



高等职业教育铁道供电技术专业“十三五”规划教材
全国高职院校专业教学创新系列教材——铁道运输类

安全用电

主 编 ○ 郭艳红 何武林 严兴喜
主 审 ○ 朱广玉

ANQUAN YONGDIAN



西南交通大学出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

安全用电 / 郭艳红, 何武林, 严兴喜主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2016.8
高等职业教育铁道供电技术专业“十三五”规划教材.
全国高职院校专业教学创新系列教材. 铁道运输类
ISBN 978-7-5643-4991-2

I. ①安… II. ①郭… ②何… ③严… III. ①安全用
电—高等职业教育—教材 IV. ①TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 210204 号

高等职业教育铁道供电技术专业“十三五”规划教材
全国高职院校专业教学创新系列教材——铁道运输类

安全用电

主编 郭艳红 何武林 严兴喜

责任编辑 穆 丰

封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

发行部电话 028-87600564 028-87600533

邮政编码 610031

网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 成都中铁二局永经堂印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm

印 张 13.5

字 数 334 千

版 次 2016 年 8 月第 1 版

印 次 2016 年 8 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5643-4991-2

定 价 37.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

高等职业教育铁道供电技术专业“十三五”规划教材

编委会

主 任 陈维荣（西南交通大学）

副主任（以姓氏笔画为序）

王亚妮 邓 纘 张 辉 张刚毅

林宏裔 李学武 宋奇吼

委 员（以姓氏笔画为序）

邓 纘 邓小桃 王向东 王旭波 支崇珏

车焕文 龙 剑 李 壮 张 辉 张刚毅

张灵芝 张大庆 严兴喜 陈 刚 何武林

尚 晶 武永红 郭艳红 赵先堃 赵 勇

徐绍桐 常国兰 窦婷婷

出版说明

近年来,我国铁路建设快速发展,取得了令世人瞩目的成绩。到 2015 年年底,全国铁路运营里程达 12.1 万千米,居世界第二位。在铁路建设快速发展的当下,企业急需大量德才兼备的高技能型专业人才,这对铁路职业教育提出了更高的要求。

为适应新形势,同时为满足企业对人才培养的迫切需要,促进铁路专业课程体系与教材体系趋于完善,西南交通大学出版社与全国 19 所铁路高、中职学校共同策划、拟在今明两年内出版一套“十三五”规划教材——高等职业教育铁道供电技术专业“十三五”规划教材。这套教材包括:《安全用电》《高电压工程》《接触网施工》《牵引供电规程》《接触网实训教程》《电力线路施工与检修》《电机与电力控制技术》《接触网设备检修与维护》《变电所综合自动化技术》《牵引变电系统运行与维护》《继电保护装置运行与调试》《高压电气设备的检修与试验》等。

这套教材严格遵照教育部《普通高等学校高等职业教育专科(专业)目录(2015 年)》与《高等职业学校专业教学标准》的文件精神编写,切合高职院校专业教学与铁路现场实际,具有创新性,是目前铁道供电技术专业的最新教材,能在为我国电气化铁路行业培养出更多高素质、专业技术强的接班人方面发挥重要作用。其编写特色体现在:

1. 针对性强

主要针对高职院校铁路行业技能型人才培养目标以及目前铁道供电技术专业教学与人才培养方案。书里的内容皆对应铁道供电技术专业的核心课程或主干课程。

2. 实用性强

在编写内容布局上,遵循高职院校教学的“必需、够用、实用”原则,充分体现高等职业教育的实用特征;在编写体系设置上,坚持以“夯实基础,贴近岗位”为准则,突出可操作性,使知识与技能较好融合。为便于教学,每本书皆配有教师可用、学生可学的资料、资源。

3. 编者基础厚实

担任本套教材的主编和其他编者(不少是双师型教师),既有丰富的实践经验与课堂教学经验,又有编写出版教材的经历。在铁路建设高速发展以及中国高铁迈向世界的背景下,他们仍在继续不断地学习与钻研现代铁路技术,走访企业、现场,搜集、掌握相关技术资料,这为编写出版高质量的教材奠定了坚实基础。

4. 立体化

本套教材的出版,在纸质出版时辅以数字出版,使教材表现形态多元化、立体化。学生

可通过扫描二维码或使用网络媒体等多种手段,获得丰富的学习资源,提高学习效率。这样的教材,会使教学变得更加开放、便捷,从而实现更好培养高技能型人才的目标。

本套教材的出版,得到以下学校的积极响应和大力支持,我们在此表示衷心的感谢。他们是:包头铁道职业技术学院、辽宁铁道职业技术学院、北京铁路电气化学校、天津铁道职业技术学院、西安铁路职业技术学院、武汉铁路职业技术学院、山东职业学院、贵阳职业技术学院、四川管理职业学院、黑龙江交通职业技术学院、吉林铁道职业技术学院、昆明铁道职业技术学院、广州铁路职业技术学院、湖南铁道职业技术学院、湖南铁路科技职业技术学院、湖南高速铁路职业技术学院、郑州铁道职业技术学院、湖北铁路运输职业技术学院、南京铁道职业技术学院等。

同时,我们还要对在教材出版幕后做出积极贡献的相关领导及专家表示崇高的敬意。他们是:西南交通大学陈维荣教授,湖南铁路科技职业技术学院副院长石纪虎教授,黑龙江交通职业技术学院副院长宫国顺教授,包头铁道职业技术学院院长张澍东教授、广州铁路职业技术学院王亚妮教授、谢家的教授,北京铁路电气化学校林宏裔科长。此外,还要特别感谢以下做出重要贡献的老师,他们或建言献策、直抒己见,或主动担纲、揽承编写任务。他们是:杨旭清、祁瑒娟、刘德勇、郭艳红、林宏裔、谢奕波、赵先堃、江澜、支崇珏、于洪永、高秀梅、魏玉梅、曾洁、唐玲、严兴喜、袁兴伟、谢芸、杨柳、邓缙、王向东、张灵芝、龙剑、上官剑、饶金根、程波等。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是人才培养工作顺利开展的重要基础,需要社会关注与扶持。我社作为轨道交通特色出版社,一直坚持把服务高职院校教学与服务铁路企业人才培养作为出版社的重要工作之一,把规划、开发与出版更多的、更优质的轨道交通类教材作为首要任务并予以落实。希望本套教材的出版,能对高职院校的铁路专业教学与改革,对铁路企业、现场的职工培训与人才培养发挥重要作用,产生积极影响。

西南交通大学出版社

2016年7月

前 言

安全用电是铁道供电技术专业的一门专业课。随着铁路事业的飞速发展,各部门越来越重视用电的安全性,体现出安全用电的重要性。为了让学生能更好的适应现场工作,我们围绕学生在现场工作中涉及的相关安全技术编写了本教材。

在编写这本教材时,我们是以《高等职业学校专业教学标准》为本,结合铁路现场实际进行编写的。本书共8章,第1~4章是由辽宁铁道职业技术学院何武林老师编写,第6~8章是由辽宁铁道职业技术学院郭艳红老师编写,第5章常见消防器具的使用以及附录I和附录II是由黑龙江交通职业技术学院严兴喜老师编写,本书由大连供电段总工程师朱广玉主审。

第1~4章首先通过对触电事故的典型案例分析事故产生原因,强调安全用电的重要性。其次,围绕着发现有人触电我们应该怎么办这个问题进行编写,包括触电急救中的方法、要点。最后,讲述了触电的基本措施以及电气安全用具的使用和电气安全管理规章制度。

第6~8章主要讲述了电气设备的绝缘理论、电气设备的绝缘测量试验和电气作业的安全操作规程和制度。其中包括典型的实验:绝缘电阻和吸收比的测量、介质损耗角的测量、工频耐压试验等。

第5章主要讲述了消防器具的工作原理和使用方法。附录主要介绍了施工现场临时用电的安全规范,使学生对临时用电的相关安全技术规范进行了解。

本书按照教学学时的相关要求安排内容,内容较为丰富,文字力求通俗易懂,便于学生学习。

由于编者学识有限,书中有疏漏或不妥之处在所难免,恳请诸位专家和读者批评指正。

编 者
2016年6月

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 安全用电的意义	1
1.2 安全用电的内容与触电事故特点	2
1.3 居家用电安全	2
1.4 办公室安全用电措施	8
1.5 工厂安全用电的相关基本措施	8
1.6 电气事故分类及典型案例	9
思考题	11
第 2 章 触电急救	12
2.1 触电及触电方式	12
2.2 电流对人体的伤害	14
2.3 触电急救	15
思考题	19
第 3 章 电气安全用具及电气作业安全管理制度	20
3.1 基本安全用具	20
3.2 辅助安全用具	22
3.3 携带性电压、电流检测性用具	23
3.4 电气作业安全管理制度	24
3.5 电气作业安全操作规程	26
3.6 电气安全工作的组织措施	27
3.7 倒闸操作与操作票制度	31
3.8 停电作业的安全技术措施	40
思考题	43
第 4 章 防止触电的基本措施	44
4.1 防触电的保护接地与保护接零技术	44
4.2 电气装置的防火、灭火与防爆	46
4.3 过电压及其防护	51
4.4 电力设备的防雷措施	55
第 5 章 常见消防器具的使用方法	57
5.1 灭火器概述	57

5.2	灭火器的分类	57
5.3	灭火器的型号编制方法	57
5.4	二氧化碳灭火器	58
5.5	干粉灭火器	59
5.6	泡沫灭火器	62
5.7	贮罐泡沫灭火装置	69
5.8	喷淋装置	69
5.9	消防栓、消防带、消防水枪	69
5.10	消防炮简介	70
5.11	实例：某厂消防设计及消防设施简介	71
5.12	常用消防器材	75
第 6 章	电气绝缘理论及试验方法	77
6.1	高压电气绝缘理论	77
6.2	高压电力电容器	78
6.3	电力电缆	82
6.4	高压绝缘子和高压套管	88
6.5	变压器	92
6.6	互感器	98
6.7	旋转电机	100
第 7 章	电气设备的绝缘测量试验	106
7.1	绝缘电阻和吸收比测量	106
7.2	介质损耗角 $\tan\delta$ 的测量	110
7.3	局部放电的测量	116
7.4	工频耐压试验	119
7.5	直流耐压试验	129
7.6	直流泄漏电流的测量	131
7.7	冲击高压试验	134
第 8 章	电气作业的安全操作规程及制度	140
8.1	电气作业安全操作规程	140
8.2	倒闸操作票制度	140
8.3	接触网作业中的安全规程	143
附录 I	施工现场临时用电安全技术规范	148
附录 II	关于发布国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》的通知	166
参考文献		205

第1章 绪论

1.1 安全用电的意义

随着经济的飞速发展,电能在造福人类的同时,对人身安全及设备安全也构成很大的潜在威胁,据上海供电局统计,上海地区近年来用电事故情况相当严重。就触电死亡事故而论,最近七八年中,郊区十个农村平均每年死亡 60 人,市区及城镇工厂每年死亡 3~9 人,合计近 70 人。2007 年农村死亡 56 人,市区及城镇工 16 人,合计 72 人;2008 年 1~10 月农村死亡 39 人,市区及城镇工厂 11 人,合计 50 人。数字触目惊心。

触电情况是很复杂的。有些是有意或无意地与正常带电的部分接触而触电;有些是有意或无意地与漏电部分接触而触电,这些漏电部分在正常情况下是不应该带电的;甚至有些并没有和电气设备接触也触电了。

尽管触电事故多种多样,我们还是可以找出在各种情况下触电的原因,采取相应的预防方法,尽量避免触电的危险。总的说来,触电的原因不外乎缺乏安全用电知识,电气设备不符合安全要求,以及没有普遍推行安全工作制度等三个方面。触电事故大量发生在农村就充分说明了这点。因此,对预防触电而言,学习安全用电知识、严格执行安全操作规程和保证安全工作制度,都具有十分重要的意义。

如果对安全用电认识不足,对电气设备的安装、维修、使用不当均可能造成触电事故、线路设备事故或遭受雷击、静电、电磁场危害及引起电气火灾和爆炸等事故。全世界每年死于电气事故的人数约占全部事故死亡人数的 25%,电气火灾占火灾总数的 14%以上。安全用电是衡量一个国家用电水平的重要标志之一。经济发达地区大约每耗电 20 亿千瓦时,触电死亡 1 人,经济落后地区大约每耗电 1 亿千瓦时,触电死亡 1 人。据统计,全国触电死亡总人数中,工业和城市居民仅占 15%,而农村占 85%,高压触电死亡人数约占 12.5%,低压触电死亡人数约占 87.5%。我国政府对于安全用电工作十分重视,为了完善供用电制度和加强电力安全技术管理,由国家及有关部委颁布的劳动保护法规、决议、条例、规程及标准已达 300 多种。这对保证电气安全、防止电气事故起到了积极的作用,也为电气管理工作逐步走向科学化、规范化、现代化奠定了良好的基础。随着科学技术的发展和用电规模的扩大,人们越来越重视安全用电,安全用电作为一般知识应该被一切用电人员所了解,作为一门专业技术,应该被全体电气工作人员所掌握并遵照执行。

所谓安全用电,指在保证人身及设备安全的前提下,正确地使用电力及为此目的而采取的科学措施和手段。

1.2 安全用电的内容与触电事故特点

1.2.1 安全用电研究的内容

安全用电研究的内容包括：人身用电安全与设备用电安全两方面。

人身安全指在从事电气工作的过程中人员的安全。设备安全指电气设备及相关其他设备，包括建筑的安全。其中人身安全方面包括防止人员触电的安全防护技术。设备安全方面包括设备的防火防爆，过电压保护等技术。

1.2.2 触电事故的特点

触电事故具有多发性、突发性、季节性、高死亡率并具有行业特征等特点。

多发性：据统计，我国每年因触电死亡的人数占全国意外死亡总人数的 10%，仅次于交通事故。随着用电频率的增高，发生触电事故也会相应增加。

季节性：据统计数据分析，每年的 6~9 月是触电高发时段。此时，大地绝缘电阻小，人体由于出汗等原因人体电阻也很小，导致容易触电。

触电还具有突发性，令人猝不及防。

1.3 居家用电安全

居家生活离不开电，每个家庭有电脑也有电视机，居家用电安全很关键。

1.3.1 居家用电火灾

居家用电不慎，容易引起火灾，造成财产损失，危及生命安全。

家庭火灾发生的主要原因如下：

- (1) 电线走火，乱接乱搭。
- (2) 家电使用不当，麻痹大意。
- (3) 线路老化短路，无漏电保护装置。

案例 1

出租房内用“热得快”烧火，忘记拔插头引发火灾

2008 年 6 月 27 日上午 10 时 15 分，温岭市×××街九区 18 栋一间民房的 4 楼突然冒出了滚滚浓烟。接警后，温岭消防部门立即出动 3 台消防车，20 多名消防官兵赶赴火灾现场。

着火的是一座两间连体的5层楼房的4楼，消防员到现场时候火势已经由住户及附近的居民及时自救而扑灭。由于着火时浓烟从窗口冲出，楼房四楼以上窗户墙面都漆黑片。起火房间里一台18英寸电视机已被大火烤得变形，一张双人床和一些被褥衣物已被烧毁，房屋墙壁都被熏得漆黑，室内地上也布满了积水。

五分钟后，承租的赵姓夫妇闻讯赶了回来，面对房间里的一片狼藉，女主人无奈地表示上班前曾在床边用电热水器烧开水，“大概是我忘了拔插头，水烧干后就造成了电线的短路”。这场大火由于扑灭及时，火势没有向其他楼层蔓延，也没有造成更大的财产损失。



图 1.1 用“热得快”引发火灾

案例 2

家电超负荷起火

夏季，家庭发生火灾的原因大部分都是因为天气连续高温炎热，居民家中空调、电扇等家用电器超负荷运作、高强度使用而引起的。为此，消防部门提醒市民一定要注意用电安全，切勿超负荷、高强度使用电器，电器设备应按安装规范进行施工，不要随意改变电线使用功能。

案例 3

电热毯起火一男不幸身亡冬季用电取暖应注意安全

某日凌晨4时许，某燃料公司东关煤厂职工楼突发大火，一间职工宿舍被烧毁，一中年

男子在大火中不幸丧生。据警方初步认定,起火原因是长时间使用电热毯引发的。

在煤厂职工宿舍楼三楼东头的一间房子里,几个工人正在清理现场房间内的东西已被全部烧毁,门窗被烧得只留下框架。

消防车很快赶到现场,到4时40分许,大火被扑灭,但房内一名五十多岁的男子已被烧死。消防支队的工作人员说,从往年的火灾记录情况来看,冬季是火灾多发期,并且夜晚的火灾次数和损失更大。这起火灾与近期的天气降温有一定的关系。消防支队的工作人员提醒人们,冬季使用电热毯取暖时,千万要注意安全。

1.3.2 家庭安全用电措施

随着家用电器的普及应用,正确掌握安全用电知识,确保用电安全至关重要。

- (1) 不要购买“三无”的假冒伪劣家电产品。
- (2) 使用家电时应有完整可靠的电源线插头,对金属外壳的家用电器都要采用接地保护。
- (3) 不能在地线和零线上装设开关和保险丝,禁止将接地线接到自来水、煤气管道上。
- (4) 不要用湿手接触带电设备,不要用湿布擦抹带电设备。
- (5) 不要私拉乱接电线,不要随便移动带电设备。
- (6) 检查和修理家用电器时,必须先断开电源。
- (7) 家用电器的电源线破损时,要立即更换或用绝缘布包扎好。
- (8) 家用电器或电线发生火灾时,应先断开电源再灭火。

同时,在家庭电路中我们还应该做到:

(1) 每个家庭必须具备一些必要的电工器具,如验电笔、螺丝刀、胶钳等,还必须具备有适合家用电器使用的各种规格的保险丝具和保险丝。

(2) 每户家用电表前必须装有总保险,电表后应装有总刀闸和漏电保护开关。

(3) 任何情况下严禁用铜、铁丝代替保险丝。保险丝的大小一定要与用电容量匹配。更换保险丝时要拔下瓷盒盖更换,不得直接在瓷盒内搭接保险丝,不得在带电情况下(未拉开刀闸)更换保险丝。

(4) 烧断保险丝或漏电开关后,必须查明原因才能再合上开关电源。任何情况下不得用导线代替保险丝或者压住漏电开关跳闸机构强行送电。

(5) 购买家用电器时应认真查看产品说明书的技术参数(如频率、电压等)是否符合本地用电要求。要清楚耗电功率有多少,家庭已有的供电能力是否满足要求,特别是配线容量、插头、插座、保险丝具、电表是否满足要求。

(6) 当家用配电设备不能满足家用电器容量要求时,应更换改造,严禁凑合使用。否则超负荷运行会损坏电气设备,还可能引起电气火灾。

(7) 购买家用电器还应了解其绝缘性能:是一般绝缘、加强绝缘还是双重绝缘。如果是靠接地作漏电保护的,则接地线必不可少。即使是加强绝缘或双重绝缘的电气设备,作保护接地或保护接零亦有好处。

(8) 带有电动机类的家用电器(如电风扇等),还应了解耐热水平,是否长时间连续运行。要注意家用电器的散热条件。

(9) 安装家用电器前应查看产品说明书对安装环境的要求, 特别注意在可能的条件下, 不要把家用电器安装在湿热、灰尘多或有易燃、易爆、腐蚀性气体的环境中。

(10) 在设计室内配线时, 火线、零线、地线应标志明白, 并与家用电器接线保持一致, 不得互相接错(参考火线、地线、零线的国家标准)。

(11) 家用电器与电源连接, 必须采用可开断的开关或插接头, 禁止将导线直接插入插座孔。

(12) 凡要求有保护接地或保护接零的家用电器, 都应采用三脚插头和三眼插座, 不得用双脚插头和双眼插座代替, 造成接地(或接零)线空档。

(13) 家庭配线中间最好没有接头。必须有接头时应接触牢固并用绝缘胶布缠绕, 或者用瓷接线盒。禁止用医用胶布代替电工胶布包扎接头。

(14) 导线与开关、刀闸、保险盒、灯头等连接应牢固可靠, 接触良好。多胶软铜线接头应绞合后再放到接头螺丝垫片下, 防止细股线散开碰到另一接头上造成短路。

(15) 家庭配线不得直接敷设在易燃的建筑材料上面, 如需在木料上布线必须使用瓷珠或瓷夹子; 穿越木板必须使用瓷套管。不得使用易燃塑料和其他的易燃材料作为装饰用料。

(16) 接地或接零线虽然正常时不带电, 但断线后如遇漏电会使电器外壳带电; 如遇短路, 接地线亦通过大电流。为其安全起见, 接地(接零)线规格应不小于相导线, 在其上不得装开关或保险丝, 也不得有接头。

(17) 接地线不得接在自来水管上(因为现在自来水管接头堵漏用的都是绝缘带, 没有接地效果), 不得接在煤气管上(以防电火花引起煤气爆炸), 不得接在电话线的引线上(以防强电窜弱电), 也不得接在避雷线的引线上(以防雷电时反击)。

(18) 所有的开关、刀闸、保险盒都必须有盖。胶木盖板老化、残缺不全者必须更换。脏污受潮者必须停电擦抹干净后才能使用。

(19) 电源线不要拖放在地面上, 以防电源线绊人, 并防止损坏绝缘。

(20) 使用家用电器前应对照说明书, 将所有开关、按钮都置于原始停机位置, 然后按说明书要求的开停操作顺序操作。如果有运动部件(如摇头风扇), 应事先考虑足够的运动空间。

(21) 家用电器通电后发现冒火花、冒烟或有烧焦味等异常情况时, 应立即停机并切断电源, 进行检查。

(22) 移动家用电器时一定要切断电源, 以防触电。

(23) 发热电器周围必须远离易燃物料。电炉子、取暖炉、电熨斗等发热电器不得直接搁在木板上, 以免引起火灾。

(24) 禁止用湿手接触带电的开关。禁止用湿手拔、插电源插头。拔、插电源插头时手指不得接触触头的金属部分。也不能用湿手更换电气组件或灯泡。

(25) 对于经常手拿使用的家用电器(如电吹风、电烙铁等), 切忌将电线缠绕在手上使用。

(26) 对于接触人体的家用电器, 如电热毯、电油帽、电热足鞋等, 使用前应通电试验检查, 确无漏电后才接触人体。

(27) 禁止用拖导线的方法来移动家用电器。禁止用拖导线的方法来拔插头。

(28) 使用家用电器时, 先插上不带电侧的插座, 最后才合上刀闸或插上带电侧插座; 停

用家用电器则相反，先拉开带电侧刀闸或拔出带电侧插座，然后才拔出不带电侧的插座（如果需要拔出的话）。

（29）紧急情况需要切断电源导线时，必须用绝缘电工钳或带绝缘手柄的刀具。

（30）抢救触电人员时，首先要断开电源或用木板、绝缘杆挑开电源线，千万不要用手直接拖拉触电人员，以免连环触电。

（31）家用电器除电冰箱这类电器外，都要随手关掉电源特别是电热类电器，要防止长时间发热造成火灾。

（32）严禁使用床上开关。除电热毯外，不要把带电的电气设备引上床，靠近睡眠的人体。即使使用电热毯，如果没有必要整夜通电保暖，也建议发热后断电使用，以保安全。

（33）家用电器烧焦、冒烟、着火，必须立即断开电源，切不可用水或泡沫灭火器浇喷。

（34）对室内配线和电气设备要定期进行绝缘检查，发现破损要及时用电工胶布包缠。

（35）在雨季前或长时间不用又重新使用的家用电器，用 500 V 兆欧表测量其绝缘电阻应不低于 $1\text{ M}\Omega$ ，方可认为绝缘良好，可正常使用。如无兆欧表，至少也应用验电笔经常检查有无漏电现象。

（36）对经常使用的家用电器，应保持其干燥和清洁，不要用汽油、酒精、肥皂水、去污粉等腐蚀性或导电的液体擦抹家用电器表面。

（37）家用电器损坏后要请专业人员或送修理店修理，严禁非专业人员在带电情况下打开家用电器外壳。

1.3.3 家用电器安全用电具体防范措施

专内人士提醒消费者，应当经常对家用电器进行安全检查，来预防和排除家用电器漏电问题。需要注意的是，在对家用电器进行安全检查的时候最好有两人在场，并做好安全防范工作，包括：穿上绝缘鞋，带好绝缘手套，准备能正常工作的试电笔等。

洗衣机：洗衣机漏电是很危险的，当出现这种情况时，除非您熟悉洗衣机电路构造，并持有电工资格证书，否则建议您不要擅自改造或修理。应尽快切断洗衣机电源，并尽快与专业维修人员联系，进行维修。

电视：应放在阴凉通风处，不要被阳光直晒，开机后不要用湿冷布接触荧光屏，以免显像管爆炸；不要带电打开盖板检查或清扫灰尘；电压过高或过低不要开机。

电脑：要选用电脑专用插座，插头禁止三角改两脚。用完关机，禁止长时间无人运行。

充电器：手机与其他充电设备充电充满后拔掉插头，以免发生爆炸或短路事件，尽量少用兼容电池。

电熨斗：必须具有接地或接零保护，使用时或用毕后不能立即放置在易燃物品上，用后应立即切断电源，严防高温引起火灾。

吸尘器：使用时注意电缆的挂、拉、压、踩，防止绝缘损坏；及时清除垃圾或灰尘，防止吸尘口堵塞烧坏电机；未采用双重绝缘或安全电压保护的应设置接地、接零保护。

电冰箱：应放置在干燥通风处，并注意防止阳光直晒或靠近其他热源；必须采用接地或接零保护，电源线应远离热源，以免烧坏绝缘造成漏电；避免用水清洗，不要存放挥发性易燃物品，以免电火花引起爆炸事故。

空调：使用前注意核对电源保险丝、电度表、电线是否有足够的余量，并取下进风罩，使进风口及毛细管畅通，以防内部冷媒不足导致空压机烧毁；必须采用接地或接零保护，热态绝缘电阻不低于 $2\text{ M}\Omega$ 才能使用。

电热毯：应防止弄湿电褥子，减少折叠次数，避免折断电热丝，通电时间不能过长。电褥子使用完后，一定要拔掉电源插头。

电吹风：电吹风在通电使用时，人不能离开，更不能随手放置在台板、桌凳、沙发、床垫等可燃物上；电吹风使用完后切记要将电源线从电源插座上拔下来。遇到临时停电或电吹风出现故障，切记也要拔下插头。

1.3.4 使用电源插座怎样注意防火

电源插座中有一种一座多用的三联插座和四联插座，使用方便，颇受消费者青睐。但是使用这种多用插座应注意电源插座所能承受的负荷，不能超负荷使用，以保安全。

在电源插座上均标有额定电压与电流，这是电源插座能够承受的最大电压与电流值。电压与电流的乘积为电功率，单位为瓦（W）。假若在使用多联电源插座时，插了好几种电器，就应仔细计算一下所插电器的功率是否超过了多联插座允许的额定功率，假若比插座的额定功率低，使用就安全。相反，所用电器的总功率大于多联插座的额定功率，这样就不安全。因为电流通过金属导体时，金属导体会升温，这叫作电流热效应。当通过导体的电流越大，热效应越明显，发热量也越大。当多种电器的电流通过多联插座时，电流愈大其热效应愈高，超过额定值后就会烧毁电线和插座，严重时就会引起火灾。所以切记使用电源插座不要“小马拉大车”。

1.3.5 居家用电发生火灾的处理措施

1. 发生火灾时应注意的事项

- (1) 切忌慌乱，判断火势来源，向与火源相反方向逃生。
- (2) 切勿使用升降设备（电梯）逃生。
- (3) 切勿返入屋内取回贵重物品。
- (4) 夜间发生火灾时，应先叫醒熟睡的人，不要只顾自己逃生，并且尽量大声喊叫，以提醒其他人逃生。
- (5) 快速关闭煤气来源开关。

2. 逃生中如何避免火、烟之危害

- (1) 以湿毛巾掩口鼻呼吸，降低姿势，以减少吸入浓烟。
- (2) 在无浓烟的地方，将透明塑料袋充满空气套住头，以避免吸入有毒烟雾或气体。
- (3) 若逃生途中经过火焰区，应先弄湿衣物或以湿棉被、毛毯裹住身体，迅速通过以免身体着火。

(4) 烟雾弥漫时,一般离地面 30 cm 仍有残存空气可以利用,可采取低姿势逃生,爬行时将手心、手肘、膝盖紧靠地面,并沿墙壁边缘逃生,以免错失方向。

(5) 火场逃生过程中,要一路关闭所有经过的门,它能降低火和浓烟的蔓延速度。

3. 火灾发生后如何防止烟从门缝进来

利用胶布或湿毛巾、床单、衣服等塞住门缝。

4. 当衣物着火时如何处置

最好躺下或就地卧倒,用手覆盖住脸部并翻滚压熄火焰,或跳入就近的水池,将火熄灭。

5. 火灾时如果被困在室内如何待救

(1) 到易获救处待救(如靠近大马路的窗口附近,或与入口较近的房间等)。

(2) 设法告知外面的人(用电话、手机通知 119 你受困的位置,或直接以衣物、灯光于窗口呼叫)。

(3) 防止烟流窜进来。

1.4 办公室安全用电措施

1.4.1 办公室用电注意事项

(1) 用完电脑后关机、关显示器。

(2) 禁止用劣质插线板。

(3) 禁止长时间用充电器。

(4) 禁止接触相关配电设备。

(5) 不得使用大功率电器。

(6) 打雷时,尽量不要用 ADSL。

1.5 工厂安全用电的相关基本措施

(1) 要想保证工厂用电的安全,坐地扇、手电钻等移动式用电设备就一定要使用漏电保护开关。漏电保护开关要经常检查,每月试跳不少于一次,如有失灵立即更换。保险丝烧断或漏电保护开关跳闸后要查明原因,排除故障才可恢复送电。

(2) 千万不要用铜线、铝线、铁线代替保险丝,空气开关损坏后立即更换,保险丝和空气开关的大小一定要与用电容量相匹配,否则容易造成触电或电气火灾。

(3) 用电设备的金属外壳必须与保护线可靠连接, 单相用电要用三芯电缆连接, 三相用电要用四芯电缆连接。保证在户外与低压电网的保护中性线或接地装置可靠连接。保证中性线必须重复接地。

(4) 电缆或电线的驳口或破损处要用电工胶布包好, 不能用医用胶布代替, 更不能用尼龙纸包扎。不要用电线直接插入插座内用电。

(5) 电器通电后发现冒烟、发出烧焦气味或着火时, 应立即切断电源, 切不可用水或泡沫灭火器灭火。

(6) 不要用湿手触摸灯头、开关、插头插座和用电器具。开关、插座或用电器具损坏或外壳破损时应及时修理或更换, 未经修复不能使用。

(7) 电炉、电烙铁等发热电器不得直接搁在木板上或靠近易燃物品, 对无自动控制的电热器具用后要随手关电源, 以免引起火灾。

(8) 工厂内的移动式用电器具, 如坐地式风扇、手提砂轮机、手电钻等电动工具都必须安装使用漏电保护开关实行单机保护。

(9) 发现有人触电, 千万不要用手去拉触电者, 要尽快拉开电源开关或用干燥的木棍、竹竿挑开电线, 立即用正确的人工呼吸法进行现场抢救。

(10) 电气设备的安装、维修应由持证电工负责。

1.6 电气事故分类及典型案例

1.6.1 电气事故分类

1. 雷击事故

雷电是一种大气放电现象。雷击是雷电发生时, 相当强大的电流通过而对人、畜、树木、建筑物等造成的杀伤或破坏。

雷击事故案例

黄岛油库的火灾

1989年8月12日山东青岛市黄岛油库由于雷击导致火灾爆炸引发的大火烧了104个小时才扑灭, 死亡19人(其中消防人员14人), 烧掉原油3.6万吨, 油库区沦为一片废墟, 直接和间接损失达7000万元。

点评: 这起事故是一起非常典型的雷击事故。事故的原因是油库的储罐, 由于年久失修, 雷击时, 因感应放电, 使得储罐上面的钢筋打火, 钢筋打火的时候, 点燃了油库上面散发的油气, 由于初期的火扑救不力, 从而导致了油罐的连锁燃烧。

2. 电气火灾爆炸

电气火灾爆炸是指由电气原因引燃的, 或者由电火花和电弧所引发的火灾爆炸。