

职业院校机电设备安装与维修专业规划教材



照明线路 安装与维修

◎ 主编 王臣

ZHAOMING XIANLU ANZHUANG YU WEIXIU



免费电子课件
www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

职业院校机电设备安装与维修专业规划教材

照明线路安装与维修

主 编 王 臣
副主编 刘 洋 崔凤娟
参 编 陶清华 戚新杨 刘颖鑫
徐丽伟 王 敏 李 秀
主 审 李德信



机械工业出版社

本书采用任务驱动模式,根据工程项目实际设置任务内容,主要内容
包括防范触电与应急情况处理、导线的连接与绝缘恢复、照明线路安装与
检修、手工焊接。

本书可作为技师学院、高级技工学校、职业院校的项目数字任务实施
以及机电一体化、维修电工、电气设备安装与维修等专业的教学用书,也
可作为装饰装修电工的培训和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

照明线路安装与维修/王臣主编. —北京:机械工业出版社,2014.10
职业院校机电设备安装与维修专业规划教材
ISBN 978-7-111-46800-4

I. ①照… II. ①王… III. ①电气照明-设备安装-高等职业教育-
教材②电气照明-设备检修-高等职业教育-教材 IV. ①TM923

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第231719号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈玉芝 责任编辑:陈玉芝

版式设计:赵颖喆 责任校对:陈秀丽

封面设计:张静 责任印制:刘岚

北京京丰印刷厂印刷

2015年1月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·12印张·285千字

0 001—2 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-46800-4

定价:29.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

.....

李伟华 于广利

III

前言

为贯彻落实《国家示范校专业建设》精神，坚持以就业为导向的职业教育办学方针，推进中等职业技术学校课程和教材改革，满足示范校的项目教学法的顺利推行要求，黑龙江技师学院组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师深入厂矿、企业和家庭装修第一线，与企业、行业一线专家共同研究开发了适合电气设备安装与维修专业学生使用的《照明线路安装与维修》一书。

本书编写过程中主要遵循以下几点：

第一：结合长期对现场实际考察、调研结果，在对学生讲授《照明线路安装与维修》课程中完善知识点，调整难易度，确定整体架构。

第二：吸收和借鉴其他院校此类教材的编写模式，使本书内容更加符合学生的认知规律，易于激发学生的学习兴趣。

第三：合理安排编写内容，并尽可能多地充实新知识、新技术、新设备和新材料等方面的内容，力求本书内容具有鲜明的时代特征。同时，增加机电一体化、维修电工、机电设备安装与维修等专业国家相关的技术标准和要求。

本书由王臣主编，刘洋、崔凤娟任副主编，参加编写的还有陶清华、戚新杨、刘颖鑫、徐丽伟、王敏、李秀。本书由李德信主审。

限于编者的水平，书中难免有错误和不足之处，欢迎大家批评指正。

编者

目 录

前言

学习任务一 防范触电与应急情况处理	1
学习活动一 明确工作任务	1
学习活动二 学习相关知识	2
学习活动三 任务实施	24
学习活动四 综合评价	25
复习思考题	26
学习任务二 导线的连接与绝缘恢复	28
学习活动一 明确工作任务	28
学习活动二 学习相关知识	29
学习活动三 任务实施	44
学习活动四 综合评价	45
复习思考题	46
学习任务三 照明线路的安装与检修	47
子任务一 书房一控一灯照明线路的安装与检修	47
学习活动一 明确工作任务	47
学习活动二 学习相关知识	48
学习活动三 制定工作计划	64
学习活动四 任务实施	66
学习活动五 综合评价	68
复习思考题	69
子任务二 跃式楼（两地、三地控制）照明线路的安装与检修	69
学习活动一 明确工作任务	70
学习活动二 学习相关知识	71
学习活动三 制定工作计划	77
学习活动四 任务实施	78
学习活动五 综合评价	80
复习思考题	81
子任务三 寝室照明线路的安装与检修	81
学习活动一 明确工作任务	81
学习活动二 学习相关知识	83

学习活动三 制定工作计划	102
学习活动四 任务实施	103
学习活动五 综合评价	107
复习思考题	107
子任务四 教室照明线路的安装与检修	108
学习活动一 明确工作任务	108
学习活动二 学习相关知识	110
学习活动三 制定工作计划	117
学习活动四 任务实施	118
学习活动五 综合评价	121
复习思考题	122
子任务五 套装房用电线路的安装与检修	122
学习活动一 明确工作任务	122
学习活动二 学习相关知识	124
学习活动三 制定工作计划	131
学习活动四 任务实施	133
学习活动五 综合评价	140
复习思考题	141
子任务六 办公室荧光灯的安装与检修	141
学习活动一 明确工作任务	142
学习活动二 学习相关知识	142
学习活动三 制定工作计划	146
学习活动四 任务实施	147
学习活动五 综合评价	151
复习思考题	152
学习任务四 手工焊接	153
学习活动一 明确工作任务	153
学习活动二 学习相关知识	154
学习活动三 制定工作计划	162
学习活动四 任务实施	163
学习活动五 综合评价	164
复习思考题	164
附录	165
附录 A 实际工程技术交底记录	165
附录 B 室内网络插座的安装与增设	169
附录 C 室内电话插座的安装与增设	173
附录 D 室内浴霸与排风设备的安装	176
附录 E 室内有线电视插座的安装与增设	179

学习任务一

防范触电与应急情况处理

学习目标:

1. 能通过学习,掌握安全用电要求,建立自觉遵守电工安全操作规程的意识和方法,掌握用电安全的措施。
2. 能通过分析触电事故案例,掌握常见的触电方式,并能正确采取措施预防触电。
3. 能通过触电急救和灭火器使用训练,掌握处理突发事件的能力。
4. 能通过展示和小组讨论,提高团队协作能力和沟通能力。

学习活动一 明确工作任务

一、工作情境描述

刚刚进入职业学校的学生对物理课中电学部分涉及的电压、电流只有一些粗浅的概念性了解,在现实的生产、生活中,哪里需要维修电工?维修电工应该干什么?他们的工作环境怎样?一个合格的维修电工应该具备哪些基本技能?对此他们却一无所知,故需要进行职业素养教育,使他们了解维修电工的职业特征。

维修电工必须接受安全教育,在具有遵守电工安全操作规程意识、了解安全用电常识后,经过专业学习与训练,才能走上岗位。

二、工作任务要求

维修电工的主要工作就是与电打交道,在工作过程中,如何避免触电事故,如何保证自我与他人安全,在发生电气火灾和触电时应如何处理,应该如何保证用电安全,这些都是维修电工应该掌握的必备知识。

学习活动二 学习相关知识

一、用电安全

◆ 引导问题

- 1. 为什么要“安全用电”？
- 2. 既然“电”有危害，我们能不能不用？
- 3. 你知道因“电”造成危害的事例吗？

观看触电事故 VCR，列举出两个以上触电事故及其原因。

事故现象 1: _____。

简述触电原因: _____。

事故现象 2: _____。

简述触电原因: _____。

事故现象 3: _____。

简述触电原因: _____。

- 4. 我国电力生产的主要来源是_____和_____发电。你还知道哪些发电方式？
- 5. 电能输送的原则是容量越大，距离越远，输电电压就越高，这样做的目的是什么？
- 6. 据你了解，一般家用电器使用的电压为_____ V。

◆ 咨询资料

1. 家庭常用供电知识

(1) 基础用电知识 单相交流电是指在电路中只具有单一的交流电压，在电路中产生的电流、电压都以一定的频率随时间变化。单相交流电路在日常生活中非常普遍，在我国，家庭和小功率的用电设备都使用单相交流电。图 1-1 为某家庭单相交流小功率用电设备的电路图。

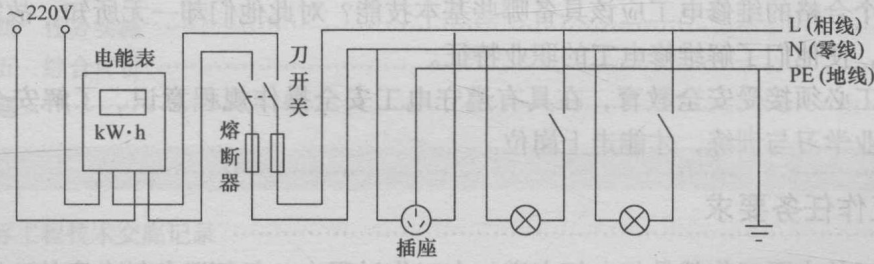


图 1-1 某家庭单相交流小功率用电设备的电路图

(2) 单相交流电供配电电路 只取三相交流电中其中一路相线，就构成了单相交流电路，它由相线、零线、地线构成。零线是为了与相线形成回路而设的，地线是连接大地的线路，起安全保护作用。

三相交流电中的相线,在形成单相交流电的时候,俗称为“火线”。单相交流电对传输电线的颜色有着严格的要求,相线可用红色、绿色或黄色中任意一种颜色,零线必须用蓝色电线,地线则必须用黄绿相间的电线。

单相交流电通过配电箱(一户一表)进入单元住户,再由住户根据家用电器的功率大小及使用环境的不同进行适当分支。可按照不同电器的使用环境进行配电分配,即客厅支路、厨房支路、卫生间支路、次卧室支路、主卧室支路。也可以按照家用电器使用功率的大小和使用环境相结合进行配电分配,即照明支路、普通插座支路(电视机/计算机)、空调器支路、厨房支路、卫生间支路。

2. 用电安全

(1) 触电原因

1) 缺乏电气安全知识:如在电线附近放风筝;在高压线路下修造房屋接触高压线;修剪高压线附近树木接触高压线;用手误碰相线;光线不明的情况下带电接线,误触带电体;手触摸破损的胶盖刀开关;儿童在水泵电动机外壳上玩耍;触摸灯头或插座;随意乱动电器;用湿手拧灯泡等。

2) 违反安全操作规程:带负荷拉高压隔离开关;在高低压同杆架设的线路电杆上检修低压线或广播线时碰触有电导线;带电换电杆架线;带电拉临时照明线;带电修理电动工具、搬动用电设备;相线误接在电动工具外壳上等。

3) 设备不合格:高压架空线架设高度离房屋等建筑的距离不符合安全距离,高压线和附近树木距离太小;高低压交叉线路,低压线误设在高压线上面;用电设备进出线未包扎好裸露在外等。

4) 维修管理不善:大风刮断低压线路和刮倒电杆后,没有及时处理;胶盖刀开关胶木盖破损长期不修理;瓷绝缘子破裂后相线与零线长期相碰;水泵电动机接线破损使外壳长期带电等。

5) 偶然因素:大风刮断电力线路触到人体等。

(2) 直接接触的预防 直接接触的预防措施有以下3种。

1) 绝缘措施。良好的绝缘是保证电气设备和线路正常运行的必要条件,是防止触电事故的重要措施。选用绝缘材料必须与电气设备的工作电压、工作环境和运行条件相适应。不同的设备或电路对绝缘电阻的要求不同。例如:新装或大修后的低压设备和线路,绝缘电阻不应低于 $0.5\text{M}\Omega$;运行中的线路和设备,绝缘电阻要求每伏工作电压 $1\text{k}\Omega$ 以上;高压线路和设备,绝缘电阻要求每伏工作电压不低于 $1000\text{M}\Omega$ 。

2) 屏护措施。采用屏护装置,如常用电器的绝缘外壳、金属网罩、金属外壳,变压器的遮栏、栅栏等,将带电体与外界隔绝开来,以杜绝不安全因素。凡是金属材料制作的屏护装置,应妥善接地或接零。

3) 间距措施。为防止人体触及或过分接近带电体,在带电体与地面之间、带电体与其他设备之间,应保持一定的安全间距。安全间距的大小取决于电压的高低、设备类型、安装方式等因素。

(3) 间接触电的预防 间接触电的预防措施有以下3种。

1) 加强绝缘。对电气设备或线路采取双重绝缘的措施,可使设备或线路绝缘牢固,不易损坏。即使工作绝缘损坏,还有一层加强绝缘,不致发生金属导体裸露造成间接触电。

2) 电气隔离。采用隔离变压器或具有同等隔离作用的发电机,使电气线路和设备的带电部分处于悬浮状态。即使线路或设备的工作绝缘损坏,人站在地面上与之接触也不易触电。必须注意,被隔离回路的电压不得超过500V,其带电部分不能与其他电气回路或大地相连。

3) 自动断电保护。在带电线路或设备上采取漏电保护、过电流保护、过电压或欠电压保护、短路保护、接零保护等自动断电措施,当发生触电事故时,在规定时间内能自动切断电源,起到保护作用。

(4) 其他预防措施

1) 加强用电管理,建立健全的安全工作规程和制度,并严格执行。

2) 使用、维护、检修电气设备,严格遵守有关安全规程和操作规程。

3) 尽量不进行带电作业,特别在危险场所(如高温、潮湿地点),严禁带电工作;必须带电工作时,应使用各种安全防护工具,如使用绝缘棒、绝缘钳和必要的仪表,戴绝缘手套,穿绝缘靴等,并设专人监护。

4) 对各种电气设备按规定进行定期检查,如发现绝缘损坏、漏电和其他故障,应及时处理;对不能修复的设备,不可带“病”运行,应予以更换。

5) 根据生产现场情况,在不宜使用380/220V电压的场所,应使用12~36V的安全电压。

6) 禁止非电工人员乱装乱拆电气设备,更不得乱接导线。

7) 加强技术培训,普及安全用电知识,开展以预防为主的反事故演习。

二、触电危害与触电分类

◆ 引导问题

1. 常见的几种触电方式是什么?
2. 影响触电危害程度的因素有哪些?
3. 人接触安全电压就一定安全吗?为什么?
4. 填写图1-2所示触电方式的名称。

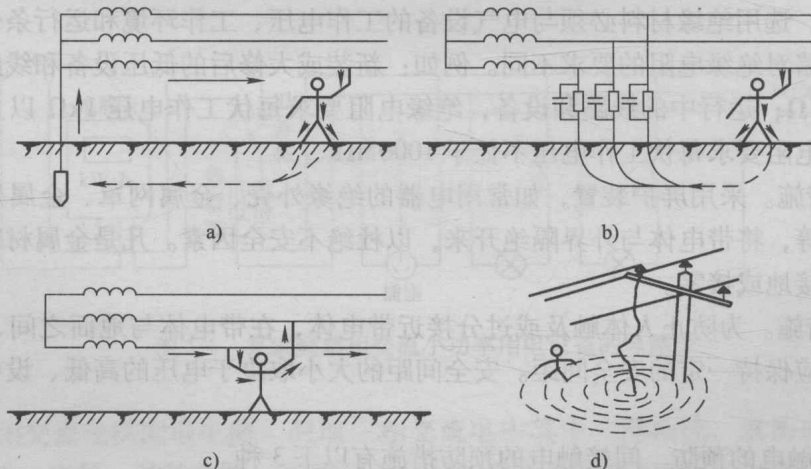


图1-2 触电方式的名称

◆ 咨询资料

(1) 触电方式 按照人体触及带电体的方式和电流通过人体的途径,触电可分为以下几种情况。

1) 单相触电。单相触电是指在地面或其他接地导体上,人体某一部位触及一相带电体的触电事故。

2) 两相触电。两相触电是指人体两处同时触及任何两相带电体而发生的触电。

3) 跨步电压触电。当带电体接地有电流流入地下时,电流在接地点周围土壤中产生电压降,人在接触接地点周围时,两脚之间出现的电位差即为跨步电压。由此造成的触电称为跨步电压触电。

在低电压 380V 的供电网中,如果有一根线掉在水中或潮湿的地面,在此水中或潮湿的地面上就会产生跨步电压。

在高压故障接地处同样会产生更加危险的跨步电压。所以,在检查高压设备接地故障时,室内不得接近故障点 4m 以内,室外不得接近故障点 8m 以内。注意:以上距离为土地干燥时的距离。

4) 悬浮电路触电。电通过有一、二次绕组互相绝缘的变压器后(即一、二次之间没有直接电路联系而只有磁路联系),从二次绕组输出的电压零线不接地,相对于大地处于悬浮状态,若人站在地面上接触其中一根带电线,一般没有触电感觉。但在大量的电子设备中,如收、扩音机等,它是以金属底板或印制电路板作为公共接“地”端的,如果操作者身体的一部分接触底板(接“地”点),另一部分接触高电位端,就会造成触电,即为悬浮电路触电。所以在这种情况下,一般都要求单手操作。

(2) 电流对人身的损害 常说的触电是指电流流过人体,对人体造成伤害,也叫做电击。

当通过人体的电流较小时,人体会有麻感、针刺感、打击感、疼痛感,会引起肌肉痉挛收缩;当通过人体的电流较大时,会引起呼吸困难、血压升高、心脏跳动不规则、昏迷等状况,甚至会造成呼吸停止和心脏停止跳动,导致死亡。

决定触电伤害程度的因素主要有两个:触电电流的大小和触电时间的长短。

通过人体 1mA 左右电流,就会引起人的感觉,如针刺感;电流达到 15mA 时,人就无法自己摆脱握在手中的带电导体;电流超过 30mA 就会导致死亡。

触电电流的大小主要取决于电压和人体综合电阻。人体电阻只有 $2\text{k}\Omega$ 左右(人的表皮电阻较大,体内电阻只有 $600 \sim 800\Omega$),但是由于人总是穿着衣服鞋袜,综合电阻可以达到几十千欧。所以电工在操作时,应穿绝缘良好的电工鞋,增大人体综合电阻。

触电时间短,电流小,不会对人体造成很大伤害,但随着触电时间加长,由于人体的生理反应,如紧张出汗,减小了表皮电阻,使触电电流进一步增大,达到伤害电流的程度,就会造成死亡事故。可以用触电电流和触电时间的乘积来鉴定触电伤害事故,当乘积大于 $50\text{mA} \cdot \text{s}$ 时,就会造成较严重的伤害,甚至死亡。我国规定 $30\text{mA} \cdot \text{s}$ 为极限值。

(3) 安全电压 安全电压是为了防止触电事故而采用的由特定电源供电的电压系。这个电压系列的上限值,在任何情况下,两根导线间或任一根导线与地之间不超过交流($50 \sim 500\text{Hz}$) 50V (有效值)。根据生产和作业场所的特点,采用相应等级的安全电压,是防

止发生触电伤亡事故的根本性措施。《特低电压（ELV）限值》（GB 3805—2008）规定我国安全电压额定值的等级为42V、36V、24V、12V和6V，应根据作业场所、操作员条件、使用方式、供电方式、线路状况等因素选用。

在湿度大、狭窄、行动不便、周围有大面积接地导体的场所使用的手提照明器具，应采用12V安全电压。凡是手提照明器具，特别是危险环境使用的局部照明灯、高度不满足2.5m的一般照明灯，携带式电动工具，若无特殊的安全防护装置或安全措施，均采用24V或36V的安全电压。

三、家庭装修用电安全

◆ 引导问题

1. 装修电工的操作要符合哪些安全规范？
2. 发生意外要怎样进行应急处理？
3. 家装施工临时用电时，应注意哪些事情？

◆ 咨询资料

1. 家装电工的安全注意事项

- 1) 用电环境要保持清洁、干燥。
- 2) 家装电工施工操作时，一定要注意用电环境，不可堆积过多杂物，并且不要有水渍，尤其是和水暖等操作同期进行时。
- 3) 用电环境要配置有消防器材。在进行家装施工时，施工现场应配备消防器材，以便施工过程中出现火灾事故时，能够及时进行抢险。

工作时，临时线路的架设要安全、稳妥，使用完的线路一定要收拾好，并且线路不宜过长与其他工具拉扯，以免给施工人员带来安全隐患。工作时，用电量要满足用电负荷要求。

家装施工临时用电时，同样需要考虑用电负荷的问题，电钻、切割机等加工工具都是大功率设备，切忌在同一个接线板上同时使用，以免超负荷。

在使用工具前，检查其性能是否良好，尤其是线缆不能破损等，以免诱发触电事故。

2. 家装电工的操作安全常识

家装电工要做好绝缘保护。家装施工作业时，一定要定期检查，并对检测设备、工具及佩戴的绝缘物品进行严格的检查，尤其是个人的绝缘物品（见图1-3），如绝缘手套、绝缘鞋等，一定要保证其性能良好，并且要定期进行更换。

如处于紧急状态，不能及时佩戴好绝缘物品，可在脚下垫一块干燥的木板，就可以实现与地面的绝缘。

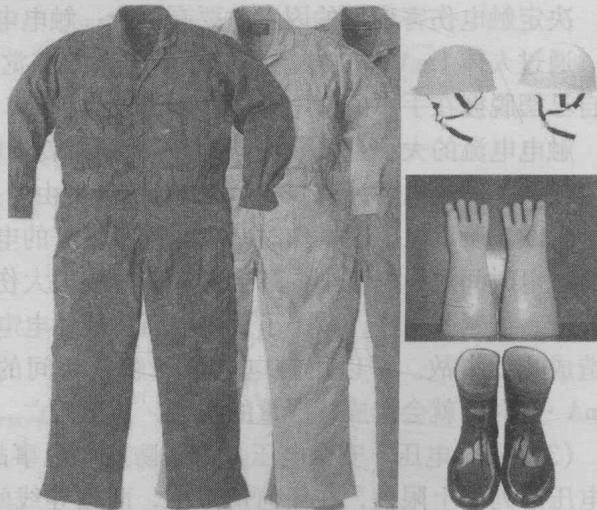


图1-3 绝缘物品

1) 装修操作要符合安全规范。家庭装修中进行敷设线缆等操作时,尽量在断电情况下进行,需要对低压电气设备(插座、开关等)进行安装时,即使在断电情况下,也要做好测量,确定不带电后再进行操作。

与电打交道,要时刻将其视为带电状态,因此,即使已经断开电源开关,也要使用试电笔确定是否带电。

2) 发生意外要做好应急处理。家庭装修过程中,比较容易发生人身伤害和火灾事故,家装电工应有一定的应急处理知识,以减轻伤害。

四、电火扑救

◆ 引导问题

1. 因设备使用不当而引起的电气火灾你会现场扑救吗?应该如何处理?
2. 电气火灾的主要原因有哪些? A、B、C、D 四类火灾都指什么? 每种举一例子。
3. 使用灭火器时应注意哪些安全事项?
4. 图 1-4 所示灭火器,你认识吗? 你是怎样区分它们的?



图 1-4 灭火器

◆ 咨询资料

1. 电气火灾的产生与扑救

产生电气火灾的原因主要有电路短路、过负载、接触不良、电火花或电弧。

用电设备发生火灾时应立即切断电源,并根据情况选用 1211 灭火器、二氧化碳灭火器、干粉灭火器灭火。注意:未停电时不得使用泡沫灭火器和水灭火。

使用灭火器时应注意的安全事项:

- 1) 对准火源,打开阀门向火源喷射。
- 2) 干粉灭火器不适用于旋转的电动机、发电机等的灭火。
- 3) 二氧化碳易使人窒息,注意人处的位置要有足够的通风并且人应站在上风侧。
- 4) 注油设备发生火灾,切断电源后,最好用泡沫灭火器或干砂灭火。

2. 火灾类型

1) A 类火灾:指固体物质火灾。这种物质往往具有有机物性质,一般在燃烧时能产生灼热的余烬,如木材、棉、毛、麻、纸张等。

2) B 类火灾:指液体火灾和可熔化的固体火灾,如汽油、煤油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡火灾等。

3) C 类火灾:指气体火灾,如煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气火灾等。

4) D类火灾:指金属火灾,如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金火灾等。

3. 灭火器的使用

(1) 二氧化碳灭火器的使用

【使用范围】适用于A、B、C类火灾,不适用于D类火灾。扑救棉麻、纺织品火灾时,应注意防止复燃。由于二氧化碳灭火器灭火后不留痕迹,因此适宜扑救家用电器火灾。

【使用方法】先拔出保险销,再压合压把,将喷嘴对准火焰根部喷射。

【注意事项】使用时要尽量防止皮肤因直接接触喷筒和喷射胶管而造成冻伤。扑救电器火灾时,如果电源电压超过600V,切记要先切断电源后再灭火。

(2) 干粉灭火器的使用

干粉灭火器利用二氧化碳或氮气作动力,将干粉从喷嘴内喷出,形成一股雾状粉流,射向燃烧物质进行灭火。普通干粉又称为BC干粉,用于扑救液体和气体火灾,对固体火灾则不适用。多用干粉又称为ABC干粉,可用于扑救固体、液体和气体火灾。

【使用范围】干粉灭火器适用于扑救各种易燃、可燃液体和易燃、可燃气体火灾,以及电气设备火灾。

【使用方法】先拔出保险销,再压合压把,将喷嘴对准火焰根部喷射。

(3) 1211灭火器的使用

【使用范围】1211灭火器适用于电气设备、各种装饰物等贵重物品的初期火灾扑救。

【使用方法】1211灭火器的使用方法与干粉灭火器相同。

【注意事项】1211本身含有氟的成分,具有较好的热稳定性和化学惰性,久贮不变质,对钢、铜、铝等常用金属腐蚀作用小并且由于灭火时是液化气体,所以灭火后不留痕迹,不污染物品。由于它对大气臭氧层的破坏作用,在非必须使用场所一律不准新配置1211灭火器。

(4) 泡沫灭火器的使用

【使用范围】泡沫灭火器主要用于扑救油品火灾,如汽油、煤油、柴油及苯、甲苯等的初起火灾,也可用于扑救固体物质火灾。泡沫灭火器不适于扑救带电设备火灾以及气体火灾。泡沫灭火器有化学泡沫灭火器和空气泡沫灭火器两种。

【使用方法】手提式化学泡沫灭火器由筒体、筒盖、喷嘴及瓶胆等组成。平时,瓶胆内装的是硫酸铝的水溶液,筒体内装的是碳酸氢钠的水溶液。当灭火器颠倒时,两种溶液混合,产生化学反应,喷射出泡沫。在喷射泡沫过程中,灭火器应一直保持颠倒的垂直状态,不能横置或直立过来,否则喷射会中断。

【注意事项】如扑救可燃固体物质火灾,应把喷嘴对准燃烧最猛烈处喷射;如扑救容器内的油品火灾,应将泡沫喷射在容器的器壁上,从而使得泡沫沿器壁流下;如扑救流动油品火灾,操作者应站在上风方向,并尽量减少泡沫射流与地面的夹角,使泡沫由近而远地逐渐覆盖在整个油面上。

五、用电屏护与间距

◆ 引导问题

1. 屏护的作用和分类是什么?
2. 室内煤气管道、上下水管道与电缆的安全距离应该是多少?

3. 常用开关和插座的安装高度是多少? 与建筑物的间距是多少?

4. 灯具高度应该是多少?

◆ 咨询资料

屏护和间距是防止直接接触的常用安全措施,也是防止短路、故障接地等电气事故的安全措施。

(1) 屏护 屏护即采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等将危险的带电体同外界隔离开来,以防止人体触及或接近带电体引起触电事故。屏护是一种对电击危险因素进行隔离的手段,还起到防止电弧伤人、防止弧光短路和便于检修的作用。

1) 屏护的作用。屏护主要用于电气设备不便于绝缘或绝缘不足以保证安全的场合,如开关电器的可动部分一般不能包以绝缘,因此需要屏护。对于高压设备,由于全部绝缘往往有困难,因此不论高压设备是否有绝缘,均要求加装屏护装置。室内、外安装的变压器和变配电装置应装有完善的屏护装置。当作业场所邻近带电体时,在作业人员与带电体之间、过道、入口等处均应装设可移动的临时性屏护装置。

2) 屏护的分类。

①分类1——屏蔽和障碍。屏护可分为屏蔽和障碍(或称为阻挡物),两者的区别在于:后者只能防止人体无意识触及或接近带电体,而不能防止有意识移开、绕过或翻越该障碍触及或接近带电体。从这点来说,前者属于一种完全的防护,而后者是一种不完全的防护。

②分类2——永久性和临时性。屏护又有永久性屏护和临时性屏护之分,前者如配电装置的遮栏、开关的罩盖等,后者如检修工作中使用的临时屏护和临时设备的屏护等。

③分类3——固定和移动。屏护还可分为固定屏护和移动屏护,如母线的护网就属于固定屏护,而跟随天车移动的天车滑线屏护就属于移动屏护。

3) 屏护的安全条件:

①屏护装置所用材料应有足够的机械强度和良好的耐火性能。为防止因意外带电而造成触电事故,对金属材料制成的屏护装置必须实行可靠的接地或接零。

②屏护装置应有足够的尺寸,与带电体之间应保持必要的距离。遮栏高度不应低于1.7m,下部边缘离地不应超过0.1m,网眼遮栏与带电体之间的距离不应小于表1-1规定的距离。栅遮栏的高度户内不应小于1.2m,户外不小于1.5m,栏条间距离不应大于0.2m。对于低压设备,遮栏与裸导体之间的距离不应小于0.8m。户外变配电装置围墙的高度一般不应小于2.5m。一般屏护装置与不同电压等级带电体的距离见表1-1。

表 1-1 屏护装置与不同电压等级带电体的距离

额定电压/kV	<1	10	20~35
最小距离/m	0.15	0.35	0.6

③遮栏、栅栏等屏护装置上应有“止步,高压危险!”等标志。

④必要时应配合采用声光报警信号和联锁装置。

(2) 间距 间距是指带电体与地面之间、带电体与其他设备和设施之间、带电体与带电体之间必要的安全距离。

间距的作用是防止人体触及或接近带电体造成触电事故，避免车辆或其他器具碰撞或过分接近带电体造成事故，防止火灾、过电压放电及各种短路事故，以及便于操作。在间距的设计选择时，既要考虑安全的要求，同时也要符合人机工效学的要求。

不同电压等级、不同设备类型、不同安装方式、不同的周围环境所要求的间距不同。

1) 线路间距见表 1-2。

表 1-2 线路间距 (单位: m)

线路经过地区	线路电压		
	<1kV	1~10kV	35kV
居民区	6	6.5	7
非居民区	5	5.5	6
不能通航或浮运的河、湖(冬季水面)	5	5	—
不能通航或浮运的河、湖(50 年一遇的洪水水面)	3	3	—
交通困难地区	4	4.5	5
步行可以达到的山坡	3	4.5	5
步行不能达到的山坡、峭壁或岩石	1	1.5	3

在未经相关管理部门许可的情况下，架空线路不得跨越建筑物。架空线路与有爆炸、火灾危险的厂房之间应保持必要的防火间距，且不应跨越具有可燃材料屋顶的建筑物。架空线路导线与建筑物间的最小间距见表 1-3。

表 1-3 架空线路导线与建筑物间的最小间距

线路电压/kV	<1	10	35
垂直距离/m	2.5	3.0	4.0
水平距离/m	1.0	1.5	3.0

架空线路导线与道路、电力线间的最小间距见表 1-4 和表 1-5。其中，架空线路导线与绿化区树木、公园树木间的最小间距为 3m。

表 1-4 道路与导线间的间距

项 目				线路电压		
				<1kV	10kV	35kV
铁路	标准轨距	垂直距离	至钢轨顶面	7.5	7.5	7.5
			至承力索接触线	3.0	3.0	3.0
		水平距离	电杆外缘至轨道中心	平行	5.0	
				交叉	杆加高 3.0m	
	窄距	垂直距离	至钢轨顶面	6.0	6.0	7.5
			至承力索接触线	3.0	3.0	3.0
		水平距离	电杆外缘至轨道中心	平行	5.0	
				交叉	杆加高 3.0m	