

基于智能制造背景的机械设计优化与自动化控制探析

李文超¹, 张鹏程²

1. 青岛海尔空调器有限总公司, 山东 青岛 266100

2. 山东瑞邦智能装备股份有限公司, 山东 淄博 255000

DOI: 10.61369/TACS.2025060008

摘 要 : 随着科技的飞速发展, 智能制造已成为现代制造业的核心发展趋势, 在此背景下, 机械设计的优化与自动化控制对于提升制造业的生产效率、产品质量和竞争力具有至关重要的意义。鉴于此, 本文将针对基于智能制造背景的机械设计优化与自动化控制展开分析, 并提出一些策略, 仅供各位同仁参考。

关 键 词 : 智能制造; 机械设计优化; 自动化控制; 探析

Analysis of Mechanical Design Optimization and Automatic Control Based on the Background of Intelligent Manufacturing

Li Wenchao¹, Zhang Pengcheng²

1. Qingdao Haier Air Conditioner Co., Ltd., Qingdao, Shandong 266100

2. Shandong Ruibang Intelligent Equipment Co., Ltd., Zibo, Shandong 255000

Abstract : With the rapid development of science and technology, intelligent manufacturing has become the core development trend of modern manufacturing industry. Against this background, the optimization of mechanical design and automatic control are of vital significance for improving the production efficiency, product quality and competitiveness of the manufacturing industry. In view of this, this paper will analyze the mechanical design optimization and automatic control based on the background of intelligent manufacturing, and put forward some strategies, which are for reference only for colleagues in the field.

Keywords : intelligent manufacturing; mechanical design optimization; automatic control; analysis

一、基于智能制造背景的机械设计优化与自动化控制价值

(一) 有利于提高生产效率

在智能制造环境下, 机械设计优化与自动化控制通过引入先进的技术和系统能够极大地提升生产效率, 自动化生产线能够实现24小时不间断运行, 这可以减少人工操作带来的时间损耗和误差。^[1]例如, 一些汽车制造企业采用自动化装配线, 可以通过机器人精确地完成零部件的安装, 相比人工装配生产效率可提高数倍甚至数十倍。同时, 优化后的机械设计能够使设备运行更加高效稳定, 这样可以减少设备故障停机时间, 进一步保障了生产的连续性, 从而显著提高单位时间内的产量。

(二) 有利于提升产品质量

精准的自动化控制和经过优化的机械设计有利于提高产品的质量稳定性, 自动化控制系统能够严格按照预设的参数和程序进行生产操作, 避免了人为因素导致的质量波动。在精密机械零件加工中, 自动化加工设备通过高精度的传感器和先进的控制算法, 能够将加工误差控制在极小的范围内, 从而确保每个零件都符合严格的质量标准。^[2]机械设计的优化从产品的结构、材料选

择等源头出发, 大幅提升了产品的性能和可靠性, 使最终产品在质量上得到全方位的提升, 更好地满足市场对于高品质产品的需求。

(三) 有利于降低生产成本

智能制造背景下的机械设计优化与自动化控制能够有效降低生产成本, 实际上, 自动化生产减少了对大量人工的依赖, 有效降低了人工成本。据统计, 一些采用高度自动化生产的企业, 人工成本可降低30%–50%。^[3]不仅如此, 优化的机械设计可以提高材料利用率, 从而有效减少材料浪费, 通过采用先进的设计软件进行模拟分析, 能够在设计阶段就优化产品结构, 我们可以选择最合适的材料, 从而降低材料采购成本。高效的设备运行和较少的故障维护需求也降低了设备维护成本, 从多个维度实现了生产成本的降低。

(四) 有利于增强企业竞争力

具备先进的机械设计优化与自动化控制能力的企业在市场竞争中具有明显优势, 能够更为快速的生产效率能够使企业更快地响应市场需求, 及时推出新产品, 抢占市场先机。高品质的产品能够赢得客户的信任和口碑, 从而逐渐提高市场份额。较低的生产成本则使企业在价格竞争中更具灵活性, 他们可以用更合理的

作者简介:

李文超 (1987.11—), 男, 汉族, 甘肃张掖人, 大学本科, 中级工程师, 机械设计制造及自动化;

张鹏程 (1988.07—), 男, 汉族, 山东淄博人, 大学本科, 中级工程师, 机械设计制造及自动化。

价格提供产品。^[4]企业能够通过智能制造实现定制化生产，可以有效满足客户个性化需求，进一步增强企业的差异化竞争力，推动企业持续发展壮大。

二、基于智能制造背景的机械设计优化与自动化控制的问题

（一）技术创新能力不足

现阶段，部分机械制造企业在智能制造相关技术创新方面存在欠缺。部分企业对于先进的自动化控制技术、智能设计软件等核心技术的研发投入不足，这样会导致企业在技术上依赖进口，难以实现自主可控的发展。^[5]一些企业的自动化控制系统长期依赖国外品牌，在系统升级、维护以及应对特殊需求时面临诸多限制。不仅如此，一些企业的内部缺乏具有创新能力的技术人才和研发团队，从而导致其难以开展前沿技术的研究和应用。在机械设计优化方面，一些企业缺乏创新性思维和方法，这样使得其设计的方案难以突破传统框架，无法充分发挥智能制造的优势。

（二）系统集成难度大

智能制造背景下，机械设计优化与自动化控制涉及多个系统和技术的集成，主要包括自动化设备以及信息管理系统等。不同系统和设备通常来自不同的供应商，其接口标准、通信协议等存在差异，这就导致系统集成难度较大。^[6]在构建智能工厂时，我们要将生产线上的自动化加工设备、物料配送系统等进行有效集成，以此使它们能够协同工作。但是，由于各系统之间的兼容性问题，常常会出现数据传输不畅以及设备联动不协调等情况，极大影响了智能制造系统的整体运行效率和稳定性。

（三）数据安全风险高

智能制造过程中会产生大量的数据，其中包括产品设计数据以及设备运行数据等，这些数据会在无形中对企业的生产运营和发展至关重要，也会让企业也面临着较高的数据安全风险。随着智能制造系统与互联网的深度融合，网络攻击的风险增加，黑客可能通过网络入侵企业的智能制造系统，窃取关键设计数据等参数，甚至导致生产混乱、产品质量下降等情况出现，这样会给企业带来巨大损失，一些企业在数据存储和传输过程中缺乏有效的加密措施，数据容易被泄露或篡改，威胁企业的商业机密和正常生产运营。^[7]

（四）专业人才短缺

为实现机械设计优化与自动化控制，需要我们既懂机械工程知识又熟悉自动化技术等，但是目前这类专业人才在市场上较为短缺。部分高校相关专业的教育体系可能未能及时跟上智能制造发展的需求，这样会导致培养出的学生在知识结构和实践能力上存在不足。^[8]不仅如此，一些企业内部对于员工的培训和再教育不够重视，这就导致现有员工难以快速掌握新的智能制造技术和理念。专业人才的短缺导致部分企业在实施智能制造项目时面临技术难题无法及时解决，一些新的技术和设备无法充分发挥其效能，制约了企业向智能制造转型升级的步伐。^[9]

三、基于智能制造背景的机械设计优化与自动化控制策略

（一）加强技术创新投入

为提升基于智能制造背景的机械设计优化与自动化控制效果，企业应当显著增强对机械设计优化及自动化控制技术领域的研发力度，积极设立专项研发基金，这样可以更好地激发和鼓励内部技术团队投身于创新性研究的热情和积极性。^[10]与此同时，我们还应主动与高等院校、科研机构搭建稳固的产学研合作平台，共同针对关键技术难题的攻克与突破展开分析，特别是在自动化控制技术这一关键领域，企业需着重研发拥有自主知识产权的尖端控制系统，力求在系统的稳定性、可靠性以及智能化水平上实现质的飞跃。此外，我们还需充分利用人工智能、大数据等前沿技术手段，积极的打造智能化的机械设计软件，从而使得设计流程更加自动化、智能化和优化。^[11]通过开展这样持续不断的技术创新实践，企业将能够有效提升其在智能制造领域的核心竞争力，逐步摆脱对国外技术的依赖，实现技术自主和可持续发展。

（二）完善系统集成方案

为提升基于智能制造背景的机械设计优化与自动化控制效果，我们在进行系统集成这一关键环节时，必须制定出一套全面且统一的技术标准和规范体系，严格要求各供应商所提供的设备和系统必须严格符合这些既定的标准。为了确保集成工作的顺利进行，我们还可尝试组建一支专门的系统集成团队，该团队将承担起对不同设备和系统进行深入整合与全面测试的重任。^[12]在整个集成过程中，我们必须充分考虑各个系统之间的兼容性问题以及数据交互的实际需求，积极采用标准化的接口和通信协议，以确保系统间的无缝对接和高效通信。

通过先进的工业互联网平台，我们可以实现设备与系统之间的数据共享和协同工作，打破信息孤岛，从而大幅提升整体运营效率。为了进一步加强对生产线的管控，我们应尝试建立一套统一的设备管理系统，该系统将对生产线上的所有自动化设备进行实时监控和管理，实时掌握设备的运行状态，及时发现并处理潜在问题，确保设备的稳定运行。^[13]通过这些措施，不仅可以显著提高系统集成的效率和稳定性，还能为智能制造系统的顺畅运行提供坚实保障，从而推动企业向智能化、数字化转型迈进。

（三）强化数据安全保障

企业为了确保数据安全，必须构建一个全面且完善的数据安全管理体系，在这一体系中，我们应积极制定一套严格且细致的数据访问权限制度，根据不同岗位的工作性质和职责，企业需要对员工进行分级管理，为每个级别的员工设置相应的数据访问权限，从而有效防止未经授权的数据访问和数据泄露事件的发生。此外，我们还应积极采用当前最先进的数据加密技术，对存储在各类存储介质中的数据以及在传输过程中的数据进行全方位的加密处理，这样，即便数据不幸被非法获取，也能确保其内容不被轻易破解，从而大大提升数据的安全性。

在网络安全防护方面，我们需要采取多层次、多维度的防护

措施,为此,我们可以尝试部署高性能的防火墙和入侵检测系统等安全设备,从而逐渐构建起一道坚实的网络安全防线。同时,企业还应定期开展网络安全漏洞扫描工作,及时发现并修复潜在的安全隐患,从而有效抵御来自外部的黑客攻击。^[14] 为了应对可能的数据丢失或损坏情况,企业还需建立一套可靠的数据备份和恢复机制。定期对关键业务数据进行备份,并确保备份数据的完整性和可恢复性。一旦发生数据丢失或损坏事件,企业能够迅速启动恢复流程,及时恢复数据,保障企业生产运营的连续性和稳定性,从而有效降低因数据安全问题带来的各类风险。

（四）注重专业人才培养

为提升基于智能制造背景的机械设计优化与自动化控制效果,我们应加强与高校的合作,参与高校相关专业课程的设置和

教学指导,这样可以让高校培养出的人才更符合企业实际需求。在企业内部,我们可以建立一个更为完善的员工培训体系,定期组织员工参加智能制造相关技术的培训课程和研讨会,鼓励员工自我学习和提升。^[15] 通过设立内部奖励机制,可以对在智能制造技术应用和创新方面表现突出的员工给予奖励,从而有效激发员工的积极性和创造力。通过引进外部专业人才培养和内部人才相结合的方式,可以逐渐打造一支高素质的复合型专业人才队伍,为企业的机械设计优化与自动化控制提供坚实的人才支撑,推动企业智能制造的顺利发展。在智能制造蓬勃发展的大背景下,机械设计优化与自动化控制是机械制造企业实现转型升级、提升竞争力的关键所在。

参考文献

[1] 徐育冈. 智能制造技术在机械设计中的应用 [J]. 农业工程与装备, 2024, 51(06): 54-56.
[2] 张韵, 刘喆. 自动化技术在纺织机械设计与制造中的应用与发展 [J]. 化纤与纺织技术, 2024, 53(12): 88-90.
[3] 黄新宇. 基于智能制造背景下的中职《数控车削零件加工》课程改革与实践 [J]. 时代汽车, 2024, (23): 48-50.
[4] 蒲维杰. 自动化技术在机械设计中的应用研究 [J]. 玩具世界, 2024, (11): 55-57.
[5] 黄佳维, 章顺利, 陈晓春, 等. 人工智能在罐式集装箱领域的应用 [J]. 中国化工装备, 2024, 26(06): 26-29.
[6] 张进哲. 信息技术背景下机械设计制造及其自动化探讨 [J]. 模具制造, 2024, 24(11): 189-191.
[7] 孟晓红. 智能自动化技术在机械设计中的应用 [J]. 大众标准化, 2024, (20): 166-168.
[8] 蒋嵘, 吴晨曦, 钟超. 面向智能制造的 PLC 数字化控制实验教学改革创新与实践——以湖南工程学院为例 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践), 2024, (11): 80-83.
[9] 何洁, 田国良, 史诺. 智能制造背景下应用型高校机械专业人才培养模式研究 [J]. 智能制造, 2024, (05): 118-122.
[10] 房明. 基于机械加工的智能制造生产线设计 [J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(10): 29-31.
[11] 刘熠荣, 陈震, 曾强, 等. 汽车机械智能制造及自动化技术研究 [J]. 汽车与驾驶维修 (维修版), 2024, (10): 29-31.
[12] 吴博文, 谢金媚. 机械设计制造及其自动化本科专业实践教学体系建设 [J]. 模具制造, 2024, 24(10): 107-109.
[13] 贾蕾, 宋洋, 燕通. 金属材料在机械设计中的选择与应用探讨 [J]. 世界有色金属, 2024, (19): 22-24.
[14] 吴尚嘉, 刘庆全. 基于智能制造的工业机械臂精确控制系统设计 [J]. 中国机械, 2024, (28): 19-22.
[15] 张文亭, 潘冠廷, 穆龙涛, 等. 职教科机械设计及自动化专业人才培养探索 [J]. 陕西教育 (高教), 2024, (10): 50-52.