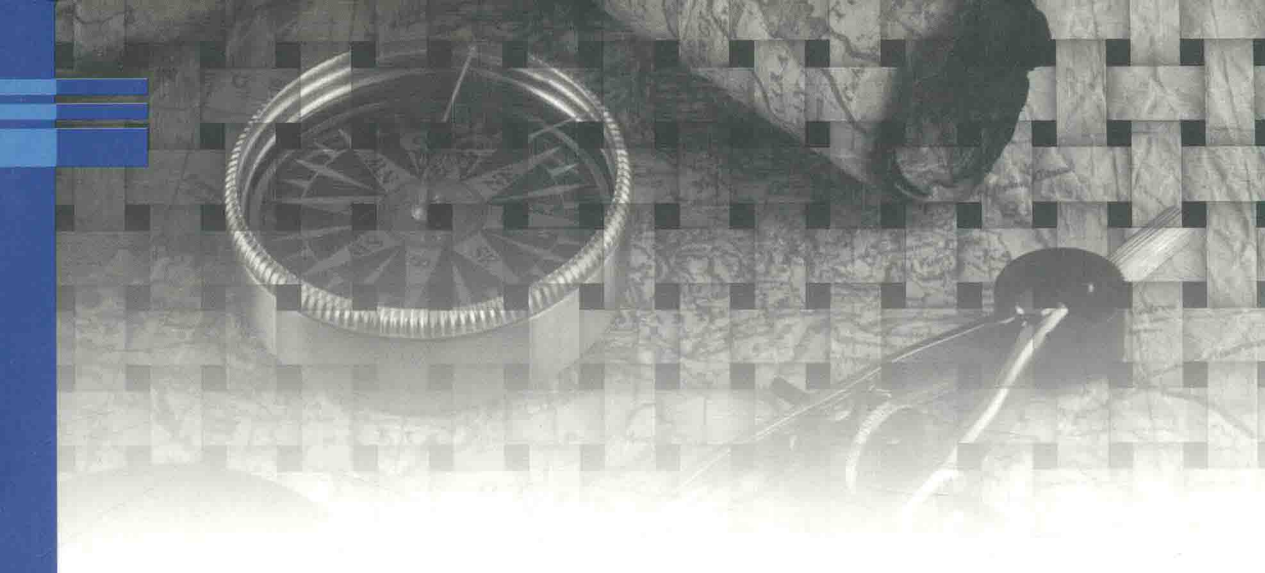




海事调查与分析

HAISHI DIAOCHA YU FENXI

主 编 汪运涛 徐 瑜
副主编 许世波 宋浩然
孙玉强 王增全
魏恩平
主 审 任 威 贾建伟



大连海事大学出版社

HAISHI DIAOCHA YU FENXI

ISBN 978-7-5632-3359-5



定价：30.00元

海事调查与分析

主 编	汪运涛	徐 瑜	
副主编	许世波	宋浩然	孙玉强
	王增全	魏恩平	
主 审	任 威	贾建伟	

大连海事大学出版社

© 汪运涛,徐 瑜 2016

图书在版编目(CIP)数据

海事调查与分析 / 汪运涛,徐瑜主编. — 大连 :
大连海事大学出版社, 2016. 7
ISBN 978-7-5632-3359-5

I. ①海… II. ①汪… ②徐… III. ①海事处理—高
等学校—教材 IV. ①D993.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 178600 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路1号 邮编:116026 电话:0411-84728394 传真:0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail:cbs@dmupress.com

大连华伟印刷有限公司印装

大连海事大学出版社发行

2016 年 7 月第 1 版

2016 年 7 月第 1 次印刷

幅面尺寸:185 mm × 260 mm

印张:11.5

字数:255 千

印数:1 ~ 800 册

出版人:徐华东

责任编辑:苏炳魁

责任校对:杨玮璐

封面设计:王 艳

版式设计:解瑶瑶

ISBN 978-7-5632-3359-5 定价:30.00 元

前 言

随着船舶大型化的发展趋势,海上运输标的价值越来越高,一旦发生事故,船舶和货物、人命、环境损失较大。开展海上事故调查及原因分析,对于避免同类事故的重复发生,具有重要的现实意义。此外,每次与海上运输相关的重大变革或规则的出台,都是汲取海上事故的教训而产生的。了解事故发生规律,学习海事调查方法,掌握分析海事原因是增进海上安全的重要途径。

随着我国加入的国际海事公约越来越多,航运企业在运营中需要时刻以海事公约作为经营的准则。即便如此,一旦发生海事,也必然涉及财产、环境、运费甚至是人命的调查与分析。随着海上运输业在国民经济发展中的重要地位日益凸显,对企业调查和分析海事问题能力的要求也越来越高。

为解决企业及主管机关提升海事从业人员海事调查能力及事故分析能力的需求,山东交通学院组织编写了本书。本书内容包括:事故归因理论,海事的基本概念,海事报告制度,海事调查及法规公约,人为失误,海事证据调查,海事分析,海事统计分析,海事处理,海事局在海事调查处理中的权利、义务和法律责任,国外海事调查简介等。

本书由汪运涛和徐瑜担任主编,许世波、宋浩然、孙玉强、王增全和魏恩平担任副主编,张安西、董传明、汪倩、王兵玲参加了本书部分章节的编写。山东交通学院海运学院任威院长和威海海事局 VTS 中心贾建伟处长拨冗审阅了本书的初稿,提出了许多宝贵意见。本书可作为海事管理专业本科生和海洋运输与物流专业硕士研究生教材,也可作为航运企业和海事主管机关人员上岗前的培训教材。本书在编写中参考借鉴了许多国内外同行的资料,在此一并表示衷心的感谢。

限于编者的时间和水平,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2016 年 4 月

目 录

第一章 事故归因理论.....	1
第一节 事故归因理论概述.....	1
第二节 事故频发倾向论.....	4
第三节 事故因果连锁论.....	5
第四节 事故遭遇倾向论.....	6
第五节 管理失误论.....	8
第六节 能量观点的事故因果理论.....	9
第七节 变化论和综合论	11
第八节 海事原因分析	12
第二章 海事的基本概念	13
第一节 海事的定义	13
第二节 海事的分类	16
第三节 海事的分级	19
第三章 海事报告制度	24
第一节 海事报告概述	24
第二节 海事报告的国内规定	26
第三节 海事报告的国际规定	30
第四章 海事调查及法规公约	40
第一节 海事调查概述	40
第二节 海事调查国内法规制度	45
第三节 海事调查国际公约	48
第五章 人为失误	51
第一节 人为失误的类型	51
第二节 人为失误的原因	53
第三节 人为失误的控制	60
第四节 海事中人为因素及其调查	63
第六章 海事证据调查	70
第一节 证据种类与证据调查	72
第二节 审查判断证据	80
第三节 当事人与有关人员的陈述	84

第四节 文书资料	87
第五节 物证	90
第六节 检验与鉴定意见	91
第七节 检核与勘验	93
第八节 海事调查中应获取的资料	94
第七章 海事分析	101
第一节 事故原因的分类	102
第二节 海事原因分析方法	105
第三节 海事原因分析	106
第八章 海事统计分析	111
第一节 海事统计分析概述	111
第二节 海事统计分析的数学原理	115
第三节 海事统计指标和统计图表	120
第四节 海事分布与影响因素统计分析	127
第九章 海事处理	131
第一节 海事处理概述	131
第二节 安全管理建议与海事调查报告	133
第三节 海事调查处理中的行政处罚	143
第四节 海事引起的民事纠纷的调解	149
第五节 海事签证与水上交通事故调查处理	152
第十章 海事局在海事调查处理中的权利、义务和法律责任	156
第一节 海事引起的行政处置与行政命令	156
第二节 在海事调查处理中的权利、义务和法律责任	158
第十一章 国外海事调查简介	165
第一节 英国的海事调查	165
第二节 加拿大的海事调查	167
第三节 美国的海事调查	168
第四节 日本的海难审判制度	171
附录一 水上交通事故统计办法	173
参考文献	177

第一章 事故归因理论

事故一般是指造成死亡、伤害、损坏或者其他损失的意外情况。事故是一种迫使进行着的生产、生活活动暂时或永久停止的事件。事故中断、终止人们正常活动的进行,必然给人们的生产、生活带来某种形式的影响。因此,事故是一种违背人们意志的事件,是人们不希望发生的事件。它开始于危险的激化,并以一系列原因事件按一定的逻辑顺序流经系统而造成损失,即事故是指造成人员伤亡、死亡、职业病或设备设施等财产损失和其他损失的意外事件。

为了防止事故发生,首先必须进行正确的事故归因,即弄清事故发生的原因,了解事故的发生、发展和形成过程。在此基础上,研究如何通过消除、控制事故因素来防止事故发生,保证生产系统处于安全状态。

随着社会的发展,科学技术的进步,特别是工业革命以后工业事故频繁发生,人们在与各种事故斗争的实践中不断总结经验,探索事故发生的规律,相继提出了各种不同的事故归因理论,用于解释事故为什么会发生、怎样发生以及如何采取措施进行处理等问题。事故归因理论是一定生产力发展水平的产物,在生产力发展的不同阶段,生产过程中出现的安全问题有所不同,特别是生产方式的变化以及人们在生产过程中所处地位的变化,引起人们安全观念的变化,相应地产生了不同的事故归因理论。随着生产技术的不断提高,人们对事故的认识不断深化,事故归因理论也得到了不断的完善和提高。

第一节 事故归因理论概述

事故归因理论是生产力发展到一定水平的产物,是人们认识事故整个过程以及进行事故预防工作的重要理论依据。归纳起来,主要经历了三个发展阶段。

一、单一因素归因理论

20 世纪初,资本主义社会工业生产已经初具规模,蒸汽动力和电力驱动的机械工具取代了手工作坊中的手工工具。这些机械工具在设计时很少考虑操作的安全和方便,几乎没有什么安全防护装置。工人没有受过培训,操作很不熟练,加上连续 10 小时以上的工作时间,伤亡事故频繁发生。而面对广大工人群众的生命健康受到工业事故严重威胁的严峻情况,业主的态度是消极的。各地的诉讼程序也大同小异,只要能证明事故原因中有受伤害工人的过失,法庭总是袒护企业主。法庭判决的原则是:工人理应承受所从事的工作中通常可

能方式的一切危险。

1919年英国的格林伍德和伍兹对许多工厂里的伤亡事故数据中的事故发生次数按不同的统计分布方法进行了统计检验,结果发现,工人中的某些人较其他人更容易发生事故。从这种现象出发,后来法默等人提出了事故频发倾向概念,所谓的事事故频发倾向就是指个人容易发生事故的、稳定的、个人的内在倾向。

海因里希的工业安全理论是该时期的代表性理论。海因里希认为,人的不安全行为、物的不安全状态是事故的直接原因,企业事故预防工作的中心就是消除人的不安全行为和物的不安全状态。根据海因里希的研究,大多数工业伤害事故都是由于工人的不安全行为引起的。即使一些工业伤害事故是由于物的不安全状态引起的,这些物的不安全状态的产生也是由于工人自身的缺点、错误造成的。因而,海因里希理论也和事故频发倾向论一样,把工业事故的责任归因于工人。从这一认识出发,海因里希进一步追究事故发生的根本原因,认为人的缺点来源于遗传因素和人员成长的社会环境。

第二次世界大战后,科学技术飞跃发展,新技术、新工艺、新能源和新产品不断出现,而且越来越复杂。人们对安全的认识也在不断地变化,对所谓的事事故频发倾向概念提出了新的见解,出现了能量意外释放论和管理失误论等新的事故致因理论。

20世纪60年代起,随着生产规模的进一步扩大化,生产工艺的复杂化和操作过程的自动化,机电一体化的自动控制系统取代了人在生产过程中的操作;具有监控功能的安全系统的广泛应用,取代了人对生产过程的安全监管任务,使安全保护更准确、更迅速、更完备,使主观对生产过程的干预程度降低。因而直接参与生产过程的人的不安全行为的概率及其影响在减少,而物的不安全状态的恶果在增强,人的不安全行为更多地凝结在物的不安全状态之中,同时,人们在研究中发现,人的两重性或多重性行为受众多难以预测因素的影响,人的可靠度决定了不安全行为的可能性,并且这个值极难达到较高水平。在这样的背景下,人们提出了一系列淡化人的因素、突出物的因素的事故致因思想。

以物为主的事故致因思想,特别适用于物质反应过程较复杂、工艺过程自动化的生产领域。目前,很多该生产领域的安全保护系统就是通过对系统危险源和危险因素的自动监测和控制,实现一种使人的不安全行为不能导致事故的工作条件,即本质安全条件。

二、人物合一归因理论

第二次世界大战后,科学技术飞跃发展。各种新技术、新工艺、新能源、新材料和新产品在给工业生产和人们的生活带来巨大变化的同时,也给人类带来了更多的危险。另外,随着战后工业迅速发展带来的广泛就业,使得企业不能像战前那样进行“拔尖”的人员选择。除了极少数身心有问题的人之外,广大群众都有机会进入工业部门。工人运动蓬勃发展,企业主不能随意地开除工人,这就使职工队伍素质发生了重大变化。

人们对所谓的事事故频发倾向的概念提出了新的见解。“大多数工业事故是由事故频发倾向者引起的”观念被一些研究者认为是错误的,这些研究者认为,有些人较另一些人容易

发生事故,是与他们从事的作业有较高的危险性有关。越来越多的人认为,不能把事故的责任简单地说是工人的不注意,应该注重机械的、物质的危险性质在事故致因中的重要地位。于是,在事故预防工作中比较强调生产条件的实现、机械设备的安全。轨迹交叉论、能量意外释放论以及管理失误论是这一时期较典型的事故归因理论。

轨迹交叉论认为,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运动轨迹交叉,即避免人的不安全行为和物的不安全状态同时、同地出现,来预防事故的发生。

能量意外释放论的出现是人们对伤亡事故发生的物理实质在认识方面的一大飞跃。该理论认为,事故是一种不正常的或不被希望的能量释放,是各种形式的能量构成伤害的直接原因。根据该理论,可以通过控制能量或控制作为能量达及人体媒介的能量载体来预防伤害事故。

与早期的事故频发倾向论、海因里希因果连锁论等不同,第二次世界大战后人们逐渐地认识了管理因素作为背后原因在事故归因中的重要作用。人的不安全行为或物的不安全状态是工业事故的直接原因。但是,它们只不过是其背后的深层原因——管理上的缺陷的反映,只有找出深层的、背后的原因,改进企业的管理工作,才能有效地防止事故发生。

三、系统归因理论

科学技术进步的一个显著特征是设备、工艺和产品越来越复杂。战略核武器的研制、宇宙资源的开发和核电站建设等,使得作为现代先进科学技术标志的复杂巨系统相继问世。这些复杂巨系统往往由数以万计的元件、部件组成,元件、部件之间以非常复杂的关系相连接;人们在开发研制、使用和维护这些复杂巨系统的过程中,逐渐萌发了系统安全的基本思想。所谓系统安全思想,是指在系统寿命期间内应用系统安全工程和管理方法,辨识系统中的危险源,并采取控制措施使其危险性最小,从而使系统在规定的性能、时间和成本范围内达到最佳的安全程度。

陈宝智教授 1992 年提出的危险源理论是这一时期较典型的事故归因理论。该理论认为事故是由第一类危险源和第二类危险源共同作用的结果,系统中存在的危险源是事故发生的原因,而不再强调人的不安全行为在事故致因中的直接作用。所谓危险源是可能导致事故、造成人员伤害、财物损坏或环境污染的潜在的不安全因素。不同的危险源可能有不同的危险性(某种危险源导致事故、造成人员伤害、财物损坏或环境污染的可能性)。由于系统中不可避免地会存在或出现某些种类的危险源,不可能彻底消除系统中所有的危险源,也就不存在绝对的安全。

随着系统论的提出和深入研究,人们把系统论引入安全科学,提出了一些重要的事故归因辨证思想和理念,其主要有事故归因系统观、事故归因变化观等。近年来,非线性科学成为众多学者研究的热点,其中的一个重要分支——混沌理论更是得到深入的研究和广泛的应用,作者把混沌理论的思想引入安全科学,提出事故归因的混沌观点。认为生产系统条件

的微小变化都可能引起大量的能量意外释放,导致发生灾难性的事故。安全无小事,生产系统中的每一个不合理因素都可能导致事故的发生。“蝼蚁之穴”可毁千里长堤,一起事故的发生是许多人失误和物的故障相互复杂关联、非线性相互作用的结果,在安全管理过程中不能忽视对每一个细节的管理。

第二节 事故频发倾向论

如前文所述,所谓事故频发倾向就是指个别人容易发生事故的、稳定的、个人的内在倾向。1919年,格林伍德和伍慈对许多工厂里发生的伤害事故次数资料进行了统计检验,根据分布,得出了事故倾向的以下三种分布规律。

一、泊松分布

泊松分布是指描述单位时间(或空间)内随机事件发生的次数,是统计与概率学里常见的离散概率分布。当员工发生事故的概率不存在个体差异时,即不存在事故频发倾向者时,一定时间内事故发生次数服从泊松分布。在这种情况下,事故的发生是由于工厂里的生产条件、机械设备方面的问题,以及一些其他偶然因素引起的。

二、偏倚分布

一些工人由于存在着精神或心理方面的问题,如果在生产操作过程中发生过一次事故,则会造成胆怯或神经过敏,当再继续操作时,就会有重复发生第二次、第三次事故的倾向。造成这种统计分布情况的原因是人员中存在少数有精神或心理缺陷的人。

三、非均等分布

当工厂中存在许多特别容易发生事故的人时,发生不同次数事故的人数服从非均等分布,即每个人发生事故的概率不相同。在这种情况下,事故的发生主要是由人的因素引起的。为了检验事故频发倾向的稳定性,他们还计算了被调查工厂中同一个人在前三个月和后三个月里发生事故次数的相关系数,结果发现,工厂中存在着事故频发倾向者,并且前、后三个月事故次数的相关系数变化在 0.37 ± 0.12 到 0.72 ± 0.07 之间,皆为正相关。

1926年,纽鲍尔德研究了大量工厂中事故发生次数的分布规律,证明事故发生次数服从发生概率极小,且每个人发生事故概率不等的统计分布。他计算了一些工厂中前五个月和后五个月事故次数的相关系数,其结果为 $0.04 \pm 0.009 \sim 0.71 \pm 0.06$ 。这也充分证明了存在着事故频发倾向者。1939年,法默和查姆勃明确提出了事故频发倾向的概念,认为事故频发倾向者的存在是工业事故发生的主要原因。

对于发生事故次数较多、可能是事故频发倾向者的人,可以通过一系列的心理测试来判别。例如,日本曾采用内田—克雷贝林测验测试工人大脑工作状态曲线,采用YG测验测

试工人的性格来判别事故频发倾向者。另外,也可以通过对日常工人行为的观察来发现事故频发倾向者。一般来说,具有事故频发倾向的人在进行生产操作时往往精神动摇,注意力不能经常集中在操作上,因而不能适应迅速变化的外界条件。经过测试,事故频发倾向者往往有如下的性格特征:

- (1)感情冲动,容易兴奋。
- (2)脾气暴躁。
- (3)厌倦工作,没有耐心。
- (4)慌慌张张,不沉着。
- (5)动作生硬而工作效率低。
- (6)喜怒无常,感情多变。
- (7)理解能力低,判断和思考能力差。
- (8)极度喜悦和悲伤。
- (9)缺乏自制力。
- (10)处理问题轻率、冒失。
- (11)运动神经迟钝,动作不灵活。

第三节 事故因果连锁论

在工业安全理论基础上,海因里希首次提出因果连锁论,用以阐述导致伤亡事故各种原因因素间及各因素与伤害间的关系。该理论认为伤亡事故的发生不是一个孤立的事件,尽管伤害可能在某瞬间突然发生,却是一系列相互作用的原因事件相继发生的结果。

事故因果连锁论以事故为中心,事故的结果是伤害(伤亡事故的场合),事故的原因包括三个层次:直接原因、间接原因、基本原因。对事故的各层次原因的认识不同,形成了不同的事故致因理论。因此,人们也经常用事故因果连锁论的形式来表达某种事故致因理论。

一、伤害事故连锁构成

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)人员伤亡的发生是事故的结果。
- (2)事故发生的原因是由于人的不安全行为或物的不安全状态造成的。
- (3)人的不安全行为或物的不安全状态是由人的缺点造成的。
- (4)人的缺点是由不良环境诱发或者是由先天的遗传因素造成的。

二、事故连锁过程影响因素

海因里希将事故因果连锁过程概括为以下五个因素:

(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陷的原因。遗传因素可能形成鲁莽、固执等不良性格;社会环境可能妨碍人的教育,助长人的性格中先天缺陷的发展。

(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缺点,以及缺乏安全生产知识和技术等后天的缺点。

(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,可能再次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,在起重机的起吊货物下停留、不发信号就启动机器、工作时间打闹或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、照明不良等属于物的不安全状态。

(4)事故。事故是由于物体、人或环境的作用或反作用,使人员受到伤害或可能受到伤害的、出乎意料之外的、失去控制的事件。

(5)伤害。由于事故直接产生的人身伤害。

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。在多米诺骨牌系列中,一颗骨牌被碰倒了,则将发生连锁反应,其余的几颗骨牌相继被碰倒。如果移去中间的一颗骨牌,则连锁反应被破坏,事故过程被中止。海因里希认为,企业安全工作的中心是防止人的不安全行为,消除机械的或物质的不安全状态,中断事故连锁的进程而避免事故的发生。

事故因果连锁论较之前的事故频发倾向论和随后的事故遭遇倾向论更进步了一层,这些理论都摈弃了不可知论的错误,认为人的不安全行为是产生事故的根本原因。这些理论从个别人、人的本质以及管理人员角度逐渐深化了对人的不安全行为在事故发生和发展过程中起关键作用的认识。然而这些理论不同程度地轻视了劳动工具(包括生产设备)、劳动对象、工作环境所固有的危险性对事故的影响。

第四节 事故遭遇倾向论

第二次世界大战后,人们认为大多数工业事故是由事故频发倾向者引起的观念是错误的,有些人较另一些人容易发生事故是与他们从事的作业有较高的危险性有关。因此,不能把事故的责任简单地归结成工人的不注意,应该强调机械的、物质的危险性质在事故致因中的重要地位。于是,出现了事故遭遇倾向论,事故遭遇倾向是指某些人员在某些生产作业条件下容易发生事故的趋势。

许多研究结果表明,前后不同时期里事故发生次数的相关系数与作业条件有关,当从事规则的、重复性的作业时,事故频发倾向较为明显。明兹和布卢姆建议用事故遭遇倾向取代事故频发倾向的观点,认为事故的发生不仅与个人因素有关,而且与生产条件有关。根据这

一见解,克尔调查了53个电子工厂中40项个人因素及生产作业条件因素与事故发生频度和伤害严重程度之间的关系,发现影响事故发生频度的主要因素有搬运距离短、噪声严重、临时工多、工人自觉性差等。与事故后果严重程度有关的主要因素中,首先是工人的“男子汉”作风,其次是缺乏自觉性、缺乏指导、老年职工多、不连续出勤等,证明事故发生与生产作业条件有密切关系。

事故遭遇倾向论主要论点为:

(1)当每个人发生事故的概率相等且概率极小时,一定时期内发生事故次数服从事故发生规律。大部分工人不发生事故,少数工人只发生一次,只有极少数工人发生两次以上事故。

(2)许多研究结果表明,某一段时间里发生事故次数多的人,在以后的时间里往往发生事故次数不再多了,该人并非永远是事故频发倾向者,通过数十年的实验及临床研究,很难找出事故频发者的稳定的个人特征,换言之,许多人发生事故是由于他们行为的某种瞬时特征引起的。

(3)根据事故频发倾向论,防止事故发生的重要措施是人员选择。但是许多研究表明,把事故发生次数多的工人调离后,企业的事故发生率并没有降低。例如,韦勒对司机的调查、伯纳基对铁路调车员的调查都证实调离或解雇发生事故多的工人,并没有减少伤亡事故发生率。

虽然存在如上所述事实,但企业职工队伍中存在少数容易发生事故的人这一现象并不罕见。例如,某钢铁公司把容易发生事故的人称作“危险人物”,把这些“危险人物”调离原工作岗位后,企业的伤亡事故明显减少;某运输公司把发生事故多的司机定为“危险人物”,规定这些司机不能担负长途运输任务,也取得了较好的预防事故效果。

一些研究表明,事故的发生与工人的年龄有关。青年人和老年人容易发生事故。此外,它与工人的工作经验、熟练程度有关。米勒等人的研究表明,对于一些危险性高的职业,工人要有一个适应时期,在此期间,新工人容易发生事故。大内田对东京都出租汽车司机的年平均事故件数进行了统计,发现平均事故数与参加工作后一年内的事故数无关,而与进入公司后工作时间长短有关。司机们在刚参加工作的头3个月里事故数相当于每年5次,之后的3年里事故数急剧减少,在第五年里则稳定在每年一次左右。这符合经过练习而减少失误的规律,表明工作熟练后可以大大减少事故。

其实,工业生产中的许多操作对操作者的素质都有一定的要求,或者说,人员有一定的职业适合性。当人员的素质不符合生产操作要求时,人在生产操作中就会发生失误或不安全行为,从而导致事故发生。危险性较高的、重要的操作,特别要求人的素质较高。例如,特种作业的场合,操作者要经过专门的培训、严格的考核,获得特种作业资格后才能从事该工作。因此,尽管事故频发倾向论把工业事故的原因归因于少数事故频发倾向者的观点是错误的,然而从职业适应性的角度来看,有关事故频发倾向的认识也有一定可取之处。

自格林伍德的研究开始,迄今有无数研究者对事故频发倾向论的科学性问题进行了

专门的研究探讨,关于事故频发倾向者存在与否的问题也一直有争议。有学者认为事故遭遇倾向是事故频发倾向论的修正,事故频发倾向者并不存在。我们认为,不能片面评价事故频发倾向论和海因里希因果连锁论(侧重于人的不安全行为)以及事故遭遇倾向论(侧重于物的不安全状态)谁对谁错以及谁好谁差,它们只是从不同的侧面来认识事故所得出的不同结论。虽然它们都具有片面性:事故频发倾向论主要从人的不安全行为角度来认识事故而把事故归因于人;海因里希因果连锁论主要从变化发展的观点来认识事故演化的过程并分析事故的原因;事故遭遇倾向论主要从物的不安全状态角度来认识事故而把事故发生归因于物,但三种理论都从不同侧面反映了事故发生、发展的不同本质特征,应当同时综合三种理论来全面地看待发生的事故。

第五节 管理失误论

基于海因里希的事故因果连锁论,管理失误论认为,如果企业的管理者能够充分发挥管理技能中的控制技能,则可以有效地控制人的不安全行为和物的不安全状态。

一、博德的事故因果连锁理论

博德在海因里希事故因果连锁理论的基础上,提出了反映现代安全观点的事故因果连锁理论。

博德事故因果连锁理论认为:事故的直接原因是人的不安全行为、物的不安全状态;间接原因包括个人因素及与工作有关的因素。根本原因是管理的缺陷,即管理上存在的问题或缺陷是导致间接原因存在的原因;间接原因的存在又导致直接原因存在,最终导致事故发生。博德的事故因果连锁过程也包括五个因素,但每个因素的含义与海因里希的观点却有所不同:

(1)管理缺陷。对于大多数企业来说,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,只有通过完善安全管理工作,才能防止事故的发生。企业管理者必须认识到,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性,因此,安全管理是企业管理的重要一环。

安全管理系统要随着生产的发展变化而不断调整完善,十全十美的管理系统不可能存在。安全管理上的缺陷,致使能够造成事故的其他原因随之出现。

(2)工作原因。这方面的原因是由于管理缺陷造成的。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;而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、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发生,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上的缺陷,并采取有效的控制措施,从根本上杜绝事故的发生。

(4)事故。这里的事故被看作是人体或物体与超过其承受阈值的能量接触,或人体与妨碍正常生理活动的物质的接触。因此,防止事故就是防止接触。可以通过对装置、材料、工艺等的改进来防止能量的释放,或者提高操作者识别和回避危险的能力,佩带个人防护用具等来防止接触。

(5)损失。人员伤亡及财物损坏统称为损失。人员伤亡包括工伤、职业病、精神创伤等。

在许多情况下,可以采取恰当的措施使事故造成的损失最大限度地减小。例如,对受伤人员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。

二、亚当斯事故因果连锁理论

亚当斯提出的因果连锁模型与博德事故因果连锁理论类似,该理论把人的不安全行为和物的不安全状态称作现场失误,目的在于提醒人们注意不安全行为和不安全状态的性质。

亚当斯事故因果连锁理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,是由于企业领导和安全技术人员的管理失误造成的。管理人员在管理工作中的差错或疏忽,企业领导人的决策失误,对企业经营管理及安全工作具有决定性的影响。管理失误又由企业管理体系中的问题所导致,这些问题包括: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、如何实施等。管理体系反映了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。

第六节 能量观点的事故因果理论

在系统安全研究中,认为危险源的存在是事故发生的根本原因,防止事故就是消除、控制系统中的危险源。危险源为可能导致人员伤亡或财物损失的、事故的、潜在的不安全因素。按此定义,生产、生活中的许多不安全因素都是危险源。

根据危险源在事故发生、发展中的作用,把危险源划分为两大类,即第一类危险源和第二类危险源。

根据能量意外释放论,事故是能量或危险物质的意外释放,作用于人体的过量的能量或干扰人体与外界能量交换的危险物质是造成人员伤亡的直接原因。于是,系统中存在的、可能发生意外释放的能量或危险物质被称作第一类危险源。

实际工作中往往把产生能量的能力源或拥有能量的能力载体看作第一类危险源来处理,例如,带电的导体、奔驰的车辆、危险品装置、各种压力容器等。

常见的第一类危险源如下:

- (1)产生、供给能量的装置、设备。
- (2)使人体或物体具有较高势能的装置、设备和场所。
- (3)能量载体。
- (4)一旦失控可能产生能量积蓄或突然释放的装置、设备、场所,如各种压力容器等。
- (5)一旦失控可能产生巨大能量的装置、设备、场所,如强烈放热反应的化工装置等。
- (6)危险物质,如各种有毒、有害、可燃烧爆炸的物质等。
- (7)生产、加工、储存危险物质的装置、设备和场所。
- (8)人体一旦与之接触将导致人体能量意外释放的物体。

在生产和生活中,为了利用能量,让能量按照人们的意图在系统中流动、转换和做功,必须采取措施约束、限制能量,即必须控制危险源。约束、限制能量的屏蔽应该可靠地控制能量,防止能量意外释放。实际上,绝对可靠的控制措施并不存在。在许多因素的复杂作用下,约束、限制能量的控制措施可能失效,能量屏蔽可能被破坏而发生事故。导致约束、限制能量措施失效或破坏的各种不安全因素称为第二类危险源。

人的不安全行为和物的不安全状态是造成能量或危险物质意外释放的直接原因。从系统安全的观点来考察,使能量或危险物质的约束、限制措施失效、破坏的原因,即第二类危险源,包括人、物、环境三个方面的问题。

第二类危险源往往是一些围绕第一类危险源随机发生的现象,它们出现的情况决定事故发生的可能性。第二类危险源出现得越频繁,发生事故的可能性越大。

按照危险源理论,大多数伤亡事故都是因为过量的能量或干扰人体与外界正常能量交换的危险物质的意外释放引起的,而且,这种过量的能量或危险物质的意外释放都是由于人的不安全行为或物的不安全状态造成的。

依据能量意外释放理论,美国矿山局的扎别塔基斯建立了新的事故因果连锁模型。

(1)事故。事故是能量或危险物质的意外释放,是伤害的直接原因。为防止事故发生,可以通过技术改进来防止能量意外释放,通过教育培训提高职工识别危险的能力,佩戴个体防护用品来避免伤害。

(2)人的不安全行为和物的不安全状态。人的不安全行为和物的不安全状态是导致能量意外释放的直接原因,它们是管理欠缺、控制不力、缺乏知识、对存在的危险估计错误,或其他个人因素等基本原因的具体反映。

(3)基本原因。这包括三个方面的问题:企业的安全政策及决策、个人因素、环境因素。

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。