



人因失误的 管理对策

——以电力企业为背景

武淑平 著



中国财富出版社
CHINA FORTUNE PRESS

人因失误的管理对策

——以电力企业为背景

武淑平 著

中国财富出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人因失误的管理对策：以电力企业为背景 / 武淑平著. —北京：中国财富出版社，2014. 7

ISBN 978 - 7 - 5047 - 5200 - 0

I. ①人… II. ①武… III. ①电力工业—人为失误—安全事故—安全管理
IV. ①TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 092959 号

策划编辑 王宏琴

责任印制 方朋远

责任编辑 尚林达 颜学静

责任校对 饶莉莉

出版发行 中国财富出版社

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼 邮政编码 100070

电 话 010 - 52227568 (发行部) 010 - 52227588 转 307 (总编室)

010 - 68589540 (读者服务部) 010 - 52227588 转 305 (质检部)

网 址 <http://www.cfpress.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京京都六环印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 5047 - 5200 - 0/TM · 0001

开 本 710mm × 1000mm 1/16 版 次 2014 年 7 月第 1 版

印 张 12.75 印 次 2014 年 7 月第 1 次印刷

字 数 215 千字 定 价 28.00 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

前 言

人因失误是电力、煤炭等工业企业安全生产的最大克星，不少安全事故的发生多系人为，即离不开人因失误。人因失误包括人为操作失误、管理失误等与人有关的各种失误。鉴于电力行业安全生产问题的极端重要性和电力生产中人因失误的典型性，同时借鉴管理学、组织行为学、心理学、安全科学等学科的理论知识，本书对电力企业存在的人因失误及其影响因素进行了深入的研究和分析，并结合电力企业实际情况，探讨了减少电力企业人因失误的组织管理对策。主要研究成果如下：

(1) 结合电力企业安全生产实际和轨迹交叉论等理论对电力企业生产系统的特点以及“人因”和“物因”对安全生产作用的特性进行了分析，论证了人因失误问题对安全生产的重要影响作用；通过对电力企业人因失误类型、机理、特性等进行分析，论证了电力企业生产中普遍存在的违章、误操作等人因失误行为既具有客观存在性又具有可管理性的特征；通过查阅和分析文献资料，对电力企业人因失误的影响因素进行了整理，并运用层次分析法对不同因素的重要程度进行了判定，确定了重点研究对象，即对员工人格特征、能力素质、心理健康等个体性因素和组织沟通、安全生产职能部门、组织文化等组织性因素进行研究。

(2) 针对电力企业的人因失误及其影响因素进行了广泛的实地调查，并对问卷数据进行了统计分析，进一步认识了电力企业人因失误的基本特点：如人因失误发生情况与年龄呈负相关关系；人因失误发生最频繁的人群为有一定工龄的人而非新员工；已婚者人因失误发生的频繁程度较低；由于管理措施不得力而引发的事故及操作失误十分频繁等。

(3) 在调查研究的基础上，对重要且易于通过管理手段改善的 6 个人因失误影响因素从个体视角和组织视角两个方面进行了深入分析和探讨，得出



了一些有价值的结论，具体包括：对“事故倾向”理论进行了评析，由“事故频发”导出了“失误倾向”的概念，依据卡特尔 16 种人格因素指出了“失误倾向者”的基本人格特征；提出了影响员工人因失误的 6 个主要素质能力指标，即准确性、注意力、快速反应能力、熟练性、判断力、预见性；对电力企业员工的心理压力状况进行了说明，并分析了心理压力对人因失误的影响机理；系统分析了电力企业组织沟通、安全生产职能部门、组织文化的特点和基本情况，并结合调研数据分析了各个组织性因素对人因失误的影响作用，为探讨人因失误组织管理对策奠定了基础。

（4）结合调查分析所得，从行业和企业层面提出了控制和减少电力企业人因失误（包括组织管理失误）的对策建议。包括：“以人为本”理念指导下的人因失误管理模式；借鉴员工帮助计划（EAP）的思路和做法提出了电力企业员工安全帮助计划（ESAP）；在群体动力学思想的基础上，提出了改善组织沟通氛围、提高安监部门的地位以及培育电力企业安全文化的对策建议；针对电力企业组织管理方面的失误对员工人因失误和安全生产的重要影响，提出了基于风险管理的组织失误控制模式等。

目前，人因失误管理对策仍处于不断发展之中，热诚地欢迎各位专家学者对本书提出宝贵建议，希望能够通过与各位的交流提高相关领域的研究水平。

作 者

2014 年 1 月

目 录

1 绪 论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究的理论意义	2
1.1.3 研究的现实意义	2
1.2 研究对象及研究视角的选择	3
1.2.1 研究对象	3
1.2.2 研究对象的基本情况	3
1.2.3 研究视角的选择	11
1.3 研究目的、研究思路、主要内容及方法	12
1.3.1 研究目的	12
1.3.2 研究思路与主要内容	12
1.3.3 研究方法	14
1.4 本章小结	16
2 理论与方法基础	17
2.1 国内外研究综述	17
2.1.1 有关人因失误基本内涵的研究	17
2.1.2 关于人因失误影响因素的研究	20
2.1.3 电力企业人因失误相关研究	26
2.2 研究的理论基础及基本概念界定	29
2.2.1 管理学与组织行为学相关理论	29
2.2.2 心理学、行为科学及安全学科相关理论	31



2.2.3 基本概念的确切与界定	39
2.2.4 事故倾向理论及失误倾向概念的提出	43
2.3 研究的方法基础	47
2.3.1 层次分析法	47
2.3.2 人因失误数据收集方法	49
2.4 本章小结	51
3 电力企业人因失误的概况	52
3.1 电力企业生产中人的因素及人因失误	52
3.1.1 电力企业生产的特点	52
3.1.2 电力企业生产的安全规律探析	54
3.1.3 电力企业生产中人因的重要性	57
3.2 电力企业人因失误的产生机理与特性	58
3.2.1 电力企业人因失误的类型	58
3.2.2 电力企业人因失误产生机理	60
3.2.3 电力企业人因失误的客观存在性与可管理性	62
3.3 电力企业影响人因失误的重要因素	67
3.3.1 电力企业人因失误的影响因素	67
3.3.2 电力企业人因失误影响因素的层次结构模型	69
3.4 本章小结	74
4 对电力企业人因失误的调查与初步分析	76
4.1 调查目的与数据收集	76
4.1.1 调查目的及数据收集原则	76
4.1.2 本研究数据收集方法的选取	77
4.1.3 关于数据收集的说明	78
4.2 数据描述性统计分析及电力企业人因失误特点	83
4.2.1 调查问卷处理方法	83
4.2.2 调查样本情况	84
4.2.3 电力企业人因失误的特点	86

4.3 问卷调查中人因失误主要影响因素的相关分析	92
4.3.1 调查中五类因素与被调查对象背景信息的相关分析	92
4.3.2 各类因素之间的相关性分析	95
4.4 本章小结	97
5 双重视角的电力企业人因失误主要影响因素的分析	98
5.1 个体视角的人因失误影响因素分析与讨论	98
5.1.1 失误倾向者人格特征分析	98
5.1.2 电力企业员工能力素质与人因失误	103
5.1.3 电力企业员工心理压力与人因失误	116
5.2 组织视角的人因失误影响因素分析与讨论	121
5.2.1 组织沟通因素与人因失误	121
5.2.2 安全生产职能部门情况与人因失误	129
5.2.3 组织文化因素与人因失误	138
5.3 本章小结	148
6 电力企业人因失误的管理模式及对策	150
6.1 “以人为本”的人因失误管理及个体性因素改善	150
6.1.1 “以人为本”与“安全第一”	150
6.1.2 “以人为本”理念指导下的电力企业人因失误管理模式构建	152
6.1.3 “以人为本”，持续关注员工生命安全与心理健康的对策建议	154
6.2 基于群体动力学的人因失误管理及组织的组织性因素改善	156
6.2.1 群体动力学与组织管理改善的力场分析	156
6.2.2 基于群体动力学思想的电力企业人因失误管理思路	159
6.2.3 基于群体动力学人因失误控制的组织管理改善建议	159
6.3 基于风险管理的组织管理失误防范与控制	166
6.3.1 电力企业组织失误造成的安全生产风险	166
6.3.2 基于风险管理的组织失误控制思路	167
6.3.3 基于风险管理的电力企业组织失误控制模式	169
6.4 本章小结	170



7 研究结论及展望	172
7.1 研究的主要结论	172
7.2 主要创新点	173
7.3 研究展望	174
参考文献	176
附 录	186
附录 A 关于电力企业安全生产中人因失误情况的调查问卷	186
附录 B 电力员工安全生产素质能力模型指标调查咨询表	189
附录 C 图表索引	190

1 绪 论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

实践证明,科学技术发展到今天,直接由机械故障导致的事故比例已经降到很低。近 20 多年来,人类历史上接连发生了震惊世界的三里岛核电站事故、切尔诺贝利核电站事故、Bhopal 化工厂事故等重大事故,这些事故表明,随着现代化企业生产设备的日益复杂和精细,硬件可靠性技术的不断提高,人的因素对企业安全生产系统的影响也越来越大,由人的因素诱发的事故已成为其最主要的事故源之一。

据曾在人因可靠性问题方面有很多著述的 E. Hollnagel (1993 年) 统计,从 20 世纪 60 年代到 90 年代,在所有工业事故原因中包含人因失误的事故从 20% 扩大到 80%。美国得克萨斯大学心理学教授 Helmreich (1998 年) 通过对航空事故的研究发现,航空领域 2/3 以上的事故都是由于机组成员的失误导致的。无论在实践领域还是在理论界,人因失误问题都得到了普遍的重视。

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,电力生产过程中的任何一个环节发生故障或任何一个设备出现问题,都会在瞬间影响整个生产系统。如果故障或问题处理不及时和控制措施不恰当,还会引起连锁反应,导致事故扩大。电力生产事故一旦发生,其涉及面之广和影响范围之大很多时候是难以估计的。诸多研究表明,人的因素,尤其是人员不严格执行安全工作规程,误操作、违章操作等人因失误是电力生产中故障与问题发生的主要原因。人因失误在电力企业生产中有着极强的典型性。

从人们重视电力生产事故开始,对违章行为的研究和控制便成为电力企



业安全管理中的重要问题。为了遏制违章的频繁发生，各大电力企业都采取了严格的考核、控制措施，并编制了相关的《安全生产反违章管理手册》等文件。但是，历经多年的实践和关注，违章问题仍旧没有得到很好的解决。不少电力企业仍旧反复上演着因为员工的违章行为而造成人员伤亡、财物受损的惨痛悲剧。此外，人们对电力安全生产中的误分、误合断路器（开关），带负荷拉合隔离开关（刀闸），带电挂（合）接地线（接地刀闸），带接地线（接地刀闸）合断路器（开关），误入带电间隔等误操作问题的重视也由来已久，同样是运用了不少的管理措施和技术手段以期控制或减少电气误操作，但由误操作引起的电力生产事故在各类电力事故中的比重仍旧不小，而且往往性质恶劣，后果严重。违章与误操作是电力安全生产中较为典型的人因失误行为。

由于人的体力、精力及生产条件的限制，电力企业生产中的违章、误操作等各种人为操作失误都是不可避免的。但是，我们可以通过对电力企业生产中人因失误的影响因素进行分析，探索一些有效控制或减少人因失误的策略，从而尽量将电力安全生产中的人因失误控制在最小的范围内。

1.1.2 研究的理论意义

（1）通过对电力企业人因失误影响因素进行系统、深入研究，促进人们对电力生产中违章、误操作等人因失误行为的深层次认识，提高我国电力行业关于人因失误相关问题研究的理论水平。

（2）本研究对影响电力企业人因失误的个体性因素研究主要从人的心理和行为角度出发，对该方面研究的深入将可以进一步推动行为科学方法和理论在电力企业安全管理研究与实践中的运用，从而促进安全管理与行为科学领域的交叉和结合。

（3）从组织视角对人的失误行为的研究涉及管理学等方面的理论知识，该研究将有助于促进管理学理论和知识在安全管理与事故预防方面的运用。

（4）借鉴国外对人因失误研究的最新成果来研究我国电力的违章、操作失误等人因失误行为，将有助于我国电力企业安全管理科学的进一步发展。

1.1.3 研究的现实意义

（1）开展电力企业人因失误的研究，探索影响人因失误产生的主要因素，

找到人因失误产生的主、客观原因,有助于人们跳出传统的、仅从技术或人员角度减少电力事故的思维,转向综合考虑人因失误及人因事故发生的根源和影响因素,从而探索有效的人因失误管理措施,减少电力企业生产事故的发生。

(2) 通过对电力企业组织沟通、安全生产职能部门、组织文化等组织因素的研究,有助于人们深入了解电力企业组织管理诸要素与电力企业安全生产的关系,为改进电力企业安全管理提供建议,从而促进电力企业安全管理的改善和科学化。

(3) 通过对电力企业人因失误问题的系统分析和研究,为减少电力企业安全生产中的违章行为、误操作等提供策略指导,从而提升电力企业的安全生产水平,更好地保证电力企业安全,使其可靠供电,为社会生产、生活作出更大的贡献。

1.2 研究对象及研究视角的选择

1.2.1 研究对象

根据我国《电力生产事故调查暂行规定》,电力企业,从广义来说,指以发电、输变电、供电、电力调度、电力检修、电力试验、电力建设等为主要业务的企业(单位)^①。鉴于从事电力生产和经营的电网经营企业、供电企业、发电企业的安全生产与社会的紧密联系,本书只研究此三类企业。

1.2.2 研究对象的基本情况

近几年来,我国电力工业发展迅速,在“安全第一,预防为主,综合治理”的方针指导下,电力企业的各级安全生产责任制得到有效落实,科学的管理手段得到广泛采用,电力安全管理和监督体系、安全生产风险管理体系,

^① 该《电力生产事故调查暂行规定》为国家电力监管委员会令(第4号),2005年3月1日起施行。



以及安全应急体系逐步健全，实现了体制创新、机制创新和管理创新，为创建安全稳定的一流发、供电企业打下了坚实的基础，从而实现了电力安全生产形势的逐步好转，但总体形势仍不容乐观。

从2004—2007年国家电力监管委员会对全国电力安全生产情况通报来看^①，近四年来，我国电力企业的人身事故、特大和重大设备事故等各类事故得到遏制，并呈逐年下降趋势。

通报数据显示，2004年，电力行业安全生产形势总体平稳，全年共发生电力生产人身伤亡事故11起，死亡11人，同比减少9人；发生电网事故196次，同比增加14次；发生设备事故551次，同比减少106次，其中重大设备事故1次；电力施工、设计企业发生4起重大人身伤亡事故，死亡20人，伤9人。

2005年，发生电力生产人身伤亡事故16起，死亡21人，同比增加10人，其中，重大人身伤亡事故1起，死亡5人。发生电网事故74次，同比减少127次，其中，重大以上电网事故2次。发生设备事故427次，同比减少132次，其中，重大设备事故2次。发生火灾事故1起。发生电力建设人身伤亡事故35起，死亡92人，其中，特大人身伤亡事故1起，死亡14人；重大人身伤亡事故13起，死亡52人。

2006年，发生电力生产人身伤亡事故13起，死亡17人，同比事故起数减少3起，死亡人数减少4人；电力建设人身伤亡事故35起，死亡89人，同比事故起数相同，死亡人数减少3人。发生重大人身伤亡事故15起，死亡68人，同比事故起数增加1起，死亡人数增加2人。2006年，全国电网事故和设备事故的起数大幅度下降，其中，电网事故48起，同比减少26起；设备事故226起，同比减少201起。

2007年，全国发生电力生产人身伤亡责任事故16起，死亡17人，同比事故起数增加3起，死亡人数相同；电力建设发生人身伤亡责任事故23起，死亡62人，同比事故起数减少6起，死亡人数减少3人。2007年

^① 数据来自电力安全监管委员会历年的全国电力安全生产情况通报，部分数据参考了《中国电力年鉴》。笔者在参与《亲历电力三十年——纪念改革开放30周年》一书编写时从中国电力企业联合会获得了一手资料。

发生重大人身伤亡责任事故 10 起，均为电力建设人身伤亡事故，死亡 43 人，同比事故起数增加 1 起，死亡人数减少 1 人。2007 年，全国电网事故和设备事故起数大幅度下降，发生电网事故 37 起，同比减少 11 起；发生设备事故 170 起，同比减少 56 起，其中重大设备事故 2 起，同比事故起数相同。

从上述通报内容来看，我国电力企业生产中的人身伤亡责任事故起数、设备事故起数和电网事故起数总体呈现逐年下降趋势，如图 1-1 和图 1-2 所示。

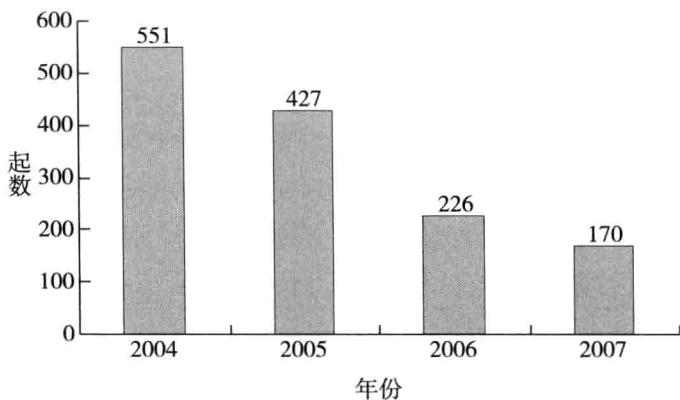


图 1-1 2004—2007 年设备事故起数

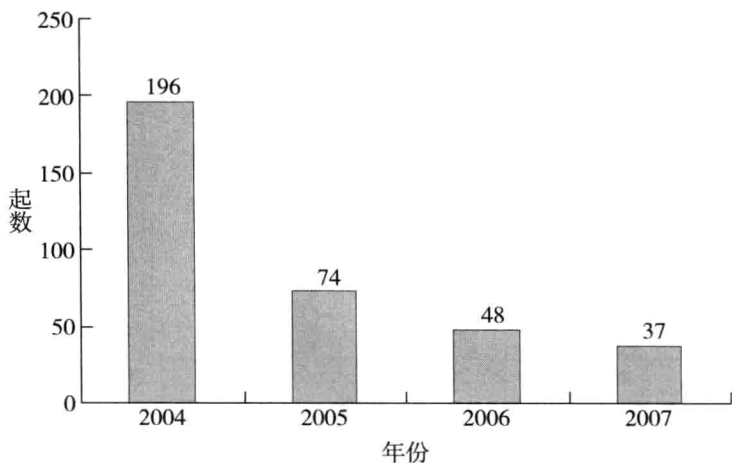


图 1-2 2004—2007 年电网事故起数



值得注意的是，尽管各种事故起数在逐年下降，但电力企业生产中的人身伤亡情况并不尽如人意，尤其是电力建设的生产事故伤亡情况，每年死亡达百人左右。但由于本书的研究范畴主要为电网企业、发电企业和供电企业三类企业，所以，对电力建设的事故和伤亡情况，不做更多的关注。

2004 年以来，电力生产人身伤亡事故起数和电力生产人身死亡人数情况如图 1-3 和图 1-4 所示。

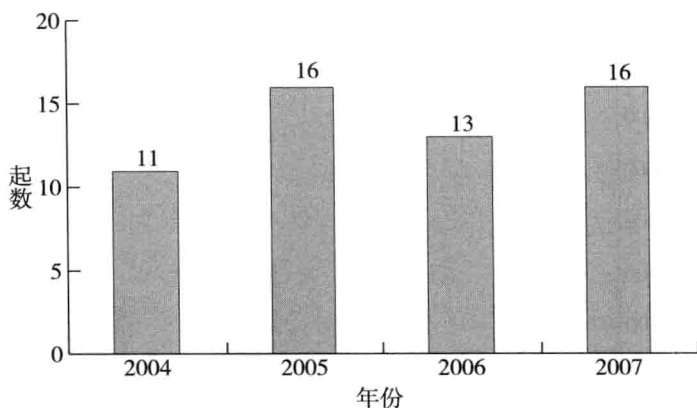


图 1-3 2004—2007 年电力生产人身伤亡事故起数

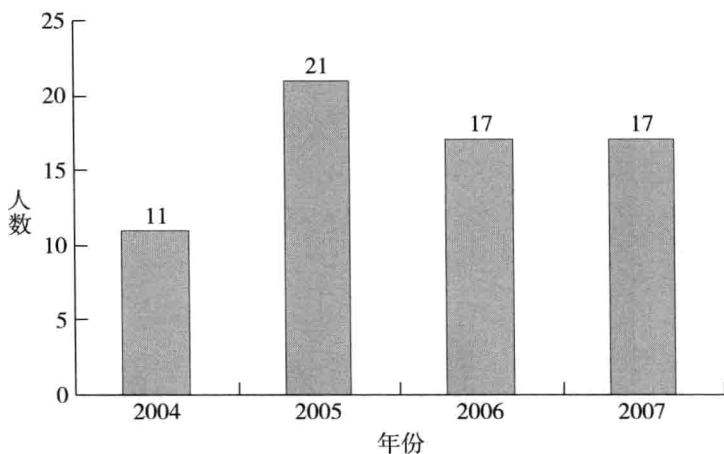


图 1-4 2004—2007 年电力生产人身死亡人数

此外，从对各事故的事故原因认定情况来看，违章作业为首要原因。

2004 年通报的事故中,除了 4 起与电力建设相关的事故外,剩余的 10 起事故,除 1 起事故通报时未认定原因,其余的 9 起事故与违章作业有关的占 75%。2004 年违章作业事故简要情况如表 1-1 所示。

表 1-1 2004 年电力企业生产事故情况及原因认定情况^①

时间	事故	事故原因认定
1 月 26 日	元宝山电厂某职工在燃料系统作业中,违反运行规程,受机械伤害致死	违章作业
3 月 14 日	山西忻州供电分公司繁峙供电支公司某职工在沙河 110 千伏变电站清扫卫生作业中触电死亡	违章作业
4 月 30 日	江西九江发电厂浔能公司综合分公司起重班某职工在叉车作业中受物体打击死亡	违章作业
7 月 3 日	沈阳供电公司沈河供电分公司运行班某职工在处理 10 千伏丰乐甲线 B 相接地故障中安全措施不完善,触电死亡	安全措施不完善 违章作业
7 月 29 日	广西岩滩水力发电厂发生带接地刀闸误合开关的恶性电气误操作事故,造成两人重伤和 3 号主变压器损坏	违章操作
7 月 30 日	江苏盐城发电有限公司某职工在燃料车间电焊作业中,触电死亡	违章作业
9 月 14 日	湖南省益阳电业局电力安装修试公司某职工在变电站检修工作中,误登带电设备,触电死亡	违章作业
10 月 24 日	陕西韩城发电厂一雇佣民工在搬运设备过程中高空坠落死亡	安全措施与管理不到位
11 月 1 日	北京高井热电厂某雇用临时工在该厂 6 号机组小修过程中,触电死亡	违章作业

2005 年通报的 18 起电力生产人身、设备事故中有 16 起事故都是因违章作业引起的,占到事故总数的 88.9%,死亡人数 19 人,占到总死亡人数的 90.5%。部分事故简要情况如表 1-2 所示:

^① 表格根据电力安全监管委员会《2004 年全国电力安全生产情况通报》整理而成。



表 1-2 2005 年电力企业生产事故情况及原因认定情况^①

时间	事故	事故原因认定
2 月 26 日	四川资阳供电局一名职工在对 110 千伏铁塔瓷瓶进行清扫及导线螺栓紧固时，碰及同塔架设的带电线路，触电死亡	违章作业
3 月 8 日	西藏自治区电力公司拉萨电业局修试所在年度设备预试工作中，一名工作人员误登正在运行的主变 032 号开关，触电死亡	违章作业
3 月 20 日	内蒙古包头第二热电厂一台 20 万千瓦机组运行中，电除尘器灰斗突然整体坍塌，一名正在做清灰工作的工人被压身亡	设备安装质量问题
4 月 25 日	内蒙古丰镇发电厂一名运行人员在翻车机卸煤作业中，在调整两空车车辆之间车钩工作时，被另一辆空车拖挤致死	违章作业
5 月 25 日	拉萨电业局对 10 千伏线路停电检查接地故障，现场人员将需要停电的城夺线误报成城调线，一名工作人员在没有验电和挂接地线的情况下开始工作，触电死亡	违章作业
6 月 2 日	广西电力公司南宁供电局一名职工在清理 110 千伏砂石线路通道树木时，从 8 米高的树干上坠落死亡	违章作业
6 月 6 日	黑龙江省齐齐哈尔富拉尔基电力工程有限公司一名检修人员在沈海热电有限公司 2 号机组锅炉改造工程中，私自取电梯钥匙并打开电梯，误入电梯竖井，坠落死亡	违章操作
8 月 22 日	浙江省能源投资集团公司台州发电厂维修分场一名电焊工在三期浓缩站电焊作业中，触电死亡	违章作业
8 月 28 日	湖南娄底电业局修试安装公司一名检修人员在 110 千伏变电站进行 10 千伏开关小修预试工作时，触电死亡	违章作业
10 月 15 日	华能德州电厂 2 号炉电除尘器改造工作中，一名电焊工未走安全通道，从标高 27.35 米两侧均无任何护栏的侧墙顶部钢梁上通过时，高空坠落死亡	违章作业
10 月 16 日	华能榆社发电有限责任公司两名电气运行人员走错间隔，强行解除防误闭锁装置，造成短路放电，被电弧烧伤致死	违章作业

^① 表格根据电力安全监管委员会《2005 年全国电力安全生产情况通报》整理而成。