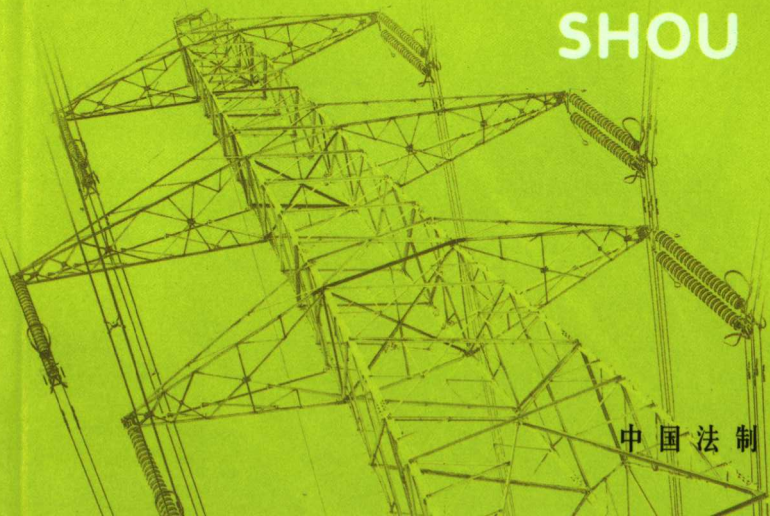


电 力

安全手册

DIAN LI
AN QUAN
SHOU CE

中国法制出版社



电力安全手册

中国法制出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电力安全手册/中国法制出版社编. —北京: 中国法制出版社, 2005. 12

ISBN 7-80182-980-8

I. 电… II. 中… III. 电力-安全-手册
IV. D924.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 125951 号

电力安全手册

DIANLI ANQUAN SHOUCHE

经销/新华书店

印刷/河北省三河市汇鑫印务有限公司

开本/787×1092 毫米 32

印张/6.25 字数/110 千

版次/2006 年 1 月第 1 版

2006 年 8 月印刷

中国法制出版社出版

书号 ISBN 7-80182-980-8

定价: 10.00 元

北京西单横二条 2 号 邮政编码 100031

传真: 66070041

网

址: <http://www.zgfzs.com>

市场营销部电话: 66033393

编辑部电话: 66010402

读者俱乐部电话: 66054900

邮购部电话: 66033288

1	第一章 电力安全常识
1	第一节 安全基本知识
1	一、电流对人体的作用及影响
4	二、安全用电常识
7	三、安全防范
11	四、安全标准
14	第二节 触电急救常识
14	一、脱离电源
14	二、现场救治
17	第三节 电工操作常识
17	一、如何安全使用测电笔
17	二、常用电工工具的使用
18	三、电线的连接
19	四、照明电路的安装
21	五、万用表及其使用
25	第四节 电力设施维护
25	一、供电设施的维护责任
27	二、电力设施的保护
31	第二章 电力安全责任承担
31	第一节 电力企业的安全责任
38	第二节 作业人员的安全责任
39	第三节 电力监督部门的安全责任
40	第四节 用电单位和人员的安全责任



45	第三章 电力事故处理
45	第一节 电力事故处理流程图
45	一、电力事故处理的工艺流程系统图
52	二、电力事故处理相关规程
59	第二节 电力事故的分类
59	一、电力生产人身事故
59	二、特大电网事故
60	三、重大电网事故
61	四、一般电网事故
62	五、电力生产设备事故
64	第三节 电力事故的赔偿
64	一、客户事故责任的确定
65	二、因触电引起的人身损害赔偿
66	三、电力事故人身损害赔偿项目及计算标准
89	第四章 常见电力事故分析
89	一、佳木斯市“1·31”特大火灾事故
94	二、河南洛阳“12·25”特大火灾事故调查处理 报告
105	三、江苏条堆河退水闸工地特大集体触电事故
105	四、桃江县猫嘴弯触电事故案
107	五、违章指挥盖楼房，工人触电事故
108	六、某县供电所触电事故案
109	七、私自更换变压器 违章作业触电事故
111	八、陈某擅自合闸 祖孙三代伤亡

112	九、中药厂电工违章启动按钮事故案
113	十、违章操作 触电死亡
114	十一、业务不熟 有电当没电 违章作业 险丢命一条
117	十二、沅陵县洞潭电站单相低压线路零相带电事故案
119	附 录
119	中华人民共和国电力法 (1995 年 12 月 28 日)
133	电力监管条例 (2005 年 2 月 15 日)
140	国务院办公厅关于加强电力安全工作的通知 (2003 年 12 月 5 日)
144	电力生产事故调查暂行规定 (2004 年 12 月 28 日)
153	最高人民法院关于审理人身损害赔偿案件适用法律若干问题的解释 (2003 年 12 月 26 日)
163	防止电力生产重大事故的二十项重点要求 (1992 年 7 月 28 日)
191	中华人民共和国刑法 (节录) (2005 年 2 月 28 日)

第一章 电力安全常识

随着国民经济的发展,我国将逐步实现电气化。电力将广泛应用于工业和农业生产之中,同时各种家用电器、电讯也会广泛地进入家庭,总之电力将广泛运用于生产和生活的各个层次。但是另一方面,如果人们不懂得电力的相关常识尤其是安全常识,由此带来的危害性是相当可怕的。

>> 第一节 安全基本知识

所谓安全用电,是指电气工作人员、生产人员以及其他用电人员,在既定环境条件下,采取必要的措施和手段,在保证人身及设备安全的前提下正确使用电力。

1

一、电流对人体的作用及影响

由于人体是导体,所以当人体接触带电部位而构成电流的回路时,就会有电流流过人体。电流对人体会造成不同程度的损害,归结起来为两种伤害:一种是电伤;一种是电击。电伤是指电流对人体外部造成的局部伤害,它是由于电流的热效应、化学效应、机械效应及电流本身的作用,使熔化和蒸发的金属微粒侵入人体,皮肤局部受到灼伤、烙伤和皮肤金属化的损伤,严重的也能致人死命。电击是指电流通过人体,使内部组织受到损伤,这种伤害会造成全身发热、发麻、



肌肉抽搐、神经麻痹、会引起室颤、昏迷，以致呼吸窒息，心脏停止跳动而死亡。

（一）触电形式

为预防触电事故的发生，我们分析几种常见的触电形式和人体对电流的反应，从而明确电流对人体的严重危害。触电形式有以下四种。

单相触电，是指人体的一部分在接触一根带电相线（火线）的同时，另一部分又与大地（或零线）接触，电流从相线流经人体到地（或零线）形成回路。在触电事故中，发生单相触电的情况很多，如检修带电线路和设备时，不作好防护或接触漏电的电器设备外壳及绝缘损伤的导线都会造成单相触电。

两相触电，是指人体的不同部位同时接触两根带电相线时的触电。这时不管电网中心是否接地，人体都在电压作用下触电，因线电压高，危险性很大。

跨步电压触电。电器设备发生对地短路或电力线断落接地时都会在导线周围地面形成一个强电场，其电位分布是电位从接地点向扩散，逐步降低，当有人跨入这个区域时，分开的两脚间有电位差，电流从一只脚流进，从另一只脚流出而造成触电，叫跨步电压触电。

悬浮电路上的触电。电流通过有初、次级线圈互相绝缘的变压器后，从次级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刷电路板作公共接“地”端，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。所以在这种情况下，一般都要求单手操作。

（二）人体对电流的反应

人体对电流的反应是非常敏感的，触电时电流对人体的伤害程度与下列因素有关。首先是人体电阻，人体电阻不是常数，在不同情况下，电阻值差异很大，通常在 $10 \sim 100$ 千欧之间。人体电阻愈小，触电时通过的电流愈大，受伤愈严重。人体各部分的电阻也是不同的，其中皮肤角质层的电阻最大，而脂肪、骨骼、神经较小，肌肉电阻最小。一个人如果角质损坏时，他人体电阻可降至 $0.8 \sim 1$ 千欧。在这种情况下接触带电体，最容易带来生命危险。人体电阻是变化的，皮肤愈薄、愈潮湿，电阻愈小；皮肤接触带电体面积愈大，靠得愈紧，电阻愈小。若通过人体的电流愈大，电压愈高，使用时间愈长，电阻也愈小。人体电阻还受身体健康状况和精神状态的影响。如体质虚弱、情绪激动、醉酒等，容易出汗，使人体电阻急剧下降，所以在这几种情况下也不宜从事电气操作。

3

不同强度的电流对人体的伤害。大量的实践告诉我们，人体上通过 1 毫安工频交流电或 5 毫安直流电时，就有麻、痛的感觉。但 10 毫安左右自己尚能摆脱电源。超过 50 毫安就很危险了。若有工频 100 毫安的电流通过人体，则会造成呼吸窒息，心脏停止跳动，直至死亡。

不同电压的电流对人体的伤害。人体接触的电压愈高，通过人体电流愈大，对人体伤害愈严重。在触电的实际统计中，有 70% 以上是在 220 伏或 380 伏交流电压下触电死亡的。以触电者人体电阻为 1 千欧计，在 220 伏电压下通过人



体的电流有 220 毫安，能迅速将人致死。人们通过大量实践发现，36 伏以下电压，对人体没有严重威胁，所以把 36 伏以下的电压规定为安全电压。

不同频率的电流对人体的伤害。实验证明，直流电对血液有分解作用；高频电流不仅不危险，还可用于医疗。即触电危险性随频率的增高而减少，40 ~ 60 赫交流电最危险。

电流的作用时间与人体受伤的关系。电流作用于人体的时间愈长，人体电阻愈小，则通过人体的电流愈大，对人体的伤害就愈严重。如工频 50 毫安交流电，如果作用时间不长，还不至于死亡；若持续数 10 秒钟，必然引起心脏室颤，心脏停止跳动而致死。

4

电流通过的不同途径对人体的伤害。电流通过头部使人昏迷；通过脊髓可能导致肢体瘫痪；若通过心脏、呼吸系统和中枢神经，可导致神经失常、心跳停止、血循环中断。可见，电流通过心脏和呼吸系统，最容易导致触电死亡。

二、安全用电常识

根据《电力法》规定，电力使用户（以下简称客户）不得危害供电、用电安全和扰乱供电、用电秩序，不得危害发电设施、变电设施和电力线路设施及其有关辅助设施。安全用电是国家对电力供应和使用的一项重要管理原则。那么，客户如何安全用电呢？一、客户应定期进行电气设备和保护装置的检查、检修和试验，消除设备隐患，预防电气设备事故发生。二、多路电源供电的客户应加装连锁装置，并按照供用电双方签定的合同进行调度操作。三、客户受电装置应当与电力系统的继电保护方式相互配合，并按照电力行业有

关标准或规程进行整定和校验。由供电企业整定、加封的继电保护装置及其二次回路和供电企业规定的继电保护定值客户不得私自变动。四、承装、承建、承试受电工程的单位，必须经电力管理部门审核合格，并取得电力管理部门颁发的《承装（修）电力设施许可证》。五、在客户受电装置上作业的电工，应经过电工专业技能的培训，必须取得电力管理部门颁发的《电工进网作业许可证》，方准上岗作业。具体要求包括：

1. 用电要申请，安装、维修找电工，不准私拉乱接电线。

2. 自觉遵守安全用电规章制度。低压线路应安装漏电保护器，合理选用熔丝（保险丝）、熔片（保险片）或熔管，严禁用铜、铝、铁线代替。

3. 不要在电线底下盖房、堆柴草、打场、打井、栽树，不要在电线和其它带电设备附近演戏、放电影，防止触电伤亡和起火。

4. 在电线附近立井架、修理房屋或砍伐树木时要采取措施，对可能碰到的线路设备，要找电工停电后进行。

5. 马车通过电力线路时，不要扬鞭，机动车辆行驶或在田间作业，不要碰电杆和拉线。

6. 不在电线附近采石放炮，不靠近电杆挖坑或取土，不准在电杆上拴牲口，不准破坏拉线，以防倒杆断线。

7. 电力线、通讯线和广播线要明显分开。发现电线与其它线搭连时，要立即找电工处理。

8. 晒衣服的铁丝和电线要保持足够距离，不要缠绕在一起，也不要在线上晒挂衣服。



9. 教育儿童不玩弄电气设备，不爬电杆，不爬变压器台，不摇晃拉线，不在电线附近放风筝、打鸟，不准往电线、磁瓶和变压器上扔东西。

10. 电线断落时不要靠近，要派人看守，并赶快找电工处理。

11. 小水泵、脱粒机等临时用电设备，不准带电移动，不准挂钩接电，不准使用破股线，不准使用地爬线、拦腰线。严禁未成年人接近带电设备，未经电业培训合格的人员严禁操作电气设备。

12. 不要用手摸灯头、开关、插座以及其它家用电器金属外壳。有损坏、老化漏电的，要赶快找电工修理或更换。家用电器设备的金属外壳要妥善接地。

13. 不要使用不合格的灯头、灯线、开关、插座等用电设备。用电设备要保持清洁完好。灯线不要过长，也不要拉来拉去。

14. 广播喇叭叫或冒烟时，要拉断开关，不要带电泼水救火。

15. 发现树枝碰触导线，要马上找电工处理。

16. 禁止私设电网防盗、防窃、捕鱼、狩猎、捕鼠和灭害。严禁使用“一线一地”照明。

17. 非电工人员不得操作高压开关，不要进入配电室乱动电气设备。

18. 若发现有人触电，千万不要用手去拉触电人，赶快拉断开关和用干燥林棍、干燥竹杆挑开电线，立即用正确的人工呼吸或胸外心脏挤压法进行现场急救，不能打强心针。

三、安全防范

(一) 绝缘

它是防止人体触及，用绝缘物把带电体封闭起来。瓷、玻璃、云母、橡胶、木材、胶木、塑料、布、纸和矿物油等都是常用的绝缘材料。

应当注意：很多绝缘材料受潮后会丧失绝缘性能或在强电场作用下会遭到破坏，丧失绝缘性能。

(二) 屏护

即采用遮拦、护照、护盖箱闸等把带电体同外界隔绝开来。

电器开关的可动部分一般不能使用绝缘，而需要屏护。高压设备不论是否有绝缘，均应采取屏护。

(三) 间距

就是保证必要的安全距离。间距除防止触及或过分接近带电体外，还能起到防止火灾、防止混线、方便操作的作用。在低压工作中，最小检修距离不应小于0.1米。

(四) 接地和接零

接地指与大地的直接连接。电气装置或电气线路带电部分的某点与大地连接，电气装置或其它装置正常时不带电部分某点与大地的人为连接都叫接地。

保护接地是指为了防止电气设备外露的不带电导体意外带电造成危险，将该电气设备经保护接地线与深埋在地下的接地体紧密连接起来的做法。由于绝缘破坏或其它原因而可能呈现危险电压的金属部分，都应采取保护接地措施。如电



机、变压器、开关设备、照明器具及其它电气设备的金属外壳都应予以接地。一般低压系统中，保护接电电阻值应小于4欧姆。

保护接零是指把电气设备在正常情况下不带电的金属部分与电网的零线紧密地连接起来。应当注意的是，在三相四线制的电力系统中，通常是把电气设备的金属外壳同时接地、接零，这就是所谓的重复接地保护措施，但还应该注意零线回路中不允许装设熔断器和开关。

装设漏电保护装置是指为了保证在故障情况下人身和设备的安全，应尽量装设漏电流动作保护器。它可以在设备及线路漏电时通过保护装置的检测机构转换取得异常信号，经中间机构转换和传递，然后促使执行机构动作，自动切断电源，起到保护作用。

（五）采用安全电压

这是用于小型电气设备或小容量电气线路的安全措施。根据欧姆定律，电压越大，电流也就越大。因此，可以把可能加在人身上的电压限制在某一范围内，使得在这种电压下，通过人体的电流不超过允许范围，这一电压就叫做安全电压。安全电压的工频有效值不超过50伏，直流不超过120伏。我国规定工频有效值的等级为42伏，36伏，24伏，12伏和6伏。

凡手提照明灯、高度不足2.5米的一般照明灯，如果没有特殊安全结构或安全措施，应采用42伏或36伏安全电压。

凡金属容器内、隧道内、矿井内等工作地点狭窄，行动不便，以及周围有大面积接地导体的环境，使用手提照明灯

时应采用 12 伏安全电压。

(六) 加强绝缘

加强绝缘就是采用双重绝缘或另加总体绝缘，即保护绝缘体以防止通常绝缘损坏后的触电。

注意事项：

1. 不得随便乱动或私自修理车间内的电气设备。
2. 经常接触和使用的配电箱、配电板、闸刀开关、按钮开头、插座、插销以及导线等，必须保持完好，不得有破损或将带电部分裸露。
3. 不得用铜丝等代替保险丝，并保持闸刀开关、磁力开关等盖面完整，以防短路时发生电弧或保险丝熔断飞溅伤人。
4. 经常检查电气设备的保护接地，接零装置，保证连接牢固。
5. 在移动电风扇、照明灯、电焊机等电气设备时，必须先切断电源，并保护好导线，以免磨损或拉断。
6. 在使用手电钻，电砂轮等手持电动工具时，必须安装漏电保护器，工具外壳要进行防护性接地或接零，并要防止移动工具时，导线被拉断，操作时应戴好绝缘手套并站在绝缘板上。
7. 在雷雨天，不要走进高压电杆、铁塔、避雷针的接地导线周围 20 米内。当遇到高压线断落时，周围 10 米之内，禁止人员进入；若已经在 10 米范围之内，应单足或并足跳出危险区。
8. 对设备进行维修时，一定要切断电源，在明显处放置“禁止合闸，有人工作”的警示牌。



(七) 电器火灾的防止

电器、照明设备、手持电动工具以及通常采用单相电源供电的小型电器，有时会引起火灾，其原因通常是电气设备选用不当或由于线路年久失修、绝缘老化造成短路，或由于用电量增加，线路超负荷运行，维修不善导致接头松动，电器积尘、受潮，热源接近电器，电器接近易燃物和通风散热失效等。其防护措施主要是合理选用电气装置。例如，在干燥少尘的环境中，可采用开启式和封闭式；在潮湿和多尘的环境中，应采用封闭式；在易燃易爆的危险环境中，必须采用防爆式。

10

防止电气火灾，还要注意线路电器负荷不能过高，注意电器设备安装位置距易燃可燃物不能太近，注意电气设备进行是否异常，注意防潮等。

(八) 静电，雷电，电磁危害的防护措施

1. 静电的防护

生产工艺过程中的静电可以造成多种危害。在挤压、切割、搅拌、喷溅、流体流动、感应、摩擦等作业时都会产生危险的静电，由于静电电压很高，又易发生静电火花，所以特别容易在易燃易爆场所中引起火灾和爆炸。

静电防护一般采用静电接地，增加空气的湿度，在物料内加入抗静电剂，使用静电中和器和工艺上采用导电性能较好的材料，降低摩擦、流速，惰性气体保护等方法来消除或减少静电产生。

2. 雷电的防护

雷电危害的防护一般采用避雷针、避雷器、避雷网、避

雷线等装置将雷电直接导入大地。避雷针主要用来保护露天变配电设备、建筑物和构筑物；避雷线主要用来保护电力线路；避雷网和避雷带主要用来保护建筑物；避雷器主要用来保护电力设备。

3. 电磁危害的防护

电磁危害的防护一般采用电磁屏蔽装置。高频电磁屏蔽装置可由铜、铝或钢制成。金属或金属网可有效地消除电磁场的能量，因此可以用屏蔽室、屏蔽服等方式来防护。屏蔽装置应有良好的接地装置，以提高屏蔽效果。

（九）电气作业管理措施

从事电气工作的人员为特种作业人员，必须经过专门的安全技术培训和考核，经考试合格取得安全生产综合管理部门核发的《特种作业操作证》后，才能独立作业。

电工作业人员要遵守电工作业安全操作规程，坚持维护检修制度，特别是高压检修工作的安全，必须坚持工作票、工作监护等工作制度。

11

四、安全标准

目前关于电力安全标准的具体规范性文件主要有以下内容：