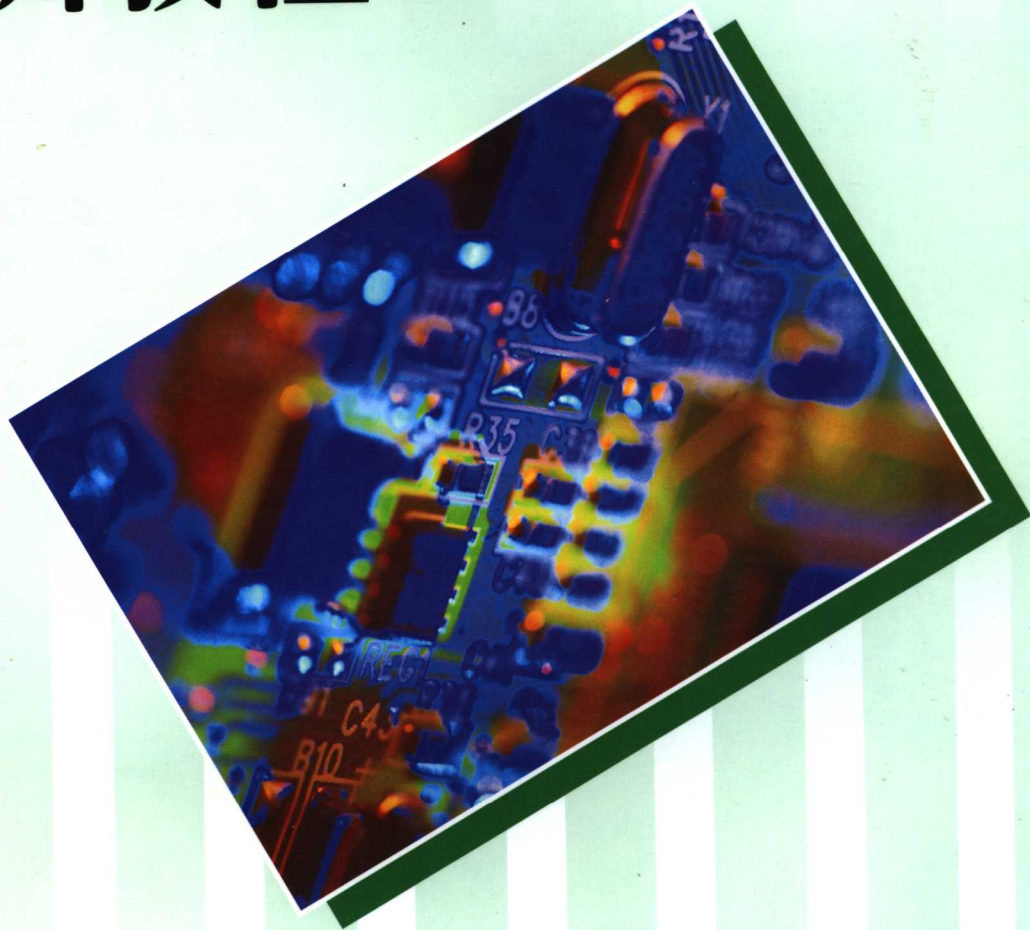


高等职业教育规划教材

朱文胜 赵斯军 主编

高等职业教育规划教材

维修电工技能 实训教程



苏州大学出版社

维修电工技能 实训教程

主 编 朱文胜 赵斯军

副主编 许长斌 周延松 侍孝虎

图书在版编目(CIP)数据

维修电工技能实训教程/朱文胜,赵斯军主编. —苏州:苏州大学出版社,2006.1
高等职业教育规划教材
ISBN 7-81090-599-6

I. 维… II. ①朱…②赵… III. 电工-维修-技术培训-教材 IV. TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 159093 号

内 容 提 要

本书以最新制定的“维修电工国家职业标准”为编写依据,在内容选择上结合目前我国大、中型企业实际情况,突出工艺要领与操作技能的培养。书中不仅列举了大量的实训,还总结了从业人员在实际工作中常见故障的分析和处理方法。学生经过系统训练后,可达到职业技能鉴定中、高级以上水平。

全书共分 9 章,主要内容有:安全用电,常用工具及仪表的使用,导线选型及加工工艺,一般电气线路及照明安装工艺,电动机拆装工艺及故障处理,电动机基本控制线路的安装、调试与检修,常用生产机械电气控制设备故障检修,PLC 应用技术、安装与调试,变频器使用简介。

本书可作为高职高专电类专业和机电一体化专业的教材,也可作为职工培训教材。

维修电工技能实训教程

朱文胜 赵斯军 主编

责任编辑 周建兰

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市干将东路 200 号 邮编:215021)

宜兴文化印刷厂印装

(地址:宜兴市南漕镇 邮编:214217)

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 16.75 字数 416 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 7-81090-599-6/TM·6(课) 定价:25.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话:0512-67258835

高等职业教育规划教材

前言

本书以最新制定的“维修电工国家职业标准”为编写依据,充分体现“淡化理论,够用为度,培养技能,重在应用”的原则,在内容选择上结合目前我国大、中型企业实际情况,突出工艺要领与操作技能的培养。书中不仅列举了大量的实训,还总结了从业人员在实际工作中常见故障的分析和处理方法。学生经过系统训练后,可达到职业技能鉴定中、高级以上水平。本书可作为高职高专电类专业和机电一体化专业教材,也可作为职工培训教材。

本书主要特点是:

1. 在编写方法上打破了以往教材过于注重“系统性”的倾向,摒弃了一些一般内容和烦琐的数学推导,采用阶跃式、有选择的编写模式,强调实践,简化理论,突出实用技能,内容体系更加合理。
2. 注重现实社会发展和就业需求,以培养职业岗位群的综合能力为目标,充实训练块的内容,强化应用,有针对性地培养学生较强的职业技能。
3. 教材内容的设置有利于扩展学生的思维空间和学生的自主学习,着力于培养和提高学生的综合素质,使学生具有较强的创新能力,促进学生的个性发展。
4. 教材内容充分反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有超前性、先进性。
5. 在学习本教材时,读者应对电机及拖动、低压电器及电气控制原理、PLC 原理、变频器原理、数控机床原理等知识具有一定的了解。

本书在内容安排上遵循由浅入深的原则,并紧密结合维修电工应具备的技能。主要内容有:安全用电,常用工具及仪表的使用,导线选型及加工工艺,一般电气线路及照明安装工艺,电动机拆装工艺及故障处理,电动机基本控制线路的安装、调试与检修,常用生产机械电气控制设备故障检修,PLC 应用技术、安装与调试,变频器使用简介。

本书由朱文胜、赵斯军主编,许长斌、周延松、侍孝虎为副主编,参加编写教材的还有杨卫东等。

由于编写时间紧迫,编者水平有限,书中缺点和错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2005 年 11 月

目 录

第1章 安全用电

- 1.1 电工安全操作规程 (1)
- 1.2 触电与急救知识 (4)

第2章 常用工具及仪表使用

- 2.1 常用电工工具(课题一) (7)
 - 2.1.1 高、低压验电器 (7)
 - 2.1.2 钢丝钳、尖嘴钳和断线钳 (8)
 - 2.1.3 螺钉旋具 (9)
 - 2.1.4 电工刀、剥线钳 (10)
 - 2.1.5 冲击钻 (10)
- 2.2 常用仪表的使用 (11)
 - 2.2.1 数字式万用表 (11)
 - 2.2.2 兆欧表 (12)
 - 2.2.3 直流电桥的使用 (14)

第3章 导线选型及加工工艺

- 3.1 导线选择 (18)
- 3.2 导线连接的要求 (19)
- 3.3 导线连接的方法及导线与设备元件的连接方法(课题二) (21)

第4章 一般电气线路及照明安装工艺

- 4.1 线路分类和安装工艺 (29)
 - 4.1.1 室内配线的基本要求及工艺 (29)
 - 4.1.2 室内配线的工序 (29)
 - 4.1.3 照明电路安装工艺要求 (30)
- 4.2 明敷和暗敷线路 (30)
 - 4.2.1 塑料护套线配线 (30)
 - 4.2.2 管线线路 (31)

4.3 电能表的接线与安装	(34)
4.3.1 单相电能表	(34)
4.3.2 三相电能表(课题三)	(35)

第5章 电动机拆装工艺及故障处理

5.1 电动机的工作原理	(39)
5.2 三相笼型异步电动机的拆装(课题四)	(40)
5.3 定子绕组的拆换工艺(课题五)	(46)
5.4 绕组线圈计算及展开图、下线图(课题六)	(48)
5.5 嵌线工艺(课题七)	(53)
5.6 绕组的初步检测及浸漆烘干处理	(60)

第6章 电动机基本控制线路的安装、调试与检修

6.1 三相异步电动机控制线路的安装工艺	(64)
6.1.1 电动机控制线路的安装工艺	(64)
6.1.2 常用低压电器的选用	(66)
6.1.3 电气系统图简介	(68)
6.2 基本控制线路的安装、调试与检修	(70)
6.2.1 三相异步电动机的正转控制线路(课题八)	(70)
6.2.2 三相异步电动机的正反转控制线路(课题九)	(73)
6.2.3 三相异步电动机的自动往返控制线路(课题十)	(77)
6.2.4 三相异步电动机的星形-三角形控制线路(课题十一)	(79)
6.2.5 双速电动机自动变速控制线路(课题十二)	(80)
6.2.6 正反转控制及停车能耗制动控制线路(课题十三)	(82)
6.2.7 三台电动机顺序启动逆序停车控制线路(课题十四)	(84)

第7章 常用生产机械电气控制设备故障检修

7.1 电气控制线路的故障检查方法	(86)
7.1.1 电阻检查法	(86)
7.1.2 电压检查法	(87)
7.2 车床常见故障分析与处理	(88)
7.2.1 C616 型普通车床电气控制系统图	(88)
7.2.2 车床控制线路的故障检修(课题十五)	(90)
7.3 钻床常见故障分析与处理	(91)
7.3.1 钻床电气控制系统图	(91)
7.3.2 钻床控制线路的故障检修(课题十六)	(92)

7.4 M7140 型卧轴矩台平面磨床	(95)
7.4.1 电磁吸盘的结构	(95)
7.4.2 M7140 型卧轴矩台平面磨床	(96)
7.5 铣床常见故障分析与处理	(100)
7.5.1 铣床电气控制系统图	(100)
7.5.2 铣床控制线路的故障检修(课题十七)	(100)
7.6 数控机床维修简介	(104)
7.6.1 数控机床的组成原理	(104)
7.6.2 数控机床故障诊断方法	(107)
7.6.3 FANUC0 系统简介	(112)

第8章 PLC应用技术、安装与调试

8.1 可编程控制器(PLC)	(126)
8.1.1 欧姆龙(OMRON)PLC 的 I/O 通道及内部继电器定义号分配	(127)
8.1.2 编程器的使用	(136)
8.1.3 指令系统简介	(139)
8.1.4 CX-Programmer 编程软件简介	(155)
8.2 FX 可编程控制器简介	(163)
8.2.1 I/O 通道及内部继电器定义号分配	(163)
8.2.2 编程器的使用	(166)
8.2.3 三菱 GX Developer 编程软件简介	(168)
8.2.4 指令系统简介	(175)
8.3 西门子可编程控制器简介	(184)
8.3.1 I/O 通道及内部继电器定义号分配	(184)
8.3.2 S7-200 指令系统简介	(194)
8.3.3 STEP7-Micro/WIN32 编程软件简介	(196)
8.4 PLC 控制系统的设计	(202)
8.4.1 PLC 设计概述	(202)
8.4.2 PLC 常用设计法	(204)
8.4.3 PLC 其他应用举例	(213)
8.5 基本控制系统的设计与调试	(221)
8.5.1 电动机星形-三角形启动控制(课题十八)	(221)
8.5.2 水塔水位控制(课题十九)	(222)
8.5.3 天塔之光控制(课题二十)	(224)
8.5.4 十字路口交通信号灯模拟控制(课题二十一)	(225)

8.6 典型控制系统的设计与安装调试	(227)
8.6.1 抢答器与 LED 显示控制	(227)
8.6.2 四台电动机顺序启动逆序停车控制	(228)
8.6.3 多种液体自动混合控制	(229)
8.6.4 十字路口交通信号灯控制	(230)
8.6.5 自动下料系统控制	(230)
8.6.6 自动运料系统控制	(231)
8.6.7 三层电梯的控制	(231)

第9章 变频器使用简介

9.1 变频器	(233)
9.1.1 变频器简介	(233)
9.1.2 操作面板的使用	(237)
9.1.3 功能预置	(238)
9.2 基本控制系统的设计与调试	(239)
9.2.1 变频器的安装	(239)
9.2.2 变频调速系统的调试	(241)
9.2.3 变频器的维护	(242)
9.2.4 常见变频器简介	(243)
9.2.5 变频调速控制系统的基本要求	(250)
附录1 维修电工国家职业标准	(255)
附录2 操纵技能鉴定考核重点表	(258)
参考文献	(259)

第1章 安全用电

1.1 电工安全操作规程

电气设备的安全措施,是指为保障人身及设备的安全,国家按照安全技术要求颁发了一系列规定和规程。由于专业性与地区性的差别,具体要求和内容应遵守所在部门颁发的规程执行。

1. 电气设备的安全防护措施

例如,一台电动机的外壳如果没有接地,当某一绕组的绝缘损坏与机座或铁芯短接时,电动机外壳就会带电。这时,若有人触及这台电动机的外壳,电流通过人体经大地与配电变压器中性点形成回路,人就会遭受电击伤(即触电),如图 1-1(a)所示;如果这台电动机外壳接地,因为接地电阻很小(几欧),而人体电阻较大,所以对地短路电流绝大部分通过接地装置流经大地,与配电变压器中性点形成回路,而流过人体的电流相应减小,对人身安全的威胁也就大为减小,如图 1-1(b)所示。

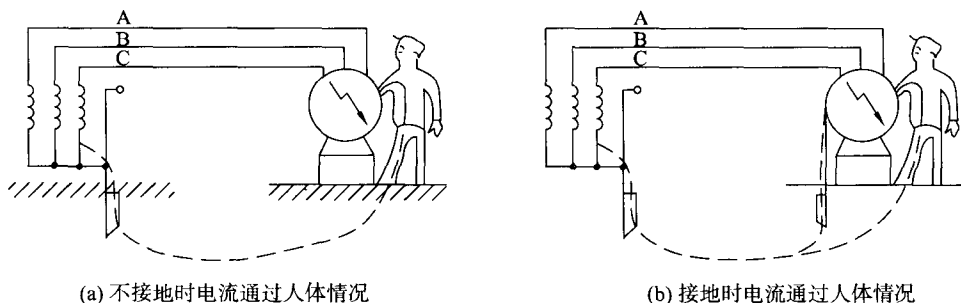


图 1-1

为了避免电气事故的发生,电气设备最常用的防护措施是接地和接零。

(1) 接地分类

在电力工程中,接地技术应用极多,通常按接地的作用来分类,常用的有下列几种:

- 保护接地。在电力系统中,凡是为了防止电气设备及装置的金属外壳因发生意外带电而危及人身和设备安全的接地,叫做保护接地。

- 工作接地。在电力系统中,凡因设备运行需要而进行的接地,叫做工作接地。例如,配电变压器低压侧中性点的接地,发电机输出端的中性点接地等。

- 过电压保护接地(防雷接地)。为了消除电气装置或设备的金属结构免遭大气或操作过电压危险的接地,叫做过电压保护接地。

● 静电接地。为了防止可能产生或聚集静电荷而对设备或设施构成威胁进行的接地,叫做静电接地。

● 隔离接地。把不能受干扰的电气设备或干扰源用金属外壳屏蔽起来,并进行接地,能避免干扰信号影响电气设备正常工作,隔离接地也叫做金属屏蔽接地。

在以上各种接地中,以保护接地应用得最多最广,一般电工在日常施工和维修中,遇到的机会也最多。

低压电网的接地方式有以下几类,如图 1-2 所示。各类系统符号中的第一个字母表示低压系统对地关系: T 表示一点直接接地, I 表示所有带电部分与大地绝缘或经人工中性点接地。第二个字母表示装置的外露可导电部分的对地关系: T 表示与大地有直接的电气连接,而与低压系统的任何接地点无关; N 表示与低压系统的接地点有直接的电气连接。第二个字母后面的字母表示中性线与保护线的组合情况, S 表示分开的, C 表示公用的, C-S 表示部分是公共的。

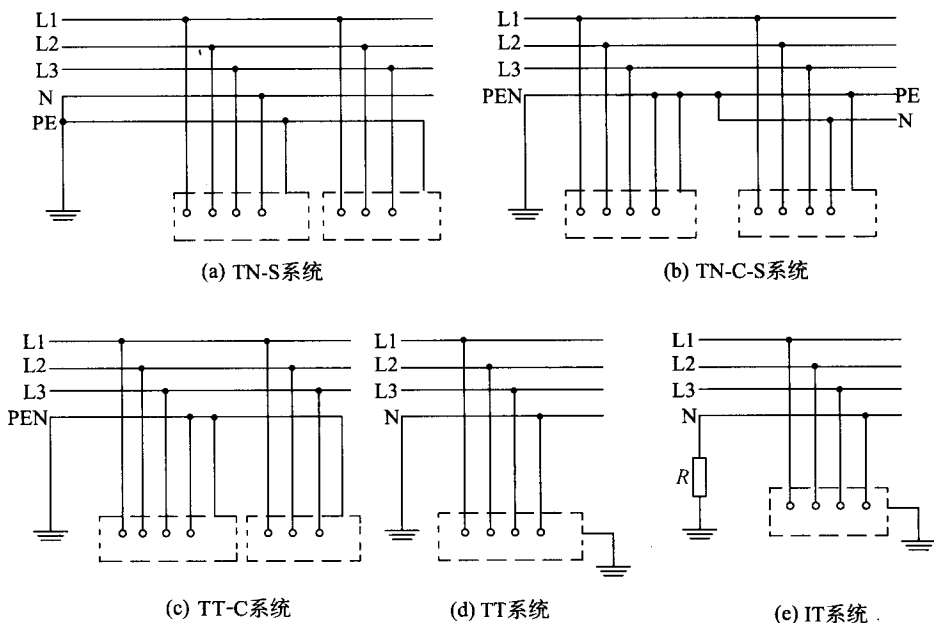


图 1-2

接地装置由接地体和接地线组成。埋入地下直接与大地接触的金属导体称为接地体。连接接地体和电气设备的金属导体称为接地线。接地体的对地电阻和接地线电阻的总和,称为接地装置的接地电阻。

- 接地电阻不得大于 4Ω , 应采用专用保护接地插脚的插头。
- 保护接地干线截面应不小于相线截面的 $1/2$, 单独用电设备应不小于 $1/3$ 。
- 同一供电系统中采用了保护接地就不能同时采用保护接零。
- 必须有防止中性线及保护接地线受到机械损伤的保护措施。
- 保护接地系统每隔一定时间要进行检验以检查其接地状况。

有以下几种情况的,可免于保护接地:

- 安装在非导电的建筑材料且离地面 2.2m 以上人体不能直接接触的电气设备,若要

触及时人体已与大地隔绝。

- 直接安装在已有接地装置的机床或其他金属构架上的电气设备。

- 在干燥和不良导电地面(如木板、塑料或沥青)的居民住房或办公室里,所使用的各种日用电具,如电风扇、电烙铁和电熨斗等。

- 电度表和铁壳熔丝盒。

- 由 36V 或 12V 安全电源供电的各种电具的金属外壳。

- 采用 1:1 隔离变压器提供的 220V 或 380V 电源的移动电具。

(2) 接零的作用

接零的作用也是为了保护人身安全。因为零线阻抗很小,当一相碰壳时,就相当于该相短路,使熔断器或其他自动保护装置动作,从而切断电源达到保护目的。

保护接零指在中性点接地系统中电气设备不带电部分(外壳、机座等)与零线连接。其适用于低压中性点直接接地、电压 380V/220V 的三相四线制电网中。

保护接零的安装要求如下:

- 保护零线在短路电流作用下不能熔断。

- 采用漏电保护器时应使零线和所有相线同时切断。

- 零线一般取与相线相等的截面。

- 零线应重复接地。

- 架空线路的零线应架设在相线的下层。

- 零线上不能装设断路器、刀闸或熔断器。

- 防止零线与相线接错。

- 多芯导线中规定用黄绿相间的线做保护零线。

- 电气设备投入运行前必须对保护接零进行检验。

2. 电气维修安全操作规程

维修作业时应当遵守以下各项规定和事项:

- 作业前由作业负责人布置作业要求、安全措施及注意事项。对不适合现场作业的人员不能分配工作或不准带电作业。

- 按作业现场情况认真执行停电、送电手续和制度,工作完毕后认真复查方可送电。

- 操作者要服从指挥,弄清工作范围,了解各项工作要求,执行安全措施,佩戴好安全用具。

- 维修用安全工具及用具必须经检查试验合格后方可使用。

- 在低压线路及设备上合闸、断闸或装卸保险时,应当穿绝缘靴,戴干燥线手套。操作时,应离开开关或保险一定的距离,并侧身操作,不要面向电闸。

- 断闸后,必须在切断电源的开关上挂出“有人工作,禁止合闸”的工作牌;未经挂牌人同意,在任何情况下都不得合闸及摘下工作牌。

- 不准带负荷合闸、断闸或装卸保险。

- 在多电源供电的设备或线路上作业时,要注意断开各支路闸刀。并在各供电支路上直接对地线网接地线。接地线时(一人操作,一人监护),先接地线一端,然后另一端接到电气设备上。各供电支路与地线不允许通过熔丝连接。拆地线时顺序相反。

- 必须带电作业时,应由一人监护,一人操作,带电部位在操作者前面,距头部不得小

于 30cm,同一位置上不得有两人同时操作。操作者周围如有其他带电导线、设备等,应当用绝缘物挡开。



1.2 触电与急救知识

设备操作使用和电气检查维修过程中,人体因触及带电体而导致局部受伤或死亡的现象称为触电。电流对人体的伤害统称为触电事故。为了安全生产,防止触电事故,用电人员应掌握一定的安全用电知识,采取必要的措施,以避免触电事故。

1. 触电的危害

人体触电按伤害程度的不同可分为电击和电伤:电流通过人体时造成人体内部组织破坏的现象称为电击,电击是最危险的触电事故;造成人体的外部组织局部损害的现象称为电伤。

2. 触电的方式

(1) 单相触电

单相触电是人体上的某一部分触及一相电源,电流通过人体流入大地造成的触电伤害,单相触电可能发生在中性点接地或不接地的电网中,如图 1-3 所示。

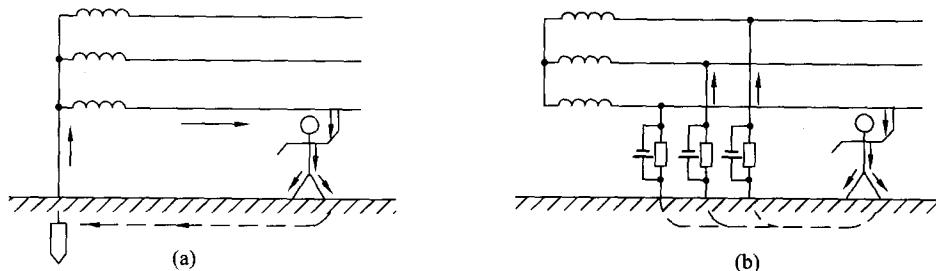


图 1-3

(2) 两相触电

不管电网的中性点是否接地,人体同时和两相火线接触,就形成两相触电,如图 1-4 所示。两相触电时,人体承受的电压是 380V,触电后果严重。

(3) 接触电压、跨步电压触电

这也是危险性较大的一种触电方式。当外壳接地的电气设备绝缘损坏而使外壳带电,或导线断落发生单相接地故障时,电流由设备外壳经接地线、接地体(或由断落导线经接地点)流入大地,向四周扩散,在导线接地点及周围形成强电场。其电位分布以接地点为圆心向周围扩散,一般距接地体 20m 远处电位为零。这时,人站在地上触及设备外壳,就会承受一定的电压,称为接触电压。如果人站在设备附近地面上,两脚之间也会承受一定的电压,称为跨步电压,如图 1-5 所示。接触电压和跨步电压的大小与接地电流、土壤电阻率、设备接地电阻及人体位置有关。当接地电流

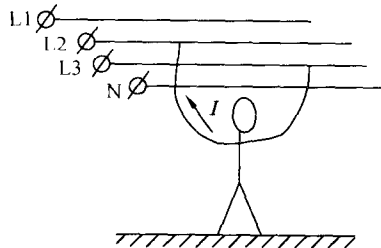


图 1-4

较大时,接触电压和跨步电压会超过允许值发生人身触电事故。特别是在发生高压接地故障或雷击时,会产生很高的接触电压和跨步电压。此外,如果电路或用电设备漏电、过载、接头松动或短路等原因造成电火灾,也会造成触电事故。

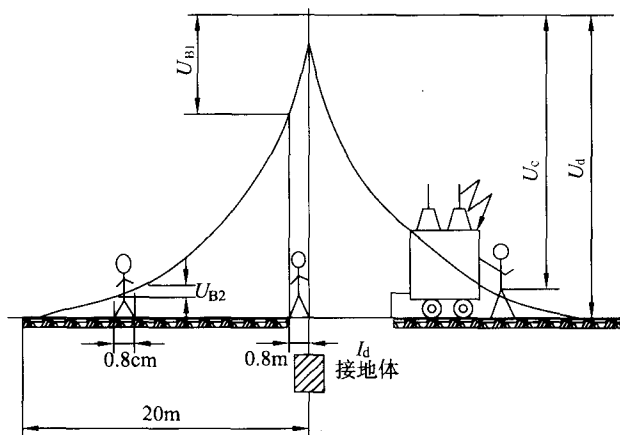


图 1-5

3. 触电急救

(1) 脱离电源

发生触电事故时,要根据具体情况和条件采取不同的方法切断电源,尽快使触电者脱离电源。

若触电者失去知觉但还能呼吸,心脏尚在跳动时,应抬到通风处。对失去知觉,发生“假死”的触电者,应立即进行人工呼吸以及体外心脏按摩措施,在送医院抢救过程中不要中断抢救。

(2) 救护操作

下面介绍两种救护操作方法。

● 口对口人工呼吸法(图 1-6)。

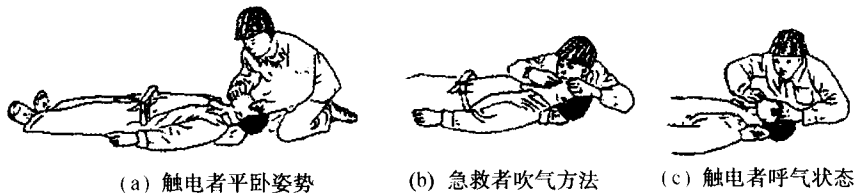


图 1-6

◇ 首先把触电者移到空气流通的地方,最好放在平直的木板上,使其仰卧,不可用枕头。然后把头侧向一边,掰开嘴,清除口腔中的杂物、假牙等。如果舌根下陷应将其拉出,使呼吸道畅通。同时解开衣领,松开上身的紧身衣服,使胸部可以自由扩张。

◇ 抢救者位于触电者的一边,用一只手紧捏触电者的鼻孔,并用手掌的外缘部压住其额部,扶正头部使鼻孔朝天。另一只手托在触电者的颈后,将颈部略向上抬,以便接受吹气。

◇ 抢救者做深呼吸,然后紧贴触电者的口腔,对口吹气约 2s。同时观察其胸部有否扩张,以决定吹气是否有效和是否合适。

◇ 吹气完毕后立即离开触电者的口腔,并放松其鼻孔,使触电者胸部自然回复,时间约 3s,以利其呼气。

按照上述步骤不断进行,口对口吹气以 1min 约反复 14~16 次为宜,儿童以 1min 进行 20~24 次为宜。触电者如腹部充气膨胀,可一面用手轻轻加压其上腹部,一面继续吹气。如果触电者张口有困难,可用口对准其鼻孔吹气,抢救效果与上述方法相近。

● 人工胸外心脏挤压法(图 1-7)。这种方法是用人工挤压心脏代替心脏的收缩作用。凡是心跳停止或不规则地颤动时,应立即采用这种方法进行抢救。具体做法如下:

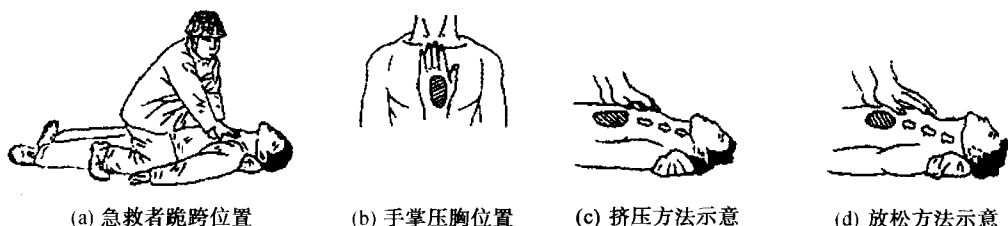


图 1-7

◇ 使触电者仰卧,姿势与人工口对口呼吸法相同,但后背着地处应结实。

◇ 抢救者跨跪在触电者腰部两侧。

◇ 抢救者两手相叠(儿童可用一只手),用掌根置于触电者胸骨下端部位,即中指指尖置于其颈部凹陷的边缘、心窝稍上处,掌根所在的位置即为正确压区。然后掌根用力垂直向下挤压,使其胸部下陷 3~4cm 左右,可以压迫心脏使其达到排水的作用。对儿童动作要轻,以免压断胸骨。

◇ 使挤压到位的手掌突然放松,但手掌不要离开胸壁,依靠胸部的弹性自动回复原状,使血液流回心脏。

以上救护操作必须连贯不间断地进行,1min 约 60 次为宜。经验证明,触电后的“假死”现象可长达 6h,若坚持正确的抢救,仍有复活的希望。

第2章 常用工具及仪表使用

2.1 常用电工工具(课题一)

课题目标:

认识并学会使用常用电工工具。

2.1.1 高、低压验电器

1. 低压验电器

(1) 低压验电器的结构及使用方法

低压验电器又称为验电笔,有笔式和螺钉刀式两种,如图 2-1 所示。

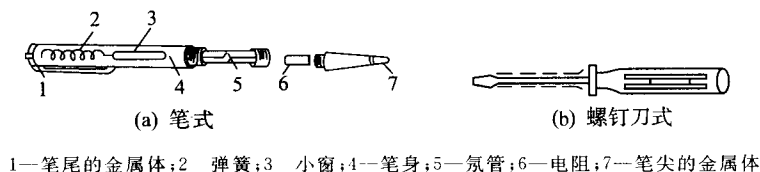
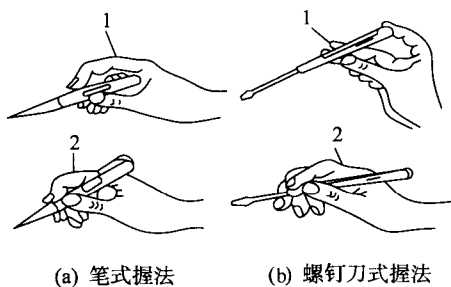


图 2-1

笔式低压验电器由氖管、电阻、弹簧、笔身和笔尖等组成。使用低压验电器时,必须按图 2-2 所示的正确方法把笔握妥,以手指触及笔尾的金属体,使氖管小窗背光朝自己。

当用低压验电器测带电体时,电流经带电体、低压验电器、人体、大地形成回路,只要带电体与大地间的电势差超过 60V,低压验电器中的氖管就发光。低压验电器的测试范围为 60~500V。



1—正确握法;2—错误握法

图 2-2

(2) 低压验电器的作用

- 区别电压高低。测试时可根据氖管发光的强弱来估计电压的高低。
- 区别相线与零线。在交流电路中,当验电器触及导线时,氖管发光的即为相线,正常情况下,触及零线是不会发光的。
- 区别直流电与交流电。交流电通过验电器时,氖管里的两个极同时发光;直流电通过验电器时,氖管里的两个极只有一个极发光。

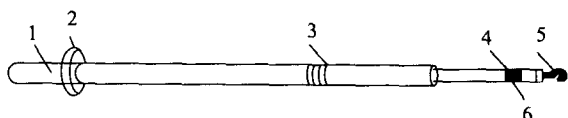
● 区别直流电的正、负极。把验电器连接在直流电的正、负极之间,氖管中发光的一极即为直流电的负极。

● 识别相线碰壳。用验电器触及电动机、变压器等电气设备外壳,氖管发光,则说明该设备相线有碰壳现象。如果壳体上有良好的接地装置,氖管是不会发光的。

● 识别相线接地。用验电器触及正常供电的星形接法三相三线制交流电时,有两根比较亮,而另一根的亮度较暗,则说明亮度较暗的相线与地有短路现象,但不太严重。如果两根相线很亮,而另一根不亮,则说明这一根相线与地肯定短路。

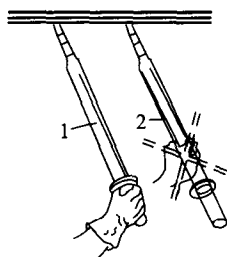
2. 高压验电器

高压验电器又称高压测电器,10kV 高压验电器由金属钩、氖管、氖管窗、固紧螺钉、护环和握柄组成,如图 2-3 所示。



1—握柄;2—护环;3—固紧螺钉;
4—氖管窗;5—金属钩;6—氖管

图 2-3



1—正确握法;2—错误握法

图 2-4

在使用高压验电器时,应特别注意手握部位不得超过护环,如图 2-4 所示。

3. 使用验电器的安全知识

● 使用验电器前,应在已知带电体上测试,证明验电器确实良好方可使用。

● 使用时,应使验电器逐渐靠近被测物体,直到氖管发亮;只有在氖管不发亮时,人体才可以与被测物体试接触。

● 室外使用高压验电器时,必须在气候条件良好的情况下才能使用。在雨、雪、雾及湿度较大的天气中,不宜使用,以防发生危险。

● 用高压验电器测试时,必须戴上符合要求的绝缘手套;不可一个人单独测试,身旁必须有人监护;测试时要防止发生相线间或对地短路事故;人体与带电体应保持足够的安全距离,10kV 高压的安全距离为 0.7m 以上。

2.1.2 钢丝钳、尖嘴钳和断线钳

1. 钢丝钳

钢丝钳有铁柄和绝缘柄两种。绝缘柄为电工用钢丝钳,常用的规格有 150mm、175mm、200mm 三种。

(1) 电工钢丝钳的构造和用途

电工钢丝钳由钳头和钳柄两部分组成。钳头由钳口、齿口、刀口和侧口四部分组成。钢丝钳用途很多,钳口用来弯绞和钳夹导线线头,齿口用来紧固或起松螺母,刀口用来剪切或剖削软导线绝缘层,侧口用来侧切电线线芯、钢丝或铅丝等较硬金属丝。其构造及用途如图

2-5 所示。



图 2-5

(2) 使用电工钢丝钳的安全知识

- 使用前必须检查绝缘柄的绝缘是否良好。绝缘如果损坏,进行带电作业时会发生触电事故。

- 剪切带电导线时,不得用刀口同时剪切相线和零线,或同时剪切两根相线,以免发生短路事故。

2. 尖嘴钳和断线钳

(1) 尖嘴钳

尖嘴钳的头部尖细,适用于在狭小的工作空间操作。尖嘴钳也有铁柄和绝缘柄两种,绝缘柄的耐压为 500V。尖嘴钳的用途如下:

- 带有刀口的尖嘴钳能剪断细小金属丝。
- 尖嘴钳能夹持较小螺钉、垫圈、导线等元件。
- 在装接控制线路时,尖嘴钳能将单股导线弯成所需的各种形状。

(2) 断线钳

断线钳又称斜口钳,钳柄有铁柄、管柄和绝缘柄三种。其中电工用的绝缘柄断线钳的耐压为 500V。断线钳是专供剪断较粗的金属丝、线材及导线电缆时使用的。

2.1.3 螺钉旋具

螺钉旋具又称为旋凿或起子,它是一种紧固或拆卸螺钉的工具。

1. 螺钉旋具的样式和规格

螺钉旋具的样式和规格很多,按头部形状可分为一字形和十字形两种。

一字形螺钉旋具常用规格有 50mm、100mm、150mm 和 200mm 等,电工必备的是 50mm 和 150 mm 两种。十字形螺钉旋具专供紧固和拆卸十字槽的螺钉,常用的规格有四种:Ⅰ号适用于螺钉直径为 2~2.51mm,Ⅱ号为 3~5mm,Ⅲ号为 6~8mm,Ⅳ号为 10~12mm。

磁性螺钉旋具按握柄材料可分为木质绝缘柄和塑胶绝缘柄两种。它的规格较齐全,分十字形和一字形。金属杆的刀口端焊有磁性金属材料,可以吸住待拧紧的螺钉,能准确定位、拧紧,使用很方便,目前使用也较广泛。

2. 使用螺钉旋具的安全知识

- 电工不可使用金属杆直通柄顶的螺钉旋具,否则易造成触电事故。
- 使用螺钉旋具紧固和拆卸带电的螺钉时,手不得触及螺钉旋具的金属杆,以免发生