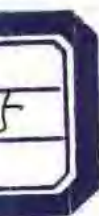
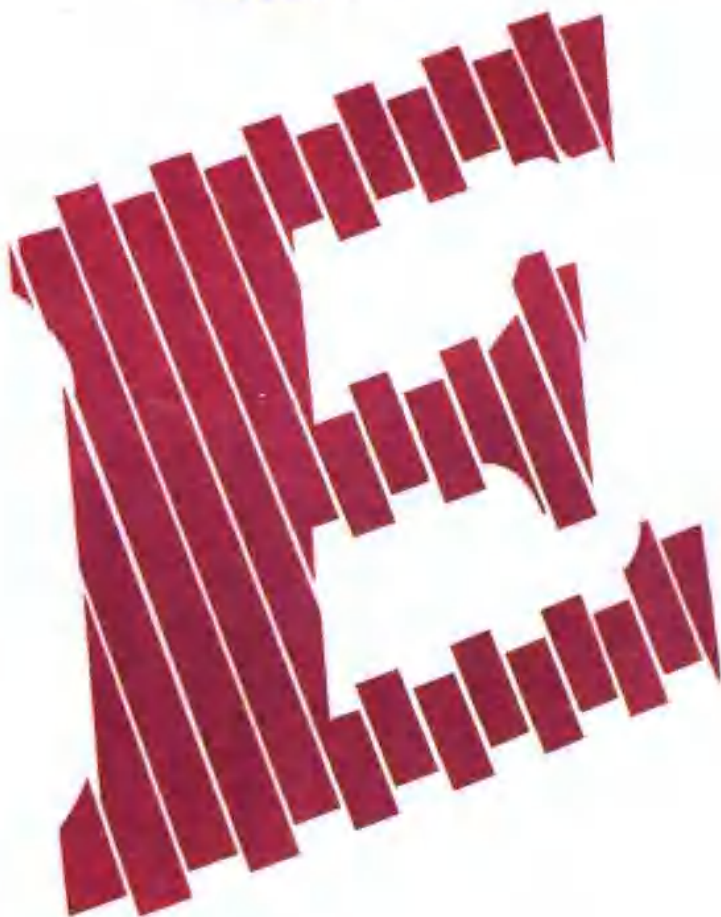


职业学校机电类教材

电力内外线安装工艺

● 王 振 主编

● 电子工业出版社



职业学校机电类教材

电力内外线安装工艺

王 振 主 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书共分六章。第一章,入门知识;第二章,电工常用工具和材料;第三章,室内配线;第四章,照明线路;第五章,电力线路;第六章,接地与防雷。每章后有复习题,并配有一定数量的实验和实习。本书的重点为第三、四、五章。

本书注重基础知识和基本概念的讲叙与练习,注重学生实际操作能力的练习和提高,重点突出,并照顾到教学实际和学生考工的需要,使之符合职业学校的教学特点。

图书在版编目(CIP)数据

电力内外线安装工艺/王振主编. - 北京:电子工业出版社,

1998.5

职业学校机电类教材

ISBN 7-5053-4448-X

I. 电… II. 王… III. 电工-安装-专业学校-教材

IV. TM05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 04790 号

丛 书 名:职业学校机电类教材

书 名:电力内外线安装工艺

主 编 者:王 振

责任编辑:刘文杰

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京冶金印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

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

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:11.75 字数:301 千字

版 次:1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-4448-X
G·355

定 价:14.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

版权所有·翻印必究

前 言

本书为职业学校机电类教材,可供职业高中和中等专业学校本专业的师生使用,也可供从事电力内外线安装工作的技术人员和操作工人阅读。

本书共分六章。第一章,入门知识,讲述了电力系统概述、电工的任务及条件、安全用电知识和触电急救知识。第二章,电工常用工具和材料。第三章,室内配线,讲述了室内配线的一般要求和工序、导线的连接与封端、槽板的安装、线管的安装、护套线的安装、配电盘和配电箱的安装等知识。第四章,照明线路,讲述了照明线路的基本概念、照明装置的安装、照明线路故障维修、电气施工平面图等知识。第五章,电力线路,讲述了低压架空线路结构、架空线路工具、架空线路的施工、线路损耗和截面选择、接户线和进户线的安装、电力电缆等知识。第六章,接地与防雷,讲述了接地的基本概念、接地装置的安装、接地装置的检查与维修、防雷装置的安装等知识。书末附有复习题参考答案和常用电气符号、常用建筑图例符号,供读者参考。

本书第一、五章由葛丽芳老师编写,第二章由李凤瑞老师编写,第三章由郝会强老师编写,第四章由王振老师编写(其中第六节由李玠老师编写),第六章由田保生老师编写。本书在编写和出版过程中,得到许多单位和同事的热心帮助,在此表示衷心地感谢。

由于编者水平有限,书中的缺点错误,希望读者批评指正。

作 者

一九九八年三月

目 录

第一章 入门知识	(1)
第一节 电力系统概述	(1)
一、发电厂	(1)
二、电力网	(2)
三、用电负荷分配	(2)
第二节 电工的任务及条件	(3)
一、电工的任务	(3)
二、岗位责任制与文明生产	(3)
三、电工的基本条件	(4)
第三节 安全用电知识	(4)
一、电工人身安全知识	(4)
二、设备运行安全知识	(5)
三、安全用电知识	(6)
四、电气灭火	(6)
第四节 触电急救	(7)
一、使触电者脱离电源	(7)
二、注意事项	(8)
三、现场急救方法	(8)
本章小结	(9)
复习题	(10)
本章实习	(10)
第二章 电工常用工具和材料	(11)
第一节 常用工具	(11)
第二节 常用材料	(13)
一、绝缘材料	(13)
二、导电材料	(15)
三、导线	(16)
复习题	(20)
第三章 室内配线	(21)
第一节 室内配线的一般要求和工序	(21)
一、室内配线的基本要求	(21)
二、室内配线工序	(23)
第二节 导线的连接与封端	(23)
一、导线的削法	(23)
二、导线的连接	(23)
三、导线的封端	(30)

四、导线绝缘的恢复	(34)
第三节 槽板的安装	(35)
第四节 线管的安装	(37)
一、管材的选择	(37)
二、管材的加工	(38)
三、管间或与箱体的连接	(39)
四、线管的敷设	(40)
五、扫管穿线	(43)
六、其他敷设要求	(43)
第五节 护套线的安装	(44)
第六节 配电盘和配电箱的安装	(45)
一、配电盘的安装	(45)
二、配电箱的安装	(51)
本章小结	(54)
复习题	(55)
第四章 照明线路	(56)
第一节 照明线路的基本概念	(56)
一、电光源的分类	(56)
二、照明方式	(63)
三、光的量度	(63)
第二节 照明线路	(64)
一、基本照明电路	(64)
二、室内配电方式	(65)
三、照明负荷计算	(67)
第三节 照明装置的安装	(72)
一、照明灯具的选用及安装	(72)
二、照明配件的选用及安装	(74)
三、开关和插座的安装	(78)
四、照明器具安装的一般要求	(79)
五、灯具的布置	(80)
六、照明要求	(83)
第四节 照明线路故障维修	(84)
一、低压安全线路的维修	(84)
二、特殊环境的照明装置的维修	(85)
三、白炽灯常见故障的排除方法	(85)
四、荧光灯常见故障和维修方法	(86)
五、其他故障	(87)
第五节 照明线路安装练习	(88)
安装练习一 膨胀螺栓的安装	(88)
安装练习二 一个单联开关控制一盏白炽灯	(88)
安装练习三 日光灯的安装	(91)
安装练习四 接梯灯的安装	(93)

第六节 电气施工平面图	(95)
一、住宅照明线路平面图的识读	(95)
二、车间照明线路平面图	(95)
三、车间动力线路平面图	(96)
复习题	(101)
第五章 电力线路	(102)
第一节 低压架空线路结构	(102)
一、导线	(102)
二、电杆	(103)
三、绝缘子及线路金具	(104)
四、拉线的种类及选用	(106)
第二节 架空线路工具	(107)
一、架杆工具	(107)
二、紧线及导线垂弧测量工具	(108)
三、登高工具	(109)
四、简易起重、搬运工具的使用	(112)
第三节 架空线路的施工	(113)
一、电杆的安装	(113)
二、横担瓷瓶的安装	(118)
三、导线的安装	(120)
第四节 线路损耗和截面选择	(126)
一、电力线路的损耗	(126)
二、电力线路导线截面的选择	(132)
第五节 接户线与进户线的安装	(137)
一、架空接户线的安装	(137)
二、进户线的安装	(141)
第六节 电力电缆	(142)
一、概述	(142)
二、电缆的敷设	(144)
三、电缆连接	(147)
四、电缆线路的验收	(150)
本章实习内容	(150)
一、多股导线的连接	(150)
二、登杆实习	(151)
三、拉线的制作	(151)
四、绝缘子与横担的安装	(151)
五、导线在蝶式绝缘子上的固定	(152)
本章小结	(152)
复习题	(152)
第六章 接地与防雷	(154)
第一节 接地的基本概念	(154)
一、接地装置	(154)

二、“地”的概念	(154)
三、对地电压、接触电压和跨步电压	(154)
四、接地电流、接地电阻	(155)
五、接地分类	(155)
六、保护接地和接零的应用范围	(156)
第二节 接地装置的安装	(157)
一、接地体的安装	(157)
二、接地线的安装	(158)
第三节 接地装置的检查与维修	(161)
一、接地装置定期检查和测量周期	(161)
二、接地装置巡视检查的内容	(161)
三、接地装置的维修	(162)
四、降低接地电阻的方法	(162)
五、接地电阻的测量	(162)
第四节 防雷装置的安装	(163)
一、防雷装置	(163)
二、防雷装置的安全要求	(163)
复习题	(164)
复习题参考答案	(163)
附录 I 常用电气符号	(173)
附表 I -1 常用电气图形符号	(173)
附表 I -2 在工程平面图中标注的各种符号与代表名称	(177)
附表 I -3 电气设备常用基本文字符号(GB7159-87)	(178)
附表 I -4 电气常用辅助文字符号(GB7159-87)	(179)
附录 II 常用建筑图例符号	(180)

第一章 入门知识

第一节 电力系统概述

电是一种能量,电能是最容易转换的中间形态的能量。它是工业的基础,是农业现代化的重要物质条件,是改善人们物质生活的决定因素。电力工业在国民经济建设中起着重要的作用。

由电力线路将一些发电厂、变电所和电力用户联系起来的发电、输电、变电、配电和用电的整体,叫电力系统。电力系统的示意图如图 1-1 所示。图中发电厂的发电机所产生的电压经过升压变压器升压后,由输电线路远距离输至用电点,经区域变电所的降压变压器降压供给各用户。

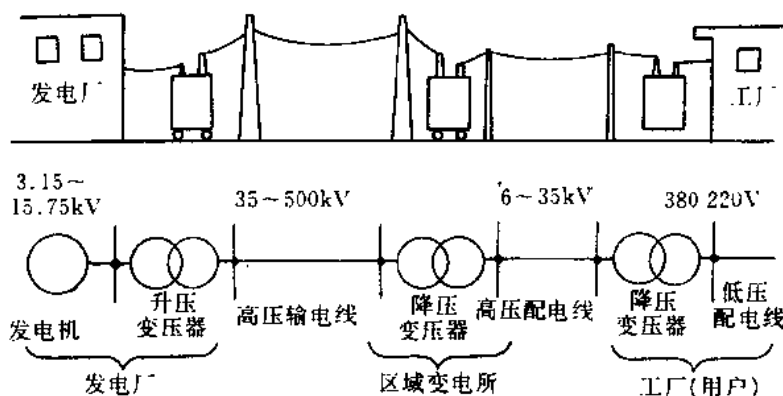


图 1-1 电力系统示意图

一、发电厂

发电即电能的生产。生产电能的工厂称为发电厂。发电厂是电力系统的中心环节,它把其它能源的能量转换成电能。发电厂的种类很多,一般根据所利用能源的不同分为:火力发电厂、水力发电厂、原子能发电厂、地热发电厂、潮汐发电厂、风力发电厂、太阳能发电厂和等离子体发电厂等。

1. 火力发电厂

火力发电厂通常以煤或石油为燃料,使锅炉产生蒸汽,以高压高温蒸汽驱动汽轮机,由汽轮机带动发电机而发电。规模较小的电厂,也采用燃汽轮机或内燃机带动发电机发电。

2. 水力发电厂

水力发电厂是利用自然水力资源作为动力的发电厂。水力发电厂往往通过水库和筑坝截流的方法提高水位,利用水流的位能驱动水轮机,由水轮机带动发电机而发电。

3. 原子能发电厂

原子能发电厂也称核电厂。核电厂由核燃料在反应堆中的裂变反应所产生的热能来生产高压高温蒸汽,驱动汽轮机而带动发电机发电。

目前世界上由电厂提供的电力,绝大多数是交流电。电力的质量指标除电压外,还有对频率的质量要求。我国规定电力系统的交流电频率为 50 赫兹,称为工频。

二、电力网

电力网是联接发电厂和用户的中间环节,它由各种不同等级的电力线路和输配电设备组成。按其功能可分为两大部分,即输电网和配电网。

1. 输电

输电是指电力的输送。输电的距离越长,输送容量越大,输电电压升得越高。一般情况下,输电距离在 50 公里以下,采用 35 千伏电压;输电距离在 100 公里左右,采用 110 千伏电压;输电距离超过 200 公里的,采用 220 千伏或更高的电压。

2. 变电

变电即变换电网的电压等级。变电分为输电电压的变换和配电电压的变换,前者称为变电站(所),后者称为变配电站(所)。如果只具备配电功能而无变电设备,则称为配电站(所)。

3. 配电

配电即电力的分配。常用配电电压有 10 千伏或 6 千伏高压和 380/220V 低压两种。用电量大的用户,也可用 35 千伏高压或 110 千伏超高压直接供电。

三、用电负荷分配

电前生产和输送的目的是供给用户使用。供电过程要保证安全、可靠、优质、经济。由于电力系统的产、供、销实际上是同时进行的,所以要求发电机组发出的总功率和负荷消耗的总功率保持平衡。如果供给的电能小于或大于负荷的需要,就无法保证供电质量,严重时会造成事故,甚至使供电系统崩溃。

根据用户和负荷的重要性程度,按对供电可靠性的要求,可将电力负荷分为以下三级。

1. 一级负荷

中断供电将造成人身伤亡或将损坏主要设备且长期难以修复,给国民经济造成重大损失或产生政治上的不良影响。例如,对钢厂炼钢炉突然停电超过 30 分钟,可前会造成炼钢炉报废;对电解铝厂停电超过 15 分钟,电解槽就要遭到破坏;对矿井突然停电,可前导致瓦斯爆炸,矿井倒塌,进而造成停产、通讯中断或人身伤亡等重大事故等。

2. 二级负荷

中断供电将会造成大量产品报废,或致使复杂的生产过程出现长期混乱,或致使生产上造成重大损失,以及中断供电将造成重要公共场所秩序的混乱。

3. 三级负荷

除一、二级负荷以外的其他用户,均属三级负荷。三级负荷为停电后损失不大者。例如:工矿企业的附属车间等。

在供电发生矛盾时,为保证供电质量,应根据负荷的级别,采取适当措施,将部分不十分重要的用户或负荷切除。

第二节 电工的任务及条件

在工农业生产中,广泛使用的各种机械和设备,它们主要是以电力作为原动力。如果系统一旦发生故障,将使生产机械和生产设备停止运行,损失是巨大的,还会出现设备和人身事故。因此电工的重要职责,就是保证电力拖动系统和照明系统正常运行,这对提高劳动生产率和安全生产都具有重大作用。

一、电工的任务

《特种作业人员安全技术考核管理规则》中电工作业是指发电、送电、配电和电气设备的安装、运行、检修和试验等作业。

电工的工作范围很广,如室内外照明线路、动力线路的安装和维修,室外架空线路的安装,室内外电缆中间盒和终端盒的制作,变、配电设备的安装,避雷器和接地装置的安装,变、配电所的停送电操作,重合闸操作及停电事故的判断和处理。

要完成这些任务,电工除必须有一定程度的电工技术外,还要掌握好各项操作技能。它包括与电工操作有关的钳工基本操作,电焊基本操作,电工工具的使用和各类导线缆头的连接方法的基本操作,各种电气设备的结构、性能、工作原理、运行要求,照明和动力装置的安装与维修,生产机械的电气控制线路的安装与检修,简单电子设备的安装和检修及电气测量技术等。

二、岗位责任制与文明生产

1. 岗位责任制

岗位责任制是企业管理基础工作之一,岗位责任制是否建立与健全并很好地贯彻执行,标志着管理水平的高低。它不仅影响企业的经济效益,同时还直接影响安全用电。在电工作业中,任一工作人员若对自己的岗位责任不明确,都会由此带来经济损失或引发事故。严重时将产生重大经济损失和人身伤亡事故。这是绝对不能忽视的。电气工作人员应全面掌握、认真执行岗位责任制,进行文明生产,才能保证企业的生产活动顺利进行。

岗位责任制,实行定岗位、定人员、定责任,使在岗人员明确本岗位的工作和安全责任,熟悉本岗位的有关安全规程、技术规程,胜任本岗位工作,保质保量执行本岗位的职责。例如:内外线电工应保证自己所安装的线路、设备能可靠地工作,不因自己的技术错误或违反安全规程使安装的线路或设备发生电气故障及人身事故。

2. 文明生产

文明生产是“两个文明”建设的重要内容之一,是对每个企业组织生产的基本要求,电气工作更是如此。不文明生产,不仅影响电工工具和钳工工具的使用寿命,影响操作技能的发挥,严重的还影响到设备运行和危害人身的安全。所以,开始学习基本操作技能时,就应养成文明生产的良好习惯。

文明生产,要求每一个电气工作人员,努力学习党的方针、政策,树立全心全意为人民服务的思想,以认真负责的态度从事电气工作。工作上严谨求实,规范高效,精益求精。

(1) 作业前要周密组织,妥善布置。

(2) 作业时既要安全可靠(如故障处理要及时、正确,倒闸操作要准确无误),又要讲究整洁卫生(如电气工作场所应整洁干净、工具材料摆放整齐,仪表仪器和安全用具保管妥善)。

(3) 作业后,要认真检查、整理和清扫现场,电气设备应建立档案,定期进行检修,试验并做好检修、试验记录,重要的电气设备还要建立运行记录。

三、电工的基本条件

《北京市特种作业人员劳动安全管理办法》明确规定:“电工、锅炉压力容器、起重机械、金属焊接、建筑登高架设、金属无损检测、单位内驾驶机动车为特种作业”,从事上述作业人员,要按规定的内容、时间、要求进行学习,经考核合格,发给《北京市特种作业操作证》,持证上岗作业。

电气工作人员必须具备下述基本条件:

1. 电气工作人员应有良好的精神素质。这些素质包括为人民服务的思想,忠于职守的职业道德,精益求精的工作作风,体现在工作上就是要坚持岗位责任制,工作中头脑清醒,作风严谨、文明、细致,不敷衍了事,不草率从事,对不安全的因素时刻保持警惕。

2. 电气工作人员必须经医师鉴定,确无妨碍从事电气工作的病症。电工人员每隔两年进行一次体格检查。凡有高血压、心脏病、气喘、癫痫、神经病、精神病以及听力障碍、色盲、高度近视(裸眼视力,一眼低于0.7,另一眼低于0.4)和肢体功能有障碍者,都不宜直接从事电气工作。对一时身体不适、情绪欠佳、精神不振、思想不良的电工,亦应临时停止其参加重要的电气工作:这是由于电气工作的特殊性(技术性强,危险性大)所要求的。

3. 电气工作人员应每年进行一次规程考试。考试合格者,方可独立从事电气工作。考试不合格者,应限期补习再考,在此期间,禁止独立从事电气工作。因故间断电气工作连续三个月者,必须重新温习《规程》并经考试合格后方能恢复工作。

4. 电气工作人员应具备必要的电气知识和专业技能。电气工作是技术性较强,危险性较大的工作。对电气工作人员,应按技术等级对其进行技术理论和实际操作的培训和考核。掌握安全用电知识。

5. 新参加工作的或新调人的学员,在独立担任工作以前,必须经过安全技术教育,并在熟练的工作人员指导下进行工作。

6. 电气工作人员必须掌握触电紧急救护法,首先学会人工呼吸法和胸外心脏挤压法,一旦有人发生触电事故,能够快速、正确地实施救护。

每一名电气工作人员,都应明确作为电工的职责和应具备的条件,严格要求自己,努力学习电气知识,苦练操作技能,把自己造就成为一名合格的电工,以便更好地履行自己的职责。

第三节 安全用电知识

一、电工人身安全知识

(一) 停电工作防止触电的安全措施

停电作业是指在电气设备或线路不带电情况下,所进行的电气检修工作。停电作业分为全部停电、部分停电作业。全部停电是指室内高压设备全部停电(包括进户线),以及室外高压设备全部停电(包括进户线)情况下的作业。部分停电作业是指高压设备部分停电或室内全部停电作业。在电气设备上进行工作,一般情况下,均应停电后进行。

1. 断开电源

在检修设备时,应把电源断开,断开电源不仅要拉开开关,而且还要拉开刀闸,使每个电源至检修设备或线路至少有一个明显的断开点,对于多回路的线路,特别要防止从低压侧向被检修设备返送电。

2. 验电

工作前,必须用电压等级合适的验电器,对检修设备的进出线两侧各相分别验电,验电时,手不得触及试电笔的前端部分,并注意人体与电体的安全距离,明确无电后,方可开始工作。

3. 装设接地线

对于可能送电到检修设备的各电源侧及可能产生感应电压的地方都要装设携带型临时接地线。

装设接地线时,必须先接接地端,后接导体端,接触必须良好。拆接地线时的程序与此相反。装拆接地线均应使用绝缘杆或戴绝缘手套,人体不得碰触接地线,并有人监护。

接地线必须使用专用的临时接地线,它必须是多股软裸铜导线,截面积不小于 25 平方毫米,有绝缘操作手柄,严禁使用不符合规定的导线作接地和短路之用。

4. 悬挂警告牌

在断开的开关和刀闸操作手柄上悬挂“禁止合闸、有人工作”的标示牌,必要时加锁固定。对多回路的线路,更要做好防止突然来电措施。在室外地面高压设备上工作,应在工作地点四周用绝缘绳做围栏。在围栏上悬挂适当数量的“止步,高压危险!”的标示牌。严禁工作人员在工作中移动或拆除遮拦及标示牌。

(二) 带电工作中的防触电措施

如因特殊情况必须在电气设备或线路上带电工作时,应严格按照带电工作的安全规定进行。

1. 在低压电气设备和线路上从事带电工作时,应派有经验的电工专人监护。监护者由经过训练,考试合格,能熟练掌握带电检修技术的电工担任。

2. 工作人员应穿长袖衣,戴安全工作帽及防护手套和工作内容相应的防护用品。

3. 使用基本绝缘安全用具操作,携带试电笔,不准用无绝缘的金属工具(锯、锉、钢卷尺等)以免造成导线接地、短路及人身触电事故。

4. 杆上作业,登杆前应检查杆基;检查登高工具;选好工作位置;分清相线、零线。登杆后,人体不准穿越带电导线。接线先接零线后接相线,拆线顺序相反。

5. 低压配电装置上作业,要防止带电体间相对地的短路。为防止触电及带电体,必要时可设置绝缘屏护。

6. 禁止带负荷拆、搭表尾线和电流互感器的二次回路。

7. 移动带电设备时,应先断开电源;接线时,应先接负载后接电源,拆线时顺序相反。

8. 带电检修工作时间不宜太长,以免检修人员的注意力分散而发生事故。

二、设备运行安全知识

1. 对于出现故障的电气设备、装置和线路,不能继续使用,必须及时进行检修。

2. 必须严格遵照操作规程进行运行操作,合上电源时,应先合隔离开关,再合负荷开关;分断电源时,应先断开负荷开关,再断开隔离开关。

3. 在需要切断故障区域电源时,要尽量缩小停电区域范围。要尽量切断故障区域的分路开关;分断电源时,应先断开负荷开关,再断开隔离开关。

4. 电气设备一般都不能受潮,要有防止雨、雪和水侵袭的措施;电气设备在运行时要发

热,要有良好的通风条件,有的还要有防火措施;有裸露带电体的设备,特别是高压设备,要有防止小动物窜入造成短路事故的措施。

5. 所有电气设备的金属外壳,都必须有可靠的保护接地。

6. 凡有可能被雷击的电气设备,要安装防雷装置。

三、安全用电知识

1. 严禁用一线(相线)一地(指大地)安装用电器具。

2. 在一个插座上不可接过多或功率过大的用电器具。

3. 不掌握电气知识和技术的人员,不可安装和拆卸电气设备及线路。

4. 不可用金属丝绑扎电源线。

5. 不可用湿手接触带电的电器,如开关、灯座等,更不可用湿布揩擦电器。

6. 电动机和电器设备上不可放置衣物,不可在电动机上坐立,雨具不可挂在电动机或开关等电器的上方。

7. 堆放和搬运各种物资或安装其它设备时,要与带电设备和电源线相距一定的安全距离。

8. 在搬运电钻、电焊机和电炉等可移动电器时,要先切断电源,不允许拖拉电源线来搬移电器。

9. 在潮湿环境中使用可移电器,必须采用额定电压为 36 伏的低电压电器,若采用额定电压为 220 伏的电器,其电源必须采用隔离变压器;在金属容器内使用的移动电器,一定要用额定电压为 12 伏的低电压电器,并要加接临时开关,还要有专人在容器外监护;低电压移动电器应装特殊型号的插头,以防误插入电压较高的插座上。

10. 雷雨时,不要走近高压电杆、铁塔和避雷针的接地导线的周围,以防雷电入地时周围存在的跨步电压触电;切勿走近断落在地面上的高压电线,万一高压电线断落在身边或已进入跨步电压区域时,要立即用单脚或双脚并拢迅速跳到 10 米以外的地区,千万不可奔跑,以防跨步电压触电。

四、电气灭火

电气火灾有两个特点,一个是着火后电气设备可能带电,如不注意可能引起触电事故;另一个特点是有的电气设备本身有大量的油,可能发生喷油和发生爆炸,造成扩大事故,这是必须加以注意的。

1. 电气设备或电气线路发生火灾,首先要尽快切断电源,以防火灾蔓延和灭火时造成触电事故。切断电源时应注意以下几点:

(1) 火灾发生后,由于受潮或烟熏,开关设备绝缘能力降低。因此,拉闸时最好用绝缘工具操作。

(2) 切断高压电源时,应先断开油断路器后断开隔离开关;切断低压电源时,应先断开负荷开关或操作按钮,以免引起弧光短路。

(3) 剪断电线时,非同相电线应在不同部位剪断,以免造成短路,剪断架空电线时,剪断位置选择在电源方向的支持物附近,以防止电线剪断后落下来造成接地短路或触电事故。

2. 带电灭火安全要求

有时为了争取灭火时间,来不及断电或因生产需要等原因,不允许断电,则需要灭火。带

电灭火需要注意以下几点:

(1) 选择适当的灭火器,带电灭火时应选用黄砂、二氧化碳、1211(二氟一氯一溴甲烷),二氟二溴甲烷或干粉灭火器;不可用泡沫灭火器进行灭火,否则既有触电危险,又会损坏电气设备。

(2) 用水枪灭火时适宜用喷雾水枪,这种水枪通过水柱的泄漏电流较小,带电灭火较安全;用普通水枪灭火时,为防止通过水柱的泄漏电流通过人体,应将水枪喷嘴接地或让灭火人员穿戴绝缘手套和绝缘鞋。绝对不可用直流水枪带电灭火。

(3) 人与带电体之间应保持必要的安全距离,用二氧化碳、干粉、1211 灭火器时距 10 千伏电源不得小于 0.4 米;35 千伏电源不得小于 0.5 米。

(4) 对架空线路等空中设备灭火时,人体位置和带电体之间应有 45 度角度,以防导线断等危及人员的安全。

第四节 触电急救

触电急救的基本原则是动作迅速,救护得法,切不可惊慌失措,束手无策。当发现有人触电后,必须迅速地使触电者脱离电源,然后根据触电者的具体情况,进行相应的救治。作为一名电气工作者,应掌握触电急救方法,并能做到动作熟练,因情制宜。

触电以后,触电人会出现神经麻痹,呼吸中断,心脏跳动停止等症状,人外表呈现昏迷不醒的状态。这时,不应该认为是死亡,而应该看作假死,并应迅速而持久地进行抢救。触电急救的第一步是使触电者迅速脱离电源,第二步是现场救护。

一、使触电者脱离电源

电流对人体的作用时间愈长,对生命的威胁愈大。所以,触电急救首先要使触电者迅速脱离电源。可根据具体情况,选用下述几种方法使触电者脱离电源:

(一) 脱离低压电源的方法

1. 如果触电地点附近有电源开关或电源插销,可立即关闭开关或拔出插销,断开电源。但应注意到拉线开关及拨动开关只能控制一根线,有可能切断零线,而不能断开电源。

2. 如果触电地点附近没有开关,可用有绝缘柄的电工钳或有干燥木把的斧头切断电线,断开电源,或用干燥木板等绝缘物插入触电者身下,以隔断电流。

3. 当电源线搭落在触电者身上或被压在身下时,可用干燥的衣脱、手套、绳索、木板、木棒等绝缘物作为工具,拉开触电者或挑开电源线,使触电者脱离电源。

4. 如果触电者的衣服是干燥的,又没有紧缠在身上,可以用一只手拉住他的衣服,拉离电源;但因触电者身体是带电的,救护人员不得接触触电者的皮肤,可站在绝缘垫或干燥水板上进行救护。

(二) 高压触电事故脱离电源方法

1. 立即电话通知有关供电部门拉闸停电。

2. 如果电源开关离触电现场不远,可戴上绝缘手套,穿上绝缘靴,用相应电压等级的绝缘工具按顺序拉开开关。

3. 抛掷金属线使线路短路接地,迫使过电流保护装置动作,断开电源。注意抛掷金属线之前,先将金属线一端可靠接地,然后再抛掷另一端,并应注意抛掷的一端不可触及触电者

和其他人员。

二、注意事项

上述使触电者脱离电源的方法,应根据具体情况,以快为原则,选择采用。在实施过程中,要遵循下列注意事项:

1. 救护人员不可直接用手或其他金属及潮湿的物体作为救护工具,必须选择适当的绝缘工具。救护人员最好用一只手操作,以防自身触电。
2. 防止触电者脱离电源后可能的摔伤和碰伤,特别是当触电者在高处的情况下,应考虑防摔措施,即使触电者在平地,也应该注意触电者倒下的方向,注意防摔或锐器碰伤。
3. 如果事故发生在夜间,应迅速解决临时照明问题,以利抢救,并避免扩大事故。
4. 触电者只要没有致命外伤,必须立即就地急救,在医生到来之前(或在送往医院途中)救护不能间断。救护过程中不准给触电者打强心针。

三、现场急救方法

(一) 简单诊断

当触电者脱离电源后,如触电者意识丧失,应在 10 秒内,用看、听、试的方法,判断触电者的呼吸、心跳情况,如图 1-2 所示。



图 1-2 判定“假死”的看、听、试

看——看触电者的胸部、腹部有无起伏动作。

听——用耳贴近触电者的口鼻处,听有无呼气声音。

试——试测鼻有无呼气的气流,再用两手轻试喉结旁凹陷处的颈动脉有无搏动。

(二) 采取相应的急救措施

1. 对“有心跳而呼吸停止”的触电者,应采用“口对口人工呼吸法”进行抢救。
2. 对“有呼吸而心脏停跳”的触电者,应采用“胸外心脏挤压法”进行抢救。
3. 对“既无呼吸也无心跳”的触电者,应采用“口对口人工呼吸法”与“胸外心脏挤压法”配合起来抢救。

(三) 急救技术

1. 口对口人工呼吸法

(1) 将触电者仰卧,解开衣领和裤带。

(2) 将触电者头偏向一侧,张开其嘴,用手指清除口腔中的假牙、血块等异物,使呼吸道畅通,如图 1-3 所示。



图 1-3 清理口腔

(3) 抢救者在病人一边,一手捏紧触电者的鼻子,另一只手托在触电者颈后,将颈部上抬,然后深吸一口气,用嘴紧贴触电者嘴,大口吹气,接着放松捏鼻子的手,让气体从触电者肺部排出。如此反复进行,以每 5 秒钟吹气一次(吹气 2 秒,自然呼出 3 秒),坚持连续进行,不可间断,直到触电者苏醒为止,如图 1-4 所示。



图 1-4 口对口人工呼吸法

2. 胸外心脏挤压法(见图 1-5)

(1) 使触电者仰卧在硬板上或地上,颈部枕垫软物使头部稍后仰,松开衣服和裤带,抢救者跪跨在触电者腰部两侧。

(2) 抢救者将右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,左手掌复压在右手背上。



图 1-5 心脏胸外挤压法

(3) 向触电者胸下挤压 3~4 厘米后,突然放松,挤压与放松的动作要有节奏,频率最好掌握在每分钟 120 次,如体力不支可掌握在每分钟 80~90 次左右,绝对不能低于 60 次,必须坚持连续进行,不可中断,直到触电者苏醒为止。

本章小结

电力系统由发电厂、电力网和用户等部分组成。发电厂是生产电能的工厂。电力网是联接发电厂和用户的中间环节。

联接电力系统各级电网上的用电设备所需功率的总和称为用户的用电负荷。根据用电负