# **2024年度自然资源科学技术奖公示表**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称** | 绿色环保超巴拿马型高冰级散货船研制 |
| **申报奖项** | 一等或二等 |
| **主要完成单位** | 广船国际有限公司、上海船舶研究设计院 |
| **主要完成人** | 杜冬海、曹璐、胡斌、杨红军、熊飞、杨麟、王波、陆新明、任志强、曹智贤、吴小平、李晓明、黄佳付、孙海素、薛林 |
| **推荐意见** | 项目研究的目标船型，即9.5万吨ICE(1A)冰区散货船系列，是以广船国际有限公司和美国盘古集团（PANGAEA GROUP）于2019年签订的4艘9.5万吨ICE(1A)高冰级散货船为依托工程开展研制工作。该目标船型是最新开发的一型超巴拿马型散货船，设计为无限航区、全球航行，可装载煤、铁矿石、谷物等大宗货物，还可以季节性穿梭北极航线，并在低温、雪、雾、冰为常规状态的冰区环境中营运。  该目标船型拥有完全自主知识产权，具备高冰级、耐低温、舱容大、航速快、油耗低、绿色、环保、先进、国产化率高、安全可靠、市场价格竞争力强等特点。目标船舶在试航及投入营运后表现出的卓越性能，得到了船东的青睐和信任。交付船东使用近两年来，其性能和安全性等各方面运营状况良好，各项性能指标稳定，各系统设备运行平稳良好。经多次北极航线的实践验证，其性能指标得到了充分验证，受到船东方的书面好评。  本项目总体技术达到国际先进水平，具有显著的经济、社会效益及广阔的应用前景。同时，荣获广东省高新技术企业协会评选的2021年度“广东省名优高新技术产品”以及英国皇家造船师学会评选的2021年度“世界杰出船型”。 |
| **成果简介** | 本项目是以广船国际有限公司和美国盘古集团（PANGAEA GROUP）于2019年签订的4艘9.5万吨ICE(1A)高冰级散货船为依托工程开展研制工作。广船国际有限公司委托上海船舶研究设计院进行目标船的基本设计工作，首制船（名为“NORDIC NULUUJAAK”）于2021年5月25日交付，后续3条船也分别在2021年内交付船东使用。  项目研究的目标船型即9.5万吨ICE(1A)冰区散货船系列，是最新开发的一型超巴拿马型散货船，设计为无限航区、全球航行，可装载煤、铁矿石、谷物等大宗货物，还可以季节性穿梭北极航线，并在低温、雪、雾、冰为常规状态的冰区环境中营运；不仅满足芬兰瑞典ICE(1A)冰级、俄罗斯北部区域航道（Northern Sea Route）实际航行和运营的需求，具备在0.8米浮冰区域自主航行的能力；还满足目前已生效最新规范的要求，包括最新版HCSR（协调共同结构规范）、TIER III、PSPC、EEDI、GreenPassport(EU)、压载水处理系统、电子海图、新巴拿马运河、最新振动噪音标准及EU欧盟拆船公约要求；满足NOx和SOx最新排放要求；取得包括CLEAN，Recyclable等环保船级符号；同时具有超大的舱容和载重量，更加灵活的配置方案，更低的全船综合油耗，低建造成本、维护方便。并将绿色、节能、环保的设计理念贯彻始终。  突破的关键技术主要有：高冰级船舶主机-定距螺旋桨-轴系-舵系匹配技术、高冰级散货船结构轻量化的技术、船舶航行安全相关的预加热防冰冻技术、散货船快速建造技术。  该目标船型拥有完全自主知识产权，具备高冰级、耐低温、舱容大、航速快、油耗低、绿色、环保、先进、国产化率高、安全可靠、市场价格竞争力强等特点。项目在研制过程中申请专利20项，已获得授权专利18项（其中发明专利10项、实用新型专利8项），2项发明专利已受理。发表论文5篇，制定标准8项。船舶总体技术达到“**国际先进**”水平。  目标船型的开发提高了我国冰区大型航行船舶产品的技术储备，为我国进军极地航线运输和参与北极经济活动奠定了基础。响应国家“一带一路”方针的要求。目标船型在试航及投入营运后表现出的卓越性能，得到了船东的青睐和信任。交付船东使用近两年来，其性能和安全性等各方面运营状况良好，各项性能指标稳定，各系统设备运行平稳良好。经多次北极航线的实践验证，其性能指标得到了充分验证，受到船东方的书面好评。同时，荣获广东省高新技术企业协会评选的2021年度“广东省名优高新技术产品”以及英国皇家造船师学会评选的2021年度“世界杰出船型”。 |
| **客观评价** | 2023年10月21日，中国船舶集团有限公司科技与信息化部在广州组织召开“绿色环保超巴拿马型高冰级散货船研制”科技成果鉴定会。鉴定委员会听取了项目组的研制技术总结报告、用户使用报告、知识产权状况报告和自主可控情况分析报告。审阅了相关技术资料，经质询和讨论，形成鉴定意见如下:   1. 该项目主要创新点如下：   1.提出了高冰级散货船大舱容、大载重量的总体设计方法，突破了复杂工况下超大方形系数线型、定距桨、轴系和主机匹配的技术难题，解决了高冰级船舶在常规水域航行时燃油经济性差的问题，取得了优异的EEDI指数；  2.提出扩大外板横骨架式范围和优化结构布置的设计方法，解决了高冰级船舶为承受额外冰载荷导致结构重量偏重的难题，实船结构重量比目标重量减轻约600吨，满足HCSR和ICE(1A)要求的国内载重吨位最大的高冰级散货船；  3.提出了冰区散货船快速建造工艺方法，包括标准分总段划分技术、精度无余量建造技术、模拟搭载实施技术、舱口围及舱口盖地面总组技术等造船工艺新技术，基本形成成套技术工艺文件；  4.提出了无溶剂超强耐磨环氧冰区涂装工艺方法，填补了冰区船绿色整体涂装技术空白；并通过有效的噪声控制措施，满足MSC337(91)的要求，达到了船级社《绿色生态船舶规范》要求的二级水平。  (二)本项目关键技术和核心设备自主可控。突破的关键核心技术有：高冰级船舶主机-定距螺旋桨-轴系-舵系匹配技术、高冰级散货船结构轻量化的技术、船舶航行安全相关的预加热防冰冻技术、散货船快速建造技术。  （三）该项目技术复杂，研制难度大，研究成果技术成熟、可靠，拥有多项自主知识产权，获得授权发明专利10项，制定企业标准8项，荣获2021年度“广东省名优高新技术产品”以及英国皇家造船师学会2021年度“世界杰出船型”，总体技术达到国际先进水平。已在9.5万吨ICE(1A)冰区散货船系列船应用，各系统设备运行平稳良好，并可推广应用到极地航线运输和参与北极经济活动，具有重要的经济效益和广阔的应用前景。  目标船型的主要性能水平超过同类型船舶国际先进水平，达到特级。被英国皇家造船师学会评选为2021年度“世界杰出船型”以及被广东省高新技术企业协会评选为2021年度“广东省名优高新技术产品”。 |
| **主要知识产权目录** | 1. 发明专利《一种保护冰区航行船舶的首部的方法》   专利号：ZL202010237365.1 |
| 1. 发明专利《一种极地船百叶窗及其除冰方法》   专利号：ZL201910252348.2 |
| 1. 发明专利《机舱进风结构及冰区船》   专利号：ZL202211033310.4 |
| 1. 发明专利《一种船舶积冰情况预警及除冰的方法》   专利号：ZL202010122924.4 |
| （5）发明专利《一种船体压载结构、船及船体尾倾角度调节方法》专利号：ZL202010238599.8 |
| 1. 发明专利《一种平衡舱室及平衡舱室的设计方法》   专利号：ZL202010238599.8 |
| （7）发明专利《一种船舶肋板的过焊孔的开设方法》  专利号：ZL201910568973.8 |
| （8）发明专利《分段结构的制造方法及安装方法》  专利号：ZL201910458250.2 |
| （9）实用新型专利《散货船顶墩结构》  专利号：ZL202022773707.X |
| （10）实用新型专利《散货船纵向舱口围趾端》  专利号：ZL202022780537.8 |
| （11）实用新型专利《一种A字型舭龙骨》  专利号：ZL202123070574.0 |
| （12）实用新型专利《焊接工装》  专利号：ZL202020136257.0 |
| （13）实用新型专利《板材焊接装配码》  专利号：ZL202020136389.3 |
| （14）国际标准ISO 24316：2022《船舶和海上技术-船舶电伴热钢质门设计及试验要求》 |
| （15）国际标准ISO 24319：2022《船舶和海上技术-船用电伴热钢质小舱口盖设计和试验要求》 |
| （16）船舶行业标准 Q/CSSC ZM 703-2023《极地船外板涂层系统与施工工艺》 |
| （17）企业标准Q/GSIJ 0404017-2019《极地航行船舶用低温铸件技术条件及焊接要求》 |
| （18）企业标准Q/GSI 117-2020《分段焊接变形控制工艺规范》 |
| （19）2020年10月11日～16日在上海第30届估计海洋和极地工程会议 ISBN 978-880653-84-5;ISSSN 1098-6189;发表论文《Torsional Vibration Calculation for Propulsion Shaft of 1A Ice Class Ship》 |
| （20）《广东造船》2023年第1期（总第188期）发表论文《95000 DWT 冰区散货船的舵系设计》 |
| （21）《广东造船》2020年第5期（总第174期）发表论文《95000 DWT 冰区散货船挂舵臂焊接工艺》 |
| （22）《科学与生活》2022年6期发表论文《探讨舱室降噪》 |