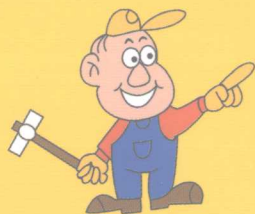


安博士画说安全丛书
ANBOSHI HUASHUO ANQUAN CONGSHU



用电安全

YONGDIAN ANQUAN

■“安博士画说安全丛书”编委会

用电安全

用电安全

用电安全

用电安全

用电安全



中国劳动社会保障出版社

安博士画说安全丛书

用电安全

“安博士画说安全丛书”编委会

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

用电安全/“安博士画说安全丛书”编委会编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2009

安博士画说安全丛书

ISBN 978-7-5045-7585-2

I. 用… II. 安… III. 用电管理-安全技术-基本知识
IV. TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 063931 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京市朝阳区展望印刷厂印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 32 开本 3.5 印张 73 千字
2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

定价: 10.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

编委会名单

主 任 闪淳昌

委 员	甘晓东	王铭珍	安宏伟	刘志才
	罗音宇	杨乃莲	耿凤翔	王海军
	吴爱枝	仇燕琳	牛开健	张宝国
	时 文	冯维君	陆 芳	鄂智峰
	赵卫星	吴湘闽	邢 磊	宋光积
	柯振泉	秦春芳	刘泰华	

撰 稿 王何畏

插 图 郭卫东

审 稿 赵莲清

前 言

近年来，我国大量的生产安全伤亡事故发生在以矿山开采、危险化学品生产、建筑施工、交通运输等为主的高危行业，以及以中小企业为主的制造与加工业等行业。酿成这些事故的一个不可忽视的重要原因，是一些从业人员安全意识淡薄，既缺乏基本的安全法律法规常识与安全知识，又缺乏必要的应急避险能力。

安全生产、劳动保护事关劳动者的身体健康和生命安全，是广大劳动者最基本的劳动权利。多年来，党和政府十分重视保障劳动者安全生产、劳动保护权益，已经颁布和实施一系列法律法规和职业安全卫生标准，但在一些地方和单位没有得到很好的执行。企业从业人员享有安全生产的权利，还有应尽的义务。从业人员要懂得不伤害自己，不伤害他人，不被他人所伤害。在享有权利的同时，也必须履行应尽的义务，必须遵章守法，服从管理，自觉接受安全培训，掌握安全技能，提高发现隐患、保护自己、保护企业的能力。针对当前安全生产、劳动保护存在的突出问题，中国劳动社会保障出版社组织有关专家结合行业、企业安全生产实际，编写了“安博士画说安全丛书”，其目的就是通过“画说”形式，深入浅出、生动活泼地向广大劳动者普及基本的安全生产法律法规常识与安全知识，以及基本的应急避险常识。

本套“丛书”涵盖了矿山、危险化学品、建筑、交通、机械制造与加工等行业，以及消防、用电等安全领域。本着少而精、实用、管用的原则，以增强劳动者安全生产意识、掌握安全生产常识和现场操作技能为重点编写。主要内容包括：从业人员安全生产的权利和义务；安全生产基本常识；安全生产操作规程；安全设施和个人劳动防护用品的使用和维护；事故现场紧急疏散和应急处置等。针对高危行业与中小企业广大从业人员的认知水平和特点，“丛书”在编写内容上深入浅出，语言上通俗易懂，形式上图文并茂，以安全生产常识培训教育为主，既利于企业日常进行三级安全教育和每年6月集中进行的全国安全月教育使用，也便于企业从业人员自学和自我理解。

履行安全生产、劳动保护的主体责任，是生产经营单位的法定责任；保障自身的安全生产、劳动保护权益，增强安全意识，学习安全知识，掌握安全生产技能，是广大劳动者的法定义务。我们衷心希望全国高危行业与中小企业的广大从业人员能通过这套“丛书”的学习培训，进一步提高自身安全素质，在生产劳动中努力做到“不伤害自己，不伤害他人，不被他人所伤害”。

目 录

一、用电安全基础知识	(1)
二、企业用电安全	(17)
三、电工作业安全	(54)
四、手持式电动工具使用安全	(76)
五、静电和雷电	(85)
六、家庭用电安全	(88)
七、触电急救	(98)

一、用电安全基础知识



1. 电气事故的分类

电气事故就是与电能相关联的事故。它是由于不同形式的电能失去控制而造成的事故。可分为以下五种类型：

(1) 触电事故。触电事故分为电击和电伤。前者是电流作用于人体内部，后者是电流作用于人体外部。触电事故的预防技术是电工安全培训和考核的重点内容。

(2) 雷击事故。雷击事故是由自然界中正、负电荷形式的能量造成的事故，是一种自然灾害。雷击除了能毁坏建筑设施和设备外，还可能伤及人、畜并引起火灾和爆炸。因此，电力设施和很多建筑物，特别是有火灾和爆炸危险的建筑物，均应有完善的防雷击措施。

(3) 静电事故。静电事故是由在客观范围内相对静止的正、负电荷形式的能量造成的事故。静电放电会产生静电火花，能引起现场爆炸物和混合物发生爆炸。静电还能给人一定程度的电击。因此，防静电事故是许多生产行业中必须采取的安全措施。

(4) 电磁辐射事故。电磁辐射事故是由电磁波形式的能量造成的事故。射频电磁波泛指频率 100 千赫以上的电磁波。人体在高强度的电磁波长期照射下，将受到不同形式的伤害，如神经衰弱症状和心血管系统血压不正常、心悸等。电磁波在爆炸危险环境中，还会因感应放电火花而引发重大事故。高频电磁波还可能干扰无线电通信，影响电子装置的正常工作。

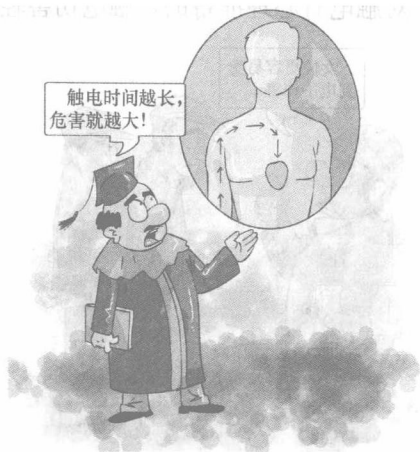
(5) 电路故障事故。电路故障事故是由于电能传递、分配和转换过程中失去控制或电气元件损坏造成的事故。电路发生的断线、短路、接地、漏电、误合闸、误掉闸、电气设备损坏等都属于电路故障。电路短路造成的电气火灾和爆炸在火灾和爆炸事故中占有很大的比例。由于电路故障造成大规模的异常停电，除造成重大经济损失外，还可能导致重大人身伤亡。

2. 影响人体触电危险性的因素

人体触电时的危险性与以下因素有关：

(1) 通过人体电流的大小。根据电击事故分析得出：当工频电流为 0.5~1 毫安时，人就会有手指、手腕麻或痛的感觉；当电流增至 8~10 毫安时，针刺感、疼痛感增强发生痉挛而紧抓带电体，但终能摆脱带电体；当接触电流达到 20~30 毫安时，会使人迅速麻痹不能摆脱带电体，而且血压升高，呼吸困难；电流为 50 毫安时，就会使人呼吸麻痹，心脏开始颤动，数秒钟后就可致命。通过人体电流越大，人体生理反应越强烈，病理状态越严重，致命时间就越短。

(2) 通电时间的长短。电流通过人体的时间越长后果越严重。这是因为时间越长，人体的电阻就会降低，电流就会增大。同时，人的心脏每收缩、扩张一次，中间有 0.1 秒的间隙期。在这个间隙期内，人体对电流作用最敏感。所以触电时间越长与这个间隙期重合的次数就越多，从而造成的危险也就越大。



(3) 电流通过人体的途径。当电流通过人体内部重要器官时，会造成严重后果。例如通过头部，会破坏脑神经，使人死亡；通过脊髓，会破坏中枢神经，使人瘫痪；通过肺部，会使人呼吸困难；通过心脏，会引起心脏颤动或停止跳动而死亡。在这几种伤害中，以心脏伤害最为严重。根据事故统计可以得出：电流通过人体最危险的途径是从手到脚，其次是从手到手，危险最小的是从脚到脚，但可能导致次生事故的发生。

(4) 电流的种类。电流可分为直流电和交流电。交流电可分为工频电和高压电。这些电流对人体都有伤害，但伤害程度不同。人体忍受直流电、高压电的能力比工频电强，所以 50 赫兹的工频电对人体的危害最大。

(5) 触电者的健康状况。电击的后果与触电者的健康状况有关。根据实践资料统计，认为身体强壮者、成年人比儿童、男性比女性摆脱电流的能力强。电击对患有心脏病、肺病、内分泌失调及精神病等患者最危险。他们的触电死亡率最高。另外，对触电有心理准备的，触电伤害轻。





3. 触电的原因

(1) 人们在某种场合没有遵守安全工作规程，如在高压线附近施工或运输大型货物，施工工具或货物碰击高压线，直接接触或过分靠近电气设备的带电部分。

(2) 电气设备安装不合乎要求，带电体对地距离不够。

(3) 缺乏电气安全知识，如带电拉高压开关，用手触摸被破坏的胶盖刀开关。人体触及因绝缘损坏而带电的电气设备外壳和与之相连接的金属构架。

(4) 过分靠近电气设备的绝缘损坏处。

(5) 到处乱拉、乱接电线，盲目安装电灯或电器。

(6) 电气设备存在安全隐患，如电气设备漏电，电气设备外壳没有接地而带电，刀开关或电磁启动器缺少护壳，电线或电缆因绝缘损坏或腐蚀而损坏等。

4. 触电事故的类型

触电事故的类型按触电时人与带电体接触的方式可分为直接接触触电和间接接触触电两种。在直接接触触电中，又分为单相触电和两相触电。

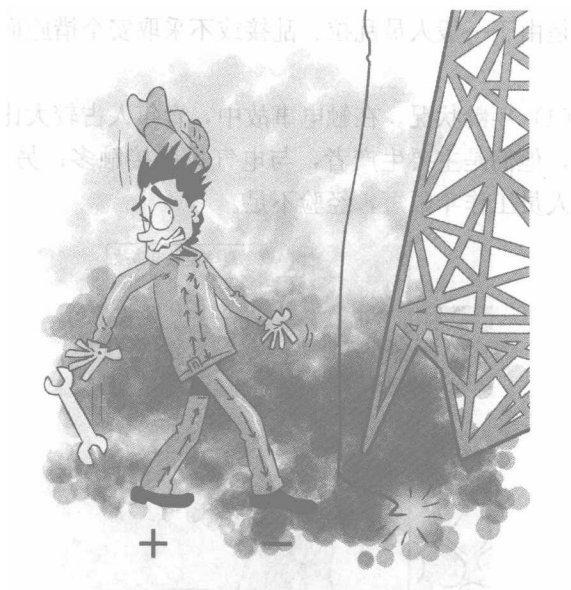
(1) 单相触电。当人体直接触碰带电设备的其中一相时，将有电流经过人体流入大地或接地体，这种触电称为单相触电。单相触电时，人体承受的电压为相电压。单相触电的危险程度与电网的运行方式有关。一般情况下，中性点接地电网的单相触电比不接地电网的单相触电的危险性大。

(2) 两相触电。当人体的两个部位同时触碰电源的两相时，将有电流从电源的一相经过人体流入另一相，这种触电称为两相触电。两相触电时，人体承受的电压为线电压（线电压是相电压的 $\sqrt{3}$ 倍），所以两相触电比单相触电更容易导致死亡。



(3) 间接接触触电。电气设备运行时，常因绝缘损坏而使其金属外壳带电，当人们不注意碰上时，将有电流从带电部位经过人体流入大地或接地体，这种触电称为间接接触触电。触电时，人体承受的电压由于受绝缘破损部位的接触电阻影响，一般情况下，小于或等于电源的相电压。

(4) 跨步电压触电。在带电导线断线落地点或故障情况下的接地体周围都存在电场，当人的两脚分别接触该电场内不同的两点时，两脚间将承受电压，这个电压称为跨步电压。在这个电压作用下，将有电流流过人的两腿，这就叫做跨步电压触电。



5. 触电事故的发生规律

(1) 季节性。根据触电事故的统计表明, 6—9 月份触电事故较多。这主要是因为这段时间天气炎热, 而且多雨、潮湿, 降低了电气绝缘性能; 天热人体多汗, 也降低了人体电阻; 这段时间是施工和安装繁忙季节, 也是事故多发季节。

(2) 低电压。因为低压电网、低压电气设备分布较广, 人们一旦思想麻痹, 缺乏电气安全知识, 极易发生触电事故。

(3) 单相触电。触电事故中, 单相触电要占 70% 以上。往往是由于一般人员乱拉、乱接或不采取安全措施而造成事故。

(4) 年龄状况。在触电事故中, 青年人占较大比例。一方面, 他们是主要生产者, 与电气设备接触多; 另一方面, 这些人员工作年限短, 经验不足。



(5) 电气设备连接部位。设备结合部位和导线连接部位会存在隐患或发生电气事故。其原因是紧固件松动、绝缘老化、环境变化或经常活动。操作人员在使用过程中若不小心很容易触电。

(6) 行业特点。发生触电事故比较多的行业是建筑、冶金、采矿、造船等行业。特别是建筑施工行业，发生的触电事故占整个触电事故的40%~50%。

(7) 违章操作。由于电气安全管理制度不够健全且未能被很好地遵守，故违章作业现象普遍存在。在事故调查中发现，绝大部分事故都有违章操作的原因存在。

(8) 手持式电动工具和移动式电气设备。这些设备经常被移动，而且在被紧握之下运行，因此工作条件差、绝缘不好，容易造成触电事故。





6. 国家规定的安全色和电气上的颜色标志

国家规定的安全色有红、蓝、黄、绿四种颜色。红色表示禁止、停止；蓝色表示指令、必须遵守的规定；黄色表示警告、注意；绿色表示安全状态、通行。为使其醒目，规定其对比色为：红—白、蓝—白、黄—黑、绿—白。黑白作为对比色还用于安全标志的文字、图形符号，白色还可以作为安全标志红、蓝、绿三种颜色的背景色。

电气上用黄、绿、红三种颜色分别代表U、V、W三个相序。红色外壳表示其外壳有电，灰色外壳表示其接地或接零。线路上黑色代表工作零线，明敷的接地扁钢或圆钢涂黑色。黄绿双色绝缘导线代表保护接地和保护接零。信号和警告回路用白色表示。