

智能制造下机械设计制造发展趋势浅析

田晓鹏

陕西宝昱科技工业股份有限公司 陕西 西安 710065

摘要: 本文探讨了智能制造背景下机械设计制造的发展趋势。智能制造以其安全性、节能降耗和方便快捷的特性,为机械制造业带来了革新。尽管当前机械设计制造及其自动化技术存在自主创新不足、资源利用效率低和信息技术应用不全面等问题,但未来发展趋势将着重于控制成本、降低资源消耗、实现多学科耦合与集成化设计、模块化与网络化的良好配合,以及清洁生产和电子化图纸的运用。这些趋势将推动机械设计制造行业的可持续发展。

关键词: 智能制造; 机械设计制造; 自动化技术; 发展趋势

引言

随着科技的不断进步,智能制造已成为推动机械制造业发展的重要力量。智能制造不仅提高了生产效率,降低了成本,还极大地提升了产品质量和安全性。然而,当前机械设计制造及其自动化技术仍存在一些不足,需要持续创新和改进。本文将针对这些不足,探讨智能制造背景下机械设计制造的发展趋势。

1 智能制造的基本特征

1.1 安全性

(1) 智能制造系统能够实时监控生产设备的运行状态,通过高精度传感器收集设备数据,实现对设备运行状况的全面掌握。当设备出现异常情况时,智能系统会立即触发报警机制,提醒操作人员采取必要的措施,防止潜在的事故发生。(2) 机器学习和人工智能算法在智能制造中的应用,使得系统能够预测和预防潜在的事故和故障。通过对历史数据的分析和学习,智能系统能够识别出设备运行的潜在风险,并提前采取相应的措施进行干预。(3) 在智能工厂中,数据加密和网络安全措施的重要性日益凸显。智能制造系统处理着大量的生产数据,这些数据涉及企业的知识产权、商业机密以及个人隐私等敏感信息。通过采用先进的加密技术和网络安全策略,可以确保数据在传输和存储过程中的安全性和完整性,有效防止数据泄露和非法访问。

1.2 节能降耗

(1) 智能制造系统借助先进的传感器和数据分析技术,能够实时监控生产设备的运行状态和能源消耗情况。通过对收集到的数据进行深入分析,系统能够识别出能源消耗的瓶颈和潜在优化点,进而调整生产参数和工艺路线,实现能源的高效利用。(2) 智能设备和机器人的广泛应用也在节能降耗方面发挥了重要作用。这些设备在设计时充分考虑了能效比,采用了先进的节能技

术和材料,确保在保证性能的同时实现更高的能效比。例如,智能机器人通过精确控制动作路径和速度,减少了不必要的能耗;而智能生产线则通过优化生产流程和布局,降低了整体能耗。(3) 智能调度和维护策略也是节能降耗的重要手段。通过引入预测性维护技术,智能制造系统能够提前预测设备的故障和维护需求,从而避免了因设备故障导致的生产中断和能源浪费^[1]。

1.3 方便快捷

(1) 智能制造系统借助先进的计算机辅助设计和仿真软件,实现了设计过程的自动化和数字化。工程师们可以利用这些工具快速完成产品设计和优化,减少试错成本和时间。(2) 智能制造通过远程监控和控制系统,为工程师和管理人员提供了实时管理和调整生产过程的便利。无论身处何地,他们都能够通过智能设备或移动应用程序,对生产过程进行实时监控和数据采集。(3) 智能化物流和供应链管理也是智能制造方便快捷的重要体现。通过引入无人机和自动导引车(AGV)等智能物流设备,企业能够实现原材料供应和成品分发的自动化和智能化。这些设备能够自主导航、避障和搬运,极大地提高了物流效率和准确性。智能供应链管理还能够实现订单的快速处理和交付,确保产品能够及时到达客户手中,提升客户满意度。

2 智能机械制造的优点

2.1 机械生产效率高

第一,智能机械系统通过整合先进的自动化技术和信息技术,能够实现生产过程的优化。这包括生产计划的自动制定、生产设备的有效调度以及生产过程的实时监控和调整,从而显著提高生产效率。第二,利用机器学习和人工智能算法对生产数据进行分析,智能机械可以预测设备维护需求和生产流程瓶颈,进而提前做出调整,减少停机时间,保持生产线的持续运行。第三,高

度自动化的生产线减少了对人工操作的依赖，这不仅加快了生产速度，还提高了产品的一致性和质量。

2.2 失误得到有效降低

(1) 在传统的生产环境中，人为错误是导致缺陷和故障的主要原因之一。智能机械通过精确的控制系统和执行机构，可以在没有人为干预的情况下准确地重复执行复杂的任务，极大地降低了由人为因素导致的失误。

(2) 智能检测和诊断系统的集成使得机器能够在出现问题时立即识别并报警，甚至在某些情况下能够自动修正或调整参数以防止错误的发生。(3) 使用先进的传感技术和机器视觉系统对产品质量进行实时监控，确保每一步生产工序都符合严格的质量控制标准，从而减少缺陷品的产生。

3 现阶段机械设计制造及其自动化技术不足

3.1 自主创新较少，科技成果转换效果不佳

(1) 许多企业在面对新技术和新产品的开发时，往往倾向于模仿和引进国外的先进技术和设备，而不是进行自主的创新研发。这种依赖模仿的发展模式导致企业在关键技术上缺乏原创性，难以形成自主知识产权，从而在国际市场上缺乏竞争力。缺乏自主创新也意味着企业在面对技术变革和市场变化时，难以迅速做出调整，进一步加剧了企业的风险。(2) 科研机构与企业之间的合作模式尚不成熟，尽管科研机构在科技创新方面拥有丰富的资源和经验，但由于缺乏与企业的有效沟通和合作机制，许多研究成果难以快速有效地转化为实际产品。这不仅浪费了科研资源，也影响了创新成果的产业化和商业化进程。企业在吸收和消化新技术、新工艺时也存在一定的困难，导致科技成果的转化率不高。(3) 投资于研发的资金不足或分配不合理，创新研发需要大量的资金投入，包括设备购置、人才培养、实验验证等多个方面。由于一些企业对创新的重视不够，或者受到资金、市场等因素的限制，往往难以承担高昂的研发成本^[2]。

3.2 资源利用效率不高，污染环境

(1) 随着工业化的快速发展，许多企业仍然沿用着传统的生产工艺和设备，这些设备往往存在着能耗高、材料利用率低的问题。这不仅增加了企业的生产成本，同时也对环境造成了巨大的压力。(2) 部分企业的废弃物处理和回收机制也亟待完善，在生产过程中，废水、废气、废渣等污染物的排放是不可避免的，但如何有效处理和回收这些废弃物，减少对环境的污染，是企业必须面对的问题。现实中许多企业的废弃物处理措施不到位，导致大量污染物直接排放到环境中，加剧了生态环境的负担。(3) 由于缺少高效的能源管理系统和环保意

识，许多企业在生产过程中未能实现能源和材料的最优配置与使用。这不仅导致了资源的浪费，也增加了企业的运营成本。

3.3 高端产品仍需增加，信息技术应用不够全面

(1) 当前，市场对于高性能、高精度和智能化产品的需求日益增长，然而，许多机械制造企业仍以生产中低端产品为主，高端产品的供给仍然不足。这主要是因为企业在技术研发、设备更新以及人才培养等方面的投入不足，导致缺乏核心竞争力，难以在高端产品市场占据一席之地。(2) 尽管信息技术在制造业中的应用已经越来越广泛，但许多企业在实际操作中仍存在信息技术应用不够全面的问题。企业内部的信息系统建设往往存在“信息孤岛”现象，不同部门间的数据共享和流通不畅，导致信息的传递效率低下，影响了决策的准确性和生产的灵活性。(3) 自动化技术的不均衡发展也是一个突出问题。在一些精密工程和复杂工艺中，人工操作的比重依然较高，自动化技术的应用程度较低。这不仅限制了生产效率的提升，也影响了产品质量的稳定性和一致性。

4 智能制造背景下机械设计制造及其自动化技术未来发展趋势

4.1 控制制造成本，降低资源能源消耗

第一，智能制造系统通过集成先进的信息技术、自动化技术和制造技术，能够实现对生产流程的全面优化和精准控制。通过智能调度、自动化设备和机器人的应用，企业可以大幅减少生产过程中的浪费，提高生产效率。例如，利用物联网技术实现设备的远程监控和故障预警，可以确保设备的稳定运行，减少停机时间；通过大数据分析对生产数据进行深入挖掘，可以识别生产过程中的瓶颈和浪费点，从而进行有针对性的改进。第二，智能制造系统还能够帮助企业降低资源能源消耗。通过先进的传感器和数据分析工具，企业可以实时监测生产过程中的能耗情况，包括电力、水、气等资源的消耗。结合能效管理系统，企业可以对生产线进行实时优化，实现能源使用的最优化。例如，根据生产需求动态调整设备的运行参数，避免设备在空载或低负载状态下运行；通过引入可再生能源和节能设备，减少对传统能源的依赖，降低碳排放^[3]。

4.2 实现多学科耦合与集成化设计

一方面，这种多学科耦合的设计理念，使得机械设计能够充分利用不同学科的优势，创造出更为复杂、高性能的产品。例如，计算机科学为机械设计提供了强大的数据处理和分析能力，使得设计师能够更准确地预测

产品的性能和寿命；材料科学则为机械设计提供了更多样化的材料选择，使得产品能够具备更好的强度和耐用性；电子工程的引入则让产品具备更多的智能化功能，提高了产品的附加值和竞争力。另一方面，集成化设计方法也是未来机械设计制造及自动化技术的重要发展方向。集成化设计强调在产品设计的整个周期内，从概念设计到实际生产，都要进行全局性的优化。这种方法不仅提高了设计的灵活性，使得设计师能够更快速地响应市场需求和变化，还提高了生产的效率性，降低了生产成本，还能够确保产品的功能性得到最大程度的发挥，提高了产品的可靠性和稳定性。

4.3 实现模块化与网络化的良好配合

第一，模块化设计使得产品可以根据不同的需求进行快速定制。当市场需求发生变化时，企业只需要更换或添加相应的模块，就可以快速推出符合市场需求的新产品。这不仅缩短了产品的开发周期，还降低了生产成本。由于模块之间的独立性，产品的故障排查和维修也变得更加容易，大大提高了产品的可靠性和稳定性。第二，网络化技术的应用，则使得产品的各个模块之间能够实时地进行数据交换和协同工作。通过智能系统对各个模块进行监控和管理，企业可以实时掌握产品的运行状态和生产情况，从而及时进行生产调度和故障处理。并且，网络化技术还使得产品的后期升级和维护变得更加便捷。企业可以通过远程控制系统对产品的软件进行升级和维护，无需将产品送回工厂进行处理，大大节省了时间和成本。

4.4 实现清洁生产

清洁生产意味着在制造过程中要最大程度地减少对环境的污染。这要求企业在选材、设计、制造、使用及废弃处理的全过程中，都要考虑对环境的影响，并采取有效措施来减少污染。一方面，智能化的监控系统，通过安装传感器、摄像头等设备，企业可以实时监测生产过程中的各种参数，如温度、压力、流量等，确保生产过程的稳定性和可控性。这些监控系统还可以对废弃物和排放物进行实时监测和分析，及时发现和处理异常情况，确保生产过程中的每一环节都符合环境保护的标准。另一方面，除了智能化的监控系统外，企业还需要不断寻找更加绿色的替代方案。这包括研发新的环保材

料、改进生产工艺、提高能源利用效率等方面。通过持续的技术创新和管理创新，企业可以不断降低生产过程中的环境影响，实现清洁生产的目标。

4.5 实现电子化图纸的运用

在智能制造的背景下，机械设计制造及自动化技术正逐步向数字化、智能化转型，其中电子化图纸的运用是这一转型过程中的重要一环。首先，电子化图纸方便信息的存储和共享。设计师可以将设计图纸存储在云端或服务器上，通过网络随时随地进行访问和共享，极大地提高了团队协作的效率。电子化图纸的修改和迭代设计也变得更加便捷，设计师可以实时对图纸进行修改和更新，减少了错误和返工的可能性。其次，采用电子化图纸还能加强与其他数字化设计工具的集成。现代机械设计制造过程中，CAD（计算机辅助设计）、CAE（计算机辅助工程）等数字化设计工具已经得到了广泛应用。电子化图纸可以与这些工具进行无缝对接，实现数据的实时共享和交换。这不仅提高了设计精度和效率，还加速了产品开发周期，使得企业能够更快地响应市场需求和变化。最后，电子化图纸还具有更好的可追溯性和版本管理功能^[4]。设计师可以对每一版本的图纸进行详细的记录和管理，方便后续的查询和修改。

结束语

在智能制造的大背景下，机械设计制造行业面临着前所未有的发展机遇和挑战。为了抓住这些机遇，我们必须不断创新和改进，提高自主创新能力，优化资源利用效率，加强信息技术的应用，实现清洁生产。只有这样，我们才能推动机械设计制造行业的可持续发展，为社会的进步和繁荣做出更大的贡献。

参考文献

- [1]席洲.机械设计制造及其自动化的应用优势及发展趋势[J].现代工业经济和信息化,2020,10(07):70-71.
- [2]张俊生,兰宇.机械设计制造及其自动化的特点与优势及发展趋势分析[J].南方农机,2020,51(02): 159-160.
- [3]刘都.智能机械设计制造自动化特点与发展趋势研究[J].内燃机与配件,2020(11):206-207.
- [4]曹登峰.探讨机械设计制造及自动化优势与发展前景[J].智能城市,2019,5(11):176-177.