

智能制造时代机械设计制造及其自动化技术研究

焦玉鹤

天津滨海概念人力信息科技有限公司，天津，300453；

摘要：本文深入探讨智能制造时代机械设计制造及其自动化技术的发展。通过分析智能制造时代的行业背景与发展趋势，阐述智能制造对机械设计制造及其自动化技术的影响，剖析当前技术发展存在的问题，并针对性地提出发展策略与未来展望，旨在为推动机械设计制造及其自动化技术在智能制造时代的创新发展提供理论依据与实践指导，助力提升我国机械制造行业的智能化水平与国际竞争力。

关键词：智能制造；机械设计制造；自动化技术；发展策略

DOI：10.69979/3060-8767.25.12.025

随着信息技术、人工智能技术、物联网技术等新兴技术的飞速发展，全球制造业正迎来深刻变革，智能制造时代已然来临。智能制造以新一代信息技术与先进制造技术深度融合为核心，通过数字化、网络化、智能化手段，实现生产过程的高效化、精准化与智能化管理，推动制造业向高端化、智能化、绿色化方向发展。机械设计制造及其自动化技术作为制造业的关键支撑技术，在智能制造时代面临着新的机遇与挑战。深入研究智能制造时代机械设计制造及其自动化技术的发展，对于提升我国机械制造行业的整体水平，实现制造业的转型升级，增强我国在全球制造业领域的竞争力具有重要意义。

1 智能制造时代的行业背景与发展趋势

1.1 智能制造的概念与内涵

智能制造是基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，贯穿设计、生产、管理、服务等制造活动各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能新型生产方式。它涵盖了智能产品、智能生产、智能工厂、智能服务等多个方面，通过集成物联网、大数据、云计算、人工智能等技术，实现制造过程的全面智能化管理，提高生产效率、产品质量和资源利用率，降低生产成本和能耗，满足个性化定制需求，推动制造业向高质量发展。

1.2 全球智能制造发展现状

目前，全球主要发达国家和地区纷纷将智能制造作为制造业发展的战略重点，积极推进智能制造技术的研发与应用。德国提出“工业 4.0”战略，旨在通过信息物理系统（CPS）实现制造业的智能化转型，将虚拟世界与物理世界深度融合，提高生产效率和灵活性；美国实施“先进制造伙伴计划”（AMP），大力发展先进制造技术，提升美国制造业的全球竞争力；日本推出“社会 5.0”战略，以人工智能、物联网等技术为核

心，构建超智能社会，推动制造业智能化发展。在全球范围内，智能制造技术在汽车制造、电子信息、航空航天等领域得到广泛应用，极大地推动了相关产业的发展。^[1]

1.3 我国智能制造发展趋势

我国高度重视智能制造的发展，出台了一系列政策支持智能制造产业的发展，如《中国制造 2025》明确将智能制造作为主攻方向，提出到 2025 年我国制造业整体素质大幅提升，迈入制造强国行列。近年来，我国智能制造产业发展迅速，在关键技术研发、智能装备制造、智能工厂建设等方面取得了显著成果。随着技术的不断进步和应用的深入，我国智能制造将呈现以下发展趋势：一是智能化水平不断提高，人工智能、大数据等技术将更加深入地融入制造过程，实现生产过程的自主决策与优化；二是个性化定制生产成为主流，满足消费者多样化需求；三是制造业服务化转型加速，从单纯的产品制造向产品全生命周期服务延伸；四是绿色智能制造成为发展方向，注重资源节约和环境保护，实现可持续发展。

2 智能制造对机械设计制造及其自动化技术的影响

2.1 对机械设计的影响

在智能制造时代，机械设计理念发生了深刻变革。以前机械设计主要根据经验和图纸来做，设计过程比较独立，缺乏与生产、使用等环节的有效沟通。现在智能制造需要从产品整个生命周期考虑，用协作设计、并行设计这些新理念，把设计制造和服务这些环节连在一起。同时使用计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）这些技术，可以对机械产品做三维建模仿真分析优化设计，提高了设计的准确度和效率，产品研发周期变得更短。还有现在个性化定制越来越多，机械设计要注

意产品的模块化参数化设计,这样才能更快适应市场需求。^[2]

2.2 对机械制造的影响

智能制造让机械制造变得更自动、柔性化、和更智能方向发展。自动化技术比如自动生产线和工业机器人被大量使用,实现了生产过程的自动控制和无人化操作,这样生产效率和产品质量更稳定。柔性制造的FMS系统可以根据生产任务的不同需要,快速调整生产工艺和设备配置,实现多品种、小批量生产,满足市场多样化需求。同时,物联网技术的应用使生产设备实现互联互通,通过实时采集生产数据并进行分析处理,实现生产过程的智能监控和优化调度,提高生产资源的利用率。

2.3 对自动化技术的影响

智能制造对自动化技术提出了更高的要求,促使自动化技术向智能化、集成化方向发展传统的自动化技术主要是做生产过程顺序控制和简单逻辑控制,而智能制造时代的自动化技术需要具备自感知、自决策、自执行能力。其次,人工智能技术的引入,使自动化系统能够对生产数据进行深度学习和分析,实现故障诊断、预测性维护等功能。同时,自动化技术与信息技术、网络技术深度结合,生产系统可以实现整体化管理,提高了系统的协同性和可靠性。^[3]

3 当前机械设计制造及其自动化技术发展存在的问题

3.1 关键核心技术自主创新能力不足

我国在机械设计制造及其自动化领域虽然取得了一定的成果,但在一些关键核心技术方面,如高端数控系统、精密减速器、高性能传感器等,仍依赖进口。自主创新能力不足,导致我国在智能制造核心装备和关键零部件领域缺乏竞争力,制约了我国机械制造行业的智能化发展。同时,基础研究薄弱,对一些前沿技术和共性技术的研究不够深入,难以形成具有自主知识产权的核心技术体系。

3.2 信息化与工业化融合程度不高

尽管我国在推进信息化与工业化融合方面取得了一定进展,但在机械设计制造及其自动化领域,两化融合程度仍有待提高。部分企业在信息化建设过程中,存在重硬件轻软件、重建设轻应用的现象,信息系统之间缺乏有效的集成和协同,数据资源难以实现共享和高效利用。此外,企业在智能制造技术应用方面,缺乏统一的标准和规范,导致不同系统和设备之间兼容性差,增加了系统集成的难度和成本。

3.3 专业人才短缺

智能制造时代对机械设计制造及其自动化专业人才提出了更高的要求,不仅需要具备扎实的机械设计制造基础知识,还需要掌握信息技术、人工智能技术等多学科知识。然而,目前我国相关专业人才培养体系尚不完善,高校专业课程设置与企业实际需求存在一定差距,实践教学环节相对薄弱,培养的人才创新能力和实践能力不足。同时,企业对人才的吸引力不足,人才流失现象较为严重,导致专业人才短缺,难以满足智能制造发展的需求。

3.4 企业智能化转型面临困难

对于大多数中小企业而言,智能化转型面临着资金、技术、人才等多方面的困难。智能化改造需要大量的资金投入,包括设备更新、软件购买、系统集成等,中小企业往往难以承受。同时,中小企业技术研发能力有限,缺乏专业的技术团队和信息化人才,对智能制造技术的应用和管理经验不足,导致智能化转型推进缓慢。此外,企业对智能制造的认识不足,缺乏长远的发展规划和战略布局,也是制约智能化转型的重要因素。^[4]

4 智能制造时代机械设计制造及其自动化技术的发展策略

4.1 加强关键核心技术研发与创新

加大对机械设计制造及其自动化领域关键核心技术的研发投入,建立以企业为主体、产学研用相结合的技术创新体系。鼓励企业与高校、科研机构开展合作,共同攻克高端数控系统、精密减速器、高性能传感器等关键技术难题,提高自主创新能力,实现核心技术的自主可控。加强基础研究,关注前沿技术发展动态,提前布局人工智能、物联网、大数据等技术在机械设计制造领域的应用研究,形成具有自主知识产权的核心技术体系,提升我国在智能制造领域的竞争力。同时,相关部门应出台相关政策,引导和支持企业加大技术创新投入,提供税收减免、资金补贴等激励措施,激发企业的创新活力。建立技术创新成果评价和奖励机制,对在关键核心技术研发方面取得突出成果的企业和个人给予表彰和奖励,形成良好的创新氛围。此外,加强知识产权保护,严厉打击侵权行为,保护创新主体的合法权益,为技术创新提供坚实的法律保障。

4.2 深化信息化与工业化融合

制定统一的信息化与工业化融合标准和规范,推动信息系统之间的集成和协同。企业应加强信息化建设,加大对软件和信息技术服务的投入,构建智能化的生产管理系统、产品全生命周期管理系统等,实现生产过程的数字化、网络化和智能化。利用物联网、大数据等技术,实现生产设备的互联互通和生产数据的实时采集与

分析,提高生产过程的透明度和可控性。同时,加强工业互联网平台建设,促进企业间的数据共享和协同创新,推动制造业向智能化、服务化方向转型。在深化信息化与工业化融合的过程中,还应注重信息安全问题。随着信息技术的广泛应用,网络安全和数据保护成为企业不可忽视的重要方面。因此,企业需建立健全的信息安全管理体系,加强数据加密和访问控制,确保生产数据和客户信息的安全。此外,推动智能制造标准体系建设也是关键一环。通过制定和完善智能制造相关标准,促进不同企业和系统之间的兼容性和互操作性,降低智能制造技术的推广难度和成本,加速智能制造的普及和应用。

4.3 加强专业人才培养

完善高校机械设计制造及其自动化专业人才培养体系,优化课程设置,增加信息技术、人工智能等相关课程内容,加强实践教学环节,培养学生的创新能力和实践能力。鼓励高校与企业开展合作,建立实习实训基地,开展产学研合作项目,使学生能够接触到企业实际生产过程,提高学生的综合素质和就业竞争力。企业应加强员工培训,建立完善的培训体系,定期组织员工参加技术培训和学习交流活 动,提升员工的专业技能和创新意识。同时,制定优惠政策,吸引优秀人才,为智能制造发展提供人才保障。此外,相关部门和社会各界也应加大对智能制造领域人才培养的支持力度。可以通过设立专项基金、奖学金等方式,鼓励更多有志于智能制造事业的学生投身这一领域。同时,加强与国际先进国家在智能制造人才培养方面的交流与合作,引进国外优质教育资源,提高我国智能制造人才培养的国际化水平。另外,建立完善的智能制造人才评价和激励机制,对于在智能制造领域取得突出成果的人才给予表彰和奖励,激发人才的创新活力,为智能制造事业的持续健康发展提供强大的人才支撑。

4.4 推动企业智能化转型

相关部门应加大对中小企业智能化转型的支持力度,通过财政补贴、税收优惠等政策措施,降低企业智能化改造成本。加强智能制造技术服务平台建设,为企业提供技术咨询、系统集成、人才培养等一站式服务,帮助企业解决智能化转型过程中遇到的技术和管理难题。企业自身应提高对智能制造的认识,制定科学合理的智能化转型发展规划,加大资金和技术投入,逐步推进生产设备智能化改造、生产过程信息化管理和产品智能化升级。同时,加强与上下游企业的合作,构建智能

制造产业生态链,实现协同发展。此外,推动产学研深度融合也是推动企业智能化转型的重要途径。高校和科研机构拥有丰富的人才和技术资源,企业应积极与其合作,开展联合研发项目,共同攻克智能制造领域的关键技术难题。通过产学研合作,不仅可以加快技术创新的步伐,还能促进科技成果的转化和应用,为企业智能化转型提供有力的技术支撑。同时,相关部门应加强对产学研合作项目的引导和支持,为合作双方创造良好的合作环境和条件,推动智能制造技术的快速发展和广泛应用。^[5]

5 结论

在当前的智能制造时代背景下,机械设计制造及其自动化技术领域正迎来前所未有的发展机遇,但同时也遭遇了诸多挑战。通过深入分析智能制造时代的行业背景以及未来的发展趋势,能够清晰地认识到智能制造对机械设计制造及其自动化技术所带来的深远影响。针对目前技术发展过程中所面临的问题,提出了相应的策略和解决方案。展望未来,随着信息技术、人工智能技术以及其他相关高新技术的持续发展和广泛应用,机械设计制造及其自动化技术预计将朝着更加智能化、集成化以及个性化的发展方向迈进。为了适应这一趋势,必须不断加强技术创新,深化信息化与工业化的融合,积极培养具备专业技能的人才队伍,推动企业实现智能化转型,从而提升我国机械制造行业的智能化水平和国际竞争力。通过这些努力,我们有望实现制造业的高质量发展,为我国经济的持续健康发展提供强有力的支撑。

参考文献

- [1] 寇长海,王浩鑫,赵清华,等.智能制造背景下机械设计制造及其自动化技术发展趋势分析[J].微型计算机,2024,000(3):3.
- [2] 方维,严鲁涛,吕乃静."大数据与云制造"课程教学探索与实践[J].工业和信息化教育,2024(1):21-25.
- [3] 刘慧茹.信息化时代机械设计制造中的人工智能技术研究[J].移动信息,2024,46(9):247-249.
- [4] 于洪杰,魏原芳,刘艳萍.基于智能制造的机械设计方法研究[J].佛山陶瓷,2024,34(9):65-67.
- [5] 王铁臣.自动化技术在机械设计制造领域的应用[J].中国战略新兴产业,2024(17):63-65.

作者简介:焦玉鹤(1997年12月-),男,汉族,辽宁大连人,助理工程师,大专,研究方向为石油行业。