

安全工程领域矿产行业的研究现状

李泽昊

黑龙江科技大学

DOI:10.12238/jpm.v3i8.5154

[摘要] 安全工程是一项规模庞大的系统工程,多用于户外作业进行施工前的安全评价等工作,包括制定严格的安全生产管理标准,优化安全工程建设与管理思路等。本文以矿产行业为例,矿业安全领域核心文献为数据来源,对该领域的研究现状、研究热点等进行整理与分析。结果表明:目前关于矿业安全领域的研究深度不足,还具有较大的发展空间,将数字化技术运用到矿业安全领域,在一定程度上能够推动此领域的实践发展。

[关键词] 安全工程; 矿产行业; 研究现状

中图分类号: P624.8 文献标识码: A

Research Status of Mineral Industry in Safety Engineering Field

Zehao Li

Heilongjiang University of science and technology

[Abstract] Safety engineering is a large scale of the system engineering, mostly used for outdoor work for construction before the safety evaluation and other work, including the formulation of strict safety production management standards, optimization of safety engineering construction and management ideas. This paper takes the mineral industry as an example, takes the core literature in the field of mining security as the data source, and organizes and analyzes the research status and research hotspots in this field. The results show that the current research depth in the field of mining security is insufficient, and there is also a large space for development. Applied digital technology to the field of mining security can promote the practical development of this field to a certain extent.

[Key words] safety engineering; mineral industry; research status

引言

近年来,随着中国经济的不断发展,各行业领域中,安全工程的管理和生产质量管理至关重要。因此,本文以矿产行业为例,对我国矿业安全领域的研究现状进行总结。



图1 我国矿业生产安全事故总体情况

矿业是我国国民经济的重要资源,是国民经济的重要支柱。

近几年,矿产资源总量持续增长,事故次数、死亡人数、百万吨死亡率逐年下降,如图1所示,我国矿产安全状况逐年改善,但也有重大事故发生,而且,随着矿业开发的深入,矿业的安全状况也日益复杂。目前,我国关于加强安全生产技术管理工作的意见已落实到位,但在实施过程中,仍有许多问题,比如:安全责任制不落实、安全管理制度不健全等,这些问题的存在也是导致矿山安全工程中安全生产脱节的重要原因,这些安全事故的出现,对职工的人身安全造成了很大的危害,甚至会对经济造成重大的影响,需要得到重视。

为此,应从安全生产管理的创新观念入手,并根据当前安全工程的实际情况,提出相应的对策和治理措施。首先,要建立健全的制度保证体系,以保证不安全事件的发生;其次要利用现代科技手段,以数字化、机械化等手段取代人工控制,以提升企业的安全管理水平。为此,必须加强对矿井的安全建设和生产的管理,以提升矿井的总体安全管理水平。当前,国内外相关学者对矿业安全问题进行了深入的探讨,并不断为改善矿业安全形势

提供新的思路和方法。

1 国内外研究现状

1.1 国内研究现状

我国是全球第三大矿业强国,在矿产开发方面投入了大量的资金,其中矿产安全领域的投入资金占比最高,矿产行业的安全管理主要通过预防、控制、总结实现闭环管理,如图2所示。

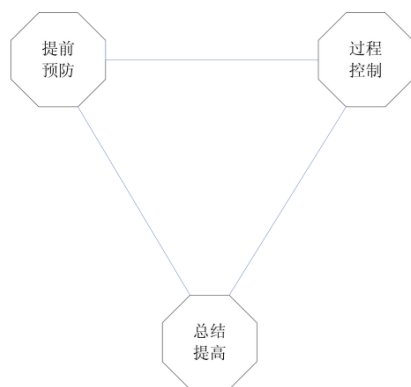


图2 安全管理现状

近年来,为了保证矿山建设安全,融入多方技术手段来保障矿产建设与生产的安全,其中主要包括安全生产、安全建设、安全监管三个方面。

1.1.1 安全生产是矿山建设安全的核心内容。

矿业企业在进行安全管理和生产的同时,也存在着一些风险。在采集、传输、存储的过程中,如何保证数据的安全性、保护矿工的个人隐私,成为了大数据时代亟待解决的问题。

王金凤等^[1]以煤矿安全工程与安全管理为主线,建立了煤矿生产与物流优化的数学模型,为煤矿生产和物流的优化配置提供了科学的依据;吴均文等^[2]把“六大系统”和数字矿井结合起来,提高了煤矿的安全管理水平;雷五洲^[3]提出建设信息化管理平台,推动企业经营管理的现代化,降低企业的安全生产成本;王金华等^[4]将实际场景构建技术、高带宽信息传送技术相结合,实现了矿井数字化的安全生产;谢和平等^[5]在矿井建设中引进了“无人作业”、“智能采掘”等先进技术,以降低煤矿生产中的安全隐患。

安全与生产密切相关,又互相制约,对于两者之间的关系,需要正确认识安全工程和安全生产管理的功能,同时要明确安全工程中安全生产管理的基本含义和意义。

1.1.2 安全建设是矿山建设安全的主体内容。

矿井建设项目大多在地下进行,地质条件复杂,作业环境极其恶劣,对矿井的安全生产构成了极大的挑战。因此,建立起一套系统性的矿山建设安全管理预案,这是极具重要的意义。

都基安等^[6]在一系列理论上构建了煤矿建设过程的风险预警指标体系;李占军等^[7]着重于强化公司文化建设,制定了“三三三”管理法,为矿山的安全生产做出了贡献;梁艳^[8]提出建设“本质安全型”矿井,推动煤矿安全管理规范化、制度化、法制化发展;宋建萍^[9]从安全文化的视角,建立煤矿安全文化,

提升职工的安全文化素质,为矿井的安全建设和生产提供了有力的保证。

1.1.3 安全监管是矿山建设安全的重要抓手。

在兼顾矿业生产的前提下,要注重安全投资,以防范为主,目前不少矿井都采取关井、压产、培训、责任制等管理手段,提升职工的专业素质和能力,并利用大数据、云计算、物联网等数字技术,开发了大量的智能监控和预警系统,以减少百万吨的死亡率。矿业的安全管理对于防止矿业事故的发生、保证矿井的安全运行起着重要的作用。如图3所示,可以看到矿产行业的安全成本管理随着矿井年限变化的整体趋势。

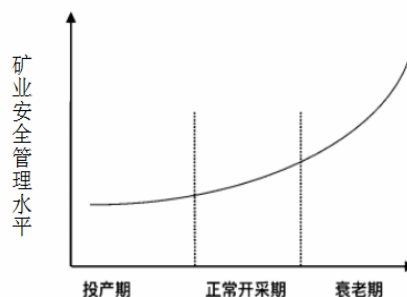


图3 矿产行业安全成本管理变化图

罗鹏等^[10]从安全监督体系的根源上探讨其作用,并运用违法性惩罚理论来分析其对安全成本的影响;马国超等^[11]运用安高分辨率遥感技术,对煤矿安全监控的应用进行了研究,并对其进行了适用性评估;丁恩杰^[12]提出强化矿井物联网的顶层设计,强化矿井建设的全过程监控;任晓聪^[13]将中国和美国煤矿安全状况进行了比较,并从美国煤矿安全管理经验出发,为煤矿安全提供参考;赵志刚等^[14]从物联网、云计算等方面进行了深入的探索,既可以有效地提升矿井监控的效率,又可以有效地控制矿井安全事故的发生。

监督管理问题是导致安全事故频发的主要原因,在矿山安全生产管理的过程中,管理水平相对较低就会直接引发人为因素和设备相关问题因此,安全监管的建设是必要的。

1.2 国外研究现状

国外发达国家矿山建设的现代化水平相比国内普遍很高,国外近五年矿山建设安全领域大量应用数字化技术进行管理,人们对新技术、新思想、新理念的兴趣越来越浓厚,智慧矿山、智慧采矿等新概念层出不穷。实现智能化,可极大提高生产效率和水平,从根本上实现矿业的安全建设、安全生产、安全发展。

Henriques等^[15]采用无线传感网络,设计并建造了一种用于监控矿山环境特性的安全系统。Wang, Bo等^[16]指出断层、采空区等地质灾害控制着矿井巷道建设的安全,利用运动学和动力学的波场分离方法进行了比较分析,进行安全性研究;Z Bednarczyk^[17]运用层次分析法(AHP)和模糊综合评价(FCE)理论,建立煤矿零伤害安全文化模型,方便对煤矿进行定量的系统分析和综合评价;DD Tripathi^[18]建立客观模型(方程)评估在

潜伏期突然变化中起重要作用的因素,提高煤矿井下盘区煤炭自燃潜伏期;Anderson, R等^[19]强调在矿井工作环境中保持热管理,以尽量减少对设备和人员的压力,并通过经济分析,选择最可行的热应激控制策略。

通过对国外的相关文献进行分析,可以为矿山施工安全问题的研究提供有益的借鉴,为今后寻求解决有关问题的技术和方案提供参考意义。欧美等一些发达国家,早就意识到国家的矿产资源战略对于国家的安全与发展具有重大意义,立足于自身的矿产资源现状和形势,对矿产资源战略进行了长期深入的研究,制定了较为成熟的矿产资源策略,并在实践中得到了较好的应用。

2 综合评述

安全工程是一个综合性、规模庞大的系统工程,其主要应用在对室外作业进行安全评估与风险评估,矿业生产中的安全事故时有发生,安全生产管理技术的实施在我国已形成了普遍的共识。随着工程进展的变化,各种危险状况将会持续增多,并产生变化,从而对施工人员的生命安全产生一定的影响。

通过对矿业安全领域的研究,可以看出,目前关于这方面的研究相对较少,大部分都是从理论上进行的,缺乏实用性和深度,有待进一步的发展。

而国内矿业企业的科研力量主要集中在高校,各科研单位之间存在着不平衡、缺乏合作与沟通等问题。采用先进的计算机技术,有助于矿业生产、减少人员伤亡、从多途径进行安全管理,尤其是从影响因素、应急处置等方面进行了探讨,为矿业安全领域创造了有利的条件。

[参考文献]

[1]王金凤,翟雪琪,冯立杰.面向安全硬约束的煤矿生产物流效率优化研究[J].中国管理科学,2014,07(22):59-66.
 [2]吴均文,寇向宇.数字矿山与“六大系统”的融合建设研究[J].矿业研究与开发,2016,36(10):120-123.
 [3]雷五洲.香山矿安全管理信息化平台的建设及应用[J].煤矿安全,2016,47(08):255-256.
 [4]王金华,汪有刚,傅俊皓.数字矿山关键技术研究及示范[J].煤炭学报,2016,41(06):1323-1331.
 [5]谢和平,高峰,鞠杨,等.深地煤炭资源流态化开采理论与技术构想[J].煤炭学报,2017,42(03):547-556.

[6]都基安,王建平,宁德春.煤矿建设安全风险预警综合评价模型构建[J].中国煤炭,2013,39(11):31-36.

[7]李占军,张玉春,牛金标.“三三三”安全管理法的探索与实践[J].煤矿安全,2013,44(09):235-237.

[8]梁艳.煤矿安全管理探讨[J].中国安全生产科学技术,2011,7(03):149-151.

[9]宋建萍.对煤矿安全文化建设瓶颈的分析[J].煤矿安全,2017,48(04):230-233.

[10]罗鹏,钱永坤,徐建博.“高额”还是“高频”?——我国煤矿监管处罚的选择及有效性研究[J].经济管理,2018,40(9):92-106.

[11]马国超,王立娟,唐尧,等.高分辨率遥感在非煤矿山安全生产监测中的应用[J].中国矿业,2018,27(12):88-93.

[12]丁恩杰,施卫祖,张申,等.矿山物联网顶层设计[J].工矿自动化,2017,43(09):1-11.

[13]任晓聪.美国煤炭安全监管对中国的启示[J].煤炭工程,2016,48(06):145-148.

[14]赵志刚.物联网技术在煤矿安全监察中的应用[J].煤矿安全,2014,45(07):102-105.

[15]Henriques V, Malekian R. Mine Safety System Using Wireless Sensor Network[J].Ieee Access,2017,4:3511-3521.

[16]Wang B, Liu S, Jin B, et al. Fine Imaging By Using Advanced Detection of Reflected Waves in Underground Coal Mine[J].Earth Sciences Research Journal,2019,23(1):93-99.

[17]Li H, Di H, Wang XA. An Ahp Based Study of Coal-mine Zero Harm Safety Culture Evaluation[C].2016.

[18]Tripathi DD. New Approaches for Increasing the Incubation Period of Spontaneous Combustion of Coal in an Underground Mine Panel[J].Fire Technology,2008,44(2):185-198.

[19]Anderson R, De souza E, Anderson R, et al. Heat Stress Management in Underground Mines[J].International Journal of Mining Science and Technology,2017,27(4):651-655.

作者简介:

李泽昊(2002--),男,汉族,黑龙江哈尔滨市人,黑龙江科学技术大学学生,研究方向:安全工程。