

煤矿采煤机智能化关键技术探讨

雷保铜

国家能源集团神东煤炭集团锦界煤矿综采二队 陕西榆林 719315

摘要: 煤炭在现代社会中广泛应用,已经成为了人类生活中不可或缺的资源。目前,中国综合国力快速提升,煤炭的供给需求也提高了。因此,需要合理利用现代化智能技术,将其与传统采煤方式相融合,从而保障供给资源最大化。同时,随着开采技术的持续发展,煤矿智能化已成为未来的主要发展方向。基于此,本文主要探究了煤矿采煤机智能化关键技术,以供参考。

关键词: 煤矿; 采煤机; 智能化

Discussion on Key Technologies of intelligent coal mining machine

Baotong Lei

No.2 Fully mechanized Mining Team of Jinjie Coal Mine, Shendong Coal Group, National Energy Group, Yulin, Shaanxi 719315

Abstract: Coal is widely used in modern society and has become an indispensable resource in human life. At present, China's comprehensive national strength has increased rapidly, and the supply and demand for coal have also increased. Therefore, it is necessary to make rational use of modern intelligent technology and integrate it with traditional coal mining methods to ensure the maximization of supply resources. At the same time, with the continuous development of mining technology, coal mine intelligence has become the main development direction in the future. Based on this, this paper mainly explores the key technology of intelligent coal mining machines for reference.

Keywords: coal mine; Shearer; Intellectualization

引言:

采煤机作为煤矿综采的主要设备,智能化的采煤关键技术能不断提高煤炭企业的生产效率,创造更大的经济价值。在采煤机的状态感知与智能控制是其智能化的核心技术,能够实现采煤机可以根据煤层条件进行自动调整。现如今国内外对采煤机的研究重点大多放在了记忆截割技术与定位技术上,虽然我国部分智能化的采煤机已经拥有了记忆截割功能,但是在实际应用过程中技术尚未成熟,需要技术人员不断对关键技术进行创新与完善。

1 采煤机概述

当前,我国大功率采煤机装备在年采煤量方面已经达到千万吨,并且采煤机智能化技术也处在国际前列。采煤机属于综采成套装备中的重要设备之一,主要由截煤机发展而来。同时,采煤机还是一种大型的复杂系统,

其主要集机械、液压和电气等为一体,通常在环境恶劣的情况下开展工作,若应用过程中产生故障,那么就会使得煤矿开采作业出现中断的情况,并引起巨大经济损失,若情况严重还有可能造成人员伤亡^[1]。另外,作为煤矿开采现代化与机械化的主要设备,通过对采煤机的正确运用,可让采煤作业人员劳动量得到降低,促进作业安全性的提高,并提高采煤效率,降低各类能源消耗量。

2 采煤机状态感知技术

2.1 采煤机定位技术

刮板输送机的导轨走向是采煤机的行走轨迹的确定依据,同时液压支架的自动调直也在一定程度上受到行走轨迹的影响,行走轨迹也在很大程度上决定着作业面煤壁的截割是否笔直,而且截割滚筒高度的调节也要依靠采煤机的行走轨迹。所以在采煤机智能化作业中,采煤机的定位技术是智能化的核心技术。现阶段煤矿企业

大多利用地理信息系统定位等技术完成采煤机的定位工作, 地理信息系统定位应用范围相当广泛, 是我国绝大多数煤矿企业的首要选择。地理信息系统也就是GIS系统。首先, 需要为采煤机安装惯性导航装置, 确定采煤机的行走方位和姿态。其次, 安装轴编码器于摇臂和机身较接轴处, 并测量摇臂的旋转角度。最后, 将轴编码器安装在采煤机的行走部位, 具体测量采煤机的行走距离和步速。

2.2 基于无线网络传感的监测技术

为了实现采煤机状态控制和故障诊断, 首先应获取准确的状态信息, 美国JOY公司和德国Eickhoff公司生产的采煤机已经具备了完善的故障诊断和状态监测功能, 而国产采煤机的功能还不是很完善。JOY公司和Eickhoff公司都有其代表性的工业控制计算机系统, 对采煤机的状态信息进行采集、处理和存储, 通过人机界面以丰富的形式表现出来, 不仅有文字、表格, 还能以曲线和图形等直观方式在顺槽和地面展现^[2]。采煤机的状态信息包括采煤机位置(两种表示方法, 一种是在工作面中的绝对位置, 另一种是基于液压支架编号的相对位置)、牵引方向和速度、摇臂角度、机身角度、牵引电机、截割电机、泵站电机和破碎电机的电气参数, 以及轴承和润滑油温度等。通信网络平台的建设是状态监测技术的核心部分, 目前大型矿井包括顺槽在内的大部分工作区域都已覆盖了光纤通信网络, 因此顺槽到工作面的通信是状态监测网络平台的主要组成部分。有线通信方式例如载波通信和工业现场总线是目前主要的解决方案, 而无线组网方式具有布线简单、不受空间限制的优点, 但是存在电磁干扰现象, 其可靠性有待于进一步验证。基于无线传感网络的采煤机状态监测系统由机载数据采集系统、数据无线传输系统和监控中心三大部分组成。机载数据采集系统主要由采煤机上的温度传感器和振动传感器等构成, 对温度和振动信号进行采集和无线发送。监控中心分析这些数据, 对采煤机的健康状态进行评估。每个采煤机上可布置多个传感器数据采集系统, 经过串口将汇聚节点与管理中心的计算机相连, 不同的节点实现不同的功能, 有的发送数据, 有的采集数据, 最终汇总到上位机上。

2.3 煤岩界面改制技术

在煤层形成的过程当中, 并不是按照一定的规律形成的, 大部分的煤层都是不规则的边界这种状态, 顶板的岩石会下陷, 相应的底板的岩石就会随之而上升; 又或者是在煤石层当中, 会有岩石层混杂其中, 这都是经

常看到的煤矿开采情况。随着当下技术手段的不断发展, 不断更新升级, 大部分的参数协同感知技术也得到了有效的使用, 在煤矿企业当中对于这些技术的应用次数正在逐渐的增加, 越来越频繁。并且这些技术的运用也取得了更好的效果, 该技术在使用的时候, 会利用检测采集的滚筒转距、摇臂振动的基本情况支撑油缸运行的压力, 还有驱动电流等。了解不同状态下的参数内容, 通过In网络集成大量的传感器, 得到检测的最终结果, 确保煤岩界面的识别精准程度得到进一步的提升。

2.4 记忆截割技术

现阶段, 主要涉及20多种煤岩分解方式, 其中记忆截割技术的应用十分广泛。对于采煤机记忆截割流程而言, 主要涉及三个阶段, 即路径记忆、自适应调高、人工修正。其中, 第一阶段指的是对记忆、收集、处理等需要进行截割路径的相关参数; 第二阶段表现为通过采煤机截割滚筒自动调高煤岩层地质变化形成的数据误差; 第三阶段则为煤层地质条件出现强烈变化后, 为了保证生产安全, 在截割滚筒难以自动调高的状况下, 对采煤机运动轨迹进行人工修正, 同时修正结果会被记录, 若出现类似状况, 采煤机能够结合极易调高。要想提高记忆精度, 自动截割时, 采煤机一般运用关键记忆点以及常规记忆点结合的方法, 需进行人工调节的点为关键记忆点, 采煤机能够自动调高的点则为常规记忆点, 此方式可以夯实采煤机后续调高与自动截割的数据基础。开采智能化采煤机作业的过程中, 应先运用破碎部将大块煤层破碎, 再通过截割部截割煤壁, 对截割状态进行控制的电动机能够识别停机与启动状态信号。联动控制截割与破碎电动机, 应在逻辑传感器中设置启动保护、连锁停机以及连锁启动等相关控制形态, 整体设置截割部和破碎部运行状态后, 采煤机方可进行自动化作业。

2.5 自适应调高控制技术

如果煤层地质条件出现较大变化, 采煤机仍然按照记忆程序进行自动截割, 那么就会造成断层、夹岩的情况, 这不仅会严重影响截割机的生产性能, 甚至导致极为严重的生产事故。所以技术人员要基于人工免疫理论, 对采煤机实现智能化控制, 促进采煤机在运行过程中能够记忆截割高度, 并根据地质条件而进行自适应调高, 确保截割顺利。

2.6 故障感知技术

传统采煤机的故障诊断方式都是通过工作人员在现场直接进行的人工检测, 结合多年工作经验, 针对故障发生的原因进行推测, 所得到的各种结论并不具备较强

的科学性。而故障感知技术则是通过统一收集的方式,整合各个方面数据信息加以分析,并且比较各种不同机器的标准数据,这样不仅能够清晰的了解导致问题产生的因素,还可以直接构建采煤机故障改制的相应模型。

3 采煤机智能化关键技术的优化措施

3.1 科学应用无线网传输技术

无线网传输技术是保障采煤机正常工作的前提。在应用无线网传输技术时,要深入分析工作面情况,得到每一项数据,准确控制采煤机的运行。技术人员一定要对采煤机运行过程中每个硬件的参数进行监控,使得各个部件都可以适应传输要求,确保采煤机正常工作;一定要及时总结经验,及时调节不同参数下采煤机的运行状态,适应其具体要求^[9]。同时,在分析采煤机各项参数后,需要对数据进行精准传输,使得控制台收到的数据精确、合理,进而对采煤机的状态做出相应的调控。在无线网传输过程中,要对各个部位的控制器的全面分析,科学优化无线网传输技术。具体来说,需要对各个设备进行远程分析,对于某些问题采取相应的措施解决,使得无线网传输技术应用更加全面,使得采煤作业更加智能化。

3.2 采煤机姿态控制

采煤机可以利用记忆截割完成对滚筒的自动调高,在具体操作过程中,需要改变采煤机的迁移速度。牵引调节余量以及调节能力能够直接影响牵引速度,同时也决定着采煤机的行程状态,而且液压支架的移动速度也会在一定程度上影响牵引速度的改变。为了实现牵引速度的快速调节,现如今通常采用单独的形成姿态逻辑传感器来完成,通过截割路径调节接口与牵引变频进行控制。数学建模也可以在一定程度上控制与调节采煤机的行程姿,但是需要以精准的煤岩参数作依据,这也就要

求采煤机必须做到对煤岩界面的精准感知。

3.3 确保采煤机切割路径的合理性

采煤机作为开采煤矿的重要机械,在其工作时,要特别注意滚筒的高度,尤其要深入探索滚筒高度能否适应不同煤层的起伏变化,进而保障采煤机工作时可以全面适应环境并优化切割路径,从而将采煤机轻松应用于不同巷道特征的煤矿中,精确识别每一项参数。在煤矿开采过程中,要特别关注煤岩分界线,科学分析,为记忆切割技术的应用提供合理的参考,以确保采煤机正常运行,有效提升效率,并增强安全性。同时,在采煤机工作的过程中,对切割控制和流程同样不可忽视,要仔细分析路径上的各项参数变化及特点,为后期的煤矿开采提供经验。

4 结束语

综上所述,在煤矿无人化综采作业中,智能化采煤机发挥着极为重要的作用,这种设备主要以自动故障诊断、自动定位、自动截割调高、自动煤岩感知等先进科技为基础,从智能化上确保了煤矿开采工作顺利进行。未来,需继续提高煤矿行业的科技投入,优化运营模式,引进先进技术,推动煤矿开采现代化转型,加强煤矿井下开采的安全性以及自动化、智能化水平。

参考文献:

- [1]张耀明.自动化工作面电牵引采煤机控制系统优化设计[J].煤炭科技,2020,41(5):36-38.
- [2]程洪飞,孔凡贵,胡兵,等.综采工作面智能化在三软、大倾角、冲击地压煤层中的应用[J].煤炭技术,2020,39(10):38-40.
- [3]王俊涛,穆润青,郁海滨.刮板输送机发展现状及智能化技术创新方向探讨[J].煤炭技术,2020,39(8):156-158.