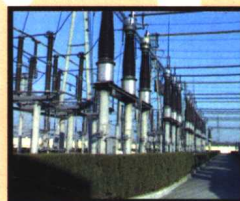
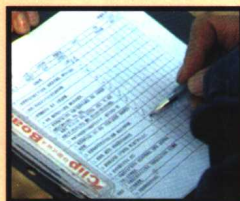


安全生产作业过程控制法

山东电力集团公司



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

安全生产作业过程控制法

山东电力集团公司



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书充分运用现代企业管理的原理和方法,结合实践中的认识和体会,围绕安全生产的超前策划与设计,围绕作业过程的细化、量化、标准化,全面系统地阐述了供电企业施行安全生产作业控制法的思路和方法,重点突出了现场作业人员行为、工作质量和作业环境的全过程控制。主要包括:电力安全生产概述;安全生产作业过程控制法;标准卡的基本要求及典型标准卡;安全生产作业过程控制法的应用延伸与发展等四部分。书中叙述及举例涵盖生产管理的各个专业,针对性、实用性和可操作性强,对供电企业安全生产具有较强的指导意义。

本书适用于供电企业的各级领导和安全生产管理人员,特别适用于生产一线的管理部门和职工,对电力行业发电、基建等单位也很有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

安全生产作业过程控制法/山东电力集团公司编.
北京:中国电力出版社,2003
ISBN 7-5083-1251-1

I. 安... II. 山... III. 电力工业-安全生产-过程控制 IV. TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 055621 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

*

2003 年 8 月第一版 2003 年 8 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.5 印张 416 千字
印数 0001—8000 册 定价 38.00 元(含光盘)

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)

《安全生产作业过程控制法》

编 撰 人 名 单



编委会主任： 笪鸿兴

编委会副主任： 杜至刚 刘广迎 邹本国

编 委： 郑国祥 张方正 张 宁

 程慈源 李培林 孙明信

主 编： 孙明信

副 主 编： 宋衍国 刘玉峰 王浩玉 王培年

撰 稿 人： 梁尔民 盛俊杰 张海峰 朱宁华

 王 超 邹成伟 周长莒 张经昌

 韩天国 张培臣 王晓东 逯怀东

 刘前卫 李鹏博

一 序

电力工业是国民经济的基础产业，电力联系着千家万户，关系着国计民生，关系着社会的文明与进步。电力企业安全生产，不仅是电力企业自身生存与发展的需要，而且直接影响国民经济的健康发展，影响社会的稳定和人民群众的正常生活。

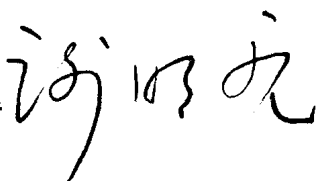
安全生产是电力企业管理永恒的主题。多年来，电力企业始终贯彻“安全第一，预防为主”的方针，不断探索电力安全生产的新思路，建立安全生产管理的新机制，推行了许多保证安全生产的新方法，使各类电力事故得到了有效控制，安全生产形势不断好转。

随着《中华人民共和国安全生产法》的颁布实施，社会监督机制更趋完善，全社会对电力行业给予了更多的关注，对电力企业的安全生产提出了更高的要求。因此，电力企业必须针对自身特点，在认真贯彻《中华人民共和国安全生产法》的基础上，全面落实安全生产责任制，严格执行各项规章制度，充分发挥安全保证体系和安全监督体系的作用，以人为本，依靠广大职工，切实搞好电力安全生产，并在实践中不断创新，适应电力企业面临的新形势、新任务，拓展安全管理的新思路、新理念，采用安全生产的新技术、新方法，实现机制创新、制度创新、管理创新，不断开创电力安全生产的新局面。

自 1999 年以来，山东电力集团公司泰安供电公司通过认真总结经验，不断探索创新，在生产作业现场和管理工作中推行“安全生产作业过程控制法”，施行“标准卡”管理，使各项制度和措施落到实处，实现了安全生产的可控、在控。安全生产作业过程控制法注重作业现场人员行为、工作质量和作业环境的全过程控制。实践证明，安全生产作业过程控制法是比较科学、行之有效的电力安全生产管理方法。

现将《安全生产作业过程控制法》奉献给业内同行和专家，敬请提出宝贵意见和建议，以便进一步完善与提高，使之更好地为电力安全生产服务。

山东电力集团公司总经理



二〇〇三年七月

一 前 言 一

安全生产是电力企业各项工作的基础，是电力企业管理的中心环节。只有认真坚持“安全第一，预防为主”的方针，不断探索科学合理、行之有效的电力安全生产管理方法，才能有效地防止违章，避免事故，提高电力企业的安全生产水平和综合管理水平，增进企业效益，促进企业发展。

从1999年下半年开始，泰安供电公司在山东电力集团公司的具体指导下，以控制人员的行为、提高工作质量为目标，以开展变电设备检修、变电运行巡视、线路运行巡视三大专业标准化为切入点，对安全生产的作业过程进行了深化、细化、标准化，推行安全生产作业过程控制法和标准卡管理，在电力安全生产管理方面取得了显著成效。在安全生产过程控制法的提出和实际应用过程中，始终得到了国家电力公司领导的关注和支持。《中国电力报》于2002年3月19日头版头条以《“一卡”在手 尽在掌握》一文进行了报道。2002年7月，在宁波召开的国电公司系统安全生产工作会议上，泰安供电公司作了《全面开展现场作业程序标准化，实现安全生产可控、在控》的专题汇报，受到了与会代表的充分肯定和好评。现场作业过程控制的做法已写入《电力生产安全监督培训教材》。我们将这种做法进行系统的总结和整理，编写出《安全生产作业过程控制法》一书，奉献给各位读者。

《安全生产作业过程控制法》共分五章。其中，第一章概括叙述了电力安全生产管理现状和安全生产管理对策，并对安全生产作业过程控制法及其所解决的问题作了简要介绍；第二章全面阐述了安全生产作业过程控制法；第三章介绍了标准卡的编写、使用、管理及应用效果；第四章介绍专业典型标准卡，因限于篇幅，只列举了部分标准卡供参考；第五章介绍了安全生产作业过程控制法的延伸应用及发展。另外，附录中还对推行安全生产作业过程控制法的相关文件及材料进行了汇编。

本书的编写和出版得到了各级领导和专家的关心和支持，山东省电力集团公司安全监察部、生技部、人事部、科教部、调度中心等有关单位及部门的领导和专家对本书的初稿进行了审阅，提出了宝贵的修改意见。在本书的编写过程中，国家电力公司始终给予大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。由于时间仓促，编写人员的能力水平有限，本书难免存在不当之处，请广大读者提出宝贵意见。

编写组

目 录

序

前言

第一章 电力安全生产概述	1
第一节 电力安全生产管理现状	1
第二节 电力安全生产管理对策	10
第二章 安全生产作业过程控制法	15
第一节 安全生产作业过程控制法理论基础	15
第二节 安全生产作业过程控制法思想基础	33
第三节 安全生产作业过程控制法	44
第四节 安全生产作业过程控制法的表现形式——标准卡	50
第三章 标准卡	53
第一节 标准卡的编制	53
第二节 标准卡的使用	56
第三节 标准卡的管理	56
第四节 标准卡的检查与考核	57
第四章 典型标准卡	58
第一节 变电检修作业标准卡	58
第二节 变电运行作业标准卡	167
第三节 输配电线路作业标准卡	209
第五章 安全生产作业过程控制法的应用延伸及发展	234

文件 2 《关于印发〈检修工作标准卡考核标准〉(试行)的通知》 鲁电集团生工〔2000〕14 号	256
附录 B: 泰安供电公司推行作业过程控制开展标准化管理	
的相关文件	257
文件 1 《关于全面开展生产标准化管理的实施意见》泰电生〔2000〕31 号	257
文件 2 《关于标准卡编制要求的通知》泰电生〔2001〕40 号	258
附录 C: 泰安供电公司推行作业过程控制、开展标准化管理工作	
经验的材料	262
材料 1 “卡”中乾坤大——2001 年 4 月 17 日,《山东电力报》专题报道	262
材料 2 —“卡”在手,尽在掌握——2002 年 3 月 19 日,《中国电力报》专题报道	264
材料 3 现场作业程序标准化——《电力生产安全监督培训教材》	267
材料 4 全面开展现场作业程序标准化管理 实现安全生产的可控、在控——2002 年度国家电 力公司系统安全处长会议专题报告	273
参考文献	285

第一章



电力安全生产概述

电力行业的公益性和网络性决定了电力安全生产的极端重要性。电力事故不仅涉及面广,影响范围大,而且蔓延速度快,后果严重,甚至会造成重大经济损失和危及人民生命财产。因此,搞好电力安全生产极为重要。

电力部门把电力安全工作始终放在各项工作的首位,不断完善安全生产管理制度和运作机制,严格执行《电业安全工作规程》和各项规章制度,不断探索安全生产管理的新模式和新方法,电力安全生产形势不断好转。

多少年来,电力企业为构建安全生产这一庞大的系统工程,营造“安全、高效”的企业生产经营氛围,制定了一系列的安全生产管理办法,不断完善和创新安全生产管理制度,为保证电力企业的安全生产发挥了巨大的作用,满足了国民经济发展的需要,为国家的建设和发展做出了积极的贡献。

《中华人民共和国电力法》和《中华人民共和国安全生产法》的颁布实施,使电力工业安全生产步入了法制化管理的轨道。

第一节 电力安全生产管理现状

安全是人类生产和生活的基本需要。电力生产企业肩负着保证员工在生产活动中的人身安全、保证电网安全可靠供电、保证国家和投资者的资产保值增值并取得效益三项任务。电力安全生产涉及到方方面面,许多工作必须通过全员、全方位、全过程管理,才能保证安全。为此,原国家电力公司要求各级电力企业必须坚持和不断完善以各级行政正职——安全生产第一责任人为核心的各级安全生产责任制,建立健全有系统、分层次的安全生产保证体系和安全生产监督体系,充分发挥两个体系各自的作用并密切配合,共同保证安全生产目标的实现。

一、电力安全生产管理模式

(一) 安全生产组织管理体系

按照系统论的观点,所谓体系,是指由两个以上相互作用的要素(部分或环节),按一定的结构组成的具有特定功能的有机整体。

目前,电力系统的安全生产组织管理体系是“一个核心、两个体系和三级安全网”。一个核心,就是以行政正职为核心的各级安全生产责任制;两个体系,是指电力安全生产的保证体系和监督体系;三级安全网即公司、车间及班组安全网。

1. 安全生产责任制

安全生产责任制是一种制度，它规定了企业各级领导、职能部门、工程技术人员和生
产一线工人在各自的职责范围内，对安全生产应负的责任，它根据“管生产必须管安全”
的原则，对企业领导、各部门和各类人员明确地规定在生产中应负的安全责任，它是企业
中最基本的一项安全制度。事实表明，一个企业只要建立了全面、完善、合理的安全生产
责任制，并认真、有效地执行，这个企业的安全生产工作就一定会取得显著的效果。

电力工业多年来一直实施并不断完善的是以各级行政正职——安全第一责任人为核心的
各级安全生产责任制。原电力部《安全生产责任制》中规定：“电力企、事业单位各级
行政正职，即法定代表人是本单位、本部门的安全第一责任者，他对安全工作全面负责，
统筹协调并亲自过问安全生产中的重大问题，各级行政副职必须抓好各自分管范围内的安
全工作，并承担相应的安全责任。要建立各级各类人员的安全生产责任制，使每个领导、每个
职能部门、每个专业都有明确的安全职责，做到各负其责。”这是对电力安全生产责任制
的原则规定。这一规定中，不仅明确了各单位每一级的领导，包括公司、车间、班组的领
导都是安全生产的第一责任者，同时还明确规定各级各类人员，包括每个岗位的工人都要
有明确的安全职责。实际上，电力系统各企业的安全生产责任制覆盖各级各类人员（从行
政正职到每一个职工）、覆盖各职能部门。从行政组织体系上讲，各级行政正职是第一
责任者，从作业体系而论，每项作业的负责人也是安全第一责任者。这既是安全生产责
任制的内涵，也是电力安全生产保证体系的内涵。它明确了在一个单位内，安全生产保证
体系的组成是全体员工。要落实安全生产责任制，各级领导和管理人员就要做到层层把
关，每个岗位的作业人员就要做到分兵把守，这样才能构筑起保证安全生产的屏障。

具体地讲，落实电力安全生产责任制，要切实搞好三级控制。班组控制未遂和异常，
不发生轻伤和障碍；车间控制轻伤和障碍，不发生重伤和事故；公司（厂、局）控制重伤
和事故，不发生人身死亡、重大设备损坏和一般电网事故。

事实表明，认真落实安全生产责任制，实施安全责任和目标的三级控制，做到层层落
实，层层控制，一级保一级，一级向一级负责，电力安全生产目标就一定可以实现。

2. 安全保证体系

安全保证体系，就是指为实现安全生产，由人员、设备和管理三个基本要素构成的有
机整体。三个基本要素中，人员素质的高低是安全生产的决定性因素，优良的设备和设施
是安全生产的物质基础和保证，科学的管理则是安全生产的重要措施和手段。只有通过人
员、设备和管理这三个基本要素在安全生产过程中有机地结合，并不断地提高和发展，才
能使电力安全生产水平逐步提高，并保持长期稳定的安全生产局面。从这一内涵出发，安
全保证体系的根本任务，就是要通过持之以恒的努力，不断地提高安全生产三个要素的品
质，实现三个要素的最优组合和协调发展。具体地说有以下三大任务：

（1）努力造就一支高素质的职工团队组织。这个团队，应具备高度的事业心、强烈的
责任感、良好的安全意识、娴熟的业务技能、遵章守纪的优良品质和严肃认真、一丝不苟
的工作作风。

（2）保持设备和设施的健康水平，充分利用现代科学技术，使电力设备、设施，科

学、先进，配置合理。

(3) 加强安全生产管理，不断创新管理机制，改善管理办法，提高安全管理水平。

安全保证体系是电力安全生产管理的主导体系，是保证电力安全生产的关键。当前，各级电力企业的安全保证体系是比较完善和有效的。从公司经理到各部室、车间、班组、职工，形成了一个纵向到底的安全保证体系（图 1-1）。这个体系的有效运作，对保证电力系统的安全生产起到了至关重要的作用。

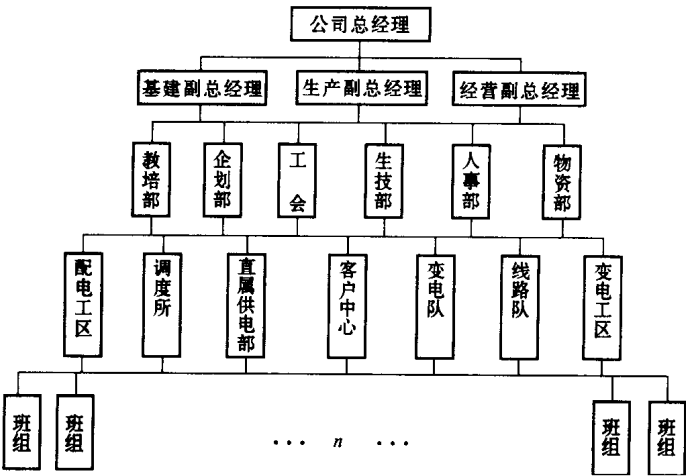


图 1-1 安全保证体系框图（供电企业）

3. 安全监督体系

为保证电力安全生产，电力工业从上到下已建立起机构完善、职责明确的安全监督体系。网省电力公司和各发供电企业设有独立的安全监督机构。所谓独立，即单独设置，不与其他部门合并，以保证安全监督的公正和有效；同时，在电力行业内，还实行上级对下级、总公司对分公司、母公司对子公司的安全监督制度，同时承担连带责任。安全监督机构行使安全监督职责，并在业务上受上级安全监督机构的领导。

电力企业内部均设有安监部，它是该企业安全监督的综合管理部门，各下属车间、班组均设有专（兼）职安全员，由公司、车间、班组形成的三级安全网构成了电力企业的安全监督体系（图 1-2）。

电力行业安全监督体系的主要职责是监督本企业各级人员安全生产责任制的落实，监督各项安全生产规章制度、反事故措施和上级有关安全生产批示的贯彻执行；监督涉及设备、设施安全的技术状况，涉及人身安全的防护状况；编制本企业安全技术措施计划和劳动保护措施计划并监督所需费用的提取和使用情况，监督所属企业对计划的执行情况，监督劳保用品、安全工器具、安全防护用品购置、发放和使用；参加和协助本企业领导组织事故调查，监督“三不放过”原则的落实，完成事故统计、分析、上报工作并提出考核意见；对安全生产做出贡献者提出给予表扬和奖励的建议和意见，对事故负有责任的人员，提出批评和处罚的建议和意见；参与工程和技改项目的设计审查、施工队伍资质审查和竣工验收以及有关科研成果鉴定等工作。总之安全监督体系作为安全管理的综合部门，负责

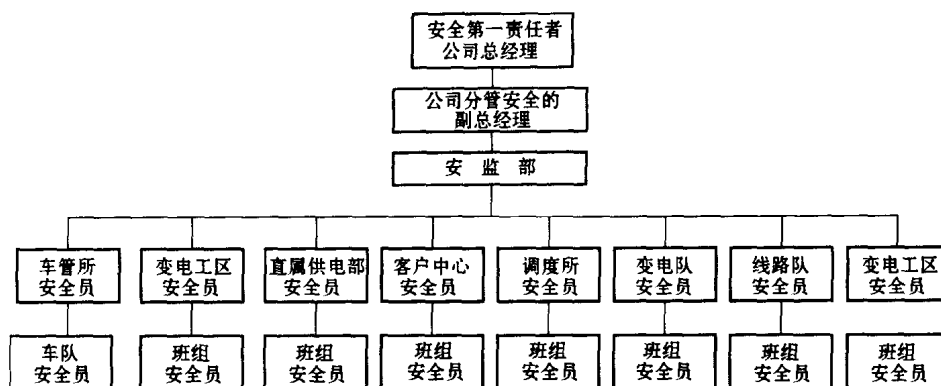


图 1-2 安全监督体系框图（供电企业）

协助领导抓好安全管理工作，开展各项安全活动，具有安全监督和管理职能。

建立电力安全监督体系，是电力工业经过多年实践所积累起来的经验，在电力安全生产中起到了重要的作用。

电力安全监督体系在电力生产活动中，监督是全方位的，也是全过程的。所谓全方位，就是“横向到边，纵向到底”，不留任何死角。所谓全过程，就是包括发、变、输、配、用各个环节，从规划设计，到设备制造、安装、调试、运行维修，直至报废全过程每一阶段。在全方位和全过程的每个环节、每个阶段和每项具体的作业中，电力企业安监部门和安监人员可根据有关安全的规程、制度，作出“允许做”或“不允许做”的判断和决定。当安监部门和安监人员宣布“不允许这么做”的决定时，工作必须立即停下来。而当安监部门或安监人员对某种做法作出“允许这么做”的意见和决定时，却不能把这个意见作为开工的命令，更不允许由安监人员在现场代替工作负责人指挥和监护工作。

多年来，电力安全监督的实践证明，实行电力安全监督不仅是可行的，而且是有效的。在电力工业内部，各企业均已建立起一个完善的、系统的三级安全监督网络，已形成一支渗透到各电力企业及各车间、各班组、各生产施工现场的执法公正、作风正派、技术熟练、经验丰富、敢于监督、善于监督的电力安全监督队伍。通过电力安全监督体系的有效运作和各级电力安监人员的辛勤劳动，广大电力职工及各级领导“安全第一，预防为主”的观念已牢固树立，以《电业安全工作规程》为代表的一系列规程、制度已深入人心，各类违章已明显下降，电力安全生产形势逐年好转。

电力安全保证体系和电力安全监督体系虽然其共同目标都是保证电力安全生产，但其各自的职责和分工有所不同。安全保证体系要保证企业在完成生产任务的过程中实现安全、可靠，在实施全员、全方位、全过程的闭环管理过程中，落实安全职责，使企业生产的每项工作、每个岗位人员都时时处处考虑到安全问题，落实好安全保证措施，以“零违章”保证“零事故”，确保企业安全生产目标的实现。安全监督体系则直接对企业安全第一责任人或安全主管领导负责，监督安全保证体系在完成生产任务的全过程中，严格遵守各项规章制度，落实安全技术措施和反事故技术措施，保证企业生产的安全可靠。安全保证体系对企业负责组织、实施安全生产任务，安全监督体系则负责监督检查整个生产过程

中严格执行安全生产规章制度，安全地组织生产工作。安全保证体系和安全监督体系都是为实现企业的安全生产目标而建立和工作的，是从属于安全生产这一系统工程中的两个子系统。两个体系协调、有效地运作，共同保证企业生产任务的完成和安全目标的实现。

（二）安全生产技术管理体系

多年来，为保证电力安全生产，电力系统各企业已经形成了以总工程师为核心的安全生产技术管理体系（图 1-3）。安全生产技术管理体系由总工程师全面负责，生产技术部牵头，各生产车间、班组均设有专工或技术员，形成了一个从上到下的安全生产技术管理体系。

技术管理体系的职责贯穿于电力安全生产的全方位和全过程。所谓全方位，是指其职责范围不仅包括企业的生产、基建、技改等企业生产技术的各个环节，而且涵盖技术方案、技术设计、技术措施、设备选型、科技工程等生产技术工作的各个方面。所谓全过程，是指从规划设计、设备选型、设备监造、安装调试，直至生产运行、维护及报废、更新等全过程的生产技术管理。

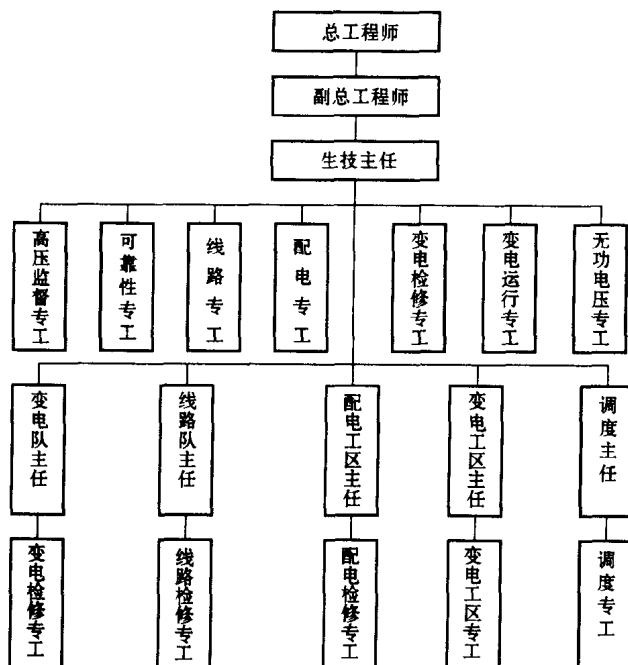


图 1-3 技术管理体系框图（供电企业）

以总工程师为核心的技术管理体系，还具体负责运行、检修规程的修订和技术改造的实施；落实各项技术监督措施，包括高压监督、继电保证监督、仪表监督、绝缘监督、油务监督、化学监督、金属监督等各项技术监督活动，并根据监督结果对设备作出运行、维护、大修、停运、更新等技术决定。在技术管理上保证电网和设备的安全运行，保证企业安全生产目标的实现。

（三）现场作业管理制度

工作票、操作票制度，工作许可制度，工作监护制度，工作间断、转移和终结制度是电力企业特有的安全生产现场作业管理制度，是防止电力事故发生的组织措施。它对保证电力系统人身和设备安全起到了重要作用。《电业安全工作规程》中对工作票、操作票制度，工作许可制度，工作监护制度，工作间断、转移和终结制度的各项条款都作出了非常明确、具体、严格的规定，要求电力企业职工必须严格认真执行。每个电力企业职工都必须认真学习和熟练掌握各类规章制度，电力企业每年都要对职工进行一次《安规》考试，考试不及格者不准进入生产现场。

检修人员进入现场工作必须办理工作票。办理工作票必须严格履行工作票审批手续，工作票签发人和工作负责人必须由合格人员担任并履行相应职责。现场工作，由工作人员

依据工作计划向电网调度提出申请，由工作负责人按相关手续办理工作票。工作票中应有明确的工作任务、工作负责人、工作地点、安全监护人、安全措施和注意事项等，工作负责人和工作班成员必须严格按照工作票规定的各项条款进行工作。

对电气设备进行正常的倒闸操作之前，必须填写操作票。由电网调度人员向运行值班人员下达操作指令，运行值班人员根据操作命令填写操作票，明确具体的操作内容、步骤、操作顺序和注意事项。现场操作至少应有两人进行，一人操作，一人监护，由监护人唱票，操作人复诵核对无误后才能进行操作。按操作票顺序，操作完一项，在操作票中的相应操作栏内打一个“√”，直至操作结束。操作票要存档备查。

在电气设备上工作，必须得到工作许可人的许可。工作许可人必须由具备相应资格的人员担任，工作许可人由主管部门书面公布。

在电气设备上工作，必须有专人对工作班成员进行监护。工作监护人随工作票中的工作任务同时批准。完成工作许可手续后，工作负责人（监护人）应向工作班人员交待现场安全措施、带电部位和其他注意事项。工作监护人必须始终在工作现场，对工作班人员的安全认真监护，及时纠正违反安全的行为。

现场作业如需间断和转移，不能想停就停，想走就走，必须按照《电业安全工作规程》中的“工作间断、转移和终结制度”进行。

多年的工作实践证明，建立完善的安全保证体系、安全监督体系及安全生产技术管理体系，严格执行安全生产责任制、“两票三制”等各项规章制度，对实现电力安全生产是极其重要的。

二、事故统计分析

虽然电力系统中有关安全生产的规章制度比较健全，各级领导也很重视安全工作，广大电力职工也付出了不懈的努力，但是，电力安全生产形势仍不容乐观，各类安全生产事故时有发生。就事故本身来看，人员责任事故居多，而且许多事故的责任者是生产工作骨干，或是该工作项目的负责人。现分别结合全国电力系统、山东电力集团公司 1998 年至 2001 年期间所发生的各类事故情况及几起典型事故作简要介绍和统计分析。

（一）全国电力系统电力生产人身死亡事故综合统计分析

1998 年至 2001 年，国家电力公司系统共发生人身死亡事故 125 次，共死亡 136 人。其中，发电企业共发生人身死亡事故 50 次，死亡 58 人；供电企业共发生人身死亡事故 75 次，死亡 78 人。事故发生的年份及人/次详见表 1-1。

表 1-1 1998 ~ 2001 年全国发、供电企业人身死亡事故统计

	1998 年 (人/次)	1999 年 (人/次)	2000 年 (人/次)	2001 年 (人/次)	合计 (人/次)
发电企业	11/10	16/15	14/13	17/12	58/50
供电企业	22/22	25/25	14/13	17/15	78/75
合计	33/32	41/40	28/26	34/27	136/125

分析表明：一是近年来国家电力公司系统电力生产人身死亡事故仍连年发生，每年有 30~40 人；二是发电企业人身死亡事故所占比例呈上升趋势，1998 年占 33.3%，1999 年占 39.0%，2000 年和 2001 年达到 50.0%；三是各网、省公司人身死亡事故和死亡人数不平衡，有的省公司自 2000 年以来，未发生人身死亡事故。

1. 人身死亡事故的特点

按人身死亡事故类别分，触电死亡人数最多，共死亡 57 人，占全部死亡人数的 41.9%；其次是高处坠落死亡 23 人，占全部死亡人数的 16.9%；第三是物体打击死亡 9 人，占全部死亡人数的 6.6%；第四是倒杆塔死亡 8 人，占全部死亡人数的 5.9%。1998~2001 年国家电力公司人身死亡事故情况详见表 1-2。

表 1-2 1998~2001 年国家电力公司系统人身死亡事故情况 单位：人

类别 单位	触电	高处 坠落	物体 打击	倒杆 塔	起重 伤害	中毒 窒息	火灾	灼烫 伤	机械 伤害	车辆 伤害	容器 爆炸	淹溺	其他 爆炸	其他	合计
发电	10	9	6	0	4	5	6	3	3	2	2	1	3	4	58
供电	47	14	3	8	3	0	0	0	1	0	0	1	0	1	78
合计	57	23	9	8	7	5	6	3	4	2	2	2	3	5	136

在触电死亡事故中，25 人的触电电压是 10kV，占全部触电死亡人数的 43.9%；10 人的触电电压为 35kV，占全部触电死亡人数的 17.5%；9 人是低压触电，占全部触电死亡人数的 15.9%。另外，从触电类别分，误登带电设备造成触电死亡 12 人，占触电死亡人数的 21.1%，由于安全距离不足造成触电死亡 19 人，占触电死亡人数的 15.9%；误入带电间隔造成触电死亡 6 人，占触电死亡人数的 10.5%。

从表 1-2 分析，事故的发生有以下特点：

(1) 发电企业方面的事故。发电单位人身事故死亡共 58 人，其中触电事故死亡 10 人，占死亡人数的 17.2%；高处坠落事故死亡 9 人，占死亡人数的 15.5%；物体打击和火灾事故，各死亡 6 人，各占死亡人数的 10.3%。

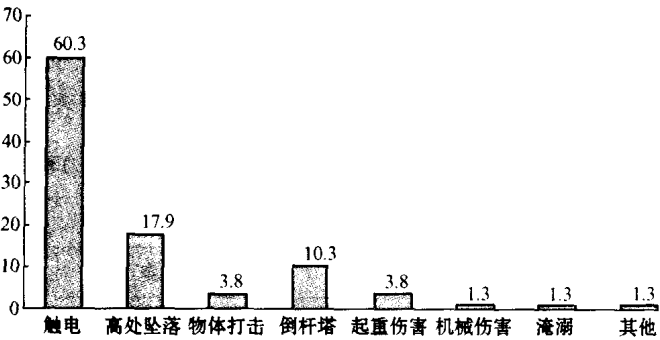


图 1-4 供电企业事故比例图

从专业方面来看，以燃料运输引发的事故最多，共死亡 12 人，占发电单位死亡人数的 20.7%，主要原因是火灾或原煤坍塌窒息死亡事故；其次是锅炉专业死亡 11 人，占发电单位死亡人数的 19.0%，主要原因是检修当中发生的机械伤害和高处坠落事故；第三是电气专业的事故死亡 10 人，占发电单位死亡人数的 17.2%，主要原因是检修、运行当中的安全距离不足或误入带电间隔事故。

在发电单位发生的人身死亡事故中，检修人员死亡人数最多，共 29 人，占全部发电

单位死亡人数的 50.0%；其次是运行人员死亡 13 人，占全部发电单位死亡人数的 22.4%。

(2) 供电企业方面的事故。供电单位共死亡 78 人，主要集中在触电、高处坠落、倒杆塔三个方面。其中触电事故死亡 47 人，占死亡人数的 60.3%；高处坠落事故死亡 14 人，占死亡人数的 17.9%；倒杆塔事故死亡 8 人，占死亡人数的 10.3%。

从专业方面看，供电单位发生的人身死亡事故主要是送电、变电和配电专业。送电专业死亡 29 人，占供电单位死亡人数的 37.2%；配电专业死亡 17 人，占供电单位死亡人数的 21.8%；变电专业死亡 12 人，占供电单位死亡人数的 15.4%。

现场检修人员死亡人数最多，共 32 人，占供电企业死亡人数的 41.0%，其次是多经和运行人员，分别死亡 7 人和 6 人。

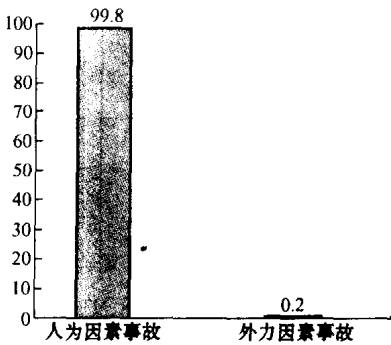


图 1-5 事故原因比例图

2. 事故原因分析及暴露出的问题

从国家电力公司系统 1998 年至 2001 年人身死亡事故综合统计分析中，我们可以看出，电力系统发生事故的原因绝大部分都是由人为因素造成的。具体地说，是由于工作或作业过程中人的行为失控造成的，真正属于天灾人祸、不可抗拒的外力因素造成的事故只占极少数。据统计，从 1990 年至 2001 年，全国电力系统发生的各类事故中，由于人的行为因素，即由于违章造成的事故占 99.8%，由于不可抗拒的外力因素造成的事故仅占 0.2%（见图 1-5）。

(二) 山东电力系统电力事故综合统计分析

1998 年至 2002 年，山东电力系统共发生人身死亡事故 3 起，共死亡 3 人，其中发电企业发生人身死亡事故 2 起，死亡 2 人；供电企业发生人身死亡事故 1 起，死亡 1 人。共发生各类设备事故 64 起，其中发电企业 24 起，供电企业 40 起。共发生设备一类障碍 373 起，其中发电企业 178 起，供电企业 195 起。1998 ~ 2002 年各年度发生的事故和设备障碍情况详见表 1-3。

表 1-3 1998 ~ 2002 年度山东电力系统事故障碍统计

年度	人身事故 (人)				设备事故 (次)		设备一类障碍 (次)	
	发电		供电		发电	供电	发电	供电
	死亡	重伤	死亡	重伤				
1998	2				13	20	77	45
1999			1		6	8	48	39
2000					2	1	30	36
2001					3	8	18	33
2002					0	3	5	42

由于山东电力集团公司近几年加大了电力安全生产管理力度，尤其加强了对人身死亡

等重大恶性事故的控制措施，自 1998 年以来，电力生产人身死亡事故已得到了有效控制，呈明显下降趋势。从 2000 年起，山东电力集团公司提出了“人身死亡事故零目标”，并与各发供电企业签订了责任状。下属各发供电企业结合自身特点，进一步认真贯彻落实“安全第一，预防为主”的方针，采取各种切实有效的措施，控制和避免各类事故的发生。山东电力集团公司还于 2000 年两次下发文件，推行电力安全生产作业过程控制法和标准卡，山东电力安全生产形势明显好转，自 2000 年以来，未发生过人身死亡事故。

三、典型事故介绍

(一) 由于行为失控，超出工作范围造成的触电死亡事故

1. 事故经过

1996 年 11 月 21 日，原 × × 电业局修验场变电检修二班按秋检停电工作计划，对 35kV 市中变电站 35kV II 段母线进行停电清扫、预试、落实反措、保护校验等工作。开工后，班长赵 × × 对工作人员进行了分工。开始工作后，赵 × × 图省事，不按正常工作程序，不执行监护人的职责，未等工作人员打开开关柜后护板，就擅自钻进 35kV II 段母线的 PT 柜内清扫瓷瓶。由于思想麻痹，又失去监护，身体越过分断开关，触及另一段母线带电部位，手、腿、头部触电，经抢救无效死亡。

2. 事故原因及暴露的问题

该事故的发生是由于管理性违章、作业性违章和装置性违章所造成的。

(1) 管理性违章。安全管理制度不完善，对职工安全教育不够，工作的指挥者带头违章作业。各级领导、管理人员没有按照到位标准对现场工作进行监督、检查；工作票签发人，工作许可人对安全措施审查把关不严，未尽到职责。工作的危险点分析不够，对带电部分未采取安全措施。

赵 × × 身为该工作负责人不履行监护责任，擅自脱离岗位，超出工作范围违章作业。工作班成员不制止，工作责任心和安全意识不强。

(2) 作业性违章。工作负责人违反规定，脱离监护工作岗位，擅自进行违章作业。

(3) 装置性违章。两段母线间没有防护隔板。从工程设计、施工、验收、运行都未提出改正意见，反映出技术管理工作没有到位。

根据以上分析不难看出，该事故发生的根本原因是违章，而违章的根本原因是人的行为失控。

(二) 由于工作人员的随意性和工作过程失控而造成的误操作事故

1. 事故经过

1998 年 9 月 15 日，原 × × 电业局 110kV 西郊站进行更换 10kV 白酒线 CT 工作。运行人员在 10kV 白酒线 608 开关与 608-2 刀闸之间、608-3 刀闸线路侧各装一组接地线，9 时 15 分许可开工，11 时工作结束。因验收设备需进行 608-3 刀闸拉合试验，值班员在模拟盘上用更改模拟接地线的方法，取用了拉合 608-2、608-3 刀闸的操作程序。11 时 48 分，值班负责人袁 × × 单独进行验收操作，应试合 608-3 刀闸而误合 608-2 刀闸，造成 10kV 母线带地线合闸，母线及三条线路停电，608-2 刀闸电弧烧损。