

采矿工程中基于物联网的自动化控制系统设计与应用

张志奏

山西和顺正邦神磊煤业有限公司，山西省晋中市，030600；

摘要：随着我国社会经济的发展，采矿工程越来越受到人们的重视。而传统的采矿工程管理模式已经不能满足现代采矿工程的发展需求。因此，我们有必要对采矿工程中基于物联网的自动化控制系统进行深入研究，以提高采矿工程的管理效率和安全性。首先，我们需要对采矿工程中物联网技术进行详细介绍。然后，我们在分析现有采矿工程自动化控制系统的基础上，提出了一种基于物联网技术的自动化控制系统架构设计方案。最后，通过分析矿山设备状态监测系统和矿井通风系统优化控制两个案例，说明了该方案在实际应用中的效果。通过本文研究，为我国采矿工程自动化控制系统的建设提供了一定的参考。

关键词：采矿工程；物联网；自动化控制系统；传感器

DOI：10.69979/3060-8767.25.05.029

引言

随着我国经济的快速发展，采矿业也得到了极大的发展。然而，采矿工程的复杂性和危险性较高，传统的采矿工程管理模式已经不能满足现代采矿工程发展的需求。因此，我们必须结合我国采矿工程管理现状，积极探索新的发展模式。物联网是一种新兴的信息技术，其应用领域非常广泛，如工业控制、农业生产、医疗卫生、能源开发等。在采矿工程中应用物联网技术可以提高采矿工程管理效率和安全性。因此，我们需要对采矿工程中基于物联网的自动化控制系统进行深入研究，以提高采矿工程的管理效率和安全性，促进我国社会经济的快速发展。

1 采矿工程中自动化控制系统概述

1.1 自动化控制系统概念

自动化控制系统是利用先进的技术手段，在矿山开采过程中进行对相关设备进行监控和管理的一种新型系统，可以对井下数据、人员活动等进行实时的监控。在实际的采矿过程中，自动化控制系统具有重要的意义，不仅可以提高工作效率，而且还能降低人力成本。但是现阶段自动化控制系统还存在很多问题，例如：自动化控制系统不完善，不能对矿井数据进行有效地处理；自动化控制系统的远程监控功能没有得到充分发挥；自动化控制系统缺乏对传感器、通讯网络等方面的管理，在实际操作中很难进行有效的利用；在实际应用过程中存在一定的安全隐患等^[1]。

1.2 自动化控制系统在采矿工程中的应用

采矿工程是一项高投入、高风险的工程，在实际的

采矿作业过程中，需要投入大量的人力、物力以及财力，并且在实际的开采过程中会受到各种环境因素的影响。在采矿工程中引入自动化控制系统，不仅能够降低工作人员的工作强度，同时也能够保障采矿作业的安全性。具体来说，自动化控制系统在实际的采矿工程中主要包括以下几个方面：

第一，生产流程控制。在对采矿作业进行信息化管理的过程中，需要对矿山生产流程进行信息化控制，通过自动化控制系统可以实现对矿山开采现场数据的收集以及分析。

第二，远程监测与监控。在矿山开采过程中需要对生产环境进行实时监控，并且能够及时发现问题。

2 物联网技术在采矿工程中的应用

2.1 物联网技术概述

物联网是互联网与计算机技术的融合，能够实现互联网与工业生产之间的有机衔接，应用物联网技术能够对采矿工程中的生产设备和信息数据进行全面管理和控制，并实现自动化控制。通过物联网技术，可以实时了解设备运行状态和环境信息，并及时处理相关故障问题。在采矿工程中应用物联网技术，能够提高生产效率和产品质量，推动采矿工程实现智能化发展。根据不同的开采环境和条件，将传感器放置在采矿设备上，可以对开采过程中的温度、湿度、压力等进行实时监测，并通过网络技术实现远程控制，及时调整开采参数和运行参数，保证采矿作业的安全进行。

2.2 物联网技术在采矿工程中的优势

在采矿工程中应用物联网技术，可以实现对井下作

业环境的有效监控,从而有效保证井下作业的安全性,避免发生意外事故。在传统的采矿工程中,主要通过人工方式对井下作业进行监管,无法有效地保证井下作业的安全。在应用物联网技术后,可以对采矿工程中存在的安全隐患进行有效监控和处理。在井下作业中,可以对作业环境进行实时监控,并及时处理故障问题,保证井下作业的安全性。在采矿工程中应用物联网技术,能够有效提高工作效率,实现矿山生产过程的自动化管理^[2]。

2.3 物联网技术在采矿工程中的应用

在采矿工程中应用物联网技术,能够提高工作效率和产品质量,避免由于人为因素造成的安全事故,降低采矿工程的生产成本。同时,还可以通过物联网技术来提高工作效率,提高产品质量,从而推动采矿工程的智能化发展。在采矿工程中应用物联网技术时,可以将传感器放置在井下作业设备上,通过对其运行状态的实时监控,及时了解井下作业环境和设备状态信息。应用物联网技术后,还可以利用网络技术来实现对井下作业环境的远程监控,并及时处理故障问题^[3]。

在采矿工程中应用物联网技术,可以对井下作业环境进行实时监控,避免由于人为因素造成的安全事故。在井下作业过程中,可以对设备运行状态进行实时监控,并通过网络技术实现远程控制。同时,还可以通过物联网技术来提高产品质量,降低生产成本,从而推动采矿工程的智能化发展。

3 基于物联网技术的自动化控制系统设计

3.1 传感器技术在自动化控制系统中的作用

在采矿工程中应用自动化控制系统,能够充分发挥传感器技术的作用,实现对整个采矿工程的实时监控。在对采矿工程中的监控过程中,需要使用传感器技术来获取被监控对象的实际数据,并将采集到的数据进行处理、传输和存储,最终实现对整个采矿工程的自动化控制。在应用传感器技术进行自动化控制时,需要对采矿工程中的各种数据信息进行采集和处理,并通过传感器技术实现对采集到的数据信息进行实时监控和传输。在实际应用过程中,可以将传感器技术与网络通信技术相结合,实现自动化控制系统与采矿工程之间的信息互通和数据共享。

3.2 基于物联网技术的自动化控制系统架构设计

物联网技术的应用需要系统的支撑,要想实现采矿工程中的自动化控制,必须建立相应的系统架构。首先,

系统架构是由传感器、网络通信、数据库等组成。其次,系统架构主要包括三个层次:感知层、网络层和应用层。感知层主要包括传感器和终端设备,其中传感器和终端设备对信息的获取具有关键性作用。在应用层中,用户通过数据采集系统进行信息处理,将相关数据传输到数据库中存储起来。最后,应用层的作用是实现数据存储、采集以及处理等功能。在整个系统架构中,各个层次的功能都是相互联系的,相互配合、相互补充,共同构成了整个系统。

3.3 自动化控制系统中的数据采集与处理

自动化控制系统中数据采集与处理主要是由多个传感器进行信息采集,而传感器的应用主要是对数据进行检测和识别,因此在整个系统运行中需要对这些传感器进行合理设置。例如在运输车辆上安装的数据采集模块,它可以将车辆上的位置、速度、数量、载荷等信息进行准确地采集,并通过无线网络将数据传输到监控中心。此外,监控中心还需要对收集到的信息进行筛选、分析和处理,最终得到有效数据并将其发送给网络通信模块。此外,在自动化控制系统中还需要设置好通讯模块和显示模块等设备,以方便对整个系统运行情况进行实时监测和显示^[4]。

4 基于物联网技术的自动化控制系统应用案例

4.1 煤矿安全监测系统

将物联网技术应用于煤矿安全监测系统中,可以对井下环境进行实时监控,通过传感器采集煤矿井下的温度、湿度、风速、气压等参数,利用物联网技术对这些数据进行分析,并且将其上传至监控中心。在整个监控系统中,要安装相应的传感器,这些传感器能够采集矿井中的气体、温度、湿度等参数,同时将这些数据传输至监控中心,通过对其进行分析处理之后,可以实现对井下环境的实时监控。在整个监测系统中,要对不同设备进行统一管理和控制,将信息传送至监控中心。利用物联网技术实现了矿井环境的实时监控与安全监控,保障了井下作业的安全。

4.2 矿山设备状态监测系统

矿山设备状态监测系统是基于物联网技术,对矿山设备运行过程中的状态进行监测的一种自动化控制系统。该系统主要是对矿山设备运行状态进行实时监控,通过传感装置,采集矿山设备运行过程中的状态信息,并通过智能网络传输到云计算平台中。云计算平台将这些信息进行分类、存储和处理,将计算结果反馈给相关

工作人员。在这一过程中,云计算平台可以通过对信息数据的处理,对矿山设备运行状态进行准确判断,从而帮助相关工作人员及时处理故障^[5]。通过以上方式可以有效提高矿山设备的运行效率,避免安全事故发生。因此,该系统具有较强的应用价值。

4.3 矿井通风系统优化控制

在通风系统的改造过程中,以矿井通风系统中的风机为核心,采用变频技术,将风机转速与矿井风量相匹配。在原有的控制方式下,每个矿井有 2 台风机,而在通风系统改造之后,需要控制的风机数量从 2 台变为 4 台,这样一来就需要对原有的控制方式进行调整。在物联网技术的应用之下,对通风系统的改造可有效地实现节能降耗。另外,在通风系统改造后,可通过对各巷道风速值进行监测,以此来判断风机运行是否正常。在该模式下,工作人员只需在机房内点击开启按钮即可完成通风系统的改造。经过优化控制之后,可实现对通风系统节能降耗效果的提升。

5 结论与展望

5.1 研究结论总结

通过研究与应用,取得了一定的研究成果,主要表现在以下几个方面:

(1) 提出了一种基于物联网的自动化控制系统。该系统包括信息采集系统、信息处理系统、通信与网络系统等。该系统能对采矿区的环境进行实时监控,能对采矿区进行数据采集与处理,实现对采矿工作的自动化控制。

(2) 将基于物联网的自动化控制系统应用于实际采矿工程中,有效提高了采矿效率和安全性。

(3) 在实际应用中,该系统具有成本低、效率高等特点,有效降低了采矿工程的人员劳动强度和工作时间,提高了采矿作业的自动化水平。

(4) 该研究为采矿工程提供了一种新的控制方法,具有较大的实用价值。

5.2 发展趋势分析

随着采矿技术的发展,自动化控制系统已经成为采矿工程中不可或缺的一部分,在采矿生产过程中发挥着重要作用。未来随着我国对矿产资源需求的不断增加,采矿工程自动化控制系统将会得到更多关注和研究,并在实际生产中得到更广泛应用。通过本文对采矿工程自动化控制系统的研究,可以看出未来自动化控制系统发

展趋势主要体现在以下几个方面:

(1) 随着科学技术的不断发展,采矿工程自动化控制系统将会向智能化方向发展。自动化控制系统将会越来越智能化,逐渐由被动转化为主动。

(2) 随着采矿工程的不断发展,将会出现更多新型自动化控制系统,在此基础上,也将会出现更多的新型智能设备。

(3) 随着矿产资源开采难度的增加,人们对采矿工程自动化控制系统要求也越来越高。未来人们对采矿工程自动化控制系统的要求将会越来越高,不仅要求该系统可以提高生产效率,而且还需要提高安全性能。

(4) 未来随着自动化控制系统的不断发展,其在采矿工程中的应用范围也将会越来越广泛,并得到更多推广和应用。

5.3 研究展望

本文主要介绍了物联网技术在采矿工程自动化控制系统设计中的应用,希望能够为今后该领域的研究提供参考。未来,随着我国矿山开采行业的快速发展,采矿工程自动化控制系统也会得到更多地关注和应用。本文结合当前物联网技术的发展现状,对其在采矿工程中的应用进行了探讨和分析。但是,由于该技术在具体应用过程中还存在一些问题和不足之处,因此,未来还需要进一步完善和优化。此外,本文对系统的应用前景进行了展望,但仍然存在一些不足之处,希望相关工作人员能够对其进行补充和完善。相信未来物联网技术在采矿工程中会得到更加广泛地应用。

参考文献

- [1] 郭韶峰. 基于物联网的采矿工程智能自动化控制系统设计[J]. 凿岩机械气动工具, 2025, 51(04): 200-202.
- [2] 岳海峰, 程鹏, 张柏荣, 等. 激光 SLAM 技术在露天电铲智能采矿中的应用[J]. 机械管理开发, 2025, 40(01): 260-262.
- [3] 马超. 采矿工程中的智能化设备与技术应用[J]. 冶金与材料, 2024, 44(07): 109-111.
- [4] 鲁伟. 采矿工程中的智能化技术应用与发展趋势研究[J]. 中国矿业, 2024, 33(S1): 199-202.
- [5] 齐楚鸣, 赵恕兰, 占清华. 计算机技术在采矿工程中的新应用探讨[J]. 科技创新与应用, 2020, (01): 167-168.