

船舶与海工装备智能制造发展路径研究

郭永生

阳江海上风电实验室, 广东 阳江 529500

[摘要] 船舶与海工装备智能制造的发展具有自主化与智能化、数据驱动与实时监测、灵活性与可持续性等特点。其中, 智能感知与决策、数据集成与分析、跨界融合与协同创新被认为是核心要点。为了推动智能制造, 行动措施包括推动标准化与信息共享、产学研合作与创新平台建设、建立智能制造示范项目和强化合作与生态系统建设。这些措施将推动船舶与海工装备智能制造的发展, 提高行业的效率、质量和竞争力, 迈向更智能、可持续的未来。

[关键词] 船舶; 海工; 智能制造

DOI: 10.33142/sca.v6i7.9613

中图分类号: F552.3

文献标识码: A

Research on the Development Path of Intelligent Manufacturing for Ships and Marine Equipment

GUO Yongsheng

Yangjiang Offshore Wind Power Laboratory, Yangjiang, Guangdong, 529500, China

Abstract: The development of intelligent manufacturing for ships and marine equipment has characteristics such as autonomy and intelligence, data-driven and real-time monitoring, flexibility and sustainability. Among them, intelligent perception and decision-making, data integration and analysis, cross-border integration and collaborative innovation are considered core points. In order to promote intelligent manufacturing, action measures include promoting standardization and information sharing, building industry university research cooperation and innovation platforms, establishing intelligent manufacturing demonstration projects, and strengthening cooperation and ecosystem construction. These measures will promote the development of intelligent manufacturing for ships and marine equipment, improve the efficiency, quality, and competitiveness of the industry, and move towards a more intelligent and sustainable future.

Keywords: ships; marine engineering; intelligent manufacturing

在船舶与海工装备领域, 智能制造正成为推动技术创新和产业升级的重要趋势。通过自主化与智能化、数据驱动与实时监测、灵活性与可持续性等特点, 船舶与海工装备智能制造正不断演进。在本文中, 我们将探讨智能感知与决策、数据集成与分析、跨界融合与协同创新等核心要点, 以及推动标准化与信息共享、产学研合作与创新平台建设、智能制造示范项目、合作与生态系统建设等行动措施, 共同探讨船舶与海工装备智能制造的发展路径。

1 船舶与海工装备智能制造的特点

1.1 自主化与智能化

船舶与海工装备智能制造的第一个特点是自主化与智能化。意味着船舶和海工装备通过应用自主化技术和人工智能, 具备了更高的自主决策和智能化操作能力。

自主化技术的应用使船舶和海工装备具备自主导航的能力。利用先进的导航系统、卫星定位和传感器技术, 船舶能够准确感知周围环境和航行条件, 自主进行路径规划、避免障碍物以及实现精确的定位。这种自主导航能力不仅提高了船舶的操作效率, 还减少了对人员的依赖, 降低了人为导航错误的风险。其次, 智能化操作是船舶与海工装备智能制造的重要特点之一。通过集成传感器、监测设备和控制系统, 船舶和海工装备能够实时获取、分析和

处理大量的数据。这些数据包括船体结构、船载设备状态、海洋环境参数等。基于这些数据, 智能化系统能够进行智能决策和自动化操作, 从而实现船舶与海工装备的自动控制和优化^[1]。

1.2 数据驱动与实时监测

船舶与海工装备智能制造的第二个特点是数据驱动与实时监测。通过传感器和物联网技术, 船舶和海工装备能够实时获取大量数据, 并基于这些数据进行监测和决策, 以实现设备状态监测、预测性维护和运行过程优化。

数据驱动是船舶与海工装备智能制造的核心。传感器和监测设备安装在船舶和海工装备的关键部位, 可以实时采集各种数据, 例如转速、温度、压力、振动、电流等。这些数据通过物联网技术传输到中央处理单元或云端平台进行分析和处理。通过对这些数据的分析, 可以获得关于设备运行状态、健康状况和性能表现的宝贵信息。其次, 实时监测是数据驱动的重要应用之一。船舶与海工装备智能制造可以实时监测设备的运行状况和工作环境。例如, 在船舶上, 通过传感器监测主机的温度、润滑油的黏度、船体的应力等参数, 可以及时掌握设备的工作状态, 发现潜在故障或异常。实时监测可以帮助运维人员及时采取措施, 预防设备故障和避免不必要的损失。

1.3 灵活性与可持续性

船舶与海工装备智能制造的第三个特点是灵活性与可持续性。智能制造为船舶与海工装备提供了灵活的生产模式和定制化能力,同时能够实现资源的高效利用和环境的友好设计,促进可持续发展。

智能制造赋予船舶与海工装备灵活的生产模式。传统的生产线往往是针对特定产品的固定化生产,而智能制造可以通过数字化技术和自动化设备,实现柔性生产。船舶与海工装备可以根据需求快速调整生产线,实现批量定制和个性化生产。这种灵活性使得船舶与海工装备制造能够更好地满足市场需求,提高客户满意度。其次,智能制造能够实现资源的高效利用。通过数据驱动的监测和分析,船舶与海工装备可以实时获取设备运行状态和能耗情况,并对生产过程进行优化。智能控制系统可以根据数据反馈,调整设备的工作参数和能源消耗,实现能源的节约和资源的最优利用。例如,通过智能能源管理系统,使制造过程可以实现能源的智能分配和优化,减少燃料消耗和排放,实现环保和节能效果。

2 船舶与海工装备智能制造发展的核心要点

2.1 智能感知与决策

智能感知与决策应用先进的传感器技术和人工智能算法,使船舶与海工装备具备了智能化的感知和决策能力。这种能力提高了船舶与海工装备的自主性、自动化水平和智能化程度,推动着船舶与海工装备智能制造的发展。具体来说:一是智能感知技术为船舶与海工装备提供了强大的感知能力。传感器的应用使得船舶与海工装备能够实时获取大量的环境数据和设备状态信息。这些数据包括转速、温度、湿度、振动、压力等参数,以及海洋环境的潮汐、海流、气象等信息。通过感知环境和设备状态,船舶与海工装备可以全面了解周围的情况,为后续的决策提供准确的数据基础。二是基于智能感知的数据,船舶与海工装备能够进行智能决策。人工智能算法的运用使得船舶与海工装备具备了自主决策的能力。通过对感知数据的分析和处理,智能系统可以识别和理解不同的情境,并根据预先设定的规则和目标制定相应的决策策略。例如,在航行中,智能系统可以根据环境数据和航行规则,自主规划航线、调整速度和避免障碍物,实现安全和高效地航行。

2.2 数据集成与分析

数据集成与分析运用物联网和大数据技术,船舶与海工装备能够实现数据的集成和分析,从海量数据中提取有价值的信息,用于设备状态监测、预测性维护和生产过程优化。具体来说:一是数据集成是实现智能制造的重要基础。船舶与海工装备通过传感器、监测设备和其他数据采集装置收集大量的数据,涵盖设备运行状态、环境参数、能源消耗等方面。物联网技术将这些分散的数据源进行连接和集成,使得数据可以被传输、存储和共享。数据集成

将不同来源的数据整合在一起,为后续的分析和决策提供统一的数据基础。二是数据分析是利用数据驱动智能制造的关键环节。通过对海量数据进行分析,船舶与海工装备可以揭示隐藏在数据背后的规律和趋势。数据分析技术如数据挖掘、机器学习和人工智能算法,可以提取数据中的有价值的信息和知识。例如,通过对设备数据的分析,可以识别出设备故障的模式和特征,预测潜在的故障并采取相应的维护措施。数据分析还可以优化生产过程,通过实时监测和调整参数,提高生产效率和质量。

2.3 跨界融合与协同创新

跨界融合与协同创新推动与其他领域的融合,如人工智能、机器人技术和材料科学等,船舶与海工装备智能制造实现了更高效、安全和可持续的生产和操作。具体来说:一是跨界融合促进了船舶与海工装备智能制造的技术进步。船舶与海工装备智能制造不再局限于传统的船舶和海工领域,而是与其他领域进行跨界合作与创新。例如,人工智能技术的应用使得船舶能够具备智能感知和自主决策能力,机器人技术的应用使得船舶的维护和修复更加高效和精确。材料科学的进步也带来了更轻、更强、更耐腐蚀的船体材料,提高了船舶的性能和寿命。这种跨界融合创新推动了船舶与海工装备智能制造的技术发展和突破。二是跨界融合推动了船舶与海工装备智能制造的协同创新。不同领域的专业技术和知识相互融合,为船舶与海工装备的发展带来新的思路和解决方案。例如,与机器人技术的结合使得船舶维护和检修可以实现自动化和无人化,提高了工作效率和安全性。与人工智能技术的结合使得船舶的航行和操作更加智能化和自动化。这种协同创新加速了船舶与海工装备智能制造的进程,推动了行业的发展和竞争力的提升^[3]。

3 船舶与海工装备智能制造发展的行动措施

3.1 推动标准化与信息共享

建立行业标准和规范,促进数据的集成和交互,实现信息的共享和利用,可以推动智能制造的发展,提高整个行业的效率、安全性和可持续发展能力。该措施可以采取以下方式:

第一,标准化是确保设备之间互操作性和数据共享的关键。制定统一的数据格式、接口标准和通信协议,能够降低设备之间的集成成本和难度,实现数据的顺畅传递。通过标准化,不同设备之间可以共享数据,并实现数据的互补与交叉分析,从而获得更全面和准确的信息。标准化还有助于推动行业技术的快速发展和应用的推广,促进整个行业的智能化水平提升。

第二,信息共享是推动船舶与海工装备智能制造的关键环节。通过建立信息共享平台和数据交换机制,各个环节的参与者可以共享关于设备状态、生产过程和环境参数等方面的数据。这种信息共享能够促进数据的集成和分析,

从而实现设备状态监测、故障预测和生产优化等目标。同时,信息共享还可以促进行业内不同企业之间的合作与共赢,加速技术创新和解决方案的推广^[4]。

3.2 产学研合作与创新平台建设

产学研合作与创新平台建设通过促进产业界、学术界和科研机构之间的合作与创新,可以加速技术研发和应用的转化,推动智能制造的发展。该措施可以采取以下方式:

第一,产学研合作能够促进知识和资源的共享。企业、学术界和科研机构的合作可以促进知识和技术的流动,加速技术创新和解决方案的研发。学术界和科研机构可以提供前沿的研究成果和专业知识,为产业界提供技术支持和解决方案。而企业能够提供实际的应用场景和需求,推动研究机构的科研成果转化为实际产品和解决方案。

第二,建设创新平台有助于促进产学研合作的深入开展。创新平台可以提供共享的研发设施和资源,提供实验场地和试验平台,为产学研合作提供良好的合作环境和条件。在创新平台上,企业、学术界和科研机构可以共同开展技术研发和验证实验,加快技术成果的转化和应用。创新平台也可以承担技术培训和人才培养的功能,培养具备智能制造技术和创新意识的专业人才。

第三,产学研合作与创新平台建设还需要加强政策支持和投入。政府在政策层面提供激励和支持,鼓励产学研合作和创新平台的建设。通过设立专项资金、推出研发项目和奖励制度等措施,吸引更多的企业、学术界和科研机构参与合作与创新。政府还可以加强产学研合作的政策指导和协调工作,推动合作项目的顺利实施和成果的应用。

3.3 建立智能制造示范项目

建立智能制造示范项目支持和推动智能制造示范项目的建设,可以在实际应用中验证和验证智能制造技术和解决方案,推广智能制造的应用和推动行业的转型升级。该措施可以采取以下方式:

第一,智能制造示范项目可以提供实践和验证的平台。在示范项目中,船舶与海工装备可以通过实际应用场景进行技术的测试和验证。这种实践和验证将加速技术的成熟和应用的推广,为行业的智能化发展提供实际的案例和经验。通过示范项目的成功实施和效果展示,能够吸引更多的企业和机构参与智能制造的推广与应用。

第二,示范项目可以推动智能制造技术和解决方案的创新与优化。在示范项目中,企业和科研机构可以共同探索和应用前沿的智能制造技术,开展创新性的研发工作。通过实际应用的过程,可以不断发现问题和挑战,并提出改进和优化的解决方案。这种创新和优化将推动智能制造技术的进步和成熟,提高整个行业的智能化水平。

第三,智能制造示范项目还具有示范引导和带动效应。

示范项目的成功实施将成为其他企业和机构的借鉴和参考,促进行业的智能化转型。其他企业可以通过学习和借鉴示范项目的经验和做法,推动自身的智能制造发展。示范项目还可以促进产学研合作和技术交流,形成合作共赢的良好氛围和合作机制。

3.4 强化合作与生态系统建设

强化合作与生态系统建设加强不同环节之间的合作与协同,构建完整的船舶与海工装备智能制造生态系统,可以实现资源共享、创新协同和市场拓展。该措施可以采取以下方式:

第一,强化产业链各环节之间的合作与协同是建设智能制造生态系统的基础。船舶与海工装备的智能制造涉及从设计、制造、维护到运营等多个环节。不同环节的企业、供应商和服务提供商之间的紧密合作与协同是实现整体智能制造效能的关键。通过建立合作伙伴关系,共同研发和创新,可以提高产品和服务的质量、效率 and 创新能力。

第二,建设智能制造生态系统还需要推动供应链与价值链的协同创新。供应链的数字化和智能化将实现各个环节的紧密连接和信息流动。供应商、合作伙伴和客户之间的协同合作和信息共享将推动整个价值链的协同创新。通过整合供应链和价值链中的各个环节,可以实现资源的高效配置和优化,提高产品质量和交付能力,降低成本和风险^[5]。

4 结束语

船舶与海工装备智能制造的发展将推动行业的创新和升级,提高效率和质量。通过智能感知、数据分析和跨界融合,我们可以迎接未来的挑战,实现可持续发展。加强合作与标准化,建立示范项目和创新平台,形成强大的生态系统,是推动智能制造的关键。通过共同努力,我们将迈向更智能、更高效、更可持续的船舶与海工装备制造领域。

[参考文献]

- [1]黄敏健,谢新,郅金波,等.船舶分段制造装备智能化需求分析[J].造船技术,2021,49(6):68-71.
- [2]毕晋燕,李利民,丁卫刚.船舶与海洋工程制造企业智能车间互联互通标准研究[J].现代工业经济和信息化,2020,10(1):59-60.
- [3]李佛尘,欧庆奎.船舶与海工装备智能制造发展路径研究[J].江苏船舶,2023,40(1):49-52.
- [4]张启帆.船舶与海工产业转型升级对策研究——以镇江市为例[J].产业创新研究,2022(15):80-82.

作者简介:郭永生(1983.7—)男,山西晋中人,汉族,本科学历,现就职于阳江海上风电实验室,船舶工程师,从事船舶与海洋工程重大装备相关科研、制造与施工管理等工作。