



电气作业 现场安全 工作手册

DIANQI ZUOYE
XIANCHANG ANQUAN
GONGZUO SHOUC

濮贤成 贾代球 罗 新 王少华 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电气作业 现场安全 工作手册

DIANQI ZUOYE
XIANCHANG ANQUAN
GONGZUO SHOUC

濮贤成 贾代球 罗 新 王少华 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书内容涵盖有电力安全技术与安全生产管理诸多方面的知识,是一本内容详实、知识面广,具有实用性和可操作性的电力作业安全技术工具书。

全书共分十一章,内容分别为:电工基础,电气安全基础,电气安全防护技术,电气安全装置,剩余电流动作保护器,输配电线路运行安全技术,变电运行安全技术,变电检修作业安全技术,线路施工及检修作业安全技术,变配电设备安装及检修作业安全技术,现场电气安全管理等。

本书可作为电力企业各级部门领导、安全生产监督、管理及检测、工程技术、生产操作与作业等人员系统学习电力作业安全技术和安全生产管理工作时的参考,也可作为电力基层企业负责人、安全管理人员培训教材和大中专院校机电与企管等专业师生教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电气作业现场安全工作手册/濮贤成等编著. —北京:中国电力出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-5123-6334-2

I. ①电… II. ①濮… III. ①电气安全-安全管理-手册
IV. ①TM08-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 189670 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 [http: //www. cepp. sgcc. com. cn](http://www.cepp.sgcc.com.cn))

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 1 月第一版 2015 年 1 月北京第一次印刷

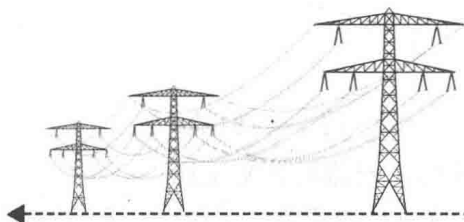
710 毫米×980 毫米 16 开本 13.5 印张 256 千字

印数 0001—3000 册 定价 35.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前言

坚持“安全第一、预防为主”方针，加强安全生产管理，保护国家和人民生命财产安全是我国的一项基本国策；安全是保障企业生产经营顺利进行的前提条件，是社会稳定的基础，减少事故，是保证企业经济效益的重要途径，因此说安全生产是经济发展与社会进步中一个永恒的课题。安全管理是一门科学技术，它涉及很多方面的工作，概括来讲：一是提高本质安全技术；二是制定安全生产技术对策措施；三是加强安全生产管理。

本质安全技术是指利用该技术进行设备预定功能的设计和制造，满足设备自身安全要求或实现预定安全功能，达到杜绝或限制人的不安全行为和物的不安全状态，如电器等各类安全标准的要求。安全技术对策措施的原则是优先应用工艺程序、装置设施。物料器具、法规制度等手段与措施来消除或限制危险（源）。如电气装置安全要求，保护接地与保护接零，装置保护器，执行两票三制。如何加强安全生产管理？从根本上来讲，一是国家要制定和颁布一系列安全生产政策、法规，建立健全安全监督管理机制，不断完善安全生产的政策法规、法制环境，如《安全生产法》、各类安全工作（作业）规程等。二是生产经营单位及其从业人员和相关方面要依法做好安全生产管理工作，把国家安全生产政策、法规的要求变成生产经营活动过程的现实，并创建更高的安全水平。如电力线路、变电运行及检修施工作业安全技术、现场安全管理技术。就现代安全管理而言，也早已从“经验型”、“问题出发型”的传统管理模式，转变为“系统型”、“问题预见型”的理念和方法，如当今开展的安全性评价、作业危险点分析及预控等。

为了满足电力企业各级各部门领导，安全生产监督、管理及检测，工程技术、生产操作与作业等人员系统学习和掌握电气作业现场安全工作必备知识与技能，作者精心编写了这本《电气作业现场安全工作手册》。

本书以《中华人民共和国安全生产法》为依据，用《电力安全工作规程》等电力生产、安全法规及相关文件资料做准绳。全书共分十一章，内容涵盖有电力安全技术与安全生产管理诸多方面的知识，是一本内容详实、知识面广，具有实用性和可操作性的电力作业安全技术工具书。

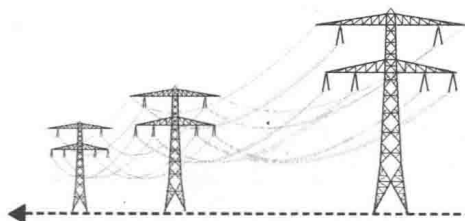
本书由濮贤成、贾代球、罗新、王少华等同志编写。本书在编写过程中得到

安徽省电力公司、安徽省安全培训中心，六安市供电公司、舒城供电公司、省及市电机工程学会，舒城县政协，县科技局、人社局、安监局、文化局、县科协等单位大力支持，舒城县政协慈世春、李光年，县科技局孙家胜、王经品、方成俊、汪广月、薛姗，人社局孙正华，安监局孙鹏，文化局董舒奇，县科协沙际平，舒城县供电公司詹昭、周霞、王甫如、桂舒梅、李宏霞、李蒙、李冬梅、陆必忠、陈妙微、张鹏、梁波、李家腾、张学财、高林、孟德好、李莉（大）、陶勇、卜晓晟，老同学余华平、徐德年、朱来权、张令铸、杨邦长、戴多兰、王进云、何世复等同志热情支持，在此一并表示衷心感谢，本书参考了国内部分相关技术文献，在此谨向相关作者和出版社深表谢意！

由于作者水平和时间有限，缺点和错误之处在所难免，恳请有关专家学者和读者赐教与指正。

作 者

2014 年 8 月



目 录

前言

第一章 电工基础	1
第一节 对称正弦三相交流电	1
第二节 开关电器的用途与分类	2
第三节 电力系统单相接地情况下的电流及电压分析	3
第二章 电气安全基础	7
第一节 电气事故和触电事故的分类	7
第二节 电流对人体的作用和安全电压	11
第三节 发生触电事故的原因分析与防护措施	16
第四节 紧急救护与心肺复苏法	22
第三章 电气安全防护技术	29
第一节 绝缘、屏护、安全距离（和用电标准）的概念与要求	29
第二节 电气装置的安全要求	33
第三节 保护接地、接零基本概念	38
第四节 接地和接零及其保护概念	41
第五节 工作接地、保护接地和接保护中性线	46
第六节 雷电伤害与雷电预防一般措施	54
第七节 农村电网雷击事故分析及预防措施	56
第四章 电气安全装置	62
第一节 概述	62
第二节 漏电保护装置	62
第三节 电气安全联锁装置	73
第四节 信号和报警装置	82
第五节 电工安全用具	86
第五章 剩余电流动作保护器	93
第一节 剩余电流动作保护器	93

第二节	剩余电流动作保护器安装、运行管理技术与要求	100
第三节	剩余电流保护器常见故障及处理方法	105
第六章	输配电线路运行安全技术	110
第一节	送变电运行专业工作概述	110
第二节	输配电线路运行安全技术	111
第三节	配电线路运行安全技术	115
第七章	变电运行安全技术	122
第一节	变电设备巡视检查	122
第二节	变电设备正常巡视检查项目与内容	124
第三节	变电设备特殊巡视检查项目与内容	137
第八章	变电检修作业安全技术	140
第一节	停电作业安全技术	140
第二节	安全工具、用具的安全技术	143
第三节	断路器安装或大、小修时安全技术及要求	149
第四节	隔离开关大、小修的安全技术及要求	155
第五节	设备清扫及绝缘子防污的安全技术及要求	156
第九章	线路施工及检修作业安全技术	160
第一节	架空线路架设施工概述	160
第二节	线路检修工作专业技术与要求	164
第三节	开挖土石方工程施工的安全技术	168
第四节	杆塔组立及撤杆安全技术	174
第五节	放、撤线与紧线作业的安全技术	182
第十章	变配电设备安装及检修作业安全技术	190
第一节	杆、塔、配电变压器台上作业安全技术	190
第二节	10kV 配变站敷设电缆作业安全技术	193
第三节	避雷器及其安装安全技术	196
第十一章	现场电气安全管理	199
第一节	安全生产管理	199
第二节	安全性评价	199
第三节	作业危险点分析	202
第四节	施工安全管理	204

第一章 电 工 基 础

第一节 对称正弦三相交流电

1. 对称正弦三相交流电

(1) 交流电。方向和强度作周期性变化的电流，或电流的大小、方向随时间变化而改变的电流叫“交流电”。

(2) 三相交流电。三相交流电一般是由三相交流发电机发出。三相交流发电机里有三个绕组，彼此的相位相差 120° （电角度）。

(3) 对称三相交流电。当三相交流发电机所发出的交流电是三个频率相同、振幅相同、相位互差 120° （电角度）的交流电动势时，则称为“对称三相交流电动势”，如此生产的电能称为“对称三相交流电”。

(4) 对称正弦三相交流电。如果对称三相交流电的电流的大小和方向按照正弦函数规律变化，那么我们就称它为“对称正弦三相交流电”，通常简称“三相交流电”或“三相电”。

2. 三相制连接的星形（Y）接线与三角形（ Δ ）接线

常用术语有：

相线（俗称火线）——连接电源和负载各相端点的导线，称为相线或端线。

中性点——三相电源中三个绕组末端，也可以是三个绕组首端，它们的连接点，称为三相电源中点或中性点，三相负载星形连接点，称为负载的中点或中性点。

中性线——连接电源中点和负载中点的导线，称为中性线（有时以大地作为中线，此时中性线又称为地线）。

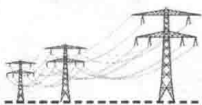
线电压——端线之间的电压称为线电压。

相电压——每相绕组或每相负载上的电压，称为相电压。

线电流——流过端线的电流称为线电流。

相电流——流过各相绕组或各相负载的电流称为电流。

(1) Y接线。所谓电源（发电机）星形接线，是把三个绕组的末端（x、y、z）连在一起，这个连接点称为中性点，而从首端（A、B、C）引线出去，如图 1-1（a）所



示。这些从首端引出的导线称为“端线”或“相线”（火线）；从中性点引出的导线则称为“中性线”。

(2) Δ 接线。所谓电源（发电机）三角形接线是把三个绕组每相邻的两相所引出的首尾两条线（A与Z、B与X、C与Y）两两合并，如图1-1（b）所示。

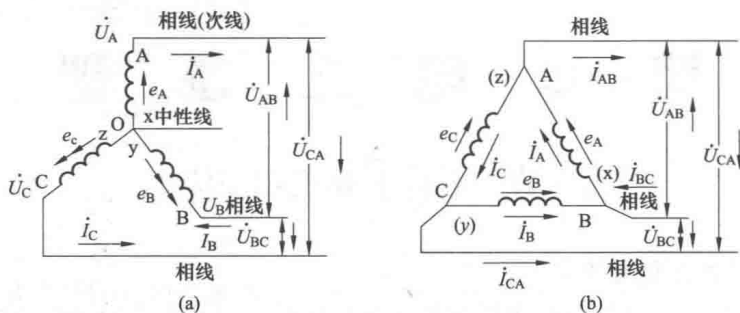


图 1-1 三相制Y、 Δ 连接接线示意图

(a) Y接线方式；(b) Δ 接线方式

3. 对称三相正弦交流电的Y、 Δ 接线的线相之间电压、电流关系

Y接线时： $I_{\text{相}} = I_{\text{线}}$ ， $U_{\text{线}} = \sqrt{3}U_{\text{相}}$ 。

Δ 接线时： $\sqrt{3}I_{\text{相}} = I_{\text{线}}$ ， $U_{\text{线}} = U_{\text{相}}$ 。

4. 三相交流电力系统（以下简称电力系统）中性点的运行方式

三相交流电力系统中性点的运行方式有直接地、经消弧线圈接地和不接地等。

第二节 开关电器的用途与分类

1. 开关电器基本用途

在电力系统中，发电机、变压器、线路等元件，由于检修、改变运行方式或发生故障时，需将它们接入或退出，因而要进行一些操作。例如，在正常情况下，要能可靠地接通和断开电路；在改变运行方式时，要能灵活地进行切换操作；在电路发生故障情况下，须能迅速切断故障电流，把事故限制在局部地区，并使未故障部分继续运行，以提高电力系统运行可靠性；在检修设备时，隔离带电部分，保证工作人员的安全等。为了完成这些任务，必须装设一些开关电器。

2. 开关电器的分类

根据在电路中所担负的不同任务，开关电器可以分为以下几类：

(1) 仅用来在正常工作情况下，断开或闭合正常工作电流的开关电器。如高压负荷开关、低压闸刀开关、接触器、磁力启动器等。

(2) 仅用来断开故障情况下的过负荷电流或短路电流的开关电器。如高、低压熔断器。

(3) 既用来断开或闭合正常工作电流，也用来断开或闭合过负荷电流、短路电流的开关电器，如高压断路器、低压断路器等。

断路器根据灭弧介质及作用原理可分油断路器（有多油和少油断路器）、压缩空气断路器（简称空气断路器）、六氟化硫（ SF_6 ）断路器、真空断路器和磁吹断路器等。为了减少投资和大量节省占地面积，还有 SF_6 作绝缘的组合电器（GIS）。

(4) 不要求断开或闭合电流，只用来在检修时隔离电压的开关电器，如隔离开关等。

第三节 电力系统单相接地情况下的电流及电压分析

三相电网中单相接地事故是较为多发事件。由于三相交流电力系统中性点的运行方式不同，电力系统单相接地表征也不相同，故作以下分别叙述。

一、中性点不接地的三相系统发生单相接地情况的分析

1. 正常工作状况及其假设条件

交流三相电网中各相导线之间及相对地之间，沿导线（线路）全长都分布有电容。相间电容及由它决定的电容电流数值较小，且发生单相接地时相间电压不变而略去不计。为分析方便，导线对地电容用集中于线路中央的电容 C 来代替。三相系统正常运行时，电网各相对地电压 U_A 、 U_B 、 U_C 是对称的，中性点的电位为零。电源各相的电流 I_A 、 I_B 、 I_C 、分别等于负荷电流 I_{FA} 、 I_{FB} 、 I_{FC} 及相对地的电容电流 I_{CO} 的向量和。因各相对地电容量互差 120° ，故向量和等于零，所以地中没有电容电流流过，如图 1-2 所示。

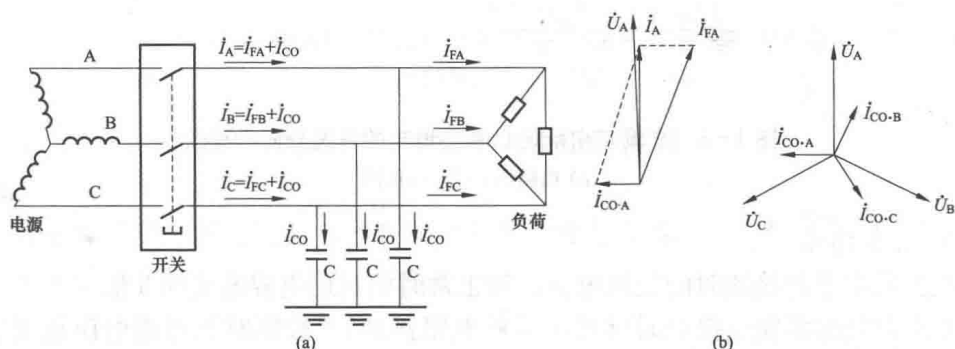
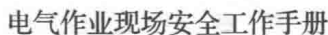


图 1-2 交流三相系统正常工作状况示意图

(a) 接线图；(b) 向量图



电压的大小和相位差仍维持不变，也就是说对三相负载的运行是不受影响的。值班人员得到信号，可采取措施尽快查处故障点，并在最短时间消除故障。在消除故障时，先将故障线路负荷转移给备用线路，没有备用线路时可对用户停电。

(4) 单相接地一般在接地点处可能出现电弧，接地电流越大，此电弧越大。电弧可以烧损设备或引起两相、三相短路。在一定条件下单相接地处可能出现间歇性电弧，也就是周期性的熄灭和重燃的电弧。因为电网总具有电容和电感，即可以形成一个振荡回路，从而产生过电压，其值可达 2.5~3 倍相电压。这种过电压会影响到有电联系的整个电网，可能击穿绝缘较弱的部分，而造成短路。

二、中性点经消弧线圈接地，三相系统发生单相接地情况的分析

从以上分析，已知中性点不接地系统当发生单相接地时，故障点处容易发生电弧（光）而产生过电压，所以应采取减少接地电流的措施。通常在中性点与地之间接入消弧线圈，如图 1-4 所示。当系统发生单相接地时，中性点的消弧线圈承受相电压并有电感电流 I_L 通过，接地电流 I_{DC} 与消弧线圈的电感电流 I_L 的相角度差为 180° ，所以在接地处 I_L 、 I_{DC} 相互抵消（补充），因而减少了接地点处的电流值。正常情况一般采用过补偿方式运行。

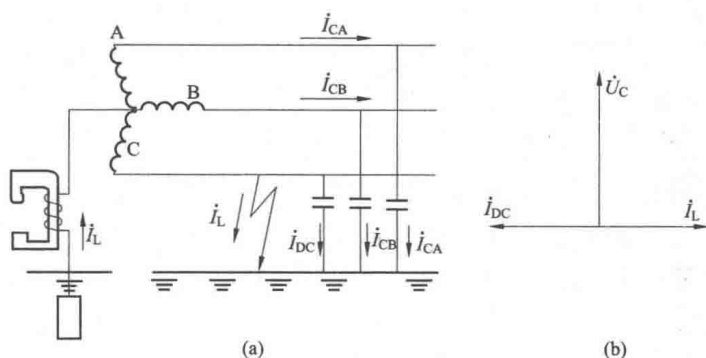


图 1-4 经消弧线圈接地三相系统单相接地时情况分析示意图

(a) 电路图；(b) 向量图

三、中性点直接接地的三相系统发生单相接地情况的分析

防止交流三相系统发生单相接地时产生过电压的第二种方法是将中性点直接接地。如图 1-5 所示。

因为这种系统发生单相接地时，故障相由接地点通过大地形成单相短路。单相短路电流 I_k 值很大，它将引起继电保护装置动作，使断路器断开，将故障部分切除。

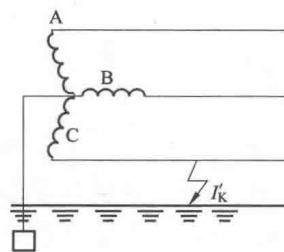


图 1-5 中性点直接接地三相系统单相接地情况示意图



中性点直接接地系统的缺点，是单相短路电流很大，每次发生单相接地时，断路器由保护装置动作而跳开，使供电中断。因单相接地故障在线路中故障几率占比重较大，且暂时故障为多数，所以在中性点直接接地系统中，广泛装设自动重合闸装置。

中性点直接接地系统的优点是在单相接地时，中性点的电位不变，未故障相的对地电压也不升高。我国目前 110kV 及以上的电力系统，一般都采用中性点直接接地方式。这种方式又称为大电流接地系统。

66、35、10（6）kV 采用中性点不接地或经消弧线圈接地的方式。

对于 380V 系统，绝大部分采用中性点直接接地的方式。

第二章 电气安全基础

第一节 电气事故和触电事故的分类

一、电气事故的分类

1. 从劳动保护的角度分类

人身财产安全事故有电流伤害事故、电磁伤害事故、静电事故、由电气设备事故可能伴随的人身伤害事故、电气火灾和爆炸事故及雷击伤害事故。

(1) 电流伤害事故。它是指人体触及带电导体，电流通过人体而导致触电的伤亡事故。常见电流伤害有单相触电、两相触电、跨步电压触电、感应电压触电、高压放电事故及电弧伤害事故等六种形式的伤亡事故。在高压触电事故中，当人体与带电体接近到一定距离时，就开始击穿放电，从而造成触电事故。

(2) 电磁场伤害事故。它是指人在强电磁场的长期作用下，吸收辐射能量而受到不同程度的伤害。高频电磁场对人体的主要伤害，是引起中枢神经系统功能失调，出现神经衰弱症候群，如头痛、头晕、乏力、记忆力减退等。高频电磁场还会对人的心血管系统正常机能造成一定影响。电磁场对人体的伤害主要是功能性改变，一般具有可变性特征。

(3) 电气设备事故及可能伴随的人身伤害事故。它是指由于电路或电气设备故障，造成电路或电气设备损坏、燃烧的事故，而事故又往往与人身事故联系在一起。如电线短路、开关烧毁可能引起火灾，断路器爆炸等而伴随的人身伤害事故。

(4) 静电事故。它是指在生产过程中，产生的有害静电酿成的事故。在有爆炸性混合物的场所，由于静电放电会引起爆炸。静电也会给人造成一定程度的电击，静电不影响产品质量。

(5) 电气火灾和爆炸事故。电气火灾和爆炸是在一定条件下，由电气设备的危险温度或设备短路及电火花酿成的。电火花中，静电火花是容易被人们忽视的一个危险因素，静电火花也可能在火药、石油制品、化工品等产品生产及运输过程中，引起火灾或爆炸，从而对人体造成伤害与财产损失等次生损害。

(6) 雷电伤害事故。雷电事故是一种自然灾害。雷电电压高、放电时间较短、



电流大，若防雷设施不完善，也可以造成人身伤害，甚至死亡。

2. 按电气事故损害的对象分类

(1) 人身触电事故。这是电气事故中最为严重和常见的一种事故，特别是在农村，由于安全用电的知识少，人们缺乏安全用电常识，低压电网不合格、维修不善以及违反安全规程等现象时有发生，很容易发生人身触电事故。

人身触电事故的显著特点是：人们的五官感觉一般是觉察不出事故的预兆，当有了感觉，也就受到了伤害；而且在严重情况下，自身难以摆脱危险处境；如抢救不当，参与抢救的人也可能同遭不幸。

(2) 电气设备事故。这类事故极易造成火灾事故。造成电气事故和火灾的一般原因是：①木质电杆、横担腐蚀；②水泥电杆质量低劣或损伤严重；③使用破股线，或导线截面及拉力不够，或导线严重烧伤、损坏、断股；④拉线松弛或严重锈蚀；⑤设备（变压器及电动机严重受潮）；⑥熔体熔丝选择不当，或用铜铝线代替；⑦配电变压器缺油严重或进水；⑧设备严重过载；⑨防雷装置损坏或不合格，接地线断线，接地电阻不合格；⑩设备质量低劣或失修，特别是家用导线、开关及电器；⑪接线错误或使用不当；⑫由于电气设备过载、发热、短路引起的火灾。

二、触电事故发生的原因

从多年来人身伤害事故的统计资料分析看，在电力系统中，触电事故占的比重是较大的，所以防止人身触电是安全工作的重点之一。

1. 触电事故的规律

(1) 季节性明显。

(2) 低压触电事故多（低压电器使用多，布设简陋）。

(3) 携带式和移动电气设备事故多。

(4) 电气连接部位事故多。

(5) 单相触电事故多。

(6) 误操作事故多。

2. 触电一般原因分类

(1) 因施工现场的施工电源布置不尽合理，线路裸露，绝缘损坏，电动工具接线不符合要求或漏电，容易发生触电事故。

(2) 青工、临时工、民工等缺乏电气安全知识，自我保护意识不强。

(3) 电气工器具缺乏维护保养，不定期试验；使用前检查不细，重用不重管，使隐患长期未能消除。

(4) 低压配电箱（柜）维护不善，不正确使用劳动防护用品。

(5) 有关规程规定不掌握，已受电的变电所，母线上作业无工作票，安全措施不完善，误入带电间隔；特别应引起重视的是线路感应电压伤人。线路架设完工，

虽然没有验收送电，但线路路径是通常会与带电线路平行或交叉，容易感应带电。

(6) 电动工器具未按规定装设漏电保护器。

(7) 特殊作业环境，未按规定使用安全电压。

(8) 低压线路中，接零与接地混用。

(9) 接电不找电工，私拉乱接用电，特别是农村较严重，其中农业生产用电这种情况更多。

触电事故往往发生很突然，而且是在极短的时间内造成严重后果，死亡率较高。如果采取必要的安全技术措施，就会减少事故的发生。

三、触电事故的种类

触电一般是指人体触及带电体，由于电流通过人体而造成的伤害。触电分类如下：

1. 触电事故对人体造成伤害的分类

(1) 电击。当人体触及带电体时造成的内伤，它破坏了人体的心脏、肺以及神经系统的正常工作，甚至危及人的生命。电流通过心脏，引起心室颤动，导致血液循环停止；电流通过呼吸神经中枢，导致呼吸停止；电流通过胸部，可使胸肌强烈收缩，压迫呼吸引起窒息等。触电死亡事故中的绝大部分，都是由电击造成的。

电击又分为直接电击和间接电击。

1) 直接电击，是指人们在进行电气设备检修、清扫、安装、调试及用电时，误登、误碰带电体，或电器设备外壳破损导致带电体外露，造成触电。

2) 间接电击，是指运行中的电气设施的金属外壳意外带电漏电，当人误碰带电的金属外壳时，造成的触电。

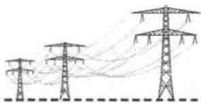
(2) 电伤，也叫电灼。是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。电伤常常发生在人体的外部，往往在肌体上留下伤痕，受电弧释放出的大量热能灼伤；人体与带电体接触，并同时发生放电电弧，灼伤更严重。这种伤害将使人的皮肤发肿，或形成一层坚硬的膜。如触电人接触的是铜、黄铜或铝等载流体，这些物质侵入皮肤后，会使皮肤变得粗糙、硬化，或使局部皮肤颜色呈绿色或暗黄色。

人身触电时，通常会同时受到电击和电伤。

2. 按人体触及带电体的方式和电流通过人身的途径分类

发生触电事故大体有单相触电、两相触电、跨步电压触电和感应电压触电、高压放电事故、电弧伤害事故六种类型。其中尤以单相触电事故为最多。大约占触电事故的 75%，两相触电事故约占触电事故的 15%。

(1) 单相触电。当人体的某一部位触及一相带电导体时，就有触电电流通过人体称为单相触电。



在中性点接地低压电网中，触电的情形如图 2-1 所示。这时作用于人体的电压为 220V，电流通过人体、大地和中点的接地装置，形成闭合回路，此时会给触电者造成致命危险。

在中性点不接地低压电网中，触电的情形如图 2-2 所示。这时作用于人体的电压是 380V，但由于线路对地绝缘水平地较高，绝缘电阻非常大，通过人体的触电电流一般不大于 30mA，对人的危险性较小。但线路的绝缘不良，这种触电对人的危险仍然很大。

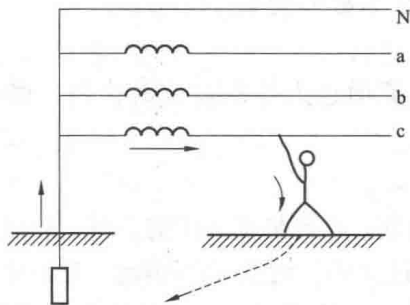


图 2-1 中性点直接接地低压电网人体单相触电示意图

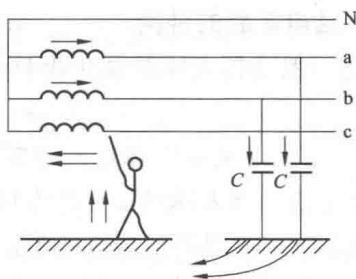


图 2-2 中性点不接地低压电网人体单相触电示意图

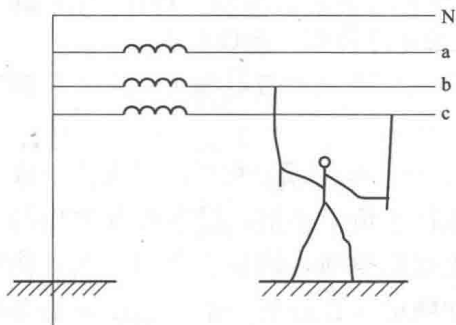


图 2-3 两相触电示意图

(2) 两相触电。当人的两手或身体某一部分，同时触及两相导电导线（体）时，不论电网的中性点是否接地，都会有触电电流通过人体，这种触电称之为两相触电。两相触电的情形如图 2-3 所示。这时作用于人体的是线电压，对于低压系统，电压为 380V，由于电压较高，危险性很大。

(3) 跨步电压触电。当高压架空线路的带电导线断落在地上时，如果人或牲畜站在距离带电导线落地点 10m 圆周范围以内，且两脚（或牲畜的前后蹄）站在离断线落地点远近不同的位置上，如图 2-4 所示。就会有触电电流通过人体或牲畜，这种触电就叫做跨步电压触电。跨步电压触电对牲畜的危害较大（电流通过牲畜心脏），对人的危害相对较小（电流主要通过两腿，而通过心脏部分电流较小）。当人感觉两腿发麻时，应赶快把双脚并在一起，或双脚或单腿跳着离开危险区，要求跳至距离带电导线落地点 20m 以外，这样就没有触电危险了。如不及时跳出，两脚抽筋以致跌倒时，触电的危险性就会增加。遇到此种情况，为防止别人靠近这个危险区域，应迅速树立标志，并报告电力部门处理。