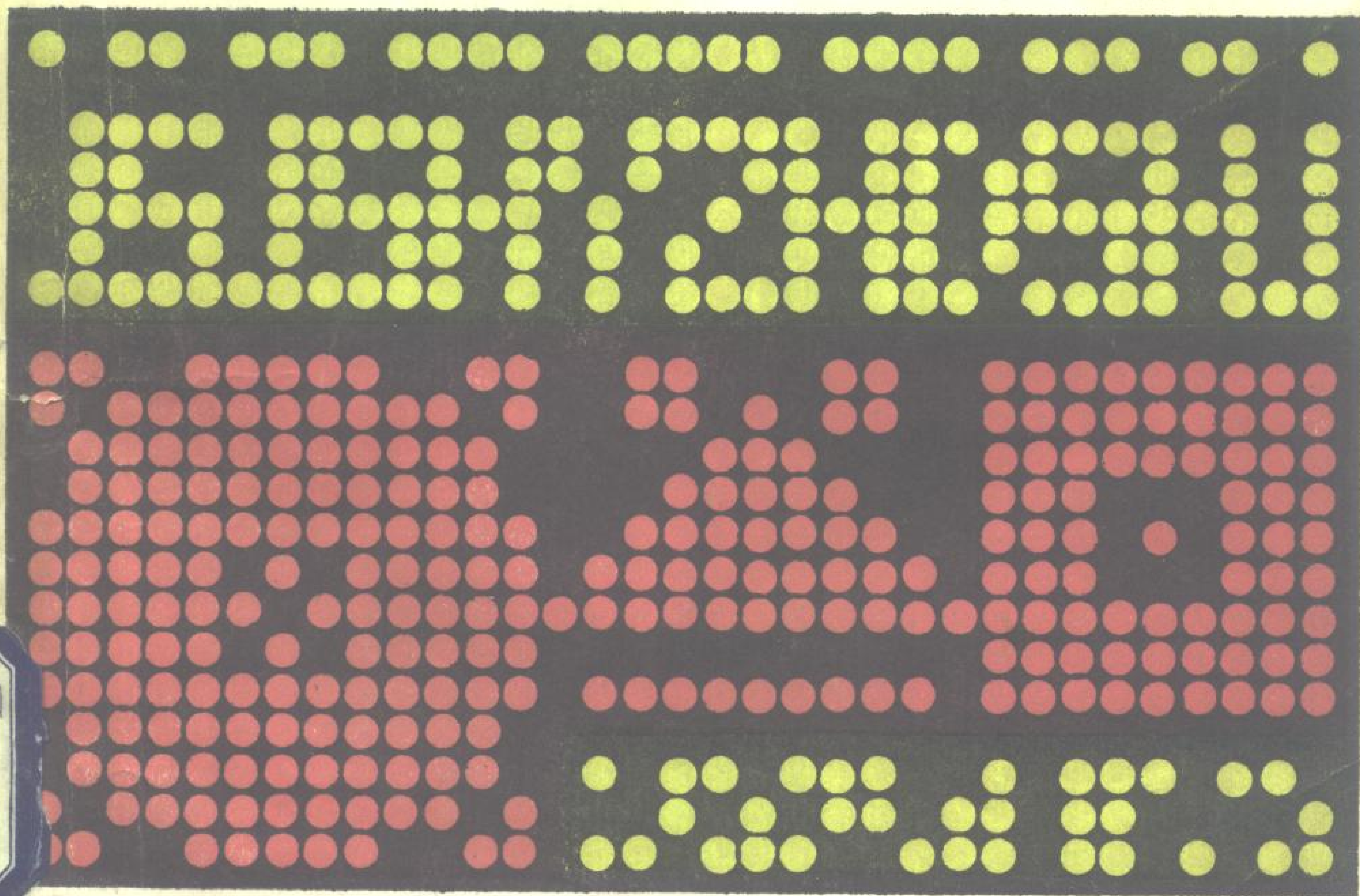


计算机实验指导丛书

单板计算机实验指导书

刘 锋 何丕廉 编

天津大学出版社



计算机实验指导丛书

单板计算机实验指导书

刘 锋 何丕廉 编

天津大学出版社

内 容 提 要

本书是学习使用单板计算机的实验指导书,是《计算机实验指导丛书》的一个分册。

本书包括基础实验与综合应用实验两部分。第一部分包括单板计算机使用、基本程序设计和基本接口技术的18个实验,第二部分包括利用单板计算机进行声、光、温度等参数的检测与控制的5个实验。对每个实验都提出了实验目的、实验内容和实验步骤。

书末附有Z80单板机指令及常用芯片等。

本书可供高等院校、电大、职大学生使用,也可供在职人员学习单板计算机实习使用。

计算机实验指导丛书 单板计算机实验指导书

刘锋 何丕廉 编

※

天津大学出版社出版

(天津大学内)

河北省永清县印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

※

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 10¹/₄ 字数: 250千字

1988年7月第一版 1988年7月第一次印刷

印数: 1—6000

ISBN 7-5618-0060-6

TP·8

定价: 1.75

编 者 的 话

实验是掌握科学的重要手段。特别是,要掌握计算机这门实践性很强的学科,上机实验是学习过程不可缺少的重要环节。通过上机实验,可以加深对计算机基本概念的理解,又可培养使用计算机的能力。

计算机是实现现代化的一个重要手段,其应用已深入到国民经济的各个领域。计算机及其应用方面的课程现已成为我国高等院校大多数专业的必修课。已开设了《计算机程序设计》(如BASIC程序设计、FORTRAN程序设计、COBOL程序设计等)和《微机原理及其应用》等课程。大多数高等院校还陆续配置了各种类型计算机,可以提供较充裕的上机机时。在此形势下,迫切需要一套适用的计算机实验指导丛书。有鉴于此,我们组织天津大学计算机系、计算中心、技术经济与系统工程系长期从事计算机教学和实验指导工作的教师联合编写了本丛书,由翁瑞琪副教授任主编。

本丛书预定包括以下五个分册:

- 1.《单板计算机实验指导书》
- 2.《FORTRAN程序设计实验指导书》
- 3.《BASIC程序设计实验指导书》
- 4.《COBOL程序设计实验指导书》
- 5.《dBASE的使用与操作实验指导书》

即将陆续出版。

前 言

微型计算机是70年代重大科技成就之一。随着我国国民经济的迅速发展,微型计算机得到日益广泛的应用。目前,各高等院校的许多专业开设了微型计算机原理及实验课。微型计算机原理及应用方面的教材已出版不少,而相应的实验指导书却比较缺乏。微型计算机原理是一门实验性很强的课程,实验是教学中非常重要的环节。为了适应教学的需要,我们编写了这本单板计算机实验指导书。

本实验指导书由基础实验和综合应用实验两部分组成。第一部分包括单板计算机使用、基本程序设计和基本接口技术等方面的18个实验,旨在使学生深入掌握单板计算机的整体结构和工作原理,掌握用Z80符号语言编写应用程序,掌握调试程序的技巧以及基本接口技术。第二部分包括利用单板计算机进行声、光、温度等参数的检测与控制的5个综合开发实验,旨在进一步培养学生应用单板计算机解决检测控制类实际问题的能力。

本书的第一部分可作为电子计算机硬件和软件专业学生的单板计算机实验用书(实验学时约为25~30);也可以作为非计算机类专业的实验指导书,建议带*号的实验可不作。第二部分可作为计算机硬件专业和自动化专业的选修实验指导用书(实验学时为15~20)。本书也可作为电视大学、职工大学实验指导书。使用时可根据实际情况删减。

本书第一部分由刘锋编写,第二部分由何丕廉编写,由翁瑞琪审校。董秀参加了部分实验的试验工作。

天津大学自动化系刘全忠对本书提出了不少有益的意见,在此表示感谢。

本书是《计算机实验指导丛书》的一个分册。

目 录

第一部分 Z80单板计算机实验	(1)
§1-1 引言	(1)
§1-2 Z80单板计算机主要技术特性	(1)
§1-3 单板计算机组成原理	(1)
§1-4 Z80单板计算机使用说明	(2)
§1-5 Z80单板计算机监控程序简介	(8)
§1-6 Z80单板计算机地址分配表	(9)
§1-7 Z80七段码显示器	(11)
§1-8 Z80单板计算机实验板	(12)
实验一 基本键盘使用实验	(13)
实验二 DISP键和MOVE键使用实验	(15)
实验三 指令练习实验	(18)
实验四 数码循环显示实验	(22)
实验五 基本算术运算程序实验	(24)
实验六 分支程序设计和调试实验	(30)
实验七 搬运程序设计实验	(31)
实验八 线性搜索程序设计实验	(31)
实验九 循环程序设计和调试实验	(34)
实验十 综合程序设计实验	(35)
实验十一 CTC定时中断实验	(36)
*实验十二 CTC时钟实验	(39)
实验十三 PIO中断实验	(44)
实验十四 PIO接口数据传送实验	(46)
实验十五 并行接口综合实验	(49)
*实验十六 单板计算机调试实验	(55)
*实验十七 打印输出实验	(56)
实验十八 数字和模拟转换实验	(64)
第二部分 单板计算机综合应用开发实验——声、光、温度的检测与控制模型	(70)
§2-1 引言	(70)
§2-2 硬件系统的构成及外围电路的安装	(70)
实验十九 波形输出实验	(77)
实验二十 拍手次数检测实验	(81)
实验二十一 遮光次数检测实验	(86)
实验二十二 光强检测实验	(86)
实验二十三 温度检测实验	(94)

附录1	Z80单板机指令.....	(105)
附录2	Z80-CPU中断结构.....	(131)
附录3	Z80接口控制字.....	(132)
附录4	ASCII (美国信息交换标准码) 字符表.....	(137)
附录5	Z80单板计算机用集成电路引脚图.....	(138)

第一部分 Z80单板计算机实验

§ 1-1 引言

近几年来, 单板计算机发展特别迅速。因为它广泛适用于各种机电设备、仪器仪表、生产过程的控制, 引起人们极大的兴趣。同时, 作为教学科研实验设备, 也有其突出的优点。要真正掌握Z80单板计算机的工作原理以便应用它去进行控制, 仅仅靠读书是不够的, 还需要通过一些基本实验来加深理解和熟悉使用。

本书第一部分包括18个基本实验, 每一个实验都有详细说明。这18个实验大致可分为三组, 即使用单板计算机实验、程序设计实验和基本接口实验。这些实验是按由浅入深、循序渐进的原则设置的。通过这些实验, 预期达到以下目的:

- (1) 学会单板计算机的使用, 并获得较多的关于单板计算机的感性知识;
- (2) 了解单板计算机的整体结构和工作原理, 为应用单板计算机控制仪器仪表、机床设备和生产过程等打下坚实的基础;
- (3) 掌握用符号语言编写应用程序以及调试程序的技能。

§ 1-2 Z80单板计算机主要技术特性

Z80单板计算机是一种既经济又实用的微型计算机。

它的主要技术特性如下:

- (1) 中央处理单元为Z80—CPU。
- (2) 时钟频率为1.9968MHz。
- (3) RAM分为4K字节和2K字节二种。RAM容量能很方便地扩充。
- (4) 单板机监控程序存于2K字节的ROM中。
- (5) 可扩充4K字节的PROM (或EPROM)。
- (6) 具有Z80—CTC计数器/定时器芯片1个, 它有4个通道, 0通道可供用户使用。
- (7) 具有Z80—PIO并行I/O接口芯片1个, 它有2个8位可编程的I/O, 全供用户使用。
- (8) 配有键盘, 其上有16个数字键, 12个命令键, 作为输入数据和控制用。
- (9) 配有显示器, 能显示6位数字。
- (10) 它以音频盒式磁带机作为大容量的外存储器, 配有音频盒式磁带机接口。
- (11) 能很方便地配备微型打印机作为外设。
- (12) 能很方便地配备实验板供教学实验和单板计算机应用科研实验。

§ 1-3 单板计算机组成原理

Z80单板计算机和其它计算机一样, 是由中央处理单元(CPU)、存储器 (包括静态随机

存取存储器RAM、只读存储器ROM和可编程的只读存储器EPROM)、输入/输出(I/O)接口电路(PIO, CTC)以及键盘和显示器组成。它的功能可以扩大以至扩充为微机系统。

Z80单板计算机除了配有PIO和CTC并行接口电路外,还可配备SIO串行接口,以及直接数据传送通道DMA。因此非常适合作控制计算机用。

Z80监控程序除了它本身的作用外,其很多部分还可以作为程序设计的参考。

Z80单板计算机组成结构和大多数小型计算机、微型计算机一样采用总线结构。Z80单板计算机共有三条总线:数据总线DB、地址总线AB、控制总线CB。Z80单板计算机的主要器件如Z80—CPU、ROM、PROM1、PROM2、RAM、Z80—PIO、Z80—CTC、键盘、显示器和盒式磁带机接口都与总线相连接。其组成框图如图1所示。

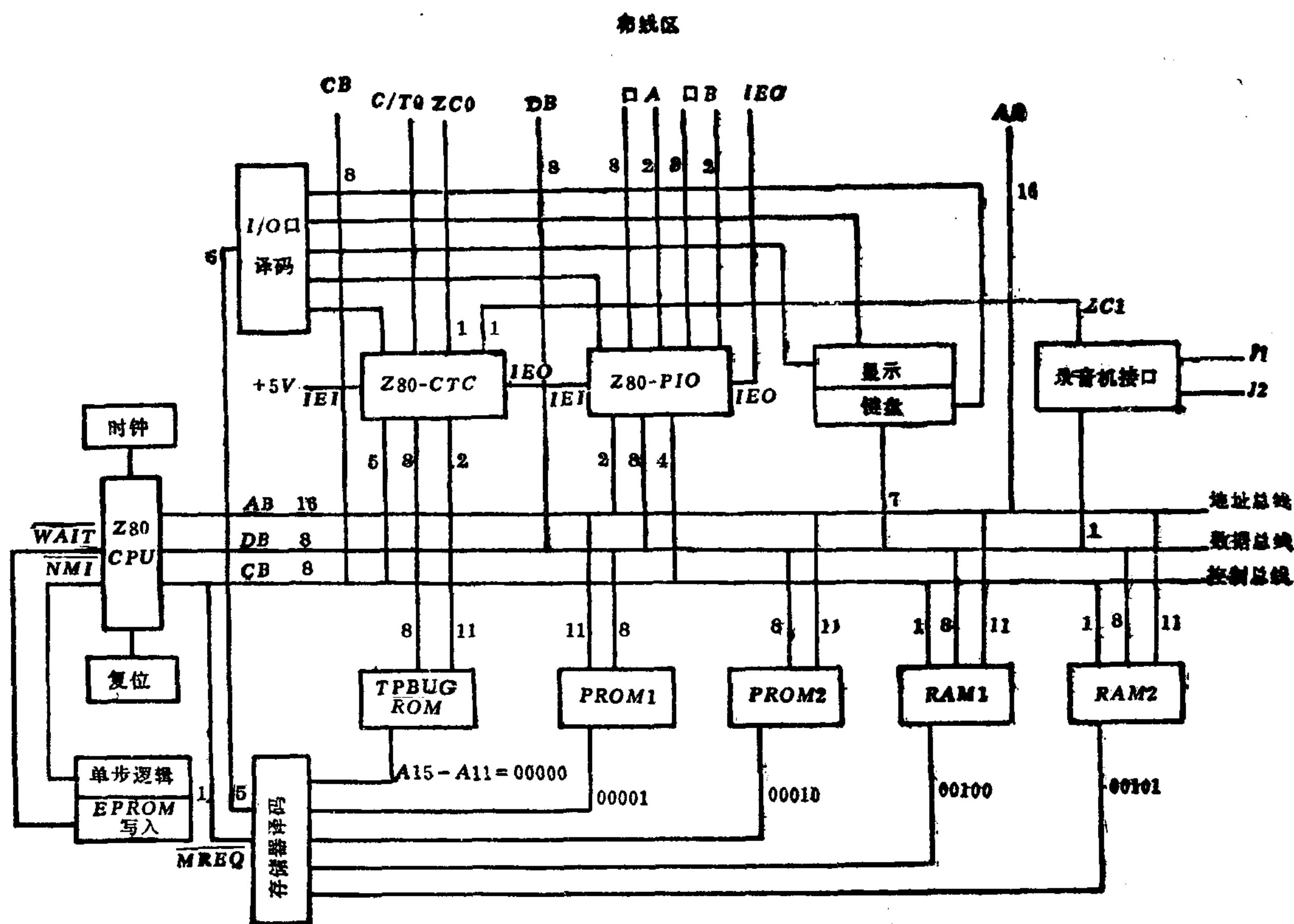


图1 单板计算机组成框图

TP801—Z80单板计算机逻辑电路图见图2和图3。

TP801—Z80单板计算机安装位置图见图4。

§ 1-4 Z80单板计算机使用说明

一、Z80单板计算机命令键简介（参见图5）

1. MON (MONITOR) 键

即监控键。它的功能是暂停用户程序的执行,恢复ZBUG监控程序的控制(扫描键盘、

接受新的输入数字或命令)并显示提示符‘P’ (有些Z80单板计算机,其提示符为‘-’)。同时MON键还将保存CPU各寄存器状态于RAM中的‘寄存器印象区’。

MON键常用于:①在使用新的命令键前,利用MON键终止前一个输入命令(或数据);②为排除程序故障,测定各寄存器状态。

2. MEM (MEMORY EXAMINE) 键

即存储器检查键。它的功能是检查(即读出)和修改(即写入)存储单元的内容。它的使用方法是:通过数字键输入4个十六进制数字(即存储单元地址)后,按下MEM键(相当于给出存储器读写命令),6位七段码显示器将在左边4位显示存储单元地址,而在右边2位显示该单元所存的信息。这就是存储器检查。此时若接着输入两个十六进制数字即可改变存储单元的信息,这就是存储器修改。

MEM键常和NEXT键、LAST键配合使用,用于写入程序和检查程序。

3. REG (REGISTER EXAMINE) 键

即寄存器检查键。它的功能是检查(读)和修改(写)A、B、C、D、E、F、H、L、I、IFF、PC、IX和IY等寄存器的内容;它也能检查SP寄存器的内容,但不能修改。

它的使用方法是:在显示提示符‘P’时,按下与寄存器标号相应的数字键,再按下REG键,七段码显示器将在左边1位显示与寄存器相应的数字而在右边2位显示寄存器中的信息,这就是寄存器检查。若要修改寄存器内容则只需继续输入两个十六进制数即可。但对于16位长的寄存器(如IX、IY、PC等)来说,检查时,显示器将在右边4位显示寄存器中信息,修改时,则要连续输入4个十六进制数。

各寄存器与数字键对应关系如下:

数 字 键	寄 存 器	数 字 键	寄 存 器
1	PC	8	L
2	SP	A	A
3	IFF	B	B
4	IX	C	C
5	IY	D	D
6	I	E	E
7	H	F	F

4. REG' (ALTERNATE REGISTER EXAMINE) 键

即辅助寄存器检查键。它能检查和修改下列寄存器:A'、B'、C'、D'、E'、F'、H'、L'。它的使用方法是:先按下MON'键,待出现提示符‘'’后再按REG'键,显示器将显示与被选择的寄存器相应的数字和寄存器中的信息。

各辅助寄存器与数字键对应关系如下页表。

注意,数字键究竟对应寄存器还是对应辅助寄存器是由MON和MON'决定的。按下MON键,再按下数字键,数字键对应寄存器;按下MON',再按下数字键,数字键对应辅助寄存器。

数 字 键	辅 助 寄 存 器	数 字 键	辅 助 寄 存 器
7	H'	C	C'
8	L'	D	D'
A	A'	E	E'
B	B'	F	F'

$\frac{2FB8}{\text{PROM}}$	$\frac{2FBA}{\text{MOVE}}$	$\frac{2FBC}{\text{PORT}}$	$\frac{2FBE}{\text{B.P.}}$	
$\frac{\text{DISP}}{\text{MEM}}$	$\frac{\text{REG'}}{\text{REG}}$	$\frac{\text{DUMP}}{\text{LAST}}$	$\frac{\text{LOAD}}{\text{NEXT}}$	
$\frac{7}{H}$	$\frac{8}{L}$	$\frac{9}{I}$	$\frac{A}{A}$	MON'
$\frac{4}{IX}$	$\frac{5}{IY}$	$\frac{6}{I}$	$\frac{B}{B}$	MON
$\frac{1}{PC}$	$\frac{2}{SP}$	$\frac{3}{IFF}$	$\frac{C}{C}$	STEP
$\frac{0}{O}$	$\frac{F}{F}$	$\frac{E}{E}$	$\frac{D}{D}$	EXEC

图 5 键盘

5. NEXT键

它是配合MEM键和PORT键使用的，称为下一个（存储地址）键。在使用NEXT键以前需先使用MEM键。当按下NEXT键后，七段码显示器将显示下一个存储单元或通道单元的地址及其所存信息。若此时接着输入两个十六进制数，则数字将存入该地址中。NEXT键常被用于写入程序和检查程序。显然，它大大简化了写入操作。

6. BP (BREAK POINT) 键

即断点键。它的功能是在程序中设置断点，而程序在执行时将停于断点（本条指令不执行），因此常用于程序段的检查，以便对程序中的错误进行诊断。

如何设置断点？首先应输入所要求的断点地址（4个十六进制数），接着按BP键，断点即被设置。按MON键将出现提示符‘P’，此时可再设置新的断点，一次最多设5个断点。注意，断点地址必须是程序指令的地址。当机器停于某一断点时，可按下EXEC键（此时不需键入四位地址），它将依断点地址作为执行的起始地址。

消除断点有三种方法：①按下SINGLE STEP键；②按下RESET键；③在输入小于4位地址（即3位、2位、1位）时按下BP键。此三种方法均可消除断点，但以使用前二种方法为多。

断点操作不规范，极易引起错误。

7. STEP (SINGLE STEP) 键

即单条指令执行键，它的功能是按一次STEP键执行一条指令。这对于程序段的检查是有用的，可以通过检查寄存器、存储器等的内容来诊断程序出错的位置和原因。

它的使用方法是：①按下数字键“1”（对应PC），②按下REG键，③按下4个十六进制数字——即输入4位地址（预置PC），④按下STEP键，机器将执行本条指令，显示器将显示下一条要执行的指令地址（左边4位）和累加器A中的信息（右边2位）。

如果程序停于断点，出现提示符‘P’，按下STEP键，一方面将解除断点；一方面又执行了一条程序指令（断点地址所在的指令）。灵活地运用STEP键及BP键，可调试和检查程序。

8. EXEC (EXECUTE) 键

即执行键。它的功能是命令CPU从某个地址开始执行RAM或EPROM中的用户程序。它有两种操作方法：一种是继续执行方法，即按EXEC键后程序从当前PC值开始执行。另一种是从给定的程序入口地址开始执行，即首先送入入口地址（4位十六进制数），显示‘××××’，然后按EXEC键，程序从入口地址××××开始执行，一直执行到HALT指令为止，这是一种最常用的方法。

9. PORT (PORT EXAMINE) 键

即通道检查键。用于检查通道内容。当输入通道地址（即两位十六进制数字）后按PORT键，显示器将分别显示通道地址（左边两位）和所存信息（右边两位）。但是PIO控制寄存器中存的信息不能读出，同时七段选择锁存器SEGLH和数字选择锁存器DIGLH的信息也不能读出。

通道地址分配见表1及表2。

表 1 通道地址分配(一)

通道地址空间	分 配
80H—83H	Z80 PIO
84H—87H	Z80 CTC
88H—8BH	SEG LATCH
8CH—8FH	DIGIL LATCH
90H—93H	KB SEL
94H—97H	未用
98H—9BH	
9CH—9FH	

表 2 通道地址分配(二)

通 道 地 址 空 间	分 配
80H	A数据寄存器 B数据寄存器 A控制寄存器 B控制寄存器 } PIO
81H	
82H	
83H	
84H	通道0 通道1 通道2 通道3 } CTC
85H	
86H	
87H	

10. DUMP (CASSETTE TAPE DUMP) 键

即转储键。DUMP键用来进行盒式磁带录音机转储操作,使RAM中的程序转储到盒式磁带中,以便长期保存。

它的操作要点是:①用电缆把Z80单板计算机上的‘AUX’插口接到磁带录音机的‘MIC’或‘AUXILARY’输入插口;②将程序的首址和末址输入到2FC0H—2FC3H中(地址的高字节在前,低字节在后);③按下MON’键,出现提示符‘/’;④录音机置于RECORD位置;⑤按下DUMP键,提示符消失,说明正进行转储操作,直至重新出现提示符‘/’时表示转储结束。

11. LOAD (CASSETTE TAPE DUMP) 键

LOAD键用来进行盒式磁带录音机装入操作,它的作用是将磁带中的信息按原来地址重新装入RAM单元中。

它的操作要点是:①将录音机的‘MONITOR OUT’或‘EAR-PHONE’插口通过电缆接到Z80单板计算机的‘EAR’插口;②按下MON’键,出现提示符‘/’;③录音机置于放音位置;④按下LOAD键,提示符‘/’消失,进行装入操作,直至重新出现提示符‘/’,表示装入结束。装入过程中,发光二极管将闪闪发光。

12. PROM (EPROM PROGRAM) 键

即EPROM写入键。PROM键的功能是对EPROM进行编程。输入4位十六进制数作为传送字节长度,然后按PROM键,将从RAM的起始地址2000H向EPROM的起始地址1000H开始传送。详细过程如下:

(1) 单板机接+25V($\pm 1V$)、30mA电源和+5V、2A电源。

(2) 将EPROM插入PROM2插座(注意:需在断电时进行)。如果EPROM曾经使用过,必须先用紫外灯对器件窗口进行照射(使各存储单元全为FF)。所用紫外线的波长为2537Å°,照射强度为12000 $\mu W/cm^2$,照射能量为15W·s/cm²。通常照射距离为2.5~5.0cm,照射时间为20~40min。这样,即可擦除EPROM的内容。

(3) 合上+5V和+25V电源。

(4) 将需要写入EPROM中的程序预先输入到RAM中。

(5) 按下MON键,LED显示提示符‘P’。

(6) 将欲写入EPROM中的程序的字节数通过键盘输入到RAM中(先送高字节)。

(7) 将开关S3置于PGM位置。

(8) 按下PROM键,显示器熄灭。此时将进行写入,每个字节的写入需要约52ms。

(9) 等待结果。出现标志‘P’,表示写入EPROM的内容和RAM相同。若显示6位数字,则指示EPROM中第一个与RAM内容不相符的单元的地址和内容。

此时若按下NEXT键,键盘动作程序将继续核对EPROM中的内容。如果没有错误将出现‘P’,否则需按下NEXT键继续检查至完毕。

(10) 写入完毕后,将开关S3置于原来的READ位置。

13. 复位键(RESET) S1

这个键位于键盘右上方。它的功能是强迫Z80—CPU复位并开始启动地址为0000H的监控程序的初始化部分,且以出现提示符‘P’作为标志。

本机复位有两种方法:一种是通电即复位。另一种是按下S1(RESET)键复位。复位后,CPU处于初始状态,即:

- ①中断允许触发器处于禁止状态;
- ②置寄存器I、R的内容为00H;
- ③置程序计数器PC的内容为0000H;
- ④置中断方式为IMO。

复位键能消除断点。

14. 数字键

Z80单板机共有16个数字键,对应于十六进制数字。这些键用来向计算机输入十六进制数字。这些数字可以是指令、数据、地址和寄存器标号。按下任一个数字键将在显示器上相应地显示出来。

二、TP801—Z80单板计算机命令键简介

TP801—Z80单板计算机改进了原Z80单板计算机的监控程序,扩大了键盘的功能,使原来的8个命令键成为双功能键。

1. MON'键

即辅助监控键。它也具备MON键的基本功能,使系统进入监控程序待命状态,且以提示符‘^’标志。使用时,它主要用来作为换档键,以便使用键的上档(如DISP、REG'、DUMP、LOAD等)功能。它的使用方法是:①先按下MON'键出现提示符‘^’;②再按命令键DISP、DUMP等。

2. LAST键

即检查或修改前一个存储单元(的信息)的命令键。它与NEXT键使用方法相同,但地址是逐条减1,而不是逐条加1。它常用于检查、调试和诊断程序。交互地使用MEM、LAST、NEXT键可以很灵活地检查、修改、诊断所要访问的存储单元的信息。

3. MOVE键

即存储块位移(传送)键。它的功能是为了插入一个或若干个字节的数字信息。只要先给出四位存储单元地址,再按下MOVE键,则从这个存储单元开始,直到2EFFH单元为止,各存储单元的内容均向下移动一个字节,而这个存储单元的内容被清0。只要连续按下K次就可得到K个空单元,供插入信息用。

4. DISP键

即偏移量e计算键。常用它计算相对转移指令(JR e)的偏移量,可以避免手算偏移量出现的错误。它的使用方法是:①输入转移目的地址到IX寄存器;②输入转移指令的现行地址到IY寄存器;③按下DISP键,将自动启动监控程序的某段程序计算出偏移量。

计算结果将在显示器上显示出来。左边两位显示00表明是正转移;显示FF表明是负转移;显示其它数则表示计算结果超出转移指令允许范围。右边两位显示计算得出的偏移量e,同时将e自动送回该转移指令的地址+1单元。

5. 2FB8键

6. 2FBA键

7. 2FBC键

8. 2FBE键

这四个键留给用户自己定义,用以启动四个用户程序。四个程序的地址应依次存于RAM中专门设置的用户程序启动地址表中(2FB8H—2FBFH)。每个地址的低字节在前,高字节在后。四个地址值是由用户指定的。四个键不必按次序使用。地址表的内容,可用键盘输入。

如果用户程序经常使用,可转录于盒式磁带中。为了操作方便,常编一个简单的引导程序,也存于盒式磁带中,由引导程序建立地址表。

引导程序如下:

```
LD      HL, UPADD1
LD      (2FB8H), HL
LD      HL, UPADD2
LD      (2FBAH), HL
LD      HL, UPADD3
LD      (2FBCH), HL
LD      HL, UPADD4
LD      (2FBEH), HL
HALT
```

此程序中,UPADD1—UPADD4分别为4个用户程序起始地址。

§ 1-5 Z80单板计算机监控程序简介

监控程序是一个为Z80机编写的2K字节的程序,写作ZBUG(或TPBUG)。它固化在可编程序只读存储器(EPROM)中,在存储空间中占用的地址为0000H—07FFH。此外,监控程序还占用了112个RAM单元。有了监控程序,就可以通过键盘向计算机输入机器语言水平的程序和数据。

监控程序可以划分为下列四个主要程序段:①初始化、显示和键盘分析程序;②键盘动作处理程序;③实用子程序;④表格。

一、初始化、显示和键盘分析程序

1. 初始化程序(0000H—00F3H)

通电后,按RESET键,机器将自动转向初始化程序入口,以后设置用户栈指针及监控程序的栈指针;清除各种标志,如断点标志,中断标志等等,然后显示指示符‘P’(在最左端显示器所对应的显示单元DISMEM填入‘P’的代码,其余显示单元填入熄灭码)。

· 显示程序DISUP (00F4H—0122H)

需要显示的数放在从DISMEM单元开始的缓冲区中,总共为6个单元。显示程序依次将显示缓冲区中存放的信息取出送往七段码显示器显示,每位数字显示1ms。

· 键盘分析程序 (0123H—01CAH)

它等待并扫描键盘的输入以确定是否有键被按下(即键闭合),若没有键被按下,则又回到显示程序;若有键被按下,则对所按下的键进行分析。如果是数字键,则送入相应的显示单元去显示;如果是命令键,则进入与该键功能相应的键盘动作处理程序。

二、键盘动作处理程序 (0230H—0633H)

本机共有12个命令键,相应的有12个按键动作处理程序以完成各自的键命令功能。这些键命令已在§1-4中作了简要介绍,这里不再赘述。

三、实用子程序 (0634H—07A5H)

监控程序是由一系列程序段组成的。其中一部分的程序段,用户可以在用户程序中用调用指令调用它们。常调用的子程序段有:

1. UIX3 (起始地址为0634H)

它使IX寄存器增3, B寄存器减1。该子程序只影响IX, B, F三个寄存器。

2. UFOR1 (起始地址为063CH)

它将累加器A中的高4位作为一个十六进制数字写入(IX)单元,将低4位写入(IX+1)单元。该程序影响的寄存器有A、B、F。

3. D20MS (起始地址为064FH)

它仅起延时20ms的作用。在显示字符时经常调用该子程序。由于调用这个子程序后,经过20ms后才返回,所以字符能在显示器上停留20ms以便于观察。该程序影响的寄存器有A和F。

4. UABIN (起始地址为06B3H)

它将累加器A中的ASCII码字符转换为二进制数,再送回累加器A,该程序使用的寄存器有A和F。

5. UBASC (起始地址是06BBH)

它将累加器A中的二进制数字转换为ASCII码字符,再送回累加器A。该程序使用的寄存器有A和F。

四、表格 (07A6H—07FFH)

1. 七段显示模表SEGPT (07A6H—07B8H)

2. 键值查阅表KYTBL (07B9H—07D4H)

3. 寄存器表REGTB (07D5H—07E4H)

4. 辅助寄存器表REGTBP (07E5H—07F4H)

5. CTC中断向量表 (07F8H—07FFH)

§ 1-6 Z80单板计算机地址分配表

一、TP801 存储地址分配表

TP801单板计算机存储地址的分配列于表3。

表 3 TP801存储地址分配表

地 址	器 件	A ₁₅ —A ₁₁	A ₁₀ —A ₀	译码器的有效输出
0000H—07FFH	2K ROM(U7)	00000	可 变	$\bar{Y}_0 = \overline{CS0} = \overline{MON SEL}$
0800H—0FFFH	2K PROM1(U8)	00001	可 变	$\bar{Y}_1 = \overline{CS1} = \overline{PROM1 SEL}$
1000H—17FFH	2K PROM2(U9)	00010	可 变	$\bar{Y}_2 = \overline{CS2} = \overline{PROM2 SEL}$
1800H—1FFFH	未 用	00011	可 变	$\bar{Y}_3 = \overline{CS3}$
2000H—27FFH	2K RAM1(U16—U19)	00100	可 变	$\bar{Y}_4 = \overline{CS4} = \overline{RAM1 SEL}$
2800H—2FFFH	2K RAM2(U20—U23)	00101	可 变	$\bar{Y}_5 = \overline{CS5} = \overline{RAM2 SEL}$
3000H—37FFH	未 用	00110	可 变	$\bar{Y}_6 = \overline{CS6}$
3800H—3FFFH	未 用	00111	可 变	$\bar{Y}_7 = \overline{CS7}$

表 4 RAM存储地址分配

地 址 空 间		用 途	字 节 数	
TPBUG	TPEUG—A		TPBUG	TPBUG—A
2000H 23FFH	2000H 23FFH	RAM1的用户程序工作区(1)	1K	1K
2400H 27FFH	2400H 27FFH	RAM1的用户程序工作区(2)(任选)	1K	1K
2800H 2BFFH	2800H 2BFFH	RAM2的用户程序工作区(2)(任选)	1K	1K
2C00H 2F8FH	2C00H 2F87H	RAM2的用户程序工作区(1)	1K—112=912	1K—120=904
2F90H 2FA7H	2F88H 2F9FH	监控程序栈工作区	24	24
2FA8H 2FBFH	2FA0H 2FB7H	用户程序寄存器存放区, 用户程序栈工作区	24	24
	2FB8H 2FBFH	TPBUG—A四个用户 程序入口地址	0	8
2FC0H 2FFFH	2FC0H 2FFFH	TPBUG和TPBUG—A使用的RAM暂存区和断点表	64	64