



中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

(非电类通用)

电工电子技术 与技能

主编 文春帆 邓金强



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

(非电类通用)

电工电子技术 与技能

Diangong Dianzi Jishu Yu Jineng

主编 文春帆 邓金强

主审 伍小兵 范国伟



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书为中等职业教育课程改革国家规划新教材,经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。本书依据教育部 2009 年颁布的“中等职业学校电工电子技术与技能教学大纲”,并参照了有关的国家职业技能标准和行业职业技能鉴定规范,结合近几年中等职业教育的实际教学情况编写而成。

本书分为四个单元,第一单元电路基础,包括直流电路、电容与电感、磁场及电磁感应、单相正弦交流电路、三相正弦交流电路;第二单元电工技术,包括用电技术及常用电器、三相异步电动机的基本控制电路、现代控制技术;第三单元模拟电子技术,包括基本技能训练、常用半导体器件、整流、滤波及稳压电路、放大电路与集成运算放大器;第四单元数字电子技术,包括数字电子技术基础、组合逻辑电路和时序逻辑电路、数字电路的应用。本书以就业为导向,突出实践技能的培养,具有鲜明的职业教育特色,适应教学实际。

本书配套有学习辅导与练习、教学参考、实训指导,以及助教光盘、助学光盘,光盘中包括电子教案、演示文稿、动画素材、图片、模拟及仿真实训等数字化教学资源。使用本书所附学习卡,登录“中等职业教育教学在线(<http://sve.hep.com.cn>)”网站,可以上网学习并下载教学资源。

本书可作为中等职业学校工科、管理类等专业教材,也可作为岗位培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

电工电子技术与技能 / 文春帆,邓金强主编. —北京:高等教育出版社,2010.7

非电类通用

ISBN 978 - 7 - 04 - 026946 - 8

I. 电… II. ①文… ②邓… III. ①电工技术 — 专业学校 — 教材 ②电子技术 — 专业学校 — 教材 IV. ①TM ②TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 128658 号

策划编辑 陆 明 责任编辑 曲文利 封面设计 张 志
版式设计 张 志 责任校对 王 雨 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京天来印务有限公司

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 16
字 数 420 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 7 月第 1 版
印 次 2010 年 7 月第 1 次印刷
定 价 28.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 26946-00

中等职业教育课程改革国家规划新教材 出版说明

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》(国发〔2005〕35号)精神,落实《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》(教职成〔2008〕8号)关于“加强中等职业教育教材建设,保证教学资源基本质量”的要求,确保新一轮中等职业教育教学改革顺利进行,全面提高教育教学质量,保证高质量教材进课堂,教育部对中等职业学校德育课、文化基础课等必修课程和部分大类专业基础课教材进行了统一规划并组织编写,从2009年秋季学期起,国家规划新教材将陆续提供给全国中等职业学校选用。

国家规划新教材是根据教育部最新发布的德育课程、文化基础课程和部分大类专业基础课程的教学大纲编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过的。新教材紧紧围绕中等职业教育的培养目标,遵循职业教育教学规律,从满足经济社会发展对高素质劳动者和技能型人才的需要出发,在课程结构、教学内容、教学方法等方面进行了新的探索与改革创新,对于提高新时期中等职业学校学生的思想道德水平、科学文化素养和职业能力,促进中等职业教育深化教学改革,提高教育教学质量将起到积极的推动作用。

希望各地、各中等职业学校积极推广和选用国家规划新教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2010年6月

前 言

本书是中等职业教育课程改革国家规划新教材,依据教育部2009年颁布的“中等职业学校电工电子技术与技能教学大纲”(以下简称“教学大纲”),同时参照了有关的国家职业技能标准和行业职业技能鉴定规范,在吸收和借鉴上一轮课程改革的成果和教材编写经验的基础上,根据中等职业教育实际编写而成。

本书体现“电工电子技术与技能”课程的基础性与职业性,面向非电类专业,支撑后续专业课程的学习,为学生职业生涯发展与终身学习奠定基础;同时面向多个相关岗位群、职业群,涉及农林类、资源环境类、能源类、土建水利类、加工制造类、石油化工类、轻纺食品类、交通运输类等行业职业(工种)的电工电子基本职业素养。

本教材在编写中,着力从教材的结构和特色上进行了探索:

一是在结构上,教学内容由基础模块与选学模块构成。

(1)基础模块是各专业学生必修的教学内容和应该达到的基本教学要求,建议安排58学时。(2)选学模块是适应不同专业需要,以及不同地域、学校、学制差异,满足学生个性发展的选学内容。选定后也为该专业的必修内容,建议至少选择10学时教学内容。本书中加“*”号的内容为选学内容。(3)课程总学时数应保证至少68学时。

二是在特色上,力图从8个方面加以体现。

(1)以学生全面发展为本,搭建跨专业大类的公共平台,积极探索理论和实践相结合的教学模式。(2)以就业为导向,突出实践技能的培养,体现“做中学、做中教”。(3)更新教学内容,贴近电工电子技术的新发展,满足实际岗位需要。(4)适应学校教学的实际情况,体现人才培养模式与教学模式的改革方向。(5)考虑多样性需求,贴近学生实际情况。(6)统一性与灵活性相结合,更具有弹性和适应性。(7)版式生动活泼,图文并茂,体例新颖,栏目内容丰富。(8)提供丰富的数字化教学资源,包括模拟仿真实训、电子教案、演示文稿、网络课程等。

本书共15章,包含电路基础、电工技术、模拟电子技术、数字电子技术4个单元内容。通过学习,应能达到两方面的目标:

一是使学生具有专业需要的基本知识和基本技能,为进一步学习打好基础。

二是使学生综合职业能力和全面素质得到提高。具体要求是:

(1)使学生会观察、分析与解释电的基本现象,具备电工安全用电和规范操作常识。(2)了解电路的基本概念、基本定律和定理。(3)熟悉常用电气设备和元器件、电路的构成和工作原理,以及在实际生产中的典型应用;能正确使用常用电工电子仪器仪表和工具。(4)能初步识读简单电路原理图和设备安装接线图,并能对电路进行安装和调试,会排除和维修简单故障。(5)初步具备查阅电工电子手册和技术资料的能力,能合理选用元器件。(6)通过参加电工电子实践活动,培养运用电工电子技术知识和工程应用方法解决与生活生产相关的电工电子问题的能力。(7)结合生活生产实际,培养对电工电子技术的学习兴趣和爱好,养成自主学习与探究学习的良好习惯。(8)树立安全生产、节能环保和产品质量等职业意识,养成良好的工作方

法、工作作风和职业道德。

本教材分为4个单元,共15章内容,按照教学大纲的要求共安排96学时,其中基础模块58学时,是机械类、机电类专业必修的内容,选学模块38学时,是各专业根据自身专业特点选修的内容。各部分内容的学时分配建议如下:

单元内容	必修学时	选修学时	合计	单元内容	必修学时	选修学时	合计
第一单元	22	8	30	第三单元	16	12	28
第1章	10	0		第9章	2	0	
第2章	2	0		第10章	4	2	
第3章	0	4		第11章	4	4	
第4章	8	0		第12章	6	6	
第5章	2	4		第四单元	11	6	17
第二单元	9	12	21	第13章	2	0	
第6章	7	8		第14章	9	2	
第7章	2	0		第15章	0	4	
第8章	0	4		合 计	58	38	96

本书配有学习辅导与练习、教学参考、实训指导,以及助学、助教光盘,为推动信息化环境下职业教育教学模式的改革,创新教材呈现方式,本书配套学习卡,可登录“中等职业教育教学在线(<http://sve.hep.com.cn>)”获取相关教学资源。学习卡兼有防伪功能,可查询图书真伪,详细说明见书末“郑重声明”页。教材中标示的“多媒体演示”可从助教光盘相应章节的“动画教学”中获得,为教学创造生动、直观、形象的环境。

本书由四川省成都教育科学研究所文春帆和崇州市职业中专学校邓金强任主编,崇州市职业中专学校黄平任副主编。本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过,由重庆工程职业技术学院伍小兵老师、安徽工业大学范国伟老师审稿;在本书出版过程中,高等教育出版社还聘请了成都信息工程学院钱寿宇教授审阅了全书,他们对本书的编写提出了许多宝贵意见和建议,在此一并表示诚挚的感谢!

由于编者水平有限,书中错误在所难免,敬请读者提出批评指正,以便进一步完善本书,读者反馈邮箱:zz_dzyj@pub.hep.cn。

编者
2010年6月

目 录

第一单元 电路基础

第1章 直流电路.....	1	3.4 铁磁性物质	40
1.1 实训室认识及安全用电	1	3.5 电磁感应.....	41
1.2 电路	8	第4章 单相正弦交流电路	45
1.3 电路常用物理量.....	9	4.1 实训室认识	45
1.4 电阻元件与欧姆定律	12	4.2 正弦交流电路的基本物理量	48
1.5 电阻的连接	16	4.3 纯电阻、纯电感、纯电容电路	54
1.6 基尔霍夫定律	18	4.4 RL 串联电路	60
【实训项目1】电压、电流、电位的测量	20	4.5 交流电路的功率	61
【实训项目2】万用表测电阻	23	【实训项目3】照明电路配电板的安装	63
第2章 电容与电感	28	【实训项目4】荧光灯电路的安装	66
2.1 电容器	28	第5章 三相正弦交流电路	72
2.2 电感器	31	5.1 三相正弦交流电源	72
* 第3章 磁场及电磁感应	35	* 5.2 三相负载的连接	74
3.1 磁场	35		
3.2 磁路的物理量	38		
3.3 磁场对通电导体作用力	39		

第二单元 电工技术

第6章 用电技术及常用电器	81	*【实训项目6】钳形电流表的使用	102
6.1 电力供电与节约用电	81	6.8 常用低压电器	103
6.2 用电保护.....	83	第7章 三相异步电动机的基本控制电路	113
6.3 照明灯具.....	85	7.1 起动控制	113
6.4 变压器	88	7.2 正反转控制	115
6.5 交流电动机	91	【实训项目7】三相异步电动机点动与连续运转控制	117
* 6.6 单相异步电动机	96		
* 6.7 直流电动机	98		
*【实训项目5】兆欧表的使用	100		

【实训项目 8】三相异步电动机正 反转控制	118	8.1 可编程控制器	120
		8.2 变频器	125
		8.3 传感器	127
* 第 8 章 现代控制技术	120		

第三单元 模拟电子技术

第 9 章 基本技能训练	131	电路	163
第 10 章 常用半导体器件	139	11.3 滤波电路	164
10.1 二极管	139	* 11.4 稳压电路	167
10.2 三极管	145	第 12 章 放大电路与集成运算放 大器	176
* 10.3 晶闸管	151	12.1 共发射极单管放大电路	176
第 11 章 整流、滤波及稳压电路	156	【实训项目 10】安装和调试共射 放大电路	182
11.1 单相整流电路	156	12.2 集成运算放大器	184
* 11.2 晶闸管单相可控整流电路	160		
* 【实训项目 9】制作家用调光台灯			

第四单元 数字电子技术

第 13 章 数字电子技术基础	195	14.4 译码器与显示器件	219
13.1 数字电路基础知识	195	14.5 RS 触发器	225
13.2 逻辑门电路	200	14.6 寄存器	230
13.3 逻辑代数及逻辑函数化简	205	14.7 计数器	231
第 14 章 组合逻辑电路和时序逻辑 电路	211	* 第 15 章 数字电路的应用	238
14.1 集成门电路	211	15.1 555 时基电路的应用	238
14.2 组合逻辑电路的分析方法 和种类	215	15.2 数模转换的特点	241
14.3 编码器	217	15.3 模数转换的特点	243
		【实训项目 11】用 555 时基电路组 成节能灯电路	244
参考文献	247		

第一单元 电路基础

第 1 章

直流电路

在生活中,我们几乎天天都要用到电。从电子表、手电筒、手机、MP3、MP4、数码相机的直流电源,到电灯、电视、电风扇、冰箱、空调及现代化工厂用的交流电源,电无处不在。同时我们也知道,电很危险。我们该怎样做才能安全用电?当有人触电时该如何处理?电路由哪些部分组成?电路中电流究竟是怎样形成的?是哪些科学家不辞辛劳、不畏艰险探索总结出了电的规律?那就让我们一起来探索直流电路的奥秘吧。

职业岗位群应知应会目标

- 了解电工实训室的电源配置,了解常用电工电子仪表及电工工具的类型及作用。
- 掌握实训室操作规程及安全用电的规定,树立安全用电与规范操作的职业意识。
- 了解人体触电的类型及常见原因,掌握防止触电的保护措施,了解触电现场的紧急处理措施,了解电气火灾的防范及扑救常识,能正确选择处理方法。
- 了解电路的基本组成、会识读基本的电气符号和简单的电路图。
- 理解电路中电流、电压、电位、电动势、电能、电功率等常用物理量的概念。
- 了解电阻器和电位器的外形、结构、作用、主要参数;会计算导体电阻;理解欧姆定律的概念,能利用其对电路进行分析与计算。
- 掌握电阻串联、并联及混联的连接方式及其电路特点。
- 理解基尔霍夫定律,能应用 KCL、KVL 列出电路方程。

1.1 实训室认识及安全用电

一、实训室认识

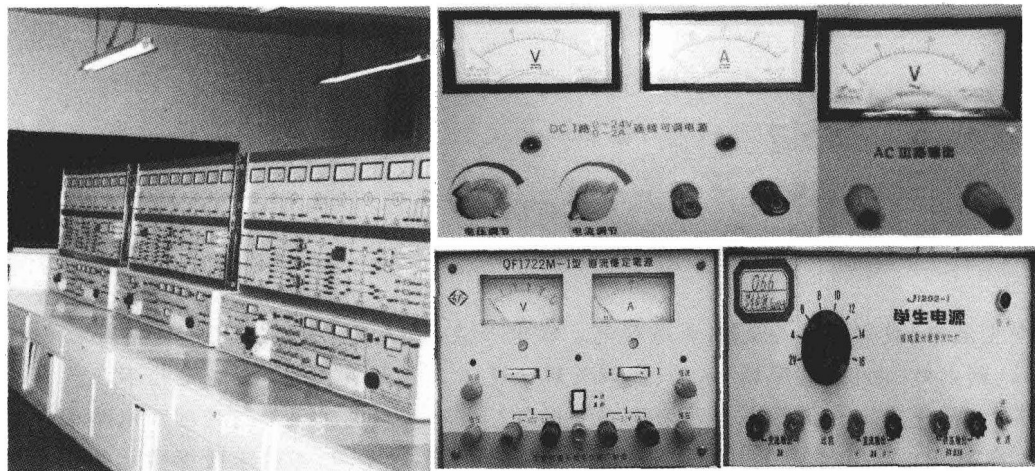
1. 电源及电工电子仪表认识

实训中使用的电源有直流电源和交流电源两种。

电子实训时往往使用的是直流电源,有时还要求它的输出电压连续可调。它由 220 V 交流电源经过降压、整流、滤波、稳压等特殊处理后获得。在工作台或仪表盘上用英文字母“DC”表示直流电。

电工实训时使用的则是交流电源,在工作台或仪表盘上用英文字母“AC”表示交流电。如实训室照明、电子产品装配时焊接工具电烙铁用的是 220 V 的单相交流电源;三相异步电动机实训

时用到的是 380 V 三相交流电源。此外,在部分电工电子实训中还要用到电压可调的交流电源。
实训室工作台及学生实训电源如图 1-1(a)、(b)所示。



(a) 实训室工作台

(b) 学生实训电源

图 1-1 电工电子实训室及学生实训电源

实训中常用的电工电子仪表如下。

(1) 万用表

万用表是一种多功能、多量程的最常用的便携式电工仪表,它最基本的功能是测量直流电流、直流电压、交流电压、电阻,有的还可以测量交流电流、电感、电容和晶体管参数等。

(2) 直流电压表、直流电流表

直流电压表是用于测量直流电压的专用仪表,在表盘上用“V”或“ $\underline{V}$ ”表示直流电压;直流电流表是用于测量直流电流的专用仪表,在表盘上用“A”或“ $\underline{A}$ ”表示直流电流。

(3) 交流电压表、交流电流表

交流电压表是用于测量交流电压的专用仪表,在表盘上用“V”表示交流电压;交流电流表是用于测量交流电流的专用仪表,在表盘上用“A”表示交流电流。

(4) 兆欧表

兆欧表(又称摇表)是用于测量变压器、电动机、导线、电缆线绝缘电阻的专用电工仪表。

(5) 钳形电流表

钳形电流表是在不断电情况下测量交流电流的专用电工仪表。

2. 常用电工工具简介

在安装和维修各种供电线路或电气设备时,常用到各种工具,比如尖嘴钳、钢丝钳、电工刀、剥线钳、螺丝刀、手锤、测电笔等。电工工具是电气操作的基本工具,可分为通用电工工具、线路装修工具和设备装修工具三类。

(1) 通用电工工具

通用电工工具是电工随时都要使用的常备工具,如图 1-2 所示。

常用的通用电工工具有:

测电笔 用来测试导线、开关、插座等电器及电气设备是否带电的工具。

螺丝刀 用来旋紧或起松螺钉的工具,有十字和一字两种。

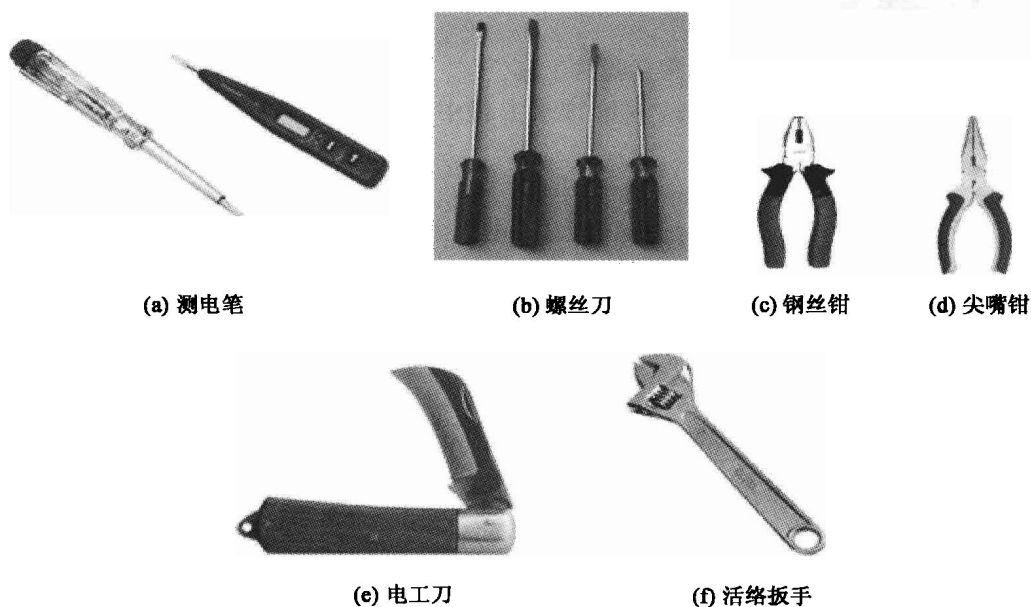


图 1-2 通用电工工具

钢丝钳 用来钳夹、剪切电工器材(如导线)的常用工具。

尖嘴钳 用途与钢丝钳相仿。

电工刀 用来剖削电工材料绝缘层的工具,如剖削电线、电缆包皮等。

活络扳手 用来拧紧或拆卸六角螺钉(母)、螺栓的专用工具。

(2) 线路装修工具

线路装修工具是电力内外线装修工程必备的工具,如图 1-3 所示。



图 1-3 部分线路装修工具

常用的线路装修工具有:

冲击电钻 用来钻孔的工具,既可用麻花钻头在金属材料上钻孔,又可用冲击钻头在砖墙、

混凝土等处钻孔。

手锤 手锤又称为铁锤,是用来锤击的工具。

管子钳 用于电气管道装修或在给排水工程中用于旋转接头及圆形金属工件的专用工具。

剥线钳 用来剥削直径在 6 mm 以下的塑料、橡皮电线线头的绝缘层的工具。

紧线器 紧线器又名收线器或收线钳,在室内、外架空线路的安装中用以收紧固定在绝缘子上的导线,以便调整弧垂的专用工具。

弯管器 用于管道配线中将管道弯曲成型的专用工具。

切割器具 用来切割圆形管子的工具,常用的切割器具有手钢锯和管子割刀两种。

套丝器具 钢管与钢管之间连接,应先在连接处套丝(加工外螺纹),再用管子接头连接。套丝器具就是用来套丝的专用工具。

(3) 设备装修工具

设备装修工具是维修机电产品如电动机时的工具,如图 1-4 所示。

常用的设备装修工具有:

拉具 拉具又叫拉机、拉扒、拉钩、拉模。主要用来拆卸电动机轴承、联轴器、皮带轮等紧固件的专用工具。

套筒扳手 用来旋动有沉孔或扳手不便使用部位的螺栓或螺母的专用工具,它有多种不同的规格。

喷灯 用来加热的专用工具,有汽油喷灯和煤油喷灯两种。

二、实训室操作规程

实训场地清洁明亮,实训设备布局合理,并悬挂安全文明操作规程或规章制度。在实训过程中,必须严格遵守安全文明操作规程。

只要用电就存在危险,侥幸心理是事故的催化剂。

① 学生进入实训室时必须做好课前准备工作,与实训无关的物品不得带入实训室。

② 实训时不得在实训室内随意打闹,不得做与实训无关的事情,不得离开工位,不得请他人或代他人做实训操作。

③ 严格遵守文明操作规程,不得擅自开启电源。在没有指导老师的同意下,不得带电操作。

④ 实训时应将所有要使用的工具放置在工作台指定的位置,不使用的工具应放入工具箱并将工具箱放置在工作台的左前方或工作台下方。

⑤ 实训场地及实训工作台上应保持干净整洁,各种垃圾应随时放入指定的垃圾桶中。

⑥ 在使用机械工具时应避免因操作不当而引起的机械损伤事故,使用电烙铁时要防止烫伤。

⑦ 在实训结束时,必须切断所有电源。然后清洁工作台、清除垃圾、保持工具整洁。所有移动过的仪器设备必须恢复原状。离开实训室前应关闭门、窗。



图 1-4 设备装修工具

三、人体触电的基本知识

1. 触电种类

人体触电有电击和电伤两类。

电击是指电流通过人体时所造成的内伤。通常所说的触电就是指电击。

电伤则是在电流的热效应、化学效应、机械效应以及电流本身作用下造成的人体外伤。常见的有灼伤、烙伤和皮肤金属化等现象。

2. 触电方式

在低压电力网中,常见的触电方式有单相触电、两相触电和跨步电压触电。

(1) 单相触电

如图 1-5 所示,人体直接接触带电体的一相(一根相线即俗称的“火线”)时,就形成带电体、人体、大地构成的回路,这样造成的触电称为单相触电。

(2) 两相触电

如图 1-6 所示,人体的两个不同部位同时接触两相电源而引起的触电称为两相触电,比单相触电更危险。

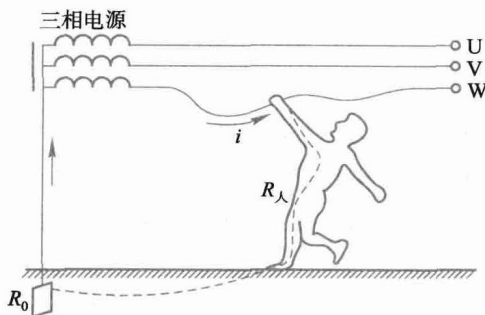


图 1-5 单相触电

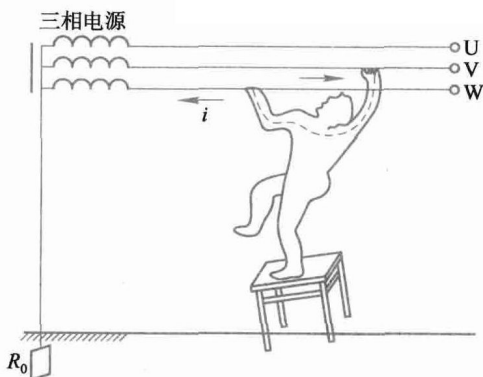


图 1-6 两相触电

(3) 跨步电压触电

如图 1-7 所示,当导线断落(特别是高压线)在地上时,会在导线周围形成强电场,此时如果走近导线,两脚间就形成跨步电压,从而造成触电。

四、触电原因

触电的场合不同,引起触电的原因也不同。下面根据在工农业生产、日常生活中所发生的不同触电事例,将常见的触电原因归纳如下。

1. 线路架设不合格

室内、外导线对地距离,导线之间的距离小于允许值;通信线、广播线与电力

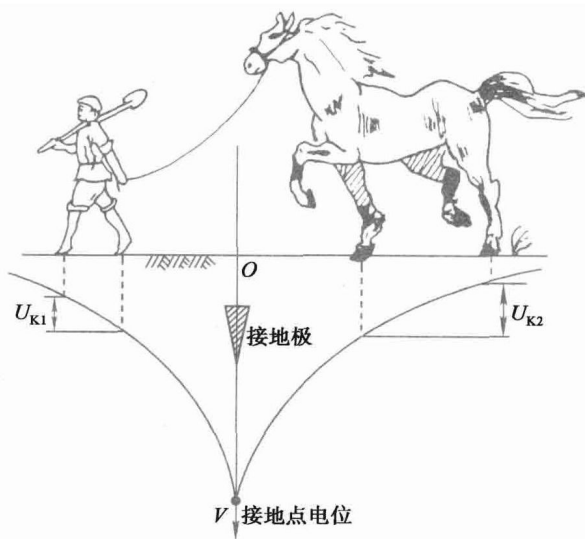


图 1-7 跨步电压触电

线间隔距离过近或同杆架设;线路绝缘破损等。

2. 电气操作制度不严格、不健全

带电操作时不采取可靠的保安措施;不熟悉电路和电器而盲目修理;救护已触电的人时自身未采取安全保护措施;停电检修时未挂警告牌;检修电路和电器时使用不合格的保安工具;人体与带电体过分接近又无绝缘措施或屏护措施;在架空线上操作时未在相线上加临时接地线(中性线);无可靠的防高空跌落措施等。

3. 用电设备不合要求

电气设备内部绝缘损坏,金属外壳又未加保护接地措施或保护接地线太短、接地电阻太大;开关、闸刀、灯具、携带式电器绝缘外壳破损,失去防护作用;开关、熔断器误装在中性线上,一旦断开,就使整个线路和设备带电。

4. 用电不谨慎

违反布线规程,在室内乱拉电线;随意加大熔断器熔丝的规格;在电线上或电线附近晾晒衣物;在电杆上拴牲口;在电线(特别是高压线)附近打鸟、放风筝;未断开电源移动家用电器;打扫卫生时,用水冲洗或用湿布擦拭带电电器或线路等。

5. 违反操作规程

在操作过程中不按规定的操作步骤进行,如在电源附近或易燃易爆物品附近从事带电弧火花的操作等。

五、预防触电的措施

触电的原因和具体情况是多种多样的,因此,防止触电的方法也是多样的。

① 在思想上高度重视,加强安全用电教育,严格遵守安全操作规程。

② 在电气系统正常运行情况下,要设置绝缘栏、绝缘防护罩、箱匣、避雷等隔离措施,防止人与带电体接触。

③ 在电气系统可能发生事故的情况下,要做好自动断电的防护措施。如设置熔断器、断路器、漏电开关等。

④ 为了防止错误操作、违章操作,维护电气系统的正常安全运行,应制定行之有效的各种安全管理制度和安全用电规则。如电气安全制度、操作票制度、施工报告制度、电器维护保养制度等,都是预防触电事故发生的行之有效的办法。

六、安全电压

我国规定,12 V、24 V 和 36 V 三个电压等级为安全电压级别,不同场所选用安全电压等级不同。

在湿度大、狭窄、行动不便、周围有大面积接地导体的场所(如金属容器内、矿井内、隧道内等)使用的手提照明灯,应采用 12 V 安全电压。

凡手提照明器具,在危险环境、特别危险环境的局部照明灯,高度不足 2.5 m 的一般照明灯,携带式电动工具等,若无特殊的安全防护装置或安全措施,均应采用 24 V 和 36 V 安全电压。

七、触电的救护知识

人体触电后不一定立即死亡,应及时采取急救措施。抢救首先是要使触电者脱离电源,其

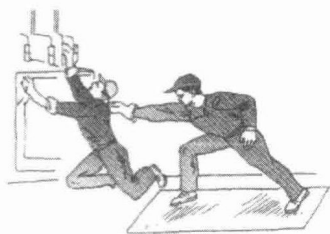
次是迅速对症救治。

1. 断开电源

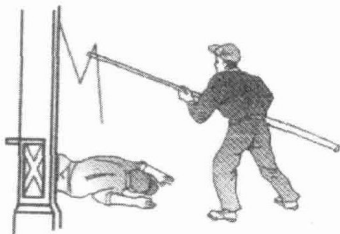
① 站在干燥的木板等绝缘体上将触电者拉离带电体,如图 1-8(a)所示。

② 若开关离触电地点较远,应用干木棒、竹竿等挑开触电者身上的电线或带电体,如图 1-8(b)所示。

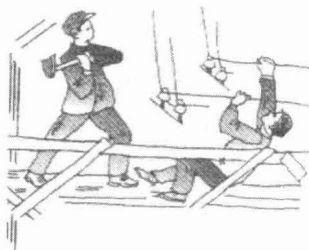
③ 若离电源开关或插头等较近时,应该首先拔下电源插头,拉断电源开关,用绝缘性能完好的电工钳等切断电线,如图 1-8(c)所示。



(a) 将触电者拉离带电体



(b) 将触电者身上电线拨开



(c) 用绝缘柄工具切断电线

图 1-8 断电方法

2. 现场救护方法

① 当触电者脱离电源后,应将他移到安静、空气流通的地方,再把他的衣领、裤带等解开,使触电者保持呼吸畅通。

② 如果被救者已失去知觉,但有心跳、呼吸,则应使其安静休息,并立即请医生前来救治,同时要严密观察,随时做好人工急救的准备。

③ 如果被救者的呼吸、心脏已经停止,应立即进行人工呼吸和胸外心脏按压抢救,直到医生到来为止。

3. 人工急救方法

(1) 口对口人工呼吸法

口对口人工呼吸法如图 1-9 所示,其步骤如下:



(a) 清理口腔阻塞



(b) 鼻孔朝天头后伸



(c) 贴嘴吹胸扩张



(d) 放开嘴鼻好换气

图 1-9 口对口人工呼吸法

① 使触电者仰卧,松开其衣领、裤带,清理口腔内异物,使头部后仰。

② 救护者一手捏紧触电者鼻孔,另一只手掰开触电者口腔。

③ 救护者作深吸气后,紧贴触电者嘴往里吹气。

④ 松开触电者鼻、嘴,让其自行呼气约 3 s。

⑤ 此过程做到至触电者能自主呼吸为止。

(2) 胸外心脏按压法

胸外心脏按压法如图 1-10 所示,其步骤如下:

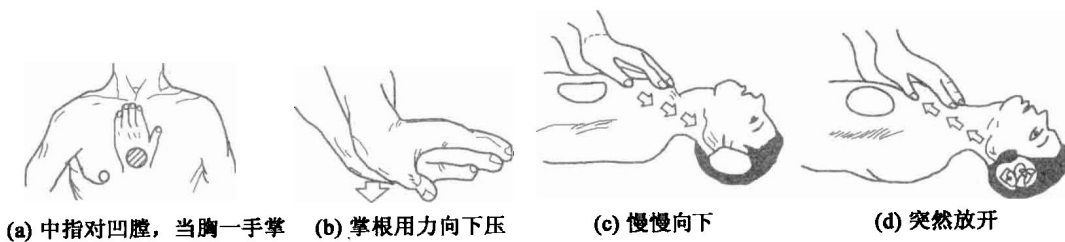


图 1-10 胸外心脏按压法

- ① 同人工呼吸①。
- ② 两手相叠, 手掌根部置触电者胸骨的下 1/3 部位。
- ③ 靠体重下压, 使其压下 3 cm 左右。
- ④ 迅速放开, 让其胸廓自行弹起。
- ⑤ 重复进行, 直至触电者的心跳、呼吸恢复。

八、电气火灾的扑救常识

1. 电气火灾原因

电气火灾发生的主要原因是:

- ① 过载: 由于长时间过载, 使电气设备过热, 以致产生火灾。
- ② 安装不合理、维护不及时、使用不当等造成设备短路或导线断裂, 产生电弧而引起火灾。
- ③ 不按电气操作规程进行操作, 在电源附近或易燃易爆物品附近从事带电弧火花的操作等。

2. 扑救方法

当电气设备发生火灾时, 首先要切断电源。只有确实无法断开电源时, 才允许带电灭火。

当电源切断以后, 电气火灾的扑救方法与一般的火灾扑救相同。当发生严重的电气火灾时, 应及时拨打 119。

1.2 电路

一、电路

电路是电流流过的路径。一个完整的电路通常至少要由电源、负载(即: 用电器)和中间环节三部分组成, 如图 1-11 所示。

① 电源: 向电路提供能量的设备。它能把其他形式的能量转换成电能。常见的电源有干电池、蓄电池、光电池、发电机等。

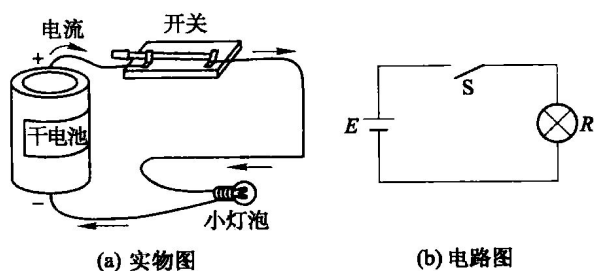
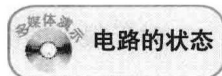


图 1-11 简单电路图

② 负载:即用电器,它是各种用电设备的总称。其作用是把电能转换成其他形式的能量,如电灯、电动机等。

③ 中间环节:用导线把电源和负载连接起来,构成电流通路的部分称为中间环节。为了使电路安全可靠地工作,中间环节通常还有开关、熔断器(俗称保险)等器件,对电路起连接、控制和保护作用。



二、电路的三种状态

1. 通路

通路是指正常工作状态下的闭合电路。此时,开关闭合,电路中有电流流过,负载能正常工作。

2. 开路

开路,又称为断路,是指电源与负载之间未接成闭合电路,即电路中有一处或多处是断开的。此时,电路中没有电流通过。开关处于断开状态时,电路是正常开路;但当开关处于闭合状态时,电路仍然开路则表明电路已出故障,需要检测维修。

3. 短路

短路是指电源不经负载直接被导线相连。此时,电源提供的电流比正常通路时的电流大许多倍,严重时烧毁电源和电气设备。因此在电路中不允许无故短路,特别不允许电源短路。电路短路的保护装置是熔断器或空气断路器。

三、电路图

任何电路都可用电路图来表示。为了方便起见,用国家标准统一规定的图形符号来代替实物,以此表示电路的各个组成部分。常用的电路元器件图形符号见表1-1。

表1-1 电路图中部分常用的图形符号

名称	图形符号	名称	图形符号	名称	图形符号
电阻		电感		电容	
电位器		开关		电池	
电灯		电流表		电压表	
熔断器		接地		接机壳	

1.3 电路常用物理量

一、电流

1. 电流

电荷的定向移动形成电流。电流的本质是电荷的流动,在金属导体中主要是自由电子的流动。通常把衡量电流大小或强弱的物理量叫做电流。

电流是一种物理现象,电流在量值上等于通过导体横截面的电荷量与通过这些电荷量所用的时间的比值。用公式表示为