

# 船舶修理与改装行业的智能化发展趋势

肖振东

上海中远海运重工有限公司 上海 200231

**摘要：**船舶修理与改装行业正经历着智能化转型的关键时期。技术创新，特别是人工智能、大数据和物联网技术的融合应用，正引领着行业向更高效、更环保、更个性化的方向发展。绿色环保成为行业发展的新重点，个性化定制服务逐渐兴起，产业链协同与资源整合成为提升竞争力的关键。智能化技术的应用不仅提高修理与改装的效率和精度，还推动行业的可持续发展，为船舶修理与改装行业带来前所未有的发展机遇。

**关键词：**船舶修理；船舶改装；智能化；发展趋势

## 1 船舶修理与改装行业概述

### 1.1 船舶修理

船舶修理行业主要是指对各类船舶进行维护、修理、改造及更新等活动的产业。这个行业是船舶制造业的延伸，涵盖了从简单的机械维修到复杂的船体改造等多种服务。船舶修理的主要内容包括：（1）船体维修。主要包括船壳、船体结构等部分的修复和保养。由于船舶长期在海洋环境中运行，船体易受到腐蚀和损害，因此船体维修是船舶修理的重要组成部分。（2）机械设备维修。涵盖船舶主机、辅机、泵、锚等设备的维修和保养。这些设备的正常运行对船舶的安全和性能至关重要。（3）电气与自动化维修。涉及船舶电力系统、控制系统以及自动化设备的维护和修理。随着科技的发展，现代船舶的自动化程度越来越高，这一领域的维修技术也日趋复杂。（4）特殊修理。包括船舶改装、应急修理以及特殊工艺修复等。（5）配套服务。提供船舶零部件、耗材的供应，以及技术咨询、人员培训等配套服务，这些服务为船舶修理提供了辅助支持，保障了船舶修理的质量和效率。船舶修理行业是一个技术密集型行业，对从业人员的专业技能要求较高。随着全球贸易的不断发展，船舶运输作为重要的物流方式之一，其修理市场也呈现出稳步增长的趋势。特别是在一些重要的航运中心，船舶修理行业已成为地方经济的重要组成部分，随着环保法规的日益严格和新技术、新材料的应用，船舶修理行业也在不断创新和升级，以适应市场的需求变化。

### 1.2 船舶改装

船舶改装是根据客户需求，对船舶进行改装，增加或改变船舶的设备、功能或外观，以提高船舶的使用价值和市场竞争力。船舶改装市场随着全球航运业的发展和船舶老龄化问题的加剧而不断扩大<sup>[1]</sup>。改装的主要类型

包括：一是邮轮改装：对邮轮进行内部装饰、娱乐设施增加或升级等改装，以提升乘客体验。二是集装箱船、散货船和油轮改装：这些类型的船舶可能需要进行结构调整、设备更新或增加特定的处理系统，以适应不同的运输需求或满足环保标准。三是PSV（Platform Supply Vessel）改装：对平台供应船进行改装，以满足海上石油和天然气开采的特殊需求。四是其他类型船舶改装：如渔业船舶、旅游船舶等的改装，根据具体需求进行定制化服务。在我国，船舶改装市场同样发展迅速，特别是在以浙江为代表的沿海地区，已形成了多个改装中心。这些改装中心不仅在国内市场具有竞争力，还积极拓展国际市场，承接来自世界各地的改装订单。随着环保法规的日益严格和全球对可持续发展的重视，绿色改装成为行业发展的新焦点。修船企业正积极研发和应用新技术，如脱硫改装、双燃料修理、新能源改装等，以提升船舶的能效和环保性能。

## 2 船舶修理与改装行业面临的挑战

### 2.1 技术更新速度快，研发投入大

船舶修理与改装行业面临的一大挑战是技术更新速度的不断加快。随着科技的飞速发展，新材料、新工艺、新技术不断涌现，为船舶修理与改装带来了前所未有的机遇，但同时也对行业的研发投入提出了更高要求。为了保持竞争力，企业需不断引进和应用新技术，这不仅需要巨额的资金投入，还需要企业具备强大的研发能力和敏锐的市场洞察力，对于许多中小企业而言，高昂的研发成本和技术引进费用成为难以承受之重，限制了其技术创新和转型升级的步伐。

### 2.2 高技能人才短缺

高技能人才是船舶修理与改装行业的核心资源，但当前行业面临着严重的高技能人才短缺问题。一方面，随着船舶技术的不断升级，对从业人员的专业技能和知

识要求越来越高,而现有的教育体系在培养高技能人才方面存在不足,导致人才供给无法满足市场需求。另一方面,由于船舶修理与改装行业的工作环境相对艰苦,工作强度大,且薪资待遇与一些新兴行业相比缺乏竞争力,导致许多年轻人不愿投身该行业,进一步加剧人才短缺的困境。高技能人才短缺不仅影响企业的生产效率和服务质量,还制约行业的创新能力和可持续发展。

### 2.3 法规和标准滞后

船舶修理与改装行业还面临着法规和标准滞后的挑战。随着全球航运业的快速发展和环保要求的不断提高,船舶修理与改装行业的法规和标准也在不断更新和完善。由于法规和标准的制定过程复杂且耗时较长,往往难以跟上行业发展的步伐。这导致一些新技术、新工艺在推广应用过程中缺乏明确的法规和标准支持,增加了企业的运营风险和成本。法规和标准滞后还可能导致行业内部出现无序竞争和低价竞争等乱象,损害行业的整体利益和形象。

## 3 智能化技术在船舶修理与改装中的应用

### 3.1 智能监测与诊断系统

智能化技术在船舶修理与改装领域的应用首先体现在智能监测与诊断系统上。这一系统通过集成传感器、数据分析软件和人工智能算法,能够实时监测船舶的运行状态,及时发现并预警潜在故障。在船舶修理过程中,智能监测与诊断系统能够精确判断故障的位置和性质,从而指导修理人员快速、准确地定位并解决问题。这不仅大幅提高了修理效率,降低了维修成本,还有助于减少因故障停机造成的经济损失<sup>[2]</sup>。具体来说,智能监测与诊断系统能够监测船舶的振动、温度、压力、电流等多种参数,并通过数据分析软件对这些参数进行实时监测和分析。当某个参数出现异常时,系统会立即发出警报,并给出可能的故障原因和解决方案。系统还能够根据历史数据和故障模式,预测船舶未来可能出现的故障,为修理和保养工作提供前瞻性指导。在船舶改装过程中,智能监测与诊断系统同样发挥着重要作用。通过对改装前后的数据进行对比分析,系统能够评估改装效果,确保改装后的船舶性能达到预期要求。智能监测与诊断系统的应用还促进了船舶修理与改装行业的数字化转型。通过与云计算、物联网等技术结合,系统能够将监测数据实时上传至云端服务器,实现数据的远程访问和分析。这使得修理企业能够跨地域、跨时区地协作,共同解决船舶故障问题,系统还能够积累大量运行数据,为企业的决策和研发提供数据支持。

### 3.2 智能导航系统

智能导航系统是智能化技术在船舶修理与改装中的又一重要应用。这一系统利用先进的传感器、雷达、卫星导航等技术,实现了船舶的精准定位和自动导航。在船舶修理过程中,智能导航系统能够辅助修理人员快速定位故障位置,提高修理效率。系统还能够根据船舶的实时位置和航向,为修理人员提供最优的修理路径和方案。在船舶改装方面,智能导航系统能够根据改装后的船舶性能和需求,自动调整航行参数,确保船舶在改装后的航行安全,智能导航系统还能够实现船舶的自主避碰和路径规划,降低船舶在航行过程中的碰撞风险。通过与智能监测与诊断系统相结合,智能导航系统还能够实现船舶的远程监控和故障诊断,进一步提高船舶的安全性和可靠性。智能导航系统的应用还推动了船舶修理与改装行业的智能化发展。通过与大数据、人工智能等技术结合,系统能够实现对船舶运行状态的全面监控和分析,为企业的决策和研发提供有力支持。智能导航系统还能够促进船舶修理与改装行业的标准化和规范化发展,提高行业的整体水平和竞争力。

### 3.3 智能动力管理系统

智能动力管理系统是智能化技术在船舶修理与改装领域的又一创新应用。这一系统通过集成发动机控制、燃油管理、排放控制等多种功能,实现了对船舶动力系统的全面监控和优化。在船舶修理过程中,智能动力管理系统能够实时监测发动机的运行状态,及时发现并处理潜在故障,确保发动机的稳定运行。系统还能够根据发动机的负荷和工况,自动调整燃油供应和排放参数,提高发动机的燃油经济性和环保性能。在船舶改装方面,智能动力管理系统能够根据改装后的船舶需求,对动力系统进行优化和升级。例如,在船舶改装为双燃料船时,智能动力管理系统能够自动切换燃料供应,确保船舶在不同燃料模式下的稳定运行。智能动力管理系统还能够实现船舶的远程监控和故障诊断,为企业的运营和维护提供有力支持。智能动力管理系统的应用不仅提高船舶的动力性能和燃油经济性,还促进船舶修理与改装行业的绿色发展。通过与环保法规和标准相结合,系统能够确保船舶在改装后的排放符合相关要求,降低对环境的污染和破坏,智能动力管理系统还能够为企业的节能减排工作提供数据支持和优化建议,推动行业的可持续发展<sup>[3]</sup>。

### 3.4 高效通信系统

高效通信系统是智能化技术在船舶修理与改装领域不可或缺的一部分。这一系统通过集成卫星通信、移动通信等多种通信技术,实现了船舶与岸上、船舶与船

船舶之间的实时通信和数据传输。在船舶修理过程中,高效通信系统能够确保修理人员与岸上技术人员之间的及时沟通和协作,提高修理效率和质量。系统还能够实现船舶运行数据的远程传输和分析,为企业的决策和研发提供数据支持。在船舶改装方面,高效通信系统能够根据改装后的船舶需求,实现通信系统的升级和优化。例如,在船舶改装为远洋船舶时,高效通信系统能够确保船舶在远洋航行过程中的通信畅通无阻,为船舶的安全运行提供有力保障。高效通信系统还能够实现船舶的远程监控和故障诊断,为企业的运营和维护提供便捷服务。高效通信系统的应用不仅提高船舶的通信能力和数据传输效率,还促进船舶修理与改装行业的信息化发展。通过与云计算、大数据等技术结合,系统能够实现船舶运行状态的全面监控和分析,为企业的决策和研发提供有力支持。同时高效通信系统还能够促进船舶修理与改装行业的协同化和智能化发展,提高行业的整体水平和竞争力。

#### 4 船舶修理与改装行业的智能化发展趋势

##### 4.1 技术创新引领行业变革

在船舶修理与改装行业中,技术创新正成为引领行业变革的重要力量。随着人工智能、大数据、物联网等技术的快速发展,智能化、数字化已经成为行业转型升级的关键方向。这些技术的应用不仅提高船舶修理与改装的效率和精度,还推动行业的智能化、自动化和信息化水平提升。未来,技术创新将继续推动行业向更高层次发展,如利用深度学习算法进行故障预测和诊断,通过物联网技术实现船舶远程监控和智能调度等。这些创新技术的应用将进一步降低行业成本,提高服务质量,为船舶修理与改装行业带来新的增长点。

##### 4.2 绿色环保成为发展重点

在全球环保意识日益增强的背景下,绿色环保已经成为船舶修理与改装行业发展的重要方向。随着国际海事组织(IMO)等监管机构对船舶排放和能效标准的不断提高,行业企业纷纷加大环保技术的研发和应用力度。智能化技术在这一领域的应用尤为关键,如利用智能动力管理系统优化船舶燃油消耗,减少排放;通过智能监测与诊断系统及时发现并处理潜在的环境污染问题。未来,绿色环保将成为行业发展的核心竞争力,推

动行业向更加绿色、可持续发展的方向发展。

##### 4.3 个性化定制服务的兴起

随着客户需求的日益多样化,个性化定制服务在船舶修理与改装行业中逐渐兴起。智能化技术的应用使得企业能够根据客户需求,提供更加精准、高效的个性化服务。例如,利用大数据分析客户需求和偏好,为客户提供定制化的船舶改装方案;通过智能监测与诊断系统,为客户提供实时的船舶状态报告和维修建议<sup>[4]</sup>。这种个性化定制服务的兴起,不仅提高客户满意度,还为企业带来更多的市场机会和利润空间。

##### 4.4 产业链协同与资源整合

在智能化发展趋势下,船舶修理与改装行业的产业链协同与资源整合成为行业发展的重要方向。智能化技术的应用促进产业链上下游企业之间的信息共享和协同作业,提高产业链的整体效率和竞争力。通过资源整合,企业可以充分利用自身优势,优化资源配置,降低运营成本。例如,通过搭建智能化平台,实现船舶修理与改装项目的在线管理,提高项目执行效率和客户满意度;通过整合行业资源,形成产业联盟或产业集群,共同推动行业发展。未来,产业链协同与资源整合将成为行业发展的必然趋势,推动行业向更加高效、协同的方向发展。

#### 结束语

综上所述,船舶修理与改装行业的智能化发展趋势不可逆转。随着技术的不断进步和应用的深化,智能化将成为行业转型升级的重要驱动力。未来,行业将更加注重技术创新、绿色环保、个性化服务和产业链协同,共同推动船舶修理与改装行业向更高质量、更高效率、更可持续发展的方向发展。

#### 参考文献

- [1]刘佳铭,李赫.船舶智能化研究现状及发展趋势[J].机电设备,2021(4):49-53.
- [2]顾凯.船舶修理技术工艺应用与改进分析[J].休闲,2021(8):0238-0238.
- [3]朱伟,刘晓丽.船舶电气系统智能化发展现状及趋势[J].电气自动化,2020,42(6):102-106.
- [4]刘志远,张丽娜.智能化技术在船舶电气系统中的应用研究[J].船舶与海洋工程,2022,44(1):78-83.