

# 煤矿智能化建设中存在的问题与对策研究

党袁鹏 王家文

陕西彬长文家坡矿业有限公司 陕西 咸阳 713504

**摘要:** 随着科学技术的不断进步,智能化已成为煤矿发展的必然趋势。智能化煤矿的建设不仅可以提高生产效率、降低成本,还可以增强安全性,是煤炭工业未来发展的关键。然而,在智能化煤矿建设过程中,存在着许多问题和挑战。

**关键词:** 煤矿;智能化建设;优化措施

## 1 智能化煤矿概述

智能化煤矿是一种应用先进技术和理念,实现煤矿生产过程自动化、智能化、安全高效的新型煤矿。它通过数字矿山、智能矿山等技术手段,提高煤炭资源的开采效率、生产安全和环境保护水平,实现煤矿的可持续发展。本文将对智能化煤矿的定义、特征、发展阶段、现状及未来展望进行概述。智能化煤矿是指不断运用先进的科学技术的矿山,包括人工智能、物联网、大数据、云计算等,实现从煤炭资源开采、生产管理到安全监控等全过程的数字化、智能化和可视化。智能化煤矿的基本概念包括以下几个方面:(1)生产过程自动化:应用自动化设备和技术,实现煤炭开采、运输、提升等生产过程的自动化控制和监测,提高生产效率。(2)智能化:借助智能化技术手段,对矿山生产全过程进行实时监控、数据分析和优化,实现生产管理、设备维护、安全监控等智能化决策<sup>[1]</sup>。(3)安全高效:通过智能化技术和设备的应用,提高矿山的生产安全和应急救援水平,降低事故发生风险,实现安全高效生产。

## 2 煤矿智能化建设的必要性

煤矿智能化建设在当前的社会背景下具有重要的必要性。首先,煤矿作为能源产业的重要组成部分,其安全生产和高效运营对社会经济发展至关重要。然而,传统煤矿存在着安全事故频发、能源浪费等问题,亟需通过智能化手段来提升煤矿的运营管理水平。其次,随着信息技术和自动化技术的快速发展,煤矿智能化建设成为提高煤矿生产效率和质量的重要途径。通过采用传感器、云计算、大数据等技术,煤矿能够实现对矿井环境、设备状态和人员行为等进行实时监测和分析,提前识别潜在危险因素,预防和减少事故的发生<sup>[2]</sup>。同时,智能化煤矿还可以实现煤炭采掘率的提高和能源消耗的降低,进一步推动煤矿行业的可持续发展。另外,煤矿智能化建设也是适应时代发展要求的需要。在推动中国制

造业转型升级以及构建智能社会的背景下,煤矿作为传统重工业的代表,也需要与时俱进,加快智能化转型。智能化煤矿能够建设现代化的矿井智能控制中心、实现煤矿信息化管理、推动煤矿行业数字化运营等,为煤矿行业注入新的发展动力。

## 3 煤矿智能化建设中存在的问题

### 3.1 煤矿企业智能化发展认识不统一

煤矿智能化建设中存在的问题之一是煤矿企业智能化发展认识不统一。在智能化建设的初期阶段,一些煤矿企业对智能化建设的认识存在差异,甚至存在认识误区。有些企业将简单的自动化设备和传感器应用等低层次的技术硬件认为是智能化建设,忽视了技术与管理的协同推进。而另一些企业对智能化建设缺乏充分认识,未能充分了解智能化的价值和潜力。这种统一认识的缺失导致了智能化建设中的一系列问题。例如,部分企业智能化建设的目标不够明确,缺乏长远规划和目标导向;缺乏对智能化技术的全面了解,无法充分发挥其潜力;还有部分企业对智能化建设的投入不足,缺乏对智能化建设所需人才的培养和引进<sup>[3]</sup>。

### 3.2 智能化不平衡

由于我国存在着太多的煤层赋存条件,整体复杂性也是多样的,导致不同的煤层在智能化建设中确实存在着很多的难点。比如在技术路径设计上就存在着很多不同的难易程度的,导致不同的效果。其次,不同矿区智能推进层次的差别也是显著的,在实际经济发达地区的企业,推进可能轻松也相对效果较好,而基础较差的则很难享受到新技术带来的优势。由于软硬件开发实力的差距,和实际投入的差距,也会导致整体上智能化水平相差很大,这不是新观念和技术引入的初衷,是需解决的主要问题。

### 3.3 技术支撑企业对煤矿企业特殊性认识不足

煤矿企业地处偏僻、生产作业工作面广、生产工艺

复杂、大型进口设备种类及数量多等特点,造就了煤矿企业的特殊性。但是很多技术支撑企业对露天开采行业缺乏认识,特别是露天采矿技术、基本理论和原理、矿山的生产和技术管理等缺乏专业的技术基础,提出的解决方案大多理想化、理论性强但偏离实际。技术支撑企业无论做技术研发还是产品开发,都要立足行业讲专业,不能脱离行业基础<sup>[4]</sup>。比如数字孪生概念的提出,做数字孪生技术的公司对煤矿企业的数字孪生的孪生对象如何选取,煤矿企业生产规律、孪生哪些信息、实际的需求怎样结合等尚不清晰,以三维实景建模来替代数字孪生,属于混淆概念,也是对矿山企业的误导。数据处理不及时。井下各种信息通过光纤等传输媒介源源不断地传到地面控制中心,传统数据库技术在数据处理方面多存在延迟滞后,会造成井下信息互通不及时,计算机不能及时做出相应指令,如果遇到危险情况,会增大事故发生几率。

#### 4 煤矿智能化建设优化措施分析

##### 4.1 引进先进技术,为智能化提供支撑

煤矿智能化建设是煤炭工业未来发展的必然趋势,通过引进先进技术,优化现有措施,提高生产效率、降低成本、增强安全性已经成为业内的共识。在煤矿智能化建设的过程中,优化措施是必不可少的。这些措施主要包括技术、管理、人才和资金等方面的措施。首先,技术方面,应注重引入先进的智能设备和技术,如智能采矿设备、自动控制系统、大数据分析技术等,提高设备的自动化和智能化水平。其次,管理方面,应建立完善的管理制度,实施信息化管理,通过数据分析和监测系统,及时发现和解决问题,提高管理效率。人才方面,应加强技术培训和人才引进,培养一批具备专业技能和管理能力的人才,以满足智能化建设的需要。最后,资金方面,应制定合理的投资计划,确保资金充足,应注重引进社会资本,推动智能化建设项目的落地实施<sup>[1]</sup>。在引进先进技术方面,煤矿智能化建设需要关注掘进机、输送机、智能化监测系统等关键技术。掘进机是采煤工作面最重要的设备之一,引进先进的掘进机可以提高采煤效率,同时降低人工成本。输送机方面,采用智能化的带式输送机可以大大提高煤炭运输效率,同时减少运输过程中的安全事故。智能化监测系统是实现矿井安全生产的重要手段,通过引进智能化的监测系统可以实现矿井水、火、瓦斯等关键参数的实时监测和预警,有效预防和减少安全事故的发生。

煤矿智能化建设对煤矿发展的支撑作用主要体现在以下几个方面:首先,可以提高煤矿安全系数,通过智

能化的监测和预警系统,可以及时发现和解决矿井内的安全隐患,有效预防和减少安全事故的发生。其次,可以降低生产成本,智能化的设备和控制系统可以提高采煤效率,减少人工成本和物资消耗,从而实现生产成本的降低。最后,可以提高经济效益,通过提高生产效率、降低成本、增加销售收入等多种途径,可以实现煤矿经济效益的最大化。

##### 4.2 实现技术突破,完成重点环节智能化

煤矿智能化建设的优化措施是实现技术突破,特别是在重点环节实现智能化。首先,应引入先进的自动化设备和技术,例如智能化采煤机、智能化运输设备等,实现对煤矿生产过程的自动控制和监测。这些设备能够通过传感器和控制系统,实时采集和分析运行数据,自动调整工作参数,提高生产效率和安全性。其次,利用物联网技术建立煤矿内部的信息传输网络,从传感器、设备到控制中心的数据传输更加高效。物联网技术可以实现设备之间的互联互通和远程控制,提高煤矿的实时监测和控制能力。同时,结合大数据和人工智能技术,对煤矿生产过程进行智能化分析和优化<sup>[2]</sup>。通过分析历史数据、实时数据和外部因素,大数据技术可以揭示潜在的规律和关联,提供准确的预测和决策支持。人工智能技术则可以通过机器学习和深度学习算法,实现煤矿生产过程的自动化和智能化控制。引入虚拟现实和增强现实技术,实现煤矿员工的培训和操作指导。通过虚拟现实和增强现实技术可以模拟真实的矿山工作场景,提供沉浸式的培训和操作体验,减少人员伤害风险,提高员工的技能和安全意识。

##### 4.3 建立管理体系,优化智能化建设效果

在煤矿智能化建设中,建立科学的管理体系是优化智能化建设效果的重要措施。首先,建立完善的信息管理系统。通过建立信息化平台和数据库,实现对煤矿各项数据的集中管理和共享,提供决策支持和指导。信息管理系统要能够及时、准确地收集、分析和传递各类信息,使各个部门和岗位能够及时调整和协作,提高工作效率和安全性。其次,优化智能化设备和技术的整合和应用。建立智能化设备的运维管理体系,进行设备定期检查、维修和更新,确保设备的正常运行和高效利用。此外,优化智能化技术的应用,培训员工熟练掌握相关技术和操作方法,提高智能化设备的使用效果和生产效率。同时,注重人才培养和团队合作。培养煤矿智能化建设所需的各类技术和管理人才,提升员工的综合素质和能力。建立团队合作机制,加强不同岗位之间的沟通和协作,形成优势互补和协同推进的工作模式,推动智

能化建设的整体升级。注重智能化建设的评估和调整<sup>[3]</sup>。定期对智能化建设的效果进行评估和审查,根据评估结果及时调整和改进智能化方案,确保其持续优化和改进。同时,通过借鉴其他行业的经验和实践,学习和引进先进的智能化管理理念和方法,促进煤矿智能化管理水平的持续提升。

#### 4.4 强化技术人才的培养

首先,煤矿智能化建设需要具备深厚的技术储备和技能水平的人才支撑。因此,煤矿企业需要加大对技术人才的培养力度,推动其技术创新和专业能力的提升。通过建立培训体系和课程体系,组织技术人才进行系统化的培训和学习,提高其在智能化建设领域的专业素养和技能水平。其次,煤矿企业应与高校、科研机构等合作,开展科研项目和实践活动。通过组织技术人才参与科研项目,深入研究智能化建设的前沿技术和问题,不断推动技术的创新和突破。同时,开展实践活动,使技术人才能够在实际工作中积累经验,增强解决实际问题的能力和应变能力。加强对技术人才的激励和引导,提高他们的工作积极性和创造力。通过建立科学的激励制度和职业发展规划,为技术人才提供广阔的发展空间和良好的职业前景。同时,及时发现和推广优秀的技术人才,为他们提供展示自己才华的平台和机会,提高整个煤矿企业的技术水平和竞争力。加强技术人才之间的交流与合作。建立技术人才的交流平台,组织定期的技术交流会议和研讨会,促进技术人才之间的合作和知识共享。借助外部的专家和顾问资源,为技术人才提供更广泛的学习和交流机会,拓宽他们的视野和思路,推动煤矿智能化建设的创新和发展<sup>[4]</sup>。

#### 4.5 透明地质应用技术

在煤矿智能化建设中,透明地质应用技术是一项重要的优化措施。首先,利用遥感和地理信息系统(GIS)技术,实现对煤矿地质信息的透明化应用。通过遥感技术获取的卫星影像和航空影像,可以提供详细、准确的地质信息,包括煤层赋存模式、煤储量分布等。结合地理信息系统,将这些地质信息进行整合和分析,形成可视化的地质信息图层,为煤矿智能化建设提供基础数据

支持。其次,借助虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,实现对地质现象的虚拟演示和实时监测。通过创建虚拟矿山场景,使用虚拟现实技术,可以模拟真实的地质现象,使用者能够实时观察和体验地质过程,提高对地质情况的认识和理解。同时,通过增强现实技术,可以将虚拟的地质信息叠加在实际矿山场景中,实现对地质现象的实时监测和分析。采用地下无人机和三维扫描技术,实现对矿井地质的高精度测量和模拟。地下无人机可以飞越矿井内部,通过激光扫描仪获取矿井的三维形态和地质构造信息,提高地质模型的精度和准确性。通过这些地质数据与地理信息系统相结合,可以实现对矿井地质的全面展示和智能化分析。最后,借助人工智能和大数据技术,实现对地质信息的深度挖掘和综合分析。人工智能技术可以通过对大量地质数据的学习和分析,提取其中的隐藏信息和模式,为煤矿智能化建设提供决策支持和优化方案。

#### 结束语

煤矿智能化建设是煤矿行业实现可持续发展的重要途径。然而,面临的问题也需要我们正视和解决。只有通过加强科技创新、提升员工技能和引入先进的数据分析技术等对策,才能更好地推动煤矿智能化建设的进程,提高生产效率和安全性。相信在不久的将来,煤矿智能化建设将能够取得更加显著的成果,为煤矿行业的可持续发展贡献力量。

#### 参考文献

- [1]陈先中,刘荣杰,张森,等.煤矿地下毫米波雷达点云成像与环境地图导航研究进展[J].煤炭学报,2020,45(6):2182-2192.
- [2]王国法.煤矿智能化最新技术进展与问题探讨[J].煤炭科学技术,2022,50(01):1-27.
- [3]付天光.中国煤科提升科技创新引领力 打造王坡煤矿智能化建设“兵团作战”模式[J].智能矿山,2022,3(07):40-49.
- [4]陈小林.智能化矿山建设背景下的煤矿监管监察模式[J].煤矿安全,2022,53(08):237-241.