

机械制造装备自动化技术的应用与优化研究

李戈 王刚

沈阳地铁集团有限公司运营二分公司, 辽宁 沈阳 110000

[摘要]自动化技术对于机械制造装备而言有着极为关键的作用,它在提高生产效率、降低成本以及提升产品质量等方面均有所体现。随着技术的不断发展,像生产线自动化、数字化设计、智能制造、柔性生产以及虚拟化制造等诸多领域,都已经广泛运用了自动化技术。不过在这些领域当中,尽管自动化技术已经取得了较为突出的进展,然而设备维护、技术适配、人员培训以及信息系统整合等一系列挑战仍旧存在。为了能够应对这些问题,相关技术正在被企业以及研究机构积极地加以优化,从而推动制造业持续朝着更加智能化以及高效化的方向去发展。

[关键词]机械制造; 自动化技术; 智能化; 技术应用; 优化策略

DOI: 10.33142/aem.v7i5.16792

中图分类号: TP273

文献标识码: A

Research on the Application and Optimization of Automation Technology in Mechanical Manufacturing Equipment

LI Ge, WANG Gang

The Second Operation Branch of Shenyang Metro Group Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract: Automation technology plays a crucial role in mechanical manufacturing equipment, as it improves production efficiency, reduces costs, and enhances product quality. With the continuous development of technology, automation technology has been widely used in many fields such as production line automation, digital design, intelligent manufacturing, flexible production, and virtual manufacturing. However, in these fields, although automation technology has made significant progress, a series of challenges still exist, such as equipment maintenance, technology adaptation, personnel training, and information system integration. In order to address these issues, relevant technologies are actively being optimized by enterprises and research institutions, which promoting the continuous development of the manufacturing industry towards greater intelligence and efficiency.

Keywords: mechanical manufacturing; automation technology; intelligentization; technology application; optimization strategy

引言

随着科技持续取得进展以及制造业快速向前发展,机械制造装备的自动化技术已然变成了现代工业生产当中极为重要且不可或缺的一个部分。它的应用不但大幅度地提高了生产效率,而且在提升产品品质以及降低生产成本这两个方面,也都收获了颇为显著的成果,进而有力地推动了制造业朝着智能化以及精益化的方向不断发展。在全球制造业的竞争变得日益激烈这样的大背景之下,在企业开展技术创新并且努力提升市场竞争力的过程当中,企业对于自动化技术的依赖程度正在一天比一天高,借助自动化技术来对生产流程加以优化、使生产能力得以增强并且让生产的灵活性得到提升。尤其是伴随着数字化、智能化以及柔性生产模式逐渐兴起,自动化技术在达成高效、精准以及定制化生产等方面所起到的作用变得越来越明显。虽然自动化技术已经在很多领域都得到了广泛的应用,但是怎样进一步去提高它的适应性、精确性以及操作智能化的程度,依旧是制造业所面临的极为关键的一个挑战。

1 机械制造装备自动化技术的特点

机械制造装备所具备的自动化技术,拥有诸如高度集成、智能化以及柔性化等诸多独特的优势,其已然成为现

代制造业达成高效且高质量生产的关键保障所在。该技术把计算机控制系统、传感器、执行机构等多种不同的元件加以集成,如此一来便能够达成对机械设备的精准自动控制,大幅削减人工干预方面的需求,进而促使生产效率得以提升,同时让产品的质量也更加趋于一致。自动化技术所具有的智能化这一特性,可使其和人工智能、大数据分析、物联网等先进的技术相结合,以此来对设备的状态展开实时的监控,还能开展故障的自诊断以及预测维护等相关工作,由此进一步强化了系统在运行时的稳定性和安全性。除此之外,这项技术所展现出来的出色柔性能力,能够极为迅速地对市场需求所发生的变化做出响应,有力地支持多品种以及小批量这种灵活生产的模式,可有效地契合个性化定制当下的发展趋势^[1]。自动化技术同样着重于系统彼此间的协同以及互联,借助建设数字化制造平台的方式,将设计、加工、装配等各个环节的信息资源予以整合,推动从端到端的数据实现贯通,并且促使决策得到优化,最终达成制造过程的整体优化以及资源的高效配置。

2 机械制造装备自动化技术的应用现状

随着科技持续取得进展,市场需求变得愈发多样起来,机械制造装备的自动化技术在各个行业当中的渗透已然

呈现出极为强劲的发展势头。特别是在制造业这个领域当中,这样的趋势所带来的影响更是显得格外突出,充分展现出了以往从未有过的那种巨大的发展潜力。自动化生产线算得上是其中颇具代表性的应用案例之一,它已经变成了众多制造企业在提高生产效率、保持产品质量稳定以及对成本管理加以优化等方面所倚重的核心利器。传统的数控机床以及机器人系统,早已不再是自动化技术唯一的呈现形式了。伴随着智能传感器、机器视觉、大数据分析还有人工智能等诸多前沿技术的相互集成与具体应用,智能制造的发展步伐也因此获得了强有力的推动。这些技术相互融合在一起之后,使得生产过程能够变得更加精确、更加高效,而且还具备了更为出色的灵活性以及更强的应变能力。

3 机械制造装备自动化技术的应用

3.1 生产线自动化

生产线自动化属于机械制造装备自动化技术的应用范畴,其借助自动化设备以及控制系统,保证了生产全流程具备连续性、标准化的特点,且能够高效运行。一般而言,自动化生产线涵盖诸多工作站、传输装置、控制系统还有执行机构,依靠预设的程序以及传感器所进行的监控,达成了从原材料进料开始,经过加工、装配,再到检测、包装等一系列环节的自动连接。这样的自动化手段,一方面大幅度提高了生产效率,另一方面也增强了产品的一致性,同时还降低了人为干预所可能引发的误差以及安全方面的风险。在实际运用当中,像数控机床、工业机器人、可编程逻辑控制器(PLC)以及自动检测设备这些,都被广泛布置在生产线的关键位置,可以实现高精度的操作以及精准的流程把控,并且依据不同产品的具体需求,灵活地去调整工艺参数,以此来支撑多样性的生产目标^[2]。和制造执行系统(MES)以及企业资源计划系统(ERP)进行集成之后,生产线自动化能够实时地收集、分析并且反馈生产数据,进而优化了生产调度以及资源配置情况,推动着制造模式向着智能化、数字化的方向不断演变。

3.2 数字化设计制造

数字化设计制造属于机械制造装备自动化技术中的关键环节,其借助计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助工程(CAE)这类数字化工具,达成了对产品从设计构思直至生产全过程的全方位数字化管理。这项技术将产品设计和制造过程紧密结合在一起,通过运用三维建模、虚拟仿真、参数化设计等方法,使得设计方案能够迅速转变成制造指导数据,如此一来便极大地提高了产品开发的效率以及设计的精确程度。在制造阶段,数字化设计所产出的相关数据,可直接驱动数控机床、激光切割设备、3D打印机等自动化设备,达成高效且精准的生产加工,大幅度地缩短了产品试制周期,与此同时

资源的浪费状况也得以降低。数字化制造还凭借工业互联网、云计算以及大数据分析等先进的信息技术,搭建起贯穿产品生命周期整个过程的数据管理平台,实现了设计数据、工艺参数、质量信息等的共享与追溯,进而显著提升了生产的灵活性与可控性。

3.3 智能化机械制造

智能化机械制造属于机械制造装备自动化技术较为成熟的阶段,其借助整合人工智能、传感器技术、物联网以及大数据等先进的信息技术,达成了制造环节里感知、分析、决策还有控制的智能协同效果。在这项技术当中,智能传感器以及执行系统被植入到机械设备里面,赋予了其环境感知、状态自诊断、动态调整以及自适应控制等相关能力,确保设备即便处于复杂的工况之下,依旧可以实现高效且稳定的运转状态。依靠实时数据的采集与分析操作,智能制造系统不但能够对生产工艺流程展开动态的优化处理,而且还可以预测设备可能出现的故障并且开展预防维护工作,大幅度降低了停机的频次以及维护方面的成本,最终促使整体生产效率以及资源利用率都得到了提升。

3.4 柔性化机械制造

柔性化机械制造是现代机械制造装备自动化技术的重要发展方向之一,其突出特点在于制造系统能针对多样化的产品、持续变动的生产任务以及不稳定的市场需求快速做出反应并加以调整。此技术的关键之处在于把模块化设计和可重构制造系统相结合,把通用设备、柔性生产单元以及计算机集成制造系统(CIMS)有机地融合起来,进而让生产线可以实现快速转换产品种类与生产节奏,不用大规模去更换硬件设施,就能适应多品种、小批量乃至个性化定制的生产模式。在柔性化制造里,自动化设备通常会配备数控系统、机器人、自动换刀装置以及柔性夹具,并且结合先进的软件系统来统一调度与动态管理,如此一来便大大提升了设备的通用性与兼容性。

3.5 虚拟化机械制造

虚拟化机械制造属于一种创新的制造方式,其借助计算机技术、仿真技术以及虚拟现实技术来针对生产过程展开数字化建模以及模拟操作。制造企业借助创建虚拟模型,可于计算机环境当中模拟产品涉及的设计环节、加工环节、组装环节等诸多环节,借此能够提前察觉到潜在存在的问题,进而对设计方案以及生产流程加以优化,最终促使制造精度得以提升,生产效率也获得提高。虚拟化机械制造的关键之处在于运用高度仿真的方式以及虚拟实验的相关手段,如此一来便能在实际生产环节当中降低试错成本并且减少时间方面的损耗,进而让生产过程变得更为灵活且高效起来^[3]。虚拟化技术还能够和实时数据采集与监控系统相互结合起来,从而给企业提供动态调度方面的支持以及优化决策方面的助力,进一步推动生产过程在智能化以及优化程度方面都得到提升。

4 机械制造装备自动化技术的优化措施

4.1 建设评估分析机制

建设评估分析机制属于提升机械制造装备自动化技术的关键举措,借助科学且系统的评价框架,可对自动化系统的运行效果、技术性能以及经济效益展开全面的监控与诊断,此机制需综合考量设备运行效率、故障率、能源消耗、产品质量以及人工参与程度等诸多维度的指标,同时结合数据采集与分析工具,达成生产过程的实时监控与动态评估,构建标准化与量化的评估模型后,自动化系统里的瓶颈与薄弱环节便能精准识别出来,进而给技术改进与系统优化给予稳固的依据,另外依靠人工智能、大数据分析等前沿技术,可实现预测性维护及智能决策,由此进一步提高系统的响应速度与自我优化能力。

4.2 自主研发新技术

自主研发新技术,是提升机械制造装备自动化水平的关键途径。随着技术不断发展以及市场需求日益多样化,传统的自动化技术渐渐无法满足复杂且个性化的生产要求。所以,加强自主创新能力,开发拥有自主知识产权的核心技术,成为企业突破现有技术瓶颈的必要步骤。借助自主研发,生产过程的精细化管理得以实现,产品质量得以提升,生产成本得以降低,而且企业可在技术方面获取更强的竞争力。新型自动化设备的创新,不但通过自主研发得以推动,像更高效的机器人系统、智能控制算法以及先进的传感器技术,还能促使整体制造系统升级,增强了自动化设备的可靠性、适应性与灵活性。

4.3 深度应用智能技术

深度运用智能技术,这算得上是提升机械制造装备自动化水平的一种关键途径。人工智能、物联网、大数据还有云计算这些技术发展得挺快,在此背景下,机械制造装备的自动化能力有了较为突出的提升。借助智能技术广泛地加以应用,生产过程就变得更为智能化、更为精准化以及更为高效化了。借助大数据分析这种方式,生产过程里的每一个环节都能够实现被实时地去监控,其中潜在存在的那些问题也能够快速地被识别出来,并且还能够展开有效的调整,如此一来便切实保障了生产流程可以高效地运行并且能够做到精准地控制。人工智能当中的机器学习以及深度学习算法,其能够不断地对历史数据展开分析,进而对生产工艺予以优化,使得设备自身的自适应性以及决策能力都得到了提升。物联网技术则是把设备、传感器以及系统相互连接起来,进而形成一个智能网络,如此一来设备的状态便能够实时地得到监控,而且还能

够实现远程诊断,这无疑大大提升了设备在管理以及维护方面的效率。

4.4 开发机器视觉技术

开发机器视觉技术,属于提高机械制造装备自动化水平的关键策略之一。机器视觉技术借助模拟人类的视觉功能,凭借摄像头、传感器以及图像处理算法的结合,可实时获取并分析生产过程里的图像数据,进而达成对各个生产环节的精准监控与调控。在自动化生产进程当中,机器视觉能够取代人工去完成产品质量检测、装配监控以及缺陷识别等任务,其高效的特性以及精准的性能,让生产的可靠性与精度都得到了明显提升。引入机器视觉技术之后,质量控制在制造过程里获得了较为显著的优化,生产效率也由此得到了大幅提升。尤其是在高速且高精度的生产环境之下,微小缺陷可以被机器视觉系统精准地检测出来,并且能及时做出相应反应,以此确保产品质量契合标准。

5 结语

随着机械制造行业不断地向前发展,自动化技术已然变成了提高生产力以及竞争力极为关键的因素。借助引入自动化生产线、数字化设计、智能制造、柔性化生产还有虚拟化技术等手段,机械制造装备在效率层面以及适应性方面都收获了颇为明显的提升效果。不过,伴随技术持续的演变发展,像技术更新、设备维护、数据整合等一系列的诸多难题,企业依旧需要在运用这些技术的时候去面对并加以应对。所以说,深入且细致地开展研究工作,并且对自动化技术予以优化,特别是要强化自主创新以及智能技术的应用情况,这将会给机械制造业的转型升级赋予重要的驱动力量。往后的日子,随着相关技术逐渐走向成熟并且其应用也日益广泛普及开来,产业竞争力得以提升、智能制造能够顺利推进以及高效生产可以达成等各方面事宜,都将在自动化技术所发挥的关键作用之下加快速度向前推进。

【参考文献】

- [1]田小龙.机械制造装备自动化技术的应用与优化研究[J].造纸装备及材料,2024,53(3):53-55.
 - [2]张真博.机械制造装备自动化技术的应用与优化[J].造纸装备及材料,2022,51(4):57-59.
 - [3]王培利.浅析机械制造装备的自动化技术[J].现代制造技术与装备,2019(5):200-204.
- 作者简介:李戈(1995.2—),毕业院校:辽宁工业大学,所学专业:机械设计制造及其自动化,当前就职单位:沈阳地铁集团有限公司运营二分公司,职务:安全门检修工长,职称级别:助理工程师。