

# 港口机械设备的维修与精细化管理

杨金海

江苏省港口集团有限公司，江苏南京，210009；

**摘要：**港口机械设备的维修与精细化管理对设备运行效率和使用寿命有重要影响。研究分析了港口机械设备的主要类别及维修等级，归纳了故障维修、预防性检修和提前预防维修三种常见方法，并从维修体系、设备管理和人员管理等角度探讨了提升管理水平的有效策略。提出通过完善维修档案、优化流程、引入信息技术、强化技能培训及建立激励机制等措施，构建高效的维修管理体系，为港口机械设备的运行提供持续支持。

**关键词：**港口机械设备；维修管理；精细化管理

**DOI：**10.69979/3041-0673.24.8.020

## 1 港口机械设备的种类及维修等级

港口机械设备种类繁多，涵盖了起重设备、装卸设备和运输设备等类别。起重设备包括门座式起重机、龙门吊及岸桥，主要承担货物垂直运输与堆存任务。装卸设备如抓斗、斗轮式提升机和卸船机，广泛应用于散货及集装箱的装卸作业。运输设备则包含集装箱卡车、自动导引车（AGV）和轨道吊，负责各作业区域之间的货物转移。此外，港口设备还包括通信装置、防火设备、压缩空气与水力输送装置、供电照明设施及泵站等辅助设备，这些系统共同支撑了港口高效运营。

港口机械设备的维修等级划分更加精细化，一般分为五个等级，包括日常养护、一级养护、二级保养、中修和大修。

日常养护涵盖擦拭、清扫和润滑等基本操作，能维持设备外观整洁并保障正常运行。

一级养护需要专业人员定期检查设备状态，关注仪表指示是否准确、安全装置是否可靠，及时排除潜在隐患。

二级保养要求定期维护或更换易损部件，同时清理和调整设备的润滑系统，以维持设备高效运转。

中修针对运行效率下降的设备进行全面诊断，通过更换关键部件恢复其性能，并保障其后续使用的稳定性。

大修则适用于设备大范围解体或部件老化严重的情况，涉及广泛的系统更新和零部件翻修，通常需专业团队协作完成，以降低设备更换带来的经营成本压力并延长设备使用寿命。

## 2 港口机械设备维修方法

### 2.1 设备运行中故障发生后的维修

设备运行过程中可能因零部件老化、超负荷运转或外部环境影响而发生故障。故障发生后的维修通常以快速恢复设备功能为目标，具体措施包括故障点的初步排查、损坏部件的拆卸与更换，以及运行参数的重新调整。在排查过程中，维修人员需要通过目视检查、设备测试和诊断仪器结合使用的方式，准确定位故障源。拆卸损坏部件时，需采用专业工具以避免对周边设备产生二次损害。更换部件后，维修人员应对设备进行完整性检查和试运行测试，确保修复后的设备可以达到预期的功能状态。此类维修多采用快速修复策略，但在实施过程中，维修质量和安全性必须得到重视，以减少次生问题的发生。

### 2.2 等同时间段的预防性检修

预防性检修通过设定固定的时间间隔，对设备进行全面的维护和检测，能有效降低故障发生概率。具体工作包括设备运行状态的数据采集、易损件的检查与更换、润滑系统的清理和调试等。运行状态的数据采集需依托监控系统和传感设备完成，维修人员将对采集的数据进行分析，判断设备是否存在隐患。易损件如轴承、密封圈等需定期拆卸检查，根据磨损程度决定是否更换。润滑系统的清理需结合设备实际运行条件，清除油泥、杂质并注入符合设备规格的新润滑剂，维持设备的运行稳定性。预防性检修是一项系统性的工作，需按照设备运行记录和使用频率严格执行，以保障设备运行的连续性。

### 2.3 提前预防维修

提前预防维修是基于对设备运行状态的实时监测

和分析，预测可能的故障并采取措施的主动型维修方式。此方法通常依赖于智能监控系统、传感器数据和故障诊断模型。维修人员需首先设置监控指标，如振动、温度、压力等关键参数，并通过传感器实时采集这些数据。监测系统通过分析这些参数的变化趋势，判断设备是否存在潜在问题。一旦发现异常，维修人员会对问题部位进行有针对性的检查和处理，包括调整设备运行状态、局部维修或更换隐患部件。在此过程中，维修计划需根据设备的具体使用情况灵活制定，以便在不影响正常生产的前提下开展维修工作。提前预防维修有效降低了突发性故障的风险，并延长了设备的使用寿命。

### 3 提高港口机械设备维修与精细化管理水平的有效策略

#### 3.1 维修体系精细化管理

维修体系的精细化管理需要从组织结构、制度建设和流程优化多方面着手。首先，需要建立完善的设备档案系统，包括设备型号、技术参数、运行记录及维修历史等信息，以实现对设备状态的全面掌握。档案的动态更新需由专人负责，确保信息准确且及时。其次，维修制度需进一步细化，通过编制标准化操作规程，明确各级维修工作的内容和实施细则，涵盖检查频次、养护步骤及故障处理流程等环节。第三，优化维修流程，减少资源浪费和重复作业。通过引入维修任务分级管理机制，将日常养护、中修及大修任务分配到不同专业小组，提高维修效率和工作质量。最后，定期组织维修评估会议，对维修方案的执行效果进行总结和调整，并将结果纳入设备管理系统，形成完整的闭环管理。

#### 3.2 机械设备维修精细化管理

机械设备的维修精细化管理应以科学规划和技术应用为基础，涵盖日常维护、计划性检修及专项维护等内容。日常维护需明确操作人员的职责，包括设备运行前的例行检查、润滑剂添加及运行状态监测等工作，确保设备在良好的工作条件下运转。计划性检修通过分析设备的历史运行数据和故障规律，制定维修周期和具体任务，并结合设备实际使用情况灵活调整计划。专项维护针对特殊场景或关键设备展开，包括高温、高湿或粉尘环境中的设备保护措施，如增加防护装置或加强密封性。在维修过程中，可引入智能化管理工具，例如传感器网络和远程诊断系统，及时采集和处理设备状

态数据，指导维修工作。对维修成果的评价需贯穿始终，以验证设备性能的恢复情况，并将改进建议纳入后续的维修策略。

#### 3.3 完善精细化管理制度

完善精细化管理制度需要从制度设计、执行保障和动态优化三方面展开。制度设计阶段，应全面梳理设备管理和维修工作中存在的不足，明确各环节的职责分工和工作标准。例如，在设备巡检、零部件更换和故障报告中，细化责任主体和任务清单。执行保障方面，需建立严格的监督机制，对维修任务的完成情况进行跟踪和记录。监督机制可以通过现场检查、工作日志审核和定期考评等方式落实。动态优化是制度持续改进的核心，包括根据实际运行中的反馈信息调整维修策略、更新技术规范和优化操作流程。数据分析系统可为优化提供依据，记录设备运行情况并预测潜在风险点。通过对制度的实时修订和完善，形成与时俱进的管理模式，提升维修工作的规范性和系统性。

#### 3.4 加强信息技术的应用

信息技术的应用可以提升维修工作的智能化水平和管理效率。首先，物联网技术可以通过传感器实时监测设备的关键参数，如温度、振动和压力，并将数据传输到中央控制系统，为设备状态评估提供依据。其次，大数据分析工具能够整合历史维修记录、运行数据和环境条件，构建设备的健康状态模型，帮助维修人员提前发现隐患并采取预防措施。智能故障诊断系统也具有重要价值，维修人员通过该系统可快速定位问题，并获取对应的维修建议。最后，移动终端应用能够将维修任务分派给具体人员，同时实时记录工作进展和设备状态，提升协作效率。

#### 3.5 维修人员精细化管理

维修人员精细化管理需在人员配置、技能培训和考核激励三个方面进行优化。

人员配置方面，根据港口机械设备的种类和维修需求，合理安排不同技术工种，科学分配工作量，避免任务分配不均引发的资源浪费或效率下降。维修任务需结合设备复杂程度和技术难度匹配对应的人员，以保障每项任务都能高效完成。

技能培训方面，组织多形式的培训活动是提高维修人员能力的重要手段。例如，通过技术交流分享经验，

开展针对性培训提升专业水平，引入外部专家提供指导，帮助维修人员掌握新设备和新技术。培训内容需紧密围绕实际工作需求展开，涵盖设备运行原理、故障诊断方法和标准化维修流程等方面，增强维修队伍的综合能力。

考核激励方面，建立科学的绩效评估体系，通过定期考核了解维修人员的工作表现，并将考核结果与薪资、晋升挂钩，增强人员的工作积极性。制定奖励制度，对表现优秀的维修人员进行表彰，营造积极的竞争氛围。

#### 4 结语

港口机械设备的维修与精细化管理需要系统性思维和全面性的实施策略。从设备运行中故障维修到预防

性检修，再到提前预防维修，各种方法的科学应用能够有效减少设备故障率并提升运行效率。同时，通过优化维修体系、引入信息技术、加强人员管理和完善精细化制度，可以进一步增强设备管理的规范性和智能化水平。维修工作不仅是技术问题，也是管理问题，要求各环节紧密衔接。

#### 参考文献

- [1] 李凯. 新时期下港口机械设备维修管理中存在的问题和对策分析[J]. 中国设备工程, 2024, (21): 97-99.
- [2] 梁家源. 港口工程机械设备的管理与信息化建设路径研究[J]. 中国设备工程, 2024, (20): 43-45.