

## 第一节基本知识

### 一、电学理论

电是电荷聚集或流动的物理现象。

#### 1. 电流和电压

在电场力的作用下，电荷作有规则的运动，形成电流，电流的大小等于单位时间内通过导体截面的电量，也称为电流强度。

电压就是电场或电路中两点之间的电位差，电压的基本单位是伏特。

#### 2. 电阻、导体和绝缘体

电流通过导线或其他电气元件时遇到的阻力叫做电阻。

能够导电的物体叫导体，像金属、人体、大地、不纯净的水都是导体。

像干木材、橡胶、棉布等材料，导电性能很差或极差，对于电流来讲，使电流无法通过，类似于这样的材料被叫做绝缘体。

#### 3. 电路

电路就是电流所流经的路径。由源、负载、控制设备、导线等组成。

#### 4. 电功和电功率

电功是电流经过电路时，电场力对电荷做的功。

电功率是电场力在单位时间内对电荷做的功。

#### 5. 直流电和交流电

电流在导体中流动时，其大小和方向不随时间变化的叫直流电。

交流电一般分为单相交流电和三相交流电。交流电的电流和电压的方向和大小都是按一定规律周期性变化的，其每分钟交变的次数叫做频率。我国通常使用交流电的频率为50Hz。

#### 6. 短路

电流是流经导线和用电负载，再回到电源上形成一个闭合回路的。如果在电流通过的电路中，有两根导线碰在一起，或者两根导线被其他电阻很小的物体联接起来时，就形成短路。

#### 7. 低压电和高压电

一般多以对地电压250V作为划分交流电高、低压的界限。凡设备对地电压大于250V者称为高压电，如10KV、35KV等。凡对地电压为250V以下者称为低压电，如220V。

## 二、电流对人体的危害

1. 电流对人体的危害形式，分电击和电伤两种。

### (1) 电击

电击是指电流通过人体内部组织时所造成的伤害，它会破坏人的心脏、神经系统、肺部的正常功能，甚至危及生命。

### (2) 电伤

电伤是触电后由电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的局部伤害。主要有电烧伤、电烙印和皮肤金属化三种。

## 2. 触电方式

触电分为单相触电、两相触电和跨步电压触电三种方式。

### (1) 单相触电

当人体直接碰触带电设备其中的一相时，电流通过人体流入大地，这种触电现象称为单相触电；对于高压带电体，人体虽没有直接接触，但由于超过了安全距离，高压带电体对人体放电，造成单相接地而引起的触电，也属于单相触电。

### (2) 两相触电

人体同时接触带电设备或线路中的两相导体；或在高压系统中，人体同时接近不同相的两相带电导体，而发生电弧放电，电流从一相导体通过人体流入另一相导体，构成一个

闭合回路，这种触电方式称为两相触电。

### (3) 跨步电压触电

一根带电导线断落在地上，落地点的电位就是导线所具有的电位，电流从落地点直接流散到大地。人的双脚站在离落地点远近不同的位置上，双脚之间就有电位差，即跨步电压。由跨步电压引起的人体触电，称为跨步电压触电。

## 三、触电原因及事故规律分析

### 1. 触电原因有：

#### (1) 缺乏电气安全知识

电线附近放风筝；带负荷拉高压隔离开关；低压架空线折断后不停电，用手误碰火线；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闸；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；在高压线路下修造房屋接触高压线；剪修高压线附近树木接触高压线等。带电换电杆架线；带电拉临地照明线；带电修理、搬动用电设备；火线误接在电动工具外壳上；用湿手拧灯泡等。

#### (3) 设备不合格

高压架空线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;人触及不合格的临时线等。

#### (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;胶盖刀闸胶木盖破损长期不修理;瓷瓶破裂后火线与拉线长期相碰;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. 触电事故规律

### (1) 触电事故有明显季节性

一年之中第二、三季度事故较多,6-9月的事故最集中。主要原因是,夏秋天气潮湿、多雨、降低了电气设备的绝缘性能;人体多汗,人体电阻降低,易导电;天气炎热,工作人员多不穿工作服和带绝缘护具,触电危险性增大;正值农忙季节,农村用电量增加,触电事故增多。

### (2) 低压触电多于高压触电

低压触电事故所占触电事故比例要大于高压触电事故。主要原因是低压设备多,低压电网广,与人接触机会多;设备简陋,管理不严,思想麻痹;群众缺乏电气安全知识。

### (3) 触电事故因地域不同而不同

农村触电事故多于城市，主要原因是农村用电设备因陋就简，技术水平低，管理不严，电气安全知识缺乏。

### (4) 触电事故“因人而异”

中青年工人、非专业电工、临时工等触电事故多。主要原因是，一方面这些人多是主要操作者，接触电气设备的机会多；另一方面多数操作者不谨慎，责任心还不强，经验不足，电气安全知识比较欠缺等。

## 四、电气火灾和爆炸的原因、预防及扑救常识

### 1. 电气火灾和爆炸的原因

#### (1) 过热

电气设备过热主要是由电流产生的热量造成的。当电气设备的绝缘性能降低时，通过绝缘材料的泄露电流增加，可能导致绝缘材料温度升高，温度升高达到一定条件，可能引起火灾。

引起电气设备过热的不正常运行大体包括以下几种情况：

①短路。发生短路时，线路中的电流增加为正常时的几位甚至几十位，使设备温度急剧上升，大大超过允许的范围。如果温度达到可燃物的自燃点，即引起燃烧，从而导致火灾。

②过载。过载会引起电气设备发热，造成过载的原因大体上有以下两种情况：一是设计不合理，以至在额定负载下产生过热；二是使用不合理，即线路或设备的负载超过额定值，或连续使用时间过长，超过线路或设备的设计能力。

③接触不良。例如：不可拆卸的接头连接不牢、焊接不良或接头处混有杂质，都会增加接触电阻而导致接头过热；可拆卸的接头连接不紧密或由于震动变松，也会导致接头发热；活动触头，如闸刀开关的触头、插头的触头、灯泡与灯座的接触等活动触头，如果没有足够的接触压力或接触表面粗糙不平，会导致触头过热；对于铜铝接头，由于铜和铝电性不同，接头处易因电解作用而腐蚀，从而导致接头过热。

④铁芯发热。变压器、电动机等设备的铁芯，如果铁芯绝缘损坏或承受长时间过电压，涡流损耗和磁滞损耗将增加，使设备过热。

⑤散热不良。各种电气设备在设计和安装时都要考虑有一定的散热或通风措施，如果这些部分受到破坏，就会造成设备过热。

## (2) 电火花和电弧

一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 $3000^{\circ}\text{C}$ - $6000^{\circ}\text{C}$ ，因此，电火花和电弧不仅能引起可燃物燃烧，还能使金属熔化、飞溅，构成危险的火源。

## 2. 电气火灾的预防

(1) 要合理选用电气设备和导线，不要使其超负载运行。

(2) 在安装开关、熔断器或架线时，应避开易燃物，与易燃物保持必要的防火间距。

(3) 保持电气设备正常运行，特别注意线路或设备连接处的接触保持正常运行状态，避免因连接不牢或接触不良，使设备过热。

(4) 在定期清扫电气设备，保持设备清洁。

(5) 加强对设备的运行管理。要定期检修、试验、防止绝缘损坏等造成短路。

(6) 电气设备的金属外壳应可靠接地或接零。

(7) 要保证电气设备的通风良好，散热效果好。

### 3. 电气火灾的扑救常识。

#### (1) 电气火灾的特点

① 电气设备着火后可能仍然带电，并且在一定范围内存在触电危险。

② 充油电气设备如变压器等受热后可能会喷油、甚至爆炸，造成火灾蔓延且危及救火人员的安全。

#### (2) 断电灭火

① 处于火灾区的电气设备因受潮或烟熏，绝缘能力降低，所以拉开开关断电时，要使用绝缘工具。

② 剪断电线时，不同相电线应错位剪断，防止线路发生短路。

③应在电源侧的电线支持点附近剪断电线，防止电线剪断后跌落在地上，造成电击或短路。

④如果火势已威胁邻近电气设备时，应迅速拉开相应的开关。

⑤夜间发生电气火灾，切断电源时，要考虑临时照明问题，以利扑救。

### (3) 带电灭火

①应选取用不导电的消防器材灭火，如干粉、二氧化碳，不得使用泡沫灭火器带电灭火。

②要保持人及所使用的导电消防器材与带电体之间的足够安全距离，扑救人员应带绝缘手套。

③对架空线路等空中设备进行灭火时，人与带电体之间的仰角不应超过 45 度，而且应站在线路外侧，防止电线断落后触及人体。

### (4) 充油电气设备灭火

①立即切断电源，如外部局部着火时，可用二氧化碳、干粉等消防器材灭火。

②如设备内部着火，切断电源后可用水灭火，有事故贮油池的应设法将油放入池中，再行扑救。

## 第一节 防止触电的基本措施

## 一、防止触电的管理措施

### 1. 电气安全组织机构及人员

企业或部门应建立相应的管理机构及配置管理人员。为了做好电气安全管理工作，安全技术管理部门、动力或电力部门等应设专人负责电气安全工作。

### 2. 规章制度

电气安全管理方面应制定的规章制度主要有：岗位责任制；交接班制度；巡视检查制度；电气设备、线路运行和操作规程；设备检修制度；安全责任制；电气设备及线路安装、试验和质量标准；保卫制度；临时线路审批制度；安全措施编制和实施制度；值班制等等。

为保证在电气设备上工作的人员的安全，特别是检修工作的安全，企业在组织上必须建立工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断、转移和终结制度等。

### 3. 安全检查

电气安全检查主要包括：

(1) 检查电气设备和线路的绝缘是否完好，有无破损、绝缘电阻是否合格。

(2) 各类电气设备的保护接地、保护接零是否正确、可靠，安全间距是否足够，裸露带电部分是否有防护，屏护装置是否符合安全要求；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/285211102014011132>