

主煤流智能调速技术在煤矿生产中的应用与效益分析

陈少良 蒋 浩

内蒙古鄂尔多斯永煤矿业有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘 要：随着信息技术的飞速发展，主煤流智能调速技术在煤矿生产中的应用日益广泛。该技术通过集成先进的信息技术、自动化控制技术和智能算法，实现对煤矿主煤流输送过程的实时监控、智能调度和优化控制，有效提高了煤矿生产效率，降低了运输成本，并显著提升了工作安全性。本文将从主煤流智能调速技术的原理、具体应用场景及详细效益三个方面进行深入分析。

关键词：煤矿；主煤流；智能调速技术；效益

引言

煤矿作为我国能源产业的重要组成部分，对经济发展起到了重要的支撑作用。然而，传统的煤矿生产方式面临着生产效率低下、成本高昂、安全隐患大等诸多问题。为了解决这些问题，主煤流智能调速技术应运而生。该技术通过实时监控煤流状态，智能调整输送设备速度，实现煤流的均衡运输，从而提高了生产效率，降低了运输成本，并显著增强了工作安全性。

1 主煤流智能调速技术原理

1.1 传感器采集信息

主煤流智能调速技术的第一步是信息的采集，这依赖于多种高精度传感器的协同工作，实时捕捉着煤流输送过程中的各种关键信息。煤流量传感器是其中的关键之一。它采用非接触式测量技术，如激光测距或超声波测量，能够精确获取煤流在输送带上的体积或重量信息。这种测量方式不仅准确度高，而且不会对煤流产生任何干扰，确保了数据的真实性和可靠性。煤流速度传感器则负责监测煤流在输送带上的移动速度。它利用多普勒效应或光学测速原理，能够实时监测煤流的动态变化，为后续的速度控制提供准确的数据支持。皮带张力传感器安装在输送带的关键位置，用于测量输送带的张紧力。这一数据对于评估输送带的运行状态和负载情况至关重要，可以帮助及时发现潜在的故障隐患^[1]。此外，设备状态传感器也是不可或缺的一部分。它包括温度传感器、振动传感器等，用于监测输送设备（如电机、减速器等）的运行状态。通过这些传感器的实时监控，可以及时发现设备的异常变化，预防故障的发生，确保煤矿生产的顺利进行。这些传感器采集到的信息丰富而全面，为后续的智能决策提供了准确、可靠的数据支持。它们是主煤流智能调速技术得以实现的基础。

1.2 数据传输与处理

采集到的信息需要通过网络传输到系统的数据中心进行进一步的分析和处理。这一过程涉及到数据的传输、清洗、特征提取、模式识别和预测分析等多个环节。数据传输是网络化的关键步骤。通过高速、稳定的网络连接，传感器采集到的数据能够实时传输到数据中心，为后续的处理和分析提供及时的数据支持。数据清洗是数据处理的重要环节。在传输过程中，数据可能会受到各种噪声的干扰，产生异常值或重复数据。数据清洗的目的就是去除这些噪声数据，确保数据的质量和准确性。特征提取是从原始数据中提取关键特征的过程。对于主煤流智能调速技术来说，煤流量、煤流速度、皮带张力等就是关键的特征。通过特征提取，可以将原始数据转化为更有用的信息，为后续的分析 and 决策提供支持。模式识别是机器学习算法的应用之一。它通过对历史数据的学习和分析，能够识别出煤流输送过程中的正常模式和异常模式。一旦系统检测到异常模式，就会立即进行预警，并采取相应的措施来避免事故的发生。预测分析是基于历史数据对未来趋势的预测。通过挖掘历史数据中的规律和趋势，系统可以预测未来煤流的趋势和设备运行状态，为智能调度提供决策支持。这种预测分析的能力使得主煤流智能调速技术能够更加主动地应对各种变化和挑战。

1.3 智能决策与调度

基于数据分析的结果，系统能够进行智能决策并调度输送设备。煤流均衡调度是智能决策的重要内容之一。它根据各输送带的煤流量，合理分配输送任务，确保煤流的均衡运输。这种均衡调度的策略不仅可以提高输送效率，还可以减少设备的磨损和能耗。速度优化控制是另一个关键的决策环节。它根据煤流量的大小，自动调整输送设备的运行速度。当煤流量较大时，系统会加快输送速度，以提高运输效率；当煤流量较小时，系

统会减慢输送速度，以节约能源和减少设备的磨损^[2]。这种“煤多快跑、煤少慢跑”的节能控制模式使得主煤流智能调速技术更加高效和环保。故障预警与处理也是智能决策的重要组成部分。系统实时监测设备的运行状态，一旦发现异常情况，就会立即进行预警，并自动采取相应措施来避免事故的发生。这种故障预警与处理的能力使得主煤流智能调速技术更加安全可靠。

1.4 设备控制

最后，主煤流智能调速技术还需要通过设备控制模块对输送设备进行自动化控制。这是实现智能调速的关键环节之一。启动与停止控制是设备控制的基本功能之一。根据智能调度的结果，系统可以精确控制输送设备的启动和停止时间。这种精确的控制不仅可以提高运输效率，还可以减少设备的空转时间和能耗。速度调节控制是设备控制的另一个重要功能。它根据煤流量大小和设备运行状态，实时调整输送设备的运行速度。这种速度调节的控制策略使得主煤流智能调速技术能够更加灵活地应对各种变化和挑战。保护控制是设备控制中不可或缺的一部分。在设备出现异常情况时，系统会自动启动保护机制，如紧急停机、故障隔离等，以确保设备和人员的安全。这种保护控制的能力使得主煤流智能调速技术更加安全可靠，为煤矿生产的顺利进行提供了有力的保障。

2 主煤流智能调速技术在煤矿生产中的应用

2.1 提高生产效率

在煤矿生产中，主煤流智能调速技术通过实时监控煤流状态，实现了对输送设备速度的精确控制。在传统煤矿运输中，由于煤流的不均衡，输送设备往往会在煤流较小时保持高速运转，造成无效运转和能源浪费。而主煤流智能调速技术则能够在煤流较小时自动降低输送设备速度，减少无效运转时间，提高设备的利用率。同时，通过智能调度，该技术还能够实现煤流的均衡运输，优化生产流程，确保煤炭能够顺畅、高效地从各个环节流向下一个环节，从而提高整体的生产效率。此外，主煤流智能调速技术还能够通过精确控制煤流速度和输送量，确保煤炭的均匀输送和稳定生产。这不仅提高了煤矿的产量，还保证了煤炭的质量。在传统运输方式下，由于煤流的不稳定和输送设备速度的不合理，往往会导致煤炭的堆积、散落和混合，影响煤炭的品质。而主煤流智能调速技术则能够确保煤炭在运输过程中的稳定性和均匀性，从而提高煤矿的生产效益。

2.2 降低运输成本

主煤流智能调速技术不仅提高了生产效率，还显著

降低了煤矿的运输成本。该技术通过精确控制输送设备速度，实现了“煤多快跑、煤少慢跑”的节能控制模式。在煤流量较大时，输送设备会自动加快速度，以提高运输效率；而在煤流量较小时，则会降低速度，以减少能耗。这种根据煤流量大小自动调整速度的控制方式，不仅节约了能源，还降低了设备的磨损和故障率。由于主煤流智能调速技术能够减少设备在高速运转下的磨损和故障率，因此延长了设备的使用寿命。这意味着煤矿企业可以减少设备更换的频率和维修的次数，从而降低设备的维护成本。同时，由于设备磨损减少和故障率降低，煤矿生产过程中的停机时间也会相应减少，进一步提高了生产效率。

2.3 提升工作安全性

主煤流智能调速技术在提升工作安全性方面也展现出了显著的优势。该技术具备故障监测与预警功能，能够实时监控输送设备的运行状态，及时发现并处理潜在的故障隐患。一旦设备出现异常或故障，系统会立即发出预警信号，并自动采取相应措施（如降低速度、停机检修等）以避免事故的发生。此外，主煤流智能调速技术还能够通过AI视频识别技术，精准识别皮带上的异物。在煤矿生产过程中，皮带上往往会夹杂着铁器、矸石、大块煤等异物，这些异物如果不及时处理，很容易导致皮带撕裂、堆煤等安全事故。而主煤流智能调速技术则能够通过AI视频识别技术，及时发现并处理这些异物，从而有效预防安全事故的发生。同时，主煤流智能调速技术的自动化控制和智能调度也减少了人工干预和巡检次数^[3]。在传统煤矿运输中，操作人员需要经常对输送设备进行巡检和维护，这不仅增加了工作强度，还提高了安全事故的风险。而主煤流智能调速技术则能够通过自动化控制和智能调度，实现对输送设备的远程监控和管理，从而减少人工干预和巡检次数，降低因人为因素导致的安全事故风险。

3 主煤流智能调速技术的效益分析

3.1 经济效益

主煤流智能调速技术的应用为煤矿企业带来了实实在在的经济回报。首先，在能耗成本方面，该技术通过精确控制输送设备的速度，实现了“煤多快跑、煤少慢跑”的节能控制模式。这种根据煤流量大小自动调节速度的方式，有效避免了传统控制方式下因煤流不均衡而导致的设备空载或超载现象，从而大大降低了能耗成本。煤矿企业因此能够节省大量的电力消耗，降低生产成本。其次，在生产效率方面，主煤流智能调速技术通过优化生产流程和精确控制煤流速度和输送量，显著提

高了生产效率。该技术能够实时监测煤流状态,并根据煤流量大小自动调整输送设备速度,确保煤炭的均匀输送和稳定生产。这不仅提高了煤矿的产量,还保证了煤炭的质量,从而增加了企业的收入。再者,在维护成本方面,由于主煤流智能调速技术能够减少设备在高速运转下的磨损和故障率,因此延长了设备的使用寿命。煤矿企业因此可以减少设备更换的频率和维修的次数,降低设备的维护成本。同时,设备故障率的降低也减少了因停机维修而导致的生产损失。最后,在人力成本方面,主煤流智能调速技术的自动化控制和智能调度大大减少了人工干预和巡检次数。

3.2 社会效益

主煤流智能调速技术的应用不仅为煤矿企业带来了经济效益,还产生了显著的社会效益。首先,在提升煤矿行业形象方面,该技术展现了煤矿企业的技术创新能力和现代化管理水平。通过应用智能调速技术,煤矿企业能够向外界展示其积极追求技术进步和绿色发展的决心,从而提升行业形象和品牌价值。其次,在促进煤炭工业可持续发展方面,主煤流智能调速技术推动了煤炭工业向智能化、绿色化、高端化的方向发展。通过提高生产效率、降低能耗和提升工作安全性,该技术为煤炭工业的可持续发展提供了有力支持。同时,它还有助于推动煤炭工业的结构调整和优化升级,提高整个行业的竞争力和可持续发展能力^[4]。最后,在保障能源供应安全方面,主煤流智能调速技术通过提高煤矿生产效率和产量,为保障国家能源供应安全做出了贡献。煤炭作为我国的主要能源之一,其稳定供应对于经济社会发展具有重要意义。该技术的应用有助于提高煤矿的生产能力和稳定性,从而确保国家能源供应的安全可靠。

3.3 环境效益

主煤流智能调速技术的应用还有助于减少环境污染和碳排放,实现环境效益。首先,在减少能耗和排放方面,该技术通过精确控制输送设备速度,实现了节能降

耗。这不仅降低了煤矿企业的能耗成本,还减少了因能耗而产生的碳排放和其他污染物排放。这对于缓解全球气候变化和保护环境具有重要意义。其次,在促进绿色开采方面,主煤流智能调速技术通过提高生产效率和降低能耗,促进了煤炭资源的绿色开采和利用。该技术有助于实现煤炭开采过程中的资源节约和环境保护,推动煤炭工业向绿色化方向发展。最后,在推动循环经济方面,主煤流智能调速技术通过优化生产流程和提高资源利用效率,推动了煤炭工业的循环经济发展。该技术有助于实现煤炭开采、加工、利用过程中的废弃物减量和资源化利用,提高资源的综合利用率和循环经济效益。这对于促进资源节约型和环境友好型社会建设具有重要意义。

结语

主煤流智能调速技术在煤矿生产中的应用具有显著的优势和效益。该技术通过实时监控煤流状态,智能调整输送设备速度,实现了煤流的均衡运输,提高了生产效率,降低了运输成本,并显著提升了工作安全性。同时,该技术还为煤矿企业带来了显著的经济效益、社会效益和环境效益。未来,随着技术的不断进步和应用范围的扩大,主煤流智能调速技术将在煤矿生产中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]吕晨辉,李新,刘新龙,等.基于煤量检测与变频一体机的煤流自适应智能调速[J].煤矿机械,2023,44(08):213-216.
- [2]郭珂.基于煤流检测的皮带机调速控制技术研究[J].西部探矿工程,2022,34(12):155-157.
- [3]王俊.煤矿井下煤流运输智能视频调速系统[J].工矿自动化,2023,49(S2):33-35.
- [4]边震,韩宪明,汤新舟,等.基于煤流检测的带式输送机调速策略研究[J].煤矿机械,2022,43(11):38-40.