

# 储备煤通廊控制系统的节能改造与效能提升策略

张北灵

山西焦化股份有限公司电仪自动化部 山西 临汾 041600

**摘要：**本文旨在探讨储备煤通廊控制系统的节能改造与效能提升策略。通过分析当前储备煤通廊控制系统的能耗特点和运行效能，结合先进的节能技术和智能化管理手段，提出了一系列针对性的节能改造和效能提升措施。这些策略旨在降低系统能耗，提高运行效率，为煤矿企业的可持续发展提供有力支持。通过实施这些策略，不仅可以实现节能减排的目标，还能提升企业的经济效益和市场竞争力。

**关键词：**储备煤通廊；控制系统；节能改造；效能提升；智能化管理；节能减排

**引言：**随着能源消耗的日益增加和环境保护的迫切需求，煤矿企业的节能减排工作已成为当前的重要任务。储备煤通廊作为煤矿企业的重要组成部分，其控制系统的能耗和运行效能直接关系到企业的经济效益和环保水平。因此，对储备煤通廊控制系统进行节能改造和效能提升具有重要的现实意义。本文将从节能改造与效能提升的意义、现状分析、节能改造策略、效能提升策略等方面进行详细探讨。

## 1 储备煤通廊控制系统节能改造与效能提升的意义

### 1.1 降低能耗：节能改造的迫切需求

储备煤通廊控制系统在运行过程中，涉及到煤炭的输送、储存、监控等多个环节，这些环节往往伴随着大量的能源消耗。传统的控制系统可能由于设备老化、技术落后等原因，导致能耗居高不下。通过节能改造，如采用先进的节能电机、优化照明系统、引入智能控制系统等，可以显著降低系统的能耗。这不仅减少了能源的直接浪费，还降低了企业的运营成本，提高了经济效益。降低能耗还意味着减少了温室气体的排放，这对于应对全球气候变化、实现碳中和目标具有重要意义。煤矿企业作为能源生产和消耗大户，有责任也有义务通过技术创新和节能改造，为环境保护做出贡献。

### 1.2 提高效率：效能提升的核心价值

效能提升策略的实施，旨在通过优化控制系统、提升设备性能、加强维护保养等措施，提高储备煤通廊的运行效率。这不仅可以确保煤炭的顺畅运输和储存，减少因系统故障导致的生产中断，还可以提高煤炭的周转速度，降低库存成本<sup>[1]</sup>。在煤炭市场竞争日益激烈的背景下，提高储备煤通廊的运行效率意味着企业能够更快地响应市场需求，提高客户满意度，从而在竞争中占据有利地位。此外，效能提升还可以降低设备故障率，延长设备使用寿命，进一步降低企业的运维成本。

### 1.3 促进可持续发展：长远视角的战略选择

节能改造和效能提升不仅是当前降低能耗、提高效率的迫切需求，更是煤矿企业实现可持续发展目标的长远战略。通过持续的技术创新和管理优化，企业可以不断提升自身的环保水平和市场竞争力，为未来的可持续发展奠定坚实基础。同时节能改造和效能提升也是企业履行社会责任、提升品牌形象的重要途径。在全社会日益关注环境保护和可持续发展的背景下，煤矿企业积极采取措施降低能耗、减少污染排放，将赢得更多消费者的认可和信赖，从而拓展市场空间，实现经济效益和社会效益的双赢。

## 2 储备煤通廊控制系统现状分析

储备煤通廊作为煤矿企业的重要基础设施，其控制系统的性能直接关系到煤炭的运输效率、储存安全以及整体运营成本。

### 2.1 系统构成

储备煤通廊控制系统是一个复杂的系统工程，主要由以下三大核心部分组成（1）监控设备：这部分主要包括摄像头、传感器、检测器等，用于实时监测煤流状态、设备运行情况及环境参数（如温度、湿度、气体浓度等）。这些监控数据通过有线或无线方式传输至中央控制室，为操作人员提供直观的现场画面和准确的数据支持，便于及时发现并处理潜在问题。（2）传输设备：传输设备是煤炭在通廊内移动的关键，主要包括皮带输送机、刮板输送机等。这些设备通过电动机驱动，实现煤炭从开采区到储存区的连续或间歇输送。传输设备的性能直接影响煤炭的运输效率和能耗水平。（3）控制设备：控制设备是储备煤通廊控制系统的“大脑”，包括可编程逻辑控制器（PLC）、人机界面（HMI）、变频器等。PLC负责接收监控设备的数据输入，根据预设的逻辑算法进行运算，并通过输出模块控制传输设备的启停、

速度调节等。HMI则提供友好的人机交互界面,使操作人员能够方便地监控系统状态、调整控制参数。变频器则用于实现电动机的软启动、调速等功能,有助于降低能耗、提高设备寿命。

## 2.2 能耗特点

储备煤通廊控制系统的能耗主要集中在传输设备和控制设备的电动机上。由于煤炭运输量大、距离长,传输设备通常需要长时间连续运行,因此成为能耗的主要来源。此外,照明、监控等辅助设备虽然能耗相对较低,但在长期运行中也不可忽视<sup>[2]</sup>。能耗分布方面,传输设备的能耗随煤流量、输送速度及输送距离的变化而变化。在高峰时段,煤流量大、输送速度快,能耗自然较高;而在低谷时段,能耗则相对较低。控制设备的能耗则相对稳定,但变频器的使用可以有效降低电动机的启动电流和稳态运行电流,从而达到节能效果。

## 2.3 效能评估

对储备煤通廊控制系统进行效能评估,主要关注其

(1) 运行效率:主要体现在煤炭的输送速度和输送量上。高效的控制系统应能够根据实际需求灵活调整传输设备的运行速度,确保煤炭的及时输送和储存。(2) 稳定性:稳定性是衡量控制系统性能的重要指标。一个稳定的控制系统应能够抵御外界干扰,如电压波动、设备故障等,确保煤炭运输的连续性和安全性。(3) 安全性:安全性是储备煤通廊控制系统的首要任务。系统应配备完善的安全保护装置,如紧急停机按钮、过载保护、过热保护等,以应对可能出现的危险情况。同时,监控系统应能够实时监测环境参数,及时发现并预警潜在的安全隐患。

## 3 节能改造策略

在煤矿企业中,储备煤通廊控制系统的节能改造是提升运营效率、降低能耗、实现绿色可持续发展的重要途径。

### 3.1 优化设备选型

设备选型是节能改造的第一步,直接关系到后续系统的能耗水平和运行效率。在储备煤通廊控制系统中,传输设备如皮带输送机、刮板输送机等是能耗的主要来源,因此选择能效更高的设备至关重要。(1) 高效电机:应优先考虑使用高效节能电机,如永磁同步电机、超高效异步电机等。这些电机具有更高的能效比,能够在保证相同输出功率的情况下,显著降低能耗。同时,电机应配备变频器,实现电机的软启动和调速控制,进一步降低启动电流和稳态运行电流,减少能耗。(2) 节能灯具:照明系统虽然能耗相对较低,但在长期运行中

也不容忽视。应选用LED等高效节能灯具,降低照明能耗。同时根据实际需要合理布置灯具数量和位置,避免过度照明和光污染。(3) 智能传感器:采用高精度、低功耗的智能传感器,如温度传感器、湿度传感器、气体浓度传感器等,实时监测环境参数,为控制系统提供准确的数据支持。这些传感器应具有自校准、自诊断功能,确保数据的准确性和可靠性。

### 3.2 改进控制系统

控制系统的优化是实现节能改造的关键。通过采用先进的控制技术和算法,可以实现对设备的精确控制和能耗的精细化管理<sup>[3]</sup>。(1) 变频控制:如前所述,变频器是实现电机节能的重要工具。通过变频控制,可以根据实际需求灵活调整电机的运行速度,避免不必要的能耗。同时,变频器还可以实现电机的软启动和软停机,减少机械冲击和磨损,延长设备寿命。(2) 智能调度:利用物联网、大数据等技术,建立智能调度系统,实现对煤炭运输的实时监控和智能调度。通过预测煤炭需求和运输能力,优化运输路径和速度,减少空载和等待时间,提高运输效率。(3) 能耗监测与管理:建立能耗监测系统,实时监测各设备的能耗数据,并进行统计分析。通过数据分析,可以发现能耗异常点和节能潜力,为后续的节能改造提供科学依据。同时,建立能耗考核机制,将能耗指标纳入员工绩效考核,激发员工的节能意识。

### 3.3 加强维护保养

定期对储备煤通廊控制系统进行维护保养,是确保设备处于最佳运行状态、减少能耗和故障率的重要措施。(1) 预防性维护:根据设备的使用情况和制造商的建议,制定预防性维护计划,定期对设备进行检查、清洁、润滑和更换易损件。通过预防性维护,可以及时发现并处理潜在问题,避免设备故障导致的能耗增加和停产损失。(2) 专业培训:加强对操作人员的专业培训,提高其设备操作技能和维护意识。通过培训,操作人员可以更加熟悉设备的性能和操作方法,减少因操作不当导致的能耗增加和故障发生。(3) 备件管理:建立完善的备件管理制度,确保关键备件的库存充足。在设备出现故障时,能够迅速更换备件,恢复设备正常运行,减少停机时间。

### 3.4 利用可再生能源

在可能的情况下,利用太阳能、风能等可再生能源为储备煤通廊控制系统供电,是降低对传统能源依赖、实现绿色可持续发展的重要途径。(1) 太阳能发电:在储备煤通廊的屋顶或周边空地安装太阳能光伏板,利

用太阳能发电为系统供电。太阳能发电具有清洁、无污染、可再生等优点,是降低能耗、减少碳排放的有效手段。(2)风能发电:在风力资源丰富的地区,可以考虑安装小型风力发电机,利用风能发电为系统供电。风能发电同样具有清洁、可再生的特点,且不受地域限制,是实现绿色能源替代的重要选择。

#### 4 效能提升策略

##### 4.1 智能化升级

通过引入人工智能、大数据等先进技术,可以实现对设备的(1)智能监测与预警:利用物联网技术,将传感器、摄像头等设备与智能系统相连,实时监测设备的运行状态和环境参数。通过大数据分析,系统能够自动识别异常数据,及时发出预警信号,避免设备故障导致的生产中断。同时智能系统还能根据历史数据预测设备寿命和维修需求,为预防性维护提供依据。(2)智能调度与优化:结合人工智能算法,如机器学习、深度学习等,建立智能调度系统。该系统能够根据煤炭需求、运输能力、设备状态等因素,自动调整运输路径、速度和顺序,实现煤炭的高效运输和储存。此外,智能系统还能根据实时能耗数据,优化设备运行参数,进一步降低能耗。

##### 4.2 数字化管理

通过建立数字化管理平台,可以实现对系统运行数据的实时监测和分析,为节能改造和效能提升提供科学依据。(1)数据采集与整合:利用传感器、仪表等设备,实时采集系统的运行数据,如煤流量、输送速度、能耗等<sup>[4]</sup>。通过数据整合技术,将这些数据统一存储和管理,形成完整的数据链。(2)数据分析与挖掘:运用大数据分析技术,对采集到的数据进行深入挖掘和分析。通过数据可视化工具,将分析结果以图表、报告等形式呈现,帮助管理人员直观了解系统运行状况,发现潜在问题和节能潜力。(3)决策支持与优化:基于数据分析结果,为管理人员提供决策支持。通过优化算法和模型,提出节能改造和效能提升的建议方案,指导后续工作的开展。

##### 4.3 人员培训

加强对操作人员的培训,提高其节能意识和操作技能,是确保系统高效稳定运行的重要保障。(1)节能意识培养:通过定期举办节能知识讲座、培训活动等方

式,增强操作人员的节能意识。使其认识到节能改造和效能提升的重要性,积极参与相关工作。(2)操作技能提升:结合实际操作场景,对操作人员进行设备操作、维护保养等方面的培训。通过模拟演练、实操考核等方式,提升其操作技能,确保设备在最佳状态下运行。

(3)安全管理教育:加强安全管理制度的宣传和培训,提高操作人员的安全意识和应急处理能力。确保在设备故障或突发情况下,能够迅速采取有效措施,保障人员和设备安全。

##### 4.4 持续优化

定期对系统进行评估和优化,根据实际需求和和技术发展,不断调整和改进节能改造和效能提升策略。(1)系统评估与反馈:建立系统评估机制,定期对储备煤通廊控制系统的运行状况、能耗水平、效能指标等进行评估。通过用户反馈、专家评审等方式,收集意见和建议,为优化工作提供依据。(2)技术更新与迭代:关注行业动态和技术发展,及时引入新技术、新设备和新方法。通过技术更新和迭代,不断提升系统的智能化水平和运行效率。(3)策略调整与优化:根据系统评估结果和技术发展趋势,不断调整和优化节能改造和效能提升策略。确保策略的有效性和适应性,为系统的长期稳定运行提供有力保障。

#### 结语

通过对储备煤通廊控制系统的节能改造与效能提升策略的研究,我们提出了一系列针对性的措施。这些策略的实施将有助于降低系统能耗,提高运行效率,为煤矿企业的可持续发展提供有力支持。未来,随着技术的不断进步和环保政策的日益严格,我们将继续探索更加高效、环保的节能改造和效能提升策略,为煤矿企业的节能减排工作做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1]李华.《高效能电机控制系统设计与实践》[J].自动化与仪表,2022,37(6):1-7.
- [2]董倩男.电气自动化控制系统的应用及发展[J].光源与照明,2022,(02):246-248.
- [3]周凯.探究轧钢电气自动化控制系统改造技术及其应用[J].中国设备工程,2021,(23):213-215.
- [4]郭晓丽.电气及自动化在机电工程中的应用策略[J].江西电力职业技术学院学报,2021,34(10):9-10+15.