



湖北高职“十一五”规划教材

HUBEI GAOZHI "SHIYIWU" GUIHUA JIAOCAI

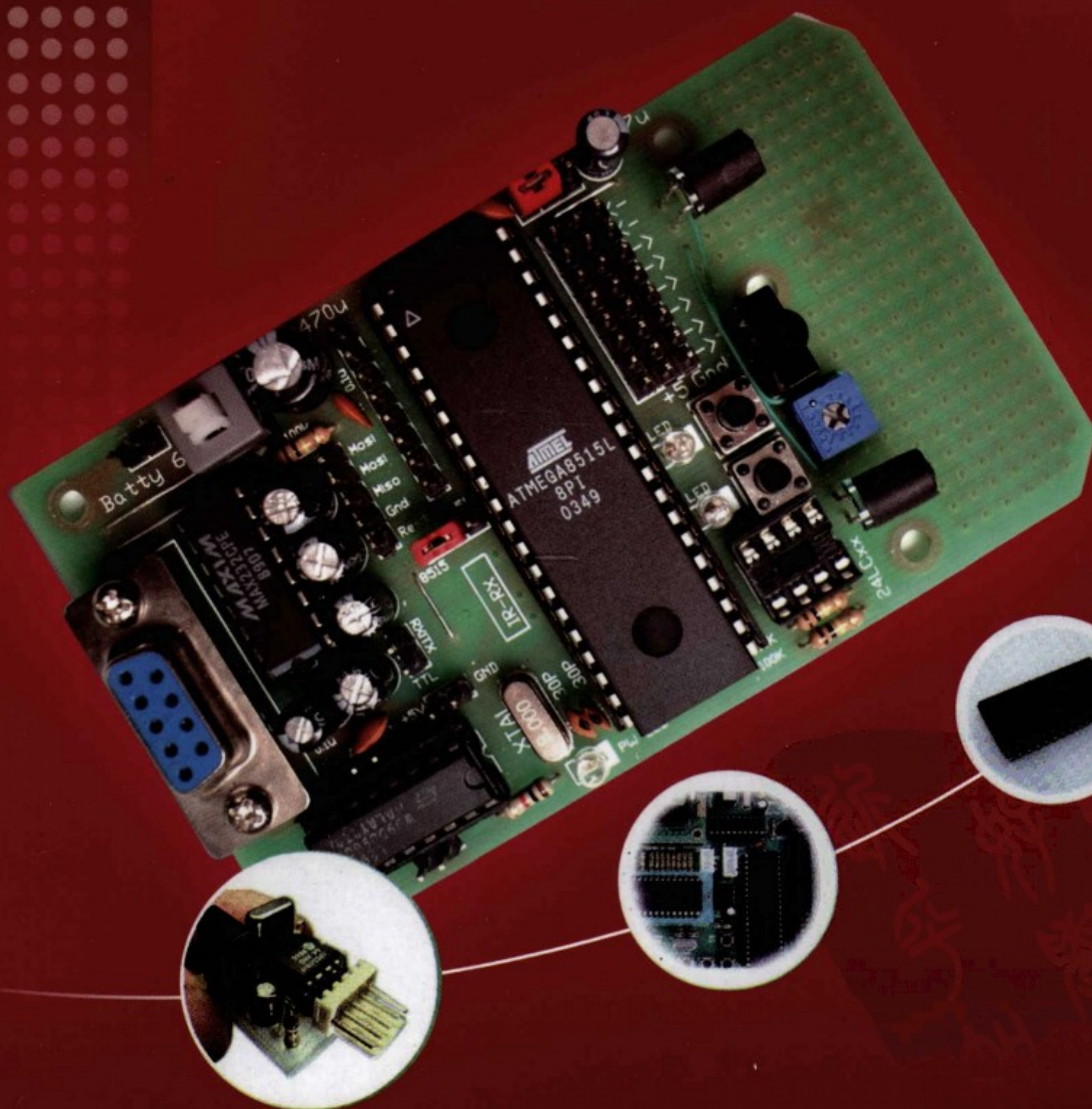
湖北省高等教育学会高职专委会研制

总策划 李友玉
策划 居莲芳

单片机入门实践

DANPIANJI RUMEN SHIJIAN

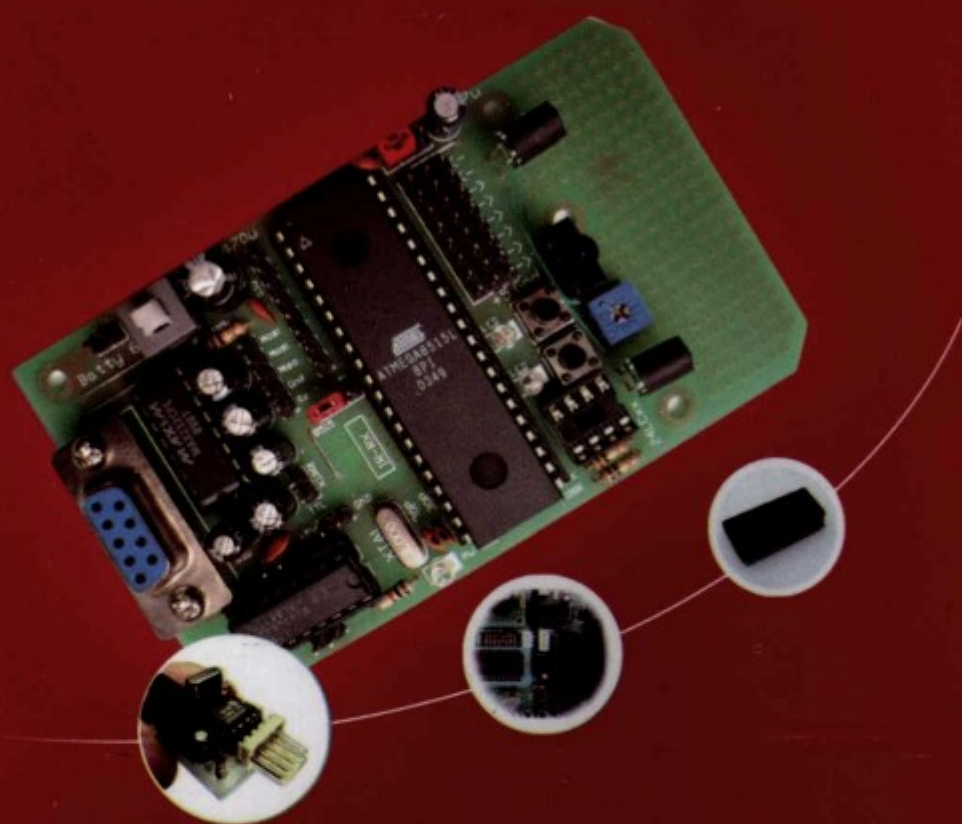
程利民 宋胜利 主编



湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

单片机入门实践

DANPIANJI RUMEN SHIJIAN



ISBN 978-7-5352-4174-0



9 787535 241740 >

定价：24.50元



湖北高职“十一五”规划教材

HUBEI GAOZHI "SHIYIWU" GUIHUA JIAOCAI

湖北省高等教育学会高职专委会研制

总策划 李友玉

策划 屠莲芳

单片机入门实践

主 审 罗学恒 姜新桥
主 编 程利民 宋胜利
副主编 姜新桥 张华林 姜 娥
编 者 (以姓氏笔画排序)
宋胜利 张华林 罗学恒
姜 娥 姜新桥 程利民

湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

新 知 识
PDG

图书在版编目 (CIP) 数据

单片机入门实践/程利民, 宋胜利主编. —武汉: 湖北科学技术出版社, 2008. 8
湖北高职“十一五”规划教材
ISBN 978 - 7 - 5352 - 4174 - 0

I . 单… II . ①程…②宋… III . 单片微型计算机—高等学校: 技术学校—教材
IV . TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 112931 号

责任编辑: 梁 琼

封面设计: 喻 扬

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027 - 87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

邮编: 430070

(湖北出版文化城 B 座 12 - 13 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 武汉市新华印刷有限责任公司

787 × 1092mm 1/16

13.5 印张

插页 315 千字

2008 年 8 月第 1 版

2008 年 8 月第 1 次印刷

定价: 24.50 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

湖北高职规划教材编审委员会

顾问:

姜大源 教育部职业技术教育中心研究所研究员 《中国职业技术教育》主编

委员:

马必学 湖北省高教学会副理事长

黄木生 湖北省高教学会高职专委会主任

刘青春 湖北省高教学会秘书长

李友玉 湖北省高教学会副秘书长

刘民钢 湖北省高教学会高职专委会副主任

蔡泽寰 湖北省高教学会高职专委会副主任

李前程 湖北省高教学会高职专委会副主任

彭汉庆 湖北省高教学会高职专委会副主任

陈秋中 湖北省高教学会高职专委会副主任

廖世平 湖北省高教学会高职专委会常务理事

张玲 湖北省高教学会高职专委会常务理事

魏文芳 湖北省高教学会高职专委会常务理事

杨福林 湖北省高教学会高职专委会常务理事

顿祖义 湖北省高教学会高职专委会常务理事

陈年友 湖北省高教学会高职专委会常务理事

陈杰峰 湖北省高教学会高职专委会常务理事

赵儒铭 湖北省高教学会高职专委会常务理事

李家瑞 湖北省高教学会高职专委会常务理事

屠莲芳 湖北省高教学会高职专委会常务理事

张建军 湖北省高教学会高职专委会理事

饶水林 湖北省高教学会高职专委会理事

杨世金 湖北省高教学会高职专委会理事

杨文堂 湖北省高教学会高职专委会理事

王展宏 湖北省高教学会高职专委会理事

刘友江 湖北省高教学会高职专委会理事

韩洪建 湖北省高教学会高职专委会理事

盛建龙 湖北省高教学会高职专委会理事

黎家龙 湖北省高教学会高职专委会理事

王进思 湖北省高教学会高职专委会理事

郑港 湖北省高教学会高职专委会理事

高勇 湖北省高教学会高职专委会理事

武汉职业技术学院院长

长江职业学院党委书记

湖北省教科规划办主任

湖北省教育科学研究所所长

湖北省教科所高教中心主任

武汉船舶职业技术学院院长

襄樊职业技术学院院长

仙桃职业学院院长党委书记

湖北职业技术学院院长

荆州职业技术学院院长

武汉软件工程职业学院院长

武汉铁路职业技术学院院长

十堰职业技术学院院长

咸宁职业技术学院院长

恩施职业技术学院院长

黄冈职业技术学院院长

随州职业技术学院院长党委书记

湖北三峡职业技术学院院长

教学组组长

秘书长

湖北财税职业学院院长党委书记

鄂东职业技术学院院长党委书记

武汉工业职业技术学院院长

江汉艺术职业学院院长

武汉工程职业技术学院院长

武汉警官职业学院院长

湖北水利水电职业技术学院院长

武汉交通职业学院院长

湖北国土资源职业学院院长

湖北交通职业技术学院院长

武汉电力职业技术学院院长

湖北中医药高等专科学校校长



湖北高职“十一五”规划教材(机电类)

HUBEI GAOZHI “SHIYIWU” GUIHUA JIAOCAI

编委会

主任 李望云 武汉职业技术学院
陈少艾 武汉船舶职业技术学院

副主任 (按姓氏笔画为序)

胡成龙 武汉软件工程职业学院
郭和伟 湖北职业技术学院
涂家海 襄樊职业技术学院
游英杰 黄冈职业技术学院

委员 (按姓氏笔画为序)

刘合群 咸宁职业技术学院
苏明 湖北国土资源职业技术学院
李望云 武汉职业技术学院
李鹏辉 湖北科技职业学院
邱文萍 武汉铁路职业技术学院
余小燕 荆州职业技术学院
张键 十堰职业技术学院
陈少艾 武汉船舶职业技术学院
胡成龙 武汉软件工程职业学院
洪霞 武汉电力职业技术学院
贺剑 随州职业技术学院
郭和伟 湖北职业技术学院
郭家旺 仙桃职业技术学院
涂家海 襄樊职业技术学院
黄堂芳 鄂东职业技术学院
覃鸿 湖北三峡职业技术学院
游英杰 黄冈职业技术学院

编委会秘书

应文豹 武汉职业技术学院

新
解
密
PDG

教材是教师教学的脚本,是学生学习的课本,是学校实现人才培养目标的载体。优秀教师研制优质教材,优质教材造就优秀教师,培育优秀学生。教材建设是学校教学最基本的建设,是提高教育教学质量最基础性的工作。

高职教育是中国特色的创举。我国创办高职教育时间不长,高职教材存在严重的“先天不足”,如中专延伸版、专科移植版、本科压缩版等。这在很大程度上制约着高职教育教学质量的提高。因此,根据高职教育培养“高素质技能型专门人才”的目标和教育教学实际需求,研制优质教材,势在必行。

2005年以来,湖北省高等教育学会高职高专教育管理专业委员会(简称“高职专委会”),高瞻远瞩,审时度势,深刻领会国家关于“大力发展职业教育”和“提高高等教育质量”之精神,准确把握高职教育发展之趋势,积极呼应全省高职院校发展之共同追求;大倡研究之风,大鼓合作之气,组织全省高职院校开展“教师队伍建设、专业建设、课程建设、教材建设”(简称“四个建设”)的合作研究与交流,旨在推进全省高职院校进一步全面贯彻党的教育方针,创新教育思想,以服务为宗旨,以就业为导向,工学结合、校企合作,走产学结合发展道路;推进高职院校培育特色专业、打造精品课程、研制优质教材、培养高素质的教师队伍,提升学校整体办学实力与核心竞争力;促进全省高职院校走内涵发展道路,全面提高教育教学质量。

湖北省教育厅将高职专委会“四个建设”系列课题列为“湖北省教育科学‘十一五’规划专项资助重点课题”。全省高职院校纷纷响应,几千名骨干教师和一批生产、建设、服务、管理一线的专家,一起参加课题协同攻关。在科学研究过程中,坚持平等合作,相互交流;坚持研训结合,相互促进;坚持课题合作研究与教材合作研制有机结合,用新思想、新理念指导教材研制,塑造教材“新、特、活、实、精”的优良品质;坚持以学生为本,精心酿造学生成长的精神食粮。全省高职院校重学习研究,重合作创新蔚然成风。

这种以学会为平台,以学术研究为基础开展的“四个建设”,符合教育部关于提高教育教学质量的精神,符合高职院校发展的需求,符合高职教师发展的需求。

在湖北省教育厅和湖北省高等教育学会领导的大力支持下,在湖北省高等教育学会秘书处的指导下,经过两年多艰苦不懈的努力和深入细致的工作,“四个建设”合作研究初见成效。高职专委会与湖北长江出版集团、武汉大学出版社、复旦大学出版社等知名出版单位携手,正陆续推出课题研究成果:“湖北高职‘十一五’规划教材”,这是全省高职集体智慧的结晶。

交流出水平,研究出智慧,合作出成果,锤炼出精品。凝聚集体智慧,共创湖北高职教育品牌——这是全省高职教育工作者的共同心声!

湖北省高教学会高职专委会主任 黄木生
2008年6月



前 言

计算机技术在信息社会中的作用越来越重要,单片机技术作为一个分支,广泛应用于现实世界中的各个领域;在教学中,它不仅是一门实用技术,更是一种工具:提高学生的思维能力、动手能力、创新能力的工具。

单片机技术是和实际最紧密相连的学科之一,很容易激发学生的学习兴趣,然而学生普遍感到这门课非常难学,究其原因有以下两点:

1. 单片机技术的起点高。学习单片机不仅对学生的综合素质有要求,而且对老师、教学条件也有要求,有此基础才能见到效果。

2. 教材、教学方式陈旧,理论和实际脱节。单片机技术发展迅速,但一些教材仍有许多内容完全没有实际意义,教学仅停留在理论上,书上的程序仅仅是符号而已,既不完备,又没有实验条件去验证。

学习单片机的目的就是为了实际应用,否则就是浪费时间和金钱。如果能够从简单的应用开始,学习和应用相结合,使学生马上看到自己的学习成果,必然会提高学习兴趣,加深理解能力,起到事半功倍的效果。

本教材就是基于上述原因研制开发的,用汇编语言编写程序,按初学者的认知规律进行编排,依托具有较强实用性和先进性的“便携多用单片机制作箱”,其全部必备成本仅百元左右,指导学生自己动手,从元器件开始,设计原理图、线路板图,编程调试、下载运行,快速见到效果,将学生变成主人,提高学习的积极性;再反过头,让学生慢慢理解其中的道理。根据完成该产品所需知识,组织教学内容和教学过程,需要什么就学习什么,在实践中学习。

《单片机入门实践》由武汉职业技术学院程利民、郑州轻工业学院宋胜利担任主编,武汉职业技术学院罗学恒、姜新桥担任主审,武汉职业技术学院姜新桥、荆州职业技术学院张华林、随州职业技术学院姜娥担任副主编。姜新桥编写第一篇,程利民编写第二篇,宋胜利编写第三篇,张华林编写第四篇第10章和第11章,姜娥编写第四篇第13章和附录。

在本书构思、编写过程中,张慧敏、余义丰、耿虎、李秀明等提出了宝贵意见,在此特表示感谢!

由于作者水平有限,编写时间仓促,书中难免有大量错误和不妥之处,欢迎读者批评指正。

程利民

2008年7月

湖北省教育科学“十一五”规划

专项资助重点课题成果

新
平
和
知
聲

PDG

目 录

第一篇 动手制作 EJ51 单片机实践板

第 1 章 常用电子元器件	3
1.1 电阻器	3
1.1.1 电阻的基本概念	3
1.1.2 电阻器的分类	3
1.1.3 电阻器的主要参数	5
1.2 电容器	5
1.2.1 电容器的基本概念	5
1.2.2 电容器的分类	6
1.2.3 电容器的主要参数	7
1.2.4 选用常识	8
1.3 电感器	8
1.3.1 线圈	9
1.3.2 线圈的基本参数及选择常识	9
1.3.3 变压器的基本概念	10
1.4 开关、接插件和保险元件	10
1.4.1 开关	10
1.4.2 接插件	11
1.4.3 保险元件	11
1.5 二极管	12
1.6 三极管	14
1.7 继电器	15
1.7.1 继电器的作用和类别	15
1.7.2 继电器主要技术参数	15
1.8 晶体振荡器	15
1.9 蜂鸣器和扬声器	16
1.10 半导体集成电路	17
第 2 章 EJ51 单片机实践板简介	19
2.1 基本结构框图	19
2.2 原理图和元器件清单	20
2.2.1 绘制电原理图的一般规定	20
2.2.2 元器件位置编号和参数标注	21

2 单片机入门实践

2.3 元件布局和印制电路板	21
第3章 安装、焊接、调试	27
3.1 焊接基本知识和焊接技术	27
3.1.1 锡接机理和特点	27
3.1.2 锡焊的条件、焊料、焊剂、电烙铁和其他工具	27
3.1.3 手工焊接技术	29
3.1.4 锡焊中的要点	30
3.2 EJ51 单片机实践板的焊接工艺	31
3.3 EJ51 单片机实践板的调试	34
3.3.1 通电调试	35
3.3.2 故障检修	35
3.3.3 程序的编写、下载	36

第二篇 单片机基础知识

第4章 计算机简介	41
4.1 计算机的发展历史	41
4.2 计算机的分类	41
4.3 计算机的基本原理	42
4.4 单片机简介	44
4.5 常用单片机系列	46
第5章 电子信号数字化基础	49
5.1 进位计数制及各计数制间的转换	49
5.1.1 进位计数制	49
5.1.2 二进制数	49
5.1.3 十六进制数	50
5.1.4 各种进制数的转换	51
5.2 二进制数的算术运算	52
5.3 二进制数的逻辑运算	54
5.4 二进制数的存储	57
5.4.1 单字节存储芯片	57
5.4.2 多字节存储芯片(存储器)	58
5.5 二进制数的传送	60
5.6 数字集成电路简介	61
5.6.1 二进制逻辑运算电路	61
5.6.2 二进制算术运算电路	62
5.6.3 二进制和十进制转换电路	63
5.6.4 简易1位数乘法计算器	64
5.7 计算机数据编码交换标准	66
5.7.1 十进制编码	66

5.7.2 ASCII 编码	66
5.7.3 BCD 编码	67
第 6 章 单片机硬件基础	73
6.1 STC89 系列单片机结构特点	73
6.2 STC89 系列外部引脚和功能	74
6.3 STC89 系列单片机内部结构	79
6.4 特殊功能寄存器 sRAM	83
6.5 直接数据存储器 dRAM	87
6.6 单片机的时序和运行过程	89
6.6.1 时序的基本概念	89
6.6.2 指令的执行过程	89
第 7 章 单片机编程基本知识	93
7.1 单片机编程语言简介	93
7.2 Keil C51 简介	93
7.3 建立汇编程序的步骤	98
7.4 程序的下载	104
7.5 汇编程序的调试	104
7.5.1 仿真运行	106
7.5.2 查看编译生成的机器语言	106
7.5.3 查看汇编程序运行的情况	107

第三篇 单片机指令系统及汇编语言

第 8 章 单片机指令系统	113
8.1 STC89 系列单片机指令系统概述	113
8.1.1 指令的长度和存储格式	113
8.1.2 指令的寻址方式	114
8.2 单片机指令的格式	116
8.3 指令中常用符号	119
8.4 数据传送指令	119
8.5 算术运算指令	124
8.6 逻辑运算及移位指令	127
8.7 转移指令	129
8.8 位操作指令	133
第 9 章 汇编语言程序设计	141
9.1 常用的伪指令	141
9.2 基本程序设计方法	143
9.2.1 程序的基本结构	143
9.2.2 顺序结构程序设计	144
9.2.3 分支(选择)结构程序设计	145

9.2.4 循环结构程序设计	145
9.2.5 查表程序设计	146
9.2.6 散转(多分支)程序设计	147
9.2.7 子程序设计	148
9.3 广告灯实验	149
9.4 演奏音乐的实验	152
9.4.1 音乐基本知识	152
9.4.2 实现方法	153

第四篇 单片机内部资源

第 10 章 中断及其应用	161
10.1 中断概述	161
10.2 单片机中断系统的结构	162
10.3 中断响应的条件和过程	165
10.3.1 中断响应的条件	165
10.3.2 中断响应的过程	166
第 11 章 定时器/计数器及其应用	169
11.1 定时/计数的基本概念	169
11.2 定时器/计数器工作原理和控制寄存器	170
11.3 定时器/计数器 0、1 的工作模式	172
11.3.1 工作模式 0 和 1	172
11.3.2 工作模式 2	173
11.3.3 工作模式 3	173
11.3.4 定时器/计数器的应用	174
11.3.5 定时/计数器的计数误差补偿	175
第 12 章 串行通信及其应用	179
12.1 串行通信基本知识	179
12.1.1 并行通信与串行通信	179
12.1.2 异步串行通信与同步串行通信	180
12.1.3 串行通信的数据传送方向	181
12.1.4 信号的调制和解调	181
12.1.5 通信中的误码问题	182
12.2 串行通信 RS-232 总线标准	183
12.2.1 RS-232 的引脚定义	183
12.2.2 RS-232 电气特性	184
12.2.3 RS-422/RS-485 串行数据接口标准	185
12.3 单片机的串口结构	186
12.3.1 串口控制寄存器	186
12.3.2 串口的工作方式	187

12.3.3 串口通信的波特率	188
12.3.4 多机通信	189
附录	191
附录 A 80C51 指令纵览	191
附录 B EJ51 单片机实践版完整电原理图	195
附录 C ASCII 码表	196
附录 D 电子产品锡焊的小技巧	196
参考文献	198

第一篇

动手制作 EJ51 单片机实践板

教学任务

根据当今电子、计算机技术的最新发展,结合单片机教学的实际需求,让学生自己动手,制作具有一定功能的单片机实践板,增强学生对单片机的感性认识和学习兴趣,提高学生的动手能力。

教学内容

首先介绍常用电子元器件,结合 EJ51 单片机实践板,介绍有关电子产品方面的基本知识,包括框图、电原理图、印制板图、元件清单、手工焊接、调试、故障检修、程序编写和下载等,再指导学生亲自实践,初步完成制作一个单片机产品的全部过程。

教学安排

1. 理论教学(2 学时):常用电子元器件。
2. 理论教学(1 学时):EJ51 单片机实践板简介。
3. 理论教学(3 学时):安装、焊接、调试。
4. 实际操作(6 学时):安装、焊接、调试、编程、总结、写实验报告。

