DOI:10.13203/j.whugis20260080 文章编号:1671-8860(2026)04-0868-01

舰船航路智能规划技术研究

周寅飞 大连舰艇学院军事海洋与测绘系,辽宁 大连,116018

Research on Intelligent Route Planning Technology for Ships

ZHOU Yinfei

Department of Military Oceanography and Hydrography & Cartography, Dalian Naval Academy, Dalian 116018, China

中图分类号:P208:U675.7 文献标识码:D

航路规划是舰船一切海上活动的先导和基础。针对当前航路规划未有效利用舰船轨迹大数据、影响要素考虑不足、智能化程度不够等现实问题,该文基于数据赋能航路、航路赋能作战的研究思路,较为系统地开展了舰船航路智能规划技术研究,主要工作和创新如下:

1)针对当前航路规划未有效利用舰船轨迹大数据等问题,提出了基于舰船轨迹大数据的航路空间特征挖掘方法。

首先,通过动态时间归整算子来评估轨迹压缩前后的空间相似度,挖掘轨迹点沿树状层级序列从低到高压缩过程中的相似度变化规律,提出了一种无需阈值设定的舰船轨迹自适应压缩方法;然后,基于压缩后的舰船轨迹大数据,开展舰船航路空间分布特征的高效提取,建立基于时空多尺度注意力门控机制的舰船分布特征预测模型,预测融合海洋环境数据与交通流量信息的空间分布特征,提出了一种基于深度学习的舰船航路空间分布特征挖掘与预测方法;最后,结合复杂网络理论,提取航运骨干网络结构,开展港口、航线、区域的体系化航路评估,提出了一种基于复杂网络的舰船航路空间网络特征挖掘与评估方法。

2)针对当前舰船海上航渡航路规划顾及海洋环境要素、交通规则约束不足,以及智能化程度不够等问题,提出了舰船海上航渡的航路智能规划方法。

首先,基于海洋地理数据对可航空间进行自适应格网剖分,并结合舰船航路空间特征提取复杂海域的精细化航路网络,提出了航行经验驱动的航路智能规划方法;然后,进一步顾及港口航行的规则约束特性,融合进港指南、航路指南数据对航路网络进行权重矩阵构建,提出了面向港口通行规则的航路规划方法;最后,结合海洋环境数据和舰船运动模型,动态更新航路网络中的时间权重,提出了顾及复杂海洋环境的航路智能规划方法。

3)针对当前舰船海上作战航路规划仍以人工规划为主,且战场环境考虑明显不足的问题,提出了面向海上典型作战任务的舰船航路智能规划方法。

面向舰艇导攻任务,通过海浪谱推求舰船摇荡谱以求解最适宜惯导对准的航向、航速,然后基于舰船运动方程改进Dubins算法,提出了面向导攻需求的舰船航路智能规划方法;面向水雷布设任务,建立多定次雷障毁伤效能评估模型来优化雷场布设,并依据航行约束的刚性程度将其划分为软、硬约束,在此基础上对航路网络进行适应性修正与重构,提出了面向水雷布设任务的舰船航路智能规划方法;面向区域搜潜任务,建立舰艇、反潜机搜潜效能模型,并基于效能模型进行舰机协同任务分配,协同开展分区航路规划,提出了面向舰机协同区域搜潜的舰船航路智能规划方法。

作者简介:周寅飞,2025年12月毕业于海军大连舰艇学院,获工学博士学位(指导教师:张立华教授),研究方向为海战场环境保障。
Zhouyinfei1998@163.com

引文格式:ZHOU Yinfei .Research on Intelligent Route Planning Technology for Ships[J].Geomatics and Information Science of Wuhan University,2026,51(4):868.DOI:10.13203/j.whugis20260080.(周寅飞.舰船航路智能规划技术研究[J].武汉大学学报(信息科学版),2026,51(4):868.DOI:10.13203/j.whugis20260080.)