



21世纪高职高专规划教材

- 借鉴国外高职教材的先进教学模式，顺应现代职业教育制度的改革趋势
- 以能力为主、应用为本的职业导向的内容体系
- 基于岗位技能，面向操作过程的编写思路
- 应用类课程与国家职业认证挂钩

DIANGONG

SHIXUN

电工 实训

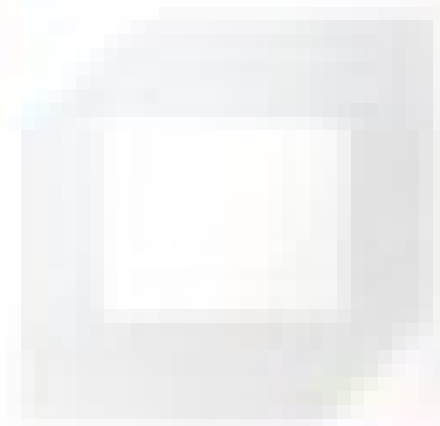
主 编 仇 超
副主编 徐文媛
主 审 钱金法

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



中华人民共和国教育部

教育部
职业教育与成人教育司
教育部教材中心
教育部考试中心



DIANZI

SHIJI

电子 实训

教育部
职业教育与成人教育司
教育部教材中心
教育部考试中心

教育部
职业教育与成人教育司
教育部教材中心
教育部考试中心

21 世纪高职高专规划教材

电 工 实 训

主 编 仇 超
副主编 徐文媛
主 审 钱金法

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书内容包括: 电工基本知识、基本技能; 室内综合布线; 电气控制基础; 典型机床电气线路分析与故障排除; 电动机的运行、维护与检修; 变压器的制作与维修; 电器 CAD 制图等。各章附有相关技能训练和思考题。

本书按照与现场“零距离”接轨的教改思路、以进一步拓展高职学生的动手能力为目标编写的实训和技能训练的参考用书。依照相关专业的培养目标和国家维修电工职业技能(中级)的要求, 采用项目化教学方式, 在每个项目中提出了经过实训所应达到的知识目标、能力目标, 并将任务分解到各个实训模块。模块是实训的独立单位, 为项目服务又自成体系, 体现在各模块分别有独立的教学目标、理论知识、技能训练, 实训的最后用技能考核来考查实训成果, 符合实际教学规律。

本书内容浅显易懂, 实用性强, 突出表现了电工实训的职业教育特色, 可供高职高专机电类、电子信息类、自动化类等相关专业学生和相关人员自学使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

电工实训/仇超主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2007. 6
ISBN 978-7-5640-1133-8

I. 电… II. 仇… III. 电工技术-高等学校-教材 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 080611 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京国马印刷厂

开 本 / 787 毫米×960 毫米 1/16

印 张 / 17.5

字 数 / 358 千字

版 次 / 2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数 / 1~4000 册

定 价 / 27.00 元

责任校对 / 张 宏

责任印制 / 李绍英

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

前言

本书由一批长期从事专业技能教学的经验丰富的教师编写而成。实训内容贴近生产实际,具有较高的可操作性和一定的实用价值。

全书内容包括:电工基本知识、基本技能;室内综合布线;电气控制基础;典型机床电气线路分析与故障排除;电动机的运行、维护与检修;变压器的制作与维修;电器 CAD 制图等。

本书在内容的安排上有如下特点:

在教材编写结构上,改变了一般教材中以电工等级分类的编写体系,而是以现代社会要求电工必须掌握的几类主要技术能力为分类标准,按项目化教学分类,每个项目又设计了若干模块来逐块完成项目教学目标,使得思路更清晰,更具有内容的独立性。每个模块的内容统一编排成准备知识、技能实训、技能考核、课后思考与练习四部分,便于老师安排教学及学生自学。

在理论教学上以“够用”为原则,教材中理论知识的介绍以简明、扼要为特点,重点讲解基本理论,注重新元件、新技术、新标准的介绍。

在实训内容上除注重电工传统的基本技术能力训练外,还突出新技术的学习和训练,力求实现与现代先进技术相结合,与时俱进,适应和满足现代社会对电工人才的需求。

本书分为八个项目,可根据各校的具体情况分段实施:第一阶段可结合《电工技术基础》类课程实施基本电工实训(包括项目1、2、3等);第二阶段可结合中级维修电工考证培训进行集中实训(包括项目4、5、6、7、8等)。总共需四周左右的时间,各校可根据相关专业课的开设情况做适当的删减。具体安排如下:

项 目	模 块	参考学时	备注
项目 1 基本知识	1.1 电工安全用电知识 1.2 常用电工材料 1.3 导线的分类	8	可结合观看录像等教学手段进行
项目 2 基本技能	2.1 常用电工工具使用 2.2 常用电工仪表使用 2.3 导线的连接与绝缘恢复 2.4 常用电子元件的识别与焊接	20	工具及仪表的使用可穿插到其他项目进行



续表

项 目	模 块	参考学时	备注
项目 3 室内布线	3.1 室内布线基本知识及护套线、线管布线 3.2 导线和熔断器的选择 3.3 配电板的安装 3.4 常用照明装置的安装和维修 3.5 低压安全电源和安全灯	20	
项目 4 电气控制基础	4.1 低压电器介绍 4.2 常规电气控制线路分析 4.3 常用电气故障的排除方法 4.4 电气控制系统的设计	18	
项目 5 典型机床电气线路分析与故障排除	5.1 CA6140 普通车床 5.2 Z3040 型摇臂钻床 5.3 X6132 万能卧式升降台铣床	18	
项目 6 电动机的运行与维护 检修	6.1 常用三相交流电动机的运行和维护 6.2 单相交流电动机 6.3 交流电动机的拆装与维修 6.4 直流电动机的拆装与维修 6.5 微特电机	18	
项目 7 变压器的制作与维修	7.1 变压器结构 7.2 小型变压器的制作或重绕修理 7.3 小型变压器制作或修理后的检查和试验 7.4 小容量电源变压器计算	6	
项目 8 电器 CAD 制图	8.1 常用电器 CAD 制图软件的安装与卸载 8.2 成套电器 CAD 软件的使用	12	
总 计		120	

本书由常州机电职业技术学院仇超副教授任主编,负责全书的内容结构安排、工作协调及统稿工作。徐文媛高级工程师任副主编。具体编写:项目 1(仇超、马仕麟),项目 2(徐文媛),项目 3(仇超、庞宇峰),项目 4(王青),项目 5(庞宇峰),项目 6(马仕麟),项目 7(徐文媛),项目 8(仇超、王青)。全书由常州机电职业技术学院钱金法教授审稿。

由于编者的水平有限,疏漏及不妥之处在所难免,请广大读者批评指正。

目 录

项目 1 基本知识	(1)
1.1 电工安全用电知识模块	(1)
1.2 常用电工材料模块	(9)
1.3 导线分类模块	(22)
项目 2 基本技能	(24)
2.1 常用电工工具使用模块	(24)
2.2 常用电工仪表使用模块	(30)
2.3 导线的连接和绝缘恢复模块	(44)
2.4 常用电子元件识别与焊接模块	(56)
项目 3 室内布线	(70)
3.1 室内布线基本知识及护套线 线管布线模块	(70)
3.2 导线和熔断器的选择模块	(80)
3.3 配电板的安装模块	(84)
3.4 常用照明装置的安装和维修模块	(104)
3.5 低压安全电源和安全灯模块	(113)
项目 4 电气控制基础	(117)
4.1 低压电器介绍模块	(117)
4.2 常规电气控制线路分析模块	(130)
4.3 常用电气故障的排除方法模块	(146)
4.4 电气控制系统的设计模块	(155)
项目 5 典型机床电气线路分析与故障排除	(162)
5.1 CA6140 普通车床模块	(162)
5.2 Z3040 型摇臂钻床模块	(170)
5.3 X6132 万能卧式升降台铣床模块	(178)



项目 6 电动机的运行与维护 检修	(190)
6.1 常用三相交流电动机的运行和维护模块	(190)
6.2 单相交流电动机模块	(193)
6.3 交流电动机的拆装与维修模块	(196)
6.4 直流电动机的拆装与维修模块	(214)
6.5 微特电机模块	(220)
项目 7 变压器的制作与维修	(229)
7.1 变压器结构模块	(229)
7.2 小型变压器的制作或重绕修理模块	(232)
7.3 小型变压器制作或修理后的检查和试验模块	(241)
7.4 小容量电源变压器计算模块	(246)
项目 8 电器 CAD 制图	(249)
8.1 常用电器 CAD 制图软件安装与卸载模块	(249)
8.2 成套电器 CAD 软件的使用模块	(256)
参考文献	(273)

项目1 基本知识

项目教学目标

- ❖ 掌握常用的电工安全知识，能处理一般的安全事故。
- ❖ 掌握急救方法。
- ❖ 会选择电工材料。

1.1 电工安全用电知识模块

模块教学目标

- ❖ 掌握电工安全用电的理论知识。
- ❖ 能运用理论知识规避和处理用电事故。
- ❖ 正确掌握电工安全操作规程。

1.1.1 准备知识

1. 触电与急救

1) 人体触电的种类

(1) 单相触电。当人站在地面上，碰触带电设备的其中一相时，电流通过人体流入大地，这种触电方式称为单相触电。

① 低压中性点直接接地的单相触电如图1-1-1所示。

当人体触及一相带电体时，该相电流通过人体经大地回到中性点形成回路，由于人体电阻比中性点直接接地的电阻大得多，电压几乎全部加在人体上，造成触电。

② 低压中性点不接地的单相触电如图1-1-2所示。在1 000 V以下时，人碰到任何一相带电体时，该相电流通过人体经另外两根相线的对地绝缘电阻和分布电容而形成回路，如果相线对地绝缘电阻较高，一般不至于造成对人体的伤害。当电气设备、导线绝缘损坏或老化，其对地绝缘电阻降低时，同样会发生电流通过人体流入大地的单相触电事故。

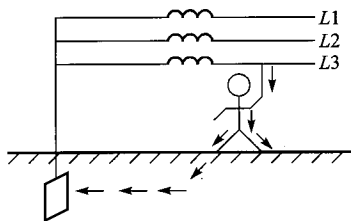


图 1-1-1 低压中性点直接接地的单相触电

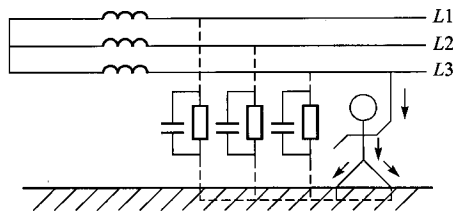


图 1-1-2 低压中性点不接地的单相触电

在 6~10 kV 高压中性点不接地系统中，特别是在较长的电缆线路上，当发生单相触电时，另两相对地电容电流较大，触电的危害程度较大。

(2) 两相触电。电流从一根导线进入人体流至另一根导线的触电方式称为两相触电，如图 1-1-3 所示。

两相触电时，加在人体上的电压为线电压，在这种情况下，触电者即使穿上绝缘靴或站在绝缘台上也起不了保护作用。对于 380 V 的线电压，两相触电时通过人体的电流能达到 200~270 mA，这样大的电流只要经过 0.186 s 就可能致触电者死亡，所以两相触电比单相触电危险得多。

(3) 跨步电压触电。当某相导线断线落地或运行中的电气设备因绝缘损坏漏电时，电流向大地流散，以落地点或接地体为圆心，在半径为 20 m 的圆面积内形成分布电位，如有人在落地点周围走过时，其两脚之间（按 0.8 m 计算）的电位差称为跨步电压，如图 1-1-4 所示。跨步电压触电时，电流从人的一只脚经下身，通过另一只脚流入大地形成回路。触电者先感到两脚麻木，然后跌倒。人跌倒后，由于头与脚之间的距离加大，电流将在人体内脏重要器官内通过，人就有生命危险。

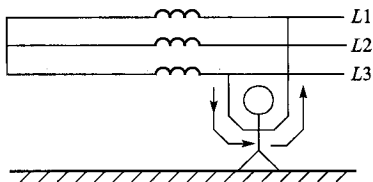


图 1-1-3 两相触电

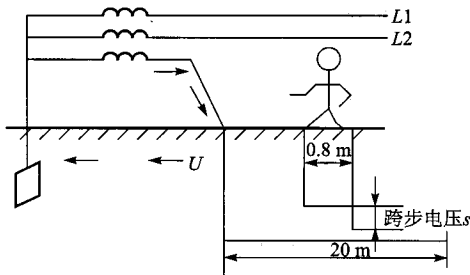


图 1-1-4 跨步电压

2) 电流对人体的危害

电流危害的程度与通过人体的电流强度、频率、通过人体的途径及持续时间等因素有关。

(1) 电流强度对人体的危害。按照电流流过人体时的不同生理反应，可分为三种情况。



① 使人体有感觉的最小电流称为感觉电流。工频交流电的平均感觉电流，成年男性约为 1.1 mA，成年女性约为 0.7 mA；直流电的平均感觉电流约为 5 mA。

② 人体触电后能自主摆脱电源的最大电流称为摆脱电流，工频交流电的平均摆脱电流，成年男性约为 16 mA 以下，成年女性约为 10 mA 以下；直流电的平均摆脱电流均为 50 mA。

③ 在较短的时间内危及生命的最小电流称为致命电流。一般情况下，通过人体的工频电流超过 50 mA 时，心脏就会停止跳动，发生昏迷，并出现致命的电灼伤；工频 100 mA 的电流通过人体时很快会使人致命。不同电流强度对人体的影响如表 1-1-1 所示。

(2) 电流频率对人体的影响。在相同电流强度下，不同的电流频率对人体影响程度不同。一般为 28 ~ 300 Hz 的电流频率对人体影响较大，最为严重的是 40 ~ 60 Hz 的电流。当电流频率大于 20 000 Hz 时，所产生的损害作用明显减小。

表 1-1-1 电流对人体的影响

电流/mA	作用的特征	
	交流电 (50 ~ 60 Hz)	直流电
0.6 ~ 1.5	开始有感觉，手轻微颤抖	没有感觉
2 ~ 3	手指强烈颤抖	没有感觉
5 ~ 7	手部痉挛	感觉痒和热
8 ~ 10	手部剧痛，勉强可摆脱电源	热感觉增加
20 ~ 35	手迅速剧痛麻痹，不能摆脱带电体，呼吸困难	热感觉更大，手部轻微痉挛
50 ~ 80	呼吸困难麻痹，心室开始颤动	手部痉挛，呼吸困难
90 ~ 100	呼吸麻痹，心室经 3 s 即发生麻痹而停止跳动	呼吸麻痹

(3) 电流流过途径的危害。电流通过人体的头部会使人昏迷而死亡；电流通过脊髓，会导致截瘫及严重损伤；电流通过中枢神经或有关部位，会引起中枢神经系统强烈失调而导致死亡；电流通过心脏会引起心室颤动，致使心脏停止跳动，造成死亡。实践证明，从左手到脚是最危险的电流途径，因为心脏直接处在电路中，从右手到脚的途径危险性较小，但一般也能引起剧烈痉挛而摔倒，导致电流通过人体的全身。

(4) 电流的持续时间对人体的危害。由于人体发热出汗和电流对人体组织的电解作用，电流通过人体的时间越长，使人体电阻逐渐降低。在电源电压一定的情况下，会使电流增大，对人体的组织破坏更大，后果更严重。

3) 人体电阻及安全电压

(1) 人体电阻主要包括人体内部电阻和皮肤电阻，人体内部电阻是固定不变的，并与接触电压和外部条件无关，一般约为 500 Ω 左右。皮肤电阻一般是手和脚的表面电阻。它随



皮肤的清洁、干燥程度和接触电压等而变化。一般情况下, 人体的电阻为 $1\,000 \sim 2\,000\ \Omega$, 在不同条件下的人体电阻如表 1-1-2 所示。

表 1-1-2 人体电阻

接触电压/V	人体皮肤电阻/ Ω			
	皮肤干燥	皮肤潮湿	皮肤湿润	皮肤浸入水中
10	7 000	3 500	1 200	600
25	5 000	2 500	1 000	500
50	4 000	2 000	875	440
100	3 000	1 500	770	375
220	1 500	1 000	650	325

注: 电流途径为双手至双足

(2) 安全电压。我国的安全电压, 以前多采用 36 V 或 12 V, 1983 年我国发布了安全电压国家标准 GB 3805—1983, 对频率为 50 ~ 500 Hz 的交流电, 把安全电压的额定值分为 42 V、36 V、24 V、12 V 和 6 V 等五级。安全电压等级及选用如表 1-1-3 所示。

表 1-1-3 安全电压等级及选用

安全电压 (交流有效值) /V		选用举例
额定值	空载上限值	
42	50	在有触电危险的场所使用的手持式电动工具等
36	43	潮湿场合, 如矿井, 多导电粉尘及类似场合使用行灯
24	29	工作面积狭窄操作者较大面积接触带电体的场所, 如锅炉、金属容器内
12	15	人体需要长期触及器具及器具上带电体的场所
6	8	

4) 触电急救

(1) 使触电者迅速脱离电源。触电事故附近有电源开关或插座时, 应立即断开开关或拔掉电源插头。若无法及时找到并断开电源开关时, 应迅速用绝缘工具切断电线, 以断开电源。

(2) 简单诊断。

① 将脱离电源的触电者迅速移至通风、干燥处, 将其仰卧, 并将上衣和裤带放松, 观察触电者是否有呼吸, 摸一摸颈部动脉的搏动情况。



② 观察触电者的瞳孔是否放大,当处于假死状态时,大脑细胞严重缺氧处于死亡边缘,瞳孔就自行放大,如图1-1-5所示。

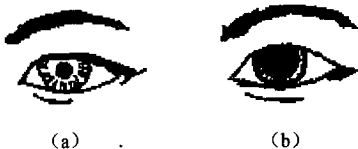


图1-1-5 检查瞳孔

(a) 瞳孔正常; (b) 瞳孔放大

③ 对有心跳而呼吸停止的触电者,应采用“口对口人工呼吸法”进行急救,其步骤如下:

清除口腔阻塞 将触电者仰卧,解开衣领和裤带,然后将触电者头偏向一侧,张开其嘴,用手清除口腔中假牙或其他异物,使呼吸道畅通,口对口人工呼吸如图1-1-6所示。

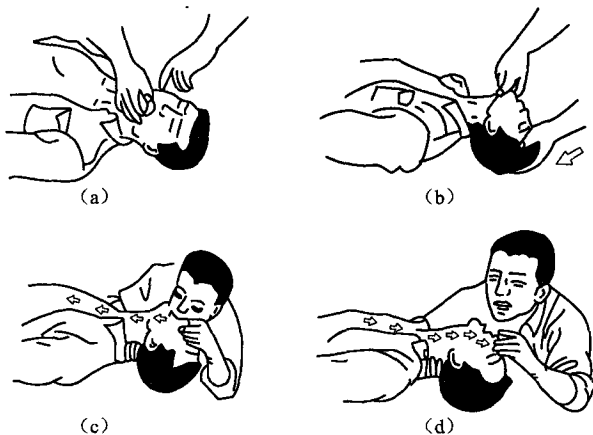


图1-1-6 口对口人工呼吸

(a) 清理口腔阻塞; (b) 鼻孔朝天仰; (c) 贴嘴吹气胸扩张; (d) 放开嘴鼻好换气

鼻孔朝天头后仰 抢救者在触电病人一边,使其鼻孔朝天仰,如图1-1-6(b)所示。

贴嘴吹气胸扩张 抢救者在深呼吸2~3次后,张大嘴严密包绕触电者的嘴,同时用放在前额的手的拇指、食指捏紧其双侧鼻孔,连续向肺内吹气2次,如图1-1-6(c)所示。

放开嘴鼻好换气 吹完气后应放松捏鼻子的手,让气体从触电者肺部排出,如此反复进行,以每5s吹气一次,坚持连续进行。不可间断,直到触电者苏醒为止,如图1-1-6(d)所示。

④ 对“有呼吸而心脏停搏”的触电者,应采用“胸外心脏按压法”进行急救,如图1-1-7所示。其步骤如下:

将触电者仰卧在硬板或地面上,颈部枕垫软物使头部稍后仰,松开衣服和裤带,急救者跨跪在触电者的腰部。

急救者将后手掌根部按于触电者胸骨下二分之一处,中指指尖对准其颈部凹陷的下缘,

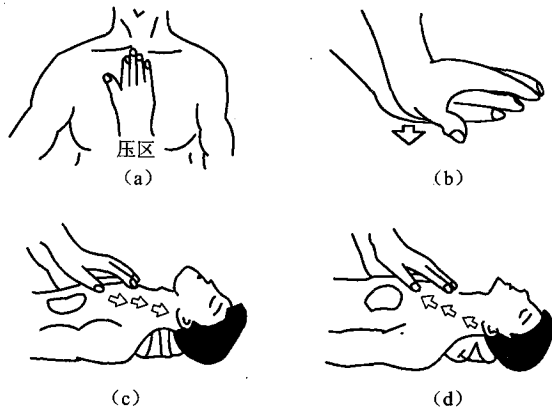
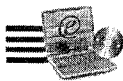


图 1-1-7 胸外心脏按压法

(a) 中指对凹膛, 当胸一手掌; (b) 掌根用力向下压; (c) 慢慢向下; (d) 突然放

当胸一手掌, 左手掌复压在右手背上, 如图 1-1-7 (a) 和 (b)。

掌根用力下压 3~4 cm 后, 突然放松, 如图 1-1-7 (c) 和 (d) 所示, 挤压与放松的动作要有节奏, 每秒钟进行一次, 必须坚持连续进行, 不可中断, 直到触电者苏醒为止。

⑤ 对呼吸和心脏都已停止的触电者, 应同时采用口对口人工呼吸法和胸外心脏按压法进行急救, 其步骤如下:

单人抢救法 两种方法应交替进行, 即吹气 2~3 次, 再挤压 10~15 次, 且速度都应快些, 如图 1-1-8 所示。

双人抢救法 由两人抢救时, 一人进行口对口吹气, 另一人进行挤压。每 5 s 吹气一次, 每秒钟挤压一次, 两人同时进行, 如图 1-1-9 所示。



图 1-1-8 单人抢救法



图 1-1-9 双人抢救法

2. 电工安全操作知识

1) 停电检修的安全操作规程

(1) 停电检修工作的基本要求。停电检修时, 对有可能送电到检修设备及线路的开关和闸刀应全部断开, 并在已断开的开关和闸刀的操作手柄上挂上“禁止合闸, 有人工作”的标示牌, 必要时加锁, 以防止误合闸。



(2) 停电检修工作的基本操作顺序。首先应根据工作内容,做好全部停电的倒闸操作。停电后对电力电容器、电缆线等,应装设携带型临时接地线及绝缘棒放电,然后用试电笔对所检修的设备及线路进行验电,在证实确实无电时,才能开始工作。

(3) 检修完毕后的送电顺序。检修完毕后,应拆除携带型临时接地线,并清理好工具,然后按倒闸操作内容进行送电合闸操作。

2) 带电检修的安全操作规程

如果因特殊情况必须在电气设备上带电工作时,应按照带电工作安全规程进行。

(1) 在低压电气设备和线路上从事带电工作时,应设专人监护,使用合格的有绝缘手柄的工具,穿绝缘鞋,并站在干燥的绝缘物上。

(2) 将可能碰及的其他带电体及接地物体应用绝缘物隔开,防止相间短路及触地短路。

(3) 带电检修线路时,应分清相线和零线。断开导线时,应先断开相线,后断开零线。搭接导线时,应先接零线,再接相线。接相线时,应先将两个线头搭实后再进行缠接,切不可使人体或手指同时接触两根导线。

3. 电气火灾的消防知识

一旦发生电气火灾,应立即组织人员采用正确方法进行扑救,同时拨打119火警电话,向公安消防部门报警,并且应通知电力部门用电监察机构派人到现场指导和监护扑救工作。

(1) 电气设备发生火灾时,要首先切断电源,以防火势蔓延和灭火时造成触电。

(2) 灭火时,灭火人员不可使身体或手持的灭火工具触及导线和电气设备,以防止触电。

(3) 灭火时要采用黄沙、二氧化碳或1211灭火机等不导电的灭火材料。不可用水或泡沫灭火器进行灭火。若用导电的灭火材料进行灭火,则既有触电危险又会损坏电气设备。

4. 电器设备安全知识

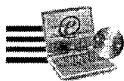
1) 保护接地和保护接零的作用

(1) 保护接地。将电气设备正常运行下不带电的金属外壳和架构通过接地装置与大地土壤的连接,它是用来防护间接触电的。

保护接地的作用 在中性点不接地的三相三线低压(380 V)电网中,当电气设备因一相绝缘损坏而使金属外壳带电时,如果设备上没有采取接地保护,则设备外壳存在着一个危险的对地电压,这个电压的数值接近于相电压,此时如果有人触及设备外壳,就会有电流通过人体,造成触电事故。

(2) 保护接零。将电气设备正常运行下不带电的金属外壳和架构与配电系统的零线直接进行电气连接。由于它也是用来保护间接触电的,称作保护接零。

保护接零的作用 采用保护接零时,电气设备的金属外壳直接与低压配电系统的零线连接在一起,当其中任何一相的绝缘损坏而使外壳带电时,形成相线和零线短路。由于相零回路阻抗很小,所以短路电流很大,促使线路上的保护装置(如熔断器、自动空气断路器等)



迅速动作,切断故障设备的电源,从而起到防止人身触电的保护作用及减少设备损坏的机会。

2) 接地和接零的注意事项

(1) 在中性点直接接地的低压电网中,电力装置宜采用接零保护;在中性点不接地的低压电网中,电力装置应采用接地保护。

(2) 在同一配电线路中,不允许一部分电气设备接地,另一部分电气设备接零,以免接地设备一相碰壳短路时,可能由于接地电阻较大,而使保护电器不动作,造成中性点电位升高,使所有接零的设备外壳都带电,反而增加了触电的危险性。

(3) 由低压公用电网供电的电气设备,只能采用保护接地,不能采用保护接零,以免接零的电气设备一相碰壳短路时,造成电网的严重不平衡。

(4) 为防止触电危险,在低压电网中,严禁利用大地作相线或零线。

(5) 用于接零保护的零线上不得装设开关或熔断器,单相开关应装在相线上。

1.1.2 技能实训

1. 实训器材

常用电工实训工具,成套电器设备。

2. 实训内容及要求

1) 实训内容及要求

(1) 教师讲解电工安全知识,结合实习室设备和成套配电设备,演示触电情景并演示急救方法。

(2) 将实习设备的电源断开,模拟触电情景,学生分组分别互相救助自救。

(3) 情景演示,请学生指出情景中的触电原因,解决方案。

(4) 选择合适的灭火器进行灭火。介绍并练习使用各种常见灭火器。

2) 注意事项

讲解演示时,注意断开实习室的设备电源。

1.1.3 技能考核

学生分组进行触电急救处理,考核其操作规范性。

1.1.4 课后思考与练习

(1) 人体触电的类型有哪些?若发生应如何紧急处理?

(2) 触电的急救方法有哪些?如何操作?

(3) 简要叙述一下接零和接地的注意事项。



1.2 常用电工材料模块

模块教学目标

- ❖ 能辨别各种常用电工材料。
- ❖ 能根据应用场合选择合适的电工材料。

1.2.1 准备知识

1. 导电材料

金属中导电性能最佳的是银，其次是铜、铝。但由于银的价格比较昂贵，因此在特殊场合和电子电路中才使用，一般都将铜和铝用作主要的导电金属材料。

(1) 裸电线。裸电线包括圆铜线、圆铝线、铝绞线、铜芯铝绞线、硬铜绞线、轻型钢芯铝绞线及加强型钢芯铝绞线等。

常用裸电线的种类、型号、截面积（或线径范围）及用途如表1-2-1所示。

表1-2-1 裸电线的常用数据

名 称	型号	截面（或线径）范围	主要用途
圆铜线	TR	0.02 ~ 14 mm	用作架空线
	TY	0.02 ~ 14 mm	
	TYT	1.5 ~ 5 mm	
圆铝线	LR	0.3 ~ 10 mm	用作架空线
	LY4、LY6	0.3 ~ 10 mm	
	LY8、LY9	0.3 ~ 5 mm	
铝绞线	LJ	10 ~ 600 mm ²	用于10 kV以下挡距<100 ~ 125 m的架空线
钢芯铝绞线	LGJ	10 ~ 400 mm ²	用于35 kV以上较高电压或挡距较大的线路上
轻型钢芯铝绞线	LGJQ	150 ~ 700 mm ²	
加强型钢芯铝绞线	LGJJ	150 ~ 400 mm ²	
硬铜绞线	TJ	16 ~ 400 mm ²	用于机械强度高、耐腐蚀的高、低压输电线路

(2) 绝缘电线。工厂中常用的绝缘电线有聚氯乙烯（塑料）绝缘电线，其型号、用途及技术数据、安全载流量如表1-2-2所示。