

环保理念下火电厂化学设备维护管理与实践经济效益

赵 宇 (长安益阳发电有限公司, 湖南 益阳 413000)

摘 要: 环保理念的兴起推动设备维护与管理领域实施变革, 火电厂化学设备维护及管理出现诸多问题, 比如能源利用效率低下、废弃物处理不合适及设备寿命管理等, 这些问题造成企业运营成本的增加, 还对环境产生负面后果。本文选取典型实践案例的方式进行验证, 这些创新举措可有效处理化学设备维护和管理方面的问题, 大幅降低能源的消耗, 减少废弃物的排出, 延长设备使用时长。这可以带动企业的经济成效, 推动环境效益的上升, 为企业可持续发展提供有力支撑。

关键词: 环保理念; 化学设备维护; 管理经济效益

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 1674-5167 (2025) 028-0076-03

Maintenance Management and Practical Economic Benefits of Chemical Equipment in Thermal Power Plants under the Concept of Environmental Protection

Zhao Yu(Chang 'an Yiyang Power Generation Co., LTD, Yiyang Hunan 413000, China)

Abstract: The rise of environmental protection concepts has driven changes in the field of equipment maintenance and management. Many problems have emerged in the maintenance and management of chemical equipment in thermal power plants, such as low energy utilization efficiency, inappropriate waste disposal, and equipment life management. These issues have increased the operating costs of enterprises and also had negative consequences for the environment. This article selects typical practical cases for verification. These innovative measures can effectively handle the problems in the maintenance and management of chemical equipment, significantly reduce energy consumption, decrease waste discharge, and extend the service life of equipment. This can boost the economic performance of enterprises, promote the increase of environmental benefits, and provide strong support for the sustainable development of enterprises.

Key words: Environmental protection concept Maintenance of chemical equipment Manage economic benefits

随着全球环境保护意识逐步增强, 环保理念已变为企业运营的关键指导原则, 在企业的生产工作中, 设备维护与管理为核心要点, 不仅直接关乎生产效率和经济效益, 还会对环境产生长远的影响, 相关研究渐渐将关注点放在设备维护与管理里的环保问题上。曾国栋 (2018) 分析了节能环保观念背景下工程机械设备配置与管理问题, 突出了节能配置的关键意义^[1]; 蔡桥洪等 (2023) 针对现代工程机械管理及维修保养策略开展研究, 给出了优化设备管理相关事宜的多种做法^[2]。这些研究为设备维护及管理提供新的思考方向, 也暴露出传统模式在能源利用效率、废弃物处理与设备寿命管理等方面的诸多短板, 这些问题让企业的运营成本有所增加, 还对环境造成不良后果, 急需引入具有创新性的环保理念进行优化改进。基于此, 本文探讨在环保理念的引导下, 利用创新思维应对设备维护与管理里的问题, 提出对应的策略, 以推动企业开启可持续发展模式。

1 火电厂化学设备维护与管理问题概述

1.1 能源利用效率低下

传统模式下的设备维护与管理里, 设备的运行参数往往未达成优化, 引起能源浪费现象明显, 诸多设备在运行进程中存在过度运行或低效运行的情形, 未

根据实际生产需求进行相应调整。在火力发电厂中, 部分化学设备由于采用的是老旧、低效率的技术, 其设计和制造水平相对滞后, 无法满足当前高效节能的运行需求。这些设备在运行过程中存在诸多问题, 例如能源利用效率低下、设备老化导致的频繁故障等。如果设备的维护工作未能及时发现并处理潜在的问题 (锅炉的热效率下降、汽轮机的蒸汽泄漏等), 这增加了运营成本, 还对环境造成不必要的能源浪费。在转动机械方面, 问题同样突出。例如, 汽轮机的叶片磨损和风机的轴承故障, 若未能及时维护, 则会导致设备效率下降, 增加能耗。

1.2 废弃物排放问题突出

化学设备维护工作里会产生大量废弃物, 诸如废油、废液、废渣之类的废物, 这些废弃物若未获得妥善处理, 会让环境陷入严重污染状态, 王利敏 (2022) 指出, 行业已就绿色发展形成共识, 但设备维护阶段废弃物的处理依旧是亟待解决的状况^[3]。在火力发电厂的日常运营中, 废弃物的妥善处理与排放是亟待解决的关键环境问题。这些发电厂在生产电力时, 会产生粉煤灰、脱硫石膏、废水以及各类废气。如果这些废弃物没有得到合理处理, 极可能对周边的土壤、水体以及大气环境造成不可逆转的影响。

不少企业在废弃物处理上存在欠缺, 缺乏一套健全的回收处理体系, 造成废弃物胡乱排放或处理不妥, 从 2022 年中国生态环境统计年报可知, 工业废水所含污染物排放量有化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、氰化物等污染物, 以及像总砷、总铅、总汞、总镉、总铬、六价铬这类重金属污染物, 这些数据说明, 工业废弃物的处理及排放问题仍旧是一个急需处理的环境挑战。

1.3 设备寿命管理不足

传统设备维护及管理没有树立设备全生命周期的管理意识, 设备维护工作往往跟不上设备的实际运行状态, 造成设备故障频发, 使用年数减少, 陈越(2021)强调, 机电设备管理跟维修中缺少科学的全生命周期管理策略, 造成设备维护费用高、效率差^[4]。部分企业采用“故障后再修”的被动维护模式, 没有注重预防性维护。该模式不仅提升了维修成本, 还可能引起设备提前报废, 引起资源的浪费。

在火力发电厂中, 转动机械如汽轮机、风机、泵等设备的维护问题尤为突出。设备转动机械的早期故障隐患未能及时发现及处理, 造成设备在运行阶段出现突发故障, 进而影响生产效率及经济效益的水平。部分企业采购设备时仅看重初始购买价格, 而忽略了设备长时间运行的稳定性与维护便利性, 导致设备投入使用之后频繁出现毛病, 维护开支长期居高不下。

2 环保理念下化学设备维护与管理的创新策略

2.1 管理智能化: 提升效率

在设备维护与管理的实践里, 采用安装智能传感器网络, 实时采集设备工作数据, 涉及温度、压力、振动频率等核心参数, 采用人工智能算法对这些数据开展深度分析, 实时调节设备运行参数, 完善能耗模式, 保障设备在高效节能模式下运行, 机器学习算法可对设备的能耗趋势作出预测, 自动对电机转速、冷却系统运行状态做调整等, 实现精准的节能管理, 黄百庆(2024)相关研究表明, 智能化技术于资源优化配置中展现出显著优势, 可大幅增进设备的能源利用效率, 为设备维护管理提供了强力后盾。

在转动机械方面, 如汽轮机、风机等关键设备, 通过智能传感器网络实时监测其运行状态, 能够及时发现潜在问题并进行优化调整。同时, 利用大数据分析和机器学习技术构建设备故障预测模型, 系统可以精准预判关键零部件的磨损情况与潜在故障点, 提前安排维修计划。

这种预测性维护模式可有效规避突发故障引发的停机时间与能源浪费, 显著增强设备的可靠性并延长使用寿命, 通过长期对设备振动数据实施监测与分析,

系统可预先对轴承磨损问题发出警报, 实施预防性的保养维护, 杜绝因轴承故障引发的设备停机与额外能源消耗。

2.2 资源循环化: 合理排放

利用好电厂危化品库, 积极协调物资部门仓储班组对废旧资源进行整合、外送; 把废金属回收后再行加工, 用于设备零部件的重新生产; 把废塑料实施加工处理后, 作为辅助用料投入生产活动。此种资源综合利用方式, 不仅降低了废弃物的排放规模, 还降低了企业原材料的采购花销, 实现了废弃物经济价值的充分最大化。废弃物实现资源化利用是达成绿色发展的关键要点, 这为设备维护及管理阶段的废弃物处理提供了清晰指引。

在设备采购和设计的阶段, 引入生态设计主张, 优先选采环保类设备和材料。对更换下来的废旧轴承、齿轮等零部件进行分类回收, 经过专业处理后, 部分零部件可以重新加工再利用, 减少对新零部件的采购需求, 以实施绿色供应链管理行动。黄志玉(2024)在分析现代设计技术在农业机械工程设计里的应用时着重指出, 生态设计在减少废弃物生成上意义非凡。这为化学设备维护及管理实践中的废弃物管理提供了理论层面的支撑, 经由生态设计与绿色供应链管理的结合, 企业可在设备全生命周期过程中, 实现资源高效利用与环境影响的最小化。

2.3 维护绿色化: 延长寿命

在设备采购和维护的决策环节里, 采用全生命周期成本分析方法, 综合评估设备的采购费用、运营开销、维护成本和废弃处置花费, 依靠这种途径, 企业可以挑选性价比最优的设备及维护方案, 进而延长设备的使用时长, 减少资源的无谓消耗, 杨丽丽(2022)在开展智能化工程公司发展战略研究时点明, 全生命周期管理是提高企业核心竞争力的重要招数^[5]。该理念同样适用于设备维护及管理方面, 依靠全生命周期成本分析, 企业可在设备的整个使用周期内让成本效益实现最大化, 同时减小因设备频繁更换引起的资源浪费和环境相关影响。

采用环保型维护工艺, 如汽轮机、风机等关键设备, 采用环保型维护工艺尤为重要。绿色维护技术能够削减环境所受影响, 还能增进设备维护的效率与质量, 通过采用这些技术, 企业在保障设备正常运转的同时, 可减少保养开支, 加大设备的可靠性, 延长使用期限, 实现经济效益与环境效益的双重上扬。

3 实际应用及经济效益

本文以华能上海石洞口电厂和国电电力大同发电公司为例具体展开说明。

3.1 华能上海石洞口电厂——二氧化碳捕集与资源化利用及经济效益

华能上海石洞口电厂在二氧化碳捕集与资源化利用项目中,全面引入了智能化管理系统。系统采用了先进的传感器网络,实时采集二氧化碳捕集工作中的关键参数,借助大数据分析及机器学习算法,自动对捕集过程里的各项参数进行优化,让设备在高效节能的状态下运行。通过智能预测性维护系统,预先判断设备潜在的故障隐患,缩减突发故障造成的停机时长与能源损耗。智能化管理提升了设备运行效率,还减少了运营开支。

在转动机械方面,如汽轮机、风机等关键设备,华能上海石洞口电厂同样采用了智能化管理。通过安装智能传感器网络,实时监测设备的运行状态,包括温度、压力、振动频率等关键参数。利用大数据分析和机器学习算法,系统能够自动调整设备的运行参数,优化能耗模式,确保设备在高效节能的状态下运行。

在资源循环化方面,华能上海石洞口电厂通过化学链矿化技术,把捕集到的二氧化碳转换为碳酸钙,达到了废弃物变资源的效果。电厂把电石渣等工业固废当作矿化原料,把二氧化碳转化成拥有高附加值的碳酸钙货品,这降低了二氧化碳的排放量级,还实现电石渣等废弃物的循环利用。

在维护绿色化方面,华能上海石洞口电厂采纳多种环保维护技术。采用无水净洗技术,减少了维护活动里的水资源消耗以及化学污染现象;采用可生物降解的润滑剂,弱化了对环境的负面效应。电厂还采用远程监控以及虚拟仿真技术,以提前觉察潜在故障并进行预防性检修。这些绿色维护技术既降低了现场维护的频率,又减少了资源消耗,还增加了设备的使用时长。

3.2 国电电力大同发电公司——化学链矿化技术工业试验及经济效益

国电电力大同发电有限责任公司在化学链矿化技术的工业试验中,引入了智能化管理系统。采用安装智能传感器网络,实时收集矿化进程里的关键参数,采用大数据分析以及机器学习算法,提升矿化工艺参数的合理性,让设备在高效节能的状态中实现运行,采用智能预测性维护系统,事先预测设备潜在的故障隐患,优化维修计划,降低突发故障所致的停机时间和能源的无谓消耗,这种智能化管理提高了设备的运行效率,还明显降低了运营开支。

在转动机械方面,通过安装智能传感器网络,实时监测设备的运行状态,包括温度、压力、振动频率等关键参数。利用大数据分析和机器学习算法,系统

能够自动调整设备的运行参数,优化能耗模式,确保设备在高效节能的状态下运行。

在资源循环化方面,国电电力大同发电有限责任公司借助化学链矿化技术,把电石渣等工业固体废弃物当作矿化原料,把二氧化碳转换成碳酸钙,实现了废弃物的资源循环利用。此外,电厂还设立了完善的废水处理体系,将处理矿化过程中产生的废水,达标后再回用到生产系统,减少了水资源的无谓消耗。电厂还采用了先进的废气处理工艺,保障矿化过程里排放的废气符合环保要求,以降低大气环境受到的污染量。

在维护绿色化方面,国电电力大同发电有限责任公司采用多种环保样式的维护技术。采用无水净洗技术,降低了维护时段内的水资源消耗及化学污染;采用可生物降解的润滑剂,降低了对环境造成的损害;采用远程监控系统实时对设备运行状态监测,以提前发现潜在隐患并进行预防性检修。

4 结论

本研究对环保理念下设备维护与管理的现状及出现的问题进行深入探讨,提出几点创新应对策略,借助对华能上海石洞口电厂与国电电力大同发电有限责任公司的分析,证实了智能化技术、循环经济模式和绿色供应链管理等举措在提高设备维护管理效率、降低能耗、减少废弃物排放以及延长设备使用时长上的显著成效,这些创新途径让企业收获可观的经济利益,还着实降低了对环境的负面干扰,实现了经济效益与环境效益的双重成效。随着环保法规愈发严苛及技术不断创新不断发展,设备维护与管理的发展方向会愈发关注环保、高效和可持续性,企业应进一步深化对环保理念的体悟,加大对智能化、绿色化以及循环经济方面的资金投入,持续革新设备维护与管理模式。

参考文献:

- [1] 曾国栋.节能环保观念下工程机械设备配置与管理探讨[J].四川水泥,2018,(02):112.
- [2] 蔡桥洪,马耀辉,许庆忠.现代工程机械设备管理及维修保养策略探讨[J].中国设备工程,2023,(13):64-66.
- [3] 王利敏.[盘点2022之节能篇]绿色发展,行业在行动[J].中国物业管理,2022(12):80-83.
- [4] 陈越.刍议机电设备管理与维修的相关策略[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2021(10):7-9.
- [5] 杨丽丽.亿联智能化工程公司发展战略研究[D].济南:山东财经大学,2022.

作者简介:

赵宇(1994—),男,汉族,吉林通榆人,东北电力大学,工程管理专业,本科,助理工程师,研究方向:火电厂汽机化学设备维护。