

无人运输船舶及其智能控制研究

陈波

江苏省镇江船厂(集团)有限公司, 江苏 镇江 212005

[摘要]随着我国科技水平的不断发展, 我国的海上交通技术也不断完善和提高, 无人运输船舶技术也应用而生。当前世界船舶自动化水平较高, 小型无人船舶技术已比较成熟, 但是大型无人运输船舶技术还不够成熟, 在这一块应用不多。但是随着大量的货物运输需求, 推动了无人运输船舶的发展, 文中简单的介绍了无人运输船舶的特征和其智能化技术的研究。

[关键词] 无人运输; 船舶; 智能控制; 研究

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1863

中图分类号: U664.82

文献标识码: A

Research on Unmanned Transportation Ship and Intelligent Control

CHEN Bo

Jiangsu Zhenjiang Shipyard (Group) Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212005, China

Abstract: With the continuous development science and technology, Chinese maritime transportation technology is also constantly improved and improved and the technology of unmanned transportation ships is also applied. At present, the ship automation level in the world is relatively high and the technology of small-scale unmanned ship is relatively mature, but the technology of large-scale unmanned transportation ship is not mature enough and there are not many applications in this area. However, with a large number of demand for cargo transportation, the development of unmanned transportation ships is promoted. This paper briefly introduces the characteristics of unmanned transportation ships and the research of intelligent technology.

Keywords: unmanned transportation; ship; intelligent control; research

引言

无人运输船舶基本不需要人力成本, 而且运输的效率也比较高, 所以是货物运输的不错选择。无人运输船舶的发展也得益于互联网和大数据等科技的发展, 但是无人运输船舶的技术还在进一步完善和探索的过程中。要想更好地了解无人运输船舶, 首先要了解无人运输船舶的特征和其发展现状, 然后再来探究一下它的智能控制技术。

1 无人运输船舶及其系统的特征

与传统运输船舶相比, 无人运输船舶的优点还是比较突出的。而且无人运输船舶的驾驶系统也具有其特点。下面我们具体看一下。

1.1 无人运输船舶的特征

首先, 因为无人, 所以无人运输船舶不需要配置与人类生活相关的一些生活设施, 不仅节省了大面积的住宿、活动和娱乐休闲空间, 为货物腾出更多的空间, 可以获得更多的收益。同时没有人类的居住, 还少了很多相应的饮用水、空调、垃圾处理和厨房卫生间等系统, 制造和运行的成本也大大降低。其次, 无人运输船舶的自重更轻, 由于无人相关的空间和设备, 也减少了很多重量, 在同等动力条件下推进效率更高。最后, 无人运输船舶的安全性更高, 在恶劣的环境下也能稳定运行^[1]。在寒冷和高温、有毒等恶劣环境下, 无人运输船舶照常运行, 不会有人员伤亡的事故发生。

1.2 无人运输船舶驾驶系统的特征

无人运输船舶驾驶系统包括很多专业知识, 其中包括通信和设备等。其具体的特点表现在: 首先, 船舶无人驾驶系统一般都是封闭状态的, 在停靠点都会有屏蔽系统和设置维护装置, 防止闲人进入。其次, 其管理系统是多重系统。各设备间能有机的联系, 能够进行自动切换, 是一个有机整体。再次, 在无人船舶之间设置自动牵引系统, 可以对船舶自动检查并识别故障, 同时根据船舶的环境进行调节。当船舶脱离行驶轨迹的时候, 系统可以自动排除故障, 让船舶重新在正确的轨道上行。最后, 无人驾驶系统一般都有移动的装置, 监控无人运输船舶的运行, 确保其安全和顺利的运行, 并能够对船舶准确定位。

1.3 无人船舶的发展与展望

随着全球一体化的到来, 各国间的贸易不断扩大, 对交通运输承载量的要求越来越大, 所以无人船舶具有很好的发展前景, 不过目前无人运输船舶还没有大量的运行。罗尔斯罗伊斯公司作为无人船行业的领导者, 在 2016 年公布了高级无人驾驶船舶应用开发设计。此外他们还联手甲板机械巨头合作研发, 目标是 2025 年提供世界上第一艘无人商船。全球最大的矿业集团正在研发各类矿产的超大型自动航行无人散货船。2016 年韩国开发通用联合平台技术项目, 对无

人驾驶船有至关重要的作用。全球第一艘无人驾驶的运输船下水航线,在2019年转为遥控操作,预计2020年实现完全自主操作。此外,无人船舶技术的未来船舶的智能管理与服务不断优化趋势,船舶的智能化管理让管理人员及时准确的掌握船舶航行状态,同时预测潜在安全隐患,并及时做出解决方案,防止灾难发生。随着VTS和AIS以及港口调度系统还有船岸一体和电子航道图等的应用,智能化的船舶管理成为可能^[2]。船舶的智能服务就是说船舶服务能够提供自动识别用户各种需求的功能,当然这是针对无人驾驶的客运船舶而言。

2 无人运输船舶的智能控制技术

智能船舶技术能够减少船员的使用,也能变得更加安全,减少人工操作的失误,减少船员数量,甚至无人驾驶船舶。那么我们就来认识一下无人运输船舶的智能控制技术。

2.1 船舶智能控制系统

船舶智能控制包含进出港、系泊和智能航行等多方面的内容。首先,系泊系统分为全自动和半自动的,目前大部分是半自动系统,即船舶与码头的连接可自动进行,但需要操作员确保对接。但无人船舶的系泊系统是没有操作员参与的,所以对系统要求极高。其次,进出港控制,当港口出现拥堵的时候,岸基控制系统的操作员可通过直接控制或监控有“周围环境感知系统”的船舶航行。进出港控制对通信链路的要求高,大多数港口的陆地通信网络不能胜任。最后,智能航行方面。在开阔海域航行,无人船舶有自主航行系统,操作员进行点位控制即可,无人船舶可自动计算速度和方向。智能航行控制包括航迹和航向的控制^[3]。不同的系统需要不同的船舶路径规划策略,此外,规划路径要综合考虑船舶的运动和动力约束条件,进行船舶路径规划策略。与此同时还要考虑船舶的动力、天气等环境因素的影响,这也是两个比较有挑战的影响因素。还有,无人船舶可以使用电子海图获得航道和沿海地形的信息,结合船舶自动识别系统进行规避障碍物。目前粒子滤波法和扩展卡尔曼滤波法是比较常用的追踪障碍物方法。

2.2 无人运输船舶的无人驾驶技术

无人驾驶船舶技术一般包括三部分:船端自主航行系统和高性能海上通信系统以及岸基支持系统。首先,船端自主航行系统又分成感知和决策以及执行。感知船舶内外环境,获得信息,进行分析判断然后给出解决方案,并通过执行机构的操作,把执行结果反馈给决策部分,为下一步决策做参考。其次,高性能海上通信系统连接了其他两大系统,供这两个系统相互进行信息传递。无人驾驶船舶需要海上通信系统的高带宽、低延时,来适应船岸之间所传递的大量信息需求^[4]。这就要在无人驾驶船舶上配备齐全通信系统,保证其传递信息的可靠性和高速性。最后,岸基支持系统,主要是对船端自主航行系统远程监控,并提供信息支持,所以岸基支持系统分为监控和信息提供两个系统。监控系统能对帮助和监督船端系统的决策,信息支持系统则是对船舶提供信息支持。

2.3 关键技术

首先,基于互联网技术和多传感器信息相结合而产生的全面感知系统,这是无人驾驶船舶的关键技术之一。要利用大数据对采集的信息进行分析和判断,辅助船舶操纵控制,保证船舶既安全又经济的智能化航行。其次是,对无人运输船舶的全生命周期内设备的状态监控、故障诊断和容错控制的管理^[5]。对设备的状态进行观察和预报,发现设备异常要及时进行故障的诊断,并进行容错控制。对故障的设备自主维修和更换设备部件等自主化容错控制,保证船舶航行的安全和可靠性。再次,控制路径规划和自主规避障碍的航行。主要是综合桥楼控制系统,进行基于“虚拟船长”的运算来规避障碍。这个在上文也有了详细介绍,在这就不多阐述。最后,对船舶性能的监控和智能货控的综合能效控制管理^[6]。一方面分析通航的外部环境和自身的装载量、吃水以及转速等情况来监控船舶的性能。另一方面对货物装载和货品保存情况进行实时监控,合理配置运输中所需的电力和资源。为无人运输船舶提供更加安全高效和环保的货物管理系统。

3 结语

综上所述,无人运输船舶的发展是海上交通发展的趋势,也是国际贸易量不断增加和扩大的必然要求。而且信息技术和大数据时代的背景下,也为无人运输船舶的发展提供了更好的环境,其智能控制系统会不断的完善与发展,相信不久的将来,世界上的无人运输船舶会越来越多的应用。

[参考文献]

- [1] 乔大雷,侯娇,薛锋.基于物联网技术的无人船智能航行控制系统设计与实现[J].舰船科学技术,2017(23):149-152.
- [2] 王柏林,唐梦奇,李佳,et al.基于无人船的水质监测及控制系统设计[J].海洋技术学报,2019(4).
- [3] 李明聪,郭晨,袁毅.无人运输船舶及其智能控制综述[J].船舶工程,2010(01):11-15.
- [4] 胡洁.基于仿人智能控制的无人船自动驾驶系统的研究[J].舰船科学技术,2013(7):50-52.
- [5] 张少明,崔浩,梁家铨,et al. Development of PLC-based Small UNV Control System%基于PLC的小型无人船控制系统的研制[J].舰船电子工程,2000(2):42-45.
- [6] 张树凯,刘正江,蔡焱,et al.无人船舶航线自动生成研究现状及展望[J].中国航海,2019(3).

作者简介:陈波(1978.6-),男,江苏科技大学;机械设计制造及自动化专业,江苏省镇江船厂(集团)有限公司,船研所电气室主任,工程师。