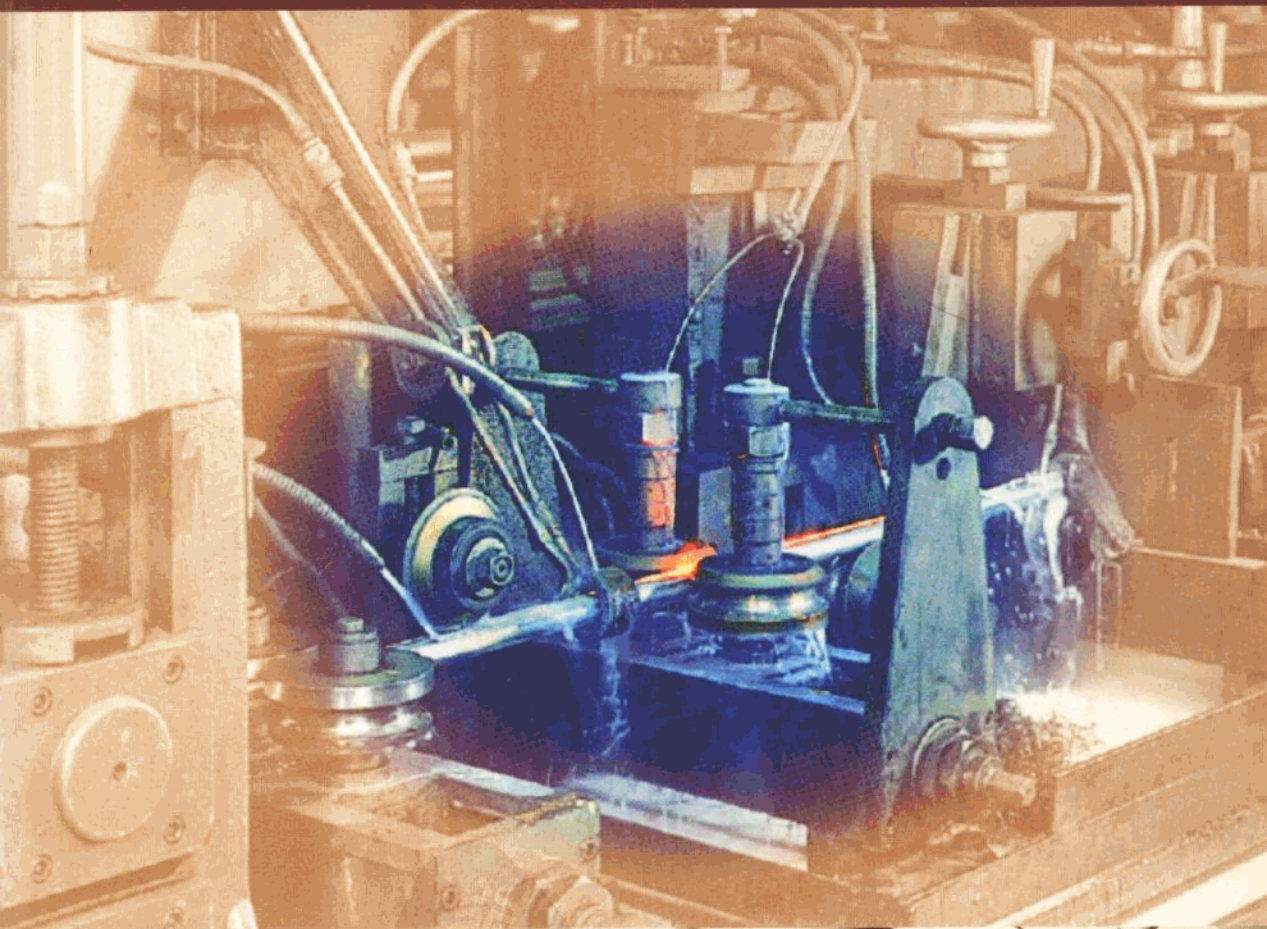


教育部规划教材
中等职业学校机械专业
(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

单片机与可编程控制器实习指导

全国中等职业学校机械专业教材编写组 编
金泳成 主编



高等教育出版社

教育部规划教材
中等职业学校机械专业
(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

单片机与可编程控制器实习指导

全国中等职业学校机械专业教材编写组 编
金泳成 主编

高等教育出版社

(京)112号

内容简介

本书是教育部职业教育与成人教育司组织编写的全国中等职业学校机械类专业教材,是教育部规划教材。

本书是与《单片机与可编程控制器》配套使用的实习指导书,以 MCS-51 系列单片机和 FX 系列可编程控制器为对象,包括单片机的数据传送、I/O 及显示、定时器/计数器、A/D 和 D/A 转换、接口技术以及可编程控制器的编程器操作、编程软件使用、主要指令应用、PC 在工业控制系统中应用等基本实验、实习内容,另外还安排了大型应用系统的综合实习内容。

本书可作为中等专业学校、中等职业学校机械类专业、机电一体化专业教材,也可作为机电行业技术工人的岗位培训教材及自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

单片机与可编程控制器实习指导/金泳成主编. —北京:
高等教育出版社,1999.7

ISBN 7-04-007205-X

I. 单… II. 金… III. ①单片微型计算机-实习-专业学校-教材②可编程序控制器-实习-专业学校-教材 IV. TP3
32.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 18654 号

单片机与可编程控制器实习指导

全国中等职业学校机械专业教材编写组 编 金泳成 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010—64054588

传 真 010—64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 国防工业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 1999 年 6 月第 1 版

印 张 12.25

印 次 1999 年 6 月第 1 次印刷

字 数 280 000

定 价 14.60 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

本书是根据江苏省教育委员会 1997 年制定的中等专业学校和中等职业学校机电一体化专业教学计划及单片机与可编程控制器实习大纲编写的,同时并入中等职业学校机械类专业教育部规划教材。

本书作为先期出版的《单片机与可编程控制器》教材的配套实习指导书,围绕教材内容,以理论教学内容的实验验证、操作能力和实际应用能力的培养为主线,用课题的形式安排了 18 个实习。其中,单片机部分安排了数据传送、I/O 及显示、定时器/计数器、A/D 和 D/A 转换、接口技术等实习内容;可编程控制器部分安排了编程器、编程软件、常用指令及 4 种不同类型控制电路的实习,还安排了注塑机的单片机控制与气动机械手的 PC 控制两个大型综合性实习内容。

根据教学计划,完成本书全部实习的建议教学时数为 100 学时,各课题教学时数分配可参考下表:

内容	建议教学时数	内容	建议教学时数
课题一	2	课题十	5
课题二	4	课题十一	4
课题三	4	课题十二	4
课题四	4	课题十三	5
课题五	5	课题十四	3
课题六	5	课题十五	3
课题七	12	课题十六	6
课题八	12	课题十七	6
课题九	8	课题十八	8

本书由江苏省常熟工业职业高级中学金泳成任主编,无锡职教中心刘雪雪任副主编。其中,刘雪雪编写了第一至第八课题;常州机械学校陶国正编写了第九课题,并参与了第一至第三课题的有关编写工作;金泳成编写了第十至第十七课题,南京机电学校黄晓清编写了第十八课题。全书由徐州工业学校高级讲师伍斌审稿。在本书编写过程中,得到了有关学校、有关教师的大力协助,在此深表谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在错漏,恳请读者批评指正。

编 者

1999 年 2 月

责任编辑	韦晓阳
封面设计	李卫青
责任绘图	李维平
版式设计	周顺银
责任校对	胡晓琪
责任印制	杨 明

目 录

第一篇 单片机.....	1	§ 7-1 片内数字量转换成模拟量	69
课题一 DVCC-51S 单片机实验仪基础		§ 7-2 D/A 转换产生波形	70
知识与基本操作.....	1	§ 7-3 A/D 转换	74
§ 1-1 DVCC-51S 单片机实验仪		§ 7-4 EPROM 编程器	78
简介	1	课题八 其他接口技术实习.....	82
§ 1-2 单片机实验仪安装连接操作		§ 8-1 8279 键盘显示与单片机接口	82
实习	12.	§ 8-2 拨盘开关与单片机接口	87
课题二 单片机实验仪键盘操作实习.....	14	§ 8-3 继电器与单片机接口	89
§ 2-1 键盘操作实习一	14	§ 8-4 步进电动机的单片机控制	90
§ 2-2 键盘操作实习二	20	课题九 综合实习:单片机应用系统的设计 ..	95
课题三 单片机实验仪联机操作实习.....	26	第二篇 可编程控制器	99
课题四 数据传送实习.....	35	课题十 PC 编程器的使用操作	99
§ 4-1 立即数传送	35	课题十一 基本指令实习	106
§ 4-2 RAM 之间的数据传送	37	课题十二 功能指令实习	114
§ 4-3 数据区数据传送	40	课题十三 编程软件 MEDOC 的使用及	
§ 4-4 数据处理	42	编程练习	120
课题五 I/O 和显示实习	48	课题十四 交通信号灯的 PC 控制	141
§ 5-1 P1 口亮灯	48	课题十五 步进电动机的 PC 控制	147
§ 5-2 P3.3 口输入、P1 口输出	49	课题十六 三相交流电动机的 PC 控制	154
§ 5-3 简单 I/O 口扩展	52	课题十七 四层电梯的 PC 控制	160
§ 5-4 8255PA 口控制 PB 口	54	课题十八 综合实习:气动机械手的 PC	
课题六 定时器/计数器实习	56	控制系统	172
§ 6-1 脉冲计数	56	附录 采用模拟机械手实验装置的 PC	
§ 6-2 定时器	60	控制系统实习	181
§ 6-3 电脑时钟	63	参考文献.....	188
§ 6-4 8253 定时器/计数器输出方波	66		
课题七 D/A 转换和 A/D 转换接口实习	69		

第一篇 单 片 机

课题一 DVCC-51S 单片机实验仪基础知识与基本操作

§ 1-1 DVCC-51S 单片机实验仪简介

单片机即单片微机,其全称是单片微型计算机又称微控制器。它是在一块半导体芯片上,集成 CPU、ROM、RAM、I/O 接口、定时器/计数器、中断系统等功能部件,构成一台完整的微型计算机。由于集成电路技术的进步,它还可包含 A/D、D/A 转换器、DMA 通道、浮点运算单元等特殊功能部件。随着单片机功能的不断扩展,由单片机构成的计算机应用系统的功能也日益扩展,它可以配用打印机、绘图机、CRT 等外围设备,可以联网。单片机使用的编程语言已从 BASIC 语言发展到用 C 语言进行单片机程序设计。

我国目前普遍使用的是美国 Intel 公司的单片机产品,其主要代表系列是 MCS-48、MCS-51 和 MCS-96 等。本书以 DVCC-51S 单片机实验仪作为实习的参考器材。

一、DVCC-51S 单片机实验仪的硬件设计

DVCC-51S 单片机实验仪由三大部分组成:(1)单片机基本系统;(2)通用单片机外围接口系统;(3)用户扩展实验区。

单片机基本系统的原理图如图 1-1 所示。系统采用 Intel8031 单片机为核心,外配程序存储器(EPROM)32KB,用于存放管理监控,由 8031 的 $\overline{\text{PSEN}}$ 线选通;数据存储器(SRAM)32KB,用于存放实验程序。8031 的 $\overline{\text{PSEN}}$ 、 $\overline{\text{RD}}$ 信号相与形成数据存放器的读选通信号,数据存储器的写选通信号由 8031 的 $\overline{\text{WR}}$ 信号提供,32KB 的数据存储器便成为用户程序/数据复合空间,当输入实验程序时,就作为数据存储器使用,由 MOVX DPTR,A 和 MOVX A,DPTR 指令实现;当运行实验程序时,作为数据存储器使用,实现程序数据的停电保护。

系统中配有并行输入/输出接口,构成键盘、显示电路,用于人机对话和实验过程的数据与状态显示。所有外围芯片的地址译码和控制信号的产生由两片可编程逻辑器件 GAL16V8 完成,实验仪中配有标准 RS232 通信接口,实现与微机的联机调试,还设置 CRT 接口,让没有微机者同样享受仿联机调试的功能。

通用单片机外围接口系统的原理图如图 1-2 所示。系统配置了:①ADC0809A/D 转换。结束信号 EOC 由圆孔插座引出,当 EOC 和 8031 的外中断相接时,可用中断方式读取 A/D 转换结果;当 EOC 和 8031 的 P1 口的基位相接时,可用咨询方式读取 A/D 转换结果。②DAC0832,其电流型的模拟量输出端通过运放 LF351 转换成电压输出。③D8253 备有 3 个独立的定时器/计数器。④简易 I/O 口扩展。⑤可编程键盘显示接口 8279。⑥可编程 I/O8255 等常用单片机接口

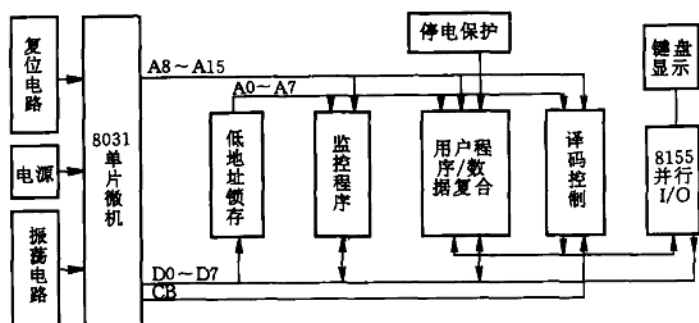


图 1-1 单片机基本系统原理框图

器件。此外,还设计了电子音响、继电器、步进电动机等驱动控制电路,同时提供 10 位开关量输入,12 位开关量的输出信号,用一片 74LS393 对 8MHz 晶振进行分频,产生可变连续脉冲等通用信号,为单片机应用系统的硬件设计提供良好的实验硬件环境,实验仪的用户扩展区即为用户实施布线区,以增加实验的灵活性。

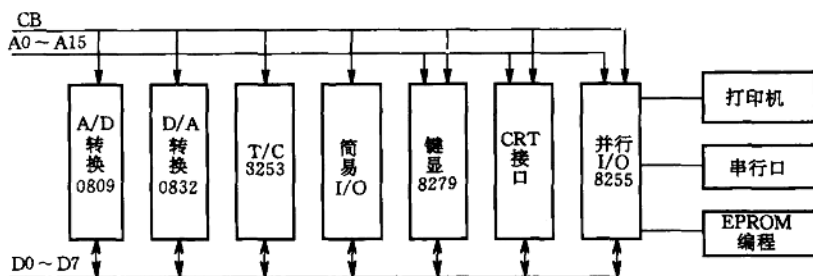


图 1-2 通用单片机外围接口系统

二、通用电路简介

1. LED 显示

实验仪上装有 12 只发光二极管及相应驱动电路,如图 1-3 所示。L1~L12 为相应发光二极管驱动信号输入端,该输入端为低电平“0”时发光二极管亮。

2. 逻辑电平开关电路

该电路如图 1-4 所示,实验仪上有 8 个开关 S1~S8,与之相对应的 S1~S8 引线孔为逻辑电平输出端。开关向左拨,相应插孔输出高电平“1”;向右拨,相应插孔输出低电平“0”。

3. 单脉冲电路

实验仪上单脉冲电路如图 1-5 所示,标有“ $\neg$ ”和“ $\neg$ ”的两个引线插孔为正负单脉冲输出端,旁边按钮 AN 为单脉冲产生按钮,每按一次产生一个单脉冲。

4. 计数器电路

该电路由一片 74LS393 组成,如图 1-6 所示,在实验仪上称为 U26。T0~T7 为分频输出插孔,还有一个插孔 TIN 为脉冲输入端。该计数器在上电时由 RESET 信号清零。当脉冲输入

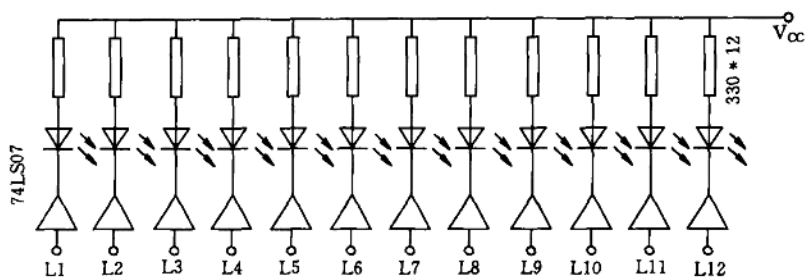


图 1-3 LED 显示驱动电路图

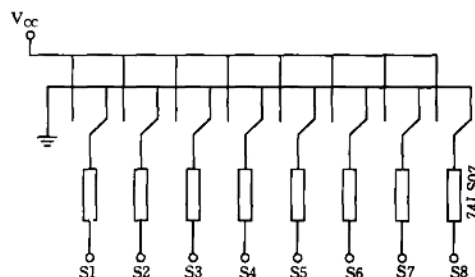


图 1-4 逻辑电平开关电路

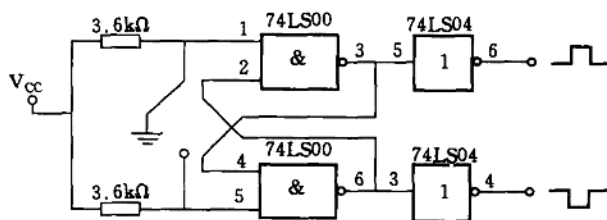


图 1-5 单脉冲电路

为 8.0MHz 时, T0~T7 输出脉冲频率依次为 8.0MHz、4.0MHz、2.0MHz、1.0MHz、500kHz、250kHz、125kHz、62.5kHz。

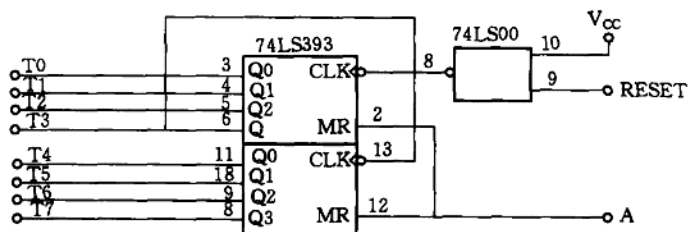


图 1-6 计数器电路

5. 脉冲发生器电路

实验仪提供一个 8MHz 的脉冲源,如图 1-7 所示,实验仪上标有 8MHz 的插孔即为该脉冲的输出端。

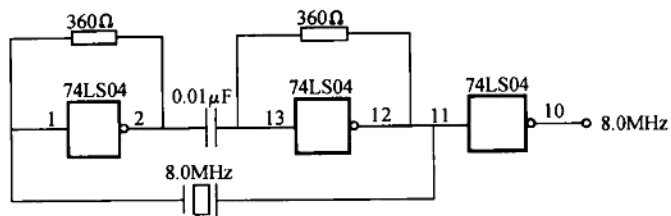


图 1-7 脉冲发生器电路

三、DVCC-51S 单片机实验仪的地址分配

为了方便查找,把 DVCC-51S 单片机实验仪的中断入口地址、存储器地址分配、I/O 接口地址分配情况列在表 1-1~表 1-3 中。

表 1-1 中断入口地址

中断源	8031 单片机中断入口地址	用户需用中断时,本系统中中断入口地址
外部中断 0	0003H	
外部中断 1	0013H	8013H
定时器 0	000BH	800BH
定时器 1	001BH	801BH
串行口中断	0023H	8023H

注:外部中断 0 由监控占用,其余四个中断用户可用,但由于用户程序是从 8000H 开始,所以用户中断时的中断入口地址高 8 位为 80H。

表 1-2 存储器地址分配表

地址空间	用途	字节数
0000H~00FFH	监控和用户专用	256B
0000H~7FFFH	系统监控区	32KB
8000H~FDFH	用户程序/数据复合空间	32KB
0000H~FFFFH	片外数据存储区	64KB

表 1-3 I/O 接口地址分配

地址空间	内容	地址空间	内容
FE00H~FE1FH	系统扩展口	FE80H~FE9FH	系统扩展口
FE20H~FE3FH	系统扩展口	FEA0H~FEBFH	系统扩展口
FE40H~FE5FH	系统扩展口	FEC0H~FEDFH	系统扩展口
FE60H~FE7FH	系统扩展口	FEE0H~FEFFH	系统扩展口

(续)

地址空间	内 容	地址空间	内 容
FF20	8155 控制口	FF28H	8255A 口
FF21H	8155A 口 字位专用	FF29H	8255B 口
FF22H	8155B 口 字形专用	FF2AH	8255C 口
FF23H	8155C 口	FF2BH	8255 控制口

四、DVCC-51S 单片机实验仪的软件设计

该实验仪的软件由三大部分组成:实验仪监控软件;高级符号调试软件以及汉化实验指南软件。

1. 监控软件

本实验仪设计有 32 个按键,其中数字键 16 个(0~F),功能键 16 个。通过 16 个功能键可实现内存显示、修改,程序断点的设置、清除,寄存器的显示、修改,程序/数据块的搬家、比较、反汇编、打印等功能,还有单步、断点、连续等调试命令和一组 EPROM 操作命令。在软件设计中,对许多应用程序都采用子程序的形式编制,如内存读写、代码转换、键扫、显示等程序,在很大程度上提高了存储空间的利用率,优化了程序设计,同时,功能键均为多功能键,功能键的功能切换由工作状态确定。

监控程序的关键,是在无需硬件投资的情况下单步功能的实现,本实验仪是利用 8031 的中断特性完成单步功能的设计。当 8031 的 CPU 执行 RETI 指令后,CPU 即使查询到某一中断标志也不会响应中断,至少需再执行一条指令后,才会响应中断。因此,监控程序在接到单步命令后,先从映像区调出用户工作现场,将用户 PC 地址压栈,再置位外中断的请求标志位(89H),置位 CPU 总的中断允许位(AFH)和外中断的中断允许位(A8H),且将外中断 0 设为最高优先级中断,然后执行 RETI 指令。执行 RETI 指令的结果是弹出刚才压栈的用户执行地址,并转到该地址处,执行一条用户程序。此时,CPU 响应中断,转到监控内外中断 0 的中断服务程序,程序从用户状态转回到监控状态。在中断服务程序中,用户现场数据到映像区,并显示用户程序的下一条指令地址和数据,实现了单步功能。用户现场数据映像区安排在 8155 片内 256KBRAM 中。

2. 高级符号调试软件

本实验仪软件 DV51S 是在微机的 DOS 环境下运行,由用户源程序(ASM、PLM、C)的编辑、汇编模块和符号化动态调试模块组成,该软件用标准 RS232 接口与实验仪相连,波特率自适应串行口可选,给使用者提供一个相当理想的实验开发环境。

(1) 用户源程序的编辑与汇编。在 DV51S 软件环境下用户可以通过一组编辑命令生成标准的汇编语言源程序,当源程序编辑完成以后,DV51S 中的汇编软件对源程序进行汇编,若发现错误,根据错误类型,在屏幕上显示出错误行号及错误提示信息,以方便用户及时修改。在设计中吸收了常见汇编的大部分伪操作,并采用新的设计思想把源程序一次汇编生成可执行代码以及标号代码文件,明显提高了汇编速度。

(2) 用户程序的符号化调试。在进入符号化调试之前,先装入用户程序。首先将目标码装在实验仪的程序/数据复合区,再将源文件调入单片机内存,使用者可以在屏幕上文件窗口内观

察到自己的源程序,且光带停在第一条指令上,其他多个窗口显示各种调试信息。软件采用下拉式菜单显示、交互式键盘命令。

DVCC-51S 高级符号调试软件启动后,按 F1 键,屏幕上显示所有功能键和所有命令的简要说明。调试软件设有单步、宏单步、连续等多种运行功能,断点设置有 3 种:①用命令方式给出断点地址(断点地址可以是实际地址或直接使用标号);②在光带处设置断点;③移动光带到要中止程序运行的那条指令上,按 F9 键,实验仪将从当前 PC 处开始运行用户程序,直到光带所在的指令行。为方便观察运行结果和修改中间变量,除了在寄存窗口能显示和修改各寄存器内容外,还能直接提供变量观察修改功能,所谓“变量”指的是 RAM 和特殊功能寄存器。通常在调试程序时,要对源文件进行修改,该软件有行编辑和行汇编的功能。在文件调试窗口内,可以直接输入一行汇编语句到要修改的语句行上,软件就自动将这一语句编译成目标码,并同时录入 DVCC-51S 用户程序区。

3. 汉化实验指南软件

DVCC-51S 所附汉化实验指南软件在 UC DOS 5.0 或以上版本的环境下运行,支持鼠标操作。运行软件后,屏幕上指示全部实验项目和下拉式命令菜单,其中查看命令包括查看实验目的、实验内容、实验源程序、实验原理图、接线图及元件位置图等。

五、DVCC-51S 单片机实验仪的功能

使用 DVCC-51S 实验仪,可基本掌握 MCS-51 单片机的结构原理、接口技术、程序设计技巧。

所有实验程序已固化在 EPROM 中,把 EPROM 插在固化区上,用传送命令传送到 8000H 以后的单元中,也可将实验仪连接在微机上,把软盘上的 51S、HEX 实验程序传送到实验仪中。因实验程序中采用子程序形式较多,要互相调用,所以必须把全部程序都送到实验仪中,对中断入口等地址的指令按实验要求输入。

通过软件实验,可学习到清零、拆字、拼字、数据区、传送子程序、数据排序、寻找相同数的个数、无符号双字节快速乘法子程序、脉冲计数、电脑时钟等程序。

通过硬件实验,可学习到 MCS-51S 系列单片机的中断系统、并行、串行、输入/输出技术、系统扩展技术、键盘接口、显示器、打印机、A/D 转换、D/A 转换等技术,以及电子音响、继电器控制、步进电动机控制等应用技术。

六、DVCC-51S 单片机实验仪面板简介

DVCC-51S 实验仪备有专用电源,并配有通信/电源线。通信/电源线为双股护套线,上有两个 RS232-9 芯插头,分别与 DVCC-51S 实验仪的 CZ1 和微机串行插口连接,实现单片机与微机的联机通信,连接方便,使用安全。单片机的面板如图 1-8 所示。

七、键盘简介

DVCC-51S 实验仪有一个 4×8 的键盘,如表 1-4 所示。左边有 16 个数字键,在键上“/”左边表示的是十六进制数 0~F,用于输入地址、数据或机器语言程序。当前工作寄存器及 PC 值 DPTR 也用数字代号表示,其名称在数字键上“/”右边,其含义详见表 1-5。

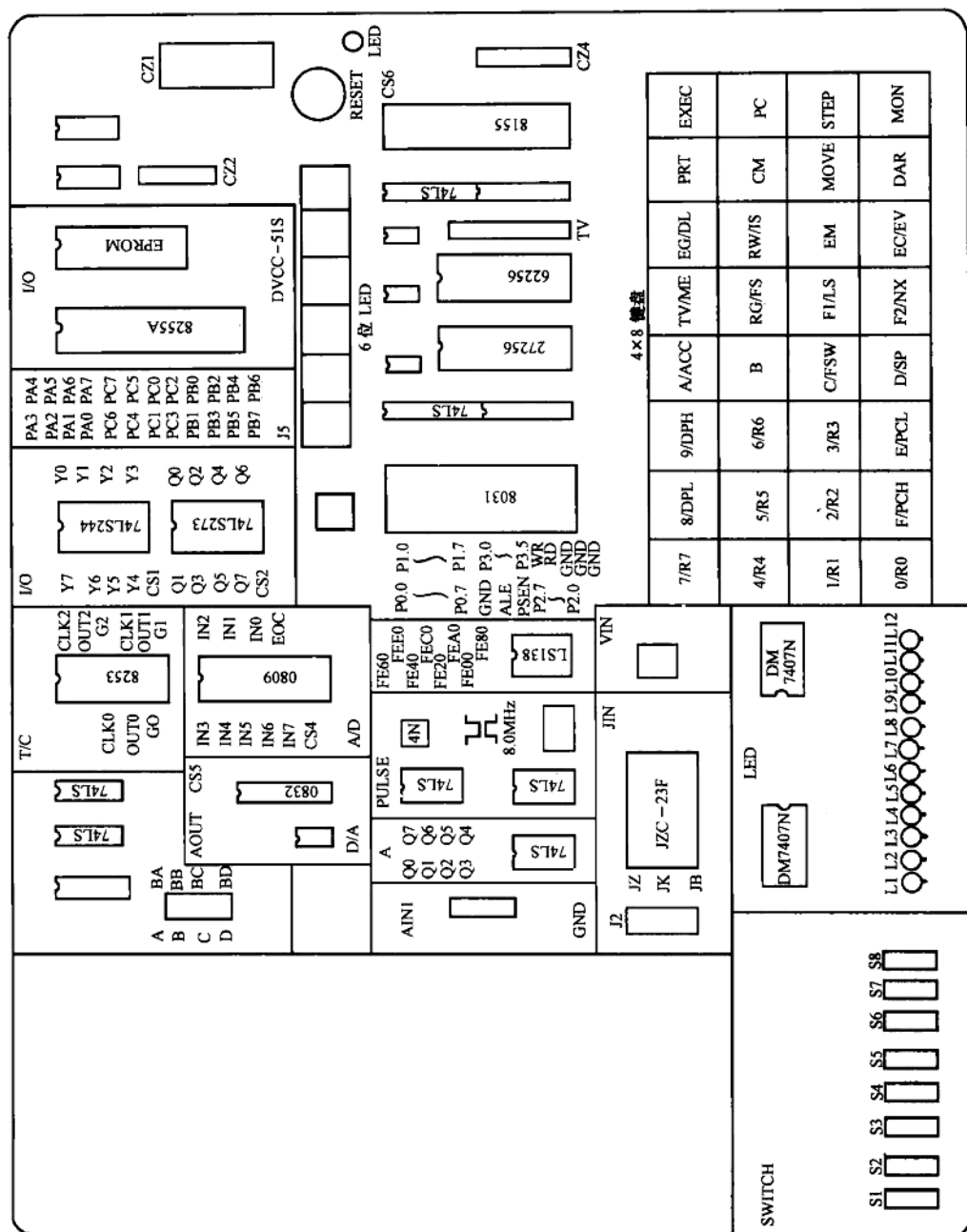


表 1-4 键盘名称

7/R7	8/DPL	9/DPH	A/ACC	TV/ME	EG/DL	PRT	EXEC
4/R4	5/R5	6/R6	B	RG/FS	RW/IS	CM	PC
1/R1	2/R2	3/R3	C/PSW	F1/LS	EM	MOVE	STEP
0/R0	F/PCH	E/PCL	D/SP	F2/NX	EC/EV	DAR	MON

表 1-5 数字键代号含义

名称	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	DPL	DPH	ACC	B	PSW	SP	PCL	PCH
代号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

右边 16 个功能键,在 LED 状态输入操作命令,其功能如下:

TV/ME:*/程序存储检查(*表示待定功能)。

RG/FS:片内 RAM、寄存器、特殊功能寄存器检查/偏移量计算。

RW/IS:片外数据存储寄存器、I/O 口检查/插入一字节。

EG/DL:EPROM 写入/删除一字节。

F1/LS:第一标志键/读上一字节。

F2/NX:第二标志键/读下一字节。

STEP:单拍。

EXEC:连续执行。

PC:与 IBM PC/XT 通信调试。

EM:固化区内容移入目标 RAM。

EC/EV:EPROM 查空/EPROM 比较。

PRT:打印命令。

CM:程序块或数据块比较。

MOVE:程序块或数据块移动。

DAR:反汇编。

MON:退出当前操作,返回初态,闪动“P.”。

另外,RESET 是系统复位按键,它在硬件上与开发机系统复位线连在一起,无论何时按 RESET 键,都使整个系统复位,返回初态,闪动“P.”。

1. 键盘监控特点

(1) 一键多用,减少键数,增强功能。

(2) 闪动的光标提示,指出应做什么操作,操作位置在哪里。

(3) 除复位键以外,大多数键有自动连续功能,持续按键 1s 以上,就会产生连续按键的效果,达到快速扫描、检查,简化了操作,节省了 time。

(4) 省零功能,数字后的 0 可省略,减少了按键次数。

(5) 重键检测功能,几个数字键同时按下,不会使程序丢掉,以防误操作。

(6) EPROM 固化,写入时自动加 V_{PP} 电压,写好后自动关断 V_{PP} 电压,保证插拔 EPROM 芯

片安全。

(7) 相对偏移量计算功能,对现场调试、修改程序,以及无系统机的用户,带来了极大的方便,防止手工计算出错。

(8) 键盘监控没有换挡键,键的功能取决于计算机所处的状态。多个键的功能用单片机状态联系在一起,免去了记忆上下挡的麻烦。单片机的状态可以从显示方式中判断,不会引起混乱。

(9) 具有单拍跟踪功能,持续按压单拍执行键 STEP,单片机便进入跟踪状态,以每分钟 500 条指令快速执行用户程序,同时显示程序执行地址及该单元内容,只要松开键便可以立刻停止。本机有单拍、单拍跟踪、断点、连续执行等功能。

(10) 监控中的插入一字节命令 IS 和删除一字节命令 DL,两个键功能“互补”,当不慎按错其中一键后,可以通过操作另一个键来补救,使影响范围减至最小。尤其插入、删除命令可自动或指定某一范围,使插入、删除影响范围更小,并使插入、删除速度加快。

(11) 可与 IBM PC/XT 联机工作,可充分利用系统机资源。

(12) 实验仪上出借给用户的程序/数据复合空间达 32KB(缺 2 页,地址范围 8000H~FDFH)。

2. 键盘监控程序工作状态

用户可以通过 32 个键向本机发出各种操作命令,大多数键均有两个以上功能,本机无上下挡换键,单片机到底进行什么操作,不仅与按压什么键有关,也与当前单片机所处的工作状态有关。“工作状态”在操作中,是一个重要的概念,下面作有关介绍。

(1) 单板状态:在本状态时,显示器的左端显示提示符,一个闪动的“P.”字符,表示本机处于初始化状态,等待操作。

在接通电源自动复位时处于单板状态;按压 RESET 复位键后,使本机处于单板状态;在大多数情况下,按 MON 键,也可以使本机进入单板状态(在后面也称为待命状态 0)。待命状态 0 时,可以进入的操作有:

按压任一数字键,进入待命状态 1,显示该键入数;按压 PC 键,进入与 IBM PC/XT 通信、调试、反汇编状态,显示器全暗;按压 EC 键,检查 EPROM 内容是否全 FFH。

(2) 存储器读写状态:在单板状态时按压 ME 键,或当执行用户程序时遇到断点、单板执行、EPROM 编程写入出错等都会使单片机进入该状态,本状态可进入如下操作:

按压 FS 键,进入相对偏移量计算;按压 DL 键,进入删除操作,按一下,删除一个字节;按压 IS 键,进入插入操作,按一下,可插入一个字节;按压 LS 键,进入上一字节读写操作;按压 NX 键,进入下一字节读写操作;按压 STEP 键,以当前显示器内容作为地址,按压一次,执行一条指令,即执行用户程序一步;按压 EXEC 键,以当前显示器内容作为始址,连续执行用户程序(若退出,应按 RESET 复位按钮);按压 MON 键,返回待命状态 0(按 EXEC 键后,该命令无效)。

(3) 寄存器读写状态:即在待命状态 1,按压 RG 键,可进入如下操作:

① 键入一位地址,进入当前工作寄存器读写/检查状态。

a. 显示代号 0~7,读写当前工作寄存器 R0~R7。

b. 显示代号 8 或 9,检查数据指针 DPTR,8 显示 DPL,9 显示 DPH。

c. 显示代号 A,检查累加器 A 的内容。

- d. 显示代号 B, 检查寄存器 B 的内容。
- e. 显示代号 C, 检查程序状态字 PSW 的内容。
- f. 显示代号 D, 检查堆栈指针 SP 的内容, 开机复位后 SP 为 07H。
- g. 显示代号 E 或 F, 检查当前 PC 值, E 显示 PCL, F 显示 PCH。

② 键入两位地址, 进入以下操作:

- a. 片内数据存储器的检查、修改。
- b. 特殊功能寄存器的检查、修改。

按压 LS 键, 读写上一字节内容; 按压 NX 键, 读写下一字节内容。

(4) 外部数据存储器读写状态: 在待命状态下, 键入四位地址后按压 RW 键, 对片外数据存储器和扩展 I/O 口进行读写。

按压 LS 键, 读写上一字节内容; 按压 NX 键, 读写下一字节内容; 按压 MON 键, 返回待命状态 0。

(5) 标志态: 即 F 态。在待命状态 1, 即按压数字键后, 再按压 F1 键, 本机便进入标志态。

① F1 键功能: 装入源程序首址, 即把当前显示器内容作为源程序首址, 装入本机的约定单元, 并显示闪动“r”标志符。

② F2 键功能: 装入源程序末地址, 即把当前显示器内容作为源程序末址, 装入本机的约定单元, 并显示闪动“l”标志符。

③ 在“l”状态下, 再键入的数字, 便是目标首址。

④ F 标志态可进入的操作。

- a. 按压 MOVE 键, 进入程序/数据块移动, 移动的范围为 8000H~FDFFH。

操作: 源首地址, F1, 源末地址, F2, 目标首地址, MOVE。

- b. 按压 CM 键, 进入程序块比较。

操作: 源首地址, F1, 源末地址, F2, 目标首地址, CM。

- c. 按压 EG 键, 进入 EPROM 编程。

操作: 源首地址, F1, 源末地址, F2, 目标首地址, EG。

- d. 按压 EM, 把固化区程序搬到程序区, 程序区地址范围 8000H~FDFFH。

操作: 固化区首地址, F1, 固化区末址, F2, 程序区首址, EV。

- e. 按压 PRT 键, 进入反汇编打印, 对用户程序区内容进行反汇编打印。

操作: 源首地址, F1, 源末地址, F2, 浮动地址, PRT(浮动地址可缺省)。

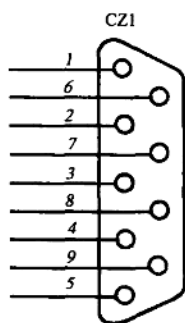


图 1-9 电源/通信
插座引脚图

1—V_{PP}; 2—PC→51S;
3—51S→PC; 4—+12V;
5—NC; 6—V_{CC}; 7—V_{CC};
8—GND; 9—GND

八、插头座定义

1. CZ1

电源/通信插座引脚定义如图 1-9 所示。

2. CZ2

打印机插座如图 1-10 所示。

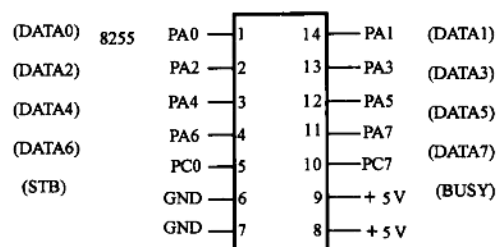


图 1-10 打印机插座图

3. CZ3

通用键盘显示接口如图 1-11 所示。

4. TV

CRT 接口(专用 TV 接口板)如图 1-12 所示。

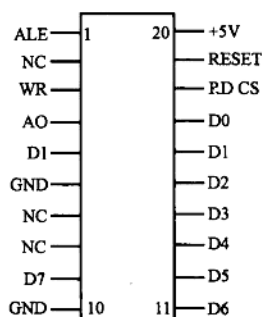


图 1-11 通用键盘显示接口图

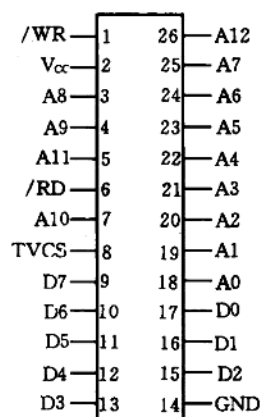


图 1-12 CRT 接口图

5. J1

音频输出插座,接喇叭。

6. J2

继电器输出插座,接负载,如图 1-13 所示。

7. J3

步进电动机驱动输出插座,接步进电动机,如图 1-14 所示。