

信息技术支持下的机械设计制造及其自动化

郝 龙

广东省安全生产技术中心有限公司 广东 广州 510630

摘 要：信息技术在机械设计制造及其自动化领域的应用日益广泛，涵盖自动化管理、计算机辅助设计、计算机仿真及设计智能化等多个方面。这些技术的应用不仅提升了生产效率，还推动了机械设计制造的创新发展。智能化设计、自动化与智能化制造、数据驱动的生产优化及可持续设计与制造成为该领域的重要发展方向，为机械设计制造及其自动化行业的转型升级提供了有力支撑。

关键词：信息技术支持；机械设计制造；自动化

引言

随着信息技术的快速发展，其在机械设计制造及其自动化领域的应用已成为行业转型升级的关键。信息技术的融入，不仅提升了机械设计制造的效率和精度，还推动了行业的创新发展。本文将从信息技术的概念与范畴出发，全面剖析其在机械设计制造及其自动化领域的应用实例，并深入探讨信息技术如何引领并推动该行业的创新发展路径与变革趋势。

1 信息技术与机械设计制造自动化概述

信息技术在机械设计制造及其自动化领域扮演着至关重要的角色，其主要类型及特点鲜明，显著推动了该领域的革新与发展。计算机辅助设计（CAD）技术以其强大的图形处理能力，为设计师提供了高效、精确的数字化设计平台，极大提升了设计效率与灵活性。计算机辅助制造（CAM）技术则通过集成数控设备，实现了设计到制造的无缝衔接，显著提高了生产精度与自动化水平。计算机集成制造系统（CIMS）融合了CAD、CAM等信息技术，实现了企业内各生产环节的信息集成与资源共享，提升了整体生产效率与响应速度。物联网技术在机械制造中的应用，通过传感器、RFID等技术手段，实现了设备间的智能互联与数据交互，为智能化生产提供了有力支撑。机械设计制造自动化作为现代工业发展的必然趋势，其内涵与发展历程同样值得深入探讨。自动化概念的核心在于通过智能设备与控制系统，实现生产过程的自主运行与高效管理，特征表现为高度的灵活性、精准的控制能力以及持续的生产优化。机械设计制造自动化的发展，经历了从简单的机械控制到复杂的电子控制，再到当前基于信息技术的智能化控制阶段。这个过程中，信息技术的不断融入，推动了生产方式的变革，更促进了产品质量的提升与成本的降低，为机械设计制造及其自动化领域注入了新的活力与潜力。

2 信息技术在机械设计制造及其自动化中的应用

2.1 自动化管理技术的应用

（1）在机械设计制造及其自动化领域，自动化管理技术通过集成计算机辅助设计与制造（CAD/CAM）系统，实现了从产品构思到生产制造的全面数字化。这一技术的引入，不仅大幅提高了设计效率，缩短了产品开发周期，还确保了设计数据的精确传递至制造环节，从而实现了设计与制造的无缝对接。（2）计算机数值控制技术（CNC）作为自动化管理技术的核心组成部分，通过预设的程序精确控制机床的运动，实现了零件加工的高精度与高效率。CNC技术的应用，不仅提升了机械加工的灵活性，还显著降低了人为操作带来的误差，进一步增强了生产过程的稳定性和可靠性。（3）物联网（IoT）技术与智能监控系统的结合，为机械设计制造及其自动化领域带来了革命性的变革。通过物联网技术，企业能够实时监控生产设备的运行状态，及时发现并解决潜在问题，确保生产过程的连续性和稳定性。智能监控系统则能够基于大数据分析，为企业的生产优化和决策制定提供有力支持，推动机械设计制造及其自动化行业向更加智能化、高效化的方向发展^[1]。

2.2 计算机辅助技术的应用

第一，计算机辅助设计（CAD）技术是机械设计过程中不可或缺的工具。它使得设计师能够在三维空间内直观地构建和修改模型，进行应力分析、热分析等多种仿真测试，在实际制造之前预测并解决潜在问题。这种前瞻性的设计方法加快了产品开发速度，提高了设计的精确度和可靠性。第二，计算机辅助制造（CAM）技术紧随其后，将CAD生成的设计数据转化为具体的加工指令，直接驱动数控机床进行精密加工。CAM技术通过减少人为误差，确保了零件加工的高精度和一致性，同时缩短了生产周期，降低了成本。CAM系统还能优化切削

路径,提高材料利用率,进一步节约资源。第三,计算机辅助工程(CAE)分析在产品设计阶段扮演着至关重要的角色。CAE软件能够模拟产品在实际使用中的各种工况,如力学性能、流体动力学特性等,帮助工程师评估设计方案的可行性,提前发现并解决可能的结构或功能缺陷。这一过程显著减少了原型测试的次数和成本,加速了产品上市进程。计算机辅助技术的应用贯穿于机械设计制造及其自动化的各个环节,它们相互配合,共同推动了制造业向更高效、更智能的方向发展。

2.3 计算机仿真技术的应用

(1) 计算机仿真技术作为技术与虚拟技术深度融合的产物,在机械设计制造及其自动化领域的应用日益广泛,为产品的设计与优化提供了强有力的支持。在计算机辅助设计的基础上,当某一机械零件的三维模型构建完成后,为确保其在实际应用中的性能和可靠性,还对相关的工艺系统进行深入考量。这其中,浇筑系统、排溢系统以及冷却系统的合理设计尤为重要,它们直接关系到零件的最终质量和生产效率。(2) 对这些复杂系统进行全面而精确的评估,计算机仿真技术被引入机械设计制造流程中。具体来说专业的仿真软件,设计人员模拟零件在实际生产过程中的各种场景,如浇筑温度的变化、界面参数的调整等。这一模拟过程能够帮助设计人员直观地观察到零件在不同条件下的表现,还能通过数据分析,精确预测零件可能存在的缺陷或问题,为后续的优化设计提供有力依据。(3) 在进行仿真模拟之前,设计人员根据实际需求,对仿真软件的相关参数进行精确设置,如浇筑温度、界面热传导系数等,以确保模拟结果的准确性和可靠性。通过软件内置的算法,建立起与真实生产环境高度相似的仿真模型。这一模型能够模拟零件在制造过程中的物理变化,还对其性能进行预测和评估,为机械设计制造的智能化和自动化提供了有力的技术支撑^[2]。

2.4 实现设计智能化

电子信息工程设计的全部流程中,信息的处理与应用是核心环节。为了实现这一目标,必须将多种科学技术融合并有效完成信息系统和电子设备的设计及开发工作。引入自动化技术,利用计算机辅助软件 and 控制系统替代人工操作,可以减轻员工的劳动强度,还能使操作过程更加精确和智能化。第一,自动化技术的引入能大幅降低员工的劳动压力。传统的设计流程中,许多重复性和高强度的任务需要人工完成,这消耗大量时间和精力,还容易因人为因素导致错误。自动化技术的应用,计算机辅助软件 and 控制系统,可以自动执行这些任务,

减少人为干预,降低出错率,提高整体工作效率。第二,自动化技术使操作过程更加精确化和智能化。计算机辅助软件 and 控制系统具有高度的计算能力和数据处理能力,快速、准确地完成复杂的设计和 control 任务。如电路设计中,自动化工具自动生成电路图并进行优化,确保设计的可靠性和性能;设备控制流程里,自动化系统根据实时数据自动调整参数,实现最优控制效果。这种精确化和智能化的操作方式,提高了设计质量,还增强了系统的灵活性和适应性。第三,加强操作电子设备的操作能力和遵守设计标准也是自动化技术应用的重要方面。随着自动化技术的不断发展,对操作人员的技能要求也在不断提高。加强对操作人员的培训和技能提升,使其熟练掌握自动化工具和设备的使用方法,是确保自动化技术有效应用的关键。

3 信息技术推动机械设计制造创新发展

3.1 智能化设计的实现

(1) 传统机械设计对设计师经验和直觉依赖较大,存在一定局限性。信息技术的引入改变了这一局面,计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助工程分析(CAE)技术发挥了关键作用。CAD技术可快速生成复杂的三维模型,为设计提供直观的可视化展示。CAE技术能对模型进行详细的工程分析,包括结构分析、流体动力学分析等,准确预测产品性能,为设计优化提供依据。(2) 结合人工智能(AI)和机器学习(ML)技术,实现了设计的智能化。让计算机自动优化设计方案,减少了人工干预,提高了设计效率,还保证了设计质量。通过不断学习和优化算法,智能化设计快速适应不同的设计需求和约束条件,为创新提供了广阔的空间。(3) 这种智能化设计方法具有重大意义。它缩短了产品从设计到市场的周期,使企业能够响应市场需求,提升产品的创新能力和市场竞争力^[3]。

3.2 制造过程的自动化与智能化

(1) 信息技术的进步对制造过程的自动化与智能化产生了深远影响。计算机辅助制造(CAM)技术作为其中的关键环节,将设计信息无缝转换为生产指令,为数控机床、机器人等自动化设备提供了精确的执行依据。这过程确保了生产任务的高效执行,还提升了制造的精确度,为高质量产品的生产奠定了坚实基础。(2) 随着传感器、控制系统和人工智能技术的集成应用,制造设备展现出了强大的自主感知、自动调整和优化工作流程的能力。设备能够实时感知生产环境的变化,自动调整工作参数,确保生产过程的稳定性和高效性;通过智能算法的应用,设备能够对工作流进行优化,提升生

产效率。(3)物联网(IoT)技术的引入,使得设备间的数据交换和通信变得更加便捷,实现了设备间的智能互联和协同工作。这种智能互联提升了设备间的协作效率,还使得整个生产过程更加透明和可控。企业通过物联网平台实时监控设备的运行状态和生产进度,做出更加精准的生产决策。这种自动化与智能化的制造过程,提高了生产效率,降低了生产成本,还增强了企业的市场竞争力,为机械设计制造行业的持续创新和发展提供了有力支撑^[4]。

3.3 数据驱动的生产优化

第一,机械设计制造及其自动化领域,数据驱动的生产优化成为新趋势意义重大。企业可收集和分析生产过程中的数据,全方位了解设备运行状态、生产效率以及产品质量等关键信息。这使得企业能够精准地发现潜在问题,为后续优化提供明确方向。如生产过程中,对设备运行数据的监测和分析,及时发现设备的异常情况,提前采取措施进行维护,避免设备故障对生产造成影响。第二,利用大数据分析技术,企业能够对海量的生产数据进行深入挖掘。从中找出影响生产效率的关键因素,有针对性地采取改进措施。如分析生产流程中的各个环节的数据,发现生产瓶颈所在,对生产流程进行优化重组,提高生产效率;机器学习算法的应用,让企业可以建立预测模型。能准确预测设备的故障率和维护需求,提前安排维护计划,确保生产的连续性。第三,这种数据驱动的生产优化方法成效显著。它提高了生产效率,还降低了维护成本,使企业的整体运营效率得到大幅提升,在激烈的市场竞争中占据更有利的地位。

3.4 可持续设计与制造

(1)在信息技术飞速发展的背景下,可持续设计与制造已成为机械设计制造及其自动化领域不可忽视的重要趋势。可持续设计强调的是在产品初期就全面考虑其对环境的影响,通过科学合理的设计手段,减少产品在整个生命周期中对环境的负面影响。信息技术的运用,特别是计算机辅助设计(CAD)软件的普及,为设

计师提供了强大的工具,使他们能够模拟产品的生命周期,准确评估其对环境的影响,在设计中融入环保理念,推动产品的绿色化进程。(2)利用CAD软件进行材料选择分析,是可持续设计中的重要环节。对比不同材料的环保性能、生产成本和可用性等因素,设计师可以筛选出更加环保、可持续的材料,替代传统的高污染、高能耗材料。这有助于降低产品的环境足迹,还能提高企业的社会责任感,树立正面的品牌形象。(3)智能制造技术的广泛应用,为实现资源的循环利用和废弃物的最小化排放提供了可能。先进的制造技术和智能管理系统,企业实现对生产过程的精准控制,减少资源的浪费和废弃物的产生;对于生产过程中产生的废弃物,企业也通过再利用或回收处理等方式,实现资源的循环利用,降低对环境的污染。这种可持续设计与制造的方法,有助于保护地球环境,还提升了企业的竞争力,推动了机械设计制造及其自动化领域的创新发展。

结束语

综上所述,信息技术在机械设计制造及其自动化领域的应用取得了显著成效,推动了行业的创新发展。未来,随着信息技术的不断进步,其在机械设计制造及其自动化领域的应用将更加广泛和深入。企业应积极拥抱信息技术的新浪潮,不断加强技术研发的深度与广度,同时注重人才培养与引进,以精准把握市场需求,为机械设计制造及其自动化行业的持续健康发展注入强劲动力。

参考文献

- [1]孙磊.信息技术支持下的机械设计制造及其自动化[J].机械与电子控制工程,2024,6(8):1-3.
- [2]韩培阳.信息技术支持下的机械设计制造及其自动化[J].机械与电子控制工程,2023,5(12):10-16.
- [3]胡志斌,宋沛宇.信息技术支持下的机械设计制造及其自动化[J].今日自动化,2021(12):31-32.
- [4]元俊国,魏星雷.信息技术支持下的机械设计制造及其自动化[J].湖北农机化,2021(7):105-106.