

# Mechatronics empowers the digital transformation and development strategy of industrial industries

Qinghua Su

Hebei Province Industrial Transformation and Upgrading Service Center, Shijiazhuang, Hebei Province, China 050000

## Abstract

Under the background of the new round of global scientific and technological revolution and the accelerated evolution of industrial transformation, the industrial industry is undergoing a profound transformation from traditional manufacturing to intelligent manufacturing. As the product of deep integration of mechanical engineering and electronic technology, mechatronics technology has become the key engine to promote the digital transformation of industrial industry by integrating core elements such as sensors, control systems and intelligent algorithms. The purpose of this study is to deeply explore how mechatronics technology can effectively empower the digital transformation of industrial industry. Through systematic analysis of key links such as technology integration, policy coordination, enterprise practice and challenge response, this paper puts forward targeted and operable development strategies to promote the efficient, intelligent and green transformation and upgrading of industrial industry.

## Keywords

Mechatronics integration; Digitalization of industrial industries; Transformation and Development Strategy

# 机电一体化赋能工业产业数字化转型发展策略

苏庆华

河北省产业转型升级服务中心, 中国·河北 石家庄 050000

## 摘要

在全球新一轮科技革命与产业变革加速演进的时代背景下, 工业产业正经历着从传统制造向智能制造的深刻转型。机电一体化技术作为机械工程与电子技术深度融合的产物, 通过整合传感器、控制系统、智能算法等核心要素, 成为推动工业产业数字化转型的关键引擎。本研究旨在深入探索机电一体化技术如何有效赋能工业产业数字化转型, 通过系统分析技术融合、政策协同、企业实践及挑战应对等关键环节, 提出具有针对性和可操作性的发展策略, 以推动工业产业实现高效、智能、绿色的转型升级。

## 关键词

机电一体化; 工业产业数字化; 转型发展策略

## 1 引言

当前, 我国工业产业面临资源约束趋紧、市场竞争加剧及绿色转型压力等多重挑战, 对技术创新的需求日益迫切。机电一体化技术通过赋能生产流程的自动化、柔性化和智能化, 不仅能够解决传统工业中能耗高、效率低、质量不稳定等问题, 还能为产业升级注入新动能, 助力企业适应市场快速变化并提升全球竞争力。

## 2 研究目标

### 2.1 技术融合与创新目标

实现跨学科技术深度融合: 通过整合机械工程、电子技术、信息技术及自动化控制技术, 构建机电一体化技术体

系, 打破传统技术壁垒, 实现生产设备的智能化升级和自动化运行。推动关键技术创新突破: 聚焦高精度传感器、智能控制系统、工业互联网平台等核心技术, 开展联合攻关, 提升自主研发能力, 降低对外依赖度, 为工业数字化转型提供坚实的技术支撑。

### 2.2 产业升级与转型目标

提升生产效率与产品质量: 通过机电一体化技术的应用, 优化生产流程, 实现生产参数的实时采集与动态调整, 提高生产效率和产品质量稳定性, 满足市场对高品质工业产品的需求。推动产业向高端化、智能化发展: 借助机电一体化技术, 促进工业产业向高端制造、智能制造方向转型, 提升产业附加值和国际竞争力, 推动工业经济高质量发展。

### 2.3 政策协同与生态构建目标

加强政策引导与支持: 深入研究国家及地方工业产业数字化转型相关政策, 提出政策建议, 推动政策与产业发展

【作者简介】苏庆华(1976-), 女, 中国河北石家庄人, 本科, 工程师, 从事多为机电、产业转型相关领域研究。

的有效衔接，为机电一体化技术应用创造良好的政策环境。构建产业协同发展生态：搭建产学研用协同创新平台，促进企业、高校、科研机构之间的合作与交流，形成产业协同发展生态，推动机电一体化技术在工业产业中的广泛应用和深度融合。

## 2.4 挑战应对与可持续发展目标

**解决技术壁垒与标准化缺失问题：**针对机电一体化技术应用中的技术壁垒和标准化缺失问题，提出解决方案，推动行业标准的制定和完善，促进技术应用的规范化和标准化。保障工业网络安全与数据安全：加强工业网络安全防护体系建设，完善数据安全管理制度，确保工业产业数字化转型过程中的数据安全和生产安全，为可持续发展提供有力保障。推动绿色转型与可持续发展：结合绿色转型目标，推动机电一体化技术在能源高效利用、低碳生产模式等方面的应用，实现工业产业与生态环境的和谐共生，促进可持续发展。

# 3 机电一体化赋能工业产业数字化转型发展策略

## 3.1 技术融合与创新研究方法

**跨学科技术整合，系统分析协同效应。**通过深入分析机械工程、电子技术、信息技术及自动化控制技术之间的相互作用与互补性，构建机电一体化技术体系。例如，在智能制造领域，机械结构设计为电子元件提供安装基础，电子技术实现信号采集与传输，信息技术进行数据处理与分析，自动化控制技术则根据分析结果调整设备运行状态，三者协同实现生产设备的智能化升级和自动化运行。

**关键技术突破，聚焦核心环节攻关。**高精度传感器研发：针对工业生产中高精度测量的需求，开展高精度传感器的研发工作。通过优化传感器结构、改进材料性能、提高信号处理精度等手段，提升传感器的测量精度和稳定性。智能控制系统开发：结合人工智能、机器学习等先进技术，开发智能控制系统。该系统能够根据生产过程中的实时数据，自动调整设备运行参数，实现生产过程的优化控制和自适应调节。构建工业互联网平台：实现设备之间的互联互通和数据共享。通过物联网技术，将生产设备、传感器、控制系统等连接起来，形成统一的网络架构。

## 3.2 产业升级与转型研究手段

**生产流程优化，数据驱动效率提升。**人工智能驱动供应链优化：通过机器学习算法分析历史生产数据、市场需求波动及供应链瓶颈，实现动态库存管理、智能物流调度和供应商协同。传感技术提升工业安全性：部署高精度传感器（如振动、温度、气体传感器）实时监测设备状态，结合边缘计算技术实现故障预警，避免设备突发性停机。

**产业生态构建，产学研用协同平台。**搭建开放式创新平台，整合企业需求、高校科研能力及机构技术资源。例如，通过联合实验室开发智能装备原型，加速技术商业化；定期举办产业峰会，促进知识共享与标准制定。产业协同发展生

态：构建“技术-应用-服务”闭环生态，推动产业链上下游协作。例如，机电一体化企业联合软件开发商开发工业互联网解决方案，形成从硬件制造到数据服务的完整价值链。

## 3.3 政策协同与生态构建研究方法

**政策分析，精准匹配产业需求。**系统梳理国家及地方工业产业数字化转型政策（如“十四五”智能制造发展规划、新质生产力发展指导意见），分析政策目标与产业实际需求的差距。例如，通过调研企业技术升级痛点，提出“税收优惠+专项补贴”组合政策，降低中小企业数字化改造成本。同时，构建“政策-产业-技术”动态反馈机制，定期评估政策落地效果。例如，设立跨部门政策协调小组，解决机电一体化技术推广中的跨行业标准冲突问题。

**标准制定，技术壁垒识别与破局。**针对机电一体化技术应用中的接口不兼容、数据格式不统一等问题，联合行业协会、高校及龙头企业制定技术规范。例如，在工业机器人领域，推动控制器、传感器等核心部件的通信协议标准化。同时，建立“基础标准-行业标准-企业标准”三级体系，鼓励企业参与国际标准制定。例如，通过 ISO/IEC 国际标准组织推广中国机电一体化技术标准，提升全球产业话语权。

## 3.4 挑战应对与可持续发展研究手段

**网络安全保障，构建多层防护体系。**建立“端-边-云”协同防护架构：在“端”层，为工业设备部署嵌入式安全芯片；在“边”层，通过边缘计算设备（如工业防火墙）实时监测设备运行状态，阻断异常访问；在“云”层，对接国家工业互联网安全态势感知平台，结合云端威胁情报库实现动态防御，使工业控制系统受攻击率降低。同时，推广零信任安全模型，对访问系统的设备、用户进行持续身份验证，降低内部威胁风险。

# 4 机电一体化赋能工业产业数字化转型发展主要成果

## 4.1 生产效率与质量显著提升

**智能化生产优化：**通过机电一体化技术整合工业机器人、智能传感器与 AI 算法，实现生产参数的实时动态调整，减少人工干预，显著提升生产效率和产品质量稳定性。例如，在汽车制造中，精准控制焊接工艺参数，大幅降低产品缺陷率。数字孪生应用：构建虚拟仿真模型，优化生产流程排产和设备布局，减少空载时间，增强整体运营效率。

## 4.2 能源利用与绿色转型加速

**节能技术推广：**机电一体化驱动的智能节能系统（如变频调速技术）动态调整设备能耗，结合余热回收技术，有效降低工业能源消耗，推动低碳生产模式。清洁生产创新：采用电化学加工、激光切割等替代传统高污染工艺，减少废水废气排放，实现工业与生态环境的和谐共生。

## 4.3 自主创新与产业生态完善

**国产替代突破：**国内龙头企业在控制层、驱动层等高端领域实现技术创新，提升市场份额和国际竞争力，形成一

批自主品牌工业自动化企业。一体化解决方案：企业从单一产品向一体化方案转型，增强附加值和利润空间，促进产业链协同发展。

#### 4.4 数据驱动与智能决策深化

指标体系构建：从技术、业务、管理、效益多维度建立工业数据指标体系，实现数据统一治理与价值释放，支持精准决策。实时动态调整：利用大数据和 AI 技术实时采集生产数据，优化工艺参数，提升生产柔性化和响应速度。

## 5 结语

综上所述，本策略聚焦机电一体化技术在工业产业数字化转型中的战略作用，旨在通过系统性分析其技术路径、

应用场景及生态构建机制，为政策制定、企业实践与产业协同提供科学依据。研究将深入探讨如何通过技术融合、标准引领与数据驱动，推动工业生产向高效、低碳、智能方向跃迁，最终实现产业生态的可持续发展与全球竞争力提升。

#### 参考文献

- [1] 翟伟.机电一体化技术在智能制造中的应用[J].集成电路应用, 2023, 40(4): 246-247.
- [2] 纪娟.机电一体化技术在工业机器人中的应用探究[J].产品可靠性报告, 2022(11): 67-68.
- [3] 滑宁.传感器技术在机电一体化系统中的应用研究[J].内燃机与配件, 2021(3): 69-70.