

煤矿智能化机电设备维护分析

李玉锋

鹤煤集团有限公司第六煤矿 河南鹤壁 458000

摘要：为了实现煤矿开采由劳动密集型到技术密集型的转变，越来越多的煤矿开始推进智能化开采。通过采用智能化开采技术，煤矿的开采效率得到大幅度提高，安全状况得到了极大的改善。智能化开采技术的实现依赖于大量智能化机电设备的使用。智能化开采处于起步阶段，经验比较少，导致在开采时智能化机电设备故障频发，不利于煤矿的安全高效开采。针对这种情况，需要做好智能化机电设备的维护工作。本文分析了煤矿智能化机电设备的特点，探讨了煤矿智能化机电设备的维护要点。本文对煤矿智能化机电设备维护进行分析。

关键词：煤矿开采；智能化开采；机电设备；运行维护

Maintenance analysis of intelligent mechanical and electrical equipment in coal mine

Yufeng Li

Hebi 458000, Henan Province, the Sixth Coal Mine of Hemei Group Co., Ltd

Abstract: To realize the transformation of coal mining from labor-intensive to technology-intensive, more and more coal mines begin to promote intelligent mining. By adopting intelligent mining technology, the mining efficiency of the coal mine has been greatly improved, and the safety situation has been greatly improved. The realization of intelligent mining technology depends on the use of a large number of intelligent electromechanical equipment. Intelligent mining is in its infancy and has little experience, which leads to frequent failures of intelligent electromechanical equipment during mining, which is not conducive to the safe and efficient mining of coal mines. Given this situation, it is necessary to do well in the maintenance of intelligent electromechanical equipment. This paper analyzes the characteristics of intelligent electromechanical equipment in the coal mine and discusses the key points of maintenance of intelligent electromechanical equipment in the coal mine. This paper analyzes the maintenance of intelligent electromechanical equipment in the coal mine.

Keywords: coal mining; Intelligent mining; Electromechanical equipment; Operation and maintenance

一、煤矿智能化机电设备维护意义

矿山建设经历了人力矿山、机械矿山、数字矿山等阶段，正逐步向智慧矿山迈进。智慧矿山将工业物联网、大数据、人工智能、5G等技术与煤炭开发利用深度融合，从而实现煤矿采掘、运输、洗选、通风、设备安全管理等全过程智能化运行。煤矿机电设备包括综采设备、洗选设备、提升设备、通风设备、供排水设备等，这些设备长时间在恶劣的煤矿生产环境下运转，易出现不同程度的磨损或故障，不仅影响煤矿开采工作的正常开展，降低企业经济效益，且故障如不能及时处理，还会降低设备的使用寿命，提高企业运行成本。因此，及时准确把握煤矿机电设备当前的运行状态，判断当前故障并对故

障发展趋势进行预测，对于保障煤矿安全生产具有重要意义^[1]。

二、煤矿智能化机电设备特点分析

煤矿智能化开采的关键在于成套的智能化机电设备，而智能化机电设备主要是由常规的设备加上智能控制系统组成。智能控制系统是机电设备智能化的关键，主要由各种精密设备和系统软件组成。下面将重点分析煤矿智能化机电设备的特点。

1. 硬件特点

与传统的机电设备相比，智能化机电设备使用了较多的控制元件，主要是微处理器、传感器和控制电机。微处理器的作用主要是接收传感器采集到的数据，并形

成相应的指令发送给控制电机来实现对机电设备运行状态的调节。传感器的主要作用是采集设备运行过程中的一些状态参数,例如位置、角度等。控制电机的主要作用是实现对设备运行状态的纠正,例如位置调整。传感器采集的参数可为控制电机的动作提供控制参数。由此可见,传感器的数据采集精度和控制电机的灵敏性是智能化开采实现的关键。值得注意的是,传感器和控制电机都是弱电设备,在井下很可能因受到电磁的干扰而存在控制失灵的风险。造成这种现象的主要原因是机电设备在运行时会产生较大的电磁干扰,从而影响控制信号的传输灵敏度。此外,井下粉尘浓度和湿度过高的情况,也会影响传感器和控制电机的正常运行。图1为智能化采煤机结构图。

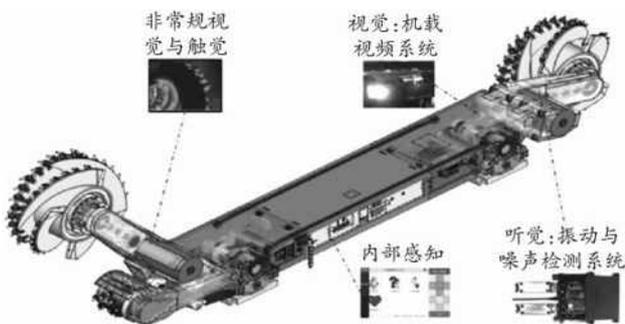


图1 智能化采煤机结构图

2. 软件特点

智能化机电设备的智能主要体现在设备中使用了智能化算法。这些算法主要体现在设备运行状态的控制和数据采集中。所谓智能化算法就是根据过去的一些数据进行学习,从而预测未来的某些状态参数,包括神经网络算法、模糊算法和混沌算法等。为了方便地使用这些算法,在一些智能化机电设备中都把这些算法集成形成相应的软件。通过设定软件上某些参数,就可实现对智能化机电设备状态参数的调节和控制。值得注意的是,由于现场情况比较复杂,需要学习的参数比较多,这使得某些算法并不能完全满足井下复杂的应用需求。为了保证机电设备运行状态控制的实时性,所使用的微



图2 智能化开采控制软件示意图

处理器具有较强的处理能力^[2]。图2为智能化开采控制软件示意图。

三、煤矿智能化机电设备维护要点分析

以上分析了煤矿智能化机电设备的主要特点。在日常运行过程中,为了保证煤矿智能化机电设备的正常运行,需要根据实际情况进行相应维护。维护主要可分为硬件维护和软件维护两方面,下面将对其分别介绍。

1. 硬件维护要点

在煤矿智能化机电设备维护过程中,要重点维护智能化控制系统的硬件,主要从以下几方面出发:(1)监测所有传感器的运行情况。在智能化开采过程中,一些传感器很可能与煤壁发生碰撞而损坏,少量的传感器损坏虽然不影响设备的正常运行,但是会影响对设备运行状态控制的精度。(2)测试控制电机运行的灵敏度情况。要测试电机接受信号的延迟情况及控制的偏差情况。信号延迟过大时,应缩短通信距离或更换通信形式。当控制出现较大偏差时,应找出原因,通常情况下可能是由于电磁干扰过大和一些设备使用时间过长而出现了不同程度的损坏^[3]。

2. 软件维护要点

与硬件维护相比,软件维护要难得多。造成这种现象的主要原因是智能化开采中使用的多是定制软件,需根据硬件设备运行情况进行调试运行。智能化机电设备软件的主要功能是根据周围情况进行学习,从而提出最有利于开采的方案。在进行软件维护时,要注意以下几方面:(1)检查软件的运行异常记录。在一些情况下,软件会发生一定的异常,而这些异常都会在生产日志中保存下来,通过这些日志就可以查看软件存在的缺陷。针对算法出现的缺陷,应改进算法,以提高算法的稳定性。(2)检查软件运行速度。软件运行速度对于控制的实时性非常重要,软件运行速度越快,越不容易出现误操作问题。对于软件运行过程中频繁出现卡顿的问题,需要寻找其主要原因,对于由算法造成的,应对代码进行全面优化。由于煤矿智能化机电设备的运行状态比较复杂,一些算法难以进行有效学习。为此,需要根据智能化机电设备运行的实际情况,不断地调节某些参数,从而使设备运行状态达到最佳。对于设备故障情况的参数,要及时校正,以免设备在故障状态下运行。考虑到软件维护的困难性,工程师在维护时应该逐渐积累经验^[4]。

四、发展趋势

1. 设备早期故障的识别

对煤矿机电设备未来运行状态进行预判,是设备故

障诊断与预知性维护研究的终极目标。要实现该目标,就需要在设备出现故障的早期及时发现故障并采取相应的维护手段。研究应用灵敏度更高的智能传感器来监测设备,结合随机共振、盲源分离等方法从强噪声中提取微弱的特征信号,使得设备早期故障被及时地识别出,从而实现预测性维护。

2. 复杂机电设备的多故障耦合的诊断与预测

在实际工况环境下,设备故障复杂多变,一个故障源可能引起链式反应,导致更大故障发生。采用独立的诊断方法,已经不能适应实际设备的诊断需求。基于多传感器信息融合技术的诊断和预测可准确有效地识别出设备存在的所有故障,这对故障诊断与预测性维护的研究具有重要意义。

3. 仿真与试验数据对现场设备诊断与预测的指导

仿真与试验手段仍是获取典型故障特征的重要手段。深度学习中迁移学习的应用,可有效解决不同数据集之间数据分布差异性的问题,将迁移学习算法作为“桥梁”,建立仿真、试验数据与现场数据的相关性,为解决仿真与试验条件和现场条件差异的问题提供数据支持和保障^[5]。

五、结束语

随着智能化时代的到来,越来越多的领域实现了智

能化生产,煤炭行业也不例外。智能化开采的关键在于智能化设备的使用。考虑到煤矿井下恶劣的环境,为了保证智能化机电设备的正常运行,应做好智能化机电设备的运行维护工作。与传统机电设备相比,智能化机电设备使用了较多的控制元件,主要是控制电机、传感器和微处理器。智能化机电设备的智能主要体现在设备中使用了智能化算法。这些算法主要体现在设备运行状态的控制和数据采集中。在日常运行过程中,为了保证智能化机电设备的正常运行,需根据实际情况进行相应维护,主要可分为硬件维护和软件维护两方面。

参考文献:

- [1] 马国英. 煤矿智能化开采技术质量研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(12): 177-178.
- [2] 宋文杰. 煤矿智能化开采技术现状及展望[J]. 低碳世界, 2021, 11(6): 93-94.
- [3] 冯家良. 煤矿智能化开采关键核心技术分析[J]. 当代化工研究, 2021(10): 17-18.
- [4] 王国亮. 煤矿自动化智能化开采体系研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(9): 97-98.
- [5] 徐国强. 智能化开采要补上“短板”[N]. 中国煤炭报, 2021-04-15(3).