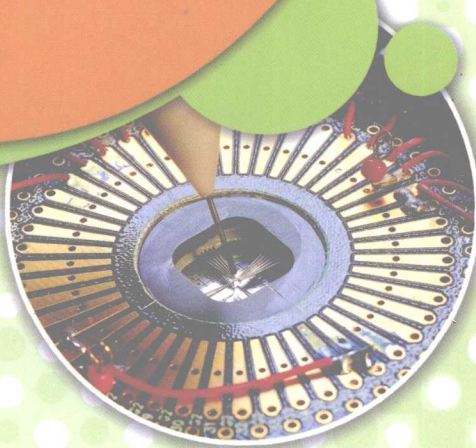




中等职业教育“十一五”规划教材  
中职中专电子技术应用专业系列教材

# 电工技能训练 与考核项目教程

余春辉 主编



本书配有免费电子课件  
下载地址: [www.abook.cn](http://www.abook.cn)



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)



中等职业教育“十一五”规划教材  
中职中专电子技术应用专业系列教材

实用模拟电子技术项目教程

实用数字电子技术项目教程

电子技术基础与应用

实用电工基础与测量

单片机原理与实训教程

电机与电力拖动项目教程

**电工技能训练与考核项目教程**

电子测量技术与应用项目教程

电子整机维修项目教程

PLC应用技术项目教程

传感器与检测技术项目教程

电子整机装配工艺与实训

电子CAD电路设计项目教程

电子产品设计与制作项目教程

- ▶▶ 以市场需求为导向的专业课程选择
- ▶▶ 以任务引领、项目驱动为课程开发策略，配有整套免费课件
- ▶▶ 打破以往完整的知识体系结构，向工作过程系统化方向发展



中等职业教育“十一五”规划教材

中职中专电子技术应用专业系列教材

# 电工技能训练与考核项目教程

余春辉 主编

吴云 倪燕 叶云汉 副主编

科学出版社

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书根据初级、中级维修电工国家标准与职业学校课程改革“以就业为导向,以能力为本位”的新思路而编写。书中系统介绍了安全用电常识、常用电工仪表的使用、常用电工工具和电工基本操作技能、照明与动力线路的安装、常用电动机的拆装与检修、认识常用低压电器、交流异步电动机的控制线路和典型机床电气控制电路的排故,共八个项目。各项目之间既相互联系又独立成章,融电工技能与技能鉴定考核为一体,采用项目—任务驱动教学模式,旨在使学生掌握适度的理论知识,并重在提高实践动手能力,获得岗位技能。

本书可以作为中等职业学校电子电工类、机电类各专业教材,也可作为维修电工培训考证教材及维修电工的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

电工技能训练与考核项目教程/余春辉主编. —北京:科学出版社, 2009

(中等职业教育“十一五”规划教材·中职中专电子技术应用专业系列教材)

ISBN 978-7-03-024146-7

I. 电… II. 余… III. 电工技术-专业学校-教材 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 028943 号

责任编辑:陈砺川/责任校对:赵 燕

责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏立印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2009年3月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009年3月第一次印刷 印张:18 3/4

印数:1—3 000 字数:421 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135763-8020

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

# 中职中专电子技术应用专业系列教材

## 编 委 会

顾 问 杨乐文

主 任 罗国强

编 委 (按姓氏笔画顺序排列)

王国玉 叶云汉 刘占娟 朱向阳 邢贵宁 李中显  
张修达 罗 伟 赵进学 陶 健 蒋从根 舒伟红  
管 莉



## 序

教材是影响教学效果最重要的因素之一。职业教育的教材对教学的影响更为巨大。职业教育以就业为导向,理论与实践紧密联系,理论围着实践转,学生在实践过程中了解理论、掌握理论,同时通过理论对实践的指导来不断巩固理论,最终把理论融入到实践中,内化成自己的理论知识。这是职业教育与普通教育最大的不同之处,是我们开发、编写新时代职教教材有必要遵循的原则,也是创新创优职教教材的活水源泉。

项目任务式教学教材就很好地体现了职业教育理论与实践融为一体这一显著特点。它把一门学科所包含的知识有目的地分解分配给一个个项目或者任务,理论完全为实践服务,学生要达到并完成实践操作的目的就必须先掌握与该实践有关的理论知识。而实践又是一个个有着能引起学生兴趣的可操作的项目,这好比一项有趣的登山运动,登山是目标,为了登上山峰,则必须了解登山的方法、技巧、线路及安全措施。这是一种在目标激励下的了解和学习,是一种完全在自己的主观能动性驱动下的学习,可以肯定这种学习是一种主动的有效的学习。

编写教材是一项创造性的工作,一本好教材凝聚着编写人员的大量心血。今天职业教育的巨大发展和光明前景,离不开这些致力于好教材开发的职教工作者们。现在奉献给大家的这套中中专电子应用技术系列教材,是在新形势下根据职业教育教与学的特点,在经历了多年的教学改革实践探索后,编写出的比较好的教材。该系列教材体现了作者对项目任务教学的理解,体现了对学科知识的系统把握,体现了对以工作过程为导向的教学改革的深刻领会。其主要特点有三。

第一,专业课程的选择以市场需求为导向,以培养具备从事制造企业电子类产品和电气与控制设备的安装、调试、维修的专业技能,并具有一定的电子产品开发与制作能力和初步的生产作业管理能力的高素质技能型人才为目标。毕业生可从事制造类企业电类产品生产一线的操作,低压电气设备的保养和维修,电子整机产品的装配、调试、维修等工作;也可从事电类产品生产一线的相关检验、管理等工作;经过企业的再培养,还可从事电类产品的工艺设计及营销、售后服务等工作。

第二,以任务引领、项目驱动为课程开发策略。把曾经系统、繁琐、难以理解的电子技术学科理论知识通过一个个实践项目分解开来,使学生易于了解与掌握。教材的每个任务单元包含着完整的完成任务的操作过程,使学生可以一步步完成任务。每次任务完成,均给学生适当评分结果。通过完成培养岗位技能而设计的典型产品或服务,使学生获得某工作任务所需要的综合职业能力;通过完成工作任务所获得的成果,以激发学生的成就感。

第三,打破传统的完整的知识体系结构,向工作过程系统化方向发展。采用让学生学会完成完整的工作过程的课程模式,紧紧围绕工作任务完成的需要来选择课程内容,不强调知识的系统性,而注重内容的实用性和针对性,知识够用即可,介绍的知识是该



## 前 言

本着职业教育“以就业为导向，以能力为本位”的宗旨，为培养实用型技术人才，促进就业和再就业，我们根据国家维修电工初、中级技能鉴定标准，编写了本教材。本教材重点强化电工技能操作训练，采用“项目—任务”驱动教学模式，融电工技能与鉴定考核为一体，力求化繁为简，通俗易懂。它不仅适用于职业学校电工电子类专业的教学，也适于社会电工技术培训与自学使用。

本教材的编写特色如下。

1) 以职业定向为依据。以国家对初级和中级维修电工技能鉴定的要求为大纲，以技能与考证相结合为原则，以现实社会和地方经济对人才的需求为依据。

2) 以培养能力为主线。以培养学生的实际操作技能、解决实际问题的能力，以及就业后拓展生存空间所必备的素质为主线。

3) 以全面发展为宗旨。本教材囊括了目前维修电工应具备的所有知识，力求系统而全面，突出技能训练，旨在提高学生的技能水平。

4) 以坚持创新为方向。本教材与时代同步，增加新知识、新工艺、新产品、新技术等内容。课程的编排方式采用项目模块方式，每一模块由几个任务组成，任务又由读一读、做一做、议一议、练一练和评一评五个部分组成。

读一读：以“必需够用”为原则，围绕学习任务阐述理论知识，力求语句简练，通俗易懂，图文并茂，使知识更具有直观性，易于学生的自学。

做一做：通过一定课时的实际操作训练，完成特定操作任务，提高学生操作技能，培养学生的实际操作能力。

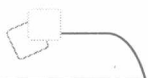
议一议：主要讨论在实际操作中碰到哪些问题，如何解决，以及更深入的问题思考。通过讨论，拓展学生思维，培养学生分析问题和解决问题的能力。

练一练：在完成实训任务的基础上，进行更深层次的技能训练，以拓展学生的技能。

评一评：为使学生可以在较短时间内对所学知识的掌握情况得到检测和直接反馈，采取以学生为主，教师为辅的方式，进行讨论和评价，以激励学生的学习。

本教材由浙江省浦江县职业技术学校余春辉担任主编，由义乌城镇职业学校吴云、宁波市余姚职业教育中心倪燕、缙云职业中专叶云汉担任副主编。其中，项目一、二、五由余春辉编写，项目三、四由倪燕编写，项目六、七由吴云编写，项目八由叶云汉编写。项目一～三的模拟试题由缙云职业中专舒伟红编写，项目四～六的模拟试题由浙江长兴职教中心费新华编写，项目七和项目八的模拟试题由浙江省乐清市职业中专陈尔标编写，排版及书中部分插图的拍摄与绘制工作由浦江县教学研究与教师培训中心陈武汉





负责。全书由余春辉统稿，由浙江工业大学曹李民教授主审，参加审稿的还有金华市教研室张国红老师。

在本教材的编写过程中，我们参考了相关书刊和资料，也采纳了一些一线电工师傅长期积累的经验，在此一并向他们表示感谢。

参加本教材编写的老师都是工作在一线的电工电子类资深教师和浙江省电工技能鉴定考评员，具有丰富的教学经验、实际操作能力及技能鉴定经验。由于时间仓促及水平有限，书中难免存在疏漏和错误，望读者批评指正，以便修订，使本教材更加完善，更加实用。

本教材配有免费下载的课件，包括授课用 ppt 及习题答案，欢迎到科学出版社职教技术出版中心网站 [www.abook.cn](http://www.abook.cn) 下载使用。

余春辉

2009 年 1 月

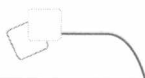
## 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 项目一 安全用电常识               | 1  |
| 任务一 触电现场的抢救              | 2  |
| 知识 1 触电的类型和方式            | 2  |
| 知识 2 触电急救的方法             | 4  |
| 实训 触电急救                  | 6  |
| 任务二 触电的防护技术              | 8  |
| 知识 1 常用安全用电防护措施          | 8  |
| 知识 2 触电的防护技术             | 9  |
| 知识 3 防火/防爆/防雷            | 14 |
| 实训 漏电保护装置的安装             | 15 |
| 模拟试题一                    | 17 |
| 项目二 常用电工仪表的使用            | 20 |
| 任务一 万用表的使用与维护            | 21 |
| 知识 1 指针式万用表的使用方法         | 21 |
| 知识 2 数字万用表的使用方法          | 23 |
| 实训 1 万用表转换开关的使用和读数       | 25 |
| 实训 2 用万用表测量电阻            | 27 |
| 实训 3 用万用表测量直流电压和直流电流     | 29 |
| 实训 4 用万用表测量交流电压          | 31 |
| 任务二 绝缘电阻表/接地电阻仪/钳形电流表的使用 | 34 |
| 知识 1 绝缘电阻表               | 34 |
| 知识 2 接地电阻仪               | 35 |
| 知识 3 钳形电流表               | 36 |
| 实训 1 用绝缘电阻表测量电动机的绝缘电阻    | 37 |
| 实训 2 用接地电阻仪测量接地电阻        | 39 |
| 实训 3 用钳形电流表测量电动机电流       | 39 |
| 任务三 示波器的使用               | 42 |
| 知识 双踪示波器                 | 42 |
| 实训 用示波器检测各种波形            | 43 |
| 模拟试题二                    | 46 |
| 项目三 常用电工工具和电工基本操作技能      | 49 |
| 任务一 常用电工工具的识别与使用         | 50 |
| 知识 1 螺钉旋具                | 50 |



|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 知识 2 电工用钳 .....                  | 51 |
| 知识 3 电工刀 .....                   | 53 |
| 知识 4 扳手 .....                    | 54 |
| 知识 5 验电器 .....                   | 55 |
| 实训 1 常用电工工具的识别 .....             | 57 |
| 实训 2 常用电工工具的使用 .....             | 58 |
| 实训 3 低压验电器的使用 .....              | 59 |
| <b>任务二 常用导线线头绝缘层的剖削</b> .....    | 62 |
| 知识 1 导线的种类 .....                 | 62 |
| 知识 2 导线线头绝缘层的剖削 .....            | 64 |
| 实训 1 导线的选择 .....                 | 65 |
| 实训 2 导线的剖削 .....                 | 67 |
| <b>任务三 常用导线的连接与绝缘层恢复</b> .....   | 69 |
| 知识 1 铜芯导线的连接 .....               | 69 |
| 知识 2 铝芯导线的连接 .....               | 71 |
| 知识 3 导线与接线柱的连接 .....             | 73 |
| 知识 4 导线绝缘层的恢复 .....              | 74 |
| 实训 1 导线的连接 .....                 | 75 |
| 实训 2 导线绝缘层的恢复 .....              | 76 |
| 实训 3 导线与接线柱的连接 .....             | 76 |
| <b>模拟试题三</b> .....               | 78 |
| <b>项目四 照明与动力线路的安装</b> .....      | 82 |
| <b>任务一 塑料护套线的设计与安装</b> .....     | 83 |
| 知识 1 设计工艺要求 .....                | 83 |
| 知识 2 塑料护套线的安装步骤 .....            | 84 |
| 实训 塑料护套线配线 .....                 | 85 |
| <b>任务二 槽板布线的设计与安装</b> .....      | 87 |
| 知识 1 槽板布线的安装步骤 .....             | 88 |
| 知识 2 槽板布线的注意事项 .....             | 89 |
| 实训 槽板布线 .....                    | 89 |
| <b>任务三 PVC 管线路的简单设计与安装</b> ..... | 91 |
| 知识 1 PVC 管线路的简单设计与安装 .....       | 92 |
| 知识 2 管线的弯曲 .....                 | 92 |
| 实训 PVC 管布线 .....                 | 93 |
| <b>任务四 白炽灯电路的安装</b> .....        | 94 |
| 知识 白炽灯电路的安装 .....                | 95 |
| 实训 1 一只单联开关控制一盏灯线路的操作 .....      | 98 |
| 实训 2 两只双联开关控制一盏灯线路的操作 .....      | 99 |

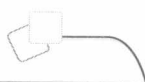
|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 任务五 荧光灯电路的安装 .....             | 101 |
| 知识 荧光灯线路的安装 .....              | 101 |
| 实训 荧光灯控制线路的安装与维修 .....         | 103 |
| 任务六 量电和配电装置的安装 .....           | 106 |
| 知识 1 单相电能表的安装 .....            | 106 |
| 知识 2 三相电能表的接线 .....            | 107 |
| 知识 3 低压配电箱的安装 .....            | 108 |
| 实训 1 安装单相电能表 .....             | 109 |
| 实训 2 安装低压配电箱 .....             | 110 |
| 模拟试题四 .....                    | 112 |
| 项目五 常用电动机的拆装与检修 .....          | 116 |
| 任务一 三相笼型异步电动机的拆装 .....         | 117 |
| 知识 1 三相笼型异步电动机的结构与工作原理 .....   | 117 |
| 知识 2 电动机的铭牌 .....              | 118 |
| 知识 3 三相笼型异步电动机的拆卸 .....        | 120 |
| 知识 4 三相笼型异步电动机的装配 .....        | 122 |
| 知识 5 电动机装配后应进行的检验项目 .....      | 122 |
| 实训 三相笼型异步电动机的拆装 .....          | 123 |
| 任务二 三相笼型异步电动机常见故障处理 .....      | 126 |
| 知识 1 三相笼型异步电动机的故障检测思路 .....    | 126 |
| 知识 2 三相笼型异步电动机的常见故障与处理方法 ..... | 126 |
| 实训 三相笼型异步电动机的检测、故障分析及排除 .....  | 128 |
| 任务三 单相异步电动机的拆装 .....           | 134 |
| 知识 1 单相异步电动机的结构与工作原理 .....     | 134 |
| 知识 2 几种家用电器中的单相交流异步电动机 .....   | 135 |
| 实训 单相异步电动机的拆装 .....            | 136 |
| 任务四 单相异步电动机常见故障检修 .....        | 139 |
| 知识 单相异步电动机的常见故障分析及处理方法 .....   | 139 |
| 实训 吊式风扇的故障分析与处理 .....          | 140 |
| 任务五 直流电动机的拆装与检修 .....          | 142 |
| 知识 1 直流电动机简介 .....             | 142 |
| 知识 2 直流电动机的结构和工作原理 .....       | 143 |
| 知识 3 直流电动机的拆装 .....            | 144 |
| 知识 4 直流电动机的常见故障及排除方法 .....     | 145 |
| 实训 直流电动机的拆装 .....              | 146 |
| 模拟试题五 .....                    | 147 |
| 项目六 常用低压电器 .....               | 152 |
| 任务一 常用开关的认识 .....              | 153 |



|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 知识 1 刀开关 .....                   | 153 |
| 知识 2 铁壳开关 .....                  | 154 |
| 知识 3 组合开关 .....                  | 155 |
| 知识 4 自动空气开关 .....                | 156 |
| 实训 低压开关的拆装 .....                 | 157 |
| 任务二 熔断器的认识 .....                 | 159 |
| 知识 熔断器 .....                     | 160 |
| 实训 熔断器的识别与维修 .....               | 162 |
| 任务三 主令电器的认识 .....                | 164 |
| 知识 1 按钮 .....                    | 164 |
| 知识 2 位置开关 .....                  | 165 |
| 知识 3 万能转换开关 .....                | 166 |
| 知识 4 主令控制器 .....                 | 167 |
| 实训 主令电器的识别与检修 .....              | 169 |
| 任务四 交流接触器的拆装和校验 .....            | 171 |
| 知识 交流接触器 .....                   | 171 |
| 实训 交流接触器的拆装与检修 .....             | 174 |
| 任务五 热继电器的认识和校验 .....             | 176 |
| 知识 热继电器 .....                    | 176 |
| 实训 热继电器的拆装与检修 .....              | 178 |
| 任务六 时间继电器与速度继电器的拆装与校验 .....      | 180 |
| 知识 1 时间继电器 .....                 | 181 |
| 知识 2 速度继电器 .....                 | 182 |
| 实训 时间继电器的拆装与校验 .....             | 183 |
| 模拟试题六 .....                      | 185 |
| 项目七 交流异步电动机的控制线路 .....           | 190 |
| 任务一 三相异步电动机的正转控制线路 .....         | 191 |
| 知识 1 电路图和接线图 .....               | 191 |
| 知识 2 单向起动控制电路 .....              | 194 |
| 实训 1 点动控制线路的安装 .....             | 196 |
| 实训 2 具有过载保护的接触器自锁正转控制线路的安装 ..... | 200 |
| 任务二 三相异步电动机的正/反转控制线路 .....       | 202 |
| 知识 1 接触器连锁的正/反转控制线路 .....        | 203 |
| 知识 2 按钮连锁的正/反转控制线路 .....         | 204 |
| 知识 3 按钮、接触器双重连锁的正/反转控制线路 .....   | 204 |
| 实训 1 接触器连锁正/反转控制线路的安装 .....      | 205 |
| 实训 2 按钮连锁正/反转控制线路的安装 .....       | 207 |
| 实训 3 双重连锁正/反转控制线路的安装 .....       | 208 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 任务三 位置控制与自动往返控制 .....               | 210 |
| 知识 1 位置控制线路 .....                   | 211 |
| 知识 2 自动往返控制线路 .....                 | 211 |
| 实训 自动往返控制线路的安装与检修 .....             | 213 |
| 任务四 顺序控制 .....                      | 215 |
| 知识 1 主电路实现顺序控制 .....                | 215 |
| 知识 2 控制电路实现顺序控制 .....               | 215 |
| 实训 电动机实现顺序控制 .....                  | 217 |
| 任务五 三相异步电动机的降压起动控制线路 .....          | 218 |
| 知识 1 三相异步电动机的起动 .....               | 219 |
| 知识 2 串电阻降压起动 .....                  | 219 |
| 知识 3 Y- $\Delta$ 降压起动控制线路 .....     | 221 |
| 实训 Y- $\Delta$ 降压起动控制线路的安装与检修 ..... | 223 |
| 任务六 三相异步电动机的制动控制线路 .....            | 225 |
| 知识 1 机械制动 .....                     | 226 |
| 知识 2 电力制动 .....                     | 226 |
| 实训 双重连锁正/反转起动能制制动线路的安装与检修 .....     | 229 |
| 任务七 双速异步电动机的控制线路 .....              | 231 |
| 知识 1 双速异步电动机定子绕组的连接 .....           | 232 |
| 知识 2 双速异步电动机的控制线路 .....             | 232 |
| 实训 双速异步电动机控制线路的安装 .....             | 234 |
| 模拟试题七 .....                         | 235 |
| 项目八 典型机床电气控制电路的排故 .....             | 242 |
| 任务一 车床控制线路排故 .....                  | 243 |
| 知识 1 如何阅读机床的电气原理图 .....             | 243 |
| 知识 2 机床的一般检查和分析方法 .....             | 243 |
| 知识 3 车床电路分析 .....                   | 245 |
| 实训 C6140 车床控制线路故障检修 .....           | 249 |
| 任务二 M7120 平面磨床排故 .....              | 251 |
| 知识 1 M7120 平面磨床的控制线路 .....          | 251 |
| 知识 2 M7120 平面磨床控制线路的故障分析与排除 .....   | 254 |
| 实训 M7120 平面磨床控制线路的故障检修 .....        | 258 |
| 任务三 镗床控制线路排故 .....                  | 259 |
| 知识 1 T68 卧式镗床的控制线路 .....            | 259 |
| 知识 2 T68 卧式镗床控制线路的故障分析与排除 .....     | 263 |
| 实训 T68 卧式镗床控制线路的故障检修 .....          | 267 |
| 任务四 万能铣床控制线路排故 .....                | 268 |
| 知识 1 X62W 万能铣床的控制线路 .....           | 268 |





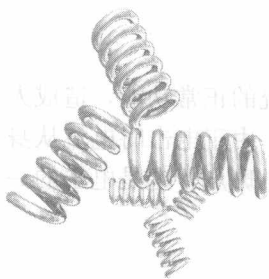
|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 知识 2 X62W 万能铣床控制线路的故障分析与排除 ..... | 272 |
| 实训 X62W 万能铣床控制线路的故障检修 .....      | 276 |
| 模拟试题八 .....                      | 278 |
| 参考文献 .....                       | 284 |
| 附录 1 常用电气符号 .....                | 285 |
| 附录 2 常用电气图形符号 .....              | 286 |
| 附录 3 常用电气文字符号 .....              | 287 |
| 附录 4 常用电气元件的型号 .....             | 288 |
| 附录 5 常用电气元件的规格 .....             | 289 |
| 附录 6 常用电气元件的用途 .....             | 290 |
| 附录 7 常用电气元件的符号 .....             | 291 |
| 附录 8 常用电气元件的图形符号 .....           | 292 |
| 附录 9 常用电气元件的文字符号 .....           | 293 |
| 附录 10 常用电气元件的型号 .....            | 294 |
| 附录 11 常用电气元件的规格 .....            | 295 |
| 附录 12 常用电气元件的用途 .....            | 296 |
| 附录 13 常用电气元件的符号 .....            | 297 |
| 附录 14 常用电气元件的图形符号 .....          | 298 |
| 附录 15 常用电气元件的文字符号 .....          | 299 |
| 附录 16 常用电气元件的型号 .....            | 300 |
| 附录 17 常用电气元件的规格 .....            | 301 |
| 附录 18 常用电气元件的用途 .....            | 302 |
| 附录 19 常用电气元件的符号 .....            | 303 |
| 附录 20 常用电气元件的图形符号 .....          | 304 |
| 附录 21 常用电气元件的文字符号 .....          | 305 |
| 附录 22 常用电气元件的型号 .....            | 306 |
| 附录 23 常用电气元件的规格 .....            | 307 |
| 附录 24 常用电气元件的用途 .....            | 308 |
| 附录 25 常用电气元件的符号 .....            | 309 |
| 附录 26 常用电气元件的图形符号 .....          | 310 |
| 附录 27 常用电气元件的文字符号 .....          | 311 |
| 附录 28 常用电气元件的型号 .....            | 312 |
| 附录 29 常用电气元件的规格 .....            | 313 |
| 附录 30 常用电气元件的用途 .....            | 314 |
| 附录 31 常用电气元件的符号 .....            | 315 |
| 附录 32 常用电气元件的图形符号 .....          | 316 |
| 附录 33 常用电气元件的文字符号 .....          | 317 |
| 附录 34 常用电气元件的型号 .....            | 318 |
| 附录 35 常用电气元件的规格 .....            | 319 |
| 附录 36 常用电气元件的用途 .....            | 320 |
| 附录 37 常用电气元件的符号 .....            | 321 |
| 附录 38 常用电气元件的图形符号 .....          | 322 |
| 附录 39 常用电气元件的文字符号 .....          | 323 |
| 附录 40 常用电气元件的型号 .....            | 324 |
| 附录 41 常用电气元件的规格 .....            | 325 |
| 附录 42 常用电气元件的用途 .....            | 326 |
| 附录 43 常用电气元件的符号 .....            | 327 |
| 附录 44 常用电气元件的图形符号 .....          | 328 |
| 附录 45 常用电气元件的文字符号 .....          | 329 |
| 附录 46 常用电气元件的型号 .....            | 330 |
| 附录 47 常用电气元件的规格 .....            | 331 |
| 附录 48 常用电气元件的用途 .....            | 332 |
| 附录 49 常用电气元件的符号 .....            | 333 |
| 附录 50 常用电气元件的图形符号 .....          | 334 |
| 附录 51 常用电气元件的文字符号 .....          | 335 |
| 附录 52 常用电气元件的型号 .....            | 336 |
| 附录 53 常用电气元件的规格 .....            | 337 |
| 附录 54 常用电气元件的用途 .....            | 338 |
| 附录 55 常用电气元件的符号 .....            | 339 |
| 附录 56 常用电气元件的图形符号 .....          | 340 |
| 附录 57 常用电气元件的文字符号 .....          | 341 |
| 附录 58 常用电气元件的型号 .....            | 342 |
| 附录 59 常用电气元件的规格 .....            | 343 |
| 附录 60 常用电气元件的用途 .....            | 344 |
| 附录 61 常用电气元件的符号 .....            | 345 |
| 附录 62 常用电气元件的图形符号 .....          | 346 |
| 附录 63 常用电气元件的文字符号 .....          | 347 |
| 附录 64 常用电气元件的型号 .....            | 348 |
| 附录 65 常用电气元件的规格 .....            | 349 |
| 附录 66 常用电气元件的用途 .....            | 350 |
| 附录 67 常用电气元件的符号 .....            | 351 |
| 附录 68 常用电气元件的图形符号 .....          | 352 |
| 附录 69 常用电气元件的文字符号 .....          | 353 |
| 附录 70 常用电气元件的型号 .....            | 354 |
| 附录 71 常用电气元件的规格 .....            | 355 |
| 附录 72 常用电气元件的用途 .....            | 356 |
| 附录 73 常用电气元件的符号 .....            | 357 |
| 附录 74 常用电气元件的图形符号 .....          | 358 |
| 附录 75 常用电气元件的文字符号 .....          | 359 |
| 附录 76 常用电气元件的型号 .....            | 360 |
| 附录 77 常用电气元件的规格 .....            | 361 |
| 附录 78 常用电气元件的用途 .....            | 362 |
| 附录 79 常用电气元件的符号 .....            | 363 |
| 附录 80 常用电气元件的图形符号 .....          | 364 |
| 附录 81 常用电气元件的文字符号 .....          | 365 |
| 附录 82 常用电气元件的型号 .....            | 366 |
| 附录 83 常用电气元件的规格 .....            | 367 |
| 附录 84 常用电气元件的用途 .....            | 368 |
| 附录 85 常用电气元件的符号 .....            | 369 |
| 附录 86 常用电气元件的图形符号 .....          | 370 |
| 附录 87 常用电气元件的文字符号 .....          | 371 |
| 附录 88 常用电气元件的型号 .....            | 372 |
| 附录 89 常用电气元件的规格 .....            | 373 |
| 附录 90 常用电气元件的用途 .....            | 374 |
| 附录 91 常用电气元件的符号 .....            | 375 |
| 附录 92 常用电气元件的图形符号 .....          | 376 |
| 附录 93 常用电气元件的文字符号 .....          | 377 |
| 附录 94 常用电气元件的型号 .....            | 378 |
| 附录 95 常用电气元件的规格 .....            | 379 |
| 附录 96 常用电气元件的用途 .....            | 380 |
| 附录 97 常用电气元件的符号 .....            | 381 |
| 附录 98 常用电气元件的图形符号 .....          | 382 |
| 附录 99 常用电气元件的文字符号 .....          | 383 |
| 附录 100 常用电气元件的型号 .....           | 384 |

# 项目一

## 安全用电常识

电能有力地推动了人类社会的发展，给人类创造了巨大的财富，改善了人类的生活。但是如果不注意安全用电和安全防护，给人类带来光明、带来欢乐、带来财富的“福星”就可能变成恶魔。无数电气事故告诫人们：在用电的同时一定要注意安全。作为从事电类工作的人员，更必须懂得安全用电常识，树立安全用电的观念，避免触电事故的发生，以保护人身和设备的安全。

本项目主要介绍安全用电的有关常识、电工安全技术操作规程及一些安全用电设备的选用与安装技术。



### 知识目标

- 熟知维修电工的基本安全知识、用电常识与安全措施；
- 熟知触电的急救方法和电气消防知识；
- 掌握保护接地、保护接零的概念、作用、适用范围及注意事项；
- 掌握配电线路对电气装置的安全要求。

### 技能目标

- 掌握触电现场的诊断法，能进行正确的触电现场急救；
- 能正确选择漏电保护器、导线及保护装置；
- 能正确规范地按电工要求操作及正确使用各种仪器仪表。

## 任务一 触电现场的抢救

### 任务教学的方式

| 教学步骤 | 时间安排 | 教学方式                    |
|------|------|-------------------------|
| 阅读教材 | 课余   | 自学、查资料、相互讨论             |
| 知识讲解 | 2 课时 | 重点讲述安全用电知识与触电的急救方法      |
| 操作技能 | 2 课时 | 触电的急救,采取学生训练与教师指导相结合的方式 |
| 评估检测 | 1 课时 | 采用学生自评、互评、教师评的方式        |

### 读一读

#### 知识 1 触电的类型和方式

##### 1. 触电的类型

触电是指人体触及或接近带电导体,发生电流对人体造成伤害的现象。触电时,电流对人体造成的伤害有电击和电灼伤两种类型。

##### (1) 电击

电击是指电流流过人体内部,影响心脏、呼吸系统和神经系统的正常功能,造成人体内部组织的损坏,甚至危及生命现象,是最危险的触电类型。由于电击时电流从身体内部流过,故大部分触电者外伤并不明显,多数只留下几个放电斑点,这是电击的一大特征。

##### (2) 电灼伤

电灼伤是指人体外部受伤,如电弧灼伤、与带电体接触后的电斑痕以及在大电流下熔化而飞溅的金属末对皮肤的烧伤等。

##### 2. 触电的方式

按照发生触电时电气设备的状态,触电可分为直接接触触电和间接接触触电。

##### (1) 直接接触触电

1) 单相触电。单相触电是指人体接触地面或其他接地体,人体某一部分触及一相带电体的触电事故,如图 1-1 所示。对于高压带电体,人体虽未直接接触,但如果安全距离不够,高压对人体放电,造成单相接地引起的触电,也属于单相触电。在触电事故中,大部分属于单相触电。

2) 两相触电。两相触电是指人体的两处同时接触带电的两相电源的触电方式,如图 1-2 所示。人体两端的电压为线电压,强大的电流会通过人的心脏,造成的后果非常严重,这是最危险的一种触电方式。