



电力科技专著出版资金资助项目

电力安全管理丛书

电力安全 风险管理

Electricity Safety
Management Series

宋守信 吴声声 陈明利 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



电力科技专著出版资金资助项目

电力安全 风险管理

Electricity Safety
Management Series

宋守信 吴声声 陈明利 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是《电力安全管理丛书》中的一册,主要从全面提升电力企业风险管理水平和电力行业对风险的认识及把握出发,系统阐述了风险管理的基础知识,并介绍了电力企业安全风险的辨识、评估和控制的措施和方法,最后结合实际提出了构建我国电力企业安全风险管理体系的原则、措施和注意事项。

全书共分为六章,分别是:风险管理概论、电力企业安全风险概述、电力企业安全风险辨识、电力企业安全风险评估、电力企业安全风险控制、电力企业安全风险管理体系。

本书可供电力企业管理人员使用,也可供相关专业大中专院校师生阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力安全风险/宋守信,吴声声,陈明利编著. —北京:
中国电力出版社, 2011. 4

(电力安全管理丛书)

ISBN 978-7-5123-1562-4

I. ①电… II. ①宋…②吴…③陈… III. ①电力工业—安
全管理: 风险管理 IV. ①TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 058661 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 5 月第一版 2011 年 5 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 9.5 印张 157 千字

印数 0001—3000 册 定价 20.00 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



电力安全管理丛书



电力安全风险管理体系

从书前言

电力工业是国民经济的基础性行业，电力安全关系到国民经济的发展、社会秩序的稳定，电力生产事故在损失电量、影响负荷、对电力企业自身的经济效益产生影响的同时，还会给下游各行各业在经济上造成巨大的损失，对国民经济和人民的饮食、起居、交通、休闲等生活的方方面面产生重大的影响。一旦发生大面积停电，信息沟通、经济建设、社会生活等都会受到巨大冲击，甚至会使社会陷入混乱，损害地区以至国家的形象。

电力生产安全系统构成复杂，由多个元素组成，其中包括先进的技术、可靠的设备和高素质的生产人员等。组成系统的各个元素相互衔接、相互配合、相互影响，才能保证系统的正常运行。无论系统中哪个元素运行偏离了正常规律，都可能破坏系统的平衡，如果处理不及时或者控制措施不恰当，往往会引起连锁反应，导致事故产生和扩大化。因此，在电力生产的每一阶段和每个环节，都必须从人、物、环境等多个方面加强事故的预防措施。

电力安全的重要性已经受到了广泛、高度的重视，多年来企业采取了多种行之有效的方法，取得了可喜的效果。但是我们也必须看到，一些企业的安全管理受到认识水平的局限，仍然停留在传统的安全观和经验论的基础上，一味依赖频繁的集中整顿、简单的强制管理，把安全管理运动化、管理内容表面化，治标不治本，制度不能持之以恒，管理不能深入人心，甚至造成员工对于安全管理形成逆反心理，习惯性违章、侥幸违章已经成了难以根治的痼疾。这些问题的存在，反映出安全管理的内容亟待完善，员工的安全素质亟待提高。

为了促进电力企业安全管理水平的提高，国家电网公司提供出版基金，组

织安全专业人员编写了这套丛书，希望能够为电力系统安全稳定运行贡献一份力量。

由于编者水平有限，书中难免存在不足，敬请电力安全生产系统各位同行不吝赐教，编者不胜感谢！

编 者

2011 年 1 月



电力安全管理丛书



电力安全风险管理

前言

传统的电力行业被认为是资金密集型、技术密集型和人才密集型行业。随着科学技术的不断发展,电力行业面临的风险也越来越复杂,从各种自然灾害风险到人因失误风险,从设备故障风险到组织管理风险,如何冷静地面对和应对风险是摆在我们面前的巨大挑战。

电力行业对于风险管理的重视有着优秀的传统。所有的电力企业最基本的一项工作就是抓好安全生产,防范生产中出现的风险。在这个发展的过程中,全面提升企业的风险防范水平,从风险防范上升到风险管理,是一个从感性经验到理性认知的巨大飞跃。因此,本书从全面提升电力企业风险管理水平和电力行业对风险的认识及把握出发,系统阐述了风险管理的基本知识,并介绍了电力企业安全风险的辨识、评估和控制的措施和方法,最后结合实际提出了构建我国电力企业安全风险管理体系的原则、措施和注意事项。

本书分为六章,第一章介绍了风险的概念并概述了风险管理及电力企业风险管理的发展历程;第二章详细阐述了电力企业在生产中的风险特性及风险管理的基本要素和步骤;第三章讨论了电力企业进行风险辨识的常用的技术手段;第四章介绍了电力企业常用的定性和定量的风险评估方法及注意事项;第五章着重论述控制、防范、降低风险危害程度的方法,并介绍了后风险时期的应急管理;第六章从组织体系角度,分析了我国电力企业风险管理体系的建设和优化。

作为《电力安全管理丛书》中的分册,本书以风险管理为切入点,将安全风险管理中传统和现代理论知识与实际方法进行了系统整合,不仅是电力企业管

理人员实践工作中的好帮手，也可以成为企业风险管理的培训教材。

书中引用了电力行业及风险领域专家的著述，在此向他们表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中不妥之处在所难免，真诚欢迎同行专家和广大读者批评指正。

编 者

2011 年 1 月

目 录

丛书前言

前言

第一章 风险管理概论	1
第一节 风险与风险/事故链	1
第二节 风险管理的基础	6
第三节 风险管理发展历程	21
第二章 电力企业安全风险概述	30
第一节 电力企业安全风险的影响与性质	30
第二节 电力企业安全风险基本要素	35
第三节 电力企业安全风险管理的阶段	41
第三章 电力企业安全风险辨识	44
第一节 风险辨识的基础	44
第二节 电力企业安全风险辨识方法	56
第四章 电力企业安全风险评估	73
第一节 风险评估基本概念	73
第二节 电力企业常用定性风险评估方法	83
第三节 电力企业常用定量风险评估方法	91
第五章 电力企业安全风险控制	99
第一节 风险控制的基础	99
第二节 电力企业安全风险控制技术	104
第三节 电力企业危机预警与应急管理	109
第六章 电力企业安全风险管理体系	117
第一节 安全风险管理体系的背景与意义	117
第二节 安全风险管理体系的理论基础	125
第三节 电力企业安全风险管理体系的构建	130
参考文献	142

第一章



风险管理概论

随着社会的进步，电力对经济发展和人民生活的影响越来越大，电力系统的事故会成为社会的灾难，电力系统安全风险是电力企业面临的最大风险。加强安全风险管理，维护电力系统的安全稳定，是电力企业最基本的社会责任。

第一节 风险与风险/事故链

一、风险

确定风险的概念是风险管理的基础和前提。

关于风险有许多定义，最简单明了的阐述为：风险是损失或收益的不确定性。这个定义中包括两个方面的内容：一方面是风险的后果是“损失或者收益”，也就是说风险的后果既可能是损失，又可能是收益。例如，生产中投入一项新设备，既可能提高生产力，提高效益，又可能因设置不当损害设备，降低效益。另一方面说明风险管理研究的对象主要是“不确定性”，由于风险具有产生和运行的不确定性，所以难以把握。风险管理就是要变管结果为管因素，管终点为管过程。

二、风险的分类

风险的分类方法有多种，常见的有以下五种。

1. 按风险管理的对象分类

按照风险管理不同对象，风险可以划分为战略风险、财务风险、市场风险、运营风险、法律风险和安全风险等。本书所研究的对象主要是企业生产方面的安全风险。

2. 按风险的后果分类

按照风险产生的后果不同，风险可划分为纯粹风险与机会风险。

纯粹风险指可导致两种结果的风险，即没有损失或有损失。例如施工工地高处突然落下重物，如果砸中人体或者设备就会造成损失，如果没有砸中就可能没有损失。机会风险指可导致三种结果的风险，即没有损失、有损失或获得利益。例如新的安全管理制度的推行有可能促进安全生产，也可能导致生产人员的不适应，从而影响安全。

3. 按风险的形态分类

根据劳动者的工作条件是否发生了改变，风险可以分为动态风险和静态风险。

动态风险指由于生产设备的替换、操作技术的更新、工作环境的变迁、管理制度的改变及合作群体的调整等重大变化而导致的风险。静态风险指作业的物质和社会条件未发生大的变化，由于自然力的不规则变化或由于人的行为失误导致的风险。日常作业中人们常常接触的是静态风险。

一般而言，动态风险发生的可能性更大，需要高度关注；静态风险暴露的频度更高，需要持续关注。

这里所说的静态风险与上文所说的纯粹风险相对应，都属于是否有损失或者损失大小的问题；动态风险和上文所说的机会风险相对应，都属于既可能有损失，也可能没有损失，或者有收益。

动态风险存在于新设备的安装、新制度的贯彻、新体制的运行等过程中。新设备安装后的开始阶段处于磨合期，适应得快就能很快产生效益，适应慢或者根本不适应还会导致事故。管理的模式变化后，企业上下认识一致就会推动工作，如果认识不一致，员工由于惯性可能存在抵触情绪，就可能影响安全生产。

电力企业设备或制度的变化相对比较少，绝大多数情况都是常态，所面临的是静态风险。静态风险的产生来源并不是由于外界介入的变化导致了风险，而是由于企业内部设备或者人员自身变化而导致的风险。例如，设备安装上经历了初期动态风险阶段后，进入相对稳定期。但是当设备逐渐老化，或外界条件影响了设备运行时，事故隐患就会增加，如果不注意状态观察，不及时做好检修，很可能导致事故增加。

4. 按风险的来源分类

按照风险来源的不同，可以将风险划分为自然风险和人为风险。

自然风险是指由于自然力的作用,造成财产损毁或者人员伤亡的风险。例如,冰雪、飓风、洪水等自然灾害可能导致线路损坏的风险。

人为风险是指由于个人心理和行为失误,组织决策失误等不当行为造成损失的风险。人为风险是生产作业过程中最常发生的风险,也是导致事故的最主要原因,必须引起高度重视。

5. 按风险影响的对象分类

按照风险所影响的对象不同,可以将风险划分为人的风险、设备风险和社会风险。

根据风险影响人的多少不同,人的风险分为个体风险和群体风险。影响到少数人的称为个体风险,如倒闸操作;威胁到多数人的称为群体风险,如爆炸、火灾等。

可能导致设备损坏的风险称为设备风险。例如,机组保护装置失灵会导致超速、振动、轴向位移等,使机组无法安全可靠运行,发生重特大事故。

社会影响特别广泛的称为社会风险。例如,大面积电网事故影响下游企业的正常运行,造成大范围的社会运行的失常;又如核电厂核泄漏会导致环境污染,威胁到大范围人群和地域。

三、风险/事故链

关于风险,有三个紧密相关的因素——风险致因、风险事故和事故损失,这三个因素相互衔接,构成了风险的产生、风险的发展和风险可能导致后果的链条,称为风险/事故链。

(一) 风险致因

风险致因是指促使和增加损失发生的概率以及严重程度的条件,即某一特定危险情况发生的可能性和后果的组合。

风险致因是事故发生的潜在原因,是造成损失的内在或间接原因。例如,仓库中的易燃易爆物品、管理人员管理不善、灭火设施不符合要求、房屋结构不合理等都是增加火灾损失概率和损失幅度的条件,是火灾的风险致因。构成风险因素的条件越多,损失发生的概率或损失幅度就可能越大。

风险致因可分为有形风险因素和无形风险因素。

1. 有形风险致因

有形风险因素又称实质风险因素,指有形的,并能直接影响事物功能的因素,例如地震、冰雪等会造成电力设施的破坏,因触电、高空坠落、物体打击等会导致人的死亡,因汽车制动系统故障可能引发车祸等。这样一些因素的存在

在，都可能增加人身或财产损失的机会和损失的幅度。

2. 无形风险致因

无形风险致因主要指文化、习俗和心理素质等非物质的、影响损失发生可能性和受损程度的因素，包括伦理风险因素和心理风险因素两种类型。由于无形风险致因与人的行为密切相关，所以又称人为风险致因。

(1) 伦理风险致因。伦理风险因素是与人的伦理修养有关的无形因素，指人们因道德伦理的不高尚，在安全生产中不诚实执行安全生产规程或故意隐蔽违章而导致风险事故发生、扩大，以及掩盖事故原因，为事故核查设置障碍等。

(2) 心理风险致因。心理风险因素是指由于人们的疏忽大意、疲惫懈怠或某类心理特质不足等，导致增加风险事故发生的机会或扩大损失程度的因素。这里所说的心理风险因素主要指非主观故意的心理现象。如工人在倒闸操作时由于巨大的压力而心理紧张，动作失常误操作；工人在长时间的运行工作中由于单调乏味而产生麻痹大意，也会导致设备异常不能及时发现。

案例 1-1 电气误操作导致线路停电

某变电站接调度令，停某 10kV 线路。操作员按照规定写好拉 2 号隔离开关操作票，与监护员一起进行了演练，拿着 2 号隔离开关的钥匙去现场操作。

当时正在严令处理电气误操作问题，如果出现误操作就可能解除劳动合同。两人边走边议论，要小心一点，别把自己“拉”回家。说着错走到 1 号隔离开关前面唱票，用 2 号钥匙开 1 号锁，未开，回去换了 1 号钥匙，拉开 1 号隔离开关，造成线路停电，两人受到处分。

由于无形风险致因看不见摸不着，具有很大的隐蔽性，往往很难发现，所以长时间不被一些管理者和生产者所重视，即使发生了事故，也只是简单地归咎于责任心不强，不深入分析事故责任人的心理行为原因。

(二) 风险事故

电力生产日常作业中所存在风险因素在生产中表现为事故隐患，包含人的不安全因素、物的不安全状态和管理上的缺陷。隐患由于其隐秘性往往使人一时看不清楚，感觉不出它的存在，如果疏于防范，识别不准确、不及时，控制不当，风险就会发展成事故，使风险造成损失的可能性转化为现实。

例如，一台隔离开关由于机械结构不灵活，出现卡涩，就构成了风险，如果没有及时察觉和识别，没有做好风险预控措施，操作时野蛮用力，对操作结果不认真观察审核，就可能使风险转化为事故。

（三）事故损失

事故损失分为直接损失和间接损失。直接损失指直接的、实质的损失，强调风险事故对于目标本身所造成的破坏，是风险事故导致的初次效应，例如设备的损坏，人身的伤害等。间接损失指由于直接损失的发生而导致的后续破坏，即风险事故的后续效应，包括额外费用损失和收入损失等。由于电力企业是基础性产业，电力事故所导致的下游企业的产能、产量遭到破坏的损失也包括在电力事故的间接损失范畴内。

（四）风险/事故链

风险/事故链是风险致因、风险事故和事故损失三者构成的一个完整系统，系统中的三个因素相互联系、相互影响。

风险致因的不断积累，容易导致人的不安全因素与物的不安全状态轨迹交叉而引发事故，事故发生后如果防备和保护措施不到位就会引起人身伤害和经济损失。人身伤害和经济损失发生的直接原因是风险事故，根本原因是风险致因。

风险的管理工作的目标是避免人身伤害和经济损失，要做到这一点关键就是要切断风险/事故链，从根本上说要注重对风险致因的辨识、分析和控制，切断风险与事故之间的链条，努力避免风险转化为事故；从减少和避免损失上说，要做好防护措施，切断事故与损失之间的链条，做到即使出事也不要造成损失。

案例 1-2 不系安全带导致死亡事故

某施工工地，架子工四人正在进行 1 号锅炉炉前左侧顶部 68.6m 标高处悬吊脚手架的搭装工作。

两人站在脚手架的下横挡管上，准备拧紧外加强立柱管下面夹头时，其中一人未系安全带，组长指出后其仍然认为不系没有关系。结果，由于下横挡左侧的直管夹头螺栓未拧紧，受力后横杆脱落，未系安全带的一人坠落至 31.6m 标高钢架水平斜撑及横梁上死亡，另一人被安全带悬挂在空中免于受伤。

在案例 1-2 中，作业者死亡的直接原因是高空坠落，根本原因是企业对高

空作业的安全生产管理制度没有落实，班长现场管理不到位，作业者的安全意识严重不足，安全防护措施形同虚设。如果施工单位重视安全风险的预控，提前做好危险点分析，做到预防为主，这起悲惨事故本可以避免。

第二节 风险管理的基础

一、风险管理的概念

国务院国有资产监督管理委员会在其 2007 年颁布的《中央企业全面风险管理指引》中，对全面风险管理界定为：企业围绕总体经营目标，通过在企业管理的各个环节和经营过程中执行风险管理的基本流程，培育良好的风险管理文化，建立健全全面风险管理体系，包括风险管理策略、风险理财措施、风险管理的组织职能体系、风险管理信息系统和内部控制系统，从而为实现风险管理的总体目标提供合理保证的过程和方法。

美国学者威廉斯和汉斯在《风险管理与保险》一书中对企业风险管理作了简单明了的解释：风险管理是通过对风险的识别、衡量和处理，以最小的成本将风险导致的各种不利后果减少到最低程度的科学管理方法。由此可知，风险管理的主体是企业，对象是风险损失或收益；风险管理的手段是风险辨识、风险评估和风险控制；风险管理的根本目的是努力用最小的成本来获取企业最大的安全保证。

风险管理有两个主要特征：

(1) 风险管理是因素管理，重点关注的是可能导致风险的人的因素和物的因素，进而力求做到防患于未然。

(2) 风险管理是过程管理，不是结果管理，它着眼于风险的发生、发展，以及风险点转变为事故点的转化条件。

二、风险管理的阶段

风险管理的阶段指风险管理过程中的主要步骤，对于风险管理的主要环节，不同的组织或个人有不同的划分方法。

美国系统研究所把风险管理的过程分为六个环节：风险辨识、风险分析、风险计划、风险跟踪、风险控制和风险管理沟通。而美国项目管理学会制定的手册中，将风险管理的过程分为风险管理规划、风险辨识、风险定性分析、风险量化分析、风险应对设计、风险监视和控制六个部分。

为了研究问题方便，将风险管理过程分为五个环节，制订风险管理计划、

风险辨识、风险评估、风险控制和风险管理效果评价,见图 1-1。

(一) 制订风险管理计划

风险管理准备阶段的主要工作就是制订合理的风险管理计划,它的基本任务是将风险事故的后果尽量限制在可接受的水平上,整体风险只要未超过整体评价基准就可以接受。对于个别风险,其可接受的水平各不相同。风险的后果是否可被接受,主要从两个方面考虑,即损失大小和为规避风险而采取的行为,如果风险的后果很严重,但是规避行为不复杂,代价也不大,则此风险后果还是可被接受的。在制订风险管理计划之前,首先要确定风险管理部门的组织结构、人员职责和风险管理范围,其次,主要考虑以下两个问题。

1. 明确风险管理的目标

风险管理的成功与否很大程度上取决于是否预先有一个明确的目标。因此,组织在一开始就要权衡风险与收益,表明对风险的态度及风险管理本身是否正确、可行。

2. 确定风险管理人员的责任及与其他部门的合作关系

在实践中,风险管理计划常通过风险管理策略书来表达,并把前面已完成的工作归纳成风险管理计划文件。在制订计划文件时,应该避免用高层管理人员的主观愿望代替项目现有的实际操作能力。风险管理计划文件中应当包括项目风险形势估计、风险管理计划和风险规避计划。

在制订风险管理计划阶段,应该根据风险分析的结果对企业项目风险形势估计进行实时修正。修正时应该对已经选定的风险规避策略的有效性进行评价,重点放在这些策略会取得哪些成果上。风险形势估计将最后确定风险规避策略的目标,找出必需的策略措施和手段,并对任何必要的应急措施和后备措施进行评价。

风险管理计划在风险管理全局中起着控制作用,它要说明如何把风险分析和管理步骤应用于项目之中。该文件详细地说明风险辨识、风险估计、风险评估和风险控制的的所有方面,还要说明项目整体风险评估基准是什么,应当是用什么样的方法、如何参照这些风险评估机制对项目整体风险进行评价等。

(二) 风险辨识

风险辨识就是识别出公司所面临风险的类别、形成原因及其影响。风险辨



图 1-1 风险管理过程

识应根据风险分类，全面观察事物发展过程，并从风险产生的原因入手，将引起风险的因素分解成简单的、容易识别的基本单元，找出影响与其目标实现的主要风险。风险辨识这一过程的重点包括：

1. 将企业人员和资产的构成与分布进行全面总结和归类

风险辨识的方法有很多，但首先都要了解公司的人员和资产的情况，这有助于全面地掌握风险。

要发现企业本身面临的全部风险是一项十分艰巨的任务。这项工作要围绕两个着眼展开：寻找与企业本身经营内部活动有关的风险；明确企业经营活动所处的物质、社会、法律和政治环境，以便于找出可能造成企业利益损失、经营失败甚至倒闭的风险。

2. 对人和物所面临的风险进行识别和判断

这一步是风险辨识的核心，实践中可以按照业务流程的顺序进行分析，也可以按照风险承受对象逐一排查。

3. 分析损失原因

分析损失主要是由于何种因素造成的，并进一步探索该因素背后的原因。

4. 对后果与损失形态进行归类与分析

得出可能面临风险这样的结论并不意味着风险辨识工作就完成了，接下来还要分析风险的影响，是人员损失、财物损失、营业费用损失还是责任损失。当然，在实践中，这一步经常是和分析损失原因结合在一起的。

风险辨识是风险管理的基础。有未来就有风险，并且未来的风险不仅有过去曾经面临的这些类型，还可能会面临新的风险，因此，风险辨识是一项制度性、系统性的持续工作，它是风险管理成功的关键。

（三）风险评估

风险评估是指在风险辨识的基础上，估算损失发生的概率和损失幅度，并依据个人的风险态度和风险承受能力，对风险的相对重要性以及缓急程度进行分析。风险评估的主要内容包括风险发生的可能性大小、风险可能导致的结果范围和危害程度、风险预期发生的时间、风险因素所导致风险事件发生的概率。

风险评估既有定性分析也有定量分析，它需要一定的专业技术知识，如风险估算中的概率统计的应用。风险估算是一项极其复杂和困难的工作，尤其是对于那些发生概率低且损失巨大的风险，如核风险，由于缺乏足够的历史数据，很难应用传统的统计方法进行评估，必须探索新的途径。所以风险分析人

员要注意以下几点。

1. 充分考虑风险因素及其影响

在风险估计时要充分考虑风险条件变化的趋势。如损失程度会受到经济环境因素的影响，对此要利用适当的价格指数对损失数进行调整。

2. 解决历史资料不足问题

为了解决历史资料不足的问题，通常把已知的概率分布运用于某种损失的样本概率，以便对分布较弱的部分作出更好的估计；或者采取计算机模拟仿真及专家咨询等方法来对某种风险损失进行估计。

3. 对潜在损失作出估计

潜在损失包括财产的潜在损失、资产的潜在损失和潜在的责任损失等。在对这些损失估价时，风险分析人员必须与企业的最高管理部门、相关工程人员和会计人员等密切配合，以便对潜在风险进行科学的分析和估价。

4. 对最大损失作出估计

除了上述三方面外，企业应对火灾、爆炸、地震和破产等重大灾难事故发生时可能造成的最大损失作出估计，为风险决策提供必要的资料。得到风险估算的结果后，公司还要根据自身的风险承受能力对风险给出一个主观的认识。对同样一个风险，不同的承担者对它的感知可能是不同的。

风险评估的方法有很多，如敏感性分析法、决策树分析法、影响图分析法、模糊数学法、熵权评价法、专家调查法、层次分析法等。这些方法都有各自的优点和缺点，且必须与用这种方法的模型和环境相适应，没有一种方法可以适用于所有的分析过程。所以在分析某一风险问题时，要具体问题具体分析。另外，风险评估是协助风险管理者管理风险的工具，并不能代替风险管理者的判断，风险管理者还要辩证地看待风险评估的结果。

风险评估过程中的一个重要工作就是风险预警。在对事件进行风险辨识、分析和评估之后，就可以得出事件风险发生的概率、风险损失大小、风险的影响范围及主要的风险因素，针对风险评估的结果与已有的决策者能承受的或者公认的安全指数阈值进行比较，如超过了忍受限度，则要发出预警信号，提醒人们尽快采取适当的风险控制措施，达到规避或减低风险的目的。

（四）风险控制

风险控制阶段的主要措施就是对风险事件提出处置意见和办法。通过对风险事件的识别评估，把风险发生的概率、损失严重程度及其他因素综合考虑，就可以得出事件发生风险的可能性及危害程度。再将其与公认的安全指标相比