

船舶驾驶自动化与航海智能化探究

王正军

长江南京航道工程局, 江苏 南京 210011

[摘要] 船舶驾驶自动化与航海智能化代表着航海领域迎来的一场深刻变革, 这一技术的发展不仅在提升船舶驾驶的效率和安全性方面发挥着关键作用, 同时也引领着全球航运行业走向更为智能、环保、可持续的未来。各种先进技术在船舶运营中的应用愈发广泛, 从船舶导航、驾驶系统到救援技术, 都经历了深刻的变革, 为航海业带来了前所未有的机遇和挑战。

[关键词] 船舶驾驶自动化; 航海智能化; 电气自动化

DOI: 10.33142/sca.v6i12.10647

中图分类号: U664.82

文献标识码: A

Exploration on Ship Driving Automation and Navigation Intelligence

WANG Zhengjun

Yangtze River Nanjing Navigation Engineering Bureau, Nanjing, Jiangsu, 210011, China

Abstract: The automation and intelligence of ship driving represent a profound transformation in the field of navigation. The development of this technology not only plays a key role in improving the efficiency and safety of ship driving, but also leads the global shipping industry towards a more intelligent, environmentally friendly, and sustainable future. The application of various advanced technologies in ship operation is becoming increasingly widespread, from ship navigation, driving systems to rescue technology, all of which have undergone profound changes, bringing unprecedented opportunities and challenges to the navigation industry.

Keywords: ship driving automation; navigation intelligence; electrical automation

引言

航海一直以来是人类贸易和文明交流的重要纽带, 而船舶驾驶自动化与航海智能化的崛起, 正是对这一传统行业的现代注脚。传统上, 船舶的操控依赖于船员的经验和技能, 而现代技术的介入使得船舶能够更智能地应对复杂多变的海上环境。全球化和技术进步的推动下, 船舶驾驶自动化与航海智能化成为推动行业发展的关键因素, 为船舶提供了更为先进、可靠的技术支持, 从而引领着整个航海行业步入数字化、智能化的新时代。

1 船舶驾驶自动化与航海智能化发展必要性

船舶驾驶自动化与航海智能化的发展对于现代海上运输和航海安全具有重要意义。船舶驾驶自动化和航海智能化的发展是对传统船舶操纵方式的一种升级, 以适应现代复杂的海上运输环境。通过引入先进的自动化系统和智能化技术, 船舶能够更有效地应对恶劣天气、海上交通拥堵, 以及其他潜在的操作风险。自动化技术的应用使得船舶能够更加智能地规划航线、优化船舶速度和燃料消耗, 从而在全球范围内实现更为高效的货物运输。船舶驾驶自动化与航海智能化的发展是为了加强航海安全, 引入智能化的导航系统、监测设备以及自主控制技术, 有助于及时识别潜在的危险因素, 并采取相应的措施以防范事故的发生。

2 船舶驾驶自动化与航海智能化发展的现状

2.1 优势分析

传统的人工操控方式受制于人的主观判断和反应速

度, 而自动化系统则通过先进的传感器和数据处理技术, 能够更加准确地感知船舶周围的环境信息, 实现精准导航和操纵。自动化系统可以实时监测海况和气象变化, 根据数据进行智能决策, 调整船舶的速度、航向和姿态, 以应对突发的恶劣环境^[1]。自动化系统能够对船舶进行全面的监测, 实时检测船舶各个部件的工作状态, 预测潜在的故障, 并提供相应的维护建议。通过智能化的航行规划和能源优化技术, 船舶可以更加有效地利用能源资源, 减少燃油消耗, 降低碳排放, 从而符合全球对于环保和可持续发展的要求。通过建立综合导航和驾驶网络系统, 各船舶之间可以实现信息共享和协同操作, 提高整个航运网络的效率和安全性。

2.2 短板分析

船舶驾驶自动化与航海智能化的发展虽然带来了显著的优势, 但同样也有一些短板。首先, 自动化系统的高度依赖先进的技术设备, 使得其成本较高。船舶驾驶自动化与航海智能化所需的传感器、雷达、通信设备等高科技装备投资巨大, 对于小型船舶和发展中国家的航运企业来说可能形成一定的经济负担。此外, 对于现有的船舶, 要进行全面的升级以适应自动化系统, 同样需要庞大的投入。其次, 船舶驾驶自动化与航海智能化还面临着技术标准和规范的制定与整合难题。由于涉及多个国家、多个制造商的技术设备, 缺乏统一的标准和规范, 导致不同系统之间的兼容性和协同性存在一定的问题, 不仅对于船舶制造商

和技术提供商构成了挑战,也对于国际航运行业整体的一体化运作提出了要求。第三,信息安全和数据隐私问题也是船舶驾驶自动化与航海智能化面临的重要短板之一。由于自动化系统需要大量的数据交换和信息共享,未经充分保护的系统容易受到网络攻击,可能导致严重的后果,如船舶被劫持、导航系统遭到破坏等。同时,涉及到大量的船舶和船员信息,如果隐私不受到充分保护,将可能引发法律纠纷和社会关注。此外,船舶驾驶自动化与航海智能化的发展还需要考虑人机合作的问题。虽然自动化系统可以在很大程度上替代人工操作,但仍然需要船员具备一定的技术水平,以便在紧急情况下进行手动操作或进行系统维护。最后,船舶驾驶自动化与航海智能化的推广还面临法规 and 政策的不足。当前各国对于自动化航运的法规和政策尚未形成统一标准,这导致了一些地区的法规滞后、不明确,使得企业在自动化转型过程中存在一定的法律风险。

3 船舶驾驶自动化与航海智能化的具体应用

3.1 船舶综合自动化技术

船舶综合自动化技术是航海领域的一项重要技术创新,不仅提高了船舶的操控精度和效率,还在很大程度上改善了船舶的安全性和可维护性。首先,船舶综合自动化技术涵盖了船舶操纵的方方面面。通过引入先进的操纵系统,船舶能够在不同的海况和环境下实现高度精确的操纵,包括船舶的航向、速度、姿态等多个方面^[2]。其次,船舶综合自动化技术在导航方面发挥着关键作用。通过集成卫星导航系统、惯性导航系统、雷达等先进设备,船舶能够实现全球定位和精确导航,使得船舶可以更准确地规划航线,避免浅滩和危险区域,确保船只安全通行。船舶综合自动化技术的导航系统不仅提高了船舶的定位精度,还在一定程度上减轻了船员的工作负担,使其更加专注于应对突发状况和执行重要决策。第三,船舶综合自动化技术涉及到能源管理的方方面面。通过智能化的能源管理系统,船舶可以更加高效地利用能源资源,降低燃油消耗,减少对环境的影响。自动化技术可以引擎和船舶的速度,以最佳的燃油效率航行,还可以对船舶的能源消耗进行实时监测和分析,为船舶提供优化的能源管理策略。此外,船舶综合自动化技术还包括对船舶设备的自动化控制。通过引入自动化的设备监测和控制系统,船舶可以实现对各个设备状态的实时监测,及时发现潜在故障并进行预测性维护,有助于降低船舶的维护成本,提高设备的可靠性和稳定性。最后,船舶综合自动化技术还包括对船舶通信系统的升级。通过引入先进的通信设备和网络系统,船舶可以实现与陆地、其他船只以及海上监管机构的高效沟通,不仅提高了船舶的协同作业能力,还有助于及时获取海况、天气等信息,为船舶决策提供更全面的数据支持。

3.2 综合导航和驾驶网络系统

综合导航和驾驶网络系统的发展不仅提高了船舶的

导航精度和安全性,同时也促进了船舶之间的信息共享和协同操作,为整个航运领域的发展带来了全新的机遇。首先,综合导航系统的核心在于整合多源导航数据,包括卫星导航系统(如GPS、GLONASS)、惯性导航系统、雷达等。通过融合这些数据,系统能够提供更为准确和可靠的船舶位置信息,实现全球范围内的高精度导航。其次,综合导航系统通过引入先进的数据处理和算法技术,实现对导航数据的实时分析和智能决策,使得船舶可以根据当前环境条件和海况,进行实时的导航调整,优化航线规划,提高整个航运系统的运输效率。第三,综合导航系统在卫星通信技术的支持下,实现了船舶之间和船舶与陆地之间的实时信息共享。通过建立驾驶网络系统,不同船舶之间可以共享各自的位置、航行意图、环境感知数据等信息,形成一个实时的信息网络,助于避免碰撞风险,提高整个航运系统的安全性。此外,通过引入先进的传感器和自主控制系统,船舶能够实现自主导航和避障,降低对船员的依赖,提高船舶的自动化水平。总之,综合导航和驾驶网络系统的发展在船舶领域推动了导航技术和通信技术的融合,为船舶提供了更为智能、安全和高效的导航方案。随着科技的不断进步和应用场景的不断拓展,这一系统将为未来航海智能化和船舶自动驾驶的发展开创更加广阔的前景。

3.3 船舶驾驶导航技术

船舶驾驶导航技术是航海领域的关键组成部分,不仅提高了船舶的导航精度和安全性,也在很大程度上改善了船舶的操控效率,为海上运输行业注入了新的活力。首先,卫星导航系统在船舶导航技术中起到了至关重要的作用。船舶配备了卫星接收装置后,可以通过接收多颗卫星的信号来确定自身的准确位置,实现全球范围内的定位,使得船舶可以更加准确地规划航线,避免浅滩和障碍物,提高整个航运系统的安全性^[3]。其次,惯性导航系统是船舶导航技术中的另一项重要组成部分。惯性导航系统通过测量船舶的加速度和角速度等参数,推算出船舶的位置和航向信息。第三,雷达技术在船舶导航中起到了关键作用。雷达系统利用电磁波来探测周围的物体,包括其他船只、陆地和海上障碍物等。通过监测雷达返回的信号,船舶可以获得周围环境的实时信息,帮助船员及时发现潜在的危险因素,进行安全操控。电子海图通过数字化的方式呈现海图信息,为船员提供直观、详细的航行信息。与传统的纸质海图相比,电子海图具有更新方便、显示灵活、信息层次分明等优势。最后,通过引入先进的传感器、摄像头和自主控制系统,船舶能够实现自主导航、避障和智能决策。

3.4 海上智能救援技术

海上智能救援技术是近年来航海领域中备受关注的重要技术之一,不仅对于突发海上事故的应对具有重要意义,同时也为提高海上交通安全、保障海洋环境保护等方面做出了积极贡献。首先,海上智能救援技术利用卫星通

信系统、先进的导航系统和实时数据分析等手段,实现对海上事故的迅速响应。通过即时获取船舶位置、航行状态、气象信息等关键数据,救援指挥中心能够更准确地判断事故现场的情况,迅速制定救援方案。这种实时监测和数据分析的能力大大提高了救援行动的决策效率,缩短了救援响应时间,有力地保障了受灾船舶和船员的安全。其次,海上智能救援技术在人员定位和遇险船舶定位方面发挥了重要作用。通过融合卫星导航系统和全球定位系统(GPS),救援人员能够准确追踪受灾船舶的位置,快速确定救援方向。同时,借助先进的人员定位技术,救援人员能够实时了解受灾船员的位置和状态,确保迅速有效的施救。第三,海上智能救援技术中的通信系统是整个救援行动的核心。通过引入高效的通信设备和网络系统,救援人员能够与受灾船舶和其他救援单位之间实现及时、可靠的沟通,不仅包括语音通信,还包括数据传输,例如实时图像、视频和医疗数据等,为远程医疗救援提供了技术支持。此外,海上智能救援技术还包括了先进的无人机和遥感技术的应用。通过无人机的空中监测,救援人员能够获取更广泛、更详细的事故现场信息,为救援决策提供更多的参考数据。遥感技术如红外线、激光雷达等也能够恶劣天气或昼夜变化的情况下提供更为全面的环境感知,有助于精准定位受灾船舶和人员。最后,海上智能救援技术中的模拟和预测技术为救援决策提供了科学依据。通过模拟事故发展过程、预测海上气象和潮汐等因素,救援指挥中心能够更准确地评估救援行动的可行性,科学决策救援方案。

4 船舶驾驶自动化与航海智能化发展前景

船舶驾驶自动化与航海智能化的发展前景十分广阔,预示着航海领域将迎来一场技术和产业的全面升级。首先,船舶驾驶自动化与航海智能化将进一步提高船舶的安全性。通过引入先进的导航技术、智能救援系统以及实时数据监测,船舶将能够更准确地规避障碍物、应对极端天气条件,并在紧急情况下实现更迅速、精准地应急响应。其次,船舶驾驶自动化与航海智能化的发展将推动航运行业迈向更高效的方向。自动化系统的运用能够降低船舶的能耗,通过智能航线规划和节能措施,提高燃油利用效率,减少对环境的不良影响。同时,智能船舶还能够实现更加准确的货物管理、港口作业和船舶维护,从而提升整个航运系统的运输效率和经济效益。第三,船舶驾驶自动化与

航海智能化的发展将推动航运业实现更为环保和可持续发展。通过减少能源浪费、降低碳排放、采用更清洁的船用燃料等手段,智能化技术有望推动航运业向低碳、绿色的方向发展。此外,船舶驾驶自动化与航海智能化的前景还涉及到智慧港口和物流链的整合。通过将自动化技术扩展到港口设施和物流管理中,可以实现船舶与港口的高效对接,提高装卸效率,减少拥堵和等待时间。最后,船舶驾驶自动化与航海智能化的发展还将涉及到人才培养和法规制定的重大变革。航运领域需要更多掌握先进技术的专业人才,具备船舶自动化系统运维和管理的技能。同时,相关的法规和标准也需要不断完善,以适应自动化技术的应用和发展,确保其在全球范围内的统一性和安全性。总之,船舶驾驶自动化与航海智能化的发展前景充满希望,将为航海领域注入新的活力和动力。

5 结束语

未来,随着科技的飞速发展,船舶自动化与航海智能化将在多个方面迎来更为广阔的前景。技术创新将推动更智能、自主的船舶设计与操作,减少人为因素对船舶安全性的影响,全球航运将更加注重环保和可持续性,船舶将更广泛地采用清洁能源,智能航线规划将最大限度减少燃油消耗,智能港口和物流链的发展将实现整个供应链的高效协同,为全球贸易提供更为便捷的服务。在这个不断演进的时代,我们必须认识到船舶驾驶自动化与航海智能化不仅仅是技术的问题,更是一场对行业、法规和人才培养等多方面的全面变革。为了更好地应对这些挑战,我们需要在不断推动技术进步的同时,加强国际合作,促使全球航海业形成统一的标准和规范,确保技术的安全性和可靠性。

[参考文献]

- [1]富梁波. 试析船舶驾驶自动化与航海智能化[J]. 船舶物资与市场, 2019(4): 54-55.
 - [2]唐庆友, 宋妍成, 杨弘毅. 智能时代船舶驾驶对航海保障的需求[J]. 上海船舶运输科学研究所学报, 2019, 42(2): 23-27.
 - [3]朱玉丹. 船舶驾驶自动化与航海智能化探究[J]. 船舶物资与市场, 2021, 29(7): 93-94.
- 作者简介: 王正军(1976.1—), 男, 安徽安庆人, 汉族, 本科学历, 沿海一等船长, 就职于长江南京航道工程局, 从事船舶管理和航道疏浚施工作业。