

# 关于东北航道海冰信息的发布渠道及特点

王辉, 李想, 柯文文, 安磊

(大连海事大学, 辽宁 大连 116000)

**摘要:** 随着全球气候变暖, 北极海冰消融, 东北航道商业性通航成为未来航运发展的趋势, 提高海冰实时/近实时观测能力及预报能力是船舶安全航行东北航道的重要保障。通过获取不同国家机构关于东北航道的海冰数据, 分析各机构发布的海冰信息存在的问题, 如产品数量少、预报区域受限、信息共享应用不足。建议我国增大对东北航道的研究投入, 增强与环北极国家之间的信息交互, 为东北航道季节性通航常态化提供更加及时有效的保障。

**关键词:** 东北航道; 海冰产品; 数据; 北极航行

**中图分类号:** X951      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1006—7973 (2022) 02—0042—03

2021年举办的海洋气象科技创新战略研讨会多次提到具有“冰上丝绸之路”美誉的北极航道分为东北航道和西北航道, 东北航道从日韩等国港口穿过白令海峡、西伯利亚和北冰洋相邻海域, 到达欧洲港口,<sup>[1]</sup> 被称为连接亚欧的黄金水道, 如图1。由于气候原因, 海洋长期被海冰覆盖, 东北航道一直没有被集中使用。随着近年来全球气温上升, 北极海冰的面积及厚度也在逐渐减少, 有利于东北航道的畅通。

据俄罗斯塔斯社数据显示, 2020年共有3297万吨货物通过北极航道运输,<sup>[2]</sup> 虽然不能和作为世界航运重要部分的苏伊士运河航道相比, 但已经成为未来发展的趋势。对于中国航运业, 东北航道航程比传统航线缩减三分之一, 航时平均缩减10天, 由于航时航程的缩减,

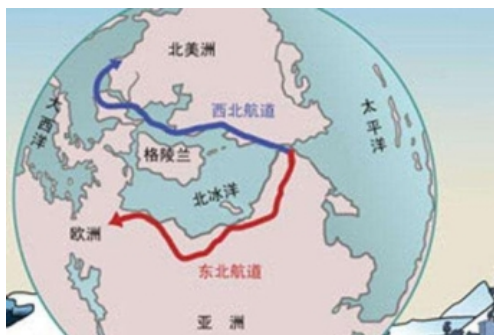


图1 东北航道

能耗成本也平均减少15%以上。我国作为交通贸易大国, 强调合作共赢, 近年来一直加强海洋的开发, 通过东北航道, 中国可以与北极周边国家加强经济、政治上的合作, 实现和平、共赢的局面。<sup>[3]</sup>

### 3.3 交汇水域进出港船舶交通组织

(1) 经由曹妃甸水域船舶定线制第二分道通航制进出大沽口港区、高沙岭港区和港港港区的船舶, 使用交汇水域船舶定线制相应的通航分道进出港。

(2) 大港港区进港靠泊船舶在航道端部或航道南侧上线进港; 离泊出港船舶在航道端部或航道北侧离线出港。

(3) 天津港港区航经交汇水域驶往长山水道方向的船舶, 经由渤海西部水域新增船舶定线制第一分道通航制东行通航分道出港。

### 3.4 引航员登离轮组织

(1) 航经交汇水域乘潮进出大港港区及其他港区

的船舶, 引航员在航道端部引航员登离轮区(点)登离轮。

(2) 大港港区进港靠泊船舶, 引航员在航道南侧锚地内或引航员登离区登轮; 离泊出港船舶, 引航员在航道北侧引航员离离区离轮。

参考文献:

[1] 程俊康, 柴田. 天津港北航道与主航道交汇水域通航风险评估[J]. 集美大学学报(自然科学版), 2009, 14(03): 265-268.

[2] 翟征秋. 天津港大沽沙航道通航风险评估[J]. 中国水运, 2012(07): 54-55.

## 1 东北航道海冰信息发布渠道

相较于普通海面，海冰成为影响东北航道通航性最重要的因素。当海冰密集度小于 1/10 时，船舶航行基本不受海冰影响；当海冰密集度在 1/10 至 5/10 时，船舶不能严格按照初始航线航行；当海冰密集度在 5/10 至 8/10 时，船舶航行困难；当海冰覆盖比例大于 9/10 时，船舶不能自主航行冰区海域，需要破冰船协助航行。<sup>[4]</sup>目前，全球很多国家都对北极海冰开展了广泛而细致的研究，提供了包括东北航道附近海域等环北极区域海冰的数据及产品，如表 1，为保障船舶安全航行东北航道发挥了很大的作用。

表 1 北极东北航道海冰信息发布机构

序号	发布机构	网址
1	加拿大海冰服务中心	Weather: Ice - Canada.ca
2	美国国家冰中心	https://usicecenter.gov/Products/ArcticChart
3	美国冰雪数据中心	https://nsidc.org/data/
4	俄罗斯南北极研究所	http://www.aari.nw.ru
5	德国不来梅大学环境物理研究所	https://seaice.uni-bremen.de/start/
6	国家海洋环境预报中心	http://www.nmefc.cn/jdhj/beijihabing.aspx

加拿大海冰服务中心为东北航道相关海域提供可呈现总体冰情和大尺度海冰遍布情况的卫星可见光图像，还有每天发布 1 次、每周发布 1 至 2 次的观测数据，海域包括加拿大东部、北冰洋东部和西部。如图 2。这些数据可以直观地观察东北通道海冰的分布，帮助航海公司制定船舶航行计划，及时避开冰情严重的海域，也可对预报提供参考和背景值。

美国国家冰中心提供的东北航道海冰数据包括每日分析和每周分析，<sup>[5]</sup>如图 3，冰浓度、冰型 / 厚度和 30 天冰浓度变化等冰情以冰图格式表示，美国冰雪数据中心通过 SSM/ I -SSMIS 传感器利用 BT/NT/CDR 算法获得北极海冰数据，共产生超过 270 个的包括近实时 / 实时的东北航道海冰密集度、海冰范围、海冰边缘线等要素的海冰数据集，数据格式包括 PNG、ESRI Shapefile、ASCII Text 等。

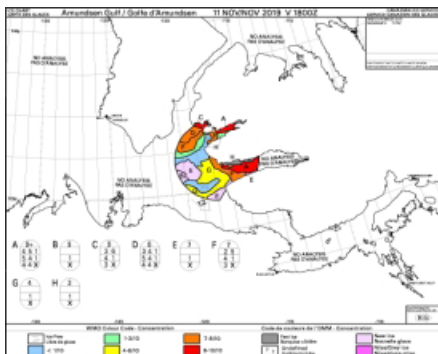


图 2 加拿大海冰服务中心

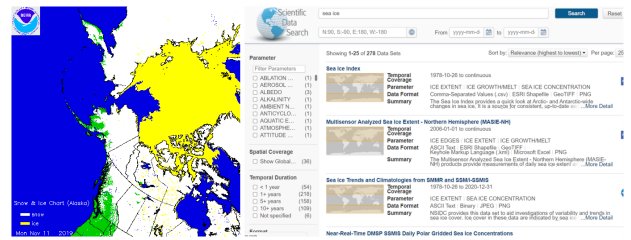


图 3 美国国家冰中心

俄罗斯南北极研究所 (AARI) 提供的数据信息包括近实时的观测数据、东北航道有关海域海冰的每周 / 月分析以及长期分析，如图 4。该数据可以反映东北航道的海冰情况。除此之外，AARI 根据“全球数字化海冰数据库”统计了东北航道沿海区域的长期月平均海冰密集度数据，该数据的相对精度达 5%，可以长时间序列且较精准的统计相关海域海冰的密集度及分布状况，有利于研究人员验证冰情预测模型的准确度。俄罗斯提供的海冰信息大部分都要向机构申请获取，其中为船舶公司提供的产品以动画 / 图片的格式呈现。

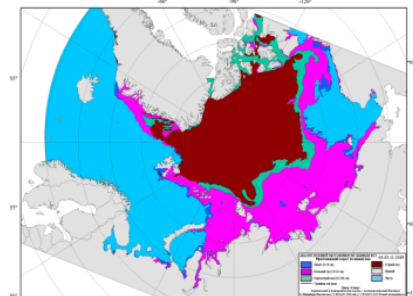


图 4 俄罗斯南北极研究所

德国不来梅大学环境物理研究所根据 MODIS 和 AMSR2 反演得到每日的海冰密集度、厚度数据，采用的高频反演算法将能有效提高海冰数据的精确度以及海冰密集度繁衍结果的空间分辨率，<sup>[6,7]</sup>因此被大多数机构当做模板用来验证海冰的预报模型，用户能够在官网根据时间系列、区域以及需要的海冰数据格式等选择需要的海冰数据集，如图 5。在 25km 空间分辨率格网下，不来梅大学的海冰数据具有较高的准确性，且不来梅大学 BT 算法的平均偏差最小。

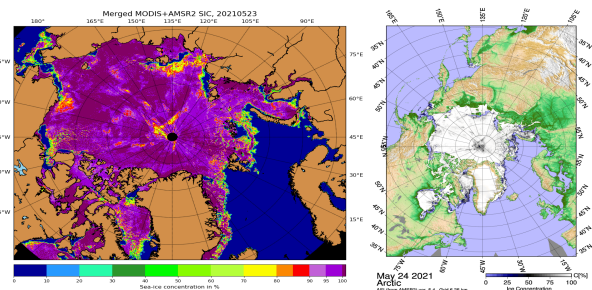


图 5 德国不来梅大学

2010年我国的国家海洋环境预报中心以不莱梅机构发布的海冰密集度数据为参考建立了北极大气和海冰数值预报系统,并快速地开展大量海冰数据遥感研究,研发了基于集合卡曼滤波的海冰资料同化技术,同时正在提高更高分辨率、更多种类的海冰数据预报水平。目前国家海洋环境预报中心提供的数据图形包括北极海冰密集度分析、96小时北极海冰密集度预报、96小时北极海冰冰厚预报和海冰漂移以及96小时北极海冰密集度变化预报图,如图6。

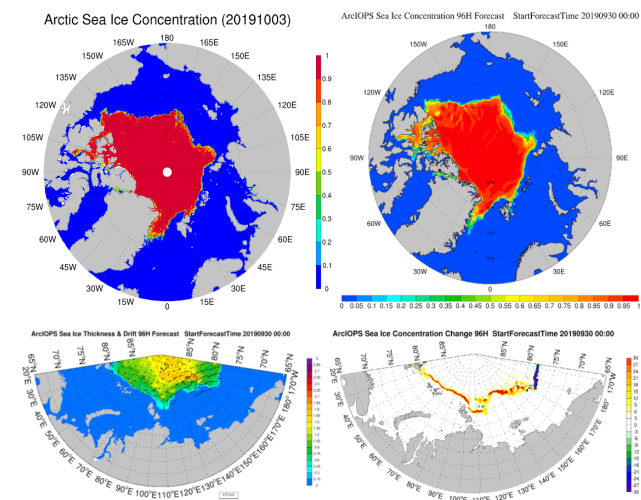


图6 国家海洋环境预报中心

## 2 东北航道海冰信息特点

综合以上收集到的各国关于东北航道的海冰数据信息,发现海冰数据目前存在产品数量少、预报区域受限、信息共享应用不足几个缺点:

(1)在产品数量上看,北极周边许多国家通过浮标和各种遥感手段获得了大量的近实时/实时海冰数据<sup>[6]</sup>。与观测数据相比,东北航道海域海冰预测产品研究不够深入和充分。

(2)从预测区域来看,由于东北航道在经纬度上跨度较大,周围分布着很多环北极国家,目前,环东北航道海域的国家通过在自己的领海内分布一次性浮标和气象观测站来获取实时的海冰数据,而他国海域以及海冰密集度较大难以到达的海域很难去投放大量浮标来获取足够全面的海冰数据。

(3)从信息共享应用看,环东北航道国家之间的合作较多,其他国家却难以获取和利用比较全面准确的海冰数据,且不同国家不同部门的数据由于空间格式及时间格式的差异不能进行综合多源融合,也没有特定针

对东北航道的实时数据及可靠的预报数据,无法为连续的航行提供安全保障。

## 3 结论与展望

东北航道航线长,途经多个国家海域,海冰数据可以从不同国家不同机构获取,<sup>[8]</sup>这需要对多样性的数据进行时空处理,得出统一的对航行规划有利的信息。在夏季通航期,船舶公司可以利用高频发布的海冰动态信息结合大气信息或者申请专业的气导公司为船舶提供详细的航行规划,保障船舶的航行安全。

对于我国而言,由于北极地理位置较远且冰区较难抵达,在国内很难实时接收观测数据及卫星数据,如果能够获取更多的实时观测数据,将很大程度提高我国海冰预报能力,为东北航道安全通航提供有效的保障。<sup>[9]</sup>因此中国要增大北极科考船的科考次数,加强与环北极国家的合作,获取更多的观测数据和准实时卫星遥感数据,同时将这些海冰数据与水文气象数据相结合,完善东北航道海冰的数据库,开发客户端软件,为东北航道通航的业务化提供更多有效保障。

## 参考文献:

- [1] 林国龙,汤兵兵,丁一.考虑季节性因素影响下的北极航线与传统航线网络构建[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2017,36(03):108-114.
- [2] 董沛.北极航道能否成世界海运新选择[N].工人日报,2021-04-05(008).
- [3] 杨剑.北极航运与中国北极政策定位[J].国际观察,2014(01):123-137.
- [4] 吕宝刚.北极航行的环境因素及冰区航行安全措施研究[D].大连海事大学,2012.
- [5] 孔爱婷.南北极海冰时空变化分析及信息系统构建[D].广东工业大学,2016.
- [6] 姜珊,杨清华,梁颖祺,滕骏华,张林.可服务于北极航道的海冰与气象预报信息综合分析[J].极地研究,2017,29(03):399-413.
- [7] AMSR-2海冰密集度数据集.不莱梅大学.https://seaice.uni-bremen.de/sea-ice-concentration.2020
- [8] 邵晨,蒋雪中,恽才兴.基于多源共享数据的北极航道海域冰情分析[J].上海国土资源,2015,36(01):90-94.
- [9] 杨成林.北极东北航道通航条件战略分析[D].山东师范大学,2016.