

火力发电厂设备优化维护技术及其对发电效能的影响

李雪鸥

江苏淮阴发电有限责任公司, 江苏 淮安 223001

[摘要]火力发电厂作为重要的能源供应来源,其设备的稳定性与效能直接影响着电力生产的效率与安全。在火力发电厂领域,设备优化维护技术扮演着举足轻重的角色,其不仅有助于延长设备的使用年限,减少故障发生率,亦能大幅提高发电效能的整体表现。在火力发电厂领域,对设备实施优化维护,其必要性不言而喻,设备管理过程中暴露出诸多问题,对此,本文提出依托现代化维护技术的改进措施。运用数据搜集与智能监控系统,采纳状态驱动维护手段,显著增强设备运作的稳定性及效能。针对发电厂效能,本文着重提到了优化维护技术的关键作用,并深入研究了通过提升设备运行效能、削减能耗及缩短停机时长等策略,以达到对发电效能的优化目的。对火力发电厂效能的提升,设备优化维护技术起到了至关重要的作用,这一技术的应用为相关领域的理论与实践奠定了坚实的理论基础与提供了强有力的技术支持。

[关键词]火力发电厂;设备优化;维护技术;发电效能

DOI: 10.33142/aem.v6i11.14622 中图分类号: F426.61 文献标识码: A

Optimization and Maintenance Technology for Thermal Power Plant Equipment and Its Impact on Power Generation Efficiency

LI Xueou

Jiangsu Huaiyin Power Generation Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

Abstract: As an important source of energy supply, the stability and efficiency of thermal power plants directly affect the efficiency and safety of power production. In the field of thermal power plants, equipment optimization and maintenance technology plays a crucial role. It not only helps to extend the service life of equipment, reduce the occurrence of failures, but also greatly improves the overall performance of power generation efficiency. In the field of thermal power plants, the necessity of optimizing and maintaining equipment is self-evident. However, many problems have been exposed in the equipment management process. In response, this article proposes improvement measures based on modern maintenance technology. By utilizing data collection and intelligent monitoring systems, adopting state driven maintenance methods, the stability and efficiency of equipment operation are significantly enhanced. Regarding the efficiency of power plants, this article emphasizes the key role of optimizing maintenance techniques and conducts in-depth research on strategies such as improving equipment operating efficiency, reducing energy consumption, and shortening downtime to achieve the optimization of power generation efficiency. The optimization and maintenance technology of equipment plays a crucial role in improving the efficiency of thermal power plants. The application of this technology has laid a solid theoretical foundation and provided strong technical support for the theory and practice of related fields.

Keywords: thermal power plants; equipment optimization; maintenance technology; power generation efficiency

引言

随着全球对能源需求的持续增长,火力发电厂依然在现代电力系统中占据主导地位。然而,火力发电厂的设备,在历经长期运作后,往往频发故障、遭受磨损与老化,此类状况致使设备效能降低,乃至引发停机检修,严重制约了电厂的发电效率。在火力发电厂管理中,确保设备运行稳定性与效率,降低故障及停机时长,已成为亟须解决的关键议题。火力发电厂设备运行的健康保障得益于在此情境下诞生的优化维护技术,该技术融合了先进的智能监控、数据分析和状态监测等技术手段。以设备优化维护技术为基础,剖析其在火力发电厂的实际运用,并考察其对发电效能所产生的作用,进而深入讨论如何借助设备优化维护技术提高电厂整体效能与经济效益。下文就是针对火力发

电厂设备优化维护技术以及对发电效能的影响进行分析和讨论,希望能够促进我国火力发电厂设备的整体使用效率。

1 火力发电厂设备优化维护技术概述

火力发电厂的设备优化维护技术是指通过现代化的技术手段和管理方法,结合设备的运行状态、工作环境及历史数据,对设备进行精准的诊断、维护和修复,从而提高设备的运行效率,减少故障停机时间,延长设备的使用寿命。随着火力发电厂规模的不断扩大和技术的进步,传统的设备维护方式已经无法满足高效、节能、安全运行的需求^[1]。

设备优化维护技术主要包括两大方面:一设备运行状态与监测数据相结合,借助智能监控、传感器与数据分析系统,对设备健康状态实施实时监测与诊断,旨在及时发

现并揭示潜在故障隐患。二次策略针对设备实际运行状态,采纳了预测、预防与修复等多元维护模式,依此抉择最适宜的维护时机与手段,进而有效规避了过度维修与维护不力的两难局面。

在设备优化维护领域,智能化、自动化技术占据着核心地位。借助传感器与数据采集系统,实时监控设备温度、压力、振动等关键参数,并依托大数据分析机器学习算法预测故障趋势,从而辅助运维人员制定更为科学合理的维护策略。

2 火力发电厂设备维护中的常见问题

尽管火力发电厂在设备维护中不断引入现代化技术,但在实际运行过程中,设备维护仍面临许多挑战和问题。在火力发电厂中,设备的老化与磨损构成了至关重要的挑战之一。机械部件如锅炉、汽轮机、发电机等,随着设备使用年限的累积,不可避免地会发生老化与磨损,进而影响设备性能,降低其工作效能,严重时甚至可能引发故障。在高温、高压、高负荷等极端环境下,设备承受的磨损加剧,相应地,维护工作的难度亦显著提升。设备运行中,燃料质量与周边环境因素的作用同样不可轻视,会对设备产生不同的影响。不同来源和不同质量的煤炭、天然气等燃料,在火力发电厂中普遍应用。煤炭中的硫、灰分、挥发分等含量,天然气的成分和气温等因素,都可能对燃烧效率、锅炉的热交换效果以及设备的工作稳定性产生影响^[2]。

火力发电厂在设备管理方面,存在着一定程度上的滞后现象及不规范行为。在诸多传统设备管理模式中,维修计划的制定往往缺乏科学性,设备健康监测存在缺失,维修数据的记录亦不健全。在众多火力发电厂中,依旧沿用着周期性维护这一传统手段,却对设备运行状况及其历史数据的深入剖析视而不见,致使设备在故障显现之前便遭受了过度维护,进而推高了维修费用,同时也未能对潜在的故障进行有效预判。众多设备遍布各处,其庞大数量使得管理人员承担着沉重的维护使命,导致维护作业往往难以及时到位,处理上也难以达到精确无误。

3 设备优化维护技术的应用

3.1 基于状态监测的维护策略

基于状态监测的维护策略是一种通过实时监控设备运行状态,利用数据采集和分析技术评估设备健康状况,从而为维修决策提供科学依据的维护方法。这一策略的核心理念是通过全面了解设备的实际运行状态,及时发现潜在故障或异常,从而避免不必要的维修并优化维护周期,最终提升设备的可靠性和工作效率。该策略较传统的时间间隔固定维修方式具有明显的优势,可以有效降低设备的故障率和维修成本。

设备健康监测系统作为维护策略的核心,通过各类传感器实时捕捉温度、压力、振动、流量、油位等关键运行参数,对这些数据的分析,能即时评估设备是否保持正常

运作。一旦检测到异常状况,便会立即发出警报,运维人员可即时通过监测系统发现锅炉异常的温度与压力,随后由报警系统发出信号,促使运维人员展开后续的检查与处理流程^[3]。这些监测数据为维护人员提供了决策依据,使其能够依据设备的具体状况来抉择最适宜的维修时机与手段,从而免去了按固定周期检查与维护的束缚,显著增强了设备管理的精确度。设备运行数据的长时间追踪与状态监测技术,能够揭示设备磨损与老化的内在规律,从而为预测性维护提供了坚实的支撑。这不仅能够避免因设备突发性故障导致的停机,还可以帮助企业提高设备的利用率,降低非计划性停机的概率。例如,通过监测蒸汽发生器的压力变化,可以有效判断其性能衰退的趋势,进而提前做好维护和更换准备,从而避免设备故障对生产造成的影响。

3.2 智能监控与数据采集技术的结合

智能监控与数据采集技术是现代设备管理中不可或缺的重要组成部分,尤其在火力发电厂等高负荷、高风险的设备运行环境中,它们的结合发挥着至关重要的作用。智能监控技术通过多种传感器和智能算法,实时获取设备的各种运行数据,而数据采集系统则负责将这些数据实时传输至数据中心或云平台,供分析系统进行处理和评估。二者的结合实现了设备状态的全方位监测与管理,有效提升了设备维护的智能化水平。

设备运行状态实时监测,智能监控技术依赖传感器,确保设备始终保持最优工作状态。例如,运用压力、温度及振动等传感器对锅炉、汽轮机、发电机等关键性设备实施监控,不仅有助于实时收集设备运作数据,亦能捕捉到细微的异常波动,从而实现预警功能的提前启动。运用大数据解析与智能算法,该系统能够自主辨识数据中隐藏的如温度攀升、振动提升、压力波动等风险,并即时发出警示信号,提醒运维人员及时应对。

在此过程中,数据采集技术扮演了举足轻重的角色。将设备监控所获数据传输至中央控制系统或云端平台,相关人员得以实时掌握设备运作态势。在运维工作中,数据采集技术的广泛应用使得运维人员得以获取设备性能的详尽、实时动态数据,从而有效消弭了人工检测过程中可能出现的遗漏与偏差。依托这些数据资源,负责维护的工作人员能够迅速捕捉到设备运作中潜藏的故障迹象,并随即实施针对性的措施以应对。火力发电厂通过整合智能监控与数据采集技术,实现对其设备运作的实时跟踪与精确操控。在运维领域,实施实时数据的采集与深入分析,显著提升了决策的科学性与合理性,不仅显著增强了设备运行效能,更在一定程度上显著延长了设备的使用周期^[4]。

3.3 预测性维护与实时监控技术

预测性维护和实时监控技术是现代设备维护中最为先进的理念之一,特别在火力发电厂等高负荷运作的环境中,其重要性更加突出。通过实时监控设备数据,运用大

数据分析技术,结合设备历史运行及故障记录,对潜在故障进行时间与位置的预测,进而实施预防性措施,以规避突发故障引发的停工与损失。在设备运行过程中,实时监控技术对关键参数实施持续监控,并实时为预测性维护提供数据支撑。

预测性维护的核心在于利用设备的实时监控数据进行智能分析。监控系统与传感器协同工作,持续搜集设备运行中的关键数据,诸如温度、压力与振动等参数,依托机器学习与人工智能等尖端技术,系统得以精准辨识设备潜在故障风险。这些数据经过算法模型分析后,能够预测出设备某一部件或系统可能出现故障的时机和类型。例如,锅炉内部振动的异动,或暗示着内部设备零部件的松脱与破损,此类状况若不及时处理,将严重影响锅炉的稳定运作。实施对数据的即时处理与预测性分析,预测性维护技术得以在故障潜伏期便精准预警,有效规避了设备重大损坏的风险,确保了生产活动的安全与稳定。

在预测性维护领域,实时监控技术扮演着相辅相成的角色,它为维护决策提供了精准且及时的实时数据支持。在实时监控机制下,运维人员得以随时洞察设备运行状况的细微波动,并能在设备故障爆发前。借助监控系统实现异常的即时侦测,进而触发警报,促使相关人员迅速采取应对措施,确保该过程的时效性与精确度,显著减少了设备故障的频次,大幅提升了设备的稳定运行效率。在设备优化维护领域,预测性维护与实时监控技术扮演着至关重要的角色。它们为火力发电厂的设备实施精准的健康状况评估和故障提前预警,显著增强设备运行稳定性,降低停机与维修的经济支出,从而有效促进整体生产效率的提升^[5]。

4 设备优化维护对发电效能的影响

设备优化维护对发电效能的影响是显著的,尤其在火力发电厂这种高负荷运作的环境中,设备的稳定性和运行效率直接影响到发电效能和经济效益。在实施设备优化维护技术过程中,设备的运行可靠性得到显著提升,故障率大幅下降,进而确保了发电机组的持续稳定运行与发电效能的显著增强。采用先进的优化维护技术,旨在有效延长设备的使用年限并显著提升其运行效能。在高温高压高负荷的环境里,火力发电厂的设备损耗速度加快亟须关注。在生产过程中,若缺乏科学的维护优化,设备恐将提前出现故障,严重时甚至引发重大故障,导致生产停滞及维修成本大幅上升。因此,实施定期检查、状态监测与预测性维护等优化维护措施,有利于早期发现设备潜在问题,进而采取相应维护策略,有效预防设备过度磨损,实现设备使用周期的延长与整体效能的提升。

优化维护可以降低设备故障率,减少停机时间,提高

发电机组的利用率。传统的设备维护模式多依赖周期性的检查与保养,此类方法常致设备不必要地停机,进而干扰生产进阶。运用实时监控及预测性维护技术手段,设备状态得以实时追踪,对潜在故障进行精确判定,进而实施有目的的预防策略,显著减少设备突发故障的概率。借助振动监测与温度监控等手段,对发电机组实施实时监控,得以预先识别其异常状况,进而迅速部署维护与调整措施,有效防止因设备故障引发的长时间停机事件,设备的可用性得到显著提升,发电的连续性与效率亦大幅增强^[6]。

设备优化维护还能促进节能降耗,进一步提升发电效能。发电厂、能源成本、提升能源利用效率,优化维护措施,确保设备处于理想工况,从而有效规避因性能衰减而引发的能源损耗。对锅炉燃烧系统进行优化、对蒸汽机组压力实施控制,此举措旨在显著降低能源损耗,并提升整体热效率,进而实现节能减排的目标,提升发电效能。通过设备优化维护,包括增强设备可靠性、拉长设备使用寿命、缩短设备停机时长及降低能源消耗等措施,明显提升了发电效能。这不仅有助于降低生产成本,还能够提高企业的市场竞争力,为火力发电厂的长期稳定运行和可持续发展提供保障。

5 结语

火力发电厂的设备优化维护技术对发电效能的提升起到了关键作用。通过科学的维护手段,提高设备运行的可靠性和效率,减少能源浪费和停机时间,不仅促进了经济效益的提升,也符合当前可持续发展的战略要求。优化维护技术的推广应用,必将在提升发电厂生产效能、减少运营成本和推动行业绿色发展的道路上发挥重要作用。

[参考文献]

- [1]李彬彬. 火电厂集控运行下的设备智能诊断与维护[J]. 中国仪器仪表, 2024(6): 49-52.
- [2]陈小多. 基于少量数据的火电厂设备检修周期决策研究[J]. 电气传动自动化, 2024, 46(2): 19-23.
- [3]高加强. 火力发电厂机械设备检修及维护分析[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(7): 56-58.
- [4]王瑶. 火力发电厂机械设备检修及维护分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(14): 94-97.
- [5]陈志勇. 浅析火电厂设备故障检修全寿命周期成本控制方法[J]. 中国设备工程, 2022(4): 52-53.
- [6]包广博. 火电厂电气设备的维护管理与检修技术[J]. 科技创新与应用, 2020(32): 191-192.

作者简介: 李雪鸥(1990.2—), 单位名称: 江苏淮阴发电有限责任公司; 毕业学校和专业: 南京工程学院 电气工程及其自动化(电力系统及其自动化)。