

现代火力发电厂锅炉的节能降耗策略信息化分析

张宏东

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司煤矸石热电厂 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要: 随着能源危机加剧与环保要求提升,火力发电厂节能降耗迫在眉睫。本文围绕现代火力发电厂锅炉的节能降耗策略展开信息化分析。阐述了锅炉节能降耗对缓解能源供需矛盾、降低发电成本、减少环境污染的重要意义。剖析了燃料质量、设备性能、燃烧调整、运行管理和信息化水平等因素对节能降耗的影响。重点探讨了燃料信息化管理、燃烧过程信息化优化、设备状态信息化监测与维护、能源管理信息化平台建设以及人员培训与信息化技能提升等信息化策略,为火力发电厂锅炉节能降耗提供参考,助力行业可持续发展。

关键词: 火力发电厂; 锅炉; 节能降耗; 信息化策略

引言: 在全球能源格局深度调整、环保要求日益严格的当下,火力发电作为我国电力供应的支柱力量,面临着节能降耗的紧迫任务。锅炉作为火力发电的核心设备,其能源利用效率直接关乎发电成本与环境质量。传统节能降耗方式在应对复杂多变的运行工况时,逐渐显露出局限性。而信息化技术凭借其强大的数据处理与分析能力,能够精准捕捉锅炉运行中的细微变化,为节能降耗提供科学依据。深入探索现代火力发电厂锅炉节能降耗的信息化策略,成为推动火力发电行业绿色、高效发展的关键路径。

1 现代火力发电厂锅炉节能降耗的重要性

1.1 缓解能源供需矛盾

当前,全球能源需求持续攀升,而传统能源资源却日益稀缺,能源供需矛盾愈发尖锐。在我国,电力需求不断增长,火力发电作为电力供应的主力军,承担着重要使命。现代火力发电厂锅炉通过节能降耗,能够提高能源利用效率,使有限的燃料资源释放出更多能量,增加电力产出。这不仅可以在一定程度上满足不断增长的用电需求,还能减少对外部能源的过度依赖,增强国家能源供应的稳定性和自主性,有效缓解能源供需之间的紧张关系,保障社会经济的平稳运行^[1]。

1.2 降低发电成本

发电成本是火力发电厂运营的关键指标,直接影响企业的经济效益。锅炉作为火力发电的核心设备,其能耗占发电总成本的比例较大。通过节能降耗措施,如优化燃烧过程、提高设备效率等,能够减少燃料的消耗量。同时,合理控制锅炉运行参数,可降低设备的维护和检修成本。综合来看,这些措施能够有效降低火力发电厂的发电成本,提高企业的利润空间,增强企业在市场中的价格竞争力。

1.3 减少环境污染

火力发电过程中,锅炉燃烧燃料会产生大量的污染物,如二氧化硫、氮氧化物和粉尘等,这些污染物对大气环境造成严重破坏,引发酸雨、雾霾等环境问题,危害人体健康。现代火力发电厂锅炉实施节能降耗策略,能够优化燃烧方式,提高燃料的燃烧效率,从而减少污染物的排放。通过减少污染物排放,火力发电厂可以减轻对环境的压力,实现清洁生产,促进生态环境的可持续发展。

2 影响现代火力发电厂锅炉节能降耗的因素

2.1 燃料质量

燃料质量对现代火力发电厂锅炉节能降耗影响显著。不同种类和来源的燃料,其热值、灰分、水分、硫分等指标差异较大。热值低的燃料,单位质量产生的热量少,为达到相同发电量,需消耗更多燃料,增加成本且降低效率。高灰分燃料燃烧时,部分热量被灰分吸收并随烟气排出,造成热损失,还易在锅炉受热面形成积灰,降低传热效率。水分含量高的燃料,燃烧时需先蒸发水分,消耗额外热量,使炉膛温度降低,影响燃烧稳定性。

2.2 设备性能

设备性能是影响锅炉节能降耗的关键因素。锅炉本体若存在设计缺陷,如炉膛结构不合理,会导致燃料燃烧不充分,热量无法有效释放和传递。受热面布置不当,会使烟气与工质的换热效果变差,造成排烟温度过高,热量大量损失。辅助设备性能不佳也会带来问题,如风机、水泵效率低,会消耗过多电能;给水加热器故障,影响给水温度,降低锅炉热效率。此外,设备老化、磨损严重,会导致密封不严,出现漏风、漏汽现象,增加能量损耗^[2]。

2.3 燃烧调整

燃烧调整不当会严重影响锅炉节能降耗。风量配比不合理是常见问题,若风量过大,会使炉膛温度降低,不利于燃料完全燃烧,增加不完全燃烧热损失;风量过小,则会导致燃料缺氧燃烧,产生大量一氧化碳等可燃气体,同样造成热损失。燃料与空气混合不均匀,会使部分燃料不能充分接触氧气,燃烧不充分。燃烧器布置和运行方式不合适,会影响火焰充满度和燃烧稳定性,导致局部温度过高或过低。

2.4 运行管理

运行管理方面存在诸多影响节能降耗的问题。运行人员操作水平参差不齐,部分人员对锅炉运行特性了解不足,不能根据负荷变化和燃料情况及时调整运行参数,导致锅炉运行效率低下。缺乏科学合理的运行规章制度,或规章制度执行不严格,会使锅炉运行处于无序状态。设备维护计划不完善,不能及时发现和处理设备隐患,导致设备故障频发,影响锅炉正常运行。

2.5 信息化水平

当前火力发电厂锅炉在信息化水平上存在一些问题。数据采集方面,部分传感器精度不高、稳定性差,导致采集的运行数据不准确、不完整,无法真实反映锅炉运行状态。数据传输存在延迟和丢失现象,影响信息的及时性和可靠性。数据分析能力不足,缺乏先进的数据分析模型和算法,不能从海量数据中挖掘出有价值的信息,为节能降耗提供有效指导。信息化系统集成度低,各子系统之间信息共享不畅,形成信息孤岛,无法实现协同优化。

3 现代火力发电厂锅炉节能降耗的信息化策略

3.1 燃料信息化管理

(1) 构建全面的燃料信息采集系统。在燃料采购、运输、储存等各环节,部署多种类型的传感器,如重量传感器、湿度传感器、热值快速检测仪等,实时精准采集燃料的重量、水分含量、热值等关键数据。同时,利用射频识别(RFID)技术对燃料批次进行标识,确保每一批燃料的信息可追溯,为后续的精准确管理提供数据基础。(2) 搭建燃料信息集成与分析平台。将采集到的各类燃料信息进行整合,运用大数据分析技术,深入挖掘数据背后的规律。通过对不同批次、不同来源燃料的热值、成本等数据对比分析,为燃料采购决策提供科学依据,优先选择性价比高的燃料。还能根据燃料特性预测其对锅炉燃烧的影响,提前调整燃烧参数,提高燃烧效率。(3) 实现燃料管理的智能化调控。基于分析平台的结果,利用智能控制系统自动调整燃料的供应量和供应节奏。当检测到燃料热值波动时,系统能迅速计算并调

整给煤量,保证锅炉燃烧的稳定性。同时,通过信息化手段优化燃料的储存管理,根据燃料特性合理安排储存位置和储存方式,减少燃料在储存过程中的质量损耗,从而有效降低发电成本,实现锅炉节能降耗^[3]。

3.2 燃烧过程信息化优化

(1) 搭建高精度的燃烧数据实时监测网络。在锅炉炉膛内及关键部位,如燃烧器出口、炉膛四角等,密集布置温度传感器、压力传感器、氧量传感器以及火焰检测装置等。这些传感器能够以极高的频率和精度,实时采集炉膛内的温度分布、压力变化、氧气浓度以及火焰形态等多维度数据,为全面、精准地掌握燃烧状况提供坚实的数据支撑。(2) 运用先进的智能算法构建燃烧优化模型。借助大数据分析技术,对海量的历史燃烧数据进行深度挖掘和分析,找出不同工况下燃烧效率与各参数之间的内在关联。基于这些关联,开发出能够根据实时监测数据自动调整燃烧参数的智能算法模型。该模型可以根据负荷变化、燃料特性等因素,实时计算出最优的风煤比、燃烧器角度等参数。(3) 实现燃烧过程的闭环自动控制。将优化模型计算出的参数指令,通过分布式控制系统(DCS)迅速、准确地传送到执行机构,如风门调节器、给煤机等,实现对燃烧过程的自动调整。同时,系统持续反馈调整后的燃烧数据,与优化模型的预期结果进行对比,不断修正和优化控制策略,形成一个动态的、自适应的燃烧优化闭环,从而显著提高燃烧效率,降低能源消耗。

3.3 设备状态信息化监测与维护

(1) 构建全方位的设备状态数据采集体系。在锅炉的关键设备,如汽包、过热器、再热器、省煤器以及各类风机、泵等上,安装高精度的振动传感器、温度传感器、压力传感器和位移传感器等。这些传感器能够实时、准确地采集设备的振动幅度、温度变化、压力波动以及机械位移等关键参数,并将数据通过有线或无线方式传输至中央监控系统,实现对设备运行状态的全方位、无死角监测。(2) 利用智能分析技术进行设备状态评估。借助大数据分析和机器学习算法,对采集到的设备状态数据进行深度挖掘和分析。通过与设备正常运行的历史数据和标准参数进行对比,能够及时发现设备状态的细微变化和潜在故障特征。系统可以自动生成设备健康状态报告,对设备的故障风险进行预警和分级,为维护决策提供科学依据。(3) 实现设备维护的信息化管理与精准调度。根据设备状态评估结果,利用信息化管理系统制定个性化的维护计划。系统可以根据设备的优先级、故障严重程度和维护资源情况,自动安排维护任务和时

间,实现维护资源的优化配置。同时,通过移动终端等设备,维护人员可以实时获取维护任务信息和设备状态数据,提高维护工作的效率和准确性,降低设备故障发生率,保障锅炉的安全稳定运行。

3.4 能源管理信息化平台建设

(1)构建统一的数据集成框架。该框架需具备强大的兼容性,能够整合锅炉运行过程中各类能源相关的数据,涵盖燃料消耗、电力输出、蒸汽产量、热量传递等多方面信息。通过标准化接口,将分散在不同系统和设备中的数据进行采集与汇聚,打破数据孤岛,形成全面、准确的能源数据资源池,为后续的分析与管理提供坚实基础。(2)开发智能的能源分析模块。运用先进的数据分析算法和模型,对集成后的能源数据进行深度挖掘。分析不同工况下能源的消耗规律和效率变化,找出能源浪费的关键环节和潜在节能点。例如,通过对比不同时间段、不同负荷下的能源使用情况,精准定位能耗异常点,为制定针对性的节能措施提供数据支持。(3)搭建可视化的能源管理界面。以直观、易懂的图表和报表形式,将能源数据和分析结果呈现给管理人员。通过实时监控大屏,管理人员可以随时掌握锅炉的能源消耗动态、节能指标完成情况等关键信息。同时,平台提供预警功能,当能源消耗超出设定阈值或出现异常波动时,及时发出警报,以便管理人员迅速采取措施,实现能源的精细化管理,提升锅炉的节能降耗水平。

3.5 人员培训与信息化技能提升

(1)开展全面系统的信息化基础知识培训。针对火力发电厂锅炉运行相关人员,设计涵盖计算机操作、网络应用、数据处理等基础内容的培训课程。通过理论讲解与实际操作演示相结合的方式,使员工熟悉信息化设备和系统的基本操作,掌握数据录入、查询、简单分析等技能,为后续深入学习信息化应用打下坚实基础,确保员工能够顺利使用信息化工具进行日常工作。(2)进行专

业化的能源管理信息化软件培训。根据能源管理信息化平台的功能和特点,开展针对性的软件操作培训。培训内容包括平台的数据监测、分析、报表生成等功能模块的使用,让员工学会如何通过软件实时掌握锅炉的能源消耗情况、运行效率等关键信息,并能运用软件进行能源数据的深度分析和问题诊断,提高员工利用信息化手段进行能源管理的能力。(3)组织持续的信息化技能提升与交流互动。定期邀请行业专家进行讲座和技术交流,分享最新的信息化技术和能源管理理念。鼓励员工之间开展经验交流和技能比拼,营造良好的学习氛围。同时,为员工提供在线学习资源和进修机会,使其能够不断更新知识结构,提升信息化技能水平,以适应锅炉节能降耗信息化管理的不断发展需求^[4]。

结束语

在现代火力发电厂的发展进程中,锅炉节能降耗意义重大且刻不容缓。通过燃料信息化管理实现精准采购与调配,燃烧过程信息化优化提升燃烧效率,设备状态信息化监测与维护保障稳定运行,能源管理信息化平台建设统筹全局,人员培训与信息化技能提升提供人力支撑,这些信息化策略形成了全方位、多层次的节能降耗体系。未来,随着信息技术的持续创新,火力发电厂锅炉节能降耗将迈向更高水平,实现能源利用效率的质的飞跃,为电力行业的绿色、可持续发展注入强劲动力。

参考文献

- [1]林恩志.火力发电锅炉节能降耗的对策与措施分析[J].现代工业经济和信息化,2022,9(12):54-55+114.
- [2]王庆.火力发电厂锅炉节能降耗技术的实际应用研究[J].清洗世界,2021,35(10):36-37+39.
- [3]李锐锋.火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施探究[J].科技风,2023(30):176.
- [4]黄蓬阳.火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施探究[J].科技与创新,2022(16):85-86.