ICS 03.220.40
CCS R22

团　体　标　准

T/CIN 063-2024

北极航道船舶航行环境信息服务指南

Guidelines of navigation environmental information service for arctic channel

2024-11-28 发布　　2025-02-28 实施

中国航海学会　发布

目　　次

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位：上海海事大学、交通运输部水运科学研究院。

本文件主要起草人：谢宗轩、刘卫、王胜正、洛佳男、高倍力、徐鹤、孟倩、卢璇、杨勃祺、王鑫庆。

北极航道船舶航行环境信息服务指南

1 范围

本文件给出了北极航道船舶航行建议查阅和接收的关键环境信息要素，包括海冰信息、气象信息、破冰引航与救援服务信息等，并提供了常用环境信息服务来源。

本文件适用于船舶在北极航道范围内航行所需要的环境信息服务进行收集、查询与使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 15920—2010 海洋学术语 物理海洋学

GB/T 4099—2005 航海常用术语及其代（符）号

GB/T 27958—2011 海上大风预警等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 航道

3.1.1

北极航道 arctic channel

穿过北冰洋，连接大西洋和太平洋的海上通道。以欧洲为坐标基点，包括穿过欧亚大陆北冰洋近海的东北航道和穿越加拿大北极群岛的西北航道。

[来源：北极航行指南（东北航道）—2021]

3.1.2

东北航道 Northeast Passage

西起挪威海或俄罗斯的摩尔曼斯克，经北冰洋南部的巴伦支海、喀拉海、拉普捷夫海、东西伯利亚海、楚科奇海至包括白令海峡在内的在北极水域北极点及以南由西向东的航线总称。

[来源：北极航行指南（东北航道）—2021]

注：东北航道推荐航线信息见附录A.1。

3.1.3

西北航道 Northwest Passage

东起加拿大与格陵兰之间的戴维斯海峡，进入巴芬湾，经北极群岛，过美国阿拉斯加大陆北部的波弗特海，由白令海峡进入太平洋的航线总称。

[来源：北极航行指南（东北航道）—2021]

注：西北航道推荐航线信息见附录A.2。

3.2 海冰

3.2.1

海冰密集度 sea ice concentration

海冰覆盖面积占海冰分布海面的成数。

[来源：GB/T 15920—2010, 2.6.46]

3.2.2

海冰厚度 sea ice thickness

海冰冰面至冰底的垂直距离。

[来源：GB/T 15920—2010,2.6.44,有修改]

3.3 气象

3.3.1

风速 wind speed

单位时间内空气质点经过的距离。

[来源：GB/T 4099—2005,3.9.8]

3.3.2

水温 sea temperature

海洋表面3m以内水层的温度。

[来源：GB/T 15920—2010,2.6.44]

3.3.3

波高 wave height

相邻的波峰与波谷间的垂直距离。

[来源：GB/T 4099—2005,3.8.3]

3.4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IMO：国际海事组织（International Maritime Organization）

Polar Code：国际极地水域操作船舶规则（International Code for Ships Operating in Polar Waters）

IACS：国际船级社协会（International Association of Classification Societies）

WMO：世界气象组织（World Meteorological Organization）

CCS：中国船级社（China Classification Society）

ANSR：俄罗斯北方海航道管理局(Northern Sea Route Administration)

CHINA MSA：中华人民共和国海事局（Maritime Safety Administration of the People's Republic of China）

4 北极航行关键环境信息要素

北极航道航行船舶的船长和驾驶员除了充分利用本船的航海图书资料与仪器设备以外，可以通过网络查阅和接收海冰、气象、破冰、引航与救援服务等信息，这些关键信息包括但不限于：

a) 海冰信息：包括海冰密集度、海冰厚度、海冰类型、蛋形冰图；

b) 气象信息：包括风速、水温、波高；

c) 破冰、引航与救援服务信息。

4.1 海冰信息

4.1.1 海冰密集度

4.1.1.1 海冰密集度以十分法度量，可分为八级，见表1。总密集度包括所有生成的冰，局部密集度是指某一阶段形成的或呈现某一型态冰的数量，仅代表全部冰的一部分。

表1 海冰密集度

海冰密集度	解释	可航行性
0/10	无冰（Ice Free）	自由航行
<1/10	开敞水域（Open Water）	
1/10～3/10	散冰（Very Open Drift）	不能按预定航向航行
4/10～6/10	疏冰（Open Drift）	航行有障碍
7/10～8/10	密冰（Close Pack）	
9/10	集冰（Very Close Pack）	无破冰船支援难以单独航行
*9/10	满冰（Compact Ice）	
10/10	坚冰（Consolidate Ice）	

［来源：极地船舶指南—2023,1.2.2.3］

4.1.1.2 海冰密集度信息用途，包括但不限于：

a) 海冰密集度信息可以反应船舶在冰区航行的困难程度，见表1；

b) 结合海冰密集度、船舶冰级、海冰类型、海冰厚度等信息，根据附录E可以计算船舶在冰区的风险指数与评估船舶操作限制。

4.1.1.3 海冰密集度信息获取方式，包括但不限于：

a) 驾驶员目视观察；

b) 蛋形冰图；

c) 遥感卫星（如CryoSat-2）；

d) 航海雷达、探冰雷达；

e) 在线平台、网站（见表B.1）。

4.1.2 海冰厚度

4.1.2.1 海冰厚度以m或cm为单位。IMO通过的Polar Code规定极地船舶的冰级要求满足IACS船舶极地冰级规范，选择合适的船舶冰级是船东的责任。

表2 冰级规范

船舶类别	冰级	冰状况（基于WMO冰术语）	极地操作限制		
		冰类型	最大冰厚	季节	模式
A	PC1	所有冰状况	无限制		
	PC2	中等厚度多年冰	3.0m	全年	独立*
	PC3	二年冰，夹旧冰	3.0m	全年	独立*
	PC4	厚当年冰，夹旧冰	2.0m	全年	独立*
	PC5	中等厚当年冰，夹旧冰	1.2m	全年	独立*
B	PC6	中等厚当年冰，夹旧冰	0.95m	夏秋季	独立#
	PC7	薄当年冰，夹旧冰	0.70m	夏秋季	独立#
注： a) 独立*：要求独立连续航行，否则限定操作限制； b) 独立#：如采用球首结构，则作出操作限制，避免以冲撞方式操作。					

［来源：极地船舶指南—2023,1.3.4.1］

4.1.2.2 海冰厚度信息用途，包括但不限于：

a) 航道上海冰厚度最大值可以作为选择船舶冰级的依据，见表2；

b) 结合海冰密集度、船舶冰级、海冰类型、海冰厚度等信息，根据附录E可以计算船舶在冰区的风险指数与评估船舶操作限制。

4.1.2.3 海冰厚度信息获取方式，包括但不限于：

a) 驾驶员目视观察；

b) 蛋形冰图；

c) 遥感卫星（如CryoSat-2）；

d) 在线平台、网站（见表B.2）。

4.1.3 海冰类型

4.1.3.1 海冰类型系指根据海冰的发展阶段与冰龄进行分类，WMO给出了海冰类型及其厚度的定义，见表3。

表3 海冰类型的定义

海冰类型		厚度（cm）
新冰（New Ice）		≤10
初期冰（Young Ice）	灰冰（Grey Ice）	10-15
	灰白冰（Grey-White Ice）	15-30
当年冰（First Year Ice）	薄当年冰，第1阶段（Thin First Year Ice，First Stage）	30-50
	薄当年冰，第2阶段（Thin First Year Ice，Second Stage）	50-70
	中等厚度当年冰（Medium First Year Ice）	70-120
	厚当年冰（Thick First Year Ice）	≥120
旧冰（Old Ice）	二年冰（Second-Year Ice）	≥250
	多年冰（Multi-Year Ice）	≥300
	陆缘冰（Ice of Land Origin）	—
冰架（Ice Shelf）	海岸连接露出水面2至50m的浮动冰层	—
固定冰（Fast Ice）	沿着海岸并与海岸牢固冻结的海冰，其附着在海岸、冰壁、冰崖，以及浅滩或搁浅的冰山之间	—

[来源：极地船舶指南—2023,1.2.2.1]

4.1.3.2 海冰类型信息用途，包括但不限于：通过海冰类型与海冰厚度的对应关系，可以作为判断船舶航行遭遇海冰阻力的依据，见表3。

4.1.3.3 海冰类型信息获取方式，包括但不限于：

a) 驾驶员目视观察；

b) 蛋形冰图；

c) 遥感卫星（如CryoSat-2）；

d) 在线平台、网站（见表B.3）。

4.1.4 蛋形冰图

4.1.4.1 蛋形冰图是WMO制定的一种图形化编码规则，以便形象地表示海冰信息，见图1。

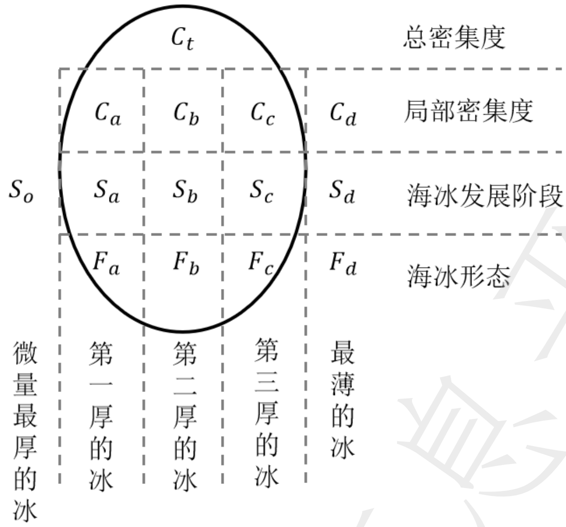


图1 蛋形冰图

［来源：极地船舶指南—2023,1.2.2.6］

4.1.4.2 第一行(C_t)：总密集度，用1～10表示该海区内的冰量为1/10～10/10。

4.1.4.3 第二行(C_a、C_b、C_c、C_d)：不同海冰厚度对应的局部密集度，C_a表示第一厚冰的冰量，C_b表示第二厚冰的冰量，C_c表示第三厚冰的冰量，C_d表示最薄冰的冰量，上述数值同样使用1～10表示。

4.1.4.4 第三行(S_a、S_b、S_c、S_d、S_o)：海冰发展阶段，S_a表示第一厚冰的发展阶段，S_b表示第二厚冰的发展阶段，S_c表示第三厚冰的发展阶段，S_d表示最薄冰的发展阶段。当存在比S_a更厚的海冰，但密集度小于1/10时，使用S_o表示其发展阶段。蛋形冰图第三行数字代码(S_x)与海冰发展阶段的对应关系见表4：

表4 蛋形冰图数字代码(S_x)与海冰发展阶段对应关系

代码	海冰发展阶段	厚度（cm）
1	新冰（New Ice）	<10
2	尼罗冰（Nilas; ice rind）	<10
3	初冰（Young ice）	10～30
4	灰冰（Gray ice）	10～15
5	灰白冰（Gray-white ice）	15～30
6	当年冰（First-year ice）	≥30
7	薄当年冰（Thin first-year ice）	30～70
8	薄当年冰第一阶段（Thin first-year ice，first stage）	30～50
9	薄当年冰第二阶段（Thin first-year ice，second stage）	50～70
1•	中等厚度当年冰（Medium first-year ice）	—
4•	厚当年冰（Thick first-year ice）	—
7•	老冰（Old ice）	—
8•	二年冰（Second-year ice）	—
9•	混合年份冰（Multi-year ice）	—
▲•	陆缘冰（Ice of land origin）	—
X•	不明状态冰（Undetermined of unknown）	—
注：厚度“-”表示该类海冰发展阶段不宜依照厚度确定。		

［来源：北极航行指南（东北航道）—2021］

4.1.4.5 第四行(F_a、F_b、F_c、F_d)：海冰形态，F_a表示第一厚冰的形态，F_b表示第二厚冰的形态，F_c表示第三厚冰的形态，F_d表示最薄冰的形态。蛋形冰图第四行数字代码(F_x)与海冰形态的对应关系见表5：

表5 蛋形冰图数字代码(F_x)与海冰形态对应关系

代码	海冰形态	跨度（m）
0	饼状冰（Pancake Ice）	<2
1	小圆形冰（Small ice cake; brash ice）	2～20
2	圆形冰（Ice cake）	20～100
3	小浮冰（Small floe）	100～500
4	中浮冰（Medium floe）	500～2000
5	大浮冰（Big floe）	2000～10000
6	巨浮冰（Vast floe）	>10000
7	超巨浮冰（Giant floe）	—
8	坚固冰（Fast ice, growlers or floebergs）	—
9	冰山（Icebergs）	—
X	不明情况（Undetermined or unknown）	—
注：跨度“-”表示该类海冰形态不宜依照跨度确定。		

[来源：北极航行指南（东北航道）—2021]

4.1.4.6 蛋形冰图信息用途，包括但不限于：根据附录E可以计算船舶在冰区的风险指数与评估船舶操作限制。

4.1.4.7 蛋形冰图信息获取方式，包括但不限于：在线平台、网站（见表B.4）。

4.2 气象信息

4.2.1 风速

4.2.1.1 风速以n mile/h、m/s、km/h为单位。GB/T 27958—2011给出了风速对应的蒲福风力等级、海面状况及船只征象，见表6；另外，还给出了风力等级对应的海上大风预警等级，见表7。

表6 蒲福风力等级表

风力级数	名称	海面状况		海岸船只征象	相当于空旷地上标准高度10m处风速		
		海浪/m					
		一般	最高		n mile/h	m/s	km/h
0	静风	—	—	静	<1	0～0.2	<1
1	软风	0.1	0.1	平常渔船略觉摇动	1～3	0.3～1.5	1～5
2	轻风	0.2	0.3	渔船张帆时，每小时可随风移行2km～3km	4～6	1.6～3.3	6～11
3	微风	0.6	1.0	渔船渐觉颠簸，每小时可随风移行5km～6km	7～10	3.4～5.4	12～19
4	和风	1.0	1.5	渔船满帆时，可使船身倾向一侧	11～16	5.5～7.9	20～28
5	清劲风	2.0	2.5	渔船缩帆(即收去帆之一部)	17～21	8.0～10.7	29～38
6	强风	3.0	4.0	渔船加倍缩帆，捕鱼须注意风险	22～27	10.8～13.8	39～49
7	疾风	4.0	5.5	渔船停泊港中，在海者下锚	28～33	13.9～17.1	50～61
8	大风	5.5	7.5	进港的渔船皆停留不出	34～40	17.2～20.7	62～74
9	烈风	7.0	10.0	汽船航行困难	41～47	20.8～24.4	75～88
10	暴风	9.0	12.5	汽船航行颇危险	48～55	24.5～28.4	89～102

表6 蒲福风力等级表(续)

风力级数	名称	海面状况 海浪/m		海岸船只征象	相当于空旷地上标准高度10m处风速		
		一般	最高		n mile/h	m/s	km/h
11	暴风	11.5	16.0	汽船遇之极危险	56～63	28.5～32.6	103～117
12	飓风	14.0	—	海浪滔天	64～71	32.7～36.9	118～133
13	—	—	—	—	72～80	37.0～41.4	134～149
14	—	—	—	—	81～89	41.5～46.1	150～166
15	—	—	—	—	90～99	46.2～50.9	167～183
16	—	—	—	—	100～108	51.0～56.0	184～201
17	—	—	—	—	109～118	56.1～61.2	202～220
18	—	—	—	—	≧119	≧61.3	≧221

[来源：GB/T 27958-2011,附录A]

表7 海上大风预警等级对应风力等级表

海上大风警报等级	风力/级
海上大风蓝色警报	7～8
海上大风黄色警报	9～10
海上大风橙色警报	≥11

[来源：GB/T 27958-2011,3.2.3]

4.2.1.2 风速信息用途，包括但不限于：

a) 风速信息可以判断海面状况、船只征象及预警等级，见表6与表7。

b) 结合水温、风速和气温等信息，可以评估船舶表面结冰程度，见图2。

4.2.1.3 风速信息获取方式，包括但不限于：

a) 船舶风速风向仪；

b) 在线平台、网站（见表C.1）。

4.2.2 水温

4.2.2.1 水温以℃为单位。极地船舶指南—2023给出了水温、风速和气温下，船舶表面结冰程度的关系，见图2。

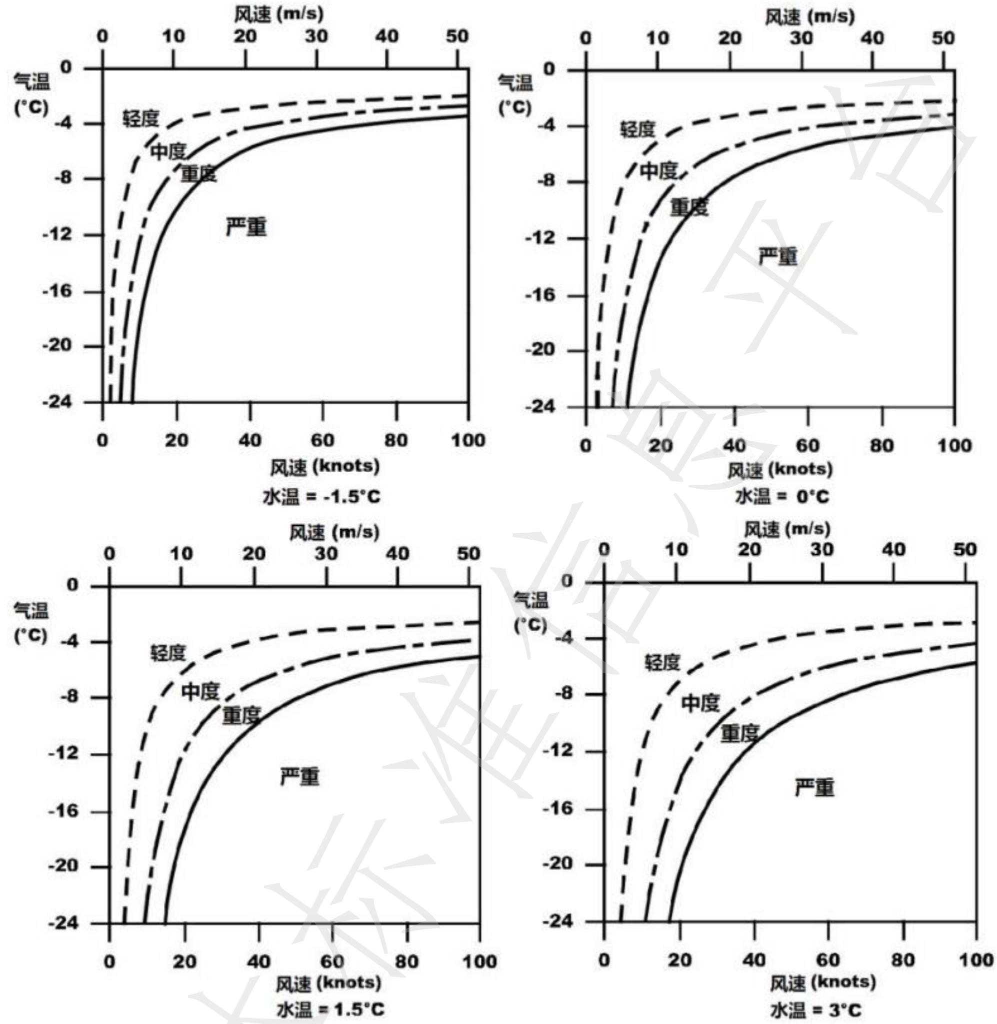


图2 水温、风速、气温与结冰状态

[来源：极地船舶指南—2023,1.2.4.3]

4.2.2.2 水温信息的用途，包括但不限于：结合水温、风速和气温等信息，可以评估船舶表面结冰程度，见图2。

4.2.2.3 水温信息获取方式，包括但不限于：

a) 水温计、水温传感器；

b) 在线平台、网站（见表C.2）。

4.2.3 波高

4.2.3.1 波高以m为单位。气象预报信息中通常以有效波高的形式出现，有效波高系指将某一时段连续测得的波高序列从大到小排列，取排序后前1/3个波高的平均值。极地船舶指南—2023给出了有效波高和船长下，船舶发生严重结冰状态的风速阈值，见表8。

表8 船舶发生严重结冰状态的风速阈值

船长(m)	15	30	50	75	100	150
有效波高(m)	0.6	1.2	2.0	3.0	4.0	6.0
风速(m/s)	5.0	7.4	9.8	12.5	15.0	20.0

[来源：极地船舶指南—2023,1.2.4.4]

4.2.3.2 波高信息的用途，包括但不限于：结合有效波高、船长和风速等信息，可以评估船舶是否发生严重结冰，见表8。

4.2.3.3 波高信息获取方式，包括但不限于：

a) 驾驶员目视观察；

b) 在线平台、网站（见表C.3）。

4.3 破冰、引航与救援服务信息

4.3.1 破冰助航

4.3.1.1 破冰助航系指由经授权的破冰船提供破冰、打开通道的助航服务，即船舶在开辟通道中被拖带航行、独自航行或编队航行下，尾随破冰船行驶。

4.3.1.2 在东北航道，ANSR根据北方海航道水域航行规则（RULES of navigation in the water area of the Northern Sea Route）将北方海航道划分为28个区域，见图3。依据通航时段（7月至11月或12月至次年6月）、各区域海冰结冰程度（区分为重度、中度、轻度、无冰四种类型），明确了不同船舶冰级（各国船舶冰级对照见图4）在不同航行方式（独立航行、破冰助航）下，允许或禁止航行。

a) 对于无冰级和Ice1～Ice3冰级船舶，每年7月1日至11月15日通航时段的准入标准见表9，每年11月16日至次年6月禁止通航；

b) 对于Arc4～Arc9冰级船舶，全年准入标准见表10；

c) 对于Icebreaker6～Icebreaker7冰级船舶，每年7月1日至11月30日允许在无破冰助航下航行，12月1日至次年6月30日的准入标准见表11；对于Icebreaker8～Icebreaker9冰级船舶，全年允许在无破冰助航下航行。

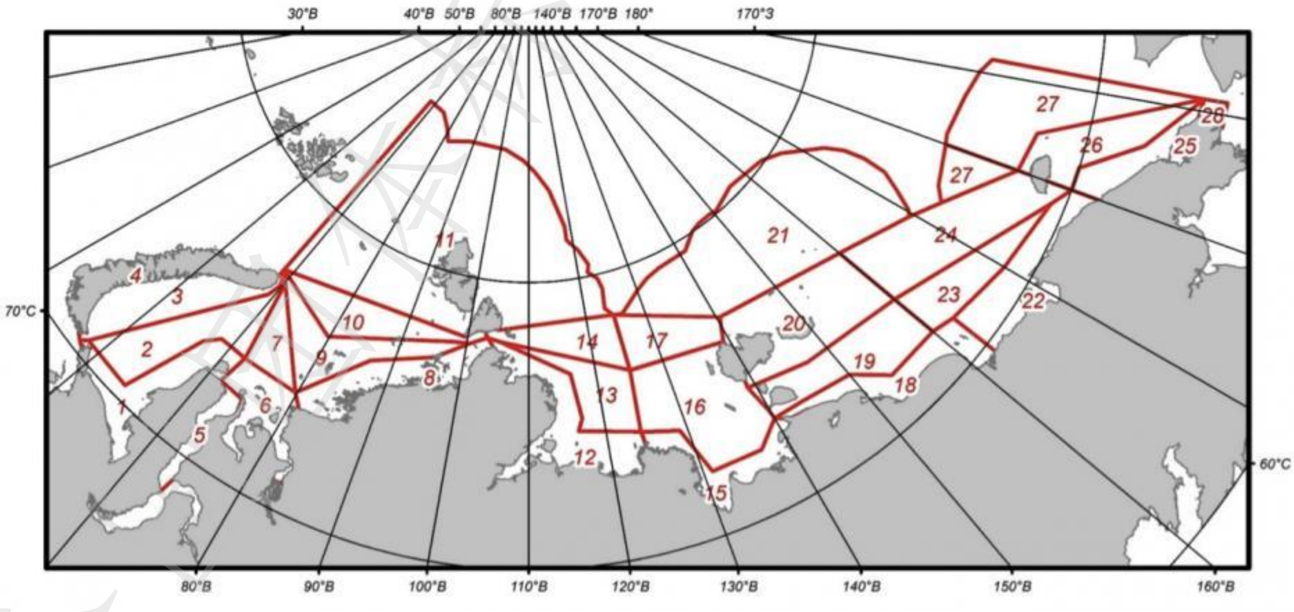


图3 北方海航道区域范围

［来源：RULES of navigation in the water area of the Northern Sea Route］

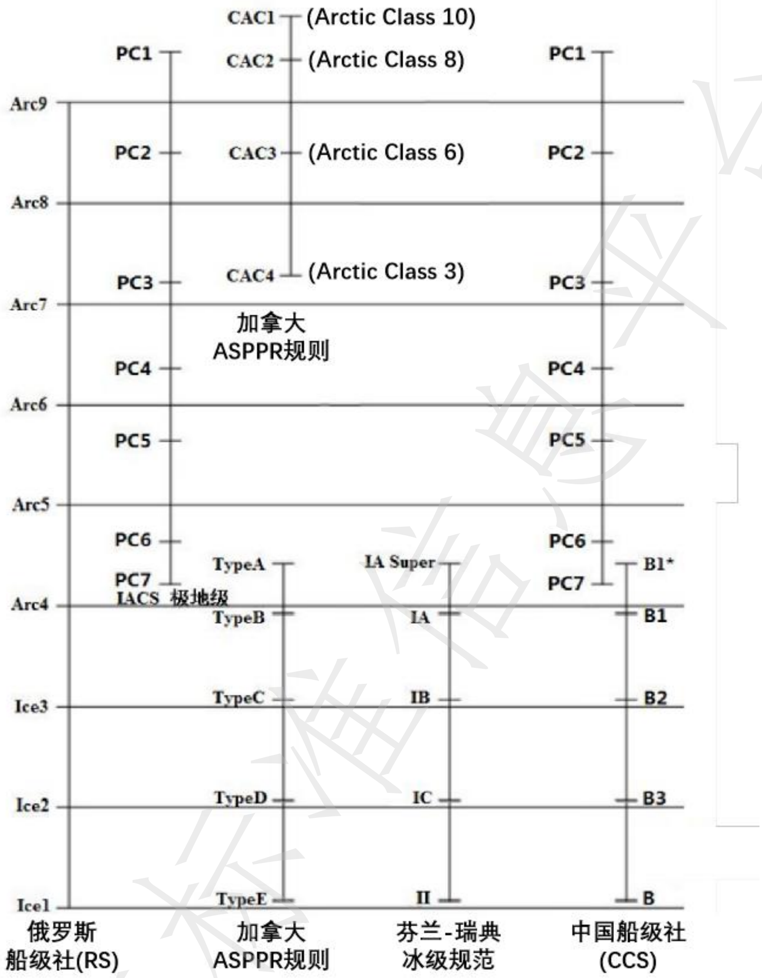


图4 船舶冰级对照

［来源：极地船舶指南—2023,附录1］

表9 无冰级和Ice1～Ice3冰级船舶通航时段（7/1至11/15）准入标准

船舶冰级	冰区航行方式	北方海航道水域						
		1,2,3,4,5,6,7	8,9,10,11	12,13,14	15,16,17	18,19,20,21	22,23,24,27	25,26,28
		重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无
无	独立航行	− − − +	− − − +	− − − +	− − − +	− − − +	− − − +	− − − +
	破冰助航	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +
Ice1	独立航行	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +
	破冰助航	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +
Ice2	独立航行	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +
	破冰助航	− + + +	− + + +	− + + +	− + + +	− + + +	− + + +	− + + +
Ice3	独立航行	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +
	破冰助航	− + + +	− + + +	− − + +	− − + +	− − + +	− − + +	− + + +
注： “重”、“中”、“轻”、“无”分别表示重度结冰、中度结冰、轻度结冰、无冰； “+”表示允许船舶航行，“-”表示禁止船舶航行。								

［来源：RULES of navigation in the water area of the Northern Sea Route］

表10 Arc4～Arc9冰级船舶准入标准

船舶冰级	冰区航行方式	北方海航道水域						
		1,2,3,4,5,6,7	8,9,10,11	12,13,14	15,16,17	18,19,20,21	22,23,24,27	25,26,28
		重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无
Arc4	独立航行	- * + +	- - + +	- - + +	- - + +	- - + +	- - + +	- * + +
	破冰助航	+ + + +	+ + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +
Arc5	独立航行	- * + +	- - + +	- - + +	- - + +	- - + +	- - + +	- * + +
	破冰助航	+ + + +	+ + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +
Arc6	独立航行	* + + +	- * + +	- * + +	- * + +	- * + +	- * + +	- * + +
	破冰助航	+ + + +	+ + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +
Arc7	独立航行	+ + + +	* + + +	* + + +	* + + +	* + + +	* + + +	* + + +
	破冰助航	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Arc8	独立航行	+ + + +	+ + + +	* + + +	* + + +	* + + +	* + + +	+ + + +
	破冰助航	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Arc9	独立航行	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	破冰助航	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +

注：

“重”、“中”、“轻”、“无”分别表示重度结冰、中度结冰、轻度结冰、无冰；

“+”表示允许船舶航行，“-”表示禁止船舶航行，“*”表示在7月1日至11月30日允许独立航行。

[来源：RULES of navigation in the water area of the Northern Sea Route]

表11 Icebreaker6～Icebreaker7冰级船舶通航时段（12/1至次年6/30）准入标准

船舶冰级	冰区航行方式	北方海航道水域						
		1,2,3,4,5,6,7	8,9,10,11	12,13,14	15,16,17	18,19,20,21	22,23,24,27	25,26,28
		重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无	重 中 轻 无
Icebreaker6	独立航行	- - + +	- - + +	- - + +	- - + +	- - + +	- - + +	- - + +
	破冰助航	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Icebreaker7	独立航行	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +
	破冰助航	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +

注：

“重”、“中”、“轻”、“无”分别表示重度结冰、中度结冰、轻度结冰、无冰；

“+”表示允许船舶航行，“-”表示禁止船舶航行。

[来源：RULES of navigation in the water area of the Northern Sea Route]

4.3.1.3 在西北航道，加拿大水域冰区航行规则(Ice Navigation in Canadian Waters)将加拿大北极水域划分为16个区域，见图5。明确了不同船舶冰级在不同航行区域允许通航的时段，见表12。船舶冰级不允许通航时，即需要冰级足够的破冰船破冰助航。

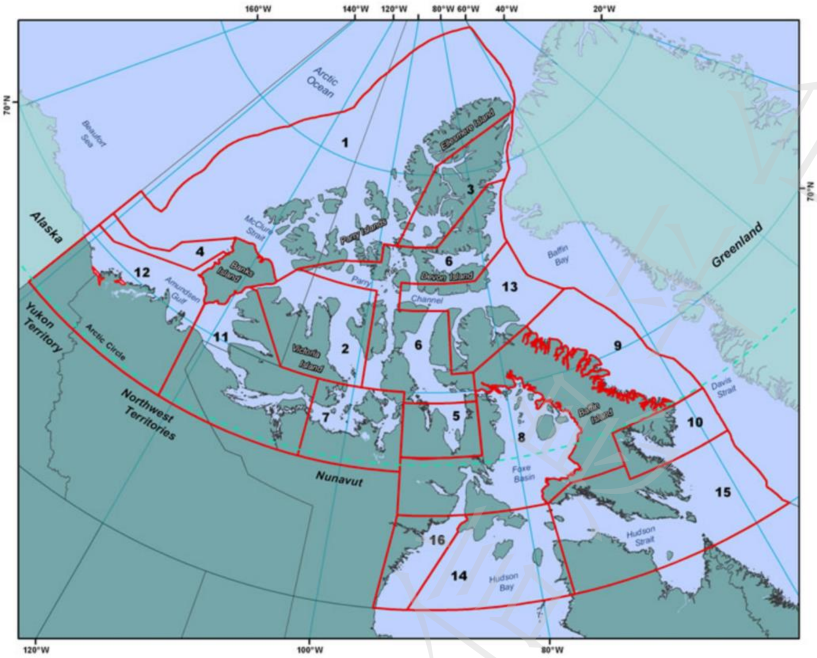


图5 加拿大北极水域航行安全控制区

[来源：Ice Navigation in Canadian Waters]

表12 加拿大北极水域准入时段

	Col. I	Col. II	Col. III	Col. IV	Col. V	Col. VI	Col. VII	Col. VIII	Col. IX	Col. X	Col. XI	Col. XII	Col. XIII	Col. XIV	Col. XV	Col. XVI	Col. XVII
Item	Category	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7	Zone 8	Zone 9	Zone 10	Zone 11	Zone 12	Zone 13	Zone 14	Zone 15	Zone 16
1.	Arctic Class 10	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year
2.	Arctic Class 8	July 1 to Oct. 15	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year
3.	Arctic Class 7	Aug. 1 to Sept. 30	Aug. 1 to Nov. 30	July 1 to Dec. 31	July 1 to Dec. 15	July 1 to Dec. 15	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year
4.	Arctic Class 6	Aug. 15 to Sept. 15	Aug. 1 to Oct. 31	July 15 to Nov. 30	July 15 to Nov. 30	Aug. 1 to Oct. 15	July 15 to Feb. 28	July 1 to Mar. 31	July 1 to Mar. 31	All Year	All Year	July 1 to Mar. 31	All Year	All Year	All Year	All Year	All Year
5.	Arctic Class 4	Aug. 15 to Sept. 15	Aug. 15 to Oct. 15	July 15 to Oct. 31	July 15 to Nov. 15	Aug. 15 to Sept. 30	July 20 to Dec. 31	July 15 to Jan. 15	July 15 to Jan. 15	July 10 to Mar. 31	July 10 to Feb. 28	July 5 to Jan. 15	June 1 to Jan. 31	June 1 to Feb. 15	June 15 to Feb. 15	June 15 to Mar. 15	June 1 to Feb. 15
6.	Arctic Class 3	Aug. 20 to Sept. 15	Aug. 20 to Sept. 30	July 25 to Oct. 15	July 20 to Nov. 5	Aug. 20 to Sept. 25	Aug. 1 to Nov. 30	July 20 to Dec. 15	July 20 to Dec. 31	July 20 to Jan. 20	July 15 to Jan. 25	July 5 to Dec. 15	June 10 to Dec. 31	June 10 to Dec. 31	June 20 to Jan. 10	June 20 to Jan. 31	June 5 to Jan. 10
7.	Arctic Class 2	No Entry	No Entry	Aug. 15 to Sept. 30	Aug. 1 to Oct. 31	No Entry	Aug. 15 to Nov. 20	Aug. 1 to Nov. 20	Aug. 1 to Nov. 30	Aug. 1 to Dec. 20	July 25 to Dec. 20	July 10 to Nov. 20	June 15 to Dec. 5	June 25 to Nov. 22	June 25 to Dec. 10	June 25 to Dec. 20	June 10 to Dec. 10
8.	Arctic Class 1A	No Entry	No Entry	Aug. 20 to Sept. 15	Aug. 20 to Sept. 30	No Entry	Aug. 25 to Oct. 31	Aug. 10 to Nov. 5	Aug. 10 to Nov. 20	Aug. 10 to Dec. 10	Aug. 1 to Dec. 10	July 15 to Nov. 10	July 1 to Nov. 10	July 15 to Oct. 31	July 1 to Nov. 30	July 1 to Dec. 10	June 20 to Nov. 30
9.	Arctic Class 1	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	Aug. 25 to Sept. 30	Aug. 10 to Oct. 15	Aug. 10 to Oct. 31	Aug. 10 to Oct. 31	Aug. 1 to Oct. 31	July 15 to Oct. 20	July 1 to Oct. 31	July 15 to Oct. 15	July 1 to Nov. 30	July 1 to Nov. 30	June 20 to Nov. 15
10.	Type A	No Entry	No Entry	Aug. 20 to Sept. 10	Aug. 20 to Sept. 20	No Entry	Aug. 15 to Oct. 15	Aug. 1 to Oct. 25	Aug. 1 to Nov. 10	Aug. 1 to Nov. 20	July 25 to Nov. 20	July 10 to Oct. 31	June 15 to Nov. 10	June 25 to Oct. 22	June 25 to Nov. 30	June 25 to Dec. 5	June 20 to Nov. 20
11.	Type B	No Entry	No Entry	Aug. 20 to Sept. 5	Aug. 20 to Sept. 15	No Entry	Aug. 25 to Sept. 30	Aug. 10 to Oct. 15	Aug. 10 to Oct. 31	Aug. 10 to Oct. 31	Aug. 1 to Oct. 31	July 15 to Oct. 20	July 1 to Oct. 25	July 15 to Oct. 15	July 1 to Nov. 30	July 1 to Nov. 30	June 20 to Nov. 10
12.	Type C	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	Aug. 25 to Sept. 25	Aug. 10 to Oct. 10	Aug. 10 to Oct. 25	Aug. 10 to Oct. 25	Aug. 1 to Oct. 25	July 15 to Oct. 15	July 1 to Oct. 25	July 15 to Oct. 10	July 1 to Nov. 25	July 1 to Nov. 25	June 20 to Nov. 10
13.	Type D	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	Aug. 10 to Oct. 5	Aug. 15 to Oct. 20	Aug. 15 to Oct. 20	Aug. 5 to Oct. 20	July 15 to Oct. 10	July 1 to Oct. 20	July 30 to Sept. 30	July 10 to Nov. 10	July 5 to Nov. 10	July 1 to Oct. 31
14.	Type E	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	No Entry	Aug. 10 to Sept. 30	Aug. 20 to Oct. 20	Aug. 20 to Oct. 15	Aug. 10 to Oct. 20	July 15 to Sept. 30	July 1 to Oct. 20	Aug. 15 to Sept. 20	July 20 to Oct. 31	July 20 to Nov. 5	July 1 to Oct. 31

[来源：Ice Navigation in Canadian Waters]

4.3.1.4 破冰助航信息的用途，包括但不限于：判断船舶行驶航行区域是否允许独立航行，行驶东北航道船舶见图 3 及表 9 至表 11，行驶西北航道船舶见图 5 及表 12。当寻求破冰助航服务时，需要取得破冰助

航服务机构信息。

4.3.1.5 破冰助航信息获取方式，包括但不限于：

a) 北极航行指南（东北航道）—2021、北极航行指南（西北航道）—2015；

b) 在线平台、网站（见表D.1和表D.2）。

4.3.2 冰区引航

4.3.2.1 冰区引航系指由冰区引航员向船长提供建议，例如：评估冰情和船舶航行安全；选择冰区航行适当的航线；提供保持安全航速与安全距离的方法。

4.3.2.2 在东北航道，北方海航道水域航行规则(RULES of navigation in the water area of the Northern Sea Route)规定实施船舶冰区引航，要求在北方海航道执行船舶冰区引航的人员应在超过3000总吨或以上船舶担任过船长或大副至少拥有六个月的冰区航行经验。若船长无冰区航行经验，或船舶位于特定航段，如新西伯利亚群岛的德米特里·拉普捷夫海峡(Dmitry Laptev Strait)、桑尼科夫海峡(Sannikova Strait)以及北地群岛的维利基茨基海峡(Vilkitskogo Strait)、绍卡利斯基海峡(Shokalskogo Strait)等，实施强制引航，见图6。

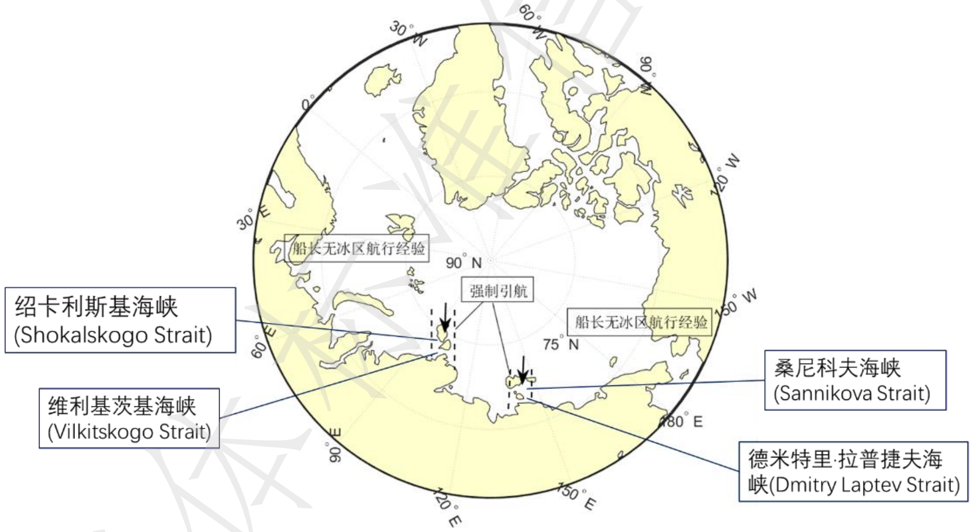


图 6 俄罗斯北方海航道强制引航区域

[来源：北极航行指南（东北航道）—2021]

4.3.2.3 在西北航道，从白令海峡(Bering Strait)至波弗特海(Beaufort Sea)，除豁免船舶外，美国要求由阿拉斯加海事引航站实施强制引航，而加拿大未提出强制引航的要求。

4.3.2.4 冰区引航信息的用途，包括但不限于：判断船舶行驶航行区域是否实施强制引航，当寻求冰区引航服务时，需要取得冰区引航服务机构信息。

4.3.2.5 冰区引航信息获取方式，包括但不限于：

a) 北极航行指南（东北航道）—2021、北极航行指南（西北航道）—2015；

b) 在线平台、网站（见表D.3、表D.4和表D.5）。

4.3.3 救援服务

4.3.3.1 救援服务系指船舶在遵循现行公司和船舶安全管理体系中有关救援操作程序时，提供搜救服务的单位。其中，海上救援协调中心（Maritime Rescue Co-ordination Centre，MRCC）是指在一个搜救区域内，负责促进有效组织搜救服务和协调执行搜救行动的救助单位，通常由国家海事管理机构运营；海上救援分中心（Maritime Rescue Sub-Centre，MRSC）隶属于MRCC，用于承担特定更小区域的救援工作；联合救援协调中心（Joint Rescue Coordination Centre，JRCC）是由多个政府或军事部门联合运营的救助单

位，负责协调空中和海上的搜救行动。

4.3.3.2 北极海空搜救合作协定(Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic)明确了北极水域搜救区域，见图 7。

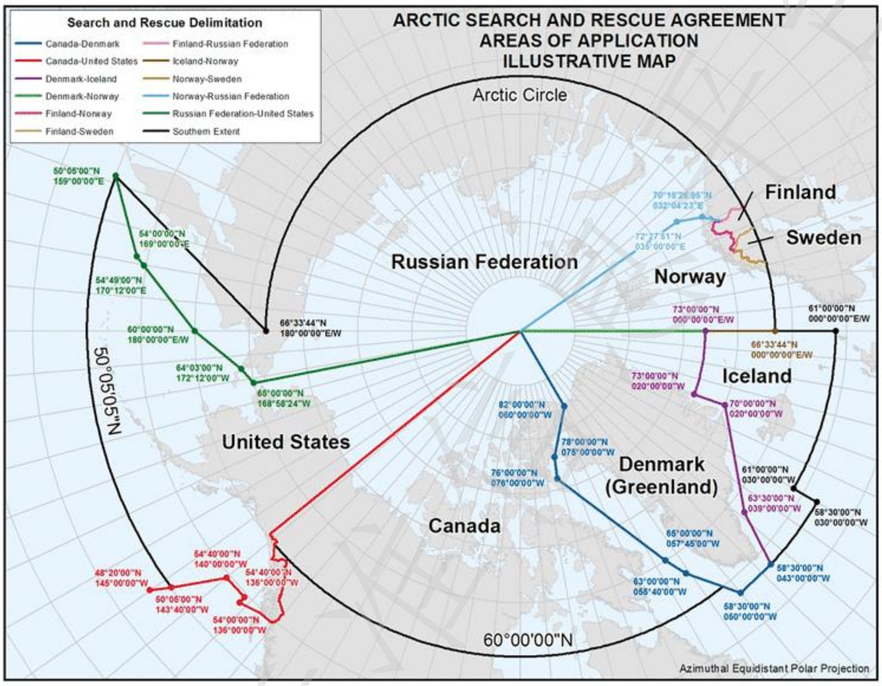


图 7 北极水域搜救区域

[来源：Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic]

4.3.3.3 救援服务信息的用途，包括但不限于：船舶遵循救援操作程序的过程中，需要判断船舶所在搜救区域，见图 7。当寻求救援服务时，需要取得救援服务机构信息。

4.3.3.4 救援服务信息获取方式，包括但不限于：

a) 北极航行指南（东北航道）—2021、北极航行指南（西北航道）—2015；

b) 在线平台、网站（见表D.6、表D.7、表D.8和表D.9）。

5 常用北极航道环境信息服务来源

5.1 海冰信息服务来源

5.1.1 海冰密集度信息服务来源

5.1.1.1 北极航道船舶航行常用海冰密集度信息服务来源见表 B.1，收录了 10 家发布机构，排序原则为中国机构优先，直观图像优先，持续更新优先，操作简易优先，依序推荐。

5.1.1.2 以国家海洋环境预报中心的海冰密集度信息为例，空间范围涵盖北极区域(65°N-90°N)，适用东北航道与西北航道，提供 24 小时、48 小时、72 小时、96 小时和 120 小时的海冰密集度预报，以极球面投影的色标映射图呈现。

5.1.1.3 国家海洋环境预报中心的海冰密集度信息如图 8 所示，若船舶位于(75°N,180°E)，此处海冰密集度约为 0.6，即 6/10，对照表 1，此时航行有障碍；另外，若船舶冰级为 B3，海冰厚度为 0.6(m)，根据附录 E，薄当年冰第二阶段的海冰风险值(RV)为-2，计算风险指数结果(RIO)为-1.2，获得变更航线的建议。

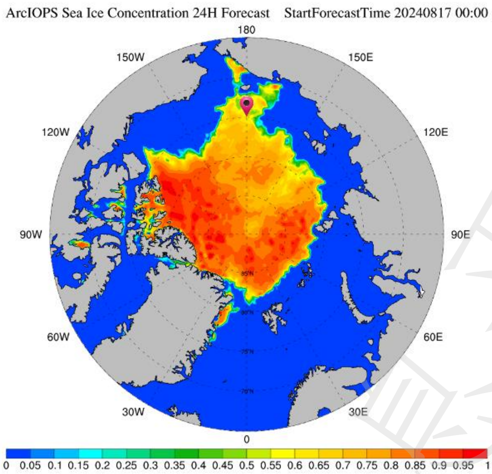


图8 国家海洋预报中心北极海冰密集度24小时预报

5.1.2 海冰厚度信息服务来源

5.1.2.1 北极航道船舶航行常用海冰厚度信息服务来源见表B.2，收录了6家发布机构，排序原则为中国机构优先，直观图像优先，空间分辨率小优先，操作简易优先，依序推荐。

5.1.2.2 以国家海洋环境预报中心的海冰厚度信息为例，空间范围涵盖北极区域(65°N-90°N)，适用东北航道与西北航道，提供24小时、48小时、72小时、96小时和120小时的海冰厚度预报，以极球面投影的色标映射图呈现。

5.1.2.3 国家海洋环境预报中心的色标映射图如图9所示，若船舶位于(75°N,180°E)，此处海冰厚度约为0.6(m)，若该值为航道上海冰厚度最大值，查阅表2，建议选择PC7以上冰级的船舶；另外，若船舶冰级为B3，海冰密集度为6/10，根据附录E，薄当年冰第二阶段的海冰风险值(RV)为-2，计算风险指数结果(RIO)为-1.2，获得变更航线的建议。

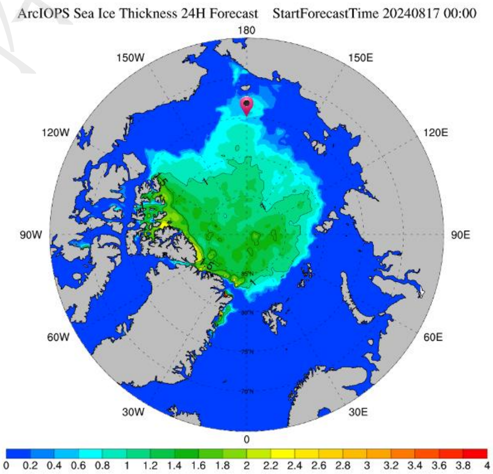


图9 国家海洋预报中心北极海冰厚度24小时预报结果

5.1.3 海冰类型信息服务来源

5.1.3.1 北极航道船舶航行常用海冰类型信息服务来源见表B.3，收录了5家发布机构，排序原则为直观图像优先，时间分辨率小优先，预报天数长优先，依序推荐。

5.1.3.2 以挪威气象研究所的海冰类型信息为例，空间范围涵盖北极区域(60°N-90°N)，适用东北航道与西北航道，以极球面投影的色标映射图呈现，提供开放水域(OW)、当年冰(FYI)、多年冰(MYI)、不确定类型冰(Amb)等海冰类型信息。

5.1.3.3 挪威气象研究所的色标映射图如图10所示，若船舶位于(80°N,160°E)，此处海冰类型为多年冰(MYI)，对照表3，海冰厚度可能大于300cm。

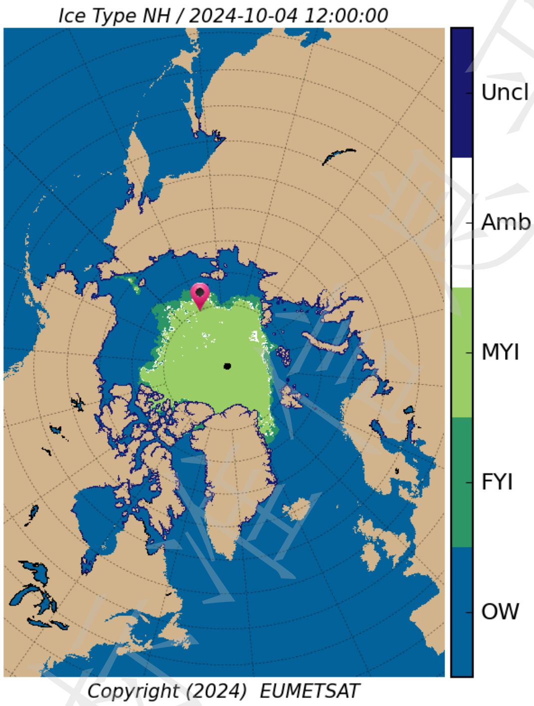


图10 挪威气象研究所北极海冰类型映射图

5.1.4 蛋形冰图信息服务来源

5.1.4.1 北极航道船舶航行常用蛋形冰图信息服务来源见表B.4，收录了2家发布机构，发布机构的排序原则以适用东北航道优先，依序推荐。

5.1.4.2 以加拿大海冰服务局的蛋形冰图信息为例，空间范围涵盖西北航道的东部与西部，以极球面投影呈现蛋形冰图。

5.1.4.3 加拿大海冰服务局的蛋形冰图如图11所示，若船舶位于N区，从蛋形冰图可获取该海冰信息：N区总密集度为9+，表示该海区内的冰量超过9/10；第一厚冰的冰量为7/10，第二厚冰的冰量为1/10，第三厚冰的冰量为1/10；第一厚冰的发展阶段为薄当年冰(7)，第二厚冰的发展阶段为厚当年冰(4•)，第三厚冰的发展阶段为灰冰(4)。根据附录E，以B3冰级船舶为例，薄当年冰的海冰风险值(RV)为-1，厚当年冰的海冰风险值(RV)为-5，灰冰的海冰风险值(RV)为1，计算风险指数结果(RIO)为-11，获得变更航线的建议。

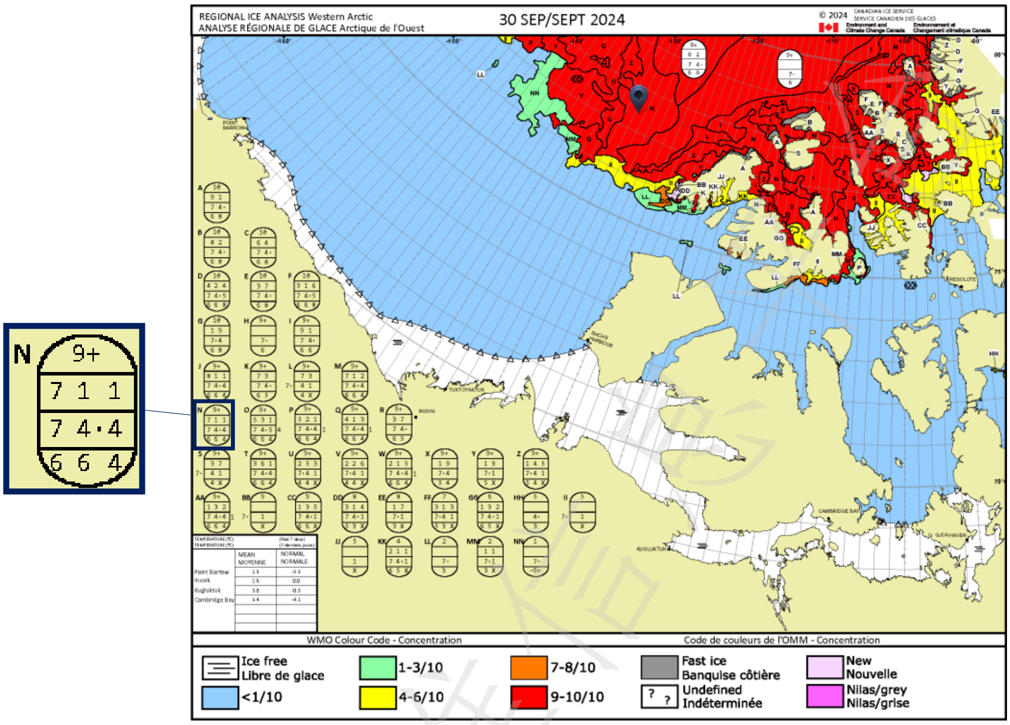


图11 加拿大海冰服务局蛋形冰图

5.2 气象信息服务来源

5.2.1 风速信息服务来源

5.2.1.1 北极航道船舶航行常用风速信息服务来源见表 C.1，收录了 9 家发布机构，排序原则为中国机构优先，直观图像优先，时间分辨率小优先，预报天数长优先，操作简易优先，依序推荐。

5.2.1.2 以国家海上搜救环境保障服务平台为例，空间范围涵盖全球区域(85°S-85°N)，适用东北航道与西北航道，提供时间轴拖动功能，以墨卡托投影的动图方式呈现。

5.2.1.3 国家海上搜救环境保障服务平台的风速信息如图12所示，通过点击某一坐标位置，如(78.005°N,121.976°E)，得到风速为4.25m/s，查阅表6可知风力级数为3级，对应海面状况海浪一般达0.6m，最高可达1m；查阅表7可知未进入海上大风警报范围。另外，若此时水温为3℃，气温为-12℃，查阅图2可判断船舶表面结冰程度为轻度。

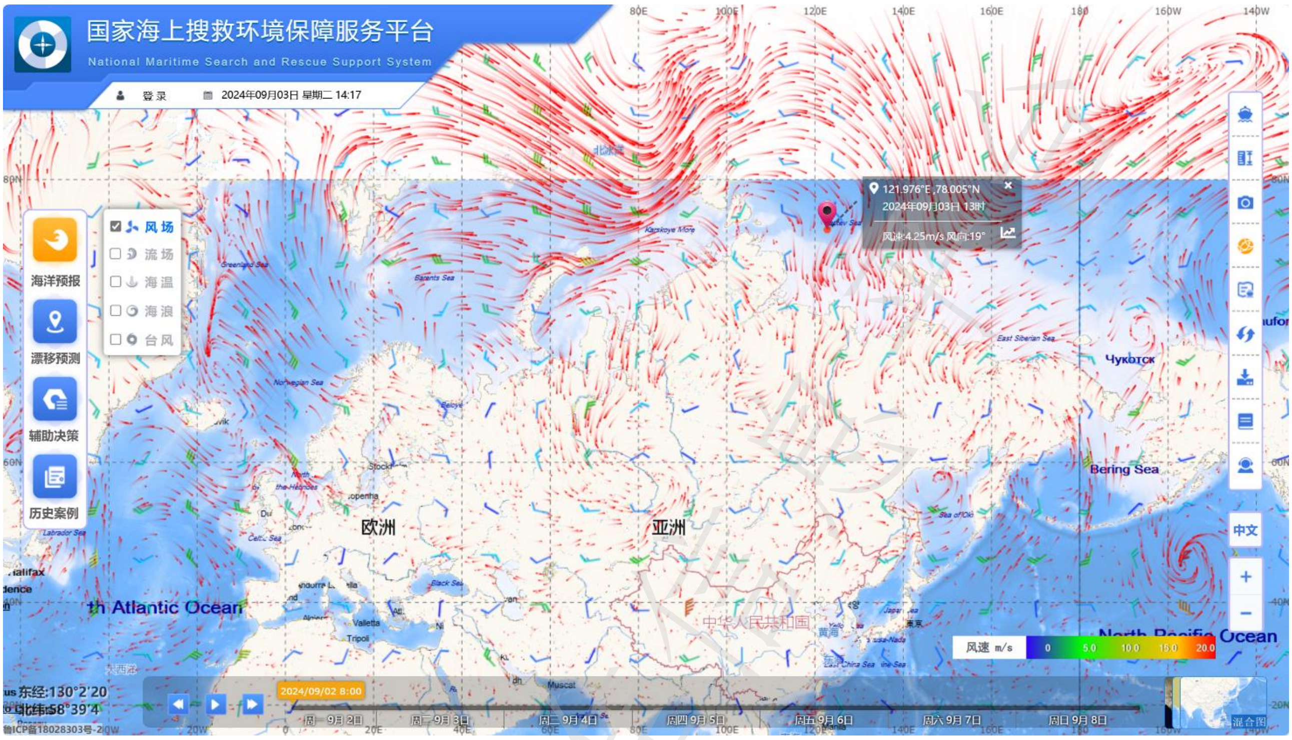


图12 国家海上搜救环境保障服务平台风速信息

5.2.2 水温信息服务来源

5.2.2.1 北极航道船舶航行常用水温信息服务来源见表C.2，收录了6家发布机构，排序原则为中国机构优先，直观图像优先，时间分辨率小优先，操作简易优先，依序推荐。

5.2.2.2 以国家海上搜救环境保障服务平台为例，空间范围涵盖全球区域(85°S-85°N)，适用东北航道与西北航道，提供时间轴拖动功能，以墨卡托投影的色标映射图呈现。

5.2.2.3 国家海上搜救环境保障服务平台的水温信息如图13所示，通过点击某一坐标位置，如(78.005°N,121.976°E)，得到水温为2.7°C，若此时风速为10m/s，气温为-4°C，查阅图2可判断船舶表面结冰程度为轻度。

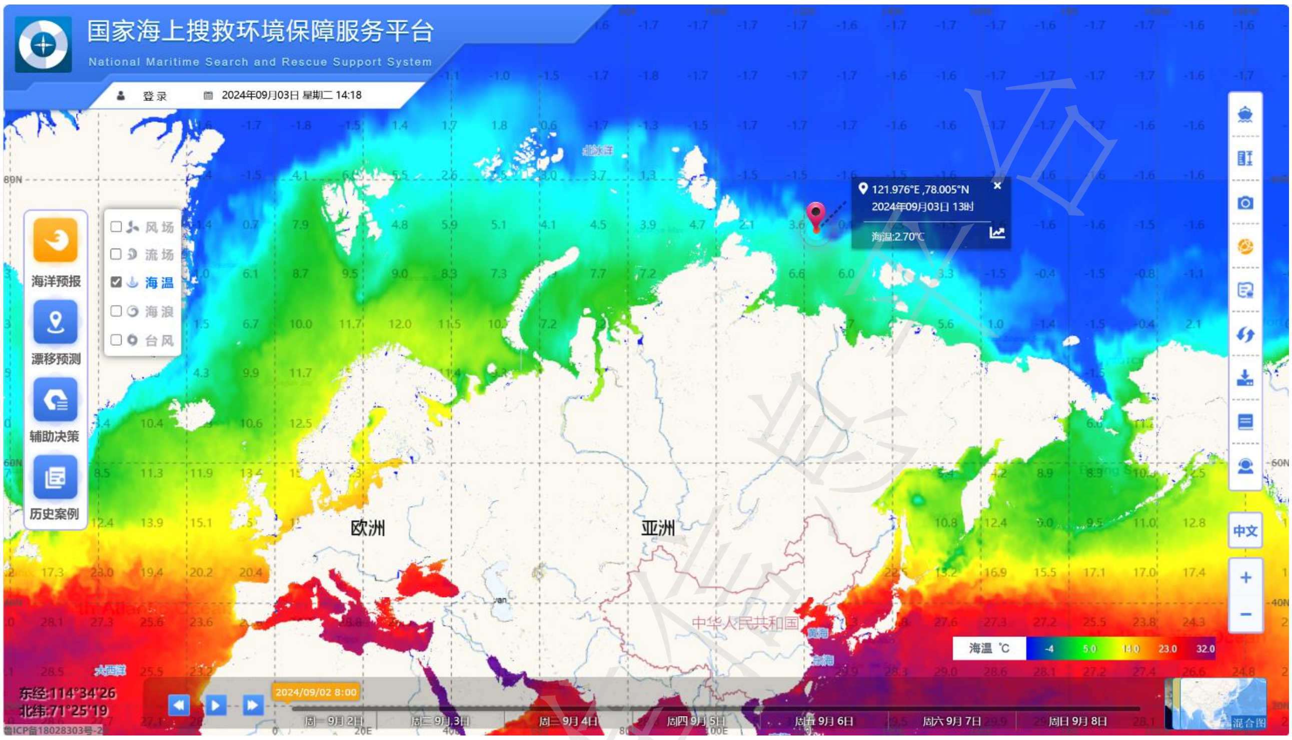


图13 国家海上搜救环境保障服务平台水温信息

5.2.3 波高信息服务来源

5.2.3.1 北极航道船舶航行常用波高信息服务来源见表C.3，收录了8家发布机构，排序原则为中国机构优先，直观图像优先，时间分辨率小优先，预报天数长优先，操作简易优先，依序推荐。

5.2.3.2 以国家海上搜救环境保障服务平台为例，空间范围涵盖全球区域(85°S-85°N)，适用东北航道与西北航道，提供时间轴拖动功能，以墨卡托投影的色标映射图呈现。

5.2.3.3 国家海上搜救环境保障服务平台的波高信息如图14所示，通过点击某一坐标位置，如(78.005°N,121.976°E)，得到波高为0.73m，若此时船长100m，查阅表8可知当波高升至4m且风速达到15m/s，船舶即可能发生严重结冰的状态。

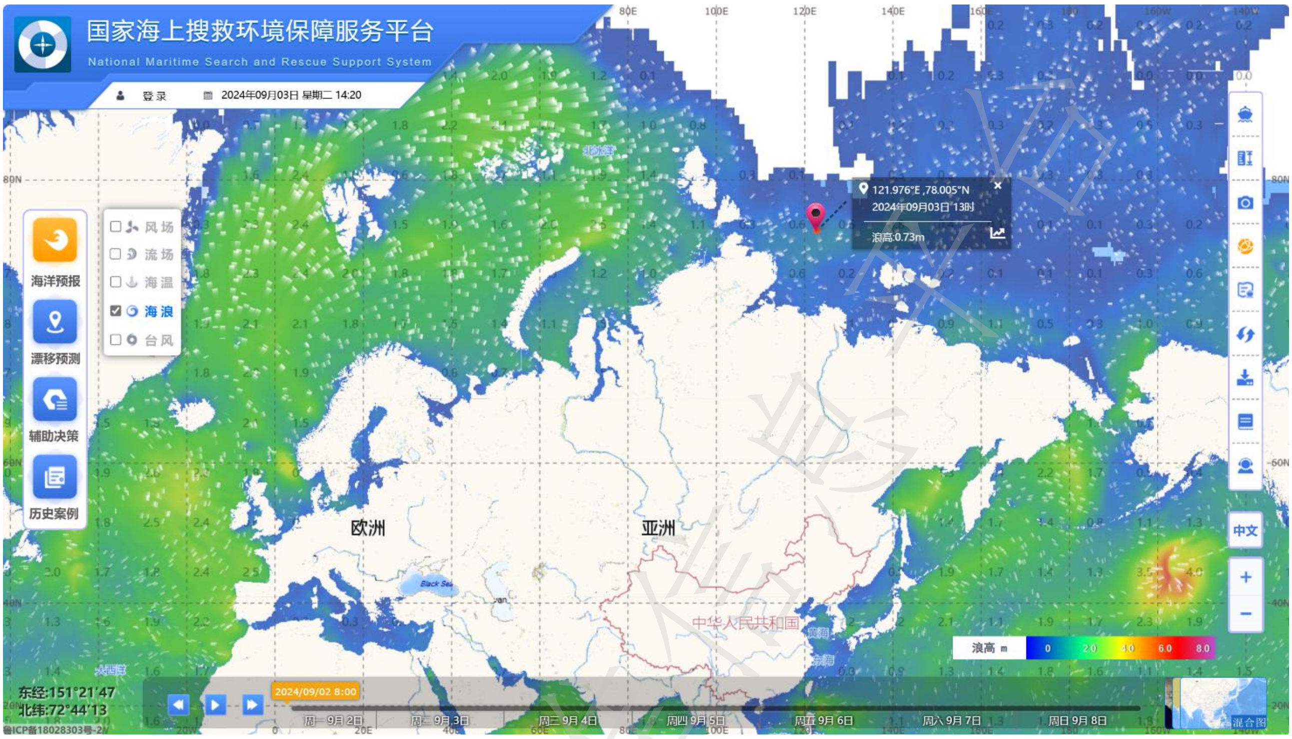


图14 国家海上搜救环境保障服务平台波高信息

5.3 破冰、引航与救援服务机构信息

5.3.1 破冰助航服务机构信息

5.3.1.1 北极航道船舶航行常用破冰助航的服务机构见图15。其中，俄罗斯地区常用破冰助航信息见表D.1，收录了6家机构，适用于东北航道；加拿大地区常用破冰助航信息见表D.2，收录了3家机构，适用于西北航道。表D.1与表D.2提供了这些机构的网址、邮箱、所在地、电话及传真等联系方式。

5.3.1.2 若某船舶冰级为PC3级，航行于东北航道拉普捷夫海西部，航行时间为5月15日，且该地海冰结冰程度为重度，依据图3可知拉普捷夫海西部位于俄罗斯北方海航道的第12区域，对照图4可知PC3冰级对应俄罗斯船级社冰级标准约为Arc7，查阅表10得知独立航行的准入符号为“*”，表示在7月1日至11月30日才允许独立航行。故本船现有条件下，禁止独立航行通过拉普捷夫海西部区域，需申请破冰助航服务，通过表D.1可获得俄罗斯地区常用破冰助航信息。

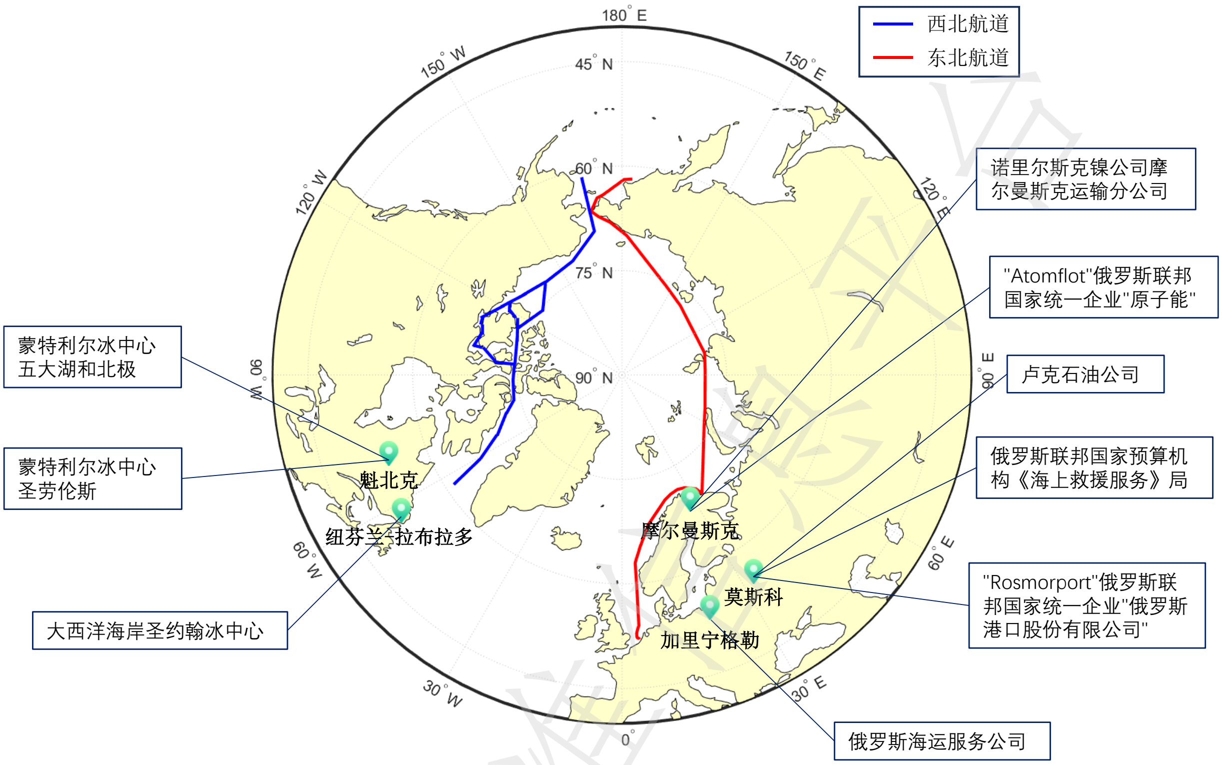


图15 破冰助航服务机构站点示意图

5.3.2 冰区引航服务机构信息

5.3.2.1 北极航道船舶航行常用冰区引航的服务机构见图16。其中，俄罗斯地区常用冰区引航信息见表D.3，收录了7家机构，适用于东北航道；美国阿拉斯加地区常用冰区引航信息见表D.4，收录了3家机构，适用于西北航道；其他地区常用冰区引航信息见表D.5，收录了11家机构，适用于西北航道。表D.3至表D.5提供了这些机构的邮箱、地址、电话及传真等联系方式。

5.3.2.2 若某船航行于东北航道，当船长无冰区航行经验，或行经新西伯利亚群岛的德米特里·拉普捷夫海峡(Dmitry Laptev Strait)、桑尼科夫海峡(Sannikova Strait)以及北地群岛的维利基茨基海峡(Vilkitskogo Strait)、绍卡利斯基海峡(Shokalskogo Strait)等区域，实施强制引航，通过表D.3可获得俄罗斯地区常用冰区引航信息。

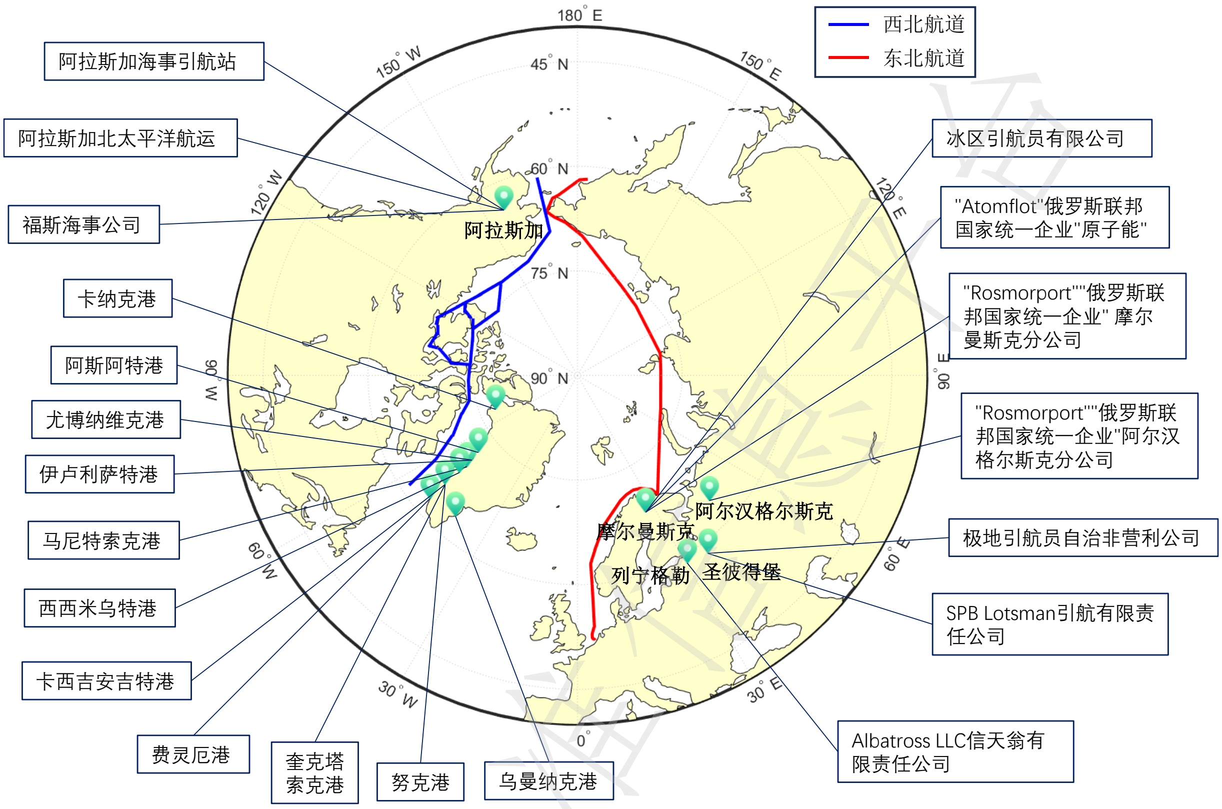


图16 冰区引航服务机构站点示意图

5.3.3 救援服务机构信息

5.3.3.1 北极航道船舶航行常用救援服务机构见图17。其中，俄罗斯地区常用救援服务机构信息见表D.6，收录了11家机构，适用于东北航道；加拿大地区常用救援服务机构信息见表D.7，收录了5家机构，适用于西北航道；法国地区常用救援服务机构信息见表D.8，收录了6家机构，适用于东北航道；其他地区常用救援服务机构信息见表D.9，收录了7家机构，适用于东北航道或西北航道。表D.6至表D.9提供了这些机构的位置、邮箱、电话及传真等联系方式。

5.3.3.2 若某船舶航行于东北航道拉普捷夫海，查阅图7可知该搜救区域由俄罗斯负责，又通过表D.6可获得俄罗斯地区常用救援服务机构信息。

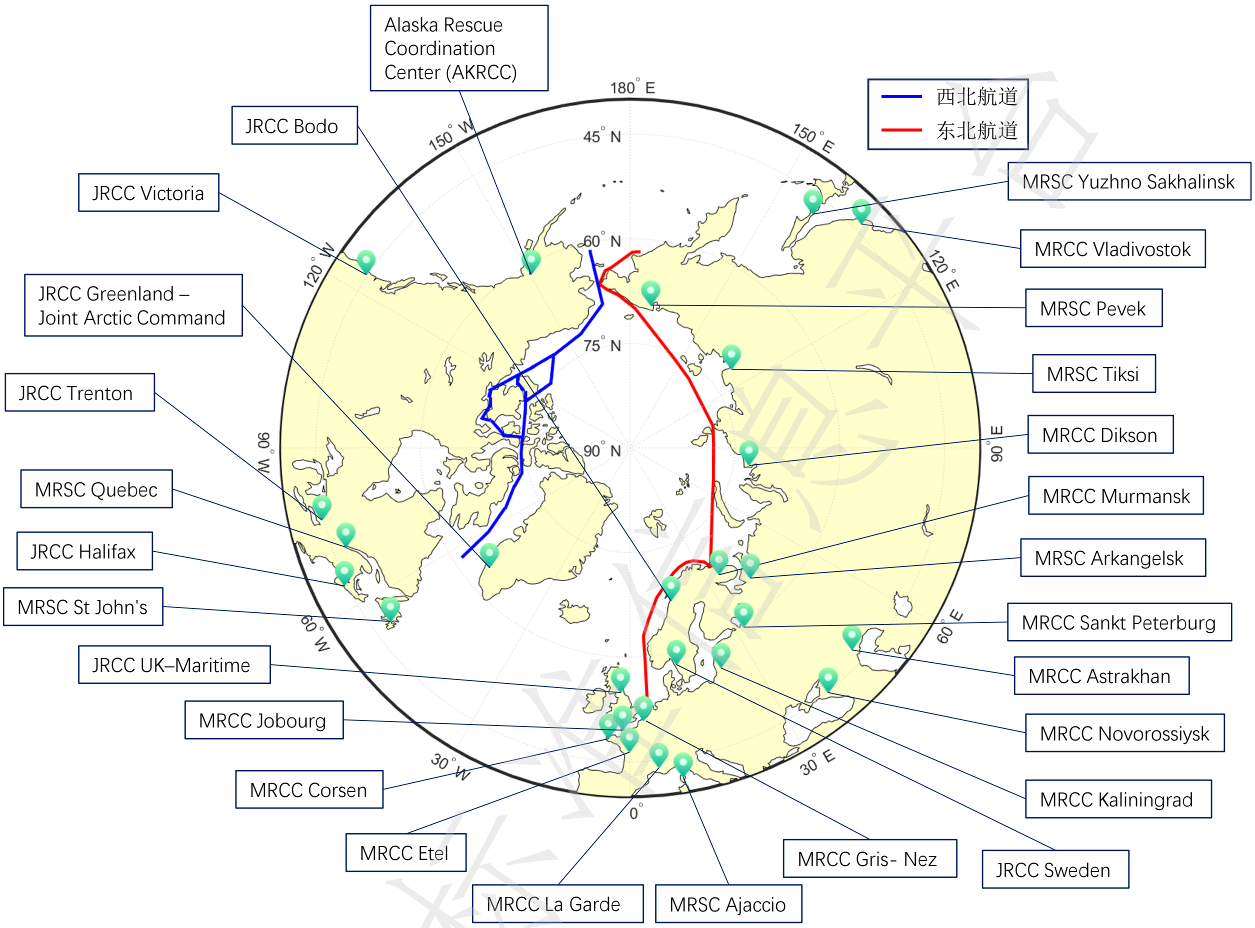
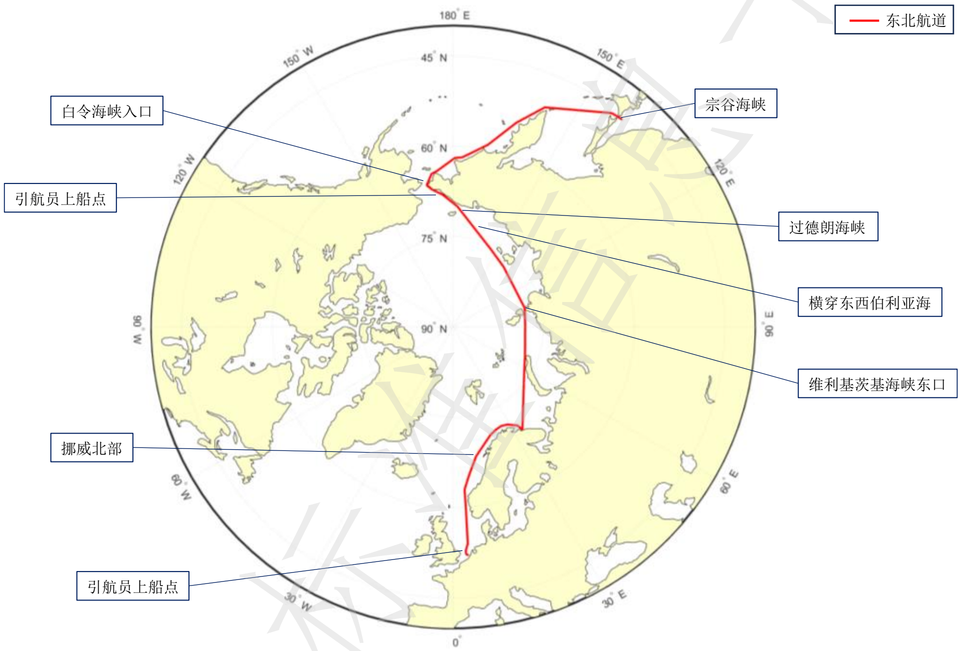


图17 救援服务机构站点示意图

附 录 A
（资料性）
北极航道推荐航线信息

A.1 东北航道推荐航线信息

北极航行指南（东北航道）—2021给出了东北航道推荐航线信息，见图A.1与表A.1。



图A.1 东北航道推荐航线示意图

表A.1 东北航道推荐航线信息

序号	转向点经纬度		计划航向	航程(海里)	总航程(海里)	备注
	长江口灯船至鹿特丹引航站					
1	31°05′.6N	122°32′.0E				长江口灯船
2	31°05′.6N	122°43′.0E	090°	9.5	9.5	
3	33°38′.0N	128°00′.0E	060°	309.2	318.7	
4	37°25′.0N	131°30′.0E	037°	284.6	603.3	
5	45°39′.5N	140°49′.5E	040°	648.4	1251.7	
6	45°43′.5N	142°00′.0E	085°	49.6	1301.3	
7	45°52′.0N	143°31′.0E	082°	64.2	1365.5	宗谷海峡
8	50°05′.0N	154°25′.0E	060°	506.8	1872.3	
9	49°37′.0N	155°26′.0E	125°	48.4	1920.7	
10	50°32′.0N	157°22′.0E	054°	92.8	2013.5	
11	54°32′.0N	162°50′.0E	040°	312.3	2325.8	
12	59°15′.0N	169°15′.0E	037°	353.0	2678.8	
13	62°00′.0N	179°00′.0E	060°	331.0	3009.8	
14	64°00′.0N	174°00′.0W	058°	225.6	3235.4	

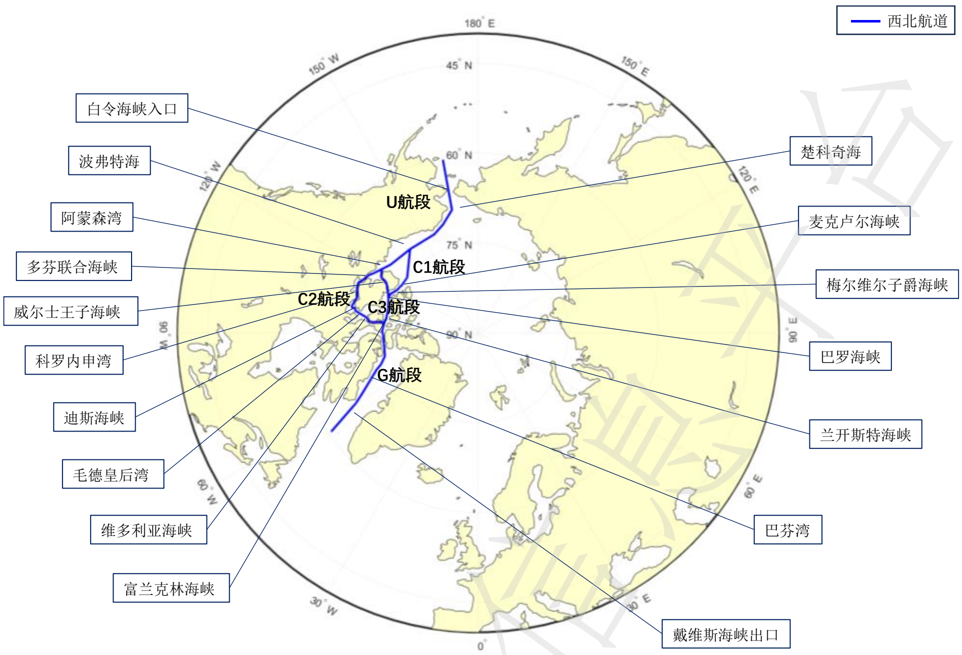
表A.1 东北航道推荐航线信息(续)

序号	转向点经纬度		计划航向	航程(海里)	总航程(海里)	备注
	长江口灯船至鹿特丹引航站					
15	64°20′.0N	172°00′.0W	069°	56.0	3291.4	
16	66°00′.0N	169°32′.0W	032°	117.9	3409.3	白令海峡入口
17	66°10′.0N	169°32′.0W	000°	10.0	3419.3	
18	67°00′.0N	171°34′.0W	316°	69.7	3489.0	
19	68°50′.0N	177°30′.0W	310°	181.7	3670.7	引航员上船点
20	70°01′.0N	176°20′.0E	299°	149.3	3820.0	过德朗海峡
21	77°03′.0N	150°00′.0E	314°	610.6	4430.6	横穿东西伯利亚海
22	77°45′.0N	105°00′.0E	274°	591.3	5021.9	至亚马尔转向点（维利基茨基海峡东口）
23	78°04′.0N	093°00′.0E	277°	152.7	5174.6	
24	76°53′.0N	084°50′.0E	236°	127.7	5302.3	
25	77°10′.0N	068°00′.0E	274°	227.5	5529.8	
26	76°14′.0N	058°48′.0E	246°	138.8	5668.6	
27	71°45′.0N	026°00′.0E	244°	605.0	6273.6	挪威北部
28	71°33′.0N	022°25′.0E	260°	68.8	6342.4	
29	71°02′.0N	018°53′.0E	246°	75.0	6417.4	
30	68°11′.0N	009°57′.0E	228°	254.1	6671.5	
31	65°15′.0N	006°15′.0E	207°	197.4	6868.9	
32	62°56′.0N	004°00′.0E	203°	151.5	7020.4	
33	60°00′.0N	004°00′.0E	180°	176.5	7196.9	
34	54°17′.0N	003°39′.0E	182°	343.9	7540.8	
35	53°44′.0N	003°03′.0E	213°	39.2	7580.0	
36	53°07′.0N	002°39′.0E	201°	40.0	7620.0	
37	52°12′.0N	002°39′.0E	180°	54.7	7674.7	
38	51°59′.0N	003°00′.0E	135°	18.3	7693.0	鹿特丹引航站

[来源：北极航行指南（东北航道）—2021]

A.2　西北航道推荐航线信息

北极航行指南（西北航道）—2015给出了西北航道推荐航线信息，将西北航道划分为5个航段，以航线途径国家名称的英文首字母为缩写，分别划分为U、C、G航段，其中C航段以北、南、中三界为准，又被划分为3个小航段，见图A.2。U航段推荐航线信息，见表A.2；C1航段推荐航线信息，见表A.3；C2航段推荐航线信息，见表A.4；C3航段推荐航线信息，见表A.5；G航段推荐航线信息，见表A.6。



图A.2 西北航道推荐航线示意图

表A.2 西北航道U航段推荐航线信息

序号	转向点经纬度		计划航向	航程	总航程(海里)	备注
	白令海峡（60°30′.0N，168°30′.0W）至波弗特海（72°00′.0N，141°00′.0W）					
1	60°30′.0N	168°30′.0W				白令海峡
2	69°00′.0N	168°00′.0W	003°	209	209	楚科奇海东部
3	71°00′.0N	162°00′.0W	046°	172	381	
4	72°00′.0N	156°00′.0W	062°	128	509	波弗特海西部海域
5	72°00′.0N	141°00′.0W	090°	277	786	

[来源：北极航行指南（西北航道）—2015]

表A.3 西北航道C1航段推荐航线信息

序号	转向点经纬度		计划航向	航程(海里)	总航程(海里)	备注
	波弗特海（72°00′.0N，141°00′.W）到兰开斯特海峡入口（帕里水道）					
1	72°00′.0N	141°00′.W				波弗特海东部
2	75°00′.0N	128°00′.W	051°	274	274	
3	75°00′.0N	122°00′.W	096°	93	367	
4	74°40′.0N	117°30′.W	106°	75	442	麦克卢尔海峡
5	74°00′.0N	114°00′.W	125°	70	512	梅尔维尔子爵海峡
6	74°00′.0N	111°00′.W	090°	50	562	
7	74°30′.0N	105°00′.W	073°	103	665	KETTLE PASSAGE
8	74°30′.0N	098°30′.W	090°	104	769	
9	74°20′.0N	097°00′.W	112°	26	795	巴罗海峡
10	74°00′.0N	091°00′.W	090°	98	893	
11	74°10′.0N	089°00′.W	107°	34	927	兰开斯特海峡入口

[来源：北极航行指南（西北航道）—2015]

表A.4 西北航道C2航段推荐航线信息

序号	转向点经纬度		计划航向	航程(海里)	总航程(海里)	备注
	波弗特海（72°00′.0N, 141°00′.W）经阿蒙森湾到巴罗海峡					
1	72°00′.0N	141°00′.0W				波弗特海东部
2	71°30′.0N	128°00′.0W	097°	242	242	阿蒙森湾
3	70°00′.0N	120°00′.0W	120°	181	423	
4	69°25′.0N	118°00′.0W	130°	54	477	多芬联合海峡
5	69°08′.0N	116°00′.0W	114°	45	522	
6	68°38′.0N	113°30′.0W	119°	62	584	科罗内申湾
7	68°27′.0N	113°20′.0W	160°	11	595	
8	68°22′.0N	112°34′.0W	108°	18	613	
9	68°28′.0N	111°05′.0W	079°	33	646	
10	68°26′.0N	110°45′.0W	105°	7	653	
11	68°59′.0N	106°40′.0W	069°	95	748	迪斯海峡
12	68°57′.0N	105°40′.0W	095°	21	769	
13	68°49′.0N	105°00′.0W	120°	17	786	毛德皇后湾
14	68°30′.0N	102°00′.0W	106°	67	853	
15	68°38′.0N	101°10′.0W	066°	20	873	维多利亚海峡
16	69°00′.0N	101°30′.0W	342°	23	896	
17	69°18′.0N	100°10′.0W	058°	34	930	
18	71°10′.0N	98°00′.0W	022°	111	1041	富兰克林海峡
19	71°45′.0N	96°00′.0W	047°	51	1092	
20	72°30′.0N	95°50′.0W	004°	45	1137	皮尔海峡
21	73°15′.0N	96°20′.0W	349°	46	1183	
22	74°00′.0N	96°20′.0W	000°	45	1228	
23	74°20′.0N	95°00′.0W	048°	30	1258	在巴罗海峡接C1航段东段

［来源：北极航行指南（西北航道）—2015］

表A.5 西北航道C3航段推荐航线信息

序号	转向点经纬度		计划航向	航程(海里)	总航程(海里)	备注
	威尔士王子海峡(阿蒙森湾到梅尔维尔子爵海峡)					
1	70°43′.0N	123°44′.0W				阿蒙森湾
2	71°20′.0N	120°00′.0W	062°	144	126	威尔士王子海峡
3	72°00′.0N	119°30′.0W	012°	41	167	
4	72°30′.0N	118°50′.0W	023°	33	200	
5	72°44′.0N	118°00′.0W	047°	21	221	
6	73°00′.0N	117°15′.0W	039°	21	242	
7	73°30′.0N	114°30′.0W	057°	56	298	梅尔维尔子爵海峡
8	74°00′.0N	111°00′.0W	063°	66	364	与C1汇合

［来源：北极航行指南（西北航道）—2015］

表A.6 西北航道G航段推荐航线信息

序号	转向点经纬度		计划航向	航程(海里)	总航程(海里)	备注
	兰开斯特海峡经巴芬湾到戴维斯海峡出口附近（60°30′.0N，56°00′.0W）					
1	74°10′.0N	89°00′.0W				兰卡斯特海峡入口
2	74°10′.0N	80°00′.0W	090°	148	148	
3	74°00′.0N	76°00′.0W	099°	66	214	巴芬湾
4	73°00′.0N	72°00′.0W	132°	91	305	
5	72°00′.0N	70°00′.0W	149°	70	375	
6	70°30′.0N	66°30′.0W	144°	113	488	
7	68°00′.0N	62°00′.0W	142°	178	666	
8	66°30′.0N	60°00′.0W	152°	91	757	
9	60°30′.0N	56°00′.0W	165°	407	1164	戴维斯海峡出口

［来源：北极航行指南（西北航道）—2015］

附 录 B
（资料性）
常用北极航道海冰信息服务来源

B.1 海冰密集度

北极航道船舶航行常用海冰密集度信息服务来源见表B.1。

表B.1 常用海冰密集度信息服务来源

序号	发布机构	适用范围	时间范围	空间/时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
1	国家海洋环境预报中心	东北航道、西北航道；北极区域(65°N-90°N)	预报信息（预报5天）	18 km/1 day	色标映射图	https://www.nmefc.cn/ybfw/polar/ArcticPolarIce	极球面投影图像
2	中国海洋预报网	东北航道、西北航道；北极区域(65°N-90°N)	预报信息（预报5天）	18 km/1 day	色标映射图	http://www.oceanguide.org.cn/IceIndexHome/DensityIce	极球面投影图像（数据来自国家海洋环境预报中心）
3	法国墨卡托国际海洋中心	东北航道、西北航道；北极区域(50°N-90°N)	历史信息（前一年至今）；预报信息（预报第9天）	5′/1 day	色标映射图	http://bulletin.mercator-ocean.fr/en/PSY4#2/50.1/-36.9	“Region”点击“Arctic”，“Parameter”点击“Ice Concentration”；提供极球面投影图像
4	挪威气象研究所	东北航道、西北航道；北极区域(40°N-90°N)	实况信息（前1天）	10km/1 day	色标映射图	https://cryo.met.no/en/sea-ice-concentration-nrt	极球面投影图像
5	极地视线	东北航道、西北航道；北极区域(55°N-90°N)	历史信息（2013年至2023年10月）	3.125km/1 day	矢量图	https://www.polarview.aq/sic/arctic/	极球面投影图像（数据来自德国不来梅大学）
6	美国国家冰雪数据中心	东北航道、西北航道；北极区域(纬度：50.77°N-90°N；经度：180°W-180°E)	历史信息（2021年至今的前1天）	25km/1 day	NC文件、PNG图片	https://nsidc.org/data/nsidc-0081/versions/2	极球面投影图像；NC 文件需下载、解析

表B.1 常用海冰密集度信息服务来源（续）

序号	发布机构	适用范围	时间范围	空间/时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
7	欧洲航天局	东北航道、西北航道；北极区域(55°N-90°N)	历史信息（2002年至今的前1天）	3.125km/1 day	HDF文件、PNG图片、KMZ文件	https://data.seaiceportal.de/relaunch/concentration.php	极球面投影图像；选择日期，点击“display”
8	哥白尼海洋环境监测服务	东北航道、西北航道；北极区域(纬度：52.6°N-90°N；经度：180°W-179.96°E)	历史信息（2019年8月至今）；预报信息（预报9天）	3km/1 day 3km/1 monthly	NC文件	https://data.marine.copernicus.eu/product/ARCTIC_ANALYSISFORECAST_PHY_ICE_002_011/description	NC文件需下载、解析
9	德国不来梅大学	东北航道、西北航道；北极区域(40°N-90°N)	历史信息（2012年至今的前1天）	3.125km/1 day	HDF文件、PNG图片、tif图片、NC文件	https://data.seaice.uni-bremen.de/amsr2/asi_daygrid_swath/	NC文件需下载、解析
10	欧洲气象卫星应用组织海洋海冰应用	东北航道、西北航道；北极区域(50°N-90°N)	历史信息（2005年至今的前1天）	10km/1 day	NC文件	https://osi-saf.eumetsat.int/products/sea-ice-products	NC文件需下载、解析

B.2　海冰厚度

北极航道船舶航行常用海冰厚度信息服务来源见表B.2。

表B.2 常用海冰厚度信息服务来源

序号	发布机构	适用范围	时间范围	空间/时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
1	国家海洋环境预报中心	东北航道、西北航道；北极区域(65°N-90°N)	预报信息（预报5天）	18 km/1 day	色标映射图	https://www.nmefc.cn/ybfw/polar/ArcticPolarIce	点击“海冰厚度”；极球面投影图像

表B.2 常用海冰厚度信息服务来源（续）

序号	发布机构	适用范围	时间范围	空间/时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
2	中国海洋预报网	东北航道、西北航道；北极区域(65°N-90°N)	预报信息（预报5天）	18 km/1 day	色标映射图	https://www.oceanguide.org.cn/IceIndexHome/ThicknessIce	极球面投影图像（数据来自国家海洋环境预报中心）
3	法国墨卡托国际海洋中心	东北航道、西北航道；北极区域(50°N-90°N)	历史信息（2023年至今）；预报信息（预报第9天）	5′/1 day	色标映射图	http://bulletin.mercator-ocean.fr/en/PSY4#2/50.1/-36.9	“Region”点击“Arctic”，“Parameter”点击“Sea Ice Thickness”；极球面投影观图像
4	德国不来梅大学-薄冰厚度	东北航道、西北航道；北极区域(40°N-90°N)	历史信息（2010年至今的前1天）	12.5km/1 day	HDF文件、PNG图片、tif图片、NC文件	https://data.seaice.uni-bremen.de/smos/	NC文件需下载、解析
5	欧洲航天局	东北航道、西北航道；北极区域(55°N-90°N)	历史信息（2010年至今的前1天）	25km/1 day	NC文件、PNG图片	https://data.seaiceportal.de/relaunch/thickness.php	极球面投影图像；选择日期，点击“display”；NC文件需下载、解析
6	哥白尼海洋环境监测服务	东北航道、西北航道；北极区域(纬度：52.6°N-90°N；经度：180°W-179.96°E)	历史信息（2019年至今）；预报信息（预报7天）	3km/1 day	NC文件	https://data.marine.copernicus.eu/product/ARCTIC_ANALYSISFORECAST_PHY_ICE_002_011/description	NC文件需下载、解析

B.3　海冰类型

北极航道船舶航行常用海冰类型信息服务来源见表B.3。

表B.3 常用海冰类型信息服务来源

序号	发布机构	适用范围	时间范围	空间/时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
1	挪威气象研究所	东北航道、西北航道；北极区域(60°N-90°N)	实况信息（前1天）	10km/1 day	色标映射图	https://cryo.met.no/en/sea-ice-classification-nrt	极球面投影图像

表B.3 常用海冰类型信息服务来源（续）

序号	发布机构	适用范围	时间范围	空间/时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
2	俄罗斯南北极研究所	东北航道、西北航道；北极区域(60°N-90°N)	历史信息（1997年至今）	7 days	色标映射图	http://old.aari.ru/odata/_d0015.php?lang=0&mod=1&yy=2024	极球面投影图像
3	美国国家冰中心	东北航道、西北航道；北极区域(60°N-90°N)	历史信息（2016年至今）	7 days	PNG图片	https://usicecenter.gov/Products/ArchiveSearch?table=WeeklyArctic&product=Arctic%20Stage%20of%20Development%20Chart&linkChange=arc-one	选择“Start Date”与“End Date”，下载PNG图片；极球面投影图像
4	哥白尼海洋环境监测服务	东北航道、西北航道；北极区域(纬度：52.6°N-90°N；经度：180°W-179.96°E)	历史信息（2019年至今）；预报信息（预报7天）	3km/1 day	NC文件	https://data.marine.copernicus.eu/product/ARCTIC_ANALYSISFORECAST_PHY_ICE_002_011/description	NC文件需下载、解析
5	欧洲气象卫星应用组织海洋海冰应用	东北航道、西北航道；北极区域(50°N-90°N)	历史信息（2005年至今的前1天）	10km/1 day	NC文件	https://osi-saf.eumetsat.int/products/sea-ice-products	NC文件需下载、解析

B.4 蛋形冰图

北极航道船舶航行常用蛋形冰图信息服务来源见表B.4。

表B.4 常用蛋形冰图信息服务来源

序号	发布机构	适用范围	时间范围	时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
1	俄罗斯南北极研究所	东北航道；格凌兰海、波罗的海、白海、巴伦支海、卡拉海、拉普捷夫海、东西伯利亚海、楚科奇海、白令海、鄂霍次克海、里海	历史信息（1998年至2022年2月）	1 monthly	蛋形冰图	http://old.aari.ru/odata/_d0004.php?m=Ber&lang=0&mod=0&yy=2022	选择“море (海域)”、“год месдень (年月日)”；极球面投影图像
2	加拿大海冰服务局	西北航道；北极东部(Eastern Arctic)、北极西部(Western Arctic)	历史信息（2023年11月至今）	7 days	蛋形冰图	https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/ice-forecasts-observations/latest-conditions/products-guides/chart-descriptions.html	极球面投影图像

附　录　C
（资料性）
常用北极航道气象信息服务来源

C.1　风速

北极航道船舶航行常用风速信息服务来源见表C.1。

表C.1 常用风速信息服务来源

序号	发布机构	适用范围	时间范围	时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
1	国家海上搜救环境保障服务平台	东北航道、西北航道；全球区域(85°S-85°N)	实况信息（前 1 天）；预报信息（预报 5 天）	1 h	动图	http://www.marinesar.cn/	点击“海洋预报”、“风场”；墨卡托投影图像；具备时间轴拖动功能
2	海上丝绸之路航行安全保障服务平台	东北航道、西北航道；全球区域(84°S-85°N)	预报信息（预报10天）	6 h	风力风向图	http://voyage.oceanguide.org.cn/	需注册登录、点击“海洋气象”，选择“海风”；墨卡托投影图像
3	船讯网	东北航道、西北航道；全球区域(81°S-82°N)	预报信息（预报6天）	6 h	动图	https://www.shipxy.com/	需注册登录、点击“水文气象”，选择“海风”；墨卡托投影图像
4	捷克 Windy 气象预报公司	东北航道、西北航道；全球区域(85°S-85°N)	预报信息（预报10天）	1 h	动图	https://www.windy.com/	点击“风”；墨卡托投影图像；具备时间轴拖动功能；可选择多种预测模型；粒子动画
5	日本气象新闻公司	东北航道、西北航道；北极区域(65°N-90°N)	预报信息（预报14天）	1 day	风力风向图	http://weathernews.com/GIC/data/index.html	极球面投影图像，在“Parameters”下选择“Wind”
6	丹麦气象研究所	北海、波罗的海、格陵兰岛/北极、法罗群岛水域、北大西洋及其他选定的海域	预报信息（预报5天）	1 h	风力风向图	https://ocean.dmi.dk/anim/index.uk.php	极球面投影图像，选择“Wind”和“海域”

表C.1 常用风速信息服务来源（续）

序号	发布机构	适用范围	时间范围	时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
7	风场模型	东北航道、西北航道；全球区域(90°S-90°N)	预报信息（预报4天）	1 h	动图	https://earth.nullschool.net/	极球面投影图像
8	欧洲中期天气预报中心	东北航道、西北航道；北极区域(55°N-90°N)	预报信息（预报8天）	3 h	风力风向图	https://charts.ecmwf.int/?facets=%7B%22Parameters%22%3A%5B%22Wind%22%5D%7D	极球面投影图像；点击发布内容，在“Area”选择“Arctic”
9	哥白尼海洋环境监测服务	东北航道、西北航道；全球区域(纬度：89.94°S-89.94°N；经度：179.94°W-179.94°E)	历史信息（2022 年 3 月至今的前 2 天)	1 day	NC 文件	https://data.marine.copernicus.eu/product/WIND_GLO_PHY_L4_NRT_012_004/download	NC文件需下载、解析

C.2 水温

北极航道船舶航行常用水温信息服务来源见表C.2。

表C.2 常用水温信息服务来源

序号	发布机构	适用范围	时间范围	时间分辨率	呈现形式	网址	网站特点
1	国家海上搜救环境保障服务平台	东北航道、西北航道；全球区域(85°S-85°N)	实况信息（前 1 天）；预报信息（预报 2 天）	1 h	色标映射图	http://www.marinesar.cn/	点击“海洋预报”、“海温”；墨卡托投影图像；具备时间轴拖动功能
2	海上丝绸之路航行安全保障服务平台	东北航道、西北航道；全球区域(84°S-85°N)	预报信息（预报10天）	6 h	色标映射图	http://voyage.oceanguide.org.cn	需注册登录、点击“海洋气象”，选择“海温”；墨卡托投影图像

表C.2 常用水温信息服务来源（续）

序号	发布机构	适用范围	时间范围	时间分辨率	呈现形式	网址	网站特点
3	捷克Windy气象预报公司	东北航道、西北航道；全球区域(85°S-85°N)	预报信息（预报10天）	—	动图	https://www.windy.com/	点击“更多图层”、“海浪-海水温度”；墨卡托投影图像；具备时间轴拖动功能；可选择多种预测模型；粒子动画
4	丹麦气象研究所	北海、波罗的海、格陵兰岛/北极、法罗群岛水域、北大西洋及其他选定的海域	预报信息（预报5天）	1 h	色标映射图	https://ocean.dmi.dk/anim/index.uk.php	极球面投影图像，选择“Sea temperature”和“海域”
5	墨卡托国际海洋-海洋预测	东北航道、西北航道；北极区域(50°N-90°N)	历史信息（2022至今的前一天）	1 day	色标映射图	http://bulletin.mercator-ocean.fr/en/PSY4#3/75.50/-51.42	“Region”点击“Arctic”，“Parameter”点击“Temperature”；极球面投影观图像
6	哥白尼海洋环境监测服务	东北航道、西北航道；北极区域(纬度：58°N-89.95°N；经度：179.98°W-179.98°E)	历史信息（2018至今的前两天）	1 day	NC文件	https://data.marine.copernicus.eu/product/SEAICE_ARC_SEAICE_L4_NRT_OBSERVATIONS_011_008/description	NC文件需下载、解析

C.3 波高

北极航道船舶航行常用波高信息服务来源见表C.3。

表C.3 常用波高信息服务来源

序号	发布机构	适用范围	时间范围	时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
1	国家海上搜救环境保障服务平台	东北航道、西北航道；全球区域(85°S-85°N)	实况信息（前1天）；预报信息（预报2天）	1 h	色标映射图	http://www.marinesar.cn/	点击“海洋预报”、“海浪”；墨卡托投影图像；具备时间轴拖动功能

表C.3 常用波高信息服务来源（续）

序号	发布机构	适用范围	时间范围	时间分辨率	呈现格式	网址	网站特点
2	中国海洋预报网	东北航道、西北航道；北极区域(65°N-90°N)	预报信息（预报5天）	1 h	色标映射图	http://www.oceanguide.org.cn/IceIndexHome/SeaWaveIce	极球面投影图像（数据来自国家海洋环境预报中心）
3	海上丝绸之路航行安全保障服务平台	东北航道、西北航道；全球区域(84°S-85°N)	预报信息（预报10天）	6 h	地图	http://voyage.oceanguide.org.cn/	需注册登录、点击“海洋气象”，选择“海浪”；墨卡托投影图像
4	船讯网	东北航道、西北航道；全球区域(81°S-82°N)	预报信息（预报6天）	6 h	海图	https://www.shipxy.com/	需注册登录、点击“水文气象”，选择“海浪”；墨卡托投影图像
5	捷克Windy气象预报公司	东北航道、西北航道；全球区域(85°S-85°N)	预报信息（预报10天）	1 h	动图	https://www.windy.com/	点击“更多图层”、“海浪-海浪/涌浪/风浪等”；墨卡托投影图像；具备时间轴拖动功能；可选择多种预测模型；粒子动画；海浪分类型查询
6	丹麦气象研究所	北海、波罗的海、格陵兰岛/北极、法罗群岛水域、北大西洋及其他选定的海域	预报信息（预报5天）	1 h	色标映射图	https://ocean.dmi.dk/anim/index.uk.php	极球面投影图像，选择“Swell height”和“海域”
7	日本气象新闻公司	东北航道、西北航道；北极区域(65°N-90°N)	历史信息（2012至今）；预报信息（预报14天）	1 day	等值线图	http://weathernews.com/GIC/data/index.html	极球面投影图像，在“Parameters”下选择“Wave Height”
8	哥白尼海洋环境监测服务	东北航道、西北航道；全球区域（纬度：66.5°S-64.5°N；经度：179.5°W-179.5°E)	历史信息（2021至今）	3 h	NC文件	https://data.marine.copernicus.eu/product/WAVE_GLO_PHY_SPC_L4_NRT_014_004/description	NC文件需下载、解析

附 录 D
（资料性）
常用北极航道破冰、引航与救援服务

D.1 破冰助航

D.1.1 俄罗斯地区

北极航道俄罗斯地区船舶航行常用破冰助航信息见表D.1。

表D.1 常用俄罗斯地区破冰助航信息

序号	组织机构	适用范围	网站	邮箱	所在地	电话	传真
1	Federal State Unitary Enterprise (FSUE) ″Atomflot″ 俄罗斯联邦国家统一″原子能″企业	东北航道	http://www.rosatomflot.ru/	general@rosatomflot.ru	Murmansk-17, Russia, 183038（摩尔曼斯克）	+7 (815) 255-3355	+7 (815) 255-3356
2	NORNICKEL Murmansk Transport Branch 诺里尔斯克镍公司摩尔曼斯克运输分公司	东北航道	https://www.nornickel.com/ http://www.mtf-nn.ru/	murm.filial@nornik.ru	Portovy proezd, 31, Murmansk, Russia, 183038（摩尔曼斯克）	+7 (815) 255-8050	+7 (815) 255-8100
3	Federal State Unitary Enterprise (FSUE) ″Rosmorport″俄罗斯联邦国家统一企业″俄罗斯港口股份有限公司″	东北航道	https://www.rosmorport.com/	mail@rosmorport.ru	Suschevskaya St. 19, b.7, Moscow, Russia, 127030（莫斯科）	+7 (495) 626-1425 +7 (495) 411-7759	+7 (495) 626-1239

表D.1 常用俄罗斯地区破冰助航信息（续）

序号	组织机构	适用范围	网站	邮箱	所在地	电话	传真
4	LUKOIL Oil Company 卢克石油公司	东北航道	https://www.lukoil.com/	Valery.Kravchenko@lukoil.com Anatolij.Potapov@lukoil.com	11, Sretensky Boulevard, Moscow, Russia, 101000（莫斯科）	+7（495）627-4444	+7（495）625-7016
5	Federal State Budgetary Institution Marine Rescue Service (MRS) 俄罗斯联邦国家预算机构《海上救援服务》局	东北航道	—	info@morspas.com	Building 1, 4, Proektiruemyy proezd № 4062, Moscow, Russia, 115432（莫斯科）	+7（495）626-1808	+7（495）626-1809
6	MORTRANSSERVICE Limited Liability Company 俄罗斯海运服务公司	东北航道	http://www.mortransservice.ru	info@mortransservice.ru info@sea2020.ru	Victor Hugo Str., 1, office 302, 303, floor 3, Kaliningrad, Russia, 236006（加里宁格勒）	+7（401）230-0001	未提供

D.1.2 加拿大地区

北极航道加拿大地区船舶航行常用破冰助航信息见表D.2。

表D.2 常用加拿大地区破冰助航信息

序号	组织机构	适用范围	网站	邮箱	所在地	电话	传真
1	Atlantic coast St. John's Ice Centre（大西洋海岸圣约翰冰中心）	西北航道	https://www.cgc.gc.ca/publications/icebreaking-deglacage/ice-navigation-glaces/page02-eng.html	iceatl.cggc@dfo-mpo.gc.ca	PO Box 5667 St. John's NL A1C 5X1（加拿大纽芬兰-拉布拉多）	+1（709）772-2078 +1（800）565-1633	+1（709）772-6640
2	Montréal Ice Centre（蒙特利尔冰中心）Great Lakes and Arctic（五大湖和北极）			dfo.iceopsgreatlakes.glacesopsgrandslacs.mpo@dfo-mpo.gc.ca	5th floor, 105 McGill Montréal QC H2Y 2E7（加拿大魁北克）	+1（514）283-2784	+1（514）283-1818
3	Montréal Ice Centre（蒙特利尔冰中心）St. Lawrence（圣劳伦斯）			dfo.iceopsstlawrence.glacesopsstlaurent.mpo@dfo-mpo.gc.ca	5th floor, 105 McGill Montréal QC H2Y 2E7（加拿大魁北克）	+1（514）283-1746	+1（514）283-1818

D.2 冰区引航

D.2.1 俄罗斯地区

北极航道俄罗斯地区船舶航行常用冰区引航信息见表D.3。

表D.3 常用俄罗斯地区冰区引航信息

序号	组织机构	适用范围	网站	邮箱	地址	电话	传真
1	Federal State Unitary Enterprise (FSUE) "Atomflot"俄罗斯联邦国家统一企业"原子能"	东北航道	http://www.rosatomflot.ru/	general@rosatomflot.ru	Murmansk-17, Russia, 183038 摩尔曼斯克	+7 (815) 255-3355	+7 (815) 255-3356
2	Ice pilots Ltd 冰区引航员有限公司	东北航道	http://www.murmansksma.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=39&Itemid=64&lang=en	antipin.valer@yandex.ru	46/35 Lenin Av. Murmansk, 183038. Russia 摩尔曼斯克	+7 (921) 667-7587	+7 (815) 247-3572
3	Autonomous non-commercial company (ANCC) "The Latest Guld of Polar Pilots"极地引航员自治非营利公司	东北航道	http://www.polarpilots.ru/index.eng.php	stvor@vitino.spb.ru polarpilots1@gmail.com	office 1, 45, Furshtatskaya street, Saint-Petersburg, Russia, 19112 3 圣彼得堡	+7 (921) 948-4256 +7 (953) 171-0882	+7 (812) 272-3295 +7 (812) 275-6955
4	Federal State Unitary Enterprise (FSUE) Arkhangelsk branch "Rosmorport""俄罗斯联邦国家统一企业"阿尔汉格尔斯克分公司	东北航道	https://www.rosmorport.com/	mail@ark.rosmorport.ru	K. Liebknecht St. 34, Arkhangelsk, Russia, 163000 阿尔汉格尔斯克	+7 (818) 265-4626	+7 (818) 265-0343
5	Federal State Unitary Enterprise (FSUE) Murmansk branch "Rosmorport""俄罗斯联邦国家统一企业"摩尔曼斯克分公司	东北航道	https://www.rosmorport.com/	mail@mrm.rosmorport.ru	Portovy Proezd St. 19, Murmansk, Russia, 183024 摩尔曼斯克	+7 (818) 255-0800	+7 (815) 255-0850

表D.3 常用俄罗斯地区冰区引航信息（续）

序号	组织机构	适用范围	网站	邮箱	地址	电话	传真
6	SPB Pilot LLC SPB Lotsman 引航有限责任公司	东北航道	https://www.spb-pilot.com/	coordinator@spb-pilot.ru	3, Mezhevoy kanal, block 2, office 711 St. Petersburg, Russia, 198035 圣彼得堡	+7（812）680-3065	+7（812）680-3059
7	Albatross LLC 信天翁有限责任公司	东北航道	https://en.albatrospilot.ru/	secretary@albatrospilot.ru	9, Yaseneva str., Semenkovo village, Kingisepp district, Leningrad region, Russia, 188910 列宁格勒州	+7（812）335-7090 ext. 201 +7（921）753-5695 +7（911）256-0852	未提供

D.2.2 美国阿拉斯加地区

北极航道美国阿拉斯加地区船舶航行常用冰区引航信息见表D.4。

表D.4 常用美国阿拉斯加地区冰区引航信息

序号	组织机构	适用范围	网站	邮箱	所在地	电话	传真
1	ALASKA MARINE PILOTS 阿拉斯加海事引航站	西北航道	https://ampilots.com/	pilotdesk@ampilots.com	3705 Arctic Blvd. #107, Anchorage, AK 99503	+1（907）581-1240	未提供
2	Alaska North Pacific Shipping, anchorage 阿拉斯加北太平洋航运		https://yachtservicesofalaska.com/contact-us/	agency@anpshipping.com	PO Box 10-1300 Anchorage, Alaska 99510	+1（907）272-6145	+1（907）276-0033
3	Foss Maritime Company 福斯海事公司		https://www.foss.com/	info@foss.com	450 Alaskan Way S., Suite 706 Seattle, WA 98104	+1（800）426-2885	未提供

D.2.3 其他地区

北极航道其他地区船舶航行常用冰区引航信息见表D.5。

表D.5 常用其他地区冰区引航信息

编号	名称	适用范围	邮箱	地址	甚高频频道	电话	传真
1	Faeringehavn(费灵厄港)	西北航道	未提供	PO Box 1032 Faeringehavn,Greenland（格陵兰戴维斯海峡）	VHF CH:16 13	+299 321238	+299 322123
2	Nuuk(努克港)		ras@ral.gl	PO Box 4102 Nuuk DK-3900 Greenland（格陵兰戴维斯海峡）	VHF CH:16 13	+299 349200	+299 323332
3	Maniitsoq(马尼特索克港)		pbi@ral.gl	Maniitsoq DK-3912 Greenland（格陵兰）	VHF CH:16 13	+299 813633	+299 813832
4	Sisimiut(西西米乌特港)		hfe@ral.gl	Sisimiut DK-3911 Greenland（格陵兰戴维斯海峡）	VHF CH:16 13	+299 865933	+299 865732
5	Aasiaat(阿斯阿特港)		hra@ral.gl	Aasiaat DK-3950 Greenland（格陵兰迪斯科湾）	VHF CH:16 12 13	+299 892033	+299 892132
6	Qasigiannguit(卡西吉安吉特港)		hgr@ral.gl	PO Box 149 Qasigiannguit, Avannaa Greenland（格陵兰迪斯科湾）	VHF CH:16 13	+299 911033	+299 911032
7	Ilulissat(伊卢利萨特港)		kag@ral.gl	Ilulissat DK- 3952 Greenland（格陵兰迪斯科湾）	VHF CH:16 13	+299 943533	+299 944532
8	Qeqertarsuaq(奎克塔索克港)		未提供	Qeqertarsuaq,Greenland（格陵兰戴维斯海峡）	VHF CH:16 13	+299 921245	+299 921143
9	Uummannaq(乌曼纳克港)		jtr@ral.gl	Uummannaq DK-3961 Greenland（格陵兰）	VHF CH:16 13	+299 951233	+299 951535
10	Qaanaaq(卡纳克港)		未提供	PO Box 1032 Nuuk, Kitaa Greenland（巴芬湾）	VHF CH:16 13	+299 971044	+299 971144
11	Upernavik(尤博纳维克港)		jtr@ral.gl	Umiarsualiviup Aqq. B-745Upernavik DK-3962 Greenland（巴芬湾）	VHF CH:16 13	+299 962033	+299 962034

D.3 救援服务

D.3.1 俄罗斯地区

北极航道俄罗斯地区船舶航行常用救援服务机构信息见表D.6。

表D.6 常用俄罗斯地区救援服务机构信息

序号	MRCC 机构	适用范围	位置	邮箱	电话	传真	国际海事卫星通信系统
1	MRCC Murmansk 摩尔曼斯克	东北航道	69°N, 33.09999847°E	rcc@mapm.ru	+7 (815)242-2182	+7 (815)242-3256	INMARSAT: Iridium +7 9541063065; Inmarsat BGAN: 870-772536849
2	MRCC Dikson 迪克森		72.6766205°N, 80.5307693°E	dikson@morflot.ru	+7 (391)522-4100 +7 (905)998-2499	+7 (391)522-4200	INMARSAT BGAN: 870-772397954 (Voice, Voice mail, sms, GPRS)
3	MRSC Tiksi 季克西		71.6250916°N, 128.8728790°E	tiksi@smpcsa.ru	+7 (411)675-3065	+7 (411)675-2390	INMARSAT-C: 427351446; INMARSAT BGAN: 870-772397397 (Voice, Voice mail, sms, GPRS)
4	MRSC Pevek 佩维克		69.6929474°N, 170.3996124°E	mspcpevek@pma.ru	+7 (427)374 2113	未提供	INMARSAT BGAN: 870-772397870 (Voice, Voice mail, sms, GPRS)
5	MRCC Astrakhan 阿斯特拉罕		46.3177567°N, 47.9676514°E	odmrcc@ampastra.ru	+7 (908)611 1769	+7 (851)258-5981	INMARSAT-C: 427310985
6	MRCC Kaliningrad 加里宁格勒		54.70000076°N, 20.00499916°E	mrcckld@pasp.ru	+7 (401)253-8470 +7 (401)257-9471	+7 (401)264-3199 +7 (401)253-8470	INMARSAT-C: 427302168
7	MRCC Novorossiysk 新罗西斯克		44.72333145°N, 37.77000046°E	mrcc3@ampnovo.ru	+7 (861)767-6417 +7 (861)767-6418	+7 (861)767-6420 +7 (861)761-9424	INMARSAT-B: 870-327325510; tel: 870-327325515; fax: 870-327325518 (telex)
8	MRCC Sankt Peterburg 圣彼得堡		59.89500046°N, 30.26499939°E	mrcc@mail.pasp.ru	+7 (812)718-8995 +7 (812)495-8995 +7 (812)327-4147	+7 (812)327-4146	INMARSAT-C: 492509012; Mini M: 761319893
9	MRCC Vladivostok 符拉迪沃斯托克		43.1166687°N, 131.9166718°E	vldvmrcc@vld.pma.ru	+7 (423)249-5522 +7 (423)222-7782	+7 (423)249-5895	INMARSAT-C: 492500379; Mini M: 870-761320633

表D.6 常用俄罗斯地区救援服务机构信息（续）

序号	MRCC 机构	适用范围	位置	邮箱	电话	传真	国际海事卫星通信系统
10	MRSC Arkangelsk 阿尔汉格尔斯克	东北航道	64.51999664°N, 40.6466713°E	rcc@mapa.ru	+7 (818)263-7100 +7 (818)220-8921	+7 (818)263-7460	INMARSAT-C: 492509110
11	MRSC Yuzhno Sakhalinsk 南萨哈林斯克		46.98332977°N, 142.7166748°E	mspc@sakhalin.ru	+7 (424)278-5704	+7 (424)272-2341	INMARSAT-C: 427311122

D.3.2 加拿大地区

北极航道加拿大地区船舶航行常用救援服务机构信息见表D.7。

表D.7 常用加拿大地区救援服务机构信息

序号	MRCC 机构	适用范围	位置	邮箱	电话	传真
1	MRSC Quebec 魁北克	西北航道	46.79999924°N, 71.23999786°W	mrscqbc@dfo-mpo.gc.ca	+1 (800)463-4393 +1 (418)648-3599	+1 (418)648-3614
2	JRCC Halifax 哈利法克斯		44.6617813°N, 63.5884056°W	jrcchalifax@sarnet.dnd.ca	+1 (902)427-8200 +1 (800)565-1582	+1 (902)427-2114
3	JRCC Victoria 维多利亚		48.65499878°N, 123.5999985°W	jrccvictoria@sarnet.dnd.ca	+1 (250)413-8933 +1 (800)567-5111	+1 (250)413-8932
4	MRSC St John's 圣约翰		47.5576401°N, 52.7049332°W	mrscsj@sarnet.dnd.ca	+1 (709)772-5151 +1 (800)563-2444	+1 (709)772-2224
5	JRCC Trenton 特伦顿		44.09999847°N, 77.58000183°W	jrcctrenton@sarnet.dnd.ca	+1 (800)267-7270 +1 (613)965-3870	+1 (613)965-7190

D.3.3 法国地区

北极航道法国地区船舶航行常用救援服务信息见表D.8。

表D.8 常用法国地区救援服务信息

序号	MRCC 机构	适用范围	位置	邮箱	电话	传真
1	MRCC Corsen 科尔森	东北航道	48.41999817°N，4.730000019°W	corsen.mrcc@developpement-durable.gouv.fr	+33 298893131	+33 298896575
2	MRCC Etel 埃特尔		47.65000153°N，3.200000048°W	etel@mrccfr.eu	+33 297553535	+33 297554934
3	MRCC Gris- Nez 格里斯内兹		50.86832809°N，1.581670046°E	gris-nez@mrccfr.eu；cross.grisnez@gmail.com	+33 321872187	+33 321877855
4	MRCC Jobourg 约翰内斯堡		49.65000153°N，1.840000033°W	jobourg@mrcc.eu；jobourg@mrccfr.eu	+33 233521616	+33 233527172
5	MRCC La Garde 拉加尔德		43.09000015°N，6.019999981°E	cross-med-la-garde@developpement-durable.gouv.fr	+33 494611616	+33 494271149
6	MRSC Ajaccio 阿雅克肖		41.9192276°N，8.7386351°E	ajaccio.mrsc@developpement-durable.gouv.fr	+33 495201363	+33 495225191

D.3.4 其他地区

北极航道其他地区船舶航行常用救援服务信息见表D.9。

表D.9 常用其他地区救援服务信息

序号	MRCC机构	适用范围	位置	邮箱	电话	传真
1	JRCC Bodo 挪威北部（博多）	东北航道	67.28333282°N，14.38333035°E	operations@jrcc-bodoe.no	+47 75559000 +47 75559300 +47 75559302 +47 75559305	+47 75524200
2	MRCC Turku 芬兰		60.45000076°N，22.28333092°E	mrcc@raja.fi	+358 2941001 +358 2941000	+358 2941019

表D.9 常用其他地区救援服务信息（续）

序号	MRCC机构	适用范围	位置	邮箱	电话	传真
3	JRCC Sweden 瑞典	东北航道	57.6666679°N, 11.8500004°E	jrcc@sjofartsverket.se	+46 104927900 +46 31648080 +46 104927780 +46 104927650 +46 771409000 +46 771409009	+46 31290134
4	JRCC UK－Maritime 英国		50.8573303°N, 1.2489830°W	ukmrcc@hmcg.gov.uk	+44 (0)3443820028	+44 (0)1329841905
5	Alaska Rescue Coordination Center (AKRCC)阿拉斯加	西北航道	61.2067909°N, 149.7687531°W	AK.RCC@us.af.mil	+1 (907)551-7230 +1 (800)420-7230	+1 (907)551-7245
6	JRCC Greenland － Joint Arctic Command 格陵兰		64.17500305°N, 51.72499847°W	jrcc@jrcc.gl	+299 364010 +299 364023	+299 364099
7	Icelandic Coast Guard 冰岛		64.12361111°N, 21.93305556°W	sar@lhg.is	+354 5452100	+354 5452001

附 录 E
（资料性）
极区航行海冰风险评估方法

IMO批准的极地操作限制评估风险指数系统(Polar Operational Limit Assessment Risk Indexing System，POLARIS)给出了极区航行海冰风险评估方法，通过式(1)可以计算风险指数结果(risk index outcome，RIO)，其对应的船舶操作建议见表E.2。

$$RIO = \sum_{i=1}^{n} C_i \times RV_i \tag{1}$$

其中：C_i为第i类型海冰的密集度，用1～10表示；RV_i为第i类型海冰的风险值，其值大小与船舶冰级、海冰类型、海冰厚度相关，可查阅表E.1。

表E.1 海冰风险值

海冰类型	无冰	新冰	灰冰	灰白冰	薄当年冰第一阶段	薄当年冰第二阶段	中等厚度当年冰第一阶段	中等厚度当年冰第二阶段	厚当年冰	二年冰	薄多年冰	厚多年冰
厚度(cm)	0	<10	10-15	15-30	30-50	50-70	70-100	100-120	120-170	170-200	200-250	>250
PC1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1
PC2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	0
PC3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	0	-1
PC4	3	3	3	3	2	2	2	2	1	0	-1	-2
PC5	3	3	3	3	2	2	1	1	0	-1	-2	-2
PC6	3	2	2	2	2	1	1	0	-1	-2	-3	-3
PC7	3	2	2	2	1	1	0	-1	-2	-3	-3	-3
B1*	3	2	2	2	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-4
B1	3	2	2	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-5
B2	3	2	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-6
B3	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8

[来源：极地船舶指南—2023,2.2.1]

表E.2 风险指数结果衡准

风险指数结果	PC1-PC7 冰级	PC7 以下冰级
$RIO > 0$	正常航行	正常航行
$-10 < RIO < 0$	高风险操作 (限速)	特别操作 (变更航线)
$RIO < -10$	特别操作 (变更航线)	特别操作 (变更航线)

[来源：极地船舶指南—2023,2.2.3]

参考文献

[1] CHINA MSA 北极航行指南（东北航道）—2021.
[2] CHINA MSA 北极航行指南（西北航道）—2015.
[3] CCS 极地船舶指南—2023.
[4] CCS 极地水域操作手册编写指南—2017.
[5] Ministry of Transport (Russia) RULES of navigation in the water area of the Northern Sea Route—2020.
[6] CCG Ice Navigation in Canadian Waters—2012.
[7] Arctic Council Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic—2011.
[8] IMO International code for ships operating in polar waters (Polar Code)—2019.