

煤矿智能化的发展方向及其前景分析

姜山腾岳

辽宁工程技术大学矿业学院 辽宁阜新 123000

[摘要] 智能化生产是煤矿产业发展的时代趋势,应用该项技术能够强化生产功效、保护矿工生命安全以及减少资源消耗等。本文对煤矿生产智能化运行的价值性做以阐释,且参照以往煤矿生产系统的技术弱势,由多个层面对煤矿企业智能化发展做出分析,提出煤矿企业智能化运作目标将表现在设备联合和互动、人工智能化工艺运用以及虚拟空间和强化现实新技术的应用等多个方面。但是,煤矿生产智能化运作还要直面许多现实问题,比如增强生产功效、维护矿工生命安全、节约矿产资源和实现生态保护,以及强化人才培养、业务创新等。

[关键词] 煤矿生产;智能化;发展方向;前景;问题

引言

煤矿企业作为能源产业发展中的主导元素,对社会经济稳定发展发挥着无可替代的作用,但是,以往煤炭企业生产作业要承受着安全问题严峻、工作条件恶劣以及操作功低下等缺陷。伴随着互联网信息技术的快速纵深发展,特别是5G通讯技术的横空出世,使煤矿生产操作智能化运作模式迎来了发力的契机。文章就煤矿企业智能化发展新目标和新任务课题做以深入探讨,探寻当下智能化技术在煤矿企业生产中的实际运用,以及其将来可能要遇到的各种问题与处置对策,给煤矿健康稳定发展创建有力支撑。

1、煤炭历史开采现状及推进智能化发展的时代价值

1.1 传统模式采矿中存在的安全缺陷

传统模式采矿方法较为简单,技术落后,在具体操作过程中表现出许多的潜伏危险,而且生产功效甚低,其主要涵盖如下几项内容:

1.1.1 安全作业问题

①煤层瓦斯爆炸及煤尘爆炸危险:因为煤矿巷道空间中容易积聚瓦斯及煤尘等易燃物,一旦其空间存在浓度超过允许指标的上限,就极有可能引发煤气爆炸的后果;②井下发生火灾:煤井下部生产设备发生电气短路、煤尘累计和油料易燃物质发生自燃等情况即极有可能导致火灾的发生;③积存和漏水产生水害:地下水意外冒出极容易造成井下部发生水灾灾害等事故;④矿井内部垮塌:煤层采空区或老旧采区没有做好妥善的后续处理即很可能造成顶板坍塌或地表沉降后果;⑤井内通风欠缺:通风状况存在欠缺可引发有害气体集聚而促使其浓度升高,并造成氧气含量短缺;⑥设备性能欠缺和操作出现偏差:设备欠缺或人员操控出现偏差加大事故发生的危险。

1.1.2 环境风险及健康欠缺

①职业危害风险:煤矿员工长期身处于煤层瓦斯、煤粉尘和机械噪声的恶劣环境中,很容易导致职业病发生;②作业环境发生污染:煤炭采掘及矿山废弃物堆置可能对矿区土地、矿区水资源及空间生态环境造成污染;③尾气中碳排放:煤炭作为工业燃料,煤炭采掘及工业运用是空气中温室气体成分的主要来源之一。

1.1.3 煤矿智能化管理及技术水平问题

①管理水平低下:生产管理机构不健全,生产监管及风险管控能力所限;②技术变革欠缺:技术变革进程比较缓慢,高端技术运用不适;③员工业务培训及文化教育欠缺:员工安全观念及业务培训机构不够健全。针对前述欠缺情况,煤矿生产需要持续探求新技术及先进管理手段,朝着智能化转变,比如选取现代化、自助化及讯息化新技术,增强安全作

业观念,强化作业功效,而且需要同时做好环保工作及员工健康维护工作。

1.2 煤矿生产智能化的价值性

基于前述,以前老式采矿模式已经远远不能满足现时煤矿行业迅猛发展的要求,故此建设先进的智能化煤炭矿井已是大势所趋。①强化生产功效:智能化煤炭矿井在5G通讯技术驱动下具备广泛连接及低时长特点,让煤炭运作过程中的参数传送更为稳妥及快捷。而且能够更有效监测及管理作业内容,抓好生产目标规划及资源配置,增强生产功效。②提高操作过程安全品质:5G通讯技术赋予生产稳定的高速网络平台,能够达到生产作业远程监控及现场操作,降低人力矿井规模及危险性生产作业。矿井员工能够依托无人机设备、遥控装置及信号传感机构等工具展开远程控制过程,减小危险情况对员工的负面影响。③推进绿色矿山打造:依托煤炭生产装备的智能化运行及完善的管理,能够减小对资源消耗及生态污染的损害,推进绿色生态矿山构建。

2、煤炭生产智能化的运行现状及新技术应用

2.1 自助化设备的实践运用

自动化控制设备在煤矿生产中的运用其目的在于增强生产功效、减小劳动付出成本、增强安全性并缩小环境代价。如下是自控化装备在煤炭生产中通常的应用空间:①装备结构自动化:在煤炭采掘进程中,利用自动化操控机构来控制各类设备运转可以增强采煤功效、确保矿工生产作业安全。②通风操作自控化:自控化通风机构能够依照矿井操作参数自主调整通风强度及通风方向。达到对通风强度及通风流速的精准控制,增强矿井通风安全性及稳妥性。③机器人设备运用:无人式飞行装备能够被用于展开矿井内部勘测及勘探过程,无人式地面机器装置能够用于安全巡检及检修矿山生产装备,增强矿井运转安全品质及作业功效。④数据收集和指标分析:自控化生产装备可以依托数据收集和指标分析,及时判断矿井内存在的安全危险问题,且采取对应手段防范事故的可能出现。

2.2 信息传感工艺在煤矿生产中的实践运用

信息传感工艺在煤矿生产中的实践运用,其目的是为了全天候不间断监测及管控煤矿生产环境的安全品质、生产指数及设备状况等。如下是信息传感工艺在煤矿生产中经常应用的区间:①瓦斯信号传感工艺:瓦斯浓度传感机构能够实时监测及通报瓦斯状态变化,依托与自助化平台联合,达到自助瓦斯抽排和预警,真正实现矿工的生命安全。②震动式传感工艺:依托排布震动式传感装置,能够全天候不间断监测煤矿区域地质结构变化和矿块坍塌状态,快速预警且选取对应措施,真正实现矿山区域稳固性及生产安全性。③空间

温度感应技术: 温度感应传感机构能够用于即时现场监测煤矿空间的温度排列, 且依托数据辨析及报警平台赋予预警及管控。④液位信号传感装置: 液位信号传感装置能够被用于随时监测液位的高度变化趋势, 赋予数据支撑及报警功效, 真正实现煤矿的正常生产及生态安全。⑤氧气信号传感机构: 氧气信号传感装置能够用在随时检测矿井空间的氧气成分状况, 输出报警及控制讯息, 实现矿山员工生命安全的有效保障。

2.3 数据收集和分析工艺

数据收集和分析工艺在煤矿生产中的具体运用, 目的是在收取、管控及辨析各类数据, 达到对煤矿开采过程及安全效果的全面监测及辨析。如下是数据收集和辨析技术在煤矿生产中的实际运用: ①生产指标参数监测及辨析: 依托数据收集装备及传感机构, 随时监测并记录好煤矿运行指标参数, 比如煤矿生产产量、产煤速率及运输规模等。基于此类数据, 能够实施生产指标分析及优化, 增强生产功效及资源利用功效。②矿山生产安全监测和分析: 依托监测装备及传感装置收集瓦斯气体浓度、现场温度、空气湿度和地表振动等参数, 且依托数据分析及问题处理, 可以对矿山生产安全状态进行监测、预警及风险监测, 增强矿山运转的安全性。③瓦斯抽排及通风机构: 依托数据收集及辨析技术, 利用煤矿井下空间瓦斯抽排及通风机构, 动态管控瓦斯成分及排布, 达到对瓦斯毒气的安全管控。④达到开凿操作面自助化: 依托数据收集和辨析工艺, 达到采掘作业面自助化管控, 覆盖自助化采矿设备及传送设备调控、矿石材料自助分拣及运送, 增强煤矿生产功效及安全品质。⑤能耗自动化管理及节能管理优化: 依托数据收集及辨析工艺, 随时检测煤矿生产能效, 把控能耗演变态势, 拟定能耗管控对策, 且利用节能优化管理, 降低能耗且增强能源开发功效。⑥煤矿井下操作人员空间定位及安全作业管理: 依托无线电通讯技术及数据收集及辨析技术, 随时定位及监测煤井下面员工, 实现矿工生命安全, 实现员工遇险时能够及时救助。

3、煤矿生产智能化发展方向

3.1 自助化装备集成及紧密互联

在煤矿生产智能化实践运用中, 自动化生产设备实现集成和互联化发展, 其方向应当由多层面去考虑。譬如, 把煤矿生产系统中的各类自助化设备进行功能集成, 达到设备讯息信息交互及数据同享, 增强作业工效。另外, 应利用互联网平台、物联网平台等工艺, 达到煤矿生产中各类自助化装备的即时通讯及远程管控。依托大数据功能平台及人工智能算法, 对煤矿生产数据展开深层次分析, 查问题及改进生产工艺。之后, 拟建智能化管控平台, 达到自主裁决和智能化调配。最终, 在煤矿系统设备功能集成及信息互联, 尚能够把煤矿自助化平台和其他外联设备实现集成。比如, 把煤矿作业计划和供应链流程进行集成, 达到生产任务自助化调度及资源的完善配置。这一方案能增强煤矿系统生产功效、安全品质及管理功效。

3.2 煤炭生产人工智能化技术的实践应用

在煤炭智能化生产应用中, 人工智能化工艺的应用有利于增强生产功效、减小事故危害风险, 且优化整体管理品质。人工智能化技术在当今煤炭生产智能化实用中的发展趋势如下: ①数据辨析和决策支撑: 依托应用机器学习及数据挖掘计算方法, 辨析煤矿生产中的运行数据, 汇聚有价值讯息, 优化生产过程、检测潜在隐患、辅助决策和预测事故。②视觉识别与安全监控: 人工智能技术可以应用于煤矿视频监控系统, 实现运动目标检测、人脸识别和瓦斯泄漏预警等功能, 提供安全预警和风险识别。③自动化调度与优化: 通过利用

算法优化调度和资源分配, 实现矿井内设备自主智能控制和生产流程的最优化。④虚拟仿真与培训: 通过虚拟仿真技术, 可以模拟煤矿场景, 并模拟真实操作, 为矿工提供有效培训, 提高员工操作技能水平。

3.3 虚拟现实与增强现实技术的应用

在煤矿智能化应用中, 虚拟现实和增强现实技术应用有助于提升安全培训、设计与规划以及运维管理等方面。以下是虚拟现实与增强现实技术在煤矿智能化应用中的发展方向: ①安全培训和模拟: 通过虚拟现实, 可以模拟各种事故场景, 让矿工了解处理危险情况的正确方法, 提高应急响应能力和安全意识。②设备操作与维护: 使用虚拟现实头戴式显示器, 操作员可以在模拟的操作环境中进行虚拟训练, 熟悉设备使用和维修方法, 减少操作的错误率, 提高设备维护效率。

③故障排除与维修: 通过使用增强现实头戴式显示器或智能眼镜, 技术人员可以在维修时获取设备状态、故障诊断指南或维修步骤提示, 提高故障排除效率和准确性。④实时监控与预警: 通过增强现实头戴式显示器或智能眼镜, 工作人员可以获取与设备和环境相关的数据, 包括温度、压力和瓦斯浓度等, 提高工作人员安全意识和应对能力。

⑤设计与规划: 增强现实技术可以将虚拟元素叠加在现实煤矿场景中, 为煤矿规划和设计提供更直观参考。

4、煤矿智能化的前景和挑战

煤矿智能化具有广阔前景, 其能够通过自动化生产、数据分析与优化和实时监控与预警提高生产效率。包括如下方面: ①提高生产效率: 实现全面的自动化生产, 减少人力投入, 自动化设备可以代替人力进行煤矿开采、运输和品质管理等工作, 减少人为错误和事故发生。此外, 智能化系统可以实时监控煤矿各项指标, 如煤量、水位和气体浓度等, 并及时预警并采取措施。②优化安全管理: 智能化系统可以实时监测煤矿内部环境、设备运行状态和矿工工作情况, 及时预警危险情况, 减少事故风险, 提高矿工的安全保障级别。③减少环境污染: 通过应用智能化系统, 可以优化煤矿能源利用效率, 减少二氧化碳排放和固体废弃物产生, 降低对环境的污染和影响。④完善人才体系: 随着煤矿智能化发展, 对于具备相关技术知识和技能人才需求增加。因此, 培养煤矿智能化领域的人才变得非常迫切。但是, 在煤矿智能化发展过程中存在较多挑战。

结语

煤矿智能化已成为煤矿行业发展的必然趋势, 可以提高生产效率、保障矿工安全以及降低资源浪费等。未来, 煤矿智能化发展方向将集中在设备集成与互联、人工智能技术应用, 以及虚拟现实与增强现实技术应用等方面。

[参考文献]

- [1]呼书迪. 5G 技术在智能化煤矿领域的应用前景[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023 (23): 175—177.
- [2]迟鹏巍, 张楷. 煤矿井下无人电机车智能化[J]. 工矿自动化, 2023, 49 (S1): 131—132+146.
- [3]武强. 煤矿机电设备的智能化控制系统研究与应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2023 (10): 157—159.
- [4]裴亚东. 地测数字化制图在煤矿智能化中的应用分析[J]. 能源与节能, 2023 (04): 198—200.
- [5]张笑文, 郗存根. FCS 在煤矿智能化发展中的应用前景[J]. 机电工程技术, 2023, 52 (04): 267—269+286.
- [6]卢学明, 孙建强, 程海威, 等. 煤矿智能化在履带式转载破碎机上的应用和展望[J]. 凿岩机械气动工具, 2023, 49 (01): 42—45.