

基于物联网技术的采矿工程自动化控制系统设计与实施

薛开纪

西藏巨龙铜业有限公司，西藏自治区拉萨市，850200；

摘要：随着社会经济的发展，煤矿行业也得到了较大的进步。但是，传统煤矿生产过程中存在着安全隐患，不利于煤矿企业的长远发展。在采矿工程中应用物联网技术，可对采矿工程进行远程监控，以提高采矿工程的安全性。基于物联网技术，对采矿工程自动化控制系统进行了设计与实施，通过物联网技术对采矿工程进行远程监控，以实现数据传输及远程控制。测试结果表明，基于物联网技术的采矿工程自动化控制系统能够实现对现场环境参数的实时采集和远程控制，提高了开采效率和安全性能，有效减少了开采过程中的安全事故，促进了煤矿企业的长远发展。

关键词：采矿工程；物联网；自动化控制系统；传感器

DOI：10.69979/3060-8767.25.04.067

引言

近年来，随着我国经济的发展，对煤炭资源的需求不断增加，但传统的煤矿开采方式存在着一定的安全隐患，不利于煤矿企业的长远发展。在采矿工程中应用物联网技术，能够对现场环境参数进行实时采集和远程控制，提高了采矿工程的安全性和开采效率。目前，物联网技术在煤矿行业中的应用逐渐增多，但目前应用过程中还存在着许多问题。例如：物联网技术的数据传输速率较低、信息采集种类单一、数据传输方式不合理等，影响了物联网技术在采矿工程中的应用效果。因此，本文对基于物联网技术的采矿工程自动化控制系统设计与实施进行了分析和研究。

1 采矿工程自动化控制系统概述

1.1 采矿工程概述

采矿工程主要是将地下或地面的矿藏，通过物理、化学或生物作用，把地下或地面的矿物从矿床中开采出来。采矿工程中应用到的技术主要有采矿设备、采矿方法以及相关的信息技术等。采矿工程是一个对采矿设备的工作能力和性能要求较高的工业，我国是世界上第一个使用电机车进行采矿作业的国家，在过去很长的一段时间内，我国采矿工程主要采用人力、畜力为主的机械作业方式，工作效率较低，不能满足现代工业对生产效率和工作能力的要求。随着科技水平和自动化控制技术的发展，矿业逐渐实现了由传统机械化向自动化控制转变。

1.2 自动化控制系统概念

自动化控制系统是指在不需要人或人的操作下，通

过对被控对象的信息进行采集、加工、传输和处理，从而实现对被控对象控制的系统。自动化控制系统主要包括信息采集子系统、信息处理子系统和控制执行子系统，它是实现自动化控制的核心部分，它将现场测量数据和控制指令转化为标准的控制信号，并对其进行加工处理，然后通过现场总线方式向中央控制室传送。同时，自动化控制系统还包括监控子系统和通信子系统，这两个子系统能够通过通信网络实现远程监控与信息的传输。自动化控制系统具有结构简单、可靠性高、集成性好等特点，可实现对现场设备的实时监测、自动控制和远程监控。

1.3 物联网技术在采矿工程中的应用

在采矿工程的现代化进程中，物联网技术的运用已经彻底改变了我们对现场环境的实时采集与远程控制方式。通过安装在矿场各处的传感器，以及其他物联网设备，系统能够实时监控现场的各种环境变量，如温度、湿度和压力等。这些数据被迅速传输至中央控制室，那里的监控人员可以对这些信息进行处理并做出相应的决策。

具体来说，中央控制室通过先进的数据采集系统和网络连接技术，接收来自各个传感器的数据信息。这些数据包括但不限于：环境状况监测数据、设备状态数据、安全警报等，它们都经过了筛选和整合，以便更有效地传达给决策者。

一旦中央控制室获取了所需的信息，便会将之转化为可执行的控制指令。随后，这些指令通过网络传输至位于地面监控中心的执行机构。这些机构通常由电动机、液压系统、水泵等组成，它们负责执行中央控制室的指

令,以确保采矿工程的正常运行^[1]。

这种基于物联网的远程监控模式不仅实现了采矿工程现场环境参数的全面覆盖,还大大提高了管理效率和安全性。矿工们不再需要亲临现场,而是可以在安全舒适的控制室内,通过大屏幕观察整个矿区的情况。同时,这也意味着即使是在偏远地区的采矿工程,也能享受到高科技带来的便利和保障。

2 传感器技术在采矿工程中的应用

2.1 传感器技术概述

传感器是一种检测装置,它能感受到被测量的信息,并能将感受到的信息,按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出,以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。传感器技术是现代传感网络技术和计算机技术相结合的产物,它是物联网技术的基础,是实现物联网感知层、网络层和应用层的重要支撑。在采矿工程中应用传感器技术,能够实时获取设备运行状态信息,保证生产过程中的安全运行;同时能够在数据分析处理中实现对数据的深度挖掘,提高采矿效率和工作质量^[2]。因此在采矿工程中应用传感器技术具有非常重要的意义。

2.2 传感器在采矿工程中的作用

在当前的采矿工程中,通过应用传感器技术,我们能够迅速获取和处理大量的环境参数信息。这些数据可以通过计算机系统进行实时处理,从而实现对采矿工程的远程监控与智能化控制。这种应用不仅极大提升了采矿效率,也显著增强了生产安全性能。

具体而言,在开采过程中,传感器的广泛应用能够实时采集到现场的环境参数信息,例如:温度、湿度、瓦斯浓度等。此外,还能获取设备的运行状态信息,比如:压力、位移、速度等。通过对这些采集的数据进行深入分析,我们可以实现对采矿设备的远程控制以及故障诊断,进而优化采矿作业流程,提高工作效率。

在采矿工程的各个环节中,传感器的应用都发挥着至关重要的作用。它们能够实时监控现场的各种参数,确保采矿活动的安全、高效进行。同时,精确的信息反馈机制也有助于及时调整作业策略,防止潜在风险的发生。这一系列创新不仅提高了采矿工程的整体性能,也为煤矿企业的长远发展奠定了坚实基础。

2.3 不同类型传感器的选择与应用

传感器类型有很多,例如:电阻式传感器、温度传感器等。在采矿工程中应用比较广泛的是电阻式传感器

和电容式传感器。在电阻式传感器中,通过将电流转换为电压信号,再通过微处理器进行处理,实现对数据的采集;电容式传感器则是通过电容的变化来反映被测量的变化。在采矿工程中,需要选择合适的电阻和电容传感器,以保证采矿工程自动化控制系统能够获得准确的数据信息,并实现对采矿工程自动化控制系统的远程监控和智能化控制。因此在采矿工程中应用电阻式、电容式和电压式传感器时,需要根据实际情况进行选择。

3 基于物联网技术的采矿工程自动化控制系统设计

3.1 物联网技术在自动化控制系统中的应用

在自动化控制系统中应用物联网技术,是基于采矿工程自动化控制系统的实际情况,进行全面分析的基础上进行的。首先,在采矿工程中应用物联网技术,可以对采矿场的相关信息实时采集,并将数据传输到现场的控制室,对其进行全面分析和处理。同时,在采矿工程自动化控制系统中应用物联网技术,可以通过对数据信息进行合理分析和处理,了解并掌握当前采矿工程中所存在的各项问题。根据自动化控制系统所存在的各项问题,制定相应的解决措施。最后,在自动化控制系统中应用物联网技术,可以有效提高采矿工程中的管理水平和管理质量。

3.2 系统架构设计

采矿工程自动化控制系统包括信息采集、网络传输和处理、执行等几个方面,因此,在对采矿工程自动化控制系统进行设计时,需要结合采矿工程自动化控制系统的实际情况,对其进行合理架构。首先,在对采矿工程自动化控制系统的功能和架构进行全面分析和研究的基础上,将信息采集、网络传输和处理等模块设计为整体架构。其次,在对采矿工程自动化控制系统的整体架构进行设计时,需要根据各个功能模块所需要的硬件设备情况,将其分为硬件设备层、网络传输层、数据处理层和执行层。最后,在对采矿工程自动化控制系统的整体架构进行设计时,需要考虑到各个功能模块之间的相互关系。

3.3 功能模块设计

在进行功能模块设计时,需要先对系统的各项功能进行全面分析,并对系统的功能进行全面了解,确定功能模块。然后,根据各个功能模块所需要的硬件设备情况,对其进行合理设计。最后,在对各个功能模块进行合理设计的基础上,完成整个自动化控制系统的设计。

硬件设备选择：在进行硬件设备选择时，需要结合采矿工程自动化控制系统的实际情况，对硬件设备进行全面分析。然后，在硬件设备选择完成后，对其进行合理配置。最后，在对硬件设备进行配置时，需要考虑到整个系统所需要的供电情况、网络传输情况等内容。为确保整个系统能够正常运行，需要合理选择硬件设备。

4 系统实施与测试

4.1 系统实施过程

为了确保采矿工程自动化控制系统的高效运作，必须在计算机系统的基础上构建一个详尽的数据库。这一数据库应包括所有与采矿活动相关的数据，如矿石成分、地质构造、开采参数等。此外，还需对数据库进行细致地设计和配置，以满足不同的业务需求和操作逻辑。通过精心设置数据库，可以实现信息的准确查询和快速检索，从而提高决策的时效性和准确性；

与此同时，在采矿工程自动化控制系统软件平台中，必须开发出一个强大而直观的客户端界面。这个界面应当具备高度的用户友好性，使用户能够轻松地对系统进行监控。它需要提供丰富的监控功能，如实时数据显示、历史记录回顾、故障报警提示以及远程控制操作等。这样的界面不仅能增强系统的实用性，也能提升操作员的工作效率，确保他们能够及时发现并解决潜在问题；

最后但同样重要的是，必须在计算机网络中建立一个稳定可靠的服务器端数据库。该数据库将存储整个采矿工程自动化控制系统的核心数据，包括生产日志、设备状态、作业计划等关键信息。服务器应当具有高可用性和高可扩展性，以支持大规模的网络连接和大数据量的处理。通过服务器端数据库的管理，可以有效地管理和维护整个控制系统，保障其稳定运行，同时提供持续的技术支持和服务更新，确保系统始终处于最佳状态[3]。

4.2 系统测试方法

测试环境：为了确保系统的正常运行，应当在实验室中进行模拟实验，以验证所设计的采矿工程自动化控制系统的可行性。测试方案：为了测试系统在不同情况下的表现，应当进行多项测试。具体测试项目包括：系统硬件功能的可靠性、系统软件功能的稳定性、系统界面与操作的易用性等。测试结果：在实验室中，将采矿

工程自动化控制系统安装在采矿场中，并采用无线传感器进行信息采集。当采集到数据时，信息采集模块将数据传输至控制中心。控制中心将相关数据进行汇总分析，并在一定程度上实现对采矿场环境参数的远程控制。

4.3 测试结果分析

数据传输速度：当无线传感器采集到所需信息后，它将发送至控制中心，通过计算机处理，可实现数据传输速度的提高。与此同时，数据传输速度的提升，还可保障控制系统的稳定性，避免因传输速度过低而出现的错误。

控制效果：在采矿场中应用该系统后，控制中心可对现场环境参数进行远程监控与控制。这种控制方式不仅能满足采矿场的需求，也能有效降低企业运营成本。此外，通过该系统的远程控制，还可在一定程度上减少现场工作人员的工作压力，进而提升采矿场工作效率[4]。通过该系统的应用，能够有效保证采矿场安全性能，使采矿工程朝着更好的方向发展。

5 总结

本文对基于物联网技术的采矿工程自动化控制系统进行了设计和研究，介绍了物联网技术在采矿工程中的应用现状，分析了当前应用中存在的问题。在此基础上，本文提出了基于物联网技术的采矿工程自动化控制系统设计方案，并对该系统进行了测试分析。测试结果表明，设计的自动化控制系统能够实现对采矿工程现场环境参数的实时采集和远程监控，提高了采矿工程的安全性和开采效率，降低了开采成本。因此，基于物联网技术的采矿工程自动化控制系统设计方案具有较好的应用效果，能够有效提高煤矿企业的开采效率和效益。

参考文献

- [1] 吴树勋, 陈新平, 张耀武, 赵振全, 赵庆华, 王辉。基于物联网技术的煤矿生产监测系统研究[J]。科技情报开发, 2017. 06
- [2] 张耀武, 基于物联网技术的煤矿生产监测系统研究[J]。科技情报开发, 2018. 06
- [3] 王辉。基于物联网技术的采矿工程自动化控制系统设计与实现[J]。煤炭学报, 2018. 03
- [4] 张成武, 杨忠华, 等。物联网技术在煤矿安全生产中的应用研究[J]。煤炭学报, 2018. 03