



新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材

· 机电一体化技术专业

微机控制实验 与课程设计指导书

· 张国安 编 著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·机电一体化技术专业

微机控制实验与课程 设计指导书

张国安 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

学习《微机控制》课程已成为面向高等职业教育机电一体化技术专业的普遍要求。作者根据自己多年潜心研究的教学实践,在本书中实验部分安排了 28 个实验项目;在本书的课程设计部分安排了 23 个课程设计课题。

本书所选内容针对市场需求,旨在让高职高专学生熟悉设计微机控制系统的基本技能。重点是掌握基本软、硬件工具的使用和调试方法。

本书适合高职院校的师生以及相关专业的工程技术人员阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

微机控制实验与课程设计指导书/张国安编著. —北京:电子工业出版社,2003.8
新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材·机电一体化技术专业
ISBN 7-5053-9009-0

I. 微… II. 张… III. ① 微型计算机—计算机控制系统—实验—高等学校:技术学校—教材 ② 微型计算机—计算机控制系统—课程设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 071025 号

责任编辑:张荣琴 特约编辑:孙延真

印 刷:北京李史山胶印厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1 092 1/16 印张:15 字数:384 千字

版 次:2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:19.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。

联系电话:(010)68279077

出版说明

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分。其根本任务是培养和造就适应生产、建设、管理、服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型人才。近年来,高等职业教育发展迅猛,其宏观规模发生了历史性变化。为适应我国社会进步和经济发展的需要,高等职业教育的教学模式、教学方法需要不断改革,高职教材也必须与之相适应,进行重新调整与定位,突出自身的特色。为此,在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下,电子工业出版社在全国范围内筹建成立“全国高职高专教育教材建设领导小组”,下设“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”等专业的多个编委会。各专业编委会成员由电子信息战线辛勤耕耘、功绩卓著的专家、教授、高工和富有高职教学经验的一线优秀教师组成。

2002年10月,“应用电子技术”、“机电一体化技术”、“电气自动化技术”和“通信技术”等四个专业的编委会精心组织全国范围内的优秀一线教师编写了《新编21世纪高等职业教育电子信息类规划教材》60余种。这批教材的主要特点是:

1. 在编写方法上打破了以往教材过于注重“系统性”的倾向,摒弃了一些一般内容和烦琐的数学推导,采用阶跃式、有选择的编写模式,强调实践和实践属性,精炼理论,突出实用技能,内容体系更加合理;

2. 注重现实社会发展和就业需求,以培养职业岗位群的综合能力为目标,充实训练模块的内容,强化应用,有针对性地培养学生较强的职业技能;

3. 教材内容的设置有利于扩展学生的思维空间和学生的自主学习;着力于培养和提高学生的综合素质,使学生具有较强的创新能力,促进学生的个性发展;

4. 教材内容充分反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有超前性、先进性。

首批教材共有60余种,将于2003年8月陆续出版。所有参加教材编写的高职院校都有一个共同的愿望:希望通过教材建设领导小组、编委会和全体作者的共同努力,使这批教材在编写指导思想、编写内容和编写方法上具有新意,突出高等职业教育的特点,满足高职学生学习和就业的需要。

高等职业教育改革与教材建设是一项长期的任务,不会一蹴而就,而是要经历一个发展过程。这批高职教材的问世,还有许多不尽人意之处。随着教育的不断深化,我国经济和科学技术的不断发展,高职教材的改革与开发将长期与之相伴而行。在教育部和信息产业部的指导和帮助下,我们将一如既往地依靠本行业的专家,与科研、教学第一线的教研人员紧密联系,加强合作,与时俱进,不断开拓,逐步完善各类专业课教材、专业基础课教材、实训指导书、电子教案、电子课件及配套教材,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社高职高专教育教材事业部的全体成员殷切地希望全国高职高专院校的教师们能够踊跃投稿,提出选题建议,并对已出版的教材从多方面提出修改建议。除以上四个专业外,我们还设立了“计算机技术”、“电子商务”、“物流管理”、“会计类”、“金融类”、“环保类”等专业的编委会。我们衷心欢迎更多的志士仁人加入到各个编委会中来。

电子工业出版社的全体员工将竭诚为教育服务,为高等职业教育战线的广大师生服务。

全国高职高专教育教材建设领导小组
电子工业出版社

参加“新编 21 世纪高等职业教育电子信息类规划教材”

编写的院校名单（排名不分先后）

桂林工学院南宁分院	广州大学科技贸易技术学院
江西信息应用职业技术学院	湖北孝感职业技术学院
江西蓝天职业技术学院	江西工业工程职业技术学院
吉林电子信息职业技术学院	四川工程职业技术学院
保定职业技术学院	广东轻工职业技术学院
安徽职业技术学院	西安理工大学
杭州中策职业学校	辽宁大学高职学院
黄石高等专科学校	天津职业大学
天津职业技术师范学院	天津大学机械电子学院
福建工程学院	九江职业技术学院
湖北汽车工业学院	包头职业技术学院
广州铁路职业技术学院	北京轻工职业技术学院
台州职业技术学院	黄冈职业技术学院
重庆工业高等专科学校	郑州工业高等专科学校
济宁职业技术学院	泉州黎明职业大学
四川工商职业技术学院	浙江财经学院信息学院
吉林交通职业技术学院	南京理工大学高等职业技术学院
连云港职业技术学院	南京金陵科技学院
天津滨海职业技术学院	无锡职业技术学院
杭州职业技术学院	西安科技学院
重庆职业技术学院	西安电子科技大学
重庆工业职业技术学院	河北化工医药职业技术学院

石家庄信息工程职业学院
三峡大学职业技术学院
桂林电子工业学院高职学院
桂林工学院
南京化工职业技术学院
湛江海洋大学海滨学院
江西工业职业技术学院
江西渝州科技职业学院
柳州职业技术学院
邢台职业技术学院
漯河职业技术学院
太原电力高等专科学校
苏州工商职业技术学院
金华职业技术学院
河南职业技术师范学院
新乡师范高等专科学校
绵阳职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
河北师范大学职业技术学院
常州轻工职业技术学院
常州机电职业技术学院
无锡商业职业技术学院
河北工业职业技术学院

天津中德职业技术学院
安徽电子信息职业技术学院
浙江工商职业技术学院
河南机电高等专科学校
深圳信息职业技术学院
河北工业职业技术学院
湖南信息职业技术学院
江西交通职业技术学院
沈阳电力高等专科学校
温州职业技术学院
温州大学
广东肇庆学院
湖南铁道职业技术学院
宁波高等专科学校
南京工业职业技术学院
浙江水利水电专科学校
成都航空职业技术学院
吉林工业职业技术学院
上海新侨职业技术学院
天津渤海职业技术学院
驻马店师范专科学校
郑州华信职业技术学院
浙江交通职业技术学院

前 言

随着计算机技术的迅速发展,智能控制产品已越来越多地应用于各个行业。学习《微机控制》课程已成为面向实际应用的高等职业教育机电类各专业的普遍要求。我在九江职业技术学院担任了六届共 12 个班的《微机控制》课程教学,深感实践教学环节之重要。为此,将教学实践各实验项目和课程设计课题总结于此,希望能对微机控制类课程的实践教学起到推动作用。

设计微机控制系统的必备知识,包括硬件电路连接和程序设计,其中大部分时间花在系统调试上。因此,在使用本指导书时,学生应把大部分精力放在基本软、硬件工具的使用和掌握调试方法上,力求熟悉设计微机控制系统的基本技能。本指导书中实验部分共安排了 28 个实验项目,用到的软硬件工具涉及 PC 上使用的两个软件,即 DVCC 系列单片机开发系统,ALL-11 型万能烧写器。本指导书的课程设计部分总结了 23 个课程设计课题。

计算机控制技术发展迅速,高度集成、界面友好的控制系统在各行业广泛使用。但适用于具体对象的控制系统,在实用性、经济性方面仍有待改进。由这方面的市场需求产生了各种技术,其中数据通信技术尤为常见。本指导书列举了各种通信问题,希望能对使用者有所帮助。

本书的出版得到郑光华、李萍、李红梅、徐敬东、张国辉、詹跃华、黄河、裴南平老师的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

编著者
2003 年 4 月



目 录

Contents

第一部分 实验指导书

实验 1	熟悉单片机开发机	3
实验 2	使用单片机开发机	5
实验 3	算术逻辑运算	6
实验 4	转移	8
实验 5	使用汇编工具软件	10
实验 6	使用调试工具软件	12
实验 7	显示控制	14
实验 8	键盘控制	16
实验 9	十进制计数器	19
实验 10	串行通信	22
实验 11	双字节无符号数乘法	24
实验 12	发声控制	27
实验 13	中断控制	29
实验 14	键盘处理	31
实验 15	脉冲周期测量	35
实验 16	CRT 显示	39
实验 17	内存扩展	41
实验 18	并行口扩展	43
实验 19	温度测量	46
实验 20	数据块传送	48
实验 21	数码转换	51
实验 22	多字节数加、减	53
实验 23	定时顺序控制	55
实验 24	循环显示	58
实验 25	外部中断	60
实验 26	定时器控制	62
实验 27	LCD 控制	64
实验 28	直流电机控制	68



第二部分 课程设计指导书

课题 1	并行数据通信	73
课题 2	倒计时钟	76
课题 3	交通信号灯控制系统	78
课题 4	并行打印机控制	84
课题 5	全双工串行数据通信	93
课题 6	键控数字钟	102
课题 7	温度测量系统设计	111
课题 8	PC 机与 MCS-51 单片机间通信	115
课题 9	模拟波形发生器	119
课题 10	步进电机控制系统	122
课题 11	逐位逼近 A/D 转换	128
课题 12	音乐演奏	132
课题 13	串/并转换	138
课题 14	继电器控制	143
课题 15	脉冲计数	146
课题 16	IC 卡读、写	152
课题 17	8279 应用	174
课题 18	LCD 显示控制	180
课题 19	LED 点阵显示控制	197
课题 20	多机通信	204
课题 21	语音控制	215
课题 22	直流电机控制	221
课题 23	C51 程序设计	224
参考文献		232

第一部分

实验指导书

实验 1 熟悉单片机开发机

目的：了解 DVCC-51-G 型单片机开发机的构造，熟悉键盘功能，掌握对片内存储器、寄存器、片外存储器的操作步骤。实验内容如下。

1. 观察系统，了解软硬件构成

硬件部分：核心为 8031，经 GAL16V8 给出其他芯片的片选/控制信号。通过接口芯片 8155，8031 外接了 28 个键和 6 个数码显示器，它们是使用者的基本操作对象。此外，稳压电源将 220V 的交流电压转换为 5V 和 12V 直流电压，提供给系统使用。电路板上共有 4 个插座，用于连接电源、提供 8031 引脚信号、提供 8255 引脚信号、提供 RS-232C 串行接口。

软件部分：监控程序存放于 27128EPROM 芯片内，共 16KB，地址范围 C000H~FFFFH。用户程序存放于 6264SRAM 芯片内，其容量为 8KB，地址范围 0000H~1FFFH。尽管 2000H~7FFFH 也可使用，但它们只是映射 0000H~1FFFH 的内容。

2. 熟悉键盘

左边 16 个键为寄存器/数字键，用于指定常用寄存器或代表一位十六进制数。值得指出的是，该机上使用的全部是十六进制数。右边 12 个键为控制键，RESET 为复位键。常用键功能如下。

MEM/DAR: 访问程序存储器

REG/OFST: 访问片内数据存储器 and 特殊功能寄存器，也可计算偏移量

F1/LAST: 加标志/找上一单元

F2/NEXT: 加标志/找下一单元

EPRG/DEL: 删除当前单元

ODRW/INS: 插入一空单元

COM/MOVE: 数据块移动

EXEC/FVBP: 连续执行程序

STEP/NVBP: 单步执行程序

TV/MON: 返回监控状态

3. 操作步骤

一般要点：每次开机前应正确连接好电源，打开稳压电源开关，这时最左边数码管显示 P。表示就绪，否则应检查连线。当所有按键都失效时，应复位。正常操作时，一项任务完成后，应用 MON 键返回监控状态。对不同类型存储器，用不同按键访问。

读写片内 RAM/SFR：使用 **REG/OFST** 键。

输入用户程序：按 **TV/MON** 键，输入程序首地址（4 位十六进制数）；按 **MEM/DAR** 键



显示该地址单元内容，直接输入 1 字节指令机器码（2 位十六进制数）；按 **F2/NEXT** 键，输入下一字节指令机器码。遇地址跳变，可按 **TV/MON** 键后另输；按 **ODRW/INS** 键，插入空单元；按 **EPRG/DEL** 键可删除现行地址单元内容。

程序执行如下。

（1）单步执行：按 **TV/MON** 键，输入指令地址。每按一次 **STEP/NVBP** 键执行一条指令，此时左边 4 个数码管显示 PC 值，右边两个数码管显示 A 值。

（2）连续执行：按 **TV/MON** 键，输入首指令地址；按 **EXEC/FVBP** 键，即可自首地址开始连续运行程序。

4. 思考与练习

- （1）记录芯片型号，观察其连接情况。
- （2）查看 SP 内容。
- （3）关机后，观察输入程序能否保存。
- （4）键入首地址 FFC1H，按 **EXEC/FVBP** 键，执行“8”循环程序。

实验 2 使用单片机开发机

目的：学会查看有关存储区域，学习输入程序，学习单步执行程序并查看结果，理解 PSW 的状态标志含义。

实验内容如下。

1. 访问内部 RAM

访问 20H 单元和 PSW

对 D1H 单元操作，观察结果

2. 访问程序存储器

访问 FFC1H 单元，观察能否改写

3. 数据处理

问题：已知 $x=0101101B$ ， $y=-1100100B$ ，求 $[x+y]_{补}$ 和 $[x-y]_{补}$ ，并判定是否产生溢出。

地址	机器指令	汇编指令
0000	742D	MOV A, #2DH
0002	249C	ADD A, #9CH

按上述地址输入指令，单步执行，返回监控后查 A，PSW 值，并分析 Cy，OV，AC，P 各标志，与手工计算结果对照。

地址	机器指令	汇编指令
0000	C3	CLR C
0001	742D	MOV A, #2DH
0003	949C	SUBB A, #9CH

按上述地址输入指令，单步执行，返回监控后查 A，PSW 值，并分析 Cy，OV，AC，P 各标志，与手工计算结果对照。

4. 思考与练习

- (1) PSW 的各标志有何意义？
- (2) 溢出的判定方法有哪几种？

实验 3 算术逻辑运算

目的：掌握算术逻辑运算指令用法。

实验内容如下。

1. 实验程序一

在 8031 内部 RAM 中 30H, 31H, 32H, 33H 单元分别置入 34H, 12H, 78H, 56H。
将以下程序翻成机器码，并输入到程序存储器从 0000H 开始的单元中。

```
MOV R0, #30H
MOV R1, #32H
MOV A, @R0
ADD A, @R1          ...①
DA A                ...②
MOV @R0, A
INC R0
INC R1
MOV A, @R0
ADDC A, @R1          ...③
DA A                ...④
MOV @R0, A
```

单步执行程序，并在①，②，③，④处分别记录指令执行前后 PSW 的变化。
记录程序执行的最后结果，说明它代表的意义。

2. 实验程序二

输入以下程序到程序存储器 0000H 开始的单元中。

```
MOV B, #100
DIV AB
MOV 30H, A
MOV A, 10
XCH A, B
DIV AB
SWAP A
ADD A, B
MOV 31H, A
```

在 A 中置入 F5H，然后单步执行上述程序，记录 A 的变化。



记录程序执行完后，内部 RAM 的 30H，31H 单元内容各是多少。

3. 思考与练习

- (1) 手工计算两个例程序的结果，与实验结果对比。
- (2) 按复位键后，上述计算结果能否保存？

实验 4 转 移

目的：掌握转移指令用法，尤其是条件转移机器指令形式及其转移过程。
实验内容如下。

1. 实验程序一

输入以下程序。

```
MOV R0,#40H
MOV R2,#10H
MOV A,#0A0H
LOOP:  MOV @R0,A
        INC R0
        INC A
        DJNZ R2,LOOP
        RET
```

单步执行以上程序，观察每一轮循环中 PC，R0，A，R2 的变化。

弄清 DJNZ 指令的机器指令形式，会用 OFST 键，并与手工计算的 8 位补码偏移量对照；理解其完成转移的过程。

退出循环后，查看最终执行结果，并记录 R0，A，R2 的值。

2. 实验程序二

输入以下程序：

```
MOV A,30H
CJNE A,40H, LOOP1
SETB 7FH
SJMP OUT
LOOP1: JC LOOP2
MOV 20H,A
MOV 21H,40H
SJMP OUT
LOOP2: MOV 20H,40H
        MOV 21H,A
OUT:    RET
```

分别在 8031 内部 RAM 的 30H, 40H 单元内输入两个数，并分别在 $(30H) < (40H)$ ， $(30H) = (40H)$ ， $(30H) > (40H)$ 三种情况下单步执行，记录结果。