

# 化工设备维护与检修工作的优化及创新

黄良维

海南星之海新材料有限公司，海南 儋州 578001

**摘要：**传统的化工设备维护与检修方法存在诸多局限性，无法满足现代化工企业的需求。本文旨在探讨化工设备维护与检修工作的优化及创新，以球磨机为例，通过深入研究和分析，提出可行的优化方案和创新思路，提高化工设备维护与检修工作的效率和质量，降低设备的故障率和维修成本，提高企业的生产效率和经济效益。

**关键词：**设备维护；检修；优化

## Optimization and Innovation of Chemical Equipment Maintenance and Overhaul Work

Huang Liangwei

Hainan Xingzhilai New Material Co., Ltd, Hainan, Danzhou 578001

**Abstract：**Traditional chemical equipment maintenance and overhaul methods have many limitations and cannot meet the needs of modern chemical enterprises. The purpose of this paper is to explore the optimization and innovation of chemical equipment maintenance and overhaul work. Taking ball mill as an example, through in-depth research and analysis, feasible optimization programs and innovative ideas are proposed to improve the efficiency and quality of chemical equipment maintenance and overhaul work, reduce the failure rate and maintenance costs of equipment, and improve the production efficiency and economic benefits of enterprises.

**Key words：**equipment maintenance; overhaul; optimization

## 引言

化工设备是企业生产的核心组成部分，其运行状态直接关系到企业的安全生产和经济效益。设备维护与检修工作是保障设备正常运行的关键环节，通过对设备进行检查、维护、修理，可以提高设备的可靠性和稳定性，减少故障率，提高设备的使用寿命，从而为企业创造更大的价值。传统的化工设备维护与检修方法主要以经验为主，缺乏科学的依据和规范的操作流程，这种被动式的维护方式往往不能及时发现并解决设备潜在的问题，导致设备故障率较高，维修成本增加<sup>[1]</sup>。此外，传统方法在维护和检修过程中容易导致设备停机时间过长，影响企业生产效率。随着科技的不断发展，新型的检测技术和维修技术不断涌现，为化工设备的维护与检修提供了更多的选择和手段，这些技术可以更加准确地诊断设备的运行状态，预测设备的寿命，提高维修效率，降低维修成本<sup>[2]</sup>。例如，状态监测技术的应用可以实时监测设备的运行状态，及时发现异常情况并采取相应的措施，避免故障扩大化。化工生产过程中涉及的物料往往具有易燃、易爆、有毒等特性，因此安全生产对化工设备的要求非常严格，在设备维护与检修过程中，必须采取严格的安全措施，如切断电源、隔离危险区域等，确保维修人员的安全<sup>[3]</sup>。此外，应加强设备的定期检查和隐患排查，确保设备在生产过程中始终保持安全、稳定的运行状态。因此，优化及创新化工设备维护与检修工作势在必行。

## 一、球磨机设备常见故障类型

### （一）研磨体声音异常

球磨机在运转过程中，研磨体（如球、棒等）与筒体之间产生异常噪音。研磨体位置不当，例如研磨体倾斜、偏心等，导致运动轨迹不均衡；研磨体松动或破损，研磨体与筒体之间存在松

动或破损现象，产生撞击声<sup>[4]</sup>；筒体安装不当，筒体安装不平整或与底座不匹配，导致运转过程中产生噪音。

### （二）轴承温升过高

球磨机运转过程中，轴承温度过高，甚至超过正常工作温度范围。轴承润滑系统故障或润滑油量不足，无法形成良好的润滑膜<sup>[5]</sup>；球磨机超负荷运转，导致轴承承受过大的摩擦力；轴承安装

位置不准确或安装过紧，影响散热效果。

### （三）轴承油封漏油

球磨机运转过程中，轴承油封处出现漏油现象。油封使用时间过长，出现老化现象，无法有效封油<sup>[6]</sup>；油封安装位置不准确或安装过紧，导致油封损坏；轴承润滑系统故障或润滑油量不足，导致油封处摩擦力增大。

### （四）筒体与端盖接触处漏水

球磨机运转过程中，筒体与端盖接触处出现漏水现象<sup>[7]</sup>。筒体与端盖之间的密封垫片损坏，导致漏水；筒体与端盖安装不匹配或安装过紧，导致密封不良。

是否损坏，及时更换损坏的垫片。

### （五）球磨机电机过热

球磨机电机在运转过程中，温度过高，超过正常工作温度范围。球磨机超负荷运转，导致电机过热；电机散热系统故障或环境温度过高，影响散热效果；电机内部故障，如绕组短路、轴承损坏等，导致过热。

### （六）球磨机进料口堵塞

球磨机进料口在进料过程中，出现堵塞现象，导致进料不畅。进料口尺寸过小，无法满足正常进料需求；进料口内有异物或物料湿度过高，导致堵塞；进料口密封不良，导致物料泄漏或空气进入，影响进料效果。

### （七）球磨机出料口堵塞

球磨机出料口在出料过程中，出现堵塞现象，导致出料不畅。出料口尺寸过小，无法满足正常出料需求；出料口内有异物或物料湿度过高，导致堵塞。

## 二、球磨机设备维护与检修内容

### （一）设备检查

球磨机的主体部分应与支撑架牢固连接，连接部分不得有损伤或严重磨损；检查球磨机的传动系统，包括电机、减速机、传动轴等部件，确保它们正常运转，无异响和异常振动；检查球磨机的润滑系统，包括润滑油箱、润滑油泵、润滑管道等，确保润滑系统畅通无阻；检查球磨机的进料装置、出料装置及控制装置，确保它们能正常控制物料进出；检查球磨机的密封性能，防止物料在运转过程中泄漏<sup>[8-11]</sup>。

### （二）润滑保养

根据设备要求选择合适的润滑油，并定期更换润滑油；定期检查润滑系统的油质、油量，确保润滑良好；定期清洗润滑系统，去除积垢和杂质；定期检查润滑管道和油封，防止漏油现象发生<sup>[12-15]</sup>。

### （三）运行监控

启动球磨机前，应检查设备周围是否有人或障碍物，确认无误后才能启动；运行过程中，应密切关注球磨机的运行状态，包括电机、传动系统、润滑系统等部件的运行情况；监控球磨机的进料量和出料量，确保进料量与出料量保持稳定；定期检查设备的振动和噪音，发现异常及时停机检查。

### （四）安全维护

制定安全操作规程，规范操作流程；对操作人员进行安全培训，增强操作人员的安全意识；定期检查设备的安全装置，确保安全装置有效<sup>[16]</sup>；设备维修时，应采取必要的安全措施，如停电、停气等；在设备周围设置安全警示标识和安全通道，确保操作人员安全。

### （五）故障处理

当球磨机出现故障时，应立即停机并报告给相关人员；根据故障现象，分析故障原因，制定合理的修复方案<sup>[17]</sup>；常见故障包括轴承损坏、传动轴断裂、密封不良等，应针对不同故障采取相应的处理方法；修复故障后，应对设备进行重新调试和检查，确保设备恢复正常运转。

## 三、球磨机设备维护与检修流程优化措施

### （一）加强设备日常维护

制定详细的设备维护计划，明确维护内容、时间、频次等<sup>[18]</sup>，确保设备得到及时有效的维护；建立设备运行状态监测系统，实时监控设备的运行状态，及时发现并处理异常情况；加强对设备润滑系统的维护，定期检查润滑系统的油质、油量，确保设备传动部件的良好润滑。

### （二）定期进行设备检查与检修

定期对设备进行检查，包括机械部件、电机、液压系统等，及时发现并处理潜在问题；根据设备运行情况和维修记录，制定合理的维修计划，确保设备得到及时有效的维修；在设备检修过程中，严格执行安全操作规程，确保员工的人身安全和设备安全。

### （三）加强故障处理与维修能力

建立故障诊断与处理机制，对设备出现的故障进行快速诊断与处理，提高维修效率；加强维修人员的技能培训，提高维修人员的技能水平和应对突发事件的能力<sup>[19]</sup>；建立设备故障档案库，对设备出现的故障进行归类整理，为后续维修提供参考。

### （四）优化安全操作与培训机制

制定完善的安全操作规程，明确操作步骤和注意事项，确保操作人员熟悉并遵守规程；对操作人员进行定期的技能培训和安全教育，提高操作人员的技能水平和安全意识；建立安全事故应急预案<sup>[20]</sup>，对可能发生的突发事件进行预防和应对，确保员工的人身安全和设备安全。

### （五）强化保养计划与实施效果

根据设备的运行特性和历史维修记录，制定合理的保养计划和保养周期，确保设备得到及时有效的保养；实施保养工作过程中，要严格按照保养计划进行，并对保养效果进行及时评估，确保保养工作的有效性；针对保养工作中发现的问题和不足，提出改进建议和优化措施，不断提高保养水平。

### （六）加强相关文件与记录管理

制定详细的设备相关文件清单和管理要求，对重要的文件和记录进行分类存档管理；建立设备运行和维护记录数据库，对设

备的运行状态、维护检修记录等信息进行数字化管理；对设备的维修记录和保养记录进行分析和总结，找出设备的薄弱环节和易损部件，为后续维修和保养工作提供参考。

### （七）工作流程优化

采用先进的检测技术和维修技术，制定科学、规范的维护和检修流程，提高设备的可靠性和稳定性，例如，实施定期检查、预防性维修、状态监测等措施，减少设备故障率，降低维修成本；通过引入现代化的工具和管理方法，提高设备维护与检修的效率，例如，使用高效的维修工具和设备，采用信息化管理系统，优化维护和检修计划，减少设备停机时间；通过合理分配资源和优化流程，降低设备维护与检修的成本。例如，采用性价比高的维修材料和部件，减少人力和物力的浪费，提高维修资源的利用效率。

### （八）工作创新

引入新型的检测和维修工具，提高设备的维护和检修效率，例如，使用机器人技术进行设备的自动化检查和维修，提高安全

性和效率；采用新型的管理方法和技术，优化设备维护与检修的管理流程，例如，引入全面质量管理、精益管理等先进的管理理念和方法，提高设备维护与检修的质量和效率。

## 四、总结

化工设备维护与检修工作的优化及创新是现代化工企业发展的重要方向。通过采用先进的检测和维修技术、引入新型的工具和管理方法，可以提高设备的可靠性和稳定性，降低故障率和维修成本，提高工作效率和资源的利用效率。实践案例表明，优化和创新化工设备维护与检修工作具有可行性和重要性。

展望未来，随着科技的不断进步和化工行业的不断发展，化工设备维护与检修工作将面临更多的挑战和机遇。未来研究应进一步关注新兴技术的发展和应用，推动化工设备维护与检修工作的持续优化和创新。同时，应加强员工培训和管理理念的更新，提高员工的技能水平和综合素质，推动企业实现可持续发展。

## 参考文献

- [1] 张龙. 球磨机试车中存在的故障分析及解决方案 [J]. 设备管理与维修, 2022(22):74-76.
- [2] 宋旭彤, 刘卓元, 金毅等. 基于 CNN 和预处理机制的球磨机故障诊断方法 [J]. 传感器与微系统, 2022, 41(11):134-137+142.
- [3] 卫波, 赵伟, 王雷等. 浅析球磨机润滑联锁程序优化排除跳停故障 [J]. 中国设备工程, 2022(08):75-76.
- [4] 赵高亮. 球磨机等主要机电设备常见故障分析及对应措施 [J]. 内蒙古石油化工, 2021, 47(07):33-35.
- [5] 蒋仁东. 球磨机同步电机窜轴故障排查与处理 [J]. 现代矿业, 2020, 36(07):195-197.
- [6] 王延领. 浅谈溢流型球磨机的应用及故障解决方案 [J]. 设备管理与维修, 2020(12):99-100.
- [7] 顾建成. 大型球磨机振动故障诊断 [J]. 火炮科技与市场, 2020(01):85+91.
- [8] 吕晓序, 佟城城, 高成凤. 化工机械齿轮故障的维护方法研究 [J]. 粘接, 2019, 40(12):77-80.
- [9] 袁铸, 李名莉. 基于小波分析的球磨机振动监测与故障诊断 [J]. 矿山机械, 2019, 47(12):38-41.
- [10] 王晓东. 球磨机维修中的故障原因与关键技术 [J]. 价值工程, 2019, 38(26):211-212.
- [11] 刘权和, 丛娜. 球磨机接触轴瓦故障频发的原因及应对措施 [J]. 科技风, 2018(15):153.
- [12] 王震. 球磨机维修中的故障原因与关键技术 [J]. 设备管理与维修, 2018(08):77-78.
- [13] 张伟旗. 特大型球磨机故障诊断及维修关键技术研究 [J]. 中国矿山工程, 2017, 46(06):66-71.
- [14] 王银川. 球磨机的 12 种常见故障原因分析及其相对应的处理方法 [J]. 佛山陶瓷, 2017, 27(10):48.
- [15] 于广宇, 王忠生. 鞍钢矿业球磨机齿轮的状态监测与故障诊断 [J]. 设备管理与维修, 2017(14):109-110.
- [16] 古晋, 赵波, 贾晓东等. 溢流型球磨机常见故障及解决方案 [J]. 设备管理与维修, 2017(13):48-49.
- [17] 肖辉勇, 李琼峰. 浅析远程故障诊断与分析在设备维护的应用 [J]. 工业控制计算机, 2017, 30(04):152-153.
- [18] 朱延宾, 朱江. 球磨机振动分析与故障排除 [J]. 黄金, 2016, 37(12):48-50.
- [19] 曹广海. 大型球磨机滑动轴承的维护及故障排除 [J]. 山东煤炭科技, 2016(03):124-125.
- [20] 李璘. 浅析  $\Phi 3.8 \times 13\text{M}$  球磨机轴承温升与齿轮磨损的维修改造 [J]. 四川理工学院学报 (自然科学版), 2008(04):111-114.