

信息技术背景下机械设计制造及其自动化的应用

赵欣然 刘慧琴

(河北科技学院 河北 保定 071000)

【摘要】在信息技术背景下,机械设计制造及其自动化领域正经历着深刻的变革。通过深度融合信息技术,如计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、物联网、大数据和人工智能等,机械设计制造及其自动化不仅显著提高了生产效率和产品质量,还实现了生产过程的智能化和自动化。例如,在汽车制造、电子制造等多个行业中,自动化生产线和智能机器人的广泛应用,极大地减少了人工干预,降低了生产成本,并提升了产品的稳定性和一致性。此外,信息技术还推动了机械设计制造的生态化发展,强调资源的可持续利用和环境影响的最小化。面对未来,机械设计制造及其自动化将继续朝着智能化、机电一体化和生态化方向迈进,为工业领域的持续创新和竞争力提升提供有力支撑。

【关键词】信息技术;机械设计制造;自动化;生产效率;产品质量

1 引言

随着数字时代的到来,信息技术的快速发展正在全球范围内引发制造业的巨大变革。机械设计与制造领域作为工业的心脏,其自动化水平和智能化程度已成为衡量一个国家制造业竞争力的重要标志。过去几十年间,我们见证了从传统生产线到高度自动化工厂的转变,这一切都得益于信息技术的飞速进步。

如今,信息技术已经渗透到设计、生产和管理的每一个环节,极大地提升了设计精度和生产效率。这种技术的进步不仅仅是对机器操作方式的优化,更是对整个生产方式进行了根本的变革。智能制造模式下的产品能够实现个性化定制,同时也能通过大数据分析来预测市场需求,从而实现更高的灵活性和效率。

对于行业来说,深入探讨信息技术驱动下机械设计制造及其自动化的现状、所面临的挑战以及未来的发展策略,显得尤为重要。这不仅有助于我们把握当前技术发展趋势,而且还能指导我们制定出切实可行的策略来促进制造业的高质量发展,增强我国乃至全世界的国际竞争力。只有这样,我们才能在全球化的舞台上占据一席之地,将中国制造的品牌推向世界的前沿。

2 信息技术背景下机械设计制造及自动化应用优势

2.1 提升机械设计制造安全性

随着信息技术的强大推动,机械设计制造及其自动化领域在安全保证上取得了很大的进步,同时也得益于物联网、传感器等技术的普及,借助各种监测仪

器和工程软件,技术人员可以对机器运行状况进行实时监测和智能报警,从而对存在的安全问题进行检测和干预,防止安全事故的发生。当前,制造业中普遍采用了自动安全控制系统,通过PLC、SCADA等实现精确的控制与应急保护,大大提高了生产的安全性。此外,部分大型企业已将数字化双胞胎应用于仿真装备工作状态,辅助工程师提前对其进行失效分析与安全性评价,保证产品的安全性,并为其实现远程诊断,降低人工干预的需求。另外,基于AR、VR等新兴的沉浸式安全训练能够提高作业者的紧急应变及安全意识。只有这样先进的信息技术工具能够被恰当地使用,才能够为企业建立起从设计制造到生产加工过程的安全壁垒,促进智能化和安全化生产模式的高效实施。

2.2 提升机械设计生产的效率

计算机辅助设计(ComputerAidedDesign)、CAE(ComputerAidedEngineering,CAE)、CAM(ComputerAidedManufacturing)等软件的深入融合,实现了从设计到生产的整个流程的无缝连接。该技术可显著降低研发时间,降低研发成本,降低研发成本,提升设计与制造的平行度及协作效率。采用自动生产线和智能仓库系统,在智能机器人、AGV(自动导向小车)和自动材料运输系统的帮助下,使整个制造过程达到自动和智能。该方法可以极大地减少人为干涉,改善生产的连续性和工作效率,并有效地减少了工艺的出错率,降低了制造成本。利用大数据与人工智能等方法,实现设备故障预测,优化生产计划,平衡生产线负荷,保证生产资源高效分配。以此为基础建立的基于数据

的智能制造决策模型,可以提高企业的生产效率,降低停工天数,降低企业的资源消耗。通过物联网的应用,企业能够对生产过程中的各种设备状况进行实时监测,从而达到预防维修的目的,降低不必要的停工次数。通过云计算、远程故障检测等手段,实现了对设备故障的及时排除,确保了设备的正常运转。

3 机械设计制造及其自动化的发展问题

3.1 自主创新能力较弱

总的来说,在过去的二十多年里,我国的工业发展呈现出了一种蓬勃发展的态势,但深入分析就可以看出,尽管在我国,机械设计制造和自动化技术得到了越来越多的推广,但仍然存在着自主创新的不足。

3.1.1 对核心技术的依赖性。

我国高端设备制造业研究进展比较缓慢,尤其是在精密加工、高端芯片和高性能材料等关键技术上缺乏自主知识产权,与世界先进水平比较,我国企业还面临着核心技术被别人控制的局面。很多关键技术和零部件,高端软硬软件等都严重依靠国外,缺乏自主研发的力量,制约着产业迈向更高的价值。

3.1.2 研究开发系统尚不完善

与国外先进国家相比,我国的机器设计与制造产业的研究系统还很不健全,产、学、用之间没有密切的联系,同时还存在着大量的创新资源,以及缺少对其进行长期、持续的创新投资以及对其进行有效的奖励。由于缺乏对企业的知识产权保护,缺乏创新合作平台,以及较高的市场准入门槛,这些都制约了创新活动的积极性,制约了创新要素的有效分配与协作创新的形成。

3.2 信息化层次不高

我国机械工业的发展现状是:企业的信息化水平不高。虽然很多大企业已经进行了大量的信息化建设,但因为缺乏整合性,导致了“信息孤岛”的出现。就像企业中常见的 ERP (Enterprise 资源规划)、MES (制造执行系统)、CRM (Customer Relation Management) 等系统一样,缺少一个整合的界面,造成了数据的不畅通,信息流转的低效,很难让整个生产流程的透明管理和有效的协作。

另外,虽然企业的信息收集范围很广,但是其数据的分析与运用的力量却很弱。这些海量的生产数据没有被很好地集成和发掘,无法将其应用于生产优化、质量控制、市场预测等方面,导致了数据资源的极大

浪费。一些企业在 IT 方面的运用还处于起步状态,主要局限于基础的办公自动化与简易的制造自动化,缺乏对云计算、大数据、人工智能等前沿科技的深入挖掘与利用,制约了企业的高效与智能化。

3.3 污染问题严重

在传统的机器制造流程中,采用了很多高耗能的装备,例如老式的机床和加热炉等,造成了能量的浪费和二氧化碳的排放。尤其在原材料的处理、热处理和表面处理方面,能耗较高。特别是某些重度污染性行业,在生产中会排放大量的废弃物,废水,废气。化工产品如冷却液、涂料和清洗剂等在生产过程中,会排放大量的有毒有害物质;金属废料、边角料等废弃物如果处置不当,不仅会造成耕地资源的浪费,而且还会造成水土流失。部分企业仅注重费用的控制,忽视了对材料及全寿命周期的管理,在产品的设计和选材中,没有充分地顾及到保护和再生资源,造成了全寿命期内的回收处置困难,同时也加大了对环境的污染。

4 信息技术背景下机械设计制造及自动化发展策略

4.1 智能化发展

信息化和智能化已成为世界各国今后发展和研究的热点,因此,机械设计、生产和自动化技术的智能化是促进产业实现转型升级的重要途径。“工业 4.0”、“中国制造 2025”是德国与中国针对制造业发展趋势的顶层规划,突出以信息化为主要推动力,促进制造业向智能化、网络化、服务化转型。“工业 4.0”是以“智能工厂”为核心,“中国制造 2025”是以“智慧制造”为核心,以“智慧制造”为核心,全面提高中国的综合竞争能力。在此基础上,企业应当主动适应新形势,在“工业 4.0”的指导下,组建跨界研发队伍,制定具体的实现路径图,从近远期目标、资金分配、技术选择等方面展开研究。同时,选择合适的自动化设备,如 MES,ERP 等,以保证各系统之间的兼容及资料的流动。从试验生产线开始,逐渐向全车间推广,分步进行。在此基础上,有针对性地对企业进行智能化生产知识的学习与运用。本研究旨在建立多学科交叉的研究小组,以整合资讯科技与 OT 的相关知识,推动企业的企业文化转变。在进行科技开发和选择的过程中,企业还应注重物流和存储的优化。现在,物流运输、仓储等在公司费用中占据了相当大的比重,所以必须与

现实情况相联系,对公司目前存在的物流瓶颈进行分析,包括物料流动、仓储空间利用、库存管理等方面,从而识别出需要进行自动变革的关键领域。例如,可以考虑引进并建设全自动仓储,并配备 AGV,并与 WMS 软件相配合,达到对存货进行自动管理。一开始可以先进行小规模试验,然后再逐渐推广。在此基础上,采用物联网采集物流信息,对物流路径、调度策略进行优化,降低物流等候的时间,提高物流的运行效率。

4.2 机电一体化发展

机械-电子-信息-控制技术的有机结合,是机械工业发展的一个重要驱动力量,但在当前的全球环境下,如何将上述技术进行高效集成,使之达到智能、高效和绿色一体化的目标,是产业发展的核心问题。在这种情况下,机电一体化的发展战略需要更多地关注有效性和前瞻性:一是要将科技创新进行深入的结合,在当前的产品多功能化和系统复杂化的趋势下,需要突破传统的技术屏障,推动机械设计和电子信息的完美结合,开发出具有更高集成度和更快速响应能力的智能化机电系统。通过对微处理器、传感器和执行器等电子元器件的一体化设计,使其具有更高的智能程度。通过研制高性能的嵌入式系统,使其具备智能感知、控制和决策的能力;二是促进机电集成部件标准化、模块化的研究开发和使用,实现装配的快捷、柔性化,在减少开发和维修费用的前提下,实现机电集成部件的快速装配和柔性化。推进电子、机械接口、通讯规范等方面的规范化工作,保证各厂家之间、各系统之间的无缝连接,提高了系统的兼容与可扩充性;三是要重视学生的培训和协作方式的改革。高校应加大对机电专业的教学力度,加大对机电专业教学的重视,以提高学生的综合素质。同时,加强产学研结合,建立实验室和技术转移中心,加快技术转移和利用。

5 结论

在信息技术迅猛发展的时代背景下,机械设计制造及其自动化领域迎来了前所未有的变革与机遇。本研究深入探讨了信息技术如何深刻影响并推动机械设

计制造及其自动化的进步,揭示了两者融合所带来的显著效益。通过引入计算机辅助设计、制造及仿真技术,不仅大幅提升了设计精度与制造效率,还缩短了产品开发周期,增强了企业的市场竞争力。同时,物联网、大数据与人工智能等前沿技术的融入,使得机械设备能够实现远程监控、故障预测与智能维护,进一步提高了生产过程的智能化水平与可靠性。此外,信息技术还促进了机械设计制造的绿色化与可持续发展,通过优化资源配置、减少能耗与废弃物排放,为实现绿色制造目标奠定了坚实基础。展望未来,随着技术的持续创新与迭代,机械设计制造及其自动化将更加注重智能化、网络化、服务化的发展趋势,推动制造业向更高质量、更高效率、更加环保的方向转型升级。本研究不仅为机械设计制造及其自动化的实践应用提供了理论支撑与技术指导,也为相关领域的研究者与企业决策者提供了有益的参考与启示,共同推动制造业的智能化革命与可持续发展进程。

参考文献:

- [1] 刘言刚. 智能制造时代机械设计制造及其自动化技术的探讨 [J]. 车时代, 2021 (1): 1.
- [2] 李嘉懿. 机械设计制造及其自动化技术的分析与研究 [J]. 中国设备工程, 2017, 23 (No. 383): 208-209.
- [3] 史以非. 人工智能在汽车配件机械设计制造及其自动化中的应用分析 [J]. 汽车周刊, 2022 (002): 000.
- [4] 许自航. 信息技术背景下机械设计制造及其自动化探讨 [J]. 山东工业技术, 2018 (2): 1.
- [5] 闫政涛. 中职机械设计制造及其自动化专业模块化教学改革与实践探讨 [J]. 体育画报, 2021, 000 (005): 231.

作者简介:

赵欣然 (2004-), 男, 汉族, 河北省沧州市青县枣林庄村 471 号。

第二作者: 刘慧琴 (1986-), 女, 汉族, 河北省张家口市万全县, 硕士研究生, 中级: 工程师, 机械制造。