

智能化采煤工作面采煤机自动监控系统设计要点

肖 军

安徽中科光电色选机械有限公司 安徽 合肥 230000

【摘 要】随着科技的飞速发展,智能化技术已逐渐渗透到各行各业,尤其在煤炭开采领域,智能化采煤工作面的出现不仅提高了采煤效率,而且显著降低了劳动强度和安全生产风险。作为智能化采煤工作面的核心设备,采煤机的自动化监控系统设计尤为关键。该系统的优劣直接影响到采煤机的运行稳定性、生产效率和安全性。本文旨在探讨智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的设计要点,旨在为相关领域的工程师和研究人员提供有益的参考和借鉴,共同推动煤炭开采行业的智能化进程。

【关键词】采煤机;自动监控;系统设计

引言:

采煤机自动监控系统旨在通过集成先进的传感器技术、通信技术、自动化控制技术和数据分析技术,实现对采煤机各项运行参数的实时监测、智能控制及故障诊断预警。这不仅可以确保采煤机在复杂多变的地下环境中稳定、高效运行,还能为煤矿企业的安全生产管理提供有力支持。

1 智能化采煤机自动监控系统概述

在煤炭开采行业中,智能化采煤工作面的出现代表了技术进步和生产效率提升的一个重要里程碑。智能化采煤机自动监控系统,作为这一变革中的核心组成部分,其设计、实施与运用对于确保采煤工作的高效、安全和稳定具有不可估量的价值。

1.1 系统定义与功能

智能化采煤机自动监控系统是一个集成了传感器技术、通信技术、自动化控制技术和数据分析技术的复杂系统。它的主要功能是实时监测采煤机的各项运行参数,如位置、姿态、载荷、温度等,并根据这些参数智能地调整采煤机的运行状态,确保其在复杂多变的地下环境中稳定、高效运行。此外,系统还能对采煤机进行故障诊断和预警,及时发现并处理潜在问题,避免生产中断和安全事故的发生。

1.2 系统在智能化采煤工作面的应用

在智能化采煤工作面中,采煤机自动监控系统发挥着至关重要的作用。它不仅能够实现对采煤机的全面监控,还能与工作面内的其他智能设备进行联动,形成一个高效、协同的生产系统。通过实时采集和分析数据,系统能够智能地调整采煤机的运行策略,以适应不同的煤层条件和生产需求。同时,系统还能对工作面的环境参数进行监测,如瓦斯浓度、粉尘含量等,为工作面的安全生产提供有力保障。

1.3 系统设计的基本原则

在设计智能化采煤机自动监控系统时,需要遵循以下几个基本原则:首先,系统必须具备高度的可靠性和稳定性,能够在恶劣的地下环境中长时间稳定运行;其次,系统应具备良好的可扩展性和可维护性,以适应不断变化的生产需求和技术发展;再次,系统应具备友好的人机界面和强大的数据处理能力,以方便操作人员进行监控和管理;最后,系统还应考虑经济性和环保性,以实现煤炭开采的可持续发展。

2 系统设计要点

2.1 系统架构

在智能化采煤工作面的自动监控系统中,采用分层、分布式的架构是至关重要的设计理念。这种架构使得系统不仅能够实现高度的模块化,还有利于后续的扩展和维护工作。具体来说,该架构由多个层次构成,首先是传感器层,它负责实时采集采煤机的工作状态和环境参数,为整个系统提供准确的数据基础。紧接着是控制层,它根据传感器层提供的数据,运用先进的控制算法和策略,对采煤机进行精准的控制。然后是执行层,它负责接收控制层的指令,并驱动采煤机完成相应的动作。最后是监控管理层,它对整个系统进行全面的监控和管理,确保系统的稳定运行。这种分层、分布式的架构不仅提高了系统的可靠性和稳定性,还使得系统更加灵活,能够根据实际需求进行定制和扩展,从而满足不断变化的采煤工作面的需求。

2.2 传感器选择与布局

在智能化采煤工作面的采煤机自动监控系统中,传感器的选择与布局是确保系统精确、高效运行的关键。针对采煤机的工作状态及环境参数,如位置、速度、加速度、温度及压力等,我们必须精心选择适宜的传感器类型。这些传感器不仅要具备高精度和高稳定性,还需要能够适应采煤工作面的恶劣环境。同时,传感器的布局

策略同样重要，它们应被恰当地安置在采煤机的关键部位，以确保能够全面、无死角地捕获所需信息。通过科学的布局，我们可以确保传感器实时、准确地传递数据，为监控系统的后续处理和控制提供坚实的数据支撑。因此，在传感器选择与布局的过程中，必须综合考虑传感器的性能、工作环境以及布局策略，以实现最佳的信息获取效果，从而确保采煤机的安全、高效运行。

2.3 数据采集与处理

在智能化采煤工作面的自动监控系统中，数据采集与处理是不可或缺的重要环节。为了确保实时、准确地获取传感器数据，我们必须设计一套可靠的数据采集系统。这一系统应具备高效的数据传输能力和强大的数据处理能力，以保证数据的及时性和准确性。同时，对采集到的原始数据进行预处理也是至关重要的，预处理环节包括滤波、去噪和数据压缩等步骤。滤波和去噪能够有效剔除数据中的干扰成分和无用信息，提升数据的质量和可靠性；而数据压缩则能够降低数据存储的空间占用，减轻存储负担，提升系统整体的运行效率。通过这些预处理措施，我们不仅能够获得更加清晰、准确的数据，还能为后续的数据分析和应用提供坚实的基础，从而更好地支持采煤机的智能化监控和高效运行。

2.4 控制策略与算法

在智能化采煤工作面的自动监控系统中，控制策略与算法的设计是核心环节，它直接关系到采煤机的运行效率和安全。针对采煤机的工作特点和复杂的监控需求，我们必须精心制定合适的控制策略和算法。这些策略和算法涵盖了多个方面，如路径规划，它确保采煤机按照最优路径进行工作，提高采煤效率；速度控制，它根据煤层的实际情况调整采煤机的运行速度，保证工作的稳定性和安全性；此外，故障诊断与预警机制也是不可或缺的，它实时监测采煤机的各项参数，一旦发现异常立即进行预警和处理，从而有效预防事故的发生。通过这些综合的控制策略和算法，我们能够实现对采煤机的精

准控制，确保其高效、安全地运行，为煤矿的智能化生产提供有力保障。

2.5 通信与网络

在构建智能化采煤工作面的自动监控系统时，通信与网络的设计至关重要。为了确保数据在传感器、控制器和监控中心之间稳定、高效地传输，必须精心打造一套通信系统。考虑到采煤工作面的特殊环境，要选择具有高抗干扰能力和长传输距离的通信协议，例如 CAN 总线或工业以太网，它们能够在恶劣的电磁环境中保持稳定的通信质量。同时，采用星型或环型的网络拓扑结构，以确保数据传输的实时性和可靠性。在实际应用中，设定数据传输的延迟不超过 100 毫秒，丢包率低于 0.1%，从而满足监控系统对实时数据的需求。通过这些措施，可以成功构建了一个稳定、高效的通信网络，为采煤机的智能化监控提供了坚实的技术支撑，确保了采煤作业的安全、高效进行。

3 结束语

综上所述，智能化采煤工作面采煤机自动监控系统的设计要点包括实时数据采集与传输、异常检测与报警功能、远程控制与调度功能、数据分析与预测功能，以及系统稳定性和安全性等。通过有效地应用这些设计要点，可以提高采煤机的操作效率和安全性，实现采煤工作面的智能化管理。

【参考文献】

- [1]高江波.智能综采工作面采煤机割煤情况自动监控系统设计分析[J].机械管理开发,2022,37(1):229-231.
- [2]郭彪.智能化综采工作面关键技术与实践应用[J].石化技术,2023,30(10):241-242.
- [3]白宁.智能化采煤工作面采煤机自动监控系统研究[J].机械工程与自动化,2023(3):209-211.
- [4]郝鑫波.智能化工作面采煤机自动监控系统的分析与应用[J].机械管理开发,2022(005):037.