

机械设备管理中信息化系统的应用与发展趋势

钟 霞

(中交二航局第二工程有限公司, 重庆 401121)

摘 要 随着信息技术的迅猛发展, 机械设备管理也逐步走向信息化, 通过智能化系统的应用, 提升设备管理的效率与精度, 降低设备维护成本, 增强企业的竞争力。本文基于机械设备管理中信息化系统的应用实践, 结合智能化、云计算与大数据等先进技术, 探讨了信息化系统在设备采购、维护保养、风险监控等方面的具体应用, 分析了其发展趋势以及面临的挑战, 并提出未来的技术创新与解决方案, 通过对实际案例的分析, 展示了信息化系统在机械设备管理中的巨大潜力与实际效益, 以期为相关人员提供借鉴。

关键词 机械设备管理; 信息化系统; 智能化; 大数据

中图分类号: TP3; F425

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.13.009

0 引言

随着全球工业化进程的不断推进, 机械设备在现代企业生产中的地位愈加重要。根据住建部《2023 年智能建造试点城市发展报告》, 我国建筑业机械设备资产规模已突破 4.2 万亿元, 但行业平均设备利用率仅为 62.3%, 显著低于发达国家 78% 的水平。传统的设备管理模式依赖人工操作和纸质记录, 存在信息传递慢、管理效率低、数据不准确、整理困难等问题, 无法满足高效发展的生产需求。信息化系统的引入, 打破了传统管理方式的局限, 通过先进的技术手段实现对设备的全面监控、精细管理和智能管控, 不仅能够提高设备管理效率, 延长设备使用寿命, 还能显著降低维修成本。

1 机械设备管理中的信息化系统技术

1.1 信息化系统的基本概念

信息化系统借助当前阶段的信息技术手段, 把传统管理过程过渡到数字化、自动化状态, 构建具有对数据集中管理、实时分析以及智能决策功能的系统。

该系统依靠硬件设备、软件系统和通信网络的恰当整合, 实现信息流的快速流通及资源的合理分配, 以机械设备管理领域为焦点, 设备从采购到报废的各个环节都在信息化系统的覆盖范围内, 能实现设备状态的实时检视、故障预警及智能调配, 增进管理成效, 增强决策的科学性及正确性^[1], 企业凭借实施信息化系统实现更精细的管理资源, 标准化审批流程, 提升整体工作规范和作业效能, 拉高生产水平。

1.2 机械设备管理中的核心技术与工具

在实施机械装置管理期间, 采用核心技术与相关

工具意义十分重大, 主要由物联网 (IoT) 技术、云计算、大数据分析、人工智能 (AI) 以及设备管理系统 (EAM) 等组合搭建, 物联网技术凭借安装在设备上的传感器实时采集装置运行数据, 如温度、振动、压力等属性, 为设备状态监控提供数据上的辅助; 云计算平台赋予强大的数据存储与高效计算能力, 让设备信息在全球范围内实现实时共享与处理; 大数据分析技术通过统计、处理采集到的数据, 诊断出设备的现状, 预估设备的下一状态, 识别出暗藏的故障风险^[2]; 人工智能技术采用机器学习算法, 针对预测到的设备潜藏故障, 对维修方案及管理策略自动进行优化; 设备管理系统 (EAM) 把这些技术聚合起来, 赋予设备全面的生命周期管理, 从采购起始的那一步, 到运营维护的中间阶段, 直至设备报废的最后一步, 帮助企业实现设备管理的精细化与智能化。

1.3 信息化系统的实现路径与技术要求

信息化系统的实现路径包括需求分析、技术选型、系统设计和实施等关键步骤。

首先, 企业需要通过调研现有设备管理状况, 明确信息化系统的核心功能需求。然后, 选择适合的硬件设备, 如传感器和数据采集器, 确保数据的准确采集; 同时, 选择具备集成能力的软件平台, 支持设备信息的集中存储与分析。技术要求方面, 系统应具备高可用性与可扩展性, 确保设备数据能够实时传输、处理和共享。还需要确保系统间的兼容性, 以避免信息孤岛问题^[3]。此外, 系统的安全性也至关重要, 必须采取有效的数据加密和防护措施, 以保障信息的安全传输和存储。

2 信息化系统在机械设备管理中的应用实践

2.1 信息化系统在设备采购与管理中的应用

设备采购的核心是需求与资源的匹配，设备本身的功能与施工现场需求的匹配，以及设备使用时间与项目进度需求的匹配。在传统模式中，需求转化是从工程技术人员解析出相关参数后传递给采购人员，采购人员再与供应商进行交涉，设备参数选择的精准度和传递的准确性都因人而异，加之获取资源方信息的范围不广、信息的及时率不够，都让采购的质量和时长很受限。信息化系统的应用，精确了参数、扩大了匹配范围、标准化采购流程，让采购更加高效，显著降低了采购成本，也让采购更加公平，有利于建立更稳定的供应关系。

以某大型制造企业为例，该公司在引入信息化系统后，通过集成ERP和EAM系统，对设备采购管理进行了全面优化。信息化系统自动化生成采购订单，减少了人工干预，确保了订单的准确性与及时性。同时，系统通过与库存管理模块的联动，实时更新设备库存信息，避免了设备过剩或短缺的情况发生。此外，该系统还整合了供应商管理功能，能够根据历史供应商的交付质量、价格波动等数据，智能推荐最优供应商，从而显著降低了采购成本，提高了供应链的稳定性和可预测性。

2.2 信息化系统在设备维护与保养中的应用

信息化系统在设备维护及日常保养工作方面的应用突出呈现为提升维护效率、降低设备停机的时间跨度、优化保养计划的设计以及达成成本管理的预期，凭借让设备的实时运行数据与维护管理系统（CMMS）联合在一起，企业能实时巡检设备的状态，发觉潜在的故障苗头，于是按照设备的使用情况安排有针对性的维护计划。信息化系统可自动生成周期性的维护任务，提供设备维护历史记录，助力维护人员迅速定位故障地点，杜绝盲目操作及人为干预情形^[4]。凭借精准的数据梳理，系统还可预测设备的剩余使用寿命，协助企业提前针对设备实施更替或升级，保证设备始终维持在最优工作模式，减轻突发性故障对生产的负面干扰。

此外，信息化系统还通过智能化诊断和优化建议，帮助企业进一步提升设备管理水平。例如：系统根据设备的运行数据，能够自动识别出某一设备出现过载或不正常磨损的迹象，提前提示维护人员采取相应的处理措施。通过这种精准的故障预测与维护建议，企业能够减少设备在故障后的恢复时间，避免了传统维

护方式中由人工经验和时间延迟导致的问题。

2.3 信息化系统在设备性能监控中的应用

信息化系统在设备性能监测阶段的应用，主要凭借着实时数据的采集和分析，实现对设备运行情况的持续筛查及性能判断，依靠部署物联网（IoT）传感器，设备各个关键参数，如温度、压力、转速、限位，包括所处环境的风速等重要影响因素，可实时上传到云端平台上，也可查看实时画面，让管理人员能实时监控设备的运行情况^[5]。系统凭借将历史数据与实时数据联合起来分析，可探测出设备性能的变化趋势，还能借助智能算法估算设备的潜在故障，这种借助数据的监控模式，既能减小突发故障的潜在风险，又能在故障发生前采取防范手段，以提高设备工作效率，延长设备使用期限。

以三一重工为例，该公司在其生产设施中引入了基于IoT的设备性能监控系统，对关键设备进行实时监控。通过在设备上安装各类传感器，实时采集设备的运行数据并上传至云平台，系统能够自动分析设备的工作状态，检测到设备出现性能下降或异常波动时，立即触发预警并提供维护建议。例如：系统在监测到某台挖掘机的发动机温度持续偏高时，提前预警维护人员进行检查，避免了因过热导致的发动机故障。通过这一监控系统，三一重工显著提高了设备的运行效率，减少了设备的停机时间，并降低了维修成本，保障了生产线的持续稳定运行。

3 机械设备管理信息化系统的发展趋势与挑战

3.1 发展趋势：智能化、云计算与大数据

机械设备管理的信息化系统正朝着智能化、云计算与大数据技术深度融合的方向积极发展，引导设备管理从传统的被动响应向主动预防和智能决策方向转变，智能化技术主要借助如机器学习、深度学习及预测分析等算法，实现对设备运行状态的自主钻研与优化，如加装传感器感知混凝土的状态，泵车通过系统算法自动调整泵送压力。借助对设备运行的历史数据与实时数据做深度分析，智能化系统能够预测设备故障的可能性、优化维护计划并自动调整操作参数，设备故障诊断算法运用深度学习，对设备振动、温度等传感器所采集的数据做实时分析，可自动察觉设备潜在的故障模式，提前实施维修工作，阻止设备出现非计划性停机，实现智能运维管理，极大地增进设备运作的效率^[6]。

云计算与大数据融合在一起，能给设备管理赋予强大的数据处理与存储能力，比如存储工地现场采集

的机械部件图像,形成专用数据集,方便取用。企业可借助大数据分析的技术,把设备全生命周期的成本,包含购置成本、运维成本、处置成本以及隐性成本,进行全面分析,通过优化选型、集中采购、智能运维等方式,实现设备成本的降低;把历史维护记录、环境数据等多维度数据联结在一起,构建起设备性能预测模型,实现精确预估设备剩余使用寿命的目的,通过精准评估设备状态,延长设备的经济寿命,提高设备残值率。

3.2 面临的挑战与问题分析

尽管信息化系统在机械设备管理实际情形中的应用前景不错,然而在实际推广阶段依然碰到一些棘手的困难挑战,企业在部署信息化系统的时候,面临的主要难题是技术集成与系统兼容性问题,现有的设备管理系统大多与企业其他信息系统存在较大的技术偏离,造成数据交换陷入困局、信息孤岛现象恶化。诸多企业在进行信息化系统集成的操作阶段,缺少统一的技术实施规程,引起不同模块之间的沟通出现不畅,由此对整体系统运行效率和数据分析能力形成干扰,设备数据的采集在维持精准性、稳定性方面也面临挑战,尤其是在设备处于极端工作环境的阶段,有的传感器或许没办法实现平稳运行,造成采集的数据存在差错或缺失,这对设备故障预测及维护计划的制定起到妨碍作用。

信息安全与隐私保护问题也成为信息化系统面临的重大挑战,伴随大批设备数据上传至云平台,企业碰到的数据泄露、网络攻击及系统安全问题愈发严峻棘手,尤其是在云计算与大数据广泛进入应用阶段的背景下,企业的数据存储及处理正渐渐向外部平台转移,这引起外部攻击风险的进一步攀升。企业需要采取更严格的安全防护手段,如加密技术、身份认证与权限控制这般,保障数据的安全性,企业在数据管理相关工作上依旧面临人才短缺的问题,缺乏专业的技术人员以及数据分析师去让信息化系统正常运行并做好数据分析,这进一步加大了系统实施与运维的难度。

3.3 未来的技术创新与解决方案

未来,在机械设备管理中,信息化系统的技术创新探索会把精力聚焦于提升系统的智能化程度、增强数据处理能力以及排除安全隐患,采用人工智能(AI)与机器学习技术相融合的手段,未来的设备管理系统会进一步深挖智能化潜力,结合施工方案参数、地理环境影响、气候挑战、政策要求等相关数据,自动匹配设备型号,采用自学习算法优化设备的作业路径。基于深度学习的故障诊断模型可持续分析设备运行数

据及故障历史,稳步加大预测的精准水平,预先察觉潜在故障然后自动制定维修指引,较大幅度地减少设备停机的时长,机器学习算法可与实时数据流相结合,实时掌握设备的运行状态,若设备过载或性能减退就自动修正工作参数,让设备维持最优状态,再结合边缘计算技术,企业得以做到数据的本地处理,进而实现实时响应,弱化对网络的依赖,提高系统响应速度及实时性。

未来设备管理系统中,云计算与大数据技术深度融合的作用会愈发突显,企业会借助分布式计算及云平台,进一步强化自身数据存储和分析能力,逐步解决数据孤岛问题。通过物联网(IoT)传感器采集的大批设备数据,借助大数据分析平台针对数据展开深度挖掘,做到设备全生命周期的智能管理。而在系统的安全性问题方面,企业能借助更先进的区块链技术保证数据既安全又完整,区块链技术可提供去中心化的数据存储办法,保障每笔数据的不可篡改性,而且在设备数据共享的阶段保障信息隐私安全,采用有关区块链的智能合约技术,能简化设备维护相关的合约流程,实现提高供应链效率及透明度的目标。

4 结束语

信息化系统在机械设备管理中的应用已成为提升设备运行效率、减少维护成本、延长设备使用寿命的重要工具。随着智能化、云计算与大数据等技术的不断发展,设备管理将迈向更加精准、高效和智能的新时代。然而,在技术集成、数据安全等方面仍面临一定挑战,需要通过创新的技术方案和持续的系统优化来应对。未来,信息化系统将推动机械设备管理向更加智能化、自动化的方向发展,为企业创造更大的经济效益与市场竞争力。

参考文献:

- [1] 张虎.机械设备信息化管理策略研究[J].模型世界,2024(29):214-216.
- [2] 邹文联.机械设备管理信息化建设探析[J].中国设备工程,2022(17):66-68.
- [3] 田嘉毅,翟国正.机械设备管理信息化建设探析[J].机械与电子控制工程,2023,05(02):115.
- [4] 郑明明.施工机械设备信息化管理系统研究与应用[J].科海故事博览,2024(09):16-18.
- [5] 马子萍,白新迪,张昌勇.信息化技术在机械电气设备管理的应用[J].百科论坛电子杂志,2020(09):13.
- [6] 刘佳.基于物联网的工程机械设备综合管理系统研究[J].工程技术研究,2024,09(08):96-99.