

# Design and Optimization of Intelligent Manufacturing System Based on Artificial Intelligence Technology

Huanghui Chen<sup>1</sup> Xiaoyan Weng<sup>1\*</sup> Shifan Zheng<sup>2</sup>

1. Wenzhou Zhongyi Technology Research Institute Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

2. Zhejiang Youzhiwang Information Technology Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325000, China

## Abstract

In order to promote the continuous development of manufacturing towards intelligence and automation, and improve the production quality and efficiency of manufacturing products, this paper applies artificial intelligence technology to divide the system architecture into three dimensions: lifecycle, system level, and intelligent features. Four modules are designed, including sensors and data collection, data processing and analysis, control and execution, user interface, and human-machine interaction. At the same time, a reasonable optimization design scheme for intelligent manufacturing systems is also formulated, providing important basis and reference for similar system design in the later stage. The proposed intelligent manufacturing system design scheme not only enhances the intelligence and automation level of the manufacturing industry, but also enhances the flexibility and scalability of the system, injecting new impetus into the sustainable development of the manufacturing industry.

## Keywords

Artificial Intelligence technology; intelligent manufacturing system; design; optimization

## 基于人工智能技术的智能制造系统设计与优化

陈煌慧<sup>1</sup> 翁晓燕<sup>1\*</sup> 郑石凡<sup>2</sup>

1. 温州中壹技术研究院有限公司, 中国·浙江温州 325000

2. 浙江优制网信息科技有限公司, 中国·浙江温州 325000

## 摘要

为促使制造业向智能化、自动化方向不断发展,提高制造业产品的生产质量和效率,论文应用人工智能技术,将系统架构划分为生命周期、系统层次、智能特征三个维度,分别设计传感器和数据采集、数据处理与分析、控制与执行、用户界面和人机交互四个模块,同时还制定一套合理的智能制造系统优化设计方案,为后期类似系统设计提供重要的依据和参考。提出的智能制造系统设计方案,不仅提升了制造业的智能化、自动化水平,还增强了系统的灵活性和可扩展性,为制造业的持续发展注入了新动力。

## 关键词

人工智能技术;智能制造系统;设计;优化

## 1 引言

在智能时代背景下,人工智能技术凭借着自身计算能力强、决策能力强、人机交互性强等优势,被广泛地应用于食品生产、医疗、制造业等领域,并取得了良好的应用效果,给人们的生活、工作提供了极大的便利<sup>[1]</sup>。为充分发挥和利用人工智能技术的应用优势,保证制造类产品生产的智能性

和高效性,论文基于该技术,强化对智能制造系统的设计和 optimization,不断地提高智能制造系统的运行性能<sup>[2]</sup>。

## 2 人工智能技术概述

人工智能技术作为一种新兴学科,主要用于对人与计算机控制的深入研究。该技术应用原理如下:将事先编写好的程序直接输入计算机中,由计算机根据程序执行要求,执行人类行为、思维过程预定命令,从而实现对人类计算能力、工业制造能力、驾驶车辆能力等各项能力的真实化模拟,促使制造型企业生产逐渐向智能化、高效化、数字化方向不断发展。

## 3 智能制造系统概述

智能制造系统主要是指运用人工智能技术、物联网技术等先进技术,应用传感器、控制器等硬件设备,对制造类

**【作者简介】**陈煌慧(1993-),女,中国浙江温州人,本科,工程师,高级数字化管理师,从事信息技术在工业领域的应用研究。

**【通讯作者】**翁晓燕(1980-),女,中国浙江温州人,工程师,高级数字化管理师,智能制造能力成熟度模型评估师,从事信息技术在工业领域的应用研究。

产品进行智能化生产和制造,促使产品生产制造流程向智能化、可视化、数字化方向不断发展<sup>[3]</sup>。接下来,详细介绍智能制造系统架构和功能结构。以维度为划分标准,将智能制造系统架构划分为以下三个维度:①生命周期维度。在智能制造系统产品设计、产品生产、产品销售等生命周期中,通常会产生多种不同的数据信息<sup>[4]</sup>,通过应用该系统进行数据信息交互和共享处理,可以促使生产制造向智能化、可视化方向不断发展,有效地提高制造类产品生产质量和效率。②系统层次维度。论文系统层次可划分为设备层、单元层、车间层、企业层和协同层。技术人员要做好对以上各个层次之间的信息交互和共享以及资源合理调配,只有这样,才能有效地提高制造类产品生产质量和效率<sup>[5]</sup>。③智能特征维度。在论文系统中,智能特征维度主要包含信息融合、能源消耗等多个维度,通过设计和应用智能特征维度,可以提高保证智能制造的智能性和高效性。

## 4 智能制造系统功能设计

为了充分发挥和利用人工智能技术的应用优势,提高智能制造系统设计质量和运行性能,论文将系统功能模块划分为传感器和数据采集、数据处理与分析、控制与执行、用户界面和人机交互四个模块,这些模块在具体设计时,主要选用了C#编程语言、html+CSS+JavaScript网页技术。

### 4.1 传感器和数据采集模块

在论文系统中,传感器和数据采集模块主要用于对环境物理量、化学量等相关特定参数的实时感知和智能监测,并将最终监测结果转化为数字信号,为后期用户分析和处理系统数据提供重要依据和参考<sup>[6]</sup>。在设计传感器时,要综合考虑测量范围、灵敏度、安全性、精确度等多个因素,确保传感器与数据采集模块之间形成良好、稳定的通信关系,从而保证数据传输的安全性和高效性。在设计数据采集模块时,要尽可能地提高数据采集频率,扩大数据存储容量,同时,还要应用蓝牙、以太网、物联网等技术,对重要数据进行有线传输和发送。另外,还要做好对数据的全面清洗和预处理,删除噪声、冗余数据,从而筛选和提取出有价值的信息数据<sup>[7]</sup>。

### 4.2 数据处理与分析模块

数据处理与分析模块设计目的是帮助用户科学处理、分析所采集的数据,并根据最终数据分析结果,创建相应的模型,从而获得有价值的信息数据。在进行数据处理时,要做好对数据清洗、整合等操作,同时,还要删除异常数据、虚假数据,并对数据格式进行标准化处理,保证数据准确性和格式统一性<sup>[8]</sup>。在进行数据分析时,技术人员要运用机器学习、数据挖掘、数学统计法等多种技术,找出不同数据之间的关联性,为帮助用户深入理解和掌握产品生产过程和结果打下坚实的基础<sup>[9]</sup>。另外,在设计数据处理与分析模块时,技术人员要做好对用户隐私数据、系统敏感数据的保护,保证系统数据安全性。总之,通过设计和优化数据处理与分

析模块,可以确保论文系统快速响应市场需求变化,实现对资源的最大化利用,降低资源利用成本。

### 4.3 控制与执行模块

控制与执行模块主要用于对产品生产任务调度以及控制策略的执行,因此,该模块设计目的是保证论文系统可以严格按照所制定好的计划和要求,对相关工艺流程进行执行。在设计该模块时,技术人员要运用优化算法,智能化分配资源和调度相关生产任务,为用户提供自动化操作体验,有效地简化了用户的工作量,促使产品生产过程变得更加智能化、数字化和高效化,有效地提高制造型企业生产质量和效率。

### 4.4 用户界面和人机交互模块

在论文系统中,用户界面和人机交互模块设计目的是提高用户使用体验。通过为用户设计直观、简洁的用户界面,可以帮助用户与系统更好地进行人机交互。在设计该模块时,技术人员要结合用户操作习惯特点,科学地布局界面元素,并以图形化展示的方式,展示最终页面交互结果,促使用户操作变得更加简洁化、明了化,方便用户通过登录和访问系统快速获取所需要的信息数据、科学调整和控制参数等<sup>[10]</sup>。此外,为提高论文系统人机交互效果,在设计该模块时,还要为用户提供语音识别、触摸屏、手势控制等多种人机交互方式。同时,在设计该模块时,还要在保护系统隐私数据、敏感数据的基础上,为用户提供安全的数据操作指令,促使数据处理和存储变得更加合理化、规范化和安全性。总之,通过优化设计用户界面和人机交互模块,可以保证用户操作的准确率,提高智能制造工作质量和效率。

## 5 智能制造系统优化

### 5.1 产业计划与调度优化

为保证智能制造系统生产计划和调度的准确性,制造型企业要应用人工智能算法,从以下三个方面入手,对智能制造进行深入分析。首先,数据分析和预测。论文系统通过深入分析历史数据、实时数据,快速寻找制造类产品潜在生产规律。同时,运用数据挖掘、机器学习等人工智能算法,可以预测制造类产品未来市场需求,并结合未来市场需求,调整和控制产品生产数量,避免因供需失衡而出现库存积压或者缺货问题。其次,多因素考虑。论文系统可综合考虑设备利用率、订单优先级等因素,科学地优化和调整制造类产品的生产计划和调度。同时,论文系统从资源最大化利用、产品生产成本最小化两个角度入手,制定好的优化目标,同时,运用人工智能算法,不断地优化决策,最大限度地提高产品生产质量和效率。最后,实时调整和反馈。论文系统可根据市场实际需求,智能化调整和控制制造类产品的生产过程。例如,制造型企业遇到突发订单时,论文系统可调用自主决策,对产品生产计划进行科学优化和调整,保证资源分配的合理性,促使产品生产变得更加稳定可靠,保证产品如期交付。总之,论文系统通过对生产计划和调度进行优化,可以提高制造型企业资源利用率,实现对市场需求实时预测

和响应,在提高企业的知名度和生产力、客户满意度方面发挥出重要作用。

## 5.2 质量控制与预测优化

论文系统通过应用机器学习、深度学习等人工智能技术,可以实时监测和预测产品整个生产过程,促使产品生产质量显著提升。产品在实际生产期间,通常会形成海量的过程数据和产品数据,论文系统通过分析以上数据,可以精确识别产品质量问题,并采取相关措施,对相关问题进行及时处理,实现对制造类产品的保质保量生产,降低废品率,提高客户满意度,为进一步提高制造型企业生产力和核心竞争力产生了积极的影响。在本文系统中,通过对传感器、设备相关数据的全面化采集和整理,可以实时监测和控制产品生产过程,并应用机器学习算法,根据以上数据分析情况,构建相应的模型,确保系统第一时间快速识别和处理产品质量问题。

## 5.3 能源消耗与环境影响优化

在论文系统优化设计中,通过优化系统能耗消耗情况以及对环境污染情况,可以实现对设备能源的最大化利用。具体操作如下:论文系统通过分析传感器、设备相关运行参数信息,将设备能源消耗情况形象、直观地呈现在用户面前,此外,在人工智能技术的应用背景下,系统结合设备能源利用情况,构建相应的预测模型,并制定相关优化方案,结合设备实际运行所产生的能耗量,科学调整和控制设备运行参数,从而实现对能源的最大化利用;各个设备在实际运行期间,通常会形成能量流动路径,系统可确定出最佳能量流动路径,实现能源的最大化利用。总之,为提高论文系统优化设计质量,提高能源利用率,技术人员要从以下两个方面入手:一是实现能源的节约,提高能源利用率,将能源成本降到最低,帮助企业获得较高的经济效益。二是降低企业能源消耗量,实现能源的有效节约,可以避免因过度开采和消耗自然资源而对环境造成不良影响。

## 5.4 故障检测与预防优化

通过强化对论文系统故障检测与预防模块的优化,可以按照如图1所示的故障监测流程,实时监测和调整设备运行相关参数,提高系统设备运行性能。系统结合设备历史数据,可以快速监测和处理设备运行异常问题,并及时维修异常设备,提高设备运行性能,延长设备使用寿命,避免制造类产品在实际生产期间因所用设备出现故障而降低产品生产质量和效率。

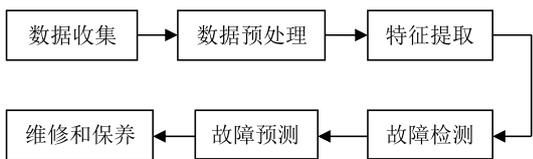


图1 故障监测流程

## 5.5 实时决策与优化

人工智能技术在具体应用中,表现出较高数据处理能力和决策能力,因此,将该技术应用到论文系统优化设计中,可以保证实时决策与优化效果。论文系统可从设备状态、订单数量等海量数据,筛选和获取具有价值的生产环境信息,然后,结合所获取的实时数据,对产品生产参数、资源分配情况进行动态化、科学化调整和优化,从而实现对市场需求变化的快速响应,提高企业的灵活应变能力和快速响应市场需求变化能力。

## 6 结语

综上所述,应用人工智能技术进行智能制造系统设计和优化时,相关技术人员需要从以下几个方面入手:

首先,结合市场需求,利用所采集的历史数据和实时数据,对生产计划和调度进行优化,从而实现资源最大化利用,缩短产品交付周期。

其次,通过应用机器学习等人工智能技术,可以实时监测和预测产品在生产期间可能出现的异常问题,降低废品率,提高客户的满意度,促使产品生产质量显著提升。再次,结合能源消耗情况,本文系统自动调用相关优化算法,保证节能减排措施实施效果,避免因废弃污染物的不规范排放而对环境造成破坏和污染。

最后,通过强化故障检测与预测模块的优化设计,保证制造业产品生产质量和效率。

## 参考文献

- [1] 聂华,雷开元.基于人工智能技术的船舶智能制造系统[J].舰船科学技术,2021,43(10):205-207.
- [2] 罗利河.基于人工智能技术的机械制造全过程控制系统设计[J].现代电子技术,2022,45(15):182-186.
- [3] 于洪波.人工智能在设计制造及自动化系统中的应用[J].集成电路应用,2023,40(10):360-361.
- [4] 徐轶.智能制造执行系统技术发展及工业软件平台构建与应用[J].网络安全和信息化,2023(8):101-104.
- [5] 汪文津,黄凯伦,赵坚,等.基于智能制造模式的装配式建筑构件智能生产系统建模研究[J].制造业自动化,2022,44(2):23-26+52.
- [6] 王博.基于“功能—结构”系统分析的智能制造企业职业结构变迁趋势研究[J].中国职业技术教育,2023(3):51-61.
- [7] 赵焯菊.新型碳素材料绿色制造关键工艺智能控制系统集成与应用[J].装备制造技术,2020(9):146-147+151.
- [8] 涂娟,邱武,胡曦.面向传统制造业的商业智能系统的设计与应用[J].江汉大学学报(自然科学版),2020,48(4):90-96.
- [9] 许成伟,贾晓霞,冉青云.智能问答系统在装备制造业的应用研究[J].制造业自动化,2023,45(3):38-43+75.
- [10] 李丽,邱秀兰,郑莉文.自动化智能决策支持系统在制造业变动运维中的部署与评估[J].数字化用户,2023(34):210-211.