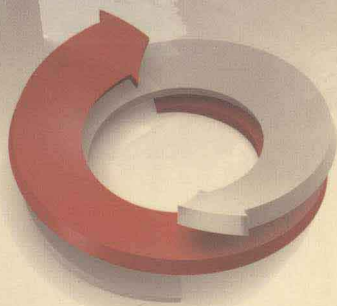


煤矿安全生产 与经济社会发展水平 相关性及预测 模型研究

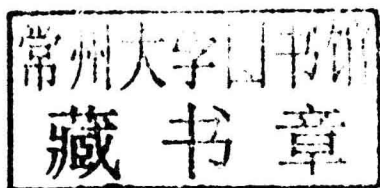
门洪云 著



煤炭工业出版社

煤矿安全生产与经济社会发展水平 相关性及预测模型研究

门洪云 著



煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

煤矿安全生产与经济社会发展水平相关性预测模型研究/
门洪云著. -- 北京: 煤炭工业出版社, 2011

ISBN 978 - 7 - 5020 - 3916 - 5

I. ①煤… II. ①门… III. ①煤矿—安全生产—关系—经
济发展—研究—中国 ②煤矿—安全生产—关系—社会发展—
研究—中国 IV. ①TD7②F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 165888 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 880mm × 1230mm¹/₃₂ 印张 5³/₈

字数 132 千字

2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

社内编号 6726 定价 20.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

前 言

安全生产作为保护和发展生产力、促进经济社会持续健康发展的基本条件，是社会文明与进步的重要标志，是实现全面建设小康社会宏伟目标的关键内涵。社会进步、国民经济和人民生活质量提高是安全生产的必然结果，而煤矿安全生产的好坏直接影响到整个国家的安全状况。因此，重视和加强煤矿安全生产工作，将煤矿安全生产规划纳入全面建设小康社会的总体目标体系之中，是社会主义市场经济发展的客观需要，也是树立科学发展观、构建社会主义和谐社会的重要组成部分。

本书在对我国煤矿安全生产的历史和现状进行分析的基础上，通过研究我国煤矿安全生产与经济社会发展水平相关性，总结出影响我国煤矿安全生产的主要经济社会因素。根据我国煤矿安全生产状况与经济社会发展水平的相关性主因素分析，运用计量经济学建模理论，构建了我国煤矿百万吨死亡率的长期计量经济模型和我国煤矿百万吨死亡率的短期计量经济模型，应用该模型分析出长期影响我国煤矿安全生产的主因素和短期影响我国煤矿安全生产的主因素。运用协整理论，对煤矿安全生产与影响因素之间进行了协整分析。运用多元回归理论模型和主因素分析，确定了全国煤矿百万吨死亡率长期和短期预测预报控制模型。通过对煤矿安全水平与经济社会相关性分析及预测模型的研究，提出了加强我国煤矿安全生产的对策建议。本书研究的意义主要在于：一是为我国制定煤矿安全生产战略提供理论基础；二是实现煤矿安全生产理论研究的方法和手段创新；三是建立煤矿安全生产发展趋势预测方法。

在本书写作过程中，参考和引用了国内外许多理论文献和典

型企业的实践资料，书中对参考和引用部分都一一做了注明，但仍恐有挂一漏万之处，恳请谅解并向所有被参考和引文者一并致以深切的谢意。

受作者研究水平及时间、资料所限，书中尚存分析论证之不足和某些仓促之痕迹。在此，作者诚恳地请求广大读者、专家和同行提出批评、指正。

本书是在我博士论文的基础上完成的。借此书稿完成之际，再次感谢师兄冯述虎、王炳文、张延东和师弟潘仁飞、李伟明在我学习期间对我学业上的帮助；感谢我的同学俞佳在写作过程中给予的建设性的写作建议；感谢山东工商学院的冯烟利教授、毛荐其教授、杜梅芳老师、葛诗煜老师、康振华老师，以及许许多多曾给予我帮助和支持的人。

感谢煤炭工业出版社特别是廖永平编辑为本书顺利出版所付出的努力。

谨以此书献给所有支持、帮助和鼓励过我的人们。

作 者

2011年5月于山东烟台

目 次

1	绪论	1
1.1	研究背景及意义	1
1.2	国内外相关理论研究综述	5
1.3	安全事故致因理论的演进及启示	15
1.4	安全生产与经济社会发展水平关系理论	24
1.5	研究的内容与方法	28
1.6	主要创新点	31
2	中国煤矿安全生产基本状况分析	32
2.1	中国煤矿企业安全生产的发展历程	33
2.2	中国煤矿企业安全生产的现状	44
2.3	中国煤矿企业安全生产的特点	49
2.4	煤矿企业安全生产的国际比较	59
2.5	本章小结	62
3	煤矿安全生产与经济社会发展水平相关性主因素分析	64
3.1	我国煤矿安全生产与经济社会发展水平 相关性分析	64
3.2	煤矿安全生产与经济社会发展水平主因素 模型研究	96
3.3	我国煤矿安全生产与经济社会发展水平 主因素分析	104
3.4	本章小结	106
4	煤矿安全生产与经济社会发展水平的协整分析	108
4.1	协整理论概述	108
4.2	我国煤矿百万吨死亡率及影响因素序列的	

单位根检验	121
4.3 我国煤矿百万吨死亡率及影响因素间的 协整分析	122
4.4 本章小结	123
5 我国煤矿安全生产状况发展趋势分析	125
5.1 全国及各类煤矿百万吨死亡率变化特点	125
5.2 我国煤矿百万吨死亡率预测分析	126
5.3 两种预测模型的综合比较	135
5.4 本章小结	135
6 实现我国煤矿安全生产采取的对策与建议	137
6.1 对策与建议	137
6.2 本章小结	146
7 结论与展望	148
7.1 结论	148
7.2 展望	152
参考文献.....	154

1 绪 论

安全生产是安全与生产的统一，其根本宗旨是生产必须安全，安全促进生产。煤矿安全是全国安全生产工作的重中之重，关系着煤炭工业的可持续发展，关系着国家能源安全 and 经济安全，对全面建设小康社会和构建社会主义和谐社会具有极其重要的作用，始终受到党中央、国务院的高度重视和全社会的广泛关注。近年来，国家在煤炭行业实施了关井压产战略，开展了煤矿安全专项整治，积极推进煤矿瓦斯治理和整顿关闭两个攻坚战，国务院发布《关于促进煤炭工业健康发展的若干意见》等一系列纲领性文件，并实施安全生产“十二项治本之策”等。这些政策和措施的实施取得了明显的成效，使煤矿安全生产工作不断加强，煤矿安全生产状况逐步好转。“十二五”期间，是构建新型煤炭工业体系，实现煤炭工业健康发展的重要时期。因此，正确认识和把握煤矿安全生产与经济社会发展水平之间的内在规律，对指导煤矿安全生产具有重要的理论价值和现实意义。

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

目前中国 92% 以上的一次能源、80% 的工业原材料、70% 以上的农业生产资料来自于矿产资源，矿产资源是人类生存和社会发展不可或缺的重要物质基础，是矿业赖以生存和发展的根本。矿业作为我国的基础产业，在国民经济与社会发展中具有重要的地位和作用。能源矿产是矿产资源的重要组成部分，煤炭又排在能源矿产之首，是我国最有保障和最主要的能源，有第一能源之称。由于特殊的行业地位，我国煤炭工业可持续发展问题有

着极强的典型性。这种典型性突出表现在煤炭工业的能源基础产业地位对整个国民经济的发展起到支撑作用,现有技术水平条件下的煤炭开采、加工和燃烧对生态环境的破坏和污染具有突出的行业特征,煤炭属于可耗竭且不可再生的自然资源,自然地理空间对煤炭开发与基地建设具有限定性。在我国长期的煤炭开发过程中,已经形成了遍布全国各地的数以百计的各类矿区。同时,为保障煤炭开发的接续,还要兴建许多新的矿区。这些矿区是以煤炭资源的开发利用为主业,带动和支持本区经济和社会发展的典型经济社区,它们是煤炭赋存、生产和供应的基地,是整个煤炭工业系统中的基本组成部分。因此,煤炭矿区的发展,不仅决定着矿区自身的健康发展,而且将直接影响到整个煤炭工业的发展,进而影响到全国的经济和社会发展。

中国是世界第一产煤大国,虽然大大小小的矿井究竟有多少、有多少矿工在矿井下工作至今仍没有一个确切的数字,但是中国煤矿企业生产安全事故居世界首位却有据可查。据国家安全生产监督管理总局的数据显示,中国煤矿 2001—2006 年,共发生一次死亡 10 人以上的特大事故 246 起,平均每年发生 41 起,平均每 9 天就发生一起。2003 年世界煤炭产量约为 5000 Mt,煤矿事故死亡人数约为 8000 人^[1]。同期中国煤炭产量为 1736 Mt,约占全球的 35%,事故死亡人数为 6434 人,则占全球的 80% 以上。2009 年中国煤矿共发生事故 1616 起,死亡 2631 人,百万吨死亡率为 0.86。此外,在地下数百米“暗无天日”的矿井里,煤矿工人除了随时随地要面临透水、瓦斯爆炸、顶板坍塌等直接威胁生命安全的危险外,还要时时刻刻面对硅尘、煤尘等有害物质,从而染上严重的职业病,身体健康受到侵害。来自中国卫生部的全国劳动卫生职业病报告发病情况通报发出警告,中国矿山的职业危害非常严重,以尘肺病为代表的职业病发病率相当高。据不完全统计,全国煤矿尘肺病患者达 30 万人,占全国尘肺病患者的 50% 左右。仅国有重点煤矿每年新增尘肺病患者即近

5000 例, 平均每年死亡 2500 人以上; 地方国有煤矿和乡镇煤矿至今尚未建立报告制度。目前, 农民工已成为职业危害的主要受害群体, 煤矿尘肺病每年造成直接经济损失数十亿元^[2]。

从系统论的角度, 一个国家或地区的安全生产状况是一个庞大的系统工程, 是经济社会系统不可缺少的分支, 两者之间有密切的互动关系, 是社会经济、产业结构、教育和科技等发展水平的综合反映。在全球经济一体化的趋势下, 中国煤炭行业安全生产的严峻局面已引起了国际社会的广泛关注, 并且有可能成为发达国家给中国设置贸易障碍的借口, 影响到整个行业的发展进程。尽管我国煤矿坚持“安全第一, 预防为主”的方针, 依靠科技进步, 推进安全综合治理, 重视安全思想教育, 强化安全技术培训, 开展各种形式的安全宣传活动, 促进了全国煤矿安全生产状况的好转。但由于受诸多因素的制约, 全国煤矿事故多、伤亡重、经济损失大的状况尚未得到根本好转, 每年事故死亡人数位于全国各行业之首。与世界其他主要采煤国家相比, 差距仍然较大, 这主要表现在我国煤矿百万吨死亡率仍然较高。2005 年, 我国煤炭产量约占全球的 37%, 事故死亡人数则占近 80%, 煤矿百万吨死亡率约为美国的 70 倍、南非的 17 倍、波兰的 10 倍、俄罗斯和印度的 7 倍^[2]。2007 年, 我国煤矿事故死亡人数为 3786 人, 百万吨死亡率为 1.50, 国有重点煤矿百万吨死亡率为 0.38, 与波兰、印度的百万吨死亡率基本相当。但乡镇煤矿的百万吨死亡率较高, 超过了 3。严峻的安全生产状况不仅严重威胁着人民群众生命安全和健康, 而且影响着社会和谐及国际形象。因此, 煤矿安全生产已成为煤炭行业面临的突出和特殊的问题, 越来越受到社会各界的密切关注。

众所周知, 煤矿安全生产和其他行业安全生产一样, 受安全技术本身发展水平影响, 也与国家的经济发展水平有着密切联系。国民经济发展水平、采煤技术发展水平、煤矿安全生产法律法规的颁布与实施状况、煤矿企业从业人员的文化素质等因

素,在很大程度上影响着行业安全水平。但是这些因素影响行业安全生产的方式和程度只有经过定量分析才能得到。因此,分析研究煤矿安全生产与对其有重要影响的因素之间的关系,通过对这些因素的调控来对行业安全状况实行动态管理以达到优化控制的目的就显得尤为重要。

科学认识和正确把握煤矿安全生产的特点和规律,是做好煤矿安全生产管理的重要前提。随着我国经济的不断发展和人民生活水平的不断提高,人们生存的理念发生了深刻的变化,对安全的关注已经上升到前所未有的高度。本书正是基于这种背景,提出将我国煤矿安全生产放到经济社会发展的环境中进行研究。本书在通过大量的调查研究基础上,运用计量经济学、多元统计分析、现代安全管理理论,采用定性和定量相结合、规范和实证相结合的方法,系统深入地研究影响我国煤矿安全生产的主要经济因素,在此基础上预测在现阶段国家宏观经济与社会发展条件下,今后一定时期内我国煤矿的安全生产发展趋势。在认识规律、把握规律的基础上,提出了改善我国煤矿安全生产的对策建议,以尽快实现我国煤矿安全生产形势好转的目标。本书研究成果可以为国家有关部门研究制定全国煤矿安全生产战略目标和应对措施提供重要的理论依据,对改善煤矿的安全状况具有重要的理论价值和实际意义。

1.1.2 研究意义

安全生产作为保护和发展生产力、促进经济社会持续健康发展的基本条件,是社会文明与进步的重要标志,是实现全面建设小康社会宏伟目标的关键内涵。社会进步、国民经济发展和人民生活质量提高是安全生产的必然结果,而煤矿安全生产的好坏直接影响到整个国家的安全状况。因此,重视和加强煤矿安全生产工作,将煤矿安全生产规划纳入全面建设小康社会的总体目标体系之中,是社会主义市场经济发展的客观需要,也是树立科学发展观、构建社会主义和谐社会的重要组成部分。如《煤矿安全

生产“十一五”规划》就是国务院办公厅印发的《安全生产“十一五”规划》的重要组成部分，也是新中国成立以来从国家层面组织编制的第一部煤矿安全生产专项规划，是指导“十一五”时期煤矿安全生产的指导性文件。这对于维护国家安全，保持社会稳定，实施可持续发展战略都具有现实的意义。本书研究的意义具体包括以下3个方面：

(1) 为我国制定煤矿安全生产战略提供了理论基础。本书把煤矿安全生产放到国民经济和社会发展宏观环境中，来全面地研究、分析影响煤矿安全生产的经济社会因素，同时建立起煤矿安全生产与经济社会发展之间的数学模型。用主因素分析法来研究影响煤矿安全生产的主要经济社会因素，重点揭示煤矿安全生产与经济社会发展之间的内在规律，为制定我国煤矿安全生产发展战略和研究制定煤矿生产安全事故防控措施提供理论依据。

(2) 实现了煤矿安全生产理论研究的方法和手段创新。由于我国煤矿安全生产理论研究十分薄弱，煤矿安全生产发展规律的数学模型和预测方面的研究还处于空白，本书把多元统计分析和计量经济学原理引入我国煤矿安全生产的理论研究领域，实现了煤矿安全生产定量分析，提高了煤矿安全生产管理决策中的科学性和可靠性，推动了我国煤矿安全生产理论与实践的发展。

(3) 建立了煤矿安全生产发展趋势预测方法。本书通过建立煤矿安全生产百万吨死亡率长期、短期预测模型，实现了对我国煤矿百万吨死亡率发展趋势进行动态检测监控，对我国未来一定时期的煤矿百万吨死亡率进行科学预测。一方面，可以为国家制定煤矿安全生产发展战略目标提供理论依据；另一方面，有助于对煤矿安全生产形势有一个全面的正确认识，通过采取正确的应对措施促进我国煤矿安全生产状况的改善。

1.2 国内外相关理论研究综述

生产中的安全往往涉及多方面的因素，如技术因素和管理因

素。关于企业安全问题一般有两条研究线路：一是以理工科为主的相关安全技术研究，强调通过实施安全技术达到生产的本质安全化。在此基础上，结合各行业、各工种的生产特点，形成了专业化的安全技术研究体系，如煤矿安全技术、化工安全技术、建筑安全技术、电气安全技术及锅炉压力容器安全技术等。二是以文科为主的相关安全管理研究，强调在目前人类技术水平的限制下，在生产技术无法达到本质安全的前提下，如何通过加强科学的生产管理实现安全生产，减少事故发生。根据这两条研究思路，国内外关于煤矿安全问题的研究主要有两条线：一是煤矿安全技术的理论及应用研究，强调通过科学实验的方法，针对煤矿中存在的各种潜在自然危害因素（如瓦斯、煤炭自燃、冒顶、片帮等）进行研究，并采取各种方法进行控制和消除，以期从技术上解决煤矿的安全问题，尽可能地实现煤矿企业的本质化安全生产；二是煤矿安全管理的理论及应用研究，强调通过对煤矿已发生事故和现有的生产条件的深入分析，针对各种可能导致事故发生的危险因素进行分析研究，并以管理学为基础，应用管理学的相关理论，建立相应的安全管理模式，进行危险的控制和消除，从而减少伤亡事故的发生。

1.2.1 国内研究

1. 有关安全经济学的研究

20 世纪 80 年代开始出现与安全科学有关的理论研究成果，20 世纪 90 年代开始出现以“安全经济学”为命题的研究成果。1993 年中国地质大学的教授罗云出版了《安全经济导论》^[3]，这是我国第一部关于“安全经济学”方面的专著；2000 年原国家经济贸易委员会的研究员宋大成出版了《企业安全经济学（损失篇）》^[4]；2004 年西安科技大学的教授田水承出版了《现代安全经济理论与实物》^[5]一书。国内外以“安全经济学”为命题的研究成果不断丰富，安全经济学进入了科学体系的建设发展阶段。魏羽认为，安全经济学是研究生产活动中安全与经济相互关

系及其矛盾对立统一规律的科学^[6]。解决安全问题涉及自然科学,也涉及社会现象,既需要工程技术手段,又需要经济管理和法制化手段,从而使安全科学具有自然科学与社会科学交叉的特点。安全经济学所研究的问题为安全经济学的宏观经济理论,事故和灾害对经济社会的影响规律,安全活动的效果规律,安全活动的效益规律,安全经济的科学管理。近几年来,国内学者开展的有关安全经济学研究成果有以下内容:

(1) 安全经济决策方面的研究。郭蕾对安全生产的不投资行为进行了系统、全面的理论阐述,同时运用博弈论的原理揭示了企业投资决策的本质,得出了大多数企业都选择不进行安全经济投资的结论^[7]。姜洋系统研究了安全经济效用与企业事故经济损失的关系,用回归法和因子分析法对经济效用问题和事故经济损失分析预测系统模型进行了研究,从经济学的角度阐述了合理调整安全投入,减少事故损失的重要性^[8]。王海宁将安全决策定义为对工程设计及生产经营管理等活动中需要解决的特定安全问题,运用安全科学的理论和分析评价方法,系统地收集分析信息资料,提出各种安全措施方案,经过论证评价,从中选出最优方案并予以实施的过程^[9]。

(2) 安全投资与经济效益分析。安全投资的目的是获得期望的安全效益,安全效益等于安全收益减去安全投入成本。安全收益不同于一般投资所带来的利益,它包括经济收益和非经济收益两部分。刘艳针对安全投资与安全性损失之间的关系问题做了详细分析,建立了一个安全投资、事故损失与系统安全性关系的模型,全面、直观地分析了安全投入与事故损失费用之间的定性比例关系,其中还考虑了劳动生产率的因素^[10];黄盛仁等提出“安全收益是指通过安全条件的实现,对国家、企业、个人产生的效果和利益,即用尽量少的安全投资,提供尽量多的符合社会和人民需要的安全保障”^[11]。目前,对企业的安全投资与经济效益进行分析和预测也是国内学者研究的热点。刘松涛在山东省安

全生产监督管理局的调查数据的基础上,分析了山东省企业安全生产的趋势和宏观安全状况的一般规律,对影响企业安全生产的因素和行业的安全现状做了总结分析。刘松涛研究分析了相对安全指标百万工时伤亡人数和百万工时事故次数与人均安全投入的关系。还有学者结合企业安全生产实际,采用 FTA 法,分析了安全所具有的功能与所耗成本的关系,揭示了安全投入在生产经营活动中的作用,发现和消除了不必要的安全投入,提高了安全资金的利用率,以此来确定如何优选安全措施方案,确保安全投资的实现及选择最优经济投入方案^[12]。

(3) 安全生产与宏观经济的关系研究。安全生产作为人类生产经营活动中最重要的基本前提,是整个经济社会大系统中的一个重要分支系统。在保证安全生产的条件下,经济发展是社会各因素综合作用的结果,与经济社会发展有着密切的联系。煤炭信息研究院的研究人员对其进行了较多的研究,应用聚类分析的原理和方法研究分析了不同类型国家在经济社会发展不同阶段的安全生产状况与发展趋势,把安全生产放在国民经济和社会发展宏观环境中进行研究,重点揭示了安全生产与经济社会发展之间的内在规律,为制定国家安全生产发展战略和研究制定生产安全事故防控措施提供了理论依据^[13]。

2. 有关煤矿企业安全管理外部治理环境的研究

众多国内学者针对中国煤矿安全监察方面存在的问题进行了研究并提出了相应的解决对策。如有关煤矿安全监察的激励机制研究、国有煤矿安全监察问题研究、地方煤矿安全监察问题研究、提高煤矿安全监察人员监察能力研究等^[14-18]。李豪峰等针对中国煤矿安全生产监管体制的特征,构建了一个三方博弈模型,从博弈的角度对中国煤矿企业安全生产的监管体制进行了分析并提出了一些政策建议^[19];付茂林等则建立了查处矿山安全隐患的安全监察部门与煤矿主两者之间的博弈模型,并给出了该模型的解^[20]。香港中文大学教授王绍光对目前国内事故频发的

煤矿企业的安全生产状况进行了分析并对煤矿的生产者和监管者分别进行了讨论,最后得出结论:中国政府正在转变治理模式,从全能型政府转向监管型政府,这是一个进步,相信随着政府治理模式的转变,我们的社会会变得越来越安全^[21]。有的学者从中国煤矿安全管理的现状出发,结合中国煤矿安全生产法律法规的建设情况,提出必须依法加强煤矿的安全生产管理,而且指出依法监管是一个完备而系统的工程,它要求有完备的安全监管法律体系,还要求严格执法、公正司法,此外全社会还要有依法监管的法律意识^[22,23]。张中强、王明利提出借鉴美国非赢利组织管理专家里贾纳·E·赫茨林杰教授提出的专门针对缺乏责任机制的非赢利组织(主体是政府和公益组织)的管理而采取的DADS法——通过信息披露、信息分析、信息发布、惩罚来加强对煤矿安全监管部门的管理^[24]。刘铁敏等通过国内外煤矿安全管理的对比,提出要完善中国煤矿安全管理体制。包括加强预警提示机制建设;建立有效合法的中介服务机构;提高从业人员素质;构建独立的煤矿安全监察机构,建立一支务实的安全管理监督队伍等^[25,26]。

3. 有关煤矿企业安全管理的内部监控实施机制的研究

在煤矿企业安全管理模式研究方面,慕庆国等提出将煤矿安全质量标准化纳入职业安全健康管理体系(职业安全健康管理体系是20世纪80年代后期在国际上兴起的现代安全生产管理模式,它与ISO 9000和ISO 14000等标准化一样被称为后工业时代的管理模式),与国际接轨,从根本上扭转煤矿安全的严峻局面^[14]。孙忠强主要探讨了系统工程理论在煤矿安全管理中的应用,指出与传统的安全管理模式相比,安全系统工程理论在事故发生机理的定性定量分析和煤矿生产管理的安全性评价上都具有许多的优越性^[27]。

在人员素质研究方面,王俊林从人的安全意识的角度论述了不良的安全意识在煤矿生产中的表现及安全意识与事故的关系,

并提出了减少和避免事故发生、实现安全生产的措施^[28]。栗继祖则利用心理学的相关知识,分析了煤矿作业对人的安全心理素质的要求并探讨了煤矿从业人员的心理因素与安全生产之间的关系,此外还建立了以能力与非能力因素为基本内容的心理测试指标体系并对这一体系的科学性进行了验证。应用实践表明,该体系提供了一个更加科学的手段来减少人为因素造成的安全事故,为从根本上解决煤矿安全问题提供了一个新的途径^[29]。连让等论述了矿工素质是确保安全生产的要素,提出了提高矿工素质的一些具体方法,如强化安全培训、实行矿业持证上岗制等^[30,31]。

在安全文化建设研究方面,程正言等从企业文化建设的角度,对全面走向市场以后,煤矿企业如何建设具有自身特色的安全文化,消除事故隐患,稳固安全基础,促进企业发展进行了论述^[32-34]。

在煤矿企业安全评价研究方面,樊瑞峰等从煤矿安全程度评估的角度出发,结合郑煤集团评估工作,介绍了评估标准、评估内容和组织实施方法,提出通过开展煤矿安全评估,建立煤矿企业的安全生产长效机制^[35]。刘双跃等则基于相关法规和安全评价的实践经验,对煤矿安全评价的内涵、三方主体的关系和作用及做好安全评价的关键环节进行了研究分析,提出了做好安全评价工作的对策和建议^[36]。

在安全投入研究方面,赵从国详细分析了投入不足对煤矿安全管理造成的种种影响,并从落实安全责任制、创建质量标准化、加大奖惩力度、强化培训教育等方面提出了相应的对策^[37]。潘伟尔结合中国煤矿超能力生产的有关数据,对中国煤矿的安全欠账进行了估算,分析了安全欠账形成的原因,提出在安全欠账的前提下如何解决煤矿企业的安全生产投入问题。同时指出还清安全欠账是贯彻安全生产预防为主方针、防止特大事故发生的治本之策,是建立煤矿安全生产长效机制、实现煤矿安全根本性好转的基本前提^[38]。