

# The Application of Safety Production Management Based on Artificial Intelligence Technology — In the Construction of “Sihua” in Coal Mine

Bin Liu

Pubai Xigu Coal Industry Co., Ltd., Weinan, Shaanxi, 715600, China

## Abstract

This paper discusses the application of safety production management based on artificial intelligence technology in the construction of “Sihua” in coal mines, and puts forward a series of targeted safety production management measures, including safety hazard identification technology, safety situation analysis technology, intelligent safety management technology and networked collaborative safety management technology. These technologies can monitor various safety risks in the production process in real time, prevent accidents and reduce losses, improve the level and efficiency of safe production management in coal mines, and aim to provide reference for safe production management in the coal industry.

## Keywords

artificial intelligence technology; safety production management; the construction of “Sihua” of coal mines; applied exploration

# 基于人工智能技术的安全生产管理——在煤矿“四化”建设中的应用探究

刘斌

蒲白西固煤业有限责任公司, 中国·陕西·渭南 715600

## 摘要

论文探讨了基于人工智能技术的安全生产管理在煤矿“四化”建设中的应用探究, 提出了一系列针对性的安全生产管理措施, 包括安全隐患识别技术、安全态势分析技术、智能化安全管理技术以及联网协同安全管理技术等。这些技术可以实时监测生产过程中的各类安全风险, 预防事故和减少损失, 提高煤矿的安全生产管理水平和效率, 旨在为煤炭行业的安全生产管理提供借鉴和参考。

## 关键词

人工智能技术; 安全生产管理; 煤矿“四化”建设; 应用探究

## 1 引言

煤矿是中国主要的能源供应来源, 其生产水平和安全管理一直是政府和社会关注的焦点。在过去的几十年中, 中国煤矿事故频发, 对矿工们的人身安全造成了极大的威胁, 严重影响了煤炭行业的健康发展。随着科技的发展和进步, 人工智能技术逐渐成为许多煤矿企业安全生产管理的关键技术之一。

## 2 煤矿“四化”建设

煤矿作为国家能源工业的重点部门, 一直以来关注着生产安全。煤矿“四化”建设是当前煤炭行业的重大战略,

是指通过信息化、自动化、智能化和绿色化等手段, 打造现代化的煤矿生产模式和管理体系。

### 2.1 信息化

信息化是指利用计算机、通信、互联网等高新技术, 实现煤矿生产过程信息的数字化、网络化、智能化和集成化。通过信息化手段, 可以将煤矿企业各类数据进行采集、存储、管理和分析, 支持决策和监测。例如, 引入 ERP 系统、MES 系统等企业级信息化平台, 可以实现生产管理、质量追溯、成本控制等方面的数字化升级。

### 2.2 自动化

自动化是指采用传感器、执行器、控制器等自动化控制装置, 使煤矿生产过程的各个环节实现自动化运行和控制。通过自动化手段, 可以提高煤矿生产效率、降低生产成本、减少人员伤亡事故。例如, 利用智能机器人等自动化装

【作者简介】刘斌(1982-), 男, 中国陕西白水人, 本科, 助理工程师, 从事煤矿工程研究。

置,实现井下采掘、运输、支护等关键作业环节的自动化运行。

### 2.3 智能化

智能化是指利用人工智能技术、大数据分析、云计算等技术手段,提高煤矿生产过程中各类设备、工艺和作业的智能化水平。通过智能化手段,可以提高煤矿企业的安全性、灵活性和创新性。例如,采用智能视频监控系统,结合深度学习等技术,实现对井下作业场景的智能监测和识别。

### 2.4 绿色化

绿色化是指采用节能减排、循环利用、环境保护等可持续发展理念,推进煤矿生产方式和产品的绿色化,并为未来能源转型升级奠定基础。通过绿色化手段,可以降低煤炭行业的资源消耗和环境污染,促进经济发展和社会进步。例如,推广清洁能源替代传统能源、加强煤尘治理、实现无害化排放等环保措施。

## 3 人工智能技术与安全生产管理

### 3.1 人工智能

人工智能技术是指通过计算机系统模拟人类思维和智能行为的一种技术。它具有数据分析、模式识别、学习、推理、创新、优化等多种功能,可以为煤矿企业提供强大的技术支持。现代煤矿企业作为一个高度复杂的生产系统,需要大量数据的收集、分析、处理和存储,这恰恰是人工智能技术的强项。

#### 3.1.1 人工智能技术的应用优势

第一,数据处理和分析能力强。人工智能技术可以通过对大量数据进行分析,从中发掘出有价值的信息,帮助企业制定更科学合理的生产决策。在煤矿企业的生产过程中,需要收集并处理各种类型的数据,如传感器数据、视频数据等。采用人工智能技术,可以更加高效地处理这些数据,并从中挖掘出有效的信息。第二,自我学习和优化能力强。相比于传统的软件系统,人工智能技术具备自我学习和优化的能力。人工智能系统可以根据外部环境不断调整自身的算法和参数,以达到更佳的性能和效果。在煤矿企业生产过程中,随着时间的推移和生产活动的变化,人工智能系统可以根据不同的情况自我学习,并通过优化来提升系统的性能和效率。第三,智能识别和预测能力强。人工智能技术的另一个优势是其智能识别和预测能力。通过对大量的历史数据进行分析,人工智能系统可以识别出潜藏的规律和趋势,预测未来可能出现的问题。在煤矿企业的生产过程中,人工智能系统可以通过对设备运行数据的分析和识别,提前预测出设备故障的可能性,从而采取有效的措施进行防范<sup>[1]</sup>。

#### 3.1.2 人工智能技术的应用场景

在煤矿企业中,人工智能技术可以应用于各个环节,例如:第一,安全监测。利用人工智能技术,可以实现对煤矿企业各类设备、工艺和作业过程的数字化在线监测。例如,

采用视频监控系统,结合计算机视觉和深度学习等技术,对井下作业场景进行智能监测和识别,及时发现设备异常和作业不规范的情况,避免事故的发生。第二,动态调度。通过人工智能技术,可以实现对煤矿企业生产过程的实时监测和动态调度。例如,通过集成人脸识别、车辆识别、电子地图等技术,实现对矿区内人员、车辆等资源的实时定位和调度管理,提高生产效率和水平。第三,风险评估。通过人工智能技术,可以对煤矿企业的安全风险进行科学分析和评估。例如,结合大数据分析技术,从海量数据中提取关键信息,分析安全事件的规律和趋势,为企业制定更加科学有效的安全生产措施提供支持。第四,智能预测。通过利用人工智能技术,可以对煤矿企业未来的生产情况进行智能预测。例如,通过对历史数据的分析和挖掘,预测出未来设备故障的可能性,提前采取相应的维修措施,避免因故障造成的经济损失和事故的发生。第五,智能控制。通过借助人工智能技术,可以实现对煤矿企业的各种设备和系统的智能控制。例如,在煤矿企业中运用机器学习算法,对设备的运行状态进行分析和判断,并根据结果动态调整操作参数,从而提高设备的生产效率和稳定性。

### 3.2 安全生产

安全生产管理是指为保障煤矿生产过程中的安全,并预防或避免各种事故的发生而进行的一系列管理活动。它是煤矿企业日常工作的核心,也是煤矿“四化”建设中的关键环节。安全生产管理需要提前预判风险、实时监测现场、及时响应处理等多种能力。人工智能技术正好具有强大的数据处理和智能决策能力,可以在安全生产管理中为煤矿企业提供更加精细化的服务<sup>[2]</sup>。

## 4 基于人工智能技术的安全生产管理在煤矿“四化”建设中的应用探究

### 4.1 安全隐患识别技术

针对煤矿企业中存在的安全隐患,可以采用人工智能技术进行识别和预测。传统的安全隐患检查通常由专业人员现场巡查,耗费大量人力物力,且难以确保准确性和全面性。而基于人工智能技术的安全隐患识别技术,可以实现对煤矿企业各类设备、工艺和操作过程的数字化在线监测。例如,采用视频监控系统,利用计算机视觉和深度学习等技术进行图像识别,及时发现设备异常和作业不规范的情况,避免事故的发生。

### 4.2 安全态势分析技术

随着人工智能技术的不断发展,安全生产管理在煤矿“四化”建设中越来越受到关注。其中,安全态势分析技术是一项非常重要的技术手段。该技术可以充分利用大数据分析技术,通过对海量数据的挖掘和分析,提取出关键信息,为煤矿企业制定更加科学有效的安全生产措施提供支持。首先,安全事件数据分析是一项重要的应用。通过对安全事件

数据进行分析,可以确定安全风险高发区域和高风险作业环节,并针对性地采取相应的预防措施。例如,在矿井开采中,如果通过数据分析发现某个作业面出现过多次事故,那么煤矿企业就可以对该作业面采取相应的措施,比如增加巡检频率、优化操作流程等,以确保该作业面的安全稳定。其次,历史数据挖掘和分析也是安全态势分析技术中的重要环节。通过对历史数据的挖掘和分析,可以了解安全生产管理模式的演变历程,及时发现和纠正问题,推动企业安全生产管理模式的改进和升级。例如,通过对历史数据的分析,可以了解到某个煤矿企业在管理上存在一些缺陷,比如员工培训不够、设备维修不及时等,那么该企业就可以针对这些问题,加强培训和维修保养等方面的管理,从而提高安全生产水平。通过大数据分析技术,可以从海量数据中提取关键信息,深入分析安全事件的规律和趋势,为煤矿企业制定更加科学有效的安全生产措施提供支持。未来,在煤矿“四化”建设的推进过程中,安全态势分析技术将会发挥越来越重要的作用<sup>[1]</sup>。

#### 4.3 智能化安全管理技术

在煤矿“四化”建设中,基于人工智能技术的安全生产管理已经成为一项不可或缺的技术手段。其中,智能化安全管理技术是基于人工智能技术实现安全生产管理的重要途径之一。首先,通过构建智能化安全管理平台,可以实现设备、作业和人员的全面监测和管理。该平台结合物联网、云计算等多种技术手段,实现数据的快速采集、传输和处理,使得企业内部各项安全指标得以实时监控和分析。例如,在煤矿企业中可以利用人脸识别技术和智能视频系统对工人进出矿井进行实时监控和管理,防止非法人员进入矿井,保证工作场所的安全。此外,还可以结合无线传感网络技术,在矿井隧道内部布设传感器装置,实现对瓦斯、粉尘等有害气体浓度的实时监控,同时将数据存储在云平台上进行分析,及时警示相关部门做出应对措施,有效提升企业的安全管理水平。其次,智能化安全管理技术还可以实现煤矿企业的智能化安全培训和管理。例如,通过虚拟现实技术和人工智能技术,可以建立虚拟的煤矿作业环境,对员工进行模拟培训,提高员工的安全意识和操作水平。同时,还可以通过基于人工智能的安全培训系统对员工进行定期培训和考核,迅速提升员工的安全意识和机器操作技能。最后,智能化安全管理技术还可以有效整合应急救援资源,快速响应和处理突发事件,做好事故应急处置工作。例如,在煤矿企业发生事故时,利用人工智能技术可以对事故过程进行模拟仿真,

预判风险点,并通过无人机等智能设备进行快速反应,以保障事故处置的效率和准确性。通过智能化安全管理技术的不断升级和完善,可以进一步提高煤矿企业的安全生产水平,保障矿工的生命财产安全,推动煤矿“四化”建设向着更加智能化和高效化的方向发展。

#### 4.4 联网协同安全管理技术

联网协同安全管理技术是其中非常重要的一项技术手段。通过将煤矿企业的各类数据集成到统一的平台中,利用物联网技术实现设备之间的联网和协同,可以大大提高企业的安全生产管理水平。首先,联网协同安全管理技术可以实现设备状态的实时监控和处理。例如,在矿井内部布设传感器、监控摄像头等设备,通过物联网技术将其连接起来,实现设备之间的实时信息交流和传递。这样,在生产过程中就可以及时监测设备的运行状态,并对出现的故障进行快速处理,确保生产的安全和稳定性。其次,联网协同安全管理技术也可以实现生产信息的实时采集和处理。通过与设备的联动,全面统计和分析生产过程中的信息,包括温度、湿度、粉尘等多种参数指标。利用物联网技术实现数据的自动采集、传输、存储和分析,大大降低了人工干预的时间和成本。企业可以在统一平台上进行数据监测、信息交流等操作,会更加便捷快速。最后,联网协同安全管理技术还可以将生产流程自动化,实现工作任务的远程控制和协调。在煤矿企业中,一些线下的安全管理团队和设备集成到云端平台中后可以获取完整的实时数据和信息,通过大数据分析,实现智能化管理,同时也便于各个团队进行协同作业。

### 5 结语

煤矿安全是关乎国家经济安全和社会稳定的重要问题,必须引起各方面的重视。在当前煤炭行业“四化”建设的过程中,基于人工智能技术的安全生产管理被视作煤矿企业的重要需求和战略选择。论文从人工智能技术的角度,探究基于人工智能技术的安全生产管理在煤矿“四化”建设中的应用研究。希望论文能够为煤矿行业的安全生产管理提供参考和借鉴。

#### 参考文献

- [1] 董书宁.人工智能技术在煤矿水害防治智能化发展中的应用[J].煤矿安全,2023,54(5):1-12.
- [2] 张乘风,王广龙.人工智能技术在煤矿机电设备中的应用探究[J].中国设备工程,2023,518(4):26-28.
- [3] 李珂,武熙,孟庆灵,等.人工智能技术在煤矿中的应用[J].山西焦煤科技,2022,46(10):34-36.