

职业教育课程改革规划新教材

# 电工技术基础与技能

## (电气电力类)

### (第2版)

孙立津 主编

电子工业出版社版权所有  
盗版必究

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书根据教育部颁布的《电工技术基础与技能教学大纲》编写，同时参考了有关行业的职业技能鉴定规范及技术工人等级考核标准。本书的特点是德育为先、突出实践、强化技能、内容前瞻、精练实用、详略有别、深浅适度、图文并茂、结构新颖、教法创新。

本书共分七个单元，包括走进电工技术、直流电路、电容和电感、单相正弦交流电路、三相正弦交流电路、用电保护和综合实训。

本书可以作为职业院校电类相关专业的教学用书，也可以作为相关专业的岗位培训用书和从事电工技术工作人员的自学参考书。

为了方便教师教学，本书还配有电子版的教师教学参考书和教学演示文稿，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

电工技术基础与技能：电气电力类 / 孙立津主编. —2 版. —北京：电子工业出版社，2016.8

ISBN 978-7-121-29754-0

电... 孙... 电工技术—中等专业学校—教材 . TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 201046 号

策划编辑：蒲 玥

责任编辑：蒲 玥

印 刷：

装 订：

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：787×1 092 1/16 印张：15.5 字数：396.8 千字

版 次：2010 年 8 月第 1 版

2016 年 8 月第 2 版

印 次：2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价：34.50 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) 88254888，88258888。

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

本书咨询联系方式：(010) 88254485，puyue@phei.com.cn。

# 前 言

本书依据教育部颁布的《电工技术基础与技能教学大纲》编写，同时参考了有关行业的职业技能鉴定规范及技术工人等级考核标准。第2版图书基本保持原有的整体内容和编写风格，对部分内容做了调整、补充或修改，增加补充了更多的信息化教学资源。

本书的编写坚持贯穿“以学生为主体，以能力为本位，以应用为目的，以就业为导向”的职教理念。

在编写过程中力求遵循以下原则：

**实用性：**突出以能力为本位的职教思想，面向企业需求，注重岗位能力。教学内容与实践相结合，教材结构与工作过程相结合，理论与实际相结合。

**趣味性：**以实践为主线，加大实例介绍，加强学生动手操作环节，激发、提高学生学习的兴趣。

**前瞻性：**注重新知识、新技术、新工艺、新材料、新设备、新方法的介绍，充分反映产业发展和时代特征。

内容方面力图体现以下特点：

“德育为先”、“突出实践”、“强化技能”、“内容前瞻”、“精练实用”、“详略有别”、“深浅适度”、“图文并茂”、“结构新颖”、“教法创新”。

在教材体系上：融入职业道德和职业意识教育，培养学生正确的择业观、创业精神及团队合作精神；紧扣专业培养目标和课程教学基本要求，满足职业岗位的需要；加大动脑动手环节，强化技能训练，突出实践应用；设立相应活动板块，引导学生主动学习、积极思维和探究，增强教学互动；体现新时期的职业教育特点。

在内容编排上：考虑职业院校学生知识现状，用科学与现代的观点组织和重构传统知识内容，本着“必需、够用”原则，突出电工技术基本理论的学习与基本技能的训练，体现实用性；增加反映新知识、新技术、新工艺、新材料、新设备、新方法的内容，体现先进性；参考相关行业职业资格鉴定标准和技术等级考核标准，与相应的考证和考级相衔接，满足职业岗位“应知”、“应会”的需要，体现应用性。

在编写形式上：为适应专业基础课的特点与需要，教材采用单元模式进行编排；单元开篇，设本单元内容简介，以实例介绍本单元将要学习些什么；本着“先感性、后理性”原则，每一个知识点都先建立物理模型，或实验或实例或故事或图片，先有一个感性认识；本着“理论联系实际”原则，把教学内容与生活生产中的实际应用紧密结合，实现“做中学、做中教”；本着“详略有别、深浅适度”原则，淡化理论推导，注重结论应用；多采用图片、图表和实例，图文并茂，增强感染力，体现趣味性；增添阅读材料，以拓展知识面。

本教材教学内容参考学时分配见下表：

单元	教学内容	建议学时
1	走进电工技术	4
2	直流电路	17
3	电容和电感	14
4	单相正弦交流电路	25
5	三相正弦交流电路	8
6	用电保护	4
7	综合实训：万用表的组装与调试	4
合计		76

本书由孙立津主编，尤晓云、张兆河参加编写。在编写中，参考了一些有关文献资料，特此表示衷心的感谢。

限于编者水平，书中会存在这样或那样的问题，敬请读者提出宝贵意见，以便修订时改正和进一步完善。

为了方便学校和教师实现教学改革和信息化教学的需求，本书还配有电子版的教师教学参考书（包括课程指南、教学建议、教学设计示例及习题解答参考）和教学演示文稿，请有此需要的教师登录华信教育资源网（[www.hxedu.com.cn](http://www.hxedu.com.cn)）免费注册后再进行下载。同时，可通过扫描每单元后面的二维码查阅每个单元的辅助教学微视频。在下载或使用教学资源中遇到问题时，请在华信教育资源网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail：[hxedu@phei.com.cn](mailto:hxedu@phei.com.cn)）。

编者

2016年7月



扫描阅读



教学参考书在手  
电工技术课不愁

# 目 录

单元 1 走进电工技术	1
1.1 认识电工实训室	1
1.1.1 实训室的电源配置	2
1.1.2 常用电工工具与基本电工仪表	2
1.1.3 实训规则与安全电压	7
1.2 安全用电	8
1.2.1 触电与触电防护	9
1.2.2 电气火灾的防范与扑救	11
1.2.3 实训：模拟练习触电现场处理与灭火器的使用	12
单元小结	12
单元复习题	13
教学微视频	13
单元 2 直流电路	14
2.1 电路与电路模型	15
2.1.1 电路的组成与电路图	15
2.1.2 电路模型及工作状态	16
2.1.3 电池及应用	17
2.1.4 实训：识、画电路图 识别常用电池	19
2.2 电路的基本物理量及其测量	20
2.2.1 电流和参考方向	20
2.2.2 电动势、电压和电位	21
2.2.3 电能和电功率	24
2.2.4 实验：直流电路电流、电压的测量	25
2.3 电阻	27
2.3.1 电阻及其特性	28
2.3.2 电阻器	29
2.3.3 实验：电阻的测量	34
2.4 欧姆定律	40
2.4.1 欧姆定律	40
2.4.2 电阻的串联、并联及混联	43
2.4.3 实验：电源的外特性	50
2.5 实训：常用电工材料与导线的连接	54
2.6 基尔霍夫定律	61



2.6.1	复杂电路	61
2.6.2	实验：节点电流和回路电压的规律	62
2.6.3	基尔霍夫定律的应用	64
2.7	戴维宁定理	67
2.7.1	戴维宁定理	67
2.7.2	戴维宁定理的应用	68
2.7.3	实验：用实验法求二端网络的等效电路	69
2.8	负载获得最大功率的条件及其应用	71
2.8.1	负载获得最大功率的条件	71
2.8.2	负载获得最大功率条件的应用	72
2.9	实训：电阻性电路故障的检查	72
	单元小结	75
	单元复习题	77
	教学微视频	81
单元3	电容和电感	82
3.1	电容	83
3.1.1	电容器和电容量	83
3.1.2	电容器的连接	87
3.1.3	实验：电容器的充电和放电 电容器的检测	90
3.2	磁场与电磁感应	94
3.2.1	磁场与磁感线	94
3.2.2	实验：电流的磁场	95
3.2.3	磁场的描述	97
3.2.4	磁场对电流的作用	99
3.2.5	电磁感应	101
3.3	磁路	104
3.3.1	磁路的概念	104
3.3.2	磁化与磁性材料	106
3.3.3	涡流与磁屏蔽	109
3.4	电感	111
3.4.1	电感器和电感量	111
3.4.2	电感器的参数	113
3.4.3	实训：电感器的检测	113
3.5	互感	114
3.5.1	互感现象	114
3.5.2	互感线圈的同名端	115
3.5.3	变压器	116
	单元小结	119
	单元复习题	121
	教学微视频	123

单元 4 单相正弦交流电路	124
4.1 实训：交流电路的认识	125
4.2 正弦交流电的基本物理量	131
4.2.1 解析式与波形图	132
4.2.2 瞬时值、最大值和有效值	132
4.2.3 周期、频率和角频率	133
4.2.4 相位、初相和相位差	134
4.2.5 正弦交流电的三要素	135
4.3 旋转矢量法	136
4.3.1 正弦量的旋转矢量表示法	137
4.3.2 正弦量表示法的相互转换	137
4.4 单一参数的交流电路	139
4.4.1 纯电阻交流电路	139
4.4.2 纯电感交流电路	141
4.4.3 纯电容交流电路	143
4.4.4 实验：信号发生器、毫伏表和示波器的使用	145
4.5 串联交流电路	153
4.5.1 RL 串联电路	153
4.5.2 RC 串联电路	156
4.5.3 RLC 串联电路	157
4.5.4 实验：交流串联电路的观察与测量	160
4.6 实训：常用电光源的认识与荧光灯的安装	164
4.7 交流电路的功率	169
4.7.1 瞬时功率	170
4.7.2 有功功率	171
4.7.3 无功功率	172
4.7.4 视在功率	173
4.7.5 功率因数	174
4.8 电能的测量与节能	175
4.8.1 实训：电能计量仪表	175
4.8.2 提高功率因数的意义与方法	177
4.8.3 实验：提高感性电路的功率因数	179
4.9 谐振	182
4.9.1 串联电路的谐振	182
4.9.2 并联电路的谐振	186
4.9.3 实验：串联谐振电路	188
4.10 实训：照明电路配电板的安装	190
单元小结	194
单元复习题	196
教学微视频	197



单元5 三相正弦交流电路	198
5.1 三相正弦电源	199
5.1.1 三相正弦电源的概念	199
5.1.2 三相正弦电源的连接	200
5.2 三相交流负载	203
5.2.1 对称负载与不对称负载	203
5.2.2 三相对称负载的星形连接	204
5.2.3 实验：三相对称负载星形连接时的电压与电流	206
5.3 三相电路的功率	207
5.3.1 三相功率的基本关系	208
5.3.2 对称三相电路的功率	208
单元小结	209
单元复习题	210
教学微视频	211
单元6 用电保护	212
6.1 保护接地和保护接零	213
6.1.1 保护接地	213
6.1.2 保护接零	214
6.2 电气安全操作和触电现场处理	216
6.2.1 电气安全操作规程	216
6.2.2 触电现场处理方法	218
6.3 实训：电源插座安装 触电现场救护	221
单元小结	222
单元复习题	222
教学微视频	223
单元7 综合实训：万用表的组装与调试	224
7.1 万用表的基本电路与内部结构	225
7.1.1 万用表的基本电路	225
7.1.2 万用表的内部结构	227
7.2 万用表的装配与调试	228
7.2.1 万用表的装配	228
7.2.2 万用表的调试	235
单元小结	236
单元复习题	237
教学微视频	237
参考文献	238