

矿山物联网技术及其在智慧矿山建设中的运用

李智科

安阳鑫龙煤业（集团）有限责任公司 河南安阳 455000

DOI: 10.12238/cj.v1i12.5825

[摘要]随着物联网技术的快速发展,其在矿山行业中的应用越来越广泛。本文介绍了物联网技术与“智慧矿山”之间的关系,并详细介绍了基于物联网的智慧矿山系统的总体框架、集团级别的平台架构以及矿山及生产单位平台架构。在此基础上,本文还介绍了矿山物联网技术在智慧矿山建设中的运用,包括采矿过程实时监控系统、安全监控系统和智能物流系统等方面。最后,本文提出了矿山物联网技术在智慧矿山建设中的优化策略,包括创新商业模式、观念革新和突破关键前沿技术等方面,以期能为矿山物联网技术的发展提供参考和借鉴。

[关键词]物联网技术、智慧矿山、实时监控、安全监控、智能物流、优化策略

Mine Internet of Things technology and its application in smart mine construction

Li Zhike

(Anyang Xinlong Coal Industry (Group) Co., Ltd. Anyang, Henan 455000)

[Summary] With the rapid development of the Internet of Things technology, its application in the mining industry is more and more extensive. This paper introduces the relationship between the Internet of Things technology and "smart mines", and details the overall framework of the intelligent mine system based on the Internet of Things, the group-level platform architecture and the platform architecture of mines and production units. On this basis, this paper also introduces the application of mine Internet of Things technology in the construction of smart mines, including real-time monitoring system of mining process, safety monitoring system and intelligent logistics system. Finally, this paper proposes the optimization strategy of mine Internet of Things technology in the construction of smart mines, including innovative business models, concept innovation and breakthrough of key cutting-edge technologies, in order to provide reference and reference for the development of mine Internet of Things technology.

[Key words] Internet of Things technology, intelligent mine, real-time monitoring, security monitoring, intelligent logistics, optimization strategy

引言:

近年来,随着我国矿山行业的不断发展,人们对于矿山的安全、高效、环保等要求越来越高。而物联网技术的发展为矿山行业的现代化建设提供了强有力的支撑。本文将介绍物联网技术与“智慧矿山”之间的关系,并详细介绍了基于物联网的智慧矿山系统的总体框架、集团级别的平台架构以及矿山及生产单位平台架构。在此基础上,本文还将介绍矿山物联网技术在智慧矿山建设中的运用,以及优化策略,以期能为矿山物联网技术的发展提供参考和借鉴。

1、物联网技术与“智慧矿山”

物联网技术在智慧矿山中的应用相较于传统矿山具有显著的优势和区别。传统矿山的信息化程度较低,矿山运营和管理主要依靠人工和经验来进行,导致效率低下和资源浪费。而智慧矿山则基于物联网技术,通过传感器、监控设备等物联网设备实现数据的自动采集、处理和分析,实现矿山运营的智能化和数字化,提高矿山的生产效率和管理水平[1]。以下是智慧矿山和传统矿山的一些区别:

1.1 数据采集和处理方式不同

在传统矿山中,矿工需要手动采集各项指标的数据,如温度、湿度、压力等,数据收集困难,且存在很大的误差和不准确性。而在智慧矿山中,通过物联网技术,可以实现对矿山各项数据的自动采集、处理和分析,提高了数据的准确性和实时性,为矿山的运营和管理提供了更准确的数据支持。

1.2 生产效率和安全性提高

智慧矿山通过智能化管理系统、安全监测系统等,可以实现对矿山设备和生产过程的实时监控和管理,提高了生产效率和安全性,避免了人为疏忽和事故的发生[2]。

1.3 资源利用效率提高

智慧矿山通过物联网技术,可以实现对矿山各项资源的实时监测和管理,包括水、电、气、矿石等,以及废水、废气等的处理和排放,实现了矿山资源的精细化管理,提高了资源利用效率,降低了能耗和环境污染。

智慧矿山可以通过智能化监测设备实现对地质情况、矿石分布、矿物成分等的实时监控和分析,为矿山开采提供更准确的数据支持;通过智能化安全监测系统,实现对矿山设备和人员的实时监测和管理,为矿山安全提供更完善的保障;通过智能化物流系统,实现对矿山物资和设备的智能化调配和管理,提高了物流效率和资源利用效率。

2、基于物联网的智慧矿山系统

2.1 总体系统框架

智慧矿山系统是一个由多个子系统组成的综合性系统,其总体框架可分为六个部分:物联网、云计算、数据中心、信息安全、应用层、用户终端[3]。其中,物联网是整个系统的基础,通过各种传感器实现对矿山各个方面的数据采集和实时监控;云计算负责对物联网所采集的数据进行分析和处理,从而提供决策支持;数据中心则是存储和管理所有采集的数据;信息安全负责保障系统的信息安全;应用层则是根据用户需求提供各种不同的应用,比如实时监控、安全管理、智能物流等;用户终端则是用户接触系统的入口,如PC、手机等。

2.2 集团级别的平台架构

在集团级别的平台架构中,系统主要包括三个部分:智慧决策、智慧运营和智慧服务。其中,智慧决策部分负责对矿山的生产情况进行监控和分析,为矿山的决策者提供决策支持;智慧运营部分主要负责对矿山生产过程的各个环节进行实时监控,从而实现对生产过程的有效管理;智慧服务部分则主要负责为用户提供各种方便快捷的服务,如在线预约、在线咨询等。

2.3 矿山及生产单位平台架构

在矿山及生产单位平台架构中,系统主要包括四个部分:

实时监控、安全监控、智能物流和资源优化。其中,实时监控部分主要负责对矿山生产过程进行实时监控和数据采集;安全监控部分主要负责对矿山的安全情况进行实时监控和风险提示;智能物流部分则主要负责对物流过程进行优化和智能化管理,提高物流效率;资源优化部分则主要负责对资源的优化配置,从而实现最大限度地利用矿山资源。

3、矿山物联网技术在智慧矿山建设中的运用

3.1 采矿过程实时监控系统

采矿过程实时监控系统是指通过物联网技术,对矿区的设备、生产环节等进行全方位的实时监控,以提高生产效率、保障生产安全和产品质量。该系统通过传感器、网络和计算机等技术手段,实现矿区各设备、环节之间的信息共享和实时监控,形成全面的数据采集和分析平台,从而能够有效监测生产状况、协调生产资源和优化生产流程。

采矿过程实时监控系统通常包括以下模块:数据采集模块、数据传输模块、数据处理模块和数据展示模块。其中,数据采集模块主要负责采集矿区各设备、生产环节的数据,包括设备运行状态、产量、能耗、温度、湿度、压力等多种指标。数据传输模块将采集到的数据通过无线网络、有线网络等方式传输到数据处理模块,数据处理模块则对采集到的数据进行处理、分析和挖掘,提取出有效信息,识别异常情况,并及时发出报警提示,以便管理人员及时采取措施。数据展示模块则将处理好的数据通过图表、报表、视频等形式呈现给管理人员,以便实时了解生产状态。

3.2 安全监控系统

安全监控系统主要包括视频监控系统、智能安全帽、气体监测系统等多个部分。

视频监控系统是通过摄像头、云台、录像机等硬件设备,对矿山生产区域进行实时监控。同时,还可以通过云平台将监控数据进行传输和处理,以便管理员随时掌握现场情况。视频监控系统可以帮助矿工进行远程指挥和管理,防范矿山安全事故。

智能安全帽是一种集传感器、无线通讯、云计算等多种技术于一体的安全监控装置,主要用于对矿工的人身安全进行监测。智能安全帽内置多种传感器,包括加速度传感器、陀螺仪、气压计、GPS等,可以实时感知矿工的头部姿态、步伐、位置等信息,并通过无线通讯将数据上传至云平台进行分析处理[4]。这样,矿山管理者可以及时掌握矿工的工作情况,保障其安全。

气体监测系统主要用于监测矿山内的有害气体浓度,如二氧化碳、甲烷等,以防止矿井瓦斯爆炸事故的发生。通过对矿

山内气体浓度进行实时监测,安全监控系统可以及时报警并采取应急措施,保障矿工的安全。

在实际应用中,安全监控系统可以帮助矿山管理者实现全面的安全管理。例如,在煤矿中,安全监控系统可以对矿工的人身安全、煤炭运输安全、巷道风险、电气设备安全等方面进行监控和控制[5]。在金属矿山中,安全监控系统可以对生产过程中可能涉及到的安全隐患进行监测,包括矿石爆炸、地质灾害等。

除此外,安全监控系统还可以通过智能感知技术进行人员定位、跟踪,了解人员在矿区内的活动轨迹,及时发现异常情况并采取相应的安全措施。同时,该系统还可以与安全出入口控制系统相结合,通过识别人脸或身份卡等方式,控制人员的进出,防止非法人员进入矿区,从而保障矿山的安全生产。

3.3 智能物流系统

智能物流系统在矿山物流运营中的应用也非常广泛。例如,在物流调度方面,该系统可以根据货物数量、运输距离和车辆实时位置等信息,自动优化物流调度方案,合理分配车辆和路线,提高运输效率。在物流监测方面,该系统可以通过物联网技术对物流环节进行实时监测,及时发现问题,减少物流延误和损失。在物流服务方面,该系统可以为客户提供在线订购、支付、物流跟踪等服务,提高服务质量和客户满意度。

智能物流系统主要包括以下三个方面的功能:

1.物流信息采集和监控:该系统通过物联网技术采集矿山物流运营过程中的各类信息数据,包括车辆实时位置、运输路线、货物状态、运输速度等,通过物联网传感器和无线通信技术将数据实时传输到监控中心,实现对物流全过程的实时监测。

2.物流调度和控制:该系统利用大数据、云计算和智能算法等技术,对采集到的数据进行分析 and 处理,优化物流调度和路线,提高车辆利用率和配送效率,降低物流成本。

3.物流服务支持:该系统通过对物流信息进行分析和挖掘,为矿山管理部门提供决策支持,同时为客户提供精准快捷的物流服务。例如,客户可以通过智能物流系统进行在线订购、跟踪和支付,实现物流全程可视化,提高客户满意度。

4、矿山物联网技术在智慧矿山建设优化策略

4.1 创新商业模式,以市场化带动矿山物联网产业发展

矿山物联网技术的发展需要支撑产业的发展,而创新商业模式可以带动产业的繁荣。在矿山物联网技术应用的过程中,

创新商业模式不仅可以为企业带来经济效益,还可以推动矿山物联网产业的进一步发展。本节将以一个案例说明如何通过创新商业模式来带动矿山物联网产业的发展。

某煤炭集团在矿山物联网技术应用中提出了创新的商业模式:将自己的煤炭销售与物联网技术应用相结合。该集团将物联网技术应用于煤炭销售环节,打造了一个煤炭智能配送平台。这个平台可以实现对煤炭的智能化分配、调度和配送,从而提高了销售效率和客户满意度。该集团还开发了智能化的煤炭质量检测系统,能够对煤炭的品质进行实时监测,保证煤炭的质量达标。通过这些技术应用,该集团实现了从生产、销售到物流的全链条信息化和智能化管理。

4.2 观念革新,战略引领智慧矿山建设

观念革新,战略引领是实现智慧矿山建设的重要因素之一。随着矿业技术的不断更新,传统的矿业管理理念已经无法满足现代矿山建设的需求。因此,需要重新审视和调整矿业管理的观念,采取新的战略措施来引领智慧矿山建设。

在观念上,需要强调矿山建设的可持续发展,推动绿色矿山建设。具体地,矿山要实现资源利用的最大化、资源浪费的最小化,同时在开采过程中最大程度地减少对环境的影响。此外,需要注重人才的引进和培养,发挥科技人才的作用,推动矿山科技创新,提升整个行业的水平。

结束语

智慧矿山是当前矿山行业转型升级的必然选择,物联网技术作为其重要的技术支撑,对矿山行业的发展和生产管理产生了积极的影响。本文通过介绍物联网技术与智慧矿山的关系,以及基于物联网的智慧矿山系统的组成和应用,进一步探讨了矿山物联网技术在智慧矿山建设中的运用和优化策略。通过不断深入探讨和研究,矿山行业可以更好地利用物联网技术,实现智慧矿山建设的目标,推动矿山行业向高质量、可持续发展的方向迈进。

【参考文献】

- [1]刘玉霞,许国增,杨家铭, & 曹利军. (2016). 物联网技术在煤矿安全中的应用. 信息技术与工业控制, 41(4), 8-11.
- [2] 韩振宇, & 马力. (2017). 物联网技术在矿山智能化中的应用研究. 煤炭科学技术, 45(10), 47-50.
- [3] 郭江宏, & 刘红斌. (2019). 基于物联网技术的智能矿山系统设计与实现. 煤炭科学技术, 47(12), 99-103.