

智能化技术在机电工程中的应用与发展趋势

缪利峰 彭远清

广西农业机械研究院有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 机电工程行业作为现代工业的核心, 传统生产模式已无法满足日益变化的市场需求。随着智能化技术的引入, 尤其是在自动化、传感技术和数据处理等领域的突破, 行业的运作模式正逐渐发生根本性变革。设备运行效率不仅得到了提高, 节能减排和生产过程的持续优化也得以推动。但技术集成、数据安全以及专业人才短缺等问题, 依然是智能化应用普及的主要障碍。因此, 突破现有技术瓶颈推动技术创新, 已成为机电工程智能化转型中亟待解决的关键任务。

[关键词] 智能化技术; 机电工程; 应用; 发展趋势

DOI: 10.33142/aem.v6i11.14626

中图分类号: U41

文献标识码: A

Application and Development Trend of Intelligent Technology in Mechanical and Electrical Engineering

MIAO Lifeng, PENG Yuanqing

Guangxi Agricultural Machinery Research Institute Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: As the core of modern industry, the mechanical and electrical engineering industry can no longer meet the ever-changing market demands with traditional production models. With the introduction of intelligent technology, especially breakthroughs in automation, sensing technology, and data processing, the operational mode of the industry is gradually undergoing fundamental changes. The operational efficiency of the equipment has not only been improved, but also the continuous optimization of energy conservation, emission reduction, and production processes has been promoted. However, issues such as technology integration, data security, and shortage of professional talents remain the main obstacles to the popularization of intelligent applications. Therefore, breaking through existing technological bottlenecks and promoting technological innovation has become a key task that urgently needs to be addressed in the intelligent transformation of electromechanical engineering.

Keywords: intelligent technology; mechanical and electrical engineering; application; development trends

引言

随着科技的不断进步, 智能化技术在机电工程领域的应用, 正加速推动行业向更高效、精准与节能的方向转型。智能控制系统、传感器技术、远程监控与自动化生产等创新手段的引入, 不仅生产效率得到了提升, 资源管理也得到了有效优化, 运营成本因此降低。随着物联网、大数据与人工智能等前沿技术的快速发展, 智能化技术在机电工程中的应用日益广泛, 已成为推动行业创新与可持续发展的核心动力。智能化技术在机电工程中的主要应用及技术挑战将得到深入探讨, 分析其对生产效率、能源管理以及行业转型的深远影响, 并展望未来发展趋势。

1 智能化技术在机电工程中的主要应用

1.1 智能控制系统在机电工程中的应用

智能控制系统在机电工程中的应用, 已成为提升系统自动化程度与优化运行效率的关键手段, 通过整合现代信息技术与控制技术, 这些系统能够对机电设备进行精准调控, 确保始终高效运行。以工业自动化生产线为例, 智能控制系统通过实时数据采集与分析自动调整生产参数, 使设备能够维持在最优工作状态, 从而显著提高生产效率减少能源浪费。除工业领域外, 智能控制系统在楼宇自动化、

智能电网、智能交通等多个领域也有着广泛应用, 在这些应用场景中系统不仅实现了远程监控与实时报警, 还能够进行故障诊断与预测性维护, 极大地增强了系统的安全性与可靠性。通过集成传感器、执行器与数据处理单元, 智能控制系统能够精确调节环境条件优化资源管理, 从而减少人工干预的需求, 推动了系统自动化与智能化水平的提升。

1.2 智能传感与数据采集技术

智能传感与数据采集技术在机电工程中的应用尤为关键, 特别是在设备监控、故障诊断与性能优化等方面, 展现出了显著的价值。通过高精度传感器与先进的数据采集系统的采用, 能够实时获取机电设备的运行状态、环境参数与操作数据, 为后续分析与决策提供了可靠的基础。以风力发电机组为例, 智能传感器能够实时监测风速、转速、温度等关键指标, 数据采集系统则将这些信息传输至中央控制平台, 进行即时处理与分析, 这项技术不仅在早期阶段揭示潜在故障的迹象, 还通过数据建模与趋势分析能够预测设备的健康状况, 从而实现提前维护与优化。在工业生产中的质量控制方面, 智能传感技术同样发挥着至关重要的作用, 通过精准监控生产线各个环节的传感器, 能够确保产品质量的稳定性与一致性。随着物联网(IoT)

技术的快速发展,传感器与云计算、大数据等技术的结合,进一步提升了数据采集的效率与精度,从而推动了机电系统的智能化管理。

1.3 机电设备远程监控与故障诊断

近年来,机电设备的远程监控与故障诊断技术已成为提升设备可靠性与减少停机时间的关键手段,通过传感器、通信网络与数据分析平台的集成,远程监控系统能够实时跟踪设备的运行状态,无论设备位于何处均可提供精确的性能数据。例如,在电力设备领域,运维人员能够借助远程监控技术实时获取电机、变压器等关键设备的温度、振动、负荷等参数,从而及时识别异常情况,更为重要的是通过数据分析与模式识别,远程诊断技术能自动判断故障类型,甚至能够在故障发生之前预测潜在问题。此项技术不仅有效降低了人工巡检的成本,还极大减少了因突发故障而导致的设备停运。远程诊断系统通过比对设备运行数据与历史故障数据,并结合机器学习算法不断优化故障预测模型,从而提高了预测的准确性。随着5G、物联网等先进技术的不断发展,远程监控与故障诊断系统的智能化水平将进一步得到提升,数据传输的速度与可靠性也将显著增强,为机电设备的高效运行提供了更加坚实的保障。

2 智能化技术在机电工程中的技术挑战

2.1 系统集成与技术兼容性

在智能化技术应用于机电工程的过程中,系统集成与技术兼容性问题已成为亟待解决的关键挑战。随着智能设备与技术的不断引入,如何有效连接不同品牌、标准及功能的系统,已成为制约智能化工程发展的瓶颈。许多机电系统在设计之初为独立运行,所采用的控制协议、通信接口及数据格式差异较大,导致它们之间难以实现互通与协同工作。因此,系统集成的问题不仅涉及硬件设备之间的兼容性,还包括软件平台的统一以及接口标准的规范化。若缺乏统一的标准和协议,设备间的数据交换往往会出现延迟、丢失或误读等情况,这直接影响系统的稳定性与智能决策的准确性。随着技术的不断更新,传统机电系统面临着与新兴智能技术不兼容的风险,旧有的控制系统可能无法支持物联网设备的接入,或与云平台之间的数据交互效率较低。为了顺利过渡到新技术,通常需要对现有系统进行升级或改造,这不仅增加了工程的复杂性还提高了成本。因此,在设计阶段,系统的互操作性应当被充分考虑,应采用标准化接口、协议转换模块或中间件技术,以确保不同技术平台能够顺利对接。

2.2 数据安全性与隐私保护问题

随着智能化技术在机电工程中的广泛应用,数据安全性与隐私保护问题日益凸显,成为不可忽视的挑战。机电设备、传感器与控制系统产生的大量数据中,包含了敏感信息,如设备运行状态、生产记录、维护信息及员工操作数据等。如果这些数据遭到非法访问或泄露,不仅影响企业

生产安全与运营效率,还可能导致经济损失、声誉受损,甚至面临法律诉讼。因此,保障数据安全性与隐私保护,已成为智能化应用中的关键任务。在机电工程领域,数据采集、传输、存储与处理的每一环节都可能存在安全隐患,特别是在物联网(IoT)与云计算环境下,若未采取加密或安全传输协议,数据极易受到网络攻击,黑客可窃取或篡改传输内容。存储的数据也面临泄露风险,尤其在数据共享与交换过程中,未经授权的访问常为隐私泄露的主因。机电系统涉及多个供应商及平台,缺乏统一的安全标准与监管机制增加了数据安全管理的难度。为应对这一挑战,企业需采取数据加密、身份认证与访问控制技术,确保数据传输与存储安全,建立严格的数据隐私管理政策,确保授权人员能访问敏感信息,从而降低数据泄露风险。同时,定期进行系统漏洞检测与修复,加强员工安全意识培训,并遵守相关法律法规,如《通用数据保护条例》(GDPR),以确保合规性并降低法律风险。

3 智能化技术的未来发展趋势

3.1 物联网与智能感知的结合

物联网(IoT)与智能感知技术的深度融合,正引领机电工程迈入智能化的全新时代,通过将设备、传感器与控制系统连接至网络,物联网实现了设备之间的信息互通与远程控制;而智能感知技术则通过精密的传感器、图像识别与声音感知等手段,实时捕捉设备的运行状态与环境变化。二者的结合,使机电系统具备了感知外部环境与内部运行状况的能力,从而能够做出更加精确的响应与调整。以智能制造为例,通过在生产设备中集成多种传感器,温度、压力、振动等运行数据得以实时采集,并通过物联网将这些数据传输至云平台进行分析处理。在大数据分析、机器学习的支持下,云平台能够实时监测设备健康状况,提前预测故障风险并及时进行维护。智能感知与物联网的紧密结合,不仅大幅提升了生产效率,还显著降低了停机时间与维修成本。随着智能感知技术的不断进步,物联网与智能感知的结合进一步模糊了工业物理世界与数字世界的界限,嵌入式传感器使得设备能够自动获取并传输环境数据,智能系统随之能够实时调整生产调度与控制,甚至实现定制化生产,这种高效、精准的实时感知与反应能力,极大地推动了机电工程的智能化升级。在5G技术与边缘计算的推动下,物联网的连接能力与智能感知的响应速度将获得进一步提升。

3.2 云计算与大数据的深度融合

云计算与大数据的深度融合,为机电工程领域带来了显著的创新机会。云计算凭借强大的数据存储、处理与分析能力能够灵活配置资源,而大数据则提供了大量多维信息,成为决策支持的坚实基础。两者结合不仅提升了企业在设备运行、生产过程、环境监控等方面的数据管理效率,更为智能化决策提供了有力支撑。在机电工程中,云计算

平台能够将分布于不同地理位置与设备上的庞大数据集中存储,并通过高效算法进行处理与分析,这种集中式数据处理方式不仅减少了本地硬件的负担,也使得跨区域、跨设备的数据共享与协同变得可能,通过大数据技术潜在的数据规律得以深入挖掘,为企业在设备维护、生产调度与质量管理等方面提供了强有力的预测与优化支持^[1]。以设备维护为例,通过大数据分析机电设备的运行状态可以实时监控,系统预测故障的可能性从而提前安排维护,避免设备故障带来的生产停滞。云计算与大数据的融合,在优化资源配置与提升生产效率方面也发挥了重要作用,通过实时采集与分析生产线数据,企业得以动态调整生产计划,合理安排设备的运转时间与负荷,从而避免了能源浪费与资源过剩。随着人工智能算法的逐步应用,云平台与大数据的智能化程度不断提高,不仅能够处理结构化数据,还能分析图像、声音等非结构化数据,从而进一步提升决策的准确性与效率。

4 智能化技术对机电工程行业的影响

4.1 提升生产效率与操作精准度

智能化技术的引入,在机电工程行业中带来了显著的生产效率提升与操作精准度的改善,通过智能系统的应用,生产过程能够实时监控与精准调控,设备的运行状态时刻得以掌握,从而使生产环节变得更加高效且精细化。智能控制系统不仅能自动调整生产参数以优化生产过程,且能通过数据分析预测生产趋势,支持生产计划的精准制定与动态调整^[2]。例如,智能设备能够自主监测温度、压力、振动等关键参数,并自动调整机器的运行状态,从而避免了人为操作中的误差,确保生产过程的稳定与高效。随着物联网技术的普及,设备之间的互联互通使信息流动变得更加顺畅,每台设备的运行数据能够实时上传,系统基于这些数据做出即时反应,避免了传统生产方式中因信息延迟或处理不及时而造成的瓶颈或浪费。更为重要的是借助大数据与人工智能的结合,潜在的生产风险得以识别,提前进行预警,并自动执行预防措施,从而显著提高了生产效率并减少了停机时间。智能化技术的应用,不仅加快了生产速度,更重要的是提高了操作精度。在传统机电工程中,人工操作往往伴随一定误差,特别是在复杂或高风险任务中,人工操作的不确定性较大。与之不同,智能化系统依托高精度的自动化控制与传感技术,确保了每一个生产环节都在最佳状态下运行,从而提升了操作的精准度。比如,在精密制造过程中,智能化设备能够根据实时反馈进行微调,确保产品质量严格符合标准要求。

4.2 降低能源消耗与运营成本

智能化技术在机电工程中的广泛应用,显著推动了能

源消耗的降低与运营成本的节约,为企业带来了更加高效、可持续的生产模式。通过智能控制与实时监测,企业能够精确调节设备的运行状态,最大化能源使用效率。例如,智能温控系统根据实际需求自动调节加热、通风及空调设备的工作模式,从而避免能源浪费。基于实时数据反馈的自动调节机制,不仅提高了设备的运行效率,还能在保证生产质量的前提下,减少不必要的能耗。随着物联网与大数据技术的结合,机电设备的远程监控与维护管理变得更加高效,通过数据分析系统能够实时评估设备的运行效率,及时发现异常并进行调整或维修,有效避免设备运行不当带来的能源浪费及高昂维修成本^[3]。例如,在工业生产中,机器设备的老化与性能下降往往导致能源浪费,而智能化的预测性维护系统能够提前识别潜在故障,减少停机时间并通过高效修复,避免不必要的能源损耗。智能化系统还在优化生产调度方面发挥了重要作用,通过合理安排设备的运行时间与工作负荷,进一步减少了多余的能量消耗。智能调度与资源配置的应用,使生产过程中每一环节都得以最优化安排,从而降低低效生产所带来的额外成本。例如,智能化的仓储与运输管理系统能够根据需求动态调整运输路线与时间,减少能源消耗,同时降低运输成本。

5 结语

智能化技术的不断进步,正在深刻改变机电工程行业的发展。智能控制系统、传感与数据采集技术、远程监控与故障诊断等手段,显著提升了生产效率、精准度与可靠性。同时,智能化推动了行业向高效、节能、可持续的转型,实现了资源优化与能源管理。在面对系统集成、数据安全等挑战时,行业亟须加大技术创新与人才培养,确保智能化技术的全面推广与可持续发展。未来,随着物联网、云计算、大数据与5G技术的成熟,机电工程领域将迎来更广阔的应用前景。这些技术的融合必将推动行业向智能、绿色与高效的新时代迈进,增强企业竞争力,并促进社会经济与环境保护。

[参考文献]

- [1]刘永磊,马栋良. 机电工程中智能化技术的应用策略思考[J]. 高科技与产业化, 2024, 30(6): 37-38.
 - [2]彭小琴. 智能化技术在机电工程管理中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(4): 364-365.
 - [3]林同科. 智能化技术在机电工程管理中的应用研究[J]. 决策探索(中), 2020(3): 14.
- 作者简介: 缪利峰(1985.10—), 男, 中级职称, 籍贯: 江苏南通; 彭远清(1985.8—), 男, 中级职称, 籍贯: 湖北松滋。