

人工智能在机械设计制造及其自动化中的应用

崔金超

河北赛格机电有限公司 河北 沧州 061000

摘要: 随着人工智能技术深入发展,其在机械设计制造及自动化领域的应用已成为推动产业升级的核心动力。本文聚焦人工智能在机械设计制造及其自动化领域的应用。首先概述人工智能与该领域的关系,接着阐述人工智能在其中的显著优势,包括提高生产效率、提升产品质量、降低成本及增强适应性与灵活性。因此,详细介绍其在机械设计、制造过程、自动化控制、质量检测、供应链管理和设备维护等方面的具体应用。同时分析了应用中面临的数据安全与隐私保护、技术融合与集成、人才短缺等挑战,并针对性地提出加强数据安全保护、促进技术融合、加强人才培养与引进等应用策略。

关键词: 人工智能;机械设计制造;自动化应用

引言:在科技飞速发展的当下,机械设计制造及其自动化领域正经历深刻变革。人工智能作为新兴技术的代表,凭借其强大的数据处理和智能决策能力,逐渐融入该领域。人工智能的应用不仅为机械设计制造带来新的思路与方法,更推动其向智能化、高效化方向迈进。深入探讨人工智能在该领域的应用,有助于企业把握发展机遇,提升核心竞争力,对推动机械设计制造及其自动化行业的可持续发展具有重要意义。

1 人工智能与机械设计制造及其自动化概述

人工智能作为当下最具影响力的前沿技术之一,旨在让机器模拟人类的智能行为,具备学习、推理、决策等能力,在众多领域展现出巨大潜力。机械设计制造及其自动化是一门综合性学科,涵盖机械设计、制造工艺、自动化控制等多方面内容,致力于实现机械产品的高效、精准设计与制造,提升生产过程的自动化水平。两者的融合是科技发展的必然趋势。人工智能为机械设计制造及其自动化注入新的活力,借助机器学习算法可优化设计方案,利用大数据分析改进制造工艺;自动化控制借助人工智能实现更智能、灵活的调控^[1]。

2 人工智能在机械设计制造及其自动化中的优势

2.1 提高生产效率

人工智能凭借强大的数据处理与智能决策能力,为机械设计制造及其自动化带来生产效率的飞跃。在设计阶段,它能快速分析海量数据,精准优化设计方案,减少反复修改的时间。制造过程中,智能控制系统可实时监控设备运行状态,自动调整参数,使设备始终处于最佳工作状态,避免因人为操作失误或设备故障导致的停机。同时,人工智能驱动的自动化生产线能够实现无缝衔接与高速运转,各环节协同高效,大大缩短了产品的

生产周期,让企业在相同时间内生产出更多优质产品。

2.2 提升产品质量

人工智能在提升机械产品质量上具有显著优势。在设计环节,通过机器学习算法对大量产品数据和性能反馈进行分析,能精准预测不同设计参数下产品的质量表现,从而优化设计,确保产品从诞生之初就具备良好的质量基础。制造过程中,人工智能视觉检测系统可对产品进行全方位、高精度的检测,能快速识别出微小的瑕疵和缺陷,其检测精度和速度远超人工。而且,它还能根据检测结果实时调整生产工艺,保证产品质量的稳定性和一致性,有效降低次品率。

2.3 降低成本

人工智能在机械设计制造及其自动化领域对成本控制作用巨大。设计阶段,智能算法可精准计算材料用量和规格,避免过度设计和材料浪费,降低原材料采购成本。生产过程中,自动化设备由人工智能精准控制,减少了人工操作,降低了人力成本。同时,人工智能的预测性维护功能能提前发现设备潜在故障,及时安排维护,避免设备突发故障造成的大规模维修和停机损失。此外,通过对生产流程的优化,提高了资源利用率,减少了能源消耗,进一步降低了企业的运营成本。

2.4 增强适应性和灵活性

人工智能使机械设计制造及其自动化具备更强的适应性和灵活性。面对多样化的市场需求,它能快速调整生产策略。在设计方面,人工智能可依据不同的产品要求,迅速生成多种设计方案供选择,满足个性化定制需求。制造过程中,智能控制系统能根据订单变化,灵活调整生产线的工艺参数和设备配置,实现不同产品的快速切换生产。而且,人工智能系统能实时感知外部环境变化,如原材

料价格波动、市场需求调整等，并自动优化生产计划，使企业能够迅速适应市场动态，保持竞争力^[2]。

3 人工智能在机械设计制造及其自动化中的应用

3.1 机械设计领域的应用

在机械设计领域，人工智能成为推动创新与提升效率的关键力量。传统设计依赖设计师经验，存在局限性且周期长，人工智能则凭借强大算法和数据分析能力带来变革。它可对海量历史设计数据深度挖掘，分析不同设计参数与产品性能间的复杂关系，为设计师提供精准的设计方向和优化建议。在设计初期，能快速生成多种符合要求的概念设计方案，拓宽设计思路。对于复杂结构，人工智能的拓扑优化算法可根据给定工况和约束条件，自动生成材料分布最优、性能最佳的结构形状，在保证强度和刚度的同时减轻重量，降低材料成本。而且，人工智能支持下的计算机辅助设计系统具备智能交互功能，设计师通过自然语言描述需求，系统就能理解并转化为具体设计模型，极大提高设计效率，让设计师将更多精力放在创意和创新上，推动机械产品向高性能、轻量化、智能化方向发展。

3.2 机械制造过程的应用

人工智能在机械制造过程中实现了全方位智能化升级。生产计划环节，它综合考虑订单数量、交货期、设备产能、物料供应等多因素，运用智能算法制定出最优生产计划，合理安排生产顺序和时间，提高设备利用率，减少生产周期。制造执行阶段，智能加工设备可根据加工对象的特征和工艺要求，自动调整切削参数、进给速度等，确保加工精度和表面质量。同时，人工智能实时监控生产过程，通过分析设备运行数据、产品质量数据等，及时发现潜在问题并自动调整，保证生产稳定性和连续性。在柔性制造系统中，人工智能能根据不同产品的生产需求，快速切换生产程序和工艺参数，实现多品种、小批量生产的高效进行。

3.3 自动化控制领域的应用

人工智能赋予机械自动化控制更高的智能水平和适应性。传统自动化控制系统多基于固定规则和预设参数，难以应对复杂多变的环境和任务。而人工智能支持下的控制系统具有自学习和自适应能力。在工业机器人控制中，人工智能算法可根据工作环境的变化和任务要求，实时调整机器人的运动轨迹和动作姿态，提高操作的灵活性和精度。对于复杂的生产线，人工智能可实现多设备的协同控制，根据生产进度和设备状态，动态分配任务和资源，确保整个生产系统的高效运行。同时，人工智能的远程监控与诊断技术，使操作人员能在

远离生产现场的地方对设备进行实时监控和故障诊断。通过分析设备的运行数据和故障特征，快速定位故障原因并提供解决方案，减少停机时间，提高生产效率。

3.4 质量检测领域的应用

人工智能在机械产品质量检测中发挥着至关重要的作用，极大地提高了检测的准确性和效率。基于深度学习的视觉检测系统是其中的典型应用。该系统通过大量的图像数据进行训练，能够准确识别产品表面的各种缺陷，如划痕、裂纹、凹坑等，即使缺陷非常微小也能被检测出来。与传统的人工目视检测相比，视觉检测系统不受疲劳、情绪等因素影响，可保持长时间稳定的工作状态，且检测速度更快。除了表面检测，人工智能还能对产品的内部结构和性能进行检测。通过分析产品的振动信号、噪声信号等，判断产品是否存在内部缺陷或潜在故障。同时，人工智能质量检测系统能对检测数据进行实时分析和处理，生成详细的质量报告，为质量改进提供有力依据，帮助企业不断提升产品质量。

3.5 供应链管理领域

人工智能在机械设计制造及其自动化的供应链管理中扮演着核心角色，助力企业实现供应链的优化与协同。在需求预测方面，人工智能综合分析历史销售数据、市场趋势、季节因素、促销活动等多维度信息，运用先进的预测模型准确预测产品需求。这使企业能够提前制定合理的生产计划和库存策略，避免库存积压或缺货现象的发生，降低库存成本。在库存管理上，人工智能实时监控库存水平，根据需求预测和供应情况自动调整库存补货策略。通过优化库存水平，减少库存资金占用，提高资金周转率。同时，人工智能可优化物流配送路径，根据订单信息、运输成本、交通状况等因素，规划出最优的配送方案，提高物流效率，降低物流成本。

3.6 设备维护领域

人工智能为机械设备的维护管理带来了智能化变革，实现了从被动维护到主动维护的转变。通过在设备上安装各种传感器，实时采集设备的运行数据，如温度、振动、压力、电流等。人工智能算法对这些数据进行分析和处理，建立设备健康状态模型，能够提前预测设备故障的发生时间和类型，实现预测性维护。与传统的定期维护相比，预测性维护可以根据设备的实际运行状况制定维护计划，避免过度维护和不足的问题，延长设备使用寿命，降低维护成本。当设备出现故障时，人工智能诊断系统能够快速准确地定位故障原因，并提供相应的维修建议。通过分析故障数据和历史维修记录，不断优化诊断模型，提高故障诊断的准确性和效率^[3]。

4 人工智能在机械设计制造及其自动化应用中面临的挑战

4.1 数据安全与隐私保护问题

在机械设计制造及其自动化中应用人工智能,需处理大量涉及产品设计、生产工艺、客户信息等敏感数据。这些数据在传输、存储和使用过程中,面临被黑客攻击、数据泄露的风险。一旦核心数据泄露,不仅会导致企业商业机密外泄,影响市场竞争力,还可能侵犯客户隐私,引发法律纠纷,给企业带来严重的声誉损害和经济损失。

4.2 技术融合与集成难度

人工智能与机械设计制造及其自动化技术的融合涉及多学科知识,包括计算机科学、机械工程、控制理论等。不同技术体系在数据格式、通信协议、接口标准等方面存在差异,导致系统集成时面临兼容性问题。而且,各技术模块的协同工作机制复杂,要实现无缝对接和高效运行难度较大,可能影响整体系统的性能和稳定性。

4.3 人才短缺问题

人工智能在机械设计制造及其自动化领域的应用,需要既懂机械专业知识,又掌握人工智能技术的复合型人才。然而,目前这类人才供给严重不足。高校相关专业设置和人才培养模式相对滞后,难以满足市场需求。企业内部也缺乏有效的培训体系,难以将现有员工快速培养成符合要求的专业人才,这在一定程度上制约了人工智能在该领域的推广和应用。

5 人工智能在机械设计制造及其自动化应用的策略

5.1 加强数据安全与隐私保护

为保障人工智能在机械设计制造及其自动化应用中的数据安全与隐私,需构建多层次防护体系。采用先进的加密技术,对数据在传输和存储环节进行加密处理,防止数据被窃取或篡改。建立严格的访问控制机制,依据不同人员的职责和权限,限制对敏感数据的访问。同时,定期开展数据安全审计,及时发现并修复潜在的安全漏洞。此外,制定完善的数据隐私政策,明确数据收集、使用和共享的规则,增强用户对数据处理的信任,为人工智能在该领域的稳定应用筑牢安全防线。

5.2 促进技术融合与集成

促进人工智能与机械设计制造及其自动化技术的融

合与集成,要制定统一的技术标准和规范,解决不同技术体系间的兼容性问题。搭建跨学科的技术交流平台,促进计算机科学、机械工程等领域专家之间的沟通与合作,共同攻克技术融合难题。鼓励企业开展产学研合作,联合高校和科研机构开展关键技术研发,加速技术成果转化。此外,建立技术集成示范项目,通过实际应用验证技术融合的效果,总结经验并推广,推动人工智能在该领域实现深度融合与高效集成。

5.3 加强人才培养与引进

加强人工智能在机械设计制造及其自动化领域的人才培养与引进至关重要。高校应优化专业设置,开设跨学科课程,培养既懂机械又精通人工智能的复合型人才。企业要建立完善的内部培训体系,为员工提供人工智能相关知识和技能的培训,提升员工的专业素养。同时,制定具有吸引力的人才引进政策,积极引进国内外高端人才,充实企业的研发和创新团队。此外,还可以通过举办行业研讨会、技术交流活动等,营造良好的人才交流氛围,促进人才的合理流动和优化配置^[4]。

结束语

人工智能在机械设计制造及其自动化领域的应用,已然成为推动行业变革与发展的核心驱动力。它贯穿于机械设计、制造、控制、检测、供应链管理及设备维护等各个环节,以强大的数据处理、分析和学习能力,显著提升了生产效率、产品质量与智能化水平,降低了成本与风险。尽管在应用过程中面临数据安全、技术融合、人才短缺等挑战,但随着技术的持续进步与创新,这些问题将逐步得到解决。未来,人工智能与机械领域的融合将更加深入,为制造业的转型升级注入源源不断的动力,引领行业迈向更加智能、高效、可持续的新时代。

参考文献

- [1]苗垒.人工智能在机械设计制造及其自动化中的应用探析[J].当代化工研究,2021(09):175-176.
- [2]刘建军.人工智能在机械设计制造及自动化中的应用[J].造纸装备及材料,2021,50(03):43-45.
- [3]李世文,张翔宇,王力强.基于人工智能的机械设计制造及其自动化实践[J].内燃机与配件,2020(02):231-232
- [4]王禹博.人工智能在机械设计制造及自动化领域的应用[J].信息记录材料,2019,20(08):79-80