

煤矿采矿中智能化技术的应用研究

曾平

(四川鼎能鑫盛达建设工程有限公司, 四川 成都 610000)

【摘要】随着科技的发展, 智能化技术在煤矿采矿行业中的应用越来越广泛。本研究旨在探讨煤矿采矿中智能化技术的应用现状、发展趋势及其对行业的影响。深入探讨了智能化技术在这些方面的关键应用, 包括利用智能传感器实现地质信息的实时监测, 利用自动化控制系统实现矿井设备的智能化管理, 利用大数据和人工智能技术实现生产计划的自动化制定和调度, 利用无人驾驶和自动化设备实现矿井的无人化操作, 以及利用物联网和云计算技术实现矿井环境的实时监控和预警等。随着技术的不断发展和应用, 智能化技术将在煤矿采矿行业中发挥更大的作用, 为行业带来更高的效率、更好的安全性和更优的环境保护。

【关键词】煤矿采矿; 智能化技术; 关键应用; 发展趋势

一、智能化技术概述

智能化技术主要是指利用计算机、人工智能、机器学习、物联网、大数据等信息技术, 结合传统的自动化技术, 实现设备的自动化运行和智能化管理的技术。它主要包括以下几个方面的内容: 一是感知与识别技术, 通过传感器、摄像头等设备, 实时采集环境信息和设备状态信息, 利用图像识别、语音识别等技术进行智能解析。二是控制技术, 利用PLC、嵌入式系统等设备, 根据预设的逻辑和算法, 对设备的运行进行实时控制。三是数据分析与决策技术, 通过大数据分析、机器学习、人工智能等技术, 对采集到的数据进行深入分析, 为决策提供支持。四是通信技术, 利用物联网、无线通信等技术, 实现设备之间的互联互通, 构建智能化的网络系统。五是人机交互技术: 通过触摸屏、语音识别等方式, 实现人与设备的便捷交互。智能化技术的研究涉及多个学科, 包括计算机科学、自动化、人工智能、物联网等, 通过集成先进的信息技术和传统的自动化技术, 实现对设备的智能控制和管理。智能化技术在实际应用中, 可以根据应用场景和需求, 采用不同的技术组合, 实现对各种设备和系统的智能化改造。

二、煤矿智能化技术的发展背景与现状

煤矿智能化技术的发展背景源于全球能源需求的增长, 特别是在中国这样的大型煤炭消费国, 对煤炭产量的需求巨大。为了提高生产效率、减少生产成本、以及保障矿工的生命安全, 煤矿机电设备自动化技术得到了迅速发展。信息基础设施

的发展与演进, 煤矿网络技术、通信技术、定位技术得到显著提高, 为实现矿井信息透明化、实时化提供了技术基础。自动化及智能化装备和系统的迭代发展, 包括采煤工作面自动化和智能化装备、掘进工作面自动化和智能化装备、煤矿辅助作业装备与机器人的应用, 以及矿山物联网、智能矿山综合管控等阶段的发展。煤矿智能化技术的发展中建立高精度透明地质模型, 实现无人操作系统常态化可靠运行, 构建煤矿巨系统智能化兼容与协同机制, 全流程智能协同管控; 优化柔性煤炭生产供给体系。煤矿智能化技术的发展, 需要依托信息技术、微机控制技术、PLC技术等, 通过构建智能化矿山系统来实现机电设备的自动化运行。煤矿智能化技术的发展背景是全球能源需求的增长和我国政策的支持, 现状是信息基础设施的完善、自动化及智能化装备的迭代发展, 以及煤矿智能化技术的研究方向逐渐明朗。在未来, 随着技术的进一步发展, 煤矿智能化将为煤矿生产带来更高的效率和安全性。

三、智能化技术在煤矿采矿行业中的重要性和必要性

智能化技术在煤矿采矿行业中的应用已经成为煤矿产业升级的重要方向之一。在学术研究方面, 很多学者已经进行了相关的研究, 包括智能传感器、人工智能、机器学习等技术的应用。在理论方面, 智能化技术可以提高煤矿采矿的自动化程度和精度, 降低生产成本和安全风险, 提高企业的经济效益和社会效益。智能化技术可以提高

煤矿采矿的生产效率，通过自动化设备代替人工操作，减少人为因素对生产的影响，提高采矿的精度和效率。智能自动化技术可以降低煤矿采矿的生产成本，减少人力成本和设备维护成本，提高企业的经济效益，可以提高矿工的安全水平，通过自动监测和控制矿井内的环境参数，及时发现安全隐患，避免安全事故的发生。智能自动化技术是煤矿产业升级的重要方向，能够推动煤矿企业向绿色、环保、高效、安全的方向发展，提高煤矿产业的竞争力。智能自动化技术在煤矿采矿行业中的重要性和必要性主要体现在提高生产效率、降低生产成本、保障矿工安全和推进煤矿产业升级等方面。随着技术的不断发展和应用，智能自动化技术将在煤矿采矿行业中发挥越来越重要的作用。

四、煤矿智能自动化技术的关键应用

（一）地质调查与勘探

地质调查与勘探是煤矿开采过程中的重要环节，涉及对地质条件、资源分布、灾害风险等信息的获取和分析。在煤矿智能自动化技术的支持下，地质调查与勘探得到了更高效、准确和智能化的实现。第一，智能传感器应用，利用智能传感器可以实时监测地质条件，如地层结构、岩石硬度、瓦斯浓度等，并通过数据分析实时反馈地质情况。第二，3D建模技术的应用，通过3D建模技术，可以实现地质条件的可视化，为地质分析和开采决策提供直观的依据。第三，无人驾驶设备应用，在地质勘探中，无人驾驶设备可以自动导航、避开障碍，提高勘探效率和准确性。第四，自动化钻探技术的应用，自动化钻探技术可以减少人力成本，提高钻探效率，同时还可以监测钻探过程中的地质变化，为后续开采提供参考。第五，智能化预警系统的应用，基于智能自动化技术的地质预警系统，可以通过监测地质条件变化，提前预警可能存在的地质灾害风险，为煤矿开采提供安全保障。煤矿智能自动化技术在地质调查与勘探中的应用，可以实现更高效、准确和智能化的地质信息获取和分析，为煤矿开采提供重要的技术支持和保障。这些技术的应用将有助于提高煤矿开采的效率和安全性，促进煤矿产业的可持续发展。

（二）矿井设计与规划

矿井设计与规划涉及到矿井布局、资源分布、灾害风险等各方面。在煤矿智能自动化技术的支持下，矿井设计与规划得到了更科学、合理和智能化

的实现。主要应用以下技术：一是智能化建模技术，利用智能化建模技术，可以构建矿井的三维模型，模拟矿井内的地质、水文、瓦斯等条件，为矿井设计和规划提供直观的依据。二是数据分析与决策支持，基于大数据和人工智能等技术，可以对矿井内的地质、资源、灾害等数据进行分析，为矿井设计和规划提供科学依据和决策支持。三是自动化设计系统，自动化设计系统可以根据矿井条件和需求，自动生成矿井布局、巷道布置、设备配置等设计方案，提高设计效率和准确性。四是无人化设计应用，在矿井设计过程中，无人化设计应用可以通过无人机、远程操控等技术，实现设计过程的自动化和智能化，提高设计质量和效率。煤矿智能自动化技术在矿井设计与规划中的应用，能够实现更科学、合理和智能化的矿井布局和设计，为煤矿开采提供重要的技术支持和保障。

（三）开采过程的自动化

煤矿开采过程的自动化是指利用智能自动化技术实现煤矿开采过程中的机械化、智能化和无人化操作，从而提高开采效率、降低生产成本和提高矿工的安全性。开采过程自动化应用主要包括以下几个方面：一是自动化采煤系统，通过自动化采煤设备，如采煤机、输送机等，实现煤矿开采的机械化，并通过传感器和控制系统实现设备的智能化和无人化操作。二是自动化掘进系统，利用自动化掘进设备，如掘进机、钻机等，实现矿井巷道的自动掘进，并通过传感器和控制系统实现设备的智能化和无人化操作。三是自动化监控系统，通过安装在矿井内的摄像头、传感器等设备，实时监测矿井内的环境参数，如瓦斯浓度、温度、湿度等，并通过控制系统实现自动化的监控和预警。四是自动化运输系统，利用自动化运输设备，如皮带输送机、无人驾驶矿车等，实现矿井内的自动运输，并通过传感器和控制系统实现设备的智能化和无人化操作。五是自动化通风系统，通过自动化通风设备，如通风机、通风管道等，实现矿井内的自动通风，并通过控制系统实现自动化的通风控制和调节。煤矿智能自动化技术在开采过程中的应用可以实现煤矿开采的机械化、智能化和无人化操作，从而提高开采效率、降低生产成本和提高矿工的安全性。

（四）生产管理与决策

随着科技的发展和应用，煤矿智能自动化技术在生产管理与决策方面也得到了广泛的应用。一是

有效采集与分析生产数据，通过智能传感器、物联网等技术，实时采集矿井内的生产数据，如产量、设备运行状态、能源消耗等，并进行数据分析，为生产管理和决策提供数据支持。二是加强生产计划与调度，利用智能自动化技术，可以实现生产计划的自动化制定和调度，根据生产数据和市场需求，合理安排生产任务和资源分配，提高生产效率。三是应用智能决策支持系统，基于大数据、人工智能等技术，可以构建智能决策支持系统，通过对历史数据和实时数据的分析，为管理层提供决策建议和优化方案，提高决策的科学性和准确性。四是注重生产安全监控与预警，通过智能自动化技术，可以实现生产安全监控和预警，实时监测矿井内的环境参数、设备运行状态等，及时发现安全隐患，避免安全事故的发生。五是智能化生产管理系统的应用，基于物联网、云计算等技术，可以实现生产管理系统的智能化，通过远程监控、自动化报表生成等功能，提高生产管理的效率和准确性。

（五）安全监控与事故预防

利用智能传感器监测矿井内如瓦斯浓度、温度、湿度等环境参数，并通过数据采集和分析，实时预警可能的安全隐患。通过自动化控制系统，对矿井内的设备进行实时监控和控制，如通风系统、排水系统、提升系统等，确保设备安全、稳定运行。基于大数据和人工智能技术，构建灾害预警系统，对矿井内的潜在灾害进行预测和预警，同时建立应急指挥系统，实现对灾害事故的快速响应和处置。利用高清摄像头和图像分析技术，对矿井内的作业环境和设备运行状态进行实时监控，发现异常情况及时报警。通过人员定位系统，实时掌握矿工的位置信息，在发生事故时快速定位被困人员，为紧急救援提供有力支持。利用虚拟现实、仿真等技术，为矿工提供安全培训和事故预防教育，提高矿工的安全意识和应急处理能力。煤矿智能自动化技术在安全监控与事故预防方面的应用有利于提高煤矿开采过程中的安全性，降低事故发生的风险。

五、煤矿采矿中智能自动化技术应用的未来发展

煤矿采矿中智能自动化技术应用未来的研究将更加注重人工智能与大数据在煤矿采矿中的应用，通过智能数据分析，实现对矿井环境、设备运行状况、资源分布等的实时监控和预测，为生产管理和决策提供有力支持。物联网和云计算技术将在未来

的研究中发挥更大的作用，通过构建智能化矿山系统，实现设备之间的互联互通，提高生产效率和安全性。无人驾驶技术和自动化设备的研发将是未来的重要研究方向，通过实现矿井内的无人化操作，降低矿工劳动强度，提高生产效率和安全性。虚拟现实和仿真技术将在煤矿安全培训、灾害应急演练等方面发挥重要作用，通过模拟矿井环境和事故场景，提高矿工的安全意识和应急处理能力。未来的研究将更加注重煤矿采矿的绿色环保和可持续发展，通过智能化技术实现资源的合理开发和利用，减少对环境的影响。矿山机器人和自动化作业技术将在未来的研究中得到更多的关注，通过实现矿山的无人化作业，提高生产效率和安全性。煤矿采矿中智能自动化技术应用的未来发展研究，将集中在人工智能、物联网、无人驾驶、虚拟现实等方面，以实现矿井的智能化、绿色化和可持续发展。

六、结论

综上所述，煤矿采矿中智能自动化技术的应用研究揭示了智能自动化技术在煤矿开采中的重要性和必要性。智能自动化技术不仅提高了煤矿开采的效率和安全性，而且还有助于实现煤矿产业的可持续发展。通过智能传感器和监控系统，可以实时监测矿井环境和设备状态，及时发现和处理安全隐患，预防事故的发生。自动化控制系统和智能决策支持系统，为矿井的生产管理和决策提供了科学依据，提高了决策的准确性和效率。此外，无人驾驶和自动化设备的使用，减轻了矿工的劳动强度，减少了人为因素对生产的影响，提高了生产效率和安全性。然而，智能自动化技术在煤矿开采中的应用仍面临一些挑战，如技术成熟度、成本投入、人才培养等问题。为了克服这些挑战，需要进一步开展技术研发和应用推广，加强产学研合作，提高技术成熟度和可靠性。

参考文献：

- [1]李传铃.煤矿采矿智能自动化技术在安全生产中的应用研究[J].当代化工研究, 2023 (18): 86-88.
- [2]李鹏.基于雷达的新型长壁煤矿机器人定位自动化研究[J].机械管理开发, 2023, 38 (10): 39-40+45.
- [3]张增喜.信息化及自动化采矿技术[J].西部探矿工程, 2021, 33 (05): 155-156.
- [4]张宁.对煤矿开采机械设备及自动化技术的分析[J].内蒙古煤炭经济, 2015 (04): 41+61.