

YONGDIAN ANQUAN
BIDU

用电

安全
必读

张公伯 李云鹏 宋玉峰 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

用电安全 必读

张公伯 李云鹏 宋玉峰 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



本书从国家安全用电标准规程和用电安全现状出发,结合作者的实践经验,系统地介绍了工厂、企事业单位、家庭及从事与电气相关的群体等不同用电环境和用电操作者安全用电的原理、技术、措施、操作规程、注意事项及相关专业的安全技术等。全书共九章,主要内容有用电安全概论、用电安全管理和技术措施、接地和防雷、常用仪表、电气设备及线路安全运行、家庭用电、特殊环境用电、电气操作规程、电气火灾消防技术等。作为科学普及读物,本书可供具有初中及以上文化程度的各类用电人员自学和阅读,亦可作为电气专业技术人员及工科院校师生参考或作为安全用电培训的教材。

图书在版编目(CIP)数据

用电安全必读/张伯,李云鹏,宋玉峰编著. —北京:中国电力出版社,2004

ISBN 978-7-5083-1662-8

I. 用... II. ①张... ②李... ③宋... III. 用电管理-安全技术 IV. TM92

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第100509号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 http://www.cepp.com.cn)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2004年4月第一版 2007年2月北京第二次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 22.5印张 595千字

印数5001—7000册 定价36.00元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前言

用电安全是一个非常重要的话题。自从有了电以来，人们就按照电的规律特点规范了用电的行为，并在近 100 多年的历史实践中不断修订、补充和完善，至今已掌握了相当健全的安全用电技术，并形成了电气工程的一个分支体系——电气安全工程学。这个体系非常完善，只要按照体系的要求去认认真真地做，就会创造一个安全、良好的用电环境，使电气设备及线路正常运行，人身和设备安然无恙，让电能忠实地为人们服务。

但是，由于种种原因，人们往往忽视了这一点，或许是人们有了钱而不在乎这点损失，或许是宣传力度及广度不够，或许是这方面的教育及普及书刊不多，或许是职业道德的下降，或许是敬业精神的倒退，或许是电工技术水平不高，或许是技术工人得不到正确的定位或找不到体现人生价值的市场，或许是在金钱的诱惑下责任心降到了盲点，或许是人们都看不到的一些无影无形的原因，如此等等，导致了安全用电上的失误。近几年国内特大火灾的发生几乎都与电有关，这是一个深刻的教训。

电视台曾播出过一个案例，也是由电引起的一场纠纷。原因是村内的电杆倾倒了，影响孩子们上学，当有些人欲将其扶正时，则有人有意或无意地将线路的开关合上，造成触电伤亡事

本书除了介绍安全用电技术及措施外，还从道德、责任上讲述了安全用电，这些都是安全用电及安全生产永恒的话题。只有所有用电或与电有关的人都掌握了用电安全技术并具备了职业道德和法律意识，我们的电气系统才能真正的达到安全运行，人们才能真正安全地享受电带来的欢乐和喜悦。

编写本书的目的就是为全社会用电或与电相关的人员提供一本安全用电的通俗普及读物，宣传和普及用电安全知识，提供成熟的操作规程和用电安全注意事项，力求做到万无一失、有备无患。当你用电及做出相关操作时，只要你想到《用电安全必读》，你就会是安全的。书中所讲到的知识都是经过实践证明是正确的、完善的，但是不是唯一正确和完善的，并且是可以修订的，读者可在实践中具体体会。就安全技术本身而言，它是随着技术的进步、设备的发展而进步、发展的，只要有新技术、新设备出现，接踵而来的就是它的安全技术和安全措施修订或制订，只有这样，安全技术才能更完善、更正确。

本书的编写受到了社会普遍的关注和厚爱，上至国家电力工程专家高世英老先生和陈伯时教授，下至普通的热衷于电力工业、电气工程及安全用电的工程师、教师、电工师傅、电器修理人员、家庭主妇、消防警官、军人、青年工人、大中专学生等。本书由教授级高级工程师张公伯主持编写，以下人员分别参加了各章的编写和互审工作，其中，傅玉江、刘俊田（第一章）、李云鹏、于文义、刘中林和朱玉山（第二章）、李云鹏、张志德和谢文辉（第三章）、李云鹏、李振华和姚玉亮（第四章）、李云鹏、贺祖贤和董仁娜（第五章）、宋玉峰、张效林和刘玉丰（第六章）、宋玉峰、周志荣和王学强（第七章）、宋玉峰、赵晨波和武占斌（第八章）、宋玉峰、刘志萍和杜力群（第九章）。这里向本书的主审朱建平高级工程师、王新国教授、高世英先生、陈伯时教授，其他审稿人员吴青山、张家让、刘志坚、韩健国、李学忠、杨美萍、史大洲、贺玉嵩、丁飞及制图丁荣祖教授以及出版社的编辑人员表示衷心的感谢。

由于作者水平的局限，书中不妥之处恳请专家同仁批评指正。

作者

二〇〇三年七月于北京

目录

前言

第一章 用电安全概论 1

- 一、安全用电的意义 1
- 二、安全用电的条件 2
- 三、用电安全技术的特点 6
- 四、电气事故及用电不安全的原因分析 7
- 五、电气事故的种类及对策 10
- 六、常见电气设备线路事故及规律分析 14
- 七、常见电气触电伤害事故及规律分析 16
- 八、保证安全用电的手段 19
- 九、安全用电技术的现状及发展 21
- 十、用电安全的相关法规 23

第二章 安全用电的措施 30

第一节 安全用电的组织措施及管理措施 30

- 一、安全用电组织管理的工作内容 31
- 二、管理措施 32
- 三、组织措施 45
- 四、触电急救措施 48

第二节 安全用电技术措施 63

- 一、电气设备及线路的绝缘 64
- 二、电气安全间距 88
- 三、屏护装置 107

四、电气安全保护装置	109
第三章 接地与防雷	157
一、接地	157
二、防雷	184
第四章 携带式电工常用仪表及安全用具	212
第一节 常用携带式电工检测仪表	212
一、检测仪表的种类及使用	212
二、检修仪表的保管	223
第二节 携带式电工常用安全用具	224
一、基本安全用具及辅助安全用具	225
二、检修安全用具及使用	228
三、登高安全用具及使用	234
四、电工安全用具的保管	236
第五章 电气系统安全运行技术	240
第一节 高压电气设备的安全运行	243
一、安全运行基本条件及要求	243
二、维护保养和检修	245
三、事故处理	260
四、电力变压器	264
五、电力电容器	285
第二节 低压电气设备的安全运行	290
一、基本要求	290
二、维护保养及检修	292
三、电力变流设备	299
四、电动机	305
第三节 二次回路的安全运行	321
一、基本要求	321

二、巡视检查及校验	323
三、异常运行及事故处理	325
四、电气盘、柜、箱及其二次回路	327
五、直流电源的安全运行	329
六、直流电源的检修	337
七、电工测量仪表	338
八、电动机控制柜控制回路	339
第四节 架空线路及电缆线路的安全运行	339
一、架空线路	339
二、电缆线路	348
三、室内低压配电线路	355
第五节 电动起重机械的安全运行	361
一、运行基本要求	361
二、电气系统的安全要求	363
三、电气安全保护装置	367
四、机械安全防护装置	368
五、巡视检查	377
六、检修和试验	378
第六节 电梯的安全运行	383
一、总体要求	384
二、电梯安全运行条件	384
三、电气系统的安全要求	386
四、机械系统的安全要求	389
五、电梯安全保护装置的要求	393
六、安全装置的试验	395
七、电梯的巡视检查	398
八、电梯检修周期及项目	400
九、电梯维修安全注意事项	404
十、电梯常见事故和预防	406
第七节 机床及机械传动设备安全运行	410

一、基本要求	410
二、电气安全措施	412
三、电气故障检查	417
第八节 其他电气设备的安全运行和使用	420
一、单相电气设备	420
二、手持电动工具	430
三、携带式电气设备	434
四、移动式电气设备及电焊机	435
五、弱电系统及装置	437
六、自动化仪表系统及装置	440
第六章 家庭用电安全	444
<hr/>	
一、家庭用电安全基本要求	444
二、电工常识	448
三、家用电器安装方法和接线方法	457
四、家用电器的使用及运行	460
五、家庭用电线路的改造	463
六、家庭用电的防雷	469
七、家用电器故障的处理	470
第七章 特殊环境的安全用电	473
<hr/>	
第一节 特殊环境的范围及安全用电要求	473
一、特殊环境的范围及总体要求	473
二、工作条件生产环境对电气设备的要求	476
第二节 爆炸及火灾危险环境	487
一、电气设备及线路选择的安全要求	487
二、电气设备及线路的接地要求	495
三、电气设备和线路安全运行的条件	498
第三节 易产生静电环境	499
一、静电的特点	500

二、静电的危害	501
三、静电的防止及消除	503
四、静电的测量	506
第四节 高频电磁场环境	508
一、电磁场对人体伤害的特点	508
二、电磁场对人体的伤害	508
三、高频电磁场的防护	509
第五节 非生产用电环境	511
一、安全用电通用要求	512
二、一般非生产用电环境的安全用电	513
三、宾馆饭店、商场舞厅、歌厅酒吧等服务娱乐环境 的安全用电	516
四、装潢装饰工程对电气系统的安全要求	518
第六节 临时用电环境	520
一、临时用电安全总体要求	520
二、临时用电电源及线路的安全要求	523
三、临时用电常用电气设备的安全要求	529
四、临时用电的防雷和接地	538
五、特殊环境的临时用电	539
第七节 其他特殊环境	541
一、潮湿高温、电化腐蚀、多尘环境的用电安全	541
二、金属容器、地沟隧道、防空洞等环境的用电安全	547
三、煤矿坑道电气安全措施	548
四、人防工程安全用电	552
五、石油库安全用电	554
六、汽车加油站及汽车库安全用电	557
七、氧气站、乙炔站、液化石油气站和煤气发生站的 安全用电	558
第八章 电气安全措施及操作规程	563
第一节 电气作业安全措施	568

一、电气设备及线路上作业的安全组织措施	568
二、电气设备及线路上作业的安全技术措施	584
三、执行作业票时的步骤及注意事项	591
四、带电作业安全措施及操作要领	593
第二节 电工作业/操作安全规程	601
一、运行值班电工	601
二、维修（检修）电工	606
三、调整试验电工	615
四、安装电工	620
五、电气安装相关作业	643
第三节 电梯安全操作规程	661
一、电梯安装	661
二、电梯运行及检修	669
第四节 不安全行为和习惯性违章作业	674
一、不安全行为	674
二、习惯性违章作业	678
第九章 电气火灾消防技术及安全规定	688
<hr/>	
一、电气设备及线路引起火灾或爆炸的原因	688
二、电气火灾消防规定	691
三、电气火灾消防技术技能	696
四、防止电气火灾发生的措施	701
参考文献	705

用电安全概论



安全用电技术是通用技术，对企业、单位、家庭、个人、社会、国家都有着重要的意义。在我国，安全用电已纳入了法制的轨道。每一个人、每一个单位、每一个企业、每一个用户都有安全用电的义务，并有制止、阻碍、举报非安全用电行为的权利。家庭有教育子女安全用电的义务，学校有教育学生安全用电的义务，企事业单位有教育员工安全用电的义务，所有部门都有教育工作人员安全用电的义务，只有全社会都关心安全用电，电气系统才会安全，人身和设备才会安全，安全用电技术普及之时，就是电气系统安全运行之日。

一、安全用电的意义

电，这个人类最好的朋友，在国民经济、工业生产、人民生活中占有举足轻重的地位，作为工业生产的主要动力和现代人类生活的五大需要之首，就像水、空气和阳光一样，任何人都可以描绘出假如世界上电真的消失了之后的种种可怕和恐怖。因此，电气系统的安全、用电环境的安全、用电人员的安全就显得尤为重要了。

有了电气系统的安全运行，机械设备就能正常运转，产品的质量和产量就能得到保证；用电环境良好，电气系统正常运行，人们就能工作在一个安全轻松的环境里；用电人员娴熟地掌握电

和生活，同时又能创造出价值和财富，使我们的经济进入良性的循环，人们生活在舒适的环境中，这也是我们梦寐以求的。

然而在实际生产和生活当中，实际情况并非如此，由于用电安全的教育和宣传不够以及前言中说到的原因，电气事故屡屡发生并且造成了巨大的损失，直接威胁人们的生命、财产安全，这是我们最不愿意看到的，也是每个电气工作者都不能接受的。

由此，我们可以看到安全用电的重大意义了，安全第一电为首，这是一个无可争议的现实，国民经济、工业生产、各行各业都离不开电，如果电气系统能安全运行，生产系统也就安全了。用电安全不仅是在经济、生产当中占有显著的地位，而且对于每一个人都是很重要的，因为我们都生活在电气时代。

二、安全用电的条件

安全用电是由诸多条件来保证的，从电的生产、输送到使用，从用户到产品或者用电效果的产生，都与电气工程的设计、安装、设备及元件材料、电气工作人员的技术能力及职业道德、用电人员的素质以及管理有关。因此，安全用电一般是由以下十个方面的条件来保证的。

(1) 电气工程设计质量和安装质量。电气工程的设计人员应采用先进技术进行设计，并满足设计规程的要求，必须保证当电气故障出现时系统能发出报警的声光信号或者切断故障回路，当故障解除后能使回路正常工作且不防碍其他回路的正常工作。电气安装人员应采用先进技术和生产用具进行安装和调试，必须按照国家有关电气安装工程的施工及验收规范来进行施工和验收，同时必须保证能实现设计人员的设计意图，而对设计的不妥之处应提出改进意见，保证电气工程的安装质量。

(2) 电气工作者的技术能力和职业道德。电气工作者是指从事电气工程设计、安装、调试、运行、维护、修理的各类人员。电气工作者是给人们带来光明、带来温暖、带来欢乐、带来享受、带来信息、带来财富的无比崇高的职业，你必须学会并掌握



电工先进技术和技能，因为你的作业行为联系着千家万户，联系着国民经济、工业生产、国家安全等各个部门；你必须时刻切记，你的作业行为决不仅是个人的事情，除了使用户满意外，还有一个最重要的前题，这就是安全，包括用户及使用者的安全、电气系统的安全和你个人的安全。电气工作者的作业行为、职业道德、敬业精神对人们来说是头等重要的大事，你忽略了这点，你就没有资格从事这个职业。其中，职业道德就是对你所从事职业终身负责，基本要求就是必须按照国家对电气工程、电气作业颁布的标准、规程进行且符合质量标准的要求并让用户满意，对用户必须有高度的责任感并取得用户对你的信任感。电气工作者的技术能力和职业道德是保证电气工程质量的最重要的根本条件。

(3) 电气设备、元件、材料、产品的质量。电气设备、元件、材料、产品、器件的质量是保证电气工程设计质量和安装质量的重要条件，电气设计人员必须采用合格的产品，必要时或关键部件应采用优质产品。安装人员必须购置合格产品或优质产品。电气设备、元件、材料、产品、器件的质量是由生产厂家、供货渠道（合格分销商）、说明书、合格证、试验报告单来保证的，并且在安装之前应进行试验或检测，试验检测的标准和方法应按标准进行，任何单位和个人不得贪图省事而取消这一重要的工序，因产品质量而导致电气事故发生进而造成重大经济损失的要负法律责任。特别是近几年来，假冒伪劣产品猖獗，杜绝伪劣产品进入电气工程中是电气工作者的责任，这是对用户高度负责的表现。在如今的经济大潮中，在人们对金钱重新再认识的时

性是指电气安全技术的设置必须做到万无一失，必要时要有双重保护或后备保护，要求电气工作人员统筹考虑，也就是有意外发生时，也能起到保护或报警作用；准确性是指设置安全装置或措施时要有针对性和可靠性，达到保护和安全的目的。

(5) 严格的用电安全管理制度。用电单位必须制定严格的用电安全制度并严格执行。在实际中，用电单位确实实是制定了不少管理制度，但只是个样子，是给外人或检查团看的，很少执行。不能执行的制度或者不执行制度就是纵容违反制度，就是故意制造电气安全事故、造成损失的违法行为。必须有严格的用电安全管理制度并贯彻执行，才能杜绝管理上的漏洞，才能杜绝和防止人们不太注意或者存有侥幸心理蒙混过关而导致发生的事。用电安全管理制度应严格、细致，具有可操作性和可追溯性，只要违反制度，无论是谁都应追究责任。用电安全制度应定期或不定期地按照实际执行情况进行修订，并使其逐步完善。

(6) 完善细致的电气作业安全措施和电气安全操作规程。电气作业安全措施是针对电气工作人员进行电气作业而规定的安全措施，是对作业的整体而言的，主要内容是防护、隔离、验电、接地、绝缘、联锁、报警等内容。电气安全操作规程是保证电气作业人员、用电人员在操作时的人身安全及电气系统安全而制定的具体的操作规程以及注意事项等，如：电动机起动安全操作规程、电梯安全操作规程、更换熔丝安全操作规程，手电钻安全操作规程、拉闸或合闸安全操作规程等等。经验证明，电气工程、电气作业、用电操作中，凡是按操作规程进行操作并设置安全措施的一定不会发生事故；凡是发生事故的一定是没有按操作规程操作或没有设置安全措施的。有时没有按操作规程操作或没有设置安全措施也没有发生事故，那只是一种偶然或侥幸，是万万不可取的。安全措施及操作规程一般应按实际效果进行修订，补充条款，日趋完善。

(7) 用电安全的监督。上述六条的执行必须有监督来保证，

