

电力行业 安全评价 和OHSMS 实施指南

徐伟亚 主编



 中国标准出版社

电力行业安全评价和 OHSMS 实施指南

徐伟亚 主编

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

电力行业安全评价和 OHSMS 实施指南 / 徐伟亚主编.
北京:中国标准出版社,2006
ISBN 7-5066-4013-9

I. 电… II. 徐… III. ①电力工业—劳动保护—劳动
管理—体系—基本知识②电力工业—劳动卫生—卫生管
理—体系—基本知识 IV. ①X9-65②R13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 009063 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.bzcb.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 38.25 字数 1171 千字

2006 年 4 月第一版 2006 年 4 月第一次印刷

*

定价 96.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

编 委 会

主 编 徐伟亚

副主编 陈宝江 苏先明 张瑞兵

序

实施安全评价和建立安全管理体系(OHSMS),是现代安全生产管理的重要手段。人类的生存繁衍,社会的文明进步,经济的持续发展,都离不开安全的生产、工作和生活条件,如果没有了安全保障,人民群众所有的物质和精神需求都无法实现。

20 世纪 80 年代初期,安全系统工程被引入我国。政府安全生产监督管理部门及有关单位对安全评价方法和安全管理体系进行了研究和应用。原国家经贸委相继发布了《关于对建设项目(工程)劳动安全卫生预评价单位进行资格认可的通知》和《职业安全健康管理体系 规范》(国家经济贸易委员会第 30 号令),标志着安全评价和 OHSMS 认证在我国的实施进入了新阶段。《中华人民共和国安全生产法》的颁布实施,对安全评价和安全认证提供了保障,对于安全评价和 OHSMS 认证的发展起到了极大的推动作用。目前,以安全预评价、安全验收评价、安全现状评价和专项安全评价、安全管理体系认证为主要内容的安全评价和认证,覆盖了生产经营运行系统的整个生命周期,已经取得了初步成效。实践证明,实施安全评价和建立安全管理体系不仅能有效地提高企业和生产设备的本质安全程度,提高企业的安全生产管理水平,而且还可以为各级安全生产监督管理部门的决策和监督检查提供有力的技术支持。“安全第一,预防为主”是我们党和国家始终不渝的安全生产方针,开展安全评价和建立安全管理体系的工作,正是这一方针在安全生产工作中的具体体现。近年来,我国安全生产状况已有所好转,但形势依然十分严峻,重特大伤亡事故时有发生,党和政府及社会各界都十分关注。党中央、国

务院领导多次强调要坚持标本兼治,综合治理,把安全生产工作引入法制化、规范化的轨道。实施安全评价和建立安全管理体系正是消除事故隐患,防范事故发生的重要对策和措施。

人最宝贵的是生命,生命对于每个人只有一次。在人、机、环境——安全生产诸要素中,人起着决定性的作用。因此,急需形成“关注安全、关爱生命”的文化氛围,唤起全社会对安全生产的高度关注,提高全民族的安全意识和安全文化素质,进而保护广大员工的安全和健康。由徐伟亚博士组织安全评价、安全技术和电力行业安全管理专家编写的本书,在这一方面起到了良好的探索作用。

中国安全生产科学研究院 副院长
中国职业安全健康协会 秘书长

吴蔚之

2006年1月8日

前言

安全生产事关国家和人民利益,事关社会安定和谐。随着社会的进步,高科技产业的发展及人民生活水平的不断提高,人们对电力行业的安全发展提出了更高的要求。如何系统地发现、挖掘电力行业生产运行过程中的不安全因素,消除事故隐患,大幅度减少事故率,从根本上实现电力行业的安全发展,成为电力企业安全管理面临的新形势和新问题。

本书正是基于在电力行业确立“以人为本,不伤害自己,不伤害别人,不被别人伤害”的安全发展理念,为电力企业新建、改建、扩建和安全生产运行提供安全技术支持的立意而组织安全生产管理专家和安全生产技术专家编写的。

本书第1章 概述:讲述电的发展及其影响,电力工业的起源和概况,以及电力行业安全评价与 OHSMS 认证的重要性。由中国电力企业联合会电力职业安全卫生分会的资深电力安全管理专家苏先明编写。第2章 安全评价原理、原则和方法:讲述安全评价原理、原则和分类;安全评价方法;安全对策措施;并以火力发电厂、水力发电厂、航电枢纽工程的劳动安全与工业卫生预评价、验收评价样例,说明电力企业实施安全评价的原则、程序和方法。第3章 安全认证标准与实施要点:讲述 GB/T 28000 族标准总体架构;重要术语;GB/T 28001 标准条款剖析及其实施和审核要点,并指出实施办法和要点,以使读者能够在掌握 GB/T 28001 相关要求的基础上,有效地建立、实施和改进 OHSMS 的符合性、有效性和充分性。并以 OHSMS、QMS(质量管理体系)、EMS(环境管理体系)一体化管理体系样例说明电力企业安全管理方案的建立、实施和改进过

程及其效果评价。以上两章由安全评价专家和安全认证专家陈宝江、徐伟亚编写。第4章 电力行业危险点分析及控制措施:讲述危险点分析的基本概念;电力行业通用部分危险点及其控制措施;火力发电厂汽轮机、电气、锅炉、输煤、修配、运营设备检修及继电保护、通风、热控等危险点及其控制措施。由具有丰富的安全管理实际经验的张瑞兵编写。第5章 法规与导则:收录了与安全生产、安全评价有关的法规、标准和导则,由徐伟亚汇编。本书由徐伟亚统稿。

由于安全评价正处于发展时期,评价技术、方法、程序日新月异地发生着变化,电力企业的安全认证也处于推广阶段,本书难免有不足之处,恳望读者不吝赐教。

联系方法:徐伟亚 13901047189/010-65307388

电子邮箱:ccac@263.net

特别致谢:国家安全生产监督管理部门、中国安全生产科学研究院、中国职业安全健康协会、中国电力企业联合会电力职业安全卫生分会、中国标准出版社、国势方略(北京)国际安全生产技术研究中心、北京华标联合国际安全评价咨询中心、四川泸州川南发电有限公司、四川紫坪铺开发有限责任公司、四川省港航开发有限责任公司对本书策划、编辑、出版、发行的大力支持和帮助!

编 者

2006年1月

目录

第1章 概述	1
1.1 电的发现及其影响	1
1.1.1 电的发现	1
1.1.2 电的影响	1
1.2 电力工业的起源和概况	2
1.2.1 世界电力工业的起源	2
1.2.2 世界电力工业概况	2
1.2.3 中国电力工业概况	4
1.2.4 中国电力安全生产面临着五大隐患	5
1.3 电力行业安全评价与 OHSMS 认证的重要性	5
1.3.1 电力行业的安全评价	5
1.3.2 电力行业 OHSMS 认证	7
第2章 安全评价原理、原则和方法	10
2.1 安全评价原理、原则和分类综述	10
2.1.1 安全评价概述	10
2.1.2 安全评价的原理和原则	13
2.2 危险源辨识方法和危险源分类	16
2.2.1 危险因素的分类	16
2.2.2 危险因素的辨识	19
2.2.3 危险因素辨识原则和方法	30
2.3 安全评价方法	33
2.3.1 安全检查与安全检查表法	34
2.3.2 专家评议法	34
2.3.3 预先危险性分析	35
2.3.4 事故树分析法	36
2.3.5 安全评价技术文件	60
2.4 安全对策措施	65
2.4.1 总则	65

目录

2.4.2 技术对策措施	67
2.4.3 劳动安全卫生对策措施	70
2.4.4 安全管理对策措施	73
2.4.5 事故应急救援预案	74
2.5 电力企业安全评价案例	76
2.5.1 CAC 火力发电厂劳动安全与工业卫生预评价案例	76
2.5.2 CBC 水力发电厂劳动安全与工业卫生预评价案例	158
2.5.3 CCC 航电枢纽工程劳动安全与工业卫生验收评价案例	225
第3章 安全认证标准与实施要点	273
3.1 安全认证标准 GB/T 28000 族总体架构	273
3.2 安全认证标准 GB/T 28000——术语	274
3.2.1 基本概念术语	274
3.2.2 管理体系术语	276
3.2.3 审核术语	277
3.3 安全认证标准 GB/T 28001 条款剖析及其实施和审核要点	278
3.3.1 标准 4.1“总要求”	278
3.3.2 标准 4.2“职业健康安全方针”	280
3.3.3 标准 4.3“策划”	282
3.3.4 标准 4.4“实施和运行”	284
3.3.5 标准条款 4.5“检查和纠正措施”	290
3.3.6 标准 4.6“管理评审”	294
3.4 电力企业安全认证案例	297
3.4.1 CDC 发电厂管理体系认证案例	297
3.4.2 CDC 发电厂管理体系文件控制程序汇编	330
第4章 电力行业危险点分析及控制措施	433
4.1 危险点分析与控制概述	433
4.1.1 危险点分析的基本概念	433
4.1.2 危险点的含义及特点	433
4.1.3 危险点的成因	435
4.1.4 危险点是如何演变成事故的	436
4.1.5 危险点是可以预先控制的	437
4.1.6 危险点的控制方法	437
4.1.7 如何开展危险点分析	438
4.1.8 危险点分析与控制的意义	441
4.2 电力行业通用部分危险点及其控制措施	442
4.2.1 电葫芦危险点及其控制措施	442
4.2.2 手拉葫芦危险点及其控制措施	442
4.2.3 千斤顶危险点及其控制措施	443
4.2.4 动力卷扬机危险点及其控制措施	443

4.2.5	梯子危险点及其控制措施	444
4.2.6	高处作业危险点及其控制措施	444
4.2.7	滑车、滑轮组危险点及其控制措施	445
4.2.8	手持电动工具危险点及其控制措施	445
4.3	汽轮机检修危险点及其控制措施	446
4.3.1	大、小汽轮机本体、调速、油系统危险点及其控制措施	446
4.3.2	汽轮机水泵危险点及其控制措施	450
4.3.3	汽轮机容器危险点及其控制措施	456
4.3.4	汽轮机管阀危险点及其控制措施	459
4.3.5	汽轮机化学危险点及其控制措施	463
4.4	电气检修危险点及其控制措施	469
4.4.1	发电机设备检修危险点及其控制措施	469
4.4.2	变压器设备检修危险点及其控制措施	471
4.4.3	断路器设备检修危险点及其控制措施	472
4.4.4	电动机设备检修危险点及控制措施	476
4.4.5	隔离开关设备检修危险点及控制措施	476
4.4.6	电缆设备检修危险点及控制措施	478
4.4.7	动力盘、控制盘设备检修危险点及控制措施	479
4.4.8	母线及间隔设备检修危险点及控制措施	479
4.4.9	互感器、电容器设备检修危险点及控制措施	482
4.4.10	避雷器避雷针设备检修危险点及控制措施	483
4.4.11	绝缘子、引线检修危险点及控制措施	483
4.4.12	电气设备高压试验危险点及控制措施	485
4.5	继电保护危险点及其控制措施	488
4.6	通讯设备危险点及其控制措施	491
4.6.1	通讯设备系统检修危险点及控制措施	491
4.6.2	架空通讯线路检修危险点及控制措施	491
4.6.3	管道及直埋通讯线路检修危险点及控制措施	492
4.7	锅炉检修危险点及其控制措施	493
4.7.1	锅炉危险点控制流程图	493
4.7.2	锅炉汽水系统检修危险点及其控制措施	493
4.7.3	锅炉管阀、汽水系统危险点及其控制措施	496
4.7.4	锅炉风机检修危险点及其控制措施	498
4.7.5	电除尘器检修危险点及其控制措施	500
4.7.6	化学设备检修危险点及其控制措施	504
4.7.7	锅炉一期磨煤机检修点及其控制措施	505
4.7.8	锅炉二期磨煤机检修危险点及其控制措施	507
4.7.9	锅炉除灰系统检修危险点及其控制措施	510
4.8	热控检修危险点及其控制措施	514
4.8.1	热工测量仪表危险点及其控制措施	514
4.8.2	热控保护及设备危险点及其控制措施	516

目 录

4.8.3 其他危险点及其控制措施	519
4.8.4 自动控制及设备危险点及其控制措施	520
4.8.5 电动门控制及设备危险点及其控制措施	521
4.8.6 计算机控制系统及设备危险点及其控制措施	521
4.9 输煤检修危险点及其控制措施	523
4.9.1 卸储煤机械设备检修危险点及控制措施	523
4.9.2 皮带机检修危险点及控制措施	526
4.9.3 输煤皮带机附属设备检修危险点及控制措施	527
4.9.4 碎煤机检修危险点及控制措施	530
4.9.5 油区设备检修危险点及控制措施	530
4.9.6 输煤水系统、除尘设备检修危险点及控制措施	532
4.9.7 输煤程控设备检修危险点及控制措施	533
4.10 运营设备检修危险点及其控制措施	534
4.10.1 污水站检修危险点及其控制措施	534
4.10.2 水源地设备危险点及其控制措施	534
4.10.3 电梯危险点及其控制措施	535
4.10.4 检修电源箱危险点及其控制措施	536
4.11 综合维护检修危险点及其控制措施	536
4.11.1 汽轮发电机起重危险点及其控制措施	536
4.11.2 炉膛架子起重作业危险点及其控制措施	537
4.11.3 脚手架危险点及控制措施	537
4.11.4 汽车吊及高空作业危险点及其控制措施	538
4.11.5 行车电葫芦危险点及控制措施	539
4.11.6 水暖维护危险点及其控制措施	539
4.11.7 照明维护危险点及其控制措施	539
4.11.8 空调维护危险点及其控制措施	540
4.12 修配检修危险点及其控制措施	540
4.12.1 修配作业危险点控制流程	540
4.12.2 修配检修危险点及其控制措施	541
第5章 法规与导则	547
5.1 法规	547
5.1.1 安全生产许可证条例	547
5.1.2 建设工程安全生产管理条例	550
5.1.3 水库大坝安全管理条例	558
5.1.4 安全生产违法行为行政处罚办法	561
5.1.5 安全评价机构管理规定	571
5.2 标准与导则	575
5.2.1 安全评价通则	575
5.2.2 安全预评价导则	576
5.2.3 安全验收评价导则	585
5.2.4 安全现状评价导则	592
参考文献	600

第 1 章

概 述

1.1 电的发现及其影响

1.1.1 电的发现

- 人类早在公元前 600 年左右就已经知道电和磁的自然形态。
- 1600 年前后英国人威廉·吉尔伯特发现天然磁石的磁性并把电(electricity)一词引入英语。由于吉尔伯特生活在机械论思想过胜的时代,所以他观察到在皮毛上摩擦过的琥珀后只认为磁性是一种神秘力量,而不曾想到制造可以产生或利用电的机械。
- 17 世纪后期开始,一些国家的科学家逐渐开始掌握今天我们所知道的电学。
- 1672 年德国奥托·冯居里克公布了他的起电实验的结果。
- 1729 年英国斯蒂·芬·格雷证明某些线可以导电,其他有些物质则不能导电。
- 1745 年荷兰莱顿大学的一批科学家发明了把电储藏在“莱顿瓶”中的方法。
- 1749 年美国本杰明·富兰克林利用风筝线导电在一次暴风雨中,给“莱顿瓶”充了电。因而证明了天地间电本质的一致性,基于这一认识,富兰克林发明了避雷针,它使房屋在暴风雨中免受闪电摧毁,是把科学理论和改善人民的生活之现实结合在一起的明证,同时也为产生统一的电学理论打开了大门。

1.1.2 电的影响

电荷及电荷运动所具有的能量称之为电能,电能分静电能和电磁能两类。用于生产和生活中的电磁能主要是电力,有直流和交流两种。交流电流还有工频电流和高频电流之分,工频电流是按正弦规律随时间变化、频率为 50Hz 和 60Hz 的电流。由于电能能够大量生产并可以转换成其他形式的能量,便于远距离输送、集中管理、自动测量和控制,因此电能已成为人类生活、社会生产活动中最常用的一种能量。

电作为新能源得以广泛应用,不仅为工业提供了方便、廉价、不受地域及自然条件限制的新动力,而且推动了更多新兴工业的诞生,促进资本主义大工业的迅速发展。首先是电力工业及电器设备工业本身的产生与发展,在交流发电机和远距离输电技术出现后,使电力技术的产业化成为可能。发电、输电、配电三环节为主要内容的电力工业得以产生和发展,同时与此相适应作为电力工业技术支柱的电器设备工业,其中包括发电机、电动机、变压器、断路器、电信电缆等设备,以及各种各样用电器制造的行业也迅速发展起来,并因此而形成以电力为中心的综合技术群。

电力的应用还推动了材料工艺、控制等领域工程技术的发展,为适应生产与生活的多种不同场合对电力的应用,人们发明并研制了各种导体材料和绝缘材料以及金属和非金属材料。

随着电力在多生产环节的应用,还导致一些新工艺,如电镀、电冶、电铸、电焊、电热、电解、电力拖动、电火花加工等技术的产生。同时为保证电力系统及供电部门的设备运行安全稳定,人们研制了用于自动

监测控制的仪器、仪表,还为最终实现电力自动化提供了技术基础,并标示了自动控制技术的出现。

在电力革命推动下,还取得一系列的技术发明和技术突破,如内燃机、汽车、石油等工业部门迅速兴起。又如转炉炼钢和平炉炼钢法的发明促使钢铁工业飞速发展,特别是有电磁理论直接转化产生的电棒、电话、无线电通讯等技术,加上电照明以及电影放映机等新发明的运用,从根本上改变了从19世纪以来人类社会的生产与生活状况,大大的推动了人类文明的进步。现在,在动力、照明、冶炼、电镀、电热、通信等领域都在广泛地使用电能,电能消费量占能源总消费量的比例不断增大,在一些国家中,已达到30%以上。

1.2 电力工业的起源和概况

1.2.1 世界电力工业的起源

电力工业起源于19世纪后期。1875年,建于巴黎北火车站的直流发电机是世界上第一台火力发电机组。1879年美国旧金山实验电厂开始发电,这是世界上最早出售电力的电厂。1882年,装有6台直流发电机、总容量为900马力(670kW)的美国纽约珍珠街电厂建成发电,以110V直流为电灯照明供电。

1.2.2 世界电力工业概况

从第一台火力发电机组在巴黎诞生算起,世界电力工业经过100年的发展,到1980年全世界发电装机总容量达到20.24亿kW,年发电量达到82473亿kW;1997年全世界发电装机总容量超过32亿kW,年发电量达到139487亿kW·h。到2004年,全世界发电装机总容量达到33亿多kW,其中美国达到8.6亿kW;中国达到4.39亿kW,排名世界第二。

自20世纪70年代以来,世界各国的电力工业从电力生产、建设规模、发电能源构成到电源和电网的技术都发生了较大的变化。进入90年代以后,其发展逐渐形成以下突出的动向:

(1) 世界范围内电力工业正在进行以打破垄断、引进竞争为特征的电力体制改革,电业管理体制和经营方式发生变革,由垄断经营转向市场开放

为了提高电力工业的营运效率和改善供电服务,20世纪90年代初英国进行了电力民营化、实行发、输、配电分离,在发电环节实行竞争,输配电环节实行价格管制和统一经营,售电市场逐步开放的电力体制改革。90年代中期,澳大利亚、南美和北欧一些国家以及美国部分州也相继进行了以发、输电分离,发电领域引入竞争机制、开放国家电网、建立电力市场等为内容的改革。旨在打破垄断、实行竞争的电力体制改革浪潮正在进一步扩大。

1996年欧盟颁布了强制性的开放天然气和电力市场的导则,要求其15个成员国在规定的时间内分阶段开放电力市场。1996年的导则对欧盟各国的电力改革提出原则要求,主要涉及电力市场开放的程度与年限(最低进度要求)、大宗交易市场组织机构、电网运营商的独立性、过网费的计算、监管的职责等。该法令仅规定了市场开放的总体框架,具体开放模式,进度由各国结合本国国情自行制定本国的电力开放法律予以规定。考虑到市场化后欧盟电价普遍下降的实际情况,在经过多年的协商后,欧盟于2003年通过了进一步开放电力和燃气市场的导则。2003年的欧盟导则是在1996年欧盟开放电力和燃气市场基础上进一步发展。该导则要求到2004年7月向所有商业用户开放电力市场,到2007年7月前向所有居民用户开放电力市场,并要求将配电分离出来。

到2003年为止,欧盟范围内的电力市场开放程度平均达80%。其中德国、瑞典、奥地利、芬兰、英国、丹麦、西班牙电力市场已完全开放,比利时电力市场开放80%、意大利、荷兰、卢森堡、爱尔兰的电力市场开放程度超过50%,分别为66%、63%、61%、56%;而葡萄牙、法国和希腊的开放程度最低,分别为45%、37%和34%。

2004年5月1日后,共有25个欧洲国家参与欧洲电力市场,在成为欧盟成员国的同时,10个新的欧

盟成员国也开始逐步开放其国内的电力市场。

相对于欧美电力改革的快速进行,日本电力改革相对缓慢,于是在 2003 年 6 月,日本对电力事业法进行了修订,要求增加用户选择供电的自由,为日本的电力市场化改革指明了方向。2004 年 4 月,日本又对 500kW 以上的用电大户扩大电力零售市场的自由化程度。按照新修订的电力事业法,在 2004 年底,日本用电合约电压在 50kV 以上、容量在 500kW 以上的必须由用户进行自由选择。2007 年 4 月以后,零售竞争要扩大到居民用户。

非洲是世界上电气化程度最低的大陆之一,为更好地发展电力,目前非洲已有 30 多个国家开始了电力改革。非洲电力改革主要着眼于引进竞争机制,规范电力市场。目前,许多国家已成功地迈出了第一步,即国有企业实行了商业化。例如,许多东南非国家实行了所有制转换,把国有企业转换成了商业企业。

虽然各国对电力体制的改革同样大多是采取了开放市场的政策,效果却各不相同。在按照 1996 年欧盟导则强制开放电力市场的欧盟国家中,电价普遍有所下降。如德国的批发和零售市场于 1999 年开放,2000 年的电价与 1995 年相比下降 26%,居民电价下降了 8%。英国在 1998 年 8 月到 2003 年间工业和商业电价下降了 20%~25%。而美国在加州开放电力市场后,却出现了电价飞涨,电力短缺、电力公司破产的电力危机。由此看出如何进行市场化,保证可靠优质廉价的电力供应将成为各国电力体制改革必须认真考虑研究的问题。

(2) 电力技术的发展向高效率、环保型的更高目标迈进

在该方面,代表性的技术有超临界和超超临界技术、联合循环发电技术、包括流化床技术和整体煤气化联合循环技术在内的洁净煤技术,以及以风能、太阳能为代表的可再生能源发电技术。各种分析表明,在发电用一次能源的构成中,以煤为主的局面在相当长的时间内不会改变。为保持煤电的经济性及环保性,最为成熟的技术应为超临界大容量机组。此外整体煤气化联合循环技术及增压流化床联合循环技术作为示范性的环保型新型高效发电技术将在以后的煤电领域发挥更大的作用。

不仅如此,为了降低温室气体的排放,工业发达国家还普遍重视可再生能源的发电应用。近年来西欧、美国等国大力发展风力发电,此外对太阳能、生物质能等可再生能源也加大了开发力度。如德国目前正大力开发诸如太阳能、风能、生物能等可再生能源,计划到 2010 年使“生态能源”的发电量占到全国发电总量的 10%,50 年后力争使可再生能源成为主要能源。而英国政府也计划到 2010 年使可再生能源发电能力达到全国总发电量的 10%,到 2020 年将达到 20%,其中 80%来自风能。在丹麦有 2 万多人从事风电产业工作,其营业额已达到 30 亿欧元。在丹麦,风力发电为全国提供了 20%的电力,这一比例位居世界第一。

在过去 5 年中欧洲的风电增长率超过了 35%。与此同时,太阳能、潮汐能等可再生资源也备受欧洲环境专家推崇。

(3) 小型分散发电技术快速发展

20 世纪 90 年代以来,在大电网发展的同时,小型分散发电技术异军突起,国际上已开发了多种高效率的小型燃气轮机、内燃机和燃料电池,太阳能电池发电系统也趋于实用。其中,发展最快的是小型热电联产机组,它利用天然气及其他能源实现热、电、冷三联供,使能量的转换在用户附近实现,从而提高了可靠性和经济性。作为大电网的补充,小型分散发电技术有可能成为 21 世纪电力技术发展的热点之一。在布鲁塞尔成立的国际热电联产机构(ICA)预言“小型分散发电技术将成为下一个世纪电力工业的发展方向。”美国有名的安德逊咨询公司 1998 年的研究报告说:“电力工业在 2015 年前将发生根本的变化……,大型和远离负荷中心的电厂将越来越多地被靠近负荷中心的小型和清洁的发电方式所代替。这些负荷中心将减少对昂贵的远距离输电线路的需求”。“分散”电力系统,可以极大地改善效率和减轻当今电力系统对环境形成的负担,还可减少和改善输电线路。特别是在 2003 年美加、欧洲发生过一系列大面积停电事故以后,要求加大开发燃料电池及太阳能电池等小型、分散电源力度,从而避免发生美加大停电的呼声更加高涨。

(4) 电力安全引起了广泛关注

2003年可以称之为“大停电年”，继美加2003年8月14日发生的大面积停电事故后，2003年夏季西欧地区相继发生了若干次大面积停电事故。

2003年8月28日，英国伦敦和英格兰东部部分地区停电，三分之二的地铁陷入瘫痪，25万人被困在地铁里；9月23日，瑞典和丹麦大面积停电，波及200万用户；9月28日夜意大利发生大面积停电造成550万人停电18h。

2003年美加及西欧一系列严重的停电事故引起了社会对该地区电力市场开放的关注。北美停电之后，许多国家都纷纷做出自己的反应。在俄罗斯，停电发生的第二天就成立了研究小组，专门负责研究这次事故；以防类似的事件在俄发生。在德国，德专家认为自己的电网最安全，并称德国很短的年平均停电时间与各个区域电网之间的合理分配以及即时调度是分不开的。而在日本，对北美的停电进行了反思，从本国的电力系统出发，提出这样的观点：一是认为电力的私有化存在着严重的弊端；二是用电管理体制存在问题，应解决各电网在故障后各自为战的弊端；三是应举行大规模的停电演习，以应对停电后出现的各种情况。其他的国家也根据本国的情况，做出了相关的反应，表达自己的观点。尽管说法都不一，但是都有一个共同点，就是从这次北美停电事故中吸取教训，避免类似的事件在本国发生。而欧洲的英国、瑞典和丹麦等国，在发生事故后，政府已开始思考是否停电事故是由于电网缺乏投资引起的。停电给社会经济、生活各方面带来了巨大的负面影响，迫使各国政府开始慎重考虑电力安全及其相关问题。

现在，世界电力工业界认识到，能源安全的基本原则，是避免对诸如能源供应和运输方式等基本要素的过分依赖，而这些要素的运作情况、周转的期间以及受到的环境影响是很难预料或控制的。扩大电网面积本身可能不是问题，但是通讯和安全保障必须得以加强。对中国来说，制定计划来评估不同目标和政策的相互影响，以便产生最佳效果将是一项特别重要的任务。

1.2.3 中国电力工业概况

改革开放以来，特别是国家实行集资办电多家办电和积极利用外资的政策以后，中国电力工业发展迅猛。1987年全国发电装机容量突破1亿kW；1995年3月，装机容量突破2亿kW；1996年，中国发电装机容量跃居世界第2位，仅次于美国；2000年4月，全国装机容量突破3亿kW；在短短的4年后，又净增发电装机1亿kW，突破4亿kW，这是建国以来电源建设发展最快的时期。从1979年至2004年，发电能力由6300万kW增至43900万kW，增幅超过6倍，居世界第2位。中国仅2004年一年，就增加装机容量7100万kW，预计2005年可能还会新增8000万kW，中国这两年发电装机总量的增长速度是世界其他国家都没有出现过的，创造了世界电力工业发展史的光辉业绩。

现在，500kV电网已经成为区域和省级骨干网架，750kV输电示范工程将于年内投产。我国电力工业相继跨过小机组、小电网和20世纪80年代以来的大机组、大电网、自动化阶段，现在已进入西电东送、南北互供、全国联网的新阶段。科技创新对电力发展的贡献增强，技术经济指标不断提升，环境保护被充分重视并得到初步控制。

截至2004年底，全国累计总装机容量达到4.39亿kW。其中，水电1.08亿kW，火电3.25亿kW，核电700万kW。全国全年发电量达21870亿kW时，同比增长14.8%。2004年，全社会用电量总计21735亿kW时，同比增长14.2%。其中第一产业用电量612亿kW时，同比增长2.7%，占全社会用电总量的3%；第二产业用电量达到16258亿kW时，同比增长16.4%，增长速度居各产业之首，占全社会用电总量的75%；第三产业用电量2435亿kW时，同比增长15.2%，占全社会用电总量的11%；城乡居民生活用电2430亿kW时，同比增长8.2%，占全社会用电总量的11%。

中国较大范围缺电始于20世纪60年代中期，历时30余年，仅1997至2001年5年间曾实现全国电力供需的初步平衡；但是进入新世纪以来，全国电力供需矛盾逐年紧张。2004年有24个省级电网再次出现拉闸限电。2005年一季度全国全社会用电量5505.46亿kW时，同比增长13.38%；先后出现25个

(新增辽宁省)省级电网拉闸限电,总体上看,电力供需形势仍然偏紧。初步预测,全国用电量 2010 年达到 30920 亿 kW 时,“十一五”年均增长 6% 左右,发电装机需要 6 亿 kW~8 亿 kW 左右;2020 年需要 46000 亿 kW 时左右,相应发电装机达到 10 亿 kW 左右。

1.2.4 中国电力安全生产面临着五大隐患

(1) 由于部分地区电力供需形势依然偏紧,给安全生产带来新的压力。连续紧张两年的电力紧缺,使中国部分电网在缺少备用容量甚至零备用的情况下运行,部分输变电设备、发电设备长时期超负荷运行,给检修、维护和正常运行带来严重影响,设备带病运行,导致总体安全水平下降。

(2) 从 2004 年开始,中国电煤供应持续吃紧,成为影响电力安全生产的重要因素之一。中国五大发电集团公司今年电煤总需求量为 3.1 亿 t,实际签订的供需合同 2.01 亿 t,仅占实际需求量的 65%,加上电煤质量每况愈下,严重影响发电机组的稳定性。

(3) 中国电力体制改革实行厂网分开后,存在诸多问题,如电力体制改革中的遗留问题、运营方面的问题、运行方面的问题、技术方面的问题等等,给统一协调和调度带来困难,增加了系统安全稳定运行的压力。

(4) 较多电力企业存在安全科技投入不足,使得现代化技术手段不能得到应用,事故监测和分析能力有限;安全生产资金投入不足,片面追求生产成本,大修、技改等必要的资金投入严重不足,给安全生产带来隐患。

(5) 盗窃、破坏电力设施及恶劣天气等外部因素对电力系统安全的影响日益增大,不断导致电网事故发生。据不完全统计,2004 年,中国全国破坏、盗窃电力设施案件共立案 37149 起,同比上升 16.9%,造成直接经济损失 2.45 亿元人民币,严重影响电网的运营和安全。

1.3 电力行业安全评价与 OHSMS 认证的重要性

1.3.1 电力行业的安全评价

随着社会的进步、高科技产业的发展及人民生活水平的不断提高,人们对供电安全可靠提出了更高的要求,电力企业如何稳定安全生产就显得日益重要。如何系统的发现、挖掘生产中的不安全因素,铲除事故隐患,大幅度减少事故率,稳定安全生产,是我们安全管理面临的新形势和新问题。现在,在电力系统中被广泛采用的安全性评价正好解决了这一问题。

1.3.1.1 安全性评价的主要内容

安全性评的主要内容包括企业的设备系统、劳动安全与作业环境、安全管理三个方面,其中,设备系统包括输电、变电、配电、调度、通讯等 15 个方面;劳动安全与作业环境包括劳动安全、作业环境、交通安全、防火等 16 个方面;安全管理包括安全责任制、安全监察机构及安全监察网、安全生产规章制度、安全培训及考核等 14 个方面。安全性评价内容是综合八个方面因素进行考虑的:一是生产设备是否符合安全条件;二是主要生产工具是否符合安全条件;三是反事故技术措施落实情况;四是生产设备、机器具管理水平;五是安全生产主要规章制度建立、健全和贯彻执行情况;六是人员技术素质是否符合安全要求;七是劳动环境是否符合安全要求;八是重大自然灾害抗灾、防灾措施落实情况。

1.3.1.2 安全性评价的特点

(1) 安全性评价是对运行中的系统进行评价,系统中一切对安全有影响的危险都列入查评范围,包括人、设备、环境和管理等方面。

(2) 安全性评价重点是评价企业安全基础,而不是事故率,目的是查明事故隐患,加以整改,突出预防。

(3) 安全性评价的主要功能是企业自身服务,改善企业微观管理水平,提高车间、班组的安全管理水平。