

智能制造时代机械设计的变革与发展

荣 健

黑龙江省大庆市大庆油田装备制造集团石油专用设备有限公司 黑龙江大庆

【摘要】随着智能制造时代的来临，机械设计领域正经历着深刻的变革与发展。本文分析了智能制造对机械设计带来的多方面变革，包括设计理念、方法、流程和对设计人才要求的改变。探讨了机械设计在智能制造时代的发展趋势，如数字化、智能化、绿色化等。最后，针对机械设计在变革发展中面临的挑战提出了相应的应对策略，旨在为机械设计在智能制造时代的持续发展提供参考。

【关键词】智能制造时代；机械设计；变革；发展

【收稿日期】2025 年 1 月 23 日 **【出刊日期】**2025 年 2 月 26 日 **【DOI】**10.12208/j.jer.20250051

The transformation and development of mechanical design in the era of intelligent manufacturing

Jian Rong

Petroleum Special Equipment Co., Ltd., Daqing Oilfield Equipment Manufacturing Group, Daqing, Heilongjiang

【Abstract】 With the advent of the intelligent manufacturing era, the field of mechanical design is undergoing profound changes and development. This article analyzes the various changes brought by intelligent manufacturing to mechanical design, including changes in design concepts, methods, processes, and requirements for design talents. Explored the development trends of mechanical design in the era of intelligent manufacturing, such as digitization, intelligence, and greenization. Finally, corresponding strategies have been proposed to address the challenges faced by mechanical design in the era of transformation and development, aiming to provide reference for the sustainable development of mechanical design in the era of intelligent manufacturing.

【Keywords】 Era of intelligent manufacturing; Mechanical design; Change; Develop

引言

在当今科技飞速发展的时代，智能制造已成为全球制造业发展的重要方向。智能制造融合了先进的信息技术、自动化技术、人工智能等，实现了生产过程的智能化、柔性化和高效化。机械设计作为制造业的核心环节，也在智能制造时代面临着前所未有的变革与发展机遇。传统的机械设计方法和理念在智能制造的浪潮下逐渐显现出局限性，如何适应智能制造的需求，推动机械设计的创新与发展，成为当前机械设计领域亟待解决的问题。

1 智能制造时代机械设计的的发展趋势

1.1 数字化设计

数字化设计是智能制造时代机械设计的重要发展趋势。通过数字化建模、仿真分析和虚拟样机技术，设计师可以在虚拟环境中完成产品的设计、优化和验证，减少物理样机的制作和测试次数，提高

设计效率和质量。数字化建模可以将产品的几何形状、物理特性等信息以数字化的形式进行表达，为后续的仿真分析和虚拟样机的建立提供基础^[1]。仿真分析可以对产品的力学性能、热性能、流体性能等进行模拟和预测，帮助设计师提前发现设计中存在的问题并进行优化。虚拟样机技术可以在虚拟环境中对产品的功能和性能进行测试和验证，让设计师在产品实际制造之前就能够了解产品的运行情况和性能指标。同时，数字化设计还可以实现产品信息的集成和共享，为后续的生产制造、质量控制、售后服务等环节提供支持。例如，在数字化设计平台上，生产部门可以直接获取设计数据，进行生产计划的制定和生产过程的控制；质量控制部门可以根据设计要求进行产品质量的检测和评估；售后服务部门可以通过数字化模型了解产品的结构和性能，为客户提供更好的售后服务。

1.2 智能化设计

智能化设计是指在机械设计过程中引入人工智能技术,实现设计过程的自动化、智能化和优化。利用机器学习算法对大量的设计数据进行分析 and 挖掘,提取设计知识和规律,为设计师提供设计建议和决策支持。例如,通过对历史设计数据的学习,机器学习算法可以预测不同设计参数对产品性能的影响,帮助设计师快速确定最优的设计方案。智能化设计还可以实现设计过程的自主决策和优化。例如,在设计过程中,当遇到问题或需要进行决策时,智能系统可以根据预设的规则和算法进行自动判断和决策,提高设计的效率和质量。此外,智能化设计还可以与物联网技术相结合,实现对产品的实时监测和反馈。通过在产品中嵌入传感器,收集产品在运行过程中的各种数据,然后将这些数据传输到智能设计系统中,系统可以根据数据对产品进行实时评估和优化,实现产品的智能化升级^[2]。

1.3 绿色化设计

随着全球对环境保护和可持续发展的重视,绿色化设计成为机械设计的必然趋势。绿色化设计要求在产品设计过程中充分考虑产品的全生命周期,包括原材料的选择、制造过程的能耗和污染、产品的使用性能和寿命、产品的回收和再利用等方面,实现产品的节能减排和资源循环利用。在原材料选择方面,设计师应优先选择可回收、可降解、环保的材料,减少对环境的污染。在制造过程中,要采用先进的制造工艺和技术,降低能耗和废弃物排放。例如,采用精密成型技术可以减少材料的浪费,采用节能设备可以降低能源消耗^[3]。在产品的使用性能和寿命方面,要设计出高效、可靠、耐用的产品,减少产品的更换频率,降低资源的消耗。同时,要考虑产品的回收和再利用,设计出易于拆卸和回收的产品结构,提高资源的回收利用率。例如,在设计电子产品时,可以采用模块化设计,方便对各个模块进行拆卸和回收。

1.4 协同化设计

协同化设计是指多个设计团队或企业之间通过网络平台进行协同工作,实现设计资源的共享和优化配置。在智能制造时代,产品的复杂性和创新性不断提高,单个设计团队或企业往往难以独立完成设计任务。因此,协同化设计成为提高设计效率和

质量的重要手段。通过协同化设计,不同专业的设计师可以在同一平台上进行交流与合作,共同解决设计中遇到的问题。例如,机械设计师、电气设计师、软件设计师等可以通过协同设计平台,对产品的机械结构、电气系统、软件算法等进行协同设计,确保各个部分之间的兼容性和协调性。协同化设计还可以实现设计资源的共享和优化配置^[4]。不同企业或团队可以共享设计数据、设计经验和设计工具,避免重复劳动和资源浪费。同时,通过协同合作,可以整合各方的优势资源,提高设计的创新性和竞争力。例如,一些大型机械产品的设计需要多个企业的参与,通过协同化设计,可以实现各个企业之间的优势互补,共同完成产品的设计和开发。

2 机械设计在变革发展中面临的挑战及应对策略

2.1 面临的挑战

在智能制造时代,机械设计面临着诸多挑战。技术融合难题是其中之一。智能制造涉及到信息技术、自动化技术、人工智能等多个领域的技术,如何将这些技术与机械设计进行深度融合,是当前面临的一个重要挑战。不同技术之间的兼容性、数据的共享和交互等问题都需要解决。例如,在将人工智能技术应用于机械设计时,需要解决如何将机械设计知识与人工智能算法相结合,如何处理和分析大量的设计数据等问题。人才短缺问题也是机械设计面临的一大挑战。智能制造时代对机械设计人才的要求发生了很大变化,需要具备多学科知识和技能复合型人才。然而,目前我国机械设计领域的人才结构还不能满足智能制造的需求,缺乏既懂机械设计又懂信息技术和人工智能的复合型人才。这导致企业在推进智能制造转型过程中面临人才瓶颈,影响了企业的创新能力和发展速度。数据安全问题在智能制造时代也显得尤为重要。在数字化设计和智能制造过程中,大量的设计数据和生产数据需要进行存储、传输和处理。这些数据包含了企业的核心机密和知识产权,一旦泄露将给企业带来巨大的损失。因此,如何保障数据的安全和隐私是机械设计在智能制造时代面临的一个重要挑战。此外,标准和规范不完善也是制约机械设计发展的因素之一^[5]。智能制造是一个新兴的领域,相关的标准和规范还不完善。在机械设计过程中,缺乏统一的标准和

规范,导致不同企业之间的设计数据和产品难以实现互认和共享,影响了智能制造的发展。

2.2 应对策略

为了应对机械设计在变革发展中面临的挑战,需要采取一系列的应对策略。加强技术研发和创新是关键。企业和科研机构应加大对智能制造相关技术的研发投入,加强跨学科的研究和合作,突破技术融合的难题。例如,开展人工智能在机械设计中的应用研究,开发智能化的设计软件和工具。通过技术创新,提高机械设计的智能化水平和效率。加强人才培养和引进也是重要的措施。高校和职业院校应调整机械设计专业的课程设置,加强信息技术、自动化技术、人工智能等方面的课程教学,培养复合型的机械设计人才。企业也应加强与高校和科研机构的合作,引进高端人才,提高企业的创新能力和竞争力。同时,企业还可以通过内部培训和继续教育等方式,提高现有员工的综合素质和技能水平^[6]。强化数据安全保障是保障企业核心竞争力的重要手段。企业应建立完善的数据安全管理体系,采用先进的数据加密技术、访问控制技术,保障设计数据和生产数据的安全和隐私。同时,加强员工的数据安全意识培训,防止数据泄露事件的发生。推动标准和规范的制定也是促进机械设计发展的重要举措。政府和行业协会应加强对智能制造标准和规范的制定工作,建立统一的设计标准、数据标准和接口标准,促进不同企业之间的设计数据和产品的互认和共享,推动智能制造的健康发展。

3 结论

智能制造时代为机械设计带来了前所未有的变革与发展机遇。机械设计在设计理念、设计方法、设计流程和人才要求等方面都发生了深刻的变化。同

时,机械设计也呈现出数字化、智能化、绿色化、协同化和个性化定制等发展趋势。然而,机械设计在变革发展中也面临着技术融合难题、人才短缺、数据安全和标准规范不完善等挑战。为了适应智能制造时代的发展需求,机械设计企业和从业人员应积极应对挑战,加强技术研发和创新,加强人才培养和引进,强化数据安全保障,推动标准和规范的制定,实现机械设计的转型升级和可持续发展。随着智能制造技术的不断发展和应用,机械设计领域将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1] 朱余映.智能制造时代机械设计制造及其自动化专业学生就业策略研究[N].安徽科技报,2025-02-07(013).
- [2] 苏佳楠.人工智能技术在汽车配件机械设计与制造中的创新应用[J].内燃机与配件,2025,(03):107-109.
- [3] 宋玲.智能制造背景下机械制造焊接运维集成辅助系统设计及创新应用[J].造纸装备及材料,2025,54(01):69-71.
- [4] 胡梅.面向智能制造业的机械制造工艺基础课程改革与探讨[J].农机使用与维修,2025,(01):171-174.
- [5] 韦再峰.现代机械加工中智能制造技术的应用与技术分析[J].模具制造,2025,25(01):187-189.
- [6] 陈潮宇.机电一体化专业课程融合在智能制造领域的应用探索[J].模具制造,2025,25(01):91-93.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

