

# 煤矿智能化建设探索与实践

李海川<sup>1</sup> 刘少华<sup>2</sup> 李 舵<sup>3</sup>

陕西陕煤澄合矿业有限公司西卓煤矿 陕西 渭南 715300

**摘 要:**近年来,随着国家对煤炭产业的政策支持和引导,智能化建设作为煤炭产业转型升级的重要路径,受到广泛关注。国家能源局积极推动煤矿智能化发展,先后出台《煤矿智能化建设指南(2018—2020年)》《关于加快推进煤矿智能化建设的指导意见》等系列政策文件,指导推动全国各地积极探索煤矿智能化建设路径。

**关键词:**煤矿智能化;建设探索;建设实践

## Exploration and practice of coal mine intelligent construction

Li Haichuan<sup>1</sup> Liu Shaohua<sup>2</sup> Li Duo<sup>3</sup>

Shaanxi Shaanxi Coal Chenghe Mining Co., LTD. Xizhuo Coal Mine Weinan City Shaanxi Province, 715300

**Abstract:** In recent years, with the national policy support and guidance for the coal industry, intelligent construction, as an important path for the transformation and upgrading of the coal industry, has been widely concerned. The National Energy Administration has actively promoted the intelligent development of coal mines, and has issued a series of policy documents, such as Guidelines for Intelligent Construction of Coal mines (2018-2020) and Guiding Opinions on Accelerating the Intelligent Construction of Coal mines, to guide and promote the country to actively explore the path of intelligent coal mine construction in all parts of the country.

**Keywords:** coal mine intelligence; construction exploration; construction practice

“十三五”以来,我国煤矿行业在中央、国务院办公厅推进“上大压小,增优汰劣”的战略指导下,积极推进我国煤矿行业的产业结构和产业转型的优化调整,实现了经济社会发展的新跨越,为我国煤矿行业的快速发展奠定了坚实的物质和精神基础<sup>[1]</sup>。2021年2月,国家发改委、应急管理部、能源局、科技部等八部门共同发布《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》,明确了煤矿智能化发展的三个阶段目标:在2021年底前,建成多种类型、多种模式的智能化煤矿。到2025年,实现煤矿资源的智能化;到2035年,所有煤炭资源都将达到智能化。煤矿行业应该紧紧围绕“安全、高效、绿色、智能”的发展思想,从现实出发,强化制度和机制,分步推动煤矿智能化,大力开展关键技术研究 and 工程应用,加快打造煤矿智能化。

### 1 建设智能化煤矿的意义

#### 1.1 对于煤矿数字化转型具有特殊意义

数字化转型的本质是以新一代信息技术为驱动,实现生产、运营、管理、销售和服务等方面的全面数字化,从而推动业务模式重构、管理模式变革、商业模式创新与核心能力的提升。随着我国企业信息化水平的提高,以及相应的配套建设水平的提高,将有助于我国企业由“生产者”变成“服务者”,从而促进高附加值的发展<sup>[2]</sup>。通过构建基于数字煤

矿的行业生态服务体系,促进我国行业从原煤标准化、功能产品化、产销网络化、业务网络化到行业生物化,形成从采掘业“点”到服务业“网”的行业闭环,促使我国行业企业从“挖煤卖煤”的商品交易模式转向“服务交付”模式下的行业生态运作模式,并期望通过数字化来重塑行业生态。煤矿智能化是煤炭产业数字化转型的一个关键引擎,这不仅是实现“少人”、“无人”采矿的必然选择,还将促进能源服务如智能化技术装备、标准、服务等方面的发展。以煤矿智能化建设为纽带,将新一代信息技术与煤炭勘查、设计、开采、运输、利用等全产业链深度融合,为煤炭现代化转型升级提供新动能,也为我们的发展创造了新机遇。

#### 1.2 推动煤炭领域快速发展的关键一环

煤炭作为我国主要的能源资源,是支撑国家经济发展和 社会生活的重要基础。因此,煤炭资源的开发和利用是煤炭领域快速发展的关键一环。在新的发展时期,我国的煤炭产业要实现高质量发展,必须走技术和设备创新、产业转型、整体突破的道路。煤矿智能化是将人工智能、工业物联网、云计算、大数据、机器人、智能装备等与现代煤炭的开发与应用相融合,构成了一个全面感知、实时互联、分析决策、自主学习、动态预测等的智能系统,进而使煤矿开拓、采掘、运输、安全保障、管理等各个环节的智能化运行,对于

提升煤矿的安全生产、保障煤矿稳定供应具有重要的意义。

### 1.3 保障煤矿生产管理作业安全有序进行

当前,国家正在积极推进碳达峰、碳中和的行动,预计在2030年以前,煤是主要能源的地位不会变,而2030年以后,煤将成为重要的战略性储备能源。煤矿的智能化是煤炭行业发展的必然趋势,能够在煤炭占主导地位的情况下,保证煤炭在未来一段时间内的安全、稳定供给,以及在战略性的备用资源中的“一键启动”<sup>[3]</sup>。整个行业要深刻理解在“双碳”目标下,加速煤炭智能化的新形势、新任务、新需求,以此为契机,将智能技术与煤炭的绿色开采和高效利用相结合,加速释放出先进的高品质的生产能力,在更高的目标下,实现煤炭的清洁、低碳和高质量的发展,真正起到对煤炭资源保护的重要作用。

### 1.4 为煤矿产业发展打下坚实基础

伴随着国家一系列指导文件的发布,煤机装备制造工业进一步明确了其向“智能、高端、服务、绿色”转型升级的发展方向:一是以我国煤矿行业大国的身份和基础为依托,坚持在煤机装备制造的国产化、自主化发展之路上,与此同时,持续提高对外的开放程度,将国内外“两种资源、两个市场”进行有效地利用起来,加速其国际化的发展。二是要抓住智能采矿的发展趋势,要不断完善新工艺、新材料、新技术,深度融合新技术,高可靠性、标准化、成套化、模块化、高可靠性的煤机设备,以满足不同工作环境的需求。三是推进制造业和“产学研用”两个领域和重点项目的融合<sup>[4]</sup>。

## 2 煤矿智能化建设现状分析

### 2.1 相关设备研究落后

当前煤炭企业的智能化发展尚处在起步阶段,其相关的理论基础尚不健全,许多关键技术问题需要进一步研究。其中主要有:低功耗,高精度,高可靠性的传感器的研究和开发;为了解决井下综合采煤装备的精确定位和导航问题,需要对其进行深入研究。实现了井下巷道的智能化掘进、支护、超前探测和防尘一体化的整套技术和设备;煤矿物联网技术与未来通信技术、大数据、云计算等技术相结合发展等。

### 2.2 缺少核心设备支撑

煤矿地下环境的复杂性使得煤矿智能装备难以实现正常、高效率的工作,其关键问题是适应性差、可靠性和控制精度低、感知能力不足。为了满足不同的要求,必须对该装置进行持续的改进,提高其可靠性。

### 2.3 技术工艺缺乏标准

由于煤矿智能化的起步比较晚,相应的标准也比较欠缺,在煤矿信息化和智能化的设计和施工中,缺少相应的规范,各个系统和装备的互联互通程度很低,横向和纵向的信息不能完全实现,没有形成一个具有兼容性、通用性、科学性和先进性的统一的综合应用平台,没有完全消除“信息孤岛”的问题。

### 2.4 缺少智能高尖人才

煤矿智能化建设涉及到矿业工程、自动化工程、信息工程、机器人以及人工智能等多个领域,因此急需与之相适应的高级人才<sup>[5]</sup>。大学的人才培训需要周而复始的过程,企业之间的引进有一定的障碍,而煤矿企业的人才培训体系缺乏连续性和整体性。是制约我国煤矿智能化建设的关键因素。

## 3 煤矿智能化建设策略

### 3.1 加强科技攻关力度

在当今社会,科技的发展已成为国家经济和社会发展的基础,而加强科技攻关力度则是实现科技创新和发展的基础和前提。政府应加大对科技的投入,提高科技经费的使用效益,支持科技创新和产业发展,加大对煤炭资源的开发力度,提高煤炭资源的利用效率。在井工煤矿长期连续开采、剥离运距与生态保护、深部煤矿无煤柱充填开采、深部瓦斯突出煤层井下立体协同防控、高承压含水环境下的安全、特软厚煤巷支护技术、有效开采技术等关键问题上,争取获得技术突破。在此基础上,强化煤炭开采关键技术的研发,着重解决超深立井的快速成井、智能化掘进、自动化竖井掘进关键技术装备、超长斜井冻结施工、探掘支锚运智能化、地下空间开发与利用、TBM施工工艺、BIM技术应用等关键技术问题,提高我国煤炭开采的综合竞争力。强化对煤机装备的高端智能化技术的研究,并在开采设备的控制系统开发、关键电气器件、新型材料替代等领域中,实现重大的突破,对安全高效、绿色智能的成套开采设备的解决方案进行科学的制定,并紧紧跟随着智能化的发展趋势,对颠覆式的技术发展进行密切关注,以提高科技创新和发展的能力和水平。

### 3.2 推进生产智能化

通过引进先进的智能化设备和技术,推进生产智能化。可以通过互联网、大数据、人工智能等技术手段,实现对煤矿生产过程的全面监控、数据分析和智能化决策,提高生产效率和质量,降低生产成本和安全风险。引进智能化采矿设备、智能化运输设备、智能化安全监测设备等,实现对煤矿生产过程的全面监控和数据采集。建设物联网平台,实现对煤矿生产过程的实时监控和数据分析,为企业提供数据支持和决策依据。应用大数据技术,对煤矿生产数据进行分析 and 挖掘,发现生产过程中存在的问题和隐患,提出有效的解决方案。推进人工智能技术的应用,实现对煤矿生产过程的智能化决策和优化,提高生产效率和质量。通过推进生产智能化,煤矿企业可以实现对生产过程的精细化管理和优化,提高生产效率和质量,降低生产成本和安全风险。

### 3.3 提高自主创新能力

提高自主创新能力是煤矿智能化建设中不可或缺的一环。煤矿企业需要加强技术研发,积极探索新的技术路线和应用方案,提高技术创新能力和核心竞争力。建立完善的知识产权保护体系,推动技术成果转化和产业化。同时,企业

还需要加强与国内外相关企业和机构的交流与合作,共同推进技术创新和产业发展。加强对人才的引进和培养,培养具有创新精神和实践能力的科技人才,为企业的技术创新提供有力的支持。建立创新机制,鼓励员工提出创新想法和方案,激发员工的创新潜能,推动企业的技术创新和发展。与高校、科研机构等科技力量开展技术合作,共同攻关,共同推进煤矿智能化建设。加强知识产权保护,保护自身的技术创新成果,提高自主创新能力和核心竞争力。通过提高自主创新能力,不断推进煤矿智能化建设,提高技术水平和核心竞争力,实现可持续发展。

#### 3.4 积极引入技术人才

在煤矿智能化建设中,技术人才的引进和培养是非常重要的环节,只有拥有足够的技术人才,企业才能够快速发展并保持竞争优势。企业应该在社会上树立良好的形象,通过一些公益活动、科技创新成果的宣传等方式,吸引更多的技术人才加入企业<sup>[6]</sup>。技术人才往往具备较高的专业素质和技能水平,因此需要提供相应的薪酬和福利待遇,以吸引他们加入煤矿企业。此外,企业还可以提供一些培训机会、职业发展计划等,以激励和吸引技术人才。与高校建立合作关系,开展科研项目、人才培养等方面的合作,吸引高校优秀人才加入企业。通过招聘外部专家来引进技术人才,外部专家通常具有丰富的经验和知识,可以为企业带来新的思路和技术。制定人才计划,通过招聘、培养、激励等多种方式,积极引进和培养技术人才,为企业的发展提供有力

支撑<sup>[7]</sup>。

结束语:随着科技的不断发展,煤炭行业也面临着智能化转型的重要机遇和挑战。国家正大力推动煤矿行业的智能化,各个企业更应该加快煤炭的智能化进程,推动煤炭企业的生产、装备制造和设计研发等方面的协调发展,提升企业的核心竞争能力,引领整个行业绿色、低碳和高质量发展。

#### 参考文献

- [1]蔡峰,孔令华,程志恒.大型煤炭企业煤矿智能化建设进展、问题和对策研究[J].中国煤炭,2023,49(06):14-18.
- [2]靳文录.煤矿智能化建设研究——以中煤新集集团为例[J].淮南职业技术学院学报,2023,23(03):122-124.
- [3]薛晓强,乔永力,麻银斗等.特大型煤矿智能化建设中瓦斯检查存在的问题及对策研究——以小保当煤矿为例[J].智能矿山,2023,4(06):63-70.
- [4]刘晓慧.煤矿智能化建设亟待由“政策市”转向“市场市”[N].中国矿业报,2023-06-07(001).
- [5]仲蕊.大海则煤矿智能化建设质效并举[N].中国能源报,2023-06-05(016).
- [6]山西省人民政府办公厅关于印发全面推进煤矿智能化和煤炭工业互联网平台建设实施方案的通知[J].山西省人民政府公报,2023(05):35-41.
- [7]千米突出矿井智能化建设的实践探索——专访中国平煤神马集团常务副总经理张建国[J].智能矿山,2023,4(01):1-5.