

机械工程及自动化

陈思锐

广东 佛山 528100

DOI:10.61369/ME.2025090005

摘 要： 机械工程及自动化融合多学科知识，其技术涵盖数字化设计等。技术管理具学科融合价值，智能化制造流程管理、多学科技术资源整合等为重要方面。同时存在行业标准滞后等问题，需动态标准化等。还涉及系统集成风险、安全保障等管理，在汽车等行业有实践，能效及循环经济技术标准关乎绿色制造，技术管理需创新以推动产业发展。

关 键 词： 机械工程及自动化；技术管理；产业发展

Mechanical Engineering and Automation

Chen Sirui

Foshan, Guangdong 528100

Abstract： Mechanical engineering and automation integrate knowledge from multiple disciplines, with technologies covering digital design, among others. Technological management holds value in interdisciplinary integration, with important aspects including the management of intelligent manufacturing processes and the integration of multi-disciplinary technological resources. There are also issues such as lagging industry standards, which require dynamic standardization. The management also involves system integration risks and safety assurance, with practices in industries such as automotive. Energy efficiency and circular economy technical standards are related to green manufacturing, and technological management needs innovation to promote industrial development.

Keywords： mechanical engineering and automation; technological management; industrial development

引言

《国家智能制造标准体系建设指南（2023 版）》旨在加快构建智能制造标准体系，推动制造业数字化转型。在此背景下，机械工程及自动化融合多学科知识，其技术涵盖数字化设计、智能控制等，技术管理具学科融合价值，智能化制造流程管理、多学科技术资源整合等是关键环节。然而，行业标准滞后等问题待解。需建立动态标准化、知识更新管理等机制，强化技术兼容性评估、安全保障等管理策略。汽车、智能装备等行业相关实践为发展提供思路，能效优化、循环经济技术标准助力绿色制造，未来应把握智能化管理工具创新等趋势，推动产业高质量发展。

一、机械工程及自动化与技术管理的基本概述

（一）机械工程及自动化的技术构成

机械工程及自动化融合机械学、电子学、计算机科学等多学科知识，旨在实现机械系统智能化、自动化运行。其技术构成涵盖多个关键部分。数字化设计作为核心模块，借助计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助工程（CAE）等技术，能精确模拟与优化产品设计，提升设计质量与效率^[1]。智能控制技术通过运用先进控制算法，如自适应控制、模糊控制等，对机械系统运行状态实时监测与精准调控，确保系统稳定高效运行。机器人技术集成机械结构、传感器、控制算法，赋予机器人感知、决策与执行能力，广泛应用于工业生产、物流等领域，大幅提升生产自动化水平。这些技术相互融合，推动机械工程及自动化不断发展，为各

行业带来创新变革。

（二）技术管理的学科融合价值

机械工程及自动化领域中，技术管理体现出显著的学科融合价值。它打破了学科间的壁垒，将机械工程专业知识与自动化技术深度结合。在机械自动化项目里，从技术路线规划环节，技术管理需综合机械原理、材料学等机械工程知识，以及控制理论、信息技术等自动化知识，以制定出科学合理的技术路径^[2]。研发资源调配过程中，技术管理要依据多学科需求，精准分配人力、物力与财力资源，确保不同学科背景的团队成員能协同工作。在产业化应用阶段，技术管理又要融合经济学、管理学等学科理念，使机械自动化产品能高效地进入市场，实现经济价值。这种学科融合不仅推动了机械工程及自动化技术的创新发展，更为产业升级提供了有力支撑。

二、机械自动化系统的技术管理核心要素

（一）智能化制造流程管理

在机械自动化系统的技术管理中，智能化制造流程管理至关重要。研究 PLM 全生命周期管理系统在机械制造中的实施路径，此系统覆盖产品从概念设计到报废处理的整个过程，通过整合各阶段数据与流程，实现高效协同与信息共享，确保产品质量与生产效率。物联网技术驱动下的生产流程优化机制也不容小觑。借助物联网设备采集生产环节的实时数据，如设备运行状态、产品质量参数等，运用数据分析技术挖掘潜在问题与优化空间，实现生产流程的动态调整与优化，从而提高资源利用率、降低成本、提升产品竞争力^[9]。这些智能化制造流程管理手段，为机械自动化系统的高效运行提供坚实保障。

（二）多学科技术资源整合

机械自动化系统需实现多学科技术资源整合，达成跨领域协同管理。信息技术在其中作用关键，它能通过智能算法与数据分析，优化机械自动化系统的运行流程，提升控制精度。例如在数控机床中，借助信息技术可实现远程监控与故障诊断，提高生产效率与可靠性^[4]。材料科学也不可或缺，新型材料的研发应用能改善机械部件的性能，增强其耐用性与适应性，比如高性能复合材料用于航空发动机制造，减轻重量同时提升了热稳定性。构建复合型技术团队可促进不同学科间的知识交流与融合，通过打破学科壁垒，让信息技术专家、材料科学专家与机械工程师紧密协作，共同攻克技术难题，使机械自动化系统在设计、制造与运行各环节充分融合多学科优势，实现更高效、更智能的发展。

三、技术管理实践中的挑战与应对策略

（一）技术快速迭代的管理困境

1. 行业标准滞后问题

在机械工程及自动化领域，技术快速迭代背景下，行业标准滞后问题凸显。传统技术标准体系基于以往的技术水平构建，难以适配新兴自动化技术的发展步伐。新兴自动化技术不断革新，如智能控制、机器人技术在机械工程中的广泛应用，这些新技术在性能、安全、操作规范等方面都有新要求，而现行标准却无法及时覆盖。这种适配性矛盾，使得企业在新技术应用时缺乏明确标准指导，增加了技术应用风险，也阻碍了行业整体的技术升级。因此，提出动态标准化建设方案迫在眉睫。通过建立灵活的标准更新机制，实时跟踪新兴自动化技术发展趋势，定期评估和修订标准，以确保行业标准与技术发展同步，为企业新技术应用提供可靠依据，推动机械工程及自动化行业健康发展^[5]。

2. 知识更新管理机制

在机械工程及自动化领域技术快速迭代背景下，构建有效的知识更新管理机制至关重要。一方面，要建立技术人员持续教育体系，定期组织涵盖最新机械工程理论、自动化技术发展趋势等内容的培训课程，鼓励技术人员参加行业研讨会，拓宽知识视野，使他们能紧跟技术前沿。另一方面，搭建知识管理系统，对

机械工程及自动化相关的技术资料、研究成果等进行分类整合，便于技术人员随时查询与学习。同时，结合设计包含技术预警模块的决策支持系统^[6]，利用该模块实时追踪行业技术动态，提前发现潜在技术变革风险，为知识更新方向提供决策依据，助力企业在技术快速迭代中实现高效知识更新管理，提升核心竞争力。

（二）系统集成中的风险管理

1. 技术兼容性评估体系

在系统集成中的风险管理里，技术兼容性评估体系至关重要。建立跨平台设备接口的技术验证框架面临诸多挑战，不同设备接口的物理特性、通信协议等差异显著，需全面考量才能确保框架具有广泛适用性。同时，制定技术成熟度分级评价标准也并非易事，既要涵盖技术原理的稳定性、应用案例的可靠性，又要考虑行业技术发展动态，使标准具备前瞻性。应对策略上，针对技术验证框架，可开展多轮模拟测试，收集不同平台设备数据，不断优化框架。对于技术成熟度分级评价标准，应组织行业专家研讨，结合实际应用反馈，动态调整标准内容，以科学、合理地评估技术兼容性，降低系统集成中的风险^[7]。

2. 安全保障管理策略

在机械工程及自动化领域的安全保障管理策略方面，研发基于数字孪生的安全预演系统是关键举措。借助数字孪生技术，能够对机械系统运行过程进行虚拟模拟，提前预演可能出现的安全风险，为及时制定防范措施提供依据。同时，构建从硬件防护到软件防御的多层次安全体系意义重大。硬件层面，采用高强度、高可靠性的材料与设备，对关键部件进行冗余设计，提升硬件的抗风险能力。软件方面，强化系统的加密、认证等功能，及时更新软件补丁，抵御网络攻击。通过这种软硬结合的多层次安全体系，可有效保障机械工程及自动化系统的安全稳定运行^[8]。

四、技术管理创新实践案例研究

（一）汽车制造领域应用

1. 柔性生产线管理系统

在汽车制造领域，柔性生产线管理系统至关重要。以某车企为例，其采用模块化装备管理系统，对柔性生产线管理进行创新实践。该系统借助先进的信息技术，实现设备的智能监控与精准调度。在实际应用中，不同模块可快速组合与切换，满足多种车型生产需求。这一创新举措显著缩短了产品换型周期，以往产品换型可能需要数天甚至数周时间，如今借助该系统，换型时间大幅缩减，从而降低了设备闲置成本、提升了生产效率，经济效益明显。经评估，在换型周期缩短带来的经济效益方面，不仅降低了人工成本，还减少了物料损耗，为企业创造了可观的额外收益^[9]。

2. 质量追溯技术体系

在汽车制造领域，质量追溯技术体系至关重要。基于区块链技术的零部件溯源管理系统成为重要创新实践。该系统为每个汽车零部件赋予唯一“身份”，详细记录从原材料采购、生产加工到组装等全流程信息。通过区块链不可篡改和分布式存储特性，

确保信息真实可靠，能有效提升质量控制中的可靠性^[10]。比如，一旦汽车出现质量问题，可快速精准定位到具体零部件，追溯其生产环节，明确责任主体，及时采取措施。不仅帮助企业高效解决质量问题，降低召回成本，也增强消费者对产品质量的信任，提升品牌形象。

（二）智能装备行业实践

1. 定制化研发管理平台

在智能装备行业实践中，某机器人企业搭建的定制化研发管理平台颇具亮点。该平台聚焦客户需求即时响应，有效提升技术转化效率。通过整合各类数据接口，能够精准收集客户的多样化需求，将客户模糊的概念快速转化为清晰的技术参数。在研发流程方面，平台构建了高效的项目管理模块，实现从需求分析、方案设计到产品研发全流程的紧密协同。研发团队、技术人员以及供应链各方可实时沟通，及时解决研发过程中的难题，减少因沟通不畅导致的延误。这一平台还引入智能化分析工具，对研发数据进行深度挖掘，为优化研发方向提供有力依据，确保研发出的智能装备既满足客户定制化需求，又能高效实现技术向产品的转化。

2. 远程运维服务模式

在智能装备行业实践中，基于5G通信的装备远程诊断系统为远程运维服务模式带来了变革。5G高速、低时延和大连接的特性，使得装备运行数据能够实时、稳定地传输到远程诊断平台。通过这一系统，技术人员可远程实时监测装备的各项运行参数，如温度、压力、振动频率等。一旦参数出现异常，系统能迅速精准定位故障点，提前预测潜在故障，构建预防性维护服务的新型技术管理范式。这不仅大幅减少了因设备故障导致的停机时间，降低维修成本，还能提高装备的使用寿命和运行效率。同时，该模式打破了地域限制，专家可远程协作解决复杂技术问题，提升了整体运维水平。

（三）绿色制造技术管理

1. 能效优化管理系统

在机械工程及自动化领域，能效优化管理系统致力于开发基于数字孪生的能源消耗模拟平台，以此实现生产流程的实时能效监控与优化。该平台借助数字孪生技术，构建与实际生产流程高

度匹配的虚拟模型。通过采集生产设备在运行过程中的各类数据，如功率、运行时长、负载率等，精准模拟能源在整个生产流程中的消耗情况。基于此，操作人员能够实时获取生产流程各环节的能效数据，清晰洞察能源消耗的重点区域与薄弱环节。进而，依据这些实时数据，对生产流程进行针对性调整，例如优化设备运行参数、合理安排生产顺序等，达到提升整体能效、降低能源损耗的目的，为机械工程及自动化生产过程的绿色制造提供有力支持。

2. 循环经济技术标准

在机械工程及自动化领域，循环经济技术标准对于绿色制造技术管理至关重要。制定机械产品可拆解性设计规范，旨在提升产品在寿命终结时零部件拆解的便捷性与高效性，为后续的回收、再利用等环节奠定基础。这要求规范对产品结构设计、连接方式等作出详细规定，确保各部件易于分离。同时，建立涵盖材料回收指数的产品全周期管理标准，从产品设计阶段就考量材料选用，评估不同材料在回收过程中的可行性与价值，在生产、使用及报废处理等全流程，依据材料回收指数对产品进行管理，以促进资源的最大化利用，减少废弃物产生，推动机械工程行业向循环经济模式转型，实现可持续发展。

五、总结

技术管理贯穿于机械工程及自动化的全流程，从设计研发到生产制造，其关键作用不容小觑。它不仅能够有效整合资源，提升生产效率，还能确保产品质量达到高标准。随着科技的飞速发展，智能化管理工具呈现出创新发展的态势，为行业带来了新的活力与机遇。建立技术管理与产业发展动态匹配机制至关重要，这能够让技术管理紧跟产业发展步伐，避免脱节。而数字孪生、元宇宙等新兴技术的涌现，正引领着管理模式变革的新方向。通过构建虚拟模型，实现对实体产品和生产过程的精准模拟与优化，元宇宙则有可能创造出全新的管理场景与协作模式。未来，机械工程及自动化领域应把握这些趋势，不断创新技术管理，推动产业高质量发展。

参考文献

- [1] 帕坦姆汗·阿布杜合力克. 川麦冬种植效益及影响因素研究 [D]. 西南科技大学, 2021.
- [2] 王宜坤. “金乡大蒜”产业发展问题及对策研究 [D]. 山东农业大学, 2023.
- [3] 刘莹. 长春市S区乡村振兴发展的现状及对策研究 [D]. 吉林大学, 2021.
- [4] 李妍林. 我国新型城镇化与产业发展交互关系及影响因素研究——以285个地级及以上城市为例 [D]. 江西师范大学, 2023.
- [5] 蔺秋莹. 粒子群平衡优化算法及在机械工程设计上应用 [D]. 河南师范大学, 2022.
- [6] 卢嘉成, 陈诚, 蒋鹏, 等. 机械工程及自动化创新实践 [J]. 中国设备工程, 2023(2): 108-110.
- [7] 何瑛. 基层畜牧兽医技术管理存在的问题及对策 [J]. 畜牧兽医科技信息, 2023(1): 74-76.
- [8] 秦小丽. 机械工程及自动化技术的发展及应用 [J]. 世界有色金属, 2022(3): 176-178.
- [9] 吴超. 机械工程及自动化技术的发展及应用探究 [J]. 大众标准化, 2021(19): 25-27.
- [10] 祁志飞. 论析机械工程及自动化技术的发展 [J]. 数码设计(下), 2021, 10(5): 69.