

电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书

电气工程安全 技术及实施

DIANQI GONGCHENG ANQUAN
JISHU JI SHISHI

第2版

白玉岷 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



电气工程 安装调试 运行维护 实用技术技能丛书

电气工程安全技术及实施

第2版

白玉岷 等编著



机械工业出版社

本书从国家安全用电标准规程及用电安全现状出发,结合基础理论和作者40多年从事电气工程安装调试、运行维护、检修的实践经验,系统讲述工厂、企事业单位及从事电气相关工作的不同环境、不同群体及用电操作者的安全用电原理、技术、措施、操作规程、注意事项及相关专业的安全技术等,是从事电气工程工作及用电人员的必读之物。

全书共八章,主要内容有电气工程安全技术及实施绪论、电气安全距离及要求、电气安全保护装置的设置、电工作业安全措施及安全操作规程、电气安装调试工程现场安全技术、防雷与接地系统的安装及运行、电气火灾消防技术及安全规定、电气系统安全运行技术等。

本书可供从事电气工程安装调试、运行维护、检修的技术人员和电气技师工作时使用,也可作为青年电工的培训教材,以及工科院校及职业院校电气专业师生的教学实践用书。

图书在版编目(CIP)数据

电气工程安全技术及实施/白玉岷等编著. —2版. —北京:机械工业出版社, 2012.8

(电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书)

ISBN 978-7-111-39317-7

I. ①电… II. ①白… III. ①电气工程—安全技术 IV. ①TM08

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第175964号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:牛新国 责任编辑:朱林 版式设计:霍永明

责任校对:张媛 封面设计:马精明 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2012年8月第2版第1次印刷

184mm×260mm·20印张·493千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-39317-7

定价:49.90元



凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmpl1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书

电气工程安全技术及实施

主 编	编 委	白玉岷			
		刘 洋	宋宏江	陈 斌	高 英
		张艳梅	田 明	桂 垣	董蓓蓓
		范 锐	刘 伟	武占斌	王振山
		赵洪山	张 璐	莫 杰	田 朋
		谷文旗	李云鹏	刘晋虹	白永军
		赵颖捷	王 建		
		悦 英	赵颖捷	桂 垣	
主 审		李志强			
土建工程	审 问				
顾 问					
编写人员		武双有	闫敬敏	李树兵	
		王 建	张瑜军		

第2版前言

《电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书》的《电气工程安全技术及实施》分册出版以来得到了广大读者，特别是年轻读者们的青睐，经常收到他们的短信、电话及网上的评论，尤其是他们说“读这样的书解渴”，使我感到非常欣慰，这也是我们作者所期望的，也是鼓励我们作者继续创作的动力。我们一定要把所掌握的电气工程、自动化工程的技术技能全部写出来，让读者、特别是年轻的读者在工程技术的道路上走上一个捷径，能在较短的时间里掌握电工技术技能的真谛，为电气工程、自动化工程的质量保证、安全运行打下一个坚实的基础。

本书的再版是在原版的基础上，应读者的要求增加了部分内容，目的是让读者拿来即用、读后即行，一般常用的内容不必再去参阅丛书的其他分册，当然有些内容仍需参阅。

本书再版，主要是在原书第一章增加了内容，并增加第八章：

一、第一章题目未变，增加四、五、六相关内容

1. 增加的四、题目是：电气工作人员的职业道德，目的是加强安全意识和责任感。

2. 增加的五、题目是：常用安全警句，目的是提高电气工作人员安全的警戒。

3. 增加的六、题目是：质量管理体系及安全管理体系，目的是讲述质量与安全的关系及其管理体系的相关内容。

二、增加的第八章，题目是：电气系统安全运行技术，运行技术是保证安全的重要技术手段，主要内容有：

1. 高压电气设备的安全运行

2. 低压电气设备的安全运行

3. 二次回路的安全运行

4. 架空线路及电缆线路的安全运行

三、其他原章节未有大的改动。

上述内容的增加敬请读者在实施中提出宝贵意见，以便为今后再版提供重要的信息及依据。

在整理、修改、充实过程中，删除了第1版中的一些陈旧内容，但也保留了一些必要的内容。保留的目的：一是在一些地区、有些内容讲到的、有些设备仍在采用；二是为了初学者学习的系统性、连续性，对于初学者来说直接学习和接触新技术是比较困难的，只有做到由浅入深、由易而难、由简到繁、循序渐进才能收到很好的效果。

本书（第2版）的修订工作得到了电工界、安装修理单位、设计单位、供电部门、工矿企业、高等院校及其众多实践经验丰富、技术技能精湛、解决电工技术难题熟练的双资型高工、教授、技师、技术人员、技术工人、电工师傅和年轻朋友们的关心和支持，张家口市高新房地产开发有限公司对本书的再版给予了极大的帮助，提供很多宝贵的资料，这里向他们表示衷心的感谢。本书倘若能为读者提供相应技术技能的帮助，我们全体作者将会感到万分欣慰和满足。本书（第2版）由白玉岷主编，新增加的内容由刘洋、宋宏江、陈斌、高

英、张艳梅、田明、董蓓蓓、武占斌、王振山、赵洪山、张璐、莫杰、田朋、谷文旗、李云鹏、刘晋虹、白永军编写。

由于作者专业水平的局限，书中不妥之处恳请专家同行批评指正。

白玉岷 谨上

2012年3月于北京

第1版前言

当前，我们的国家正处于改革开放、经济腾飞的伟大转折时代。在这样的大好形势下，我们可以看到电工技术突飞猛进的发展，新技术、新材料、新设备、新工艺层出不穷、日新月异。电子技术、计算机技术以及通信、信息、自动化、控制工程、电力电子、传感器、机器人、机电一体化、遥测遥控等技术及装置已与电力、机械、化工、冶金、交通、航天、建筑、医疗、农业、金融、教育、科研、国防等行业技术及管理融为一体，并成为推动工业发展的核心动力。特别是电气系统，一旦出现故障将会造成不可估量的损失。2003年8月美国、加拿大大面积停电，几乎使整个北美瘫痪。我国2008年南方雪灾，引起大面积停电，造成1110亿人民币的经济损失，这些都是非常惨痛的教训。

电气系统的先进性、稳定性、可靠性、灵敏性、安全性是缺一不可的，因此电气工作人员必须稳步提高，具有精湛高超的技术技能，崇高的职业道德以及对专业工作认真负责、兢兢业业、精益求精的执业作风。

随着技术的进步、经济体制的改革、用人机制的变革及市场需求的不断变化，对电气工作人员的要求越来越高，技术全面、强（电）弱（电）精通、精通技术的管理型电气工作人员成为用人单位的第一需求，为此，我们组织编写了《电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书》。

编写本丛书的目的，首先是帮助读者在较短的时间里掌握电气工程的各项实际工作技术技能，使院校毕业的学生尽快地在工程中能够解决工程实际设计、安装、调试、运行、维护、检修以及工程质量管理、监督、安全生产、成本核算、施工组织等技术问题；其次是为工科院校电气工程及自动化专业提供一套实践读物，亦可供学生自学及今后就业参考；第三是技术公开，做好电气工程技术技能的传、帮、带的交接工作，每个作者都是将个人几十年从事电气技术工作的经验、技术、技能毫无保留，公之于众，造福社会；第四是为刚刚走上工作岗位的电气工程及自动化专业的大学生尽快适应岗位要求提供一个自学教程，以便尽快完成从大学生到工程师的过渡。

本丛书汇集了众多实践经验极为丰富、理论知识精通扎实、能够将科研成果转化为实践、能够解决工程实践难题的资深高工、教授、技师承担编写工作，他们分别来自设计单位、安装单位、工矿企业、高等院校、通信单位、供电公司、生产现场、监理单位、技术监督部门等。他们将电气工程及自动化工程中设计、安装、调试、运行、维护、检修、保养以及安全技术、读图技能、施工组织、预算编制、质量管理监督、计算机应用等实践技术技能由浅入深、由易至难、由简单到复杂、由强电到弱电以及实践经验、绝活窍门进行了详细的论述，供广大读者，特别是青年工人和电气工程及自动化专业的学生们学习、模仿、参考，以期在技术技能上取得更大的成绩和进步。

本丛书的特点是实用性强，可操作性强，通用性强。但需要说明，本丛书讲述的技术技能及方法不是唯一的，也可能不是最先进、最科学的，然而按照本丛书讲述的方法，一定能将各种工程，包括复杂且难度大的工程顺利圆满地完成。读者及青年朋友们在遇到技术难题

时，只需翻阅相关分册的内容便可找到解决难题的办法。

从事电气工作是个特殊的职业，从前述分析可以得知电气工程及自动化工程的特点，主要是：安全性强，这是万万不容忽视的；专业理论性强，涉及自动控制、通信网络、自动检测及复杂的控制系统；从业人员文化层次较高；技术技能难度较大，理论与实践联系紧密；工程现场条件局限性大，环境特殊，如易燃、易爆等；涉及相关专业广，如机、钳、焊、铆、吊装、运输等；节能指标要求严格；系统性、严密性、可靠性、稳定性要求严密，从始至终不得放松；最后一条是法令性强，规程、规范、标准多，有150多种。电气工作人员除了技术技能的要求外，最重要的一条则是职业道德和敬业精神。只有高超的技术技能与高尚的职业道德、崇高的敬业精神结合起来，才能保证电力系统及自动化系统的安全运行及其先进性、稳定性、可靠性、灵敏性和安全性。

因此，作为电气工程工作人员，特别是刚刚进入这个行业的年轻人，应该加强电工技术技能的学习和锻炼，深入实践，不怕吃苦、不怕受累；同时应加强电工理论知识的学习，并与实践紧密结合，提高技术水平。在工程实践中加强职业道德的修养，加强和规范作业执业行为，才能成为电气行业的技术高手。

在国家经济高速发展的过程中，作为一名电气工作者肩负着非常重要的责任。国家宏观调控的重要目标就是要全面贯彻落实科学发展观，加快建设资源节约型、环境友好型社会，把节能减排作为调整经济结构、转变增长方式的突破口。在电气工程、自动化工程及其系统的每个环节和细节里，每个电气工作者只要能够尽心尽责，兢兢业业，确保安装调试的质量，做好运行维护工作，就能够减少工程费用，减小事故频率，降低运行成本，削减维护开支；就能确保电气系统的安全、稳定、可靠运行。电气工作人员便为节能减排、促进低碳经济发展，保增长、保民生、促稳定做出巨大的贡献。

在这中华民族腾飞的时代里，每个人都有发展和取得成功的机遇，倘若这套《电气工程安装调试运行维护实用技术技能丛书》能为您提供有益的帮助和支持，我们全体作者将会感到万分欣慰和满足。祝本丛书的所有读者，在通往电工技术技能职业高峰的道路上，乘风破浪、一帆风顺、马到成功。

白玉岷

2011年元月

目 录

第2版前言	
第1版前言	
第一章 绪论	1
一、安全用电的意义及条件	1
二、电力系统及电气设备的安全运行	3
三、电气安全措施	4
四、电气工作人员的职业道德	7
五、常用安全警句	8
六、质量管理体系及安全管理体系	11
第二章 电气安全距离及要求	19
一、电气线路	19
二、变配电装置	25
三、电气检修安全距离及要求	30
四、正确应用屏护装置	31
五、常用低压电器和家用电器安全距离及要求	32
第三章 电气安全保护装置的设置	33
一、低压电气系统	33
二、高压电气系统	46
三、电气系统常用安全保护装置	50
第四章 电工作业安全措施及安全操作规程	59
一、电工作业安全组织措施及实施	59
二、电工作业安全技术措施及实施	78
三、电工作业安全操作规程	96
四、电梯安全操作规程	135
五、不安全行为和习惯性违章作业	143
第五章 电气安装调试工程现场安全技术	
技术	152
一、总体要求	152
二、安装工程中单相电气设备安全使用要点	157
三、电气安装工程安全防护装置的设置及安全技术	163
第六章 防雷与接地系统的安装及运行	189
一、总体要求及基本概念	189
二、防雷系统的安装	191
三、接地系统的安装	211
四、防雷与接地的技术要求及注意事项	227
五、防雷与接地系统质量监督及验收	230
六、防雷与接地系统的运行维护	234
第七章 电气火灾消防技术及安全规定	243
一、电气设备及线路引起火灾或爆炸的原因	243
二、电气火灾消防规定	245
三、电气火灾消防技术技能	248
四、防止电气火灾发生的措施	251
第八章 电气系统安全运行技术	254
一、高压电气设备的安全运行	256
二、低压电气设备的安全运行	273
三、二次回路的安全运行	288
四、架空线路及电缆线路的安全运行	296
参考文献	309

第一章 绪 论

近 100 年的历史已充分证明，电同阳光、水、空气一样，是人类不可缺少的亲密伙伴。但是历史也血迹斑斑地证明了电是一匹难以驯服的野马，当你还没有驯服这匹野马的时候，在生活或工作中就会出现触电、电击、烧伤、火灾以致呼吸窒息、生命垂危、设备损坏、财产损失，从而造成不可估量的经济损失和政治影响。近几年来，国内几起特大火灾都与电有关，这已充分证明了这一点。因此，掌握安全用电知识技能，不仅是电气工作人员必须做到的，而且也是每个人应该做到的。只有这样，电气系统才能正常地运行，我们才能在工作、生活当中安全用电，正确使用电器，让电为人类更好地服务。

人类在生产实践当中，已经总结出了很多用电安全的规则和方法，并且形成了安全用电保证体系。人们只要按照这个体系中的规则及方法去工作，去处理电的故障，那么电气系统及工作人员就会安然无恙。但是由于诸多的原因，往往会在其中的某个或几个环节上出现漏洞，乃至发生不同程度的电气事故。因此，安全用电已成为电气工程中一项首当其冲的要求，是用电之本。

我国的安全用电已进入了法制轨道，我国以前已颁布过很多用电规则，如《供用电通则》、《电力供应与使用条例》等，这对电气系统的安全运行、安全用电有重大意义。

一、安全用电的意义及条件

（一）安全用电在国民经济和工业生产当中的地位及任务

安全是一种间接的生产力，在国民经济及工业生产当中有很重要的地位，因此常见到“安全第一”的标语及口号。安全本身并不创造价值，往往要注入很大的资金，但是安全保证了人身安全，保证了机械设备、运输设备、电气系统等的正常运行，提高了生产率，减少了运行中的损耗及事故后的费用，实际上等于生产价值的升值，间接地提高了生产力。因此，安全是国民经济及工业生产当中不容忽视的一项工作。

电气工程及电气技术在国民经济和工业生产当中的位置我们已经很清楚了，到目前为止，还找不出一个与电气无关的行业，这样电气安全技术就更为重要了。电作为工业生产及人民生活的主要动力，有着严格的安全技术及操作规程，电气工程的设计、安装、运行、维修及设备元件的生产制造，必须按照其安全技术及操作规程进行，这样才能保证电气系统的安全运行。电气系统安全了，整个生产系统也就安全了。可以看出，电气安全技术 in 国民经济及工业生产当中有着显赫的位置，起着举足轻重的作用，这一点对于每一个人来说都是尤为重要的。

（二）电气安全技术的特点

1. 周密性

任何一项电气安全技术的产生都有着严格的过程，不得有任何疏忽，任何一个细微的可能都得考虑并做试验，以保证技术的可靠周密，否则将会给应用者带来不可估量的损失。

2. 完整性

电气安全技术是一个非常完整的体系，不仅包括电气本身的各种安全技术，而且还包括

用电气技术去保证其他方面安全的各项技术。同时,这两方面都完整无缺、滴水不漏且面面俱到,从安全组织管理、技术手段到人员素质、产品质量以及设计安装等,形成了一个完整的安全体系。

3. 复杂性

正因为上述两点导致了电气安全技术的复杂性。电气安全技术的对象不仅是单一的用电场所,一些非用电场所也有电气安全问题。此外,利用电气及检测技术来解决安全问题以及有关安全技术的元件,不仅有电气技术,还有电子技术、微机技术、检测技术、传感技术及机械技术。这样使得电气安全技术变得很复杂。

4. 综合性

综上所述,电气安全技术是一门综合技术,除了电气电子技术外,还涉及许多学科领域,其中包括管理技术、操作规程规范以及消防、急救、防爆、焊接、起重吊装、挖掘、高空作业、传感器及元器件制作等。随着工业及文明的发展,电的应用愈来愈广泛,电气安全技术将更为复杂化,更具有综合性。

5. 不断修改性

任何一项安全措施、操作规程、元器件的产生都是人们在生产实践中不断总结修改而产生的,也只有这样,才具备上述的严密性、完整性。我们要讲述的电气安全技术同样要在生产实践中不断修改。世界上的事情总是存在着普遍性和偶然性,安全技术不但要适合普遍性,而且必须适合偶然性,这样才能保证万无一失。这就要求电气安全人员要在实践中不断总结经验,不断革新技术,不断修改安全措施及要领,使安全技术日趋完善、严密,使它能在任何条件下起到安全保护作用。

6. 安全第一,预防为主

安全工作必须走在事故的前面,否则安全工作没有意义。

(三) 保证安全用电的基本条件

- (1) 严格的电气安全管理制度;
- (2) 完善的电气作业安全措施;
- (3) 细致的电气安全操作规程;
- (4) 电气人员素质及职业道德的培养及提高;
- (5) 确保电气设备、元件、材料产品质量;
- (6) 确保电气工程的设计质量和安装质量;
- (7) 加强防止自然灾害侵袭的能力及措施;
- (8) 全社会讲安全用电,普及安全用电技术;
- (9) 用电人员素质的培养及提高。

(四) 安全用电技术的现状及发展

到目前为止,安全用电技术基本上是沿用传统的安全措施,如接地接零、绝缘、安全间距、安全电压、联锁、安全操作规程、电工安全用具、防雷接地、报警装置以及漏电保护等。这些措施经历了几代人的实践总结修改完善,确实是行之有效的,即使在今后很长的时期内仍然占有重要的位置。

随着电子技术、自动检测技术、传感器技术、微机技术的发展,出现了功能齐全、性能良好、有智能功能的漏电保护器,使安全用电技术有了一个新的发展动向。近几年来,这方

面的技术发展很快,已出现了由微机和各类传感元件组成的自动电子检测装置,能准确预报绝缘性能降低、漏电、接地电阻减小、过载、短路、断相、触电及导致事故发生的地点、部位,以便提醒工作人员注意和处理。同时还出现了新型防雷装置、触电报警装置等。但是这方面的技术还不完善,造价也很昂贵,给使用者带来不少困难,这都是有志从事这方面研究的专家们应考虑,也有待于在实践中验证和修改。同时人们在实践中也逐步完善了安全管理系统的内容,出现了现代安全保证体系,这对保证电气系统的安全运行有着很大的推动作用,人们运用系统工程及反馈的理论、建立安全信息网络,做到超前预防及控制,使电气安全技术更完善、更可靠、更周密和更安全。

这里必须强调一点,在本书中不可能将所有电气安全方面的技术及措施列出,这是作者在40多年的工作中曾经做过的或者想到的,并按照标准及规范加以整理的。而这里列出的也不一定是最完美、最好的唯一正确的方法,还需要读者在实践中证明、验证并发展,这样才能保证电气系统的安全运行,保证电气设备及线路的安全,保证人身的安全。

二、电力系统及电气设备的安全运行

(一) 保证电力系统及电气设备安全运行的条件

(1) 电气工程设计技术的先进性及合理性是保证电力系统及电气设备安全运行的首要条件,其中方案的确定、负荷及短路电流计算、设备元件材料选择计算、继电保护装置的整定计算、保安系统的计算、防雷接地系统的计算及设计等均应采用先进技术并具有充分的合理性。

(2) 设备、元件、材料的质量及可靠性是保证电力系统及电气设备安全运行的重要条件之一,设备、元件、材料的购置应根据负荷级别及其在系统中的重要程度选购,一级负荷及二、三级负荷中的重要部位,关键部件应选用优质品或一级品,二、三级负荷的其他部件至少应选用合格品,任何部件及部位严禁使用不合格品。严禁伪劣产品进入电气工程,是保证安全运行的重要手段。

(3) 安装调试单位的资质及其作业人员的技术水平和职业道德是保证电力系统及电气设备安全运行的重要条件之一,安装调试应按国家质量监督检验检疫总局及住房和城乡建设部联合发布国家标准进行并验收合格,其中一级负荷及二、三级负荷中的关键部位,重要部件应由建设单位、设计单位、安装单位、质量监督部门、技术监督部门及其上级主管部门的专家联合验收合格;涉及供电、电信、广播电视、计算机网络、劳动安全、公安消防等部门的工程,必须由其及上级主管部门的有关专家参加联合验收。验收应对其工程总体评价并送电试车或试运行。其他负荷级别的工程,根据工程大小,由设计单位、建设单位、安装单位及质量监督部门验收合格。电气工程应委托监理,小型工程可托派有实际经验的人作为驻工地代表,监督安装的全过程,这是保证安装质量的最可靠有效的办法。

(4) 运行维护技术措施的科学性及普遍性是保证电力系统及电气设备安全运行的必要条件之一,是保证安全运行的关键手段。运行维护技术措施主要是要落实在“勤”、“严”、“管”三个字上。勤是指勤查、勤看、勤修,以便及时发现问题及隐患,并及时处理,将其消灭在萌芽中;严是指严格执行操作规程、试验标准,并有严格的管理制度;管是指有一个强大的权威性的组织管理机构和协作网,以便组织有关人员做好运行维护工作。

(5) 作业人员的技术水平(包括安全技术)、敬业精神、职业道德及管理组织措施是保证电力系统及电气设备安全运行的必要条件之一,是保证安全运行的关键因素。周密严格的

管理组织措施是作业人员及安全工作的总则，对作业人员应有严格的考核制度及办法，并有严明的奖惩条例，作业人员个个钻研技术，人人敬业爱岗，即能保证安全运行，万无一失。

(6) 全民电气知识的普及和安全技术的普及性是保证电力系统及电气设备的安全运行的社会基础。在现代社会里，电的应用越来越广泛，几乎人人都要用电或享受电带来的效益，因此，普及用电知识和安全用电技术，使人人都掌握电气常识就更为重要。只有人人都具备了一定的电气知识，并掌握一定的安全用电常识，电力系统及电气设备的运行也就越安全，同时人人能发现事故隐患，及时报告，及时处理，电气系统就能安全稳定地运行。

(7) 发电系统和供电系统的安全性、可靠性及供电质量是保证电力系统及电气设备安全运行的基础，同时发电供电系统自身的安全运行也有上述六点要求，这样发电供电系统就尤为重要了。发电供电系统的安全性及可靠性是由设计、安装、设备材料、运行维护决定的，同时也决定着电压、频率、波形，这对用电单位来说是至关重要的，也就是说，只有发电系统安全了、可靠了，电压质量保证了，才能使用电单位正常用电。供电线路的机械强度、导电能力以及防雷等对用电单位也是至关重要的，也是供电部门必须保证的。

综上所述，电气系统的安全运行因素是多方面的，并且是缺一不可的，同时各方面的联系也是紧密不可分的，只有这些条件都具备的时候，也就是电气系统安全运行的时候。

(二) 保证电气系统安全运行维护技术措施的要点

运行维护技术措施的要点就是“勤”、“严”、“管”三个字。

(1) 勤就是对电气线路及电气设备的每一部分、每一参数勤检、勤测、勤校、勤查、勤扫、勤修。这里的勤是指按周期，只是各类设备周期不同而已。

除按周期进行清扫、检查、维护和修理外，还必须利用线路停电机机会彻底清扫、检查、紧固及维护修理。

(2) 严就是在运行维护中及各类作业中，严格执行操作规程、试验标准、作业标准，并有严格的管理制度，现有各种规程、标准、制度 100 多种。

(3) 管是指用电管理机构及组织措施，这个机构应该是有权威性的，一般由电气专家和行政负责人组成，能解决处理有关设计、安装调试、运行维护及安全方面的难题，同时从上到下直至每个用电者应有一个强大的安全协作网，构成全社会管电用电的安全系统，这是保证安全运行的社会基础。

三、电气安全措施

1. 保证电气安全主要两大措施

保证电气安全主要有组织管理措施和技术措施两种。

组织管理措施又分管理措施、组织措施和急救措施三种。其中管理措施主要有安全机构及人员设置，制定安全措施计划，进行安全检查、事故分析处理、安全督察、安全技术教育培训，制定规章制度、安全标志以及电工管理、资料档案管理等。

组织措施主要是针对电气作业、电工值班、巡回检查等进行组织实施而制定的制度。

急救措施主要是针对电气伤害进行抢救而设置的医疗机构、救护人员以及交通工具等，并经常进行紧急救护的演习和训练。

技术措施包括直接接触电防护措施、间接触电防护措施以及与其配套的电气作业安全措施、电气安全装置、电气安全操作规程、电气作业安全用具、电气火灾消防技术等。

组织管理措施和技术措施是密切相关、统一而不可分割的。电气事故的原因很多，有时

也很复杂,如设备质量低劣、安装调试不符合标准规范要求、绝缘破坏而漏电、作业人员误操作或违章作业、安全技术措施不完善、制度不严密、管理混乱等都会造成事故发生,这里面有组织管理的因素,也有技术的因素。经验证明,虽然有完善先进的技术措施,但没有或缺组织管理措施,也将发生事故;反过来,只有组织管理措施,而没有或缺技术措施,事故也是要发生的。没有组织管理措施,技术措施将实施不了,且得不到可靠的保证;没有技术措施,组织管理措施只是一纸空文,解决不了实际问题。只有两者统一起来,电气安全才能得到保障。因此,电气安全工作中,一手要抓技术,使技术手段完备,一手要抓组织管理,使其周密完善,只有这样,才能保证电气系统、设备和人身的安全。

2. 电气安全组织管理的任务

(1) 有计划且经常组织员工,特别是单位领导干部学习国家对劳动保护、安全用电方面的方针、政策、法规以及当地供电部门、本行业的法规、条例等,并及时有力地贯彻执行。

(2) 经常组织电气技术人员、管理人员、电工作业人员及针对用电人员、电器操作人员,进行电气安全技术管理和电气安全技术的学习培训。

(3) 有计划、有针对性地组织电气安全专业性检查,及时发现和消除安全隐患和因素,同时对电气系统、电气管理和电气作业人员、电气操作人员的不安全行为、违章及误操作进行监督检查并及时纠正。

(4) 对电气工程的设计、安装调试进行电气安全督察,及时纠正和消除电气工程中的不安全因素,特别是电气设备元件本身的安全可靠性能,是安全督察的重点。

(5) 制定电气安全措施计划,搞好技改工作,改善员工劳动条件,治理尘、毒、噪声、电磁危害、静电、火灾爆炸等行业性职业危害,保障用电安全。

(6) 制定和修订电气安全的规章制度及组织措施中的电气作业、电工值班、巡回检查等制度以及电气安全操作规程等,并组织实施。

(7) 做好触电急救工作,及时处理电气事故,并适时进行演练,以确保战之能胜。同时做好电气安全资料档案管理工作。

(8) 做好电气作业人员(电工)的管理工作,如上岗培训、专业技术培训考核、安全技术考核、档案管理等。

(9) 制定安全标志,并做好安装、维护、检查、宣传等。

(10) 配合单位的安全工作,做好综合管理工作,全力保证安全技术措施的实施。

3. 电气安全管理规章制度

(1) 岗位责任制,主要内容是各级电气人员、电器操作人员、安全管理人员的职责和任务。

(2) 交接班制度,主要内容是安装调试人员、运行人员、维修人员、电器操作人员交班、接班的要求和注意事项,以及必须交代说明的有关内容。

(3) 巡视检查制度,主要内容是运行维修人员在工作中巡视检查电气设备、线路、元件的时间、路线、部位、要求及标准、记录、处理意见等有关内容。

(4) 试验切换制度,主要内容是试验或调试人员对运行的设备、线路进行试验时,回路切换的有关规定。

(5) 缺陷管理制度,主要内容是运行中的电气设备及线路虽没有碍于正常运行的缺陷,但必须随时严密监视缺陷的有关项目、要求、标准并记录等有关规定。

(6) 作业验收制度,主要内容是对电气设备、线路安装或检修后对其合格与否进行验收的有关规定,如签字、认可等。

(7) 运行分析制度,主要内容是对运行的电气设备、线路根据其运行状况和记录数据进行定期或不定期的分析,以便判断其是否正常或带病运行,为设备检修提供可靠的依据。

(8) 技术培训制度,主要内容是对电气工作人员学习新技术、新设备进行培训以及提高理论水平而制定的,根据不同层次、不同水平、不同时期进行定期和不定期的、业余和专业的学习培训。

(9) 保卫制度,主要内容是针对电气设备、线路、电气数据以及其他电气装置的安全保密而制定的制度,如出入、上下班、审核、保险柜、电网等。

(10) 电气设备、线路运行和操作规程,主要内容是各种电气作业正确的操作方法(包括检修)和注意事项。

(11) 设备检修制度,主要内容是各种电气设备检修的周期、检修项目、检修标准,以及检修程序、申请报批、批复签字等。

(12) 设备分析制度,基本同运行分析制度。

(13) 临时线路安装审批制度,主要内容是临时电气线路安装前申报程序、申请报批签字以及临时线路安装的条件,如图样、路径、容量、电压等级、用途、架设方式等。

(14) 安全责任制,主要内容是各级电气人员、电器操作人员、安全管理人员安全方面的职责和任务。

(15) 电气设备及线路安装、试验和质量标准,参照国家标准制定的企业标准。

(16) 设备交接验收制度,主要内容是电气设备到货交接、安装调试完毕交接等有关程序、验收项目及其标准、签证等。

(17) 安全措施编制和实施制度,主要内容是针对工程具体情况编制新的安全措施并付诸实施。

(18) 安全施工检查制度,主要内容是对施工过程进行安全检查的制度以及纠正不安全因素的措施等。

(19) 值班制度,主要内容是对运行或试运行的电气设备、线路值班监视运行,如巡视项目标准、记录数据、事故处理程序等。

(20) 作业票制度,有关在电气设备上作业必须履行书面命令的规定及程序等。

(21) 作业许可制度,进入电气作业前验证各种安全措施及注意事项的规定及程序等。

(22) 作业监护制度,有关作业人员在作业过程中能完全受到监护人严密的监督和监护,并及时纠正不安全动作及错误作业,在靠近带电部位时受到提醒,以确保作业人员安全及作业方法正确的规定等。

(23) 作业间断制度,作业间断是作业因时间、气候及其他原因中断,到复工时重新检查所有安全措施且得到许可后才能作业的制度。

(24) 作业转移制度,作业地点转移后对安全措施、注意事项、带电范围交接检查的制度。

(25) 作业终结制度,作业完毕清点现场,验收检查试验,签发时间、签名的制度。

(26) 查活及交底制度,对作业内容、范围、标准、安全措施、注意事项等详细交底的制度。

(27) 送电制度, 对检修作业完毕、新工程或线路竣工、停电后等送电作业的规序、安全检查、注意事项、签发命令、试验结果、投切顺序而制定的制度。

(28) 调度管理制度, 对电气系统的运行、电气作业及检修、故障处理等进行控制、管理、签发命令、接受或发布命令等制定的有关程序、内容及要求。

(29) 事故处理制度, 为处理各种电气事故制定的程序、方法、安全措施、注意事项、质量要求、处理条件等。

(30) 其他有关安全用电及电气作业的制度, 根据具体情况制定的各种制度。

上述管理制度要根据本单位的实际情况制定。其中, 最关键的是制度的执行状态及电气工作人员的职业道德及作业行为规范, 这是管理者不容忽视的。

四、电气工作人员的职业道德

电气工作人员除了应具备的技术技能以外, 最重要的必须具备良好的职业道德, 只有这样, 并且只有这样才能确保电气系统的安全、可靠、稳定运行。这里把电气工作人员应具备的职业道德列出, 供电气工作人员参阅、学习、实践。

(1) 热爱电气工程师这个职业, 有事业心, 有责任心, 为电气工程及自动化专业始终不渝。

(2) 对技术精益求精, 一丝不苟, 在实践中不断学习进取, 积累丰富的实践经验, 提高技术技能, 同时从理论上要不断提高自己, 具备扎实的理论基础和分析问题的能力。

(3) 关注电气工程技术发展动态, 积极参与科技成果转化及应用工作, 推广新技术、新工艺、新材料、新设备。

(4) 解决工程项目中的技术难题是义不容辞的职责, 练就一身过硬的技术技能, 成为一把金钥匙, 打开每一把技术难题之锁。

(5) 甘当设计师、施工人员、制造人员之间的桥梁, 传递信息, 破译信息, 确保工程项目的质量、安全、工期、投资, 成为工程项目的中流砥柱。

(6) 对电气工作认真负责, 兢兢业业, 对自己从事的电气工作必须做到准确无误, 滴水不漏, 天衣无缝, 在工程的关键时刻能挺身而出, 充当抢险队长。

(7) 长期深入实践, 虚心向工人师傅学习、向书本学习、向实践学习, 做到不耻下问, 探索研究新工艺、新方法。

(8) 在职业生涯中, 要善于发现人才、重用人才、厚爱人才、推举人才、培养人才。特别是工人队伍中的技术能手, 要把他们作为工人工程师委以重任, 加以重用。

(9) 工作要身先士卒, 一马当先。要做到干净利落、美观整洁。工作完毕后要清理现场, 及时将遗留杂物清理干净, 避免环境污染, 杜绝妨碍他人或运行的事发生。

(10) 任何时候、任何地点、任何情况、工作必须遵守安全操作规程, 设置安全措施, 确保设备、线路、人员的安全, 时刻做到质量在手中, 安全在心中。

(11) 工程项目的安装、研制、修理、保养的过程要做到“严”, 严格要求, 严格执行操作规程、试验标准、作业标准、质量标准、管理制度及各种规程、规范、标准, 严禁粗制滥造。做到自检、自验、不要等到质检人员检查出来才去改正, 才去修复。

(12) 工程项目的运行维护必须做到“勤”, 要防微杜渐, 对电气设备、线路、元件的每一部分、每一参数都要勤检、勤测、勤校、勤查、勤扫、勤紧、勤修, 把事故、故障消灭在萌芽状态。科学合理制定巡检周期, 确保系统安全运行。

(13) 工程项目中用到的所有电气设备、元件、材料及其他辅件,使用前应认真核实其使用说明书、合格证、生产制造许可证、试验报告或型式试验报告,对于对其质量有怀疑的及其贵重、关键、重要部件要全部进行测试和检验试验,杜绝假冒伪劣产品混入电气系统。

(14) 凡是自己参与的工程项目,应建立相应的技术档案,记录相关数据和关键部位的内容,记录相应的具体责任人,做到心中有数,并按周期进行回访,掌握工程项目的动态,及时修正调整相关参数,为后续工程项目奠定良好的基础。

(15) 对用户诚信为本、终身负责,通过回访或用户反馈意见,改进工作,提高技术水平。

(16) 积极宣传指导节约用电技术和安全用电技术,制止用电当中的不当行为和错误做法。

(17) 电气工程项目中,要节约每一米导线、每一颗螺钉、每一个垫片、每一团胶布,严禁大手大脚,杜绝铺张浪费。不得以任何形式将电气设备及其附件、材料、元件、工具、电工配件赠予他人或归为己有。

(18) 编制技术文件要切合实际,使其具有可操作性、实用性和指导性,杜绝空话、假话、套话。

(19) 认真学习研究电气工程安全技术,并将其贯彻于设计、安装、研制、调试、运行、维修中去,对用户、设备、线路、系统的安全运行负责。

(20) 养成良好的工作习惯和学习习惯(包括实践的学习),惯于总结,善于分析。将工作中、生活中与专业有关的事物详细地记录下来,进行分析总结,去其糟粕,取其精华,进一步提高和充实自己的技术技能和实践经验,为电气工程事业做出更大的贡献。

(21) 在工程现场或在从事与工程相关的工作时,所有的行为或操作要围绕一个核心,这个核心就是对工程有利、有益,杜绝一切对工程有害无益的行为和操作,并能够及时纠正他人的违规操作、损害工程行为及一切人为的、自然的对工程有害无益的事物。

(22) 在工作过程中、不怕困难、不怕难题、不怕由于自然原因带来的障碍,专心致志、细心精致、细处着手、坚持不懈,直到解决完成。

(23) 在工作过程中,永远把质量、安全、进度、投资、环保、低碳放在首位,把个人得失放在第二位。

(24) 在工作过程中,做到互相学习、互相帮助、精诚团结、目标一致,人人都是质检员,做到相互尊重,爱护、体谅、平等。

(25) 在实践中学习,提高技术技能水平,磨炼职业道德修养,做一名“德技双雄”的电气工作人员。

电气工作人员职业道德行为常识只是一个衡量电气工作人员职业道德和行为的导则,大家可以在实践中体会。同时一个良好的职业道德和行为也不是、也不可能在一时一事上体现出来,而是在长期的工作实践中,通过各种事态和反复思考、锤炼而渐渐形成的。无论这里对其论述的全面与否、正确与否都是无关紧要的,重要的是能够引导年轻的同志们,在走上从事电气工程这个岗位时,有个较为明确的职业道德行为总则,时时刻刻用其约束自己,衡量自己,在通向职业生涯的道路上一帆风顺,马到成功。

五、常用安全警句

(1) 电气作业完毕后,必须清点工具、材料、人员,如有遗漏不得合闸送电。