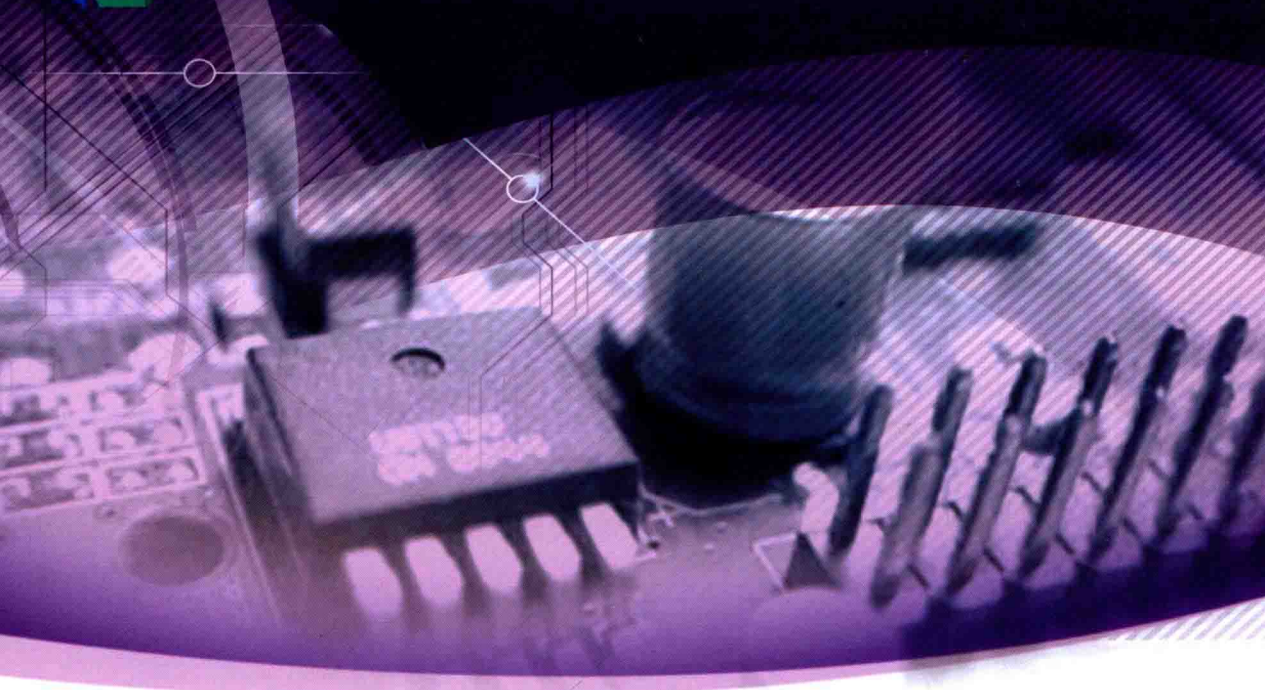




“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

中高职衔接电子技术专业系列教材



单片机 技术与应用 (中职)

DANPIANJI JISHU YU YINGYONG(ZHONGZHI)

院校作者

戴娟◎主 编

谢留婉 王鲁南◎副主编

企业作者

航空工业出版社

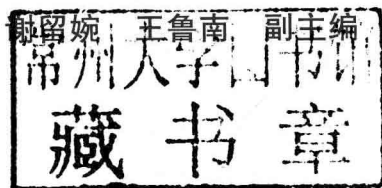


“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

中高职衔接电子技术专业系列教材

单片机技术与应用（中职）

戴娟 主编



航空工业出版社

北京

内 容 提 要

单片机应用技术是理论与实践性很强的技术,单片机是应工业测控的需要而诞生的,被广泛应用于家用电器、智能仪器仪表、移动通信、工业过程控制、航空、汽车等领域。

本套教材分为中职和高职两册,本册主要学习单片机技术应用知识与技能,主要内容包含单片机内部结构、指令系统、输入输出接口、中断、定时与计数、串行通信、模数转换、接口电路、汇编程序学习、系统程序下载、调试技术等。

建议学时为 60,采用理实一体化教学模式。

图书在版编目(CIP)数据

单片机技术与应用:中职/戴娟主编. --北京:
航空工业出版社, 2015.1

中高职衔接电子技术专业系列教材

ISBN 978-7-5165-0387-4

I. ①单… II. ①戴… III. ①单片微型计算机—中等
专业学校—教材 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 295770 号

单片机技术与应用(中职)
Danpianji Jishu Yu Yingyong (Zhongzhi)

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑 2 号院 100012)

发行部电话: 010-84936597 010-84936343

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2015 年 1 月第 1 版

2015 年 1 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 11.25

字数: 267 千字

印数: 1—3000

定价: 25.00 元

《中高职衔接电子技术专业系列教材》总编委会

主任委员：

刘洪国 中国电子科技集团公司人力资源部副主任

副主任委员：

周 明 工业和信息化部电子行业职业技能鉴定指导中心副主任、教育部工业和信息化行业职业教育教学指导委员会委员

滕 伟 工业和信息化部通信行业职业技能鉴定指导中心副主任、教育部工业和信息化行业职业教育教学指导委员会委员

刘 鑫 中航出版传媒有限责任公司总经理、总编辑

执行总主编：

李学锋 国家级教学名师、国家级示范院校成都航空职业技术学院高等教育研究所所长、电子专业课程与国家职业标准对接课题组执行组长

曲克敏 高职信息类专业国际合作组织秘书长、教育部工业和信息化行业职业教育教学指导委员会委员、电子专业课程与国家职业标准对接课题组长

委员：（按姓氏笔画排序）

王乃国 苏州工业园区工业技术学校校长

王高军 四川省射洪县职业中专学校校长

卢 兵 南京工业职业技术学院副院长

史晋蕾 中航出版传媒有限责任公司图书副总编辑

刘 波 江苏省泗阳中等专业学校校长

刘建超 成都航空职业技术学院副院长

李苏楠 中航出版传媒有限责任公司编辑部主任

吴建新 中山职业技术学院院长

张秀玲 威海职业学院副院长

张学库 宁波职业技术学院原副院长

张惠仪 四川省宜宾市职业技术学校副校长

周尊登 四川省仁寿县职业教育中心校长

俞 宁 淮安信息职业技术学院副院长

姜义林 淄博职业学院副院长

徐 兵 苏州信息职业技术学院副院长

黄小平 成都纺织高等专科学校副校长

《中高职衔接电子技术专业系列教材》总编委会办公室

主任：

李苏楠

成员：（按姓氏笔画排序）

王 程 冯士斌 任源博 刘 希 安玉彦 李东南 李光耀 李志伟
李金梅 吴 敏 陈东晓 邵 箭 姚丽瑞 郭倩旎 郭震震

序

构建现代职业教育体系是我国职业教育发展的重要战略，现代职业教育体系建设一个重要的基础性标志就是中、高等职业教育衔接。本套中职电子技术应用专业衔接高职应用电子技术专业系列教材（以下简称系列教材）的开发，以教育部《关于推进中等和高等职业教育协调发展的指导意见》为指导思想，致力于中等职业教育与高等职业教育在课程、教材衔接上的创新探索与实践。

一、系列教材总体设计与中高职课程衔接创新。系列教材围绕国家示范院校改革创新成果、中德比较职业教育课程建设案例分析、国家职业资格认证三大主线，以促进中高职院校主动服务电子行业创新发展为根本出发点，以提高教学质量为目的，以“横对接，竖衔接”中高职衔接的创新理念梳理和贯通课程衔接的脉络，注重中等职业技能操作与高等职业技能技术应用的内在衔接，基于工作过程系统化开发工学结合、能力本位、系统化的“3+3”中高职衔接人才培养方案。

二、系列教材资源整合创新。体现在行业和企业专家、德国职业教育专家以及来自高职示范院校和中职示范学校教师的高度集合；富有建设性地把反映国家职业标准、中职专业课程教学大纲和高职专业教学标准、行业和企业相应职业生产标准和国际职教课程五个方面的元素进行了成功的资源整合。系列教材开发采用先进的“TTAA”工学结合的课程建设模式，在实现中高职系列教材衔接的同时，保持了中等职业教育教材、高等职业教育教材的独立性，各院校可根据自己的需求灵活选用。

三、系列教材结构创新。对接国家职业标准，基于电子专业中高职毕业生就业岗位群的职业能力的衔接、工作任务的衔接，用工作过程的动态结构把技能与知识紧密结合起来；基于职业成长规律序化职业能力，基于认知规律和工作过程序化应用性知识，以完成任务的教学过程序化知识体系，形成中职技能操作衔接高职技能技术应用的教学内容结构。

四、系列教材内容创新。对接电子信息产业，及时反映产业发展的新技术、新工艺以及新的管理模式；基于生产案例开发系列化的教学项目，开发具有关联性的、承载知识和技能的教学载体，实现了中高职课程内容的有机衔接；剖析和借鉴德国电气技术人员认证远程教育课程的教材体系，以其中合理部分作为拓展或引申性阅读材料。

五、系列教材形式创新。对接岗位职业能力，考虑学生实际情况，选择教学资源；将活动体验、生动形式与自主学习相结合，尝试以实训场景对话方式或借用游戏的形式等引导教学内容，减少文字堆砌，用新的构图形式引入学生的生活经验，调动自主

学习积极性;以可视化技术,再现实际工作情境,用行动导向的教学方法组织教学活动,并物化教学方法于教材中;采用讨论、活动、体验、小组工作等形式实现“学中做”和“做中学”,激发学生学习兴趣。

系列教材由中国电子科技集团、工业和信息化部电子行业职业技能鉴定指导中心、工业和信息化部通信行业职业技能鉴定指导中心、教育部工业和信息化职业教育教学指导委员会的专家以及职业教育专家联合组成中高职衔接电子技术专业系列教材总编委会,负责教材编写工作的全局性统领和审核。系列教材各分册主编为高职或中职业院校的教学专家,副主编是企业专家。

系列教材充分体现了职业教育新理念、新模式与新技术,能让学生更好地掌握知识、发展能力、发展智力和提高素质;也是教学过程令人耳目一新的剧本,可以引领教师更加主动地进行教学模式创新。相信这套历时三年,凝聚着众多编者心血的系列教材必定不会辜负“十二五”职业教育国家规划教材的殊荣,成为中、高职院校电子技术专业学生易学、想学、会学的得力帮手。

《中高职衔接电子技术专业系列教材》总编委会

2014年11月

前 言

本套教材是针对 MCS-51 单片机, 以 Keil 编译器为工具, 分别以汇编语言和 C 语言讲解单片机接口技术的教材。本套教材分成两部分, 分别是中职部分和高职部分。

中职部分用任务引领技能及知识, 通过四个即是独立的又是有关联的模块学习和操作, 使学习者掌握单片机的入门知识和技能, 学会程序的输入、编译、调试、下载方法, 读懂汇编语言。

高职部分用真实产品案例教学, 由一个典型的产品做引领, 引出相关的五个具有递进层次同时又是独立结构的学习案例, 将 MCS-51 单片机的知识与技能全部融入项目案例中, 使学习者掌握单片机的应用开发知识和技能, 学会单片机的接口技术和 C 语言编程技术。这些案例既可以给读者以开拓思路、参考的用途, 又是实际的开发案例。

中职部分是以初识单片机为主的思路, 在知识上以掌握基本概念为目的, 在技能上以能让单片机运行起来为要求。高职部分是以能用单片机为主的思路, 在知识上以掌握单片机结构、编程语言、电路设计为目的, 在技能上以能按照指定功能设计单片机系统运行起来为要求。

中职部分中的四个模块分别是: 点亮发光二极管、实现 0~99 计数、秒表计时、让单片机系统动起来。

点亮发光二极管模块包含的知识点为: 单片机引脚功能与使用, 单片机内部硬件组成, 汇编程序语法与结构延时程序设计方法, 单片机的内部存储器结构, 程序流程方法; 对应的技能点为: Keil、Proteus 软件的操作方法与运用, 程序调试、修改方法。

实现 0~99 计数模块包含的知识点为: 共阴、共阳数码管结构, 单片机 I/O 并口与位的编程, 汇编语言指令的格式, 数据传送指令, 算术运算指令, 逻辑运算指令, 位操作指令,

控制转移指令, 寻址概念, 常用的伪指令; 对应的技能点为: 数码管显示驱动技术, 数字转换成显示段码的转换方法, 数码管静态显示的原理和相关程序的编写方法。

秒表计时模块包含的知识点为: 独立式按键识别的原理, 子程序结构, 子程序调用方法, 定时计数器概念, 中断概念; 对应的技能点为: 按键识别编程方法, 动态数码管显示的方法。

让单片机系统动起来模块包含的知识点为: 程序流程设计, 系统关键程序技术; 对应的技能点为: 焊接、组装工具与常规仪器的使用方法, 示波器、万用表等常规仪器的使用方法, 下载程序方法, 目标系统板调试、测试方法, 常见问题解决方法。

本套教材不是以知识体系为主线结构展开,而是以应用项目引领知识、技能体系结构展开,强调做中学、好教好学。为避免枯燥的长篇理论篇幅,本教材采用卡通人物分别完成知识点、技能点、文章叙述部分、练习部分的传授,打造轻松的学习环境,提高学生学习的兴趣,并在教材中将常见的知识、操作技能点用提问的方式进行讲授,增加趣味性和提高互动效果。

本套教材由中、高职院校从事多年单片机教学的教师、具有多年工程项目开发经历的高级工程师和具有深厚理论知识的博士人员组成教学团队共同编写,分别负责教材框架结构、教学项目选取、相关知识及技能的文字编写。教材本着课程改革创新理念,突出系统性、科学性、趣味性,努力符合职业院校学生的学习心理、接收能力和行为习惯。

本套教材可作为中、高职高专院校电类专业中单片机课程的教材以及毕业设计的参考书,也可供从事自动控制、智能仪器仪表、电力电子、机电一体化以及各类单片机应用的技术人员参考,同时也是广大单片机爱好者的参考用书。

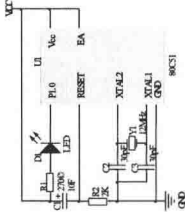
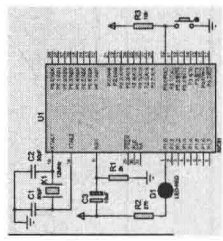
本套教材由南京工业职业技术学院戴娟担任主编,负责教材的总体规划、大纲部分的定稿,及高职部分的模块1~模块5的编写;江苏苏州工业园区工业技术学校的谢留婉担任中职部分的副主编,负责中职部分的模块1~模块3的编写;南京汇金锦元有限公司的王鲁南担任中职部分的副主编,负责中职部分的模块4及所有有关章节的案例和项目讨论和编写;南京工业职业技术学院的倪瑛担任高职部分的副主编,负责高职部分的模块1~模块5的内容整理与修改;南京第28所的刘洪亚担任高职部分的副主编,负责高职所有模块的工业案例和项目讨论。

在编写过程中还得到众多院校教师、企业相关工程师和领导的建议与帮助,在此,编者表示衷心的感谢。

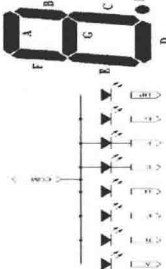
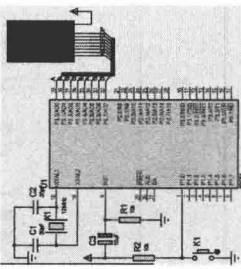
编者

2014年11月

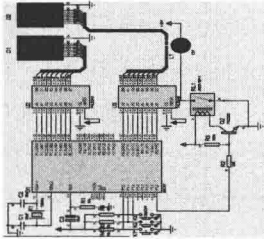
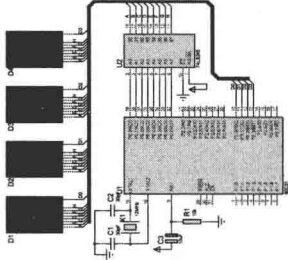
中高职衔接电工系列教材 《单片机技术与应用（中职）》知识与技能结构组成

模块	任务与载体	学习与工作单元	国家职业标准中与本课程相关的技能点	本单元技能点	本单元相关知识
模块1 点亮发光二极管	任务1 点亮一只发光二极管 	硬件电路分析	掌握单片机基本结构； 掌握单片机管脚功能	能用单片机通过引脚输出高低电平的方法； 能了解单片机芯片	单片机引脚功能； 单片机 I/O 端口的使用
		硬件仿真电路构建——Proteus 软件使用	熟练使用仿真软件	能使用 Proteus 软件建立硬件仿真电路	Proteus 软件的操作方法与运用
		单片机控制程序设计——Keil 软件使用	熟练使用单片机开发软件； 熟练运行单片机编程技巧	能熟练使用 Keil 软件调试编译程序	Keil 软件的操作方法与运用
		单片机基础知识（一）	掌握单片机内部资源配置	掌握单片机内部 RAM、ROM 容量； 能根据型号判断内存容量	单片机的内部存储器结构； 单片机内部部分特殊功能寄存器
		Keil 软件与 Proteus 软件联调	熟练运行单片机 I/O 端口； 熟练运行单片机编程技巧	能用 Keil 软件与 Proteus 软件联调	程序调试、修改方法
模块2 发光二极管的闪烁显示	任务2 发光二极管的闪烁显示 	软件分析	熟练运行单片机控制发光二极管	能读懂简单汇编程序	汇编程序语法与结构
		延时程序设计	熟练运用单片机时序	会设计延时程序	延时程序设计方法； 初始三种周期概念
		单片机基础知识（二）	掌握单片机 I/O 端口及应用特性	能根据要求在单片机 I/O 引脚输出高低电平，了解单片机内部结构	单片机内部硬件组成； 单片机引脚功能； 单片机 I/O 端口的使用
		单片机开发流程简介	熟练运行单片机编程技巧	掌握单片机项目开发流程	流程方法

续表

模块	任务与载体	学习与工作单元	国家职业标准中与本课程相关的技能点	本单元技能点	本单元相关知识
模块2 实现0~99计数	任务1 制作一位数码管显示电路 	构建数码管显示硬件电路 程序设计分析	熟练掌握数码显示技术；精通硬件电路构建 熟练掌握数码显示技术	能正确分辨共阳极、共阴极数码管；正确理解数码管结构 能按照要求使数码管正确显示数值	共阴极、共阳极数码管结构 单片机 I/O 端口与位的编程使用
	任务2 制作0~9十进制计数电路 	构建0~9十进制计数硬件电路 程序设计分析	熟练掌握数码显示技术；精通硬件电路构建 熟练掌握数码显示技术；熟练掌握汇编语言指令；熟练掌握各种程序结构	能正确区分伪指令作用；能合理的在需要的地方添加伪指令 能正确将单片机与数码管连线	常用的伪指令：ORG, END DB, DW, EQU 数码管显示驱动技术
		单片机指令系统（一） 伪指令介绍	熟练使用汇编语言指令；熟练掌握各种程序结构 熟练使用汇编语言指令；熟练掌握各种程序结构	掌握汇编指令结构；能正确分辨寻址方式，能用学会的汇编指令，读懂案例程序 能正确区分伪指令作用；能合理的在需要的地方添加伪指令	汇编语言指令的格式；寻址概念 常用的伪指令：ORG, END DB, DW, EQU
		单片机指令系统（二） 汇编语言程序结构	熟练使用汇编语言指令；熟练掌握各种程序结构 熟练使用仿真软件调试程序	能对案例程序做适当的修改，实现不同的功能；掌握单片机编程的一般程序结构 能进行简单的程序编制；能读懂给定的程序，并分析程序完成的功能	数据传送指令；算术运算指令；逻辑运算指令；位操作指令；控制转移指令 汇编程序结构和设计方法：循环程序，分支程序，顺序程序，子程序

续表

模块	任务与载体	学习与工作单元	国家职业标准中与本课程相关的技能点	本单元技能点	本单元相关知识
模块3 秒计时	任务1 秒时钟设计 	硬件仿真电路构建	掌握按钮输入控制电路结构	能正确完成按键与单片机的连接	单片机 I/O 端口结构； 单片机识别独立按键的原理
		功能分析	熟练使用汇编语言指令； 熟练掌握各种程序结构	能对独立按键的状态识别正确编程； 能读懂给定的程序，并分析程序完成的功能	按键识别编程方法、静态数码管电路结构与显示编程
		程序设计	熟练使用中断程序设计； 熟练掌握软件流程图	能编写简单的汇编子程序； 能正确调用汇编子程序； 程序调试	子程序结构； 子程序调用方法和注意事项
		定时/计数器、中断系统	熟练运用单片机定时/计数器与中断系统	能根据单片机的晶振频率计算出定时/器预装值，并能在编程中正确使用； 能正确运用单片机中断系统	定时/计数器工作原理； 控制寄存器； 中断系统及寄存器
	任务2 简易数字时钟 	数码管动态显示	动态数码管显示技术	能正确完成动态数码管与单片机的连接；	单片机 I/O 端口结构； 动态数码管显示数据的原理
		程序设计	熟练使用汇编语言指令； 熟练掌握各种程序结构	能根据单片机状态识别正确编程； 能读懂给定的程序，并分析程序完成的功能	逻辑指令：与、或、异或、清零、取反； 控制转移
		单片机工作状态	熟练掌握复位状态、运行状态、节电状态和编程校验状态	能构建、测试复位电路； 能调试程序，并根据功能要求正确修改程序	复位电路构成、功能； 连续运行与单步运行调试方法； 节点状态设置与功能

续表

模块	任务与载体	学习与工作单元	国家职业标准中与本课程相关的技能点	本单元技能点	本单元相关知识
模块4 让单片机系统动起来	1 系统程序下载 	电路系统组装	掌握电路组装焊接技巧； 正确识别元器件	能读懂目标系统电路原理图，正确识别元器件，正确使用焊接工具及仪器，完成电路板制作	焊接、组装工具与常规仪器的使用方法
		电路系统通电调试	系统电路调试	能对目标系统板做调试、测试，使系统版按照要求运作起来	示波器、万用表等常规仪器的使用方法
		故障检查方法	系统电路调试	能对常规故障用常用仪表进行检查、修复	示波器、万用表等常规仪器的使用方法； 常见故障排除方法
		程序下载	系统电路调试	能用下载线将编译好的程序下载到目标板上的芯片中	下载程序步骤，下载线使用方法，下载程序方法
	2 系统调试	系统逻辑调试	系统电路调试	能对目标系统板做调试、测试，使系统版按照要求运作起来	示波器、万用表等常规仪器的使用方法； 目标系统板调试、测试方法
		驱动调试	系统电路调试	能理解并根据不同负载进行电路调试	示波器、万用表等常规仪器的使用方法； 驱动调试、测试方法
	3 功能修改		系统电路调试	能对案例程序做分析，画出程序流程，根据要求做适当的修改，实现不同的功能	程序流程设计； 系统关键程序技术
	4 常见问题		单片机系统运用； 系统电路调试	能识别常见问题	常见问题解决

目 录

模块1 点亮发光二极管	(1)
教学目标	(1)
中华人民共和国国家工业和信息化部人才交流中心认证考试要求	(2)
教学导图	(2)
本案例知识链	(3)
趣味小故事	(4)
任务1 点亮一只发光二极管	(5)
1.1 单片机点亮一只发光二极管	(5)
1.2 硬件仿真电路构建——Proteus 软件使用	(8)
1.3 单片机控制程序设计——Keil 软件使用	(14)
1.4 单片机基础知识（一）	(21)
1.5 Keil 软件与 Proteus 软件联调	(28)
1.6 典型案例 电源待机指示灯	(33)
任务2 发光二极管的闪烁显示	(35)
2.1 软件分析	(35)
2.2 延时程序设计	(37)
2.3 单片机基础知识（二）	(40)
2.4 单片机系统开发流程	(41)
2.5 模拟汽车转向灯设计	(45)
知识测试	(48)
模块2 实现0~99计数	(50)
教学目标	(50)
中华人民共和国工业和信息化部人才交流中心认证考试要求	(51)
教学导图	(51)
本案例知识链	(52)
趣味小故事	(52)
任务1 制作一位数码管显示电路	(54)
1.1 构建数码管显示硬件电路	(54)
1.2 程序设计分析	(56)
1.3 单片机指令系统（一）	(57)

1.4 伪指令介绍	(60)
1.5 制作两位数码管显示电路	(61)
任务2 制作0~9十进制计数电路	(63)
2.1 构建0~9十进制计数硬件电路	(63)
2.2 程序设计分析	(64)
2.3 单片机指令系统(二)	(67)
2.4 汇编语言程序结构	(74)
2.5 制作0~99十进制计数电路	(79)
知识测试	(81)
模块3 秒计时	(84)
教学目标	(84)
国家工业和信息化部人才交流中心认证考试要求	(85)
教学导图	(85)
本案例知识链	(86)
趣味小故事	(86)
任务1 秒时钟设计	(88)
1.1 硬件仿真电路构建	(88)
1.2 功能分析	(90)
1.3 程序设计	(90)
1.4 单片机定时/计数器(T0、T1)	(94)
1.5 单片机中断系统	(97)
1.6 电子定时开关设计	(102)
任务2 简易数字时钟	(108)
2.1 数码管动态显示	(108)
2.2 硬件仿真电路构建	(112)
2.3 程序设计	(113)
2.4 单片机指令系统(三)	(117)
2.5 单片机工作状态	(123)
2.6 训练任务 交通信号灯	(127)
知识测试	(136)
模块4 让单片机系统动起来	(139)
教学目标	(140)
教学导图	(140)
本案例知识链	(141)
趣味小故事	(141)
任务1 系统程序下载	(142)
1.1 电路系统组装	(142)
1.2 电路系统通电调试	(143)

1.3 故障检查方法	(143)
1.4 程序下载	(144)
任务2 系统调试	(156)
2.1 系统逻辑调试	(157)
2.2 驱动调试	(157)
任务3 功能修改	(158)
任务4 常见问题	(162)

1.3 故障检查方法 (143)

1.4 程序下载 (144)

任务 2 系统调试 (156)

2.1 系统逻辑调试 (157)

2.2 驱动调试 (157)

任务 3 功能修改 (158)

任务 4 常见问题 (162)