

CMC-80

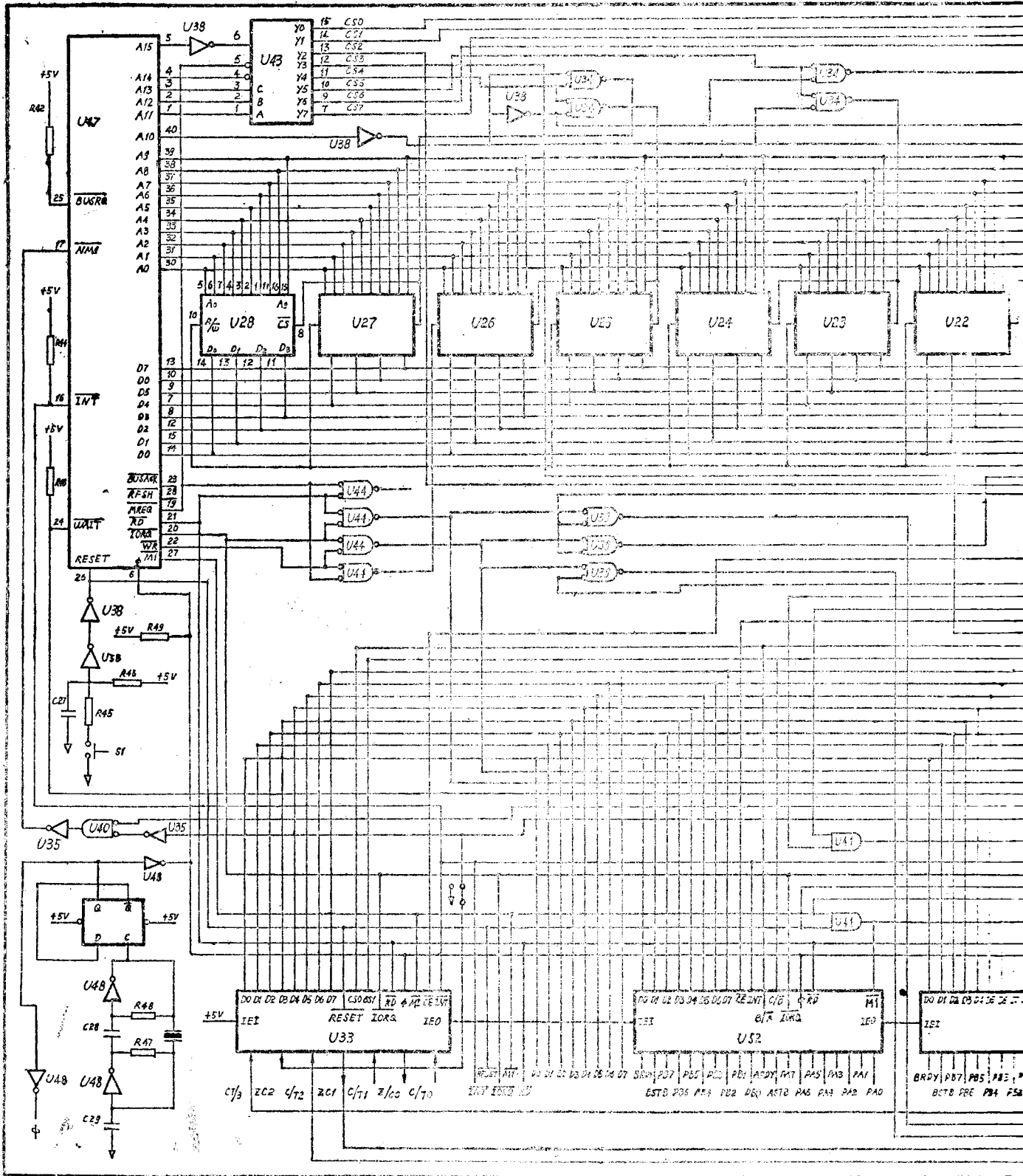
微型电脑技术手册



株洲电子研究所
香港金山公司

目 录

CMC—80 逻辑总图	
CMC—80 电路板布置图·····	(1)
CMC—80 元件表·····	(3)
CMC—80 插头信号表·····	(5)
CMC—80 集成电路管脚图·····	(7)
CMCBUG 监控程序清单·····	(11)
CMC—80 微型电脑的监控程序 CMCBUG (版本 2.1) ·····	(51)
附录: ADC 0809 特性说明·····	(71)



Pinout for U43 (74181 ALU):

Y0	15	CS0
Y1	14	CS1
Y2	13	CS2
Y3	12	CS3
Y4	11	CS4
Y5	10	CS5
Y6	9	CS6
Y7	7	CS7

Pinout for U28 (74180 BCD-to-binary):

A5	5
A4	6
A3	7
A2	8
A1	9
A0	10
D0	11
D1	12
D2	13
D3	14

Pinout for U27 (74182 carry look-ahead):

A5	5
A4	6
A3	7
A2	8
A1	9
A0	10
D0	11
D1	12
D2	13
D3	14

Pinout for U33 (8086 Microprocessor):

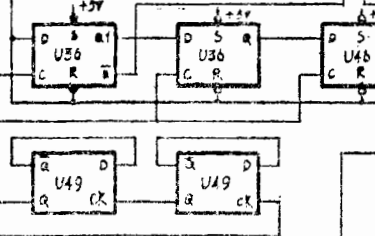
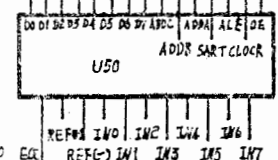
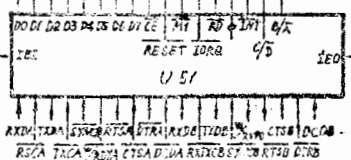
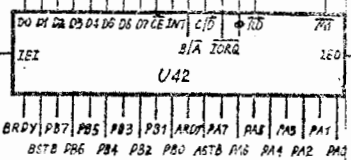
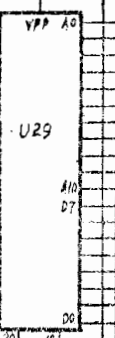
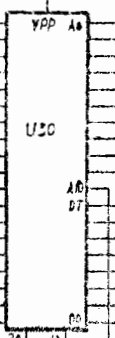
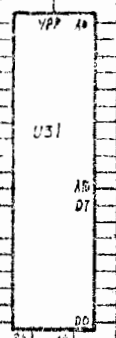
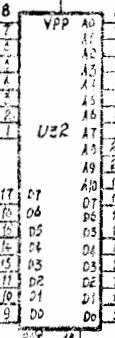
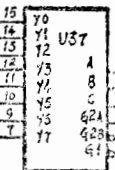
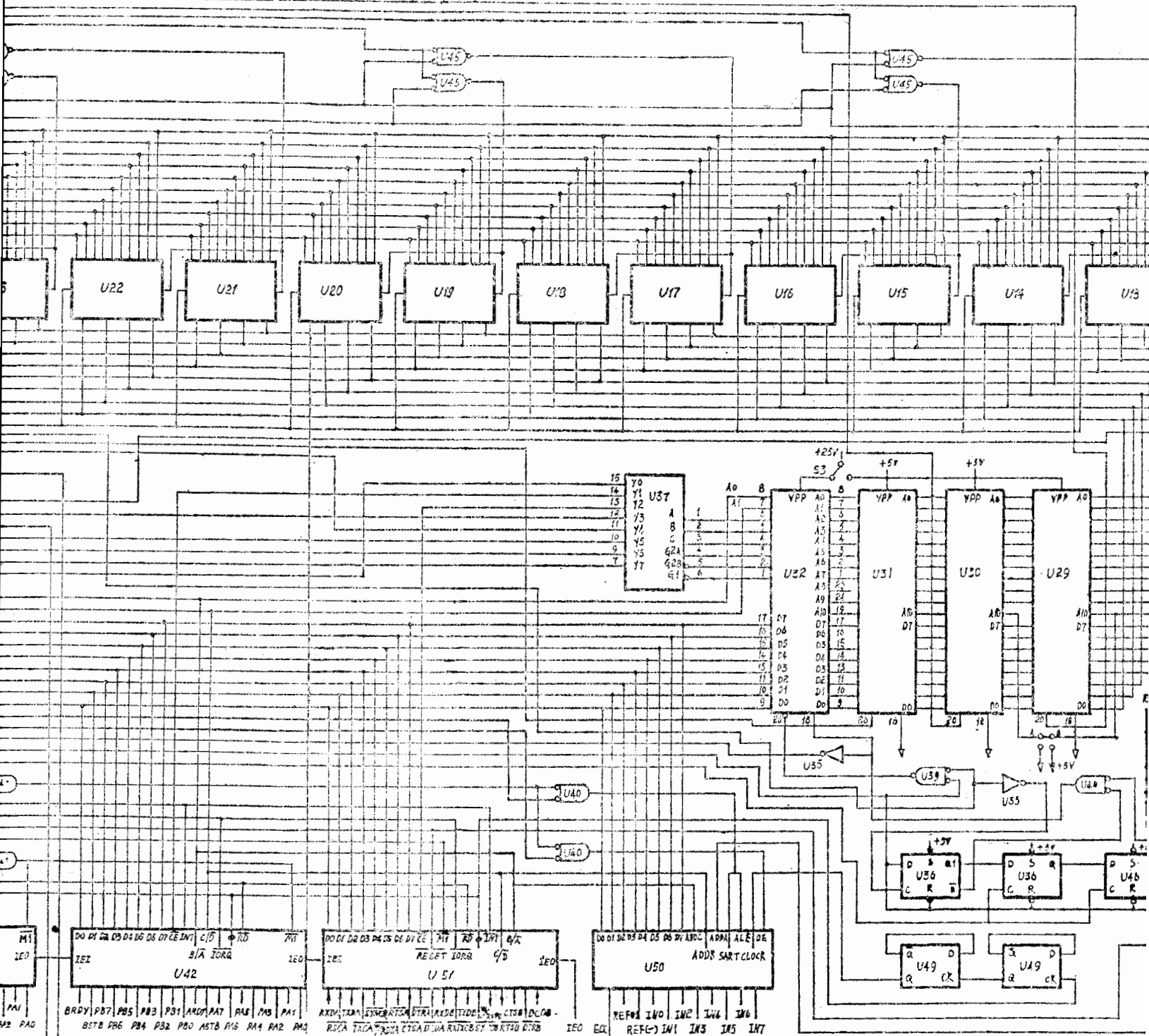
AD0	1
AD1	2
AD2	3
AD3	4
AD4	5
AD5	6
AD6	7
AD7	8
CS0	9
CS1	10
RD	11
WR	12
CE	13
SRST	14
IE1	15
RESET	16
IORQ	17
LEO	18

Pinout for U32 (74154 Decoder):

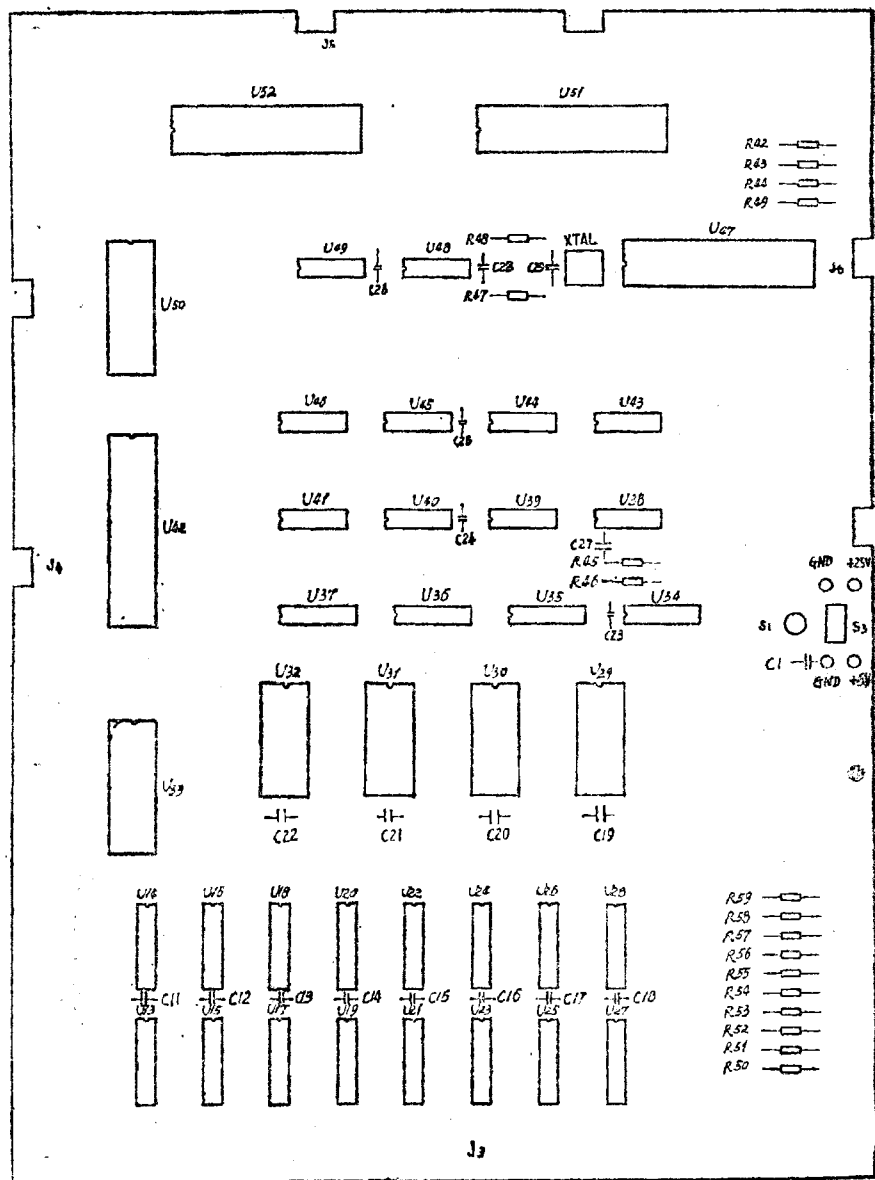
A0	1
A1	2
A2	3
A3	4
A4	5
A5	6
A6	7
A7	8
RENT	9
C/B	10
A/R	11
M1	12
IE1	13
IE0	14

Pinout for U22 (74153 Counter):

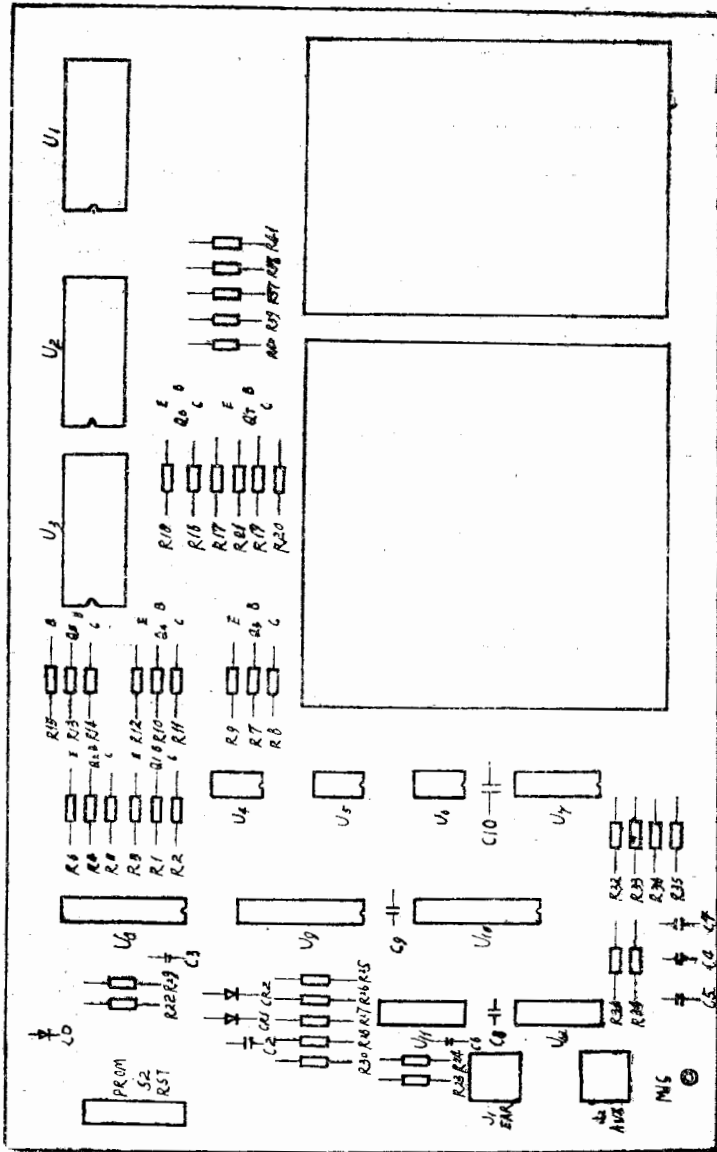
D0	1
D1	2
D2	3
D3	4
D4	5
D5	6
D6	7
D7	8
IE1	9
IE0	10



CMC—80 电路板布置图



主电路板布置图



辅助电路板布置图

CMC—80 微型电脑元件表

表 1

序号	名 称	型 号 规 格	数 量	图 上 代 号
1	中央处理器	Z80 CPU	1	U47
2	并行I/O接口	Z80 PIO	2/1	U42、U52
3	串行I/O接口	Z80 SIO	1/0	U51
4	计数/定时器	Z80 CTC	1	U33
5	A/D转换器	ADC 0809	1/0	U50
6	可改写只读存储器	2716	4/1	U29~U32
7	读写存储器	2114	16/8	U13~U28
8	4 × 2 或非门	74LS02	1	U40
9	6 × 非门	74LS04	3	U35、U38、U48
10	4 × 2 与门	74LS08	1	U41
11	4 × 2 或门	74LS32	4	U34、U39、U44、U45
12	2 × D触发器	74LS74	3	U36、U46、U49
13	译码器	74LS138	2	U37、U43
14	8 × 驱动器	74LS244	1	U10
15	8 × 锁存器	74LS273	2	U8、U9
16	2 × D锁存器	MC14013	1	U7
17	2 × 单稳触发器	MC14538	1	U12
18	显示驱动器	75452	3	U4 ~ U6
19	4 × 比较器	LM339	1	U11
20	三极管	9012F	7	Q1 ~ Q7
21	二极管	IN4148	2	CR1、CR2
22	七段数码显示管		6	U1、U2、U3(DG0~DG5)
23	并联谐振晶体	3.9936MHz	1	XTAL
24	红发光二极管		1	LD
25	按钮开关		1	S1
26	拨动开关		2	S2、S3
27	键开关		28	S4~S31
28	录音机插孔		2	J ₁ 、J ₂
29	8脚集成电路插座		3	U4~U6
30	14脚插座		14	U7、U11、U34~U36、 U38、U39、U40、U41、 U44~U46、U48、U49

序号	名 称	型 号 规 格	数 量	图 上 代 号
31	16脚插座		3	U12, U37, U43
32	18脚插座		16	U13~U28
33	20脚插座		3	U8~U10
34	24脚插座		7	U1~U3, U29~U32
35	28脚插座		2	U33, U50
36	40脚插座		4	U42, U47, U51, U52
37	色标超小型硅炭膜电阻	RTX—1/4W-68Ω-I	7	R2, R5, R8, R11, R14, R17, R20
38	电 阻	RTX—1/4W-100Ω-I	1	R22
39	电 阻	RTX—1/4W-330Ω-I	1	R49
40	电 阻	RTX—1/4W-1KΩ-I	7	R23, R28, R29, R35, R45, R47, R48
41	电 阻	RTX—1/4W-4.7KΩ-I	7	R1, R4, R7, R10, R13, R16, R19
42	电 阻	RTX—1/4W-10KΩ-I	29	R3, R6, R9, R12, R15, R18, R21, R25, R30, R32, R36~R44, R50~R59
43	电 阻	RTX—1/4W-47KΩ-I	1	R46
44	电 阻	RTX—1/4W-100KΩ-I	3	R26, R27, R33
45	电 阻	RTX—1/4W-220KΩ-I	1	R24
46	电 阻	RTX—1/4W-470KΩ-I	2	R31, R34
47	电 容	10PF	1	C29
48	电 容	620PF	2	C4, C5
49	电 容	0.0047uF	1	C7
50	电 容	0.01uF	1	C28
51	电 容	0.047uF	1	C2
52	电 容	0.1uF	21	C3, C6, C8~C26
53	钽电容	3.3uF	1	C27
54	钽电容	10uF	1	C1
55	印刷电路板		2	
56	透明塑料罩		1	
57	塑料支柱	带螺纹 不带螺纹	9 6	
58	连接微带	20线	1	
59	转换插头座		1	
60	半园头螺钉	M3×8 M3×35	3 6	

CMC—80 插头信号表

主板边缘插头信号表

J 4

0809	IN2	21	1	0809	IN3
0809	IN1	22	2	0809	IN4
0809	IN0	23	3	0809	IN5
0809	IN7	24	4	0809	IN6
0809	REF (+)	25	5	地	GND
0809	REF (-)	26	6	PIO2	PA7
PIO2	PB7	27	7	PIO2	PA6
PIO2	PB6	28	8	PIO2	PA5
PIO2	PB5	29	9	PIO2	PA4
PIO2	PB4	30	10	PIO2	PA3
PIO2	PB3	31	11	PIO2	PA2
PIO2	PB2	32	12	PIO2	PA1
PIO2	PB1	33	13	PIO2	PA0
PIO2	PB0	34	14	PIO2	$\overline{\text{ASTB}}$
		35	15	PIO2	$\overline{\text{BSTB}}$
PIO2	BRDY	36	16	PIO2	ARDY
CTC	C/T0	37	17	CTC	ZC0
CTC	C/T1	38	18	CTC	C/T3
CTC	C/T2	39	19	CTC	ZC1
		40	20	CTC	ZC2

J 5

SIO	$\overline{\text{DCDB}}$	21	1	SIO	$\overline{\text{DCDA}}$
SIO	$\overline{\text{CTSB}}$	22	2	SIO	$\overline{\text{CTSA}}$
SIO	$\overline{\text{RTSB}}$	23	3	SIO	$\overline{\text{RTSA}}$
SIO	$\overline{\text{DTRB}}$	24	4	SIO	$\overline{\text{DTRA}}$
SIO	TxDB	25	5	SIO	TxDA
SIO	$\overline{\text{RxTxCB}}$	26	6	SIO	$\overline{\text{TxCA}}$
SIO	$\overline{\text{RxDB}}$	27	7	SIO	$\overline{\text{RxCA}}$
SIO	$\overline{\text{SYNCB}}$	28	8	SIO	RxDA
SIO	$\overline{\text{WRDYB}}$	29	9	SIO	$\overline{\text{SYNCA}}$
PIO1	BRDY	30	10	SIO	$\overline{\text{WRDYA}}$
PIO1	ARDY	31	11	PIO1	$\overline{\text{BSTB}}$
PIO1	$\overline{\text{ASTB}}$	32	12	PIO1	PA0
PIO1	PB0	33	13	PIO1	PA1
PIO1	PB1	34	14	PIO1	PA2
PIO1	PB2	35	15	PIO1	PA3
PIO1	PB3	36	16	地	GND
PIO1	PB4	37	17	PIO1	PA4
PIO1	PB5	38	18	PIO1	PA5
PIO1	PB6	39	19	PIO1	PA6
PIO1	PB7	40	20	PIO1	PA7

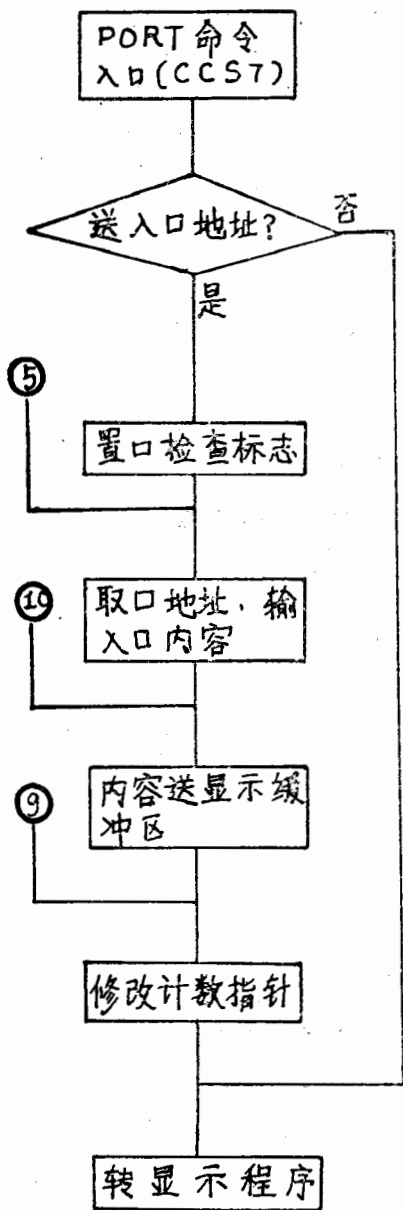


图7 PORT处理程序框图

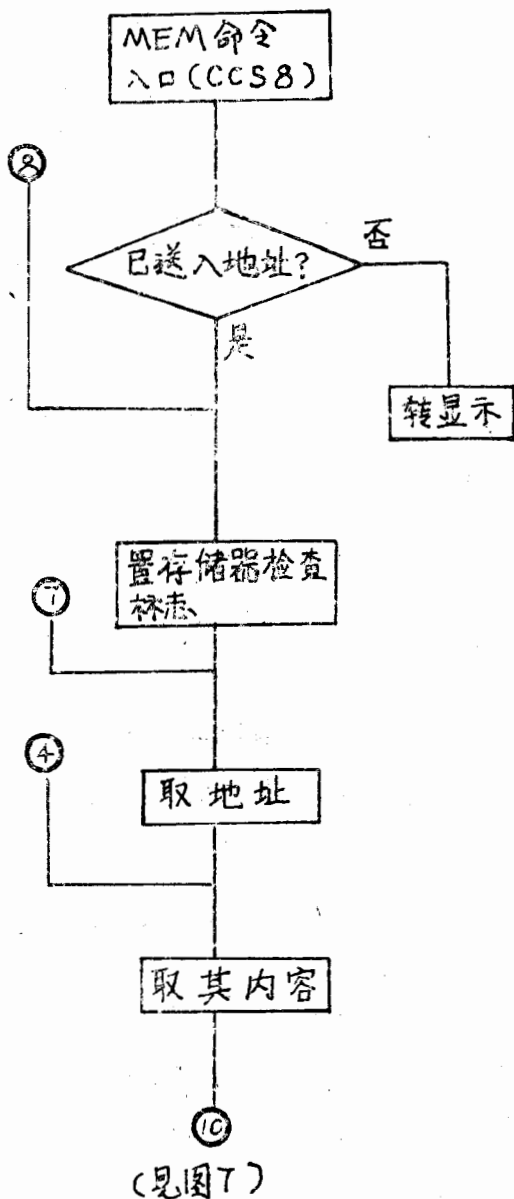


图8 MEM处理程序框图

8. 断点 (BRPT) 设置命令处理程序 (图9)

此程序把操作者送入的断点地址依次存放在断点表内 (最多存放五个断点)。至于断点的装配和撤除, 分别在非屏蔽中断处理程序和断点处理程序中进行。

9. 转储 (DUMP) 命令处理程序 (图10)

主板与辅助板之间连接插座信号表

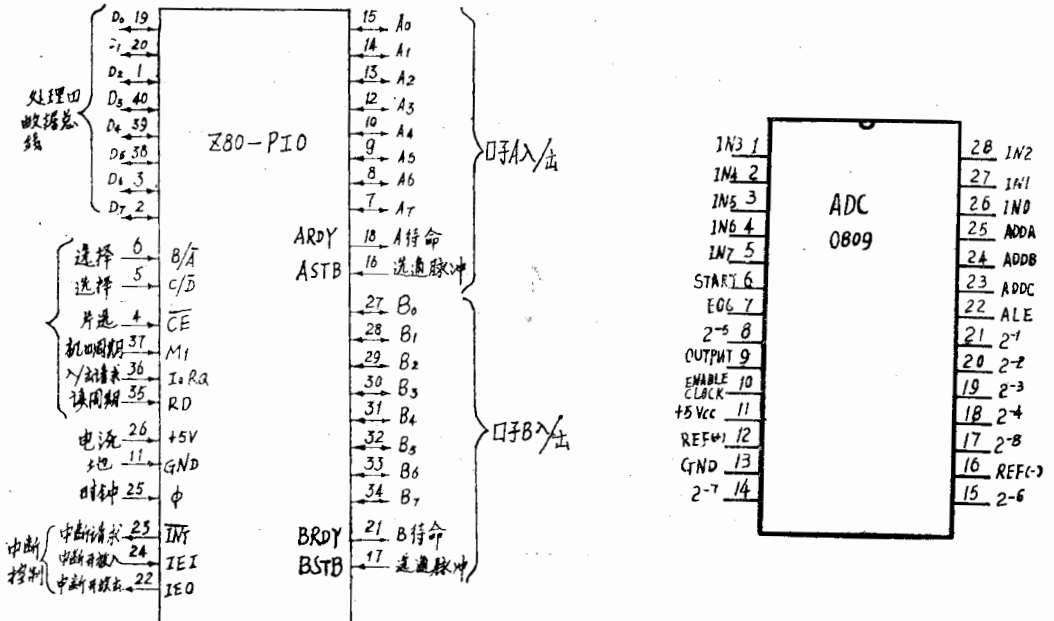
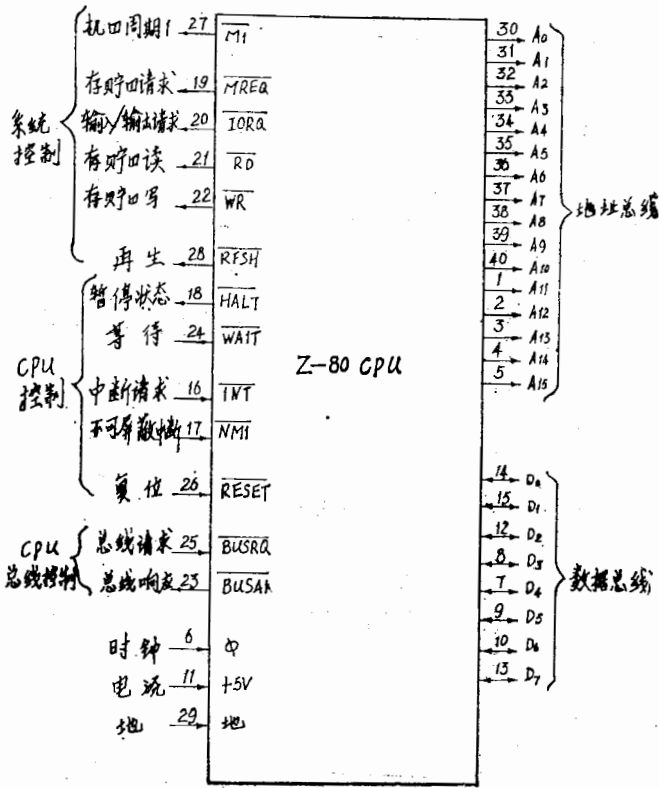
J 6

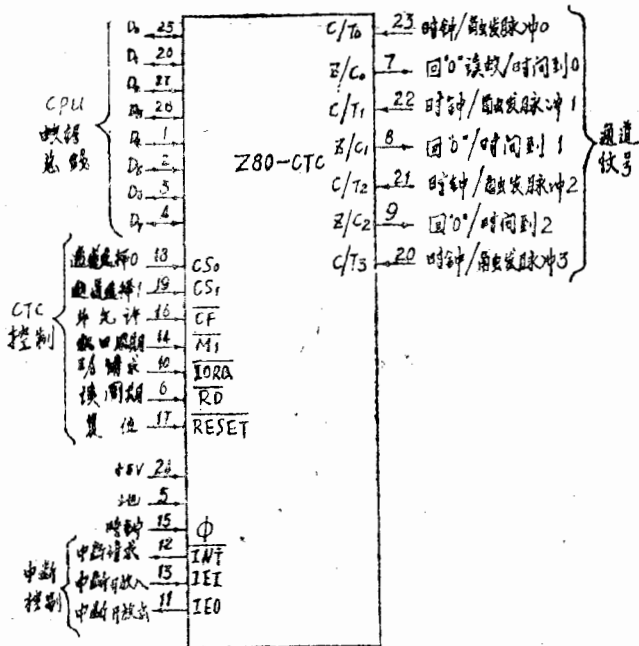
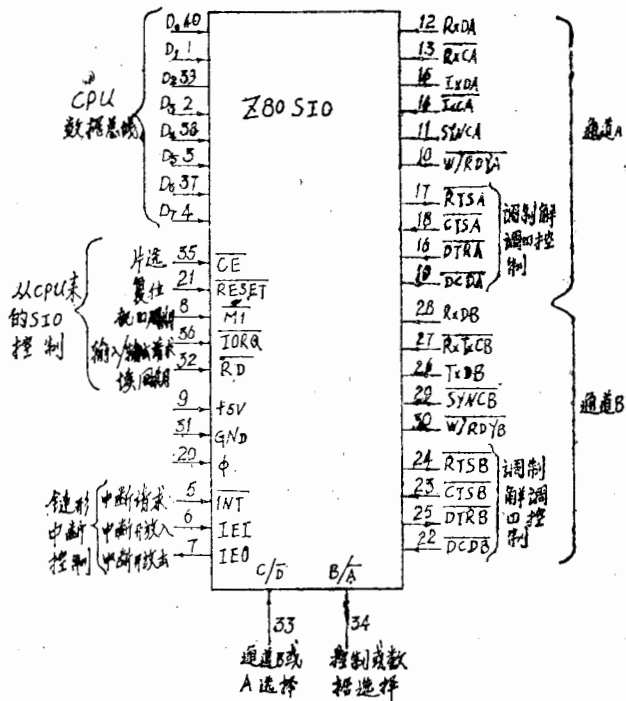
M1	21	1	地 GND
$\overline{\text{IORQ}}$	22	2	D7
A 7	23	3	D4
$\overline{\text{RESET}}$	24	4	D5
A 6	25	5	D3
A 5	26	6	D6
A 4	27	7	D1
A 3	28	8	A9
A 1	29	9	A8
A 0	30	10	A10
A11	31	11	$\overline{\text{RD}}$
A12	32	12	A13
A14	33	13	A15
D 2	34	14	D0
A 2	35	15	∅
$\overline{\text{INT}}$	36	16	$\overline{\text{MREQ}}$
$\overline{\text{BUSRQ}}$	37	17	$\overline{\text{BUSAK}}$
$\overline{\text{WR}}$	38	18	SIO IEO
	39	19	
	40	20	

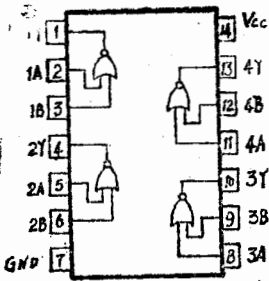
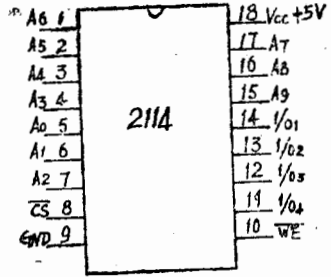
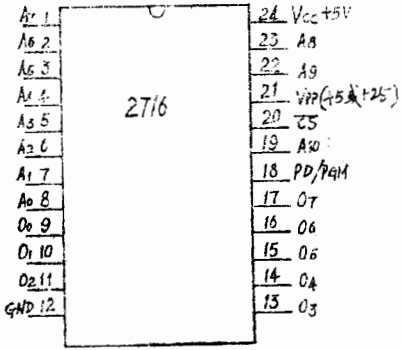
J 3

1	地 GND
2	地 GND
3	地 GND
4	CTC ZC1
5	CTC C/T2
6	$\overline{\text{RESET}}$
7	PROG ENABLE
8	D3
9	D2
10	D1
11	D0
12	D7
13	D6
14	D5
15	D4
16	SEGLH
17	KBSEL
18	DIGLH
19	5V Vcc
20	5V Vcc

CMC—80 集成电路管脚图

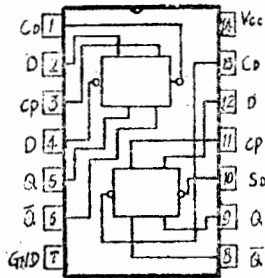




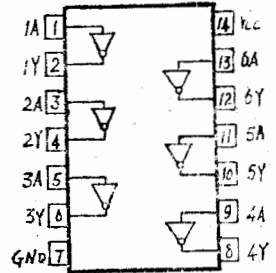


$$y = \overline{A+B}$$

74LS02

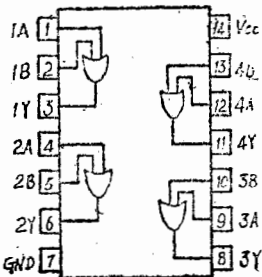


74LS74

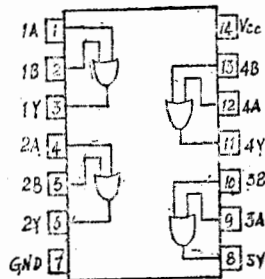


$$y = \overline{A}$$

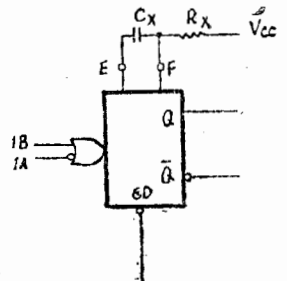
74LS04



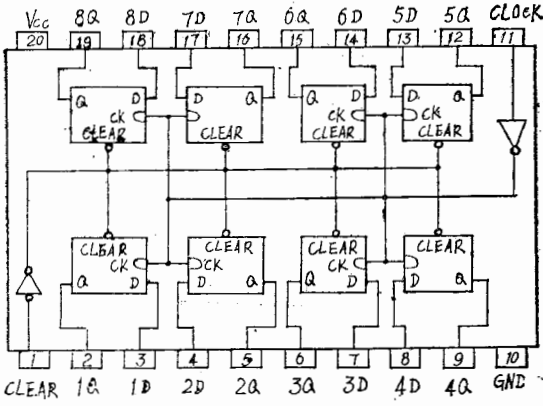
74LS80



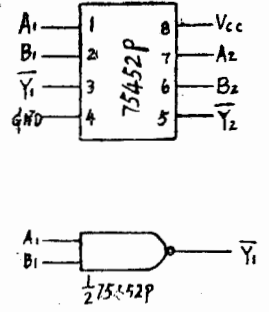
74LS32



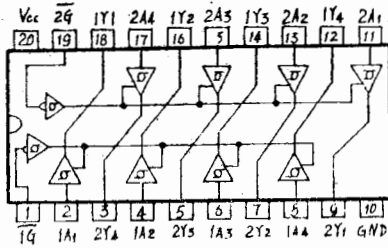
14538



74LS273

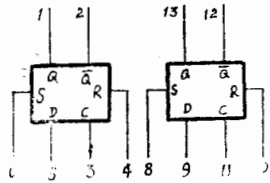
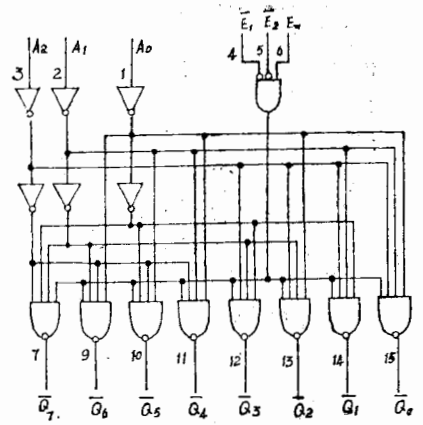


75452P 双驱动多谐振荡器脚图



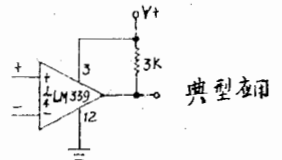
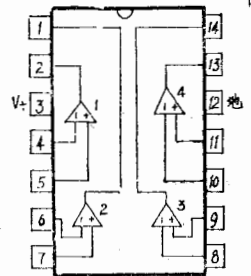
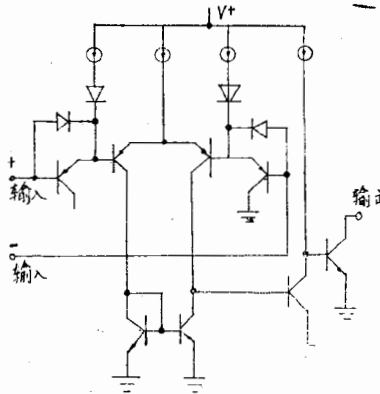
74LS244

74LS138 →



14013

TM339 →



典型应用

CMCBUG 监控程序清单

(本清单仅供用户参考)

程序名称 CMCBUG

版本 2.1 03/01/1983

0007	00110	CTC0H	EQU	07H	CTC中断向量
0098	00120	CTC0L	EQU	98H	
008C	00130	CTC0	EQU	8CH	CTC各通道地址
008D	00140	CTC1	EQU	8DH	
008E	00150	CTC2	EQU	8EH	
008F	00160	CTC3	EQU	8FH	
3FC0	00170	STACK	EQU	3FC0H	用户栈初始顶点
0094	00180	DIGLH	EQU	94H	数位选择地址
0090	00190	KBSEL	EQU	90H	键盘输入地址
0090	00200	SEGLH	EQU	90H	字段选择地址
00F8	00210	DSEM1L	EQU	0F8H	
00FA	00220	DSEM3L	EQU	0FAH	
00FE	00230	DSEM7L	EQU	0FEH	

工作单元分配

3FC0	00240		ORG	3FC0H	
0002	00250	USR0	DEFS	2	用户命令入口地址
0002	00260	USR1	DEFS	2	
0001	00270	BUF	DEFS	1	
0001	00280	SEC	DEFS	1	实时钟秒
0002	00290	MINU	DEFS	2	实时钟分、时
0003	00300	RST16	DEFS	3	再启动指令入口
0003	00310	RST24	DEFS	3	
0003	00320	RST32	DEFS	3	
0003	00330	RST40	DEFS	3	
0003	00340	RST48	DEFS	3	
0003	00350	RST56	DEFS	3	
0003	00360	CTC0V	DEFS	3	CTC0 服务程序入口
0001	00370	SFLG	DEFS	1	上档键标志
0002	00380	STKPT	DEFS	2	栈指针
0002	00390	KEYPTR	DEFS	2	显示单元指针
0001	00400	UIF	DEFS	1	用户IFF2
0001	00410	BFLG	DEFS	1	断点数目
000F	00420	BPTAB	DEFS	15	断点表

0001	00430	FLG24	DEFS	1	转储标志
0001	00440	KFLG	DEFS	1	键命令标志
0001	00450	DIG2	DEFS	1	输入两位数标志
0001	00460	DIG4	DEFS	1	输入四位数标志
0001	00470	DISMEM	DEFS	1	显示缓冲区
0001	00480	DSMEM1	DEFS	1	
0001	00490	DSMEM2	DEFS	1	
0001	00500	DSMEM3	DEFS	1	
0001	00510	DSMEM4	DEFS	1	
0001	00520	DSMEM5	DEFS	1	
0001	00530	DSMEM6	DEFS	1	
0001	00540	DSMEM7	DEFS	1	
0001	00550	CLOCK	DEFS	1	实时钟打开标志

复位入口 (RST0)

0000		00560	ORG	0000H	
0000	21C03F	00570	LD	HL, STACK	用户栈指针初值
0003	22DE3F	00580	LD	(STKPT), HL	
0006	1833	00590	JR	RESTAR	

断点入口 (RST8)

0008	F5	00600	RST8 PUSH	AF	保存现场
0009	CDFC06	00610	CALL	SAVE	
000C	C37707	00620	JP	RST8A	
000F	00	00630	NOP		

用户使用 RST16 入口

0010	C3C83F	00640	JP	RST16	
------	--------	-------	----	-------	--

循环左移四位子程序

0013	07	00650	ALTER8	RLCA	
0014	07	00660		RLCA	
0015	07	00670		RLCA	
0016	07	00680		RLCA	
0017	C9	00690		RET	

用户使用 RST24 入口

0018	C3CB3F	00700	JP	RST24	
------	--------	-------	----	-------	--

MON' 命令处理程序

功能：置上档标志后转到监控初始化程序去。

001B	3E18	00710	CCS13	LD	A, 18H	
001D	C34600	00720		JP	REST2	取上档标志数

用户 使用 RST32 入口

0020	C3CE3F	00730		JP	RST32	
------	--------	-------	--	----	-------	--

磁带装入时 CTC3 中断服务程序

0023	DB90	00740		INCHR4	IN	A, (KBSEL)
0025	FB	00750			EI	
0026	ED4D	00760			RETI	

用户 使用 RST 40 入口

0028	C3D13F	00770		JP	RST40	
------	--------	-------	--	----	-------	--

查断点表子程序

002B	DD23	00780	UIX3	INC	IX	
002D	05	00790		DEC	B	
002E	1803	00800		JR	UIX3A	

用户 使用 RST 48 入口

0030	C3D43F	00810		JP	RST48	
0033	DD23	00820	UIX3A	INC	IX	
0035	DD23	00830		INC	IX	
0037	C9	00840		RET		

用户 使用 RST 56 入口

0038	C3D73F	00850		JP	RST56	
------	--------	-------	--	----	-------	--

复位初始化程序

003B	31A83F	00860	RESTAR	LD	SP, STACK-18H	
003E	CDA205	00870		CALL	UFOR4	清除滞留断点
0041	AF	00880		XOR	A	
0042	32E33F	00890		LD	(BFLG), A	清标志

监控初始状态 (MON) 入口

0045	AF	00900	REST1	XOR	A	
0046	32DD3F	00910	REST2	LD	(SFLG), A	置上、下档标志
0049	CD1300	00920		CALL	ALTER8	
004C	C611	00930		ADD	A, 11H	
004E	E61F	00940		AND	1FH	
0050	0608	00950		LD	B, 08H	清显示缓冲区
0052	21FF3F	00960		LD	HL, CLOCK	
0055	0E10	00970		LD	C, 10H	
0057	2B	00980	REST2A	DEC	HL	
0058	71	00990		LD	(HL), C	
0059	10FC	01000		DJNZ	REST2A	
005B	22E03F	01010		LD	(KEYPTR), HL	置显示区指针
005E	77	01020		LD	(HL), A	
005F	3E07	01030		LD	A, CTC0H	送中断向量
0061	ED47	01040		LD	I, A	
0063	AF	01050		XOR	A	
0064	1841	01060		JR	REST3	

非屏蔽中断处理程序

功能: 1. 单步时保存用户寄存器后显示用户 PC 和 A; 2. 设置断点后执行时用于装配断点; 3. 执行用户程序时被操作者随意中断, 保存用户寄存器并执行用户键命令 (一般是返回监控初态)

0066	F5	01070	NMIS	PUSH	AF	
0067	CDFC06	01080		CALL	SAVE	保存用户寄存器
006A	3AFF3F	01090	NMISB	LD	A, (CLOCK)	
006D	B7	01100		OR	A	
006E	2801	01110		JR	Z, NMIS1A	未打开实时钟则转移
0070	FB	01120		EI		
0071	21F43F	01130	NMIS1A	LD	HL, KFLG	
0074	CB6E	01140		BIT	5, (HL)	
0076	2842	01150		JR	Z, DISUP-3	非单步状态则去分析键命令
0078	08	01160		EX	AF, AF'	
0079	AF	01170		XOR	A	
007A	77	01180		LD	(HL), A	清单步标志
007B	CD9805	01190		CALL	UFOR3	
007E	CA7B07	01200		JP	Z, REMBP3	无断点, 转去显示 PC 和 A
0081	DD21E43F	01210		LD	IX, BPTAB	
0085	DD6600	01220	NMIS1	LD	H, (IX+0)	取断点地址
0088	DD6E01	01230		LD	L, (IX+1)	
008B	7E	01240		LD	A, (HL)	取用户指令
008C	0ECF	01250		LD	C, 0CFH	

008E	71	01260		LD	(HL), C	设置断点
008F	DD7702	01270		LD	(IX+2), A	保存用户指令
0092	CD2B00	01280		CALL	UIX3	
0095	20EE	01290		JR	NZ, NMIS1	继续设置断点
0097	3E04	01300	NMIS2	LD	A, 04H	
0099	D394	01310		OUT	(DIGLH), A	允许用户通过 MON' 键中止程序的运行
009B	3E45	01320		LD	A, 45H	
009D	D38E	01330		OUT	(CTC2), A	
009F	F3	01340		DI		
00A0	3E01	01350		LD	A, 01H	
00A2	D38E	01360		OUT	(CTC2), A	
00A4	C3F401	01370		JP	CCS2B	转去恢复用户寄存器

监控初始状态 (MON) 处理程序的继续

00A7	0604	01380	REST3	LD	B, 04H	清各标志单元
00A9	2B	01390	REST4	DEC	HL	
00AA	77	01400		LD	(HL), A	
00AB	10FC	01410		DJNZ	REST4	
00AD	3E98	01420		LD	A, CTC0L	送中断向量
00AF	D38C	01430		OUT	(CTC0), A	
00B1	ED5E	01440		IM	2	
00B3	DB90	01450		IN	A, (KBSEL)	
00B5	CB6F	01460		BIT	5, A	检测开关 S2 位置
00B7	CA0008	01470		JP	Z, 0800H	转向 PROM1 起始地址

显 示 程 序

功能：从显示缓冲区取数据到显示器。

入口：被显示的数据在起始单元为 DISMEM 的六个单元内使用寄存器：

HL 是指向显示缓冲区的指针，E 保持被显示数据，

IX 是指向字形表的指针，B 是现行数位指示器，A 和 D 是暂存器

00BA	CDA205	01480		CALL	UFOR4	清除滞留断点
00BD	21F73F	01490	DISUP	LD	HL, DISMEM	
00C0	0620	01500		LD	B, 020H	
00C2	5E	01510	DISUP1	LD	E, (HL)	取一个字
00C3	AF	01520		XOR	A	
00C4	57	01530		LD	D, A	
00C5	D394	01540		OUT	(DIGLH), A	关显示
00C7	FD21EC07	01550		LD	IY, SEGPT	字形表起点
00CB	FD19	01560		ADD	IY, DE	
00CD	FD7E00	01570		LD	A, (IY+0)	取字段格式
00D0	D390	01580		OUT	(SEGLH), A	
00D2	78	01590		LD	A, B	取字位

00D3	D394	01600	OUT	(DIGLH), A	
00D5	1E78	01610	LD	E, 78H	
00D7	1D	01620	DISUP2	DEC	E 延时 1mS
00D8	20FD	01630	JR	NZ, DISUP2	
00DA	23	01640	INC	HL	指向下一字
00DB	CB38	01650	SRL	B	
00DD	30E3	01660	JR	NC, DISUP1	
00DF	21F33F	01670	LD	HL, FLG24	
00E2	7E	01680	LD	A, (HL)	
00E3	B7	01690	OR	A	
00E4	2805	01700	JR	Z, DECKY	非追踪则转移
00E6	3D	01710	DEC	A	
00E7	77	01720	LD	(HL), A	
00E8	CAE002	01730	JP	Z, CCS6	追踪转去处理

键 分 析 程 序

功能：清显示，扫描键盘，如无键输入则回显示程序；如有键输入则延时 20mS 消除抖动，逐行扫描键盘寻找所按下的键，译出键码。等待键放开后延时 20mS，转到键处理程序。

出口：键代码在 C 内。

使用的寄存器：A、B、C、H、L

00EB	3E7F	01740	DECKY	LD	A, 7FH	
00ED	D390	01750		OUT	(SEGLH), A	关显示
00EF	D394	01760		OUT	(DIGLH), A	
00F1	DB90	01770		IN	A, (KBSEL)	检查键盘输入
00F3	E61F	01780		AND	01FH	
00F5	FE1F	01790		CP	01FH	
00F7	28C4	01800		JR	Z, DISUP	无键输入，返回显示
00F9	CED706	01810		CALL	D20MS	延时去抖动
00FC	019420	01820		LD	BC, 2094H	
00FF	ED41	01830	KEYDN1	OUT	(C), B	
0101	DB90	01840		IN	A, (KBSEL)	逐行扫描键盘
0103	E61F	01850		AND	01FH	
0105	FE1F	01860		CP	01FH	
0107	2006	01870		JR	NZ, KEYDN2	有键输入，转译码
0109	CB38	01880		SRL	B	
010B	30F2	01890		JR	NC, KEYDN1	
010D	18AE	01900		JR	DISUP	无键输入，返回显示
010F	0E00	01910	KEYDN2	LD	C, 00H	
0111	0D	01920	KEYDN3	DEC	C	
0112	CB38	01930		SRL	B	
0114	20FB	01940		JR	NZ, KEYDN3	
0116	F5	01950		PUSH	AF	
0117	79	01960		LD	A, C	
0118	CD1300	01970		CALL	ALTER8	

011B	E6F0	01980	AND	0F0H	
011D	C1	01990	POP	BC	
011E	80	02000	ADD	A,B	求键特征值
011F	21EB07	02010	LD	HL,SEGPT-1	
0122	011C00	02020	LD	BC,001CH	
0125	EDB9	02030	CPDR		检键值表
0127	DB90	02040	KEYDN4	IN	A,(KBSEL)
0129	E61F	02050	AND	01FH	
012B	FE1F	02060	CP	01FH	检测键释放
012D	20F8	02070	JR	NZ,KEYDN4	
012F	CDD706	02080	CALL	D20MS	延时去抖动

键 处 理 程 序

功能：如输入数字键，则将数值送入显示缓冲区，并根据送入的是第二、第四或第八位数而置标志和调用修改子程序，然后返回显示程序；如输入命令键，则查找该命令处理程序入口，转向相应的处理程序。

入口：键代码在C内

出口：数字键时写入显示缓冲区，命令键转向处理程序，入口地址在HL内。

使用的寄存器：A、B、C、H、L、IN

0132	79	02090	LD	A,C		
0133	FE10	02100	CP	10H		
0135	307B	02110	JR	NC,KEYDN9	命令键则转移	
0137	2AE03F	02120	LD	HL,(KEYPTR)		
013A	71	02130	LD	(HL),C	数字写入显示缓冲区	
013B	3EF8	02140	LD	A,DSEM1L		
013D	BD	02150	CP	L		
013E	2810	02160	JR	Z,KEYDN6	输入第二位	
0140	3EFA	02170	LD	A,DSEM3L		
0142	BD	02180	CP	L		
0143	2811	02190	JR	Z,KEYDN7	输入第四位	
0145	3EFE	02200	LD	A,DSEM7L		
0147	BD	02210	CP	L		
0148	2815	02220	JR	Z,KEYDN8	输入第八位，转修改程序	
014A	23	02230	KEYDN5	INC	HL	
014B	22E03F	02240	LD	(KEYPTR),HL	指针加一	
014E	18BD	02250	JR	KEYDN2-2	返回显示程序	
0150	DD21F53F	02260	KEYDN6	LD	IX,DIG2	置输入二位标志
0154	1804	02270	JR	KEYDN7+4		
0156	DD21F63F	02280	KEYDN7	LD	IX,DIG4	置输入四位标志
015A	DD3400	02290	ING	(IX+0)		
015D	18EB	02300	JR	KEYDN5		

修 改 程 序

功能：将键盘输入的修改数据根据当前监控状态相应送到存储单元，I/O 接口或用户 CPU 寄存器中去。

入口：显示缓冲区内有企图修改的目标地址和要写入的内容。

015F	3AF43F	02310	KEYDN8	LD	A,(KFLG)	取键命令标志
0162	CB67	02320		BIT	4,A	
0164	2034	02330		JR	NZ,ALTER3	修改I/O口内容则转移
0166	CB57	02340		BIT	2,A	
0168	2038	02350		JR	NZ,ALTER4	修改存储单元则转移
016A	CB4F	02360		BIT	1,A	
016C	CA4500	02370	ALTER1	JR	Z,REST1	非法操作返回监控初态
016F	CD3407	02380		CALL	ALTER9	取用户寄存器
0172	B7	02390		OR	A	
0173	28F7	02400		JR	Z,ALTER1	用户SP不可修改
0175	D610	02410		SUB	10H	
0177	200E	02420		JR	NZ,ALTER2	非修改I,IFF2则转移
0179	32FD3F	02430		LD	(DSMEM6),A	
017C	3AFE3F	02440		LD	A,(DSMEM7)	
017F	E604	02450		AND	04H	
0181	32FE3F	02460		LD	(DSMEM7),A	
0184	32E23F	02470		LD	(UIF),A	修改IFF2送(UIF)
0187	E5	02480	ALTER2	PUSH	HL	保存目的寄存器地址
0188	DD21FB3F	02490		LD	IX,DSMEM4	
018C	CD8305	02500		CALL	UFOR2A	取修改值
018F	FDE1	02510		POP	IY	取目的地址
0191	FD75FF	02520		LD	(IY-1),L	送修改值
0194	FD7400	02530		LD	(IY),H	
0197	C3C102	02540		JP	CCS5	转去显示寄存器内容
019A	CD2707	02550	ALTER3	CALL	ALTER6	取I/O口地址及修改值
019D	4C	02560		LD	C,H	
019E	ED79	02570		OUT	(C),A	修改口内容
01A0	180D	02580		JR	ALTER5	
01A2	CD2707	02590	ALTER4	CALL	ALTER6	取存储器地址及修改值
01A5	77	02600		LD	(HL),A	
01A6	3AF43F	02610		LD	A,(KFLO)	
01A9	CB47	02620		BIT	0,A	
01AB	C27B02	02630		JP	NZ,CCS4	AUTO状态,转NEXT 处理
01AE	7E	02640		LD	A,(HL)	修改存储器内容再读回
01AF	C34603	02650	ALTER5	JP	CCS7B	新值写入显示缓冲区

命令键处理程序

01B2	0600	02660	KEYDN9	LD	B,00H	
01B4	3ADD3F	02670		LD	A,(SFLG)	
01B7	81	02680		ADD	A,C	
01B8	81	02690		ADD	A,C	
01B9	4F	02700		LD	C,A	
01BA	DD218007	02710		LD	IX,JPTAB-20H	
01BE	DD09	02720		ADD	IX,BC	
01C0	DD6E00	02730		LD	L,(IX+0)	查命令处理程序
01C3	DD6601	02740		LD	H,(IX+1)	入口地址表转向
01C6	E9	02750		JP	(HL)	处理程序

EXEC 命令处理程序

功能：从用户 P C 的现行值或操作者输入的地址开始执行程序。

入口：显示缓冲区内有输入的四位起始地址，但也可以没有。

出口：恢复用户的所有寄存器，返回用户程序。

01C7	3AF63F	02760	CCS1	LD	A,(DIG4)	
01CA	B7	02770		OR	A	未输入四位数，从用户
01CB	280D	02780		JR	Z,CCS1A	P C 值继续执行
01CD	CD7F05	02790		CALL	UFOR2	
01D0	FD2ADE3F	02800	CCS1B	LD	IY,(STKPT)	
01D4	FD75FE	02810		LD	(IY-2),L	输入四位数作为起始地
01D7	FD74FF	02820		LD	(IY-1),H	址
01DA	CD9805	02830	CCS1A	CALL	UFOR3	
01DD	2007	02840		JR	NZ,CCS2A	有断点，执行一次单步
01DF	C39700	02850		JP	NMIS2	无断点，准备执行

STEP 命令处理程序

功能：恢复用户程序现场，执行用户 P C 所指定的一条指令，然后由硬件引起非屏蔽中断，退出用户程序，返回监控状态。

入口：用户 P C 指向准备执行的用户指令。

出口：恢复用户寄存器，准备好在执行一条用户指令后由 CTC2 的 ZC2 引起非屏蔽中断。

01E2	AF	02860	CCS2	XOR	A	清除断点标志
01E3	32E33F	02870		LD	(BFLG),A	
01E6	3E20	02880	CCS2A	LD	A,20H	送单步标志
01E8	32F43F	02890		LD	(KFLG),A	

01EB	3E07	02900	LD	A,07H	置定 CTC2 定时方式, 禁
01ED	D38E	02910	OUT	(CTC2),A	止中断, 时间常数 224,
01EF	F3	02920	DI		等待 NMI 中断
01F0	3E0E	02930	LD	A,0EH	
01F2	D38E	02940	OUT	(CTC2),A	
01F4	2ADE3F	02950	CCS2B LD	HL,(STKPT)	恢复用户 S P 值
01F7	011800	02960	LD	BC,0018H	
01FA	ED42	02970	SBC	HL,BC	
01FC	F9	02980	LD	SP,HL	
01FD	E1	02990	POP	HL	恢复用户各寄存器
01FE	D1	03000	POP	DE	
01FF	C1	03010	POP	BC	
0200	F1	03020	POP	AF	
0201	08	03030	EX	AF,AF'	
0202	D9	03040	EXX		
0203	F1	03050	POP	AF	
0204	ED47	03060	LD	I,A	
0206	FDE1	03070	POP	IY	
0208	DDE1	03080	POP	IX	
020A	E1	03090	POP	HL	
020B	D1	03100	POP	DE	
020C	C1	03110	POP	BC	
020D	3AE23F	03120	LD	A,(UIF)	根据 UIF 内容允许
0210	B7	03130	OR	A	中断或禁止中断
0211	C21702	03140	JP	NZ,CCS2C	
0214	F1	03150	POP	AF	
0215	F3	03160	DI		
0216	C9	03170	RET		
0217	F1	03180	CCS2C POP	AF	
0218	FB	03190	EI		
0219	C9	03200	RET		返回用户程序

SECH 命令处理程序

功能: 在用户指定的存储区内寻找操作者给定的单字节或双字节数据, 显示其所在的地址。

入口: 用户 IX 内存放待检索区首地址; 用户 IY 内存放待检索区末地址; 显示缓冲区内存放检索字 (两位和四位十六进制数)。

出口: 查找到的单元地址或检索区末地址 (未找到该数据) 送往显示缓冲区, 保存现场准备检索下一项该数据。

021A	3AF53F	03210	CCS3	LD	A,(DIG2)	
021D	B7	03220		OR	A	未输入检索字返回监控初始状态

021E	CA4500	03230		JP	Z,REST1	
0221	3E40	03240		LD	A,40H	置检索标志
0223	32F43F	03250		LD	(KFLG),A	
0226	CDCD05	03260		CALL	UFOR6	取检索区及检索字
0229	7A	03270	CCS3A	LD	A,D	检索字(或其高位)送A 检索
022A	EDB1	03280		CPJR		
022C	E23902	03290		JP	PO,CCS3B	区域内无检索字、转移
022F	3AF63F	03300		LD	A,(DIG4)	
0232	B7	03310		OR	A	检索四位数?
0233	2804	03320		JR	Z,CCS3B	
0235	7B	03330		LD	A,E	是,取检索字低位与下一
0236	BE	03340		CP	(HL)	字比较
0237	20F0	03350		JR	NZ,CCS3A	未检到,继续检索
0239	E5	03360	CCS3B	PUSH	HL	
023A	D9	03370		EXX		保护检索现场,以备往下 检索使用
023B	E1	03380		POP	HL	
023C	2B	03390		DEC	HL	
023D	CDBA05	03400	CCS3C	CALL	UFOR5	检索地址送显示缓冲区
0240	AF	03410		XOR	A	
0241	32DD3F	03420		LD	(SFLG),A	进入下档键命令状态
0244	C36203	03430		JP	CCS8A	转去显示该数据

LAST 命令处理程序入口 及 AUTO 命令和追溯命令处理程序

0247	37	03440	CCS16	SCF		置 LAST 标志
0248	1832	03450		JR	CCS4+1H	
024A	08	03460	CCS16A	EX	AF,AF'	
024B	380E	03470		JR	C,CCS16B	是追溯命令则转移
024D	3AF63F	03480		LD	A,(DIG4)	
0250	B7	03490		OR	A	
0251	28CB	03500		JR	Z,CCS3+4H	非法命令返回监控初态
0253	3E05	03510		LD	A,05H	置 AUTO 标志
0255	32F43F	03520		LD	(KFLG),A	
0258	C35F03	03530		JP	CCS8A-3H	转 MEM 命令处理程序
025B	2A7E3F	03540	CCS16B	LD	HL,(3F7EH)	追溯命令处理
025E	22DE3F	03550		LD	(STKPT),HL	取前条指令执行后用户 SP 值
0261	23	03560		INC	HL	
0262	EB	03570		EX	DE,HL	
0263	217D3F	03580		LD	HL,3F7DH	
0266	011A00	03590		LD	BC,01AH	

0269	EDB8	03600	LDDR		恢复前条指令执行后用户寄存器内容和栈顶内容
026B	EB	03610	EX	DE,HL	
026C	F9	03620	LD	SP,HL	
026D	EB	03630	EX	DE,HL	
026E	117F3F	03640	LD	DE,3F7FH	
0271	01A401	03650	LD	BC,1A4H	
0274	EDB8	03660	LDDR		将再前15条指令状态向后传送一位
0276	AF	03670	XOR	A	
0277	3C	03680	INC	A	
0278	C37A07	03690	JP	REMBP2	转去显示前条指令 PC 和 A

NEXT 和 LAST 命令处理程序

功能: 1. 存储器检查时, 转到检查次一或前一单元; 2. 口检查时, 转到检查次一或前一 I/O 口; 3. EPROM 写入出错时, 从下一单元继续检查; 4. 检索到一个数据后, 继续向下检索同一数据; 5. 寄存器检查时, 检查下一个或前一个编号的寄存内容; 6. AUTO 命令时设置特定标志, 转去存储器检查; 7. 追溯命令时恢复前一条指令执行的现场。

入口: 在 MEM 或 PORT 命令状态下, 显示缓冲区内有存储单元或接口的地址; 在 PROG 或 SECH 命令状态下, 在辅助寄存器 B' C'、D' E'、H' L' 里有出错或检索的状态数据; 键命令标志 KFLG 里有相应的标志位。

027B	AF	03700	CCS4	XOR	A	
027C	08	03710		EX	AF,AF'	
027D	3AF43F	03720		LD	A,(KFLG)	
0280	CB57	03730		BIT	2,A	
0282	2015	03740		JR	NZ,CCS4A	存储器检查状态则转移
0284	CB67	03750		BIT	4,A	
0286	201C	03760		JR	NZ,CCS4B	口检查状态则转移
0288	CB4F	03770		BIT	1,A	
028A	2028	03780		JR	NZ,CCS4C	寄存器检查则转移
028C	D9	03790		EXX		
028D	CB77	03800		BIT	6,A	
028F	2098	03810		JR	NZ,CCS3A	检索状态则转移
0291	CB5F	03820		BIT	3,A	
0293	28B5	03830		JR	Z,CCS16A	追溯或 AUTO 则转移
0295	13	03840		INC	DE	EPRG 检查出错, 恢复现场, 继续向下检查
0296	C3BE04	03850		JP	CCS12C	
0299	CD7F05	03860	CCS4A	CALL	UFOR2	取显示缓冲器内地址
029C	08	03870		EX	AF,AF'	
029D	3002	03880		JR	NC,CCS4A1	NEXT 命令则转移
029F	2B	03890		DEC	HL	
02A0	2B	03900		DEC	HL	LAST 命令地址减 1

02A1	23	03910	CCS4A1	INC	HL	NEXT 命令地址加 1
02A2	1899	03920		JR	CCS3C	转去显示新地址内容
*02A4	CD7F05	03930	CCS4B	CALL	UFOR2	
02A7	08	03940		EX	AF,AF'	
02A8	3002	03950		JR	NC,CCS4B1	NEXT 则转移
02AA	25	03960		DEC	H	
02AB	25	03970		DEC	H	LAST 则口地址减 1
02AC	24	03980	CCS4B1	INC	H	NEXT 口地址加 1
02AD	7C	03990		LD	A,H	
02AE	CD6605	04000		CALL	UFOR1	
02B1	C34303	04010		JP	CCS7A-1H	转去显示新口地址内容
02B4	21F73F	04020	CCS4C	LD	HL,DISMEM	
02B7	08	04030		EX	AF,AF'	
02B8	3006	04040		JR	NC,CCS4C1	NEXT 则转移
02BA	AF	04050		XOR	A	
02BB	BE	04060		CP	(HL)	
02BC	2803	04070		JR	Z,CCS5	
02BE	35	04080		DEC	(HL)	LAST 则寄存器号减 1
02BF	35	04090		DEC	(HL)	
02C0	34	04100	CCS4C1	INC	(HL)	NEXT 则寄存器号加 1

REG 和 REG' 命令处理程序

功能: 1.直接访问时,取用户寄存器保护区内相应的寄存器或寄存器对之值送显示缓冲区; 2.间接访问时,以上述值作为地址,取该地址单元内容一并送显示缓冲区,并进入存储器检查(MEM)命令状态。

入口:寄存器代号在显示缓冲区首位。

出口:直接访问时,将读取寄存器内容送入显示缓冲区低四位,置寄存器检查标志以备修改其值时使用,间接访问时,将所取寄存器内容送入显示缓冲区高四位,转到MEM命令处理程序。

02C1	CD3407	04110	CCS5	CALL	ALTER9	取指定寄存器值
02C4	CB5A	04120		BIT	3,D	
02C6	280A	04130		JR	Z,CCS5A	直接访问则转移
02C8	CDBC05	04140		CALL	UFOR5A	寄存器内容送显示缓冲区
02CB	AF	04150		XOR	A	
02CC	32DD3F	04160		LD	(SFLG),A	
02CF	C35A03	04170		JP	CCS8B	转MEM处理程序
02D2	3E02	04180	CCS5A	LD	A,02H	
02D4	32F43F	04190		LD	(KFLG),A	置寄存器检查标志
02D7	DD21F93F	04200	CCS5B	LD	IX,DSMEM2	
02DB	CDC005	04210		CALL	UFOR5B	寄存器内容送显示缓冲区
02DE	1869	04220		JR	CCS7B+3	

TRAC 和 TRAC' 命令处理程序

功能：先设置显示时间常数，1.若为 LIST 命令状态，则转去执行单步，显示下一地址单元内容。2.若为追踪命令状态，则保存当前和前15条指令现场状态，转去执行一次单步或准单步。

02E0	3E70	04230	CCS6	LD	A,70H	
02E2	32F33F	04240		LD	(FLG24),A	置追踪时间常数
02E5	3AF43F	04250		LD	A,(KFLG)	
02E8	CB57	04260		BIT	2,A	
02EA	208F	04270		JR	NZ,CCS4	如为 LIST 状态则转移
02EC	21DC3D	04280	CCS6A	LD	HL,3DDCH	
02EF	11C03D	04290		LD	DE,3DC0H	
02F2	01A401	04300		LD	BC,1A4H	
02F5	EDB0	04310		LDIR		保存前15条指令现场状态
02F7	0E18	04320		LD	C,18H	
02F9	2ADE3F	04330		LD	HL,(STKPT)	
02FC	227E3F	04340		LD	(3F7EH),HL	保存栈指针
02FF	B7	04350		OR	A	
0300	ED42	04360		SBC	HL,BC	
0302	0E1A	04370		LD	C,1AH	
0304	EDB0	04380		LDIR		保存现指令现场状态
0306	3ADD3F	04390		LD	A,(SFLG)	
0309	B7	04400		OR	A	
030A	CAE201	04410		JP	Z,CCS2	为 TRAC 则转去单步

STEP' 命令处理程序

功能：准单步执行用户程序，当用户 P C 所指的指令非子程序调用指令时，执行该条指令然后返回监控；当 P C 所指的指令为子程调用指令时，把该子程序的执行当作一条宏指令执行完毕，然后返回监控。

入口：用户 P C 指向所要执行的一条（宏）指令。

出口：现行指令非调用指令时，转向 STEP 处理程序；现行指令为调用指令时，在下一指令字节处设一断点，然后执行现行指令。

030D	3E01	04420	CCS6B	LD	A,01H	
030F	CD6207	04430		CALL	ALTR9C	调用户 P C 内容
0312	0A	04440		LD	A,(BC)	取现行指令操作码
0313	FECD	04450		CP	0CDH	
0315	2807	04460		JR	Z,CCS6C	调用指令则转移
0317	E6C7	04470		AND	0C7H	
0319	FEC4	04480		CP	0C4H	
031B	C2E201	04490		JP	NZ,CCS2	非调用指令转 STEP 处理程序
031E	03	04500	CCS6C	INC	BC	

031F	03	04510	INC	BC	
0320	03	04520	INC	BC	
0321	21E43F	04530	LD	HL, BPTAB	调用指令, 在下一指令
0324	70	04540	LD	(HL), B	首地址设断点
0325	23	04550	INC	HL	
0326	71	04560	LD	(HL), C	
0327	3E01	04570	LD	A, 01H	
0329	32E33F	04580	LD	(BFLG), A	
032C	C3E601	04590	JP	CCS2A	转执行现行指令

PORT 命令处理程序

功能: 检查指定 I/O 口的内容。

入口: 被检查 I/O 口地址在显示缓冲区。

出口: 被检查 I/O 口内容送入显示缓冲区。

032F	3AF53F	04600	CCS7	LD	A, (DIG2)	
0332	B7	04610		OR	A	未输入地址, 返回监控
0333	281C	04620		JR	Z, CCS7C	初始状态
0335	3E10	04630		LD	A, 10H	
0337	32F43F	04640		LD	(KFLG), A	置标志
033A	32F93F	04650		LD	(DSMEM2), A	清显示
033D	32FA3F	04660		LD	(DSMEM3), A	
0340	CD7F05	04670		CALL	UFOR2	取 I/O 口地址
0343	4C	04680		LD	C, H	
0344	ED78	04690	CCS7A	IN	A, (C)	取 I/O 口数据
0346	CD6205	04700	CCS7B	CALL	UFOR1A	数据送显示缓冲区
0349	DD23	04710		INC	IX	
034B	DD23	04720		INC	IX	
034D	DD22E03F	04730		LD	(KEYPTR), IX	为修改设定指针
0351	C3BD00	04740	CCS7C	JP	DISUP	

MEM 命令处理程序

功能: 检查指定存贮单元的内容。

入口: 显示缓冲区存有指定单元地址。

出口: 该单元内容送显示缓冲区。

0354	3AF63F	04750	CCS8	LD	A, (DIG4)	
0357	B7	04760		OR	A	未输入地址, 返回监控
0358	28F7	04770		JR	Z, CCS7C	初始状态
035A	3E04	04780	CCS8B	LD	A, 04H	
035C	32F43F	04790		LD	(KFLG), A	置标志
035F	CD7F05	04800		CALL	UFOR2	取单元地址

0362	7E	04810	CCS8A	LD	A,(HT)	取单元内容
0363	18E1	04820		JR	CCS7B	转去送显示缓冲区

BRPT 命令处理程序

功能：为在RAM内准执行的用户程序设置断点。

入口：显示缓冲区内有断点地址。

出口：断点地址记入断点表，断点计数（标志）加一。

0365	3AF63F	04830	CCS9	LD	A,(DIG4)	
0368	B7	04840		OR	A	未送地址，则清除已设置断点。
0369	CA3E00	04850		JP	Z,RESTAR+3	
036C	CD7F05	04860		CALL	UFOR2	取断点地址
036F	CD9805	04870		CALL	UFOR3	取断点计数
0372	2809	04880		JR	Z,CCS9B1	
0374	FE05	04890		CP	05H	
0376	30D9	04900		JR	NC,CCS7C	断点表已满，不再接收
0378	CD2B00	04910	CCS9B	CALL	UIX3	取下一断点表空位
037B	20FB	04920		JR	NZ,CCS9B	
037D	3C	04930	CCS9B1	INC	A	断点计数加一
037E	32E33F	04940		LD	(BFLG),A	
0381	DD7400	04950		LD	(IX),H	断点地址记入断点表
0384	DD7501	04960		LD	(IX+1),L	
0387	DD3602CF	04970		LD	(IX+2),0CFH	
038B	C34500	04980		JP	REST1	返回监控初态

DUMP 命令处理程序

功能：将内存中指定区域的信息以KC格式转储到盒式磁带中。

入口：待转储区的首地址在用户IX内；末地址在用户IY内；文件标号在显示缓冲区内（也可以不送文件标号）。

本程序使用CTC1作为输出信号调制器。

038E	CD7F05	04990	CCS10	CALL	UFOR2	取文件标号保存在A'内
0391	7C	05000		LD	A,H	
0392	08	05010		EX	AF,AF'	
0393	AF	05020		XOR	A	
0394	32FF3F	05030		LD	(CLOCK),A	清实时钟
0397	3C	05040		INC	A	
0398	32F33F	05050		LD	(FLG24),A	准备发“1”信号
039B	3E85	05060		LD	A,85H	
039D	D38D	05070		OUT	(CTC1),A	
039F	3E1A	05080		LD	A,1AH	送转储“1”时间常数
03A1	D38D	05090		OUT	(CTC1),A	

03A3	0640	05100	LD	B,40H		
03A5	F3	05110	DI			
03A6	CDDb06	05120	CALL	DMS	延时40秒	
03A9	CDCD05	05130	CALL	UFOR6	取转储地址和长度	
03AC	C5	05140	PUSH	BC		
03AD	54	05150	LD	D,H		
03AE	5D	05160	LD	E,L		
03AF	3E3A	05170	LD	A,03AH		
03B1	CD2006	05180	CALL	OTCHR1	输出冒号(分解符)	
03B4	3AF53F	05190	LD	A,(DIG2)		
03B7	B7	05200	OR	A		
03B8	281C	05210	JR	Z,CCS10E	无文件标号则转移	
03BA	0602	05220	LD	B,02H		
03BC	AF	05230	CCS10C	XOR	A	转储“文件标号”字段
03BD	4F	05240	LD	C,A		
03BE	CDF505	05250	CALL	UPACCS		
03C1	10F9	05260	DJNZ	CCS10C		
03C3	08	05270	EX	AF,AF'		
03C4	CDF505	05280	CALL	UPACCS	转储“文件标号”	
03C7	3E09	05290	LD	A,09H		
03C9	CDF505	05300	CALL	UPACCS	转储记录类型“09”	
03CC	AF	05310	XOR	A		
03CD	91	05320	SUB	C		
03CE	CDF505	05330	CALL	UPACCS	转储“检查和”	
03D1	3E3A	05340	CCS10D	LD	A,03AH	
03D3	CD2006	05350	CALL	OTCHR1	输出冒号(分解符)	
03D6	AF	05360	CCS10E	XOR	A	转储“数据”字段
03D7	011000	05370	LD	BC,10H		
03DA	E1	05380	POP	HL		
03DB	ED42	05390	SBC	HL,BC	HL与最大字节数16相比	
03DD	3007	05400	JR	NC,CCS10F	不小于16则转移	
03DF	09	05410	ADD	HL,BC	小于16,恢复字节数	
03E0	85	05420	ADD	A,L		
03E1	4F	05430	LD	C,A	字节数送A和C	
03E2	2E00	05440	LD	L,00H		
03E4	2830	05450	JR	Z,CCS10H	数据送完则转移	
03E6	41	05460	CCS10F	LD	B,C	字节数送B
03E7	E5	05470	PUSH	HL	保存剩余字节数	
03E8	79	05480	LD	A,C		
03E9	0E00	05490	LD	C,00H		
03EB	CDF505	05500	CALL	UPACCS	转储记录长度	
03EE	7A	05510	LD	A,D		
03EF	67	05520	LD	H,A		
03F0	CDF505	05530	CALL	UPACCS	转储起始地址高位	
03F3	7B	05540	LD	A,E		
03F4	6F	05550	LD	L,A		

03F5	CDF505	05560		CALL	UPACCS	转储起始地址低位
03F8	AF	05570		XOR	A	
03F9	CDF505	05580		CALL	UPACCS	转储记录类型“00”
03FC	7E	05590	CCS10G	LD	A,(HL)	
03FD	CDF505	05600		CALL	UPACCS	转储信息数据
0400	23	05610		INC	HL	
0401	10F9	05620		DJNZ	CCS10G	
0403	AF	05630		XOR	A	
0404	91	05640		SUB	C	
0405	CDF505	05650		CALL	UPACCS	转储“检查和”
0408	3E0D	05660		LD	A,0DH	
040A	CD2006	05670		CALL	OTCHR1	转储回车字符
040D	3E0A	05680		LD	A,0AH	
040F	CD2006	05690		CALL	OTCHR1	转储换行字符
0412	54	05700		LD	D,H	
0413	5D	05710		LD	E,L	保存下一字节地址
0414	18BB	05720		JR	CCS10D	继续转储
0416	0603	05730	CCS10H	LD	B,3H	
0418	AF	05740	CCS10I	XOR	A	转储“文件结束”字段
0419	4F	05750		LD	C,A	
041A	CDF505	05760		CALL	UPACCS	
041D	10F9	05770		DJNZ	CCS10I	
041F	3E01	05780		LD	A,01H	
0421	CDF505	05790		CALL	UPACCS	转储记录类型“01”
0424	AF	05800		XOR	A	
0425	91	05810		SUB	C	
0426	CDF505	05820		CALL	UPACCS	转储“检查和”
0429	0608	05830		LD	B,08H	
042B	F3	05840		DI		
042C	CDDB06	05850		CALL	DMS	延时5秒转储“1”
042F	F3	05860		DI		关中断
0430	3E03	05870		LD	A,03H	关闭CTC1
0432	D38D	05880		OUT	(CTC1),A	
0434	C34500	05890		JP	REST1	返回监控初态

LOAD? 命令处理程序

功能：置转储检查标志，转到LOAD处理程序去检查转储是否出错

入口和出口同LOAD命令处理程序

0437	3E01	05900	CCS18	LD	A,01H	
0439	32F43F	05910		LD	(KFLG),A	置转储检查标志

LOAD 命令处理程序

功能：把以KC格式存放在磁带内的信息装入RAM中。

入口：显示缓冲区内有文件标号（也可以没有，则装入所遇到的第一个文件）。

本程序使用 CTC3 进行定时采码。

出口：如未发现“检查和”出错，则收到“文件结束”字段后返回监控初态；如发现“检查和”出错，则将下一转储地址送到显示缓冲区并转显示程序。

043C	CD7F05	05920	CCS11	CALL	UFOR2	取文件标号保存在A'中
043F	7C	05930		LD	A,H	
0440	08	05940		EX	AF,AF'	
0441	060F	05950		LD	B,0FH	
0443	CDD806	05960		CALL	DMS	延时10秒
0446	3AF53F	05970	CCS11A	LD	A,(DIG2)	
0449	B7	05980		OR	A	
044A	2816	05990		JR	Z,CCS11B	如无标号则转移
044C	CDE406	06000		CALL	INHED	取字段首部
044F	FE09	06010		CP	09H	
0451	20F3	06020		JR	NZ,CCS11A	不是标号字段，继续检索
0453	F5	06030		PUSH	AF	
0454	08	06040		EX	AF,AF'	读入标号
0455	BB	06050		CP	E	
0456	2804	06060		JR	Z,CCS11G	标号符合则转移
0458	08	06070		EX	AF,AF'	保存标号
0459	F1	06080		POP	AF	
045A	18EA	06090		JR	CCS11A	继续搜索标号
045C	AF	06100	CCS11G	XOR	A	标号已核实，准备读入
045D	32F53F	06110		LD	(DIG2),A	数据
0460	181A	06120		JR	CCS11D	
0462	CDE406	06130	CCS11B	CALL	INHED	取字段首部
0465	B7	06140		OR	A	
0466	F5	06150		PUSH	AF	保存记录类型
0467	2013	06160		JR	NZ,CCS11D	非数据字段，转移
0469	CD0506	06170	CCS11C	CALL	ULACC	读入数据
046C	21F43F	06180		LD	HL,KFLG	
046F	CB46	06190		BIT	0,(HL)	
0471	2805	06200		JR	Z,CCS11F	非核对磁带则转移
0473	67	06210		LD	H,A	
0474	1A	06220		LD	A,(DE)	
0475	BC	06230		CP	H	核对磁带信息
0476	2011	06240		JR	NZ,CCS11E	出错，转去显示
0478	12	06250	CCS11F	LD	(DE),A	数据写入存储器
0479	13	06260		INC	DE	准备接收下一单元
047A	10ED	06270		DJNZ	CCS11C	
047C	CD0506	06280	CCS11D	CALL	ULACC	读“检查和”
047F	AF	06290		XOR	A	
0480	81	06300		ADD	A,C	
0481	2006	06310		JR	NZ,CCS11E	出错，转去显示
0483	F1	06320		POP	AF	弹出“记录类型”

0484	3D	06330		DEC	A	
0485	20BF	06340		JR	NZ, CCS11A	非“文件结束”，继续读
0487	18AB	06350		JR	CCS18-3H	文件结束，返监控初态
0489	42	06360	CCS11E	LD	B, D	
048A	4B	06370		LD	C, E	
048B	CDBC05	06380		CALL	UFOR5A	出错地址写入显示缓冲区
048E	F1	06390		POP	AF	
048F	C34603	06400		JP	CCS7B	转去显示

PROG 命令处理程序

功能：把内存指定区域的信息写入到 EPROM 的指定区域里去。

入口：用户 IX 存放待写信息起始地址；用户 IY 存放待写信息末地址；显示缓冲区内有待写入 EPROM 区域的首地址（若未送入此地址，则自动置为1800H）。

出口：若写入校核无误，则返回监控初态；若校核发现出错，则将出错的 EPROM 地址及其内容送显示缓冲区。

0492	CDCD05	06410	CCS12	CALL	UFOR6	取起始地址、字节数及目的地址
0495	2003	06420		JR	NZ, CCS12A	
0497	110018	06430		LD	DE, 1800H	如未送目的地址则为1800
049A	3E08	06440	CCS12A	LD	A, 08H	
049C	32F43F	06450		LD	(KFLG), A	置 PROG 标志
049F	E5	06460		PUSH	HL	保存初始参数
04A0	D5	06470		PUSH	DE	
04A1	C5	06480		PUSH	BC	
04A2	3E25	06490	CCS12B	LD	A, 25H	送写 EPROM 时间常数
04A4	D38E	06500		OUT	(CTC2), A	
04A6	3ECB	06510		LD	A, 0CBH	
04A8	D38E	06520		OUT	(CTC2), A	
04AA	3E80	06530		LD	A, 80H	清显示，发出编程允许
04AC	D394	06540		OUT	(DIGLH), A	脉冲
04AE	EDA0	06550		LDI		写入插入等待状态52ms
04B0	3E00	06560		LD	A, 00H	
04B2	D394	06570		OUT	(DIGLH), A	清编程允许脉冲
04B4	3E03	06580		LD	A, 03H	
04B6	D38E	06590		OUT	(CTC2), A	CTC2 复位
04B8	EAA204	06600		JP	PE, CCS12B	未写完则返回继续写
04BB	C1	06610		POP	BC	取初始参数
04BC	D1	06620		POP	DE	
04BD	E1	06630		POP	HL	
04BE	1A	06640	CCS12C	LD	A, (DE)	
04BF	EDA1	06650		CPI		检查写入数据
04C1	2006	06660		JR	NZ, CCS12D	出错，转去显示错误
04C3	E24500	06670		JP	PO, REST1	检查完，返回监控初态

04C6	13	06680		INC	DE	未完, 继续检查
04C7	18F5	06690		JR	CCS12C	
04C9	F5	06700	CCS12D	PUSH	AF	保存现场
04CA	D5	06710		PUSH	DE	
04CB	D9	06720		EXX		
04CC	D1	06730		POP	DE	
04CD	18BA	06740		JR	CCS11E	转去显示出错地址

DISP 命令处理程序

功能: 对于给定的源地址(相对转移指令所在的地址)和目标地址(要转移去的地址)计算偏移量, 写到转移指令的操作数字节, 并显示计算结果和提示是否越界。

入口: 用户 IX 内存放转移指令所在的地址; 用户 IY 内存放将要转移去的地址。

出口: 计算的相对转移偏移量送显示缓冲区及转移指令操作数字节。

04CF	CDCD05	06750	CCS14	CALL	UFOR6	取源地址等初始参数
04D2	0B	06760		DEC	BC	
04D3	0B	06770		DEC	BC	
04D4	0B	06780		DEC	BC	求相对偏移量
04D5	23	06790		INC	HL	
04D6	71	06800		LD	(HL), C	写入操作数字节
04D7	CB79	06810		BIT	7, C	
04D9	2801	06820		JR	Z, CCS14A	为置越界标志而测试并转移
04DB	04	06830		INC	B	
04DC	C3D702	06840	CCS14A	JP	CCS5B	转去显示计算结果

MOVE 命令处理程序

功能: 将内存中任一指定区域的信息成组传送到 RAM 中的指定区域去。

入口: 用户 IX 内存放待传送区域的首地址; 用户 IY 内存放待传送区域的末地址; 显示缓冲区内存放目的区域的首地址(也可以不送目的地址, 则自动设置为待传送区域首地址加 1)。

出口: 把待传送区首地址的前一个地址(向后传送时)或末地址的后一个地址(向前传送时)送到显示缓冲区。

04DF	CDCD05	06850	CCS15	CALL	UFOR6	取待传送地址
04E2	2003	06860		JR	NZ, CCS15A	已送目的地址则转移
04E4	54	06870		LD	D, H	
04E5	5D	06880		LD	E, L	未送目的地址则设为源地址加 1
04E6	13	06890		INC	DE	
04E7	E5	06900	CCS15A	PUSH	HL	保存源地址
04E8	B7	06910		OR	A	

04E9	ED52	06920	SBC	HL,DE	
04EB	300B	06930	JR	NC,CCS15B	向前传送则转移
04ED	EB	06940	EX	DE,HL	向后传送, 从未地址开始 传送
04EE	09	06950	ADD	HL,BC	
04EF	2B	06960	DEC	HL	目的地址
04F0	EB	06970	EX	DE,HL	
04F1	E1	06980	POP	HL	
04F2	09	06990	ADD	HL,BC	
04F3	2B	07000	DEC	HL	源地址
04F4	EDB8	07010	LDDR		成组传送
04F6	1803	07020	JR	CCS15C	
04F8	E1	07030	CCS15B POP	HL	向前传送, 从首地址开始 传送
04F9	EDB0	07040	LDIR		
04FB	188A	07050	CCS15C JR	CCS11E-2	返监控初态

TIME 命令处理程序

功能: 打开实时钟、设定实时、显示实时、并关闭实时钟等多种功能。

入口: 1. 打开实时钟时, 用户 IX 内存放实时的时分值, 显示缓冲区内左二位送入秒值, 则 TIME 命令打开实时钟并设定实时; 2. 在已打开实时钟的情况下, 显示缓冲区内无秒值, 则 TIME 命令使实时钟进入显示状态; 3. 显示缓冲区左二位送入于大于 60 的数值, 则 TIME 命令关闭实时钟。

04FD	3E80	07060	CCS17	LD	A, 80H	
04FF	32F43F	07070		LD	(KFLG), A	置实时钟显示标志
0502	32FF3F	07080		LD	(CLOCK), A	置计时标志
0505	3AF53F	07090		LD	A, (DIG2)	
0508	B7	07100		OR	A	
0509	2826	07110		JR	Z, CCS17A	无秒值输入则转移
050B	32C43F	07120		LD	(BUF), A	
050E	3E08	07130		LD	A, 08H	
0510	CD6207	07140		CALL	ALTR9C	取用户 I 寄存器地址
0513	3607	07150		LD	(HL), 07H	置用户 I
0515	3E04	07160		LD	A, 04H	
0517	32E23F	07170		LD	(UIF), A	用户允许中断
051A	3EA5	07180		LD	A, 0A5H	
051C	D38D	07190		OUT	(CTC1), A	送 1/60 秒时间常数
051E	3E82	07200		LD	A, 82H	
0520	D38D	07210		OUT	(CTC1), A	
0522	FB	07220		EI		
0523	CDCD05	07230		CALL	UFOR6	取时分秒值
0526	7A	07240		LD	A, D	
0527	32C53F	07250		LD	(SEC), A	送秒单元

052A	FE60	07260		CP	60H	
052C	3006	07270		JR	NC,CCS17G	大于60则转关闭时钟
052E	22C63F	07280		LD	(MINU),HL	送时、分单元
0531	C3BD00	07290	CCS17A	JP	DISUP	转显示程序
0534	3E03	07300	CCS17G	LD	A,03H	
0536	F3	07310		DI		
0537	D38D	07320		OUT	(CTC1),A	关闭实时中断
0539	AF	07330		XOR	A	
053A	32FF3F	07340		LD	(CLOCK),A	清计时标志
053D	C34500	07350		JP	REST1	返回监控初态

USR0 和 URS1 命令处理程序

功能：转去执行用户编写的程序。

入口：1.显示缓冲区内有四位地址，则由该地址开始执行用户程序；2.显示缓冲区内无地址，则由以前送入的地址开始执行程序。

出口：转去执行用户程序。

0540	21C23F	07360	CCS19	LD	HL,USR1	取USR1入口地址的地址
0543	1803	07370		JR	CCS20A	
0545	21C03F	07380	CCS20	LD	HL,USR0	取USR0入口地址的地址
0548	3AF63F	07390	CCS20A	LD	A,(DIG4)	
054B	B7	07400		OR	A	
054C	2809	07410		JR	Z,CCS20B	未输入起始地址则转移
054E	EB	07420		EX	DE,HL	
054F	CD7F05	07430		CALL	UFOR2	取起始地址
0552	EB	07440		EX	DE,HL	
0553	73	07450		LD	(HL),E	保存用户程序入口地址
0554	23	07460		ING	HL	
0555	72	07470		LD	(HL),D	
0556	2B	07480		DEC	HL	
0557	CD6E07	07490	CCS20B	CALL	ALTR9D	取入口地址
055A	60	07500		LD	H,B	
055B	69	07510		LD	L,C	
055C	C3D001	07520		JP	CCS1B	转去执行用户程序
0562		07530		ORG	0562H	

以下是监控程序中使用的子程序

UFOR1 子 程 序

功能：把累加器A的内容作为两位十六进制数字送入显示缓冲区。

入口：A内存放待显示数据字节，由UFOR1进入子程时写到用户指定的两个相邻字节中，由UFOR1A进入子程时写到显示缓冲区右边两字节中。

出口：A内容送到显示缓冲区。

使用寄存器: A、B、IX

0562	DD21FB3F	07540	UFOR1A	LD	IX, DSMEM4	IX 指向显示缓冲区
0566	47	07550	UFOR1	LD	B, A	
0567	E60F	07560		AND	00FH	
0569	DD7701	07570		LD	(IX+1), A	低位送 IX+1
056C	78	07580		LD	A, B	
056D	CD1300	07590		CALL	ALTER8	
0570	E60F	07600		AND	0FH	
0572	DD7700	07610		LD	(IX+0), A	高位送 1 X
0575	C9	07620		RET		

UBASC 子 程 序

功能: 将累加器的一位十六进制数转换为 ASCII 码。

0576	E60F	07630	UBASC	AND	0FH
0578	C690	07640		ADD	A, 90H
057A	27	07650		DAA	
057B	CE40	07660		ADC	A, 40H
057D	27	07670		DAA	
057E	C9	07680		RET	

UFOR2 子 程 序

功能: 将显示缓冲区前四位数组成地址送入 HL 中。

入口: 显示缓冲区前四位送入地址数

出口: 该数取入 HL 内。

使用寄存器: A、H、L、IX

057F	DD21F73F	07690	UFOR2	LD	IX, DISMEM	IX 指向显示缓冲区
0583	DD7E00	07700	UFOR2A	LD	A, (IX)	取最高位
0586	CD1300	07710		CALL	ALTER8	
0589	DDB601	07720		OR	(IX+1)	与次高位组合
058C	67	07730		LD	H, A	送 H
058D	DD7E02	07740		LD	A, (IX+2)	取次低位
0590	CD1300	07750		CALL	ALTER8	
0593	DDB603	07760		OR	(IX+3)	与最低位组合
0596	6F	07770		LD	L, A	送 L
0597	C9	07780		RET		

UFOR3 子 程 序

功能: 使 IX 指向断点表, 断点计数标志送入 B 中。

出口: IX 指向断点表起点, B 内存放断点数目, F 内标志 Z 指明是否有断点。

使用寄存器: A、B、IX

0598	DD21E43F	07790	UFOR3	LD	IX,BPTAB	IX 指向断点表
059C	3AE33F	07800		LD	A,(BFLG)	
059F	B7	07810		OR	A	置标志
05A0	47	07820		LD	B,A	断点计数送B
05A1	C9	07830		RET		

UFOR4 子 程 序

功能: 撤除用户程序里设置的断点指令, 恢复用户指令。

使用寄存器: A、B、H、L、IX

05A2	CD9805	07840	UFOR4	CALL	UFOR3	查断点表
05A5	C8	07850		RET	Z	
05A6	DD7E02	07860	UFOR4A	LD	A,(IX+2)	取断点处原用户指令
05A9	FECF	07870		CP	0CFH	
05AB	2807	07880		JR	Z,UFOR4B	
05AD	DD6E01	07890		LD	L,(IX+1)	取断点地址
05B0	DD6600	07900		LD	H,(IX+0)	
05B3	77	07910		LD	(HL),A	恢复用户指令
05B4	CD2B00	07920	UFOR4B	CALL	UIX3	
05B7	20ED	07930		JR	NZ,UFOR4A	转去恢复下一个断点
05B9	C9	07940		RET		

UFOR5 子 程 序

功能: 将寄存器对的内容作为四位十六进制数写入显示缓冲区。

入口: 1. UFOR5: HL 内容写入显示缓冲区前四位; 2. UFOR5A: BC 内容写入显示缓冲区前四位; 3. UFOR5B: BC 内容写入 IX 指向的连续四个字节。

使用寄存器: A、B、C、H、L、IX

05BA	44	07950	UFOR5	LD	B,H	
05BB	4D	07960		LD	C,L	
05BC	DD21F73F	07970	UFOR5A	LD	IX,DISMEM	IX 指向显示缓冲区
05C0	78	07980	UFOR5B	LD	A,B	B 写入显示缓冲区
05C1	CD6605	07990		CALL	UFOR1	
05C4	DD23	08000		INC	IX	
05C6	DD23	08010		INC	IX	
05C8	79	08020		LD	A,C	C 写入显示缓冲区
05C9	CD6605	08030		CALL	UFOR1	
05CC	C9	08040		RET		

UFOR6 子 程 序

功能: 将用户寄存器保护区内 IX 值作为存储区首地址送 HL; IY 作为末地址, 计算该

存储区单元数送 BC；显示缓冲区前四位作为地址送 DE。

出口：HL 为存储区首地址，BC 为存储区单元数；DE 为目的地址；标志 Z 表征是否有目的地址。

使用寄存器：A、B、C、D、E、H、L、IX

05CD	CD7F05	08050	UFOR6	CALL	UFOR2	取显示缓冲区内地址
05D0	E5	08060		PUSH	HL	
05D1	3E06	08070		LD	A,06H	
05D3	CD6207	08080		CALL	ALTR9C	取用户 IX 值
05D6	C5	08090		PUSH	BC	
05D7	3E07	08100		LD	A,07H	
05D9	CD6207	08110		CALL	ALTR9C	取用户 IY 值
05DC	60	08120		LD	H,B	
05DD	69	08130		LD	L,C	
05DE	D1	08140		POP	DE	
05DF	B7	08150		OR	A	
05E0	ED52	08160		SBC	HL,DE	求存储单元数
05E2	23	08170		INC	HL	
05E3	44	08180		LD	B,H	存储单元数送 BC
05E4	4D	08190		LD	C,L	
05E5	62	08200		LD	H,D	起始地址送 HL
05E6	6B	08210		LD	L,E	
05E7	D1	08220		POP	DE	目的地址送 DE
05E8	3AF63F	08230		LD	A,(DIG4)	置标志
05EB	B7	08240		OR	A	
05EC	C9	08250		RET		

UABIN 子 程 序

功能：将累加器内的 ASCII 码转换为二进制数。

05ED	D630	08260	UABIN	SUB	030H
05EF	FE0A	08270		CP	0AH
05F1	F8	08280		RET	M
05F2	D607	08290		SUB	7H
05F4	C9	08300		RET	

UPACCS 子 程 序

功能：将累加器 A 的内容按两个十六进制数转储，并求“检查和”。

入口：A 内为待转储字。

使用寄存器：A、C、辅助寄存器 B'、D'、L'

05F5	F5	08310	UPACCS	PUSH	AF	保存数据
05F6	81	08320		ADD	A,C	
05F7	4F	08330		LD	C,A	计算“检查和”

05F8	F1	08340	POP	AF	
05F9	F5	08350	PUSH	AF	
05FA	CD1300	08360	CALL	ALTER8	
05FD	CD1D06	08370	CALL	OTCHR	输出高四位
0600	F1	08380	POP	AF	
0601	CD1D06	08390	CALL	OTCHR	输出低四位
0604	C9	08400	RET		

ULACC 子 程 序

功能：从磁带中读两个字符，转换为十六进制数后组合成一个字节放在累加器A中，并求“检查和”。

出口：A内存放读来的一个字节数据、

使用寄存器：A、C、H

0605	C5	08410	ULACC	PUSH	BC	保存“检查和”
0606	CDAB06	08420	CALL	INCHR		读入一个ASCII码
0609	CDED05	08430	CALL	UABIN		转换为十六进制数
060C	CD1300	08440	CALL	ALTER8		
060F	4F	08450	LD	C,A		保留第一个数
0610	CDAB06	08460	CALL	INCHR		读入第二个ASCII码
0613	CDED05	08470	CALL	UABIN		
0616	B1	08480	OR	C		组合为单字节数
0617	C1	08490	POP	BC		弹出“检查和”
0618	F5	08500	PUSH	AF		
0619	81	08510	ADD	A,C		求“检查和”
061A	4F	08520	LD	C,A		
061B	F1	08530	POP	AF		取回输入数据
061C	C9	08540	RET			

OTCHR 子 程 序

功能：利用 CTC1 作为频率调制器，串行输出一个 ASCII 码数据。

入口：1. OTCHR：A 的低四位为待输出十六进制数；2. OTCHR1：A 内有待输出的 ASCII 码。

使用寄存器：A、B'、D'、L'

061D	CD7605	08550	OTCHR	CALL	UBASU	转换为 ASCII 码
0620	D9	08560	OTCHR1	EXX		使用辅助寄存器
0621	57	08570	LD	D,A		待传送码送 D
0622	FB	08580	EI			允许中断
0623	3E10	08590	LD	A,10H		输出周期计数初值
0625	2E0A	08600	LD	L,0AH		输出位计数初值
0627	CB12	08610	RL	D		准备进入循环
0629	FE01	08620	OTCHR2	CP	01H	周期未送完前等待

062B	20FC	08630	JR	NZ,OTCHR2	
062D	47	08640	LD	B,A	
062E	AF	08650	XOR	A	
062F	32F33F	08660	LD	(FLG24),A	准备发送起始位
0632	78	08670	LD	A,B	
0633	76	08680	OTCHR3 HALT		等待最后一周期中断
0634	37	08690	SCF		
0635	CB1A	08700	RR	D	待输出位送DO
0637	2D	08710	DEC	L	
0638	2008	08720	JR	NZ,OTCHR4	输出位未完则转移
063A	3E01	08730	LD	A,01H	
063C	32F33F	08740	LD	(FLG24),A	字发完继续发“1”
063F	D9	08750	EXX		恢复主寄存器
0640	F3	08760	DI		
0641	C9	08770	RET		
0642	FE01	08780	OTCHR4 CP	01H	
0644	20FC	08790	JR	NZ,OTCHR4	周期未送完前等待
0646	47	08800	LD	B,A	
0647	3E01	08810	LD	A,01H	
0649	A2	08820	AND	D	取待输出位
064A	32F33F	08830	LD	(FLG24),A	送下一位发送标志
064D	78	08840	LD	A,B	
064E	18E3	08850	JR	OTCHR3	等待最后一周期中断

CTC 1 中断服务程序

功能: 1. 转贮时用调制 CTC1 发送信号的频率。发“1”时为 4800 HZ, 16 个周期, 发“0”时为 2400 HZ, 8 个周期。2. 时钟中断时进行计时运算。

入口: 1. A 内为发送周期计数值, (FLG24) 内为下一位标志。

0650	F5	08860	OTCHR6 PUSH	AF	
0651	3AFF3F	08870	LD	A,(CLOCK)	
0654	B7	08880	OR	A	
0655	2020	08890	JR	NZ,CLOCK1	实时钟中断则转移
0657	F1	08900	POP	AF	
0658	3D	08910	DEC	A	周期计数
0659	2019	08920	JR	NZ,OTCHR8	周期未完, 返回
065B	3AF33F	08930	LD	A,(FLG24)	
065E	CB47	08940	BIT	0,A	测试下一位是“0”或“1”
0660	3E85	08950	LD	A,85H	
0662	D38D	08960	OUT	(CTC1),A	
0664	2008	08970	JR	NZ,OTCHR7	发“1”则转移
0666	3E34	08980	LD	A,34H	
0668	D38D	08990	OUT	(CTC1),A	为 2400HZ 设时间常数
066A	3E08	09000	LD	A,8H	发送 8 个周期
066C	1806	09010	JR	OTCHR8	

066E	3E1A	09020	OTCHR7	LD	A,1AH	
0670	D38D	09030		OUT	(CTC1),A	为 4800HZ 设时间常数
0672	3E10	09040		LD	A,10H	发送 16 个周期
0674	FB	09050	OTCHR8	EI		
0675	ED4D	09060		RETI		
0677	C5	09070	CLOCK1	PUSH	BC	实时钟中断服务程序
0678	E5	09080		PUSH	HL	保护现场
0679	21C33F	09090		LD	HL,BUF-1	
067C	0604	09100		LD	B,04H	
067E	37	09110		SCF		
067F	23	09120	CLOCK2	INC	HL	计时
0680	7E	09130		LD	A,(HL)	
0681	CE00	09140		ADC	A,00H	
0683	27	09150		DAA		
0684	77	09160		LD	(HL),A	
0685	D660	09170		SUB	60H	达到 60 则进位
0687	3F	09180		CCF		
0688	3001	09190		JR	NC,CLOCK3	
068A	77	09200		LD	(HL),A	
068B	10F2	09210	CLOCK3	DJNZ	CLOCK2	
068D	FEC4	09220		CP	0C4H	达到 24 时则清零
068F	3801	09230		JR	C,CLOCK4	
0691	70	09240		LD	(HL),B	
0692	3AF43F	09250	CLOCK4	LD	A,(KFLG)	
0695	CB7F	09260		BIT	7,A	
0697	280D	09270		JR	Z,CLOCK5	不显示实时则转移
0699	ED4BC63F	09280		LD	BC,(MINU)	时分值送显示缓冲区
069D	CDBC05	09290		CALL	UFOR5A	
06A0	3AC53F	09300		LD	A,(SEC)	秒值送显示缓冲区
06A3	CD6205	09310		CALL	UFOR1A	
06A6	E1	09320	CLOCK5	POP	HL	恢复现场
06A7	C1	09330		POP	BC	
06A8	F1	09340		POP	AF	
06A9	18C9	09350		JR	OTCHR8	中断返回

INCHR 子 程 序

功能：利用 CTC3 作定时器，串行输入一个 ASCII 码数据。

出口：读入的 ASCII 码在 A 内。

使用寄存器：A、B、H

06AB	0608	09360	INCHR	LD	B,08H	一个 ASCII 码位数值
06AD	FB	09370		EI		
06AE	DB90	09380	INCHR1	IN	A,(KBSEL)	检查输入位
06B0	CB7F	09390		BIT	7,A	
06B2	20FA	09400		JR	NZ,INCHR1	非起始位，返回

06B4	D9	09410		EXX		
06B5	219407	09420		LD	HL,CONST	送时间常数
06B8	018F04	09430		LD	BC,048FH	
06BB	EDB3	09440		OTIR		
06BD	D9	09450		EXX		
06BE	76	09460		HALT		等待半位中断
06BF	2F	09470		CPL		
06C0	CB7F	09480		BIT	7, A	
06C2	2808	09490		JR	Z,INCHR3	非起始位, 复位再检索
06C4	76	09500	INCHR2	HALT		等待 1 位中断
06C5	07	09510		RLCA		输入位移至 O Y
06C6	CB1C	09520		RR	H	输入移进 H
06C8	10FA	09530		DJNZ	INCHR2	再输入下一位
06CA	CB47	09540		BIT	0, A	
06CC	F3	09550	INCHR3	DI		
06CD	3E03	09560		LD	A,03H	
06CF	D38F	09570		OUT	(CTC3), A	CTC3 复位
06D1	28D3	09580		JR	Z,INCHR	格式错, 复位再检索
06D3	7C	09590		LD	A,H	
06D4	E67F	09600		AND	7FH	取有效的 ASCII 码
06D6	C9	09610		RET		

D20MS 子 程 序

功能: 提供软件延时功能。

入口: 1. D20MS: 延时 20ms; 2. DMS: 根据 B 和 HL 的给定值延时, 最长约可延时 160 秒。

使用寄存器: B、H、L

06D7	260A	09620	D20MS	LD	H,0AH	设延时常数
06D9	0601	09630		LD	B,01H	
06DB	2D	09640	DMS	DEC	L	
06DC	20FD	09650		JR	NZ,DMS	
06DE	25	09660		DEC	H	
06DF	20FA	09670		JR	NZ,DMS	
06E1	10F8	09680		DJNZ	DMS	
06E3	C9	09690		RET		

INHED 子 程 序

功能: 检索磁带上的记录, 输入其前 9 个 ASCII 码 (记录首部)。

出口: 1. 如果是数据记录, 则字节数存于 B, 起始地址存于 DE, 记录类型码 ("00") 存于 A; 2. 如果是 "文件起始" 记录, 则记录类型码 ("09") 存于 A; 3. 如果是 "文件结束" 记录, 则记录类型码 ("01") 存于 A。

使用寄存器: A、B、C、D、E、H

06E4	CDAB06	09700	INHED	CALL	INCHR	检索分解符
06E7	D63A	09710		SUB	03AH	
06E9	20F9	09720		JR	NZ,INHED	非分解符转回继续搜索
06EB	4F	09730		LD	C,A	清“检查和”
06EC	CD0506	09740		CALL	ULACC	
06EF	47	09750		LD	B,A	字节数送B
06F0	CD0506	09760		CALL	ULACC	
06F3	57	09770		LD	D,A	高位起始地址送D
06F4	CD0506	09780		CALL	ULACC	
06F7	5F	09790		LD	E,A	低位起始地址送E
06F8	CD0506	09800		CALL	ULACC	取记录类型码
06FB	C9	09810		RET		

SAVE 子 程 序

功能：在断点或非屏蔽中断返回监控后用以保存各用户寄存器。

入口：进入SAVE时，栈顶二字节存放的是调用SAVE的监控程序返回地址，次二字节应存放用户AF，再次二字节是用户程序的PC

06FC	F1	09820	SAVE	POP	AF	弹出返回地址
06FD	C5	09830		PUSH	BC	保存用户PC
06FE	F5	09840		PUSH	AF	
06FF	C1	09850		POP	BC	返回地址送BC
0700	3E03	09860		LD	A,03H	
0702	D38E	09870		OUT	(CTC2),A	关闭CTC2
0704	ED57	09880		LD	A,I	
0706	F3	09890		DI		
0707	D5	09900		PUSH	DE	保存各用户寄存器
0708	E5	09910		PUSH	HL	
0709	DDE5	09920		PUSH	IX	
070B	FDE5	09930		PUSH	IY	
070D	F5	09940		PUSH	AF	
070E	D1	09950		POP	DE	
070F	3E04	09960		LD	A,04H	
0711	A3	09970		AND	E	
0712	5F	09980		LD	E,A	
0713	D5	09990		PUSH	DE	I,IFF ₂ 进栈
0714	32E23F	10000		LD	(UIF),A	
0717	08	10010		EX	AF,AF'	
0718	D9	10020		EXX		
0719	F5	10030		PUSH	AF	
071A	C5	10040		PUSH	BC	
071B	D5	10050		PUSH	DE	
071C	E5	10060		PUSH	HL	
071D	211800	10070		LD	HL,018H	
0720	39	10080		ADD	HL,SP	

0721	22DE3F	10090	LD	(STKPT),HL	保存用户SP值
0724	D9	10100	EXX		
0725	C5	10110	PUSH	BC	返回地址进栈顶
0726	C9	10120	RET		

ALTER 子 程 序

功能: 1.ALTER6: 取显示缓冲器内地址及输入的修改值;
2.ALTER9: 取用户寄存器映象区内存放的寄存器内容。

0727	CD7F05	10130	ALTER6	CALL	UFOR2	取缓冲器内地址
072A	DD7E06	10140		LD	A,(IX+6)	
072D	CD1300	10150		CALL	ALTER8	
0730	DDB607	10160		OR	(IX+7)	取输入修改值
0733	C9	10170		RET		
0734	DD21F73F	10180	ALTER9	LD	IX,DISMEM	
0738	1600	10190		LD	D,0H	
073A	DD7E00	10200		LD	A,(IX)	取寄存器标号(指针)
073D	FE09	10210		CP	09H	
073F	3809	10220		JR	C,ALTR9A	直接访问则转移
0741	57	10230		LD	D,A	
0742	D609	10240		SUB	09H	间接访问修改指针
0744	FE02	10250		CP	02H	
0746	3802	10260		JR	C,ALTR9A	
0748	C601	10270		ADD	A,01	
074A	DDCBE666	10280	ALTR9A	BIT	4.(IX-1AH)	
074E	2812	10290		JR	Z,ALTR9C	非辅助寄存器则转移
0750	0E07	10300		LD	C,07H	
0752	81	10310		ADD	A,C	辅助寄存器修改指针
0753	FE09	10320		CP	09H	
0755	DA4500	10330		JP	C,REST1	非法键返回监控初态
0758	FE0D	10340		CP	0DH	
075A	D24500	10350		JP	NC,REST1	非法键返回监控初态
075D	0E12	10360		LD	C,12H	
075F	DD7101	10370		LD	(IX+1),C	送徽号到显示缓冲区
0762	B7	10380	ALTR9C	OR	A	
0763	2800	10390		JR	Z,ALTR9E	检查SP则转移
0765	87	10400		ADD	A,A	
0766	4F	10410		LD	C,A	
0767	0600	10420		LD	B,0H	
0769	2ADE3F	10430		LD	HL,(STKPT)	
076C	ED42	10440		SBC	HL,BC	求用户寄存器保存地址
076E	4E	10450	ALTR9D	LD	C,(HL)	
076F	23	10460		INC	HL	
0770	46	10470		LD	B,(HL)	读出用户寄存器内容送

BC

0771	C9	10480		RET		
0772	21DE3F	10490	ALTR9E	LD	HL,STKPT	取用户SP保存地址
0775	18F7	10500		JR	ALTR9D	

断 点 处 理 程 序

功能：在 RST8 入口 (0008H) 处已保护了用户寄存器，转到此处后移去设在用户程序内的各断点，显示用户的 PC 和 A 的内容。

0777	CDA205	10510	RST8A	CALL	UFOR4	清除用户程序内的断点
077A	08	10520	REMBP2	EX	AF, AF'	
077B	3E01	10530	REMBP3	LD	A, 01H	
077D	CD6207	10540		CALL	ALTR9C	取此时用户 PC 值
0780	08	10550		EX	AF, AF'	
0781	2002	10560		JR	NZ, REMBP4	非屏蔽中断时则转移
0783	0B	10570		DEC	BC	PC 减 1
0784	70	10580		LD	(HL), B	
0785	2B	10590	REMBP4	DEC	HL	
0786	71	10600		LD	(HL), C	恢复真正的断点处用户 PC
0787	CDBC05	10610		CALL	UFOR5A	PC 送显示缓冲区
078A	2B	10620		DEC	HL	
078B	7E	10630		LD	A, (HL)	
078C	CD6205	10640		CALL	UFOR1A	A 送显示缓冲区
078F	C36A00	10650		JP	NMISB	

赋 值 表

CTC 中 断 向 量 表

0794		10660		ORG	0794H	
0794	A50D	10670	CONST	DEFW	0DA5H	装入时间常数
0796	A51A	10680		DEFW	1AA5H	
0798	DA3F	10690		DEFW	CTC0V	分配用户服务程序入口
079A	5006	10700		DEFW	OTCHR6	转储中断和实时钟中断
079C	0708	10710		DEFW	0807H	
079E	2300	10720		DEFW	INCHR4	装入中断

命 令 键 转 移 地 址 表

07A0	C701	10730	JPTAB	DEFW	CCS1	EXEC
07A2	E201	10740		DEFW	CCS2	STEP
07A4	1B00	10750		DEFW	CCS13	MON'
07A6	E002	10760		DEFW	CCS6	TRAC
07A8	7B02	10770		DEFW	CCS4	NEXT

07AA	4702	10780	DEFW	CCS16	LAST
07AC	C102	10790	DEFW	CCS5	REG
07AE	5403	10800	DEFW	CCS8	MEM
07B0	6503	10810	DEFW	CCS9	BRPT
07B2	2F03	10820	DEFW	CCS7	PORT
07B4	DF04	10830	DEFW	CCS15	MOVE
07B6	9204	10840	DEFW	CCS12	PROG
07B8	1A02	10850	DEFW	CCS3	SECH
07BA	0D03	10860	DEFW	CCS6B	STEP'
07BC	4500	10870	DEFW	REST1	MON
07BE	E002	10880	DEFW	CCS6	TRAC'
07C0	3C04	10890	DEFW	CCS11	LOAD
07C2	8E03	10900	DEFW	CCS10	DUMP
07C4	C102	10910	DEFW	CCS5	REG'
07C6	CF04	10920	DEFW	CCS14	DISP
07C8	3704	10930	DEFW	CCS18	LOAD?
07CA	FD04	10940	DEFW	CCS17	TIME
07CC	4005	10950	DEFW	CCS19	USR1
07CE	4505	10960	DEFW	CCS20	USR0

查 找 键 值 表

07D0	FF	10970	KYTBL	DEFB	0FFH	0
07D1	EF	10980		DEFB	0EFH	1
07D2	F7	10990		DEFB	0F7H	2
07D3	FB	11000		DEFB	0FBH	3
07D4	DF	11010		DEFB	0DFH	4
07D5	E7	11020		DEFB	0E7H	5
07D6	EB	11030		DEFB	0EBH	6
07D7	CF	11040		DEFB	0CFH	7
07D8	D7	11050		DEFB	0D7H	8
07D9	DB	11060		DEFB	0DBH	9
07DA	DD	11070		DEFB	0DDH	A
07DB	ED	11080		DEFB	0EDH	B
07DC	FD	11090		DEFB	0FDH	C
07DD	0D	11100		DEFB	0DH	D
07DE	0B	11110		DEFB	0BH	E
07DF	07	11120		DEFB	07H	F
07E0	0E	11130		DEFB	0EH	SECH/EXEC
07E1	FE	11140		DEFB	0FEH	STEP /STEP
07E2	EE	11150		DEFB	0EEH	MON/MON'
07E3	DE	11160		DEFB	0DEH	TRAC' /TRAC
07E4	CD	11170		DEFB	0CDH	LOAD/NEXT
07E5	CB	11180		DEFB	0CBH	DUMP/LAST
07E6	C7	11190		DEFB	0C7H	REG' /REG
07E7	BF	11200		DEFB	0BFH	DISP/MEM

07E8	BD	11210	DEFB	0BDH	LOAD ₇ /BRPT
07E9	BB	11220	DEFB	0BBH	TIME/PORT
07EA	B7	11230	DEFB	0B7H	USR1/MOVE
07EB	AF	11240	DEFB	0AFH	USR0/PROG

七段显示字形表

07EC	40	11250	SEGPT	DEFB	40H	0
07ED	79	11260		DEFB	79H	1
07EE	24	11270		DEFB	24H	2
07EF	30	11280		DEFB	30H	3
07F0	19	11290		DEFB	19H	4
07F1	12	11300		DEFB	12H	5
07F2	02	11310		DEFB	02H	6
07F3	78	11320		DEFB	78H	7
07F4	00	11330		DEFB	00H	8
07F5	18	11340		DEFB	18H	9
07F6	08	11350		DEFB	08H	A
07F7	03	11360		DEFB	03H	B
07F8	46	11370		DEFB	46H	C
07F9	21	11380		DEFB	21H	D
07FA	06	11390		DEFB	06H	E
07FB	0E	11400		DEFB	0EH	F
07FC	7F	11410		DEFB	7FH	空
07FD	3F	11420		DEFB	3FH	提示符“-”
07FE	5F	11430		DEFB	5FH	撇号标记“'”
0000		11440		END		

标号索引表

ALTER1	016C	02370	02400						
ALTER2	0187	02480	02420						
ALTER3	019A	02550	02330						
ALTER4	01A2	02590	02350						
ALTER5	01AF	02650	02580						
ALTER6	0727	10130	02550	02590					
ALTER8	0013	00650	00920	01970	07590	07710	07750	08360	08440
			10150						
ALTER9	0734	10180	02380	04110					
ALTR9A	074A	10280	10220	10260					
ALTR9C	0752	10380	04430	07140	08080	08110	10290	10540	
ALTR9D	076E	10450	07490	10500					
ALTR9E	0772	10490	10390						
BFLG	3FE3	00410	00890	02870	04580	04940	07800		

RPTAB	3FE4	00420	01210	04530	07790
BUF	3FC4	00270	07120	09090	
CCS1	01C7	02760	10730		
CCS10	038E	04990	10900		
CCS10C	03BC	05230	05260		
CCS10D	03D1	05340	05720		
CCS10E	03D6	05360	05210		
CCS10F	03E6	05460	05400		
CCS10G	03FC	05590	05620		
CCS10H	0416	05730	05450		
CCS10I	0418	05740	05770		
CCS11	043C	05920	10890		
CCS11A	0446	05970	06020	06090	06340
CCS11B	0462	06130	05990		
CCS11C	0469	06170	06270		
CCS11D	047C	06280	06120	06160	
CCS11E	0489	06360	06240	06310	06740 07050
CCS11F	0478	06250	06200		
CCS11G	045C	06100	06060		
CCS12	0492	06410	10840		
CCS12A	049A	06440	06420		
CCS12B	04A2	06490	06600		
CCS12C	04BE	06640	03850	06690	
CCS12D	04C9	06700	06660		
CCS13	001B	00710	10750		
CCS14	04CF	06750	10920		
CCS14A	04DC	06840	06820		
CCS15	04DF	06850	10830		
CCS15A	04E7	06900	06860		
CCS15B	04F8	07030	06930		
CCS15C	04FB	07050	07020		
CCS16	0247	03440	10780		
CCS16A	024A	03460	03830		
CCS16B	025B	03540	03470		
CCS17	04FD	07060	10940		
CCS17A	0531	07290	07110		
CCS17G	0534	07300	07270		
CCS18	0437	05900	06350	10930	
CCS19	0540	07360	10950		
CCS1A	01DA	02630	02780		
CCS1B	01D0	02800	07520		
CCS2	01E2	02860	04410	04490	10740
CCS20	0545	07380	10960		
CCS20A	0548	07390	07370		
CCS20B	0557	07490	07410		
CCS2A	01E6	02880	02840	04590	

CCS2B	01F4	02950	01370						
CCS2C	0217	03180	03140						
CCS3	021A	03210	03500	10850					
CCS3A	0229	03270	03350	03810					
CCS3B	0239	03360	03290	03320					
CCS3C	023D	03400	03920						
CCS4	027B	03700	02630	03450	04270	10770			
CCS4A	0299	03860	03740						
CCS4A1	02A1	03910	03880						
CCS4B	02A4	03930	03760						
CCS4B1	02AC	03980	03950						
CCS4C	02B4	04020	03780						
CCS4C1	02C0	04100	04040						
CCS5	02C1	04110	02540	04070	10790	10910			
CCS5A	02D2	04180	04130						
CCS5B	02D7	04200	06840						
CCS6	02E0	04230	01730	10760	10880				
CCS6A	02EC	04280							
CCS6B	030D	04420	10860						
CCS6C	031E	04500	04460						
CCS7	032F	04600	10820						
CCS7A	0344	04690	04010						
CCS7B	0346	04700	02650	04220	04820	06400			
CCS7C	0351	04740	04620	04770	04900				
CCS8	0354	04750	10800						
CCS8A	0362*	04810	03430	03530					
CCS8B	035A	04780	04170						
CCS9	0365	04830	10810						
CCS9B	0378	04910	04920						
CCS9B1	037D	04930	04880						
CLOCK	3FFF	00550	00960	01090	05030	07080	07340	08870	
CLOCK1	0677	09070	08890						
CLOCK2	067F	09120	09210						
CLOCK3	068B	09210	09190						
CLOCK4	0692	09250	09230						
CLOCK5	06A6	09320	09270						
CONST	0794	10670	09420						
CTC0	008C	00130	01430						
CTC0H	0007	00110	01030						
CTC0L	0098	00120	01420						
CTC0Y	3FDA	00360	10690						
CTC1	008D	00140	05070	05090	05880	07190	07210	07320	08960
			08990	09030					
CTC2	008E	00150	01330	01360	02910	02940	06500	06520	06590
			09870						
CTC3	008F	00160	09570						

D20MS	06D7	09620	01810	02080					
DECKY	00EB	01740	01700						
DIG2	3FF5	00450	02260	03210	04600	05190	05970	06110	07090
DIG4	3FF6	00460	02280	02760	03300	03480	04750	04830	07390
			08230						
DIGLH	0094	00180	01310	01540	01600	01760	06540	06570	
DISMEM	3FF7	00470	01490	04020	07690	07970	10180		
DISUP	00BD	01490	01150	01800	01900	04740	07290		
DISUP1	00C2	01510	01660						
DISUP2	00D7	01620	01630						
DMS	06DB	09640	05120	05850	05960	09650	09670	09680	
DSEM1L	00F8	00210	02140						
DSEM3L	00FA	00220	02170						
DSEM7L	00FE	00230	02200						
DSMEM1	3FF8	00480							
DSMEM2	3FF9	00490	04200	04650					
DSMEM3	3FFA	00500	04660						
DSMEM4	3FFB	00510	02490	07540					
DSMEM5	3FFC	00520							
DSMEM6	3FFD	00530	02430						
DSMEM7	3FFE	00540	02440	02460					
FLG24	3FF3	00430	01670	04240	05050	08660	08740	08830	08930
INCHR	06AB	09360	08420	08460	09580	09700			
INCHR1	06AE	09380	09400						
INCHR2	06C4	09500	09530						
INCHR3	06CC	09550	09490						
INCHR4	0023	00740	10720						
INHED	06E4	09700	06000	06130	09720				
JPTAB	07A0	10730	02710						
KBSEL	0090	00190	00740	01450	01770	01840	02040	09380	
KEYDN1	00FF	01830	01890						
KEYDN2	010F	01910	01870	02250					
KEYDN3	0111	01920	01940						
KEYDN4	0127	02040	02070						
KEYDN5	014A	02230	02300						
KEYDN6	0150	02260	02160						
KEYDN7	0156	02280	02190	02270					
KEYDN8	015F	02310	02220						
KEYDN9	01B2	02660	02110						
KEYPTR	3FE0	00390	01010	02120	02240	04730			
KFLG	3FF4	00440	01130	02310	02610	02890	03250	03520	03720
			04190	04250	04640	04790	05910	06180	06450
			07070	09250					
KYTBL	07D0	10970							
MINU	3FC6	00290	07280	09280					
NMIS	0066	01070							

NMIS1	0085	01220	01290							
NMIS1A	0071	01130	01110							
NMIS2	0097	01300	02850							
NMISB	006A	01090	10650							
OTCHR	061D	08550	08370	08390						
OTCHR1	0620	08560	05180	05350	05670	05690				
OTCHR2	0629	08620	08630							
OTCHR3	0633	08680	08850							
OTCHR4	0642	08780	08720	08790						
OTCHR6	0650	08860	10700							
OTCHR7	066E	09020	08970							
OTCHR8	0674	09050	08920	09010	09350					
REMBP2	077A	10520	03690							
REMBP3	077B	10530	01200							
REMBP4	0785	10590	10560							
REST1	0045	00900	02370	03230	04980	05890	06670	0735	10330	
			10350	10870						
REST2	0046	00910	00720							
REST2A	0057	00980	01000							
REST3	00A7	01380	01060							
REST4	00A9	01390	01410							
RESTAR	003B	00860	00590	04850						
RST16	3FC8	00300	00640							
RST24	3FCB	00310	00700							
RST32	3FCE	00320	00730							
RST40	3FD1	00330	00770							
RST48	3FD4	00340	00810							
RST56	3FD7	00350	00850							
RST8	0008	00600								
RST8A	0777	10510	00620							
SAVE	06FC	09820	00610	01080						
SEC	3FC5	00280	07250	09300						
SEGLH	0090	00200	01580	01750						
SEGPT	07EC	11250	01550	02010						
SFLG	3FDD	00370	00910	02670	03420	04160	04390			
STACK	3FC0	00170	00570	00860						
STKPT	3FDE	00380	00580	02800	02950	03550	04330	10090	10430	
			10490							
UABIN	05ED	08260	08430	08470						
UBASC	0576	07630	08550							
UFOR1	0566	07550	04000	07990	08030					
UFOR1A	0562	07540	04700	09310	10640					
UFOR2	057F	07690	02790	03860	03930	04670	04800	04860	04990	
			05920	07430	08050	10130				
UFOR2A	0583	07700	02500							
UFOR3	0598	07790	01190	02830	04870	07840				

UFOR4	05A2	07840	00870	01480	10510				
UFOR4A	05A6	07860	07930						
UFOR4B	05B4	07920	07880						
UFOR5	05BA	07950	03400						
UFOR5A	05BC	07970	04140	06380	09290	10610			
UFOR5B	05C0	07980	04210						
UFOR6	05CD	08050	03260	05130	06410	06750	06850	07230	
UIF	3FE2	00400	02470	03120	07170	10000			
UIX3	002B	00780	01280	04910	07320				
UIX3A	0033	00820	00800						
ULACC	0605	08410	06170	06280	09740	09760	09780	09800	
UPACCS	05F5	08310	05250	05280	05300	05330	05500	05530	05560
			05580	05600	05650	05760	05790	05820	
USR0	3FC0	00250	07380						
USR1	3FC2	00260	07360						

CMC—80 微型电脑的监控程序

CMCBUG (版本 2.1)

CMC—80 是我国自行设计、采用进口器件组装的 Z80 系列微型电脑，它在硬件上具备较大的内存容量和较丰富的输入输出接口，力图在单板机的价格水平上满足多种多样的用户需求。在随机配备的监控程序方面也力求精益求精，使 2 K 字节的程序段尽可能发挥最大效益。下面介绍其监控程序 CMCBUG (2.1)，说明其功能，设计思想，给出程序粗框图。

CMCBUG (版本 2.1)，提供 24 条监控命令，除了一般监控程序通常配备的命令，例如用于检查和修改系统“资源”的命令；用于控制用户程序运行和中止的命令；用于保存用户信息的命令等而外，CMCBUG 还提供了几种通常在较高级的操作系统里才有的命令，例如数据检索、程序追踪、程序追溯、地址自动增量、内存清单显示、实时钟等，这使得它在同类程序中独具特色，而该程序所要求的硬件环境仍为 28 键键盘，6 个 LED 显示器、Z80—CTC 以及一些辅助电路，因之原则上也适用于其它类型的 Z80 单板机。

同样是 2 K 字节的监控程序，ZBUG 仅提供 12 条命令；TRBUG—A 提供 20 条命令（内中有 4 条留给用户去定义）；CMCBUG 提供 24 条命令（内中有 2 条留给用户定义），后者均包容前者的全部功能，这证明程序优化的潜力很大。我们在 CMCBUG 的设计中下了较大功夫，尽可能采用子程序调用来代替重复的程序段落；充分利用了 Z80 的成组传送、成组查找、寄存器组交换等强有力的指令功能，开发循环程序来代替相似段落的直线程序；最大限度地压缩冗余代码，节省每一个字节以用来提供有效的功能。

CMCBUG (版本 2.1) 的监控基本状态是不断扫描显示器向用户提供显示信息和扫描键盘以询问操作者的输入信息，如果有键命令输入，则转去执行相应的命令处理程序，处理之后一般仍回到监控基本状态。其命令格式是参数（如果需要使用的话）在前，按下命令键后再放开则开始执行该命令。其主程序框图见图 1。每次复位或执行监控初始状态命令（MON 或 MON'）后，监控程序检测一个开关 S2 的状态，操作者可通过这个开关控制程序转到入口 0800H 去执行用户编制的实用程序。如果执行监控程序，则逐字地把显示缓冲区的内容送往数码显示器。在追踪工作状态下，每扫描显示器一定次数（约显示 0.8 秒）后就转去执行相应动作。非追踪状态则检测键输入，如有键输入则进行相应的分析处理；如果是命令键，则转到该命令的处理程序去；如果是数字键，则将输入数字送入显示缓冲区，并在输入第八位数之后转到修改程序去修改有关资源的内容（详见后述），无键输入则返回再进行显示扫描。

以下分述各命令处理程序。

1. 执行(EXEC)用户程序命令处理程序 CCS1 和单步 (STEP) 命令处理程序 CCS2 (图 2)

执行用户程序命令使控制转到操作者指定的入口地址或用户 PC 所指向的地址开始执行用户程序。处理程序先检查是否有四位地址码输入，如有，则取此地址码送入用户 PC 保护

区。然后，检查是否有断点。如设置了断点，则先转去执行一条用户指令再装配断点，如没有断点，则转去设置强迫中止功能（见图20）然后再返回来恢复用户寄存器，进入用户程序。

单步处理程序先清除已设置的断点，然后置单步标志，设定非屏蔽中断的时间常数以便在执行一条用户指令后就通过非屏蔽中断返回监控程序，而后将用户寄存器保护区的内容逐项送到CPU的各寄存器里，执行用户PC所指向的单元的指令。

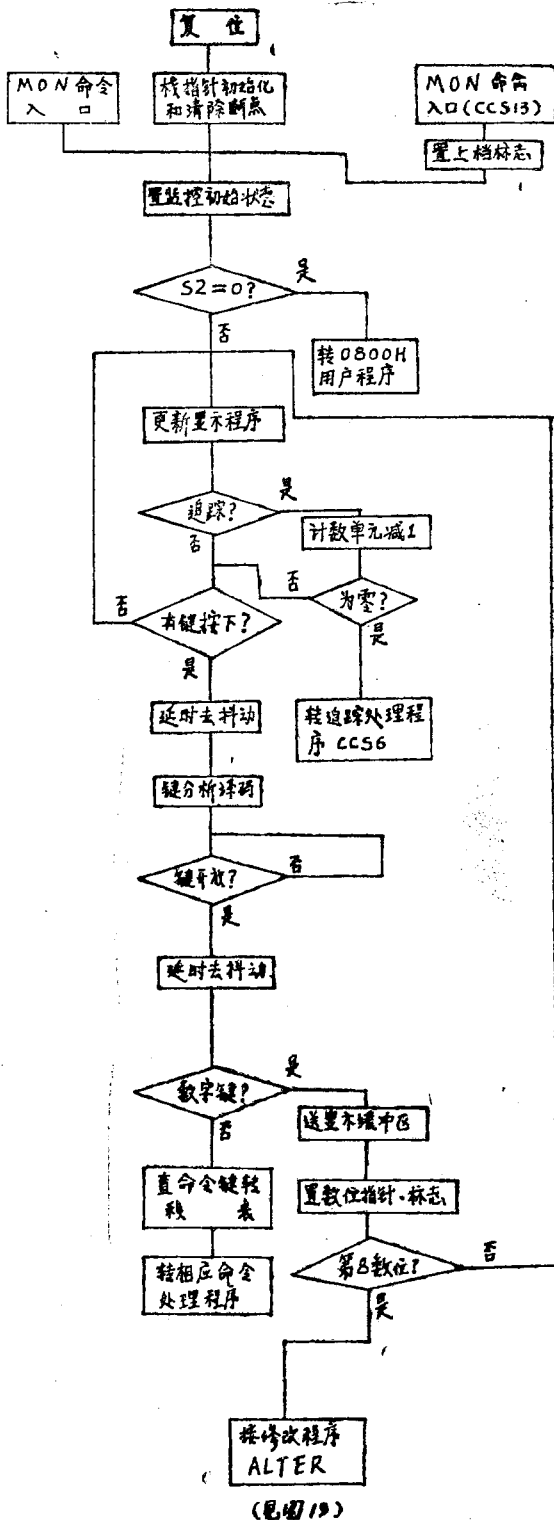
2. 检索 (SECH) 信息命令处理程序 CCS3 (图3)。

该命令从用户寄存器 IX 和 IY 所分别指定的首尾地址之间的存储区里依次搜寻操作者通过键盘送入的单字节或双字节数据，如果找到该数据或已到检索区的末尾地址，则把此时的地址送去显示，此后通过 NEXT 命令还可继续向下检索同样的数据。

该处理程序先判别是否有检索字，如果未送入，则返回监控初始状态（见图1）。然后调用子程序 UFOR6 取检索区和检索字，从检索区的首地址开始检索检索字（若检索字为双字节，则先检索前一个字节），若单字节检索字已找到或已到检索区末尾，则转去显示该地址及其内容。若为双字节数据检索，则检索到前一个字节后接着检查第二个字节是否符合，如不符合则退回一个地址继续检索前一个字节的检索数据。

3. 接续 (NEXT) 进行命令处理程序 CCS4 和追溯 (LAST) 命令处理程序 (图4)。

图1 主程序框图



(见图19)

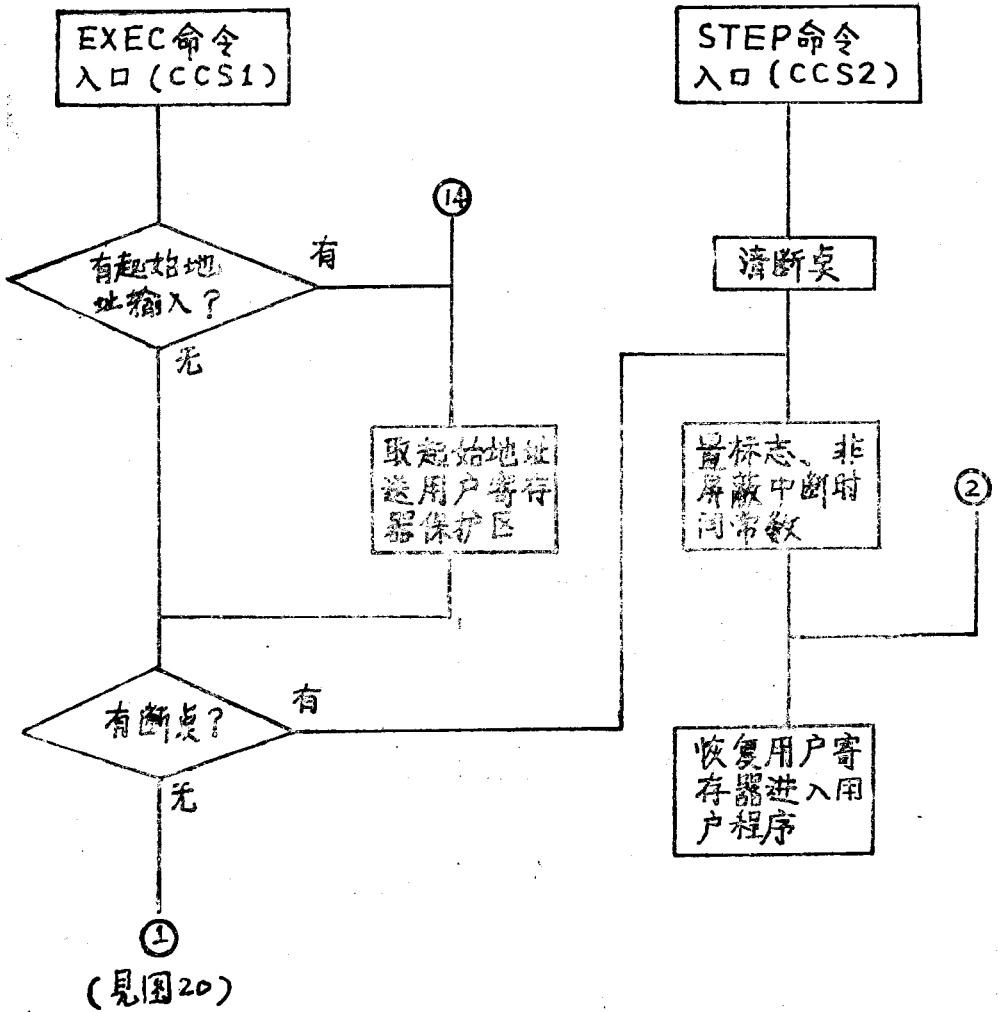


图 2 EXEC 和 STEP 处理程序框图

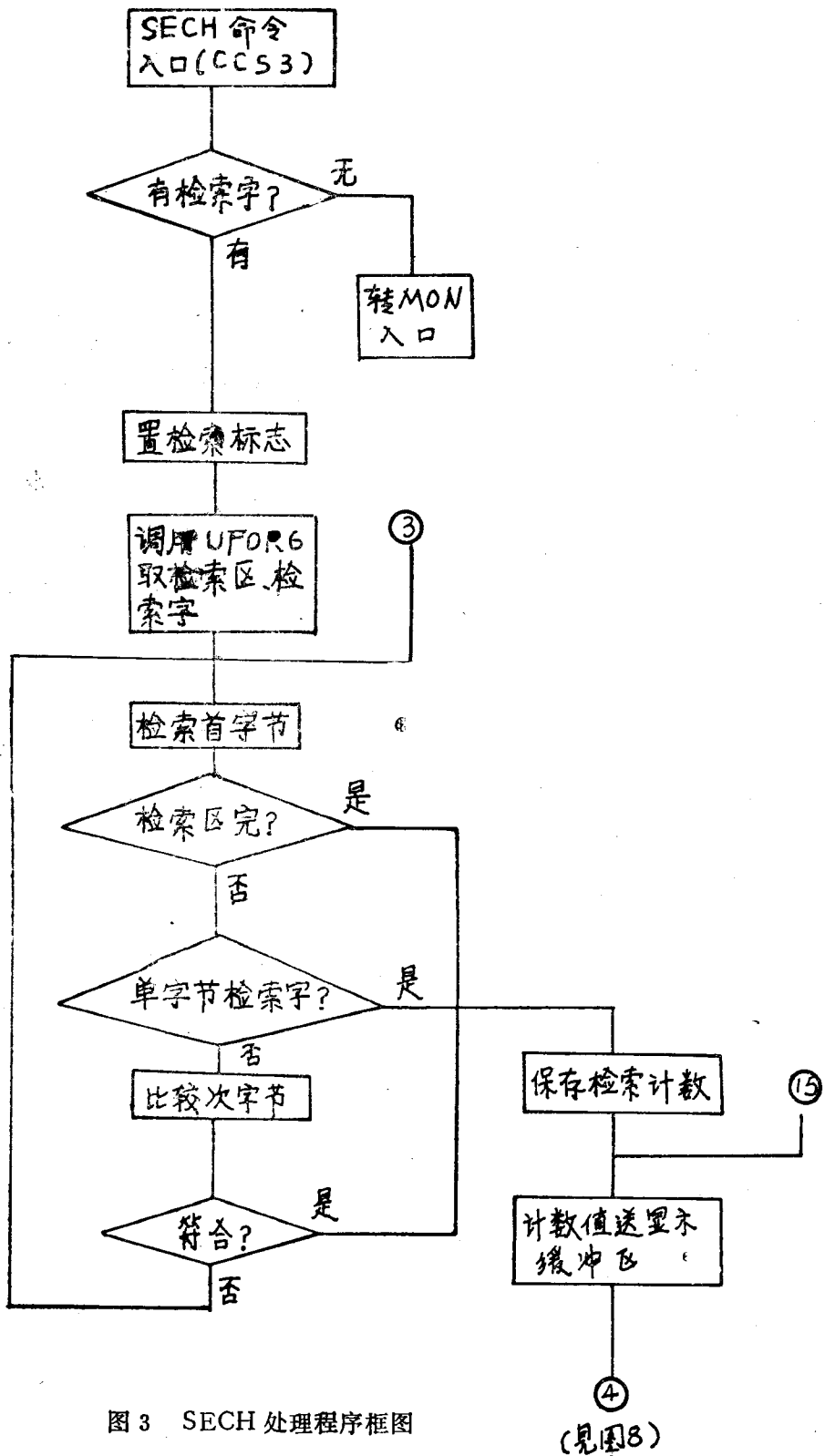


图3 SECH 处理程序框图

(见图8)

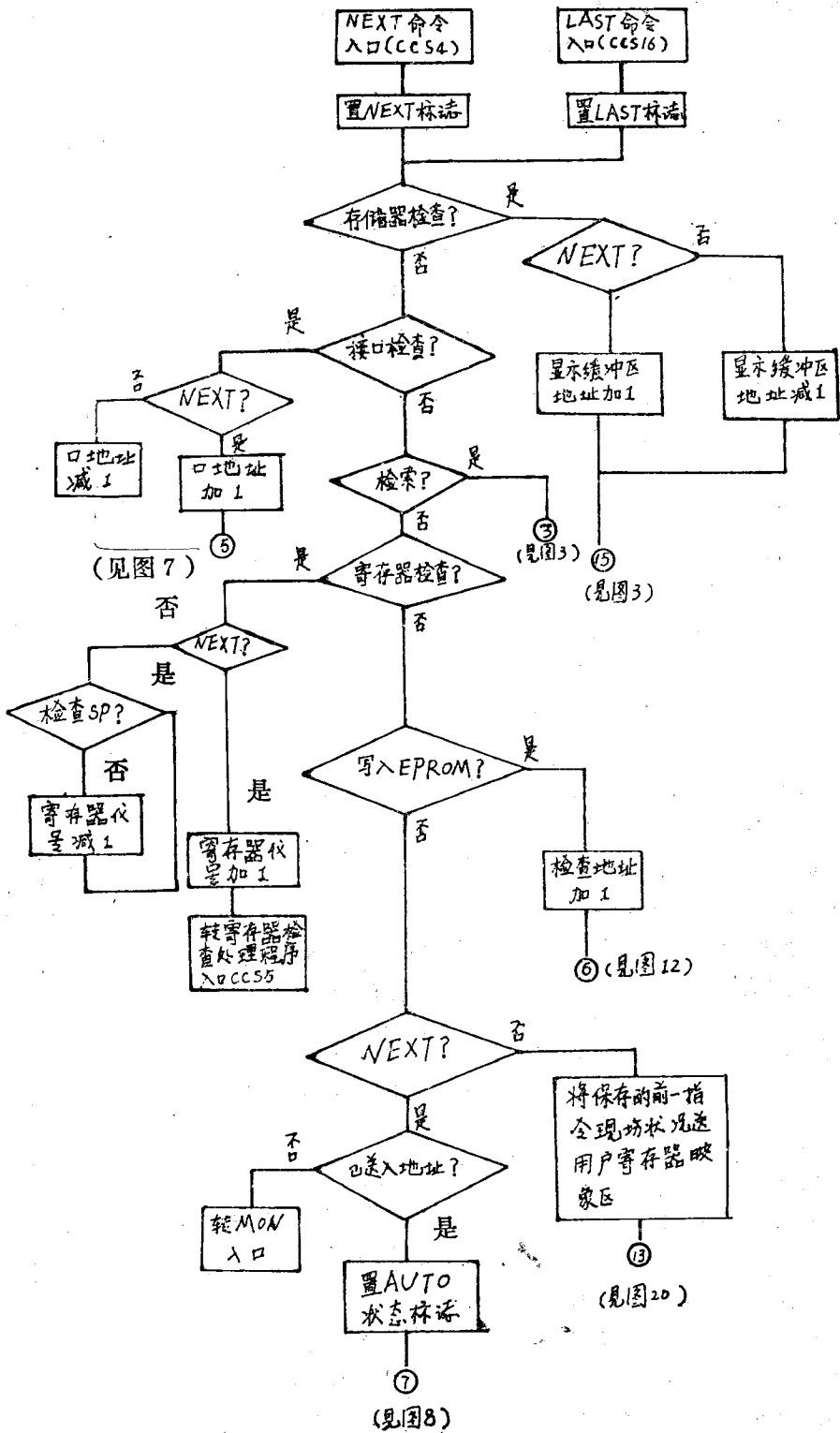


图4 NEXT和LAST处理程序框图

这两条命令都即可以单独作为一级命令使用，又可以与其它命令配合而作为子命令使用。NEXT 命令单独使用时用于操作者向内存连续输入清单时地址自动加 1 功能(AUTO)的建立，它进入 MEM 命令的工作状态，但置定了特定的 AUTO 标志，使在修改每个单元之后地址可以自动加 1 (参见图 19)；LAST 命令单独使用时作为程序追踪停止后的追溯命令，它使 CPU 的各寄存器和用户栈恢复到前一条指令执行完的历史状态，在形式上似乎是与单步 (STEP) 命令相逆，向前倒溯一条指令，这种追溯最多可以进行 16 次。

当作为二级命令使用时，这两条命令可以与 MEM 命令、PORT 命令或 REG 命令配合，而检查下一个 (或上一个) 存储单元，I/O 接口单元或 CPU 主寄存器的内容。NEXT 命令还可在 SECH 和 PROG 命令状态下继续检索内存或查找错误。

4. 寄存器 (REG) 和辅助寄存器 (REG) 检查命令处理程序 (图 5)

这两条命令处理程序是共同的，先调用 ALTER 9 子程序取出操作者指定的用户寄存器内容，然后判断是直接访问还是间接访问，如是直接访问，则将此内容送入显示缓冲区右四位并转去显示 (见图 7)；如是间接访问，则将此内容送入显示缓冲区左四位作为地址看待，然后转到 MEM 处理程序去 (见图 8)。

5. 追踪 (TRAC 和 TRAC) 命令处理程序 (图 6)

追踪命令使用户寄存器保护区里各寄存器的内容，用户栈指示器的值和栈顶单元的内容送到保护区保护起来以便追溯时可以访查 (一共保护 16 条命令的现场状态)，置定一定的延时值 (约 0.5 秒) 后转到单步处理程序 (见图 2) 去执行一条用户指令，然后在数码管上显示此时的用户 PC 值和 A 寄存器值约 0.8 秒，又回到此处理程序，如反此

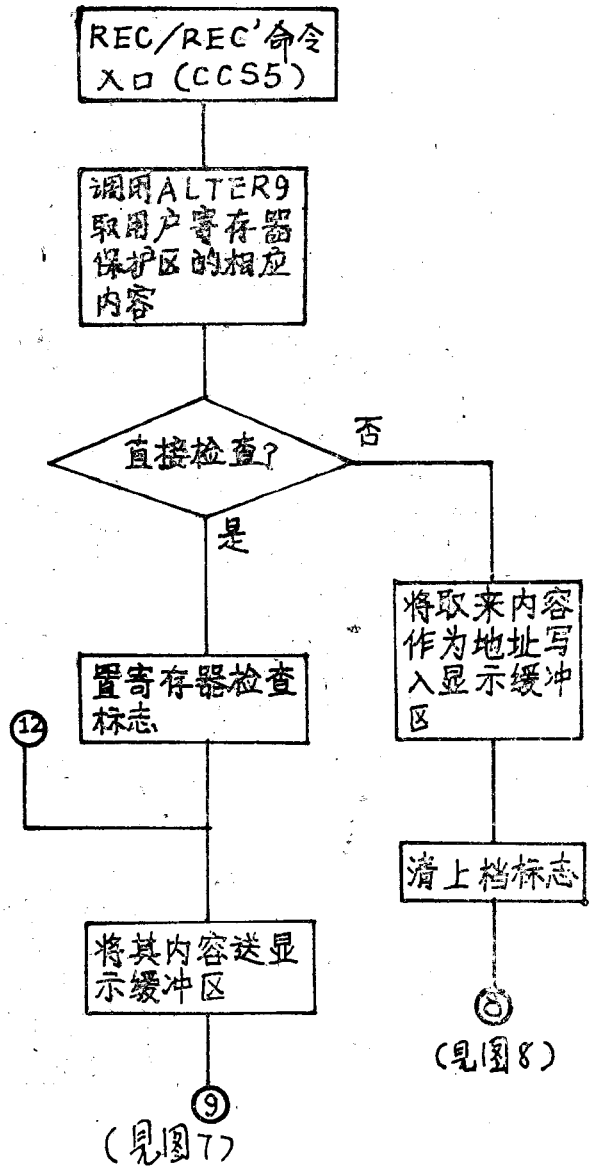


图 5 REG/REG 处理程序框图

复，则可在显示器上看到用户程序的进程以便调试修改。准追踪（TRAC'）命令是把子程序当作一条宏指令的追踪。

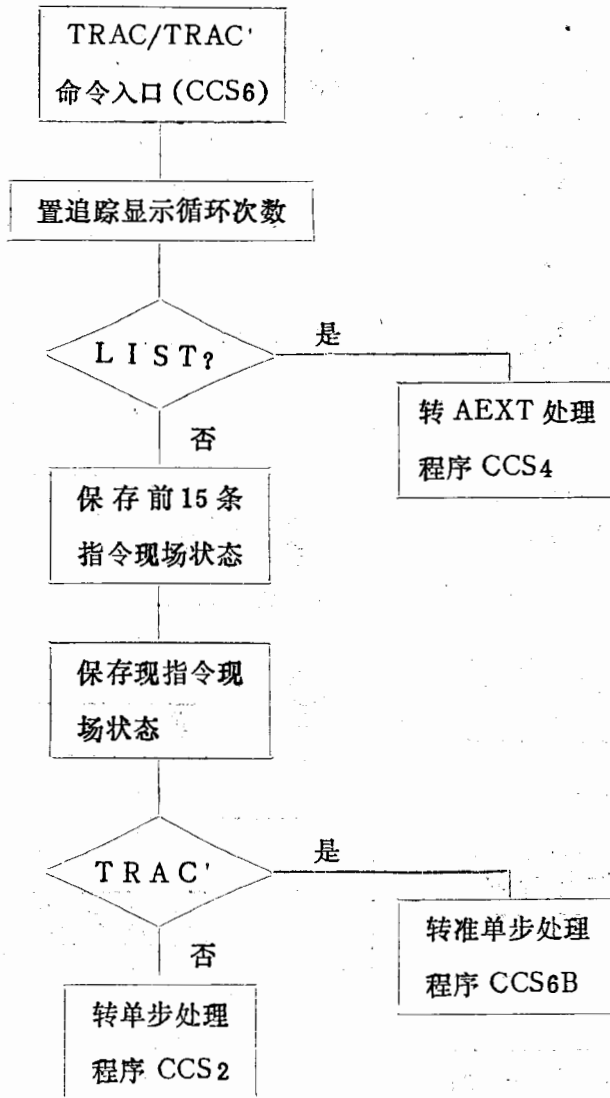


图 6 TRAC/TRAC' 处理程序框图

6. 接口 (PORT) 检查命令处理程序 (图 7)

此程序比较简单，取操作者指定的 I/O 接口的内容送去显示即是

7. 存储器 (MEM) 检查命令处理程序 (图 8)

这个程序也很简单，取操作者指定地址单元的内容送显示即可。

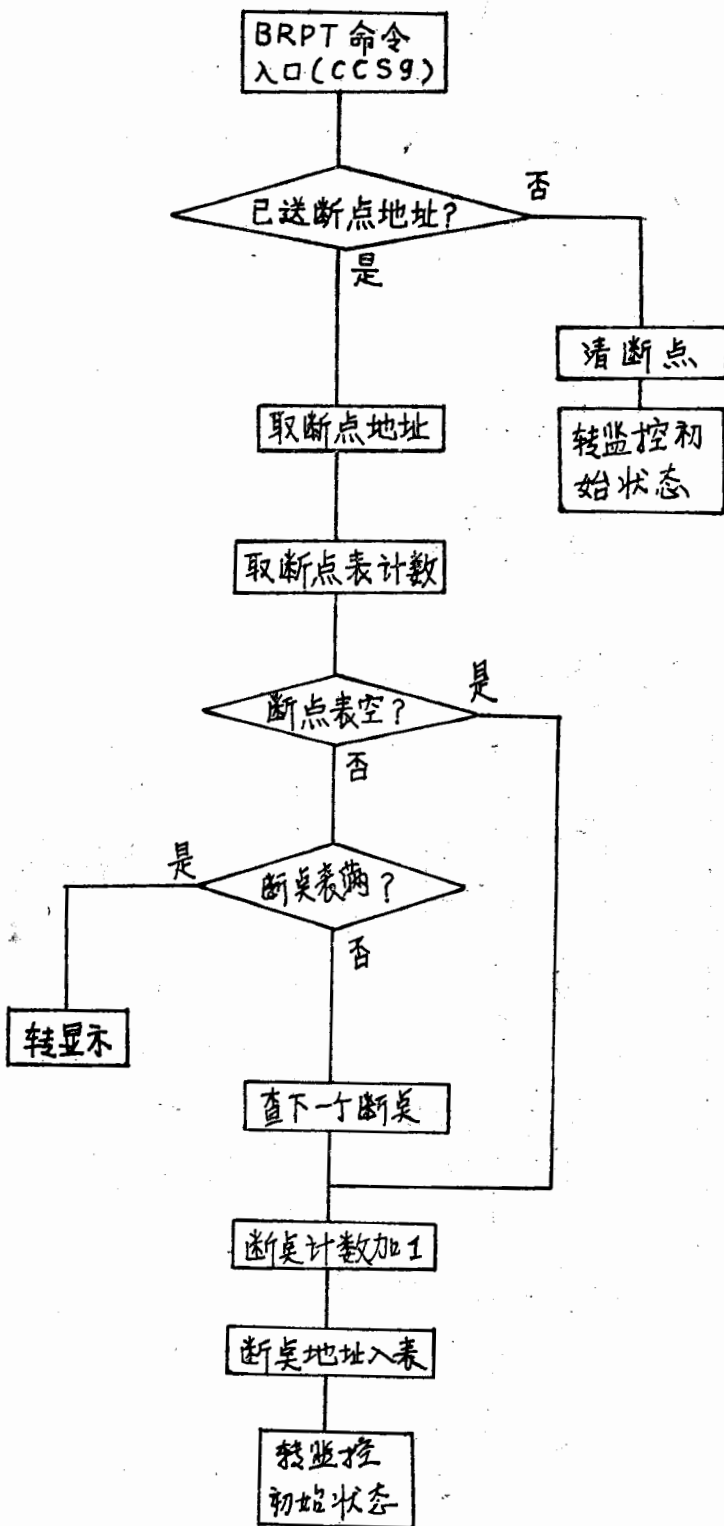


图9 BRPT 处理程序框图

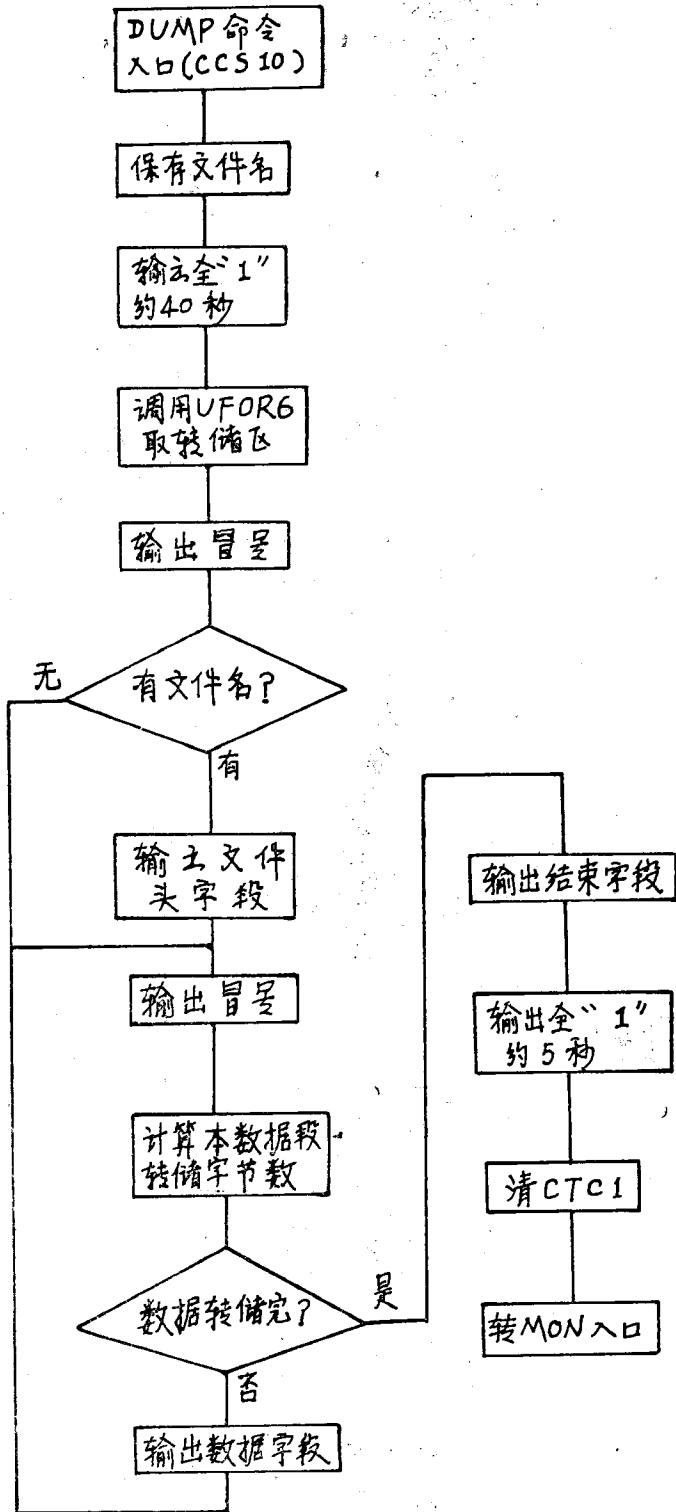


图10 DUMP 处理程序框图

此程序把 RAM 中的指定区段转储到音频磁带上，先转储逻辑“1”约 40 秒，然后转储文件头字段（如果未送入文件名则不转储这一字段），接着开始转储数据，每个数据字段最多转储 16 个字节的数据，全部数据转储完毕后，最后转储结束字段表示转储完成，返回监控初始状态。

10. 装入 (LOAD) 和校核 (LOAD?) 命令处理程序 (图 11)

装入命令与转储相对应，如果操作者指定了文件名，则装入程序先搜寻文件头字段并进行比较，只有当文件名符合时才开始装入数据，否则就一直向下搜寻。如果未指定文件名，则装入所遇到的第一个文件。读入每一个字段都进行校验和比较，如果出错则停止装入并显示出错字段地址。数据装入完成后收到结束字段则终止装入过程。

校核命令与装入极相似，先设校核标志，然后执行装入程序，但在读入数据后不写入存储器，而是与存储单元的内容进行比较，如果不符则停止校核并显示出错情况。

11. 写 EPROM (PROG) 命令处理程序 (图 12)

这一程序使用专门硬件，在每次写入过程中使 CPU 暂停工作约 52ms，满足 2758/2716 的编程要求。全部字节写入完成后，逐字节进行校验，如果出错则转去显示出错地址及情况（见图 11）。

12. 偏移量 (DISP) 计算命令处理程序 (图 13)

这一命令用于计算相对转移指令里的偏移量。计算的结果写到转移指令的第二字节并转去显示其值和转移实现的允许性（见图 5）。

13. 传送 (MOVE) 命令处理程序 (图 14)

传送命令把指定存储区的内容组成传送到另一指定 RAM 区域内，由于传送区和目的区可能有重叠部分，因此要分别情况从首地址开始往后传送或从未地址开始往前传送，才能保证实现无误的传送功能。

14. 准单步 (STEP) 命令处理程序 (图 15)

这一命令对非调用指令的执行全同于 STEP 命令，对调用指令 (CALL) 则把子程序当作一条宏指令执行完毕，然后停止在主程序的下一条指令上。

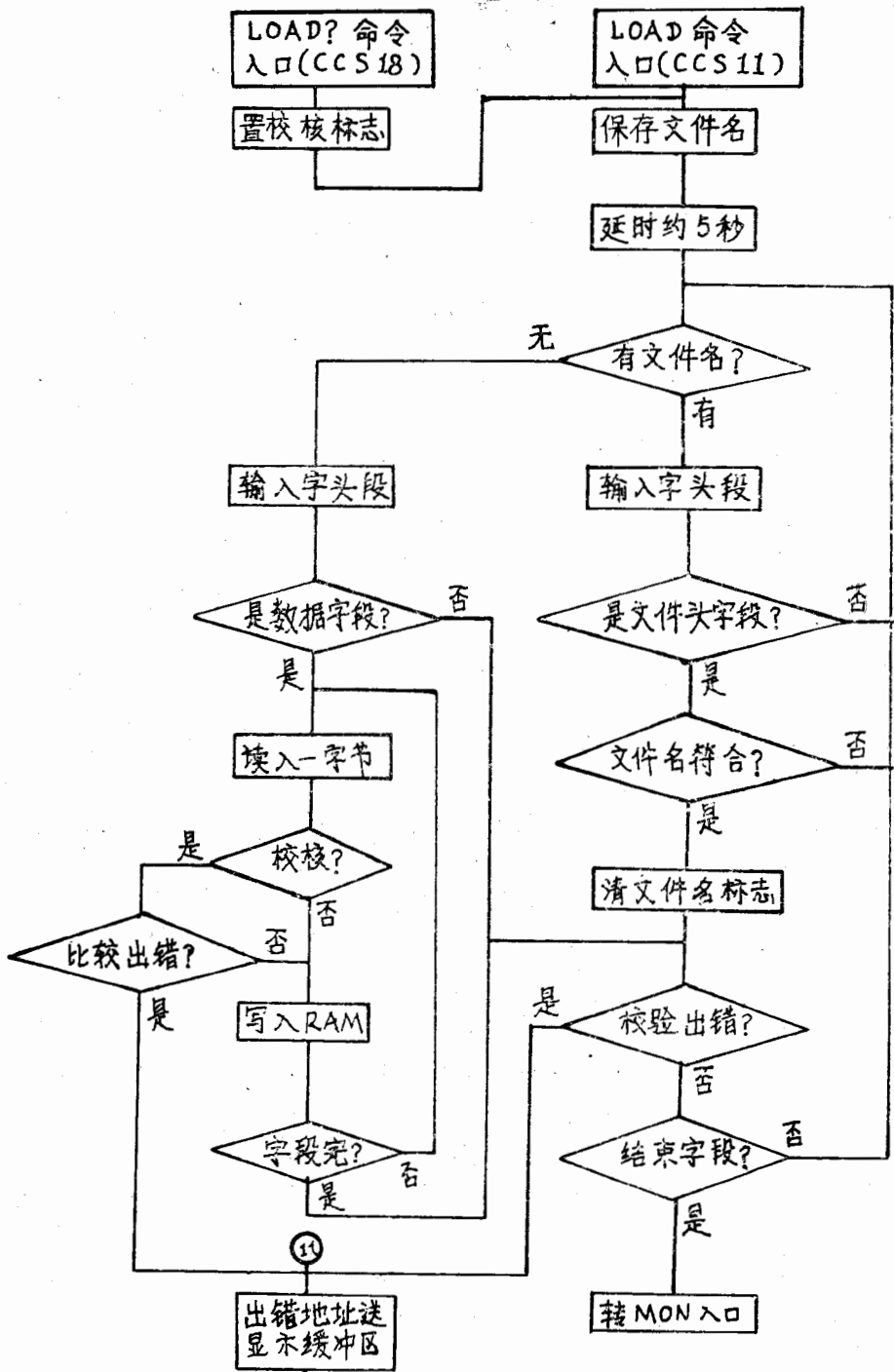
15. 时钟 (TIME) 命令处理程序 (图 16、17)

这一程序可以用来打开时钟，设定初始时间和关闭时钟。打开时钟并设定初始时间时，该程序为计时器 CTC1 设定了计时常数，送中断程序入口，为计时单元送初始时间，然后，返回监控基本状态。计时器每 1/60 秒申请一次实时中断，在中断处理程序中进行计时和将实时送显示缓冲区进行显示。如果此时按下 MON 键则清除了显示时间的标志，中断处理程序中不再将实时送显示缓冲区，但计时仍在正常进行。操作者再次送入不带初始时间的 TIME 命令则又使实时显示出来。如果送入带关闭时钟参数的 TIME 命令，则计时器 CTC1 的计时被停止，不再申请中断，时钟就关闭了。

16. 用户 (USR0/USR1) 命令处理程序 (图 18)

用户定义的命令可以放在任意存储区域里，其入口地址的指针放在特定的工作单元里。初次使用这一命令时将入口地址自动写到指针区内，以后再次使用该命令就无须送入口地址了。此程序取出入口地址后转到执行程序去执行命令。（参见图 2）

前面所述是各个命令的处理程序，还有一些重要的处理程序和子程序也是值得作个介绍的：



(见图7)

图11 LOAD 和 LOAD? 处理程序框图

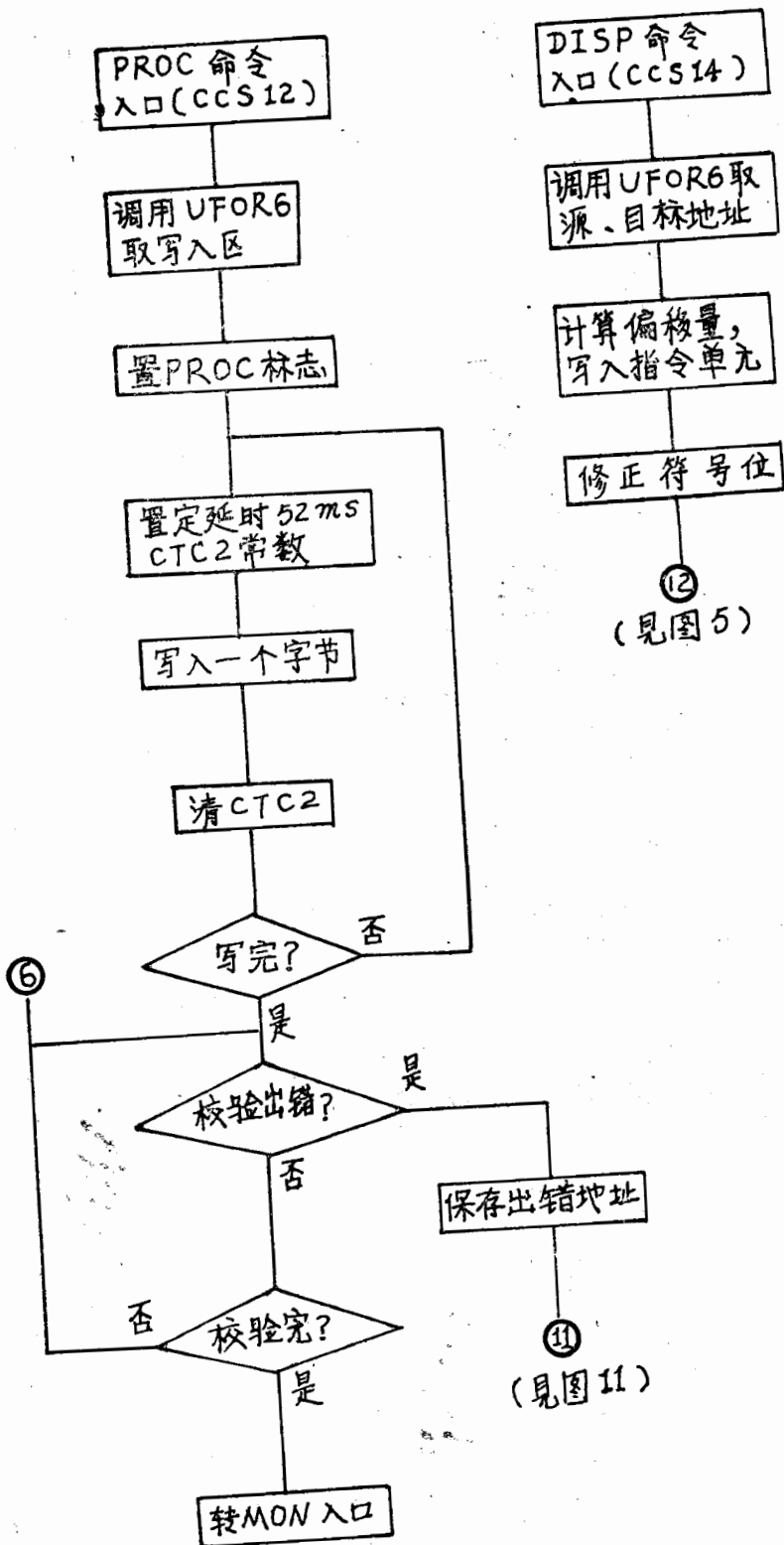


图13 DISP 处理程序框图

图12 PROG 处理程序框图

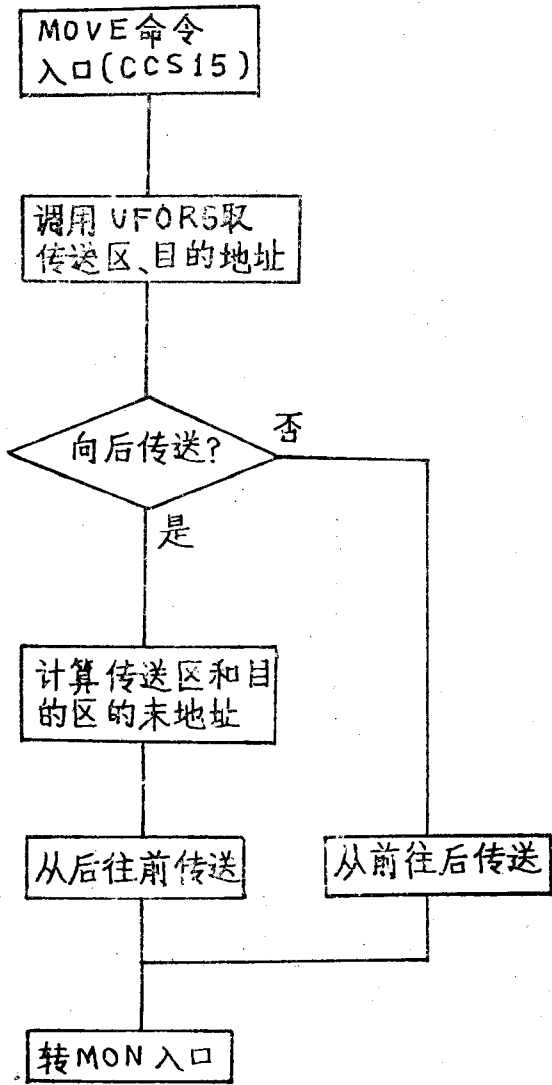


图14 MOVE 处理程序框图

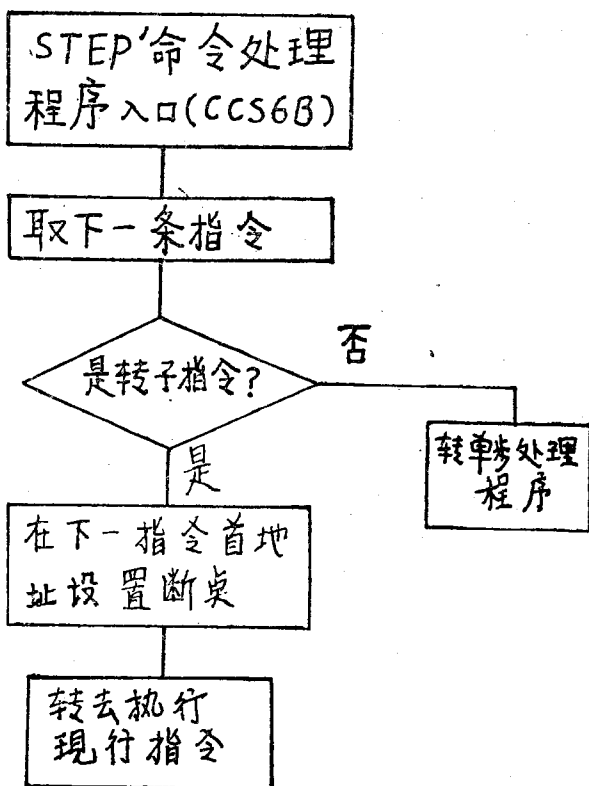


图15 STEP' 处理程序框图

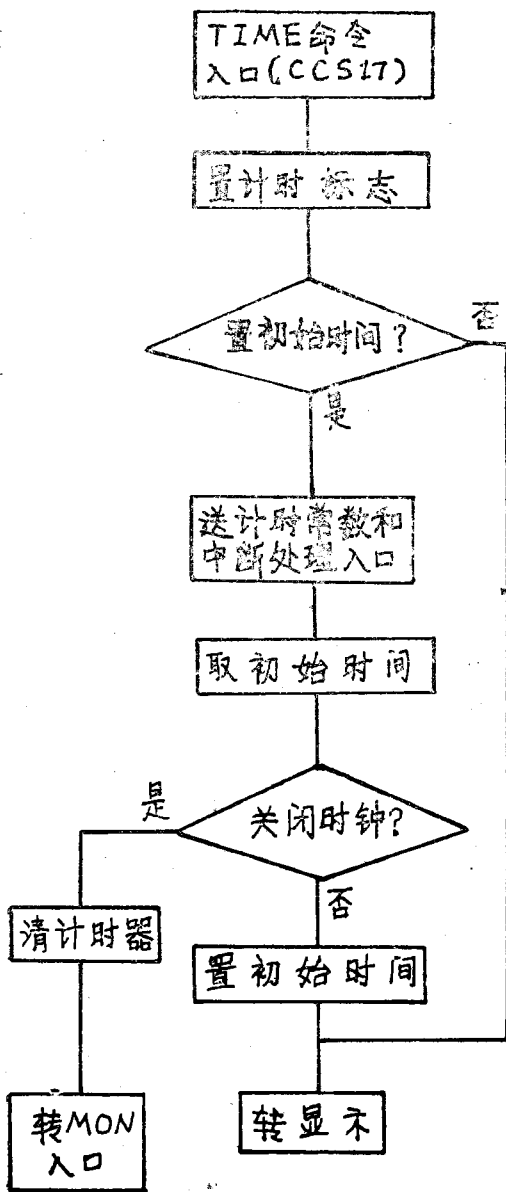


图16 TIME 处理程序框图

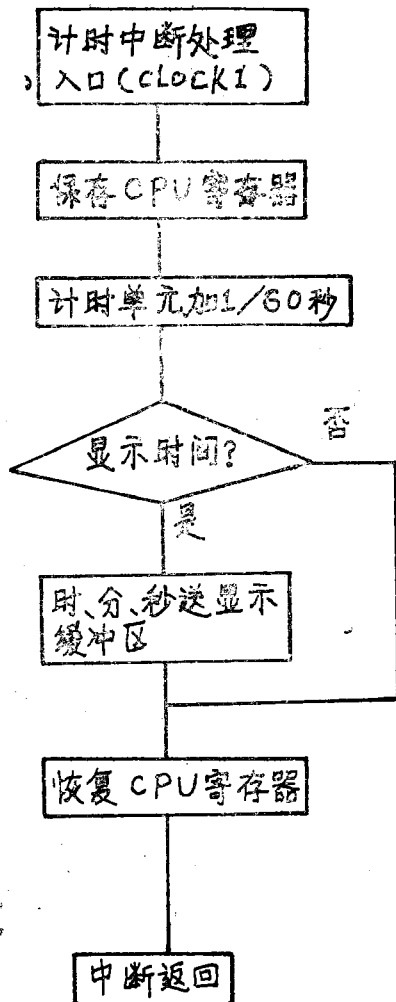


图17 计时中断处理程序框图

17. 修改程序 (图19)

在主程序框图(图1)里我们看到, 如果输入的数字键数位指针标示是第八位数, 则一般表示对存储器, 接口或寄存器的内容要进行修改。修改是通过修改程序来实现的。修改程序并不是一段程序, 由图19可见它主要由 ALTER 和 ALTER9 两个程序组成。

修改分三种情况, 存储器修改、接口修改和寄存器修改, 前面两种较简单, 取地址和要修改的新输入值之后写入或输出就可以了。修改用户寄存器并非真正对 CPU 的各寄存器进行写入, 而是修改用户寄存器保护区里相应的存储单元的内容, 所以先要调用 ALTER9 去

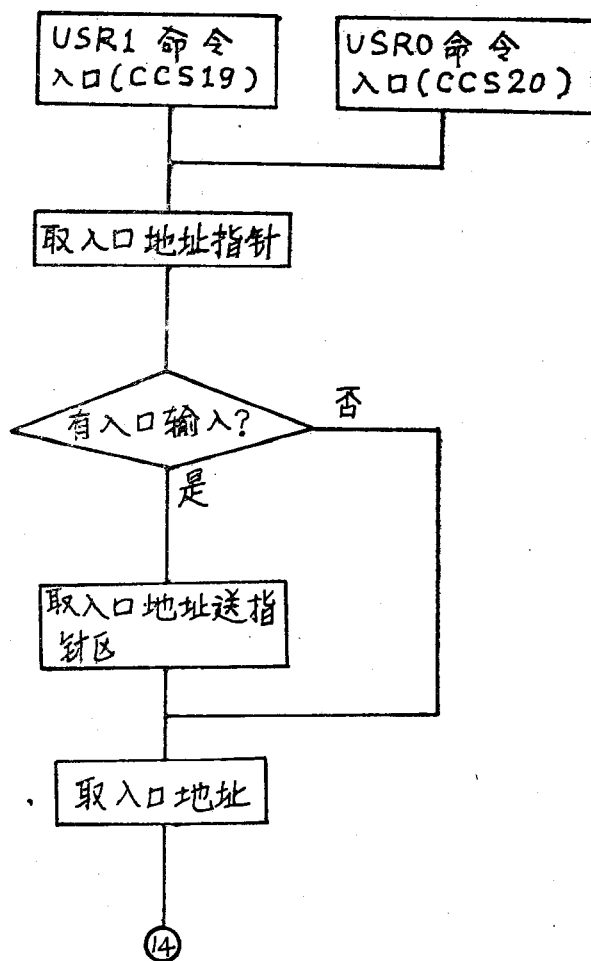
取保护区里相应单元的地址，然后再进行写入。

ALTER 9 还有一些工作是取保护区里指定单元的内容，这虽然在修改时用不到，但在其它一些地方（例如寄存器检查，图 5）是需用到的。

18. 非屏蔽中断处理程序和断点处理程序（图 20）

非屏蔽中断服务程序在保存用户寄存器现场后对三种不同情况完成各不相同的功能，在单步工作状态，它将此时用户 PC 和 A 的内容送显示缓冲区，转到监控基本状态；在有断点而执行用户程序的状态，先执行一次单步，然后产生非屏蔽中断，这个服务程序就要装配好用户所设置的所有断点，然后转去往下连续执行用户程序；在操作者通过 MON 键强迫中止用户程序时，则直接转到监控基本状态去显示和扫描键盘。

CMCBUG—A 对断点的实现是采用重新启动指令 RST8 来实现的。装配断点就是 RST8 指令来代替操作者指定的断点地址处的指令操作码，而把用户的操作码保存在断点表里。执进用户程序遇到 RST8 指令，就自动转到断点处理程序去进行处理，处理程序先撤除断点，即在断点地址恢复原来的指令操作码，然后把程序在执行完断点前一条指令后的 PC 和 A 送显示缓冲区，转到监控基本状态去显示和准备接受新的命令输入。



(见图 2)

图18 USR0 和 USR1 处理程序框图

除了上述程序段而外，CMCBUG—A 还有一系列的子程序完成特定的功能，例如将寄存器或寄存器对的内容送显示缓冲区；从显示缓冲区取数据送寄存器或寄存器对；转储一个字符；读入一个字符；延时；保存用户寄存器(进栈)等，这些子程序一般比较简单，或者其功能与特定硬件结构关系很密切，这里就不一一绘出框图了。CMCBUG—A 与 CMCBUG 的子程序完全相同，感兴趣的读者可直接查阅其清单。

一九八二年六月二十六日

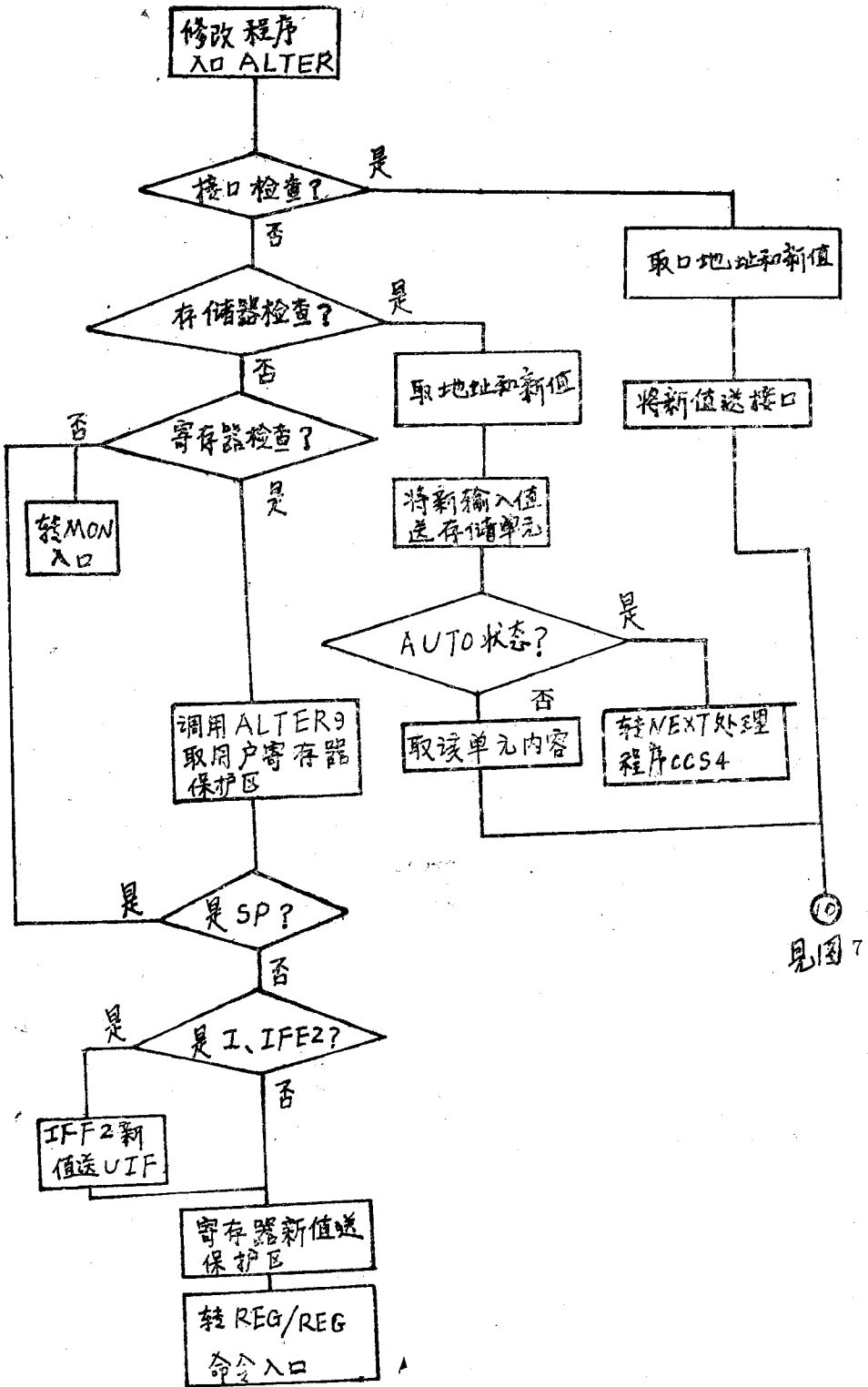
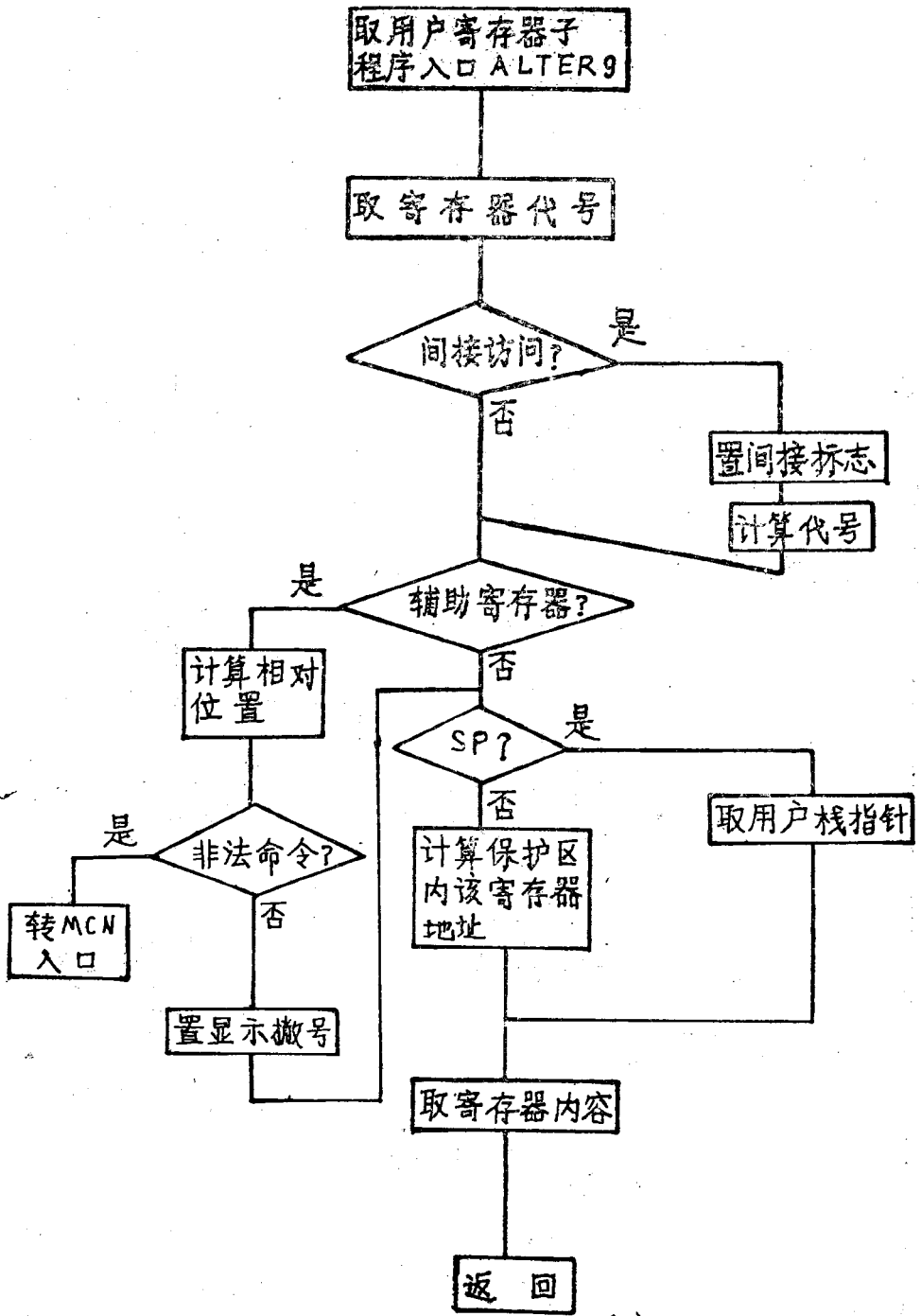


图19 修改程序框图



接前页 图19 修改子程序框图

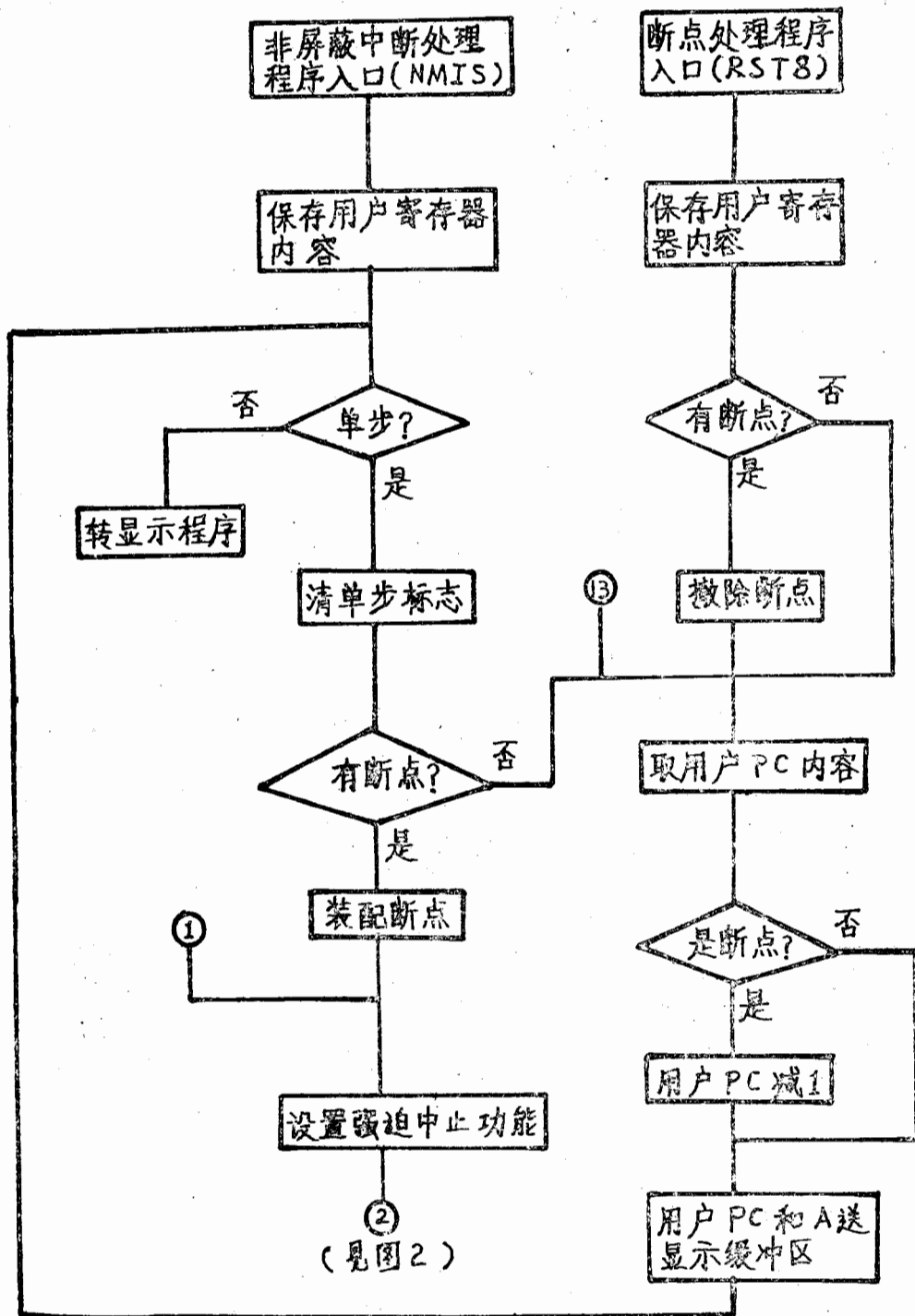


图 20 非屏蔽中断和断点处理程序框图

附 录 说 明

CMC—80上所采用的大规模集成电路的电气特性和使用说明，国内大都已有专书介绍，例如科学技术文献出版社重庆分社出版的《微型计算机Z—80》就译载了Z—80系列芯片的数据手册，用户可以参阅。NEC的ADC 0809 A/D转换器特性说明国内似不常见，故我们把它译载于本手册的末尾作为附录，供用户参考。

ADC 0809 8位8通道

模—数转换器特性说明

概述:

ADC 0809 为具有八位模拟—数字转换器, 八通道多路开关和与微处理器兼容的控制逻辑的单片 CMOC 数据采样器件, 8 位 A/D 转换采用逐次逼近转换方法。转换器包括高阻抗斩波比较器, 256 电阻分压器、模拟开关网络和逐次逼近寄存器 (S、A、R), 8 通道多路开关可直接输入 8 个单端模拟信号之一。

本器件消除了外加零与全量程校准的需要, 它提供了多路开关地址输入的译码与闩锁、可闩锁的 TTL 三态输出, 因而易于与微处理器连接。

ADC 0809 的设计结合了若干种转换技术的精粹, 达到了高速、高精度、极小温漂、出色的长期精确度和稳定度以及低功耗的指标, 使得它广泛适应于以信号处理、机械控制到日常消费及汽车工业的应用。

特点:

分辨率: 8 位 (二进制)

总失调误差: ± 1 个最低位 (LSB)

无误码

转换时间: 100us

单电源: 直流 5 V

对直流 5 V 或可调的模拟参考电平作比例测量。具有闩锁控制逻辑的 8 通道多工器。即容易与微处理器衔接, 也可以独立工作。

输出符合 TTL 电平规范。

单一 5 V 电源情况下模拟输入电平范围是 0 ~ 5 V 不需零点和满度的调节。

标准的密封注塑 28 脚双列直插封装。

温度范围 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$

低功耗: 15mw

闩锁三态输出

最大绝对额定值 (注 1 和注 2)

电源电压 (V_{cc}) (注 3): 6.5 V

除控制输入外其它输入的电平: -0.3V 到 $V_{cc}+0.3\text{V}$

控制输入 (START、OE、CLOCK、ALE、ADDA、ADDB、ADDC) 电平: -0.3V 到 15 V

存储温度范围: -65°C 到 150°C 。

$T_A=25^{\circ}\text{C}$ 时封装允许耗散功率: 875mw。

引脚温度 (焊接时, 10 秒以内): 300°C 。

工作额定值 (注 1 和注 2)

温度范围 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$

V_{CC} 范围 4.5V 到 6.0V

电气特性:

转换器技术规范: $V_{CC} = V_{REF}(+) = 5\text{V}$

$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$

(另行说明的除外)

$f_{CLK} = 640\text{KHz}$

参 数	条 件	最 小	典 型	最 大	单 位
总失调误差 (注 5)	$0^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$			± 1	LSB
	$-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$			$\pm 1\frac{1}{4}$	LSB
输入阻抗	由 REF(+) 到 REF(-)	1.0	2.5		MΩ
模拟输入电压范围	(注 4) V(+) 或 V(-)	GND-0.10		$V_{CC} + 0.10$	V
$V_{REF}(+)$ 梯形网络顶点电压	在 REF(+) 测得		V_{CC}	$V_{CC} + 0.10$	V
$(V_{REF}(+) + V_{REF}(-))/2$ 梯形网络中点电压		$V_{CC}/2 - 0.10$	$V_{CC}/2$	$V_{CC}/2 + 0.01$	V
$V_{REF}(-)$ 梯形网络低点电压	在 REF(-) 测得	-0.10	0		V
比较器输入电流	$f_C = 640\text{KHz}$ (注 6)	-2	± 0.5	2	μA

电气特性:

数字电平和直流规范 $4.75\text{V} \leq V_{CC} \leq 5.25\text{V}$

(另行说明的除外) $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$

参 数	条 件	最 小	典 型	最 大	单 位
模拟多路开关					
关断通道漏电流 $I_{OFF}(+)$	$V_{CC} = 5\text{V}; V_{IN} = 5\text{V},$ $T_A = 25^{\circ}\text{C}$		10	200	nA
	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$			1.0	μA
关断通道漏电流 $I_{OFF}(-)$	$V_{CC} = 5\text{V}; V_{IN} = 0,$ $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-200	-10		nA
	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$	-1.0			μA
控制输入					
$V_{IN(1)}$ 逻辑“1”输入电平		$V_{CC} - 1.5$			V
$V_{IN(0)}$ 逻辑“0”输入电平				1.5	V
$I_{IN(1)}$ 逻辑“1”输入电流	$V_{IN} = 15\text{V}$			1.0	μA
$I_{IN(0)}$ 逻辑“0”输入电流	$V_{IN} = 0$	-1.0			μA
I_{CC} 电源电流	$f_{CLK} = 640\text{KHz}$		0.3	3.0	mA

数据输出和 EOC (中断)				
VOUT(1) 逻辑“1”输出电平	$I_o = -360\mu A$	$V_{CC} - 0.4$		V
VOUT(0) 逻辑“0”输出电平	$I_o = 1.6mA$		0.45	V
VOUT(0) EOC“0”输出电平	$I_o = 1.2mA$		0.45	V
三态输出电流	$I_o = 5 V$		3	μA
	$I_o = 0$	- 3		μA

电气特性:

定时规范 $V_{CC} = V_{REF(+)} = 5V$, $V_{REF(-)} = GND$, $t_r = t_f = 20ns$
 (另有说明除外) $T_A = 25^\circ C$

符 号	参 数	条 件	最小	典型	最大	单 位
tWS	启动脉冲最小宽度	(图 5)		100	200	ns
tWALE	ALE 脉冲最小宽度	(图 5)		100	200	ns
tS	地址最小建立时间	(图 5)		25	50	ns
tH	地址最小保持时间	(图 5)		25	50	ns
tHO	OE 控制到 Q 逻辑状态	$C_L = 50PF$, $R_L = 10K$		125	250	ns
tOH	OE 控制到高阻态	$C_L = 10PF$, $R_L = 10K$		125	250	ns
tD	ALE 到模拟多路开关	$R_S = 0 \Omega$ (图 5)		1	2.5	us
tC	转换时间	$f_C = 640KHz$ (注 7)	90	100	116	us
f	钟率		10	640	1280	KHz
tEOC	EOC 时间延迟	(图 5)	0		8+2us	钟周期
CIN	输入电容	控制输入端		10	15	pF
COUT	三态输出电容	三态输出端 (注 12)		10	15	pF

注 1: 最大绝对额定值指超过该值则器件寿命受到影响。

注 2: 除非特别说明, 所有电压指对地的测量值。

注 3: 器件内有保护齐纳二极管连接 V_{CC} 和地, 其击穿电压为 7 V。

注 4: 片上每个模拟输入端上连有两个极管, 当模拟输入电压高于高于 V_{CC} 一个二极管压降或低于地电压一个管压降时, 其中就有一个正向导通, 二极管标准具有 100mv 正向偏压。这意味着当模拟输入 V_{IN} 不超过电源电压 100mv 时, 输出码是正确的, 如果输入电压范围是 0 V 到 5 V, 则在温度变化、初始误差和负载改变等情况下电源电压至少要保持 4.900 V。

注 5: 总失调误差包括偏移 (Offset)、满度 (full-scale)、线性 (linearity) 和多路开关误差, 见图 3。此 A/D 转换不需零点或满度校正。若需对某非 0 V 信号转换为全 0 码, 或整个测量范围较窄 (例如从 0.5 V 到 4.5 V), 则可调整模拟参考电平输入。

注 6: 比较器输入电流是送入或流出斩波比较器的偏流, 此偏流直接受钟频影响, 但较少受温度影响。

注7：数据寄存器的内容在 EOC 上升沿的前一个周期被更新。

功能说明：

多路开关，器件内包含一个 8 通道单端模拟信号多路开关。用地址译码器来指定采样的输入通道。表 1 所示是地址线选择输入状态的情况。地址在地址门锁允许 (ALE) 信号的上升沿被锁入译码器内。

转换器：本器件的核心是 8 位模拟—数字转换器。设计保证它在宽广的温度范围内达到快速、精确、可重复的转换。转换器可分为三个主要部分：256R 梯形网络，逐次逼近寄存器和比较器。转换器的数字输出是正逻辑。

256R 梯形网络 (图 1) 与常用的 R/2R 梯形网络不同，它的变化是严格单调的，这保证不会有误码出现，在闭迴路反馈控制系统中单调性是特别重要的，非单调性可能引起振荡而被破坏整个系统。此外，256R 网络不会引起参考电压的负载变化。

梯形网络底下和顶上的两个电阻与其余的不同 (图 1)，这一差别使得在转换曲线上零点与满量程点输出特性是对称的。第 1 个输出转折点在模拟信号达到 $+1/2\text{LSB}$ 时出现，以后每增加 1LSB 则出现一次转折点，直到全量程为止。

逐次逼近寄存器 (SAR) 实现逐渐逼近输入电压。任何类型的转换器，n 位转换需要 n 次迭代逼近，图 2 所示是典型的 3 位转换器的例子，ADC 0809 使用 256R，逼近方法扩充到 8 位。

A/D 转换器的逐次逼近寄存器 (SAR) 在启动脉冲 (SC) 的上升沿被复位，在其下降沿开始进行转换。如果正在进行转换时接收到新的启动转换脉冲，则原来的进程被中止。如果把转换结束 (EOC) 输出接到 SC 输入，则不停地进行转换。此时，加电后先应外加一个启动脉冲，EOC 在启动脉冲上升沿后的 0 到 8 个钟脉冲内将为低电平。

A/D 转换的最重要部分是比较器，它最终决定了整个转换器的精度。比较器的漂移对器件的可重复性有最大的影响。斩波式比较器为满足转换器的所有要求提供了最有效的办法。

斩波式比较器把直流输入信号转换成交流信号。该信号送入高增益交流放大器后再恢复为直流电平。这一技术限制了放大器的漂移成分，因为漂移属于直流分量，不能通过交流放大器。这使整个 A/D 转换器对温度、长期漂移和输入偏流的误差都是不受影响的。

选择模拟通道	地 址 线		
	C	B	A
IN0	0	0	0
IN1	0	0	1
IN2	0	1	0
IN3	0	1	1
IN4	1	0	0
IN5	1	0	1
IN6	1	1	0
IN7	1	1	1

表 1

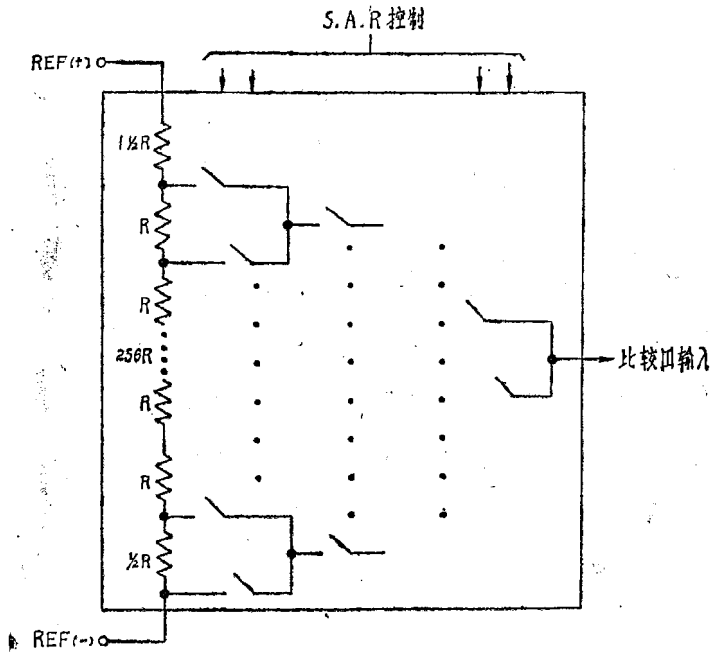


图 1 电阻梯形网络和开关

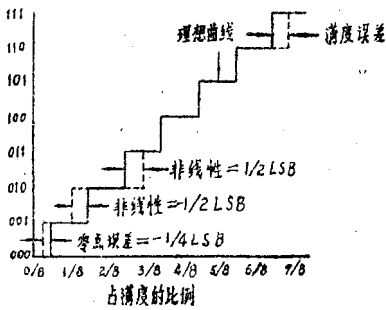


图 2 3位 A/D 转换曲线

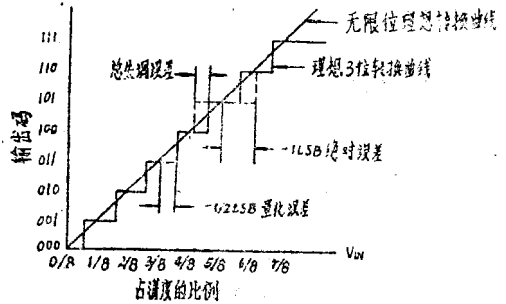


图 3 3位 A/D 绝对精度曲线

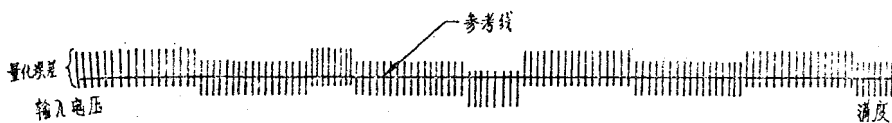


图 4 典型误差曲线

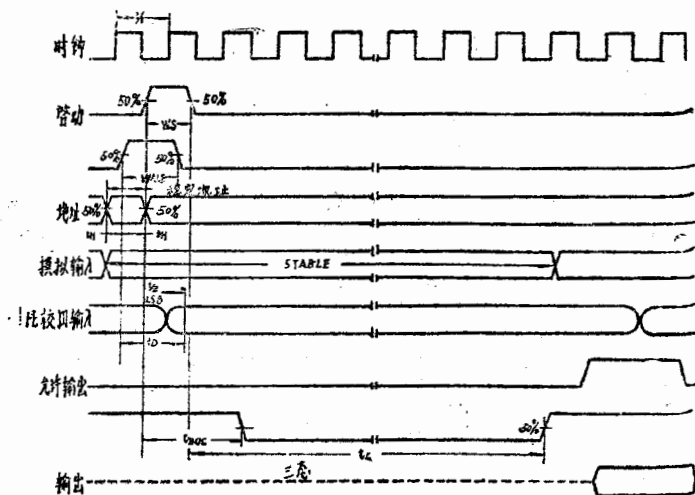


图5 定时图

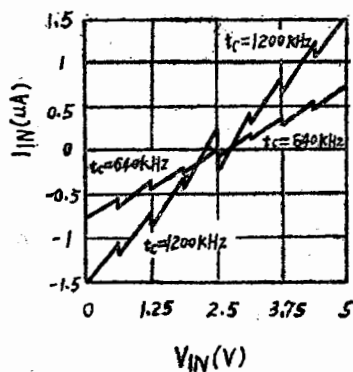


图6 比较器 I_{IN} 对 V_{IN} 曲线

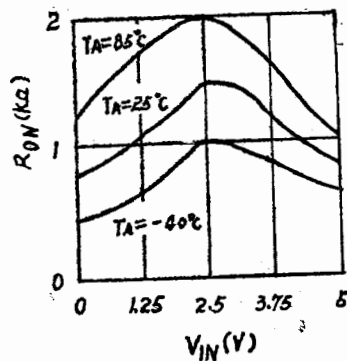


图7 多路开关 R_{ON} 对 V_{IN} 曲线

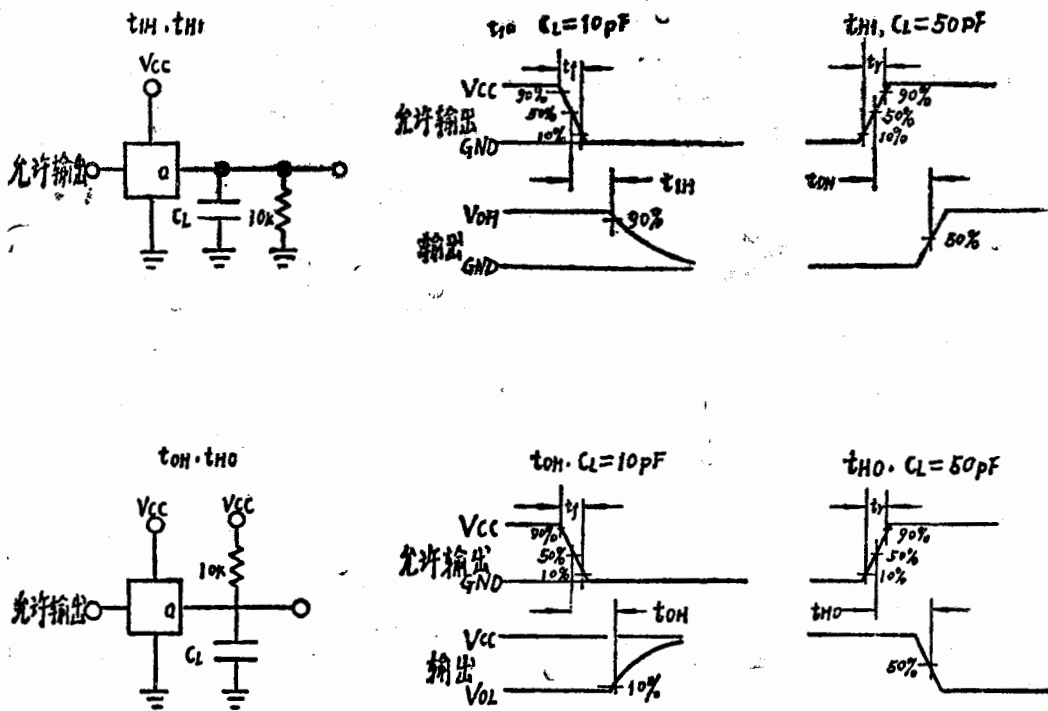


图 8 测试电路及定时图