得的数字为65字(紫金Ⅱ的数字范围是0~255),它们之间的标度转换关系K为:

$$K = \frac{65 \text{ 字}}{0.82 \text{ A}} = 79.27 \text{ 字/A}$$

但是在实际调试过程中,这个参数的整个测量范围不是线性的。原因是由于有些通道存在着不同程度的非线性,所以我们采取了如下解决办法:

1. 线性化

如果在整个测量范围内,所得到的测量数据可以回归为一个线性方程,则采用线性化方法处理,如绕组匝间绝缘、耐压、堵转的检测。

2. 分段线性化

由于不同型号电机的容量不同,其非线性情况各异。因此采用分段线性化方法处理,即在整个测量范围内,分成几段分别进行线性处理,有效地提高了检测精度,如空载电流,空载功率的检测。

3. 查表

对于象低启参数、噪声参数,它们的非线性程度比较严重,因此采用了查表方法,把全部非线性因素都容纳在表中,并在计算

IBM—PC机在200MW发电机组中 实时监测应用

上海发电设备成套所 肖伯乐

摘要 为满足火电机组运行监测的需要,本文提出在实时多任务操作系统的支持下,个人电脑用于电厂的分布式数采系统结构和经验证可行的系统配置。

一、引言

计算机用于电厂实时控制时,通常要求它具有数据采集,图形参数显示和打印管理等功能。根据目前国内电厂采用的小型计算机和高档微机应用情况,同时考虑到IBM-PC有较强的图文处理功能、价格便宜、有大量的I/O(输入/输出)通道接口板和软件包的支持,在工业上用途极为广泛等特点,开发了IBM-PC机在电厂监控系统中的应用,根据电厂数据采集与处理的要求,结合IBM-PC机的优点,采取如下主要措施:

1. 采用PC兼容机为主机的实时监测软件。

2. 功能分布式的数据采集与处理结构。

通过现场联机,该系统有效地完成了200MW火电机组的数据采集和处理的工作,成为现场操作运行人员的有效工具。

二、电厂对监测系统的要求

电厂对计算机数据采集与监测系统(DAS)要求具备如下功能:

1. 多点参数采集能力 一个200MW机组的运动参数多达500点,如热工参数、机电参数(压力、温度、流量、振动和功率等),控制状态的设定值和反馈值以及设备运行状态等进行扫描采集。

2. 快速数据处理 对测得的信号进行可靠性检查、数字滤波、补偿和线性化处理等并计算出各项指标。

3. 多方式记录显示 对处理后的参数按运行人员要求以系统图分布、曲线、条形图或参数表等方式显示在CRT上以指导操作或制成图形拷贝和运行报表供存档用。

4. 报警记录与追忆 为迅速而合理地处理异常运行状态,系统在重要设备跳闸时以毫秒级的分辨率记录异常跳闸时间,并推出报警画面,同时按规定对重要模拟信号执行追忆记录或打印。若有运行参数越限时,也应在CRT上显示越限值及相关量,以提醒运行操作人员。

5. 在线定值修改 对机组不同运行工况监测和出现的报警值以及信号输入点等可能会有不同要求,系统应能通过人机接口、建立必要的口令,在线修改一些定值。

机内存中利用变址寻址的办法,来加快查表的速度。

本系统的动态检测速度为8台/分钟,并在吉林省微电机同行业厂家得到了推广应用,且做了相应的改进提高,使系统更加完善。

五、结束语

总之用于监测目的的电厂计算机系统应有快速数采、处理及参数存贮的能力,可以实时响应操作人员调用和设备中断情况,同时兼备显示、数采、通讯、打印、记录、操作台管理、计算等多个任务同步协调工作的管理能力。

三、分布式监测系统结构

所谓分布式结构是指PC机(上位机)用于电厂数采监测系统的所需功能按权能分散,占机时较多的数据采集和初步处理由智能I/O数采站(下位机)完成,图形管理调用及存贮工作由终端的CPU和 $\mu P7552$ 图形处理芯片完成。下位机的功能是数据采集,信号的滤波处理,通道自检,信号的线性补偿,工程量化处理。供开关量使用的下位机的功能是给各点状态和跳闸信号以编码的形式传给数据处理机。图1还表示出供模拟量使用的另一台下位机。它们是选用国内流行的符合STD总线标准的模块化单板机作为系统的数据采集站用途的。

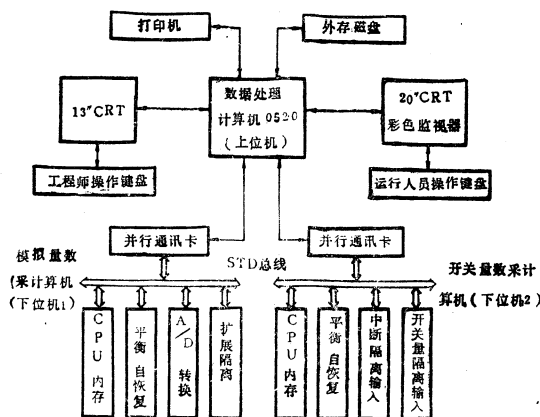


图1 PC机的分布式监测系统

采集站与上位机用2根并行通讯电缆联接,采用PC兼容机东海0520为系统主体进行数据处理。图形终端则是国产863-2型20吋彩色显示器,该终端可以存贮近百幅图形,并具有汉字显示、绘图能力,从40幅图中调出1幅图的时间为1秒左右。用RS232C(接口)与PC相连。这样整个系统处理内容和内

存资源分散,由不同微机负担,结构合理且有效地发挥了分布系统各个部分功能。而PC机集中完成数据调度处理和并行外设进程管理,从而适应电厂较大规模数采与监测系统。

四、PC机实时监测软件

在监测系统中,下位机的软件由汇编语言编制,实时性能较好。但上位机工作量大多不易用汇编语言单独编写出软件,一般采用高级语言如编译BASIC来编写数据文件管理、图形管理、打印管理及参数计算等功能程序。而通道控制、中断管理则用汇编语言编写成子程序,用连接程序(LINK)把有关库程序连接起来形成可执行文件。这种安排的关键是外部定时中断管理及二种语言所编程序间的数据传递问题,可以利用IBM-PC的IRQ2和BASIC中的带参数CALL命令予以解决。经验证明用中断通过8253进行外部中断管理软件开发中,没有专门经验的用户很难编制安排多个任务同时工作的程序。

为克服PC机原配操作系统的限制,新开发的监测系统选用了RTOS软件包,它是从INTEL公司的IRMx86实时多作业多任务操作系统移植到PC机上的。该系统具备IRMx86实时管理,多任务调度的特性,支持PC机的硬件工作,具有核心调用,基本I/O调用,扩展I/O调用和人机接口命令等功能。在操作系统的管理下,多个任务分别处于运行态、就绪态和阻塞态的不同队列之中。就绪队列中最高优先级的任务将取得对CPU的控制权。核心在每次重新调度请求下扫描任务状态,按优先级实施列队操作,使相应的任务得以进入不同的状态。由于有了并行处理功能,大大增强了PC机实时运行多个不同任务的能力,简化了程序编制的工作。使PC机可以担负较大的I/O规模和较多外设的电厂数采与监测系统的需要。

新系统按电厂的需要,为不同的操作(如图形终端管理,键盘管理,动态人机接口、串行、并行通讯管理、数据库管理、中断管理、打印管理等)设定了不同的任务优先级和任务调用的通讯方式,以及它们之间的调用关系。

软件的主要内容有:

1. 数据库管理 本系统各项任务完成有赖于公用数据库的建立。它是保证各运行人员监测终端和其它人机接口可以透明地取得所需状态和参数的必要手段。数据库包括实时数据库、历史数据库和异常数据库三种。数据库管理在PC机中占了较多的处理时间和存储空间,由于PC机的RAM较小(640KB),所以结合数据库对存贮频度和速度的不同要求,分别采用外存或内存来实现。

图2表示出三种数据库与参数间关系。实时数据库记录了监测中的各运行参数,要求快速存取供各个任务调用。由于运行人员操作台、打印机、输入管理的工作都涉及该库参数,故设置公共变量,将公共变量说明为PUBLIC。历史数据库主要存贮用于事故追忆和报表参数的周期动态数据,它们存在温盘中。异常数据库按报警、超限、变态等现场设备的异常情况记忆发生的时间,供打印调用。

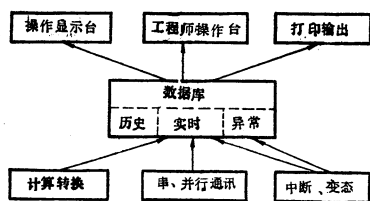


图2 数据库管理

由于多任务的随机性,数据库应能保证所提供参数的透明性和一致性,要求数据库与参数输出/输入与任务间建立优先管理级别。

2. 动态人机接口

人机接口包括了工程师操作台、运行人员监视台和打印机、存贮器等外设。PC机在多任务操作系统的管理下使各任务“同步”工作,锅炉、汽机和发电机运行操作人员可

调用不同的系统画面,了解运行参数。系统还提供了动态人机接口使程序员可在系统数采工作正常时,工程师通过工作键盘激活这一任务、动态地修改运行参数。程序员可利用这个功能修改系统时钟、计算常数,修改采样周期并取消/增加信号测点。还可修改测定限值,使系统适应多种运行工况的报警设定值。

3. 外设中断与任务中断的配合

电厂数采与监测系统要求主机能及时响应人机接口的申请,完成图形调用;同时也要求主机具有迅速处理异常情况的能力。利用PC机予留的中断接口IRQ2和实时多任务操作系统提供的软件中断,相互配合可以大大增加系统的响应能力。如实时UMX的平均响应时间为4ms,而带有实时操作系统的时间分片的分解率MAC-BASIC为1/60秒(16.7ms),RTOS仅为1ms。

系统外设中断可以随机地激活中断处理任务,用来进行异常检测,故障定位和状态分析,使DAS系统具有随机事件的快速监测功能。

操作系统的中断是协调多任务、按需要工作的重要手段。它可使被激活的高优先级任务造成现程序中断并及时投入工作,由于该优先级可以重新定义,所以应用更为灵活。

五、结论

在实时操作系统的支持下,结合应用的工况、采取必要的抗干扰措施,PC机数采系统可按不同的I/O接口和外设配置满足电厂锅炉、汽机、发电机组的运行监测要求。

新开发的实时监控软件和硬件结构也适用于其它工业部门。

参考文献

- 1 Chu, Wand Lan, L M-T. IEEE Trans Comput, VOL C-36 No6 June 1987
- 2 冯培梯. 电气自动化, No61, 1989.1; P.36~39

单片机在锅炉故障监测中的应用

东北电力学院 崔生荣

摘要 本文介绍了单片机在锅炉故障监测中的应用,给出了硬件框图和软件流程以及为保证系统可靠工作所采取的措施。

一、概述

在电力生产中,锅炉的安全运行十分重要。我们在锅炉灭火保护装置中,应用了单片机作为故障监测,取得良好的效果。

在锅炉的运行过程中,一旦出现故障,单片机不仅能准确地将故障原因和发生的时间记录下来,而且,对保护装置是否投入保护也能做出准确判断。最后把记录结果用汉字的形式打印输出,为分析事故原因提供可靠依据。

本系统采用性能优良的单片机MCS-51组成微机最小系统。在硬件上,充分利用MCS-51丰富的硬件资源,优化硬件设计,使所用集成电路芯片最少,结构最简。在软件设计上,采用以软代硬,软件抗干扰等技术,使整个系统电路简单,性能良好。经一年多现场使用证明,本系统运行稳定,完全满足生产的要求。

二、硬件框图

硬件框图见图1。它由单片机最小系统、输入信号及其接口电路、打印机等三大部分组成。

1. 单片机最小系统

单片机最小系统由8031、74LS373地址锁存器和2732EPROM程序存储器组成。由它完成对输入信号的接收、处理以及打印输出等各项任务。2732为4K字节程序存储器,用来存放应用程序和汉字库。

2. 输入信号及其接口电路

输入信号有系统日历、时钟信号,锅炉运行中的故障信号,保护装置的保护投入或退出的状态信号等。

系统日历、时钟是用MOS集成电路组成的,具有计时(月、日、时、分)、译码驱动、发光二极管显示的功能。其译码驱动输出的段信号经接口电路与单片机连接起来。

故障信号和保护的状态信号先进行光电隔离、整形,再通过接口芯片接入单片机。

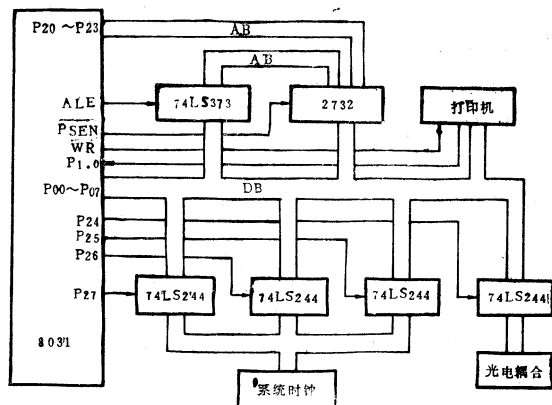


图1

接口芯片全部采用74LS244,共用了4片。对四个接口电路的寻址采用了线选法,用P2口的高四位分别寻址四个接口。这样就减少了不必要的硬件电路。

3. 打印机及其接口方法

打印机是本系统的输出设备,完成单片机监测记录结果的打印输出。

为了减小设备体积,我们选用了TP-μp-16微型打印机。这种打印机自带单片机,标准的Centernic接口。但是,由于单片机没有这种标准接口,如何实现二者的连接

呢？如果采用打印机说明书上推荐的接口电路，就要增加硬件的投入，使电路变得复杂。

在我们的系统中，由于没有外部RAM，而打印机又是唯一的输出接口，因此，就可以用8031的P36(\overline{WR})作打印机的选通输入(\overline{STB})，P1.0作打印机的忙(BUSY)信号输出，单片机采用查询方式与打印机之间交换信号和数据，具体连接方式见图2。

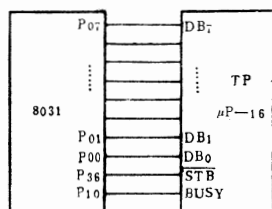


图2

三、系统软件

系统软件由初始化程序、保护信号监视程序、故障信号采样判断程序三个模块和两个子程序即时间信号采样译码和输出打印子程序组成。全部程序加上汉字库约3K，被固化在EPROM中。

初始化程序完成：设堆栈指针；设各种运行参数的初值；设置各种运行标志。

保护信号监视程序的功能是监视保护是否投入？该信号是保护装置运行状态的重要标志。单片机时刻监视此信号，并及时把状态记录下来输出打印。

故障信号采样判别程序的功能是对输入信号经软件抗干扰处理后，按其发生的时间顺序，逐一登记。最后，按其顺序号，输出打印。每打印一项，便从其登记表中删除该项，以免重复打印。

时间信号采样译码子程序完成对日历(月、日)、时钟(时、分)段信号的接收和软件译码，并把译码结果以ASCII码的形式装配到8031内部RAM中的打印缓冲区。

输出打印子程序完成故障名称(包括保护信号)、发生时间的输出打印。汉字规格为14×12点行。

系统软件流程图见图3。

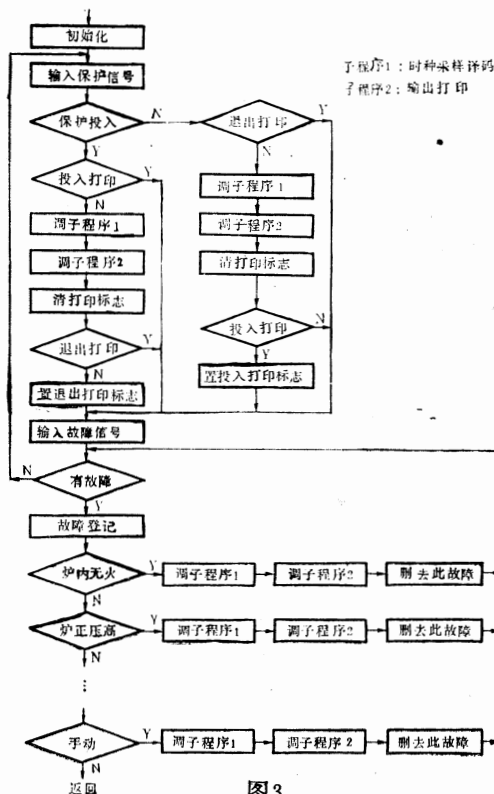


图3

四、可靠性措施

为了使系统可靠地工作，在硬件设计和软件编程方面都采取了行之有效的对策。

在硬件方面，除对直流电源采取特殊设计以外，对各主要芯片加高频滤波电容；采用线选寻址，减少硬件数量；合理利用8031的控制信号，实现了与打印机的连接等。

在软件方面，对开关信号用软件延时去触点抖动；对重要的输入信号重复采样，多数表决来消除随机干扰；对多余的存储单元填入空操作和无条件转移指令，以消除“飞程”现象。此外，用定时器超时中断复位来避免程序“锁死”。

本系统在采取上述措施之后，在电厂强电磁干扰的环境中，一直运行稳定、可靠。

参考文献

- 1 梁合庆. 八位高档单片计算机
- 2 赵依军, 胡戎. 单片微型计算机接口技术
- 3 MCS-51 微型计算机用户手册

用微机接口技术将数字地震 记录输入振动台

武汉水利电力学院

常如璋 陈安元

摘要 本文介绍了用微机接口技术将数字地震记录输入振动台的一个方案。该方案已成功的投入工程实用。因此,进口设备投资可以节省。

一、问题的提出

我院从日本引进EVH—50—60—10型电液式模拟地震振动台,其中的计算机控制部分因另需大量外汇等原因而未能购置。所以,目前仅限于用磁带机将模拟量地震波输入振动台,而对数字化地震波无法起振。在实际应用中,有大量的国内外地震资料都是将地震波形数字化了的。所以,如何将数字化了的地震波输入振动台,已成为振动台用于科研和实际工程时一个十分迫切需要解决的问题。

我们在这方面做了一些探索,在实际工程应用中已经取得了很好的效果。主要做法是:先将微机通过一定的接口与振动台联接,然后将地震波数字输入微机,再运行我们编制的接口软件,使振动台进行和真实地震波相同的振动。

二、硬件和软件系统框图

将微机与振动台通过一定的接口联接,从微机的键盘输入数字地震波,使振动台做相应振动的方法,在较高精度要求的前提下,具有应用范围宽阔,数据波形随意性强和数据存储后重复性好以及便于信息交流等优点。

硬件系统框图如图1所示。数据进入微机后,放入指定地址的RAM中,然后将这些数据逐个送入接口电路进行处理,将其还原为各项参数均按原地震波形变化的模拟电信

号驱动振动台。框图中接口电路的主要构成是D/A、分频、整形、时序和控制电路等。分频和整形电路是用以满足输出波形对频率和波形平滑的要求。D/A转换电路的分辩率不应低于12位,以保证本系统具有足够高的精度和敏感程度。由于此接口地址直接放入微机的RAM中,故调用十分方便。为能满足地震波以低频成份为主,同时又有高频成份的要求,我们采用了分频电路和软件分频相结合的方法,使具有高的执行速度的微机能与实际地震波的低频要求相配合。本系统的频率调节范围是0—50KHz,输出电压的有效值为0—5V。由于本系统具有较高的输出电压和一定的驱动负载的能力(输出电流可达200mA),故可直接与振动台联接使用,无需另设其它附加电路。

图2所示是本系统的软件结构框图。软件系统包括一主引导程序和若干子程序。开机后,系统自动运行主引导程序,并显示“T=? ”字幕。在选定并键入地震波的周期T值后,系统自动寻找到适合此周期的子程序的入口,使它运行。在子程序运行完毕后,自动返回主程序,等待下次运行。本系统运行周期的调节范围是大于 2×10^{-5} 秒的任意指定的时间。其最小时间间隔取决于机器指令的运行周期,故其精度足以满足地震波重现时对时间的精度要求。由于在还原数字地震波的过程中,对波形的要求较高以及对每两个数的时间间隔要求不同,故对子程序集中的每一个子程序设计要求也比较复杂。由于在本系统设计中的线性度较好,因此本系统输出波形几乎完全与输入波形重合(见以

下实例)，其误差仅限于接口电路的精度范围之内。

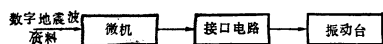
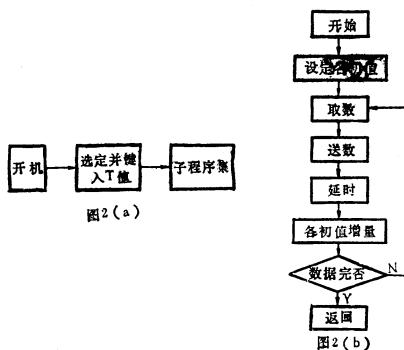


图1



三、工程应用实例

我们对几个实际地震波例做了波形比较和功率谱分析。结果表明，本系统输出的波形，很好的还原了原数字地震波波形，且具有极高的精度。现在就美国EI Centro地震的加速度记录为例，验证本系统的可靠性。并在此基础上，给出一个工程应用实例。

EI Centro 地震加速度记录波形如图³(a)所示。此图是根据数字化数据直接描绘得出；图3(b)是将数字化数据输入本系统处理后得到的波形。图4(a)是根据数字化数据计算而得的功率谱图形；图4(b)是根据本系统处理后输出的模拟量，经CF—930FFT分析仪处理得到的功率谱图形。对比以上四图可以看出，本系统给出的波形及功率谱图和真实波都相当一致，主频带一致，主频率误差小于2%。由此得出结论是，本系统已成功的解决了数字地震波输入振动台的问题。完全可以替代进口仪器满足实际工程的需要。

在此基础上，我院振动与噪声研究中心于90年10月应用本系统与西北工大合作，承接了联合国教科文组织世界文化遗产保护项目中，西安秦代兵马俑的抗震研究项目。在此

项目中地震波的原始数据由临潼地区地震局提供（以下简称临潼波）。在完成本项目的过程中，进一步验证了本系统的可靠性。

由临潼波原始数据直接描绘的曲线和本系统处理后输出的曲线相当一致；根据临潼波原始数据计算得到的功率谱图与经本系统处理后的模拟量输出由CF—930FFT分析仪处理后得到的功率谱图也一致。

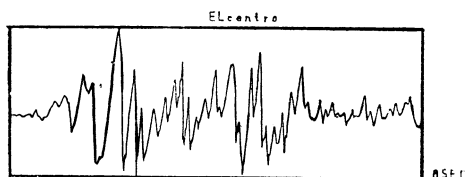


图3(a)

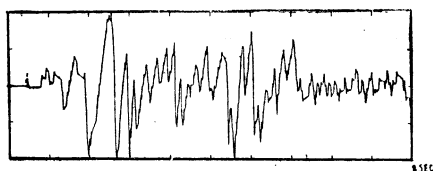


图3(b)

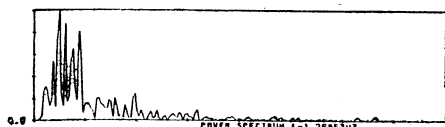


图4(a)

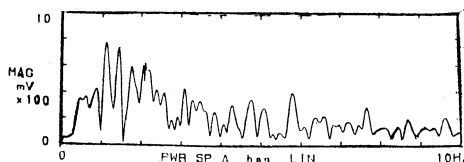


图4(b)

参考文献

- 1 常如璋，欧阳俊，实验科学与技术，1989，4期
- 2 王秀玲，微型计算机A/D、D/A转换接口技术及数据采集系统设计，清华大学出版社
- 3 D、H、Sheingold模数转换技术，江苏科技出版社
- 4 孟吉复，杨国平，陈安元，动态分析与测试技术，1990，3

在EDAX9100x 射线分析系统上实现固体

腐蚀表面的粗糙度分析功能

东北工学院

王爱民

李景华

EDAX9100x 射线分析系统在固体表面形态的分析研究中应用很广泛,人们熟称之为固体扫描电镜。整个系统由电镜部份、系统控制部份和一个DECLSI-ⅡMicro微机构成。在电镜上面一般装有二种探测器,即x射线探测器和二次电子探测器。由x射线探测器接收到的能谱信号,通过探测部件和放大整形电路变成脉冲送入能谱数据存储器,系统配置的微型计算机的主要任务就是对这些能谱数据进行有关能谱情况的实时分析。在电镜上装有的另一种探测器,二次电子探测器则是收集样品表层的反射电子,供扫描系统上显示和照像使用。这些反射电子形成的图像信息中包含了固体腐蚀表面的许多特性,如果能对这些特性进行分析,是金属腐蚀表面的研究和实际应用迫切需要的。

然而,EDAX9100固体扫描电镜上配置的PDP-Ⅱ微型机是一个专用子系统,由于计算机本身的专用化,使其系统兼容性很差,其具有的实时数据采集和数据处理功能仅限于能谱分析使用,计算机则通过总线翻译器将能谱分析结果在EDAX的I总线和PDP-Ⅱ的Q总线之间进行传递。如果另购置其它微机系统专门对金属腐蚀表面的二次电子图像进行分析,无疑即增加了系统扩展的成本另外也使系统操作复杂化。因此我们在尽量保持原电镜系统功能不变的基础上,利用原EDAX9100系统的电镜扫描特性和PDP-Ⅱ计算机的软硬件资源,开发了对电镜扫描的二次电子信号的数据采集硬件电路和分析软件,为金属腐蚀表面的粗糙度分析提供了条件,实用结果令人满意。

一、数据采集速度

上的考虑

图1为系统中二次电子扫描视频控制的框图,经二次电子探测器SED探测到的二次电子信号在同步控制系统的控制下,提供给9吋显示器和7吋照像用显示器。一般情况下,对二次电子图像的显示主要分两种方式,即电视方式(TV)和线扫描方式(Line)。前一种方式和电视扫描原理差不多,二次电子扫描控制系统对电镜样品台上的样品进行每帧525行的隔行扫描,将扫描得到的视频信号送给9吋显示器,给出整个样品表面局部区域的二次电子反射图像,每个像素以伪灰度级的形式反映样品每点的反射强度;而线扫描方式,则是对样品表面区域进行可控分行扫描,扫描得到的信号以二次电子反射强度的幅度比反映在9吋显示器上。二种扫描方式各有特点,电视扫描方式其速度不可控,即每秒50帧或25幅图像。如果对此图像进行分析,对数据采集的速度,计算机内存等要求很苛刻,只能用专用的计算机图像处理系统解决。而线扫描方式属于可控扫描,扫描

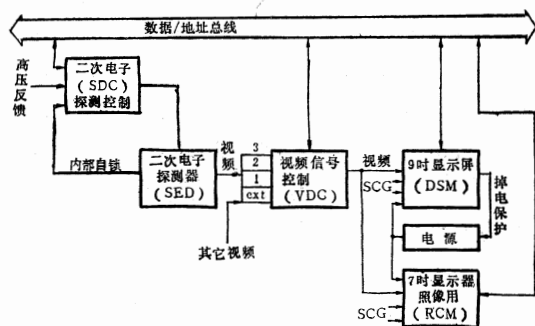


图1 二次电子扫描视频控制电路框图

一行的时间甚至可延长到数秒钟,在线扫描方式下采集到的数据一次虽然只是一行,但对于金属表面粗糙度的实用分析已经足够了,在一般的金属腐蚀过程中,一小块样品的表面腐蚀是均匀的,如果均匀性较差,也可以多扫描几行进行分析。由于线扫描时间可控,对数据采集的速度要求降低了,利用电镜系统本身所配置的PDP-11/2型计算机的64K内存就可满足线扫描数据采集的需要。

二、数据采集电路的硬件实现

PDP-11 23以下的计算机系列一般都采用Q总线结构,Q总线为分时复用总线,因而其总线与I/O接口部份的电路有一些特殊要求,主要是信号交换上的同步考虑,图2示出了一个DATI,即读总线周期上的时序情况。

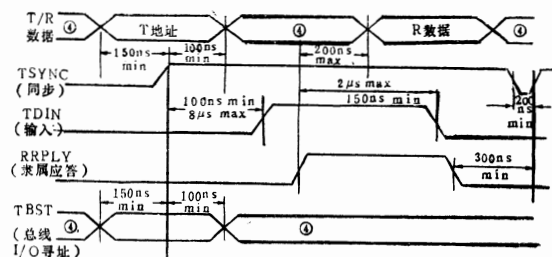


图2 主装置定时示例

注：④为无关时段

由于PDP-11的内存地址和I/O口地址是统一编址的,在I/O口寻址时TBST信号有效。PDP-11设计的总线结构,使接入计算机系统内的装置以独立的方式工作,即主从装置形式。图2中T表示主装置,例如当CPU占用总线时,CPU为主装置;R表示从装置,它便是我们提到的数据采集电路。从时序图上可以看出,由于分时复用总线、统一编址和时序上的要求,此计算机的接口需要特殊的接口电路芯片予以保证。但这些芯片甚至接口板都很难买到,即使买到,这种零散部件的供应价格也是很贵的。为此我们利用GAL通用逻辑芯片设计并烧制了总线接口,保证了时序上的同步,且整个接口印

刷电路板的线路简单,可靠性强,由GAL芯片组成的数据采集接口电路如图3所示。

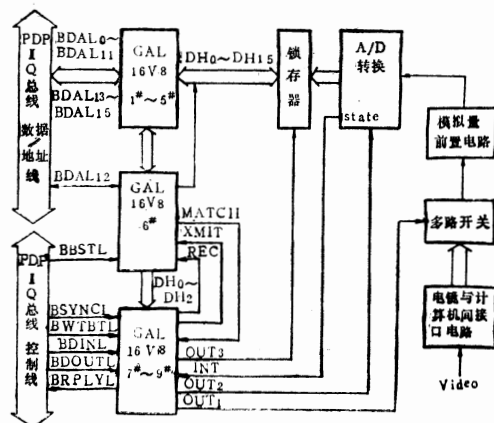


图3 数据采集接口硬件框图

数据采集接口硬件主要包括了三部份。即由9块GAL16V8组成的总线接口电路;AD芯片、锁存器和模拟量转换开关组成的AD转换电路及电镜与AD转换部份的接口电路。

在9块GAL16V8中,由前6片,即1*~6*片组成总线收发/地址译码/矢量选择电路,它主要解决总线主装置发出的地址和数据信号的分时传送,当总线信号BDAL0~BDAL15上出现地址信号且BBSTL为低电平时,MATCH信号有效,它唤醒总线从装置控制电路接受PDPQ总线上发出的控制信号,并在一定的要求时间内完成数据信号的发送与接受,在图4中示出了这一部份的部份具体电路,其中16条地址/数据线利用了GAL上的双向口Bx形成,OC门利用了三态缓冲器的特性。GAL芯片的使用,使电路连线简洁,满足了总线信号与A/D转换级间电平及输入阻抗的要求,电路对时间的反映也较快。

由GAL16V8的7*~9*芯片组成的是总线协议电路,它的主要功能是完成有效地址信号的锁存,在时序上满足总线控制信号和接口电路的握手交接,其中BSYNCL为Q总线周期同步信号,BDINL为总线输入控制信号,BDOUTL为总线输出控制信号,BR-

PLYL 为接口电路应答信号, BWTBTL 为字/字节选通信号。当从收发器电路来的 MATCH 信号和 BSYNCL 信号有效时, GAL 16V8 的 7^{*} 片—锁存器将有关的地址信号锁存住并经 GAL 16V8 的 9^{*} 片组成的译码器输出, 译码输出受 8^{*} 片的输出控制信号的控制, 从而形成 OUT1~OUT3 送给 AD 转换电路作为时序控制信号, 协议部份的 GAL 芯片连接如图 5 所示。

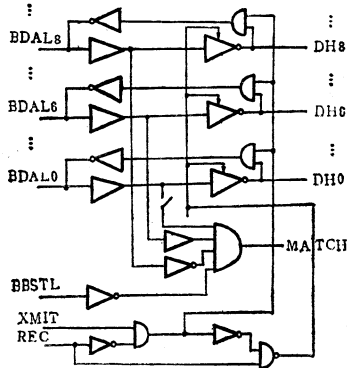


图4 收发器部分电路

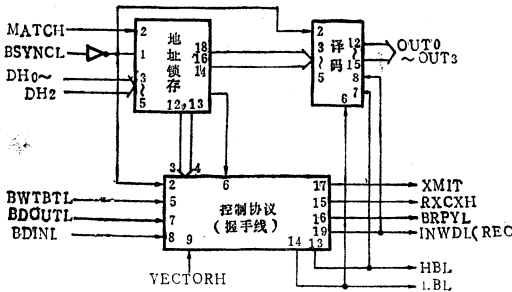


图5 协议部份的 GAL 芯片连接

AD 转换电路采用了 AD574 作为电镜处于线扫描时的 AD 转换电路。AD 转换电路的控制采用了两种方式, 即由 STS 控制的中断控制方式和由软件控制的单独应用方式。在软件控制方式中, 控制端 $\overline{CE}=1, \overline{CS}=0$, 由协议电路 OUT2 控制 R/\overline{C} 使 AD 处于转换和读出状态, OUT3 用来启动 AD 后的缓冲器, 将数据送入微机的数据总线。这种控制方法便于用软件来调整数据采集电路与电镜线扫描时间的同步, 可在电镜扫描或照像样品时, 利用计算机完成样品表面特性的数据采集和分析处理。一般的电镜线扫描时间为

毫秒级至秒级, 此时, 用软件控制方式足以满足系统要求, 软件控制时的 AD 转换电路设置如图 6 所示。

电镜与 AD 转换部分的接口电路, 主要完成线扫描起点的检测及阻抗匹配等功能。

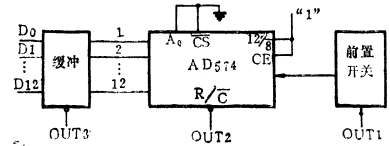


图6 AD转换电路的基本设置框图

三、金属腐蚀表面粗糙度数据 采集与分析软件

数据采集和表面粗糙度分析程序, 采用了 PDP-11 的汇编语言。下面是数据采集时的程序段例, 从 A/D 转换器通道 0 读入 10_s 送到 4000_s~4016_s 的单元中, 然后转分析程序。

```
Start: CLr @ADSR; 清除 A/D 寄存器,
           选通道 0.
MOV #4000, R0; 置第一个地址
CLr @BDSR; 启动 A/D
:
时间延迟程序①
:
从 A/D 缓冲器取
一个转换值送入
内存单元, 并为
下一次传送设置
单元。
LOOP: MOV @CDSR,
(R0)+;
CMP R0, #4020; 检查
:
时间延迟程序②
BNE LOOP; 没完成时取下一个转
换值
Halp;
ADSR; 170402
BDSR; 170400
CDSR; 170401
```

整个数据采集与分析程序的框图在图 7 中示出。其中系统初始化包括计算机内存空

微电脑硬支承动平衡机的设计探索

上海交通大学 徐锡林 张守愚 谈乃申 田杜平

摘要 本文阐述了将单片微型计算机应用于硬支承动平衡机的原理及设计方案, 为使我国动平衡机的升级换代及扩大单片微型计算机在仪器仪表领域的推广应用作了有意义的探索。

一、前言

转子的平衡技术旨在减小不平衡离心惯性力, 从而减小激振力, 使机械装置的振动减弱, 噪音降低, 保证机械平稳、安全、可靠地运行。平衡机则是一种用来检测转子不平衡质量大小及其相位角的测试设备。它为转子的平衡校正提供检测依据。

随着工业技术的发展, 近几年来, 国内不少高校、工厂将单板机应用于平衡机的电测部分, 谓之电脑平衡机。然而, 不论是应用了台式计算机, 还是单板机, 这些计算机的丰富的功能未得到充分的发挥, 成本亦高。不能合理地形成平衡机的简便的操作方法, 为此, 我们采用了体积小, 功耗低, 价格便宜的单片微机, 并且将它与平衡机的整体系统设计有机地融为一体, 设计研制成功

间的设置, 总线接口装置控制单元的清零等。系统初始化后, 计算机的CPU开始占数据系统总线, 如果需要能谱分析, 则计算机利用原有的程序转入I总线入口, 否则进行样品表面粗糙度的分析。分析包括过时样品和现样品台上样品的实时分析两种情况, 过时样品的粗糙度原始数据一般保存在8时软盘中, 现时样品的粗糙度分析和采集过程同步进行。采集前用软件判别线扫描信号的起点, 在起点定位完成后, 线扫描信号开始并同时进行分析处理, 最后根据用户要求打印和显示分析处理的结果。

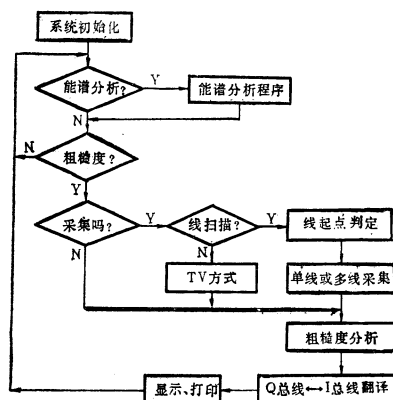


图7 数据采集与分析软件功能框图

四、结语与评论

金属腐蚀表面的粗糙度分析, 是研究金属腐蚀表面性态的重要问题之一, 在不改变金属扫描电镜其它功能的前题下, 利用市场上易于得到的GAL芯片, 扩展了扫描电镜的重要功能, 为粗糙度分析提供了方便条件。经实用考察, 效果和人工结果相似。尤其对表面腐蚀均匀的样品, 分析过程简单, 结果明了。另外, 由于上述数据采集电路造价低, 工作可靠, 使用维修方便, 从而改变了PDP-11系列机接口配件价格贵且难以配套的不足之处。本接口部件不仅限于上述使用, 还可以作为用于PDP-11计算机中Q总线系列的通用接口部件。

参考资料

- 1 Microcomputer interfaces handbook, Digital Equipment Corporation, 1981
- 2 周永钊, 张雷, 陈铭. 通用逻辑阵列 GAL, 中国科技大学出版社, 1989
- 3 EDAX9100 System, Digital Equipment Corporation, 1979

了CAB-150微电脑硬支承平衡机。经上海市计量技术研究所实测和专家评审,该样机达到了国际八十年代中期的先进水平。样机的研制成功标志了我国平衡机的设计跨上了一个新台阶。

二、样机的系统设计及其性能

CAB—150微电脑硬支承平衡机由左、右支承座、传感器、电测仪及转子驱动传动装置等部分组成。图1为该样机的原理结构框图。

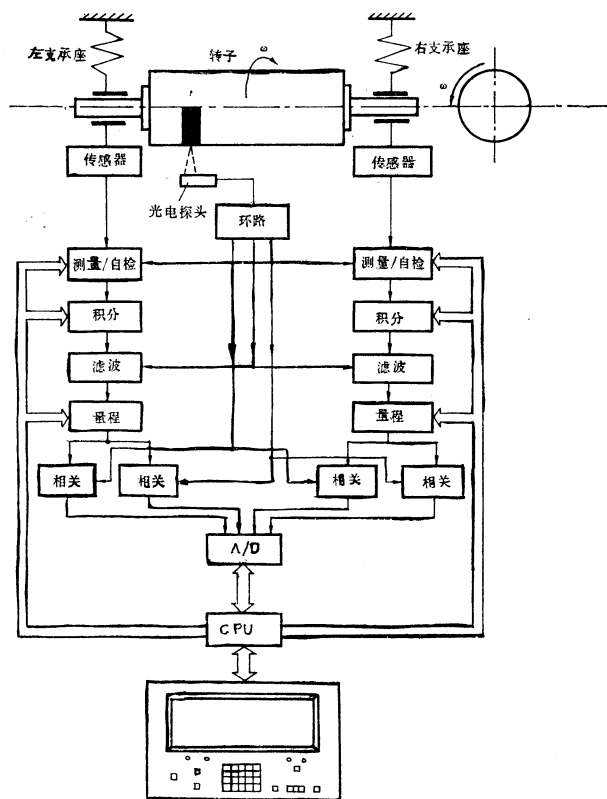


图1

被测转子置于左、右支承座的轴承中,并驱动至一定的试验转速下进行测试。由于转子存在有不平衡量,因而在转子的不平衡离心惯性力的激励下,左右轴承将作受迫振动。传感器将这种轴承的振动转换成电信号。在单片微机的控制下,电测系统对来自传感器的信号进行积分、滤波、相敏整流,尔后又根据转子的结构及其在平衡机上的安装型式,由微机进行平面分离等运算和数据处

理,最后显示出存在于转子左、右平衡平面内的不平衡质量及其相角位置。

CAB—150微电脑硬支承平衡机(样机)的技术性能指标如下:

1. 转子质量范围: 1—150kg;
2. 转子最大直径: $\phi 1000\text{mm}$;
转子轴颈范围: $\phi 8 \sim 100\text{mm}$;
3. 转子轴颈两支承间距: 100~1000mm;
4. 平衡试验转速: 400~2000r/min;
5. 最小可达剩余不平衡量: $e_{\text{mar}} \leq 0.5\text{g} \cdot \text{mm/kg}$ (实测值);
6. 不平衡量减小率: $\text{URR} \geq 90\%$ (实测值)。

三、新的设计探索

回顾和总结样机的设计和研制,我们在下列几个方面作了新的设计探索。现就其体会简述如下:

1. 支承座的新结构设计

至今,国产硬支承平衡机的支承座结构型式是于七十年代中期在借鉴了外国产品的基础上,全为整体结构型式其生产周期较长,工艺亦复杂。我们考虑到单片微机能够对由于机械、传感器以及电路本身所产生的相位移给予补偿,因此,在样机设计中,我们采取了一种新型的非整体结构型式,既缩短了样机试制的周期,又简化了生产工艺,降低了制造成本。样机研制的实践告诉我们,这样的非整体结构型式的设计是成功的,可加以推广。

2. 电测系统的硬件设计

我们在分析了国内外平衡机电测系统的电路设计的基础上,提出并形成了我们自己独特的硬件设计思路。首先,让来自振动传感器的电信号馈入模拟电路的三重积分、跟踪滤波、相敏整流等环节,不仅消去了信号中含有的转子转速 ω 的三次方的因子,并且滤除了信号中与 ω 不相同频率的噪音信号,为后续的信号A/D转换,平面分离运算以

及显示创造了条件。

图2为微电脑系统硬件框图。来自相敏整流输出端的模拟信号，经多路转换开关后进行A/D变换。本设计采用了逐次比较型A/D转换芯片，它具有精度高、转换速度快的优点。I/O接口芯片的功能有：（1）对模拟电路实施某些控制，例如根据所采集到的信号大小，对模拟电路的放大倍数实现双向控制，亦即实现量程的自动切换；（2）点亮六种转子安装模式的指示灯，实现模式显示；（3）对键盘的状态进行扫描，寻找被按键；（4）对显示的不同格式进行切换。

3. 软件设计

CAB—150微电脑硬支承平衡机的软件设计主要包括主程序、平面分离运算程序、求取幅值和相位角程序，以及显示稳定化处理等内容，具体介绍如下：

（1）主程序

当电测仪接通电源后，微电脑即开始工作，首先是进行初始化设定：对15个LED显示数码管进行检测，对I/O接口芯片的工作方式和若干内容作出设定，设置电测仪的初始状态及操作步骤的标志区，然后开放中断，准备响应来自键盘的中断命令。图3为主程序的流程图。

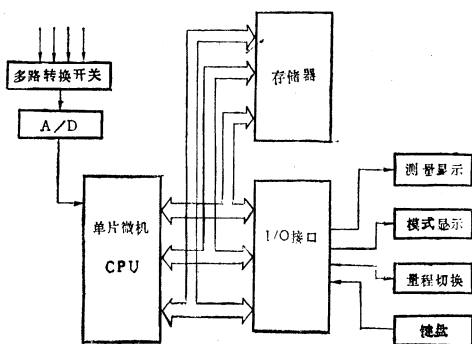


图2 微电脑系统硬件框图

（2）平面分离运算程序

传感器的输出信号反映了左右支承座轴承的振动，而平衡机的显示则要求为转子在左右平衡校正平面内的不平衡质量及其相角位置。于是，必须视转子的结构及其在平衡机上的安装型式对信号进行相应的平面分离

运算。根据转子的结构及其在平衡机上的安装型式，大致可归纳为六种型式。不同的型式自然有不同的平面分离运算公式表。（六种安装型式图及相应的计算公式表略）

以往，国产平衡机的平面分离运算均采用模拟解算电路来实现。这里我们放弃了传统的做法，采用软件来实现平面分离运算，虽然增加了设计的难度，但极大提高了运算精度，有利于整机性能的改善和提高。

图4为转子的六种型式的识别及其平面分离运算程序流程图。在设计软件来实现平面分离运算的过程中，我们根据六种不同型式的两个解算公式中有关一些同类项的差别仅在于符号的不同的特点，编制了一些子程序，使各种型式的分离运算均可调用。这样既节约了内存，又使程序简单灵活。

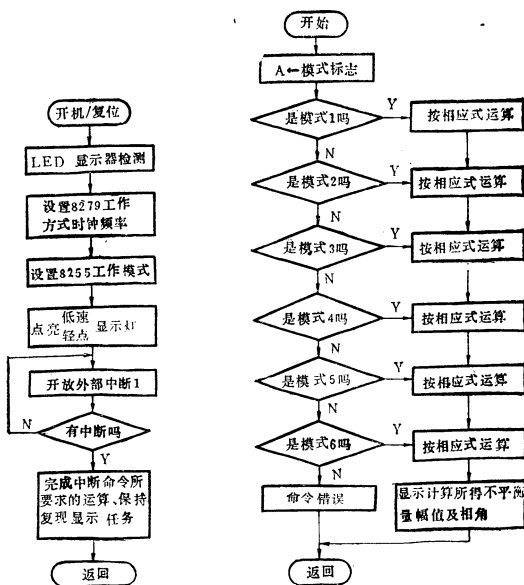


图3

图4

（3）求幅值及其相位角的程序

图5为求取幅值的程序流程图。

图6为求取相位角的程序流程图。

上述平面分离运算是按直角平面上的水平分量 U_x 和垂直分量 U_y 分别进行运算，然后，再将每一个平衡校正平面内的水平分量 U_x 和垂直分量 U_y 合成为 U_L 和 U_R ，即求取它们的幅值及其相位角。这里，我们采用牛

原油水份在线测量及监视微机系统

北京科技大学

郑德玲

摘要 本文将介绍利用微机在线地测量原油的含水率,并对其空管现象进行监视。

一、前言

在石油生产中,确定石油产量的多少是很重要的一个环节。而油井中开采出来的原油,不可避免含有水份。为了计算原油的准确产量,必须知道原油含水率。传统的办法是将开采出来的原油放在油罐中,存贮一定时间,待其沉淀分层后,根据水与石油的比重、体积来确定石油产量。这种方法的缺点

是:需要大量的存贮设备,浪费人力、物力,效率不高。先进的办法是利用计算机,在石油输送过程中在线实时检测原油中的含水率。这种方法可减少大量人力物力,提高经济效益,自动化程度高。

二、系统设计思想

本系统的测量原理,是利用原油和水对射线吸收系数的差别可测定原油中所含的微

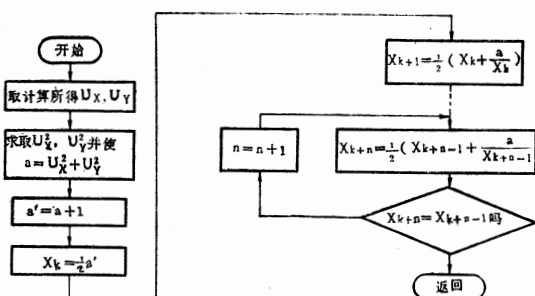


图5

顿法求取幅值,采用查表法求取相位角。两者均有较高的精度,其中用查表法求相位角,误差在 1° 之内,完全满足了平衡机的设计要求。

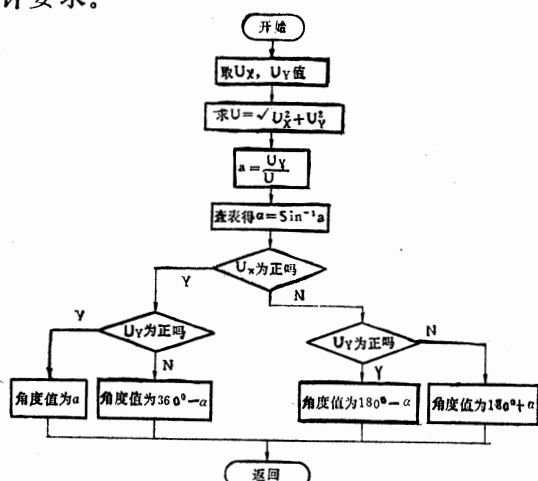


图6

图5用牛顿法求幅值的数字原理为:

设已知方程 $f(x) = 0$ 的一个近似根为

x_0 , 则函数 $f(x)$ 在 x_0 点附近可用一阶泰勒多项式

$P_1(x) = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$ 来近似。因此方程式 $f(x) = 0$ 在点 x_0 附近可近似地表示为

$$f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0) = 0$$

这个近似方程式是个线性方程式。设 $f(x_0) \neq 0$, 解之得

$$x = x_0 - f(x_0)/f'(x_0)$$

我们取 x 作为原方程的新的近似根 x_1 。

牛顿法的迭代公式是

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$$

这里,有关牛顿法的几何意义、收敛性和误差不予详细阐述。

对于给定的正数 a ,应用牛顿法解二次方程 $x^2 - a = 0$

于是,我们得到求开方值 \sqrt{a} 的计算公式

$$x_{k+1} = \frac{1}{2} \left(x_k + \frac{a}{x_k} \right)$$

四、结束语

CAB-150微电脑硬支承平衡机的研制成功,提高了电脑平衡机的智能化程度。对单片机在仪器仪表领域中的应用做了有意的尝试。

量水份。

其关系式： $N_x = N_0 \cdot e^{-\mu_x \cdot X}$

μ_x ：油水混合物的等效吸收系数；

N_0 ：初始X射线强度；

N_x ：衰减后X射线强度；

X ：管壁厚度。

原油中水份含量不同，就会表现在 N_x 上，通过对 N_x 的测量，就可算出含水率。

对计算机的要求：

1. 脉冲计数，从计数的数值计算出含水率；

2. 对温度及原油流量在线测量，作为含水率修正；

3. 对空管现象（即断流和含大量气泡情况）进行在线监视。

实现的方案是通过在线实现脉冲计数，然后对其计数统计。

具体计数统计方案为：取计数为某一定时段，又将计数测量时段分为 i 个子时段，每个子时段规定为10秒，每个子时段计数为 N_i ，总计数为 N_t 。

每个子时段结束，求：

(1) 算术平均值：

$$\bar{N}_i = \frac{1}{i} \sum N_i$$

(2) 算术平均值的标准误差：

$$\sigma_{\bar{N}_i} = \sqrt{N_i / i}$$

(3) 比较 N_i 与 \bar{N}_i 是否超出最大可能统计误差， $|N_i - \bar{N}_i| > a$ （ a 有具体公式，在此略）成立，令 $N_i = i * \bar{N}_i$ ，转入数据处理。不成立，则进行计 i 段计数。

含水率的计算：

$$P_v = \frac{\ln N_p - \ln N_x}{\ln N_p - \ln N_w}$$

然后将测得的温度、流量，对其进行修正。

对空管现象的处理：

当测得脉冲计数判定为空管现象时，除报警外，应将正在测的子段计数丢弃，并结束 t 时间段的测量，一直到空管现象结束，所计数才有效。

程序框图见图1所示。

三、高计数硬件实现

因为本计数为 10^5 以上，数字量大。为了经济和充分利用现有设备，系统的微机是采用现有的TP—801。此机上的CTC完全提供给用户的只有通道0。通道1的输出ZC/TO被监控程序用于录音机的接口电路。通道2的输出端ZC/TO用于监控程序的单步键处理。通道3也用于监控程序中。这样只能采用软件计数来处理。但考虑，若有计数和计时双重中断易引起嵌套混乱。为此，决定在原机上扩充一片CTC，采用联合计数的方式，得到满意的结果。电路见框图2。

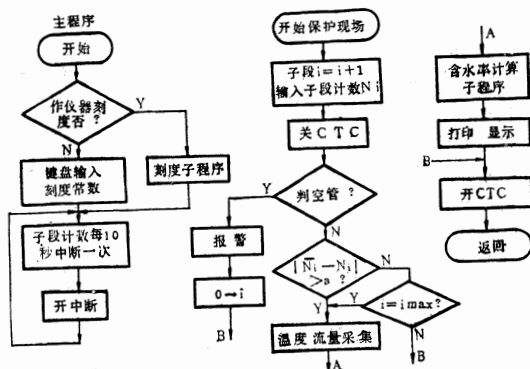


图1 系统软件框图

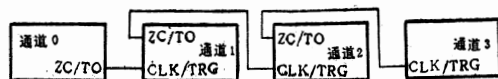


图2 联合计数方式硬件图

四、温度、流量采集

这两个量均为模拟量，必须将它们经模—数电路转换成数字量，进入计算机处理。

模入电路选择

采用共享采样/保持器和A/D转换器的多通道模入电路，构成ADA328板与微机配套。为了保证采集数据准确、可靠，对每个模拟量采6个点。然后进行数字滤波处理。

数字滤波的处理方法有多种：程序判断滤波、中值滤波、算术平均滤波、加权平均滤波、一阶滞后滤波、复合滤波、高通滤波以及带通滤波等等。一般来说，对变化比较缓慢的检测参数，如：温度，可选用程序判

断滤波或一阶滞后滤波较好,而对于变化比较快的脉冲参数,如:压力、流量等,则可选用算术平均滤波和加权平均滤波。这种滤波效果与所选择采样次数 n 有关, n 越大,则效果越好,当然所花的时间也越长。

标度变换

所测得的温度和流量,经前置放大后转换成A/D所能接收的信息,又由A/D转换成数字量。计算机中这些数字量如何按一定关系转换成要监测的温度和流量,即是标度变换的工作。

对温度,本系统选用了线性化较好的测温传感器,设计时以线性标度变换为基本思想。

$$Ax = A_o + (A_m - A_o) \frac{N_x - N_o}{N_m - N_o}$$

其中: A_o —一次测量仪表的下限;

A_m —一次测量仪表的上限;

A_x —实际测量值(工程值);

N_o —仪表下限所对应的数字量;

N_m —仪表上限所对应的数字量;

N_x —测量值所对应的数字量。

流量测量是选用差压式流量计。它是目前工业上最成熟、使用最多的流量计,具有结构简单、使用寿命长、适应能力强等优点。

流量与差压关系为: $G = K\sqrt{\Delta P}$

K —刻度系数;

ΔP —节流装置的差压。

根据上式可知,流体的流量与被测流体流过节流装置前后产生的压力差的平方根成正比。因此,标度变换式为:

$$\frac{G_x - G_o}{G_m - G_o} = \frac{K\sqrt{N_x} - K\sqrt{N_o}}{K\sqrt{N_m} - K\sqrt{N_o}}$$

$$G_x = \frac{\sqrt{N_x} - \sqrt{N_o}}{\sqrt{N_m} - \sqrt{N_o}} (G_m - G_o) + G_o$$

G_x —被测量的流量值;

G_m —测量仪表的上限值;

G_o —测量仪表的下限值;

N_x —差压变送器所测得的差压值;

N_m —差压变送器上限所对应的数字量;

N_o —差压变送器下限所对应的数字量。

五、打印机的配置

为了很好地显示结果,必须在单板机上配置必要的打印机。本系统选用配置通用的STAR点阵式打印机。通过PIO接口,加配必要的元器件,构成其硬件接口。

STAR点阵式打印机数据传送时序图见图3。

所构硬件接口电路图见图4。

连接打印机后,PIO口输出方式时序图见图5。

如上设计,PIO口将输出数据送至输出口后,发送RDY信号通知打印机,数据已准备就绪,将PIO的RDY信号经信号转换电路变为打印机的数据选通信号 \overline{DSTB} 。打印机打印结束发ACK脉冲与Busy信号,经信号变换送入PIO口的 \overline{BSTB} 端,告之接口打印操作结束。PIO口在 \overline{BSTB} 上升沿撤消RDY信号,向CPU发中断请求。CPU在程序控制下再输出一个数据发结束打印。

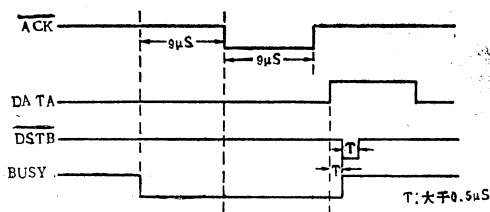


图3 STAR打印机数据传送时序图

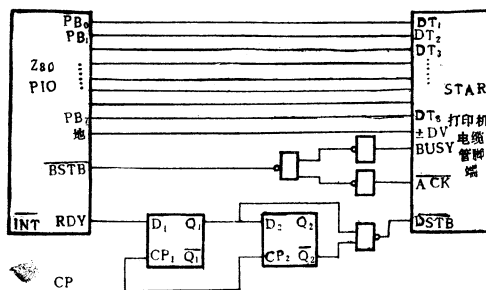


图4 STAR打印机与单板机接口电路图

六、结束语

以上硬、软件均调试成功,方案是可行的。其中尤以放射性射线作为特殊传感器是

提高磁盘存储空间利用率的探讨

江西拖拉机发动机厂 黄焕如

摘要 对于计算机较高级的用户或硬件条件有限的单位,提高磁盘存储空间利用率的问题是很重要的。本文从实用的角度出发讨论了提高硬盘、软盘存储空间利用率,优化文件存储应该注意的问题和实现的各种方法,可供读者参考。

在保证系统软件及应用软件能正常运行的前提下,如何使它们在硬盘上所占空间较少,在保存软件及所编制的程序在软盘上时,如何使备份软盘能容纳更多的文件,这实际上提出了一个如何提高磁盘利用率的问题,这些问题对于硬件条件有限或希望节约磁盘空间的计算机用户是至关重要的。

在通常的情况下,系统软件和一些应用软件(如汉字操作系统、字处理、DBASE等)都拷贝在硬盘上,并且在硬盘上工作,而除了这些软件外,大量的自编程序、数据的备份又常常保存在软盘中。因此提高磁盘利用率的问题,不外乎硬盘、软盘及文件长度优化的问题,以下分别加以讨论。

一、硬盘存储空间利用率的提高

1. 选择合适的DOS版本

在讨论提高硬盘的存储空间利用率时,

首先应该知道硬盘的容量和选用的PC-DOS(以下简称DOS)操作系统的版本,这两者之间的相互配合是很重要的。目前在IBM PC及其兼容机上设置的硬盘主要有10M、20M、40M、80M等多种,而常用的操作系统DOS版本主要有DOS2.X和DOS3.X等。其中DOS3.X共有四个版本3.00、3.10、3.20、3.30,它们的共同特点是在硬件上支持高密度的软盘和大容量的硬盘。值得注意的是,DOS3.X的前三个版本只能建立一个最多33M的DOS分区,其余的存储空间仅能给其他操作系统使用或者空闲着,而DOS3.30版本却可以为余下的存储空间建立扩展的DOS分区,其大小仅受硬盘总容量的限制,在实际使用时可将硬盘划成若干个逻辑驱动器,而每个逻辑驱动器的容量均可达到32M,就好象把一个硬盘变成了多个硬盘一样。由此可见,当用户的计算机硬盘容量为40M以上,并且仅仅使用DOS操作系统的时候,应该选用DOS3.30版本,否则将白白

新颖可行的。用这种传感器可进行非接触性

测量,数据采集。这对高温、腐蚀性强以及一些特殊恶劣环境的数据测量和微机控制尤为适用。本系统的调试设计目的也旨在为这些领域的微机应用探索出一种新的途径。参加过本工作的还有姜兴惠、程江等二同学。

参考文献

- 1 潘新民.微型计算机与传感器技术
- 2 张如洲.微型计算机数据采集与处理,北京工业学院出版社
- 3 颜用先.微型机测量控制系统实用程序设计,人民邮电出版社

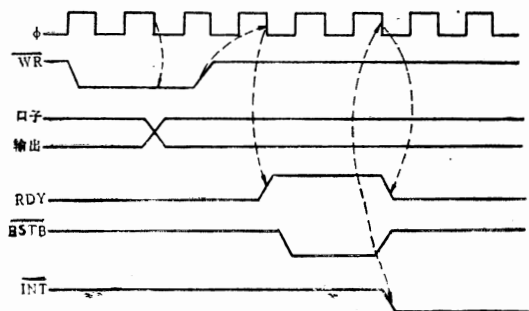


图5 PIO口输出方式时序图

浪费大量的存储空间。

容易忽视的是,文件的实际长度与其在磁盘上占用的长度是两个完全不同的概念。前者是用户实用信息长度,若不增加内容其长度基本固定不变;后者却是磁盘分配给该文件的占用长度,随机型、DOS版本号和磁盘介质环境不同而不同。DOS对文件的磁盘空间分配是以逻辑上的簇作为分配单位的,即磁盘上最小可寻址的文件分配单元是一个簇,簇的大小是由磁盘容量和所选择的DOS版本格式化(FORMAT)程序决定的,每簇所包含的扇区数可以是1、2、4、8、16甚至更多。显然此值愈大,文件存放的浪费空间愈大,尤其是小文件更如此,累计起来造成的空间浪费往往颇为可观。举例来说,20M的硬盘如果选用DOS2.1版本,每簇扇区数高达16,即8K字节之多,也就是说再小的文件也要占用8K字节的磁盘空间,显然这种情况下的磁盘利用率相当低,一般而论,对于10M容量的硬盘应选用DOS2.X版本,20M以上容量的硬盘最好使用DOS3.X版本。

2. 建立公用的子目录

当一台计算机由多个人操作或应用于多个系统时,一般在硬盘上建立不同的子目录。一些常用的文件如:DISKCOPY.COM、DEBUG.COM、PCTOOLS.EXE以至于诸如DBASE、WS等,如果分别拷入各子目录内,那将大大缩小可用的硬盘容量,因此在硬盘上建立公用的子目录,是提高磁盘的利用率的有效途径之一。具体方法如下:

(1) 在硬盘上建一公用子目录,假设为DOS

```
C>MD\DOS
```

然后将全部常用的公用文件拷入该子目录内。

(2) 在AUTOEXEC.BAT文件末尾追加一条命令:

```
PATH C:\DOS
```

就这样重新启动机器后即能在各个子目录内方便地使用不含复盖文件的单一文件,如:DEBUG.COM、EDLIN.COM等。

对某些含有复盖文件的软件,如DBASE III、DBASE III PLUS,由于在执行其主控模块时将在同一目录下寻找其复盖文件,也可把它们当成单一文件处理。也就是可把全部文件均拷入公用子目录内使用。

而对于象WS这样的软件,由于其在执行主控文件时将在当前目录内寻找其复盖文件,除非修改其主控程序,否则不可简单地采取以上方法。但可作如下处理:

(以子目录ABC使用WS为例)

方法一: 仅将WS.COM拷入公用子目录,然后将WSMSG.S.OVR和WSOVL.Y.OVR拷入其它需使用WS的子目录。

```
C>COPY A: WS.COM\DOS
```

```
C>COPY A: WSMSG.S.OVR  
\ABC
```

```
C>COPY A: WSOVL.Y.OVR  
\ABC
```

此方法简单易行,但当多个子目录均需要使用同一含复盖文件的软件时,仍然要占据一些硬盘容量。为了克服这一矛盾可使用以下方法。

方法二: 将WS.COM、WSMSG.S.OVR和WSOVL.Y.OVR都拷入公用子目录。

```
C>COPY A: WS... \DOS
```

1) 在DOS 3.3版本下,仅在批文件中增加一条命令即可:

```
APPEND C:\DOS
```

2) 在其他DOS版本下,则可以在需要使用WS的子目录内建立WSMSG.S.OVR和WSOVL.Y.OVR的“虚文件”,可利用PCTOOLS完成。

①查找WSMSG.S.OVR和WSOVL.Y.OVR的目录。

以WSMSG.S.OVR为例,WSOVL.Y.OVR类同。

C>PCTOOLS

选择C盘、进入菜单、按F3键进入磁盘管理、选F键查询ASCII码为WSMSGs并反复使用E键和G键找到其目录项，（一般在第一次寻找成功）记下其32个字节的16进制码，按Esc键退出。

②在子目录ABC内建立WSMSGs.OVR“虚文件”的替身，文件名可选较特殊的，以便于PCTOOLS的寻找。

C>COPY CON 11111111

^Z（按F6键）（2字节的文件）

然后利用①上面讲述的方法找到文件11111111的目录，将记下的WSMSGs.OVR的32字节写入11111111文件的目录上，按F5键存盘并退出。

该文件表面上字节数同子目录DOS内WSMSGs.OVR一样，实际上仅含2字节，这可利用DIR命令查阅改动前后的自由空间证实。

值得注意的是，32字节中文件名及扩展名、簇号、字节数等都不能有错，否则找不到DOS内的指定文件。另外如还要在其他子目录内使用该复盖文件，不能简单地拷贝，而需依上叙方法重建，才是真正的“虚文件”。

依上方法建立WSOVLY1.OVR。

实际上在文件分配表中，\DOS\WSMSGs文件和\ABC\WSMSGs文件、\DOS\WSOVLY1文件和\ABC\WSOVLY1文件具有相同的存放区域（簇），也就实现了多个文件的共享。

二、软盘存储空间利用率的提高

1. 扩充软盘的有效容量

一般来说，双面360K软盘的容量和选用的DOS版本（一般均使用DOS2.X以上版本，下同）无关，也即在使用不同版本DOS中格式化命令后，双面360K软盘均含有40个磁道（0~39），每个磁道有9个扇区，总共约含360K有效的存储空间。如果将这

种软盘插入高密度软盘驱动器上格式化后，软盘的容量将增加一倍左右，当然这种准高密度软盘必须在高密度驱动器中使用。值得注意的是，由于这种准高密度软盘磁介质分布密度低，将会出现许多坏扇区，读/写可靠性差，在实际使用中应慎重对待。如果不改变双面360K软盘的使用环境，仅仅修改有关格式化程序，也能增加其容量，例如可以把软盘格式化至44磁道，使总容量增加百分之十。具体方法如下（以DOS2.0为例）：

（1）利用DEBUG命令修改FORMAT.COM文件

```
-E1312 C0
-E1300 60
-E1336 18 03
-E1324 8C
-E0FFA 2C
```

（2）利用修改文件属性的程序（如2.13系统的CM命令）将IBMBIO.COM文件改变成读写文件。

（3）利用DEBUG命令修改IBMBIO.COM文件

```
-E054A 60
-E055D 2C
```

使用经过上述修改后的软盘重新启动机器，然后格式化的软盘含有44磁道，总容量为400K左右。

2. 压缩文件的有效长度

软盘常常用来保存数据或文件，而对于用户来说这些数据 and 文件使用的频率并不高，如果我们能将这些数据或文件以压缩的方式存在软盘上，需要使用时再将它们还原在硬盘上，也就是以较小容量的文件形式存储，从而相应地提高软盘的存储空间利用率。

目前数据压缩技术已经得到广泛的应用，例如采用哈夫曼（Huffman）方法，即根据字符串的出现频度，对频度高的字符串分配较短的符号，平均码长就大大缩短。所有的数据压缩技术的关键是用一个代码替代

多个代码,采用增加相同信息结束标志或计算已压缩代码个数的方法较为多见。例如绝大多数图形文件在扫描时,均以点阵方式录取,因此图形文件总是十分庞大,在某些配制高分辨率显示器的微机上,一幅图就含有1M多字节,连一张1.2M高密度软盘都无法存储,而利用压缩技术往往能将这种图形文件压缩至原文件的三分之一左右,可见压缩存储效果比较显著。

对数据或文件的压缩必须保证是无失真的,在恢复数据或文件中不能有任何错误、二义性或含糊不清。需要指出的是,由于每个汉字的内码为两个字节,对汉字文件的压缩处理应考虑汉字或其他字符的判别。

三、磁盘文件的优化存储

无论是硬盘或者是软盘,都存在着文件的优化存储问题。所谓优化存储,一方面尽量使用簇长度较小的磁盘(如软盘)存储字节数较小的文件,反之使用簇长度大的磁盘(如硬盘)存储字节数较大的文件;另一方面在保证原文件绝对完整或功能完全不变的情况下,尽量缩小文件的字节数,以下主要介绍这方面的优化存储。

1. 编辑文本文件或源程序,常用的字处理软件主要有WS、EDLIN等,从软件内部结构分析,存盘时WS是一个一个扇区写盘,若最后一个扇区不满,则自动用1Ah全部填满。显然在大多数情况下,编辑的文件总字节数不会是其扇区字节数的整数倍,浪费的存储空间是很可观的。而EDLIN是一个一个字节写盘,最后仅以一个1Ah作为结束标志,所以用该软件存盘的文件字节数最小。但是由于WS字处理软件功能较强、使用方便而为人们所喜爱,因此可采用将WS编写的文件利用EDLIN重新写盘的方法缩小文件的

字节数,优化文件的存储。

2. 如前所叙,由于簇是磁盘读写的最小单位,若干小于簇字节数的文件累计浪费的存储空间较大,因此合并较小的文件是有提高磁盘利用率价值的。例如开发管理软件时普遍采用DBASEⅢ、DBASEⅢPLUS或FOXBASE,大量的命令文件都在4K以下,可以将一些相关的文件合并在一个过程文件内,再根据不同的需要调用其对应部分,这样不仅提高了磁盘存储的利用率,而且使程序的运行速度更快。另外对于TXT、BAT等文件也可采用合并的方法以优化文件的存储。

3. BASIC语言不仅对程序文件采用128字节的块式分配,而且BASIC生成的所有类型文件,包括随机文件和顺序文件,都按这种方式分配长度,因此所有的BASIC文件都存在着优化存储的问题。有关BASIC文件无用空间的回收方法,主要有在BASIC环境下修改文件控制块中文件长度的设定、利用DEBUG命令寻求文件结束标志修改CX寄存器等方法。另外应当注意的是,在BASIC环境下一般的存盘(SAVE“文件名”)得到的文件字节数比ASCII码方式(SAVE“文件名”,A)存盘得到的文件字节数要小得多。

4. 应用软件程序内部的优化,对文件字节数大小的影响更大。例如在数据库应用中经常遇到有大量的原始数据需要录入和保存,以某工厂财务传票输入为例,一天多达数百以至上千张传票,如采用全汉字输入,按一张传票100字节,每天500张计算,需占用约50K空间,其累计的存储空间是非常大的。所以在系统设计和编制程序时,应采用全数字录入,也即对汉字信息进行编码后输入,其数据库字节数将大大缩小。

参考文献从略。

解线性方程组的两种并行处理技术

南开大学计算机系 邵秀丽

摘要 本文探讨了解几阶线性方程组 $Ax=b$ 的特殊方法, 讨论了在多处理机和传输计算机阵列上运用该方法解方程组的两种并行处理技术, 给出了两种技术各自的算法及其时间复杂度, 得出了这两种并行算法的时间复杂度分别是 $O(n^2)$ 和 $O(n)$ 阶, 这些都比以前算法的上界 $O(n^3)$ 要好。另外, 本文还介绍了有关文献给出的在Transputers上求解3阶线性方程组的类Occam语言编写的程序, 以此仿真验证了在时间复杂度上最优的解是利用传输计算机阵列求解 $Ax=b$, 其时间复杂度达到了线性阶 $O(n)$ 。

一、引言

在许多研究领域中, 诸如: 实时应用系统, 网络分析、信号处理, I_c 建模和线性规划等领域, 都涉及了如何快速地解任何形如 $Ax=b$ 的线性方程组的问题。因此, 有效地解这类方程组会给应用这类方程组的不同领域的研究工作提供方便、降低代价。

我们知道, 以往解 $Ax=b$ 时都考虑了两种情况: 若 A 为稀疏矩阵时, 设 A 是 n 阶的有 t 个非零元素的矩阵, 那么求 $Ax=b$ 解的全部执行时间是 $O(nt)$ 级; 若 A 是非稀疏矩阵, 那么求 $Ax=b$ 的解的全部执行时间是 $O(n^3)$ 。很显然, 如何降低方程组 $Ax=b$ 的解的时间复杂度问题, 特别是 A 为非稀疏矩阵解的时间复杂度是问题的关键。因为, 减少求解的时间, 会提高应用该方程组的相关领域的速度。基于以上分析, 本文初步探讨了用多处理机和transputers解 n 阶线性方程组的方法, 并认为所用的解题算法的全部执行可在 $O(n^2)$ 及 $O(n)$ 级时间内完成其操作。

二、线性方程组的变形

本文所采纳的解 n 阶线性方程组的方法和步骤是:

首先, 把矩阵 A 分解为两个上、下三角形矩阵, 如 $A=LU$, 这里的 L 阵和 U 阵分别是下、上三角形矩阵;

第二步是向前代换运算, 也即引入中间向量 z , 由等式 $Lz=b$ 计算出向量 z 之值;

第三步是向后代换运算, 也即由等式 $Ux=z$ 计算出所要求的结果: 向量 x 之值。

经上述三步运算, 我们就可求出 n 阶线性方程组的解, 为便于在多处理机上解上述每一步的代数操作, 下面我们具体考虑每步所用到的代数方程式。

第一步是矩阵的分解运算: $A=LU$, L 和 U 分别是下、上三角形矩阵, 其元素的计算公式如下:

$$\begin{aligned} u_{1j} &= a_{1j}, \quad 1 \leq j = 1, 2, \dots, n \\ u_{ii} &= a_{ii} - \sum_{k=1}^{i-1} l_{ik} u_{ki}, \quad 1 \leq i \leq n \\ l_{ji} &= \frac{1}{u_{ji}} \left(a_{ji} - \sum_{k=1}^{j-1} l_{jk} u_{ki} \right), \quad 1 \leq j \leq i \leq n \end{aligned} \quad (1)$$

第二步向前代换是求中间向量 z 之值, 其计算公式是:

$$z_j = b_j - \sum_{k=1}^{j-1} l_{jk} z_k, \quad j=1, 2, \dots, n \quad (2)$$

第三步向后代换计算出线性方程组的结果向量 x 之值, 其计算公式是:

$$\begin{aligned} x_j &= \frac{1}{u_{jj}} \left(z_j - \sum_{k=j+1}^n u_{jk} x_k \right), \\ j &= n, n-1, \dots, 1 \end{aligned} \quad (3)$$

三、利用多处理机解线性方程组的算法

从上面求解过程的计算式中, 我们可以看出有若干步是互相独立的数学运算, 所以

这些运算可以并行执行, 故我们可以利用多处理机来解上述数学运算式。为了具体实现在处理机上解线性方程组的问题, 我们把上面三步推导出来的算式分别加以变形, 然后在其上进行操作, 变形情况如下:

公式(2)可变形为:

$$\begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ l_{21}z_1 & 0 \\ \vdots \\ \sum_{k=1}^{n-1} l_{nk}z_k & \dots & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_n \end{pmatrix}$$

公式(3)可变形为:

$$\begin{pmatrix} x_n \\ x_{n-1} \\ \vdots \\ x_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{z_n}{u_{nn}} \\ \frac{z_{n-1}}{u_{n+1,n-1}} \\ \vdots \\ \frac{z_1}{u_{11}} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ x_n \\ \vdots \\ \frac{1}{u_{nn}} \sum_{k=2}^n u_{1k}x_k & \dots & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_n \\ x_{n-1} \\ \vdots \\ x_1 \end{pmatrix}$$

所以, 公式(2)和(3)都可化为一般式:

$$\begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ m_{21} & 0 \\ \vdots \\ m_{n1} & m_{n2} & \dots & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix}$$

或: $w = C - Mw$ (4)

$c = (c_1 c_2 \dots c_n)'$ 是一个常数向量;

M 是一个严格下三角形矩阵, 在公式(4)中作系数矩阵;

$w = (w_1 w_2 \dots w_n)'$ 是结果向量。

在多处理机上求解这个线性递归式(4), 可以利用列扫算法, 也即, 解 $Ax = b$ 的第二步, 第三步的运算过程及求值步骤如下:

(算法2)

(1) 先算出 $w_1 = c_1$, 并将 w_1 播送到其余各式, 用 $(n-1)$ 个处理机计算 $m_{21}w_1, m_{31}w_1, \dots, m_{n1}w_1$;

(2) 用 $(n-1)$ 个处理机计算 $x_2 = c_2 + m_{21}w_1, c_3 + m_{31}w_1, \dots, c_n + m_{n1}w_1$;

(3) 把 x_2 播送到其余各式, 用 $(n-2)$ 个处理机计算 $m_{32}w_2, m_{42}w_2, \dots, m_{n2}w_2$;

(4) 用 $(n-2)$ 个处理机计算 $x_3 = c_3 + m_{31}w_1 + m_{32}w_2, \dots, c_n + m_{n1}w_1 + m_{n2}w_2$;

依次类推, 直至计算出向量 w 的几个元素之值。

这样, 第二步、第三步求解向量 z 和 x 可按算法2进行。现在我们转而看矩阵 A 的分解矩阵 U 和 L 的各元素求值的情况, 不难从公式(1)看出, U 阵和 L 阵的各个元素的求解过程既相互依赖又互相独立地交叉进行。也即, 由 U 阵的第一行, L 阵的第一列可计

算出U阵的第二行，L阵的第二列，依次类推，可以从U阵的第i行，L阵的第j列，计算出U阵的第i+1行，L阵的第j+1列……，直至把U阵的和L阵的元素全部计算出来。而U阵同一行或L阵的同一列上的各元素的求值过程毫无关系，故可并行计算其行（列）上的几个元素的值，所需处理机的数目是其行

或列上元素的个数减1，这样一来，我们可以把U（L）阵的同一行（一列）上的几个元素组成1个向量，因而，U（L）阵就是由n元向量组成的矩阵。所以，求矩阵各元素之值可以视为是对n组n元向量的求解，也即U阵和L阵分别可写为： $U = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ ， $L = (l_1, l_2, \dots, l_n)'$ ，也即：

$$U = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix} = (u_1, u_2, \dots, u_n) = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1n} \\ 0 & u_{22} & & \vdots \\ & & \ddots & u_{nn} \\ 0 & & & u_{nn} \end{pmatrix}$$

$$L = \begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ \vdots \\ l_n \end{pmatrix} = (l_1, l_2, \dots, l_n)' = \begin{pmatrix} l_{11} & & & \\ l_{21} & l_{22} & 0 & \\ \vdots & & \ddots & \\ l_{n1} & & & l_{nn} \end{pmatrix}$$

由于U阵和L阵的求值类似，故我们只举出U阵的求解过程。

由于：

$$u_{ij} = a_{ij} - \sum_{k=1}^{i-1} l_{ik} u_{kj} = a_{ij} - l_{i1} u_{1j} \quad (5)$$

可见，公式（5）涉及了 l_{i1} ， u_{1j} 这两个向量乘积的问题，因此，只要简化向量积 $l_{i1} u_{1j}$ 的运算， u_{ij} 的解则可达到最优。为此，我们也为使计算过程更一般化而引入向量a和b，设 $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)'$ ， $b = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ ，这样， $a \cdot b = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n$ ，如果我们用递归方法解a和b的乘积运算，则有：

$$x_0 = 0$$

$$x_i = x_{i-1} + a_i \cdot b_i \quad 1 \leq i \leq n \quad (6)$$

而公式（6）只需在单处理机上经n步运算即可完成，故公式（5）可以在单处理机上需几步即可完成运算。由于前面我们已讨论了U阵的同一行上的元素可以并行求值，故我们用下述算法1来求U阵：（L阵一样）

（1）首先把 a_{1j} 赋值给 u_{1j} ， $j=1, 2, \dots, n$ ；

（2）用（n-1）个处理机计算 u_{22} ， u_{23} ，…… u_{2n} 之值，经n步可完成计算过程；

（3）用（n-2）个处理机计算 u_{33} ， u_{34} ，…… u_{3n} 之值，经几步运算完成；

……

（n）用1个处理机经n步计算出向量 u_{nn} 之值。

为了评价上述算法1和算法2的并行性，引入下列符号： T_1 = 已知最好串行算法操作单位时间数； T_p = 用p个处理机执行已知并行算法所需的单位时间数。

我们在处理机上用列扫描法解公式（4）的算法2中，在第一步运算中用了（n-1）个处理机，随之逐步减少，（而每步运算只有一步），总步数为 $2(n-1)$ 。因而，

$$T_p = 2(n-1), P = n-1 \quad (7)$$

如果在单处理机上沿行或列扫描整个数组，则解题时间将是：

$$T_1 = 2(1+2+3+\dots+(n-1))$$

$$= n(n-1) = O(n^2)$$

我们在多处理机上用算法1解公式（1）时，在第2步中用了（n-1）个处理机，随之逐步减少，每步都经n次递归运算得出矩

阵中的一个元素之值，而总步数共 n 步，所以有 $T_P = n^2$ ，

$$P = n - 1, T_1 = n^3 \quad (8)$$

如果在单处理机上沿行或列计算其矩阵元素时，算法的解题时间是 $O(n^3)$ 。显然用多处理机解 U 阵或 L 阵可比单处理机上解题的速度提高 n 倍。

由于利用多处理机解线性方程组 $Ax=b$ 的解，可由算法1和算法2给出，因此，求解 n 阶线性方程组的期望时间是 $T_P = O(2n + 2n^2) = O(n^2)$ ，也即在 $O(n^2)$ 级时间内可完成 $Ax=b$ 的求解运算，可见，该算法比单处理机求解运算的速度提高了 n 倍。

以上，我们讨论了用算法1和算法2解 n 阶线性方程组的并行处理技术，该技术的基本思想是利用所推导出的计算公式中的一些计算因子可以并行操作的性质。我们研究该算法的内容就是要讨论该算法所需的最短执行时间 T_P 和达到此时间所要求的最少处理机数目。由公式(8)可知，本文算法借助多处理机，可在 $O(n^2)$ 时间内完成并行运算。

四、用transputers解线性方程组

下面讨论借助传输计算机(transputers=transport+computer)组成的细胞阵列使解 $Ax=b$ 的算法达到最优。所谓transputers是指一种基于Occam语言的、指令及结构皆大为简化了的VLSI单元计算机，可以用这些单元计算机象用晶体管组成复杂的计算机线路那样，组成复杂的多机系统。当然，也有人认为术语transputer是由transistor与computer两个词派生而来的，但也意指它即是一个单片计算机，也是一个象晶体管那样的硅元件，具有作为系统积木块的能力。

这里所讨论的基于细胞阵列并行处理技术解 $Ax=b$ 的算法，它是用并行程序设计语

言“Occam”来实现的，以代表细胞的transputer组成的阵列来实现编程的。用这种技术解 $Ax=b$ 也是按公式(1)、(2)、(3)进行变形的，按Fawcett给出的细胞阵列来执行上述各步运算的，图1给出了一个细胞阵列和如何计算三个元素 u_{11} 、 l_{21} 和 u_{22} 的例示；图2给出了如何在向前代换运算中使用细胞阵列的图例。

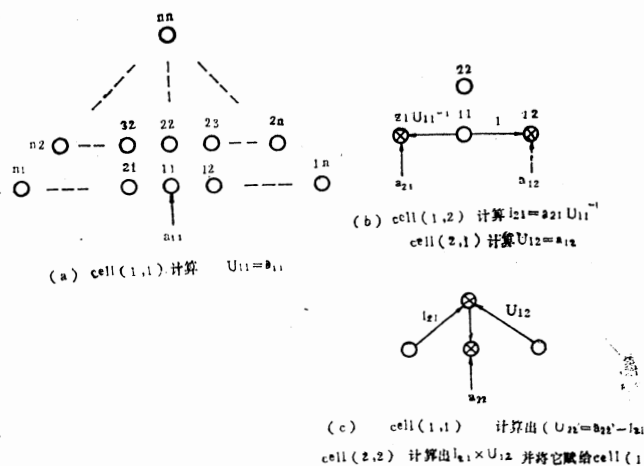


图1 在细胞阵列上进行矩阵A的分解阵L和U的计算

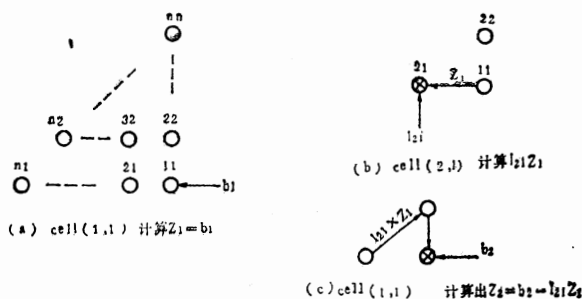


图2 细胞阵列上的向前代换运算

该算法的运行步骤分析如下：

1. 给阵列赋值：矩阵共有 n^2 个元素，而每次利用 n^2 个传输机并行操作给细胞阵列赋值。所以在 $O(n)$ 阶时间内可完成赋值。

值;

2. 计算A的分解矩阵: 上三角形矩阵L和下三角形矩阵U。利用公式(1)及图1所示并行计算L阵的n列元素, 共n步就可完成; 同理计算U阵, 也是在 $O(n)$ 阶时间内完成其n行元素的操作;

3. 向前代换计算向量z: 由公式(2)可知, 用 $n(n-1)/2$ 个传输机依图2同时计算 $1 \leq k \leq n$, $k=1, 2, \dots, j-1$, 只须n步完成向量z的计算;

4. 向后置按公式(3)计算(与步骤3类似)结果向量x的值。

为更好地理解上述算法求解各步的操作, 下面以9个细胞处理机组成的三角拓朴结构(如图3)上运行的求3阶线性方程组为例, 其实现及结果是用并行程序设计语言Occam来编程的, 流程如下:

```
CHAN channel[16];
```

```
PAR
```

```
SEQ
```

```
...get elements of matrix[A]
```

```
...store a11, a22, a33
```

```
...send a12, a13, a23 to cell(1, 2)
```

```
...send a21, a31, a32 to cell(2, 1)
```

```
...get vector[b] and store b1, b2, b3
```

```
channel[12] ? (z1 * l31)
```

```
channel[13] ! (z1 * l31)
```

```
SEQ
```

```
PAR
```

```
channel[9] ? u13
```

```
channel[13] ? l31
```

```
channel[8] ! (u13 * l31)
```

```
channel[13] ? (z1 * l31)
```

```
channel[8] ! (z1 * l31)
```

```
channel[9] ? (x1 * u13)
```

channel[8] ! (x1 * u13)

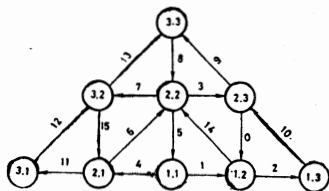


图3 由9个传输机组成的细胞阵列

由本节讨论的算法及上述类Occam所描述的3阶线性方程组求解过程看, 其运行流程遍历细胞阵列的每个元素后结束, 共需n步即可完成所需操作, 而且上例还说明了在 $O(n)$ 阶时间内可完成3阶线性方程组的解运算。

虽然本节所分析的算法仅仅是用Occam语言进行模拟的, 实际上, 它可以在transputers阵列的并行处理环境下实现, 并可把以往算法的期望时间 $O(n^3)$ 降低到 $O(n)$ 阶。

五、结论

本文给出了比以往文献给出的求解n阶线性方程组的算法都优的两种并行处理技术, 就这两种技术相应的两种算法进行比较, 算法1利用多处理机进行并行操作; 算法2是用transputers细胞阵列进行并行操作的, 且后者比前者的时间复杂度降低了n倍。所以说, 单从期望时间高低而言, 算法2使解n阶线性方程组的算法达到最优。

韩维桓教授仔细阅读了本文, 并给予热情的鼓励, 在此深表感谢。

参考文献略。

微机局域网操作系统对比分析

机电部五十所 秦志龙

摘要 当前,微机局域网的应用愈来愈普及,局域网的种类也愈来愈多,用户在选网、建网时,决定也就愈来愈难下。作者对目前最为常用的四大局域网操作系统(3COM公司的3+SHARE和3+OPEN,NOVELL公司的NETWARE286和NETWARE386)作一对比分析;并介绍了微机局域网的应用现状和一般在选网时对微机局域网的性能特征要求,供用户在选网、建网时参考。

一、微机局域网的应用现状

八十年代个人电脑风靡全世界,并推动了IC市场的迅速发展,在九十年代,由谁来充当主角呢?AMD(Advanced Micro Devices Inc.)公司认为是网络!因为个人电脑的普及,为全球网络奠定了必要的基础,全球网络是把个人电脑连成网络,以便个人电脑之间沟通和交流,因而全球网络是个人电脑发展的必然趋势。

要发展全球网络,首先是微机局域网的发展,而选择微机局域网时面临着以下困惑:基于DOS的系统通用、便宜,但性能有限,其安全保密和用户接口都不如新产品;专用的网络操作系统NETWARE快速、高效、安全、可靠,然而它采用的是与其它产品不兼容的服务器软件配置;基于OS/2的系统,虽能支持多个通用协议和提供了一个公共开发环境,但价格较高。一般认为,微机局域网用户有以下几种选择:

1. 基于DOS的3COM公司产品3+SHARE,这种系统成本低、功能有限,但比较实用,其保密功能和用户接口都比较简单。
2. 专用的网络操作系统NETWARE(包括NETWARE 286和NETWARE 386),其网络功能强,可靠性高,运行效率高,提供开放的网络环境等。
3. 3COM公司基于OS/2的3+OPEN,其性能优越,可支持通用协议和开放的开发环境。

4. IBM公司的PC LAN和OS/2 LAN SERVER,这两个局域网操作系统都不支持以太网,可在令牌环或PC Network硬件上运行。

据有关资料统计数据表明,目前微机局域网装机量所占比例分别为:NOVELL公司占70%,3COM公司占15%,IBM公司占12%,APPLE公司占1%,其他为2%。

二、选择微机局域网时性能特点的考虑

选择微机局域网时,我们认为应对以下几个主要特征进行综合考虑,才能做出最佳选择。

1. 网络服务器 网络服务器是网络中最重要的设备,NOVELL和3COM公司都有其自己专用的网络服务器,服务器的选择主要与网络数据的存储量、要求的处理速度等有关。另外,一些通用的微机如IBM/PC、XT、AT、PS/II、Mac等,也可用作网络服务器。

2. 远程站访问功能 允许远程用户通过服务器或其它计算机的RS-232接口能有效地扩展局域网的范围,尽管这种特征的有效性常受限于电话线的传输率,但它对某些应用来说依然是重要的。3+SHARE和3+OPEN提供专门的远程服务,而NETWARE则是通过“外桥”来联接这种远程用户。

3. 互连能力 不同的传输介质和不同的

拓扑结构之间的互连能力是衡量网络性能的一个重要方面。NOVELL 公司在这方面做得非常出色,使同种网和异种网之间的互连非常方便。

4. 基于服务器的应用 典型的微机局域网中,应用程序在工作站上运行,服务器仅运行处理安全性以及资源共享的特殊程序。这种安排通常是有效的,但有时网络的文件服务器上执行某些频繁访问磁盘的任务更有效,这些任务包含索引一个数据库或编译程序的源代码等。3+OPEN 是以多任务操作系统 OS/2 作为内核的高性能微机局域网操作系统,在这方面显得尤为游刃有余。

5. 工作站的内存占用 这一点对于汉字操作系统的用户尤为重要。NETWARE 的工作站“外壳”SHELL 仅占用 45~60KB RAM;3+SHARE 要占用内存 105~190KB,基于 OS/2 操作系统的 3+OPEN,对于高档工作站用户,则显得更为优越,因为它突破了 DOS 只能管理 640KB 内存的限制。

6. 容错能力 容错式的操作系统能够把一个盘驱动器甚至整个服务器的操作映像到一个备份资源上,如果驱动器或服务器出了故障,其备份即可被启用。NOVELL 公司的系统容错 (SFT) 软件包通过磁盘镜像资源提供了各种类型的容错选择,在系统容错能力方面,NETWARE 明显优于其它局域网产品。

7. 网络管理功能 3COM 和 NOVELL 公司在网络管理方面各具匠心。3+OPEN 和 NETWARE 漂亮的菜单系统,强大的管理功能,使网络管理十分方便。3+SHARE 缺少一个强有力的网络管理模块,它仅维护一个状态记录和报告,显得统计项目太少,但其网络管理简单、实用。

8. 安全保密功能 好的系统会提供给用户各种级别的访问权限,具有很好的安全保密措施。NETWARE 对文件系统的安全性提供了五级保护:(1)注册入网保护,

(2)授权保护;(3)目录保护;(4)文件属性加密;(5)互连网保密性。

三、微机局域网操作系统对比分析

1. 3COM 公司的 3+SHARE

3+SHARE 是由 MS-DOS、Microsoft 的重定向程序和 IBM PC Network 的 Net BIOS 完全仿真程序扩展而成。它包括运行在服务器上的多进程管理程序、实现网络数据传输的网络通信协议集、并发输入/输出系统、网络仿真程序及提供给用户的编程接口。从网络总体结构来看,它是以网络服务器为中心,以资源共享为主要目的的集中式管理的事务处理局域网操作系统。

3+SHARE 支持三种用户:网络用户、管理员用户和服务器用户。网络用户可以使用网络资源,运行应用程序和执行 DOS 命令,管理员用户管理网络活动以及建立和修改用户,服务器用户控制着网络资源的共享。用户可在命令行输入 3+ 命令或通过 3+ 菜单接口访问 3+SHARE,窗口菜单选择清晰易行,并可修改和扩充。

3+SHARE 的邮件服务实现网内和网间邮件通信,它是基于服务器上集中式邮政分发表的非实时用户信件服务。用户可以编辑、发送、转发、打印、存档、答复、删除、暂存信件,信件可以发送给一个、一组或所有用户。3+SHARE 电子邮包监视软件可自动在收方屏幕上通知有新邮件,这使信件传递有一定的实时性,它结合邮政分发表可以实现全网广播。

3+SHARE 具有一定的保密措施,它提供四级网络保护功能:入网口令、目录保密、文件属性和用户级别。服务器信息可以备份和重存,另外,3+SHARE 还具有远程连网和网间互连的能力,支持 OS/2 工作站磁盘映像、支持 Mac 机、VAX 机、IBM 大中型机的

可选软件,易于扩展。

3+SHARE缺乏一个强有力的管理模块,它只维持一个状态登记表和报告一般的使用情况,缺省配置下的性能也不理想,需要进行调整和优化。

3+SHARE是国内吸收、消化最好的一种微机局域网产品,已有数千套在全国各地使用,积累了相当多的开发和使用经验,在3+SHARE上开发的各种软硬件产品也非常丰富。所以,如果工作站数目不太大,网络性能要求不很高,且工作站是以PC、PC/XT等低档机为主的话,选择3+SHARE无疑是物美价廉的。

2. 3COM公司的3+OPEN

3COM公司于1988年宣布了第三代微机局域网操作系统3+OPEN。3+OPEN的核心是以MS—NET演变为OS/2 LAN Manager,服务器上运行OS/2。3+OPEN的工作站即可是DOS支持的,也可是OS/2支持的。它与3+SHARE的体系结构不同,完全摆脱了DOS的约束。OS/2的多任务和内存管理能力使服务器上处理繁重的负荷时效率明显高于DOS,3+OPEN比3+SHARE响应速度快得多,3+OPEN在性能测试中表现了出色的性能,特别是在3S/500上运行3+OPEN使3COM的软件和硬件有机结合,吞吐率极高。

3+OPEN是一个与OS/2扩展版中网络软件高度兼容的网络管理软件,它定义了四个应用程序接口:OS/2文件、打印和设备共享、NetBIOS接口、OS/2 IPC(进程间/任务间通信)机制的连网扩充以及用户工作站和管理软件接口。它支持高性能非专用服务器、用户登录保密、站点间信息传输、假脱机方式打印、字符设备共享、远程作业执行、进程间通信、网络监督和管理以及编程接口公开。它与OS/2结合,便于开发分布式应用程序和基于服务器的应用程序,它们包括分布式数据库服务、文档管理服务、目录服务、网际通信服务、文档后处理及图形预

处理等。

3+OPEN实行两种安全保密措施:共享级和用户级。共享级保密赋予指定资源口令;用户级保密更为完善,每个用户拥有唯一的口令。每个共享资源由管理员为不同用户赋予不同的权限,文件存取权限包括读、写、建立、删除、改变属性(只读、隐含和系统)和改变存取权。文件属性优先于存取权限,改变存取权是管理员授权某些用户对有关资源行使修改存取权限。

另外,软硬件一体化是3COM公司重要技术策略之一,为保护用户已在服务器硬件上的投资,3COM提供包括硬件和软件产品386 UPGRADE,它将基于80186的3SERVER 3或3S/200变成基于80386的服务器,并能运行3+OPEN。所以,目前的3+SHARE用户,若要扩展和升级,自然应走3+OPEN的道路。

3. NOVELL公司的NETWARE 286

NETWARE 286是一个专用的多任务网络操作系统,它由文件/打印服务器软件 and 用户接口SHELL组成。服务器软件摆脱了单任务DOS的约束,实行对多用户访问文件的统一管理,提供了真正的文件服务功能,保证各用户请求得到并发处理。为适应网络服务请求的高吞吐率,NETWARE采取目录Cache、目录Hash、文件Cache、后台写盘和硬盘快速查找等措施来提高硬盘存储管理效率。

NOVELL最引以自豪的是它的系统容错技术(SFT),NETWARE提供了目前保护数据最好的性能。SFT包括文件分配表冗余、目录冗余、目录验证、磁盘写后读验证以及差错恢复技术防止磁盘表面故障引起的读写错误和数据丢失;采用服务器磁盘备份技术防止驱动器和控制器故障引起的网络工作不可靠,通过实用磁盘和镜像磁盘的自动切换动态保证网络可靠运行;采用整套文件服务器的双重配置防止服务器故障引起网络瘫痪,通过实用服务器和镜像服务器的

自动切换确保网络不间断工作。另外,NETWARE还具有执行跟踪系统(TTS),防止写数据过程中,由于某种故障造成数据块内容更改。

NETWARE的安全保密措施也很好,具有:注册入网保护、授权保护(权限分为八种:读文件、写文件、打开文件、建立新文件、删除文件、个人权限、搜索目录、修改文件属性)、目录加密、文件属性加密和互连网保密五种。

同3COM不同,NOVELL是一家专门的软件公司,良好的通用性才能使他们得以生存,同时,这又是他们的最大特点。NETWARE 286可连接30余种流行的网络适配卡,对于用户来说,决定选用何种网络结构和何种适配卡,不受到NETWARE 286本身的限制。用户的应用程序只与NETWARE界面有关,与适配卡无关。

NETWARE另一个优点是工作站“外壳”相当紧凑严密,它只占用工作站RAM约45~60KB。这个占用量少于任何其他局域网产品,对于运行汉字操作系统的数据库管理程序的用户,在选网时这个指标是非常诱人的。

NETWARE对网络的用户管理提供了许多方便,其统计功能十分完善。记帐程序对用户使用网络的时间和硬盘计费,费用随一天中不同时间浮动,即使不收费,记帐模块也为用户登录会话时间和对资源使用进行检查跟踪。其控制台监视、错误登记、使用统计都有助于跟踪用户的活动。NETWARE还有一个实用程序来评估整个保密系统,并指出它的任何缺陷,以便改进和加强。

4. NOVELL公司的NETWARE 386

同NETWARE 286一样,NETWARE 386是专门为网络操作而设计的局域网操作系统,但它不是NETWARE 286的修改版本,而是针对80386和80486的32位体系结构特别设计的,在功能和结构上进行了重大的

改进,是目前市场上唯一能够支持32位总线结构服务器的微机局域网操作系统。

NETWARE386除了保持NETWARE 286的优越性外,具有更简便的安装、更大容量的存储能力、更高的吞吐率、更快的响应速度以及更加开放的网络应用环境。NETWARE 386的效率是NETWARE 286的2~3倍,并增加了更多新的网络功能,支持多种网络协议。

安全性方面,NETWARE 386不仅保留了当前NETWARE 286的磁盘镜像、磁盘双工和执行跟踪系统(TTS)保护数据完善的方式,并且把这种方式提到了一个新的高度。它增强了安全控制台选项,限制系统管理员以外的用户在服务器上增加服务器应用程序。另外,还扩展了文件恢复功能,网络管理员可以在需要及网络磁盘空间够用恢复被删除的文件。

NOVELL不断提供在NETWARE 386环境中开发高效应用程序所必需的开放式结构和开发工具。对分布式应用程序,NETWARE386提供了一种完全开放式服务器平台;开放的接口允许应用程序自由地访问所有的网络服务;NOVELL在NETWARE 386环境下正为开发网络应用程序提供复杂的开发工具。总之,NETWARE386在设计上支持工业标准API,并用来建立分布式应用程序,它们包括NETBIOS, NAMED-PIPS, TRANSPORT LEVEL INTERFACE和SPX。

NETWARE 386最新颖之处是其网络可装载模块(NLM)。NETWARE386可扩展结构允许在服务器运行状态下在网上增加软件资源,不论是NOVELL或其它公司的产品都可以模块形式动态地连接到NETWARE386上。

NETWARE 386适合于对网络性能要求较高的应用,如银行业务、航空服务、大型会场等要害部门。

优化FOXBASE+操作

苏州市物资信息中心 戈海

FOXBASE+是目前可以购买到的最新的PC数据库管理系统,它代表了数据库管理系统的最新成就。FOXBASE+具有很高的速度同Ashton-Tate的dBASE IIIplus数据库管理系统完全兼容并且还有很多方面的扩展。

优化FOXBASE+操作:

一、减少DOS目录中文件

引起FOXBASE+操作效率不高的最常见的问题是在一个目录中建立了过多的文件,一个典型的例子是:a.应用程序包括几十个程序、数据库文件和索引文件;b.用户编译因而产生几十个.FOX文件;c.执行应用程序,程序产生大量小的临时数据库或临时索引。

至此,用户可能会认为FOXBASE+只比dBASE快一些,而不是快8倍,这是因为用户所测的主要是DOS查找目录的速度,而这不在FOXBASE+控制之下。解决这一问题的方法是:a.将.FOX文件和.PRG文件放在不同目录中;b.将多个.PRG文件合并成过程文件,这样可以大大减少单独的文件数量;c.考虑增加CONFIG.SYS文件中确定的BUFFERS数量,这使得DOS可以将更多的目录驻留内存。

还要注意,在很多情况下从一个目录中删除文件并不能加速目录查找。原因是,当一个文件被删除时,目录中原来的这个文件

指示项仍留在那里作为一个“空”,而DOS必须检查所有的项,包括所谓的“空”。因而在提高性能需要:a.将文件拷贝到一个新目录中确保新目录中无“空”;b.压缩原来目录,去掉其中的“空”,可以使用一些现有的软件,如Nortron Utilities, Pctools (sort), Compress等。

二、尽量多给FOXBASE+内存

FOXBASE+是综合了目前技术的长处设计而成的,它对内存的利用率很高。现在支持大于640K内存的DOS版本很容易找到,FOXBASE+可以充分地利用扩展的硬件。

优化FOXBASE+操作的方法之一是给它大量的内存。

无论是怎样的计算机,如果磁盘快满了,磁盘I/O操作的速度会很慢。

三、选择项的使用

FOXBASE+在屏幕上显示信息要比dBASE或其他同类产品快得多,FOXBASE+可以很高速地执行其他操作,SET TALK ON要降低速度。速度降低的多少取决于特定的操作和TALK的产生量,在DOS启动TALK选择会降低FOXBASE+的速度2到3倍。

参考文献

1 吴产乐.微机局域网操作系统综合述评,微计算机应用,Vol.12 No.1

2 如何选择微机网络产品,上海高美网络工程部资料,1991

3 秦志龙.计算机网络浅说,微波与通信,1991年

GW386上硬盘空间检查的程序设计

人民银行山西长治市分行 彭起顺

GW386使用的是多用户多任务操作系统XENIX, 在XENIX下, 若硬盘的剩余空间小于15%时, 再继续进行操作, 就可能使效率降低或丢失数据以至使系统瘫痪, 产生不必要的重大损失, 而往往这些重大的损失就在人们的不知不觉中产生了。这是因为, 人们总觉着硬盘空间大的很, 而不去经常检查, 以至造成了这种情况。为此, 我们可以编制一个硬盘空间检查的报警程序, 运行该程序, 就可以报告出硬盘当前使用情况以及若剩余空间小于最低限时进行报警, 提醒用户注意并采取相应的措施。凑巧的是, 这一程序已由GW386厂家后来提供了, 其名子

为hdspace, 它为一个shell程序, 其程序清单如下:

```
#!/bin/sh
#    @( # ) hdspace.sh 0.01 90/01/05
#
#    Copyright (C) CGC ADBO SSS
#
#    hdspace - find space in hd
# Usage, hdspace
#
# Executable dependencies,
#    grep awk
#
PATH=/bin: /usr/bin: /etc
```

过程文件, 这样可以大大提高程序执行速度。

主要原因为下面二个:

1. 大量程序结合成一个单一的过程文件, 大大减少了工作目录中的文件数, DOS查找目录的效率很低, 因此, 使用过程文件提高了所有文件操作速度。

2. SET PROCEDURE TO命令为过程文件打开了一个通道, 并且让它一直开着, 当执行过程文件中的程序时, 不需要再打开文件, 查找目录。

四、状态行的使用

当STATUS(状态)被设置为开状态时(SET ON), 上面关于TALK的描述同样适于STATUS。

五、使用数组

我们知道, FOXBASE+支持内存变量的数组, 它们可以用在很多那些需要在dBASE中使用宏替代的地方。

如果使用数组代替宏替代, 程序的性能会有很大改善。

六、使用过程文件

FOXBASE+允许多至128个文件结合到一个过程文件中, 可用foxpcomp编译, 可使用SET PROCEDURE TO语句选择

七、运行编译过的程序

所有程序一旦被编译后便可高速执行, 而PRG程序是在装载时动态编译的, 整个执行时间会由于装载而加长。还有批编译foxpcomp将对输出目标.FOX文件程序进行优化, 因此用foxpcomp编译过的程序比用DO装载然后编译的程序速度要快。

```
echo"
```

当前硬盘使用情况

```
"df -v"
SPACE="df -v | grep / | awk' {print %6
    }'"
if [ $SPACE -gt 85]
then
    echo" D警告: 硬盘的剩余空间已经小
        于15%了!\nD"
fi
```

笔者通过对该程序分析后发现, 此程序仅是一个特殊情况, 使用它的前提条件是: 当前系统中仅存在一个文件系统, 即根文件系统/dev/root, 在此特殊情况下, 该程序才能正确地运行。若当前系统中存在一个以上的文件系统, 该程序将起不到报警的作用。这是因为, 在本程序中, 参数SPACE的值是当前存在的文件系统所占去各自空间的百分比数。例如: 人民银行系统卫星小站上所用的GW386, 除有一个根文件系统(第一硬盘)外, 还有一个外接硬盘文件系统/dev/u(第二硬盘)。若这两个文件系统所占用各自的磁盘空间分别为35%和20%, 则此时SPACE的内容就为35%、20%。此时, 在语句if[\$SPACE -gt 85]中, 测试将失效。因为系统此时决定不了是35%与85比较呢? 还是用20%与85比较呢? 即出现了二义性, 以至程序不能往下正常执行而中断, 出现以下出错提示:

```
hdspce, test, unknown operator 20%
```

若仅存在一个文件系统(即/dev/root), 则SPACE的值仅有一个, 即为35%, 这样, 上述测试不会出现二义性, 故程序可正常运行。

为了避免不正常情况出现, 我们可以把该程序修改为仅仅检查根文件系统的情况(一般情况下这种检查已足够了, 因为, 只要保证根文件系统不瘫痪, 其它损失都是可以弥补的), 此时的程序清单如下:

```
PATH=/bin:/usr/bin:/etc
```

```
echo"
```

当前硬盘使用情况

```
"df -v"
SPACE="df -v/dev/root | grep / | awk'
    { print %5 }'"
if [ $SPACE -gt 85]
then
    echo" D警告: 硬盘的剩余空间已经小于
        15%了!\nD"
```

```
fi
```

在此程序清单中有两点需要说明, 即在为参数SPACE赋值的语句中, 增加了/dev/root一项, 是要求只检查根文件系统; 位置参数%6换为%5, 是因为增加了/dev/root以后, 命令awk的输入现场已发生变化, 需用%5而不是%6(详细情况读者可以查阅这些命令的有关手册)。

针对人民银行卫星小站上的GW386, 若要除检查根文件系统外, 还要检查第二硬盘的使用情况, 则需要修改以上程序。修改以后的程序清单如下:

```
PATH=/bin:/usr/bin:/etc
```

```
echo"
```

硬盘当前使用情况

```
"df -v"
SPACE="df -v/dev/root | grep / |
    awk' { print %5 }'"
if [ $SPACE -gt 85]
then
    echo" D警告: 第一硬盘的剩余空间已经
        小于15%了!\nD"
fi
SPACE="df -v/dev/u | grep / | awk' {
    print %5 }'"
if [ $SPACE -gt 85]
then
    echo" D警告: 第二硬盘的剩余空间已
        经小于15%了!\nD"
```

DOS批处理的嵌套

DOS批处理的嵌套方法是:

1. 父bat中的调用语句为: `command /`

c < 子bat名 >

2. 子bat中的返回语句为: `exit`

比如, 我们通过下述的三个bat文件可实现对用户微机上两个应用系统的统一管理。

```
rem=====这是总控bat(start.bat)=====
echo off
: start
echo -----
echo 1---进入FOX系统
echo 2---进入BIT系统
echo 3---进入DOS系统
echo -----
xz
if errorlevel=52 goto err
if errorlevel=51 goto 3
if errorlevel=50 goto 2
if errorlevel=49 goto 1
: err
echo ^G选择错误
goto start
: 1
command/c fox
goto start
: 2
command/c bit
goto start
: 3
cd \
echo on

rem===== 这是启动FOX系统bat(fox.bat)=====
echo off
cd \fox
mfoxplus
```

fi

fi

在该程序中, /dev/u为外接硬盘(即第二硬盘)。hdspac程序可放在/etc/rc文件

```
cd \
exit
rem===== 这是启动BIT系统bat(bit.bat)=====
echo off
cd \bit
b1000
cd \
exit
```

这里, 我们用了两个DOS技巧, 一个是在批处理中如何实现响铃报警, 另一个是在批处理中如何接收用户输入进行不同的处理。这里仅给出实现方法。

1. 利用编辑程序把响铃控制字符Ctrl-G(ASCII值为7)插到echo命令中提示字符串的适当位置, 即可在显示提示信息的同时, 响铃报警。

本文是放在第一个字符位, 文中以^G表示。

2. 本文中start.bat里的xz即为接收键盘输入的执行文件xz.com, 其生成方法为:

```
C>debug
-e100 bz 0f 01 b4 09 cd 21 b4 01 cd 21 b4
4c cd 21 d1 a1 d4 f1 20 3d 20 24
-r cx
cx 0000
:17
-n xz.com
-w
-q
C>
```

注意事项: 在系统path或start.bat所在的目录下必须有命令处理程序command.com。

洛阳铁路分局电算中心

马红军

中, 机器每次开启, 自动执行hdspac程序, 以检查硬盘空间使用情况, 使用户做到心中有数。

微小型计算机开发与应用

1991年1—6期总目录

应用实例	题 目	作 者	期	页
单片微型机在石油电脱水中的应用	郭云林等	1	(1)	
柴油机台架数据采集系统	夏 羽等	1	(4)	
微型计算机在液相色谱梯度淋洗中的应用	齐国良等	1	(10)	
Z80微机在电子计价秤中的应用	曹迁邦	1	(13)	
微机专用时钟在实时控制系统中的应用	吕志民	1	(15)	
一个开关量信息的大面积采集系统	林勇奇	1	(19)	
远距离多点大规模数据采集系统设计的研究	傅景义等	2	(23)	
微机在化工设备工艺性补图中的应用	华振明	2	(26)	
打印机图文输出的实现	黄 明	2	(30)	
小区供热站微机测控系统	陈 洁等	3	(1)	
单片微机控制可控硅——直流调速系统	张 敏	3	(4)	
微型单片机8路虾苗计数装置	薛继昌等	3	(8)	
一种实用的分布式微机控制系统	宋书中等	3	(12)	
电网计算机遥测遥控系统	宋朱健	3	(15)	
单片机用于可调谐CO ₂ 激光边带光谱仪	韩健德	4	(16)	
单片机在测量发动机点火提前角和转速方面的应用	林艳萍	4	(18)	
带有炉膛温度保护的锅炉微机燃烧控制系统	衣福强	4	(21)	
1332p槽筒机微处理器控制系统	李新亚	4	(24)	
交—交中频电源的微机控制	南王绪	4	(26)	
单片微机在超导材料自动测定中的应用	吴旦丹	4	(28)	
PC在电梯控制系统中的应用	常斗南	4	(32)	
TMS32020的开发系统 及其应用于数字波形的产生方面的研究	马广成等	4	(35)	
病房多用单片机定时器	吴振声等	5	(1)	
水电站微机监控网络管理	游大海等	5	(3)	
微机在自动门百万次寿命试验中的应用	王瑞刚等	5	(8)	
单片机在无线遥测测标仪中的应用	刘子义	5	(11)	
微机磁场成型控制	马滋宇等	5	(14)	
怎样建立实用的计算机集成化制造系统(CIMS)	徐梦苏	6	(1)	
微型计算机应用于长度测量	郑晓健	6	(8)	
一个微电机出厂自动检测系统	王志忠等	6	(11)	
BM—PC机在200MW发电机组中实时监测应用	肖伯乐	6	(14)	
单片机在锅炉故障监测中的应用	崔生荣	6	(17)	
用微机接口技术将数字地震记录输入振动台	常如璋等	6	(19)	
在EDAX9100x射线分析系统上实现固体腐蚀表面的粗糙度分析功能	王爱民等	6	(21)	
微电脑硬支承动平衡机的设计探索	徐锡林等	6	(24)	
原油水份在线测量及监视微机系统	郑德玲	6	(27)	
计 算 机 软 件				
模糊聚类实用程序与农业病虫害预测	张国栋等	1	(22)	
51系列单片机多机通信的一种可纠错编解码方案	张加胜	1	(26)	
常见微机第四代工具性能的试验分析	赵国瑞	1	(29)	
如何编制高质量的驻留内存程序	张卫兵	1	(35)	
正交试验设计的计算机实现方法	吴晓禾等	1	(40)	
地震信息图象动态显示的实用软件	王孝纯	2	(1)	

目 录	作 者	期	页
一种新颖的办公自动化工具——电脑传真排版系统	张 群	2	(5)
“大麻”病毒综析	孙德坤等	2	(15)
UNIX/XENIX文件系统结构与误删除文件的恢复	刘长江	2	(20)
撕裂法在电路模拟程序中的运用	赵永坚	3	(19)
充分利用CAD/CAM提高产品的市场竞争能力	何双虎	3	(21)
CAD工作站对装配图管理的探讨	李 瑞	3	(25)
《霍尔器件特征参数检测仪》数据通讯与管理系统的设计与实现	王仲东	3	(28)
同时性工程可提高计算机辅助工程的效益	科林·奥斯丁	3	(33)
试题库微机管理系统	王元杨等	3	(36)
绘图仪添加中英文字符系统	李瑞成等	3	(38)
Prime计算机自动记帐系统(PCAA S)的设计与实现	杨振平等	5	(16)
如何在Turbo Prolog系统中调用汇编语言定义的数据库	梁继鸿等	5	(19)
用微机辅助微波理论课教学	刘 健等	5	(25)
“所见即所得”	朱桂林	5	(28)
IBM—5550机与长城、IBM—PC、286、386机之间连网通信中的实			
时汉码转换	谢晓尧等	5	(32)
提高磁盘存储空间利用率的探讨	黄焕如	6	(30)
解线性方程组的两种并行处理技术	邵秀丽	6	(34)
经验点滴			
PC机软硬盘故障的排除	肖伟民	1	(46)
在程序中消除和恢复光标的方法	姚 琥等	1	(48)
非标准硬盘驱动器的使用	陈庆章	2	(35)
一个专为清洗盘洗磁头设计的程序	张 胜	2	(42)
中英文电子打字机与微型机联机通信	奚忠方	2	(44)
微机故障自动诊断系统的设计	吴晓明等	3	(45)
找回磁盘上“丢失”了的数据文件	邵 军	4	(44)
扩展内存和延伸内存的概念和使用方法	耿 廉等	4	(46)
彩色显示适配器故障的分析与检测	李笑梅等	5	(42)
优化FOXBASE+操作	戈 海	6	(43)
GW386上硬盘空间检查的程序设计	彭起顺	6	(44)
DOS批处理的嵌套	马红军	6	(46)
信息动态			
Microsoft的当前技术动态和未来发展策略	张一鸣	2	(46)
网络技术			
国产PC机如何联入3 ⁺ 以太网	林 鑫	2	(47)
局域网控制网的设计与实现	肖德宝	3	(41)
微机局域网操作系统对比分析	秦志龙	6	(39)
计算机系统			
AS/400的技术特点	黄 侃	4	(1)
新产品开发			
Fast IF Transputer功能板的开发	陈荣华等	4	(39)
一种新兴的PIC系列CMOS单片机	吴建生	4	(43)
接口技术			
IBM-PC/XT与MCS-51并行长线通讯中的硬件接口和软件设计	郑相周	5	(34)
Turbo Prolog和Turbo c的接口技术	张川民	5	(39)