

电力行业管理与执法实务全书

电力安全管理 (六)

卢炳瑞 主编

中国言实出版社

图书在版编目(CIP)数据

电力行业管理与执法实务全书/卢炳瑞主编.

—北京:中国言实出版社,2004.9

ISBN 7-80128-321-6

I. 电…

II. 卢…

III. 电力工业—法规—中国—汇编

IV. F407.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 103281 号

中国言实出版社出版发行

(北京市西城区府右街 2 号 邮政编码 100017)

中铁十六局印刷厂

787×1092 32 499.125 印张

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1~1 000 册

定价: 2560.00 元(本卷 16.00 元)

目 录

◎浅谈班组职工安全教育	1
◎发电机组均满负荷运行电监会提交停电应急预案	4
◎浅谈建立和完善电网安全运行及应急机制	5
◎由美加大停电想的“.....”	19
◎进入用电高峰湖南电力供应应急预案随时启动	21
◎中国政府发起全国节能运动应对电荒	22
◎电力安全，一把高悬的利剑	25
◎电工登高安全用具	32
◎电工绝缘安全用具	33
◎发生触电事故后，怎样对症急救	35
◎应急预案将出台，大面积停电事故应对有方	36
◎安全预测学	39
◎运行工作中的风险预测	46
◎浅谈危险点预控	49
◎预防工作应做到“五要”	56
◎企业如何开展伤害预知预警(KYT)活动	59
◎发电企业如何完善隐患控制管理体系	65
◎谈“三E”对策管理	72
◎加强对城市重大危险源的控制与管理	73
◎事故预案超前控制实施办法	80

◎工业危险源和事故隐患普查隐患普查辨识	83
◎重大工业隐患的地域监控体系研究	94
◎安全目标管理方法及其应用软件研究	103
◎如何编制救援应急预案	111
◎重大事故隐患监控与应急预案实用性研究	117
◎电流频率对人体伤害的影响	128
◎电击与电伤	129
◎触电急救的基本原则和注意事项	132
◎如何使触电者脱离电源	133
◎带电检修时的注意事项	134
◎发供电企业推行职业安全健康管理体系的研究	135
◎安全性评价的复查评价	142
◎安全性评价概述	143
◎水力发电厂安全性评价	146
供电企业安全性评价	169

◎ 浅谈班组职工安全教育

班组工作的好与坏对企业的安全将产生重要的影响。据统计，有 80% 以上的事故发生在班组。因此，有必要对班组职工进行安全教育，提高他们的安全素质，增强他们预防事故的能力。

1、安全生产知识教育

安全生产知识教育的主要内容包括：

- (1) 安全生产的概念；
- (2) 安全生产的意义与任务；
- (3) 安全生产的方针、政策、规程和制度的重要性与作用；
- (4) 安全生产的法治要求。

通过对职工进行安全生产知识教育，使职工懂得什么是安全生产；为什么要安全生产；什么是“安全第一”；用什么方法保证安全生产，为职工搞好安全生产打好基础。

2、安全生产情感教育

要根据职工的心理特点，对职工进行安全生产的情感教育。通过教育，促使职工树立做好安全生产工作的感情和情绪，使职工明白安全生产与自己的安全、健康及家庭幸福密切相关，与集体的荣誉密切相关。以此来激发职工做好安全生产工作的良好情感和

情绪，用心搞好劳动安全。

3、安全生产意识教育

做好安全工作，会遇到许多问题和困难，这就必须进行安全意识教育，让职工知道应该坚持什么，反对什么，增强挫折时克服困难的信心和勇气。安全意识教育的主要内容有：

(1) 安全责任制教育

国务院在《关于加强企业生产中安全工作的几项规定》中，规定了从厂长到各级干部，以及工人在安全生产中应负的责任。其中工人的责任主要是：

①自觉遵守安全生产的规章制度，不违章作业，并随时制止他人违章作业；

②积极参加安全生产的各种活动，主动提出改进安全工作的意见；

③爱护和正确使用机器设备、工具及个人防护用品，职工应该时刻牢记以上规定并严格履行。

(2) 遵章守纪教育

为了做好安全工作，防止工伤事故的发生，各厂都制定了安全规程、制度、工艺规程、安全生产劳动纪律等规章制度。这些规章制度是每个职工都应遵守的。一般来说，职工应遵守以下几项规定：

①上班作业，要做到“一想”、“二查”、“三严”

“一想”当天的生产作业中存在哪些安全问题，可能发生什么事故，怎样预防。“二查”工作中使用的机器、设备、工具、材料是否符合安全要求，上道工序有无事故隐患，如何排除；检查本岗位操作是否会影响周围的人身和设备安全，如何防范。“三严”就是要严格按照安全要求、工艺规程进行操作，严格遵守劳动纪律，不搞与生产无关的活动；

②进入生产作业场所，必须按规定使用劳动防护用品，如穿好工作服，戴好安全帽。严禁穿背心、短裤、裙子、高跟鞋等不符合安全要求的衣着上岗。在有毒有害物质场所操作，还应佩带符合防护要求的面具等；

③保持工作场所的文明整洁，原材料、零件、工具夹应摆放得井井有条，及时清除通道上的油污、铁屑和其它杂物，保持通道畅通；

④凡挂有“严禁烟火”、“有电危险”、“有人工作切勿合闸”等危险警告标志的场所，或挂有安全色标的标记，都应严格按照要求执行。严禁随意进入危险区域和乱动闸门、闸刀等设备。

4、安全技术知识教育

工伤事故统计表明，缺乏安全技术知识是职工发生工伤事故的主要原因之一、因此，应对职工进行安

全技术知识教育。对班组职工来说，除了应了解和掌握一般的通用的安全技术基础知识外，还应掌握与其所在岗位相关的专门安全技术知识

◎发电机组均满负荷运行电监会提交停电应急预案

目前电力供应十分紧张，全国各大发电厂和输电网都处在满负荷极限运行状态，安全隐患的风险正在加大。

最新统计，1到4月份全国社会用电量同比增长了16.1%，其中4个省增长30%以上，发电厂、变电站和输电线路几乎都在极限运行，发生大面积停电事故的概率加大。

国家电力监管委员会副主席史玉波表示，由于电力系统的备用容量不足，一些发电机组处于满负荷运行，给电网运行的安全带来一定的隐患。

按照技术规程的要求，一个电网内必须留25%的备用发电容量，作为事故和检修时的应急。打个比方就是100台发电机只能有75台在发电，25台处在备用状态。但目前由于缺电，全国有许多电网备用机组都达不到此要求，甚至出现了零备用。

今年1到4月份全国电网一般事故同比增加了21%，一般设备事故也有所增加。7日国家电监会要求

全国电力系统，要严格遵守有关规程，防止出现大面积停电事故。

随着夏季用电高峰的到来，全国的缺电程度将更严重。国家电监会 7 日表示，进一步加大跨区送电的力度，最大限度地满足社会用电需求。

今年一季度全国跨区送电 80 多亿千瓦时，同比增长了 118%，缓解了部分地区的用电紧张。

据了解，全国大面积停电应急预案已上报国务院。

◎浅谈建立和完善电网安全运行及应急机制

全世界电力系统共同面临的现实是：经济的发展要求能源资源在更大的范围内优化配置，客观上要求电网的规模不断扩大，然而任何一个客观事物的存在和发展都具有两重性。大电网的优势是显而易见的，能够促进能源资源的合理利用，实现输电的规模经济效益，提高电能质量和电网的安全稳定水平。但随着电网的互联和电网覆盖范围的扩大，大电网一旦发生事故而且不能迅速消除时，很可能导致稳定破坏和不可控的连锁反应，造成大范围、长时间的停电，对社会的政治稳定和经济安全造成严重影响，这是其他行业的事故无法比拟的。正是由于这对矛盾的存在，才促使电力技术和管理体制的不断创新。在当前新的电

力体制下，尽快建立适应新体制的电网安全运行机制是当务之急。下面就结合南方电网的实际谈一谈对建立和完善电网安全运行及应急机制的建议。一、南方电网结构和技术复杂，安全稳定运行控制难度大

中国南方电网公司的组建，是国家电力体制改革的重要成果，标志着南方电网进入了一个新的历史阶段。南方电网公司担负着促进南方五省(区)电网发展和电力资源优化配置，承担实施国家西部大开发、西电东送战略，实现优势互补、东西双赢的重要任务。为更好地南方五省(区)的经济和社会发展服务，南方电网要建设成为一个统一开放、结构合理、技术先进、安全可靠的现代化大电网。目前，南方电网包括广东、广西、云南、贵州和海南五省(区)电网，并与香港、澳门实现弱联接。南方电网已通过“四交一直”实现了广东、广西、云南、贵州电网互联，初步形成了统一的区域电网。今年6月30日西电东送能力达到550万千瓦；到“十五”末，西电东送“六交三直”的输电能力将达到1088万千瓦；到“十一五”末，“西电东送”“八交四直”的输电能力传输容量将超过2000万千瓦；传输容量之大是世界上少有的。

目前我国交直流混合电网运行控制技术的掌握还显得不足，电网安全稳定运行的问题十分突出。具

体表现为以下几个特点：

1、今年以来整个南方电网内统调负荷增长迅速，高峰负荷已达到 3851 万千瓦，同比增长 20%以上。广东电网统调最高负荷连续 14 次刷新历史纪录，达到了 2531 万千瓦，同比增长 32%。供需矛盾较为突出，尽管采取了优化调度、错峰用电等有效措施，但各省均有不同程度的限负荷情况。

2、南方电网调峰能力不足。特别是分布在广西、云南、贵州的水电调节能力差。广西水电在丰水期，特别是洪水期，受阻容量大，电网运行控制难度大。

3、南方电网西电东送大通道的中部和受端存在着电源支撑不足的问题，无功分布不合理，电压调整难度大，远距离传输无功的问题长期存在，这对电网的安全稳定运行威胁极大。

4、南方电网交直流并联运行，技术复杂，属于典型的“弱交流、强直流”型电网。直流系统控制保护装置复杂，故障闭锁的概率较高。2002 年共发生直流单双极闭锁 11 次，其中双极闭锁 2 次。今年以来，发生单极闭锁 3 次。直流系统一旦发生双极闭锁，将有超过 180 万的负荷全部转移到交流系统，对系统冲击较大，如果控制不得当很可能酿成电网稳定破坏事故。

5、电网装机种类繁多。水电、核电、抽水蓄能、

风电和燃煤、燃油、燃气火电机组等一应俱全。广东现有燃油机组容量达到了 800 万千瓦，上网电价高达 0.7 元/千瓦时，这部分地方机组一旦油价上涨就停发，给电网的电力电量平衡增加了难度。例如今年海湾战争期间油价上涨，地方燃油机组减少发电，使得南方电网供需矛盾更为突出。

6、各省网发展水平不均衡。西部省(区)电网的技术装备水平落后，设备陈旧老化。广东电网建设滞后，容载比低，电网“卡脖子”问题严重。由于电源远距离送电，系统的阻尼降低，系统低频振荡时有发生。随着电网规模的不断扩大，系统短路容量增加，许多老开关的开断容量已不能满足要求，技术改造的压力较大。

从以上六个特点可以看出，由于历史原因，南方区域内各省网欠帐较多，西电东送主通道的建设压力大。南方电网从物理形态上看似一个联系紧密的电网，实际上是一个较为脆弱的电网，电网结构薄弱的问题不可能在短期内得到解决。目前的南方电网距离一个统一开放、结构合理、技术先进、安全可靠的现代化大电网尚有很大差距。在写当前供需矛盾突出，西电东送容量不断增加的情况下，电网安全稳定运行的任务十分艰巨。因此，公司成立伊始就清楚地认识

到电网安全运行的重要性，明确提出了把电网安全稳定运行作为公司的生命线，在年初的工作会议上，针对确保电网安全运行的要求，下达了公司1号令。由于公司采取了加强电网统一调度和统一管理等一系列有效措施，特别是在厂网分开的新形势下，始终把安全生产放在首位，今年以来电网的安全和稳定运行得到了保障。“8、14”美加大面积停电事故的发生，对我们起到了警示作用，促使我们对南方电网的特点和存在的问题有了更深的认识，进一步认识到建立和完善电网安全运行及应急机制的重要性和紧迫性。

二、电力工业安全的特点

众所周知，电力是一种特殊的商品，其生产、输送、销售和使用是瞬间同步完成的。因此，电力行业具有一些与其他行业不同的特点，电力工业的安全也与其他工业的安全有着不同的内容和特点。具体有：

1、电力工业的安全主要分为：电力市场安全、电网安全两大类。电力市场安全关系到国家经济安全。电力市场安全具体表现在供求关系方面，一旦出现问题，恢复起来的时间较长，在一定程度上会影响国民经济的发展速度。

2、电网安全是突发性的。电网一旦发生事故对全社会的政治经济方面的影响也是突发的，电网事故

的发生往往在数秒钟之内，而事故恢复的时间一般在几个小时，最长的要几十个小时。

3、电力工业是关系到国计民生的重要基础产业。电力既是工农业生产重要的生产资料，也是人民生活的重要生活资料。电力工业的发展水平，将直接影响国民经济和社会的发展水平，影响人民的生活质量，电力安全也直接影响社会的政治安全和经济安全。

4、电网安全出现问题对国民经济和社会造成的损失和影响，远大于电力企业本身的损失和影响。因此，电网安全不仅是电力企业本身的问题，也是全社会共同的问题。

5、电网安全生产的关联性强，联系着社会的每一个角落，影响电网安全的因素多而复杂。从一次能源，到发、输、配、用的任何一个环节出了问题，都有可能引发电网事故，造成灾难性后果。自然灾害也是诱发电网事故的主要原因，洪水、山体滑坡、地质变迁、地震、台风等都会危及电网安全。这些因素相互之间的关联性决定了安全控制的复杂性，电网安全生产是一个复杂的系统工程。

6、电力产、供、销同时完成的特性，决定了电网事故的瞬时性和难以预测性。一个电网发生稳定破坏是几秒钟、几分钟内的事情，并且在稳定事故的发

展过程中，靠人是不能完全控制的。控制手段主要依靠设备的自动技术，电网规模越大，设备的技术水平要求就越高。

三、对建立电网安全运行及应急机制的思考

1、建立新体制下电网安全运行的法律体系

我国电力工业在计划经济体制下形成了一整套行之有效的安全生产法律法规。在电网建设投入不足，网架十分薄弱的情况下，对保证电网安全起到了重要作用。去年的电力体制改革，实行了厂网分开，意在为电力工业引入竞争环节，打破垄断，解决“效率”和“发展”的双重问题。而达到这个目的，需要以法管制电力市场，更需要以法管理安全。过去电力系统内部的安全生产问题是“大一统”的电力企业自己的事情，其手段主要是行政制约。今天电力系统的安全问题是分而治之的多家电力企业共同的事情。要维持正常的安全生产秩序必须有法律作保证，按照权利和义务对等的原则，明确与电网安全相关企业的责任，以法规范安全生产行为，并由专门的独立于政府之外的管制部门(电力监管委员会)加强管制。当前新的管理体制已初步形成，但相关的电力安全立法还没有跟上，因而造成安全管理上的真空。从电网安全立法，依法管制，到依照法律行事构成了保证电网安全

运行的法律体系。过去政企不分，政监不分，无法形成有效的电网安全运行的法律体系。改革后的电力工业，首先是政企分开，然后厂网分开，在竞争环节打破垄断，组建了五家发电公司，两家电网公司，同时成立了电力监管委员会，这为建立完善的电网安全运行法律体系提供了前提和组织保证。

2、继续坚持电网统一调度

无论电力体制如何改，都必须坚持电网的统一调度，这是我国电力工业安全生产的基本经验。电网安全的重要特征是瞬时性和不可预知性，这就要求电网在面临危机时，所有与之相关的部门和企业反应迅速，统一行动，密切协作。而往往在危机状态，企业与企业、企业与用户等等之间的关系是法律和制度规范不到的。“8、14”美加电网事故，虽然尚未查出真正的原因，但有一条是可以肯定的，对电网事故处理不当，造成事故不断扩大，最后电网瓦解。从第一条345kv线路故障到最后电网瓦解持续了1个多小时，如果采取限电等有力措施，大面积停电是可以避免的。因此，高度统一的调度是保证危机状态下，指挥电网事故处理，防止事故扩大的主要组织措施。1862年在南北战争期间，有人指责美国第十六任总统林肯违反宪法，林肯说过一句话，“国家安全和统一受到

威胁，而宪法又无能为力，我愿祈求圣母玛利亚允许我把宪法放在山洞里，危机结束再把宪法请出来，这不等于不尊重宪法。”因此，当电网安全遭受危机时，我们就应授予电网调度统一指挥的权力。

3、尽快建立安全投入的补偿机制

作为从事电力生产、输送销售的电力企业，其任何一项安全投入都应该是普遍服务的一部分，而且是非常重要的部分。从电网的安全特点可以得出这样一个结论：电网事故，其社会经济损失和影响远远大于电力企业自身的经济损失和影响。安全投入无疑将增加企业的成本。如果让电力企业内部消化的话，会带来两个问题：一是安全投入与公司追求利润最大化的目标相冲突，进而影响安全投入。二是如果安全投入来源不明的话，企业会借口增加安全投入而掩盖经营管理中存在的问题。建立安全投入的补偿机制首先是制定安全投入的认证办法，清晰界定安全投入的范围。例如发电机组的 AGC 和快速的励磁改造、快速开关、快速保护、安全稳定控制装置等，主要是为电网安全服务的，所发生的投入都应视为补偿范围内的费用。设立安全投入基金，基金的来源可以考虑多种渠道。有了补偿机制才能保证足够的安全投入。对安全投入资金的使用情况，电力监管部门要加强监管，避