

# The Application and Challenge of the Intelligent Equipment Management System in the Manufacturing Industry

Yanzhao Li

Chinalco Lanzhou Aluminum Co., Ltd., Lanzhou, Gansu, 730089, China

## Abstract

Manufacturing industry is an important pillar of the national economy, but also the embodiment of national competitiveness. With the development of science and technology and the change of the market, the manufacturing industry is facing the urgent need of transformation and upgrading, and intelligence has become an important direction of the development of the manufacturing industry. Intelligent equipment management system is the core component of intelligent manufacturing, through the monitoring, diagnosis, maintenance, optimization of the equipment and other functions of the equipment, it realizes the efficient operation and management of the equipment, and provides a strong technical support for the manufacturing industry. This paper aims to discuss the development status, existing problems and future trend of intelligent equipment management system, so as to provide reference and reference for the intelligent transformation of manufacturing industry.

## Keywords

intelligent; equipment management system; optimization

## 智能化设备管理系统在制造业中的应用与挑战

李延昭

中铝股份兰州铝业有限公司, 中国·甘肃 兰州 730089

### 摘要

制造业是国民经济的重要支柱,也是国家竞争力的体现。随着科技的发展和市场的变化,制造业面临着转型升级的迫切需求,智能化成为制造业发展的重要方向。智能化设备管理系统是智能化制造的核心组成部分,它通过对设备的监测、诊断、维护、优化等功能,实现了设备的高效运行和管理,为制造业提供了强大的技术支持。论文旨在探讨智能化设备管理系统的发展现状、存在的问题和未来的趋势,为制造业智能化转型提供参考和借鉴。

### 关键词

智能化;设备管理系统;优化

## 1 制造业中的智能化设备管理系统应用

### 1.1 生产过程监控与优化

在制造业中,智能化设备管理系统的应用对于提升生产效率和优化生产过程起着关键作用。以下是两个主要方面的应用:

#### 1.1.1 实时数据采集

智能化设备管理系统通过集成传感器技术和物联网连接,实现了对制造设备的实时数据采集。传感器可以监测各种生产参数,包括温度、压力、湿度、速度等。这些数据以实时的方式传输到管理系统,为生产过程提供了全面的监控。

通过实时数据采集,制造企业能够及时了解生产环境

的变化,迅速识别潜在问题,并采取相应的措施。例如,如果温度超过预定范围,系统可以自动发出警报并采取调整措施,防止设备过热引发故障。这种实时反馈有助于降低生产中断的风险,提高设备利用率。

#### 1.1.2 生产计划优化

智能化设备管理系统利用数据分析和人工智能技术,对生产过程进行深入分析,帮助优化生产计划。系统可以根据实际生产数据,预测设备可能的故障时间,从而合理调整生产计划,减少由于设备故障而导致的生产停滞时间。

通过生产计划的优化,制造企业可以更好地应对市场需求的波动,提高生产效率和灵活性。系统可以根据市场需求的变化,自动调整生产计划,确保生产资源的最佳利用。这种智能化的生产计划管理有助于降低生产成本,提高制造企业的竞争力。

总体而言,生产过程监控与优化是智能化设备管理系统在制造业中的重要应用领域。通过实时数据采集和生产计

【作者简介】李延昭(1994-),男,中国青海海东人,本科,工程师,从事机械设计制造及其自动化研究。

划的智能优化,制造企业能够更加灵活、高效地应对市场变化,提高生产质量和效益。这种系统的应用有望推动制造业向数字化、智能化方向迈进,实现更可持续、创新的生产方式<sup>[1]</sup>。

## 1.2 设备维护与故障预测

在制造业中,智能化设备管理系统的另一个关键应用领域是设备维护与故障预测,其中包括预防性维护和故障诊断与预测。

### 1.2.1 预防性维护

预防性维护是指在设备出现故障之前,根据设备的实时状态和性能数据,采取主动的维护措施以防止潜在故障的发生。智能化设备管理系统通过实时数据采集和分析,能够对设备的运行状态进行全面监控。基于这些数据,系统可以预测设备的寿命和性能下降趋势,提前发现潜在问题。

通过预防性维护,制造企业可以避免因设备突发故障而导致的生产中断和维修成本的急剧增加。系统可以制定合理的维护计划,包括定期检查、润滑、更换易损件等,以确保设备的稳定运行和延长使用寿命。

### 1.2.2 故障诊断与预测

智能化设备管理系统通过整合数据分析和人工智能技术,能够进行更深入的故障诊断与预测。系统可以学习设备正常运行的模式,并根据实时数据识别出与正常模式不符的情况,从而快速发现潜在故障。这种故障诊断的能力可以提高对设备状态的实时监控,减少对人工干预的依赖。

同时,系统可以通过历史数据的分析,使用机器学习算法预测设备未来可能发生的故障。这有助于制造企业提前采取必要的措施,避免因设备故障而造成的生产损失。例如,在识别到某个零部件的性能下降趋势时,系统可以提前通知维护团队,以便及时替换该部件,防止设备停机。

通过设备维护与故障预测的应用,制造企业能够实现更高效的设备管理,降低维修成本,提高生产的可靠性和稳定性。这不仅有助于提升企业的竞争力,还推动了制造业向智能化和数字化转型的进程<sup>[2]</sup>。

## 2 挑战与问题

### 2.1 技术挑战

在制造业中应用智能化设备管理系统面临着一些关键的技术挑战,其中包括大规模数据处理和数据隐私与安全

#### 2.1.1 大规模数据处理

智能化设备管理系统通过实时数据采集、传感器技术和物联网连接,产生大量的实时数据。这些数据来自各类设备,包括生产线上的传感器、生产计划系统、设备状态监测等。处理如此庞大且实时性强的数据集是一个巨大的挑战。

大规模数据的处理涉及到数据的存储、传输、分析和可视化,需要强大的计算和存储基础设施来支持。同时,要

确保数据的准确性、完整性和实时性,以便及时作出决策。处理这些数据的复杂性要求系统能够高效地运行,并且需要不断优化算法和架构,以适应不断增长和变化的数据规模。

#### 2.1.2 数据隐私与安全

随着智能化设备管理系统涉及到大量敏感数据的收集和处理,数据隐私与安全成为一个至关重要的技术挑战。制造业中的设备数据包含了生产工艺、产品设计、设备性能等方面的敏感信息,一旦泄露或被未授权访问,可能对企业的商业机密和声誉造成严重损害。

确保数据的隐私和安全性需要采取一系列的措施,包括加密传输、身份验证、权限管理等。制定完善的数据安全策略和标准,以确保数据在采集、传输、存储和处理的每个阶段都得到妥善保护。此外,对于敏感数据的处理需要符合相关法规和标准,以降低潜在的法律风险。

综合来看,技术挑战在一定程度上制约了智能化设备管理系统在制造业的广泛应用。解决这些挑战需要跨学科的合作,涉及到计算机科学、网络技术、数据科学、信息安全等多个领域的专业知识,以推动智能制造的可持续发展。

## 2.2 实施难题

在制造业中引入智能化设备管理系统面临一些实施难题,其中包括传统设备的智能化改造和人员培训与接受度问题。

### 2.2.1 传统设备的智能化改造

很多制造企业使用的设备可能是传统的机械或电气设备,它们并没有内置先进的传感器和通信技术。要将这些传统设备智能化,需要进行一系列的改造工作。这包括在设备上安装传感器、通信模块,以及集成控制系统。这种改造可能需要停机维护,带来一定的生产中断和成本。不同制造设备的标准和通信协议可能存在差异,这增加了智能化设备管理系统的集成难度。解决这一难题需要实施智能化改造的标准和规范,以确保各种设备能够有效地融入智能化管理系统,实现协同工作。

### 2.2.2 人员培训与接受度

智能化设备管理系统的成功实施还依赖于企业内部人员的理解、支持和积极参与。传统的生产工人和设备操作员可能需要接受新的培训,以适应智能设备和管理系统的操作。这包括了解新的用户界面、掌握实时数据分析和故障处理的技能等。

人员的接受度是一个关键问题,因为新技术的引入可能引起员工的抵触情绪。为了解决这一问题,企业需要开展有效的培训计划,并与员工沟通新技术的好处,强调其对工作效率、生产质量和工作环境的积极影响。此外,建立一个积极的创新文化,鼓励员工参与新技术的应用和改进,也是提高接受度的关键。

综合考虑传统设备的改造和人员培训,实施智能化设备管理系统需要企业在技术和人文层面上都做出努力。逐

步、有计划地推进实施过程，同时关注员工的需求和反馈，有助于克服这些实施难题，确保智能化设备管理系统的顺利应用。

### 3 成功案例与经验分享

#### 3.1 行业领先企业的应用实践

智能化设备管理系统是指通过物联网、云计算、大数据等技术，实现对制造业中各类设备的远程监控、智能诊断、预测维护、优化调度等功能的系统。智能化设备管理系统可以提高设备的可靠性、安全性和效率，降低运维成本和风险，增强企业的竞争力和创新能力。在制造业中，有许多行业领先企业已经成功应用了智能化设备管理系统，取得了显著的效果。以下是一些典型的成功案例：

**案例 1:** 某汽车制造企业采用了智能化设备管理系统，实现了对生产线上的机器人、传送带、焊接设备等实时监测和故障预警，大幅减少了停机时间和维修费用，提高了生产效率和产品质量。该系统还可以根据生产需求和设备状态，自动调整设备的参数和工作模式，实现生产过程的智能化和灵活化。

**案例 2:** 某食品饮料企业利用智能化设备管理系统，对包装机、灌装机、检测仪等设备进行智能诊断和预测维护，有效避免了因设备故障导致的产品损失和顾客投诉，同时节省了人力资源和物料消耗。该系统还可以通过分析设备的运行数据，提供优化建议和改进方案，提升产品的品质 and 安全性。

**案例 3:** 某电子产品企业通过智能化设备管理系统，对芯片制造过程中的各种仪器设备进行优化调度和性能分析，提升了设备的利用率和产能，降低了能耗和废品率。该系统还可以通过实时监测设备的温度、湿度、压力等环境因素，保证芯片制造的稳定性和精度。

#### 3.2 实践中的关键经验

智能化设备管理系统的应用并不是一蹴而就的，而是需要根据企业的实际情况和目标，进行合理的规划、设计、实施和评估。在实践中，有一些关键的经验值得借鉴：

明确智能化设备管理系统的目标和范围，根据企业的核心竞争力和痛点，确定要解决的问题和要达到的效果，以及要涉及的设备类型、数量和位置。选择合适的技术方案和合作伙伴，根据企业的现有基础设施和技术水平，选择适合自身需求和预算的智能化设备管理系统平台和服务商，确保系统的可靠性、兼容性和可扩展性。建立有效的数据采集和分析机制，通过安装传感器、摄像头等设备，收集设备运行状态、参数、故障等数据，并通过云端或边缘计算进行分析处理，生成有价值的信息和建议。实施持续的改进和优化措施，根据数据分析结果，对设备进行维护、修复、升级或更换，并定期评估系统的运行效果和用户满意度，不断调整优化系

统功能和参数。

#### 3.3 企业智能化转型的益处

##### 3.3.1 生产效率提升

智能化设备管理系统可以使企业实现对生产过程中各类设备的全面掌控，及时发现并解决潜在或已发生的问题，避免设备故障导致的生产中断或延误，从而提高生产效率。同时，智能化设备管理系统可以通过数据分析，为企业提供设备优化调度、生产计划制定、库存管理等方面的智能决策支持，进一步提升生产效率。

##### 3.3.2 成本降低与资源优化

智能化设备管理系统可以帮助企业节省运维成本和资源消耗，提高设备的使用寿命和价值。通过智能化设备管理系统，企业可以实现对设备的预测维护，减少因设备故障而造成的维修费用、产品损失、顾客赔偿等开支，同时延长设备的使用寿命。此外，智能化设备管理系统还可以通过数据分析，为企业提供能耗、物料、人力等方面的资源优化建议，帮助企业降低成本和提高资源利用率<sup>[1]</sup>。

### 4 结语

在制造业中，智能化设备管理系统的应用不仅提高了生产效率、降低了成本，还推动了制造业向数字化、智能化转型的进程。通过实时数据采集和生产计划的智能优化，制造企业能够更加灵活、高效地应对市场变化，提高生产质量和效益。同时，设备维护与故障预测的应用使企业能够实现更高效的设备管理，降低维修成本，提高生产的可靠性和稳定性。这些成功案例和实践经验表明，智能化设备管理系统在制造业中发挥了关键作用，为企业创造了实质性的价值。随着技术的不断发展，智能化设备管理系统在制造业中仍然面临一系列挑战。技术上的难题如大规模数据处理和数据隐私与安全等问题需要持续的研究和创新。此外，实施中的困难，如传统设备的智能化改造和人员培训与接受度问题，需要企业在技术和人文层面上做出努力。尽管存在挑战，但智能化设备管理系统的应用给制造业带来了巨大的机遇。通过不断改进技术、加强人才培养、建立合理的实施策略，制造企业可以更好地应对未来的挑战，实现智能制造的可持续发展。智能化设备管理系统在制造业中的应用已经展现了明显的优势和潜力，为行业带来了前所未有的机遇。随着技术的进步和经验的积累，制造业将更加深入地融合智能技术，迈向更加高效、可持续和创新的未来。

#### 参考文献

- [1] 潘安.国内外智能工厂建设模式和发展对策研究[J].科技广场,2021(5).
- [2] 吴春晖.大型化工企业智能工厂建设探讨[J].石油化工自动化,2022(2).
- [3] 刘永谋.智能治理应从“大设计”转向“小设计”[J].金融博览,2022(2).