



铁路安全风险 核心理论与关键技术

主 编 © 宋守信 ●



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

铁路安全风险 管理核心理论与关键技术

宋守信 主 编

北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书以铁路安全风险管理为研究对象,主要内容包括铁路风险管理核心理论、铁路风险教育培训流程、铁路风险辨识、风险控制技术方法。书中重点阐述如何采用行动研究法进行风险的辨识、评估并编制出符合本企业的,由辨识项目、辨识内容和风险点组成的安全风险清单。其中,辨识项目是可能发生的事故类型或作业环节;辨识内容是风险因素,如脱轨、追尾、误操作、物体打击、机械伤害等;风险点是作业人员在作业过程中可能导致事故发生的作业位置、作业时机和作业方式。在编制风险清单基础上,掌握制定针对性防范风险的措施,建立针对设备(含工器具)和环境存在风险的“设备与环境风险库”和针对作业活动的“作业风险数据库”。

本书理论结合实际,强调深入浅出,适合作为铁路行业职工安全风险管理培训教材和铁路高等院校在校师生的教学参考书。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

铁路安全风险管理核心理论与关键技术/宋守信主编. —北京:北京交通大学出版社, 2012. 11

ISBN 978 - 7 - 5121 - 1252 - 0

I. ① 铁… II. ① 宋… III. ① 铁路运输-交通运输安全-风险管理-研究 IV. ① U298

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 267683 号

责任编辑:郝建芳 郑光信 特邀编辑:秦 璇

出版发行:北京交通大学出版社 电话:010-51686414

地 址:北京市海淀区高粱桥斜街 44 号 邮编:100044

印 刷 者:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印张:8 字数:179 千字

版 次:2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978 - 7 - 5121 - 1252 - 0/U · 119

印 数:1~2 000 册 定价:22.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

铁路是一部大联动机，设备联网、生产联动、作业联劳，各种行车设备连续运行，百万职工日夜不间断地工作，社会治安环境和气候环境经常变化，影响安全的风险因素很多。尤其在路网规模不断扩大、高铁迅速发展、新技术装备大量投入使用的情况下，安全风险问题更加凸显。当前，必须强化安全风险防范意识，引入安全风险管理的方法，构建安全风险控制体系。通过对风险因素的有效控制，达到最大限度减少或消除安全风险的目的。实行安全风险管理，是在现有安全管理的基础上，对安全意识的强化、安全理念的提升、工作思路的优化，有利于安全基础工作的加强和各项措施的落实。

铁路系统推行安全风险管理，必须强化安全风险防范意识，引入安全风险管理的方法，构建安全风险控制体系。通过对风险因素的有效控制，达到最大限度减少或消除安全风险的目的。实行安全风险管理，是在现有安全管理的基础上，对安全意识的强化、安全理念的提升、工作思路的优化，有利于安全基础工作的加强和各项措施的落实。目前铁路安全风险管理已经得到了全路各路局单位的重视，制定出了一批风险管理的措施，编制出了风险控制计划，风险管理工作正在有序进行。但是我们必须看到，风险管理是一项科学，不可能一蹴而就，需要扎扎实实地努力。

为了把铁路安全风险管理工作导向深入，需要注意以下一些问题。一是疏于树立风险意识，对铁路风险管理的意义理解不深、不透。二是对铁路风险管理的全系统性、全过程性和多变性等特点认识不透彻，生搬硬套一般的风险管理理论。三是风险管理基础工作薄弱，作业流程和作业标准不明确。没有做到风险管理规范化。四是片面依赖经验，不学习风险管理的科学知识，不使用辨识和评价工具。五是过程控制不严密、岗位责任不落实，风险管理流程简单化，没有逐级认真分析风险管理的根本原因，就急于下操作控制结论。六是安全风险文化建设不到位，没有达到用安全文化的力量凝聚共识、集中智慧。

针对这些问题，我们编写了这个读本，希望从风险管理的核心理论和关键技术角度阐述风险管理的内涵，对风险管理工作的进一步深入开展有所帮助。

编者

2012年12月

目 录

第一章 教育培训——理解安全风险管理的内涵	1
第一节 在行动中研究风险管理	1
一、行动研究法概述	1
二、行动研究活动流程	2
第二节 安全风险意识的提升	6
一、强化安全风险意识	6
二、安全风险意识的主要内容	7
三、提升安全风险意识的途径	7
第三节 安全风险管理基础知识	9
一、风险	9
二、风险源、风险项、风险点	10
三、风险的分类	11
四、风险/事故链	13
第四节 安全风险管理的概念	15
一、风险管理	15
二、风险管理的阶段	16
三、铁路安全风险的发展	16
第五节 铁路安全风险的影响与性质	18
一、铁路安全风险的影响	18
二、铁路安全风险的基本性质	19
第六节 铁路安全风险的基本要素	21
一、安全管理效能	21
二、铁路规划	22
三、设备设施质量的可靠性	22
四、自然环境因素	23
五、铁路运输外部环境影响	23
六、违章违纪误操作	24
第二章 风险辨识——认清安全风险的来龙去脉	25
第一节 风险辨识的基础	25
一、风险辨识的概念	25

二、风险辨识的流程	26
三、铁路安全风险辨识的内容	27
四、常见铁路安全风险隐患	32
五、铁路安全风险辨识职责	33
六、作业静态安全风险辨识数据库的建设	34
第二节 铁路安全风险辨识方法	36
一、风险信息资料的收集	36
二、风险信息资料收集技术	37
三、风险信息分析	40
四、建立安全风险辨识数据库	44
五、风险辨识数据库的持续改进	46
第三章 风险评估——分出风险的轻重缓急	47
第一节 风险评估的基础知识	47
一、风险评估概述	47
二、风险评估的分级	53
第二节 铁路企业常用定性风险评估方法	56
一、风险概率定性估算法	56
二、风险事件后果估算法	57
三、预先危险性分析法	58
四、故障假设分析法（事故风险预想法）	61
五、危险和可操作性研究	62
六、潜势风险预知方法	63
第三节 铁路企业常用定量风险评估方法	65
一、专家打分评价法	65
二、风险矩阵评价方法	66
三、作业条件危险性评估法（LEC）	68
四、概率危险评价法（PRA）	70
五、模糊数学综合评价法	74
第四章 风险控制——把风险置于把控之中	77
第一节 风险控制的基础	77
一、风险控制的概念	77
二、风险控制的基本原则	78
三、控制措施的选择	79
四、风险防控机制	80
五、风险控制的主要工作	81

第二节 铁路企业风险控制技术	82
一、能量意外释放风险防控思路	82
二、安全风险控制表	84
三、安全风险管理工作检查	87
第三节 铁路企业危机预警与应急管理	88
一、危机预警与应对的相关概念	88
二、危机预警管理	90
三、风险应急管理	91
第五章 风险管理体系——做到风险管理环环相扣	95
第一节 安全风险管理体系的理论基础	95
一、系统与系统工程	95
二、系统思想与系统方法	97
第二节 安全风险管理体系的背景与意义	101
一、国外基于风险评估的安全管理体系	101
二、国外先进安全管理体系的比较	103
三、既有安全生产管理与现代安全风险管理的比较	104
第三节 铁路安全风险管理体系	105
一、安全风险管理体系的原则	105
二、铁路风险管理结构模型	106
三、铁路安全风险管理体系的构建	108
四、持续改进的风险管理工作机制	112
五、企业安全风险管理工作评价	116
参考文献	117

第一章 教育培训—— 理解安全风险管理的内涵

风险管理涉及方方面面、存在于时时刻刻，只有充分发动全体员工，做到全员、全方位、全时段群策群力，才能真正掌握风险管理的知识和方法，才能准确查找风险，持续控制风险，使风险管理取得效果。如果浅尝辄止，或者闭门造车，都可能使风险管理半途而废。实践证明，行动研究的方法是安全风险管理培训行之有效的方法。

第一节 在行动中研究风险管理

行动研究法借鉴于行动学习法，是一种通过行动实践边研究边学习的培训方法，即在一个有明确研究目标的背景环境中，以组织面临的重要问题（如风险管理体的建立）作为载体，学习者通过充分的思维激荡、深入的集体讨论，针对实际安全生产工作中的问题、任务、项目等进行处理，从而达到开发智力、集思广益、找到风险因素及其控制手段的目的。

一、行动研究法概述

1. 行动研究法的工作目的

每一位参加者在完成行动研究活动以后，能够改善沟通能力，在解决问题时使用共同的语言，选择及使用新的工具，充分利用已有的和学习到的知识与经验，通过研讨过程中的体验，提升风险管理能力。真正做到使用群策群力的思想方法，解决风险管理中的问题。

2. 行动研究法的组织方式

将学习者分成若干小组，每组6~8人为宜，人数太少缺乏讨论气氛，人数太多无法充分发言。行动研究小组推选组长一名，然后议定团队名称、行动口号和行动目标。团队中设置激发大家思维讨论的催化师、负责记录的秘书、方法检验员、时间管理员、方案设计制作师和新闻发言人。催化师和各个阶段的小组发言人由全组成员轮流担任。每个成员都有职责，可以增强大家的参与意识、团队意识，而且可以增强最后方案的可操作性。

3. 行动研究法的基本方法——头脑风暴法

头脑风暴法又称智力激励法、BS法，是由亚历斯·奥斯本（Osborn）于1939年首次

提出、1953年正式发表的一种激发创造性思维的方法。头脑风暴法适用于小组讨论，可以激发大家的智慧，使集体产生更多的观点和创意。此法经各国创造学研究者的实践和发展，至今已经形成了一个发明技法群，如奥斯本智力激励法、默写式智力激励法、卡片式智力激励法等。

头脑风暴法的要点是明确议题、畅所欲言、追求创意。

一是选择好议题。议题应是大家最关心而又悬而未决的问题，既可以由主持人根据工作需要提出，也可以由参加者讨论提出，如铁路各个专业与列车脱轨有关的作业风险。议题的内涵应该明确，而不可模棱两可、似是而非。活动结束后，主持人应仔细阐述议题，以便参加者理解。

二是要畅所欲言。要求每人都要发言，每次只能由一人发言。人人参与，人人平等，畅所欲言，不许打断。要尽量激发每一个参与者的灵感。为了避免大家发言七嘴八舌、不得要领，以及由于少数人争着发言而使点子遗漏，最好使用卡片式智力激励，即发给每个参与者一些卡片，让他们写下自己的意见或建议，然后悬挂在墙上，集体讨论。

三是要追求创意。要对小组涌现出来的最好的思想给予充分的鼓励，对一些不恰当的发言也不能讽刺挖苦和嘲弄。

运用头脑风暴法进行小组讨论可分为开场、发言、讨论、决策4个步骤。

第一步是活动开场。由主持人陈述并解释议题，说明活动规则，鼓励所有人积极思考。

第二步是自由发言。鼓励每个人畅所欲言，鼓励大家积极在别人观点的基础上进行创造。

第三步是充分讨论。要通过讨论理解问题的内涵，合并同类项，澄清某些观点，激发新观点。

第四步是形成决策。通过回顾研讨过程，找到脉络。

二、行动研究活动流程

风险管理行动研究活动流程一般包括8个步骤，分布在风险辨识模块、风险评价模块和风险控制模块中。

1. 明确研究问题

包括确定研究对象中的风险源、风险项目和风险点。在这一步，要找到困扰我们的风险项，分析风险源，找到风险点。

风险控制研究选题一般按照分层次、分类别、抓关键3个方面开展工作。即按照部、区域调度、段、车间、工区等分层次进行风险分析研究；按照车、机、工、电、辆等分类别进行风险分析研究；从抓关键、保重点做起。将追尾、脱轨、火灾、施工群伤等列为关键风险分析研究。

为了确保风险识别准确、有效，行动研究中必须注意把握4条原则：一是全员参与，而

不是局限于少数专家；二是直接面对所有的风险和危害，而不是回避问题；三是充分搜集所有信息并透彻分析，而不是草草了事；四是采取科学方法，而不是想当然。

2. 确定研究目标

确定研究活动期望达到的目标。所确定的目标要明确、具体，有战略意义。

在确定目标时要遵循 SMART 原则：Specific（具体的），Measurable（可衡量的），Ambitious（富有挑战），Result-driven（结果导向）和 Time（时间界限）。即所选定的目标应该是具体的、特定的，而不是虚无的；这个目标要明确不能模糊不清；问题要具有挑战性，不应该是轻而易举的；问题的解决要有个可以交付的成果；解决问题的时间要控制在一定的范围之内。

3. 评价风险程度

为了有效地控制风险，需要对风险进行科学评价，确定其是否在可承受范围之内。通过对系统存在的风险进行定量与定性分析，得出系统发生危险的可能性及其后果严重程度的评价，确定风险是否可以接受，通过评价寻求最低事故率、最少的损失和最优的安全投资效益。

要通过一系列问题，由浅入深，从风险的直接原因、间接原因，直至分析归纳出深层次的根本原因，填写风险辨识表。分析风险产生的原因，需要运用事故致因连锁模型（见图 1-1）。

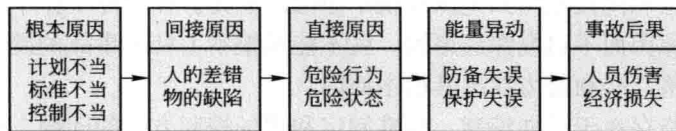


图 1-1 事故致因连锁模型

事故致因连锁模型最早是 20 世纪二三十年代，美国海因里希把当时美国工业安全实际经验进行总结、概括提出的，随着社会的发展，模型已经有了显著的改变。

事故致因连锁模型较为全面和直观。该模型包含了许多复杂模型中都含有的重要方面。从左往右看是导致损失发生的事件顺序，解释了为什么发生事故；从右往左看，是防止事故行动方案由浅入深提出解决问题、防控风险的思路，涵盖了从问题识别到问题的起因解决方案的所有方面。需要指出的是，模型中的防护是在事件发生以后防止人身伤害和设备损失的最后一道防线。例如，防止高空坠落伤害的安全带、安全绳、安全网等。防护原因虽然不能称为事故原因，但却是现场作业最易于实施而且行之有效的措施，必须予以重视。在风险辨识过程中，经常把防护原因归类到直接原因。

4. 分析直接原因

直接原因是指那些可以由感观察觉的事物，分析风险直接原因需要注意两点。

一是人的因素和物的因素两个风险因素必须都要分析到。根据轨迹交叉论，人的不安全

行为和物的不安全状态于同一时间、同一空间发生，必然导致事故发生，因此，事故的发生需要人的不安全行为和物的不安全状态两个条件同时同地具备。所以，在分析风险因素时，不能只注意物的因素，而忽略人的因素。

二是风险因素的直接原因必须是直接导致风险的原因，不能把间接原因当成直接原因。直接原因是指直接导致事故的人的危险行为和物的危险状态，这些一般是可以直接看到的。间接原因是指导致危险行为的人的心理不适、习惯不良、知识储备不足、工作态度不端正等，这些是无法直接看到的。例如，在分析钢轨焊缝缺陷风险时，有人把焊接人员业务技能不达标、工作责任心不强当做直接原因，其实这是操作者的技术素质和思想素质，是间接原因，操作者的行为失误才是直接原因。

5. 分析间接原因

间接原因是深层次的原因，是直接原因得以存在的人的因素（知识、技能、动机、心理压力、身体能力、精神状态等）和物的隐患（设计问题、安装问题、调试问题等）。

要在风险的人因、物因和环境原因 3 个要因类别下查找间接原因，间接原因要使用价值判断法说明问题。人因包括缺乏知识或技能、动机不正确、异常的使用方法及身体上或精神上的问题等；工作方面的原因包括操作规程不合适等；物因包括设备、材料不合格，以及温度、压力、湿度、通风、噪声、照明不达标等。

6. 分析根本原因

事故的直接原因和间接原因只是深层根本原因的征兆。在实际工作中，如果只抓住了作为表面现象的直接原因而不追究深层原因，就不能从根本上杜绝事故的发生。为了找到长期有效的风险控制对策，必须努力找出其根本原因。

根本原因主要指存在于计划编制、标准制定和现场控制方面的问题。根本原因是管理原因，包括宏观的综合管理原因和微观的现场管理原因。在安全管理中，安全管理方针、政策及决策占有十分重要的位置，包括生产及安全的目标，职员的配备，资料的利用，责任及职权范围的划分，职工的选择、训练、安排、指导及监督，信息的传递，设备、器材及装置的采购、维修及设计以及正常时及异常时的操作规程，设备的维修保养等。管理不当包括综合管理不当和现场管理不当。综合管理不当包括工作计划安排不当，人员组织不当，各专业工种之间、各工作部门之间关系协调不当，规章制度的制定及贯彻执行不当等；现场指挥不当包括工作流程错误、安全监管不力、工器具使用失误、违反作业规律的行为控制不当等。

风险的直接原因、间接原因和根本原因分析结束后，要把结论填写在风险辨识表（见表 1-1）中。

7. 确定防控方案

针对风险防控目标，要通过充分的讨论，要与前面分析出的根本原因一一对应，提出切实可行的方案来。最好针对每一项目标提出两套以上相互独立的方案，然后设计出方案的评估标准，使用方案收益/实施难度评估矩阵图（见图 1-2）进行分析，选择出可行的最佳方案。

表 1-1 风险辨识表

风险项	风险点	直接原因		间接原因	根本原因
		人的原因			
		物的原因			

收益大	专门努力	重大机遇
	可以快速	快速获胜
收益小	可以放弃	快速获胜
	不容易实施	容易实施

图 1-2 方案收益/实施难度评估矩阵图

8. 编制安全风险控制表

编制安全风险控制表是安全风险管理标准化的关键步骤。只有建立健全安全风险预控机制，才能实现关口前移、流程管控、过程把关，达到发现危害、控制风险、预防事故、保障安全的目的。安全风险控制表要把风险辨识的结论转化为具体的控制措施，其关键是要做到措施的针对性、可操作性。安全风险控制表如表 1-2 所示。

表 1-2 安全风险控制表

风险项	风险点	风险程度	风险因素	控制措施	责任人

第二节 安全风险意识的提升

近年来,越来越多的铁路管理者发现,在安全管理中居第一位的不是严格的规章制度或安全指标,也不是计算机或任何一种管理工具、方法和手段,甚至不是科学技术,而是安全风险意识的提升。提升安全风险意识是风险管理教育培训的重要内容。

一、强化安全风险意识

1. 安全风险意识是对风险认知的敏感性

安全风险意识就是对生产活动中风险发生的可能性和危险性,以及自身应对风险能力免遭风险伤害的认知状态。

随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,人们对于安全出行的重要伙伴——铁路的可靠性要求越来越高。虽然目前铁路生产的安全装备水平已经达到相当高的程度,但是任何设备都不可能是绝对可靠的,也不可能防御所有的风险。因此,铁路企业在安全生产过程中需要建立抵抗风险、预防事故的安全风险意识。

增强铁路员工的安全风险意识是安全管理的核心。铁路企业预防事故的根本办法是提高铁路员工的责任感和自觉性,消除潜在的危险因素和不发生误判断、误操作,同时通过各种途径提高铁路员工识别风险、分析风险、应对风险的能力,不放过生产过程中的任何一个安全隐患,对隐患及时处理以防转变为更大的事故。事故发生后,认真深入地分析事故原因,防止类似事故的再次发生。

2. 安全风险意识具有主观能动性

铁路系统提出的风险管理“三点共识”,实质上就是强调在铁路运营中必须加强安全风险意识。“三点共识”的第一条“要确立安全工作无小事的意识”,强调的是安全工作的重要性;第二条“树立安全第一的指导思想”,强调的是安全工作的价值;第三条“明确影响安全的问题必须立即解决的工作要求”,强调的是安全工作的紧迫性。

只有员工做到主动地、有目的地觉察和抵御风险,并能够把风险既看成是威胁又看成是机会,在应对风险过程中不断提高自己的认识,调整自己的行为,从而达到安全生产的预期目标,才能达成“任何时候都把安全作为大事来抓,任何情况下都把安全放在第一位来考虑,任何影响安全的问题都要立即解决”这样的三点共识,才能牢牢掌握安全工作的主动权。

资料 1-1

青藏公司掀安全风险意识教育头脑风暴

面对安全风险管理这项新任务,青藏公司各级党委中心组率先学习铁道部、政治部、宣传部和铁道部党校联合撰写的《全面推行安全风险管理 确保运输安全持续稳定》评论

文章，并阅读《风险管理概论》、《企业风险管理：理论·实务·案例》、《事故风险分析理论与方法》等书籍，提炼研读要点精粹。青藏公司领导班子成员反复深入一线开展调查研究，从青藏铁路的特殊地位和使命出发，对实施安全风险管理的重大意义、深刻内涵、思路方法进行解读和指导，使各级领导干部的执行能力等有了新的提高。

青藏公司编印了面向基层的宣传手册，在内部媒体开辟了《推进安全风险管理一席谈》专栏等，并把案例警示宣传、安全法规教育等渗透到主要行车岗位、环节。公司还让一线职工上台讲体会，以舆论宣传正确引导职工的思想认识，帮助职工进一步加深对“三点共识”“三个重中之重”的理解。

《人民铁道》报 2012-03-20

二、安全风险意识的主要内容

铁路安全风险意识主要包括两方面的内容：一是要树立铁路发展存在自反性危机的意识，二是要树立一切风险都可以预防的意识。

1. 树立铁路发展存在自反性危机的意识

自反性危机的概念是德国学者乌尔里希·贝克和安东尼·吉登斯首先提出的。他们认为，西方工业社会的发展导致自反性现代化的后果，自反性现代化给社会带来了诸多风险，科技理性的滥用、高速的工业活力、生产力的过度发展，导致越来越多的破坏力量被释放出来，不确定性更加扩散，这使人类社会成为具有深度不安全性的风险社会。因此，人们必须深刻认识和反思自反性现代化的风险性及其危害，并采取有效的应对之策，努力使社会向和谐、安全的方向转变。铁路在新技术、新设备运用，生产力布局调整，运营里程的增加，运营速度的提高等发展过程中，既要考虑到发展带给铁路系统的收益，也要考虑到发展可能带来的风险，甚至一次普通的调图、一个配件的上线、一个岗位的调整都应该有这种意识。

2. 树立一切风险都可以预防的意识

风险的存在、产生及演变都是有规律可循的，只要采用科学的分析手段、有效的预防措施，就可以把不确定性变为确定性，就可以做到风险可控、能控、在控。尽管目前铁路系统面临着复杂的风险应对环境，但是只要树立预防和控制一切风险的信心和决心，深刻理解安全风险管理的意义、作用、内容和方法，明确工作任务和目标，牢固掌握安全知识、安全技能，养成自主辨识和控制风险的良好工作习惯，就能预防一切风险。

三、提升安全风险意识的途径

1. 提升安全风险意识，首先要提高风险管理工作的思想认识

我国东汉末年的思想家荀悦在《杂言上》中谈到防范风险时曾指出：“一曰防，二曰救，

三曰戒。先其未然谓之防，发而止之谓之救，行而责之谓之戒。防为上，救次之，戒为下。”荀悦的这段话可谓非常到位地体现了“防患于未然”、预防为主的风险管理思想。一些部门的管理者经常忽视安全风险意识，在安全管理中常常重视抢险救灾，重视处理责任人，而对于事前预防却不够重视。铁路安全，务必警钟长鸣，处处“防”到位，安全事故就可以被控制在萌芽之中。防、救、戒3个方面缺一不可，就像盛水的木桶一样，救和戒做得再好，防成为短板，照样无法安全发展。

美国安全工程师海因里希通过分析55万起工伤事故的发生概率，为保险公司的经营提出了“安全金字塔”法则。“安全金字塔”法则认为，在1个死亡或重伤害事故背后有29起轻伤害事故，29起轻伤害事故背后有300起无伤害虚惊事件，以及大量的不安全行为和不安全状态存在。其间的关系可以形象地用“安全金字塔”来示例。如图1-3所示。

从海因里希“安全金字塔”塔底向上分析可以看出，若不对不安全行为和不安全状态进行有效控制，可能形成300起无伤害的虚惊事件，而这300起无伤害虚惊事件的控制失效，则可能出现29起轻伤害事故，直至最终导致死亡重伤害事故的发生。

海因里希“安全金字塔”法则从思想认识的层面上揭示了一个十分重要的事故预防原理：要预防死亡重伤害事故，必须预防轻伤害事故；预防轻伤害事故，必须预防无伤害虚惊事故；预防无伤害虚惊事故，必须消除日常不安全行为和不安全状态；而能否消除日常不安全行为和不安全状态，则取决于风险管理是否到位。

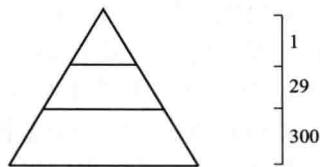


图1-3 海因里希“安全金字塔”法则

2. 提升安全风险意识，要加强安全风险理念的宣传教育

安全宣传教育是一种提升安全风险意识，灌输安全科学知识，保障铁路安全运行、秩序稳定的重要途径。企业可以通过有针对性的安全科学技术和安全理念文化培训、教育、宣传，而不断提高员工的安全生产、生活的知识、态度、意识、习惯等。

在高度现代化的铁路行业，设备先进，技术复杂，本质安全的保障性强，职工对于事故的切身体验相对较少，所以风险意识很难自然生成。一些职工风险意识淡薄，安全知识贫乏，自我保护能力差，时常将安全问题置之度外。为此，铁路企业必须大力加强安全风险教育工作。例如，举办风险知识讲座，增强员工的安全风险意识；开展以安全风险为主题的实例研讨会，通过交流去体味安全风险的重要性；等等。要将安全风险理念教育贯穿在员工安全任职资格教育，安全法制、法规、标准教育和安全生产知识、安全文化知识教育中。通过各种各样的宣传教育，使员工不仅具有安全生产技术、安全行为规范，更要有正确的安全风险观念、思维、态度和应急反应能力。

资料 1-2

海恩法则

国际航空界有一个海恩法则——关于飞行安全的法则。这一法则简要地说就是，“一起重大的飞行事故背后有 29 起事故征兆，每一征兆背后还会有 300 起事故苗头，每个苗头背后有 1 000 个事故隐患”。海恩法则告诉人们：事故背后有征兆，征兆背后有苗头，苗头背后有隐患。海恩法则推而广之，适用于研究其他安全事故。

假如人们在安全事故发生之前，就具有很强的安全风险意识，预先防范事故征兆、事故苗头，预先采取积极有效的防范措施，那么，事故苗头、事故征兆、事故本身就会被减少到最低限度，安全工作水平也就提高了。

第三节 安全风险管理基础知识

在大量新设备、新技术广泛应用，社会治安环境和气候环境不断变化的情况下，影响铁路系统安全风险因素非常多，如果不掌握先进的风险管理知识、风险管理技术，铁路安全就成为员工难以应对的压力。而员工面对日益复杂的安全风险如果手足无措，更会加重人的不安全性。牢固掌握安全风险管理知识、安全风险管理技能，养成自主辨识和控制风险的良好工作习惯是铁路系统安全风险管理工作当务之急。

一、风险

确定风险的概念是风险管理的基础和前提。

1. 风险的概念

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。这个定义包括两部分内容。第一部分说的是风险的后果是“损失或收益”，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，又可能因设置不当而损害设备。本书研究的是铁路安全生产，所研究的对象主要是避免事故所带来的损失，所以本书侧重研究风险可能给铁路安全生产带来哪些损失、损失的大小，以及如何避免和减少损失。第二部分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，这是本书要研究的重点。任何不确定的事物都存在必然的客观规律，铁路企业的安全风险管理的水平主要就体现在预见危害的超前性和准确性上。如果安全意识强、风险意识超前，对于未来发展中的危害有预见性，就能大大减少伤害，减少和控制风险。风险管理就是要变管结果为管因素，变管终点为管过程。本书将重

点介绍如何认知风险的规律、评估风险的特点，进而阻止和规避风险。

2. 风险与危险的联系与区别

风险与危险这两个概念既有联系又有区别。

风险与危险两个词都有个“险”字，说明都与可能发生的灾难有关。不同的是，风险是事件发生后结果的不确定性，这种不确定性说明风险事件的结果可能是损失也可能是收益；危险是指一种潜在的、可能造成危害或损失的状态。可见，风险经常存在成功与失败两种可能，而危险只有一种可能，就是损失。因此，危险管理注重的是结果的严重性，而风险管理兼顾结果的严重性和事件发生的可能性。

近年来，经济发展快，生产进度快，但是许多事件却起因于期望获益，结果于损失惨重。为什么事与愿违？原因就是不重视研究风险存在的不确定性，不明白好的愿望如果实施不当也可能带来坏的结果。损失当然不是决策者的初衷。上项目想有所成就，干活想快点完成，无可非议。但是，如果决策不当，或设计、制造、调试、运行、操作等失误，却会使事物走向反面。研究风险管理，努力避免完成生产任务过程中的损失，有十分重要的意义。

德国社会学家乌尔里希·贝克说，发达工业社会已进入自反性现代化阶段，进步可能会转化为自我危害乃至自我毁灭。社会越是发展，随之产生的关于其基础、结构、动力和矛盾的知识就越多，同时也提高了行动情境的复杂性和不确定性。

正是由于铁路发展存在复杂性，所以战略决策、铁路建设、运行管理等已经远远不像以前那么简单，存在着太多的不确定性，所以需要超前做好风险预控，科学分析和评价发展带来的利益和可能出现的损失、伤害，做到防患于未然。

二、风险源、风险项、风险点

1. 风险源

风险源指可能对生产、生活产生不利影响的根源，包括可能导致死亡、伤害、职业病、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的能量的、物理的或生物学的根源。如可能意外释放的势能、动能、热能、化学能、核能及毒气、沼气、二氧化碳等。

风险主要来自危险能量（在有些场合是危险物质）的不正常释放。在铁路生产运输过程中，员工为了完成工作任务，经常要与能量打交道，这些能量的正常释放给工作带来收益，如果在生产和使用的过程中异常释放，就转化为物的不安全状态，对于作业者和使用者是很大的危害。例如，列车在运行中的主要风险来源于动能，动能可能导致脱轨、撞击等风险；驼峰作业中的主要风险来源于势能，势能可能导致列车溜逸等风险；更换绝缘子的主要风险来源于电能和势能，电能可能导致触电风险，势能可能导致高空坠落风险。在铁路的发展进程中，人们为了提高工作效率、经济效益，改善生活和工作的条件，更是需要不断开发释放能量，这些能量在做功的同时给人类带来更多的威胁。

与风险源有联系的一个概念是危险源。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—