

GONGLU SHIGONG Anquan Guanli Yu Fengxian Biankong Jishu

公路施工

安全管理与风险辨控技术

杨勇 王琨 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

GONGLU SHIGONG

Anquan Guanli Yu Fengxian Biankong Jishu

公路施工安全管理与 风险辨控技术

主 编	杨 勇	王 琨	
主 审	范大宇		
副主编	邵明学	张 灏	
参 编	贾同伟	薛传震	袞著科
	王月月	戴遵西	沈 方
	秦宗将	王晓迎	

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

近年来,我国公路工程项目数量越来越多,公路施工现场事故频发。广大一线从业人员,应全面了解施工安全管理的基本理论,掌握施工现场的管理技术,同时提升施工现场隐患排查的能力,使施工现场处在安全可控的状态下。本书内容包括:安全管理基本理论、安全风险管、施工安全保障与危险源辨识、施工项目安全准备、施工项目安全实施和运行、施工项目安全监视等。

该书可供公路施工管理和技术人员参考使用,也可作为大中专院校教材。

图书在版编目(CIP)数据

公路施工安全管理与风险辨控技术 / 杨勇, 王琨主

编. —徐州:中国矿业大学出版社, 2018. 7

ISBN 978-7-5646-4065-1

I. ①公… II. ①杨… ②王… III. ①道路施工—安
全管理 IV. ①U415.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 175209 号

书 名 公路施工安全管理与风险辨控技术

主 编 杨 勇 王 琨

责任编辑 吴学兵

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 江苏凤凰数码印务有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 18.25 字数 456 千字

版次印次 2018 年 7 月第 1 版 2018 年 7 月第 1 次印刷

定 价 45.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

近年来,我国公路工程项目数量越来越多,公路施工现场事故频发。广大一线从业人员,应全面了解施工安全管理的基本理论,掌握施工现场的管理技术,同时提升施工现场隐患排查的能力,使施工现场处在安全可控的状态中。

本书主要包括以下部分:安全管理基本理论、安全风险管理的理论、施工安全保障与危险源辨识、施工项目安全准备、施工项目安全实施和运行、施工项目安全监视等。

该书可供公路施工管理和技术人员参考使用,也可作为大中专院校教材。

该书在编写过程中参阅了国内外同行的相关资料,并得到山东交通学院的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平所限,书中难免不妥之处,恳请广大读者批评指正。

作者

2018年5月

目 录

第一章 公路工程安全管理综述	1
第一节 安全生产管理概述	1
第二节 安全生产管理原理与方法	5
第三节 公路建设工程安全管理特点	10
第四节 公路工程从业单位安全生产管理责任	12
第五节 公路施工项目安全管理的现状、挑战及发展趋势	19
第六节 国外安全生产管理理念和监管模式	22
第二章 公路施工项目安全风险管理的	31
第一节 风险与风险管理	31
第二节 全面风险管理的过程与方法	32
第三节 危险源识别与风险评价	35
第四节 公路施工安全事故发生的内在规律性研究	42
第五节 风险控制	55
第三章 施工安全保障与危险源辨识	57
第一节 一般规定	57
第二节 通用作业	58
第三节 路基工程	78
第四节 路面工程	89
第五节 桥梁工程	93
第六节 案例	109
第四章 公路施工项目安全准备	127
第一节 施工准备阶段安全管理	127
第二节 施工项目安全规章制度的建立	133
第三节 施工安全技术措施的编制	186
第五章 公路施工项目安全实施和运行	202
第一节 施工项目安全组织措施	202
第二节 施工项目安全责任措施	203
第三节 施工项目安全教育培训	209

第四节	施工项目安全技术交底·····	212
第五节	施工项目安全投入·····	237
第六节	施工项目设备安全管理·····	238
第七节	作业技术活动的安全管理·····	240
第八节	文明施工管理·····	246
第九节	施工现场消防安全管理·····	252
第十节	季节性施工安全管理·····	261
第十一节	施工阶段安全控制与组织协调·····	265
第十二节	从业人员安全生产的权利和义务·····	272
第六章	公路施工项目安全监视·····	275
第一节	施工项目安全检查·····	275
第二节	施工安全日志·····	277
第三节	施工项目事故报告和调查处理·····	279
第四节	施工项目事故防范·····	282
参考文献 ·····		285

第一章 公路工程安全管理综述

第一节 安全生产管理概述

一、安全生产管理的概念

1. 安全、本质安全

(1) 安全

安全是指生产系统中人员免遭不可承受危险的伤害。安全条件是指在生产过程中,不发生人员伤亡、职业病或设备、设施损害或环境危害的条件。安全状况是指不因人、机、环境的相互作用而导致系统失效、人员伤害或其他损失。

(2) 本质安全

本质安全是指设备、设施或技术工艺含有内在的能够从根本上防止发生事故的功能。

具体包括两方面的内容:

① 失误安全功能。指操作者即使操作失误,也不会发生事故或伤害,或者说设备、设施和技术工艺本身具有自动防止人的不安全行为的功能。

② 故障安全功能。指设备、设施或技术工艺发生故障或损坏时,还能暂时维持正常工作或自动转变为安全状态。

上述两种安全功能应该是设备、设施和技术工艺本身固有的,即在他们的规划设计阶段就被纳入其中,而不是事后补偿的。

本质安全是安全生产管理预防为主的根本体现,也是安全生产管理的最高境界。实际上,由于技术、资金和人们对事故的认识等原因,目前还很难做到本质安全,只能作为我们的奋斗目标。

2. 安全生产、安全生产管理

(1) 安全生产

安全生产是为了使生产过程在符合物质条件和工作秩序下进行,防止发生人身伤亡和财产损失等生产事故,消除或控制危险、有害因素,保障人身安全与健康、设备和设施免受损坏、环境免遭破坏的总称。

(2) 安全生产管理

安全生产管理是管理的重要组成部分,是安全科学的一个分支。所谓安全生产管理,是针对人们生产过程的安全问题,运用有效的资源,发挥人们的智慧,通过人们的努力,进行有关决策、计划、组织和控制等活动,实现生产过程中人与机器设备、物料、环境的和谐,达到安全生产的目标。

安全生产管理的目标是,减少和控制危害,减少和控制事故,尽量避免生产过程中由于事故所造成的人身伤害、财产损失、环境污染以及其他损失。

安全生产管理包括安全生产法制管理、行政管理、监督检查工艺技术管理、设备设施管理、作业环境和条件管理等。

安全生产管理的基本对象是企业的员工,涉及企业中的所有人员、设备设施、物料、环境、财务、信息等各个方面。

安全生产管理的内容包括:安全生产管理机构 and 安全生产管理人员、安全生产责任制、安全生产管理规章制度、安全生产策划、安全培训教育、安全生产档案等。

3. 事故、事故隐患、危险、危险源与公路工程危险源

(1) 事故

在生产过程中,事故是指造成人员死亡、伤害、职业病、财产损失或其他损失的意外事件。

事故的分类方法有很多种,我国在工伤事故统计中,参照《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441—1986)综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等,将危险因素分为 20 类,分别为物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、瓦斯爆炸、火药爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息及其他伤害等。

(2) 事故隐患

事故隐患泛指生产系统中可导致事故发生的人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的缺陷。

(3) 危险

危险是指材料、物品、系统、工艺过程、设施或场所对人、财产或环境具有产生伤害的潜能,有可能失败、死亡或遭受损害的情况。危险状态是指某一系统、产品或设备或操作的内部和外部的一种潜在的状态,其发生可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的状态。危险的特征在于其危险可能性的大小与安全条件和概率有关。危险概率则是指危险发生(转变)事故的可能性即频度或单位时间危险发生的次数。危险的严重度或伤害、损失或危害的程度则是指每次危险发生导致的伤害程度或损失大小。

(4) 危险源

从安全生产角度,危险源是指可能造成人员伤害、疾病、财产损失、作业环境破坏或其他损失的根源或状态。

(5) 公路工程危险源

公路工程危险源是指在公路工程施工过程中可能造成人员伤亡、财产损失的施工作业活动、危险物质、不良自然环境条件等。

二、安全生产管理五要素

安全文化、安全法制、安全责任、安全科技、安全投入是保障安全生产的五要素。

1. 安全文化

安全文化即安全意识,是安全生产的灵魂。建设安全文化,就是提高全民的安全素质,最终达到保障员工的生命安全。围绕安全生产建设安全文化,其重点就是要加强安全宣传

教育,普及安全常识,强化全社会的安全意识,强化公民的自我保护意识。

2. 安全法制

安全法制是安全生产的利器。要保证安全生产工作的顺利进行,必须坚持“以法治安”,用法律法规来规范生产工作者的行为,使安全生产工作有法可依、有章可循,建立安全生产法制秩序。坚持“以法治安”,必须“立法”、“懂法”、“守法”、“执法”。“立法”,要建立、修订、完善安全生产管理相关的规定、办法、细则等,为强化安全生产管理提供法律依据。“懂法”,要实现安全生产法制化,“立法”是前提,“懂法”是基础。只有生产工作者学法、懂法、知法,才能为“以法治安”打好基础。“守法”,要把依法治安落实到安全生产管理全过程,必须把各项安全规章制度落实到安全生产管理全过程。“执法”,要坚持“以法治安”,离不开监督检查和严格执法。为此,要依法进行安全检查、安全监督,维护安全法规的权威性。

3. 安全责任

安全责任是安全生产的核心,必须层级落实安全责任。牢固树立安全责任意识,要以全面落实安全生产责任制为核心,坚持事前预防、事中监督、事后处理,多管齐下,使各个环节、各个阶段、各个岗位的安全责任都能得到有效落实。

4. 安全科技

安全科技是安全生产的动力。发展安全生产必须依靠先进的科学技术,创新安全科技,将劳动者从繁重的体力、脑力劳动中解放出来,从风险大、危害大的作业环境和生产岗位上解放出来。应用先进的安全装置、防护设施、预测报警技术都是解放生产力、保护生产力、发展生产力的重要途径,安全科学技术是安全生产的先导,是科学生产的延伸,是安全生产的强力技术支持和巨大的动力源泉。

5. 安全投入

安全投入是安全生产的保障,也是安全生产的物质及非物质保障,是保护生产力、提高生产力的重要表现形式。安全生产的硬件、软件的改造与更新,安全生产环境的改善必须投入,有投入才会有更高的回报。有计划的安全投入一方面要见其实效,但不可忽视安全投入的滞后效应和公益效应,及厚积薄发的巨大潜力。

三、安全生产管理的方针

方针是一个国家或政党确定的引导事业前进的方向和目标,是为达到事业前进的方向和一定目标而确定的一个时期的指导原则。1949~2009年的60年间,我国安全生产方针在逐渐演变,这种演变随着我国政治和经济的发展在渐进。根据历史资料,我们发现我国安全生产方针大体可以归纳为三次变化,即:“生产必须安全,安全为了生产”;“安全第一,预防为主”;“安全第一、预防为主、综合治理”。

“安全第一、预防为主、综合治理”是现阶段我国安全生产管理方针。它是一个完整的统一体系,且三者之间存在内在的严密逻辑关系:坚持安全第一,必须以预防为主,实施综合治理;只有认真治理隐患,有效防范事故,才能把“安全第一”落到实处。

“安全第一”体现在生产经营单位应当把生产、安全、效益等看成一个有机的整体,当这些指标发生矛盾或冲突时,要将安全放在第一位。

“预防为主”主要体现为“六先”,即:

(1) 安全意识在先。宣传、普及安全意识是各级人民政府机关及有关部门和生产经营单位的重要任务,规定“各级人民政府及其有关部门应当采取多种形式,加强对有关安全生产法律、法规和安全生产知识的宣传,提高职工的安全生产意识”。要求“生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产常识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能”,“从业人员应当接受安全生产教育和培训,掌握本职工作所需的安全生产知识,提高安全生产技能,增强事故预防和应急处理能力”。只有增强全体公民特别是从业人员的安全意识,才能使安全生产得到普遍的和高度的重视,极大地提高全民的安全素质,使安全生产变为每个公民的自觉行动,从而为实现安全生产的根本好转奠定思想基础和群众基础。

(2) 安全投入在先。生产经营单位应具备法定的安全生产条件。“生产经营单位应当具备的安全投入,由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证,并对安全生产所需的资金投入不足导致的后果承担责任。”

(3) 安全责任在先。实现安全生产,必须建立健全各级人民政府及有关部门和生产经营单位的安全生产责任制,各负其责,齐抓共管。国务院和地方各级人民政府应当加强安全生产工作的领导,支持督促各有关部门依法履行安全生产监督管理职责。“生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责”。法律的上述规定就是为了增强各有关部门及其工作人员和生产经营单位主要负责人的责任感,切实履行自己的法定职责。

(4) 建章立制在先。预防为主需要通过生产经营单位制定并落实各种措施和规章制度来实现。安全规章制度不健全或者废除,安全管理措施不落实,势必埋下不安全因素和事故隐患,最终导致事故。因此,建章立制是实现预防为主的前提条件。

(5) 隐患整改在先。预防为主,主要是为了防止和减少生产安全事故。在一般情况下,大部分事故发生前都有安全隐患。如果事故防范措施周密,从业人员尽职尽责、管理到位,都能使隐患得到及时消除,可以避免或者减少事故。

(6) 监督执法在先。各级人民政府及其安全生产监督管理部门和有关部门强化安全生产监督管理,加大行政执法力度,是预防事故、保证安全的重要条件,重点要放在事前、事中监管上。要加大日常监督检查和重大危险源监控的力度,重点查处在生产经营过程中发生的且未导致事故的安全生产违法行为,发现事故隐患应当依法采取监管措施或者处罚措施,并且严格追究有关人员的安全责任。

“综合治理”是关键,体现在:主动排查,综合治理各类隐患,把事故消灭在萌芽状态;事故发生后,要查明事故的原因,分清事故责任,以便有针对性地制定防止同类事故再次发生的各项措施;同时对事故责任者、企业,还必须按照“有章必循、违章必究、依章处分”的原则,对违章者批评教育,并依照有关规章制度给予处分,令其吸取教训,从而也对广大员工起到警示的作用,使其意识到安全生产规章制度的严肃性,并从中教育全体人员要认真履行国家安全生产法律法规,遵守生产经营单位安全生产规章制度,杜绝有法不依、违章作业、违章指挥的现象,防止类似事故发生;同时,综合治理要运用好经济手段、法律手段,从发展规划、行业管理、安全投入、科技进步、经济政策、教育培训、安全文化以及责任追究等方面着手,建立安全生产长效机制。

第二节 安全生产管理原理与方法

一、海因里希事故因果连锁理论

在 20 世纪初,资本主义工业化大生产飞速发展,机械化的生产方式迫使工人适应机器,包括操作要求和工作节奏,这一时期工伤事故频发。1936 年,美国学者海因里希曾经调查研究了 75 000 件工伤事故,发现其中的 98%是可以预防的。在这些可以预防的事故中,以人的不安全行为为主要原因的事故占 89.8%,而以设备和物质不安全状态为主要原因的事故只占 10.2%。

海因里希在《工业事故预防》一书中提出了著名的“事故因果连锁理论”,即伤害事故的发生是一连串的事件,按照一定的因果关系依次发生的结果。

(1) 海因里希把工业伤害事故的发生、发展过程描述为具有一定因果关系的事件的连锁,即:

- ① 发生人员伤亡是事故的结果。
- ② 事故的发生产生于人的不安全行为和物的不安全状态。
- ③ 人的不安全行为或物的不安全状态是由于人的缺点造成的。
- ④ 人的缺点是由于不良环境诱发的,或者是由先天的遗传因素造成的。

(2) 海因里希最初提出的事故因果连锁过程包括如下五个因素:

① 遗传及社会环境。遗传因素及社会环境是造成人的性格缺点的原因。遗传因素可能造成鲁莽、固执等不良性格;社会环境可能妨碍教育、助长性格缺点发展。

② 人的缺点。人的缺点是使人产生不安全行为或造成机械、物质不安全状态的原因,它包括鲁莽、固执、过激、神经质、轻率等性格上的、先天的缺点,以及缺乏安全生产知识和技能等后天的缺点。

③ 人的不安全行为或物的不安全状态。所谓人的不安全行为或物的不安全状态是指那些曾经引起过事故,或可能引起事故的人的行为,或机械、物质的状态,它们是造成事故的直接原因。例如,在起重机的吊钩下停留,不发信号就启动机器,工作时间打闹,拆除安全防护装置等都属于人的不安全行为;没有防护的传动齿轮,裸露的带电体,或照明不良等都属于物的不安全状态。

④ 事故。事故是由于物体、物质、人或放射线的作用或反作用,使人员受到伤害或可能受到伤害的、出乎意料的、失去控制的事件。坠落、物体打击等能使人员受到伤害的事件是典型事故。

⑤ 伤害。伤害指直接由于事故产生的人身伤害。

海因里希用多米诺骨牌来形象地描述这种事故因果连锁关系,得到图 1-1 所示的多米诺骨牌系列。在多米诺骨牌系列中,第一块倒下(事故的根本原因发生),会引起后面的连锁反应而倒下,其余的几块骨牌相继被碰倒,第五块倒下的就是伤害事故(包括人的伤亡与物的损失)。如果移去连锁中的一块骨牌,则连锁被隔断,发生事故的过程被中止。

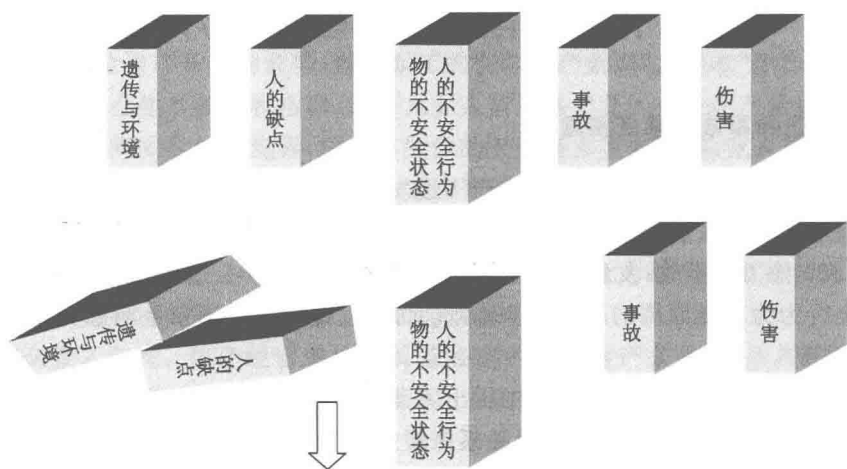


图 1-1 事故因果连锁关系的多米诺骨牌系列

该理论的最大价值在于使人认识到：如果抽出了第三块骨牌，也就是消除了人的不安全行为或物的不安全状态，即可防止事故的发生。企业安全工作的中心就是防止人的不安全行为，消除机械或物质的不安全状态，中断事故连锁的进程而避免事故发生。

海因里希的工业安全理论阐述了工业事故发生的因果连锁论，人与物的关系，事故发生频率与伤害严重度之间的关系，不安全行为的原因，安全工作与企业其他管理职能之间的关系，以及安全与生产之间的关系等工业安全中最重要、最基本的问题。该理论曾被称作“工业安全公理”。

但海因里希理论也有明显的不足，如它对事故致因连锁关系的描述过于绝对化、简单化。事实上，各块骨牌（因素）之间的连锁关系是复杂的、随机的。前面的牌倒下，后面的牌可能倒下，也可能不倒下。事故并不是全都造成伤害，不安全行为或不安全状态也并不是必然造成事故，等等。尽管如此，海因里希的事故因果连锁理论促进了事故致因理论的发展，成为事故研究科学化的先导，具有重要的历史地位。

二、博德事故因果连锁理论

博德在海因里希事故因果连锁理论的基础上，提出了与现代安全观点更加吻合的事故因果连锁理论。

博德事故因果连锁过程同样包括五个因素，但每个因素的含义与海因里希所提出的含义都有所不同。

1. 管理缺陷

对于大多数生产企业来说，由于各种原因，完全依靠工程技术措施预防事故既不经济也不现实，需要具备完善的安全管理工作，才能防止事故的发生。如果安全管理上出现缺陷，就会使得导致事故基本原因的出现。必须认识到，只要生产没有实现本质安全化，就有发生事故及伤害的可能。因此，安全管理是企业的重要一环。

2. 基本原因

为了从根本上预防事故,必须查明事故的基本原因,并针对查明的基本原因采取对策。基本原因包括个人原因及与工作有关的原因。关键在于找出问题的基本的、背后的原因,而不仅仅是停留在表面的现象上。这方面的原因是由于上一个环节——管理缺陷造成的。个人原因包括缺乏安全知识或技能,行为动机不正确,生理或心理有问题等;工作条件原因包括安全操作规程不健全,设备、材料不合适,以及存在温度、湿度、粉尘、有毒有害气体、噪声、照明、工作场地状况(如打滑的地面、障碍物、不可靠支撑物)等有害作业环境因素。只有找出并控制这些原因,才能有效地防止后续原因的产生,从而防止事故的发生。

3. 直接原因

人的不安全行为或物的不安全状态是事故的直接原因。这种原因是最重要的,是在安全管理中必须重点加以追究的原因。但是,直接原因只是一种表面现象,是深层次原因的表征。在实际工作中,不能停留在这种表面现象上,而要追究其背后隐藏的管理缺陷原因,并采取有效的控制措施,从根本上杜绝事故的发生。

4. 事故

从实用的目的出发,往往把事故定义为最终导致人员肉体损伤、死亡、财物损失的、不希望发生的事件。但是,越来越多的安全专业人员从能量的观点把事故看作是人的身体或构筑物、设备与超过其限值的能量的接触,或人体与妨碍正常施工生产活动的物质的接触。因此,防止事故就是防止接触。通过对装置、材料、工艺的改进来防止能量的释放,训练工人提高识别和回避危险的能力,通过个体防护(佩戴个人防护用具)来防止接触。

5. 损失

人员伤害及财物损坏统称为损失。人员的伤害包括工伤、职业病、精神创伤等。

在许多情况下,可以采取适当的措施,使事故造成的损失最大限度地减少。例如,对受伤者进行迅速正确的抢救,对设备进行抢修以及平时对有关人员进行应急训练等。

三、亚当斯事故因果连锁理论

亚当斯事故因果连锁理论是亚当斯提出的一种与博德事故因果连锁理论类似的因果连锁模型。在该理论中,事故和损失因素与博德事故因果连锁理论相似。这里把人的不安全行为和物的不安全状态称作“现场失误”,其目的在于提醒人们注意人的不安全行为和物的不安全状态的性质。亚当斯事故因果连锁模型用图文的形式表现如图 1-2 所示。

亚当斯事故因果连锁论的核心在于对现场失误的背后原因进行了深入的研究。操作者的不安全行为及生产作业中的不安全状态等现场失误,是由于企业领导者及事故预防工作人员的管理失误造成的。管理人员在管理工作中出的差错或疏忽,企业领导人决策错误或没有作出决策等失误,对企业经营管理及安全工作具有决定性的影响。管理失误反映企业管理系统中的问题。它涉及管理体制,即如何有组织地进行管理工作,确定怎样的管理目标,如何计划、实现确定的目标等方面的问题。管理体制反映作为决策中心的领导人的信念、目标及规范,它决定各级管理人员安排工作的轻重缓急、工作基准及指导方针等重大问题。

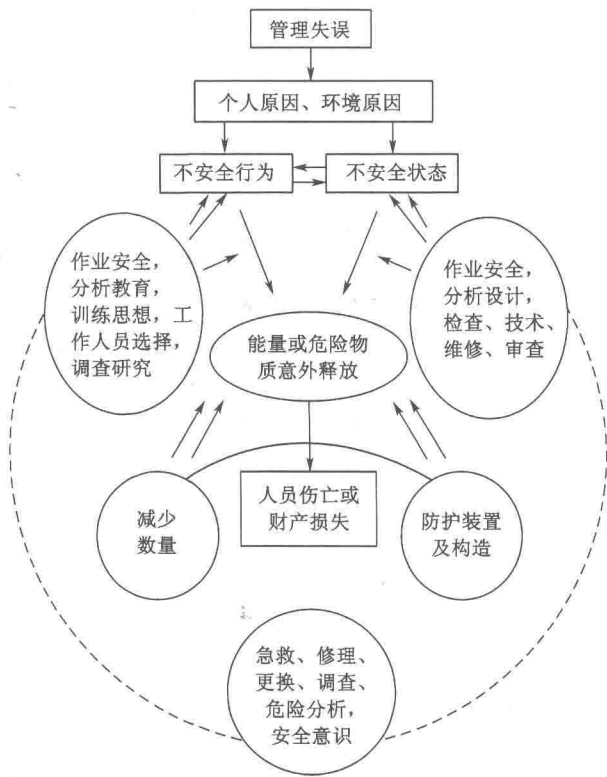


图 1-2 亚当斯事故因果连锁模型

四、人机轨迹交叉理论

轨迹交叉理论的基本思想是：伤害事故是许多相互联系的事件顺序发展的结果。这些事件概括起来不外乎人和物(包括环境)两大发展系列。当人的不安全行为和物的不安全状态在各自发展过程中(轨迹)，在一定时间、空间发生了接触(交叉)，能量转移到人体时，伤害事故就会发生。而人的不安全行为和物的不安全状态之所以产生和发展，又是受多种因素作用的结果。

轨迹交叉理论的示意图见图 1-3。图中，起因物与致害物可能是不同的物体，也可能是同一个物体；同样，肇事者和受害者可能是不同的人，也可能是同一个人。

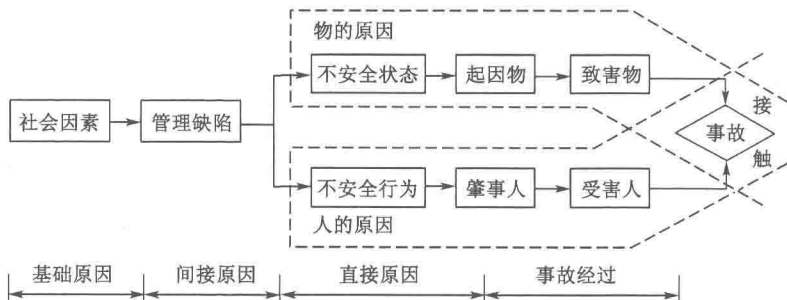


图 1-3 轨迹交叉事故模型

轨迹交叉理论反映了绝大多数事故的情况。在实际生产过程中,只有少量的事故仅仅由人的不安全行为或物的不安全状态引起,绝大多数事故是与两者同时相关的。例如,日本劳动省通过对 50 万起工伤事故调查发现,只有约 4% 的事故与人的不安全行为无关,而只有约 9% 的事故与物的不安全状态无关。

在人和物两大系列的运动中,二者往往是相互关联,互为因果,相互转化的。有时人的不安全行为促进了物的不安全状态的发展,或导致新的不安全状态的出现;而物的不安全状态可以诱发人的不安全行为。因此,事故的发生可能并不是如图 1-3 所示那样简单地按照人、物两条轨迹独立地运行,而是呈现较为复杂的因果关系。

人的不安全行为和物的不安全状态是造成事故的表面的直接原因,如果对它们进行进一步的考虑,则可以挖掘出二者背后深层次的原因。这些深层次原因的示例见表 1-1。

轨迹交叉理论作为一种事故致因理论,强调人的因素和物的因素在事故致因中占有同样重要的地位。按照该理论,可以通过避免人与物两种因素运动轨迹交叉,来预防事故的发生。同时,该理论对于调查事故发生的原因,也是一种较好的工具。

表 1-1 事故发生的原因

基础原因(社会原因)	间接原因(管理缺陷)	直接原因
遗传、经济、文化、教育培训、民族习惯、社会历史、法律	生理和心理状态、知识技能情况、工件态度、规章制度、人际关系、领导水平	人的不安全状态
设计、制造缺陷、标准缺乏	维护保养不当、保管不良、故障、使用错误	物的不安全状态

五、“破窗原理”与安全管理

美国斯坦福大学心理学家詹巴斗曾做过一项试验:将两辆外形完全相同的汽车停放在杂乱街区,一辆车窗打开且车牌被摘掉,另一辆车封闭如常。结果三天之内打开车窗的那辆车被破坏得面目全非,另一辆车则完好无损。后来,詹巴斗又把这辆车的玻璃敲了个大洞,车上所有的窗户只一天时间都被打破,车内的东西全部丢失。

以此试验为基础,美国政治学家威尔逊提出了著名的“破窗理论”,即如果有人打坏了建筑物的一扇窗户玻璃,打碎玻璃者未受到惩罚,而这扇窗户又未得到及时修理,在公众麻木不仁的氛围里,别人就可能受到暗示性的纵容去打烂更多的窗户玻璃,最终造成千疮百孔、积重难返的局面。

人的行为会接受周围环境的暗示:在杂乱无章的环境中,人就变得随意;在井井有条的环境中,就会变得小心谨慎。同样,安全管理的优劣,直接影响操作者的心理。从以往发生的事故来看,有不少事故是由违章操作引起的,按照“破窗理论”来分析,开始有人违章操作没有引起足够的重视,也没有及时制止和进行教育,致使违章的人越来越多,最终导致事故的发生。

要想制止违章操作,杜绝事故的发生,我们应该从源头做起,即发现违章操作就要及时对其制止和进行教育,同时以点带面展开讨论,使广大职工形成共识:违章操作必然导致事故,必须严格禁止。必要时还可以对屡教不改者进行严厉的处罚,这样可以给人另一种暗示,那就是规范操作不容置疑,每个人都必须养成遵守操作规程的好习惯。

公路工程施工的安全生产是一项复杂的系统工程,涉及人员、设备和管理等诸多方面。为搞好安全生产,施工企业制定了较为完善的安全管理规章制度,这些制度在反违章保安全过程中发挥着重要作用。但是,在具体的安全管理过程中,总会有怀着侥幸心理的人去钻制度的空子,或者“无意”地破坏了制度,成为第一个“打破玻璃者”。“破窗理论”提醒我们抓安全生产必须未雨绸缪、防微杜渐,既要及时修理“第一块被打碎的窗户玻璃”,又要给第一个“打破玻璃者”以警示,采取措施防范后面再打碎玻璃现象的发生。作为管理者来说,如果缺乏捍卫制度的责任心,或者碍于人情世故对违规者放任自流,容忍了“第一块玻璃”被打碎,没有给违规者任何警戒惩罚,那么就会暗示周围的人打碎“一块玻璃”无关大局,纵容更多的人加入“破窗者”的行列,加剧“破窗”的进度。这样再好的安全管理制度也会形同虚设,丝毫起不到警戒约束的作用,给企业的安全生产留下隐患,将危及人身和设备安全。

千里之堤,溃于蚁穴。“破窗理论”警示我们任何制度都有被破坏的可能,任何管理上的疏忽都可能酿成大的祸端。因此必须持之以恒,堵塞各种可能造成事故的漏洞,狠抓规章制度的落实,维护安全制度的权威性,绝不能让制度管理流于形式,绝不给任何威胁安全生产局面的人或行为以可乘之机。

亡羊补牢虽为美,莫若当初早筑篱。“破窗理论”还启示我们严格落实制度和提前采取防范措施是确保安全的关键所在。对管理者来说,要在细微处入手,从点滴抓起,只有坚持小题大做和“三不放过”,做到违章必纠和执法必严,才能确保各项安全管理制度得以落实。同时,对企业员工来说,要养成自觉遵守规章制度的习惯,摒弃侥幸心理,时刻保持高度的警惕性,把每一个事故苗头消灭在萌芽状态,这样才能防患于未然。只有人人都不要去打“玻璃”,人人都争做“玻璃”的守卫者,企业安全的这扇窗户才能更结实。

要在企业管理中避免“破窗理论”效应的发生,我们要从以下三方面来防范:

(1) 制度的制定要切实可行,执行起来有很强的操作性,员工一目了然,清楚知道自己的岗位职责,哪些行为是违反规章制度的,将受到什么样的处罚。也就是从制度层面杜绝“破窗理论”效应。

(2) 执行制度要严格,管理者要及时发现被打破的“第一块玻璃”,并对打破玻璃的人作出处罚,防止此类行为的进一步扩散。制度执行要程序化、规范化、严格化,各级管理者要明确管理职责,管理失职就将受到处罚,也就是从管理层面杜绝“破窗理论”的效应。

(3) 要建立遵章守纪的良好环境,所谓冰冻三尺,非一日之寒。企业任何重大问题的出现,均是由日常的、细小的问题堆积而成的。好的员工在“破窗”的环境中,也会去打破玻璃。加强环境建设,就是企业文化建设。和谐、先进的企业文化,能造就员工良好的心态和习惯,“破窗”就不会发生,也就是从文化层面杜绝“破窗理论”的效应。

第三节 公路建设工程安全管理特点

一、公路工程安全生产管理的难点

(1) 地点与人员的不固定性。公路工程一般是点多、人多。在工程建设中,一是施工单位完成某道工序或某个项目,就必须转移到新的施工点去,环境多变。二是劳动分工的专业化使施工人员流动性大。随着工程建设的进展,施工现场的不安全因素也在随时变化。

(2) 环境恶劣性。施工工序大多是在露天空旷的场地或水域完成的,有些甚至在高温下,悬崖、深谷和海浪汹涌等处作业,环境相当艰苦,防护条件差,生产和管理复杂,容易发生伤亡事故。

(3) 施工高空性。高空作业、水上作业、悬崖作业是公路工程常见的作业形式,工程作业面小而人体作业的动作幅度大,操作工人在十几米甚至几百米的高空进行施工作业,极易发生高处坠落的伤亡事故。

(4) 生产艰巨性。目前公路工程的施工还是手工操作居多,工人体能耗费大、劳动时间和劳动强度都比其他行业大,其职业危害严重,使个人劳动保护的艰巨性增加。

(5) 作业交叉性。近年来,交通建设工程由低向高发展,由地上向地下、水下发展,施工现场却由宽向窄发展,致使施工现场与施工条件要求的矛盾日益突出,多工种立体交叉作业增加,导致机械伤害、物体打击事故增多。

公路施工安全生产的上述难点,决定了生产的安全隐患多存在于高处作业、交叉作业、垂直运输、个人劳动保护以及使用电气机具等环节;伤亡事故也多发生在高处坠落、物体打击、机械伤害、起重伤害、触电、坍塌等方面。同时,新、奇、个性化的工程设计,给公路工程施工带来了新的挑战,也对安全管理和安全防护技术提出了新的要求。

二、公路建设工程安全管理的工作原则

安全生产管理作为管理的主要组成部分,既遵循管理的基本原理与原则,又有其特殊性的原则。公路建设工程安全管理的工作原则是指在生产管理原则的基础上,指导安全生产管理工作的通用规则。

(1) 人身安全第一原则。以人为本是科学发展的核心,“国家尊重和保障人权”已经载入我国宪法。我们的每一项工作都是为人民服务,人民的利益高于一切。

(2) 预防与控制原则。事故预防与控制,是指从工程技术、教育培训和安全管理等方面入手,采取相应对策,对隐患源进行排查与整治,使事故不发生或事故发生后造成的损失尽可能减少。

(3) “三同时”原则。新建、改建、扩建项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。对未通过“三同时”审查的建设项目,有关部门不予办理行政许可手续。

(4) 明确与分解责任原则。建立健全安全生产责任制,做到安全生产、人人有责。责任落实横向到边、纵向到底;横向即建设项目(企业)各职能部门明确职责;纵向即从上到下所有类型人员明确职责。生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产的第一责任者。

(5) “四不放过”原则。调查和处理安全生产事故时,必须坚持事故原因分析不清不放过、事故责任者和群众没有受到教育不放过、没有采取切实可行的防范措施不放过、事故责任者没有受到严肃处理不放过。

(6) 综合治理原则。公路工程安全生产涉及工程的各个方面和各个环节,仅靠负责安全生产监管部门是难以落实的,必须提高全社会的安全意识,要依靠群众,形成全社会关注安全、关爱生命的社会氛围。对于工程建设项目,要建立“政府部门监管、项目业主主导、监理单位督促、施工企业负责”的安全生产管理体系。