

垃圾发电厂设备提标改造与技术管理的机械工程路径

刘毅

身份证号: 410883198302286559

DOI:10.61369/ERA.2025080034

摘 要 : 本文聚焦垃圾发电厂设备提标改造与技术管理的机械工程路径, 深入分析设备现状, 探讨安装、现场管理及技术管理中的机械工程应用。研究指出, 通过优化安装工艺、强化现场环境与维护管理、提升技术管理水平并加强人员培训, 可显著提高设备性能与运行效率, 满足环保政策要求, 为垃圾发电厂可持续发展提供理论与实践支持。

关 键 词 : 垃圾发电厂; 设备提标改造; 机械工程

Mechanical Engineering Path for Upgrading and Technical Management of Equipment in Waste to Energy Plants

Liu Yi

ID: 410883198302286559

Abstract : This article focuses on the mechanical engineering path of upgrading and technical management of garbage power plant equipment, deeply analyzes the current status of equipment, and explores the application of mechanical engineering in installation, on-site management, and technical management. Research has shown that optimizing installation processes, strengthening on-site environment and maintenance management, improving technical management levels, and enhancing personnel training can significantly improve equipment performance and operational efficiency, meet environmental policy requirements, and provide theoretical and practical support for the sustainable development of waste to energy plants.

Keywords : garbage power plant; equipment upgrading and renovation; mechanical engineering

引言

垃圾发电作为一种有效的城市垃圾处理方式, 近年来在能源回收与环境保护领域的重要性日益凸显。随着我国对环境保护要求的不断提高, 特别是《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》(2020年颁布) 的实施, 垃圾发电厂面临着更为严格的排放标准和运行效率要求。在此背景下, 垃圾发电厂的设备提标改造与技术管理成为保障其可持续发展的关键环节。这一研究不仅有助于解决垃圾发电厂当前面临的实际问题, 还为行业的技术升级和管理优化提供了理论支持与实践指导, 具有重要的学术价值和现实意义。

一、垃圾发电厂设备现状分析

(一) 垃圾发电厂设备组成与功能

垃圾发电厂主要由垃圾焚烧炉、烟气处理设备和汽轮发电机组等构成。垃圾焚烧炉是核心设备, 其通过高温焚烧将垃圾转化为热能, 焚烧炉通常由炉排、燃烧室和余热锅炉组成, 炉排负责垃圾的均匀铺展与焚烧, 燃烧室提供高温环境, 余热锅炉则回收热能转化为蒸汽。烟气净化设备用于净化焚烧产生的烟气, 防止污染物排放, 包括除尘器、脱硫塔、脱硝装置等, 通过物理、化学方法去除颗粒物、酸性气体和氮氧化物等污染物, 确保烟气达标排放。汽轮发电机组将蒸汽的热能转化为机械能, 进而驱动发电机发电, 其主要由汽轮机和发电机组成, 汽轮机通过蒸汽膨胀做功, 发电机将机械能转化为电能^[1]。这些设备协同工作, 实现垃圾

的高效处理与能源回收。

(二) 设备运行现状与问题

当前垃圾发电厂设备运行中存在诸多问题。垃圾焚烧炉常因垃圾成份复杂、热值不稳定导致燃烧不充分, 出现密相区结焦、水冷壁腐蚀等现象, 影响焚烧效率与锅炉使用寿命。烟气处净化设备在高负荷运行下, 易出现堵塞、漏气等问题, 导致烟气净化效果下降, 难以满足环保要求。汽轮发电机组易受蒸汽品质、润滑系统故障影响, 出现汽轮机叶片腐蚀、发电机绝缘老化等问题, 降低发电效率与设备可靠性。这些问题的根源在于设备设计与垃圾特性不匹配、运行维护不到位、技术更新滞后等, 导致设备运行效率低下, 制约了垃圾发电厂的稳定运行与可持续发展^[2]。

二、垃圾发电厂设备提标改造的机械工程路径

（一）提标改造的目标与原则

垃圾发电厂设备提标改造旨在提升设备的性能指标，以满足更高的环保标准和运行效率要求。具体目标包括提高垃圾焚烧炉的燃烧效率，降低污染物排放，提升汽轮发电机组的发电效率和可靠性，以及增强烟气处理设备的净化效果，确保烟气达标排放。在改造过程中，应遵循以下原则：经济性原则，即在保证改造效果的前提下，合理控制成本，实现经济效益与环境效益的统一；可靠性原则，确保改造后的设备能够长期稳定运行，减少故障停机时间；先进性原则，采用先进的技术和设备，提升设备的自动化和智能化水平；安全性原则，确保改造过程和设备运行符合安全标准，保障人员和设备的安全。这些原则有助于确保提标改造工作的顺利进行和长期效益的实现^[3]。

（二）机械工程在设备提标改造中的应用

机械工程新技术在垃圾发电厂设备提标改造中发挥着重要作用。以垃圾焚烧炉为例，采用先进的机械传动技术可以优化炉排的运行性能，提高垃圾的焚烧效率。通过引入先进的密封技术，可以有效减少炉排轴端漏风现象，降低能耗并提高燃烧稳定性。在汽轮发电机组的改造中，应用先进的润滑系统可以减少设备磨损，延长设备使用寿命，同时提高发电效率。此外，利用机械工程中的自动化控制技术，可以实现对设备运行参数的实时监测和精准调控，进一步提升设备的运行效率和可靠性。

三、垃圾发电厂设备安装的机械工程路径

（一）设备安装前的准备工作

1. 技术准备

设备安装前的技术准备是确保安装工作顺利进行的关键环节。首先，需要制定详细的设备安装方案，包括安装流程、技术标准、质量控制点等。安装方案应由专业的机械工程师团队根据设备的技术要求和现场条件进行编制，并经过严格的审核流程，确保方案的科学性和可行性^[4]。同时，对安装人员进行技术培训也是必不可少的。培训内容应涵盖设备的结构原理、安装工艺、操作规范以及安全注意事项等，通过理论学习和实际操作相结合的方式，使安装人员熟练掌握安装技能，提高其技术水平和操作熟练度，为高质量完成设备安装任务奠定坚实基础。

2. 物资准备

物资准备是设备安装顺利实施的重要保障。安装所需材料与工具的采购应严格按照设备安装方案的要求进行，选择符合质量标准的材料和先进的工具设备。采购完成后，需对材料和工具进行严格的检验，确保其质量和性能符合安装要求，避免因材料或工具问题导致安装过程中出现延误或质量问题。设备到货后，要进行详细的验收工作，检查设备的外观、数量、型号是否与合同一致，核对设备的技术参数和随机文件是否齐全，对设备的关键部件进行必要的检测，确保设备在运输过程中未受到损坏^[5]。验收合格后，应将设备妥善存储于符合要求的仓库中，做好防潮、防

尘、防腐等措施，确保设备在安装前保持良好的状态，为后续的安装工作提供可靠的物资保障。

（二）设备安装过程中的机械程控制

1. 安装工艺的优化

在垃圾发电厂设备安装过程中，采用先进的机械安装工艺是提高安装质量的关键。例如，在大型设备如垃圾焚烧炉和汽轮发电机组的安装中，应用模块化安装工艺可以显著提高安装效率和质量。通过将设备分解为多个模块进行预制和组装，不仅减少了现场安装的工作量，还提高了安装的精度和可靠性^[6]。此外，采用先进的起重和搬运设备，如液压提升装置和自动化搬运机器人，可以有效减少设备安装过程中的损伤和变形，确保设备的安装精度。工艺优化对设备性能有着重要影响，它能够减少设备运行中的故障率，延长设备的使用寿命，同时提高设备的运行效率和稳定性，为垃圾发电厂的高效运行提供有力保障。

2. 安装质量的控制

安装质量的控制是确保设备安装符合标准的重要环节。机械工程检测技术在安装质量控制中发挥着关键作用。例如，利用激光测量技术可以对设备的安装精度进行高精度检测，确保设备的水平度、垂直度和同轴度等参数符合设计要求。超声波检测和无损探伤技术可用于检测设备焊缝和关键部件的内部缺陷，及时发现并处理潜在的质量问题^[7]。同时，建立完善的质量控制体系是确保安装质量的重要保障。该体系应包括质量检查标准、检验流程、质量记录和质量改进机制等。通过定期的自检、互检和第三方检验，确保安装过程中的每个环节都符合质量标准。

四、垃圾发电厂设备现场管理与技术管理的机械工程路径

（一）现场管理的机械工程策略

1. 设备运行环境的机械工程优化

垃圾发电厂设备的运行环境对其性能和寿命有着重要影响。通过机械工程手段，可以有效改善设备运行的温度、湿度等环境条件。例如，采用高效的通风系统和空调设备，可以调节设备运行区域的温度和湿度，确保设备在适宜的环境中运行。对于高温设备如垃圾焚烧炉，通过优化冷却系统的设计，采用先进的冷却技术和材料，可以有效降低设备表面温度，减少热应力对设备的损害^[8]。此外，通过安装防尘、防水设施，可以防止灰尘和水分对设备的腐蚀和损坏。

2. 现场设备维护的机械工程支持

机械工程工具与设备在垃圾发电厂现场设备的日常维护中发挥着重要作用。例如，利用先进的检测设备如红外热成像仪、振动分析仪等，可以实时监测设备的运行状态，及时发现潜在的故障隐患。这些工具能够提供精确的数据支持，帮助维护人员快速定位问题并采取有效的维修措施。同时，建立基于机械工程的维护标准与流程是确保设备维护质量的关键。维护标准应明确设备的维护周期、维护内容和质量要求，确保每次维护都能达到预期效果。维护流程则应规范维护操作的步骤和方法，确保维护工作

的标准化和规范化。

（二）技术管理的机械工程方法

1. 设备技术档案的机械工程化管理

在垃圾发电厂的技术管理中，设备技术档案的机械工程化管理至关重要。通过采用机械工程信息管理系统（MEIMS），可以实现设备技术档案的数字化、标准化和动态化管理。MEIMS能够整合设备的设计参数、安装记录、运行数据、维护历史等信息，形成全面的设备技术档案。这种管理方式不仅提高了档案的准确性和完整性，还便于快速查询和分析设备的运行状态和历史数据。技术档案管理对设备全生命周期管理具有重要意义，它为设备的运行维护、故障诊断、技术升级和报废决策提供了科学依据，有助于优化设备管理流程，降低管理成本，提高设备的可靠性和运行效率，从而延长设备的使用寿命，提升垃圾发电厂的整体运营效益。

2. 技术创新与升级的机械工程路径

机械工程在垃圾发电厂设备的技术创新与升级中扮演着关键角色。例如，在垃圾焚烧炉的技术升级中，采用先进的燃烧控制系统和热解技术，可以显著提高垃圾的燃烧效率，减少污染物排放^[9]。通过引入机械工程的自动化控制技术，实现对焚烧炉燃烧过程的精确调控，优化燃烧条件，提高能源利用效率。技术创新对提升设备性能和竞争力具有重要作用。例如，采用高效的烟气净化技术，结合机械工程的优化设计，可以有效去除烟气中的有害物质，确保排放达标，同时降低运行成本。技术创新不仅提升了设备的性能和可靠性，还增强了垃圾发电厂在市场上的竞争力，推动行业的可持续发展。

（三）人员管理与机械工程培训

1. 现场人员的机械工程技能培训

针对垃圾发电厂现场操作人员的机械工程技能培训是提升其

操作水平和设备运行效率的重要手段。培训课程应结合实际工作需求，设计包括设备操作规程、机械原理、故障排除、安全规范等内容的模块化课程。通过理论讲解、实际操作演示和现场模拟练习相结合的方式，使操作人员深入理解设备运行机制，掌握常见故障的快速诊断与处理方法。

2. 技术管理人员的机械工程知识更新

随着机械工程领域的不断发展，新材料、新技术不断涌现，对垃圾发电厂技术管理人员进行知识更新培训至关重要。培训内容应涵盖最新的机械设计理论、智能监控技术、节能减排技术等前沿知识。通过参加专业研讨会、在线课程和实地考察先进企业等方式，技术管理人员能够及时了解行业最新动态，掌握先进的管理理念和技术应用方法^[10]。知识更新有助于提升技术管理人员的决策能力和创新能力，使其能够更好地规划设备技术升级路径，优化设备管理流程，提高垃圾发电厂的技术管理水平和整体运营效益，推动企业可持续发展。

五、总结

本文系统探讨了垃圾发电厂设备提标改造与技术管理的机械工程路径，从设备现状分析到安装、现场管理与技术管理的全过程进行了详细阐述。通过优化安装工艺、强化现场管理、提升技术管理水平以及加强人员培训，垃圾发电厂设备的性能和运行效率得到了显著提升。机械工程新技术的应用不仅优化了设备运行环境，还提高了设备的可靠性和使用寿命。同时，人员的专业技能提升为设备的高效运行提供了有力保障。这些措施的实施，为垃圾发电厂的可持续发展奠定了坚实基础，也为行业内的技术管理提供了有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1] 龙伟. 入厂煤样智能化管理系统设备设计得失浅析 [C]//2017年《运煤技术》编委会年会论文集. 2017:1-21.
- [2] 罗鸿涛. 浅谈水力发电厂技术管理 [J]. 通讯世界, 2018(3):294-295.
- [3] 赵强, 彭柯嘉. 水利发电厂技术管理应用及加强措施分析 [J]. 信息化建设, 2015(12):265.
- [4] 郭静静. 火力发电厂能耗管理以及节能技术的运用分析 [J]. 应用能源技术, 2022(11):38-40.
- [5] 董传彬. 数字化技术在燃煤发电厂燃料管理中的应用 [J]. 电力系统装备, 2022(9):208-210.
- [6] 魏利辉. 浅析加强火力发电厂生产技术管理的控制措施 [C]//2015清洁高效燃煤发电技术交流研讨会论文集. 2015:179-193.
- [7] 吴心飞, 许卫新. 火力发电厂中的集控系统运行技术及管理 [J]. 工业设计, 2016(1):182,184.
- [8] 高再超. 关于火力发电厂运行中的集控系统运行技术及管理分析 [J]. 数码设计 (上), 2020,9(1):128.
- [9] 王启东. 电气工程自动化背景下的发电厂改造初探 [J]. 中小企业管理与科技, 2020(28):134-135.
- [10] 杨劲, 朱光涛. 火力发电厂改造项目的设计管理研究 [J]. 南方能源建设, 2017,4(z1):205-208,215.