



中国电子教育学会推荐教材
全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

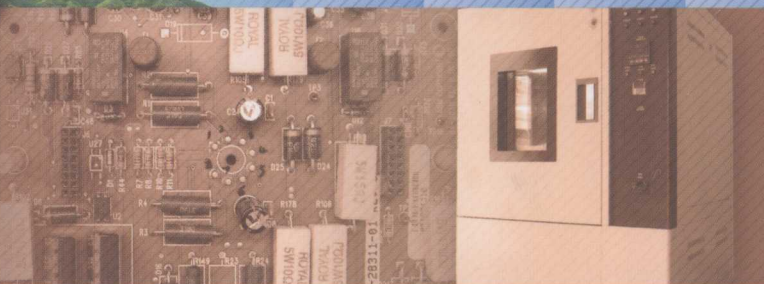
省级精品课程
配套教材

电工电子技术

◎ 田 玉 主编

◎ 王世桥 副主编 ◎ 王宗贵 主审

- 直流电路 • 交流电路 • 电动机 • 变压器
- 常用低压电器 • 三相异步电动机控制
- 晶闸管与变流技术
- 模拟电子电路
 - ◆ 电子元器件 ◆ 放大电路 ◆ 集成运放 ◆ 直流稳压电源
- 数字电子电路
 - ◆ 基本逻辑门电路 ◆ 编码器 ◆ 译码器 ◆ 触发器
 - ◆ 寄存器 ◆ 计数器
- 中大规模集成电路
 - ◆ 集成555定时器 ◆ A/D与D/A转换电路



- ◆ 采用项目驱动模式，设置有11个典型任务，内容涵盖电工电子技术应用领域
- ◆ 按照工作岗位需求精简理论性内容，增加小提示、小问答等多种教学互动环节
- ◆ 设有职业导航、教学导航、知识分布网络、知识梳理与总结等，有利于高效率学习
- ◆ 本书配有免费的电子教学课件、练习题参考答案，以方便教师教学



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中国电子教育学会推荐教材

全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

省级精品课程
配套教材

电工电子技术

田 玉 主 编

王世桥 副主编

王宗贵 主 审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是按照教育部最新的职业教育教学改革要求,结合作者多年来开展工学结合人才培养经验进行编写的。全书以任务驱动模式实现电工电子应用技术能力目标的培养,遵循高等职业教育的教学规律和新特点,合理精简理论性内容,以项目任务为主线采用图表、提示、思考等多种模式体现知识与技能点,使教材实用、生动、直观。全书分为 11 章:电路基本概念与分析方法、正弦交流电路、变压器与电动机、三相异步电动机控制电路、三极管放大电路、集成运算放大器及其应用、直流稳压电源、晶闸管电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路以及常用中大规模数字集成电路。本书语言精练,通俗易懂,设有职业导航、教学导航、知识分布网络、知识梳理与总结环节,使教材条理清晰,目标明确。

本书可作为高职高专院校机电类专业、机械制造类专业、自动化类专业、电子信息类专业、设备维护类专业等的教材,也可作为应用型本科、成人教育、电视大学、函授学院、中职学校、培训班的教材以及工程技术人员自学参考书。

本书提供免费的电子教学课件、测试题参考答案与精品课链接网址,详见前言。

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

电工电子技术/田玉主编. —北京:电子工业出版社,2010.1

全国高职高专院校规划教材.精品与示范系列

ISBN 978-7-121-09959-5

I. 电… II. 田… III. ①电工技术—高等学校:技术学校—教材②电子技术—高等学校:技术学校—教材 IV. TMTN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 216297 号

策划编辑:陈健德(E-mail:chenjd@phei.com.cn)

责任编辑:陈健德 特约编辑:丁桂英

印 刷:北京丰源印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

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:18.75 字数:480 千字

印 次:2011 年 2 月第 2 次印刷

印 数:3 000 册 定价:29.00 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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

职业教育 继往开来 (序)

自我国经济在新的世纪快速发展以来,各行各业都取得了前所未有的进步。随着我国工业生产规模的扩大和经济发展水平的提高,教育行业受到了各方面的重视。尤其对高等职业教育来说,近几年在教育部和财政部实施的国家示范性院校建设政策鼓舞下,高职院校以服务为宗旨、以就业为导向,开展工学结合与校企合作,进行了较大范围的专业建设和课程改革,涌现出一批示范专业和精品课程。高职教育在为区域经济建设服务的前提下,逐步加大校内生产性实训比例,引入企业参与教学过程和质量评价。在这种开放式人才培养模式下,教学以育人为目标,以掌握知识和技能为根本,克服了以学科体系进行教学的缺点和不足,为学生的定岗实习和顺利就业创造了条件。

中国电子教育学会立足于电子行业企事业单位,为行业教育事业的改革和发展,为实施“科教兴国”战略做了许多工作。电子工业出版社作为职业教育教材出版大社,具有优秀的编辑人才队伍和丰富的职业教育教材出版经验,有义务和能力与广大的高职院校密切合作,参与创新职业教育的新方法,出版反映最新教学改革成果的新教材。中国电子教育学会经常与电子工业出版社开展交流与合作,在职业教育新的教学模式下,将共同为培养符合当今社会需要的、合格的职业技能人才而提供优质服务。

近期由电子工业出版社组织策划和编辑出版的“全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列”,具有以下几个突出特点,特向全国的职业教育院校进行推荐。

(1)本系列教材的课程研究专家和作者主要来自于教育部和各省市评审通过的多所示范院校。他们对教育部倡导的职业教育教学改革精神理解得透彻准确,并且具有多年的职业教育教学经验以及工学结合、校企合作经验,能够准确地对职业教育相关专业的知识点和技能点进行横向与纵向设计,能够把握创新型教材的出版方向。

(2)本系列教材的编写以多所示范院校的课程改革成果为基础,体现重点突出、实用为主、够用为度的原则,采用项目驱动的教学方式。学习任务主要以本行业工作岗位群中的典型实例提炼后进行设置,项目实例较多,应用范围较广,图片数量较大,还引入了一些经验性的公式、表格等,文字叙述浅显易懂,增强了教学过程的互动性与趣味性,对全国许多职业教育院校具有较大的适用性,同时对企业技术人员具有可参考性。

(3)根据职业教育的特点,本系列教材在全国独创性地提出“职业导航、教学导航、知识分布网络、知识梳理与总结”以及“封面重点知识”等内容,有利于老师选择合适的教材并有重点地开展教学过程,也有利于学生了解该教材相关的职业特点,对教材内容进行高效率的学习与总结。

(4)根据每门课程的内容特点,为方便教学过程对教材配备相应的电子教学课件、习题答案与指导、教学素材资源、程序源代码、教学网站支持等立体化教学资源。

职业教育要不断进行改革,创新型教材建设是一项长期而艰巨的任务。为了使职业教育能够更好地为区域和企业服务,我们殷切希望高职高专院校的各位职教专家和老师提出建议,共同努力,为我国的职业教育发展尽自己的责任与义务!

全国高职高专院校机械类专业课程研究专家组

主任委员:

李 辉 石家庄铁路职业技术学院机电工程系主任

副主任委员:

孙燕华 无锡职业技术学院机械技术学院院长

滕宏春 南京工业职业技术学院机械工程系主任

常务委员 (排名不分先后):

柴增田 承德石油高等专科学校机械工程系主任

钟振龙 湖南铁道职业技术学院机电工程系主任

彭晓兰 九江职业技术学院机械工程系主任

李望云 武汉职业技术学院机电工程学院院长

杨翠明 湖南机电职业技术学院副院长

周玉蓉 重庆工业职业技术学院机械工程学院院长

武友德 四川工程职业技术学院机电工程系主任

任建伟 江苏信息职业技术学院机电工程系主任

许朝山 常州机电职业技术学院机械系主任

王德发 辽宁机电职业技术学院汽车学院院长

陈少艾 武汉船舶职业技术学院机械工程系主任

窦 凯 番禺职业技术学院机械与电子系主任

杜兰萍 安徽职业技术学院机械工程系主任

林若森 柳州职业技术学院机电工程系主任

李荣兵 徐州工业职业技术学院机电工程系主任

丁学恭 杭州职业技术学院机电工程系主任

郭和伟 湖北职业技术学院机电工程系主任

宋文学 西安航空技术高等专科学校机械工程系主任

皮智谋 湖南工业职业技术学院机械工程系主任

刘茂福 湖南机电职业技术学院机械工程系主任

赵 波 辽宁省交通高等专科学校机械电子工程系主任

孙自力 渤海船舶职业学院机电工程系主任

张群生 广西机电职业技术学院高等职业教育研究室主任

秘书长:

陈健德 电子工业出版社高等职业教育分社高级策划编辑

如果您有专业建设与课程改革或教材编写方面的新想法, 请与我们联系。

电话: 010-88254585, 电子邮箱: chenjd@pei.com.cn。

前 言



电工电子技术是高职高专院校许多个专业中一门非常重要的电气技术专业课,既有一定的理论性,又有很强的实用性。以往的教材大多注重理论性,没有很好地体现实用性,不能满足当前技能型、实用型人才的高等职业教育的培养目标。为使教材更好地服务于教学,我们按照教育部最新的职业教育教学改革要求,结合多年的工学结合人才培养经验编写了本书。

本书采用任务驱动模式,将电工电子整个知识体系分成 11 章,内容包括电路基本概念与分析方法、正弦交流电路、变压器与电动机、三相异步电动机控制电路、三极管放大电路、集成运算放大器及其应用、直流稳压电源、晶闸管电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、常用中大规模数字集成电路。每章设置一个典型的实际操作任务,学以致用,锻炼学生将理论知识应用于实践的技能。在实际操作任务中锻炼学生的电路设计、接线、焊接、线路板制作技能,以及常用仪表的测量技能。本书具有以下几个特点。

(1) 根据高等职业教育的教学规律和新特点,合理确定学生应具备的知识结构与能力结构,规划出基本知识内容体系,同时设置知识拓展来反映知识延伸部分,既可作为教师的教学参考,也可作为学生拓宽知识的途径。

(2) 本书的编者多年从事电工电子技术课程教学与实践活动,充分利用多年的教学与实践经验,使教材内容叙述语言准确、简练,将问题分析化难为简,易于理解;知识点分门别类,条理清晰,便于记忆,既便于教师教学又便于学生学习。

(3) 在总体内容组织上,利用图表总结相同类型的知识项目;通过小提示、小思考等项目体现重点、难点及注意事项,通过图片体现电器结构及应用技术,通过知识拓展体现知识延伸部分。整个教材模式更加生动,认知环境更为直观。

(4) 教材配有“职业导航”,使读者能清楚地了解本教材与职业岗位的关系;在各章正文前配有“教学导航”,为本章内容的教与学过程提供指导;正文中的“知识分布网络”,使教师和学员对本节内容了然于心,有利于实现教学目标和掌握内容重点;每章结尾配有“知识梳理与总结”,以便于读者高效率地学习、提炼与归纳。

本课程的参考教学课时为 160 学时,各院校可根据不同专业的教学需要和实验实训环境对内容和课时进行适当调整。

本书由烟台工程职业技术学院副教授田玉主编,王世桥任副主编,王宗贵主审。参加编写的还有:周维华、金丽辉、李波、刘晓东、李江、蒋家响、张华军、徐玲、张益铭、史丰荣。

本书为高职高专院校机电类专业、机械制造类专业、自动化类专业、电子信息类专业、设备维护类专业等的教材,也可作为应用型本科、成人教育、电视大学、函授学院、中职学校、培训班的教材以及企业工程技术人员的自学参考书。

由于编者水平有限,本书难免存在不妥之处,敬请广大读者提出宝贵意见。

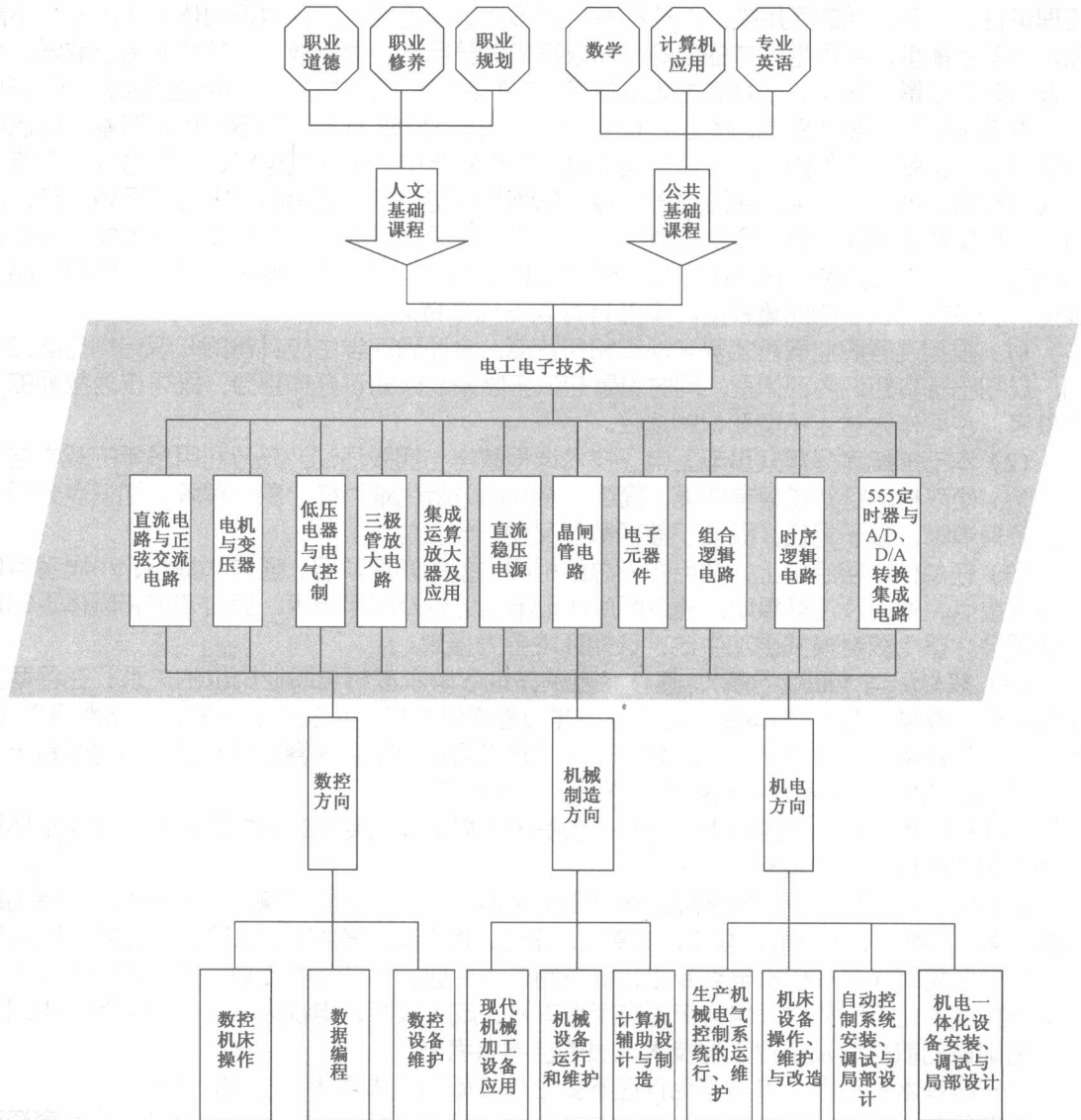
本书配有免费的电子教学课件和测试题参考答案,请有此需要的教师登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费注册后再进行下载,如有问题请在网站留言或与电子工业出版社联系(E-mail:gaozhi@phei.com.cn)。读者也可通过该精品课链接网址(<http://jpkc.ytetc.cn>)浏览和参考更多的教学资源。

编 者

2009 年 10 月



职业导航





第 1 章 电路的基本概念与分析方法	1
教学导航	1
任务 1 万用表组装	2
1.1 认识电路	3
1.2 电路的基本物理量	4
1.3 电阻	8
1.3.1 电阻元件	8
1.3.2 欧姆定律	10
1.4 电压源与电流源	11
1.4.1 电压源	11
1.4.2 电流源	11
1.4.3 电压源与电流源等效变换	12
1.5 基尔霍夫定律	14
1.5.1 基尔霍夫电流定律	15
1.5.2 基尔霍夫电压定律	16
1.5.3 支路电流法	17
1.6 叠加定理与戴维南定理	18
1.6.1 叠加定理	18
1.6.2 戴维南定理	19
1.7 电容	21
1.7.1 电容元件	21
1.7.2 电容的充、放电	23
知识梳理与总结	29
测试题 1	29
第 2 章 正弦交流电路	32
教学导航	32
任务 2 日光灯电路连接与安装	33
2.1 正弦交流电量的特征	33
2.1.1 正弦交流电量的三要素	34
2.1.2 交流电量的有效值	35
2.1.3 相位和相位差	36
2.1.4 正弦电量的相量表示方法	38

2.2	正弦交流电路的分析与计算	42
2.2.1	单一参数正弦交流电路的分析	42
2.2.2	电阻、电感和电容串/并联电路的分析	49
2.3	交流电路中的谐振	55
2.3.1	串联谐振	55
2.3.2	并联谐振	57
2.4	三相交流电路	59
2.4.1	三相交流电源	59
2.4.2	三相负载的连接方式	63
2.4.3	三相电路的功率	67
	知识梳理与总结	71
	测试题 2	72
第 3 章	变压器与电动机	75
	教学导航	75
	任务 3 三相笼形异步电动机的拆卸与装配	76
3.1	磁场的主要物理量	76
3.1.1	磁感应强度和磁通	77
3.1.2	磁场强度和磁导率	77
3.1.3	安培环路定律	78
3.2	磁性材料的磁化性质及磁路	79
3.2.1	铁磁物质与非铁磁物质	79
3.2.2	铁磁物质的分类	80
3.2.3	磁路	81
3.2.4	磁路欧姆定律	81
3.3	交流铁芯线圈	82
3.3.1	交流铁芯线圈的磁通	82
3.3.2	磁滞损耗和涡流损耗	83
3.3.3	交、直流电磁铁	83
3.4	变压器	85
3.4.1	变压器的结构	86
3.4.2	变压器的工作原理	86
3.5	绕组的同名端及连接	89
3.6	三相变压器及特殊用途变压器	90
3.7	三相异步电动机的转动原理	92
3.7.1	异步电动机转动原理和转差率	92
3.7.2	三相异步电机的旋转磁场	92
3.8	三相异步电动机的结构	94
3.8.1	定子	95
3.8.2	转子	96

3.9 三相异步电动机的电磁转矩与机械特性	96
3.9.1 电磁转矩	96
3.9.2 机械特性	98
3.10 三相异步电机的控制	101
3.10.1 三相异步电机的启动	101
3.10.2 三相异步电机的调速	102
3.10.3 三相异步电机的反转	103
3.10.4 三相异步电机的制动	103
3.11 单相异步电动机	104
3.11.1 单相异步电动机的结构	104
3.11.2 单相异步电动机的运行原理	104
3.12 特种电机	106
3.12.1 交流伺服电动机	106
3.12.2 步进电动机	108
知识梳理与总结	111
自测题 3	112
第 4 章 三相异步电动机控制电路	115
教学导航	115
任务 4 三相异步电动机正反转控制线路的安装	116
4.1 电动机控制电路常用低压电器	117
4.1.1 手动电器	117
4.1.2 自动控制电器	120
4.1.3 保护电器	124
4.2 三相异步电动机基本控制电路	126
4.2.1 启动控制电路	127
4.2.2 正反转控制电路	129
4.2.3 自动往返控制电路	130
知识梳理与总结	138
自测题 4	138
第 5 章 三极管放大电路	141
教学导航	141
任务 5 电子助听器安装	142
5.1 二极管	142
5.1.1 PN 结	143
5.1.2 二极管	146
5.2 三极管	149
5.2.1 三极管的结构、符号和型号	149
5.2.2 三极管的电流放大作用	150

5.2.3	三极管的特性曲线	151
5.2.4	三极管的主要参数	153
5.3	共射极放大电路	154
5.3.1	电路组成	154
5.3.2	电路分析	154
5.4	分压式偏置放大电路	158
5.5	多级放大电路	160
5.5.1	多级放大电路的耦合方式	160
5.5.2	电压放大倍数、输入电阻、输出电阻	161
5.6	放大电路中的负反馈	162
5.6.1	反馈的类型和判断	162
5.6.2	负反馈对放大电路性能的影响	164
5.6.3	射极输出器	164
5.7	差分放大器	166
5.7.1	典型差分放大器电路及其抑制零点漂移原理	166
5.7.2	差模输入和共模输入	167
5.8	功率放大电路	167
5.8.1	单电源互补对称功率放大器 (OTL)	168
5.8.2	集成功率放大器	169
5.9	绝缘栅型场效应晶体管及其放大电路	170
	知识梳理与总结	175
	自测题 5	176
第 6 章	集成运算放大器及其应用	179
	教学导航	179
	任务 6 汽车蓄电池报警器的制作与调试	180
6.1	集成运算放大器的基础知识	181
6.1.1	集成运放的基本组成	181
6.1.2	理想集成运放	182
6.2	集成运算放大器的应用	183
6.2.1	集成运放的线性应用	183
6.2.2	集成运放的非线性应用	187
	知识梳理与总结	192
	自测题 6	192
第 7 章	直流稳压电源	195
	教学导航	195
	任务 7 晶体管串联稳压电源的制作	196
7.1	直流稳压电源的组成	197
7.2	整流电路	198

7.3 滤波	200
7.4 稳压电路	202
7.4.1 晶体管串联稳压电路	202
7.4.2 三端集成稳压器	203
知识梳理与总结	209
自测题 7	209
第 8 章 晶闸管电路	212
教学导航	212
任务 8 调光台灯组装	213
8.1 晶闸管	213
8.1.1 晶闸管的结构、符号	214
8.1.2 晶闸管的工作原理	214
8.1.3 晶闸管的参数	215
8.1.4 特殊晶闸管	216
8.2 晶闸管整流电路	216
8.2.1 单相半波可控整流电路	217
8.2.2 单相半控桥式整流电路	218
8.3 晶闸管触发电路	219
8.3.1 单结晶体管	220
8.3.2 单结晶体管自激振荡电路	221
8.3.3 单结晶体管同步振荡触发电路	222
知识梳理与总结	224
自测题 8	224
第 9 章 组合逻辑电路	226
教学导航	226
任务 9 病房呼叫器的组装	227
9.1 基本逻辑关系和基本逻辑门电路	227
9.1.1 与门电路、或门电路、非门电路	228
9.1.2 与非门、或非门、与或非门	229
9.2 集成门电路	229
9.2.1 TTL 集成“与非”门电路	230
9.2.2 CMOS 集成门电路	232
9.3 逻辑代数	234
9.3.1 数制与码制	234
9.3.2 逻辑代数及逻辑函数化简	236
9.4 组合逻辑电路的分析与设计	238
9.4.1 组合逻辑电路的分析	238
9.4.2 组合逻辑电路的设计	239

9.5 编码器	241
9.5.1 二进制编码器	241
9.5.2 二—十进制编码器	243
9.6 译码器	244
9.6.1 二进制译码器	244
9.6.2 二—十进制译码器	245
9.6.3 显示译码器	246
知识梳理与总结	250
测试题 9	250
第 10 章 时序逻辑电路	254
教学导航	254
任务 10 智力竞赛抢答器的组装	255
10.1 触发器	256
10.1.1 RS 触发器	256
10.1.2 其他触发器	259
10.1.3 集成触发器	261
10.2 寄存器和移位寄存器	261
10.2.1 数码寄存器	261
10.2.2 移位寄存器	262
10.3 计数器	263
10.3.1 异步二进制加法计数器	264
10.3.2 同步十进制加法计数器	265
10.3.3 集成计数器	266
知识梳理与总结	269
自测题 10	270
第 11 章 常用中、大规模数字集成电路	272
教学导航	272
任务 11 电子门铃组装	273
11.1 集成 555 定时器	273
11.1.1 集成 555 定时器的电路构成及功能	274
11.1.2 555 定时器应用电路	275
11.2 数/模与模/数转换器	278
11.2.1 数/模转换器	278
11.2.2 模/数转换器	280
知识梳理与总结	284
自测题 11	284

第1章

电路的基本概念与分析方法

教学导航

教	知识重点	1. 电流电压的正方向、参考方向；电功率计算 2. 电阻、欧姆定律及各种特殊电阻 3. 电压源、电流源的伏安特性 4. 基尔霍夫定律 5. 电容的伏安关系及工作特性
	知识难点	1. 电流源 2. 叠加定理、戴维南定理
	推荐教学方式	注重基础知识，培养运用基本理论的能力
	建议学时	16学时
学	推荐学习方法	牢固、扎实掌握基本概念和定律，锻炼运用能力
	必须掌握的理论知识	1. 电流电压正方向、参考方向及二者的关系；电位概念；电功率计算 2. 电阻欧姆定律及各种特殊电阻工作特性；电桥电路平衡特征及条件 3. 电压源、电流源伏安特性及相互等效变换 4. 基尔霍夫定律及支路电流法 5. 叠加原理与戴维南定理 6. 电容伏安关系及工作特性
	必须掌握的技能	1. 万用表的使用 2. 元件焊接及直流电路组装基本技能



任务 1 万用表组装

实物图

万用表是电工必备的仪表之一，每个电气工作者都应该熟练掌握其工作原理及使用方法。

MF47 型万用表如图 1-1 所示，由表头、测量电路、表盘、转换开关和表笔组成，可以测量直流电流、直流电压、交流电流、交流电压及电阻、电容、二极管、三极管等，最常用的是测量电流和电压。为了测量不同的电流电压，万用表有多个量程，其内部电路是利用并联电阻扩大电流量程，利用串联电阻扩大电压测量量程。

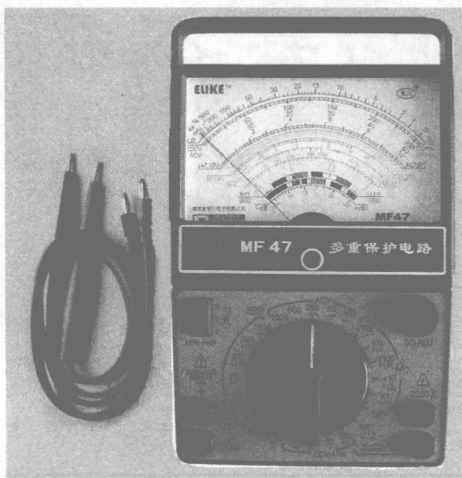


图 1-1

器材与元件 (见表 1-1)

表 1-1

序号	名称	型号规格	数量
1	万用表组件	MF47	1 套
2	电池	1.5V	1 节
3	电池	9V	1 节
4	电烙铁		1 只
5	剪线钳、镊子		各 1 只
6	焊锡		若干

背景知识

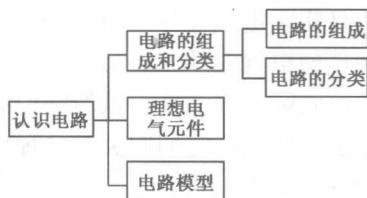
自 17 世纪发现电能以来，电能的应用越来越广泛。无论是在人们的日常生活中还是在工业生产中，应用电能工作的电气设备随处可见。每一种电气设备都要构成一定形式的电路



才能完成其电气功能。虽然电路的形式各异，但都要遵循相同的规律与定律。学习使用电路基本定律分析电路是电气工程技术人员基本的技能。

1.1 认识电路

知识分布网络



1. 电路的组成和分类

由于用电器完成的电气功能各不相同，因此它们的电路也不相同，但它们的组成部分是相似的。图 1-1 所示是手电筒的电路，它是一个最简单的电路。电路中用到了 3 种电气元件，即电池（源）、电灯（负载）、开关（控制元件），把它们串联起来就可以使灯泡发光，用于照明。

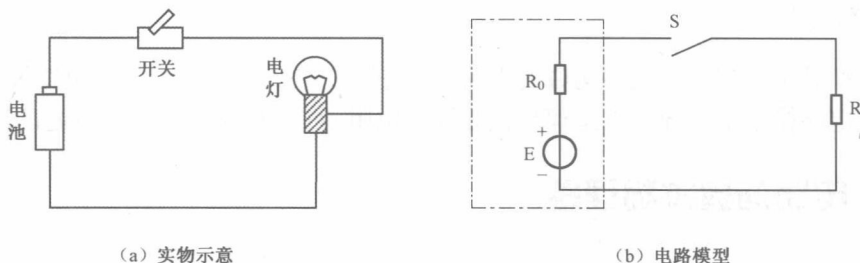


图 1-2 手电筒电路

1) 电路的概念

电路是各种电气元件按一定方式组合起来构成的总体。

2) 电路的组成

- (1) 电源：为电路提供电能。常用的电源有干电池、蓄电池、发电机等。
- (2) 负载：或称用电器。它从电源中取用 电能，转变成其他形式的能，如电灯、电动机等。
- (3) 控制元件及连接导线。控制元件一般是各种形式的开关。

3) 电路的分类

电路根据其功用大体可分为以下两类。

(1) 用于电能传输、分配与转换，比如日常生活中的照明用电电路。发电厂发出的电能通过电缆传输到用电单位，经过分配，送给照明灯具，将电能转换为光能和热能。这种电路特点是工作电压高、传输电能大，常称为强电电路。



(2) 用于信息传递和处理, 比如电视机电路。由电视台发出信号被电视机接收电路接收, 经过电视机处理, 输出图像信号和声音信号。这种电路的特点是工作电压、电流小, 传输电能小, 常称为弱电电路。

2. 理想电气元件

在图 1-2 (a) 中画出的是实际电气元件。为了分析问题方便, 我们将主要电磁性质一致的电气元件归类抽象为一种理想电气元件。

例如, 白炽灯、电炉丝等实际电气元件, 虽然它们的结构、外形不一样, 但都是将电能转换为其他形式能, 消耗掉了, 所以将它们归类为一种理想电气元件——电阻。

几种实际电气元件的归类如图 1-3 所示。



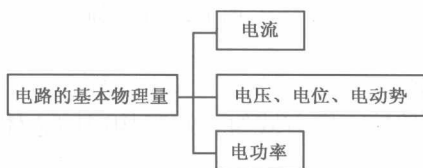
图 1-3 理想电气元件

3. 电路模型

电路模型是由理想电气元件构成的电路, 如图 1-2 (b) 所示的手电筒电路模型。还应该指出的是, 电路模型中的导线也是理想化导线, 电阻为 0, 电路模型具有普遍的适用意义。

1.2 电路的基本物理量

知识分布网络



电路的物理量有电流、电压、电功率、电位等。其中, 电流、电压是最基本的物理量。

1. 电流

电路中, 在电源电场力的作用下, 电荷的定向移动称为电流。

(1) 电流强度 (简称电流): 单位时间内流过导体某一截面的电荷量, 表达式为:

$$I = \frac{Q}{t} \quad (1-1)$$

在国际单位制中, 电荷 Q 的单位是库[仑](C), 时间 t 的单位为秒 (s), 电流 I 的单位是安[培] (A)。