

煤矿智能矿山自动化开采技术与应用

花 满

宁夏宝丰能源集团股份有限公司 宁夏 银川 750000

摘要: 本文介绍了智能矿山自动化开采技术的优势和应用,包括提高生产效率、降低成本、提高安全性、推进数字化转型等方面。同时,文章还着重探讨了数据采集和分析在智能矿山自动化开采技术中的重要性,通过实时监测和分析数据,可以实现开采过程的优化、预警和决策支持,进一步提高开采效率和安全性。

关键词: 煤矿智能矿山; 自动化开采技术; 应用

引言: 随着科学技术的不断发展,煤矿行业也在逐步走向数字化、智能化的发展道路。智能矿山自动化开采技术作为煤矿行业数字化、智能化发展的重要组成部分,对于提高煤矿生产效率、降低成本、提高安全性、推进数字化转型等方面都具有重要的意义。本文将介绍智能矿山自动化开采技术的优势、应用及发展趋势,探讨如何通过引进先进的技术和管理手段,推动煤矿行业的可持续发展。

1 煤矿智能矿山自动化开采技术优势

(1) 提高生产效率。自动化开采技术最显著的优势之一是提高生产效率。传统的煤矿开采方式受制于人力、设备等因素,生产效率相对较低。而自动化开采技术采用先进的机械设备和传感器,配合高效的自动化控制系统,可以实现24小时不间断的开采。同时,通过实时监控和数据分析,可以更加精准地掌握矿山的生产动态,优化生产计划,从而进一步提高生产效率。(2) 提高安全性。煤矿开采行业一直存在着较高的安全风险,如何保障矿工的生命安全是煤矿行业的首要任务。传统的开采方式由于缺乏有效的监控和预警机制,常常导致安全事故的发生。而智能矿山自动化开采技术通过实时监控矿井环境、生产设备和人员位置等信息,可以及时发现安全隐患并采取相应的措施,有效降低安全事故发生的概率。同时,自动化开采技术还可以减轻矿工的劳动强度,降低人工操作的失误率,进一步保障矿工的安全。(3) 降低成本。自动化开采技术的应用可以显著降低煤矿开采的成本。首先,自动化技术的应用可以提高生产效率,降低单位时间内的人工成本。其次,自动化开采技术可以减少设备损耗和维修费用,提高设备的可靠性和使用寿命。此外,智能矿山自动化开采技术还可以通过对生产数据的分析,优化生产流程,降低能源消耗和废弃物的排放,从而实现绿色、低碳、可持续发展^[1]。

(4) 推进煤矿行业的数字化转型。智能矿山自动化开采

技术是煤矿行业数字化转型的关键。通过引入先进的传感器、通信技术和数据处理方法,实现对矿山环境和生产过程的全面数字化监测和管理。这不仅有助于提高生产效率和安全性,还可以为矿山的长期运营提供宝贵的数据支持。通过对这些数据的分析和利用,可以更好地评估矿山的产能潜力、预测设备维护需求以及优化生产策略,为企业的战略决策提供科学依据。

2 煤矿智能矿山自动化开采技术应用

2.1 采煤机自动化

(1) 采煤机自动化。通过在采煤机上安装编码器、传感器等装置,可以实时监控采煤机的运行状态,包括采煤机的位置、速度、油压、温度等参数。这些数据的监测和收集,可以使得操作人员能够更加准确地掌握采煤机的状态,及时发现可能出现的问题,并采取相应的措施进行预防和解决。(2) 利用计算机技术和PLC技术对采煤机进行远程控制,是实现自动化的采煤作业的关键。操作人员可以在控制室或者通过智能终端对采煤机进行远程操控,包括调整采煤机的运行参数、启停采煤机等操作。通过远程控制技术,操作人员可以更加灵活地控制采煤机的运行,提高采煤作业的效率 and 安全性。

(3) 采煤机自动化技术的应用还可以提高采煤作业的精度和效率。传统的采煤作业方式往往存在着采煤机的割底和留顶问题,导致采煤的精度和效率不高。而通过引入先进的测量技术和控制系统,可以实现采煤机的精准定位和自动导向,提高采煤的精度和效率,降低生产成本。

2.2 运输机自动化

(1) 在运输机上安装传感器和编码器等设备后,可以实时监控运输机的运行状态,包括运输机的位置、速度、电流、温度等参数。这些数据的监测和收集,使得操作人员能够更加准确地掌握运输机的状态,及时发现可能出现的问题,并采取相应的措施进行预防和解决。

(2) 利用计算机技术和PLC技术对运输机进行远程控

制,是实现自动化的运输作业的关键。操作人员可以在控制室或者通过智能终端对运输机进行远程操控,包括调整运输机的运行参数、启停运输机等操作。通过远程控制技术,操作人员可以更加灵活地控制运输机的运行,提高运输作业的效率 and 安全性。同时,通过预设的程序和指令,运输机可以自动完成装载、运输、卸载等操作,进一步提高了自动化水平^[2]。(3)运输机自动化技术的应用还可以提高煤矿生产效率和降低成本。传统的运输方式存在着需要大量人工操作、运输效率低下等问题,而通过自动化技术的引入,可以实现运输过程的自动化和智能化,提高了运输效率和精度,降低了因人工操作失误带来的成本损失和安全风险。同时,自动化的运输方式还可以降低运输设备的损耗和维护成本,延长设备的使用寿命。

2.3 自动化采煤设备

(1)实时监控采煤机的位置和速度。通过安装在采煤机上的传感器和计算机等设备,可以实时监控采煤机的位置和速度,确保采煤机能够按照预设的路线和速度进行采煤作业。这种监控方式可以提高采煤作业的精度和效率,同时避免因采煤机偏离预定路线或速度过快而引起安全事故。(2)实时监控切割高度。通过安装在采煤机上的传感器和计算机等设备,可以实时监控切割高度,确保采煤机在合适的切割高度下进行采煤作业。这种监控方式可以避免因切割高度不当而引起安全事故,同时提高采煤效率和煤质。(3)数据采集和传输。通过自动化采煤设备采集的数据包括采煤机的工作状态、位置、速度、切割高度等,这些数据可以通过现代通信技术进行实时传输和处理,以供后续分析和决策使用。这种数据处理方式可以实现数据的快速共享和利用,同时提高决策的准确性和效率。(4)自动化控制和调整。通过计算机等设备,可以实现自动化控制和调整采煤机的工作状态和参数,以适应不同的采煤环境和条件。比如,通过自动化控制技术,可以根据采煤机采集的数据,对采煤机的参数进行自动调整,以提高采煤效率和质量。这种控制方式可以实现采煤作业的自动化和智能化,同时提高采煤作业的安全性和稳定性。

2.4 供电系统自动化

(1)实时监控供电系统的运行状态。利用智能传感器和网络技术,对供电系统的运行状态进行实时监控,监控的参数包括电压、电流、功率因数等,可以实时掌握供电系统的运行状态,及时发现和解决潜在的问题,避免因供电问题而引起的停产和安全事故。(2)自动调节供电系统的参数。通过自动化技术和智能控制器等设

备,可以根据供电系统的实际运行情况,自动调节供电系统的电压和电流等参数,保持供电系统的稳定运行。这种自动调节方式可以提高供电系统的效率和可靠性,同时减少对能源的浪费^[3]。(3)实现负载管理和节能减排。通过智能传感器和网络技术,可以对供电系统进行负载管理和节能减排。通过对供电系统的实时监控和分析,可以掌握供电系统的负载情况,合理分配电力资源,避免能源浪费和设备过载。同时,可以利用智能传感器和网络技术,对供电系统进行节能减排,如智能控制电机的运行和能耗等参数,减少能源的浪费和排放。(4)提高供电系统的可靠性和安全性。通过自动化技术和智能传感器等设备,可以提高供电系统的可靠性和安全性。比如,利用智能传感器和网络技术,可以对供电系统进行故障预警和诊断,及时发现和解决潜在的问题,避免因设备故障而引起的停产和安全事故。同时,可以利用自动化技术实现用电安全监控和管理,如对供电系统进行实时电流检测和漏电保护等措施,避免因用电不安全而引起的生产事故。

2.5 自动化监测和控制系统

(1)实现自动化数据监测。自动化监测和控制系统利用各种传感器和监测仪器,对矿山环境和设备进行实时监测和数据采集。监测的内容包括矿井中的温度、湿度、风速、压力、气体浓度等参数,以及设备的运行状态和工作参数等。这些数据通过现代网络通信技术进行实时传输,传输速度快、准确可靠,使得监控中心可以及时获取矿山现场的数据信息。(2)自动化控制与调节。根据监测系统采集的数据以及预设的控制逻辑和算法,自动化控制系统可以对矿山的各个系统进行自动化控制和调节。比如,自动化控制系统可以根据监测到的矿井通风阻力情况,自动调节风门的大小,以保证矿井通风量恒定;根据运输系统的运行状态,自动调整运输设备的运行速度和频率,以提高运输效率;根据水位变化,自动调节水泵的工作状态,以保证排水系统的正常运行。通过自动化控制与调节,可以大大提高矿山的安全性和生产效率。(3)自动化故障诊断与预警。自动化监测和控制系统能够对采集的数据进行实时处理和分析,以发现潜在的故障和问题。通过对数据的分析,可以掌握矿山设备的运行状态、预测可能出现的故障和异常情况,并进行预警。一旦发现异常数据或故障征兆,系统就会自动发出警报,通知相关人员及时采取措施,从而预防事故的发生,保障矿山的安全生产。

2.6 数据采集和分析

(1)实时监控矿山开采过程。利用各种传感器和监

测系统,可以实时监测矿山开采过程中的各种数据,如岩石应力、气体浓度、温度等。这些数据的采集频率可以根据实际需要进行调整,既可以每秒钟采集一次,也可以每小时或每天采集一次。通过实时监测,可以及时发现开采过程中的各种问题和变化,为采取相应的措施提供依据。(2)分析数据优化开采过程。通过对采集到的数据分析,可以得到矿山开采过程中的各种信息和规律。比如,通过对岩石应力的分析,可以了解岩石的力学性质和变形规律,为采取相应的支护措施提供依据;通过对气体浓度的分析,可以了解矿井中的有害气体情况,为采取相应的通风和预防措施提供依据;通过对温度的分析,可以了解矿井中的热量分布情况,为采取相应的降温措施提供依据。通过对数据的分析,可以优化开采过程。同时提高效率和安全性。(3)预警与决策支持。通过对数据的分析和管理人员的管理经验,可以为管理人员提供预警信息和决策支持。比如,当发现岩石应力异常时,可以及时发出预警信息,提醒管理人员采取相应的措施;当发现有害气体超标时,可以及时发出警报信息,提醒管理人员采取相应的通风和预防措施;当发现温度过高时。(4)数据挖掘与预测。利用数据挖掘技术对大量数据进行处理和分析,可以发现数据中隐藏的模式和关联关系,为未来的开采过程提供预测和指导。比如,通过分析历史岩石应力数据的变化趋势,可以对未来的岩石应力进行预测,为采取相应的支护措施提供依据;通过分析历史气体浓度数据的变化趋势,可以对未来的气体浓度进行预测,为采取相应的通风和预防措施提供依据;通过分析历史温度数据的变化趋势可以对未来的温度进行预测为采取相应的降温措施提供依据。

3 智能矿山自动化开采技术的发展趋势

(1)传感器和监测系统的升级与优化。其中,传感器和监测系统的升级与优化将成为重要的一部分。新一代的传感器和监测系统将具有更高的精度、更快的响应

速度、更强的抗干扰能力以及更长的工作寿命等特点。同时,系统升级与优化也将包括对监测数据的自动校准、数据质量的评估与保证以及数据的智能化处理等方面的改进。(2)更加注重自动化开采的安全性。在自动化开采过程中,安全性一直是一个重要的问题。未来,智能矿山自动化开采技术将会通过更加智能化的监测系统、更加高效的应急响应系统和更加完善的安全管理制度等措施,进一步提高自动化开采的安全性。同时,新一代的监测系统也将更加注重对微小危险迹象的监测与预警,从而在萌芽状态下发现并解决问题,避免事故的发生。(3)数字化矿山建设的发展。数字化矿山建设包括对矿山的生产、管理、安全等方面的全面数字化,可以为智能矿山自动化开采技术提供更加完善的数据支持和管理手段。同时,智能矿山自动化开采技术也可以为数字化矿山建设提供更加智能化、高效化的解决方案。未来,数字化矿山建设和智能矿山自动化开采技术将相互融合、相互促进,共同推动矿山产业的升级与发展。

结束语

总结来说,智能矿山自动化开采技术的应用与发展是煤矿行业数字化转型的关键。通过引入先进的自动化技术和智能传感器等设备,可以对矿山环境和生产过程进行全面数字化监测和管理,实现采矿作业的自动化和智能化。这种技术的应用可以显著提高生产效率、降低成本、改善安全性,同时为企业的战略决策提供科学依据。

参考文献

- [1]赵阳,王瑞,王晓燕.智能矿山自动化开采技术与应用[J].煤炭科学技术,2019(3):39-42.
- [2]贾明生,高海燕.基于智能矿山自动化开采技术与应用[J].煤炭科学技术,2018(11):45-49.
- [3]李明,王亮,王建国.基于智能矿山自化开采技术与应用[J].煤炭科学技术,2019(2):60-64.