

钢铁企业智能运维的发展与实践

耿天增

(河钢数字信达(邯郸)科技有限公司, 河北邯郸 056002)

摘要: 本文旨在探讨钢铁企业智能运维的发展与实践。随着钢铁企业生产规模的扩大和自动化水平的提高,传统的运维方式已经无法满足生产需求。因此,钢铁企业需要引入更加智能、高效、可靠的运维方式来提高生产效率和降低成本。智能运维作为一种新型的运维方式,可以通过数据采集、分析、建模、预测等手段实现自动化、智能化运维,从而提高企业的生产效率和竞争力。文章分析了钢铁企业智能运维的需求和现状,阐述了智能运维系统的设计和实现过程,最后总结了智能运维的效果和未来发展趋势,利用高度发展的信息技术和完善的模型实现设备自主运维。

关键词: 钢铁企业; 智能运维; 自主运维

Development and practice of intelligent operation and maintenance in iron and steel enterprises

GENG Tianzeng

(HBIS Digital Cinda (Handan) Technology Co., Ltd., Handan 056002, Hebei)

Abstract: This article aims to explore the development and practice of intelligent operation and maintenance in steel enterprises. With the expansion of production scale and improvement of automation level in steel enterprises, traditional operation and maintenance methods are no longer able to meet production needs. Therefore, steel companies need to introduce more intelligent, efficient, and reliable operation and maintenance methods to improve production efficiency and reduce costs. Intelligent operation and maintenance, as a new type of operation and maintenance method, can achieve automation and intelligent operation and maintenance through data collection, analysis, modeling, prediction and other means, thereby improving the production efficiency and competitiveness of enterprises. The article analyzes the demand and current situation of intelligent operation and maintenance in steel enterprises, elaborates on the design and implementation process of intelligent operation and maintenance systems, and finally summarizes the effectiveness and future development trends of intelligent operation and maintenance. It utilizes highly developed information technology and comprehensive models to achieve equipment independent operation and maintenance.

Keywords: Intelligent operation and maintenance of steel enterprises Autonomous operation and maintenance

1 引言

钢铁工业作为现代工业的重要支柱,对国民经济的发展和国际竞争力的提升具有不可替代的作用。然而,传统的钢铁生产和运维模式在面临日益激烈的市场竞争、环境保护要求以及资源约束等多重压力下,亟需进行深刻的变革和升级。智能运维作为数字化转型的核心策略之一,正在为钢铁企业带来前所未有的机遇和挑战。

数字化转型在钢铁行业中的作用不言而喻。随着信息技术的快速发展,钢铁企业拥有了海量的生产数据和设备运行信息。通过采集、整理和分析这些数据,企业可以更准确地了解设备状态、生产过程和能源消耗等关键信息,从而实现精细化管理和精益化生产。这种数字化转型不仅可以提高生产效率,降低运营成本,还可以优化产品质量,减少环境影响,实现可持续发展。

人工智能作为数字化转型的重要支撑技术，正逐渐在钢铁智能运维中发挥重要作用。通过机器学习和深度学习等技术，钢铁企业可以实现设备健康状态的预测维护，减少设备故障停机时间，提高生产稳定性。同时，人工智能还可以优化生产计划，提高资源利用率，实现智能调度，降低能源消耗，从而为企业创造更大的经济效益。

物联网技术的快速发展也为钢铁智能运维带来了新的机遇。通过在设备和生产过程中部署传感器，钢铁企业可以实现对设备和生产环境的实时监测，及时掌握设备运行状态和生产情况。这种实时监测不仅有助于及时发现和解决问题，还可以提供数据支持，用于生产优化和决策制定。

钢铁企业智能运维的发展势在必行。本论文旨在探讨钢铁企业智能运维的发展趋势、核心技术以及实际应用，阐述智能运维在提升钢铁企业效益、实现可持续发展方面的重要作用。同时，本文还将深入分析智能运维面临的挑战和未来的发展方向，为钢铁企业智能运维的实践提供有益的借鉴和启示。

2 智能运维的发展趋势

2.1 运维方式的历史变革



钢铁企业的发展经历了以下几个阶段：

初级阶段(2000年以前):主要采用传统的人工巡检和定期维护的方式，设备故障率较高，生产效率较低。

中级阶段(2000-2022年):引入了自动化检测设备和远程监控技术，实现了对设备的实时监控，但仍无法实现故障诊断和预测性维护。

高级阶段(2020年以后):随着物联网、大数据、云计算等技术的发展，智能运维进入了全新的阶段。通过对生产设备各种数据进行实时采集、分析和处理，实现了对设备的全面监控、故障诊断、预警与预防、维修保养等全过程的管理。

2.2 数字化转型引导出的智能运维

数字化转型是当今全球制造业领域中的一项重要战略，其在钢铁行业中的作用不仅仅是提升生产效率，更是引领行业向智能、可持续方向发展的关键驱动力。以下详述数字化转型在钢铁行业中的重要作用：

数据驱动的精化管理。钢铁企业能够收集和分析大量生产数据，从而实现精细化管理。通过对生产流程、设备运行、质量指标等数据的监测和分析，企业可以更准确地掌握生产情况，发现问题并迅速做出调整。这有助于降低生产成本，提高生产效率，同时也可以减少资源浪费和环境污染。

设备健康监测与预测维护。企业能够实现设备健康状态的实时监控和预测维护。通过传感器和物联网技术，企业可以监测设备的运行状况，及时发现异常情况并预测可能的故障。这有助于减少设备停机时间，提高生产稳定性，降低维护成本，同时还可以延长设备的使用寿命。

生产过程优化与控制。企业能够实现生产过程的优化与控制。通过大数据分析和建模，企业可以深入了解生产过程中各个环节的关联和影响因素，从而优化生产计划、调整工艺参数，实现生产过程的精益化和高效化。

能源消耗管理与优化。企业能够更有效地管理和优化能源消耗。通过数据监测和分析，企业可以识别能源消耗的主要来源和高峰时段，采取相应的措施降低能源消耗，从而降低生产成本，减少环境负荷。

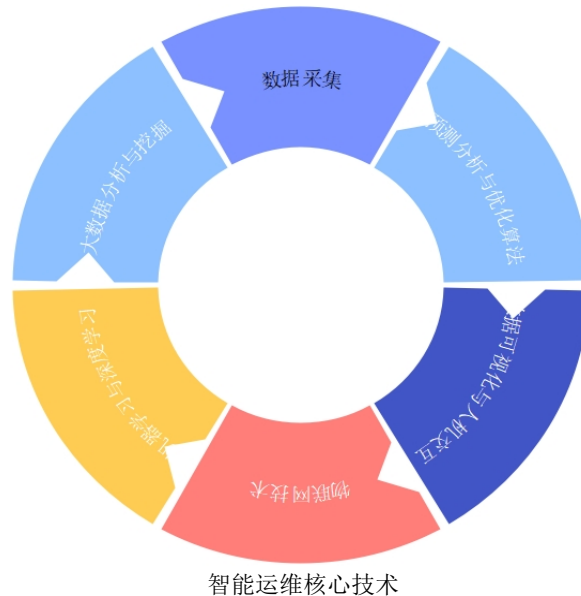
智能决策支持。企业提供了更强大的决策支持工具。通过数据分析和模拟仿真，企业可以进行更精准的预测和规划，优化资源配置，做出更明智的决策，从而提高市场竞争力。

创新和新业务模式。数字化转型不仅改进了传统的钢铁生产和运营模式，还为企业带来了创新和新的业务模式。通过数字化技术，企业可以开发新产品、服务和解决方案，拓展市场，实现多元化经营。

数字化转型在钢铁行业中的作用不仅仅是提升生产效率，更是引领行业向智能化、可持续发展方向迈进的关键一步。通过充分利用数据和技术，钢铁企业可以实现更高水平的管理和生产效率，推动行业的升级和创新。

3 智能运维核心技术

智能运维是指利用现代信息技术，如人工智能、大数据分析、物联网等，对设备、系统以及生产过程进行实时监测、预测分析和优化管理的一种先进运维模式。在钢铁行业中，智能运维的核心技术是关键的支撑，它们共同作用于提高生产效率、降低成本、增强安全性和可靠性等方面。



1) 数据采集与传感技术

智能运维的基础是数据，而数据的获取是通过传感器和数据采集系统实现的。传感技术包括温度、压力、振动、湿度等多种传感器，它们可以实时监测设备的运行状态和环境参数。这些传感器收集的数据被传输到中心数据库，为后续分析和决策提供支持。

2) 大数据分析与挖掘

大数据分析是智能运维的核心技术之一，它涉及处理和分析大量的数据以提取有价值的信息和洞察。通过对数据进行挖掘、建模和分析，钢铁企业可以发现设备运行的模式、异常行为和潜在故障，从而及时采取措施进行维修或优化。

3) 机器学习与深度学习

机器学习和深度学习是人工智能的重要分支，它们通过训练算法来使计算机系统能够从数据中学习并做出预测和决策。在智能运维中，机器学习和深度学习可以用来构建预测模型，识别设备故障模式，进行设备健康预测，优化生产计划等。

4) 物联网技术

物联网技术将传感器、设备和网络连接在一起，实现设备之间的数据交流和互联。在智能运维中，物联网技术可以实现设备的远程监控和控制，实时获取设备状态，进行远程维护和调整，提高设备的可靠性和稳定性。

5) 数据可视化与人机交互

将复杂的数据和分析结果以直观、易懂的方式呈现给操作人员是智能运维的重要环节。数据可视化技术可以将数据转化为图表、报表、动画等形式，帮助操作人员快速了解设备状态和生产情况，做出相应决策。

6) 预测分析与优化算法

预测分析与优化算法是智能运维的核心内容之一。通过历史数据和模型，预测分析可以预测设备故障、生产异常等情况，帮助企业提前采取措施。优化算法则可以通过数学建模和计算方法，对生产过程和设备进行优化，以提高生产效率和资源利用率。

智能运维的核心技术包括数据采集与传感技术、大数据分析 with 挖掘、机器学习与深度学习、物联网技术、数据可视化与人机交互，以及预测分析与优化算法。这些技术的结合和应用，为钢铁企业实现精细化管理、智能化运维和高效生产提供了有力支撑。

4 智能运维的实际应用

立足于智能化运维，打造智慧工厂建设新亮点。以自动化系统、工业网络及监控系统为基础，按照“先局部、后整体”、“先易后难”的原则，开发建设智能运维平台，将先进的信息管理解决方案融入运维服务，实现对设备状态的早期识别和智能干预。建立健全“设备健康档案”，及时准确地把握设备故障征兆与发展趋势，推动设备管理由“故障管理”向“健康管理”转变。其广泛应用冗余技术、自诊断技术、虚拟化技术等先进实用技术，提升自动化设备的可靠性；充分发挥专业研究的协同作用，聚焦于无边界信息流，最大限度挖掘和解决制约生产的关键问题。

智能运维平台，以故障信息库、知识管理、专家库为运维支持系统，以光纤骨干网、工控网络为网络系统，按照以点带面、独立运维、集中管控的方式，搭建标准化统一化的智能远程运维集中管控系统，在为各工艺流程制造过程提供全面的专家信息库协助、多产线资源共享、技术专家跨产线远程运维等技术知识支持。重点解决制造业产线中自动化控制系统，由系统设计规模大小不等、新老软硬件系统不一、数据采集通讯接口混乱、设备装备工艺控制情况不同等因素，带来的自控设备运维效率低、故障频繁发生、产量不稳新产品开发难度大、人员综合素质参差不齐等问题。

设备健康监测与预测维护是智能运维的重要领域，它通过实时监测设备的运行状态，分析数据，利用预测模型来提前预测设备故障，并采取相应的维护措施，以减少停机时间、降低维护成本，提高生产效率和设备可靠性。以下详述设备健康监测与预测维护的主要内容和优势：

1) 实时监测

设备健康监测通过安装传感器在设备上，实时监测设备的运行参数，如温度、振动、压力、电流等，以获取关键的工作状态信息。这些数据可以在实时监控系统中进行收集和分析，帮助操作人员及时了解设备的运行情况，发现异常和潜在问题。

2) 故障预测

利用大数据分析和机器学习等技术，设备健康监测可以构建预测模型，根据设备历史数据和运行模式，预测可能出现的故障或问题。这有助于企业提前采取维护措施，防止设备停机和生产中断，减少损失。

3) 维护决策支持

设备健康监测系统不仅提供设备状态信息，还可以为维护决策提供支持。基于预测模型和实时数据，操作人员可以判断何时需要进行维护，采取何种维护方式，以最大限度地减少停机时间，降低维护成本。

4) 预防性维护

应用 ARMA 时间序列模型的预测参数库在智能运维中可以实现预测设备故障时间、维修时间并及时报警。这种方法通过分析历史数据，建立模型，提前预测故障和维修时间，为钢铁企业的设备管理和运维提供了重要的决策支持，帮助企业更有效地管理设备，提高生产效率和设备的可靠性，以延长设备的寿命。帮助企业优化资源的利用。

5) 数据驱动决策

设备健康监测系统将大量数据转化为可视化的信息，帮助决策者做出基于数据的决策。这有助于更好地理解设备的状态、趋势和影响因素，从而做出更明智的决策。

设备健康监测与预测维护在钢铁行业中具有重要作用。通过实时监测和预测分析，企业可以最大程度地减少设备故障对生产的影响，降低维护成本，提高设备的可靠性和稳定性，从而实现更高水平的生产效率和运维管理。

实际应用成效显著，降低了维护成本，系统使得维护人员能够根据实际情况制定维护计划，避免了不必要的维护，从而降低了维护成本。使得设备故障能够在未发生前得到及时修复，避免了突发故障导致的停机时间，提高了生产稳定性。生产周期缩短，产量增加。生产过程更稳定，产品质量更加稳定可控。

5 智能运维发展预测

随着科技的不断进步，利用边云协同、5G 传输、工控安全、机器学习和数学建模等技术手段，可以判断在不远的将来可进入到无人运维阶段，即实现设备的故障自愈，最大效率的解决故障问题。

参考文献：

- [1] 赵邦, 谢书凯, 周福宽, 智能制造领域研究现状及未来趋势分析 [J].现代制造技术与装备, 2018(2):180-181.
- [2] 何成奎, 郎朋飞, 康敏, 我国智能制造的发展展望 [J].机床与液压, 2018, 46(16):126-129.
- [3] 龙立新.工业机械手的分析分析[J]. 机械, 2003(3):15-17.
- [4] 赵萍.我国智能制造业的发展现状与需求分析[J].辽宁省交通高等专科学校学报, 2018, 20(5):36-39