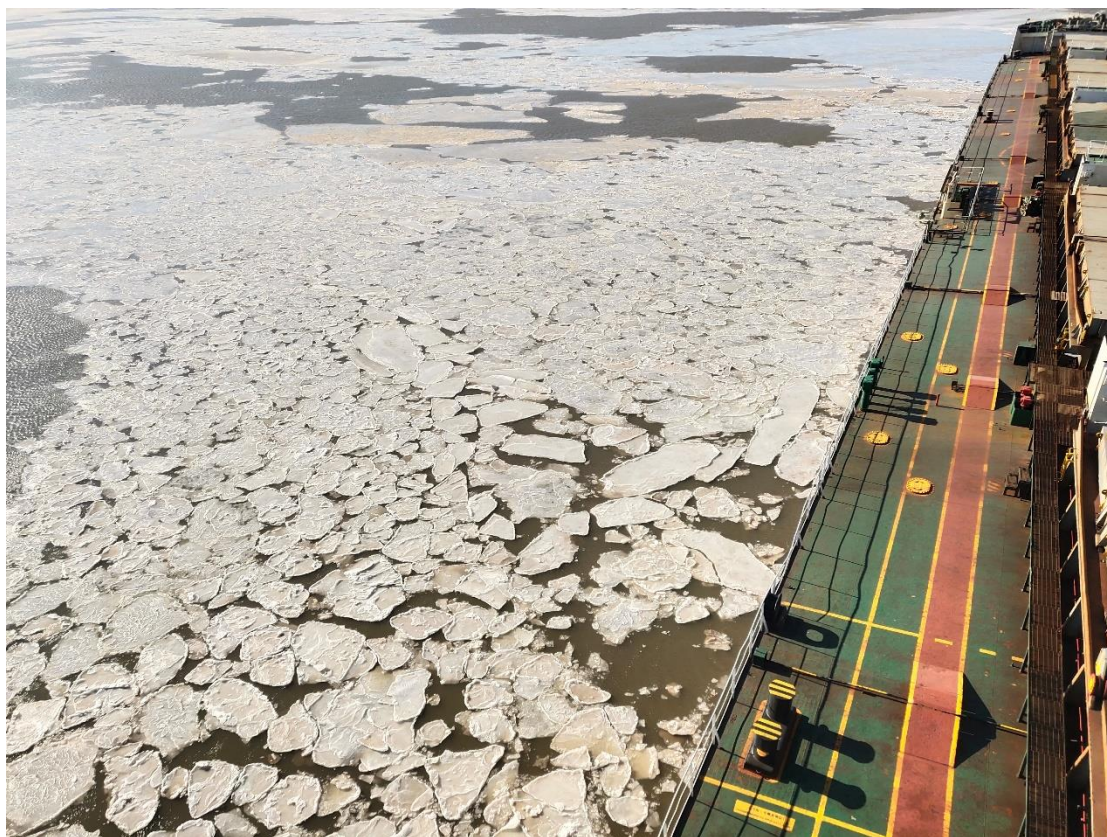


冰区航行这些事，值得关注！

摘要

自 2021 年元旦起，受寒潮天气影响，我国多地气温之低或为历史同期少见，黄渤海海冰已经由初冰期向严重冰情发展，海冰颜色由深灰开始变为白色或灰白色，浮冰断隙在减少，冰层厚度明显在增大，面积在逐渐扩展，已经对船舶的航行安全带来严重影响。中央气象台 1 月 14 日 18 时继续发布寒潮蓝色预警，预计，1 月 14 日夜间至 17 日将有寒潮天气自西向东影响我国大部地区，日平均或最低气温下降 6~10℃。届时，前期影响我国黄渤海的冰情将日益严重，势必对船舶的航行安全带来更加严重的影响。因此，船舶于冬季在此类冰区内航行，下述列举特别事项一定要密切关注。



一、通常，我国黄渤海冰情将持续多久？

根据我国国家海洋局长期观测，黄渤海海冰为一年冰，海冰的发展过程可以分为三个阶段，即初冰期、封冻期、终冰期。

(1) 初冰期：指从初冰日到封冻日，这段时间是海冰不断增长的过程。辽东湾和黄海北部初冰日最早在 11 月初，最晚在 11 月底。渤海湾最早在 12 月初，最晚在 12 月下旬前期，莱州湾最早在 12 月上旬后期，最晚在 1 月中旬前期。

(2) 封冻期：指封冻日到解冻日。这段时间冰情严重，冰的密集度都大于 7 成。因此，把封冻日通常称为严重冰期，辽东湾的封冻期约 2 个半月，一般从 12 月下旬开始至 3 月上旬，渤海湾约 1 个半月，一般从 1 月上旬开始至 2 月中旬，莱州湾约一个月，一般从 1 月中旬开始至 2 月上旬。

(3) 终冰期：指解冻日到终冰日，这段时间海冰随气温回升和海温增高而不断融化。融化期比增长期要短得多。辽东湾和黄海北部的终冰日最早在 3 月中旬初，最晚在 3 月底；渤海湾最早在 2 月底至 3 月底，最晚在 3 月中旬末至下旬初，莱州湾最早在 1 月下旬后期，最晚在 3 月中旬后期。

另据国家海洋预报台发布的 2020 年 11 月至 2021 年 3 月渤海及黄海北部冰情趋势预报分析，初冰期：辽东湾将于 2020 年 11 月底至 12 月上旬出现初生冰；黄海北部将于 2020 年 12 月上旬至中旬出现初生冰；渤海湾和莱州湾将于 2020 年 12 月下旬出现初生冰。严重冰期：辽东湾和黄海北部的严重冰期将出现在 2021 年 1 月下旬至 2 月中旬；渤海湾和莱州湾的严重冰期将出现在 2021 年 1 月下旬至 2 月上旬。终冰期：辽东湾和黄海北部将于 2021 年 3 月中旬终冰；渤海湾和莱州湾将于 2021 年 2 月下旬终冰。



二、船舶的冰区加强等级是如何界定的？

船舶的冰区加强等级入级标志可以在船舶的入级证书（Certificate of Classification）中查到。

以 CCS 的钢制海船入级规范为例，在船舶的入级符号和附加标志中，在“E”部分显示船舶的特殊性能附加标志，表明船舶在结构上具有特殊性能设计，可分别授予相应附加标志。

其中冰区航行附加标志 Ice class B1*、Ice class B1、Ice class B2、Ice class B3，Ice class B，分别对应于芬兰—瑞典冰级规则的 IA Supper、IA、IB、IC。以 PC1-PC7 附加标志为分类标准的则适用于极地航行的船舶。

如：★ CSA General Dry Cargo Ship; Grab(20); PSPC(B,D); Ice Class B; Loading Computer(S, I, G, D) ; FTP; BWMP

附加标志	航行	说明
Ice Class B1*	当年冰覆盖的海域航行	可在严重冰况下航行, 不需破冰船辅助, 船首、船中和船尾的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明
Ice Class B1		可在严重冰况下航行, 必要时需破冰船辅助, 船首、船中和船尾的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明
Ice Class B2		可在中等冰况下航行, 必要时需破冰船辅助, 船首、船中和船尾的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明
Ice Class B3		可在轻度冰况下航行, 必要时需破冰船辅助, 船首、船中和船尾的最大和最小冰级吃水以及要求的主机最小功率在入级证书中标明
Ice Class B		可在轻微冰况下航行, 必要时需破冰船辅助

三、海冰类型和厚度怎么分类的？

国际气象组织（WMO）对海冰类型和冰密集度等进行了定义：

冰类型：大致可分为六大类，分别是新冰、初期冰、当年冰、旧冰、冰架和固定冰。

分别对应的厚度从几厘米到 3 米及以上。

冰块：系指水域内海冰存在的程度，通常以一种或多种冰类型及其厚度、冰密集度和浮冰尺度等特征表示。

冰密集度：系指在视野范围内海面上浮冰覆盖的比例量，以十分法度量，冰密集度可分为八级。冰密集度大小用以表示船舶在冰区中航行的困难程度。

冰域：系指一个水域内任何类型的冰，包括开敞水域，混合分布相对一致的冰况。

冰密集度	解释	可航行性
0/10	无冰	可自由航行
<1/10	开敞水域	可自由航行
1/10-3/10	散冰	不能按预定航向航行
4/10-6/10	疏冰	航行有障碍
7/10-8/10	密冰	航行有障碍
9/10	集冰	无破冰船支援难以单独航行
*9/10	满冰	无破冰船支援难以单独航行
10/10	坚冰	无破冰船支援难以单独航行

四、黄渤海海冰对船舶航行带来怎样的影响？

国家海洋环境预报中心此前已发布海冰警报，1 月 9 日辽东湾浮冰范围 37 海里，黄海北部 16 海里，渤海湾 14 海里，莱州湾 22 海里。同时预计 2021 年 1 月中旬渤海及黄海北部冰情接近常年。辽东湾最大浮冰范围 50-60 海里，一般冰厚 10-20 厘米，最大冰厚 30 厘米；渤海湾最大浮冰范围 10-20 海里，一般冰厚 5-15 厘米，最大冰厚 20 厘米；莱州湾最大浮冰范围 15-25 海里，一般冰厚 5-15 厘米，最大冰厚 20 厘米；黄海北部最大浮冰范围 15-25 海里，一般冰厚 10-20 厘米，最大冰厚 25 厘米。另据国家卫星海洋应用中心光学卫星遥感探测，截至 2021 年 1 月 10 日 10 时，黄渤海区海冰面积累计已达 20765 平方公里。

船舶的破冰性能与船型、船体结构、主机功率、载货状态等因素都有所关联。当冰层厚度达到 20 厘米以上，密集度达到 5/10 以上的时候，一般船舶的正常航行将受到阻碍。结合目前我国黄渤海区域的冰区，有些地区冰层叠加已经达到一米左右厚度，在没有港口拖轮的协助下，一般船舶不能按照预定航向航行，海冰潮汐将驱使船舶向潮水下游漂移，航行有障碍，甚至有被夹在冰区的风险。

五、跟随破冰拖轮就可以安全航行吗？

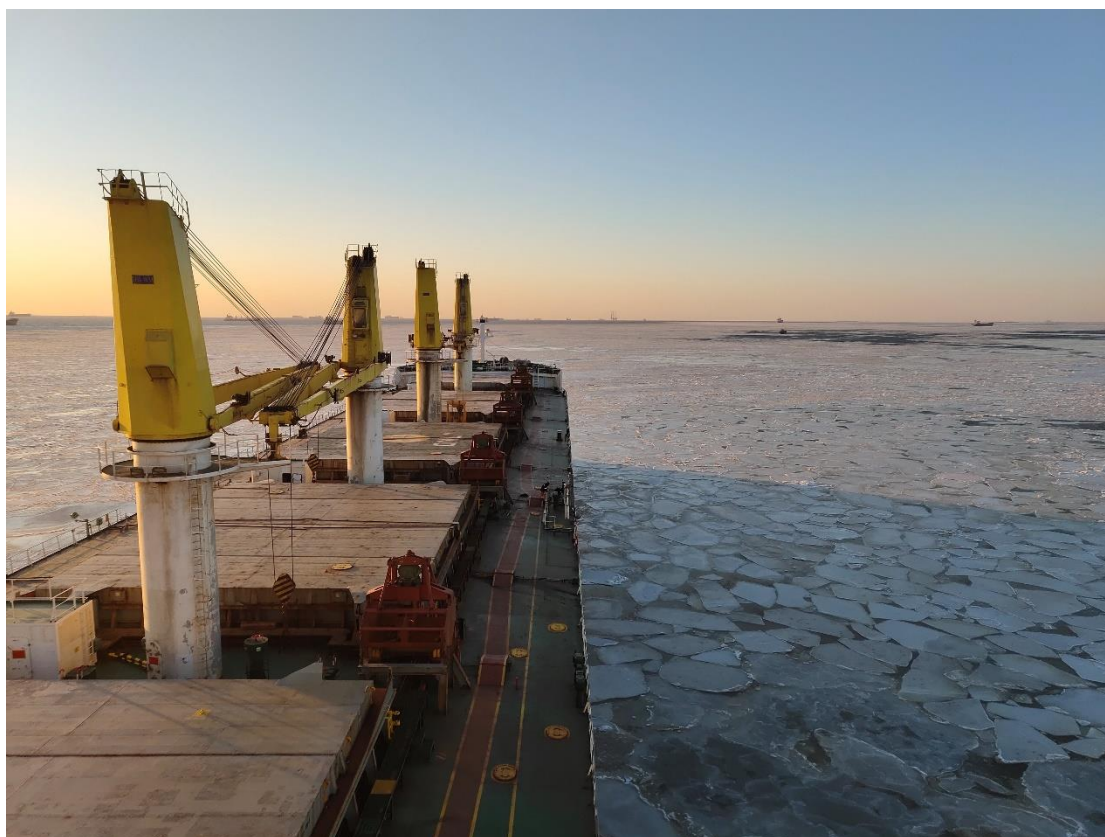
在港口冰冻期间，港方一般会安排大马力拖轮在港口附近水域破冰，开辟一条冰上航道，供进出港船舶顺利通行。为减少大块浮冰对船体的损害，拖轮在前，后面的船舶依次跟从鱼贯而入。这种操作能够从很大程度上缓解浮冰对船舶航行的影响，但是还是存在下述几项风险：

（1）由于拖轮的船舶尺寸远小于大船，拖轮趟出来的航道窄，海冰还是会对船体的油漆和钢板带来损伤。

（2）船舶之间的距离不好掌控（通常为 2-3 倍船长），编队的船舶如果距离太近，很有可能前面的破冰拖轮顶不动厚的冰层，速度骤减，甚至停车，而后面的船舶仍在冰水混合区航行，倒车来不及，极易造成海上“追尾”事故，甚至连环追尾。

（3）港口拖轮的活动距离受限，一般以港口防波堤或引航站 5-10 海里为极限，从冰水结合面的外海到引航站或者拖轮集合点的位置，对于大多数船舶而言，仍是遥不可及的距离。

（4）如浮冰适逢大潮日，则破冰拖轮在前面刚开出的航道在很短时间内就会被潮水合并，破开的碎冰还会在原本的冰层上叠加，导致冰层更厚，对后面的船舶航行安全带来更大的影响。



六、冰区抛锚的注意事项是什么？

我们不得不强调，船舶在冰区抛锚是十分危险的，风险点并不是在于锚泊的技术要求有多高，而是在冰区下锚极易造成丢锚事故。我们以厚度为 30 厘米的密集冰为例，当船舶周围出现 1 海里见方的浮冰块时，这个浮冰块就可重达近百万吨，试想这么大一块浮冰动起来推动一个船舶简直太轻而易举了。船舶在潮水港口附近抛锚，走锚是常态，因此，我们建议尽量不要在冰区抛锚，尽可能采取在无冰区备车漂航的方式来代替冰区抛锚。

如果一定要在冰区下锚，如下图所示，类似于图 1 这种散冰或疏冰区域，尚可下锚，出链宜短不宜长，有些资料中有两倍水深的量化标准，这个也有些绝对。出短链的意义在于走锚后，能快速起锚，以车调整船位，而且为防止逐渐加厚的冰层将锚冻住，绞不起来。如果出现走锚，切不要輕易放长链或抛双锚来阻止船舶走锚，一旦冰层加厚或者浮冰堆积在船体，极易容易造成断链丢锚。

如果是下图 2 中的这种厚度达到 30 厘米以上密冰、集冰甚至是满冰的状态下，建议船舶可以不必下锚，由于厚厚的冰层阻隔，即使是相邻很近的船舶也不会发生动态碰撞。

在冰区抛锚，随着冰层厚度的不断增加，船舶基本上是被夹在冰区，而且水在结冰的物理过程中，体积会增加，会严重挤压船体。我们在实务中就遇见过，船舶在冰区被夹住后，不仅船体外板油漆脱落，钢板有局部变形，甚至连货舱肋骨都有所变形的情况。



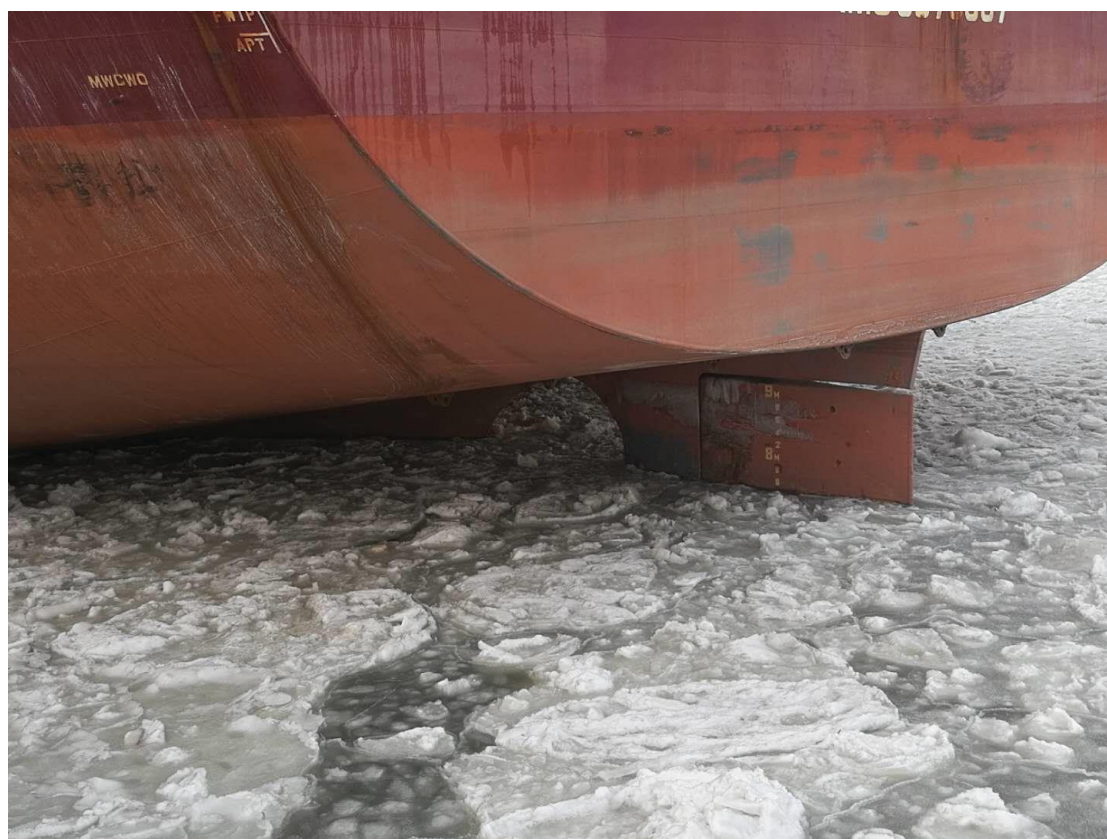
七、冰区内能不能用倒车？

船舶在冰区航行，螺旋桨打到浮冰后受损也是常见的机器损坏。船舶在前行过程中，螺旋桨排出流向后，一般会推着破碎的浮冰远离。但是当倒车的时候，排出流向前，就

很可能将在船尾附近破碎的浮冰倒吸到螺旋桨附近，进而打到桨叶，这就是很多船长在冰区内轻易不用倒车的原因。

造成船舶螺旋桨被浮冰打坏的情况，大多处于船舶前行受阻或被夹冰区，这时候船舶速度很慢甚至完全停下来，船舶前行期间冲碎的浮冰会迅速回填并聚集在船体周围，如果这时候贸然用车，即便是进车也可能造成打桨叶。

船舶在冰区内严禁使用倒车，这个说法也过于绝对。通常情况下，满载的船舶，螺旋桨浸没于水面或冰面下2米以上，倒车前先配合慢速进车，将船尾周围的浮冰先推开，再配合短时间倒车，一般是不会打坏桨叶的。即便是空载船舶，调整首尾尖舱的压载水，使船尾尽量下沉，也可以配合慢速进车后冲开浮冰，然后再倒车的操作。



八、码头边倒车驱冰是什么操作？

如果港口的港池内结冰则会给船舶的正常靠泊带来极大的不便，船舶在逐渐向码头靠泊过程中，被挤压的浮冰将最后堆积在船体内档和码头之间，导致船舶靠不到码头碰垫上，这对船舶和码头的本身安全来说，没有什么问题，但是加大的档距对人员上下和船舶带缆以及货物作业造成了极大的安全隐患。因此，有些港口引航员会在靠泊期间采

取将船尾尽量靠近泊位，船头外摆，刹住尾倒缆，进而开倒车的操作，试图用倒车向流水推动船体和码头之间的浮冰。

不得不说这种方法有一定的效果，但是风险很大。首先，如前所述的倒车浮冰打桨叶。再者，长时间强倒车，尾倒缆极容易崩断，造成伤人或碰撞。再者，浮冰被排开有个量变到质变的过程，可能刚开始推不动，等到动起来了，浮冰会一下子漂走，船舶会快速和码头接触，造成触碰事故。建议船长最好还是不要轻易同意引航员的这种操作，以港口拖轮事先将码头边的浮冰清理干净，然后再进行靠泊作业。



九、机舱内温度高，冰区还需要防冻吗？

船舶于冰区或低温区航行，除了常规的甲板和生活区设备设施需要防冻外，机舱也要防冻。轮机员应调整机舱、泵房、舵机间的通风扇的数量，减少室外空气流动到舱室内，保持适宜的温度，保证所有的设备随时可用。

1. 浮冰可能阻塞海底门，因此及时清洁维护闲置海底门，防止管路堵塞，必要时可以打开海底门的蒸汽加热管路给海底门加热。

2. 燃油舱、燃油沉淀柜/日用柜、溢流柜及相关燃油管路、滤器的加热及伴随加热管路，应保持畅通状态，防止低温造成燃油粘度增大，必要时还应及时清洗燃油滤器，防止管路堵塞。

3. 舵机房电气控制箱因低温可能会产生凝水，为防止低绝缘发生，必要时可以打开箱门，通风，保持电气控制箱干燥。

4. 舵机房甲板液压油泵保持一台低速运转，开启液压油柜加热，保持正常温度；舵机液压油泵保持持续工作。

5. 压载水处理系统的外部管路也有可能被冻住，在进入高寒区域前，相关管路应彻底放残，特别是压载水取样管路。



十、油化船的特殊提示有哪些？

1. 油轮上所有蒸汽管路必须彻底放残，保证甲板上和泵房内的蒸汽管路里面无冷凝水。扫舱泵系统必须彻底放残，在整个卸货作业期间必须保持暖缸状态。

2. 油轮货油管路在装卸货作完成后，及时对主管路放残，防止管路堵塞；油轮惰气系统等操作设备的取样管/排水管放残，防止惰气系统管路连接法兰和取样管结冰堵塞。

3. 在进入寒冷区域之前，检查甲板水封的加热盘管，确保其处于正常状态，在启用惰气系统的同时，开启甲板水封的加热，并保持整个卸货作业期间持续加热。

4. 油轮泵房的排油监控系统淡水冲洗和取样管路充分放残，泵房的自动卸货系统建议添加保温层，并充分放残避免冰塞，有些船自动卸货系统供水来源有热水管线，在高寒区域卸货作业时应当转换到热水管线，轮机长和大副在卸货作业前应提前测试热水

系统，保证随时可用。