

数字化转型背景下钢铁企业的设备管理探讨

杨永霞

首钢京唐钢铁联合有限责任公司 河北 唐山 063200

摘要：在制造业数字化转型背景下，钢铁企业设备管理将发生深刻变革。本文阐述了钢铁企业设备管理范畴与信息化技术基础，详细分析了实时监测与故障预警系统、设备维护管理信息化平台及智能化决策支持系统在设备管理中的应用，探讨了信息系统集成、人才短缺、信息安全及投资效益评估等问题，并提出加强信息系统规划集成、人才培养引进、安全管理保障及完善投资效益评估体系等优化策略，旨在助力钢铁企业提升设备管理水平，增强竞争力与可持续发展能力。

关键词：数字化；转型背景下；钢铁企业；设备管理；探讨

引言

钢铁产业作为国民经济的重要支柱，其设备管理水平直接关联生产效率、产品质量及成本效益。随着信息技术飞速发展，信息化已深度渗透钢铁企业设备管理领域。一方面，实时监测、信息化平台及智能决策等应用为设备管理带来精准性与高效性；另一方面，也面临系统集成、人才匮乏、安全隐患及效益评估难题。深入研究信息化背景下钢铁企业设备管理，对推动钢铁行业转型升级、适应现代化竞争格局意义重大，本文将就此展开全面探讨与分析。

1 钢铁企业设备管理概述

1.1 钢铁企业设备的特点与分类

钢铁企业设备具有显著特点。首先是大型化，例如高炉、转炉等体积庞大、结构复杂且造价高昂，其运行对整个生产流程影响巨大。其次为连续化，各生产环节紧密相连，如炼铁、炼钢、轧钢工序依次进行，一个环节的设备故障可能导致全线停产，影响生产连续性。再者是高速化与自动化，现代钢铁设备在生产过程中运转速度快，且大量采用自动化控制系统，对精度和稳定性要求极高。从分类来看，可按工艺流程划分。炼铁设备包含高炉、热风炉等，高炉是将铁矿石等原料冶炼成铁水的关键设备；炼钢设备有转炉、电炉等，负责将铁水精炼成钢水；轧钢设备则包括各种轧机，把钢坯轧制成各种规格的钢材产品。

1.2 传统设备管理模式及其局限性

传统钢铁企业设备管理模式主要包括事后维修和预防维修。事后维修即设备发生故障后才进行维修，这种方式在设备突发故障时往往会造成生产停滞，带来较大经济损失，且维修时间难以预估，可能导致交货延迟等问题。预防维修则依据设备运行时间或经验制定维修

计划，虽然在一定程度上减少了突发故障概率，但容易出现过度维修情况，例如设备还未达到实际故障风险就进行不必要的拆解、更换零件等操作，浪费人力、物力和财力。传统模式在信息传递方面存在明显滞后性，设备运行数据不能及时反馈给管理人员，导致决策延迟。在资源调配方面，由于缺乏精准数据支撑，难以做到备件、人力等资源的合理配置，容易出现备件积压或缺货，维修人员闲置或忙闲不均等现象^[1]。

2 在钢铁设备管理中的智能化应用

2.1 实时监测与故障预警系统

通过在各类钢铁设备上部署大量传感器，如高炉的温度传感器、轧机的振动传感器等，能够精确采集设备运行时的多种参数信息。这些传感器将数据实时传输至中央处理系统，利用先进的数据处理算法对数据进行分析。例如，采用机器学习模型对设备正常运行状态下的参数数据进行学习，构建正常运行模型。当新采集的数据与该模型出现偏差且超出设定阈值时，系统立即启动故障预警机制，详细告知设备管理人员可能发生故障的部位、故障类型以及故障的严重程度等信息。这使得维修人员能够提前准备维修方案和所需工具及备件，有效避免设备突发故障导致的长时间停机，保障钢铁生产的连续性，降低因故障带来的巨大经济损失，同时也为设备的预防性维护提供了有力依据。

2.2 设备维护管理信息化平台

设备维护管理信息化平台为钢铁企业设备管理带来了高效与规范。该平台首先建立起全面且详细的设备台账，涵盖设备的名称、型号、购置时间、技术参数等基本信息，并整合设备的安装调试记录、使用手册、维修历史等文档资料，形成完整的电子档案，方便随时查阅。在维修计划制定方面，依据设备运行数据、维护周

期要求以及故障预警信息,合理安排维修任务,包括确定维修时间、分配维修人员以及规划所需备品备件等,并生成维修工单。维修人员在执行工单过程中,可在平台上实时记录维修进度、更换的零部件信息、维修工时等数据,维修完成后提交报告与验收申请,平台自动更新设备档案与维护记录。

2.3 智能化决策支持系统

智能化决策支持系统借助大数据与人工智能技术,深度挖掘钢铁设备管理数据价值。系统收集设备运行数据、维护数据、生产数据以及质量数据等多源异构数据,运用大数据分析技术探寻数据间的关联与规律。例如,通过分析设备参数波动与产品质量缺陷之间的关系,为优化设备运行参数提供依据。基于这些分析成果,结合人工智能算法如专家系统、神经网络等构建决策模型。当面临设备管理决策场景时,如设备更新改造决策,系统综合考虑设备当前技术性能、剩余使用寿命、运行成本以及市场新型设备发展趋势等多方面因素,通过模型运算生成多种决策方案,并评估各方案的优劣,为企业管理者提供科学合理的决策建议。

3 钢铁企业数字化转型中设备管理面临的问题

3.1 信息系统集成与数据共享难题

钢铁企业内部通常部署了多个功能各异的信息系统,如ERP(企业资源计划)、MES(制造执行系统)以及各类设备监测与维护系统等。这些系统多由不同供应商在不同时期构建,其数据格式、接口标准和通信协议千差万别,导致系统间集成困难重重。例如,设备运行数据无法顺畅地在生产管理系统与维护系统间传输,使得生产计划难以依据设备实时状况精准调整,造成资源浪费与生产效率低下。而且,数据分散存储于各个孤立系统,难以整合形成全面、准确的设备管理视图,严重阻碍了企业对设备全生命周期的有效掌控与决策制定,限制了整体运营效益的提升。

3.2 设备管理信息化人才短缺

随着钢铁企业设备管理信息化进程的加速,对既懂设备管理专业知识又精通信息技术的复合型人才需求急剧增长。然而,当前这类人才十分匮乏。一方面,传统设备管理人员大多专注于机械、电气等专业领域,对信息化技术了解有限,难以熟练运用和管理复杂的信息系统。另一方面,信息技术人才往往缺乏钢铁设备运行维护的实践经验,无法深入理解设备管理业务需求,在系统开发与优化时难以做到贴合实际。企业内部培训体系不完善,难以快速培养出适应信息化需求的人才,外部招聘又面临激烈竞争,导致企业在推进设备管理信息化

过程中缺乏关键的人力支撑,相关项目进展缓慢,创新与应用难以有效落地^[2]。

3.3 信息安全与隐私保护问题

在信息化环境下,网络攻击手段日益复杂多样,企业面临着严峻的信息安全挑战。例如,恶意软件入侵可能窃取设备控制系统数据,导致设备运行异常甚至停产,给企业带来巨大经济损失。同时,随着企业数字化转型,数据在不同部门、合作伙伴间共享与交互频繁,数据隐私保护难度增大。若数据泄露,不仅会损害企业商业机密与竞争优势,还可能引发法律纠纷与客户信任危机。

3.4 信息化投资效益评估与管理

钢铁企业在设备管理信息化建设方面投入巨大,涵盖软件购置、硬件升级、系统开发与人员培训等多方面成本。然而,准确评估这些投资的效益却颇具难度。一方面,信息化带来的效益具有多维度、间接性和长期性特点,如生产效率提升、设备故障率降低等效益难以精确量化并货币化。例如,设备维护周期延长所节省的成本,因涉及多种因素交互影响,难以准确计算。另一方面,部分企业在信息化项目实施过程中缺乏科学的效益评估体系与目标设定,盲目跟风投资,导致项目成果与预期效益偏差较大。

4 数字化转型钢铁企业设备管理的信息化优化策略

4.1 加强信息系统规划与集成

第一,全面梳理企业现有的各类信息系统,包括ERP、MES、EAM等,明确各系统在设备管理业务流程中的角色与相互关系。依据梳理结果,制定统一的数据标准与接口规范,确保不同系统间数据的一致性与兼容性。例如,统一设备编码规则、数据格式及传输协议等,为系统集成奠定基础。第二,采用先进的集成技术,如企业服务总线(ESB)或中间件技术,构建信息系统集成平台。通过该平台,实现设备管理相关数据在各个系统之间的实时、准确传输与共享。例如,将设备运行状态数据从监测系统无缝传输至维护管理系统,以便及时生成维修工单,将维修成本数据反馈至财务系统,实现成本核算的自动化与精准化。第三,建立专门的信息系统集成项目团队,团队成员涵盖设备管理专家、信息技术人员以及业务流程分析师等。团队负责协调系统集成过程中的技术难题、业务流程优化以及用户培训等工作,确保系统集成项目的顺利推进与有效实施。定期对集成后的信息系统进行性能评估与优化,根据企业业务发展与技术升级需求,及时调整系统架构与功能模块,使信息系统始终保持高效、稳定运行,为钢铁企业

设备管理提供有力支撑。

4.2 重视信息化人才培养与引进

第一，钢铁企业需双管齐下，构建完善的信息化人才体系。在人才培养方面，应制定系统且针对性强的培训计划。针对现有设备管理人员，开展信息技术基础与应用培训课程，内容涵盖数据库管理、信息系统操作、数据分析软件使用等，提升其信息化素养与实操能力，使其能够熟练运用各类设备管理信息系统。对于信息技术人员，则安排钢铁设备专业知识培训，包括设备构造原理、运行机制、维护要点等，增进其对设备管理业务的理解，以便开发出更贴合实际需求的信息化解决方案。鼓励员工参加行业研讨会、技术论坛以及在线学习平台课程，拓宽知识视野，掌握最新信息化技术与设备管理理念。第二，在人才引进方面，积极与高校计算机科学、信息工程等专业建立合作关系，通过设立奖学金、实习基地、联合培养项目等方式，吸引优秀应届毕业生加入企业，为人才队伍注入新鲜血液。面向社会广泛招聘具有丰富信息化项目经验、熟悉钢铁行业设备管理流程的高端人才，提供具有竞争力的薪酬福利与职业发展空间，充实企业信息化核心团队。借助人才的力量推动企业设备管理信息化建设不断创新与进步，提升企业在信息化时代的核心竞争力。

4.3 强化信息安全管理与保障措施

钢铁企业应构建全方位信息安全防护网。建立健全信息安全管理制，明确各岗位信息安全职责，规范操作流程，从制度层面保障信息安全。例如，严格限制数据访问权限，依据员工职责设定不同的操作级别。（1）在技术层面，采用多重防护手段。部署防火墙阻挡外部非法入侵，利用入侵检测系统实时监控网络异常流量，及时发现并预警潜在攻击。对重要数据进行加密处理，无论是存储还是传输过程，都确保数据的保密性。定期进行数据备份，将备份数据异地存储，防止本地数据丢失或损坏导致业务中断。（2）加强员工信息安全培训，提升员工安全意识。通过案例分析、模拟演练等形式，让员工深刻认识信息安全的重要性，掌握基本的安全防范技能，如识别钓鱼邮件、避免使用弱密码等。从制度、技术和人员意识多方面协同发力，为钢铁企业设备

管理信息化系统营造安全稳定的运行环境，有效防范信息安全风险，保障企业生产运营的连续性与稳定性。

4.4 完善信息化投资效益评估体系

第一，在指标设定上，除传统财务指标如投资回报率、净现值外，纳入非财务指标。例如设备综合效率（OEE），反映设备实际生产能力与理论产能的差距；维修成本降低率，体现信息化对设备维修费用的优化效果；产品质量提升幅度，衡量因设备管理信息化带来的产品品质改善情况等。第二，采用多元评估方法，将定量分析与定性分析相结合。定量方面，运用精确的数据模型计算财务指标数值；定性方面，通过专家评价、用户满意度调查等方式评估信息化对企业管理流程优化、员工工作效率提高等难以量化的效益。第三，建立动态评估机制，在信息化项目实施的不同阶段进行跟踪评估。项目初期重点评估规划合理性与预期效益匹配度；中期关注系统运行效果与业务融合度；后期全面考量投资回报及对企业战略目标的贡献。依据评估结果及时调整投资策略与项目实施细节，确保信息化投资效益最大化，推动钢铁企业设备管理持续升级与企业整体发展^[1]。

结束语

在钢铁企业数字化转型推进下，设备管理正经历深刻变革。通过深入探讨信息化技术在其中的应用、面临的问题及优化策略，可知其对提升设备管理效率、保障生产稳定意义重大。尽管仍存在信息系统集成等诸多挑战，但只要企业积极加强规划集成、培养引进人才、强化安全管理并完善效益评估体系，就能充分发挥信息化优势。展望未来，随着技术的持续演进，钢铁企业设备管理将在在信息化道路上不断创新突破，实现更高水平的智能化与精细化经营管理，从而在激烈的市场竞争中立于不败之地。

参考文献

- [1] 庞少伟,唐志勇,呼啸亮.设备管理信息化系统在钢铁企业的建立及应用[J].河南冶金,2019,27(03):54-56.
- [2] 沙澄.钢铁企业机械设备维修管理的分析[J].科技创新与应用,2019,259(03):189-190.
- [3] 赵跃志,任秋羽,边谢.钢铁企业机械设备维修管理的分析[J].名城绘,2019,000(005):201-212