

职业学校教材 (计算机、实用电子技术专业)

单片微型计算机 原理与应用

丁志刚 李刚民 编

陈福民 主审



电子工业

单片微型计算机 原理与应用

丁志刚 李刚民 编
陈福民 主审

电子工业出版社

内 容 简 介

本书以Intel公司MCS-51系列单片机为主体,用通俗简明的语言较系统详尽地叙述单片机的基本原理和应用方面的知识。内容包括单片机结构、指令系统、应用系统和实验练习等。

本书各章都安排了小结和习题,同时安排了丰富的实用性例子,特别是系统设计与开发和接口实验部分为读者在维修、研制、开发单片机化仪器设备时提供了捷径和技巧。

本书适用电子类职业学校实用电子专业、计算机专业和自动化控制专业等微机课程教学,或作为相应专业的培训班教材。亦适用从事微机应用、智能仪器领域的维修、设计人员阅读和参考。

单片微型计算机原理与应用

丁志刚 李刚民 编

陈福民 主审

责任编辑 王昌喜

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京密云华都印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 12 字数: 278千字

1990年5月第1版 1990年5月第1次印刷

印数: 10100册 定价: 4.50元

ISBN 7-5953-0947-1/TP·142

出版说明

根据1986年全国职业技术教育工作会议关于“职业技术教育管理职责暂行规定”的分工精神和国家教委的要求,为了满足职业高中、职业中专等职业学校的迅速发展对教材的需要,我部组织了职业学校电子类教材的编审与出版。通过全国部分省、市及参与编审工作的有实践经验的教师,从事电子技术工作的工程师,职业教育研究工作者的共同努力,已编审出版的教材深受职业学校师生的欢迎。我们在总结前段工作的基础上,为推进该层次的教材建设,成立了有北京、上海、天津、江苏、浙江、山东、辽宁、吉林、黑龙江、河北、河南、四川、新疆、甘肃共十四个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的职业学校电子类教材工作领导小组和编审委员会,制订了“实用电子技术”及“计算机技术”两个专业的参考性教学计划和1988~1990年教材出版规划。根据教学计划的需要,列入规划的教材共23种。

我们组织编写的这套教材,是以实用电子技术和计算机技术专业的教学计划为依据。为突出职业学校着重职业技能训练的特点,侧重于教材的实用性、科学性以及增强学生实验和操作技能训练的内容。为适应各地电子工业发展的需要,教材除注意基础知识外,也适当反映了电子专业的现代技术。另一方面,由于电子类专业分支多,教材编写还立足于宽口径,以方便不同专业选用。

编写职业学校教材是一个新课题,经验不足,希望全国

电子类职业学校广大师生积极提出批评建议，共同为进一步提高教材质量而努力。

机械电子工业部电子类专业教材办公室
一九八八年十二月

职业学校电子类教材工作领导小组

组 长：姚志清 （以下以姓氏笔划为序）
副组长：王世华 孙金兰 宫玉发 赵家鹏
组 员：于润发 王仲伦 王绍发 刘庆春 杨玉民
 苏 丹 何肃波 李宏栋 李荣希 张荫生
 费爱伦 葛玉刚 褚家蒙 翟汝直
秘书长：邓又强

职业学校电子类教材编审委员会

主任委员：杨玉民 （以下以姓氏笔划为序）
副主任委员：于润发（兼实用电子技术编审组组长）
 张荫生（兼计算机技术编审组组长）
委 员：实用电子技术编审组
 来岳舟 陈其纯 张晓明（以上为副组长）
 万相众 王条鑫 白春章 朱晓斌 沈大林
 杨荫彪 袁是人 徐洪吉 崔玉春
 计算机技术编审组
 王道生 王 森 栾宏为（以上为副组长）
 马忠裔 刘永振 吕旭东 朱晋蜀 严振国
 陈继国 李海田 郑子罕
秘 书：王昌喜 吴浩源

1988~1990年计划出版的 职业学校教材

实用电子技术专业

1. 电子技术工艺基础
2. 模拟电路
3. 微型计算机应用基础
4. 制图与钳工工艺基础
5. 收录机原理与维修
6. 黑白电视机原理与维修
7. 录像机原理与维修
8. 家用电器原理与维修
9. 单片微型计算机原理与应用
10. 电子测量仪器
11. 维修电工技术
12. 电机的结构与维修

计算机技术专业

1. 计算机电路基础
2. 微型计算机原理与实验
3. BASIC语言程序设计
4. 微型计算机磁盘操作系统的使用
5. 数据库应用基础
6. 微型计算机汉字处理与录入
7. 微型计算机外设结构与维护——打印机
8. 微型计算机外设结构与维护——显示器与键盘
9. 微型计算机外设结构与维护——软磁盘驱动器
10. 微型计算机接口技术
11. PASCAL 语言程序设计

前 言

本教材系由机械电子工业部职业学校电子类教材编审委员会实用电子技术编审组评审、推荐出版的，作为实用电子技术和计算机技术等专业微机原理课程的教材。

本课程的参考教学时数为92学时，其主要内容为：单片结构、指令系统、串行通讯、中断技术等基础知识部分和扩展系统、程序设计、接口技术、系统设计与开发、实验练习等应用技术部分。各校可根据实际教学需要适当增删应用技术部分的某些内容。

基础知识部分吸取了有关专著的优点，易于读者迅速全面了解单片机的原理；应用技术部分将国内单片机应用新技术结合笔者多年教学经验和科研成果，将详尽的设计思想和具体方法提供给读者。大部分程序和实例都经过了运行验证，不少具体方法可在应用开发中直接采用，以提供给读者有价值的参考和启发。鉴于目前国内单片机应用的发展日趋普及和深化，我们衷心希望本书能在推广单片机应用中起到一定的作用。

本教材由上海市静安职业学校丁志刚和静安区业余大学李刚民合作编写。由全国微机协会副秘书长、同济大学计算中心主任陈福民副教授负责主审。

我们在编写过程中，得到了上海市教育局职教处和静安职业学校领导的支持和关心，静安区教育局副局长、高级教师袁是人对本书的编写和出版给予了很大的帮助，作者所带

班级微机大专851班的学生为程序、实例和实验等验证工作
化费了大量的业余时间。谨在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，错误和不妥之处难免，殷切希望广大读者批评指正。

编著者 1989年9月于上海

目 录

绪论	(1)
第一章 单片机基础知识	(3)
第一节 单片机中的数	(3)
一、十进制数	(3)
二、二进制数	(3)
三、十六进制数	(4)
四、二-十进制数	(4)
五、数制的转换	(5)
第二节 微机工作过程	(6)
一、微处理器	(7)
二、存贮器	(10)
三、输入/输出设备	(12)
第三节 单片机特点	(13)
一、典型的单片机结构	(13)
二、MCS-51系列单片机	(14)
小 结	(16)
思考题与习题	(16)
第二章 单片机结构	(18)
第一节 单片机引脚功能	(18)
一、单片机功能模块	(18)
二、引脚定义及功能	(18)
第二节 存贮器结构	(22)

一、程序存储器	(23)
二、数据存储器	(25)
三、专用寄存器	(26)
第三节 CPU时序和其它电路	(32)
一、振荡器和时钟电路	(32)
二、CPU时序	(33)
三、复位和掉电操作	(34)
第四节 输入/输出端口结构	(41)
一、P0口	(41)
二、P1口	(43)
三、P2口	(44)
四、P3口	(45)
五、端口负载能力和接口要求	(45)
第五节 扩展系统的连接	(46)
小 结	(48)
思考题与习题	(49)
第三章 指令系统	(52)
第一节 程序设计语言简介	(52)
第二节 指令格式和寻址方式	(53)
一、指令格式	(53)
二、寻址方式	(54)
三、寻址空间及符号注释	(57)
第三节 指令系统	(59)
一、数据传送指令组	(60)
二、算术运算指令组	(68)
三、逻辑运算指令组	(73)
四、控制转移指令组	(77)
五、位操作指令组	(84)

小 结.....	(88)
思考题与习题.....	(95)
第四章 定时器	(101)
第一节 定时器概述.....	(101)
第二节 定时器的方式和控制寄存器.....	(102)
一、定时器方式寄存器TMOD	(102)
二、定时器控制寄存器TCON	(103)
第三节 定时器工作方式.....	(104)
一、方式 0	(104)
二、方式 1	(106)
三、方式 2	(106)
四、方式 3	(107)
第四节 定时器应用举例.....	(109)
一、方式 0、方式 1 应用	(109)
二、方式 2 应用.....	(111)
三、门控位应用.....	(113)
小 结.....	(115)
思考题与习题.....	(117)
第五章 串行接口	(119)
第一节 串行通讯.....	(119)
一、概 述.....	(119)
二、串行通讯中的概念.....	(120)
第二节 串行接口.....	(121)
一、结 构.....	(121)
二、串行控制寄存器SCON.....	(123)
三、专用寄存器PCON	(125)
第三节 波特率设计.....	(125)
一、方式 0 和方式 2	(125)

二、方式 1 和方式 3	(126)
第四节 串行通讯工作方式	(127)
一、方式 0	(127)
二、方式 1	(128)
三、方式 2	(129)
四、方式 3	(130)
第五节 串行口应用实例	(130)
一、扩展 I/O	(130)
二、异步通讯子程序	(131)
三、多机通讯原理	(133)
小 结	(134)
思考题与习题	(136)
第六章 中断系统	(137)
第一节 中断的概念	(137)
第二节 中断系统及操作	(139)
一、中断源	(139)
二、中断请求标志	(140)
三、中断允许控制	(141)
四、中断响应过程及响应时间	(144)
第三节 扩充外中断源	(147)
一、利用定时器作外中断法	(147)
二、中断和查询结合法	(148)
第四节 中断系统应用	(150)
一、8051 系统单步操作	(150)
二、定时器 T0 方式 3 的应用	(151)
小 结	(152)
思考题与习题	(154)
第七章 扩展系统	(156)

第一节 扩展程序存储器.....	(156)
一、扩展2K字节EPROM.....	(156)
二、扩展4K字节EPROM.....	(159)
三、扩展16K字节EPROM	(159)
第二节 扩展数据存储器.....	(164)
一、扩展2K字节RAM.....	(165)
二、线选法寻址.....	(167)
三、译码法寻址.....	(167)
四、程序存储空间和数据存储空间的混合.....	(171)
第三节 扩展I/O接口.....	(173)
一、简单的I/O扩展.....	(173)
二、可编程接口.....	(175)
小 结.....	(183)
思考题与习题.....	(184)
第八章 程序设计	(186)
第一节 循环程序.....	(187)
第二节 查表程序.....	(192)
一、规则变量X.....	(193)
二、非规则变量X.....	(197)
第三节 散转程序.....	(199)
一、采用转移指令表.....	(200)
二、采用地址偏移量表.....	(203)
三、采用转向地址表.....	(204)
四、利用“RET”指令实现散转程序	(205)
第四节 代码转换.....	(206)
一、单字节二翻十子程序.....	(207)
二、多字节二翻十子程序.....	(208)
三、十翻二子程序.....	(210)

四、一位十六进制数转换成ASCII码	(211)
五、十六进制数的ASCII码转换成四位二进制数	(213)
第五节 常用I/O端口程序	(213)
小 结	(216)
思考题与习题	(217)
第九章 接口技术	(219)
第一节 显示器接口	(219)
一、发光数码管	(219)
二、静态显示接口	(221)
三、动态扫描式显示	(226)
第二节 键盘接口	(229)
一、键盘工作原理	(230)
二、程序扫描方式	(232)
三、中断扫描方式	(235)
第三节 数模转换接口	(237)
一、DAC电路原理	(237)
二、DAC接口电路	(241)
第四节 模数转换接口	(250)
一、逐次逼近法ADC电路	(250)
二、双积分ADC电路	(255)
小 结	(261)
思考题与习题	(262)
第十章 系统设计与开发	(265)
第一节 应用系统研制过程	(265)
一、确定任务	(265)
二、总体设计	(266)
三、硬件设计方法	(267)
四、软件设计方法	(269)

第二节 开发工具和开发方法	(272)
一、DVCC-51-CH开发机	(273)
二、DVCC-51-DB开发机	(279)
三、系统调试	(280)
第三节 程序固化	(283)
一、EPROM写入特性	(284)
二、8751程序固化及保密	(285)
三、程序固化原理	(287)
四、程序固化操作	(291)
五、程序固化的发展方向	(293)
第四节 应用系统实例	(295)
一、概 述	(295)
二、技术要求	(295)
三、数学模式	(296)
四、系统总体设计	(296)
五、部件选择和设计方法	(297)
六、防干扰措施	(303)
七、程序设计	(304)
八、研制调试过程	(304)
九、结束语	(307)
小 结	(307)
思考题与习题	(308)
第十一章 练习和实验	(309)
第一部分 程序练习	(309)
练习一 数据传送	(309)
练习二 双字节加法	(311)
练习三 多字节十进制加法	(311)
练习四 双字节乘法	(313)

练习五 单字节除法.....	(315)
练习六 双字节除法子程序.....	(315)
练习七 单字节二翻十子程序.....	(317)
练习八 双字节二翻十子程序.....	(318)
练习九 数据排序.....	(319)
练习十 显示练习 (一)	(320)
练习十一 命令键入口练习.....	(322)
练习十二 显示练习 (二)	(322)
练习十三 电脑时钟.....	(325)
第二部分 系统接口实验.....	(332)
实验一 程控循环灯.....	(332)
实验二 扩展I/O口应用	(333)
实验三 D/A转换	(336)
实验四 A/D转换 (一)	(337)
实验五 A/D转换 (二)	(339)
实验六 键盘接口	(342)
实验七 串行显示接口	(345)
附 录	(348)
附录一 美国标准信息交换码ASCII字符表	(348)
附录二 MCS-51单片微型计算机指令手册	(349)
1. MCS-51汇编指令表	(349)
2. MCS-51反汇编指令表	(352)
附录三 常用集成电路引脚图.....	(356)
1. TTL逻辑电路.....	(356)
2. 存储器	(361)
附录四 十六进制-十进制整数转换表	(364)
1. 单字节H-D转换表.....	(364)
2. 双字节H-D转换表.....	(365)
参考书目	(366)