

Xiandai anquan Jingji lilun yu shiwu



高等学校“十五”规划教材

现代安全经济理论与实务

田水承 等编著

中国矿业大学出版社

高等学校“十五”规划教材

现代安全经济理论与实务

田水承 等编著

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代安全经济理论与实务/田水承等编著. —徐州:
中国矿业大学出版社, 2004. 3

ISBN 7 - 81070 - 820 - 1

I. 现… II. 田… III. 安全工程—经济评价—高等学校—教材 IV. F283

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 104322 号

书 名 现代安全经济理论与实务

编 著 田水承 等

责任编辑 马跃龙

责任校对 孙 景

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

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

印 刷 中国矿业大学印刷厂

经 销 新华书店

开 本 787×960 1/16 **印张** 19 **字数** 458 千字

版次印次 2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

定 价 22.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

内 容 摘 要

本书是安全工程专业《安全经济学》课程部级规划教材。本书首次较为系统地研究和回答了以下事关安全生产的五个方面重要问题:

① 事故是从天上掉下来的吗?从根源上说事故究竟是怎么发生的?其根本原因是什么?只有回答好此类问题,才能解决好安全观、安全经济观和方法论等问题。

② 事故的损失究竟是多少?个人、企业、国家因事故遭受的损失有多大?只有企业等相关方知道了因事故防范所节省的钱远远多于它为事故所付出的代价,企业等相关方才会对安全主动投入。

③ 预防事故的安全投入应为多大?往哪里投?投入的规模和指数应该多大?只有清楚了这类问题,才会把有限的资源“花到刀刃上”。

④ 安全的效果、安全的投入产出比如何衡量?如何进行安全决策和安全经济管理?只有清楚了这类问题,才会使安全政策、管理监察制度等更到位、更科学、有效。

⑤ 保险和事故预防有关系吗?如何把保险和工伤事故预防结合起来,形成更广泛的防御事故“统一战线”?只有清楚了这类问题,才会建立起合理、有效的工伤事故保险预防机制。

本书首次将博弈论引入安全经济学领域,分析了事故发生的深层成因,论述了事故控制的博弈论规律;提出安全经济关系是安全经济学的研究对象,完善了安全经济学的学科理论;首次将保险与工伤事故预防结合起来,在安全经济学框架内作了总结介绍,从而拓宽事故预防的视野和领域,有利于建立新的事故预防机制。全书共十二章,包括安全经济学的学科理论,安全经济学的基本理论,安全经济统计,安全价值工程分析方法,安全投资理论与技术,事故经济损失估算基本理论,企业承担的事故经济损失,受伤害者及其家庭承担的事故经济损失,社会整体承担的事故经济损失,安全经济效益分析,安全经济管理与决策,保险与工伤事故预防。

本书可供安全工程及相关专业作为本科生、研究生教材使用,也可供安全理论研究、安全管理研究与实践的同仁参考,还可供从事安全工程的科研、设计工程的技术人员与管理人员,以及从事职业安全健康管理体系咨询、认证及安全评价的有关人员参考。

谨以此书，献给从更广阔的视野真诚追求安全的人们，献给所有教过我们的老师，献给所有我们教过的、正在教和将要教的学生们。

《现代安全经济理论与实务》

编撰审人员名单

主 编：田水承

副 主 编：景国勋 李红霞 辛 嵩 程文东

编写人员：程卫民 何 俊 谢贤平 田水承

景国勋 李红霞 郁钟铭 宋建波

程文东 辛 嵩

审 稿：郁钟铭

前 言

安全是人类最基本的需要之一,是人类生存与发展活动中永恒的主题。人类社会在不断发展的同时,一直在与生存与发展活动中遇到的安全问题进行着不懈的斗争。从某种意义上说,人类社会的发展史就是与事故灾害不断斗争、不断解决安全问题的奋斗史。为了防止和控制事故,人类奋斗了几千年,研究了几千年,取得了无数辉煌的成就。人类同水灾斗争,发现了“水力”、水的流动规律、水的特性,从而开发了水电、水上运输;同火灾斗争,发现了“火力”,从而开发了火电、爆破、航空航天技术;为了预防野外冻伤、野兽咬伤,开发了建筑工程、采暖工程……。由于火箭爆炸、卫星落地等事故的发生,正在开发可靠性工程、控制工程、失控卫星的回收工程等。由于各种工业事故和职业灾害的发生,人类开发了安全工程,进而形成了安全科学。人类社会就是不断地在“事故——研究认识事故——开发利用事故——科技进步——社会发展”这一循环上升中得以发展的。

从安全科学角度看,人类在对事故研究开发过程中,逐渐形成了科学发展的两大方向:其一是事故资源利用型开发,如水电、火电的开发;其二是事故预防控制型开发,如安全工程、可靠性工程、人机工程等。对事故的研究、开发、利用是众多自然科学产生和发展的原动力。可以说,没有安全科学的研究就没有自然科学的发展和人类的进步。安全是一个有机整体,对安全的追求永不停止。一个安全目标实现了,就追求另一个更安全、更经济的目标,从而使人类社会走向更加文明进步。随着社会的进步、安全科学的发展以及生产(生活)系统的复杂化,人们认识到:单靠技术的进步不能够使事故消失,事故仍频繁重复发生;事故发生不仅与技术因素有关,而且还与管理因素、经济因素有关。同时,人们所能用于安全活动的人力、物力、财力等资源客观上是有限的,因而人们开始认识和研究安全经济问题,于是,一门新的学科诞生了。

事故是从天上掉下来的吗?用经济学的观点来看,回答是否定的。现代安全科学研究与实践表明:事故的发生,除了安全技术、设备等硬件方面的因素以外,安全意识、安全制度、安全管理、组织因素等方面的障碍或缺陷往往是事故发生的更深层的致因。具体地说,如果人的不安全行为、物的不安全状态未得到“组织”及时有效的辨识、评价和控制,就可能酿成事故。本书主编曾在《对安全科学体系及其与相关学科关系的探讨》(《煤炭学报》1999(6))一文中提出,事故防治要依靠三双手:第一双手——看得见的手,主要是指安全工程设施、设备等,既看得见,又摸得着;第二双手——摸得着的手,主要是指管理制度安排、法规等,虽看不见,但摸得着;第三双手——看不见的手,主要是指安全理念、安全文化等,既看不见,又摸不着。在长期的安全实践及理论研究中,国外也提出了实现安全的“3E”(工程技术、管理、培训教育)对策。本书所进行的讨论,不仅有利于加强“第一双手”,而且更重要的是有利于加强“第二双手”和“第三双手”。后两双手是更重要的,因为在安全生产上,“制度重于技术”、“制度不亚于技术”。

任何事故灾害防治的深层问题,都是人、机、环的匹配及其之间的协调问题。所以,欲实现持续稳定的安全生产,除了关注技术工程层面以外,还要研究安全资源的配置等安全经济问题,而要研究安全经济问题,就必须研究安全经济学,安全经济学是安全系统中的一个重要子系统。

目前,我国乃至全球安全生产形势严峻,在我国加入 WTO 和完善发展社会主义市场经济新的挑战和背景下,提出并研究安全经济学尤其具有重要意义。安全经济学的研究对象是安全领域中的经济关系,即安全经济关系,包含安全的分工协作关系、经济利害关系、经济数量关系和经济效益关系四个方面。由于“安全经济学”是一门崭新的综合性交叉学科,迄今国内未见专门以“安全经济学”为命题的高等学校教材。1996 年西安科技大学(矿山)安全工程专业尝试开设《安全经济学》新课,1999 年安全技术及工程专业研究生开设此课,2001 年出版《安全经济学简明教程》内部教材。经过西安科技大学 2000、2001、2002、2003 级诸多研究生(安全技术及工程专业:李华、税永波、陈勇刚、孙斌、魏绍敏、于晓晨、闫宏、翟小伟、屈奎等;企业管理专业:张志

勇、袁碧玉等)、来自矿山等企业的工程硕士生和本科生的讨论,本书的思路和内容体系轮廓日渐清楚。针对事故频发和损失严重的形势,为了适应安全生产高效化、经济化、最优化和安全标准国际化的挑战,为了满足高等学校安全工程等相关学科的“安全经济学”课程教学要求,根据煤炭高教学会教材编审委员会规划,我们编写了这本《现代安全经济理论与实务》。其主要目的是:力图在一个较高的层次上揭示安全经济关系的发生、发展及其运动的客观规律性,分析事故发生的深层致因,探讨实现经济的安全生产、安全生活、安全生存的途径、方法和措施,用人类有限的资源,实现尽可能高的安全水平。

本书是作者结合近年来的实践与研究工作,在继承了部分优秀学者的学术思想和研究成果,并在此基础上进行了创新,通过总结多年的教学及科学研究经验编写而成的。本书较全面系统地介绍了安全经济的基本理论和基本方法,既注重理论的系统性又强调内容的新颖性,力求叙述深入浅出,方法科学适用,具有可操作性。本书可作为高等院校环境与安全类本科有关专业的教材和参考书,同时也可作为安全技术及工程、环境工程类专业研究生以及安全理论研究、安全管理研究及实践工作者的参考书。由于该教材是安全工程专业的专业基础课,因此在编写过程中强调应遵循的主要原则是:以阐述安全经济学的基本原理和各类安全工程现象的普遍安全经济规律为核心,侧重于基本概念、基本原理、基本方法及其应用、典型安全问题的安全经济学分析;强调教材的科学性和系统性,注重难易结合、基本理论和典型实例分析的结合,以达到厚基础、宽口径的目的。通过全体编著人员的共同努力,基本上实现了上述原则。纵观本教材,可以看出其具有以下几个方面的特色。

1. 强调安全和经济共居一个大系统。安全问题的根源往往是经济问题,安全和经济是不可分的,安全和经济共同属于一个更大的系统,两者之中任何一个的变化都会影响另一个。安全水平发生变化或发生事故都会影响经济系统的运转,同样,每一个经济决策和行为也都会影响安全。强调采用系统观、可持续发展观和辩证唯物观,并以问题为导向,是本教材的重要特色。

2. 强调认识事故灾害发生的深层致因。相对于事故发生的现象来

说,经济学更关心事故发生的原因。就像环境经济学家认为:“环境恶化不是从天上掉下来的,而是基于某些社会的经济原因,是由于人们的行为和制度安排出了什么毛病”一样,事故(人为事故)也不是从天上掉下来的,也是由于“人们的行为和制度安排出了什么毛病”。因而,阐明事故发生经济原因是安全经济学面临的一个重要任务,在努力完成这一任务方面,本教材与同类著作相比,具有鲜明特色。

3. 本书提出安全经济学的研究对象,就是安全领域中的经济关系,即安全经济关系。安全经济学是研究安全经济关系的科学。安全经济关系包括:安全分工协作关系、安全经济利益关系、安全经济数量关系和安全经济效益关系。从而,本书内容及体系在继承前人和有关学科最新成果的基础上,更加完善。

4. 首次论述了事故控制的博弈论规律。无论是研究安全问题还是研究经济问题,都必须研究对策问题。本教材的另一个特点是首次将博弈论引入安全经济学领域,探讨总结了事故控制的博弈论规律。

5. 论述了保险与防灾防损问题。保险与防灾防损既是安全问题,又是经济问题,本书首次将保险与工伤事故预防结合在安全经济学框架内作了总结介绍,从而拓宽事故预防的视野和领域,有利于建立新的事故预防机制。

6. 阐明了安全经济学与相关学科的联系和区别。本书比较系统地论述了安全经济学与相关学科的联系和区别,强调了安全经济学的基础性、公共性、交叉性和前沿性;集中反映了有关安全经济学研究的最新成果,为在更广阔的视野实现安全、保障安全打开了新的窗口。

全书共分十二章。各章编写具体分工为:第一章,由田水承、程文东编写;第二章、第十一章和第十二章,由田水承编写;第三章、第四章和第六章,由景国勋、何俊编写;第五章,由李红霞、田水承编写;第七章、第八章和第九章,由辛嵩编写;第十章,由田水承、程文东和李红霞编写。

全书由田水承教授总体策划,提出编写思路和初步大纲,制定总体框架,确定编写原则和各章内容,在征求有关院校专家意见的基础上由田水承教授、程卫民教授(山东科技大学)、景国勋教授(河南理工大学(焦作工学院))和谢贤平教授(昆明理工大学)共同商定了编写大

纲,由田水承教授对全书进行统稿和总体修改,郁钟铭教授对书稿进行了全面细致的审稿。在本书的编写过程中,税永波、李华、陈勇刚等同志给予了积极的帮助,做了许多编务工作。这种编写方式是一种新的尝试,凝结了主创人员多年来的积累、思考和攻读博士期间的部分成果。经过编纂小组各位同仁的一致努力,尽管可借鉴参考的有价值的文献十分有限,但本书作为高校教材实现了这方面零的突破,无论在内容上,还是在结构体系上,都进行了相当的创新和探讨。本书力图尽量包含安全经济学所涉及的主要内容,以便使学生学完后,能对安全经济学和安全工程专业知识结构有一个整体性的认识 and 把握。在叙述上力求做到通俗易懂,以便于读者学习和掌握。

编写一本非经济学或管理学专业的读者也能理解“安全经济学”的思想和技能的安全经济学教科书,以便于他们自学和讨论,是本书的一个追求,也是面临的挑战。鉴于本书读者的学科专业背景是工程类专业,我们也深知学习和研究这类边缘学科的困难和“无奈”,这使我们更加为读者着想,注意背景性知识和概念的编排,注意基本原理、工程专业知识和最新成果的结合。同时,安全经济学作为一门综合性学科毕竟是建立在安全学和经济学之间,为避免讲“外行话”,编撰小组特请李红霞教授(管理学博士后)在经济学、管理学方面给予指导和咨询,其在经济学、管理学专业方面的真诚帮助为本书的出版提供了有力的支撑。

《现代安全经济理论与实务》从策划、组织到脱稿,历时三载,它凝聚着全体编著人员的心血和有关单位的大力支持和积极参与,尤其是煤炭高教学会教材编审委员会、中国矿业大学出版社、山东科技大学、河南理工大学(焦作工学院)、贵州工业大学、昆明理工大学,陕西省教委专项基金、陕西省自然科学基金,博士后(配套)基金,以及西安科技大学博士基金、教务处、管理学院、能源学院均给予了大力支持,借此机会向他们以及参考文献的作者表示由衷的谢意。

最后,我们深知,编写这样一门具有专业性、交叉性、前沿性的崭新学科的教材,具有极大的挑战性和创新性。尽管我们为此做了许多工作,但科学是无止境的,加之编写时间与作者水平有限,错误在所难免,希望诸位读者对发现的问题能够不吝赐教,我们希望将来在修订

版中予以更正。

(联系 E-mail: Tiansc @xust. sn. cn 或 Tian _sc @yahoo. com. cn)

编 者

2003 年 10 月 9 日

目 录

前言	1
第一章 绪论	1
学习要点	1
第一节 安全经济学产生与发展的背景	1
第二节 安全经济学的研究对象及任务	3
第三节 安全经济学与相近学科之间的区别与联系	6
第四节 安全经济学的特点	8
第五节 安全经济学的研究方法	9
第六节 安全经济学的研究内容及本书的结构	10
第七节 学习与推广安全经济学的意义	12
小结	14
思考与练习题	15
第二章 安全经济的基本理论	16
学习要点	16
第一节 安全经济的基本概念和术语	16
第二节 安全的基本属性	18
第三节 与安全有关的各种要素之间的数量关系	21
第四节 安全经济的三个基本原理	39
小结	52
思考与练习题	52
第三章 安全经济统计	53
学习要点	53
第一节 安全经济统计的对象和方法	53
第二节 安全经济统计指标和指标体系	58

第三节 安全经济指标的定义	64
小结	76
思考与练习题	76
第四章 安全价值工程分析方法	78
学习要点	78
第一节 价值工程方法概述	78
第二节 安全价值工程概述	86
第三节 安全价值工程的任务及应用范围	89
第四节 安全价值工程对象选择	90
第五节 安全功能分析与评价	95
第六节 安全价值工程方法应用	102
小结	108
思考与练习题	109
第五章 安全投资理论与技术	111
学习要点	111
第一节 安全投资概述	111
第二节 职业安全卫生费用模型的分析	116
第三节 安全投资分析	122
第四节 边际安全投资技术	129
第五节 我国的安全投资状况	132
小结	134
思考与练习题	135
第六章 事故经济损失估算基本理论	136
学习要点	136
第一节 事故经济损失估算基本理论和方法	136
第二节 伤亡事故经济损失估算方法	145
第三节 事故非价值对象损失的价值化方法	148
第四节 职业病经济损失计算	161
小结	162
思考与练习题	162

第七章 企业承担的事故经济损失	163
学习要点.....	163
第一节 企业事故经济损失费用要素.....	163
第二节 事故费用要素的计算.....	172
小结.....	185
思考与练习题.....	185
第八章 受伤害者及其家庭承担的事故经济损失	186
学习要点.....	186
第一节 职业伤害对受伤害者及其家庭的影响.....	186
第二节 固定损失费用.....	189
第三节 主观费用的估算.....	189
第四节 个人的总损失.....	190
小结.....	192
思考与练习题.....	192
第九章 社会整体承担的事故经济损失	194
学习要点.....	194
第一节 社会整体承担的事故经济损失费用要素.....	195
第二节 社会整体费用的估算.....	196
小结.....	198
思考与练习题.....	198
第十章 安全经济效益分析	199
学习要点.....	199
第一节 安全效益概述.....	199
第二节 安全经济效益的计量方法.....	204
第三节 安全效益的实际统计和计算.....	208
第四节 提高安全效益的基本途径和领域.....	210
小结.....	212
思考与练习题.....	213
第十一章 安全经济管理与决策	214
学习要点.....	214

第一节	安全经济管理的特点和分类	214
第二节	国家安全经济监察管理	218
第三节	安全技术措施费的筹集与管理	221
第四节	安全设备、设施的折旧方法	224
第五节	安全经济决策	225
第六节	“利益—成本”分析决策方法	230
第七节	安全投资的风险决策	233
第八节	安全投资的综合评分决策法	234
小结		238
思考与练习题		239
第十二章	保险与事故预防	240
学习要点		240
第一节	风险管理与保险	240
第二节	保险防灾	251
第三节	工伤保险	259
第四节	工伤保险事故预防机制的建立	274
小结		283
思考与练习题		284
参考文献		285

第一章 绪 论

【学习要点】

- 安全经济学产生与发展的背景
- 安全经济学的研究对象及任务
- 安全经济学与相近学科之间的区别与联系
- 安全经济学的特点
- 安全经济学的研究方法
- 安全经济学的研究内容及本书的结构
- 学习与推广安全经济学的意义

第一节 安全经济学产生与发展的背景

近年来,全球的安全生产形势十分严峻。据国际劳工组织资料显示:全球每年发生的各类伤亡事故大约为 2.5 亿起,这意味着每天发生 68.5 万起。全世界每年因工死亡人数约为 82 万人,每天死亡约 2 200 人。除了人生命和健康的损失外,各种事故造成巨大的经济损失,直接影响经济的发展。据联合国有关资料统计,世界各国平均每年事故经济损失大约相当于国民生产总值 GNP 的 2.5%~4%,见表 1-1 所列^[20]。如按此测算,目前,我国一年各种事故造成的经济损失超过 2 000 亿元^[16]。

面对严峻的安全形势,随着人类社会的进步与发展,以及经济水平和文明程度的不断提高,安全生产和安全研究面临着诸多挑战:① 公众和社会对安全的期望和要求越来越高,希望用合理高效的安全投入和方式来达到令人满意的安全水平和实现可持续发展;② 鉴于社会资源有限的客观性,人类社会投入安全活动的资源是有限的,这就要求研究安全活动的投入产出规律与命题;③ 我国社会经济运行机制发生了新的转变,即从计划经济模式转入社会主义市场经济模式,市场经济要求按价值规律办事,要求讲效益原则、效率原则,因此安全活动也必须符合这些原则和规律,这就要求用经济规律指导我们的安全生产活动;④ 我国安全生产管理体制的转变和世界职业安全卫生的潮流,要求提高人类安全