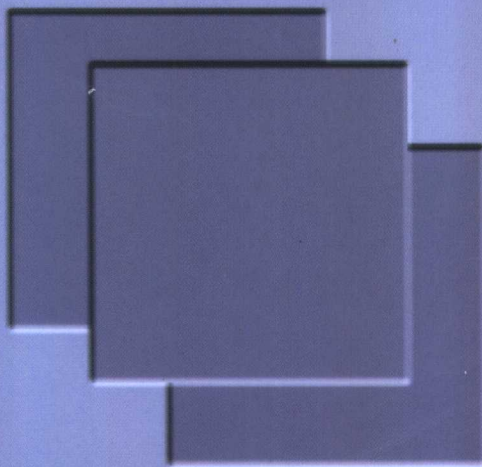




全国高职高专电气类精品规划教材

安全用电

主编 苏景军 薛婉瑜



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

全国高职高专电气类精品规划教材

安全用电

主 编 苏景军 薛婉瑜

副主编 谭振宇 黄德建 朱 毅 李铁玲



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本课程是电气类各专业限修课之一,通过课堂结合用电系统的事故进行讲授分析,以阐述安全用电的有关技术理论和实践知识。该教材以保障用电人身安全和设备安全为知识重点,介绍在电气装置、安全用具使用上以及电气工作中严防人身触电的安保措施,并在设备运行管理上保证安全的基本要求,树立安全第一的思想,保证用电过程的安全与效益的统一。主要内容有安全用电基础知识、防止人身触电的基本措施、防雷保护、变配电所(站)的安全运行、电气安全工作制度、电气防火与防爆、触电急救和外伤救护、安全用电监察以及用电事故的调查处理等。

本教材的读者对象为大中专院校师生和供用电管理单位的工程技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

安全用电/苏景军,薛婉瑜主编. —北京:中国水利水电出版社,2004.8
全国高职高专电气类精品规划教材
ISBN 7-5084-2198-1

I. 安... II. ①苏... ②薛... III. 用电管理—安全技术—高等学校:技术学校—教材 IV. TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 061949 号

书 名	全国高职高专电气类精品规划教材 安全用电
作 者	主编 苏景军 薛婉瑜
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心) 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
经 售	
排 版	北京安锐思技贸有限公司
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×960mm 16开本 16印张 313千字
版 次	2004年8月第1版 2004年8月第1次印刷
印 数	0001—5100册
定 价	25.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

教育部在《2003-2007 年教育振兴行动计划》中提出要实施“职业教育与创新工程”，大力发展职业教育，大量培养高素质的技能型特别是高技能人才，并强调要以就业为导向，转变办学模式，大力推动职业教育。因此，高职高专教育的人才培养模式应体现以培养技术应用能力为主线 and 全面推进素质教育的要求。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体，进行教学活动的基本工具；是深化教育教学改革，保障和提高教学质量的重要支柱和基础。因此，教材建设是高职高专教育的一项基础性工程，必须适应高职高专教育改革与发展的需要。

为贯彻这一思想，2003 年 12 月，在福建厦门，中国水利水电出版社组织全国 14 家高职高专学校共同研讨高职高专教学的目前状况、特色及发展趋势，并决定编写一批符合当前高职高专教学特色的教材，于是就有了《全国高职高专电气类精品规划教材》。

《全国高职高专电气类精品规划教材》是为适应高职高专教育改革与发展的需要，以培养技术应用为主线的技能型特别是高技能人才的系列教材。为了确保教材的编写质量，参与编写人员都是经过院校推荐、编委会答辩并聘任的，有着丰富的教学和实践经验，其中主编都有编写教材的经历。教材较好地反映了当前电气技术的先进水平和最新岗位要求，体现了培养学生的技术应用能力和推进素质教育的要求，具有创新特色。同时，结合教育部两年制高职教育的试点推行，编委会也对各门教材提出了

满足这一发展需要的内容编写要求，可以说，这套教材既能适应三年制高职高专教育的要求，也适应两年制高职高专教育的要求。

《全国高职高专电气类精品规划教材》的出版，是对高职高专教材建设的一次有益探讨，因为时间仓促，教材可能存在一些不妥之处，敬请读者批评指正。

《全国高职高专电气类精品规划教材》编委会

2004年8月

前

言

本教材是根据电气类专业的改革教学具体要求编写的。编者吸收了近年来高职高专教育教学改革经验,把电力生产、使用和安全技能有机地结合在一起,突出了实用性和可操作性,具有鲜明的职业教育特色。

本教材在内容的取舍及操作性的把握上,充分考虑读者前期所具有的理论知识,避免理论的重复叙述以及与实际应用关系不大的内容,在总结和整理大量电气类行业实际工作经验的基础上,加强了内容的系统性,以适应电气类专业高职高专培养目标的要求,符合高职高专教育的特点。此外,在编写过程中,注重运用理论知识解决问题能力的培养。

本教材全部采用最新国家标准,适用于高职高专电气类有关专业教学使用,也可供供用电企事业单位的工程技术人员参考。

本教材由广东水利电力职业技术学院苏景军和四川电力职业技术学院薛婉瑜任主编。参加编写的有广东水利电力职业技术学院苏景军(第1章、第6章、第8章、第9章)、四川电力职业技术学院薛婉瑜(第3章3.1.6、3.2.4、3.2.5、第7章)、广西水利电力职业技术学院谭振宇(第5章)、四川水利职业技术学院黄德建(第3章)、福建水利电力职业技术学院朱毅(第4章、第5章5.6)、河北工程技术高等专科学校李铁玲(第2章)。

本教材编写过程中参考了其他出版单位编写出版的有关教材和资料,也得到了有关院校、电力企业单位领导和工程技术人员的大力支持,在此表示衷心感谢!

由于编者水平所限,书中难免有欠妥之处,敬请广大读者批评、指正。

编 者

2004年8月

目 录

序

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 安全用电的意义	1
1.2 电气安全基础知识	2
1.3 防止发生用电事故的主要对策	10
思考题	12
第 2 章 防止人身触电的基本措施	13
2.1 防止人身直接接触电的基本措施	13
2.2 防止人身触及意外带电体的基本措施	20
思考题	32
第 3 章 防雷保护	33
3.1 防雷装置的种类与作用	33
3.2 电力设施和建筑物的防雷	47
3.3 防雷装置的安装与维护	64
思考题	75
第 4 章 变配电所的安全运行	76
4.1 变配电所规章制度和值班要求	76
4.2 变配电所的倒闸操作	84
4.3 变配电所的运行维护	93
4.4 变配电所的事故处理	104
思考题	110
第 5 章 电气安全工作制度	111
5.1 电气值班制度	111
5.2 电工安全用具	117

5.3 安全用具的检查和保管制度	128
5.4 电气安全作业制度	130
5.5 农村电工安全作业制度	137
5.6 电工安全作业措施	142
思考题	150
第6章 电气防火与防爆	152
6.1 火灾爆炸危险环境的划分	152
6.2 电气火灾与爆炸的原因	155
6.3 电气防火与防爆的一般措施	158
6.4 常用电气设备防火防爆措施	166
6.5 扑救电气火灾的常识	174
6.6 静电及电磁辐射的防护	179
思考题	190
第7章 触电急救和外伤救护	191
7.1 触电事故的典型实例	191
7.2 触电紧急救护的方法	195
7.3 外伤急救	205
思考题	210
第8章 安全用电的监察	211
8.1 设计文件审核	211
8.2 中间检查	214
8.3 竣工检查	221
8.4 定期检查	233
8.5 安全用电宣传和从业人员管理	239
思考题	241
第9章 用电事故的调查处理	242
9.1 用电事故的分类	242
9.2 用电事故的调查分析	243
9.3 用电事故的处理	245
参考文献	247

绪 论

在科学技术高度发展的今天，电几乎进入人们生产和生活的所有领域，成为最基本的能源，也是国民经济及广大人民日常生活不可缺少的能源。同时，人们为了安全，为了求得进一步的发展，不得不重视安全用电。

安全用电是安全领域中直接与电关联的科学技术与管理工程，包括安全用电实践，安全用电教育和安全用电科研。安全用电是以安全为目标，以电气为领域的应用科学，它虽然涉及很多其他学科，但其主线总是围绕着电而展开。

1.1 安全用电的意义

安全生产是社会主义企业经营管理的基本原则之一。安全促进生产，生产必须安全。电气工作人员应贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针。由于电力生产的特点以及用电事故的特殊规律性，安全用电就更具有特殊的重大意义。

一方面，电力系统是由发电厂、电力网和用户组成的统一整体。由于目前电能还不能大规模地储存，发电、供电和用电是同时进行的，因此，用电事故发生后，除可能造成电厂停电，引起设备损坏、人身伤亡事故外，还可能涉及电力系统，进而造成系统大面积停电，给工农业生产和人民生活造成很大的影响。对有些重要的负荷如冶金企业、采矿企业、医院等，可能会产生更严重的后果。

另一方面，人们在用电的同时，会遇到电气安全问题。电能是由一次能源转换而得的二次能源，在应用这种能源时，如果处理不当即可能发生事故，危及生命安全和造成财产损失。如：电能直接作用于人体，将造成电击；电能转化为热能作用于人体，将造成烧伤和烫伤；电能离开预定的通道，将构成漏电或短路，进而造成人身伤害、火灾、财产损失。

随着电气化的发展，生活用电的日益广泛，发生用电事故的机会也相应增加。据



我国近年来的统计,全国农村每年触电死亡的人数均在数千人以上,工业和城市居民触电死亡的人数约为农村触电死亡人数的15%左右,在触电死亡的人数中,低压死亡占80%以上。而因停电对国民经济造成的损失则难以具体统计。

因此,人们只有掌握了用电的基本规律,懂得用电的基本知识,按操作规程办事。同时,要搞好安全用电的宣传,提高安全用电的技术理论水平,落实保证安全工作的技术措施和组织措施,切实防止各种用电设备事故和人身触电事故的发生,电就能很好地为人民服务。只有首先做到安全生产,才能谈得上促进生产的发展。

1.2 电气安全基础知识

从电气安全的性质来看,电气安全具有抽象性、广泛性和综合性的特点。由于电具有看不见、听不见、嗅不着的特点,以至电气事故往往带有某种程度的神秘性,而电的应用又极为广泛,在人们的生产生活中,处处要用电,处处都会遇到电气安全的问题。因此,电气安全工作是一项综合性的工作,有工程技术的一面,也有组织管理的一面。在工程技术方面,主要任务是完善电气安全技术、开发新的安全技术、研究新出现的安全技术问题等。在组织管理方面,其任务是落实安全生产责任制。

1.2.1 电对人体伤害的种类

当人体发生触电时,电流会对人体造成程度不同的伤害,一般可分为两种类型:一种称为电击;另一种称为电伤。

1.2.1.1 电击及其分类

电击是指电流通过人体时所造成的内部伤害,它会破坏人的心脏、呼吸及神经系统的正常工作,甚至危及生命。

绝大部分触电死亡事故都是由电击造成的。电击还常会给人体留下较明显的特征:电标、电纹、电流斑。电标是在电流出入口处所产生的革状或炭化标记。电纹是电流通过皮肤表面,在其出入口间产生的树枝状不规则发红线条。电流斑则是指电流在皮肤表面出入口处所产生的大小溃疡。

电击又可分为直接电击和间接电击两种:直接电击是指人体直接触及正常运行的带电体所发生的电击。间接电击则是指电气设备发生故障后,人体触及意外带电部分所发生的电击。因此,直接电击也称为正常情况下的电击,间接电击也称为故障情况下的电击。

直接电击多发生在误触相线、闸刀或其他设备带电部分。间接电击大都发生在大



风刮断架空线或接户线后，断线搭落到金属物上；相线和电杆拉线搭连；电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况下。在触电事故中，直接电击和间接电击都占有相当比例，因此，采取安全措施时要全面考虑。

1.2.1.2 电伤及其分类

电伤是指由电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。电伤多见于人体外部（特殊情况下可伤及人体内部），且常会在人体上留下伤痕。它一般可分为如下三种：

(1) 电弧烧伤，也叫电灼伤，是最常见也最严重的一种电伤。多是由电流的热效应引起，但与一般的水、火烫伤性质不同。具体症状是皮肤发红、起泡，甚至皮肉组织破坏或被烧焦。通常发生在：低压系统带负荷（特别是带感性负荷）拉开裸露的闸刀开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；开启式熔断器熔断时炽热的金属颗粒飞溅出来造成电灼伤等。高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体过分接近带电体（间距小于安全距离或放电距离），一旦产生强烈电弧时便很可能造成严重电弧烧伤而致死。

(2) 电烙印。当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一样，故称电烙印。

(3) 皮肤金属化。由于电弧或电流作用产生的金属微粒渗入了人体皮肤表层而引起，使皮肤变得粗糙坚硬并呈特殊颜色（多为青黑色或褐红色），故称为皮肤金属化。它与电烙印一样都是对人体的局部伤害，且多数情况下会慢慢地逐渐自然褪色。

1.2.2 电对人体伤害程度的影响因素

由于电对人体的伤害是多方面的，如前所述的电灼伤、电烙印和皮肤金属化。还有电磁场能量对人体的辐射作用，会导致头晕、乏力和神经衰弱等症。但主要指电流通过人体内部时对人体的伤害即电击。因为电流通过人体，会引起针刺感、压迫感、打击感、痉挛、疼痛乃至血压升高、昏迷、心率不齐、心室颤动等症状，严重的会导致人死亡。

电对人体的伤害程度与通过人体电流的大小、电流通过人体的持续时间、电流通过人体的途径、电流的频率、作用于人体的电压以及人体的状况等多种因素有关，而且各因素之间，特别是电流大小与作用时间之间有着密切的关系。

1.2.2.1 伤害程度与电流大小的关系

通过人体的电流越大，人体的生理反应越明显、感觉越强烈，引起心室颤动所需的时间越短，致命的危害就越大。



(1) 感知电流。引起人的感觉(如麻、刺、痛)的最小电流称为感知电流。对于不同的人,感知电流也不相同,成年男性对于工频电的平均感知电流的有效值约为1.1mA(直流5mA),成年女性的平均感知电流有效值约为0.7mA。感知电流一般不会造成伤害。

(2) 摆脱电流。电流增大超过感知电流时,发热、刺痛的感觉增强。当电流增大到一定程度,触电者将因肌肉收缩、发生痉挛而紧抓带电体,将不能自行摆脱电源。触电后能自主摆脱电源的最大电流称为摆脱电流。对一般男性它平均为16mA;女性约为10mA;儿童的摆脱电流值较成人小。摆脱电源的能力将随着触电时间的延长而减弱,一旦触电后不能及时摆脱电源,后果将十分严重。

(3) 致命电流。在较短时间内会危及生命的电流称为致命电流。电击致死的主要原因,大都是由于电流引起了心室颤动而造成的。因此,通常将引起心室颤动的电流称为致命电流。

1.2.2.2 伤害程度与电流作用于人体时间的关系

引起心室颤动的电流即致命电流大小与电流作用于人体时间的长短有关。作用时间越长,便越容易引起心室颤动,危险性也就越大。这是因为:

(1) 电流作用时间越长,能量积累增加,室颤电流便减小。当作用时间在0.01~5s范围内时,室颤电流与作用时间的关系可用下式表达:

$$I = 116/\sqrt{t}$$

式中 I ——引起心室颤动的电流, mA;

t ——作用时间, s。

此外,其关系也可表达为:当 $t \geq 1$ s时, $I=50$ mA;当 $t < 1$ s时, $I=50/t$ mA。

(2) 若作用时间短促,只有在心脏搏动周期的特定相位上才可能引起室颤。作用的时间愈长,与该特定相位重合的可能性便愈大,室颤的可能性也就越大,危险性也越大。

(3) 作用时间越长,人体电阻就会因皮肤角质层遭破坏或是出汗等原因而降低,导致通过人体的电流进一步增大。显然,受电击的危险性也随之增加。

1.2.2.3 伤害程度与电流途径的关系

电流通过大脑是最危险的,它会立即引起死亡(但这种触电事故极为罕见)。绝大多数场合是由于电流刺激人体心脏引起心室纤维性颤动致死。因此大多数情况下,触电的危险程度取决于通过心脏的电流大小。由试验得知,电流在通过人体的各种途径下,流经心脏的电流占通过人体总电流的百分比如表1-1所示。

可见,当电流从手到脚及从一只手到另一只手(其中尤以从右手到脚)时,触电的伤害最为严重。电流纵向通过人体,比横向通过时更易发生室颤,故危险性更大;



电流通过脊髓时，很可能会使人截瘫；若通过中枢神经，会引起中枢神经系统强烈失调，造成窒息，导致死亡。

表 1-1 不同途径下流经心脏电流的比例

电流通过人体的途径	通过心脏的电流占通过人体总电流的比例 (%)
从一只手到另一只手	3.3
从左手到脚	3.7
从右手到脚	6.7
从一只脚到另一只脚	0.4

1.2.2.4 伤害程度与电流频率的关系

触电的伤害程度还与电流的频率有关。由试验得知，频率在 30~300Hz 的交流电最易引起人体室颤。而工频交流电频率为 50Hz，正属于这一频率范围，故触电时也最危险。所以，同样电压的交流电，其危险性就比直流电更大一些。在此范围外，频率越高或越低，对人体的危害程度反而会相对地小一些，但并不是说就没有危险性，高压高频依然是十分危险的。各种频率的死亡率如表 1-2 所示。

表 1-2 各种频率的死亡率

频率 (Hz)	10	25	50	60	80	100	120	200	500	1000
死亡率 (%)	21	70	95	91	43	34	31	22	14	11

1.2.2.5 伤害程度与电压的关系

当人体电阻一定时，作用于人体的电压越高，通过人体的电流越大。实际上，通过人体的电流大小并不与作用于人体上的电压成正比，这是因为，随着电压的升高，人体电阻因皮肤受损破裂而下降，致使通过人体的电流迅速增加，从而对人产生严重的伤害。

1.2.2.6 伤害程度与人体电阻的关系

(1) 人体电阻。当人体触电时，流过人体的电流（当接触电压一定时）由人体的电阻值决定，人体电阻越小，流过人体的电流越大，危险也就越大。

人体电阻主要包括人体内部电阻和皮肤电阻，人体内部电阻是固定不变的，与外界条件无关，约为 500~800Ω 左右。皮肤电阻主要由角质层决定，角质层越厚，电阻就越大，其值一般为 1000~1500Ω。因此人体电阻一般约为 1500~2000Ω（为保险起见，通常取为 800~1000Ω）。如果皮肤角质层有破损，则人体电阻将大为下降，也就是说，人体电阻不是固定不变的。



影响人体电阻的因素很多，除皮肤厚薄外，皮肤潮湿、多汗、有损伤、带有导电性粉尘等都会降低人体电阻。清洁、干燥、完好的皮肤电阻值就较高。触电面积大、电流作用时间长会增加发热出汗，从而降低人体电阻值；触电电压高，会击穿角质层增加肌体电解，人体电阻也会降低；另外，人体电阻也会随电源频率的增大而降低。不同条件下的人体电阻如表 1-3 所示。

表 1-3 不同条件下的人体电阻

接触电压 (V)	人 体 电 阻 (Ω)			
	皮肤干燥	皮肤潮湿	皮肤湿润	皮肤浸入水中
10	7000	3500	1200	600
25	5000	2500	1000	500
50	4000	2000	875	440
100	3000	1500	770	375
250	1500	1000	650	325

注 皮肤浸入水中时基本上为体内电阻。

(2) 人体允许电流。由实验得知，在摆脱电流范围内，人若被电击后一般能自主地摆脱带电体，从而解除生命危险。因此，通常把摆脱电流看作是人体允许电流。当线路及设备装有防止触电的速断保护装置时，人体允许电流可按 30mA 考虑，在空中、水面等可能因电击导致摔死、淹死的场合，则应按不引起痉挛的 5mA 考虑。

若发生人手碰触带电导线而触电时，常会出现紧握导线丢不开的现象。这并不是因为电有“吸力”，而是由于电流的刺激作用，使该部分肌体发生了痉挛而使肌肉收缩的缘故，是电流通过人手时所产生的生理作用引起的。显然，这就增大了摆脱电源的困难，往往需要借助外部条件使触电者摆脱电源，否则就会加重触电的后果。

1.2.3 人体触电的方式

发生触电事故的情况是多种多样的，经长期研究和对触电事故的大量分析，确认发生触电的情况分为三类方式：单相触电；两相触电；跨步电压、接触电压和雷击触电。

1.2.3.1 单相触电

在电力系统的电网中，有中性点不接地和中性点直接接地两种情况。

(1) 中性点直接接地电网中的单相触电，如图 1-1 所示。当人体接触导线时，人体承受相电压。电流经人体、大地和中性点接地装置形成闭合回路，流过人体的电流取决于相电压和回路电阻。



(2) 中性点不接地电网中的单相触电, 如图 1-2 所示。因中性点不接地, 故有两个回路的电流通过人体: 一个是从 W 相导线出发, 经过人体、大地、线路对地阻抗 Z 到 U 相导线; 另一个是同样路径到 V 相导线。通过人体的电流值取决于线电压、人体电阻和线路对地阻抗。

对于高压带电体, 人体虽未直接接触, 但由于间距小于安全距离, 高电压对人体放电, 造成单相接地引起的触电, 也属于单相触电。

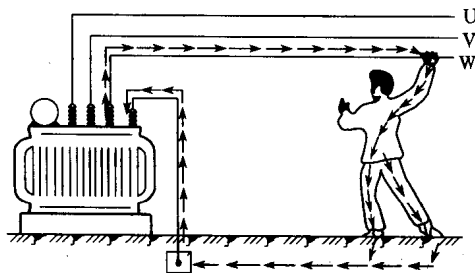


图 1-1 中性点直接接地系统的单相触电

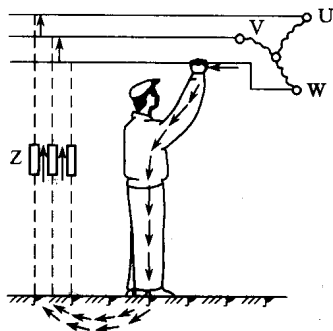


图 1-2 中性点不接地系统的单相触电

1.2.3.2 两相触电

人体同时与两相导线接触时, 电流就从一相导线经人体到另一相导线, 这种触电方式最危险, 如图 1-3 所示。因施加于人体的电压为全部工作电压 (即线电压), 且此时电流将不经过大地, 直接从 V 相经人体到 W 相而形成闭合回路。因此, 不论中性点接地与否、人体对地是否绝缘, 都会使人触电。

在高压系统中, 人体同时接近不同相的任意两相带电体时, 若发生电弧放电, 两相间经人体形成回路, 由此而形成的触电也属于两相触电。

1.2.3.3 跨步电压、接触电压和雷击触电

(1) 跨步电压触电。当电气设备或带电导线发生接地短路故障, 接地电流通过接地点向大地流散, 以接地点为圆心, 在地面上形成若干同心圆的分布电位, 离接地点越近, 地面电位越高, 跨步电压 U 的大小及变化规律如图 1-4 所示。此时, 若人在接地点周围行走, 其两脚间的电位差, 就是跨步电压。设备或导线的工作电压越高, 跨步电压就越大。由跨步电压引起的人体触电, 称为跨步电压触电。如图 1-5 所示。

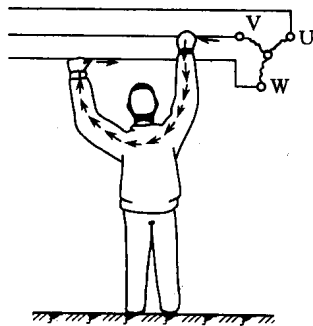


图 1-3 两相触电



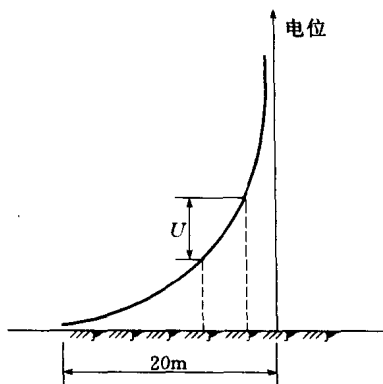


图 1-4 跨步电压 U 的大小及变化规律

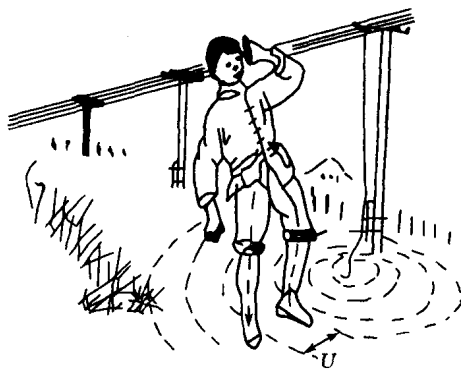


图 1-5 跨步电压触电

人体受到跨步电压作用时，人体虽没有直接与带电导体接触，也没有电弧放电现象，但电流是沿着人的下身，从脚经跨部又到脚与大地形成通路，只在人的下身通过，而没有流经心脏。若跨步电压值较小，危险性就小。若跨步电压值较高，人会因两脚发生抽筋而跌倒，由于头脚之间的距离大，使头脚间形成更大的电位差，同时电流流经人体的途径将变为经过人体的心脏，危险性显著增大甚至在很短时间内就导致人死亡。此时应尽快将双脚并拢或单脚着地跳出危险区。

(2) 接触电压触电。电气设备或带电导线发生接地短路故障不但会引起跨步电压触电，还容易产生接触电压触电，如图 1-6 所示。

图 1-6 中，当一台电动机发生碰壳接地故障时，因三台电动机的接地线连在一起，故它们的外壳都会带电且都为相电压。

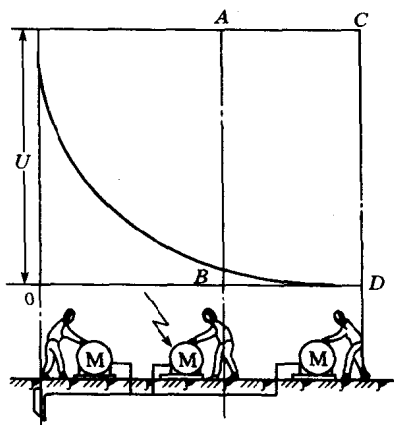


图 1-6 接触电压触电

由于地面电位分布不同，左边人体承受的电压是电动机外壳和地面之间的电位差，即等于零；而右边人体所承受的电压与之大不相同，因他站在离接地体较远的地方（假设为 20m）用手触摸电动机外壳，由于该处地面电位几乎为零，故他承受的电压实际上就是电动机外壳的对地电压（即相电压），显然，就会发生人身触电事故。这种触电称为接触电压触电，它对人身有相当严重的危害。因此，实际中要尽量避免多台设备共用接地线的现象出现。



人和牲畜也有可能会由于跨步电压或接触电压而导致触电。

(3) 雷击触电。雷电时发生的触电现象称为雷击触电。它是一种特殊的触电方式。雷击感应电压高达几十至几百万伏,其能量可把建筑物摧毁,使可燃物燃烧,把电力线、用电设备击穿、烧毁,造成人身伤亡,危害性极大。

1.2.4 触电事故的成因及其规律

触电事故往往发生的很突然,且常是在刹那间或极短时间内就可能造成严重后果。但触电事故也有一定的原因,掌握这些原因并从中发现其规律,对如何适时而恰当地实施相关的安全技术措施,防止触电事故的发生,以及安排正常生产等有很大意义。

1.2.4.1 造成触电事故的原因

对实践中发生触电事故的原因进行归纳分析,主要有:

(1) 缺乏电气安全知识。高压方面有:架空线附近放风筝;攀爬高压线杆及高压设备等。低压方面有:不明导线用手误抓误碰;夜间缺少应有的照明就带电作业;生活零线作地线使用;带电体任意裸露;随意摆弄电器等。

(2) 违反操作规程。高压方面有:带电拉隔离开关或跌落式熔断器;在高低压同杆架设的线路上检修时带电作业;在高压线路下违章建筑等。低压方面有:带电维修电动工具、换行灯变压器、搬动用电设备带电拉临时线路;火线与地线反接;湿手带电作业等。

(3) 设备不合格。高压方面有:与高压线间的安全距离不够;高低压线交叉处,高压线架设在低压线下方;电力线与广播线同杆近距离架设;“二线一地”制系统缺乏安全措施等。低压方面有:用电设备进出线绝缘破损或没有进行绝缘处理,导致设备金属外壳带电;设备超期使用因老化导致泄漏电流增大等。

(4) 维修管理不善。架空线断线不能及时处理;设备破损不能及时更换;临时线路不按规定装设漏电保护器等。

1.2.4.2 发生触电事故的一般规律

(1) 具有明显的季节性。一般每年以二、四季度事故发生较多,6~9月最集中。因为夏秋两季天气潮湿、多雨,降低了电气设备的绝缘性能;人体多汗,皮肤电阻降低,容易导电;天气炎热,负荷量和临时线路增多;操作人员常不穿戴工作服和绝缘护具;农村用电量和用电场所增加,使触电事故增多。

(2) 低压触电多于高压触电。据资料统计,1000V以下的低压触电事故远多于高压触电事故。主要是因为低压设备多,低压电网广,与人接触机会多;低压设备简陋且管理不严,思想麻痹;多数群众缺乏电气安全知识。

(3) 农村触电事故多于城市。据统计,农村触电事故约为城市的16倍。这主要

