



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

电工技能与实训

(第3版)

杨亚平 主 编
句希源 副主编

本书配有电子教学参考资料包

电子电器
应用与维修专业



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



中华人民共和国教育部
职业教育与成人教育司 组织编写

电工技能与实训

(第3版)

王 强 王 斌

王 强 王 斌

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

ISBN 978-7-111-58111-1
定价：39.00元

中等职业教育国家规划教材（电子电器应用与维修专业）

电工技能与实训

（第3版）

杨亚平 主编
勾希源 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是根据教育部 2001 年颁布的“面向 21 世纪中等职业教育国家规划教材《电工技能与实训》教学大纲”编写的,综合了电工工艺技术和电工技能实训的内容。本书在第 2 版的基础上进行了修订,采用项目教学和任务驱动教学法的编写模式,主要特点是注重理论联系实际,使知识与技能相互配合,突出实用技术,以培养实际操作能力为主。全书内容包括安全用电技术、电工基本操作、照明与配电线路安装、常用电工仪表、小型单相变压器、单相交流异步电动机、三相异步电动机、常用低压控制电器、三相异步电动机控制线路安装等 9 个实训项目,共有 41 个实训任务。通过这些实用的技能训练,提高学习者的动手实践能力,加深对专业知识的理解和运用,培养学习者的综合职业素质。

本书可作为中等职业学校电子电器应用与维修专业或其他电类专业的基础技能课程教材,也可供相关专业的工程技术人员和技术工人参考。

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

电工技能与实训 / 杨亚平主编. —3 版. —北京:电子工业出版社, 2009.8
中等职业教育国家规划教材·电子电器应用与维修专业
ISBN 978-7-121-09426-2

I. 电… II. 杨… 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 148341 号

策划编辑:蔡 葵

责任编辑:杨宏利 刘永成 特约编辑:张凯贤

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

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:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:350.4 千字

印 次:2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数:10 100 册 定价:21.70 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。

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

服务热线:(010) 88258888。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

前 言

本教材是根据教育部 2001 年颁布的“面向 21 世纪中等职业教育国家规划教材《电工技能与实训》教学大纲”编写的。本课程是中等职业学校电类及其相关专业的技能实践课，它的任务是使学生具备高素质劳动者和中、初级专门人才必需的电工基本工艺知识和基本操作技能，为学生学习职业技术，增强适应职业变化能力打下一定的基础。

本教材从提高学生全面素质出发，以培养能力为主，力求体现中等职业教育的特点，针对中职学生现有水平，确定教材内容和知识深度，同时也注意了电工技术的发展。在教学方式、方法上，注重调动学生学习的主动性和积极性，注重理论联系实际，突出使用维修、安装测试、故障处理等技能实训，通过各项实训培养学生的动手实践能力。

本教材打破传统的章、节顺序编写模式，采用项目教学和任务驱动教学法的编写模式，将电工工艺知识和电工技能实训融合为一体，紧紧围绕完成实训任务的需要选择教学内容，将全部教学活动分解为若干个项目，以项目为单位组织教学，使学生在掌握电工基本操作技能的同时，加深对专业知识的理解和运用，培养学生的综合职业能力。

本教材适合电子电器应用与维修专业三年制和四年制 60~100 学时的教学需要。本书全部内容的授课学时为 100 学时，在教学时可根据不同学制、不同专业的需要进行选择。本课程是中等职业教育中重要的实践性教学环节，为了提高实训教学质量与效率，教学过程中应紧密联系实际，还可结合参观生产工艺现场等方式，以提高教学效果。

本教材由杨亚平老师担任主编，句希源老师担任副主编，全书共分 9 个实训项目，41 个实训任务。第 1、2、3 实训项目由杨展老师编写；第 4、5、6 实训项目由杨亚平老师编写；第 7、8、9 实训项目由句希源老师编写。在本教材的编写过程中，参阅了有关著作和文献资料，还得到了黄占平、刘宏运、燕海川等老师的帮助，在此向他们表示真诚的感谢。

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免存在缺点和错误之处，敬请使用本书的师生及读者批评指正。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案和习题答案（电子版）。请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费注册后再进行下载，有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail:hxedu@phei.com.cn）。

编 者
2009 年 8 月

读者意见反馈表

书名：电工技能与实训（第3版）

主编：杨亚平

策划编辑：蔡 葵

感谢您关注本书！烦请填写该表。您的意见对我们出版优秀教材、服务教学，十分重要。如果您认为本书有助于您的教学工作，请您认真地填写表格并寄回。我们将定期给您发送我社相关教材的出版资讯或目录，或者寄送相关样书。

个人资料

姓名_____年龄____联系电话_____（办）_____（宅）_____（手机）_____
学校_____专业_____职称/职务_____
通信地址_____邮编_____E-mail_____

您校开设课程的情况为：

本校是否开设相关专业的课程 ☐是，课程名称为_____ ☐否
您所讲授的课程是_____课时_____
所用教材_____出版单位_____印刷册数_____

本书可否作为您校的教材？

☐是，会用于_____课程教学 ☐否

影响您选定教材的因素（可复选）：

☐内容 ☐作者 ☐封面设计 ☐教材页码 ☐价格 ☐出版社
☐是否获奖 ☐上级要求 ☐广告 ☐其他_____

您对本书质量满意的方面有（可复选）：

☐内容 ☐封面设计 ☐价格 ☐版式设计 ☐其他_____

您希望本书在哪些方面加以改进？

☐内容 ☐篇幅结构 ☐封面设计 ☐增加配套教材 ☐价格
可详细填写：_____

您还希望得到哪些专业方向教材的出版信息？

感谢您的配合，可将本表按以下方式反馈给我们：

【方式一】电子邮件：登录华信教育资源网（http://www.hxedu.com.cn/resource/OS/zixun/zz_reader.rar）
下载本表格电子版，填写后发至 ve@phei.com.cn

【方式二】邮局邮寄：北京市万寿路 173 信箱华信大厦 902 室 中等职业教育分社（邮编：100036）
如果您需要了解更详细的信息或有著作计划，请与我们联系。

电话：010-88254475；88254591

目 录

项目 1 安全用电技术	1
任务 1 预防触电的安全措施训练	1
任务 2 触电事故的断电操作训练	7
任务 3 触电急救的现场操作训练	9
任务 4 电气火灾的应急处理训练	12
思考题	15
项目 2 电工基本操作	16
任务 1 常用电工工具的使用训练	16
任务 2 导线的电气连接训练	22
任务 3 铜导线的焊接训练	27
任务 4 电工识图基础训练	30
思考题	35
项目 3 照明与配电线路安装	36
任务 1 照明灯具安装训练	36
任务 2 照明配电板及插座安装训练	43
任务 3 室内配电线路布线训练	47
任务 4 漏电保护器的安装训练	59
思考题	63
项目 4 常用电工仪表	64
任务 1 仪表符号识别与选用训练	64
任务 2 万用表的测量使用训练	68
任务 3 兆欧表的测量使用训练	75
任务 4 接地电阻表的测量使用训练	79
任务 5 直流电桥的测量使用训练	81
思考题	86
项目 5 小型单相变压器	87
任务 1 变压器的参数与选用训练	87
任务 2 单相变压器的性能测试训练	90
任务 3 变压器的故障检修训练	94
任务 4 单相变压器的重绕与制作训练	96

思考题	102
项目 6 单相交流异步电动机	103
任务 1 单相交流异步电动机的分类与选用训练	103
任务 2 单相交流异步电动机的性能测试训练	110
任务 3 单相交流异步电动机的故障维修训练	113
任务 4 单相交流异步电动机控制电路连接训练	117
任务 5 单相交流异步电动机的绕组拆换训练	122
思考题	130
项目 7 三相异步电动机	131
任务 1 三相异步电动机的结构与选型训练	131
任务 2 三相异步电动机的拆卸与装配训练	138
任务 3 三相异步电动机装配后的检验训练	142
任务 4 三相异步电动机常见故障处理训练	146
思考题	150
项目 8 常用低压控制电器	151
任务 1 低压熔断器的选用与检测训练	151
任务 2 低压断路器的选用与维修训练	155
任务 3 交流接触器的选择与拆装训练	157
任务 4 热继电器的选择与调整训练	164
任务 5 时间继电器的选择与维修训练	169
任务 6 主令电器的选择与维修训练	173
思考题	178
项目 9 三相异步电动机控制线路安装	179
任务 1 三相异步电动机单向运转控制训练	179
任务 2 三相异步电动机正反转运行控制训练	183
任务 3 三相异步电动机自动往返行程控制训练	187
任务 4 三相异步电动机减压启动控制训练	190
任务 5 三相异步电动机能耗制动控制训练	195
思考题	199
附录 A	200



项目 1

安全用电技术

安全用电包括人身安全和设备安全两部分：人身安全是指防止人身接触带电物体受到电击或电弧灼伤而导致生命危险；设备安全是指防止用电事故引起设备损坏或起火、爆炸等危险。掌握安全用电技术，遵守安全操作规程，是避免发生触电事故最有效的方法，同时还需要掌握触电急救操作和电气火灾的扑救，以挽救触电者的生命和国家财产损失。本项目主要进行预防触电的安全措施、触电事故的断电操作、触电急救的现场操作、电气火灾的应急处理等项技能训练。

任务 1 预防触电的安全措施训练



任务目标

1. 了解触电事故发生原因和对人身安全的危害；
2. 熟悉电工安全操作规程和电工岗位责任制；
3. 掌握安全用电基本知识和预防触电的安全措施。



相关知识

1. 触电对人体的危害

(1) 触电事故。外部电流流经人体，造成人体器官组织损伤乃至死亡，称为触电。触电分为电击和电伤两类：电击是指电流通过人体内部，影响呼吸、心脏和神经系统，造成人体内部组织损伤乃至死亡的触电事故；电伤是指电流通过人体表面或人体与带电体之间产生电弧，造成肢体表面灼伤的触电事故。

在触电事故中电击和电伤会同时发生，但因大部分触电事故是由电击造成的，所以通常所说的触电事故基本上是指电击。

(2) 触电的危害。触电对人体的伤害程度与通过人体的电流大小、时间长短、电流途径及电流性质有关。触电的电压越高，电流越大，时间越长，对人体的危害越严重。

当人体触电时，电流会使人体的各种生理机能失常或遭受破坏，如皮肤烧伤、呼吸困难、心脏麻痹等，严重时甚至会危及生命。人体所能耐受的电流大小因人而异，对于一般人，当工频交流电流超过 50mA 时，就会有致命危险。



通过人体电流的大小、主要取决于施加于人体的电压及人体本身的电阻。人体电阻包括体内电阻和皮肤电阻,体内电阻基本不受外界影响,其值约为 500Ω 。皮肤电阻随外界条件不同有较大的变化,干燥的皮肤,电阻大约在 $100k\Omega$ 以上,但随着皮肤的潮湿程度加大,电阻逐渐减小,可降至 $1k\Omega$ 以下,潮湿时触电的危险性更大。

如果电流流经人体的脑、心脏、肺和中枢神经等重要部位要比流经一般部位会造成更严重的后果,容易导致死亡。而频率在 $20\sim 300\text{Hz}$ 的交流电对人体的危害要比高频电流、直流电流及静电大。

由于触电对人体的危害极大,因此必须安全用电,并要以预防为主。为了最大限度地减少触电事故的发生,应了解触电的原因与形式,以便针对不同情况提出预防措施。

2. 发生触电事故的原因

不同的场合,引起触电的原因也不一样,根据日常用电情况,触电原因有以下几种。

(1) 线路架设不合格。采用一线一地制的违章线路架设,当接地零线被拔出、线路发生短路或接地不良时,均会引起触电;室内导线破旧、绝缘损坏或敷设不合格时,容易造成触电或短路引起火灾;无线电设备的天线、广播线或通信线与电力线距离过近或同杆架设时,如发生断线或碰线,电力线电压就会传到这些设备上而引起触电;电气工作台布线不合理,使绝缘线被磨坏或被烙铁烫坏而引起触电等。

(2) 用电设备不合格。用电设备的绝缘损坏,造成漏电而外壳无保护接地线或保护接地线接触不良而引起触电;开关和插座的外壳破损或导线绝缘老化,失去保护作用,一旦触及就会引起触电;线路或用电器具接线错误致使外壳带电而引起触电等。

(3) 电工操作不合要求。电工操作时,带电操作、冒险修理或盲目修理,且未采取切实的安全措施,均会引起触电;使用不合格的安全工具进行操作,如使用绝缘层损坏的工具、用竹竿代替高压绝缘棒、用普通胶鞋代替绝缘靴等,均会引起触电;停电检修线路时,闸刀开关上未挂警告牌,其他人员误合开关而造成触电等。

(4) 使用电器不谨慎。在室内违规乱拉电线,乱接用电器具,使用中不慎而造成触电;未切断电源就去移动灯具或电器,若电器漏电就会造成触电;更换熔断丝时,随意加大规格或用铜丝代替熔丝,使之失去保险作用就容易造成触电或引起火灾;用湿布擦拭或用水冲刷电线和电器,引起绝缘性能降低而造成触电等。

3. 人体触电的形式

人体触及带电体引起触电分为三种不同情况:单相触电、两相触电和跨步电压触电。

(1) 单相触电。单相触电是指人站在地上或其他接地体上,人体的某一部位触及一相带电体而引起的触电,如图 1.1 所示。在低压三相四线制供电系统中,单相触电的电压为 220V 。

(2) 两相触电。两相触电是指人体两处同时触及两相带电体而引起的触电,如图 1.2 所示。两相触电加在人体上的电压为线电压,由于触电电压为 380V ,所以两相触电的危险性更大。

(3) 跨步电压触电。跨步电压触电是指高压带电体着地时,电流流过周围土壤,产生电压降,人体接近高压着地点时,两脚之间形成跨步电压,当跨步电压达到一定程度时就会

引起触电,如图 1.3 所示。其大小取决于离高压着地点的远近及两脚正对着地点方向的跨步距离,为了防止跨步电压触电,应离带电体着地点 20m 以外。

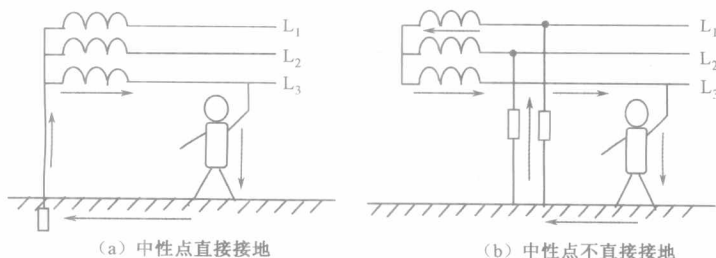


图 1.1 单相触电

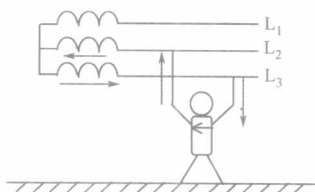


图 1.2 两相触电

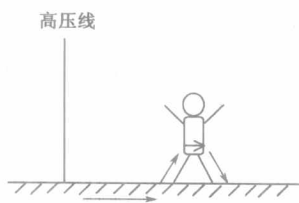


图 1.3 跨步电压触电

4. 防止触电的保护措施

触电事故会给人身造成很大的危害,为了保护人身安全,避免触电事故的发生必须采取必要的预防措施,防止触电的安全措施有以下几种:

(1) 保护接地。电力系统运行所需要的接地,称为工作接地。把电气设备的金属外壳、框架等用接地装置与大地可靠连接,称为保护接地,它适用于中性点不直接接地的低压电力系统,如图 1.4 所示。保护接地电阻一般应不大于 4Ω ,最大不得大于 10Ω 。

保护接地后,如果某一相线因绝缘损坏与机壳相碰,使机壳带电,当人体与机壳接触时,由于采用了保护接地装置,相当于人与接地电阻并联起来,由于接地电阻远小于人体电阻,电流绝大部分通过接地线流入地下,从而保护了人身安全。

对于中性点直接接地的电力系统,不宜采取接地作为保护措施。

(2) 保护接零。在中性点直接接地的三相四线电力系统中,将电气设备的金属外壳、框架等与系统的零线(中线)相接,称为保护接零,如图 1.5 所示。

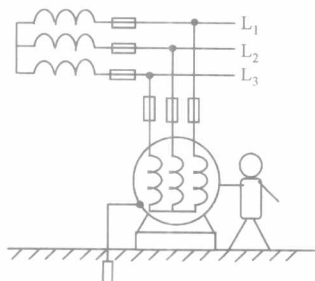


图 1.4 保护接地

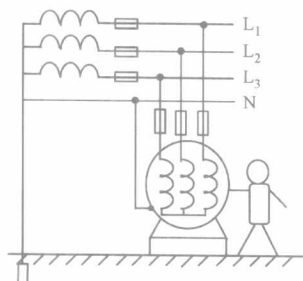


图 1.5 保护接零



保护接零后,如果某一相线因绝缘损坏与机壳相碰,使机壳带电,则电流通过零线构成回路,由于零线电阻很小,致使短路电流很大,立刻会将熔断器烧断或使其他保护装置动作,迅速切断电源,从而消除了触电危险。

采用保护接零时,接零导线要有足够的机械强度,连接必须牢固,以防断线或脱线。并且在零线上禁止安装熔断器和单独的断流开关。为了保证碰壳引起的短路电流能够使保护装置可靠动作,零线的电阻不能太大,同时还要防止零线和相线接错。

采用保护接零时,除变压器的中性点直接接地外,还必须在零线上的一处或多处再行接地,即重复接地。重复接地的作用在于降低漏电设备外壳的对地电压,消除零线断路时的触电危险。

(3) 使用漏电保护器。漏电保护器是一种防止漏电的保护装置,当设备因漏电外壳上出现对地电压或产生漏电电流时,它能够自动切断电源。

漏电保护器通常分为电压型和电流型两种。电压型反映了漏电对地电压的大小,由于性能较差已趋淘汰,电流型则反映了漏电对地电流的大小,其中分有零序电流型和泄露电流型。电流型漏电保护器常用有单相双极式、三相三极式和三相四极式三类。单相双极电流型漏电保护器广泛用于居民住宅及其他单相电路,三相三极式漏电保护器应用于三相动力电路,三相四极式漏电保护器应用于动力、照明混用的三相电路。

漏电保护器既能用于设备保护,也能用于线路保护,具有灵敏度高、动作快捷等特点。对于那些不便于敷设地线的地方,以及土壤电阻系数太大,接地电阻难以满足要求的场合,应进行广泛推广使用。

(4) 采用三相五线制。我国低压电网通常使用中性点接地的三相四线制,提供 380V/220V 的电压。在一般家庭中常采用单相两线制供电,因其不易实现保护接零的正确接线,而易造成触电事故。

为确保用电安全,国际电工委员会推荐使用三相五线制,它有三根相线 L_1 、 L_2 、 L_3 ,一根工作零线 N,一根保护零线 PE,如图 1.6 所示。在一般家庭中采用单相三线制供电,即一根相线,一根工作零线,一根保护零线,如图 1.7 所示。

采用三相五线制,有专用的保护零线,保证了连接畅通,使用时接线方便,能良好地起到保护作用。现在新建的民用建筑布线很多都已采用此法。旧建筑物在大、中、修改造翻建时,应按有关标准加装专用保护零线,将单相两线制改为单相三线制,并在室内安装符合标准的单相三孔插座。

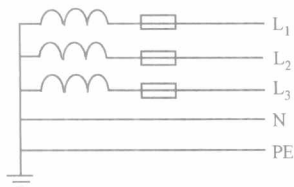


图 1.6 三相五线制

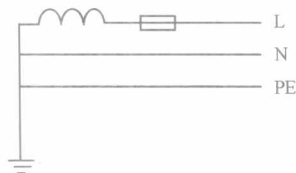


图 1.7 单相三线制

(5) 使用安全操作电压。加在人体上一定时间内不造成伤害的电压叫安全电压。为了保障人身安全,使触电者能够自行脱离电源,不致引起人身伤亡,各国都规定了安全操作电压。

我国规定的安全电压:50~500Hz 的交流电压额定值有 36V、24V、12V、6V 四种,直



流电压额定值有 48V、24V、12V、6V 四种，以供不同场合使用。还规定安全电压在任何情况下均不得超过 50V 有效值，当使用大于 24V 的安全电压时，必须有防止人身直接接触及带电体的保护措施。在高温、潮湿场所使用的安全电压规定为 12V。

5. 电工安全操作规程

为了保证人身和设备安全，国家按照安全技术要求颁发了一系列的规定和规程。这些规定和规程主要包括有电器装置安装规程、电气装置检修规程和安全操作规程等，统称为安全技术规程。由于各种规程内容较多，有的专业性较强，不能全部叙述，下面我们主要介绍电工安全操作规程的内容：

- (1) 工作前必须检查工具、测量仪表和防护用具是否完好。
- (2) 任何电器设备内部未经验明无电时，一律视为有电，不准用手触及。
- (3) 不准在运转中拆卸、修理电气设备。必须在停车、切断电源，取下熔断器，挂上“禁止合闸，有人工作”的警示牌，并验明无电后，才可进行工作。
- (4) 在总配电盘及母线上工作时，在验明无电后，应挂临时接地线。装拆接地线都必须由值班电工进行。
- (5) 工作临时中断后或每班开始工作前，都必须重新检查电源是否确已断开，并要验明无电。
- (6) 每次维修结束后，都必须清点所带的工具、零件等，以防遗留在电气设备中而造成事故。
- (7) 当由专门检修人员修理电气设备时，值班电工必须进行登记，完工后做好交待，在共同检查后，才可送电。
- (8) 必须在低压电气设备上带电进行工作时，要经过领导批准，并要有专人监护。工作时要戴工作帽，穿长袖衣服，戴工作手套，使用绝缘工具，并站在绝缘物上进行操作，邻相带电部分和接地金属部分应用绝缘板隔开。
- (9) 严禁带负载操作动力配电箱中的刀开关。
- (10) 带电装卸熔断器时，要戴防护眼镜和绝缘手套。必要时使用绝缘夹钳，站在绝缘垫上操作。严禁使用锉刀、钢尺等进行工作。
- (11) 熔断器的容量要与设备和线路的安装容量相适应。
- (12) 电气设备的金属外壳必须接地（接零），接地线必须符合标准，不准断开带电设备的外壳接地线。
- (13) 拆卸电气设备或线路后，要对可能继续供电的线头立即用绝缘胶布包扎好。
- (14) 安装灯头时，开关必须接在相线上，灯头座罗纹必须接在零线上。
- (15) 对临时安装使用的电气设备，必须将金属外壳接地。严禁把电动工具的外壳接地线和工作零线拧在一起插入插座，必须使用两线带地或三线带地的插座，或者将外壳接地线单独接到接地干线上。用橡胶软电缆接可移动的电气设备时，专供保护接零的芯线中不允许有工作电流流过。
- (16) 动力配电盘、配电箱、开关、变压器等电气设备附近，不允许堆放各种易燃、易爆、潮湿和影响操作的物件。
- (17) 使用梯子时，梯子与地面的角度以 60° 左右为宜。在水泥地面使用梯子时，要有



防滑措施。对没有搭钩的梯子，在工作中要有人扶持。使用人字梯时，其拉绳必须牢固。

（18）使用喷灯时，油量不要超过容器容积的 $\frac{3}{4}$ ，打气要适当，不得使用漏油漏气的喷灯。不准在易燃、易爆物品附近点燃喷灯。

（19）使用 I 类电动工具时，要戴绝缘手套，并站在绝缘垫上工作。最好加设漏电保护器或安全隔离变压器。

（20）电气设备发生火灾时，要立即切断电源，并使用 1121 灭火器或二氧化碳灭火器灭火，严禁使用水或泡沫灭火器。

6. 电工岗位责任制

岗位责任制是指规定各种工作岗位的职能及其责任，并予以严格执行的管理制度。它要求明确各种岗位的工作内容、数量和质量、应承担的责任等，以保证各项业务活动能有秩序地进行。电工岗位责任制在不同性质的单位内，侧重点会有所不同，大体包含以下内容：

（1）对所辖范围的电路要了如指掌，一旦发生故障能及时排除。

（2）工作时要注意安全，尽量断电作业。在检修大型设备时必须断电操作，并有专人协助。

（3）认真执行电气设备养护、维修分工责任制的规定，使分工范围内的电气线路、设备、设施始终处于良好养护状况，保证不带故障运行。

（4）对检查中发现的问题要及时解决，当天处理，并做好维修记录。

（5）负责提出电料备货计划，并抓好本单位安全用电和节约用电，严格遵守电工操作规程，禁止违章作业。

（6）负责所有电气设备的安全运行、保养维修、更换和安装等工作。



实训内容

结合预防触电的措施和所掌握安全用电知识进行调查分析，完成以下任务：

1. 检查教室、宿舍、实验室等场所是否有触电隐患，做好记录并提出整改措施。
2. 选择一个触电事故为对象，分析此事故发生的主客观原因，提出相应的预防措施。
3. 调查了解本单位、本部门安全用电的相关制度，分析这些制度的科学依据。
4. 自己制定一个安全用电制度，并说明这个制度中各条款的制定依据。



成绩评定

完成各项任务后进行实训考核，参考表 1.1 中的评分标准进行成绩评定。

表 1.1 触电事故原因及预防措施评分标准

序 号	考 核 内 容	配 分	评 分 细 则
1	检查安全隐患，提出整改措施	20	检查记录完整 10 分 提出整改措施正确 10 分
2	分析触电事故发生的原因	30	事故原因分析正确 15 分 提出预防措施正确 15 分

序 号	考 核 内 容	配 分	评 分 细 则
3	调查安全用电的相关制度	20	调查记录完整 10 分 分析科学依据正确 10 分
4	制定一个安全用电制度	30	制定安全制度正确 15 分 说明制定依据正确 15 分

任务2 触电事故的断电操作训练



任务目标

1. 了解触电事故发生的特点；
2. 了解触电事故的断电措施；
3. 熟练掌握触电事故的断电操作。



相关知识

一旦发生触电事故，抢救者必须保持冷静，千万不要惊慌失措，首先应尽快使触电者脱离电源，然后再进行现场急救。

使触电者迅速脱离电源是极其重要的一环，触电时间越长，对触电者的危害就越大。脱离电源最有效的措施是断开电源开关、拔掉电源插头或熔断器，在一时来不及的情况下，可用干燥的绝缘物拨开或隔开触电者身上的电线。具体措施如下。

1. 对于低压触电事故采取的断电措施

(1) 如果触电地点附近有电源开关（刀闸）或插座，可立即拉掉开关（刀闸）或拔出插头来切断电源，如图 1.8（a）所示。

(2) 如果找不到电源开关（刀闸）或距离太远，可用有绝缘套的钳子或用带木柄的斧子切断电源线，如图 1.8（b）所示。

(3) 当无法切断电源线时，可用干燥的衣服、手套、绳索、木板等绝缘物，拉开触电者，使其脱离电源，如图 1.8（c）所示。

(4) 当电线搭在触电者身上或被压在身下时，可用干燥的木棒等绝缘物作为工具挑开电线，使触电者脱离电源，如图 1.8（d）所示。

2. 对于高压触电事故采取的断电措施

(1) 如触电事故发生在高压设备上，应立即通知供电部门停电。

(2) 戴上绝缘手套，穿上绝缘鞋，并用相应电压等级的绝缘工具拉掉开关。

(3) 若不能迅速切断电源开关，可采用抛挂截面足够大、长度适当的金属裸线短路方法，使电源开关跳闸。抛挂前，将短路线一端固定在铁塔或接地引线上，另一端系重物，在抛掷短路线时，应注意防止电弧伤人或断线危及其他人员安全。

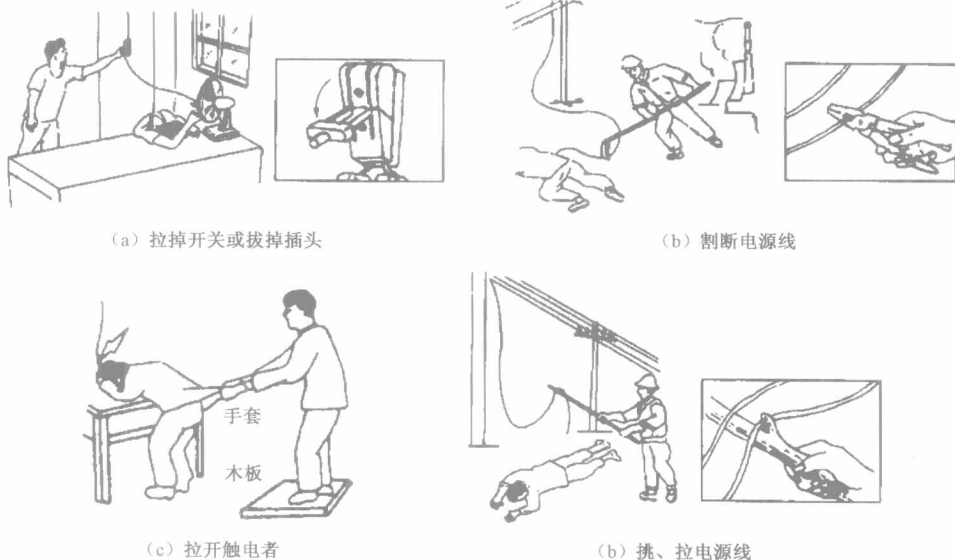


图 1.8 脱离电源的方法

3. 触电事故断电操作要遵循的原则

(1) 触电时间越长,对触电者的危害就越大,因此使触电者脱离电源的办法应根据具体情况,以快速为原则选择采用。

(2) 当触电者未脱离电源前本身就是带电体,断电操作人员不可直接用手或其他金属及潮湿的物体作为断电工具,而必须使用适当的绝缘工具。断电时要用单手操作,以防止自身触电。

(3) 当触电事故发生在高处时,要注意防止发生高处坠落摔伤和再次触及其他有电线路。不论是在何种电压的线路上发生触电,即使触电者在平地,都要考虑触电者倒下的方向,注意防止摔伤。

(4) 如果事故发生在夜间,应迅速解决临时照明,以利于抢救并避免扩大事故。



实训内容

1. 模拟练习低压触电事故断电

在老师现场指导下,模拟练习低压触电事故采取的断电措施。为了安全,在停电的情况下由一位同学模拟触电事故,其他同学迅速采取各种断电措施。操作结束后,讨论采取的断电措施是否恰当,并由指导老师做出评价。

2. 模拟练习高压触电事故断电

在老师和学校电工的现场指导下,模拟练习高压触电事故采取的断电措施。为了安全,用低压电路代替高压电路。在电源开关保护设施完好的情况下,由指导老师指导学生练习金属裸线短路方法切断电源开关。