

高等职业教育“十二五”规划教材
高等职业教育电子技术应用系列

智能电子产品 设计与制作

ZHINENG DIANZI CHANPIN
SHEJI YU ZHIZUO

主 编 杨立宏 彭建宇 袁夫全

与原件相符

徐园

徐园

与原件相符



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

高等职业教育“十二五”规划教材
高等职业教育电子技术应用系列

智能电子产品设计与制作

杨立宏 彭建宇 袁夫全 主 编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 ATMEI 公司的 AVR 单片机 ATmega16 和 ATmega8 为蓝本,由浅入深,结合项目制作实例,以 MikroC PRO for AVR 软件为开发平台,C 语言为编程语言,系统地介绍以单片机为主控器的智能电子产品设计与制作的流程。

本书通过 6 个项目(数码显示温度计、点阵屏显示、简易数显电子时钟、2.4G 无线温湿度传输、家用智能浇花器、全自动智能豆浆机设计)系统介绍智能电子产品设计以及制作的过程。项目由简单到复杂,编程由易到难,采用循序渐进的方式进行编排。在设计制作过程中对所涉及的硬件及软件知识点进行了比较详尽的解释,减少用户查找其他资料的麻烦,对用户设计过程中遇到的问题以及相关设计经验、技巧等有很强的实用性和指导性。每个项目的最后配有一些思考题,供学习完成后开拓知识面及进一步的研究、提高使用。

本书配有源程序的代码和原理图,以及相关芯片资料等,适合于单片机实践教学以及相关产品开发使用。尤其针对高职院校,充分体现课程的应用性、实用性和技术性特点。

本书可作为高等院校电子信息、自动化、仪器仪表等相关专业单片机课程的教学用书,也可作为工程技术人员、单片机爱好者的参考书。

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

智能电子产品设计与制作/杨立宏,彭建宇,袁夫全主编. —北京:电子工业出版社,2015.9

ISBN 978-7-121-27136-6

I. ①智… II. ①杨… ②彭… ③袁… III. ①电子产品—智能设计—高等学校—教材 IV. ①TN92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 216022 号

策划编辑:朱怀永

责任编辑:贺志洪 特约编辑:张晓雪 薛 阳

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:14.25 字数:364.8 千字

版 次:2015 年 9 月第 1 版

印 次:2015 年 9 月第 1 次印刷

印 数:3000 册

定 价:36.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换,若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

国务院2014年19号文《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》中指出,创新发展高等职业教育,培养服务区域发展的技术技能人才,重点服务企业特别是中小微企业的技术研发和产品升级,建立以职业需求为导向、以实践能力培养为重点、以产学结合为途径的培养模式。

国家近几年对职业教育出台了一系列的相关政策,鼓励职业教育的发展。技能培养是职业教育的根本,但当前国内的高职教育很多都只是本科院校的压缩,忽视了学生职业技能的培养,这主要体现在课程设置和教学内容及方式上。而教学内容的参考教材大部分是本科教材的删减版,删减后的教材本科生都看不懂,更不用说高职学生,这样的教材无法去适应高职的技能教育。针对电子信息工程专业实践技能的重要性,我们在多年的教学实践的基础上编写了侧重于学生技能训练的教材。

智能电子产品设计与制作以数码显示温度计、点阵屏显示、简易数显电子时钟、2.4G无线温湿度传输、家用智能浇花器、全自动智能豆浆机设计6个项目为教学载体。从简单到复杂,逐步递进,对学生进行技能训练。学生通过该课程的学习对电子产品的设计生产流程会有比较深入的认识。

本书共分为六大部分,对应6个项目,第一个项目是数码显示温度计,要求将DS18B20的温度读取出来并显示到数码管上。第二个项目是点阵屏显示,通过一块64×32点的点阵屏显示汉字等信息。第三个项目是简易数显电子时钟,通过实时时钟芯片DS1302对时间进行计时,单片机读出时间并显示,同时可以通过按键修改当前时间。第四个项目是2.4G无线温湿度传输,通过2.4G无线通信模块,在发送端将温湿度传感器DHT11采集的温湿度信息发送出去,接收端接收到温湿度信息并将之显示出来。第五个项目是家用智能浇花器,浇花器能够通过定时设置,自动对花盆中的花浇水,按键设置浇水时间、浇水时间间隔、浇水时长等信息。第六个项目是全自动智能豆浆机设计,对豆浆机开发设计的整个流程进行了详细的讲解。本教材是校内专任教师和现任企业研发工程师合作开发的教材,遵循了企业产品开发的流程,能够有效提高学生的技能水平。

本书可作为高职院校电子信息工程专业的专业教材,也可以作为家电类电子工程师的参考书。由于高职的技能训练教材开发需要长期的积累,需要不断探索和研究,加之作者水平有限,时间仓促,书中难免存在错误与不足,敬请读者指正。

最后要感谢企业的两位研发工程师杨雷和覃德春,在教材编写过程中给予了热诚的帮助和指导,对本书的内容设置、开发流程等提出了宝贵意见。感谢电子信息工程专业教研室的彭建宇、袁夫全、陈振华老师的指导。感谢09级林少俊、10级游锐恒两位同学对豆浆机的软件进行反复的调试优化。

编 者

2015年8月

目 录

项目1 数码显示温度计	1
1.1 项目任务	1
1.2 考查知识点	1
1.2.1 温度传感器的选择	1
1.2.2 数码管显示原理	2
1.3 方案设计	4
1.4 原理图设计	5
1.4.1 电源电路设计	5
1.4.2 主控电路设计	6
1.4.3 温度传感器电路设计	7
1.4.4 数码管驱动显示电路	7
1.4.5 元件清单	8
1.5 焊接	9
1.5.1 手工焊接使用的工具及要求	9
1.5.2 电子元器件的插装	10
1.5.3 手工焊接方法	11
1.6 程序调试	13
1.6.1 软件开发平台安装	13
1.6.2 开发软件基本操作	14
1.6.3 数码管显示调试	17
1.6.4 DS18B20 温度显示调试	18
1.7 思考	29
项目2 点阵屏显示	30
2.1 项目任务	30
2.2 考查知识点	30
2.2.1 点阵屏显示原理	30
2.2.2 点阵屏驱动原理	32
2.2.3 字模提取软件	34
2.3 方案选择	36
2.4 原理图设计	36
2.5 程序调试	38
2.5.1 汉字静态显示	38

2.5.2 汉字的左右移动	42
2.5.3 汉字的上下移动	46
2.6 思考	47
项目3 简易数显电子时钟	48
3.1 项目任务	48
3.2 考查知识点	48
3.2.1 实时时钟芯片	48
3.2.2 1602 液晶屏显示原理	52
3.2.3 按键处理	59
3.3 方案设计框图	61
3.4 原理图设计	61
3.5 程序调试	62
3.5.1 1602 液晶屏显示	62
3.5.2 按键处理	64
3.5.3 DS1302 时间显示	68
3.5.4 完整程序调试	74
3.6 思考	82
项目4 2.4G 无线温湿度传输	83
4.1 项目任务	83
4.2 考查知识点	83
4.2.1 24L01 无线模块	83
4.2.2 12864 液晶屏	93
4.2.3 温湿度传感器 DHT11	98
4.3 方案设计	103
4.4 原理图设计	103
4.4.1 发射端原理图设计	103
4.4.2 接收端原理图设计	104
4.5 程序调试	104
4.5.1 12864 液晶屏显示	104
4.5.2 DHT11 温湿度采集	110
4.5.3 nRF24L01 收发调试	113
4.5.4 发射端和接收端完整程序调试	120
4.6 思考	134
项目5 家用智能浇花器	135
5.1 项目任务	135
5.2 方案设计	135

42	5.3 原理图设计	136
46	5.3.1 供电电源电路设计.....	136
47	5.3.2 单片机控制电路设计.....	136
48	5.4 PCB 设计	137
48	5.4.1 PCB 绘制	137
48	5.4.2 PCB 制作	138
48	5.5 电路板焊接	141
48	5.5.1 2-4 脚贴片元件焊接	141
52	5.5.2 贴片 IC 的焊接	141
59	5.6 程序调试	143
61	5.7 思考	163
61	项目 6 全自动智能豆浆机设计	164
62	6.1 项目任务	164
62	6.2 方案设计	164
64	6.3 原理图设计	165
68	6.3.1 豆浆机按键、指示灯原理图绘制	165
74	6.3.2 豆浆机加热、搅拌电路	165
82	6.3.3 防干烧和防溢出电路.....	167
83	6.3.4 电源电路.....	168
83	6.3.5 单片机电路.....	168
83	6.3.6 顶层原理图.....	168
83	6.4 PCB 设计	170
93	6.4.1 PCB 外形尺寸确定	170
98	6.4.2 豆浆机 PCB 布局	170
103	6.4.3 豆浆机电路板布线.....	171
103	6.5 电路及程序测试	173
103	6.5.1 电机、加热管电路测试	173
104	6.5.2 蜂鸣器电路测试.....	175
104	6.5.3 干烧和溢出电路测试.....	175
104	6.5.4 按键和指示灯电路测试.....	179
110	6.5.5 交流电定时电路测试.....	185
113	6.5.6 完整豆浆机控制程序流程图.....	186
120	6.5.7 豆浆机主程序设计.....	189
134	6.6 思考	213
135	附录 A AVR 单片机熔丝位设置	214
135	参考文献.....	219

高等职业教育电子技术应用系列

- ☒ 《智能电子产品设计与制作》
- ☐ 《现代虚拟仪器测量技术》
- ☐ 《电子信息技术专业英语》
- ☐ 《电子技术实验及应用》
- ☐ 《实用电力电子技术》



责任编辑：贺志洪

封面设计：王聪聪



Design

ISBN 978-7-121-27156-4



9 787121 271564

定价：36.00元