

先进工程技术对传统工业改造升级的关键作用研究

刘玄玄¹ 林必有² 钟玉萍² 李素坤

1. 浙江中铭工程机械有限公司 浙江丽水 272200

2. 浙江屹立金属材料有限公司 浙江丽水 332500

摘要: 本文研究了先进工程技术在传统工业改造和升级中的关键作用。通过分析先进技术如自动化、人工智能、大数据分析、物联网和增材制造等对传统工业的影响,探讨了这些技术如何提升生产效率、产品质量及企业竞争力。研究表明,先进工程技术不仅促进了生产过程的智能化和灵活化,还优化了资源配置,推动了传统工业的转型升级。本研究为传统工业企业实施技术改造提供了理论依据和实践指导。

关键词: 先进工程技术; 传统工业; 自动化; 人工智能; 增材制造

引言

随着全球工业化进程的推进,传统工业面临着生产效率低、资源浪费大、技术水平滞后等挑战。为应对这些问题,先进工程技术的引入成为了推动传统工业升级的重要途径。自动化、人工智能、大数据分析、物联网和增材制造等技术,正逐步改变传统生产模式,提高生产效率和产品质量。本研究旨在探讨这些先进技术如何在传统工业中发挥关键作用,推动其向更高层次的发展。

一、自动化技术的应用

自动化技术在传统工业中的应用具有深远的影响,它通过引入机器人、智能控制系统和先进的传感器技术,显著提升了生产效率和产品一致性。在传统生产模式中,人工操作常常受到技能水平、疲劳程度以及环境因素的制约,导致生产效率的不稳定和产品质量的波动。然而,自动化技术的引入克服了这些限制,使生产过程变得更加稳定、精确和高效。

作者简介:

刘玄玄,(1990.3-),男,汉,山东省济宁市人,大专学历,研究方向:工程机械制造。

林必有,(1983.3-),男,汉,浙江龙泉人,大专学历,工程师(职称),研究方向:机电一体化、机械将、滚动功能部件等机械制造、生产及技术服务。

钟玉萍,(1990.5-),女,畲族,浙江丽水人,本科学历,工程师(职称),研究方向:机电一体化、机械将、滚动功能部件等机械制造、生产及技术服务。

自动化生产线的核心在于通过机器人系统取代人工作业。这些机器人具备高度的灵活性和重复精度,能够执行焊接、装配、搬运等任务。机器人在完成这些任务时,其精度远超人工操作,能够确保每一个产品都符合预定的规格^[1]。这种精度对于制造业特别重要,因为它直接影响到产品的性能和安全性。在汽车制造业中,自动化焊接系统的应用就是一个典型的例子。传统的焊接工艺需要工人手动操作,并且受到工人技能和操作环境的影响。而通过引入自动化焊接机器人,焊接过程可以实现高精度、高效率的操作,从而提高了生产速度,并确保焊接质量的一致性。这不仅减少了生产过程中由于人为因素引起的缺陷,还使得生产线能够以更高的频率完成复杂的焊接操作。

另外,自动化技术在生产过程中的引入还包括智能控制系统的应用。这些系统利用先进的传感器技术和数据分析,实时监测生产过程中的各项参数,如温度、压力和速度。智能控制系统能够根据实时数据调整生产设备的操作状态,从而优化生产过程。例如,在一个自动化生产线中,如果传感器检测到设备的运转异常,控制系统可以立即发出警报并调整设备参数,防止潜在的故障发生。这种实时反馈和调整机制不仅提高了生产过程的稳定性,也减少了由于设备故障导致的生产中断。此外,自动化技术还在资源利用和生产调度方面发挥了重要作用。通过引入智能调度系统,生产线能够根据订单需求和生产能力进行动态调整,从而优化资源的配置。自动化技术使得生产线能够在短时间内完成不同类型产品的切换,提高了生产灵活性。这种灵活性在面对市场

需求波动时显得尤为重要，因为企业可以快速调整生产计划，满足不同的市场需求。

二、人工智能的赋能

人工智能（AI）技术在传统工业的应用中发挥了越来越重要的作用，特别是在生产过程优化、预测维护和质量控制方面。通过利用机器学习算法，AI能够从大量的生产数据中提取有价值的信息，从而实时预测设备故障，进行预防性维护。这种方法有效降低了停机时间和维修成本，使得生产过程更加顺畅和高效。传统工业中的设备故障通常难以预测，导致了大量的非计划性停机和高昂的维修费用。然而，通过集成AI技术，工业系统可以实时监测设备的运行状态，分析历史数据，并预测可能的故障。这种预测能力使得企业可以在设备出现问题之前采取维护措施，从而避免了停机带来的生产中断和额外费用。

在生产过程优化方面，AI通过分析生产数据，帮助企业优化生产流程，提高整体效率。机器学习算法可以识别生产过程中的瓶颈和低效环节，并提供改进建议。这种数据驱动的优化方式，比传统的经验判断更加精准和科学。AI能够实时处理大量的数据，进行复杂的分析，找出生产过程中潜在的问题，并提供解决方案^[2]。例如，生产线上的传感器不断收集数据，AI系统分析这些数据，发现生产速度的波动或者某些步骤的延迟，并自动调整生产参数，以保持生产过程的最佳状态。这种实时优化不仅提高了生产效率，还降低了资源浪费。

质量控制是另一个人工智能显著提升传统工业的领域。AI通过图像识别技术实现了质量检测的自动化。这项技术利用高分辨率摄像头和先进的图像处理算法，能够实时检测生产线上产品的缺陷。与传统的人工检查相比，AI驱动的视觉系统可以在更短的时间内完成更高精度的检测，减少了人为错误和漏检的概率。图像识别系统通过分析产品的外观特征，能够识别出细微的缺陷，如表面裂纹、变形或颜色不一致。这种自动化检测不仅提高了产品的检测精度，还大幅度提升了检测速度，从而加快了生产线的流转速度。

三、大数据分析的作用

大数据分析技术在传统工业中的作用日益重要，它为生产过程提供了深刻的洞察和决策支持。通过收集、存储和分析海量生产数据，企业能够实时监控生产过程，识别瓶颈，并优化生产流程。传统工业生产过程中，数据的收集和处理往往依赖于人工记录和有限的监测手段，

导致对生产状况的了解不够全面和及时。而借助大数据分析，企业可以实时获取和处理来自生产设备、传感器和环境的海量数据，从而获得对生产过程的全面洞察。在生产过程中，大数据技术通过分析设备运行数据、生产速度、能耗等信息，帮助企业识别瓶颈和效率低下的环节。例如，通过对设备的运行状态数据进行深入分析，企业可以发现设备在某些特定条件下表现不佳，从而采取针对性的改进措施。大数据分析能够识别出生产流程中的隐性问题，如设备磨损、生产线的调度不合理等，从而进行优化调整，提高整体生产效率。这种基于数据的决策方式，较传统的经验判断更加科学和有效。

四、物联网的整合

物联网（IoT）技术的整合在传统工业中带来了革命性的变化，推动了生产过程的智能化管理。物联网通过将设备、系统和传感器互联互通，使得生产过程中的每一个环节都能够实时传输数据，并实现远程监控和控制。这种技术的引入不仅极大提高了生产过程的可视化程度，还显著增强了系统的响应能力，从而提高了生产效率和产品质量。

在智能工厂中，物联网技术的应用使得生产设备能够实时监测其运行状态。每台设备都配备了传感器，这些传感器不断采集设备的运行数据，如温度、振动、压力和运行速度等。这些数据通过网络实时传输到中央控制系统，允许操作人员和管理层随时掌握设备的工作状况和生产环境的变化。通过对这些数据的实时分析，中央控制系统能够及时发现设备的异常或潜在故障，进行预警和自动调整。例如，如果某台机器的温度超出正常范围，系统会自动调节设备的冷却机制，防止设备过热而导致故障。这种实时反馈机制不仅提高了设备的运行稳定性，也降低了因设备故障导致的生产中断风险。同时，物联网的整合还实现了生产过程的动态优化。在传统的生产环境中，调整生产线的设置往往需要人工干预和复杂的操作，而物联网技术使得这种调整过程变得更加高效和灵活。通过实时数据分析，中央控制系统可以根据生产情况自动调整设备的运行参数和生产流程。例如，在生产高峰期，系统可以自动增加生产线的运行速度，或者在生产低谷期降低生产线的负荷，以适应变化的生产需求。这种动态调整能力使得生产过程能够迅速响应市场需求的变化，提高了生产效率和资源利用率。

五、增材制造的革新

增材制造，广泛被称为3D打印技术，已在传统工业

中引发了深远的革新。这种技术与传统的减材制造方法形成鲜明对比。传统的减材制造是通过从固体材料中去除多余部分来获取最终产品，这通常涉及到切割、铣削或钻孔等工艺，导致大量的原材料被浪费。然而，增材制造技术则通过逐层叠加材料的方式逐步构建物体，这种方法极大地减少了材料的浪费，并且能够实现更为复杂的几何形状和个性化定制。

在增材制造过程中，首先需要创建一个数字化的三维模型，这个模型通常由计算机辅助设计（CAD）软件生成。模型数据被转换为打印机能够理解的文件格式，然后通过增材制造设备逐层打印。这一过程中，材料（如塑料、金属或陶瓷）被逐层沉积，每一层的材料都与前一层熔合或粘接，从而逐步构建出最终的产品。这种制造方法允许生产出传统工艺难以实现的复杂结构，例如内部空腔、复杂的支撑结构以及优化的几何形状。这种能力不仅打破了传统制造工艺的限制，还开辟了新的设计空间，使得工程师和设计师能够在产品设计中融入更多创新性和功能性的元素。增材制造技术在多个领域展现了其革命性潜力，尤其是在航空航天行业。在这个高科技行业中，轻量化是一个至关重要的目标，因为每一个额外的重量都会显著增加燃料消耗和运营成本^[5]。传统制造方法很难实现既轻便又坚固的部件设计，而增材制造技术则提供了一个有效的解决方案。通过增材制造，可以生产出结构优化的部件，采用复杂的内部网格结构，以减少重量同时保持强度。这种技术的应用不仅降低了生产成本，还提升了部件的性能和设计灵活性。例如，航空航天公司可以使用3D打印技术制造出复杂的发动机组件或结构件，这些组件不仅更轻、更强，还能够通过定制化设计更好地满足特定的性能要求。

增材制造还显著缩短了产品开发周期。传统制造过程中，从设计到最终产品的生产通常需要经过多个阶段，包括原型制作、模具制造和生产测试等，这些过程不仅耗时长，而且成本高。而增材制造技术允许快速制作出产品的原型，并且可以直接从数字模型进行生产，大大

加快了从设计到成品的转化速度。这种快速原型制作的能力使得企业能够更迅速地响应市场需求和客户反馈，从而缩短产品上市时间，提高市场竞争力。此外，增材制造还支持个性化定制，这在传统制造中往往是一项挑战。消费者对定制化和个性化产品的需求日益增加，而增材制造技术通过灵活的数字化设计和生产方式，使得企业能够根据消费者的具体需求，生产出独一无二的产品。无论是定制的医疗植入物、个性化的消费品还是特定功能的工业部件，增材制造都能够提供高度的个性化解决方案。

结束语

先进工程技术的引入，对传统工业的改造和升级具有深远的影响。这些技术通过提高生产效率、优化资源配置和提升产品质量，帮助传统工业企业实现了智能化和现代化转型。自动化、人工智能、大数据分析、物联网和增材制造等技术的应用，不仅提升了生产能力，还增强了企业的市场竞争力。未来，随着技术的不断进步，传统工业将迎来更多的创新机会和发展空间，为经济的持续增长和社会的发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 广东省工业和信息化厅 广东省财政厅关于印发先进制造业发展专项资金（企业技术改造）管理实施细则的通知[J]. 广东省人民政府公报，2021，（30）：16-22.
- [2] 原磊，王加胜. 传统产业改造和先进制造业发展[J]. 宏观经济研究，2011，（09）：18-24. DOI: 10.16304/j.cnki.11-3952/f.2011.09.008.
- [3] 王向东. 应用先进控制技术改造ZJ19卷接机组电控系统[J]. 中国科技信息，2011，（07）：167-168.
- [4] 王莉莎. 我国工业炉窑的施工技术与节能措施的研究[J]. 中小企业管理与科技（下旬刊），2009，（05）：144.
- [5] 老工业城市怎样改造提升传统工业[J]. 领导决策信息，2006，（21）：20-21.