

煤炭采样制样节能策略

李云毅

江西赣能股份有限公司丰城发电厂 江西 丰城 331100

摘要: 本文围绕煤炭采样制样节能策略展开。阐述了采样制样流程及节能重要性,分析了现存能耗问题,包括设备、操作流程、管理与技术应用等方面。提出节能策略,涵盖设备升级优化、流程优化标准化、智能化自动化应用以及管理与人员培训等,旨在降低煤炭采样制样环节能耗,推动煤炭行业绿色可持续发展。

关键词: 煤炭采样制样; 节能策略; 设备升级; 流程优化; 智能化应用

引言: 煤炭作为重要能源,其采样制样环节的能耗问题不容忽视。采样制样是煤炭质量检测的关键,但过程中存在设备能效低、操作流程不合理、管理与技术应用不足等问题,导致能源浪费。在能源紧张与环保要求提高的背景下,降低煤炭采样制样能耗意义重大。本文将深入探讨该环节的节能策略,为煤炭行业节能降耗提供参考。

1 煤炭采样制样流程与节能重要性

1.1 采样制样流程概述

煤炭采样环节是获取具有代表性样品的的基础。采样点布置需依据煤炭堆放、运输状态确定,静态堆放煤炭按网格法布置采样点,确保样品覆盖不同深度与区域;动态输送煤炭则在皮带运输机头部、中部或尾部设置采样口,保证样品随机性。采样工具选择与采样量相关,人工采样使用采样铲、采样钻等工具,机械采样依靠螺旋采样机、皮带中部采样机等设备,不同工具需符合对应规格要求,保证采样效率与准确性。采样方法根据煤炭性质与检测目的选择,分层采样用于分析煤炭品质随深度变化,系统采样则针对均匀性较好的煤炭,通过固定时间或间隔抽取子样。制样环节对煤炭样品进行加工处理,以满足检测要求^[1]。破碎是首要步骤,采用颚式破碎机、锤式破碎机等设备将大块煤炭逐步破碎至规定粒度,破碎过程需避免样品损失与污染。缩分旨在减少样品量,同时保持样品代表性,常用二分器缩分法、棋盘缩分法,通过多次缩分将样品量缩减至实验所需。粉磨阶段利用研磨机将缩分后样品磨制成分析试样,要求粒度达到规定细度,保证检测结果精确性。各操作步骤均有严格技术要求,破碎比、缩分误差等参数需控制在标准范围内,通过定期校准设备、规范操作流程实现质量控制。

1.2 节能重要性分析

煤炭采样制样过程存在多种能源消耗形式。设备运行耗电是主要能耗来源,采样机、破碎机、粉磨机等机

械设备持续运转消耗大量电能,其功率大小、运行时长直接影响耗电量。物料运输耗能不可忽视,煤炭从采样点运输至制样室,以及制样过程中样品转移,依赖车辆、传送带等运输工具,燃油消耗与设备运行耗能增加整体成本。此外,样品干燥、环境控制等辅助环节同样产生能源消耗。节能对煤炭行业发展具有多重意义。降低检测成本方面,减少能源消耗直接降低生产运营成本,设备高效运行减少维护与更换频率,进一步节约资金。减少资源浪费角度,合理的节能措施避免能源过度消耗,提升能源利用效率,使有限资源发挥更大价值。推动行业可持续发展层面,节能契合绿色发展理念,降低煤炭采样制样环节能耗,减少碳排放与污染物排放,助力行业实现绿色转型。在能源资源紧张与环保要求趋严背景下,节能成为煤炭行业提升竞争力、适应市场变化的关键,关乎企业生存与行业长远发展。

2 煤炭采样制样现存能耗问题分析

2.1 设备能耗问题

煤炭采样制样设备能效低下是导致高能耗的重要因素。部分企业仍在使用服役年限较长的传统设备,这些设备因长期运转,内部机械部件磨损严重,如破碎机的颚板、锤头等易损件磨损后,破碎效率下降,为达到规定粒度需延长运行时间,直接增加电能消耗。老旧设备技术更新滞后,未采用先进的节能设计理念与制造工艺,在电机驱动系统、传动机构等方面存在缺陷,电机能效等级低,无法根据实际负载自动调节功率,造成能源浪费;机械传动系统多采用皮带、链条等传统方式,运行过程中摩擦损耗大,传动效率低,大量能量以热能形式散失。设备高能耗不仅增加企业运营成本,还对环境产生负面影响。高耗电量意味着更多电力资源消耗,加剧能源紧张局面;在火力发电占比较大的电力供应结构下,设备高能耗间接导致更多煤炭燃烧发电,增加二氧化碳、二氧化硫等污染物排放^[2]。设备长期高负荷、高

能耗运行,还会加速设备老化进程,缩短使用寿命,进一步增加设备更换与维护成本,形成恶性循环。

2.2 操作流程问题

采样布点不合理严重影响采样效率与能耗。在煤炭堆放场景中,若采样点分布不均,未能充分考虑煤炭品质在空间上的差异,会导致采集的样品缺乏代表性,后期需重新采样,造成人力、物力和能源的重复消耗。部分操作人员为确保样品代表性,过度增加采样点数量与采样量,超出实际检测需求,导致后续制样环节处理样品量过大,破碎、缩分、粉磨等操作时间延长,设备运行能耗随之增加。制样步骤冗余同样造成能源浪费。一些企业制样流程设计缺乏优化,存在不必要的重复操作,如多次进行相同粒度的破碎,或在缩分过程中未严格按照标准流程操作,导致样品混合不均匀,需返工处理,增加设备运行时长与能源消耗。此外,操作不规范现象普遍存在,操作人员未严格遵循设备操作规程,在设备启动、停止、调节参数等环节存在随意性,如破碎机未空载启动、粉磨机运行时未控制进料速度等,不仅影响设备正常运行效率,还会因设备异常运转增加能耗。缺乏标准化流程,使得不同操作人员在相同工作环节的操作方式与能耗水平存在差异,难以实现整体能耗控制。

2.3 管理与技术应用问题

粗放的管理模式是能耗居高不下的的重要原因。企业缺乏完善的能耗监测机制,未安装能耗计量设备对采样制样各环节能耗进行实时监测与统计分析,无法准确掌握能源消耗重点环节与关键设备,难以制定针对性节能措施。同时缺乏能耗优化机制,未建立能耗指标考核体系,对设备能耗、操作人员工作效率等未设定明确考核标准,导致员工节能意识淡薄,在工作中忽视能源节约。智能化、自动化技术应用不足制约能源利用效率提升。当前,多数煤炭采样制样环节仍依赖人工操作,人工采样受限于体力与操作熟练度,采样效率低且采样量不稳定;制样过程中,人工控制破碎、缩分、粉磨等设备,难以精准调节设备运行参数,无法根据样品特性实时优化操作流程,导致设备在非最佳工况下运行,增加能耗。相比之下,自动化设备可根据预设程序与传感器反馈信息,自动调节运行参数,实现精准采样与制样,减少人工干预带来的误差与能源浪费。智能化技术可通过数据分析预测设备故障与能耗趋势,提前进行设备维护与能耗优化,但这些先进技术在煤炭采样制样领域应用较少,使得行业整体能源利用效率难以提升。

3 煤炭采样制样节能策略

3.1 设备升级与优化

煤炭采样制样设备的升级优化是节能关键路径。新型节能采样机突破传统机械限制,在结构设计上采用轻量化材料与模块化架构,减少设备运行时的自身负载。以轨道式采样机为例,通过优化机械臂传动系统,降低机械摩擦损耗,提升采样动作执行效率^[1]。制样机方面,采用变频技术的破碎设备可依据物料特性与处理量实时调节转速,在处理硬度较低的煤炭样本时,降低转速减少能耗,同时保证破碎粒度达标。高效节能的缩分装置摒弃传统单一缩分模式,采用多级精准缩分结构,一次操作即可实现精准缩分,避免重复操作带来的能源消耗。设备维护与改造同样对节能效果显著。定期维护保养能够及时发现并解决设备运行中的潜在问题。对设备传动部件进行润滑处理,可降低机械摩擦系数,减少电能转化为热能的损耗;清理设备内部积尘与残留物料,避免因堵塞增加设备运行阻力。针对老旧设备,技术改造可实现能耗大幅降低。优化传动系统,将传统皮带传动升级为高精度齿轮传动,提高传动效率;更换节能电机,采用高效永磁同步电机替代异步电机,降低设备运行电流。对采样机的行走机构进行改造,加装节能型驱动装置,根据采样路径自动调整行进速度,减少设备空转能耗。

3.2 流程优化与标准化

采样流程优化从采样布点与工具方式入手。科学的采样布点方法能减少无效采样,基于统计学原理的分层采样法,根据煤炭批次、堆放高度等因素将煤炭分为若干层,在每层均匀布置采样点,确保采集样品具有代表性,避免因样品不具代表性而重复采样造成的能源浪费。在火车、汽车运输煤炭采样时,采用网格布点法,将车厢划分为规则网格,在网格交叉点设置采样点,提高采样准确性与效率。优化采样工具与方式同样重要,选择合适开口宽度、深度的采样铲,能一次采集足量样品,减少采样次数;使用机械化采样工具替代人工采样,如液压式采样钻,可快速、精准采集不同深度煤炭样品,提升采样效率,降低人工操作能耗。制样流程精简着重于简化步骤与制定规范。去除冗余环节,将破碎后未经充分筛分就进入下一级破碎的不合理流程,改为破碎后强制筛分,确保粒度符合要求再进入下一环节,避免重复破碎造成的能量消耗。缩分环节采用更科学的方法与工具,如使用自动缩分器替代手动二分器,减少人工操作时间与误差,避免因缩分不准确而重新操作。制定标准化操作规范,明确采样制样各环节操作步骤、参数要求与质量标准。从采样工具使用方法、采样点布置规则,到制样设备操作流程、样品处理细节,都进行

详细规定,确保不同操作人员执行统一标准,减少因操作差异导致的能源损耗,提高制样效率与质量稳定性。

3.3 智能化与自动化应用

智能监测系统依托传感器与物联网技术构建。在采样制样设备关键部位安装能耗传感器,实时采集设备运行电流、电压、功率等数据。利用物联网技术将数据传输至中央控制系统,通过数据分析算法对能耗数据进行深度挖掘。系统可自动识别设备异常能耗状态,如设备空转、过载运行等情况,并及时发出预警。通过对历史能耗数据的分析,建立能耗预测模型,提前预判能耗变化趋势,为节能调度提供数据支持。系统可生成能耗报表,直观展示各设备、各环节的能耗分布,便于管理人员针对性地优化节能策略^[4]。自动化控制改变传统人工干预为主的作业模式。自动采样机器人配备高精度定位系统与智能识别装置,可根据预设采样方案,自动规划采样路径,精准完成采样任务。机器人操作稳定、动作迅速,相比人工采样大幅减少采样时间与能耗。智能制样生产线整合多种自动化设备,实现从煤炭样本进入生产线到制备成标准样品的全流程自动化。通过自动化控制系统,对破碎、缩分、粉磨等设备进行联动控制,根据样本特性自动调整设备参数,确保制样质量稳定的同时,减少人工干预带来的能源浪费与操作误差。

3.4 管理与人员培训

能耗管理体系的建立以制度完善与指标细化为核心。制定详细的能耗管理制度,明确各部门、各岗位在节能工作中的职责与权限。将煤炭采样制样过程划分为多个能耗单元,如采样设备能耗、制样设备能耗、辅助设施能耗等,分别设定能耗指标。建立能耗考核机制,定期对各单元能耗指标完成情况进行考核,对达到或低

于指标的部门与个人给予奖励,对超出指标的进行分析与督促整改。通过奖惩机制,激发员工参与节能工作的积极性,形成全员节能的良好氛围。人员培训围绕节能知识与操作技能展开。开展节能知识培训课程,向工作人员讲解煤炭采样制样过程中的能耗来源、节能原理与重要性,提升其节能意识。针对不同岗位需求,进行专项操作技能培训。对采样人员培训新型采样设备的操作方法与科学采样技巧,确保采样高效节能;对制样人员培训智能化制样设备的参数设置、故障排除与维护保养知识,提高设备运行效率。通过定期组织技能考核与竞赛,检验培训效果,促进工作人员不断提升专业水平,保障节能策略在实际工作中有效落实。

结束语

煤炭采样制样节能是煤炭行业实现绿色发展的重要举措。通过设备升级优化、流程优化标准化、智能化自动化应用以及完善管理与人员培训等策略,可有效降低采样制样环节的能耗。这不仅有助于企业降低生产成本,还能减少资源浪费与环境污染。未来,煤炭行业应持续探索创新节能技术与方法,推动行业向绿色、低碳、可持续方向发展。

参考文献

- [1]王永超,冯志伟,王鼎.煤炭智能采样系统的研究与应用[J].中国口岸科学技术,2023,5(09):42-49.
- [2]高翔.煤炭采样制样存在的问题与解决对策研究[J].山西化工,2022,42(09):78-79+88.
- [3]范东洲.影响煤炭采样总精度的原因分析[J].山西化工,2020,40(01):79-80+83.
- [4]张佳,尹君驰,王宏,等.输送带输煤采样技术研究现状及发展趋势[J].煤炭科学技术,2022,50(09):200-206.