



教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目  
“电子科学与技术”专业职教师资培养资源开发 (VTNE023)



高等院校电气信息类专业“互联网+”创新规划教材

# 电子技术综合应用

主 编 沈亚强  
执行主编 林祝亮

教材预览、申请样书



微信公众号: pup6book



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

教育部 财政部职业院校  
“电子科学与技术”专业  
高等院校电气信息类专

资培养资源开发项目  
VTNE023)  
材

# 电子技术综合应用

主 编 沈亚强  
执 行 主 编 林祝亮  
参 编 余红娟 严加强 王 宇  
张 宇 徐正兴



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书是“教育部 财政部职业院校教师素质提高计划”中“本科电子科学与技术”专业职教师资培养资源开发(VTNE023)的成果之一,是电子科学与技术专业职教师资培养的核心教材。

本书共分为8个项目,包括线性可调直流稳压电源的设计与制作、低频放大器的设计与制作、低频信号发生器的设计与制作、数字频率计的设计与制作、数字钟的设计与制作、多路抢答器的设计与制作、基于单片机的数控恒流源的设计与制作、基于单片机的八路抢答器的设计与制作。本书采用项目教学编写方法,项目按照由简到繁、由易到难的顺序编排,注重学生电子技术综合应用能力的培养。

本书体系新颖、内容丰富、图文并茂、实用性强,可作为职教师资培养本科院校及高职高专院校电子信息类、自动化类、机电类、光电类、交通运输类等专业的教材,也可作为应用型本科、成人教育、中职学校和培训班的教材,以及工程技术人员的参考工具书。

### 图书在版编目(CIP)数据

电子技术综合应用/沈亚强主编. —北京:北京大学出版社, 2017. 3  
(高等院校电气信息类专业“互联网+”创新规划教材)  
ISBN 978-7-301-27900-7

I. ①电… II. ①沈… III. ①电子技术—高等学校—教材 IV. ①TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 001459 号

- 书 名** 电子技术综合应用  
DIANZI JISHU ZONGHE YINGYONG
- 著作责任者** 沈亚强 主编
- 策划编辑** 程志强
- 责任编辑** 李娉婷
- 数字编辑** 刘志秀
- 标准书号** ISBN 978-7-301-27900-7
- 出版发行** 北京大学出版社
- 地 址** 北京市海淀区成府路 205 号 100871
- 网 址** <http://www.pup.cn> 新浪微博: @北京大学出版社
- 电子信箱** [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com)
- 电 话** 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667
- 印刷者** 北京溢漾印刷有限公司
- 经 销 者** 新华书店
- 787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.25 印张 324 千字  
2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 次印刷
- 定 价** 37.00 元

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**

举报电话: 010-62752024 电子信箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话: 010-62756370

教育部 财政部

# 职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

项目牵头单位：浙江师范大学

项目负责人：沈亚强

## 项目专家指导委员会

主 任：刘来泉

副主任：王宪成 郭春鸣

成 员：（按姓氏拼音排列）

曹 晔

刁哲军

姜大源

李仲阳

卢双盈

沈 希

王继平

崔世纲

郭杰忠

李栋学

刘君义

孟庆国

石伟平

王乐夫

邓泽民

韩亚兰

李梦卿

刘正安

米 靖

汤生玲

吴全全

# 序

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》颁布实施以来，我国职业教育进入加快构建现代职业教育体系、全面提高技能型人才培养质量的新阶段。加快发展现代职业教育，实现职业教育改革发展新跨越，对职业学校“双师型”教师队伍建设提出了更高的要求。为此，教育部明确提出，要以推动教师专业化为引领，以加强“双师型”教师队伍建设为重点，以创新制度和机制为动力，以完善培养培训体系为保障，以实施素质提高计划为抓手，统筹规划，突出重点，改革创新，狠抓落实，切实提升职业院校教师队伍整体素质和建设水平，加快建成一支师德高尚、素质优良、技艺精湛、结构合理、专兼结合的高素质专业化的“双师型”教师队伍，为建设具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系提供强有力的师资保障。

目前，我国共有60余所高校正在开展职教师资培养，但是教师培养标准的缺失和培养课程资源的匮乏，制约了“双师型”教师培养质量的提高。为完善教师培养标准和课程体系，教育部、财政部在“职业院校教师素质提高计划”框架内专门设置了职教师资培养资源开发项目，中央财政划拨1.5亿元，系统开发用于本科专业职教师资培养标准、培养方案、核心课程和特色教材等系列资源。其中，包括88个专业项目，12个资格考试制度开发等公共项目。这些项目由42家开设职业技术师范专业的高等学校牵头，组织近千家科研院所、职业学校、行业企业共同研发，一大批专家学者、优秀校长、一线教师、企业工程技术人员参与其中。

经过三年的努力，培养资源开发项目于2013年立项开题，取得了丰硕成果。一是开发了中等职业学校88个专业（类）职教师资本科培养资源项目，内容包括专业教师标准、专业教师培养标准、评价方案，以及一系列专业课程大纲、主干课程教材及数字化资源；二是取得了6项公共基础研究成果，内容包括职教师资培养模式、国际职教师资培养、教育理论课程、质量保障体系、教学资源中心建设和学习平台开发等；三是完成了18个专业大类职教师资资格标准及认证考试标准开发。上述成果，共计800多本正式出版物。总体来说，培养资源开发项目实现了高效益：形成了一大批资源，填补了相关标准和资源的空白；凝聚了一支研发队伍，强化了教师培养的“校—企—校”协同；引领了一批高校的教学改革，带动了“双师型”教师的专业化培养。职教师资培养资源开发项目是支撑专业化培养的一项系统化、基础性工程，是加强职教师资培养培训一体化建设的关键环节，也是对职教师资培养培训基地教师专业化培养实践、教师教育研究能力的系统检阅。

自项目立项开题以来，各项目承担单位、项目负责人及全体开发人员做了大量深入细



致的工作，结合职教教师培养实践，研发出很多填补空白、体现科学性和前瞻性的成果，有力推进了“双师型”教师专门化培养向更深层次发展。同时，专家指导委员会的各位专家及项目管理办公室的各位同志，克服了许多困难，按照教育部和财政部对项目开发工作的总体要求，为实施项目管理、研发、检查等投入了大量时间和心血，也为各个项目提供了专业的咨询和指导，有力地保障了项目实施和成果质量。在此，我们一并表示衷心的感谢。

编写委员会

2016年5月

# 前 言

“模拟电子技术”“数字电子技术”与“单片机技术”属于相对独立的技术应用型课程，这几门课程涉及其他课程的基础理论相对较少，可以直接应用到工、农、医等领域的产品上去。如今相关应用实例的书籍和资料很多，特别是近年来新型集成电子器件及其应用电路不断涌现，使得电子技术已从以往分立元件电路的计算和设计转向新型器件的选用及应用电路的选择。另一方面，现代教育理念要求学校教育从知识灌输转向能力培养，特别是应加强对自学能力、分析能力、实践动手能力和创新应用能力的培养。

基于以上考虑，编者将“模拟电子技术”“数字电子技术”与“单片机技术”的综合应用项目，由原先的验证书本理论，转向书本知识的综合应用和实践动手能力的培养上来，特编写本书，期望既能保证基础知识的巩固与运用，又能反映当前电子技术在生产中的应用。本书分为8个项目，前6个项目分别为“模拟电子技术”课程综合设计和“数字电子技术”课程综合设计，后两个项目为“电子技术”和“单片机技术”的综合应用，内容按照由简到繁、由易到难的顺序编排。

本书编写力求体现以下几个特色。

(1) 体现了工作过程导向的指导思想。全书分为8个项目，每个项目基本包含“项目背景”“项目要求”“任务分析”“任务实施”“项目汇报与评价”环节，对应于“计划”“决策”“实施”“检查和评价”环节；特别增设“知识链接”与“项目拓展”，扩大学生知识面，培养学生的发散思维能力，这部分很好地体现了工作过程导向的理念。

(2) 体现典型电子产品为载体、典型工作岗位为导向的设计理念。从项目选择来看，所有8个项目都是现实生活中的电子产品，每个项目的任务实施环节，模拟企业进行产品生产的各工种岗位，分成若干个子任务，利用任务分析过程工作单、方案设计工作单、硬件设计工作单、软件设计工作单、整机测试与技术文件编写工作单来模拟企业的生产任务工作单，进行学生学习过程的跟踪和评价。

(3) 实现了工作过程系统化的课程构建。本书的项目7和项目8选取模拟电子技术中的稳压电源项目和数字电子技术中的抢答器项目，结合单片机知识，实现同一项目的二次实现。从知识应用的角度来看，这两个项目涉及“模拟电子技术”“数字电子技术”和“单片机技术”三门课程的知识体系，实现各课程的交叉应用，大大加强了综合知识的应用能力。从设计思想来看，是为了引导学生进行发散思维，用不同的设计方案实现同一电子产品，体现殊途同归的思想实现工作过程系统化。

(4) 项目组织结构合理，很好地体现了递进性、综合性和应用性。“模拟电子技术”课程选取线性可调稳压电源、低频放大器、信号发生器这3个项目，涉及的知识点基本涵盖了课程中二极管、晶体管、整流滤波、放大电路、运算放大器、波形发生电路等大部分重要的知识点，而且这3个项目之间的知识点为相互包含的关系，低频放大器包含稳压电



源的知识,低频信号发生器包含低频放大器和稳压电源的知识,可见项目之间的知识点层层递进,由简单到复杂,符合由浅入深的思想。同样,数字电子技术的3个项目的知识点也已经基本涵盖了课程中计数器、译码器、编码器、555电路、逻辑电路设计等重要的知识点,而且这3个项目之间的知识点也为相互包含的关系,数字钟包含数字频率计的知识,多路抢答器包含数字钟和数字频率计的知识,同样体现由浅入深的理念。

本书是在对中等职业学校、高职院校、职教师资培养本科院校的电子科学与技术及相关专业充分调研的基础上,结合电子信息行业的调研结果分析编写而成的。本书力求体现专业教师标准和专业教师培养标准的要求,以工作过程系统化为指导思想,选取日常生活中典型电子产品为载体,以典型工作岗位为导向,精心安排教材内容,力求实现“职业性”“技术性”“师范性”的统一。本书由浙江师范大学沈亚强担任主编,林祝亮担任执行主编,金华职业技术学院余红娟、杭州电子信息学校严加强、浙江师范大学王宇、国家知识产权局专利局专利审查协作湖北中心张宇及北京中心徐正兴参编。本书具体编写分工如下:项目1~3由余红娟编写,项目4~6由严加强编写,项目7由林祝亮编写,项目8由王宇编写,张宇、徐正兴协助编写并负责数字资源的整理和添加工作,内容涉及全书章节。编者在编写本书的过程中得到了浙江师范大学蒋敏兰、沈建国和宁波市教育局职成教教研室林如军的指导,得到了李赟、梅玲两位研究生的协助,同时还参阅了同行专家们的论文著作及文献和相关网络资源,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中不妥之处在所难免,敬请专家和读者批评指正。

为了方便教师教学,本书还配有免费的电子教学课件等数字资源,请有需要的教师登录 [www.pup6.cn](http://www.pup6.cn) 进行下载,或扫描下方二维码进行下载查看。

编 者

2016年10月



【教学课件】



【课程大纲及授课进度表】



# 北京大学出版社本科电气信息系列实用规划教材

| 序号               | 书名                           | 书号            | 编著者     | 定价 | 出版年份 | 教辅及获奖情况                        |
|------------------|------------------------------|---------------|---------|----|------|--------------------------------|
| <b>物联网工程</b>     |                              |               |         |    |      |                                |
| 1                | 物联网概论                        | 7-301-23473-0 | 王 平     | 38 | 2014 | 电子课件/答案,有“多媒体移动交互式教材”          |
| 2                | 物联网概论                        | 7-301-21439-8 | 王金甫     | 42 | 2012 | 电子课件/答案                        |
| 3                | 现代通信网络(第2版)                  | 7-301-27831-4 | 赵瑞玉 胡珺珺 | 45 | 2017 | 电子课件/答案                        |
| 4                | 物联网安全                        | 7-301-24153-0 | 王金甫     | 43 | 2014 | 电子课件/答案                        |
| 5                | 通信网络基础                       | 7-301-23983-4 | 王昊      | 32 | 2014 |                                |
| 6                | 无线通信原理                       | 7-301-23705-2 | 许晓丽     | 42 | 2014 | 电子课件/答案                        |
| 7                | 家居物联网技术开发与实践                 | 7-301-22385-7 | 付 蔚     | 39 | 2013 | 电子课件/答案                        |
| 8                | 物联网技术案例教程                    | 7-301-22436-6 | 崔逊学     | 40 | 2013 | 电子课件                           |
| 9                | 传感器技术及应用电路项目化教程              | 7-301-22110-5 | 钱裕禄     | 30 | 2013 | 电子课件/视频素材,宁波市教学成果奖             |
| 10               | 网络工程与管理                      | 7-301-20763-5 | 谢 慧     | 39 | 2012 | 电子课件/答案                        |
| 11               | 电磁场与电磁波(第2版)                 | 7-301-20508-2 | 邬春明     | 32 | 2012 | 电子课件/答案                        |
| 12               | 现代交换技术(第2版)                  | 7-301-18889-7 | 姚 军     | 36 | 2013 | 电子课件/习题答案                      |
| 13               | 传感器基础(第2版)                   | 7-301-19174-3 | 赵玉刚     | 32 | 2013 | 视频                             |
| 14               | 物联网基础与应用                     | 7-301-16598-0 | 李蔚田     | 44 | 2012 | 电子课件                           |
| 15               | 通信技术实用教程                     | 7-301-25386-1 | 谢 慧     | 36 | 2015 | 电子课件/习题答案                      |
| 16               | 物联网工程应用与实践                   | 7-301-19853-7 | 于继明     | 39 | 2015 |                                |
| 17               | 传感与检测技术及应用                   | 7-301-27543-6 | 沈亚强 蒋敏兰 | 43 | 2016 | 电子课件/数字资源                      |
| <b>单片机与嵌入式</b>   |                              |               |         |    |      |                                |
| 1                | 嵌入式系统开发基础----基于八位单片机的C语言程序设计 | 7-301-17468-5 | 侯殿有     | 49 | 2012 | 电子课件/答案/素材                     |
| 2                | 嵌入式系统基础实践教程                  | 7-301-22447-2 | 韩 磊     | 35 | 2013 | 电子课件                           |
| 3                | 单片机原理与接口技术                   | 7-301-19175-0 | 李 升     | 46 | 2011 | 电子课件/习题答案                      |
| 4                | 单片机系统设计与实例开发(MSP430)         | 7-301-21672-9 | 顾 涛     | 44 | 2013 | 电子课件/答案                        |
| 5                | 单片机原理与应用技术(第2版)              | 7-301-27392-0 | 魏立峰 王宝兴 | 42 | 2016 | 电子课件/数字资源                      |
| 6                | 单片机原理及应用教程(第2版)              | 7-301-22437-3 | 范立南     | 43 | 2013 | 电子课件/习题答案,辽宁“十二五”教材            |
| 7                | 单片机原理与应用及C51程序设计             | 7-301-13676-8 | 唐 颖     | 30 | 2011 | 电子课件                           |
| 8                | 单片机原理与应用及其实验指导书              | 7-301-21058-1 | 邵发森     | 44 | 2012 | 电子课件/答案/素材                     |
| 9                | MCS-51 单片机原理及应用              | 7-301-22882-1 | 黄翠翠     | 34 | 2013 | 电子课件/程序代码                      |
| <b>物理、能源、微电子</b> |                              |               |         |    |      |                                |
| 1                | 物理光学理论与应用(第2版)               | 7-301-26024-1 | 宋贵才     | 46 | 2015 | 电子课件/习题答案,“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材 |
| 2                | 现代光学                         | 7-301-23639-0 | 宋贵才     | 36 | 2014 | 电子课件/答案                        |
| 3                | 平板显示技术基础                     | 7-301-22111-2 | 王丽娟     | 52 | 2013 | 电子课件/答案                        |
| 4                | 集成电路版图设计                     | 7-301-21235-6 | 陆学斌     | 32 | 2012 | 电子课件/习题答案                      |
| 5                | 新能源与分布式发电技术(第2版)             | 7-301-27495-8 | 朱永强     | 45 | 2016 | 电子课件/习题答案,北京市精品教材,北京市“十二五”教材   |
| 6                | 太阳能电池原理与应用                   | 7-301-18672-5 | 靳瑞敏     | 25 | 2011 | 电子课件                           |
| 7                | 新能源照明技术                      | 7-301-23123-4 | 李姿景     | 33 | 2013 | 电子课件/答案                        |

| 序号           | 书名                | 书号            | 编著者     | 定价 | 出版年份 | 教辅及获奖情况                             |
|--------------|-------------------|---------------|---------|----|------|-------------------------------------|
| <b>基 础 课</b> |                   |               |         |    |      |                                     |
| 1            | 电工与电子技术(上册)(第2版)  | 7-301-19183-5 | 吴舒辞     | 30 | 2011 | 电子课件/习题答案, 湖南省“十二五”教材               |
| 2            | 电工与电子技术(下册)(第2版)  | 7-301-19229-0 | 徐卓农 李士军 | 32 | 2011 | 电子课件/习题答案, 湖南省“十二五”教材               |
| 3            | 电路分析              | 7-301-12179-5 | 王艳红 蒋学华 | 38 | 2010 | 电子课件, 山东省第二届优秀教材奖                   |
| 4            | 运筹学(第2版)          | 7-301-18860-6 | 吴亚丽 张俊敏 | 28 | 2011 | 电子课件/习题答案                           |
| 5            | 电路与模拟电子技术         | 7-301-04595-4 | 张绪光 刘在娥 | 35 | 2009 | 电子课件/习题答案                           |
| 6            | 微机原理及接口技术         | 7-301-16931-5 | 肖洪兵     | 32 | 2010 | 电子课件/习题答案                           |
| 7            | 数字电子技术            | 7-301-16932-2 | 刘金华     | 30 | 2010 | 电子课件/习题答案                           |
| 8            | 微机原理及接口技术实验指导书    | 7-301-17614-6 | 李干林 李 升 | 22 | 2010 | 课件(实验报告)                            |
| 9            | 模拟电子技术            | 7-301-17700-6 | 张绪光 刘在娥 | 36 | 2010 | 电子课件/习题答案                           |
| 10           | 电工技术              | 7-301-18493-6 | 张 莉 张绪光 | 26 | 2011 | 电子课件/习题答案, 山东省“十二五”教材               |
| 11           | 电路分析基础            | 7-301-20505-1 | 吴舒辞     | 38 | 2012 | 电子课件/习题答案                           |
| 12           | 数字电子技术            | 7-301-21304-9 | 秦长海 张天鹏 | 49 | 2013 | 电子课件/答案, 河南省“十二五”教材                 |
| 13           | 模拟电子与数字逻辑         | 7-301-21450-3 | 邬春明     | 39 | 2012 | 电子课件                                |
| 14           | 电路与模拟电子技术实验指导书    | 7-301-20351-4 | 唐 颖     | 26 | 2012 | 部分课件                                |
| 15           | 电子电路基础实验与课程设计     | 7-301-22474-8 | 武 林     | 36 | 2013 | 部分课件                                |
| 16           | 电文化——电气信息学科概论     | 7-301-22484-7 | 高 心     | 30 | 2013 |                                     |
| 17           | 实用数字电子技术          | 7-301-22598-1 | 钱裕禄     | 30 | 2013 | 电子课件/答案/其他素材                        |
| 18           | 模拟电子技术学习指导及习题精选   | 7-301-23124-1 | 姚娅川     | 30 | 2013 | 电子课件                                |
| 19           | 电工电子基础实验及综合设计指导   | 7-301-23221-7 | 盛桂珍     | 32 | 2013 |                                     |
| 20           | 电子技术实验教程          | 7-301-23736-6 | 司朝良     | 33 | 2014 |                                     |
| 21           | 电工技术              | 7-301-24181-3 | 赵莹      | 46 | 2014 | 电子课件/习题答案                           |
| 22           | 电子技术实验教程          | 7-301-24449-4 | 马秋明     | 26 | 2014 |                                     |
| 23           | 微控制器原理及应用         | 7-301-24812-6 | 丁筱玲     | 42 | 2014 |                                     |
| 24           | 模拟电子技术基础学习指导与习题分析 | 7-301-25507-0 | 李大军 唐 颖 | 32 | 2015 | 电子课件/习题答案                           |
| 25           | 电工学实验教程(第2版)      | 7-301-25343-4 | 王士军 张绪光 | 27 | 2015 |                                     |
| 26           | 微机原理及接口技术         | 7-301-26063-0 | 李干林     | 42 | 2015 | 电子课件/习题答案                           |
| 27           | 简明电路分析            | 7-301-26062-3 | 姜 涛     | 48 | 2015 | 电子课件/习题答案                           |
| 28           | 微机原理及接口技术(第2版)    | 7-301-26512-3 | 越志诚 段中兴 | 49 | 2016 | 二维码数字资源                             |
| 29           | 电子技术综合应用          | 7-301-27900-7 | 沈亚强     | 37 | 2017 | 二维码数字资源                             |
| <b>电子、通信</b> |                   |               |         |    |      |                                     |
| 1            | DSP 技术及应用         | 7-301-10759-1 | 吴冬梅 张玉杰 | 26 | 2011 | 电子课件, 中国大学出版社图书奖首届优秀教材奖一等奖          |
| 2            | 电子工艺实习            | 7-301-10699-0 | 周春阳     | 19 | 2010 | 电子课件                                |
| 3            | 电子工艺学教程           | 7-301-10744-7 | 张立毅 王华奎 | 32 | 2010 | 电子课件, 中国大学出版社图书奖首届优秀教材奖一等奖          |
| 4            | 信号与系统             | 7-301-10761-4 | 华 容 隋晓红 | 33 | 2011 | 电子课件                                |
| 5            | 信息与通信工程专业英语(第2版)  | 7-301-19318-1 | 韩定定 李明明 | 32 | 2012 | 电子课件/参考译文, 中国电子教育学会2012年全国电子信息类优秀教材 |
| 6            | 高频电子线路(第2版)       | 7-301-16520-1 | 宋树祥 周冬梅 | 35 | 2009 | 电子课件/习题答案                           |
| 7            | MATLAB 基础及其应用教程   | 7-301-11442-1 | 周开利 邓春晖 | 24 | 2011 | 电子课件                                |
| 8            | 通信原理              | 7-301-12178-8 | 隋晓红 钟晓玲 | 32 | 2007 | 电子课件                                |

| 序号 | 书名                     | 书号            | 编著者     | 定价    | 出版年份 | 教辅及获奖情况                   |
|----|------------------------|---------------|---------|-------|------|---------------------------|
| 9  | 数字图像处理                 | 7-301-12176-4 | 曹茂永     | 23    | 2007 | 电子课件,“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材 |
| 10 | 移动通信                   | 7-301-11502-2 | 郭俊强 李 成 | 22    | 2010 | 电子课件                      |
| 11 | 生物医学数据分析及其MATLAB实现     | 7-301-14472-5 | 尚志刚 张建华 | 25    | 2009 | 电子课件/习题答案/素材              |
| 12 | 信号处理 MATLAB 实验教程       | 7-301-15168-6 | 李 杰 张 猛 | 20    | 2009 | 实验素材                      |
| 13 | 通信网的信令系统               | 7-301-15786-2 | 张云麟     | 24    | 2009 | 电子课件                      |
| 14 | 数字信号处理                 | 7-301-16076-3 | 王震宇 张培珍 | 32    | 2010 | 电子课件/答案/素材                |
| 15 | 光纤通信                   | 7-301-12379-9 | 卢志茂 冯进玫 | 28    | 2010 | 电子课件/习题答案                 |
| 16 | 离散信息论基础                | 7-301-17382-4 | 范九伦 谢 颢 | 25    | 2010 | 电子课件/习题答案                 |
| 17 | 光纤通信                   | 7-301-17683-2 | 李丽君 徐文云 | 26    | 2010 | 电子课件/习题答案                 |
| 18 | 数字信号处理                 | 7-301-17986-4 | 王玉德     | 32    | 2010 | 电子课件/答案/素材                |
| 19 | 电子线路 CAD               | 7-301-18285-7 | 周荣富 曾 技 | 41    | 2011 | 电子课件                      |
| 20 | MATLAB 基础及应用           | 7-301-16739-7 | 李国朝     | 39    | 2011 | 电子课件/答案/素材                |
| 21 | 信息论与编码                 | 7-301-18352-6 | 隋晓红 王艳营 | 24    | 2011 | 电子课件/习题答案                 |
| 22 | 现代电子系统设计教程             | 7-301-18496-7 | 宋晓梅     | 36    | 2011 | 电子课件/习题答案                 |
| 23 | 移动通信                   | 7-301-19320-4 | 刘维超 时 颖 | 39    | 2011 | 电子课件/习题答案                 |
| 24 | 电子信息类专业 MATLAB 实验教程    | 7-301-19452-2 | 李明明     | 42    | 2011 | 电子课件/习题答案                 |
| 25 | 信号与系统                  | 7-301-20340-8 | 李云红     | 29    | 2012 | 电子课件                      |
| 26 | 数字图像处理                 | 7-301-20339-2 | 李云红     | 36    | 2012 | 电子课件                      |
| 27 | 编码调制技术                 | 7-301-20506-8 | 黄 平     | 26    | 2012 | 电子课件                      |
| 28 | Mathcad 在信号与系统中的应用     | 7-301-20918-9 | 郭仁春     | 30    | 2012 |                           |
| 29 | MATLAB 基础与应用教程         | 7-301-21247-9 | 王月明     | 32    | 2013 | 电子课件/答案                   |
| 30 | 电子信息与通信工程专业英语          | 7-301-21688-0 | 孙桂芝     | 36    | 2012 | 电子课件                      |
| 31 | 微波技术基础及其应用             | 7-301-21849-5 | 李泽民     | 49    | 2013 | 电子课件/习题答案/补充材料等           |
| 32 | 图像处理算法及应用              | 7-301-21607-1 | 李文书     | 48    | 2012 | 电子课件                      |
| 33 | 网络系统分析与设计              | 7-301-20644-7 | 严承华     | 39    | 2012 | 电子课件                      |
| 34 | DSP 技术及应用              | 7-301-22109-9 | 董 胜     | 39    | 2013 | 电子课件/答案                   |
| 35 | 通信原理实验与课程设计            | 7-301-22528-8 | 邬春明     | 34    | 2015 | 电子课件                      |
| 36 | 信号与系统                  | 7-301-22582-0 | 许丽佳     | 38    | 2013 | 电子课件/答案                   |
| 37 | 信号与线性系统                | 7-301-22776-3 | 朱明早     | 33    | 2013 | 电子课件/答案                   |
| 38 | 信号分析与处理                | 7-301-22919-4 | 李会容     | 39    | 2013 | 电子课件/答案                   |
| 39 | MATLAB 基础及实验教程         | 7-301-23022-0 | 杨成慧     | 36    | 2013 | 电子课件/答案                   |
| 40 | DSP 技术与应用基础(第2版)       | 7-301-24777-8 | 俞一彪     | 45    | 2015 | 实验素材/答案                   |
| 41 | EDA 技术及数字系统的应用         | 7-301-23877-6 | 包 明     | 55    | 2015 |                           |
| 42 | 算法设计、分析与应用教程           | 7-301-24352-7 | 李文书     | 49    | 2014 |                           |
| 43 | Android 开发工程师案例教程      | 7-301-24469-2 | 倪红军     | 48    | 2014 |                           |
| 44 | ERP 原理及应用              | 7-301-23735-9 | 朱宝慧     | 43    | 2014 | 电子课件/答案                   |
| 45 | 综合电子系统设计与实践            | 7-301-25509-4 | 武 林 陈 希 | 32    | 2015 |                           |
| 46 | 高频电子技术                 | 7-301-25508-7 | 赵玉刚     | 29    | 2015 | 电子课件                      |
| 47 | 信息与通信专业英语              | 7-301-25506-3 | 刘小佳     | 29    | 2015 | 电子课件                      |
| 48 | 信号与系统                  | 7-301-25984-9 | 张建奇     | 45    | 2015 | 电子课件                      |
| 49 | 数字图像处理及应用              | 7-301-26112-5 | 张培珍     | 36    | 2015 | 电子课件/习题答案                 |
| 50 | Photoshop CC 案例教程(第3版) | 7-301-27421-7 | 李建芳     | 49    | 2016 | 电子课件/素材                   |
| 51 | 激光技术与光纤通信实验            | 7-301-26609-0 | 周建华 兰 岚 | 28    | 2015 | 数字资源                      |
| 52 | Java 高级开发技术大学教程        | 7-301-27353-1 | 陈沛强     | 48    | 2016 | 电子课件/数字资源                 |
| 53 | VHDL 数字系统设计与应用         | 7-301-27267-1 | 黄 卉 李 冰 | 42    | 2016 | 数字资源                      |
| 54 | 电子技术综合应用               | 7-301- -      | 沈亚强 林祝亮 | 37    | 2017 | 电子课件/数字资源                 |
| 55 | 电子技术专业教学法              | 7-301- -      | 沈亚强 朱伟玲 | 35(估) | 2017 | 电子课件/数字资源                 |

| 序号     | 书名              | 书号            | 编著者     | 定价 | 出版年份 | 教辅及获奖情况                             |
|--------|-----------------|---------------|---------|----|------|-------------------------------------|
| 自动化、电气 |                 |               |         |    |      |                                     |
| 1      | 自动控制原理          | 7-301-22386-4 | 佟 威     | 30 | 2013 | 电子课件/答案                             |
| 2      | 自动控制原理          | 7-301-22936-1 | 邢春芳     | 39 | 2013 |                                     |
| 3      | 自动控制原理          | 7-301-22448-9 | 谭功全     | 44 | 2013 |                                     |
| 4      | 自动控制原理          | 7-301-22112-9 | 许丽佳     | 30 | 2015 |                                     |
| 5      | 自动控制原理          | 7-301-16933-9 | 丁 红 李学军 | 32 | 2010 | 电子课件/答案/素材                          |
| 6      | 现代控制理论基础        | 7-301-10512-2 | 侯媛彬等    | 20 | 2010 | 电子课件/素材, 国家级“十一五”规划教材               |
| 7      | 计算机控制系统(第2版)    | 7-301-23271-2 | 徐文尚     | 48 | 2013 | 电子课件/答案                             |
| 8      | 电力系统继电保护(第2版)   | 7-301-21366-7 | 马永翔     | 42 | 2013 | 电子课件/习题答案                           |
| 9      | 电气控制技术(第2版)     | 7-301-24933-8 | 韩顺杰 吕树清 | 28 | 2014 | 电子课件                                |
| 10     | 自动化专业英语(第2版)    | 7-301-25091-4 | 李国厚 王春阳 | 46 | 2014 | 电子课件/参考译文                           |
| 11     | 电力电子技术及应用       | 7-301-13577-8 | 张润和     | 38 | 2008 | 电子课件                                |
| 12     | 高电压技术(第2版)      | 7-301-27206-0 | 马永翔     | 43 | 2016 | 电子课件/习题答案                           |
| 13     | 电力系统分析          | 7-301-14460-2 | 曹 娜     | 35 | 2009 |                                     |
| 14     | 综合布线系统基础教程      | 7-301-14994-2 | 吴达金     | 24 | 2009 | 电子课件                                |
| 15     | PLC 原理及应用       | 7-301-17797-6 | 缪志农 郭新年 | 26 | 2010 | 电子课件                                |
| 16     | 集散控制系统          | 7-301-18131-7 | 周荣富 陶文英 | 36 | 2011 | 电子课件/习题答案                           |
| 17     | 控制电机与特种电机及其控制系统 | 7-301-18260-4 | 孙冠群 于少娟 | 42 | 2011 | 电子课件/习题答案                           |
| 18     | 电气信息类专业英语       | 7-301-19447-8 | 缪志农     | 40 | 2011 | 电子课件/习题答案                           |
| 19     | 综合布线系统管理教程      | 7-301-16598-0 | 吴达金     | 39 | 2012 | 电子课件                                |
| 20     | 供配电技术           | 7-301-16367-2 | 王玉华     | 49 | 2012 | 电子课件/习题答案                           |
| 21     | PLC 技术与应用(西门子版) | 7-301-22529-5 | 丁金婷     | 32 | 2013 | 电子课件                                |
| 22     | 电机、拖动与控制        | 7-301-22872-2 | 万芳瑛     | 34 | 2013 | 电子课件/答案                             |
| 23     | 电气信息工程专业英语      | 7-301-22920-0 | 余兴波     | 26 | 2013 | 电子课件/译文                             |
| 24     | 集散控制系统(第2版)     | 7-301-23081-7 | 刘翠玲     | 36 | 2013 | 电子课件, 2014年中国电子教育学会“全国电子信息类优秀教材”一等奖 |
| 25     | 工控组态软件及应用       | 7-301-23754-0 | 何坚强     | 49 | 2014 | 电子课件/答案                             |
| 26     | 发电厂变电所电气部分(第2版) | 7-301-23674-1 | 马永翔     | 48 | 2014 | 电子课件/答案                             |
| 27     | 自动控制原理实验教程      | 7-301-25471-4 | 丁 红 贾玉瑛 | 29 | 2015 |                                     |
| 28     | 自动控制原理(第2版)     | 7-301-25510-0 | 袁德成     | 35 | 2015 | 电子课件/辽宁省“十二五”教材                     |
| 29     | 电机与电力电子技术       | 7-301-25736-4 | 孙冠群     | 45 | 2015 | 电子课件/答案                             |
| 30     | 虚拟仪器技术及其应用      | 7-301-27133-9 | 廖远江     | 45 | 2016 |                                     |

如您需要更多教学资源如电子课件、电子样章、习题答案等, 请登录北京大学出版社第六事业部官网 [www.pup6.cn](http://www.pup6.cn) 搜索下载。

如您需要浏览更多专业教材, 请扫下面的二维码, 关注北京大学出版社第六事业部官方微信(微信号: pup6book), 随时查询专业教材、浏览教材目录、内容简介等信息, 并可在线申请纸质样书用于教学。



感谢您使用我们的教材, 欢迎您随时与我们联系, 我们将及时做好全方位的服务。联系方式: 010-62750667, [szheng\\_pup6@163.com](mailto:szheng_pup6@163.com), [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com), [lihu80@163.com](mailto:lihu80@163.com), 欢迎来电来信。客户服务 QQ 号: 1292552107, 欢迎随时咨询。

# 目 录

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 项目 1 线性可调直流稳压电源的设计与制作 ..... | 1   |
| 任务 1 方案设计与决策 .....          | 4   |
| 任务 2 硬件电路设计与实施 .....        | 6   |
| 任务 3 整机电路测试与检查 .....        | 9   |
| 项目 2 低频放大器的设计与制作 .....      | 15  |
| 任务 1 方案设计与决策 .....          | 18  |
| 任务 2 硬件电路设计与实施 .....        | 22  |
| 任务 3 整机电路测试与检查 .....        | 26  |
| 项目 3 低频信号发生器的设计与制作 .....    | 31  |
| 任务 1 方案设计与决策 .....          | 34  |
| 任务 2 硬件电路设计与实施 .....        | 38  |
| 任务 3 整机电路测试与检查 .....        | 41  |
| 项目 4 数字频率计的设计与制作 .....      | 45  |
| 任务 1 系统方案设计 .....           | 50  |
| 任务 2 硬件电路设计 .....           | 52  |
| 任务 3 单元电路设计 .....           | 54  |
| 任务 4 硬件电路的制作 .....          | 57  |
| 任务 5 频率计的系统调试 .....         | 59  |
| 项目 5 数字钟的设计与制作 .....        | 79  |
| 任务 1 系统方案设计 .....           | 84  |
| 任务 2 硬件电路设计 .....           | 86  |
| 任务 3 硬件电路的制作 .....          | 91  |
| 任务 4 数字钟的技术参数调试 .....       | 94  |
| 项目 6 多路抢答器的设计与制作 .....      | 101 |
| 任务 1 系统方案设计 .....           | 105 |
| 任务 2 硬件电路设计 .....           | 107 |
| 任务 3 单元电路设计 .....           | 108 |



|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 任务 4 硬件电路的制作 .....           | 112 |
| 任务 5 抢答器的系统调试 .....          | 114 |
| <br>                         |     |
| 项目 7 基于单片机的数控恒流源的设计与制作 ..... | 121 |
| 任务 1 系统方案设计 .....            | 126 |
| 任务 2 硬件电路设计 .....            | 131 |
| 任务 3 系统的软件设计 .....           | 137 |
| 任务 4 系统调试 .....              | 143 |
| <br>                         |     |
| 项目 8 基于单片机的八路抢答器的设计与制作 ..... | 161 |
| 任务 1 系统硬件方案设计 .....          | 165 |
| 任务 2 硬件电路设计 .....            | 170 |
| 任务 3 软件设计方案论证 .....          | 175 |
| 任务 4 系统软件编程 .....            | 177 |
| 任务 5 系统调试 .....              | 199 |
| <br>                         |     |
| 参考文献 .....                   | 211 |

线性可调直流稳压电源的设计与制作

【教学目标】

本项目的主要任务是设计并制作一个线性可调的直流稳压电源，通过产品用途、详细功能描述、技术指标、成本要求、安装要求、检测内容、存在问题及建议七个方面展开任务分析，使学生充分了解产品设计要求。从项目背景、项目要求、任务分析、任务实施、项目汇报与评价等几个方面开展项目教学，使学生完整地参与整个项目，在项目制作过程中学习和掌握相关知识。

通过本项目的学习，学生应能根据设计任务要求，完成硬件电路设计和相关元器件的选型；了解直流稳压电源的各构成部分；掌握整流电路、滤波电路、稳压电路的基本工作原理；能正确分析、制作与调试稳压电源电路；会进行稳压电源的测试和故障原因分析。

【教学要求】

| 教学内容        | 能力要求                                                                                                             | 相关知识                                                 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 线性可调的直流稳压电源 | (1) 能根据设计任务要求，完成硬件电路设计和相关元器件的选型<br>(2) 掌握整流电路、滤波电路、稳压电路的基本工作原理<br>(3) 能正确分析、制作与调试稳压电源电路<br>(4) 会进行稳压电源的测试和故障原因分析 | (1) 二极管、晶体管<br>(2) 电路滤波、电感滤波<br>(3) 桥式整流<br>(4) 纹波因数 |

【项目背景】

半导体器件都是有源器件，直流稳压电源对于半导体器件应用是必不可少的，可以说只要用到半导体器件的地方一定会有种直流电源在应用。如图 1.1 所示的纽扣电池、图 1.2 所示的干电池、图 1.3 所示的手机电池、图 1.4 所示的充电电池、图 1.5 所示的蓄电池，这些化学类电池主要是提供便携式电子产品（如电子手表、手机）、移动式交通工具（如电动汽车）等电子产品的直流电源。



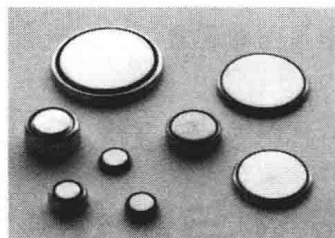


图 1.1 纽扣电池



图 1.2 干电池



图 1.3 手机电池



【参考图文】

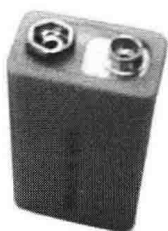


图 1.4 充电电池



图 1.5 蓄电池

家用电器、办公设备、医疗设备、工厂机械等都是采用将市电 220V 交流电转换成稳定的直流电，这类转换电路主要有线性稳压电源和开关稳压电源两类，如图 1.6 所示的线性直流稳压电源和图 1.7 所示的开关稳压电源。



【参考图文】

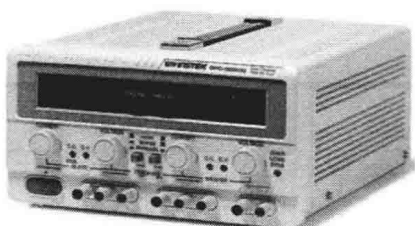


图 1.6 线性直流稳压电源

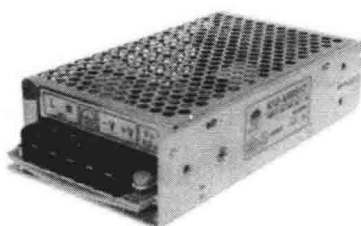


图 1.7 开关稳压电源



【参考图文】

在实际电子产品中通常都包含一个电源模块嵌入在设备中，如图 1.8 所示的电源电路模块。



【参考图文】

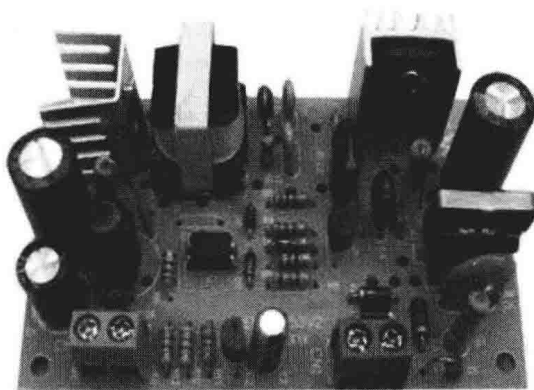


图 1.8 电源电路模块

所以说,设计并制作一个电源模块在任何电子产品中都是必不可少的。电源行业非常大,它既作为一个独立的经济产业,又与半导体行业相伴相行,互相依赖。半导体技术的发展不断地对电源技术提出新的要求,如太阳光伏电池,电力电子技术发展引发了种种高效节能电源模块革命。

对于电子技术专业学习者来说,亲自设计并制作一款实用的直流稳压电源无疑是非常有意义的。

## 【项目要求】

设计并制作一个线性可调的直流稳压电源。系统设计要求如下:

- (1) 电源用 220V、50Hz 交流电供电;
- (2) 直流电压输出范围 0~12V 可调;
- (3) 输出电流能达到 300mA;
- (4) 输出纹波电压小于 50mV。

## 【任务分析】

根据线性可调的直流稳压电源项目的要求,通过小组合作的方式展开任务分析,主要涉及稳压电源变压器、整流电路、滤波电路、稳压电路和指示电路等电路。结构框图如图 1.9 所示。



图 1.9 直流稳压电源的结构框图

(1) 变压器: 变压器的功能是将 220V 的交流电转换成整流电路所需要的低压交流电。

(2) 整流电路: 利用二极管的单向导电特性, 将变压器的二次电压转换成单向脉动直流电压。

(3) 滤波电路: 其作用是平波, 将脉动直流转换成比较平滑的直流。

(4) 稳压电路: 滤波电路的输出电压还有一定的波动, 对要求较高的电子设备, 还需要稳压电路, 通过稳压电路后的输出电压几乎就是恒定电压。

通过产品用途、详细功能描述、技术指标、成本要求、安装要求、检测内容、存在问题及建议七个方面展开任务分析, 使学生充分了解产品设计要求。通过小组合作学习的方式完成表 1-1 所示的任务分析过程工作单。