

数字技术在电气自动化中的应用与创新

赵友

山东黄金矿业(莱州)有限公司焦家金矿

DOI: 10.12238/ems.v6i4.7332

[摘要] 在当今数字化浪潮的推动下,电气自动化领域正在经历着前所未有的变革与创新。数字技术的快速发展与普及,催生了智能制造的时代,电气自动化作为智能制造的重要组成部分,也在这一潮流中焕发出新的生机与活力。本文主要探讨数字技术在电气自动化中的创新应用,通过深入研究和分析,希望为电气自动化领域的从业者提供有价值的思路,推动数字技术在电气自动化中的更广泛应用与创新发展。

[关键词] 数字技术; 电气; 自动化

Application and Innovation of Digital Technology in Electrical Automation

Zhao You

Shandong Gold Mining (Laizhou) Co., Ltd. Jiaojia Gold Mine

[Abstract] Driven by the current wave of digitization, the field of electrical automation is undergoing unprecedented changes and innovations. The rapid development and popularization of digital technology have given birth to the era of intelligent manufacturing. As an important component of intelligent manufacturing, electrical automation has also shown new vitality and vigor in this trend. This article mainly explores the innovative application of digital technology in electrical automation. Through in-depth research and analysis, it is hoped to provide valuable ideas for practitioners in the field of electrical automation, and promote the wider application and innovative development of digital technology in electrical automation.

[Key words] digital technology; Electrical; automation

引言

数字技术为矿山电气自动化带来了新的思路和方法,极大地提升了矿山生产的效率、安全性。传统的电气自动化系统主要依赖于硬件设备和编程控制,然而,随着数字技术的不断进步,电气自动化领域正在逐步向数字化、智能化迈进。从传感器到执行器,从控制器到监控系统,数字技术已经赋予了传统电气设备新的智能和灵活性,使其能够更好地适应当今复杂多变的工业生产环境。

1 数字技术概述

在电气自动化领域,数字技术是利用数字化手段和技术来实现对电气设备和系统的自动化控制、监测和管理的一种技术手段,利用一定的设备将图像、文字、声音、视频等各种信息转换为电子计算机可识别的二进制数字编码(即0和1),然后通过计算机进行运算、加工、存储、传输、传播、还原的技术,这种技术涉及到计算机科学、信息技术、通信

技术、图像处理、声音处理等多个领域,对现代社会的发展和进步起到了重要的推动作用。

数字技术可以实现对矿山机械设备的智能化监控和管理,通过实时监测设备状态、运行参数等信息,及时发现设备运行中的异常情况,预测可能发生的故障,并对设备进行智能调度和优化控制。借助数字化的数据采集和处理技术,矿山可以对开采过程进行精准的监控和分析,实现对矿石开采的精细化管理和优化调度,提高了矿石的开采量和质量。数字技术能够实现对矿山环境和作业条件的实时监测和评估,发现存在的安全隐患和风险,及时采取措施进行预警和应对,提高矿山作业的安全性。基于数字化技术的智能安全监控系统可以实现对矿山作业区域的全面覆盖和实时监测,对矿工的作业行为进行监督和管理,减少了事故发生的概率,保障了矿工的生命安全和身体健康。大数据技术可以实现对矿山开采过程中产生的大量数据进行采集、分析和挖掘,发

现潜在的优化空间和改进点,优化矿山的各层结构,实现对矿山开采过程的智能化监控和管理,及时发现问题并进行调整和优化,使整个开采过程更加协调和高效。

2 数字技术在电气自动化中的应用

2.1 在采掘机械设备中的应用

电气自动化数字技术通过实时监测、采集和分析矿山开采过程中的数据,能够准确地探查矿井中矿山资源的开采情况,通过传感器和监测设备获取矿石的产量、质量、含矿量等关键信息,实现对矿山开采进度和效率的实时监控和评估。数字技术在矿山设备中的应用,运用智能化监控系统和自动化控制系统,实现对矿山设备的智能化管理和优化调度,通过优化设备工作模式和运行参数,降低了设备的能耗和排放,减少了对环境的污染。电气自动化数字技术可以实现对矿山环境的空气质量、水质情况、噪声水平等状况进行实时监控和评估,通过数字化监测系统,及时发现环境污染和异常情况,并采取相应的措施进行环境保护和治理,保障矿山生态环境的稳定和可持续发展。计算机应用可以实现对矿山采掘机械设备的智能化控制和自动化操作,通过编程算法和控制逻辑,实现对设备运行参数的实时监控和调节,采集矿山采掘机械设备的各种运行数据和环境参数,被计算机系统实时获取和分析,为自动化控制提供了重要的实时反馈信息。

数字化技术的应用确实为采掘机械设备带来了许多创新,其中电液支架作为矿山开采过程中的重要设备,在提高采煤效率、保障矿工安全等方面发挥着关键作用。传统的电液支架系统通常分别采用液压控制和高压控制两个系统,而数字化技术的应用则将这两个系统集成在一起,实现对电液支架的更加精细化和智能化控制。数字化的电液支架系统可以通过智能算法对支架的运行状态进行实时监控和分析,根据采煤工况和煤层条件自动调整支架的工作参数和作业策略,实现对支架作业的优化和智能化管理。实时监控和记录液压系统和高压系统的各项参数,通过对这些数据的分析和比对,可以及时发现和诊断支架存在的故障和问题,提高了支架的可靠性。

2.2 在运输提升设备中的应用

数字技术可以实现提升设备的自动加载、卸载、运行和停止,通过传感器和自动控制系统,提升设备可以实时监控物料的到达和离开,自动调节提升机的工作状态,实现物料的自动加载和卸载,根据预设的工艺参数和生产计划,自动启动提升设备,并按照设定的路径和速度进行运行,提升设备在完成任

务或者发生异常情况时,数字技术可以自动停止设备的运行,保障生产安全和设备的保养维护。数字化运输提升设备可以实时监控温度、压力、振动等关键参数以及设备运行时间、故障情况等状态。通过数据分析和算法诊断,可以预测潜在故障并采取预防性维护措施。基于数字技术的运输提升设备可以实现远程监控和管理,运营人员可以通过互联网远程监视设备运行情况,及时调整参数和控制设备,以应对突发情况或进行优化调整。数字化设备可以收集大量运行数据,通过数据分析和建模技术,可以深入了解设备的运行特性和性能状况,发现潜在的优化空间,并进行运行参数的调整和优化,提高设备的运行效率和能耗性能。在此过程中,矿山企业可以采用 PLC 技术替代传统的继电器控制系统,提供更灵活、可靠和高效的控制方案。PLC 可以编程实现复杂的逻辑控制,使设备的运行更加自动化,减少人工干预。与传统的继电器相比,PLC 具有更高的灵活性和可编程性,可以根据具体需求随时进行修改和调整,适应不同的生产场景和工艺要求。PLC 系统通常配备有强大的故障诊断功能,可以实时监测设备运行状态,提前发现和排除故障,减少停机时间,降低维护成本。PLC 系统可以与其他数字化技术集成,实现对设备运行数据的采集、存储和分析,为企业决策提供可靠的数据支持,优化生产流程和资源配置。

2.3 在矿山安全与监控系统中的应用

数字技术在矿山安全与监控系统中的应用能够提高矿山安全性。数字摄像头和视频监控系统的实现对矿山各个区域的实时监控,监控画面可以通过网络传输到监控中心,使监控人员能够迅速了解工作环境、人员活动和设备状态。通过视频监控系统,监控人员可以及时发现矿山事故、设备故障、人员行为异常等异常情况和安全隐患,并能够立即采取相应的措施,警示相关人员或采取紧急救援行动。记录下矿山各个区域的实时画面和历史视频,进行事故调查和责任追踪,一旦发生事故,监控录像可以作为重要的证据来进行事故原因分析和责任认定,根据录像内容进行事故案例分析,向矿工传达安全知识和安全操作规程,提高安全意识和应对突发情况的能力。视频监控系统可以实现远程管理和指挥,通过互联网远程监控矿山的运行情况,并及时对相关人员进行下达指令,调度人员和设备,处理突发事件,确保矿山的安全运营。通过传感器网络和数据采集系统,可以实现对矿山环境参数的实时监测,监测数据可以传输到中央控制中心或者监控平台,管理人员可以随时查看和分析这些数据,及时发现异常情况并采取相应措施。比如说通过气体传感器监测矿井中氧气浓度、二氧化碳浓度等,确保工作环境的空气质量符合安全标准,预防气体中毒事故的发生。

利用数字技术可以实现对矿工的实时定位,在地面作业的情况下,利用全球定位系统(GPS)来追踪矿工的位置,矿工携带带有 GPS 模块的设备,系统通过接收卫星信号来确定其位置,并将数据传输到中央控制中心。对于地下作业的情

况,可以使用无线射频识别(RFID)技术来实现矿工的定位,在矿工的工作服或工具上植入RFID标签,安装RFID读取器在矿井内各个位置,通过读取RFID标签的信号来确定矿工的位置。在矿井内部署无线网络,利用Wi-Fi或蓝牙技术实现对矿工的实时定位,矿工携带带有Wi-Fi或蓝牙模块的设备,系统通过检测设备所连接的无线信号来确定矿工的位置。通过实时定位系统,管理人员可以了解矿工的位置和活动情况,及时发现异常情况,并能够采取相应的应急措施。例如,如果矿工进入了危险区域或发生了意外,管理人员可以立即发出警报并组织救援行动,有效应对紧急情况,降低事故风险。

2.4 在供电系统方面的应用

在矿山企业生产中的供电系统中,数字技术的应用主要体现在对电路和高压系统的监测。引入数字化监控系统,实时监测供电系统的各个关键参数,通过远程监控和数据分析,及时发现异常情况并进行预警,提高供电系统的智能化管理水平。基于大数据技术和智能算法,对供电系统的运行数据进行实时分析和处理,识别设备的潜在故障,并提前预测可能发生的故障。数字化的供电系统可以实现远程控制 and 操作,运维人员可以通过远程监控系统对供电设备进行远程调试、开关操作和参数设置,提高供电系统的操作便利性。

综合保护器作为供电系统的重要组成部分,具有对电力系统进行实时监测、故障保护和安全管理的功能。数字技术使得综合保护器能够实时监测供电系统的运行状态和电路参数,快速识别和响应电力系统中短路、过载、接地故障等故障情况,及时采取保护措施,切断故障部分,防止事故扩大,保障设备和人员的安全。基于数字技术的智能算法,综合保护器可以对电力系统的运行数据进行实时分析和处理,识别异常情况和潜在故障,提供预警信息,帮助运维人员快速定位问题并采取措施解决。数字化的综合保护器可以与集控中心实现远程通信和数据交换,运维人员可以通过远程监控系统对供电系统进行远程控制和管理,实现对供电系统的实时监控和远程操作,提高管理效率和响应速度。数字技术汇总和整合将监控站和供电站的各种数据信息,形成完整的数据集,实现监控站和供电站之间的信息交换和协同工作,通过数字化通信网络实现数据的实时传输和共享,使得监控站和供电站之间能够及时共享信息、协同作业,提高生产效率和响应速度。提供先进的网络通信加密和安全技术,保障监控站和供电站之间的通信安全性,防止数据泄露和信息被篡改,确保矿山供电系统的安全运行。

3 数字技术在电气自动化中的应用发展创新

3.1 智能安装

利用传感器和智能算法,设备可以实现自适应安装,根据实际安装环境自动调整安装参数,利用虚拟现实技术,为安装人员提供实时的虚拟引导和模拟安装环境,更准确地进行设备安装,减少人为误差。通过互联网连接,设备可以与远程监控中心连接,安装人员可以接收到远程专家的实时指导和技术支持,提高安装效率和准确性。

3.2 程序化操作

采用数字化技术和自动化软件工具,可以实现对设备操作过程的程序化设计,利用人工智能和机器学习技术,开发智能控制算法,使设备能够根据实时环境和生产需求自动调整操作参数,设计友好的人机交互界面,使操作人员能够通过简单的操作步骤或者语音指令完成复杂的设备操作,降低操作难度,提高操作效率。

3.3 虚端子使用

GOOSE虚端子技术采用了基于报文的通信方式,可以在毫秒级别内完成数据交换,确保系统的高效运行和响应速度,比传统的查询方式更为高效快速,适用于对数据交换速度有严格要求的应用场景。通过实时通信和快速数据交换,GOOSE技术可以保证系统在关键时刻能够快速响应,并确保数据的及时更新。相比传统的有线连接方式,GOOSE虚端子技术不需要独立的物理连接线路,可以利用现有的网络基础设施进行数据通信,从而简化布线结构,降低布线成本和部署难度。

结束语

在电气自动化领域,数字技术的应用与创新为现代工业带来了巨大的变革。通过数字化技术的应用,能够实现设备智能化控制、实时监控和数据分析,使电气自动化系统具备了更高的可靠性、灵活性和智能化水平。随着数字技术的不断发展和应用,电气自动化将迎来更加广阔的发展空间,为矿山生产的智能化、绿色化提供强大保障。

[参考文献]

- [1]金瑞杰.数字技术在工业电气自动化中的应用和创新探讨[J].大众标准化,2022,(11):45-47.
- [2]刘喜华.数字技术在电气自动化领域中的运用及创新[J].技术与市场,2021,28(07):128+130.
- [3]徐智睿.电气自动化技术在电气工程中的应用与创新策略[J].光源与照明,2020,(11):50-52.
- [4]王庆丹.数字技术在工业电气自动化中的应用及创新分析[J].数字通信世界,2020,(09):127-128.
- [5]苟帅先.数字技术在电气自动化中的应用[J].湖北农机化,2020,(09):77-78.
- [6]唐海强,赵春芳.数字技术在工业电气自动化应用与创新探讨[J].湖北农机化,2020,(01):67.