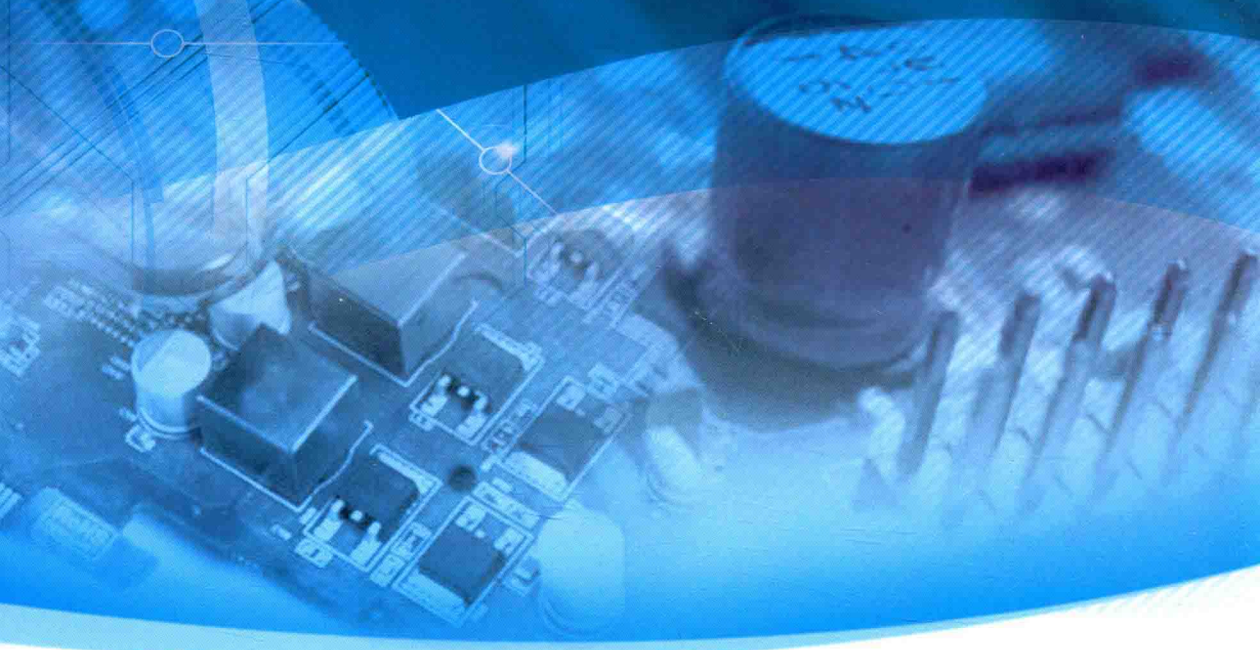




“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

中高职衔接电子技术专业系列教材



电工（高职）：

# 电工技术与应用<sub>1</sub>

DIANGONG ( GAOZHI ) :  
DIANGONG JISHU YU YINGYONG 1

院校作者

梁 颖◎主 编

刘 毅 曾友州◎副主编

企业作者

航空工业出版社

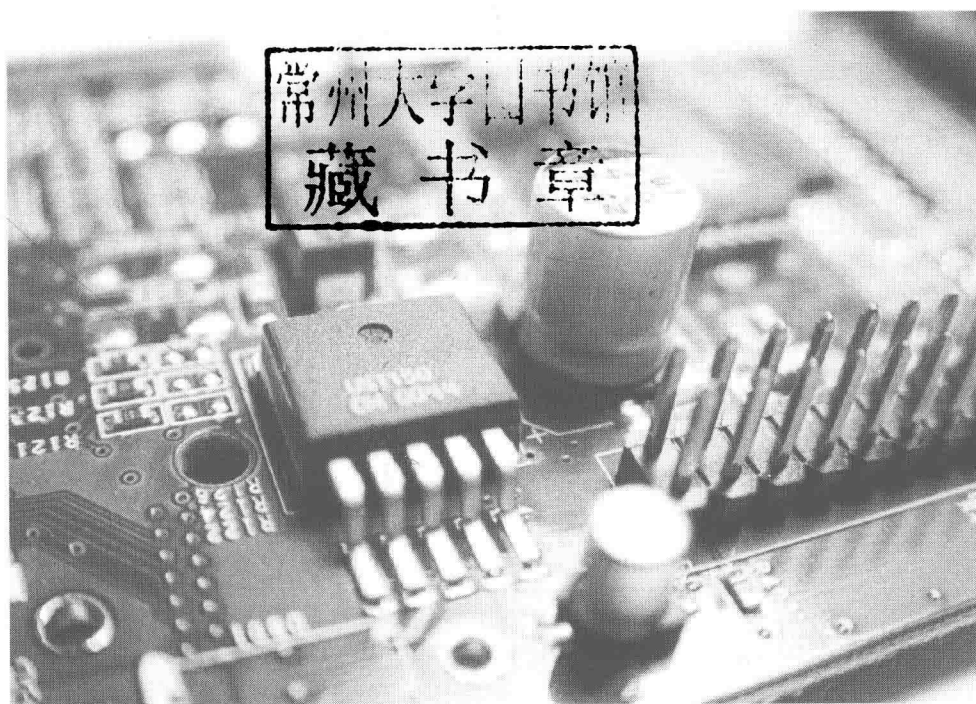


“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

中高职衔接电子技术专业系列教材

# 电工（高职）： 电工技术与应用 1

梁颖 主编  
刘毅 曾友州 副主编



航空工业出版社

北京

## 内 容 提 要

中高职衔接电工系列教材分为三册,第一册为中职教材,第二册和第三册为高职教材,三册教材既具有相对独立性又具有良好的衔接性。本册书为《电工(高职):电工技术与应用1》,主要内容为直流电路分析和正弦交流电路分析两个模块。每个模块以生活实例或趣味问题导入,从认知开始,到训练任务,再完成项目的设计与制作,实现从简单到复杂、教学做合一的教学和自主学习。

本书每模块都编排了思考与练习题,分为填空题、选择题、问答题等,可以作为平时课堂理论考核用题,还编排了习题,题型为计算题,可以作为平时作业用题。同时还配有电子课件,可以免费下载。

本书体系新颖,内容丰富,图文并茂,突出训练任务和项目制作,可作为中职、高职和中高职衔接的应用电子、电气自动化、机电一体化、电子组装技术与设备等专业的教材和教学参考书,也可供相关领域的工程技术人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

电工:电工技术与应用:高职.1 / 梁颖主编. --  
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 978-7-5165-0383-6

I. ①电… II. ①梁… III. ①电工技术—高等职业教  
育—教材 IV. ①TM

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第295784号

电工(高职):电工技术与应用1

Diangong (Gaozhi): Diangong Jishu Yu Yingyong 1

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

三河市兴达印务有限公司印刷

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:15.50

字数:365千字

印数:1—3000

定价:35.00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程序化应用性知识，以完成任务的教学程序化知识体系，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

本书是贯彻教育部“实行校企合作、工学结合，促进专业与产业对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、学历证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接”精神的中高职衔接的电子技术专业课程教材之一。本书针对中高职院校、中高职衔接的应用电子、电气自动化、电子组装技术与设备、电子产品检测、光机电应用技术、机电一体化等工科专业的学生学习特点、就业的知识和技能需求编写，也可供相关领域的工程技术人员参考。建议学时：中职160学时，高职120课时，可以根据不同专业的实际需求做调整。

全书分为三册，第一册为中职教材，第二册和第三册为高职教材，中高职教材既具有相对独立性又具有良好的衔接性。为便于大家选择购买，高职电工专业学生用书可选择第二册和第三册，如果是学时数很少的专业也可以只选择第二册，对于中高职衔接的学生用书还需选择第一册。本书采用实际典型电路和生活中常用的电路为知识、训练技能的载体；结合了项目制课程改革的教学过程，充分体现了教学做一体化课程内容结构；借鉴德国电气技术人员认证教材的优点，将行业职业标准、德国教材精华和典型案例有机整合，在创新教材编写结构的同时，进行内容重组和调整。每个模块均以生活实例或者趣味问题导入，从认知开始，到训练任务，再完成项目的设计与制作，实现从简单到复杂、教学做合一的教学和自主学习。

本书安排企业工程师担任副主编，与多家企业进行了紧密合作，校企结合共同编写，同时针对中高职学生的学习特点，根据专业岗位的知识和能力需求，深化工学结合，形成了本书的一些特点。

(1) 突出衔接、有机整合，整体化设计教材内容。对于中高职衔接教材，整体化设计尤为重要，教材的编写一定要符合中高职不同阶段的认知特点。中职学生的具有“抽象思维弱，形象思维强，好动”的特点，因此，教材的中职部分在编写时采取“先做后思考”的模式，即让学生先根据事先设定的任务“动手做”，进而在任务和工作过程中感悟和思考，来实现知识与技能、过程与方法的统一，在知识讲授时强调“如何用”，尽量减少理论分析和推导，注重技能的反复训练。而高职学生具有“抽象与形象思维并重、动静皆宜”的特点，因此教材在编写时采取“先思考后做”的模式，即先给出学完本章节后所要完成的训练任务，然后讲解训练任务所需的知识点，在讲解过程中注意理论的提升，尽量避免与中职教材的重复，知识具备后再完成相应的训练任务，通过不同的训练任务巩固所学知识、提高电工技能。

(2) 产教结合，对接国家职业标准，注重培养职业综合素质和能力。该系列教材



内容与相应的国家职业标准对接,中高职教材内容分别与国家“电子设备装接工”和“维修电工”职业鉴定要求相结合,将国家职业标准中应知、应会的相关知识点和技能点分别融入教材的相关内容之中。在中职教材中各学习模块后还专门设计了“考工模拟”板块,从理论测试和技能测试两方面对学生进行测试,融入职业资格证书认证培训。

(3) 创新形式,形式活泼,图文并茂。该系列教材文字通俗易懂,新颖活泼;版面编排图文并茂,版式灵活。教材用反映不同学习方式的图文,引导学生收集和处理信息;用图片形式引入学生的生活经验,激发学生学习兴趣;贴近实际,以图片的方式将教材内容可视化,创新编写形式。

(4) 一书多能,扮演不同角色。教材集教案、教学用书、学习用书、实验实训指导书和习题集于一体,方便实用。其中思考与练习分为填空、选择、问答题等,可以作为平时自测题,习题部分主要是计算题,可作为平时作业。

本书由成都航空职业技术学院梁颖担任总主编和中、下册主编,由四川省射洪县职业中专学校李建勋担任上册主编;成都航空职业技术学院曾友州、苏州苏净环保工程有限公司陈建担任上册副主编,科胜讯数字电视(成都)有限公司刘毅、成都航空职业技术学院曾友州担任中、下册副主编;参与编写的还有邹涯梅、曾方、胡莹、沈林、黄德开、王世江、康乐生、王智华、周胜军、徐波、杨艳玲、唐源等同志。

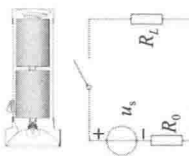
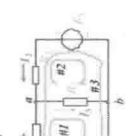
本书在编写过程中参考了大量的国内外资料,在此对这些文献的作者表示由衷的感谢。本书在编写过程中还得到了曲克敏博士、李学锋教授及校内外的广大同行饶蜀华、黄永林等同志的大力支持并提出宝贵意见,在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免还存在一些错误和不足,殷切希望读者批评指正。

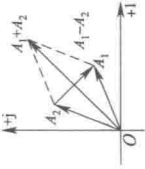
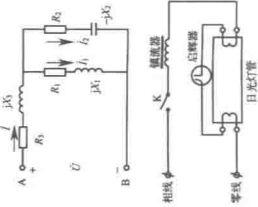
编者

2014年10月

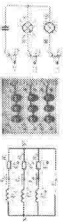
# 中高职衔接电工系列教材 《电工（高职）：电工技术与应用1》 知识与技能结构组成

| 册               | 章                 | 教学目标                                                                                                                                                 | 学习与工作任务           | 教学载体                                                                                                  | 认知                                                      | 训练任务                                                            | 项目制作                                                                                                                                | 课时 | 教学成果      |
|-----------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|
| 电工（高职）：电工技术与应用1 | 模块1<br>直流电<br>路分析 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 认知：掌握电路的基本概念和直流电路的分析方法</li> <li>• 训练任务：熟悉直流电路接线和测量</li> <li>• 项目制作：培养电工技术的实际应用能力，装配与调试 MF50 型万用表</li> </ul> | 1.1 建立电路模型测量电路物理量 | 各种生活中的实际电路和电路模型    | 1.1.1 认识电路<br>1.1.2 认识电路模型<br>1.1.3 计算并测量电路物理量          | 1. 建立实际电路的电路模型<br>2. 测量直流电路的电压、电流和电位                            | 1.4 装配、调试万用表<br><br>装配与调试 MF50 型万用表（30 学时）<br>载体：  | 6  | 训练任务报告、作业 |
|                 |                   |                                                                                                                                                      | 1.2 识别电路元件        | 电阻元件、电器元件、电感元件<br>  | 1.2.1 电阻元件<br>1.2.2 电容元件<br>1.2.3 电感元件<br>1.2.4 电压源与电流源 | 测定线性电阻与非线性电阻 $V-A$ 特性；用各种方法测量直流电阻                               |                                                                                                                                     | 8  | 训练任务报告、作业 |
|                 |                   |                                                                                                                                                      | 1.3 分析直流电路        | 各种简单和复杂的直流电路模型<br> | 1.3.1 基尔霍夫定律<br>1.3.2 直流电路分析方法<br>1.3.3 含受控源电路分析方法      | 1. 串、并、混联电路的测量；星形连接和三角形连接电阻等效<br>2. 基尔霍夫定律和叠加定理验证<br>3. 戴维南定理验证 | 教学成果：<br>制作成品 + 项目报告                                                                                                                | 20 | 训练任务报告、作业 |

续表

| 册                 | 章                    | 教学目标                                                                                                                                            | 学习与工作任务           | 教学载体                                                                                                  | 认知                                                                                    | 训练任务                                            | 项目制作                                                                                                         | 课时 | 教学成果      |
|-------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|
| 电工(高职): 电工技术与应用 1 | 模块 2<br>正弦交流<br>电路分析 | <ul style="list-style-type: none"><li>• 认知: 掌握交流电路的基本概念和分析方法</li><li>• 仿真和实训任务: 熟悉正弦交流电路接线和测量</li><li>• 项目制作: 培养电工技术的实际应用能力, 装配与调试收音机</li></ul> | 2.1 建立正弦交流电路的基本概念 | 示波器<br>            | 2.1.1 正弦量的三要素<br>2.1.2 正弦量的相位差<br>2.1.3 正弦量的有效值                                       | 认识单相正弦交流电路, 学会使用函数信号发生器、示波器、调压器和试电笔、交流电压表、交流电流表 | 装配与调试收音机 (30 学时)<br>载体:<br> | 4  | 训练任务报告、作业 |
|                   |                      |                                                                                                                                                 | 2.2 掌握数学工具——相量    | 关于相量的习题<br>        | 2.2.1 复数<br>2.2.2 正弦量的相量表示<br>2.2.3 元件 V-A 关系的相量表示<br>2.2.4 电路定律的相量表示                 |                                                 | 教学成果:<br>制作成品 + 项目报告                                                                                         | 4  |           |
|                   |                      |                                                                                                                                                 | 2.3 分析单相交流电路      | 单相交流电路模型、日光灯电路<br> | 2.3.1 RLC 串联电路分析<br>2.3.2 RLC 并联电路分析<br>2.3.3 正弦稳态电路的一般分析方法<br>2.3.4 正弦交流电路的功率和功率因数提高 | 安装日光灯电路, 实现用并联电容的方法提高电路的功率因数                    | 本项目应在模拟电子技术课程中实践, 本教材中未编写此部分内容                                                                               | 10 | 训练任务报告、作业 |

续表

| 册                 | 章                    | 教学目标 | 学习与工作任务          | 教学载体                                                                                                        | 认知                                                              | 训练任务                                                          | 项目制作 | 课时 | 教学成果             |
|-------------------|----------------------|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------|----|------------------|
| 电工(高职): 电工技术与应用 1 | 模块 2<br>正弦交流<br>电路分析 |      | 2.4 分析谐振<br>电路   | 收音机<br>                  | 2.4.1 串联谐振<br>电路分析<br>2.4.2 并联谐振<br>电路分析                        | 研究串联谐振现象, 加深对谐振条件和特点的理解; 学习 RLC 串联电路频率特性的测定方法; 研究电路参数对谐振特性的影响 |      | 4  | 训练<br>任务报<br>告、业 |
|                   |                      |      | 2.5 分析三相<br>交流电路 | 三相交流电路模型、三相实验灯箱、相序指示仪<br> | 2.5.1 三相电源<br>2.5.2 三相负载<br>2.5.3 三相电路的计算<br>2.5.4 三相电路的功率及功率测量 | 熟悉三相负载作星形连接和三角形连接的接线方法; 测量三相电路的电压、电流和功率                       |      | 10 | 训练<br>任务报<br>告、业 |

# 目 录

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| 模块1 直流电路分析 .....        | ( 1 )   |
| 学习目标 .....              | ( 1 )   |
| 国家职业标准要求 .....          | ( 1 )   |
| 学习导图 .....              | ( 3 )   |
| 1.1 建立电路模型测量电路物理量 ..... | ( 4 )   |
| 1.1.1 认识电路 .....        | ( 5 )   |
| 1.1.2 认识电路模型 .....      | ( 7 )   |
| 1.1.3 计算并测量电路物理量 .....  | ( 10 )  |
| 思考与练习 .....             | ( 24 )  |
| 1.2 识别电路元件 .....        | ( 26 )  |
| 1.2.1 电阻元件 .....        | ( 27 )  |
| 1.2.2 电容元件 .....        | ( 31 )  |
| 1.2.3 电感元件 .....        | ( 33 )  |
| 1.2.4 电压源与电流源 .....     | ( 35 )  |
| 思考与练习 .....             | ( 49 )  |
| 1.3 分析直流电路 .....        | ( 51 )  |
| 1.3.1 基尔霍夫定律 .....      | ( 52 )  |
| 1.3.2 直流电路分析方法 .....    | ( 56 )  |
| 1.3.3 含受控源电路分析方法 .....  | ( 85 )  |
| 思考与练习 .....             | ( 90 )  |
| 1.4 装配、调试万用表 .....      | ( 94 )  |
| 历史起源 .....              | ( 113 ) |
| 德国教材的学习与借鉴 .....        | ( 115 ) |
| 模块1习题 .....             | ( 116 ) |
| 模块2 正弦交流电路分析 .....      | ( 121 ) |
| 学习目标 .....              | ( 121 ) |
| 国家职业标准要求 .....          | ( 121 ) |
| 学习导图 .....              | ( 122 ) |
| 2.1 建立正弦交流电路的基本概念 ..... | ( 123 ) |
| 2.1.1 正弦量的三要素 .....     | ( 124 ) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 2.1.2 正弦量的相位差 .....          | (126) |
| 2.1.3 正弦量的有效值 .....          | (128) |
| 思考与练习 .....                  | (134) |
| 2.2 掌握数学工具——相量 .....         | (136) |
| 2.2.1 复数 .....               | (136) |
| 2.2.2 正弦量的相量表示 .....         | (138) |
| 2.2.3 元件伏安关系的相量表示 .....      | (140) |
| 2.2.4 电路定律的相量表示 .....        | (146) |
| 思考与练习 .....                  | (146) |
| 2.3 分析单相交流电路 .....           | (148) |
| 2.3.1 RLC 串联电路分析 .....       | (150) |
| 2.3.2 RLC 并联电路分析 .....       | (154) |
| 2.3.3 正弦稳态电路的一般分析方法 .....    | (159) |
| 2.3.4 正弦稳态电路的功率及功率因数提高 ..... | (162) |
| 思考与练习 .....                  | (177) |
| 2.4 分析谐振电路 .....             | (181) |
| 2.4.1 串联谐振电路分析 .....         | (181) |
| 2.4.2 并联谐振电路分析 .....         | (186) |
| 思考与练习 .....                  | (190) |
| 2.5 分析三相交流电路 .....           | (192) |
| 2.5.1 三相电源 .....             | (192) |
| 2.5.2 三相负载 .....             | (196) |
| 2.5.3 三相电路的计算 .....          | (198) |
| 2.5.4 三相电路的功率及功率测量 .....     | (206) |
| 思考与练习 .....                  | (212) |
| 历史起源 .....                   | (216) |
| 德国教材的学习与借鉴 .....             | (217) |
| 模块 2 习题 .....                | (218) |
| 附录 常用电工指示仪表面板符号说明 .....      | (226) |
| 参考文献 .....                   | (228) |
| 部分习题答案 .....                 | (231) |

# 模块1

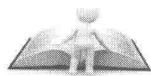
## 直流电路分析

众所周知，现代生活离不开电，电灯、电视、电话、电冰箱、电梯等都要用电。现代工农业生产少不了电，现代科学技术更离不开电。因此，作为 21 世纪的大学生，更有必要学习电的相关知识。模块 1 主要介绍电路的基本概念、基本定律及直流电路的分析方法，为后面分析各种电工电子电路奠定必要的基础。



### 学习目标

1. 了解电路、电路的基本组成及各部分的作用，建立简单电路模型；理解电路的基本物理量的含义，掌握其计算方法。能根据电路原理图进行简单电路的连接，会使用直流稳压电源，用仪表（电压表、电流表）测量电路基本物理量。
2. 了解电阻、电感、电容等电路元器件的外观、分类、应用、识别、检测和特性。会正确使用万用表，并对电路元件进行分类和简单测量。
3. 掌握欧姆定律、基尔霍夫定律等电路基本定律；熟练掌握等效变换法、网络方程法和网络定理法对电路进行分析和计算，并进行操作实验或电路仿真软件（Electronics Workbench, EWB）仿真实验。
4. 了解万用表的结构与工作原理，识读万用表原理图和装配图；掌握焊接基础知识，掌握万用表装配与调试方法，了解常用电子仪器仪表的使用方法。会查阅有关技术资料 and 工具书，能正确进行电子焊接并装接、调试万用表。



### 国家职业标准要求

鉴定工种 维修电工

分级：初级（一级）——中级（二级）——高级（三级）——技师（四级）——高级技师（五级）



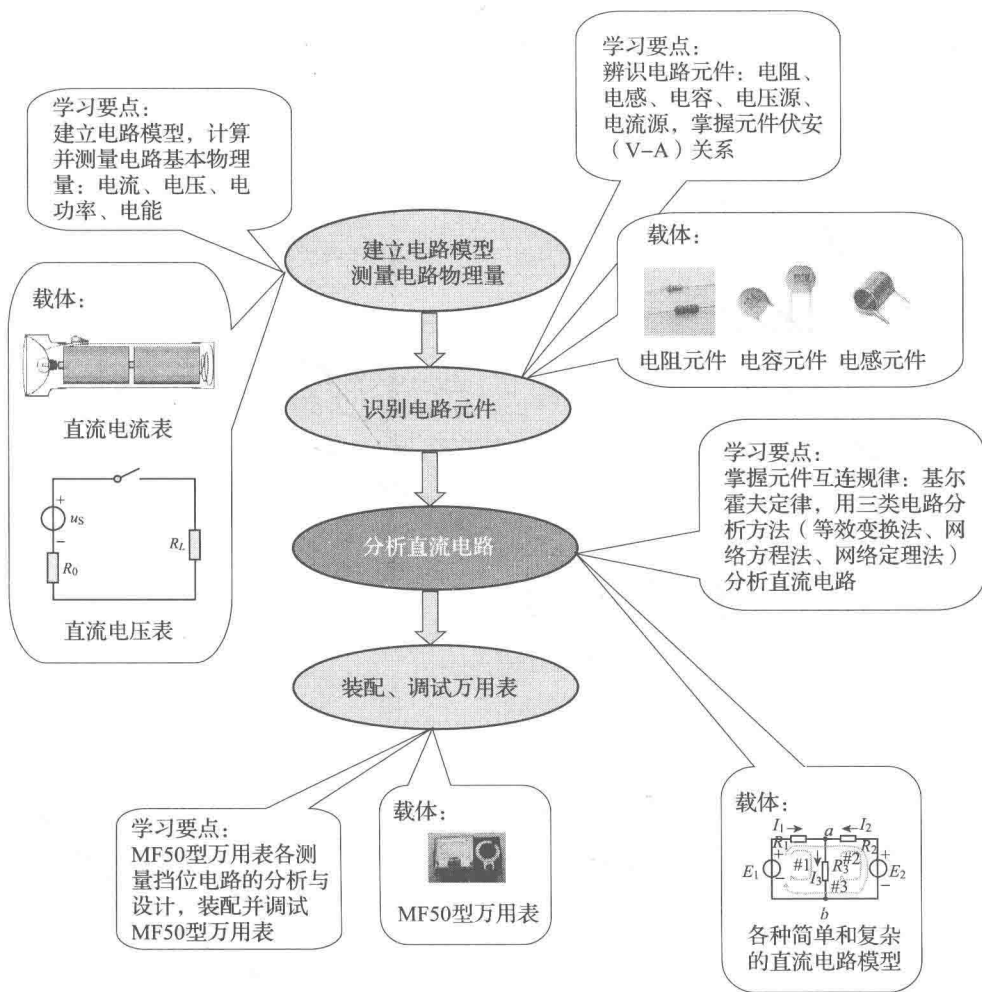
鉴定方式 理论考试 + 操作考试

技能鉴定点

| 职业（工种）名称 |      |   |   |   | 维修电工      | 等级 | 职业（工种）名称 |      |   |   |    | 维修电工                      | 等级 |
|----------|------|---|---|---|-----------|----|----------|------|---|---|----|---------------------------|----|
| 职业（工种）名称 |      |   |   |   |           | 五级 | 职业代码     |      |   |   |    |                           | 五级 |
| 序号       | 鉴定代码 |   |   |   | 鉴定点内容     |    | 序号       | 鉴定代码 |   |   |    | 鉴定点内容                     |    |
|          | 章    | 节 | 目 | 点 |           |    |          | 章    | 节 | 目 | 点  |                           |    |
|          | 1    |   |   |   | 基础知识与相关知识 |    | 9        | 1    | 1 | 1 | 9  | 电功与电功率的概念                 |    |
|          | 1    | 1 |   |   | 电工基础知识    |    | 10       | 1    | 1 | 1 | 10 | 电源的外特性                    |    |
|          | 1    | 1 | 1 |   | 直流电路      |    | 11       | 1    | 1 | 1 | 11 | 欧姆定律                      |    |
| 1        | 1    | 1 | 1 | 1 | 电阻的概念及计算  |    | 12       | 1    | 1 | 1 | 12 | 基尔霍夫定律                    |    |
| 2        | 1    | 1 | 1 | 2 | 电容器的概念    |    |          | 2    | 2 | 2 |    | 电工仪表及测量                   |    |
| 3        | 1    | 1 | 1 | 3 | 电流的概念     |    | 184      | 2    | 2 | 2 | 1  | 电工仪表的分类及符号                |    |
| 4        | 1    | 1 | 1 | 4 | 电位的概念及计算  |    | 185      | 2    | 2 | 2 | 2  | 测量误差的分类、测量误差的表示、减小测量误差的方法 |    |
| 5        | 1    | 1 | 1 | 5 | 电动势的概念    |    | 186      | 2    | 2 | 2 | 3  | 磁电系仪表                     |    |
| 6        | 1    | 1 | 1 | 6 | 电压的概念     |    | 187      | 2    | 2 | 2 | 4  | 直流电流的测量方法及电流表量程的扩大        |    |
| 7        | 1    | 1 | 1 | 7 | 内电路的概念    |    | 188      | 2    | 2 | 2 | 5  | 直流电流的测量方法及电流表量程的扩大        |    |
| 8        | 1    | 1 | 1 | 8 | 功耗的概念     |    | 194      | 2    | 2 | 2 | 11 | 万用表                       |    |
|          |      |   |   |   |           |    | 200      | 2    | 2 | 2 | 17 | 兆欧表                       |    |



## 学习导图



## 导图分析

我们按照对电路进行定量分析与设计所需要的要素来组织学习内容。定量分析电路首先需要建立电路模型，其次需要知道列电路方程时的未知数（电路基本物理量），另外列电路方程还得有依据，这个依据就是元件自身的约束关系（元件的  $V-A$  关系）和元件的互连规律（基尔霍夫定律），这些准备工作做好以后我们就可以进行电路分析了。分析电路的方法有等效变换法、网络方程法和网络定理法，我们要根据电路的不同特点选取适当的分析方法。在分析电路的基础上，可以进行简单电路的设计，考虑到大家刚接触到电路认知有限，MF50 型万用表电路的设计比较适合大家。