

人工智能技术在煤矿水害防治智能化发展中的应用

陈飞凡 程永峰

山西长治县雄山煤炭有限公司第五矿 山西 长治 047100

摘要: 随着科技的飞速发展,人工智能技术在各个领域都得到了广泛的应用。在煤矿行业中,水害防治是一项十分重要的工作。通过应用人工智能技术,可以实现煤矿水害防治智能化的发展。基于此,本篇文章对人工智能技术在煤矿水害防治智能化发展中的应用进行研究,以供参考。

关键词: 人工智能; 煤矿水害防治; 智能化发展

引言: 煤矿水害是指由于地下水与煤矿采掘活动之间的相互作用导致的各种水灾事件。为了防止和控制煤矿水害,人工智能技术逐渐应用于煤矿水害防治智能化领域。本文将探讨人工智能技术在煤矿水害防治智能化发展中的应用。

1 人工智能技术在煤矿水害防治智能化发展中的应用优势

1.1 数据分析能力

人工智能技术能够高效处理大规模的煤矿水害相关数据,包括来自传感器、监测设备和其他信息源的海量数据。通过高效的数据处理算法,可以从数据中提取有用信息,并为决策提供支持。基于历史数据,人工智能技术可以建立复杂的数据模型,识别出隐藏在数据背后的模式和趋势。这些模型可以用于预测未来可能发生的水害事件,帮助提前采取措施降低风险。人工智能技术可以实现对煤矿水位、温度、压力等多维数据的实时监测与分析。通过快速响应和准确判断数据,及时发现异常情况,预警可能的危险,从而保障煤矿的安全生产。基于数据分析结果,人工智能技术可以为管理者和工作人员提供智能决策支持。系统可以根据数据趋势和风险评估,推荐最佳的防治措施,帮助提高决策的准确性和效率。通过数据分析,人工智能技术可以帮助煤矿管理者优化资源配置,合理安排人员和设备,提高生产效率和安全性。

1.2 实时监测与智能控制

人工智能技术结合传感器网络和无线通信技术,能够实现对煤矿水位、温度、压力等参数的实时监测。通过不断采集数据并实时传输到监控中心,可以快速获取

地下水情况的变化,提供准确的信息基础。基于实时监测数据,人工智能系统可以根据预设的参数和规则进行异常预警。一旦监测数据超出设定范围,智能系统能够及时发出警报,帮助管理者和操作人员迅速做出反应。人工智能技术可应用于智能化控制系统,使得系统能够自动采取措施应对突发情况。一旦发生异常,智能控制系统可以根据预设的应对策略,自主进行控制和调整,减少事故发生的可能性。借助人工智能技术,煤矿水害防治系统可以实现远程监控和操作,管理人员可以通过互联网远程监测和控制矿区内的水情变化,及时制定应对计划和指导实际操作。部分人工智能系统具备自适应调控功能,在检测到连续性变化或周期性波动时,能够自动调整监测频率与控制参数,以适应变化,保持系统稳定。

1.3 预警功能

人工智能技术可以对煤矿水害相关数据进行实时监测和分析,识别出异常情况并预测潜在的水害风险。一旦监测到异常数据或者预测到可能的水害事件,系统可以立即触发预警机制,提醒相关人员采取必要的应对措施。人工智能系统可以综合考虑多种监测数据,如水位、温度、压力等多个维度的数据,进行综合分析和综合判断,更准确地预警可能的水害风险。这种综合预警能力有助于提高预警的准确性和可靠性。人工智能系统可以根据历史数据和实时情况,智能调整预警策略和参数,以适应不同情况下的预警需求。例如,在不同的环境条件下,系统可以自动调整预警阈值,确保及时发现潜在的水害风险。一旦触发预警,系统会立即向相关人员发送警报信息,并提供相应的指导和建议,帮助他们迅速做出反应和应对措施。这种快速响应和指导能力可以最大程度地减少事故发生的可能性,保障煤矿的安全生产。人工智能系统可以实现远程预警功能,使得管理人员可以随时随地通过网络远程监测和管理煤矿水害情

作者简介: 陈飞凡(1992年-),男,汉,山西省长治市人,本科,助理工程师。研究方向:煤矿防治水管理。

程永峰(1970年-),男,汉,山西省长治市人,大专,助理工程师。研究方向:煤矿安全管理。

况。这样,即使不在现场,管理人员也能及时了解煤矿的安全状况,并采取必要的措施。

1.4 智能化维护与故障诊断

人工智能系统可以对煤矿水害防治设备进行智能化维护,通过对设备的监测和分析,自动判断设备的运行状态,及时发现机械部件的磨损、松动、腐蚀等异常情况。基于预先制定的规则和策略,系统可以自主调度工作,实现高效、安全、节能的运营模式。人工智能技术可应用于智能化故障诊断,快速定位设备故障并提供解决方案。人工智能系统可以通过传感器和控制器对设备运行情况进行实时监测和评估,并通过数据建模、模式识别等技术,了解设备的运行状态和性能指标,检测系统故障并分析问题根源。某些人工智能技术应用了自适应调整,使得系统能够快速适应设备的变化和新的环境,调整设备参数和操作流程,实现更为高效和稳定的运行状态。通过智能化维护和故障诊断,煤矿水害防治智能化系统可以对设备的每一个部件进行精细化管理,从而延长设备的使用寿命,降低因设备故障而造成的时间和费用浪费。人工智能系统在进行智能化维护和故障诊断时,可以实时向管理人员反馈设备运行状况和故障信息,帮助管理人员快速制定合理的维修计划和决策。

2 人工智能技术在煤矿水害防治智能化发展中的应用范围

2.1 水文地质数据分析

水文地质数据分析是指利用人工智能技术对煤矿周边的地质构造、地下水位、水文地质条件等数据进行深入分析和挖掘。这些数据主要包括地下水的渗透性、地下水位的变化、地质裂缝等信息。通过对历史地下水位数据的分析,结合天气、降雨等因素,利用人工智能模型预测未来地下水位的变化趋势,提前预警可能出现的涌水风险。利用图像识别、模式识别等人工智能技术,识别地质构造中可能存在的裂缝、断层等特征,为水害防治提供地质基础数据。结合地下水位、降雨量、地质构造等多源数据,利用人工智能算法进行关联分析,识别不同数据之间的关联规律,为水害防治提供更加全面的信息支持。利用人工智能技术,建立地下水位、水文地质数据的正常波动范围模型,及时发现异常波动,预警可能的水害风险。

2.2 水害预警系统

水害预警系统利用人工智能技术对煤矿地下水位、地质构造、降雨量等数据进行实时监测和分析,以预测可能出现的水害风险并提前发出预警。通过传感器、监测设备等实时采集地下水位、地质变形、降雨量等相关

数据,建立起煤矿水文地质环境的实时监测网络。利用人工智能技术对实时采集的大量数据进行分析,建立地下水位、地质构造等参数的模型,识别水害的潜在风险因素。一旦监测到异常情况,水害预警系统将自动发出预警信号,通过声光报警、手机短信、应急广播等方式向相关人员发送警报信息。水害预警系统可以根据预警信息,为煤矿管理者提供决策支持,推荐相应的防治措施和紧急处置方案。水害预警系统还具备不断学习和优化的能力,通过持续的数据更新和算法优化,提高预警系统的准确性和可靠性。

2.3 水害风险评估

水害风险评估是利用人工智能技术对煤矿水害可能发生的概率、可能造成的损失、以及可能采取的防治措施等进行全面、系统的评估。收集与水害相关的地质地表数据、降雨量、地下水位、历史水害事件等多维度数据,进行整理和清洗。利用人工智能技术,建立基于历史数据和实时监测数据的水害风险模型,分析各种因素对水害形成的影响程度,识别潜在的风险源和高风险区域。根据风险模型的分析结果,对煤矿区域进行风险等级划分,包括高风险区、中风险区、低风险区等,为不同区域采取相应的防治措施提供依据。基于人工智能技术的数据分析,提供水害风险的实时预警信息,并针对不同风险等级的区域制定相应的应对建议,包括加固措施、紧急预案等。水害风险评估是一个动态的过程,随着数据的不断积累和模型的不断优化,可以不断完善风险评估模型,提高其准确性和实用性。

2.4 智能化监测装备

智能化监测装备是指利用人工智能技术,对煤矿水害相关的地质构造、地下水位、地表裂缝等进行实时监测、分析和预警的设备。通过传感器、监测仪器等设备对地下水位、地质构造的变形、地表裂缝等数据进行实时采集,将监测数据传输至数据中心进行处理。智能化监测装备通过物联网技术,可以实现监测数据的远程传输,保障监测数据的及时性和可靠性。监测装备内置人工智能算法,能够对实时采集的数据进行快速、准确的分析和处理,识别异常情况并发出预警信号。一旦监测到异常情况,智能化监测装备能够自动发出预警信号,通知相关责任人员及时采取应对措施。部分智能化监测装备还具备自适应学习功能,通过持续的数据积累和算法优化,提高预警系统的准确性和可靠性。智能化监测装备能够同时监测多个因素,如地下水位、地质构造、温度、压力等多维度信息,为全面评估水害风险提供有效支持。

3 人工智能技术在煤矿水害防治智能化发展中的应用策略

3.1 数据驱动和跨部门协作

建立统一的数据平台,整合包括地质构造、地下水位、降雨量、历史水害事件等在内的多源数据,并实现数据的共享与交换,以期实现全面分析和跨部门决策。鼓励不同部门之间开展数据的交流与合作,打破信息孤岛,使得地质、水文、安全等相关部门之间能够充分理解并利用数据进行有效沟通和协同工作。借助人工智能技术,对数据进行深入分析和挖掘,以发现事件之间潜在的联系、规律和重要特征,为水害风险评估和预测提供科学支持。利用数据驱动的手段,为跨部门领导提供数据支持的决策,确保各项水害防治措施在全局层面上相互配合、协同推进。加强知识的共享和团队间技术培训,提高各个部门对数据分析和人工智能技术的应用能力,促进团队协作和跨部门交流。

3.2 技术创新与研发投入

探索人工智能技术在煤矿水害防治领域的创新应用场景,结合实际需求,开展针对性的技术创新和研究。加大对智能化监测装备的研发投入,开发更先进、更智能的设备,提高水害监测的精度和时效性。优化水害预警系统的算法和模型,提高预警准确性和实时性,使其能够更好地预测和响应水害事件。不断改进数据分析技术,包括机器学习、深度学习等领域的技术,提高对海量数据的处理能力和分析精度。增加对人工智能领域专业人才的培养和引进,建立专业化的团队,推动技术创新和研发成果的转化应用。积极开展产学研合作,促进人工智能技术在煤矿水害防治领域的开放创新,共同推动技术的进步与应用。

3.3 智能化设备使用与维护

建立完善的智能化设备管理制度,包括设备购置、配置、安装、使用、维护、更新等方面的规范和程序。确保智能化监测设备定期进行检查和维护,避免设备出现故障或损坏影响数据采集和预警功能的正常运行。对设备操作人员进行专业培训,提高其对智能化设备使用方法、维护要点和故障处理技能的掌握,保证设备的高效运行。建立健全的数据存储备份机制,确保监测数据的安全性和可靠性,防止数据丢失或损坏。建立远程

监控系统,实时监测设备运行状态和数据采集情况,及时发现问题并进行处理,提高智能化设备的运行效率和可靠性。及时关注设备厂家发布的更新升级信息,保持设备系统的最新版本,同时建立健全的售后维护服务机制,解决设备故障和问题。

3.4 人才培养与技术转化

建立完善的人才培养机制,包括邀请行业专家、学者进行讲座,培训企业员工,选拔优秀人才到相关领域深造等。开设人工智能在煤矿水害防治中的应用课程,加强职工对人工智能技术的理论和实践操作培训,提高技术和应用水平。组织不同行业领域的交流活动,促进煤炭企业内外部人员之间的交流合作,推动人才培养与技术转化。建立技术创新成果转化激励机制,鼓励科研人员将研究成果转化为实际应用,加速科技成果向生产力转化。支持相关行业机构建立智能化水害防治人才认证制度,提高人才素质,确保行业发展所需人才的专业水平和能力。积极开展产学研合作,吸引高校和科研院所参与智能化水害防治技术研究和转化,促进科研成果向企业技术升级转化。

结束语

随着人工智能技术的不断发展和应用,煤矿水害防治智能化正在取得突破性进展。人工智能技术的应用可以提升煤矿的安全性和效率性,为煤矿水害防治提供有效的手段和保障。同时也要注意人工智能技术本身的局限性和风险,加强人工智能技术的研究与监管,在确保安全的前提下推动煤矿水害防治智能化的发展。

参考文献

- [1]郭璋怡.煤矿水害防治中定向钻探注浆技术研究[J].矿业装备,2024,(01):26-28.
- [2]李艳龙,孙建军,王亮,等.煤矿水害防治技术的现状与发展探讨[J].矿业装备,2023,(11):117-119.
- [3]吴喆峰,周杰,杜楠.基于人工智能技术的煤矿探放水智能监测系统研发及应用[J].智能矿山,2023,4(10):66-71.
- [4]李超,杨泗波.加强煤矿水害防治促进煤矿安全生产[J].内蒙古煤炭经济,2023,(15):97-99.
- [5]韩博,魏晓,薛宇飞.煤矿水害防治井下物探技术的选择与应用[J].内蒙古煤炭经济,2023,(10):190-192.