

浅析提高机械设计制造及其自动化的有效途径

王彦库

浙江大丰实业股份有限公司杭州分公司 浙江 杭州 311200

摘要：机械设计制造及其自动化是现代工业核心发展方向，具备高效、精准、技术集成的显著优势，是制造业转型升级的关键支撑。当前行业发展仍存在核心技术创新不足、设备体系参差不齐、复合型人才短缺、绿色发展滞后等诸多问题。本文结合行业发展现状，深入剖析各类发展短板，从技术创新、设备升级、人才管理、绿色生产四个维度，提出针对性的优化途径，旨在推动机械制造业智能化、高端化、绿色化高质量发展。

关键词：机械设计制造；自动化；提高有效途径

引言：随着工业智能化、数字化转型进程加快，机械设计制造及其自动化技术已成为衡量工业现代化水平的重要标准，广泛应用于各类工业生产领域。该技术打破了传统人工生产的局限，有效提升生产效率与产品品质，助力产业结构优化升级。但在行业快速发展过程中，技术、设备、人才、环保等方面的短板逐步凸显，制约了行业可持续发展。基于此，本文探析行业现存问题，探索科学有效的优化发展途径，为机械制造行业提质增效提供参考。

1 机械设计制造及其自动化相关概述

1.1 核心概念界定

(1) 机械设计制造是一项系统性生产工作，以机械原理、工程力学、行业工艺标准为基础，贯穿机械产品全生产流程。从前期产品整体结构规划、零部件造型与尺寸设计，到中期零件切削、锻造、打磨等加工工序，再到后期整机拼装、组合调试，各个环节紧密衔接，构成完整的制造体系，是机械产品落地的基础环节。(2) 机械自动化是现代工业发展下的新型生产模式，深度结合计算机、自动控制、智能传感等前沿技术。在实际生产中，可对设备运行、工序流转、产品质量检测等环节实现全程自动化管控，无需人工持续介入操作，让生产设备自主完成运转、调节与自检，是传统制造业走向现代化的关键标志。

1.2 机械设计制造及其自动化的核心特征

(1) 高效性显著。该技术体系能够替代人工承担大量重复、高强度的劳作任务，打破人工作业效率的局限，有效加快整体生产节奏，压缩产品从设计到成品的全周期，大幅提升车间整体产能。(2) 精准性突出。借助智能控制系统与精密传感设备，有效避免人为操作带来的偏差与失误，让零部件加工、产品装配严格遵循标准参数，既提升产品加工精度，也强化生产标准化水

平，从源头减少残次品产出。(3) 技术集成性强。学科与技术融合特点鲜明，将传统机械技术、电子技术、计算机信息技术、传感检测技术、自动控制技术融为一体，打通设计、加工、质检、生产管理等多个环节，实现全流程一体化运行^[1]。

1.3 发展机械设计制造及其自动化的价值

(1) 产业层面，可倒逼传统机械制造业完成转型升级，推动整个行业朝着智能化、高端化、绿色化方向迈进，优化制造业整体产业结构，夯实工业发展根基。

(2) 企业层面，能够有效削减人工、生产能耗、设备运维等多项成本，稳定产品综合品质，帮助企业降低经营压力，进一步强化核心实力与市场竞争优势。(3) 社会层面，全面优化传统工业生产模式，改善一线作业环境，减少安全事故发生概率，助力国内工业经济稳步迈向高质量、可持续的发展道路。

2 当前机械设计制造及其自动化发展现存问题

2.1 技术层面存在的短板

(1) 核心技术创新不足。目前国内多数机械制造企业的核心生产技术与高端设备多依赖国外引进，自主创新与研发能力较为薄弱。企业普遍缺乏核心技术研发团队与专项研发投入，在高端控制算法、精密加工工艺、智能驱动系统等核心领域存在技术壁垒，难以实现核心技术自主可控，行业发展受制于海外技术体系。(2) 技术融合程度较低。数字化、智能化、信息化技术与传统机械制造产业融合深度不足，技术落地应用较为表面。多数企业仅在单一生产工序实现自动化操作，设计、加工、管控等环节智能化衔接不足，部分精细化工序仍依赖传统人工操作，行业自动化、智能化普及程度不均衡。(3) 精密制造技术滞后。随着高端装备制造产业快速发展，市场对机械产品的精度、复杂度、性能品质要求持续提升，但国内精密制造技术发展相对滞后。高端

精密零部件加工、高精度装配等核心工艺存在短板,精密检测技术配套不完善,难以满足高端制造业的高品质生产需求。

2.2 设备与生产体系问题

(1) 设备智能化水平参差不齐。行业内企业规模差异较大,大型企业智能化设备配置完善,而中小型企业受资金、产能限制,老旧传统设备占比极高,设备更新迭代速度缓慢。智能化、自动化设备覆盖率偏低,整体生产设备新旧混杂,严重制约行业整体自动化发展水平。(2) 生产体系集成化不足。多数企业生产体系较为分散,设计、制造、质量检测、设备运维等生产环节相互割裂,各工序数据无法互通共享,未形成一体化、全流程的自动化生产体系。各生产环节衔接不畅,工序衔接存在冗余流程,大幅降低了整体生产运行效率^[2]。

(3) 设备运维体系不完善。行业普遍缺乏专业化、智能化的设备运维管理机制,多数企业仍采用传统人工巡检、故障事后维修模式。设备日常监测、隐患排查不及时,故障预判能力不足,设备故障后维修周期长,极易造成生产中断,导致产能损耗与生产成本增加。

2.3 人才与管理层面缺陷

(1) 专业复合型人才短缺。机械自动化行业属于多技术交叉领域,急需兼具机械设计、自动控制、计算机编程、智能设备操作的复合型人才。但目前行业从业人员技能结构普遍单一,大多仅掌握单一领域技能,难以适配智能化、集成化的现代化生产作业需求。(2) 人才培养体系滞后。高校相关专业教学内容偏理论化,课程更新速度慢,与企业实际智能化生产需求严重脱节。同时,多数企业内部缺乏系统化、常态化的技能培训体系,在岗员工技能提升渠道有限,行业高质量人才输出量不足。(3) 行业管理机制不健全。部分传统制造企业仍沿用老旧生产管理模式,缺乏标准化、智能化的生产管理制度与管控流程。针对自动化生产设备、智能生产流程的管理体系不完善,管控精细化程度不足,整体生产管理效率低下。

2.4 绿色节能发展力度不足

(1) 节能技术应用欠缺。当前行业内多数自动化生产设备能耗偏高,高效节能、低碳环保的新型自动化技术普及范围狭窄。企业对节能技术改造投入不足,资源利用率较低,生产过程中电力、原材料浪费问题突出,不符合节能降耗的工业发展理念。(2) 环保生产模式不完善。机械设计制造生产过程中会产生大量废料、废气与加工废弃物,但多数企业未搭建自动化、标准化的环保处理体系,废弃物回收、处理效率低下,绿色自动化生产模式尚未普

及,难以适配低碳绿色的工业发展要求。

3 提高机械设计制造及其自动化的有效途径

3.1 强化核心技术创新与融合应用

(1) 加大自主技术研发投入。针对行业核心技术受制于人的问题,企业需转变发展理念,提高技术研发重视程度,设立专项研发资金,稳定研发经费投入比例。同时积极深化产学研协同合作,主动联合高校、科研机构搭建协同研发平台,整合各方技术资源、人才资源与科研设备资源,聚焦高端自动化加工、智能控制、精密制造等关键领域开展技术攻关,逐步突破国外技术壁垒,提升行业核心技术自主研发与自主可控能力。(2) 推进多技术深度融合。立足智能化工业发展趋势,打破传统机械制造技术局限,推动大数据、人工智能、物联网、BIM等新兴技术与机械设计制造产业深度融合。利用物联网实现生产设备互联互通,依托大数据完成生产数据采集、分析与优化,借助人工智能实现生产工序智能调控、故障智能预判,通过BIM技术优化产品结构设计,全方位实现产品设计、加工、检测、管控全流程智能化升级^[3]。(3) 优化精密制造技术。为适配高端装备制造市场需求,企业需持续升级精密制造工艺体系,引进先进精密加工设备与智能检测设备,优化零部件打磨、切削、装配等精细化工序工艺。同时完善精密质量检测标准,运用数字化检测技术严控产品精度误差,全面提升机械产品的精细化、标准化、高品质生产水平,满足高端领域的生产应用需求。

3.2 升级生产设备与一体化生产体系

(1) 推进设备智能化迭代。设备是自动化生产的基础载体,针对行业设备老旧、智能化水平参差不齐的问题,企业需制定设备迭代升级计划,逐步淘汰能耗高、精度低、效率差的老旧落后设备。结合自身生产需求,针对性引进高精度、低能耗、智能化、集成化的新型自动化生产设备,补齐硬件设施短板,全面提升生产线智能化、现代化水平,为高效、精准、稳定的自动化生产筑牢硬件基础。(2) 构建一体化生产体系。打破传统生产环节割裂、衔接不畅的弊端,对企业生产全流程进行系统性整合,统筹优化产品设计、零部件加工、整机装配、质量检测、仓储物流、成品管控等各个生产环节。依托数字化、智能化技术搭建全流程自动化生产管控平台,实现各工序数据互通、流程联动,消除生产冗余环节,构建一体化、集成化、系统化的生产体系,有效提升各环节衔接效率与整体生产效能。(3) 完善智能设备运维机制。建立科学化、智能化的设备运维管理体系,搭建线上设备智能监测平台,对自动化生产线设备的运

行状态、运行参数、损耗情况进行24小时实时监测。依托大数据分析实现设备故障提前预警、智能排查,改变传统事后维修的滞后模式,及时处理设备隐患与故障问题,缩短设备停机维修时间,有效保障自动化生产线持续、稳定、高效运转,降低产能损耗^[4]。

3.3 完善人才培养与行业管理体系

(1) 优化人才培养模式。针对复合型人才短缺、人才培养与市场脱节的问题,高校需立足行业发展趋势,优化机械设计制造相关专业课程设置,新增人工智能、智能控制、数字化制造等核心课程,兼顾理论教学与实操训练,培养适配行业需求的复合型技术人才。企业需搭建常态化内部技能培训体系,定期开展新技术、新设备、新工艺专项培训,针对性提升在岗员工的智能化操作、设备运维、工艺优化等专业能力,补齐从业人员技能短板。(2) 健全人才引进机制。企业需完善人才引进政策,结合自身发展需求,出台薪资福利、晋升发展、科研激励等优质人才引进举措,重点吸纳高端自动化技术人才、智能生产管理人才与科研创新人才。同时优化企业人才队伍结构,搭建分层分类的人才培养与晋升体系,留住优质人才、激活人才创新活力,打造一支专业过硬、结构合理、适配智能化生产的高素质人才队伍,为行业发展提供人才支撑。(3) 构建标准化管理体系。摒弃传统粗放式的生产管理模式,结合自动化、智能化生产特点,建立适配现代化生产的标准化管理制度。明确生产操作规范、设备使用标准、质量管控标准与运维管理流程,细化各岗位工作职责,实现生产全流程标准化、规范化管控。通过完善的管理体系规避操作漏洞、管控盲区,提升生产管理精细化水平,有效提高自动化生产管控效率。

3.4 推进绿色自动化制造发展

(1) 推广绿色节能技术。立足低碳工业发展要求,企业积极引入低能耗、低污染、高效率的自动化生产技术与设备,对高能耗、高损耗的传统生产工艺进行优化改造。通过优化生产参数、改进生产流程、应用节能技术,有效降低生产过程中的电力消耗、原材料损耗,减

少资源浪费,从生产源头实现节能降耗,提升资源利用效率,推动生产模式向绿色节能转型。(2) 搭建绿色生产体系。依托自动化、智能化技术搭建标准化绿色生产体系,针对机械制造过程中产生的废料、废气、废渣等废弃物,搭建智能化回收与净化处理系统。实现生产废料自动分类、回收再利用,废气自动净化达标排放,有效降低生产活动对生态环境的污染,改变传统粗放式生产模式,推动机械制造产业低碳化、绿色化、可持续发展^[5]。(3) 践行可持续发展理念。将绿色环保、可持续发展理念深度融入机械产品设计、工艺优化、生产加工、成品管控的全流程。在产品设计阶段优先选用环保材料,在生产阶段严控能耗与污染排放,全方位落实绿色生产要求,兼顾企业生产经济效益与区域生态环境效益,实现产业发展与生态保护协同共进,助力工业绿色高质量发展。

结束语

综上所述,机械设计制造及其自动化行业发展机遇与挑战并存,现存技术薄弱、设备老旧、人才匮乏、绿色发展不足等问题,严重阻碍了行业现代化发展步伐。只有通过强化核心技术创新融合、升级一体化生产体系、完善人才与管理机制、推进绿色智能制造发展,多维度协同发力,才能破解行业发展困境,推动传统制造业转型升级,助力国内机械制造产业稳步迈向高质量、可持续的智能化发展新阶段。

参考文献

- [1] 史建军.提高机械设计制造及其自动化的途径[J].模具制造,2023,23(9):151-153.
- [2] 高丽萍.提高机械设计制造及其自动化的有效途径[J].信息系统工程,2023,14(8):64-67.
- [3] 茅洪菊,韩飞飞.提高机械设计制造及其自动化水平的有效途径[J].佛山陶瓷,2023,33(3):149-151.
- [4] 张雨东,潘福江.机械设计制造及其自动化技术在智能制造领域的应用研究[J].当代农机,2025,8(11):122-125.
- [5] 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,2025,15(20):123-127.