

智能制造背景下机械设计制造自动化的发展趋势

王国建

锐迈科技股份有限公司 江苏苏州 215000

摘要: 智能制造已经成为了我国制造业发展的主要趋势,尤其是在科学技术水平持续提升的当下时期,机械设制造自动化迎来了全新的发展机遇,同时也面临较大的挑战。文章简要概述机械设计制造自动化优势和智能制造背景下机械设计制造自动化发展存在的问题,探讨智能制造背景下机械设计制造自动化发展策略与发展趋势,为全面推动机械设计制造自动化发展提供良好的理论参考。

关键词: 智能制造;机械设计制造;自动化;发展趋势

近年来,我国工业行业的发展速度不断加快,多样化的技术形式逐渐在工业制造中加以应用,为行业总体发展提供了较大的支撑。在现代智能化发展背景下,机械设计制造逐渐开始往自动化方向发展,实现了机械设计制造与智能制造的有效融合。因此,非常有必要在智能制造背景下优化机械设计制造自动化工作形式,转变机械设计制造工作方法和战略目标,使得机械设计制造往更高水平的方向迈进。

一、机械设计制造自动化优势

第一,减少安全隐患。传统的机械设计制造更多地以人工操作为主,虽然企业会构建安全管理规章制度,对工作人员进行规范化管理,但是很难完全规避安全事故。机械设计自动化可以实现全自动生产,以精密的仪器设备代替人工操作,在实际生产中避免工作人员的人身安全受到损害。现阶段的机械设计制造企业在向自动化方向发展时大多会构建专门的监督小组,针对生产过程中产生的问题进行监督管理。这就可以在实际生产期间及时发现安全隐患,以更加科学、合理的方式优化生产过程,实现机械设计制造全方位监督,提高机械设计制造安全性^[1]。

第二,有利于降低工作强度。机械设计制造总体来说是一项繁琐的工作,容易受到各方面因素的影响,如果机械产品质量不符合要求就需要重新生产,这对于生产人员来说会造成极大的压力。在智能制造背景下开展机械设计制造自动化可以缓解工作人员的压力,生产人员能够定时观察设备的运行情况,在保证产品质量的同时减轻人员工作压力,降低工作强度,达到更高的机械设计制造标准。

第三,提高产业生产效率。机械设计制造自动化的

目的就是为了提高产业生产效率,工作人员可以在智能化系统中设计自动化操作,将传统、单一的操作模式转变成自动化方式,及时发现机械设备在运行期间产生的故障。机械设备在自动化形式下可以有效降低制造成本,尤其是在被广泛应用的过程中能够有效降低制造成本,促使产业生产效率得以提升。

二、智能制造背景下机械设计制造自动化发展存在的问题

第一,科技成果转换效果不佳。虽然我国在社会经济持续发展的过程中不断增大对自动化技术的应用,但是在机械设计制造方面还是缺乏足够的创新能力,难以完全将科技成果转换成实质性的内容。在智能制造背景下,机械设计制造人员缺乏创新能力,不足以支撑机械设计制造自动化发展,因而在技术应用与实践当中受到了较大的限制^[2]。

第二,资源利用率不高。工业行业的高速发展给现有的资源和环境造成了较大的压力,尤其是许多企业组织机械设计制造工作时会产生较多污染物,虽然可以产生一定的经济效益,但是仍旧存在资源浪费、污染环境等问题。智能制造背景下的机械设计制造自动化发展也存在这个问题,开展生产与制造工作时,企业过于注重产品设计及产品最终效果,缺乏对生产过程的考虑,导致生态环境受到了不可逆转的影响。

第三,高端产品数量不足。现阶段的机械设计制造在自动化技术应用与发展当中的范围不够广泛,在全球经济一体化发展的过程中,还是有很多信息化技术、自动化技术形式没有得到有效应用。企业开展生产工作时安于现状,并且针对高端产品的研发和生产提供相关服务,仍旧停留在原地,无法获得突破。

三、智能制造背景下机械设计制造自动化发展策略

1. 加速智能升级

第一，利用智能装备与关键部件。利用智能化技术开展机械设计制造自动化工作时，应该明确智能化设备在实际应用中的重要性，借助高智能化设备进行集成创新，开发全新的生产线，实现机械设计制造自动化发展目标。基于此，企业需要以产品智能化为核心，借助感知、控制、执行等环节的共性技术，在智能化与自动化技术支持下发展高速动态感知技术、自主学习算法和高可靠控制器，让机械设备具备“人脑”能力，还要将智能装备与人力操作相结合，在人机协同、在线检测等场景进行推广^[3]。

第二，推进生产过程数智化建设。数智化建设是智能制造背景下机械设计制造自动化建设的要点，企业组织生产工作时应该通过工业互联网平台打通研发、生产、运维全链条数据，在生产期间压缩成本、提高效率。以加速智能升级作为主要工作形式与目标时，可以引入协作机器人、简易AGV系统等，还需要借助模块化设备改造现有的生产设备，不断提高企业智能制造能力。

第三，深化AI与绿色技术融合应用。开展机械设计制造工作之后，需要对产品进行质检，还要做好生产过程的能耗管理工作。这就可以在智能制造背景下深化AI与绿色技术的融合应用，引入声学检测替代人工判定产品的生产情况，结合现代节能技术降低设备长期运营成本，还需要在长期生产中推动设备从自动化向自学习、自优化演进，降低机械设计制造中碳排放量。

2. 融合数字化机械设计形式

第一，明确融合核心目标与方向。在机械设计制造中引入智能制造与自动化技术的主要目标是提升机械工业的高端化、智能化和绿色化水平，因此需要在实践操作中明确具体的工作要求，朝着相应的目标发展。企业需要在组织工作人员设计制造的过程中研发具备感知、控制、执行和自学习能力的智能装备，以工业机器人、智能机床、医疗机器人等为主^[4]。自动化发展下的机械设计制造需要满足生产数智化、服务智慧化要求，因此，需要通过数字孪生、边缘计算、实时数据监控等技术，优化生产流程，实现柔性制造和资源高效调度。提供相应服务时，则应利用装备数据价值，拓展远程运维、预测性维护等智慧服务场景。

第二，关键实施路径与行动。现阶段的智能化与自动化技术尚未完全在机械设计制造中产生作用，还是在实施各项工作时受到限制。融合数字化机械设计形式的

过程中，就应该重点突破智能感知，加强智能控制和数字执行机构等共性技术，填补关键零部件的短板。整机集成创新是工作人员在实践当中需要开展的一项具体工作，其应该推动老旧设备改造升级，发展面向国防、民生等领域的智能装备，还要布局人形机器人等未来高端装备。

3. 重视产品数据收集与共享

第一，数据收集。覆盖机械设计、制造和自动化环节，确保全面性和实时性。工作人员需要利用自动化技术在智能制造背景下采集生产期间的数据，在工业生产中布置温度、压力、振动传感器等，还要通过CNC机床、PLC等设备的通信接口保证数据收集的连续性。由于设备在运行当中会出现差异性，所以应该利用同业以太网等协议实时采集设备的状态、生产参数及能耗数据，提高数据真实性和全面性。在收集数据的过程中，要对接各类系统，以系统集成作为要点，自动抽取生产计划、物料清单、库存状态和订单信息，减少人工干预。针对生产过程中的质检结果等非机构化数据，应该通过条码、RFID扫描或便捷录入界面进行补充。此外，需要做好数据清洗、格式转换和加密等工作，确保数据质量不受影响，提高产品生产期间数据的安全性^[5]。

第二，构建数据共享机制。信息孤岛问题长期存在于机械设计制造数据收集与整合当中，降低了现代自动化与智能化技术的应用成效。在智能制造背景下进行产品数据收集与共享的过程中，需要打破信息孤岛，实现跨部门实时协作。落实具体的操作时，应该利用数据集成平台实现供应链、生产、质量等环节的数据实时同步，支持多源数据调度与治理。管理人员要优化数据共享流程，开展供应链管理工作时共享库存、物流数据以减少延迟，还要在生产优化过程中通过共享生产线数据动态调整计划。落实质量控制工作时，应该整合生产数据与客户反馈以快速响应问题。

第三，技术实现路径。应用和发展自动化技术的过程中需要进行分层规划，保证数据高效流转。首先，应在数据采集层部署传感器和边缘计算设备，实现数据源头采集与初步处理。其次，在传输与存储层通过局域网、广域网或云存储保障数据高速传输与弹性存储，关系型数据库用于结构化数据。最后，在分析以应用层要借助抽取、转换、加载等工具构建数据仓库，结合BI工具、机器学习进行可视化分析、预测维护和流程优化。

4. 控制制造成本减少资源消耗

第一，优化设计与流程。不合理的机械设计制造流

程会在实际生产期间产生显著的资源浪费问题，导致工业企业的成本控制效果不佳。在智能制造背景下发展自动化时就应该通过精益生产理念优化生产流程，识别并消除非增值活动，减少过度加工、等待时间和运输浪费。开展机械设计工作时，应该推行标准化和模块化架构，减少定制化设计带来的重复劳动和变更成本。

第二，提升自动化与设备效率。在现代智能制造中，工业企业可以引入可编程逻辑控制器、伺服电机驱动系统等替代人工操作，降低人力成本并提高精度。机械设计制造自动化涉及到的内容较多，设计人员与制造人员可以共同通过机加工编程自动化缩短编程时间、减少返工损耗。在这种形式下，企业的编程效率会不断提高，而且单项目成本也会逐渐下降。

第三，强化资源管理与供应链协同。原材料的采购和使用是机械设计制造自动化资源管理的重要内容，管理人员需要利用新材料替代现有的材料，企业组织工作人员采购材料时就应该考虑智能制造背景下的工作要求，确保材料利用率得以提升^[6]。开展供应链管理工作时，要构建完善的供应商管理库存模式，与核心供应商签订长期协议，减少库存资金占用，还需要做好分类管理工作，保证关键物料稳定供应。

四、智能制造背景下机械设计制造自动化的发展趋势

1. 集成化

机械设计制造产品结构区域复杂，在智能化背景下应该结合自动化技术实现集成化发展目标，将相关工作涉及到的电气、通信、机械、控制等多个学科知识相互结合，为机械设计制造自动化技术的应用与发展提供多元路径。因此，需要加强多学科融合减少机械设计制造对人工的依赖，让各个学科知识相互补充与促进，做好全生命周期管理的集成工作，建立数字化产品模型和制造过程模型，实现产品全生命周期管理与优化。

2. 智能化

机械设计制造自动化发展实际上就是行业智能化建设的主要体现，有关人员需要通过云计算、物联网、人工智能技术等的应用加快行业智能化发展速度。实际开展机械设计工作时，能够在自动化技术支持下利用机器学习、深度学习等技术分析大量设计案例，还需要对多样化的数据展开分析，自动生成最佳设计方案。设计人员需要与技术人员进行深入探讨与沟通，自动检索有关

案例，在设计过程中提高自动化与参数化水平，使得机械设计效率有所提升。

3. 清洁生产

从机械设计制造自动化长远发展来看，在智能制造背景下应该减少实际生产期间消耗的能源，还要规避环境污染问题，达到清洁生产的目的。因此，在智能制造背景下需要将机械设计制造自动化往清洁生产方向发展，选择清洁能源、环保材料，构建科学的生产方案，针对现有的产品进行数据加工，注意减少生产期间的污染，实现清洁生产的目的^[7]。需要注意的是，实际利用智能化与自动化技术的过程中，还应把控生产流程的各项工作，设计人员与制造人员要高度重视整个生产过程的工作状态，减少能源消耗的同时，确保机械设计制造效率不受到影响。

结语

智能制造背景下的机械设计制造自动化发展满足现代社会经济的发展需求，能够与经济全球化发展相契合。实际开展机械设计制造工作时，应该加速智能升级、融合数字化机械形式、重视产品数据收集与共享、控制制造成本减少资源消耗等。在自动化发展中，需要往集成化、智能化、清洁生产等方向发展，调整机械设计制造领域的发展方向，在实际生产运营期间获得最大的经济效益。

参考文献

- [1] 刘鹏. 智能制造背景下机械设计制造及其自动化技术发展趋势[J]. 时代汽车, 2025, (20): 123-125.
- [2] 刘果. 智能制造背景下机械自动化技术的发展趋势[J]. 石河子科技, 2025, (03): 45-46.
- [3] 冯邦军. 智能制造背景下机械设计制造及自动化应用探析[J]. 机械工业标准化与质量, 2023, (07): 22-24.
- [4] 张子彪. 智能制造背景下机械设计制造及其自动化技术发展趋势分析[J]. 大众标准化, 2023, (11): 140-142.
- [5] 吕成升. 智能制造背景下机械设计及自动化技术发展研究方向研究[J]. 智慧中国, 2022, (11): 84-85.
- [6] 李洋. 智能制造背景下机械设计制造及自动化技术发展趋势分析[J]. 科技资讯, 2022, 20(18): 57-59.
- [7] 周慧芳. 智能制造时代机械设计制造及其自动化技术研究[J]. 内燃机与配件, 2022, (05): 202-204.