

 田雨平 编著

电力企业

安全风险**管理**



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



田雨平 编著

电力企业 安全风险**管理**



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内容提要

本书阐述了电力企业构建安全风险体系的重要意义和作用。从安全风险评估、应急管理、危险点分析预控、外包管理、标准化作业、安全性评价六个方面全面介绍了电力企业在建设安全风险管理体系中所面临的问题以及解决的方法。此外,本书与生产实际紧密结合,列举了大量的安全生产实例,供广大电力工作者学习和借鉴。

本书可为电力安全生产管理人员探索企业安全生产管理提供新的思路和方法,也可作为电力企业基层生产人员的学习指导用书。

图书在版编目(CIP)数据

电力企业安全风险管理 / 田雨平编著. —北京: 中国电力出版社, 2008

ISBN 978-7-5083-7853-4

I. 电… II. 田… III. 电力工业—工业企业管理: 安全管理: 风险管理—研究—中国 IV. F426.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 142154 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>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 10 月第一版 2008 年 10 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 8.125 印张 180 千字

印数 0001—3000 册 定价 16.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



序 言

当前,国家电网公司系统正在建立健全安全风险管理体系,通过开展安全性评价、安全风险评估和标准化作业,分析辨识危险点、危险源,有效地预控事故,打牢安全基础,实现安全生产的可控、能控、在控。

推进安全风险管理体系建设意义重大,势在必行。安全风险管理作为一种管理手段,它与安全行政、安全经济、安全法律和安全思想教育等管理手段一样,是管理创新、增强管理效能的有效方法。同时,与其他安全管理手段一样,安全风险管理具有独特的功能作用。不论是对企业安全生产状况进行整体评估,还是对即将进行的工作任务有可能存在的安全风险进行预控,使员工进一步明确工作范围内存在的风险、原因及危害,并有效地落实控制风险和事故的防范措施,能够预知、预防危险,确保人员、电网和设备安全。推进安全风险管理体系建设,是落实“安全第一、预防为主、综合治理”方针的题内应有之义,也是提高电力企业安全生产管理水平,防止各类事故的客观要求。每一名员工、尤其是各级领导和安全生产监督管理人员都应当认真学习,勇于实践,尽快掌握安全风险管理知识,并有效地指导工作实际。

应该说,电力企业安全风险管理毕竟是一个新的课题,有一个逐步提高的过程。因此,安全生产监督管理人员和班组职工期盼介绍有关安全风险管理的基础知识,基于此,作者编写了《电力企业安全风险管理》一书。本书以介绍安全风险管理知识为主线,全面回答了有关安全风险管理体系建

设中遇到的问题和解决办法，对推进安全风险管理体系建设将会起到积极的指导作用。

我真诚地希望，企业各级领导，安全生产监督管理者和班组职工都认真读一读这本书，勇于实践，持续改进，不断提高安全生产管理水平和风险防范能力，促进电力事业安全发展、科学发展。

刘劲松 全安集团

2008年3月26日



目 录

序言

第一章 安全风险评估	1
第一节 安全风险评估基本知识	1
第二节 电力企业安全风险评估的管理规律.....	11
第三节 安全风险评估的方法与措施.....	16
第二章 应急管理	34
第一节 突发事件	34
第二节 应急管理体系.....	39
第三节 应急管理人员应具备的素质和能力.....	51
第三章 危险点分析预控	56
第一节 危险点概述.....	57
第二节 作业过程中危险点的分析预控.....	70
第三节 危险点分析预控的方法	79
第四节 危险点分析预控实例	89
第四章 外包管理	95
第一节 外包管理概述.....	95
第二节 加强外包管理的方法	96
第五章 标准化作业	105
第一节 施行标准化作业.....	105
第二节 编制和贯彻执行标准化作业指导书.....	128
第六章 安全性评价	144
第一节 安全性评价概述.....	144
第二节 电力企业安全性评价	170
第三节 安全性评价工作的开展与实施.....	241

第一章

安全风险评估

第一节 安全风险评估基本知识

安全风险评估，是安全风险管理的重要手段，它运用安全系统工程等理论方法，对企业整体或某项工作任务存在的安全隐患可能构成的风险进行定性和定量分析，确认企业发生风险的严重程度和可能性，进而采取措施，实现安全风险可控、能控、在控。安全风险评估包括两层含意：一层含意是评估危险程度，另一层含意是评估发生危险可能性有多大。具体地说有以下三层含义：

- (1) 对生产经营活动存在的危险因素进行分析和辨识，找出可能导致人身伤害和人员责任事故的各种危害因素。
- (2) 对各种危害因素导致事故的可能性和严重程度给出定性或定量的描述。
- (3) 实施危害监控和预防，将风险控制在可以接受的程度，从而达到预防事故，确保人身安全的目的。

一、安全风险评估的起源与发展

安全风险评估，是在继承传统评估思想的基础上，吸取和借鉴现代管理科学，结合企业安全管理的实践而形成和发展起来的。

评估思想，我国自古有之。早在春秋时期，杰出的军事家孙武便提出了“庙算”的主张。他认为：“夫未战而庙算胜者，得算多也；未战而庙算不胜者，得算少也。多算胜，少

算不胜，而况于无算乎？吾以此观之，胜负见矣。”意思是说，在庙算中对敌我双方的主、客观条件估计得越充分，取胜的把握也就越大。这里所说的庙算，实际上就是在战争前依据敌我双方态势，对战争胜负作出评估。早在16世纪，我国已掌握和应用抽样方法对产品进行质量评估。明朝《工部厂库须知》中规定：“每熔铜，先抽一百包，堆放两旁，内点两包敲断验其成色，称足二百斤，分东西二炉熔化”，后又改为“抽铜八包，每包取铜五十斤，共四百斤”，再进行成色评估，使评估的准确性大为提高。

西方一些国家的古典管理理论中，也含有评估的思想。如：法国的法约尔曾提出，要检验每一件事情是否同所拟定的计划、发出的指示和确立的原则相符合，以便及时发现問題，采取措施，纠正偏差，以保证实际行动与计划活动始终如一。在现代管理理论中，把评估作为管理过程的基本环节，认为“评估活动既是管理活动的归宿，又是新一轮管理活动的起点”，对加强管理工作、提高管理水平有着重要的作用。在管理活动的计划、实施、检查、处理四个阶段中，每一个阶段都需要评估的参与。因此，现代管理理论把评估定义为：评估是指管理实施过程结束后，根据所取得的管理成绩和效果，对管理周期全过程的各项管理活动进行全面的检查、分析、比较、论证和总结，从中得出规律性的启迪，以达到不断提高管理水平，取得更好的管理效益、实现管理良性循环目的的一种管理方法。

安全风险评估是现代评估理论在安全管理中的具体应用，并逐步形成自己的特色，成为一门新兴的学科。风险评估理论是20世纪50年代以后发展起来的安全科学理论体系。它以危险和隐患作为研究对象，其理论基础是对事故因果性

的认识,以及对风险和隐患事件链接会导致现实危害的确认。最先进行企业安全风险评估的是一些工业发达国家。它们为了控制和减少重特大恶性事故的发生,在查找一个系统的危险和危害因素时,采用了安全风险评估的方法。1964年,美国道化学公司在开展安全风险评估过程中,创立了“危险物质的危险指数法”,即把危险物质的危险指数作为衡量化学工厂存在火灾和爆炸危险的安全风险评估标准,这一安全风险评估标准到1991年已经修订七次。“危险物质的危险指数法”到20世纪70年代以后受到国际上的普遍重视,开始应用到其他工业系统。1976年,日本劳动者提出了化学工厂“六阶段安全风险评估法”和“危险物质评分法”。英国帝国化学公司蒙德工厂研究开发部提出“蒙德安全风险评估法”。1972年,美国原子能委员会委托一个专家组评估商用核电站的安全风险性,所采用的是事件树分析和事故树分析方法,对“核反应堆蕊熔化”事故的概率、危险后果进行了定量评估。美国爱·第·立特公司综合运用事故树分析法、可操作性研究法和专家经验法等,对系统的安全风险性,包括潜在风险及可能造成的危害作出评估。此外,加拿大的安全工程国际公司,采用“安全检查表”项目赋值即“评分法”,对从事职业安全方面的安全风险评估。南非全国职业安全协会以其“NOSA五星系统”,来评估工厂的职业安全和健康以及环境保护情况。

二、安全风险的特点

1. 客观实在性

安全风险是客观存在的,不是人们主观臆想出来的;安全风险等级,是人们根据不安全因素有可能达到的危害程度作出的判断,这种判断也是以危险客观性为基本依据的,绝

不是人们随意编造的。所以，推进安全风险评估，必须坚持从实际情况出发，实事求是。评估的结论应当产生于深入实际，调查研究，掌握真实情况，并作出恰当地分析之后，而不是在这之前。

2. 隐蔽性

安全风险具有隐蔽性，需要进行分析评估，透过现象看本质。这里所说的隐蔽性是指：客观存在的安全风险，不容易被察觉，或虽被察觉，但对其危害的严重性估计不确；或者风险还处于潜在的状态，没有明显地暴露出来。

3. 可评估性

人们可以在掌握不安全因素表现及其危险性的基础上，根据有关风险评估理论和标准，对安全风险进行评估，按轻重程度进行分级。比如：国外 MII-SID-88A 标准中，把危险严重度分为四类：I 类，致命的，可造成人员死亡或系统破坏；II 类，严重的，可造成严重伤害，严重职业病或主系统损坏；III 类，危险的，可造成轻伤、轻职业病或次要系统损坏；IV 类，可忽略的，不会造成伤害和职业病，系统不会遭到破坏。

4. 可控制性

倘若无控制措施，容忍安全风险滋长蔓延，迟早会酿成生产安全事故。安全风险评估的目的，在于控制安全风险。人们了解安全风险程度后，完全可以采取措施进行控制，把风险有可能造成的危害减到最低。比如：用措施限制降低风险的等级，或把高等级的安全风险控制在可以接受的等级范围。

电力企业正是根据安全风险这些特点，开展安全风险评估及管理工作的。

三、构成安全风险的因素

我们时常讲，造成事故的原因是环境的不安全因素、机械设备的异常状态和人员的违章行为，是这些因素相互作用而引发事故。由此得知，环境的不安全因素、设备的异常状态和人员的违章行为，都会产生和增大安全风险。要预知某项工作任务的安全风险究竟有多大，就必须对这些有可能造成事故原因的因素进行具体评估，认定它对人员和财产构成哪些威胁以及构成威胁的可能性如何。

环境不安全因素构成安全风险，主要取决于作业的种类和能量的大小。不常见的非常规作业、非生产性作业、高能量及恶劣条件下作业是严重伤害发生的原因。因而这几类作业往往发生严重伤害的机率较高，安全风险很大。

机械设备的异常状态构成安全风险，主要表现在两个方面：一是有些机械设备本身便存在缺陷，不经过严格检验即购进投入使用。在一定的条件下，潜藏的缺陷就会显现出来，甚至对人员造成伤害。二是平时缺乏保养和检查，使机械设备的功能失灵。

人员的违章行为，包括管理性违章、指挥性违章和作业性违章三大类型。每一类型违章行为的发生都会增大安全风险的系数，特别是三类违章行为的交替发生，互相作用，则会造成更为严重的安全风险。

作业环境、机械设备和人员这三项因素中，人员是起决定作用的因素。有良好安全素质的人员，不仅能够严格按照安全规程的要求进行管理、指挥或操作，而且能够及时辨识、发现作业环境存在的不安全因素和机械设备出现的异常状态，采取措施加以控制。反之，如果人员素质低下，安全意识淡薄，不仅自身违章，并且对作业环境存在的不安全因素

和机械设备存在的异常状态无所觉察，任其蔓延扩展，必然会导致事故的发生。因此，进行安全风险评估，固然要统揽全局，对构成安全风险的因素进行全面评估，更应当把评估人员的安全思想和行为紧紧抓住，并作为重点来管理。

四、安全风险评估是安全系统工程学的重要内容

安全风险评估管理是安全系统工程学的重要组成部分。安全系统工程学是从 20 世纪 60 年代迅速发展起来的一门有关研究安全生产、排除事故潜在危害的新兴科学。它从系统理论的观点出发，应用工程学原理及有关知识来研究系统事故和评估隐患的风险性，采取防范措施，以便消除潜在危险或把危险控制在一定的限度之内，求得生产条件的安全化。安全系统工程学的内容主要有三个方面：

(1) 系统安全分析。即通过对系统的细致分析，充分认识系统中存在的危险性。

(2) 安全风险性评估。是在系统分析的基础上，对系统的安全基础或存在的薄弱环节、危险性作出科学的评估。

(3) 采取安全控制措施。即根据评估的结果，对系统进行调节，控制危险，使之保持安全稳定状态。

在安全系统工程学中，安全风险评估占有十分重要的地位，它是联系系统分析和制定控制措施的中间环节，系统分析为安全风险评估提供了依据，安全风险评估是系统分析的必然结果。同时，安全风险评估为制定控制措施指明了方向，制定措施，控制危险又是进行安全风险评估的出发点和落脚点。

五、安全风险评估与危险点分析的联系与区别

危险点分析是近些年电力企业从反事故斗争实践中摸索出来的新方法，并且已从中受益，广大职工群众对危险点分

析耳熟能详。一提到安全风险评估，有的职工会说：“这与危险点分析是一回事，不是两回事，只不过是提法不同而已。”

诚然，危险点分析与安全风险评估两者都是侧重分析评估作业环境、工器具以及人的行为存在的危险因素及其有可能引发的后果，都是针对危险因素制定和落实安全措施，以保证人员和财产的安全，因而两者有千丝万缕的联系。但是，两者绝不是一回事，而是有着明显的区别。我们把有可能发生危险的地点、部位、场所、工器具和行为动作看做是危险点。危险点分析，则是在作业前，进行作业现场勘察，联系以往同类作业发生的经验教训，找出即将开展的作业有可能存在的危险因素，并制定相应的措施。安全风险评估，不但要对作业活动存在的危险因素进行分析和辨识，找出可能导致人身伤害和人员责任事故的各种危险因素，而且要对各种危险因素导致事故的可能性和严重程度给出定性和定量描述，进而实施危险控制和预防，将安全风险控制在可以接受的程度，从而达到预防事故，确保安全的目的。可见，安全风险评估较之危险点分析，对危险导致事故的风险性的评估，更加具体和细化，更能够唤起员工的安全意识，提高危害辨识能力。一些企业危险点分析工作之所以效果欠佳，其中一条重要教训，就是只分析即将展开的作业存在哪些危险点，没有给予作业人员对危险点的辨识能力，也没有评估这些危险点的风险等级，以唤起安全意识，因而，作业人员难免存在一些盲目性，在反事故斗争中打了败仗。

因此，安全风险评估吸纳了危险点分析等做法的优长，具有很强的科学性和实用性，更适用于安全生产管理。

六、安全风险评估与安全性评价的联系与区别

提到开展安全风险评估工作，有的职工会提出疑问：“近

年来，电力企业开展的是安全性评价工作，如今又让搞安全风险评估工作，这两者有什么联系与区别？”

实际上，安全风险评估与安全性评价既有联系，又有区别。它们都是对同一系统的安全与风险情况作出评估，从本质上来说是的相同的。但安全性评价偏重评估系统的安全性，对存在的风险性有所忽视；在内容上，往往偏重于电网安全的物质基础，即电网结构、输变电设备、二次系统等内在条件的评价，却忽视了对安全管理、人员因素、外部环境等外在条件的评价，而这些外在条件也是影响电网安全的重要因素；在具体实施中，仍然存在认识偏差和操作不规范等问题。安全风险评估则把评估的内容放在对内部和外在条件安全风险性的全面评估上，增加了人为因素评估、现场风险评估、人身事故及人为责任事故和企业安全风险评估、控制风险措施实施情况评估等，进而调整和充实了安全性评价的内容。此外，评估过程和方法进行了细化，比如：增加了查评的种类、明确了查评主体和评估周期，丰富了评估方法。可以说，安全风险评估是安全性评价的进一步拓展、延伸和规范，是一个多层次、综合性安全风险评估管理体系。

七、推进安全风险评估的重要意义

电力生产企业开展安全风险评估工作，评估企业的安全风险状况，有针对性地制定整改措施，从而使安全管理工作收到明显成效。由此可见，开展安全风险评估工作具有重要意义。

安全风险评估是现代安全管理的重要方法。加强和改进安全管理工作，需要借助现代安全管理方法。所谓现代安全管理方法，是指一切科学的安全管理方法的总称，它是连接管理者与被管理对象之间的纽带，是管理活动中主体作用于

客体的桥梁。现代安全管理方法较多，比如：安全目标管理法、网络计划技术法、控制图法、安全风险评估法、数理统计分析法等。管理方法科学化，并不是说某种方法是科学的，其他方法是不科学的，而是说应根据管理实际需要，有针对性地采用最适用、最有效的方法。而安全风险评估作为一种现代安全管理方法，在事先预测系统存在的风险性，作出定性和定量的评估，并有针对性地提出控制措施上，有着明显的适用性、可靠性和有效性，是其他科学方法所不能替代的。进一步说，安全风险评估体现了安全管理方法的科学化，它采用了系统论等现代科学原理，全面系统地进行安全风险分析和判断，能达到以较少的投入取得较佳的安全效果，达到预防或减少事故的目的。

推进安全风险评估是度量、预测系统安全隐患、控制事故的重要措施。长期以来，电力企业为辨识和控制系统存在的危险，避免事故的发生，采取了多种措施，但这些措施与安全风险评估相比较，都有一定的局限性。比如：进行“事故调查分析”，其着眼点在于已经发生的事故，而已经发生的事故与由于危险因素的存在有可能引发的事故相比较，在数量上前者远远小于后者。安全风险评估则不然，它的着眼点放在分析、评估企业的安全隐患上，并且能够通过量化方法，向企业提供哪些方面、哪些专业安全基础较为薄弱，薄弱到什么程度，哪些地方发生重大和恶性事故的风险较大，存在的主要问题和隐患是什么，以及需要采取什么样的方法加以防范等。再如：开展“事故预知”活动，虽然能起到预知某些事故的作用，但是，这类措施往往带有很大的主观随意性，只是片面地零碎地解决安全生产存在的问题。安全风险评估与以往的“事故预知”有着明显的区别，它能够通过

系统的分析与评估，摸索出预防事故的规律性。并且，有了安全风险评估作为基础，制定的整改措施就会更加具有针对性和实效性。因此，安全风险评估不仅是度量企业安全基础，而且是打牢企业安全基础的重要措施。

推行安全风险评估，能够超前预控系统存在的危险性。危险即在生产或施工中遭到损害、诱发事故的可能，也称为不安全因素或事故隐患。一般来说，系统中存在的危险分为两大类：一类是显现的，容易觉察和控制；另一类是潜在的，不易觉察，当然，也就不容易控制。如果潜在的危险失去控制，就会生成事故。因此，潜在的危害性更大。潜在的危险存在于系统的内部，人们不可能直接地进行观察。开展安全风险评估工作，通过对系统的全面分析、判断和评估，就能及时地发现系统存在哪些危险，处于哪些部位，危险的严重程度，从而采取措施加以控制，把风险降低到社会允许的标准。这样，就能有效地防止重特大或恶性事故的发生。

推行安全风险评估，能够使安全管理决策更具有可靠的科学性。一些企业事故得不到遏制，很重要的一条原因就是企业安全管理者或者是对系统存在的危险性若明若暗，心中无数；或者是“头痛医头，脚痛医脚”，采取的措施治标不治本，在决策上发生失误。开展安全风险评估工作，对系统的安全风险既作出定量分析，又作出定性分析，所获得的情况来自实践，企业安全管理工作依据安全风险评估结果作出的决策，就能实现主观与客观相一致，具有科学的指导价值。

推行安全风险评估，能够增加安全管理的科技含量。在电力企业，随着先进设备和工艺的大量采用，由于设备和工艺本身存有缺陷或人员不懂科学技术违章操作而引发的事故时有发生。在这种情况下，要保证系统安全稳定地运行，单

凭以往的经验，仅仅由安全管理人员抓安全无法奏效，必须加大安全管理的科技含量，引入适用于先进设备和工艺的安全管理方法，增加安全管理的技术含量。安全风险评估工作从评估的对象、运用的手段到参评的人员，都体现了增加科技含量的特点，因而作出的评估会更加公正准确，适合现代化大生产的要求。

推进安全风险评估，意义重大，势在必行。各级安全管理者必须认清形势，努力学习和掌握安全风险管理的基础知识。安全生产，责任到人，人人有责。各级安全管理者应该努力学习和应用安全风险评估理论知识，深入搞好安全风险评估工作。安全风险评估内容非常丰富，它涉及到系统论、控制论、信息论等相关学科理论，涉及到安全系统工程学的方方面面，不下功夫学习是难以掌握的。当前，安全风险评估工作正在全国电力企业稳步推进，国家电网公司已经把开展安全风险评估作为一项重要的安全管理工作进行部署推广，不学习安全风险评估理论知识或者浅尝辄止、不求甚解，就难以担负起领导安全风险性评估工作的任务。因此，各级安全管理者应该充分认识学习的重要性和紧迫性，刻苦学习和钻研安全性风险评估理论知识，并结合开展安全风险评估工作的实践，深刻理解，灵活运用，不断提高自身的安全管理水平。

第二节 电力企业安全风险评估的管理规律

我们知道，规律是客观存在，不以人的意志为转移的，它是事物之间的内在的本质联系。这种联系不断重复出现，在一定条件下经常起作用，并且决定着事物必然向着某种趋