

中国矿业大学图书馆藏书 动力学与控制国家重点实验室资助

工业和矿业安全 经济贡献率及测度

谭海霞 王宏图 陈 林 著



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

■控制国家重点实验室资助

工业和矿业安全经济 贡献率及测度

谭海霞 王宏图 陈 林 著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书主要研究采矿业和工业生产中安全投入及安全经济效益问题,系统分析了影响生产安全水平的经济投入因素,并从安全经济学角度给出安全经济贡献率的定义及关于生产安全性因素的采矿业和工业生产函数模型,同时测算了采矿业和工业安全经济贡献率,从而对采矿业和工业安全生产状况及安全生产效益进行技术经济评价,运用博弈论分析采矿业和工业生产安全性经济投入的社会分工。

本书可供安全生产与管理、经济管理、技术经济等专业的科技工作者、管理人员和高校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

工业和矿业安全经济贡献率及测度 / 谭海霞,王宏图,陈林著. —徐州:中国矿业大学出版社,2015.1

ISBN 978 - 7 - 5646 - 2537 - 5

I. ①工… II. ①谭… ②王… ③陈… III. ①工业安全—安全经济效益—研究②矿山安全—安全经济效益—研究 IV. ①X915.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 269744 号

书 名 工业和矿业安全经济贡献率及测度
著 者 谭海霞 王宏图 陈 林
责任编辑 陈红梅
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 江苏徐州新华印刷厂
开 本 787×960 1/16 印张 9 字数 166 千字
版次印次 2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷
定 价 28.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

引起高危行业生产事故频发的原因是多方面的,其中安全投入不足是主要原因之一。安全工作在生产经营活动中的地位是由其本身的价值所决定,长期以来,高危业界对安全投入及其在经济发展中贡献的认识不足,导致了安全投入的不足。而安全投入的固有特性,即安全性投入与生产性投入的渗透性、安全投入的超前性与安全效益的滞后性和安全投入的价值指标的不明确性等,也在客观上促使安全投入被视为“沉没成本”,致使生产企业未能按技术规范要求进行安全投入。目前,国内外有关安全投入与安全经济效益的研究主要集中于定性分析,对于安全投入在生产经营活动中的效益大小尚无量化定论。因此,对安全投入及其效益进行定量分析是现阶段安全生产和管理领域亟待解决的重要课题,本书的出版将对正确认识安全投放及其作用具有重要理论价值和现实意义。

本书结合安全生产的特性,研究中国采矿业和工业的安全投入及安全效益问题,采用安全性理论和安全经济学理论,利用事故致因理论、事故的本质特征、本质安全化方法以及事故死亡原因重要度等分析方法,构建了表征中国采矿业的安全生产安全性水平—采矿业生产安全性指标体系和表征中国工业的安全生产安全性水平—工业生产安全性指标体系,指标体系主要考虑万元产值固定资产投资、万人工程技术人员配备水平、万人管理人员配备水平、机械化生产水平、安全生产环境水平、技术研发能力等方面的因素。从安全经济学角度给出安全经济贡献率的定义,安全经济贡献率定义为在国民经济增长中生产安全效益增长所占的份额,安全经济贡献率反映资本和劳动投入的规模和质量,其相关于经济增长速度和安全生产安全性水平增长速度之间的关系。运用 Granger 因果关系检验方法,明确了采矿业事故死亡人数和采矿业生产安全性指数之间存在显著的因果关系,以及工业生产事故死亡人数和工业生产安全性指数之间亦存在显著的因果关系。运用主成分分析法对采矿业和工业生产安全性指数进行分析,确立了技术研发能力、安全生产环境水平、机械化程度等为提高采矿业和工业生产安全性

水平的重点投资方向。使用同异反动态关联分析方法对采矿业生产安全性水平相对于采矿业经济发展状态做和谐性分析,表明采矿业生产安全水平增长率相对于采矿业经济曾长率的同一度在持续下降。运用协整理论和动态建模方法,研究包含生产安全性因素的中国采矿业生产函数模型和中国工业生产函数模型,并测算了两者的安全经济贡献率,虽然资本和劳动仍是影响中国采矿业经济增长的主要因素,但是生产安全性指数在短期内的确拉动了采矿业总产值的增长,其长期贡献率达 7.7%,工业生产安全性因素的长期贡献率达 6.0%。运用博弈论,分析采矿业生产安全性投入的社会分工。

测算采矿业安全经济贡献率与工业安全经济贡献率的经验表明:安全经济贡献率的测算应与生产安全性水平的测算相结合。滚动设定 5 年期平均水平的生产安全性指数,作为该时期内一个国家和行业的可接受风险下的安全投入标准,这对评价企业的安全投入和推动安全领域的工作持续发展是极其有益的。安全经济贡献率的实证分析说明,危险性高的行业的安全经济贡献率较危险性低的行业的安全经济贡献率大。生产安全性因素的经济增长模型测算安全经济贡献率的方法同样可以应用于测算其他行业的安全经济贡献率。

生产安全性水平涉及经济、生产、管理、环境、技术、法律、文化等方面,对采矿业生产安全性水平的过程和程度进行测度,这是一个很值得研究的问题。虽然已有一些研究从传统的安全投入角度对安全效益进行了指标设计,试图把安全从整体经济中分离出来研究其投入和贡献,但安全与生产是分不开的,在此基础上设计出来的指标只能是一种狭义的安全投入和安全效益指标,不能真实反映生产安全性水平。因此,站在采矿业整体经济发展的高度,深入的研究生产安全性水平与经济增长的关系具有重要意义。

本书构建了中国采矿业和工业生产安全性指数,这些指数对中国采矿业和工业生产安全性水平的相对程度进行了测度。构建指标为相对指数,这与安全的模糊性与相对性是相适应的,采用数据来自统计年鉴,统计数据在保证数据来源的广度的同时,由于统计数据的不连续性,对所设计的指标体系的全面性带来影响,而且,要想构建一个较为全面的描述采矿业生产安全性水平的生产安全性指数,需建立一个较长跨期的 Panel Data 数据集,这项工作在目前存在较大的数据方面的困难。运用基于协整理论的动态经济计量建模方法建立了一个单方程动态增长模型,从长期和短期的角度动态地分析了资本、劳动和安全因素与经济增长的相互关系。应用贡献率方法研究安全经济及研究其测度方法是本书的特点。

本书出版得到煤矿灾害动力学与控制国家重点实验室资助,同时还得到云

南民族大学管理学院和云南省地质矿产勘查院的关怀和帮助,谨此出版之际,表示衷心感谢!

由于作者的知识背景、学识和能力的限制,加上目前国内外可借鉴的研究成果所限,不足之处在所难免,恳请读者予以批评指正。

著 者

2014 年 10 月

目 录

1	绪论	1
1.1	问题的提出、研究目的及意义	1
1.2	安全及其相关概念	4
1.3	主要研究内容和特色	10
2	安全经济贡献率测度方法	14
2.1	安全投入的价值指标及研究进展	14
2.2	基于索洛余值法的增长计量分析	18
2.3	测度安全经济贡献率的计量模型	19
3	采矿业经济发展态势与安全生产状况分析	22
3.1	中国采矿业生产基本情况和经济发展态势分析	22
3.2	采矿业安全形势分析	28
3.3	本章小结	38
4	影响经济增长的生产安全性因素及测度指标体系	39
4.1	安全生产在经济增长中的作用	39
4.2	采矿业安全投入现状	43
4.3	安全生产的方法及影响因素	56
4.4	测度采矿业生产安全性水平的指标体系	64
4.5	生产安全性指标的作用	71
4.6	本章小结	74
5	采矿业生产安全性指数及检验	76
5.1	采矿业生产安全性指标数据的收集及处理	76

5.2	采矿业生产安全性指数分析·····	77
5.3	采矿业生产安全性因素与事故死亡人数的 Granger 因果检验·····	82
5.4	采矿业生产安全性水平与其经济发展的同异反动态关联分析·····	85
5.5	本章小结·····	92
6	采矿业安全经济贡献率实证分析·····	96
6.1	经济增长中安全经济贡献的量化测度模型·····	96
6.2	生产安全性因素对采矿业经济增长贡献的实证分析·····	96
6.3	本章小结·····	100
7	基于索洛余值模型测算安全经济贡献率的推广应用·····	102
7.1	工业生产安全性指标的选取·····	102
7.2	工业生产安全性因素与工矿企业工伤事矿死亡人数 的 Granger 因果检验·····	106
7.3	工业安全经济贡献率实证分析·····	107
7.4	本章小结·····	111
8	采矿业安全投入的理性选择·····	113
8.1	采矿业安全投入理性选择的理论依据·····	113
8.2	采矿业“安全投入博弈”的原因分析·····	114
8.3	提高采矿业生产安全性水平的对策建议·····	116
8.4	本章小结·····	124
	参考文献·····	125

1 绪 论

1.1 问题的提出、研究目的及意义

1.1.1 问题的提出

安全生产作为国家安全体系的重要部分,在保障经济社会持续健康发展中的地位越来越重要。“安全发展是党中央、国务院在准确把握世界发展趋势,深刻总结我国发展经验,深入分析我国经济社会发展特征和存在的突出问题基础上提出的重要发展理念和国家战略”^[1]。

1) 中国安全生产形势不容乐观

近年来,我国安全生产管理已经取得一定成效,尤其采矿业灾害事故发生率和死亡人数都有明显下降,然而其占工矿商贸企业总灾害事故发生率和总死亡人数的比例却一直居高不下。据统计^[2],2009年我国工矿商贸企业事故死亡人数为11 532人,其中采矿业事故死亡人数为4 173人;2010年工矿商贸企业事故总量和死亡人数分别为8 431起、10 616人,其中采矿业事故起数和死亡人数分别为2 412起、3 704人;2011年工矿商贸领域事故死亡人数首次降到1万人以下,达到9 703人,其中采矿业事故死亡人数降为3 033人。每年采矿业生产事故发生率和死亡人数基本占到工矿商贸企业总生产事故发生率和总死亡人数的1/3以上,特别是特重大生产事故(一次死亡30人以上)时有发生。

矿产资源的开采和利用不仅增加了社会的财富,而且促进了经济发展,但是也给社会带来了沉重的矿难问题。采矿业在中国更是一个事故频发的高危行业,20世纪90年代,中国年均矿难死亡人数达10 035人,尽管政府不断加强采矿业安全生产管理和法律法规建设,但进入21世纪后,我国矿难年均死亡人数仍达6 713人。与国外的同行业相比,采矿业安全形势不容乐观。以煤矿为例,中国经济网统计显示,2003年全世界煤矿事故死亡总数8 000人,中国内地占将近80%,死亡6 434人。中国百万吨煤死亡率4%,是美国的100倍,是南非30倍^[3]。与国内其他行业相比,矿山的安全状况同样不容乐观。以2010年为例,全国工矿企业共发生伤亡事故8 431起,死亡10 616人,其中:煤矿企业共发生

死亡事故 1 403 起,死亡 2 433 人,非煤矿山企业共发生伤亡事故 1 009 起、死亡 1 271 人^[4]。尽管矿山行业的伤亡人数低于交通行业,但一次死亡 10 人以上的重特大事故却位居榜首。

可见,采矿业在我国仍然是一个事故频发的高危行业。因此,以采矿业为突破口,研究行业生产安全评价的基础理论及方法,探索并建立完善行业安全生产投入保障措施,是提高我国安全生产管理和服务水平、保护国家财产和落实职工生命安全以人为本的国家战略的重大需求。

2) 安全投入不足是高危行业事故频发的主要原因之一

引起高危行业事故频发的原因是多方面的,安全投入不足是主要原因之一^[5]。高建明、刘骥等应用层次分析法分析生产领域的风险影响因素,在 12 个影响因素中,安全投入位居第六^[6,7]。以煤矿为例,近年来中国煤矿频发瓦斯、冒顶、透水以及矿尘等事故,归根结底是因为目前煤矿企业安全投入资金的匮乏,历史欠账严重所致。根据国家安监总局调查测算,截至 2006 年年底,全国国有煤矿安全投入欠账 600 多亿元,全国约 1/3 的国有煤矿主要生产设备老化、超期服役,大多数小型煤矿的安全生产条件与安全生产许可证要求差距较大^[8]。我国煤矿产品性能指标至少落后 10%~15%,国有重点煤矿平均采煤机械化程度约为 35%,而绝大多数小型煤矿基本上沿袭极其简陋的设备进行煤炭开采^[9]。

3) 安全投入效益的价值指标不明确

导致安全投入不足的根源是对安全投入及其对经济发展贡献的认识不足,从而导致安全投入政策不能贯彻落实。安全工作也同其他事物一样,在生产经营活动中的地位也由它本身价值所决定。安全投入效益在生产经营活动中到底有多大,目前尚无定论。没有价值指标,安全在市场经济社会中就没有它合理的地位。国家十分重视安全工作,在发展生产的同时,先后颁布了各种安全生产法律法规和劳动保护法规,建立了各种专业机构和劳动保护科研机构,拨出大量经费改善劳动条件。尽管如此,安全也无法脱离没有经济指标的困境,尤其高危行业,“安全第一”成为一般化的宣传内容。在一些企业和企业的主管部门的领导人中,出现了重生产,轻安全的思想,甚至错误地认为:“生产效益不好,安全再好也没有用”;“安全本身没有效益,安全效益是间接的”;“安全是个负效益,只有发生事故,造成损失,才能看出安全效益”等。扩大生产能力,购买生产设备有钱;改善劳动条件,治理事故隐患没钱;简易投产,凑合生产,有章不循,甚至冒险作业。企业在配备安全技术人员时,不按国家规定比例配备,凑数,安技人员素质低,安全机构队伍不稳定等。致使矿山事故不断发生,不仅造成严重的经济损失,也影响了企业的形象和社会的安定团结。由此看来,在商品社会里,安全工

作要顺利推动,安全工作的价值就必须得到充分的体现并被大家所接受。

4) 企业不按技术规范要求进行安全投入

安全性投入与生产性投入的渗透性、安全投入的超前性与安全效益的滞后性,安全投入的价值指标的不明确性等,使一些企业视安全投入为“沉没成本”,不按技术规范要求进行安全投入。有些安全工程、装备及措施所增加的支出和降低的效率却是直接的、明显的。比如煤矿的安全出口、提升的各种保护和防止意外的设施和措施、炮眼的封泥长度和要求、爆破的“一炮三检”制度、瓦斯检查和风量测量、安全监测系统、局部通风风机的“风电闭锁”、反风实验、双人作业、安全检查等,所有这些直接增加了投入,还可能在一定程度上降低作业效率。这对于在市场经济环境下追求经济利益的企业或行为人来说是不情愿的。他们不愿意为预防偶然才可能发生的事故,或更夸张地说为那“万一”而投入大量财力、物力和人力。目前,国内外有关安全投入与安全经济效益的研究主要集中于定性的分析^[10,11],这无助于从根本上改变人们对安全效益的模糊性和不确定性的印象。

由此看来,之所以造成企业主消极地面对安全投入,其中最主要的原因是目前狭义的安全投入观念造成社会对安全价值的错误地理解,就安全对生产的保障作用来看,这种狭义的安全投入所带来的安全保障作用相对于广义安全投入所形成的安全保障作用而言只是“冰山一角”,安全产出和价值被大大低估了。安全成本不应只是生产的一种“附加性成本”,它更是企业安全工作质量的综合反映,是安全决策和安全工作评价的重要指标。因此,对安全投入进行定量分析显得迫切而重要,客观评价安全投入在其经济发展中的贡献大小,有助于从根源上澄清思想,正确认识安全和安全投入的作用和彻底改变安全投入不足这一社会难题的关键技术问题,有利于政府合理配置安全资源,企业合理进行安全投入。

1.1.2 研究目的及意义

引起高危行业事故频发的原因是多方面的,安全投入不足是主要原因之一。安全投入不足与高危业界对安全投入及其在经济发展中的贡献的认识不足高度相关。安全工作在生产经营活动中的地位是由其本身的价值所决定。目前对于安全投入在生产经营活动中的效益大小尚无量化定论,国内外有关安全投入与安全经济效益的研究主要集中于定性分析。现实存在安全性投入与生产性投入的渗透性、安全投入的超前性与安全效益的滞后性和安全投入的价值指标的不明确性等,安全投入有被视为“沉没成本”,以致未完全按技术规范要求进行安全投入。因此,对安全投入及其效益进行定量分析有利于正确认识安全投入及其作用的理论价值和现实意义,为安全管理工作提供理论和技术指导,使安全工作

者在经济方面做到“心中有数”。测算安全经济贡献率可揭示系统内部的安全结构,从而为改善系统安全状况指明出路。

(1) 弄清目前国民经济发展态势和安全生产状况,从国内外安全投入的比较中找出我国安全投入存在的问题和不足,从大安全观的角度,运用安全管理和安全经济学的理论,寻求并论证促进经济增长的生产安全性因素及其作用机理,从而确定影响经济增长和生产安全性水平的主要因素。通过对高危采矿业的生产安全性水平与其经济发展状况的和谐性分析,弄清采矿业安全生产水平相对于其满足经济发展需要之间的差距,并分析矿山安全投入与矿业经济发展及环境经济社会可持续发展之间的关系。

(2) 从经济学角度正确定义“安全经济贡献率”,明确“安全经济贡献率”的正确含义,为选择合理的测算安全经济贡献率的方法奠定基础。

(3) 运用 Granger 因果关系检验验证所选的采矿业生产安全性指标的正确性和可行性,并运用主成分分析方法确定采矿业生产安全投资的优先序,指导矿山企业科学合理安排其安全资金。

(4) 通过构建包含生产安全性因素的中国采矿业和工业经济增长模型,确定与经济发展水平相适应的生产安全性因素对经济增长贡献大小的数量模型,研究采矿业和工业生产安全性因素作用于经济增长的变化规律。通过测算采矿业安全经济贡献率,明确采矿业安全工作的价值,为采矿业安全生产管理部门进行宏观安全经济评价提供理论依据。

(5) 安全投入不只是企业的义务,它涉及企业、国家和矿工的利益,企业和政府都应明确各自的责任和义务。通过对采矿业安全投入的社会分工的探讨,揭示安全投入因素对采矿业安全保障和经济增长的作用规律和机理,构建起采矿业安全生产保障性投入长效机制的基础理论,为政府制定更加科学合理的安全管理政策以及合理配置矿山安全投入资源提供参考依据。

1.2 安全及其相关概念

1.2.1 安全与危险

安全(safety),“无危则安,无缺则全”,泛指没有危险、不出事故的状态。生产过程中的安全,即安全生产,是指“不发生工伤事故、职业病、设备或财产损失的状况;即指人不受伤害,物不受损失”^[12]。工程上的安全性是用概率表示的近似客观量,用以衡量安全的程度。系统工程中的安全概念,认为世界上没有绝对安全的事物,任何事物中都包含有不安全因素,具有一定的危险性。安全是一个相对的概念,当危险性低于某种程度时,人们就认为是安全的。安全性(S)与危

险性(D)互为补数,即 $S=1-D$ 。安全系判明的危险性不超过允许限度,危险系判明危险发生概率以及有害性超过了允许限度,安全是可以接受的危险。人类对安全概念的认识在不断深入。

1) 安全是相对的,具有模糊性和不确定性

安全具有相对性及安全与危险之间存在辩证关系,是在一定的时间、空间条件下,客观事物的危险程度能够为人们普遍接受,即人员或财产遭受损失的可能性是可以接受的,若这种可能性超过了可接受的水平即为不安全,世界上没有绝对的安全^[13]。安全的相对性决定了安全标准的相对性,人们总是在不同时期、不同客观条件下,不断地提出公众或社会需要的安全目标即相对安全的标准;同时,每隔一段时间就要修订或废除一批过去的安全标准。公众接受的相对安全与本质安全之间存在一定差距,安全的内涵引申程度及标准的严格程度取决于:人们的生理和心理承受的范围。科技发展的水平和政治经济状况,社会的伦理道德和安全法学观念,人民的物质和精神文明程度等现实条件。作为安全状态的描述量也没有绝对的标准,安全程度与危险程度在数量上没有明确的界限,只有各个企业之间存在的安全程度差异。由此可见,安全状态是动态变化的。人们只能追求“最适安全”,就是在一定的时间、空间内,在有限的经济、科技能力状况下,在一定的生理条件和心理素质条件下,事故的损害和危险的程度没有超出大多数人允许和可接受的程度。

2) 安全观是发展的

随着社会文明、科技进步、经济发展、生活富裕,社会对安全的需求及安全标准也在逐步提高。美国标准 MIL-STD-882C《系统安全大纲要求》将安全定义为:没有引起死亡、伤害、职业病或财产、设备的损坏或损失或环境危害的条件。此定义体现了人们对安全问题由关注人身伤害,不断扩展到职业病、财产或设备的损坏、环境危害等全过程。刘潜、徐德蜀等^[14]将安全定义为:不因人、机、媒介的相互作用而导致系统损失、人员伤害、任务受影响或造成时间的损失,把安全扩展到了任务受影响或时间损失。随着社会经济的发展,人们对安全的要求也越来越高;生产工具(设备)越先进,生产规模越大,生产力结构中安全的重要度就越高。

系统的安全状态取决于系统内部各个组成要素的安全状态以及系统内部的安全结构形态。随着系统运行过程的发展,系统内部各个组成要素的安全状态及系统内部安全结构形态是在不断发展和改变的,故系统的安全状态是不断变化和发展的。安全程度是系统安全状态的相对的、模糊的反映,它在质上没有确切的含义,在量上没有确切的界限,只是在企业间危险性差异之间存在着中间的结果^[15-16]。如果将这两个描述量进行归一化处理,则安全程度和危险程度存在

以下关系式^[17,18]：

$$\text{系统安全程度} = 1 - \text{系统危险程度} \quad (1-1)$$

1.2.2 安全需要

在人类社会的发展过程中,如果没有安全作为先决条件,没有安全 and 健康的环境,没有安全的物质及精神财富为其奠定基础,就没有经济建设所取得的成就。美国著名的行为学家马斯洛(Abraham Harold Maslow, 1942)的需要层次理论和奥尔德弗(Alderfer, 1972)ERG 需要理论指出:人类最基本的需求是维持人自身生存和延续的生理需求,其次才是安全(含健康)保障的需求,以及社交活动、尊严地位、自我实现的需求。每一个在现实中生活的人都会产生安全感的欲望、自由的欲望、防御的实力的欲望,而生理和安全需求是基础,它能促使人们产生行为的最大原始动力。马斯洛的层次需要论对当代人而言,在满足安全需求的前提下,层次需求是可以改变、可以跨越或是超前的;任何一种需要并不因为下一个高层次需要的发展而告消失;各层次的需要相互依赖与重叠,高层次的需要发展后,低层次的需要仍然存在,只是对行为影响的比重减轻而已。所有人的最低的、也是最基本的目的是生存,而且理想的或追求的生存状况就是安全、舒适、健康。人最基本的需求就是生命安全,平安、健康是人参加社会实践和实现人生价值最重要的前提。因此,从生命的角度讲,安全观是人生观的最基本的目标之一,如图 1-1 所示。

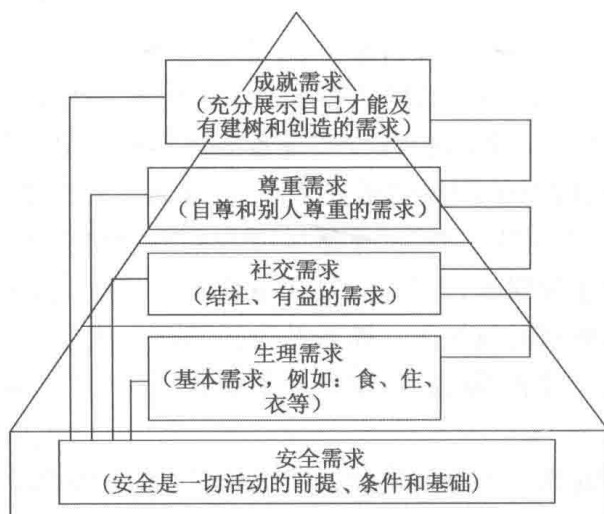


图 1-1 当代人层次需要论示意图

1.2.3 安全投入

安全投入是企业为保障生产经营活动的正常开展,更好地实现企业经营目

标而将一定资源投放到安全领域的一系列经济活动和资源的总称。包括安全投资所进行的一系列活动,即投入到安全活动中的资源(如人力、物力、财力和时间等)^[19]。狭义的安全投入应该是与生产建设同时进行的安全投资,也就是“三同时”规定的安全投入,这部分的比例从煤炭行业来看,应该占到总投资的 1/3,甚至更多。广义的安全投入包括,“安全设备和仪器的投入、安全技术培训、改善生产条件和生产装备、安全活动经费、安全奖金、事故援救及预防,事故伤亡人员的救治花费、质量标准化工作等各项安全生产基础工作和安全意识的建立和强化所需的各种费用投入等,都是安全投入”^[20]。安全投入具有以下特点:

1) 安全性投入与生产性投入的渗透性

安全投入与生产投入是分不开的,生产性投入占企业投入的主要部分,它除了产生生产方面的产出之外还会产生安全方面的产出,并且它往往决定企业的基本安全程度;为消除和控制生产过程中的不安全因素而专门采取安全措施的安全性投入,它除了产生安全方面的产出外也会带来生产方面的产出^[21]。生产基础性投入决定着本质安全化的程度。

2) 安全投入的超前性与安全效益的滞后性

安全费用大部分是为了实现使用价值,如为了降低伤亡和减少损失而采取的安全措施和手段。但是,诸如安全宣传和教育费用、劳动卫生保健与劳动保护福利费、环境保护费用等将通过社会文明和进步间接起到促进安全生产的作用。

3) 安全经济效益的体现在于“减损”和“增值”

尽管安全的减损(伤亡和财产损失、安全环境的价值以及安全信誉的价值等)作用是要等到事故发生之后才表现出其价值和作用,但是安全投入应超前预防,因而必须承认安全效益的滞后性。安全措施的作用和效果往往是长效的,甚至在措施失去“功能”之后其效果还会持续或间接发挥作用。如采取的核污染对策,其作用不仅在措施实施当时产生效能,还具有造福人类子孙的长久效益;安全教育措施也不是当时当事发挥作用,受教育者获得的安全知识、技能和意识,将使其受益终身。由此,要做好安全投入必须着眼于本质安全化,进行超前型的主动预防投入,采用系统性、综合性的治理对策。

1.2.4 本质安全化

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:

(1) 失误—安全功能,是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,是指设备、设施或生产工艺发生故障或损坏时,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,即在规划设计阶段就被纳入其中,而不是事后补偿的。在所有的安全措施中,首先应该考虑的就是实现生产过程、生产条件的本质安全^[22]。本质安全化的程度是相对的,不同的技术经济条件有不同的本质安全化水平。从本质上消除事故隐患,其基本做法是:以新的系统、新的技术和工艺代替旧的不安全的系统和工艺;从设备的设计、制造、订货等都要考虑其防护能力、可靠性和稳定性,要大力推广和开发应用安全新技术、新产品、新设施和先进的安全检测设备^[12]。本质安全是生产中“预防为主”的根本体现,也是安全生产的最高境界。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,只能作为追求的目标。

1.2.5 安全生产与经济发展的关系

安全水平很大程度上取决于经济水平,安全活动离不开经济活动的支撑,安全经济活动贯穿于安全科学技术活动的理论和应用范畴^[13]。

安全生产是社会生产力水平的综合反映。实践证明,工业化加速发展时期是事故的“易发期”,工业化的加速推进,工业集中度的提高和城市规模的扩大,会增加发生重特大事故的风险。我国现在处于城镇化和工业化阶段,人民生活正步入小康时期,安全生产将长期表现为稳定好转的发展趋势与依然严峻的现状,突出表现在以下几方面:事故总量仍然较大,重特大事故时有发生,影响和制约安全生产的诸多深层次、历史性问题尚未根本解决。

安全与生产既对立统一的,又具有“顺序”性。“安全第一”,当生产与安全对立时,生产必须服从安全,在保证安全的条件下进行生产,安全必定促进生产发展。从某种意义上说,安全生产也是“质量第一”的体现,“安全第一”和“质量第一”是统一的^[23]。

生产价值的高低主要取决于生产活动过程中的效益系数和安全系数。黄栋梁用公式说明了安全价值和生产价值的关系^[24]:

$$\text{生产价值} = \text{生产活动} \times \text{效益系数} \times \text{安全系数} \quad (1-2)$$

效益系数表示在生产过程中创造价值的效率,是生产资本对生产价值(净资产)的比值,它的大小取决于生产活动过程中的人、机、环、料和法五因素的素质,即正作用的大小取决于:素质好,正作用越大,效益越高;反之,则越小。安全系数是表示生产过程中的安全程度,它的大小取决于生产活动过程中五因素的缺陷程度,即负作用的大小取决于:缺陷越多、越大,负作用就越大,发生事故机会就越多、越大,事故的经济损失也随之增大,安全系数就越小;反之则越大。生产效益(价值)不仅随效益系数变化,更随安全系数变化而变化。

1) 安全是生产力利益关系的平衡点

生产力的发展是在一定的生产关系中实现的,生产力的安全需要体现为社

会经济关系中不同经济地位人们之间的利益关系。安全的实现受到利益关系的制约和影响,同时安全也成为推动生产关系适应生产力发展需要而不断调整变化的因素。

生产过程中的安全卫生条件关系职工的生命和身心健康,是劳动者生存和劳动的必要条件,也是劳动者以健康心态高效率工作的需要。对企业来说,安全是保障矿业开采活动正常进行和防止事故损失的必要条件,是企业所需要的,也是企业的一种利益。由于提供安全卫生条件必须投入一定的资金,从而增加了预付资本,并可能在一定时期内降低资本利润,所以企业要权衡得失,找到合适的利益关系平衡点。

2) 安全生产是经济发展的有机整体

安全生产的目的在于安全劳动,否则资源开发价值再大,也只能是不可开发的资源对象。从保障生产顺利进行的意义上说,安全劳动处于一种特殊地位,并且起着特殊的作用。它的特殊作用在于能将生产的需要性和可能性变为现实。

经济目标的完成和发展需要安全生产的保障,企业安全生产同经济发展是不可分割的整体。没有安全生产的保证体系,就不可能有企业的经济效益;没有企业的经济效益,经济发展的目标就不可能实现。所以,安全生产是实现经济发展目标的主要途径和基石。

3) 经济学意义上的安全生产

企业最希望的结果是,由于改善劳动条件能带来生产力和劳动生产率的提高,能带来更多的利润。事故是经济发展令人不快的副产品,它类似于环境污染。降低污染和减少事故是相当费钱的,企业安全投入的经济诱因在于安全投入将会减少事故或其严重性。另外,企业改善工作场所的安全状况,雇员的流失率将会降低,减少了雇佣和培训成本;相对安全的工作条件的企业,能够在相对低的工资率上吸引雇员。当然,企业进行安全与健康投资的目标,除了经济利益之外,还可以避免因事故发生而受到法律的制裁或其他惩罚。

从国民经济和社会整体来考虑,单个企业或个人的事故必然影响到社会上的其他企业和个人,形成一定的社会成本,造成不良影响:一是事故所引发的费用和损失将加到产品的成本上,并通过产品的价格的非正常上升转嫁于社会,从而减少社会剩余;二是对人和生产产生不良影响,生产总值会下降;三是因一些严重的、集体的或重复事故而引发全行业的争端,如工人怠工或罢工造成的经济损失;四是遭遇事故的个人和家庭带来经济上和精神上的损失。

4) 安全生产状况是经济发展水平的标志

安全是行业、社会形象和人们择业取向的重要因素。随着人们生活水平的提高,人们选择职业时,安全卫生条件已成为优先考虑的因素。安全卫生条件好