

2022年

北海区海洋灾害公报

自然资源部北海局
二〇二三年五月

2022年，北海区各级自然资源（海洋）主管部门认真履行职能职责，进一步强化海洋观测与预警报管理，有效开展了海洋防灾减灾工作。根据2022年北海区海洋观测数据和海洋灾害情况的调查、统计和分析结果，自然资源部北海局编制了《2022年北海区海洋灾害公报》，现予以发布。

目 录

1 概况	1
2 风暴潮	4
2.1 风暴潮灾害	4
2.2 潮汐特征	8
3 海浪	9
3.1 海浪灾害	9
3.2 海浪特征	12
4 海冰	13
4.1 海冰灾害	13
4.2 冰情特征	13
5 绿潮	18
6 赤潮	21
6.1 赤潮灾害	21
6.2 主要赤潮过程	21
7 海岸侵蚀	24
8 海水入侵	26
9 海平面变化	27
10 表层海水温度变化	30
11 结语	32
附录 名词解释	34

1 概况

2022 年，北海区¹（图 1-1）的海洋灾害以风暴潮²、海浪、海冰、绿潮和赤潮为主，还出现了不同程度的海水入侵、海岸侵蚀和海平面变化³。其中，风暴潮过程出现 8 次，较近十年的平均次数明显偏多；近岸海域灾害性海浪过程出现 18 次，较近十年的平均次数偏多；2021/2022 年冬季海冰的冰情等级为 2.0 级⁴，较常年⁵冰情偏轻；黄海绿潮最大分布面积约 18 002 平方千米，最大覆盖面积约 135 平方千米，规模为近十年最小；发现赤潮过程 24 次，累计面积约 1 260 平方千米，同近十年相比，发现次数最多，累积面积偏大；侵蚀较重的砂质监测岸段主要分布在辽宁省、河北省和山东省沿海；辽宁省和山东省沿海部分监测区域海水入侵范围加大；渤海和黄海沿海海平面分别较常年⁶高 119 毫米和 86 毫米；沿岸表层海水温度较常年⁷偏高 0.8℃。

¹ 北海区指鲁苏交界绣针河口（35°N）以北的中国海域。

² 本公报涉及的风暴潮灾害包括近岸浪灾害。

³ 本公报海洋灾害损失数据来源于北海区各省（直辖市）自然资源（海洋）主管部门，海洋水文数据来自北海区各海洋观测站（点）。

⁴ 分级标准参考《中国海冰冰情预报等级》。

⁵ 本公报中将 1991—2020 年冬季的海冰要素平均值定义为常年值。

⁶ 本公报中将 1993—2011 年的平均海平面定义为常年值。

⁷ 本公报中将 1991—2020 年的表层海水温度平均值定义为常年值。



图 1-1 北海区所辖海域示意图⁸

2022 年，北海区各类海洋灾害造成直接经济损失共计 119 973.06 万元⁹，无人员因海洋灾害死亡和失踪。与近十年相比，2022 年直接经济损失为第四高值（图 1-2）。

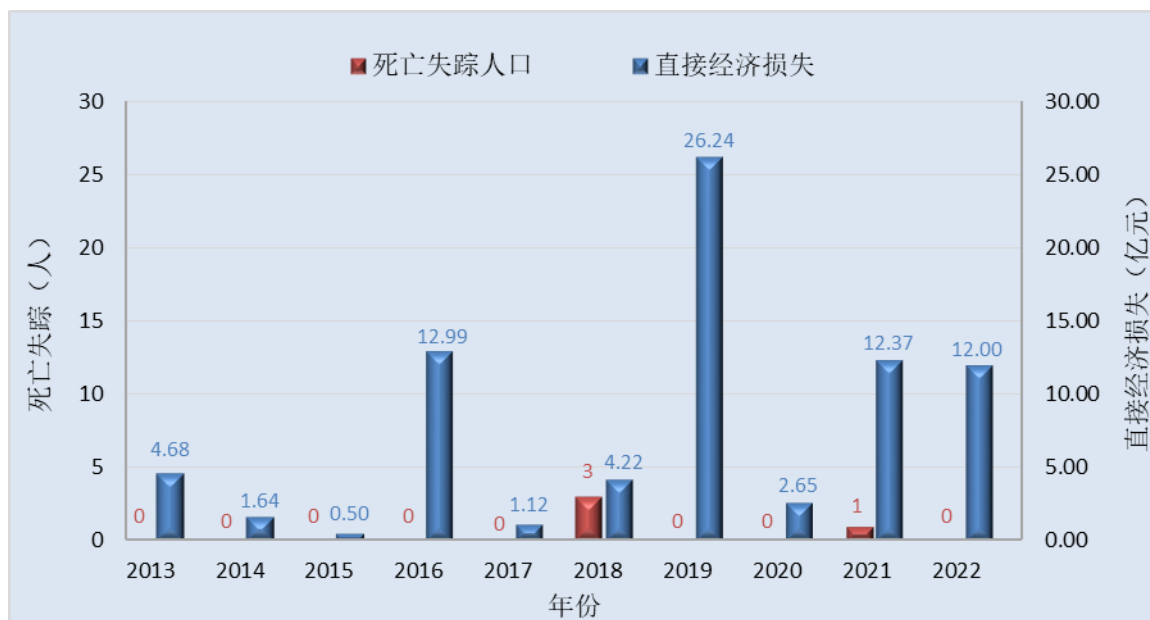


图 1-2 2013—2022 年北海区海洋灾害死亡失踪人口和直接经济损失统计

⁸ 本公报地图相关图件均已通过审批，审图号：GS 鲁（2023）0093 号。

⁹ 2022 年海洋灾害直接经济损失统计中不包含由房屋倒塌及损坏造成的损失。本公报中直接经济损失均保留小数点后两位数字。

2022 年，北海区海洋灾害造成的直接经济损失均发生在山东省，为 119 973.06 万元。其它各省（直辖市）未发生因海洋灾害造成的直接经济损失（表 1-1）。

表 1-1 2022 年北海区沿海各省（直辖市）主要海洋灾害损失统计

省（直辖市）	主要致灾原因	死亡失踪（人）	直接经济损失（万元）
辽宁省	无	0	0
河北省	无	0	0
天津市	无	0	0
山东省	风暴潮、海浪	0	119 973.06
合 计		0	119 973.06

2022 年，北海区海洋灾害直接经济损失主要由风暴潮和海浪灾害造成（表 1-2）。

表 1-2 2022 年北海区主要海洋灾害损失统计

灾害种类	死亡失踪（人）	直接经济损失(万元)
风暴潮	0	119 816.76
海 浪	0	156.30
海 冰	0	0
绿 潮	—	—
赤 潮	—	—
海岸侵蚀	—	—
海水入侵	—	—
海平面变化	—	—
合 计	0	119 973.06

注：“—”表示未统计。

2 风暴潮

2.1 风暴潮灾害

2022 年，北海区风暴潮灾害共造成直接经济损失 119 816.76 万元（图 2-1），直接经济损失均发生在山东省（表 2-1）。

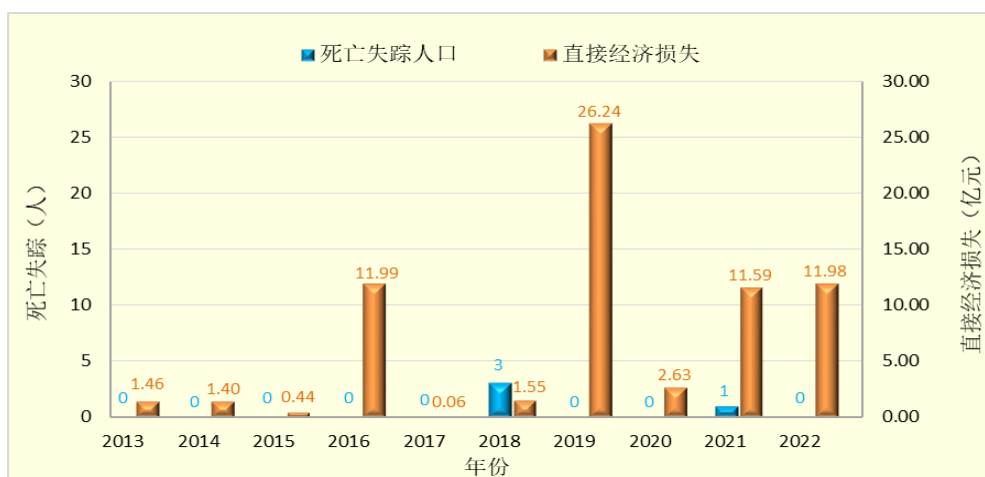


图 2-1 2013—2022 年北海区风暴潮灾害死亡失踪人口和直接经济损失统计

表 2-1 2022 年北海区风暴潮灾害损失统计

省 (直辖市)	受灾面积			设施损毁			直接经济损失 (万元)
	水产养殖 (公顷)	农田 (公顷)	盐田 (公顷)	房屋 (间)	海岸工程 (千米)	船只 (艘)	
辽宁省	0	0	0	0	0	0	0
河北省	0	0	0	0	0	0	0
天津市	0	0	0	0	0	0	0
山东省	1 466.83	548.33	4 654.50	257	38.19	78	119 816.76
合计	1 466.83	548.33	4 654.50	257	38.19	78	119 816.76

2022 年，北海区沿岸共出现风暴潮过程¹⁰8 次（表 2-2），均达到当地蓝色及以上警报级别，较 2021 年次数（6 次）和近十年平均次数（5.6 次）均明显偏多。其中，温带风暴潮 7 次，有 1 次造成直

¹⁰ 本公报中风暴潮过程是指实际达到警报级别，或者造成人员死亡失踪或直接经济损失的过程。

接经济损失，共计 113 039.27 万元；台风风暴潮 1 次，造成直接经济损失 6 777.49 万元。

表 2-2 2022 年北海区风暴潮过程

影响时间	造成风暴潮的天气系统	风暴潮类型	影响范围	警报级别	最大增水站 (增水最大值, 单位: 厘米)
6 月 26 日至 27 日	气旋	温带风暴潮	渤海湾、辽东湾和辽东半岛南部	蓝	东港 (77)
7 月 12 日至 13 日	气旋	温带风暴潮	渤海湾、辽东湾和辽东半岛南部	橙	东港 (76)
8 月 8 日	冷空气	温带风暴潮	山东半岛北部、莱州湾和渤海湾	蓝	滨州港 (126)
9 月 14 日至 16 日	台风“梅花”	台风风暴潮	山东半岛南部、山东半岛北部、莱州湾、渤海湾、辽东湾和辽东半岛南部	黄	潍坊港 (157)
10 月 2 日至 4 日	冷空气	温带风暴潮	渤海湾、莱州湾和山东半岛北部	红	潍坊港 (202)
10 月 16 日	冷空气	温带风暴潮	渤海湾和莱州湾	蓝	潍坊港 (99)
11 月 10 日至 12 日	冷空气和气旋配合	温带风暴潮	渤海湾和莱州湾	黄	潍坊港 (165)
11 月 27 日至 28 日	冷空气	温带风暴潮	渤海湾和莱州湾	蓝	滨州港 (120)

注：增水=实测综合潮位-天文潮，其中天文潮数据是由 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日共 365 天实测数据调和分析计算得到。

2022 年北海区较强的风暴潮灾害过程是 2212 “梅花”台风风暴潮和“221003”温带风暴潮过程。具体如下：

(1) 2212 “梅花”台风风暴潮

9 月 14 日 20 时 30 分前后，台风“梅花”在浙江省舟山普陀沿海首次登陆，登陆时中心附近最大风力 14 级；15 日 0 时 30 分前后在上海市奉贤沿海二次登陆，登陆时中心附近最大风力 12 级；16 日 0 时前后在山东省青岛崂山沿海第三次登陆，登陆时中心附近最

大风力 9 级；16 日 12 时 40 分前后在辽宁省大连金普新区第四次登陆，登陆时中心附近最大风力 9 级。

9 月 14 日下午至 16 日傍晚，受 2022 年第 12 号台风“梅花”（强台风级）影响，山东半岛南部、山东半岛北部、莱州湾、渤海湾、辽东湾和辽东半岛南部沿岸分别出现了 40~100 厘米、50~90 厘米、70~170 厘米、50~120 厘米、30~80 厘米和 30~60 厘米的风暴增水。其中芝罘岛验潮站出现了达到当地黄色警戒潮位的高潮位，石岛、成山头、龙口、潍坊港、黄河海港、滨州港、黄骅、塘沽、曹妃甸和京唐港验潮站出现了达到当地蓝色警戒潮位的高潮位。

此次过程，受“梅花”台风风暴潮和近岸浪的共同影响，山东省直接经济损失 6 777.49 万元，其中青岛市直接经济损失 2 715.89 万元，潍坊市直接经济损失 630.00 万元，烟台市直接经济损失 2 599.60 万元，日照市直接经济损失 160.00 万元，威海市直接经济损失 672.00 万元。



图 2-2 青岛奥林匹克帆船中心受灾情况

拍摄时间：2022.09.16 坐标：36°03'N, 120°24'E

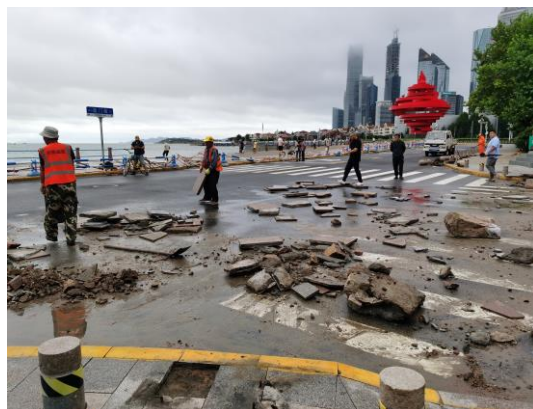


图 2-3 青岛市澳门路周边路面破损情况

拍摄时间：2022.09.16 坐标：36°04'N, 120°24'E

(2) “221003” 温带风暴潮

10月2至4日，受强冷空气影响，渤海湾、莱州湾和山东半岛出现了一次较强的温带风暴潮过程。渤海湾、莱州湾和山东半岛北部沿岸分别出现了100~160厘米、100~210厘米和40~80厘米的风暴增水。沿海观测到最大风暴潮增水超过100厘米（含）的验潮站有：山东省龙口站、潍坊站、东营港站、黄河海港站、滨州港站，河北省黄骅站和天津市塘沽站。

本次温带风暴潮过程，潍坊港验潮站出现了达到当地红色警戒潮位的高潮位，黄河海港验潮站出现了达到当地橙色警戒潮位的高潮位，秦皇岛、曹妃甸、塘沽、黄骅和滨州港验潮站出现了达到当地黄色警戒潮位的高潮位，芷锚湾、京唐港、龙口和成山头验潮站出现了达到当地蓝色警戒潮位的高潮位。山东潍坊港站验潮站实测潮位、天文潮和风暴增水随时间变化情况见图2-4。

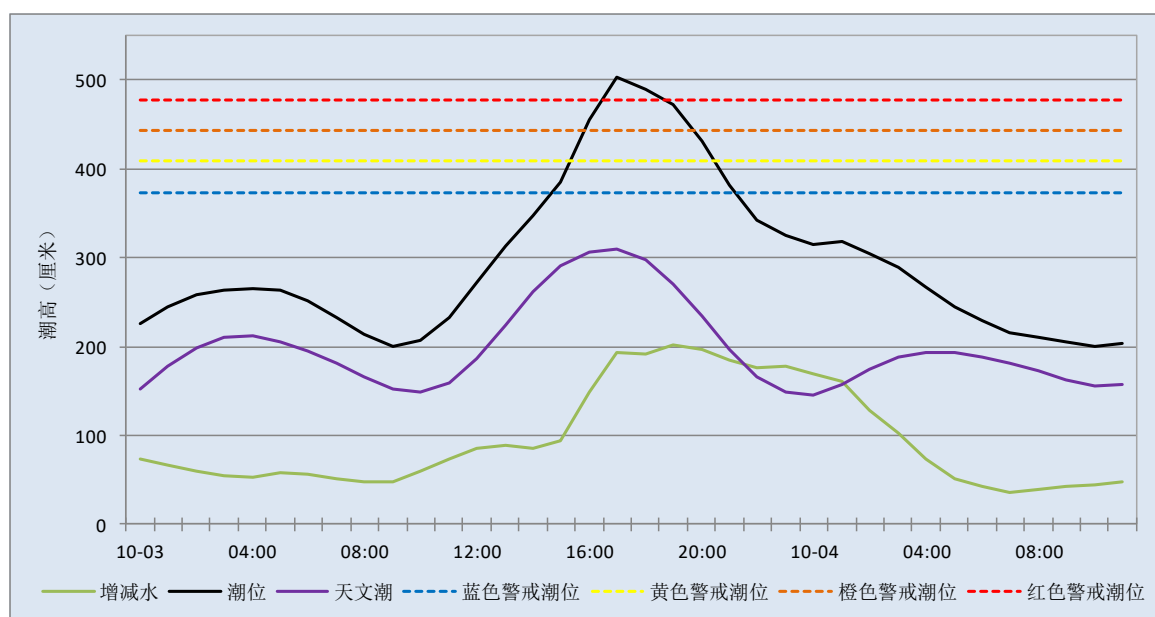


图2-4 潍坊港实测潮位、天文潮和增减水随时间变化情况

此次过程，受风暴潮和近岸浪的共同影响，山东省直接经济损

失 113 039.27 万元，其中东营市直接经济损失 41 527.00 万元，潍坊市直接经济损失 71 512.27 万元。



图 2-5 山东省东营市广饶县海堤受损

拍摄时间：2022.10.11 坐标：37°18'N，118°57'E

2.2 潮汐特征

渤海和黄海潮汐性质分别以不规则半日潮和规则半日潮为主，同时又有规则日潮和不规则日潮区。根据北海区 23 个代表性验潮站 2022 年潮汐观测数据的统计分析结果，东港验潮站平均潮差最大，岚山验潮站次之，黄河海港验潮站平均潮差最小。

3 海浪

3.1 海浪灾害

2022 年，北海区发生造成直接经济损失的海浪过程 1 次，为台风浪，直接经济损失 156.30 万元，发生在山东省。近十年北海区海浪灾害直接经济损失和死亡失踪人口统计见图 3-1。

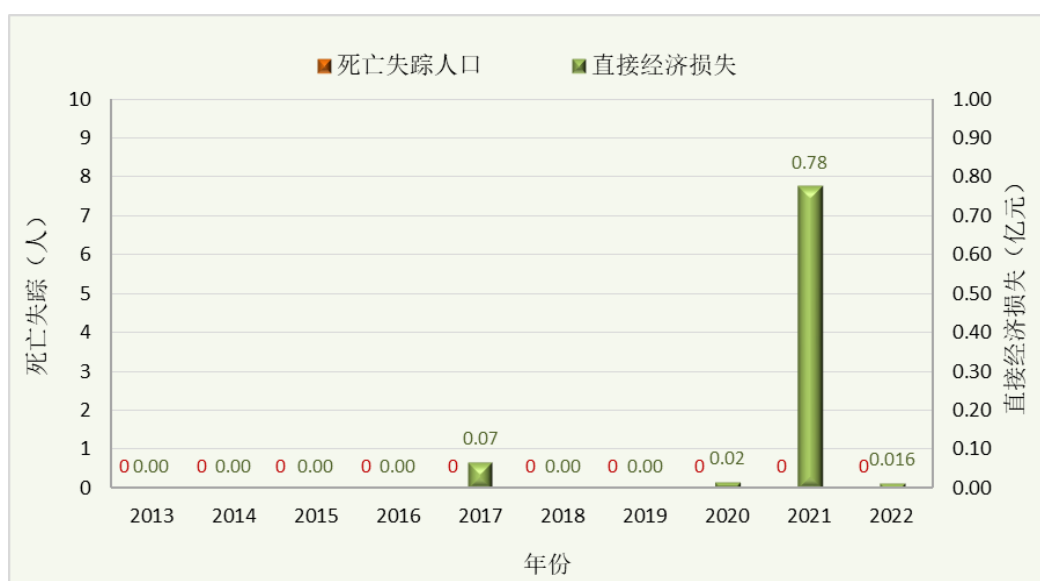


图 3-1 2013—2022 年北海区海浪灾害死亡失踪人口和直接经济损失统计

2022 年，北海区近岸海域共出现灾害性海浪过程¹¹18 次，较 2021 年（20 次）次数偏少，较近十年平均（17 次）次数偏多，其中，冷空气浪 8 次，气旋浪 1 次，冷空气和气旋配合浪 6 次，台风浪 2 次，台风和冷空气配合浪 1 次（表 3-1）。

2022 年，北海区海域共出现有效波高 4.0 米（含）以上的海浪过程 10 次，较 2021 年偏少 4 次。

¹¹ 本公报中灾害性海浪过程是指北海区近岸海域有效波高大于等于 2.5 米的海浪过程。

表 3-1 2022 年北海区灾害性海浪过程

影响时间	天气系统	影响范围	有效波高(米)	最大波高(米)
1 月 2 日	冷空气和气旋配合	渤海、黄海	3.0	5.3
1 月 19 日至 20 日	冷空气	渤海、黄海	2.9	4.4
3 月 1 日	冷空气和气旋配合	渤海、黄海	2.6	4.0
3 月 16 日至 19 日	冷空气和气旋配合	渤海、黄海	4.1	6.2
9 月 4 日至 6 日	台风“轩岚诺”	黄海	5.9	8.8
9 月 14 日至 16 日	台风“梅花”	渤海、黄海	5.2	7.9
9 月 18 日至 20 日	台风“南玛都”外围与冷空气配合	渤海、黄海	5.9	9.2
9 月 22 日至 23 日	冷空气和气旋配合	渤海、黄海	3.2	5.2
10 月 2 日	气旋	黄海	2.7	4.1
10 月 3 日至 4 日	冷空气	渤海、黄海	5.3	7.9
10 月 9 日至 11 日	冷空气和气旋配合	渤海、黄海	3.4	5.4
10 月 16 日至 18 日	冷空气	黄海	3.6	5.0
11 月 3 日至 4 日	冷空气	渤海、黄海	3.5	5.9
11 月 12 日至 13 日	冷空气和气旋配合	渤海、黄海	4.7	7.0
11 月 28 日至 30 日	冷空气	渤海、黄海	5.1	8.2
12 月 13 日至 14 日	冷空气	渤海、黄海	4.4	7.2
12 月 17 日至 18 日	冷空气	渤海、黄海	4.8	7.4
12 月 22 日至 24 日	冷空气	渤海、黄海	5.5	8.0

2022 年北海区共出现 4 次较强的灾害性海浪过程，具体如下：

(1) 2212 “梅花” 台风浪

9 月 14 日至 16 日，受 2022 年第 12 号台风“梅花”（强台风级）的影响，山东省沿海出现了 2.5 米到 4.0 米的大浪到巨浪，渤海出现了 2.5 米到 3.5 米的大浪，黄海北部出现了 3.5 米到 4.5 米的大浪到巨浪，黄海中部出现了 4.5 米到 5.5 米的巨浪。最大波高出现在黄海中部，达到 7.9 米。

(2) 2214 “南玛都” 台风与冷空气配合浪

9 月 18 日至 20 日，受 2022 年第 14 号台风“南玛都”（强台风级）和冷空气配合影响，山东沿海出现了 1.5 米到 2.8 米的中浪到大浪，渤海出现了 2.0 米到 3.0 米的中浪到大浪，黄海北部出现了 4.0 米到 5.0 米的巨浪，黄海中部出现了 4.5 米到 5.9 米的巨浪。最大波高出现在黄海中部，达到 9.2 米。

(3) “221003” 冷空气浪

10 月 3 日至 4 日，受强冷空气影响，山东沿海出现了 2.5 米到 4.0 米的大浪到巨浪，渤海出现了 4.0 米到 5.5 米的巨浪，黄海出现了 4.0 米到 5.0 米的巨浪。最大波高出现在渤海，达到 7.9 米。

(4) “221222” 冷空气浪

12 月 22 日至 24 日，受较强冷空气影响，山东沿海出现了 1.5 米到 2.8 米的中浪到大浪，渤海出现了 2.0 米到 3.5 米的中浪到大浪，黄海出现了 4.0 米到 5.5 米的巨浪。最大波高出现在黄海中部，达到 8.0 米。

2022 年北海区造成直接经济损失的海浪过程为 2205 “桑达” 台风浪，具体如下：

2205 “桑达” 台风浪

7 月 30 日至 8 月 1 日，受台风“桑达”（热带风暴级）影响，山东沿海出现了 1.3 米到 1.8 米的中浪，黄海中部浮标实测最大有效波高 2.6 米、最大波高 4.2 米。此次过程造成山东潍坊海洋观测设备、设施损坏，直接经济损失 16.30 万元；山东日照防波堤损坏

0.26 千米，直接经济损失 140.00 万元。

3.2 海浪特征

2022 年，北海区波高特征为：在空间分布上，黄海中部的平均有效波高总体大于其它海域；在季节变化上，除渤海湾秋季的平均波高略大外，其它各海域秋季、冬季的平均有效波高大于春、夏季（表 3-2）。

表 3-2 2022 年北海区各海域各季节平均有效波高（单位：米）

季节	辽东湾	渤海湾	莱州湾	渤海中部	黄海北部	黄海中部
冬（12—2 月）	0.9	0.5	0.8	0.9	1.2	1.3
春（3—5 月）	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9
夏（6—8 月）	0.5	0.5	0.4	0.5	0.8	1.0
秋（9—11 月）	1.1	0.6	0.8	0.9	1.0	1.3
全年平均	0.8	0.5	0.6	0.7	1.0	1.1

2022 年，北海区波浪级别频率特征为：黄海中部、黄海北部、辽东湾和渤海中部的轻浪出现频率最高，小浪出现频率次之；渤海湾和莱州湾的小浪出现频率最高，轻浪出现频率次之（图 3-2）。

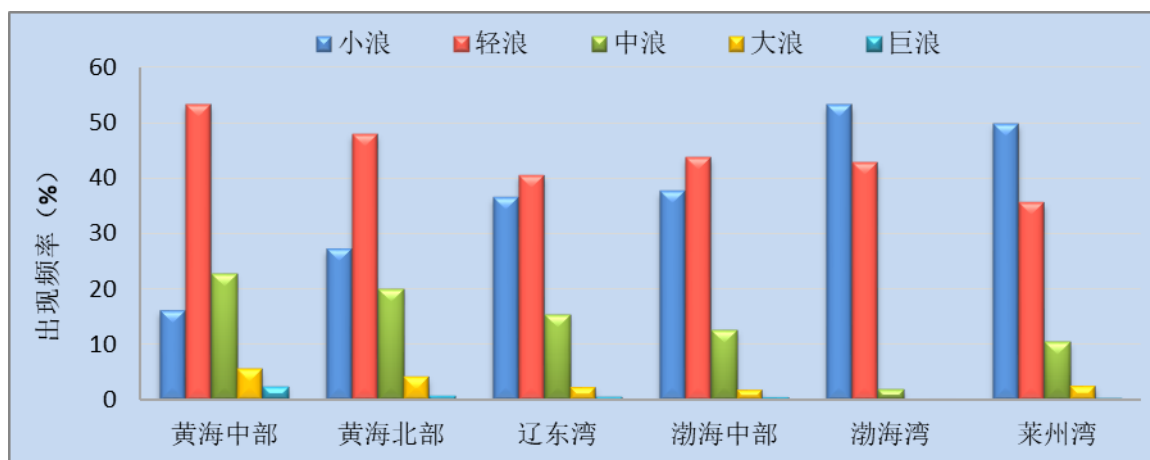


图 3-2 2022 年北海区各海域各级波高频率分布

4 海冰

4.1 海冰灾害

2021/2022 年冬季，北海区海冰灾害未造成直接经济损失（图 4-1）。

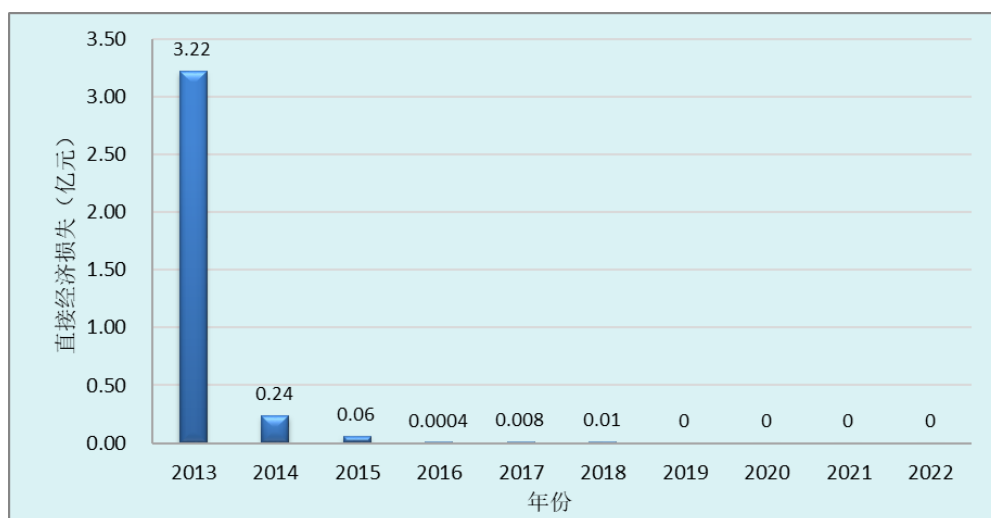


图 4-1 2013—2022 年北海区海冰灾害直接经济损失统计

4.2 冰情特征

2021/2022 年冬季，渤海及黄海北部冰情等级为 2.0 级，较常年冰情（2.4 级）偏轻，与近十年平均冰情（2.1 级）基本持平。总冰期 84 天，其中严重冰期 36 天。海冰的时间变化与空间分布主要有以下特征：

（1）总冰期缩短，严重冰期推后：辽东湾初冰日推后，终冰日提前，导致总冰期缩短。北部海域严重冰日和融冰日均推后，导致严重冰期推后。南部海域初冰日和终冰日均接近常年，渤海湾、莱州湾冰情未达到进入严重冰期的标准，因此无严重冰日与融冰日（表 4-1）。

表 4-1 2021/2022 年冬季渤海各结冰海域冰日冰期一览表

结冰海域	初冰日	严重冰日	融冰日	终冰日	冰期 (天)	初冰期 (天)	严重冰期 (天)	终冰期 (天)
辽东湾	2021/12/13	2022/1/20	2022/2/24	2022/3/7	84	38	35	11
渤海湾	2021/12/25	-	-	2022/2/21	59	-	-	-
莱州湾	2021/12/26	-	-	2022/2/21	58	-	-	-
黄海北部	2021/12/24	2022/1/20	2022/2/24	2022/3/1	67	27	35	5

(2) 冰情波动性大：冰情受天气过程主导，海冰生消变化迅速，冰情发展期间分别受 2021 年 12 月 16 至 17 日、12 月 23 至 27 日、1 月 10 至 13 日、1 月 19 至 20 日、1 月 27 至 28 日、2 月 13 至 15 日冷空气过程影响，由图 4-2 可见，海冰发展对冷空气过程的响应明显。

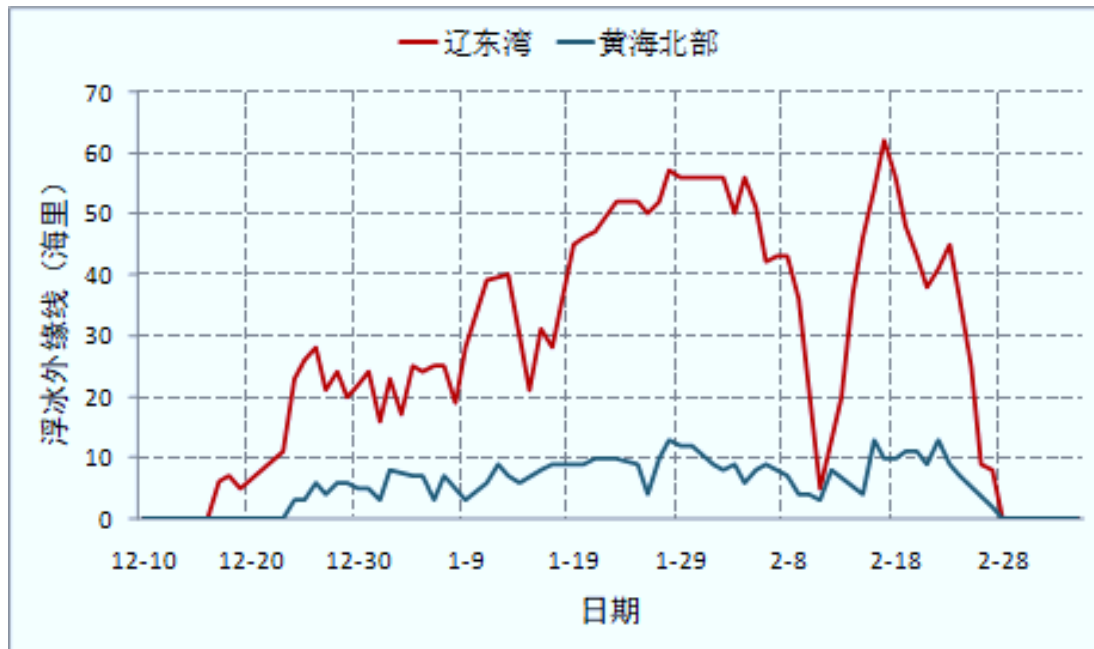


图 4-2 2021/2022 年冬季各结冰海域浮冰外缘线离岸距离变化图

(3) 南部海域冰情明显偏轻：2021/2022 年冬季辽东湾和黄海北部的冰情与常年基本持平，位于渤海南部的渤海湾和莱州湾等海

域冰情较常年明显偏轻。渤海湾、莱州湾测量基线附近海冰稀少且分布不连续，浮冰外缘线离岸最大距离及平整冰最大厚度无法有效统计（表 4-2、图 4-3）。

表 4-2 2021/2022 年冬季各海域浮冰范围及冰厚

冰情要素 \ 海域		辽东湾	渤海湾	莱州湾	黄海北部
海冰最大分布面积 (平方千米)		13637	989	890	3010
海冰最大分布面积 出现日期		2022/2/17	2021/12/27	2021/12/28	2022/2/17
浮冰外缘线离岸 最大距离(海里)		62	-	-	13
浮冰外缘线离岸 最大距离出现日期		2022/2/17	-	-	2022/1/28
平整冰单层 厚度(厘米)	一般	10~20	5	5	10~20
	最大	30	-	-	25



图 4-3 2022 年 2 月 17 日渤海及黄海北部海冰分布图

数据来源于 MODIS-TERRA 卫星



图 4-4 辽东湾船舶监测冰情照片

拍摄时间: 2022.1.21 坐标: 40°02'N, 121°01'E

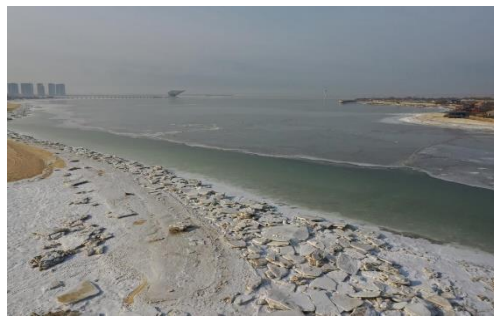


图 4-5 鲅鱼圈陆岸观测冰情照片

拍摄时间: 2022.1.12 坐标: 40°13'N, 122°04'E



图 4-6 温坨子陆岸观测冰情照片

拍摄时间: 2022.1.24 坐标: 39°47'N, 121°28'E



图 4-7 芷锚湾陆岸观测冰情照片

拍摄时间: 2022.1.14 坐标: 40°0'N, 119°55'E



图 4-8 秦皇岛陆岸观测冰情照片

拍摄时间: 2022.1.20 坐标: 39°54'N, 119°35'E



图 4-9 烟台海域陆岸观测冰情照片

拍摄时间: 2022.1.20 坐标: 37°35'N, 121°12'E

(1) 辽东湾冰情特征

2021/2022 年冬季, 辽东湾总体冰情与常年基本持平。

12 月中旬, 受冷空气的降温影响, 气温和水温持续下降, 辽东湾沿岸出现海冰; 1 月下旬, 受连续冷空气影响, 辽东湾冰情快速发展, 并进入严重冰期, 1 月 28 日海冰分布面积 12 099 平方千米, 浮冰外缘线离岸距离 57 海里; 2 月中旬, 受强冷空气影响, 辽

东湾冰情再次发展，2月17日，海冰分布面积13 637平方千米，浮冰外缘线离岸距离62海里，均为本年度冬季最大值，随后海冰逐渐消融，于3月7日终冰。

(2) 渤海湾与莱州湾冰情特征

2021/2022年冬季，渤海湾和莱州湾冰情较常年明显偏轻，未达到进入严重冰期的标准。

12月下旬，受冷空气降温影响，渤海湾和莱州湾沿岸出现海冰，随后快速发展，12月27日，渤海湾海冰分布面积989平方千米，12月28日，莱州湾海冰分布面积890平方千米，均为本年度冬季最大值；2月中旬，随着冷空气势力减弱，渤海湾、莱州湾均于2月21日终冰。

(3) 黄海北部冰情特征

2021/2022年冬季黄海北部总体冰情与常年基本持平。

12月下旬，受冷空气降温影响，黄海北部沿岸出现海冰；1月下旬，受强冷空气影响，黄海北部冰情快速发展，1月28日，黄海北部浮冰外缘线离岸距离13海里；2月中旬，受较强冷空气影响，黄海北部冰情再次发展，2月17日，浮冰分布面积3 010平方千米，为本年度冬季的最大值；2月下旬，黄海北部冰情逐渐转弱，于3月1日终冰。

5 绿潮

2022 年 4 月下旬至 8 月上旬，绿潮灾害主要影响我国黄海沿岸海域，引发大面积绿潮的主要藻类为浒苔。浒苔绿潮分布面积于 7 月 1 日达到最大值，约为 18 002 平方千米；覆盖面积于 6 月 25 日达到最大值，约为 135 平方千米（图 5-1）。

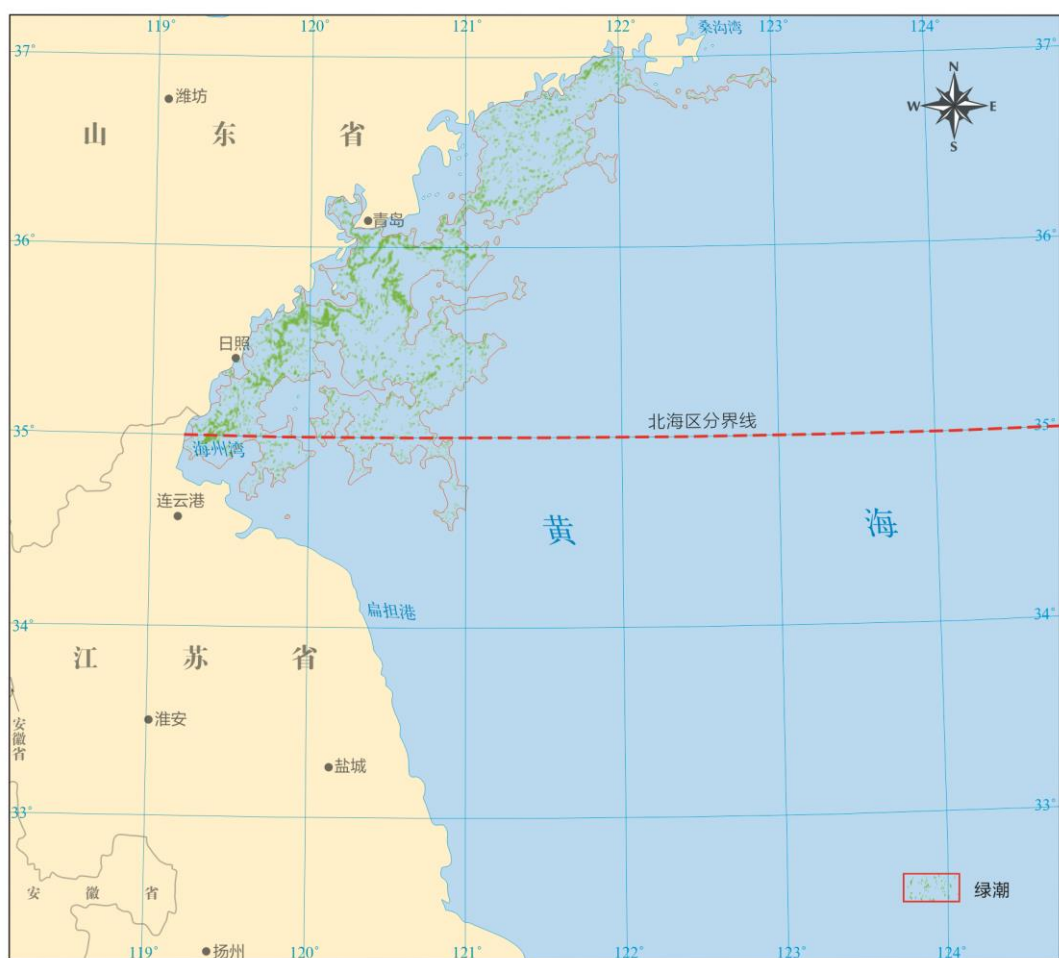


图 5-1 2022 年 6 月 25 日黄海绿潮分布图

4 月下旬，在江苏辐射沙洲海域发现零星漂浮浒苔；5 月 16 日，通过卫星遥感¹²首次于江苏滨海县东北部海域发现浒苔绿潮，之后浒苔绿潮规模逐渐增大，并快速向东北方向漂移；5 月底，浒

¹² 此次黄海浒苔绿潮卫星遥感数据来源于 HY-1C (CZI) 卫星。

苔绿潮主体分布在滨海县东北部外海海域，之后向西北方向漂移；6月2日，浒苔绿潮越过北纬35度进入北海区；6月中旬，浒苔绿潮主体影响到连云港市—日照市—青岛市—烟台市—威海市近海海域，并陆续出现登滩现象，之后继续向北漂移；6月25日覆盖面积达到最大，7月1日分布面积达到最大，主体分布在连云港市至山东半岛南部近岸海域；7月初，浒苔绿潮规模开始逐渐减小；8月上旬，浒苔绿潮主体消亡。



图 5-2 青岛市小麦岛海域浒苔绿潮



图 5-3 烟台市千里岩海域浒苔绿潮

拍摄时间：2022.7.1 坐标：36°03'N, 120°26'E 拍摄时间：2022.6.22 坐标：36°16'N, 121°24'E

2022 年黄海浒苔绿潮呈现如下特点：浒苔绿潮从苏北辐射沙洲海域逐步向北延伸至山东海域，与往年基本一致，但整体位置偏西；浒苔绿潮规模为近十年最小。

2013—2022 年我国黄海沿岸海域浒苔绿潮分布特征见表 5-1。

表 5-1 2013—2022 年我国黄海沿岸海域浒苔绿潮分布特征

年份	最大分布面积 (平方千米)	最大覆盖面积 (平方千米)	最早发现时间	消亡时间	进入北海区 海域的时间
2013	29 733	790	3 月中下旬	8 月中旬	5 月 25 日
2014	50 000	540	4 月上旬	8 月中旬	5 月 15 日
2015	52 700	594	4 月中旬	8 月中旬	5 月 24 日
2016	57 500	554	4 月中旬	8 月上旬	5 月 25 日
2017	29 522	281	4 月中旬	7 月中下旬	5 月 20 日
2018	38 046	193	4 月下旬	8 月中旬	5 月 26 日
2019	55 699	508	4 月下旬	9 月上旬	5 月 22 日
2020	18 237	192	4 月上旬	7 月下旬	6 月 2 日
2021	61 898	1 746	4 月中旬	8 月下旬	5 月 22 日
2022	18 002	135	4 月下旬	8 月上旬	6 月 2 日

注：最早发现时间指通过船舶监测到斑块状漂浮浒苔绿潮的时间。

浒苔绿潮灾害防治取得显著成效

浒苔绿潮灾害防治是海洋生态文明建设的重要内容，对于解决困扰山东、江苏两省多年的海洋生态问题意义重大。2022 年为贯彻落实党中央、国务院对浒苔绿潮防控工作指示精神，自然资源部连续第三年组织江苏省和山东省开展黄海浒苔绿潮联防联控工作。通过规范化苏北紫菜养殖过程，使筏架附着绿藻总生物量明显下降；并在浒苔绿潮发展关键阶段及时开展前置打捞工作，极大地消减了浒苔绿潮总体生物量。本年度防控工作有效延缓了浒苔绿潮向北推进的速度，减小了浒苔绿潮的规模。浒苔绿潮主体到达北纬 35 度时间比 2015—2019 年（未开展防控工作）平均时间晚 9 天；浒苔绿潮成规模持续时间比 2015—2019 年成规模平均持续时间缩短 27 天；浒苔绿潮最大覆盖面积约为 135 平方千米，为历史最小年份，是 2015—2019 年平均值的 31.7%，浒苔绿潮防控效果显著。

6 赤潮

6.1 赤潮灾害

2022 年，北海区共发现赤潮 24 次，较 2021 年增加 12 次。其中渤海 17 次，黄海 7 次，未发现有毒赤潮。同近十年相比，累积面积偏大，赤潮发现次数最多。赤潮高发区为秦皇岛、大连附近海域，藻种主要为夜光藻。赤潮发现面积累计约 1 260.42 平方千米（表 6-1）。

6.2 主要赤潮过程

（1）秦皇岛附近海域赤潮

5 月 13 日至 15 日，在山海关以东海域和北戴河海域发现赤潮，总面积约 17 平方千米，优势种为夜光藻，密度范围为（37~150 000）个/升。

7 月 31 日至 8 月 4 日，在秦皇岛近岸海域发现中肋骨条藻（硅藻，无毒无害）和丹麦细柱藻（硅藻，无毒无害）赤潮，海水呈褐色，最大面积约 150 平方千米。

8 月 9 日至 18 日，在秦皇岛近岸海域发现锥状斯克里普藻（甲藻，形成赤潮时消耗大量氧气，为有害藻）、尖叶原甲藻（甲藻、无毒无害）、尖刺伪菱形藻（硅藻，无毒无害）和丹麦细柱藻赤潮，海水颜色呈褐色，最大面积约 150 平方千米。

8 月 20 日至 9 月 20 日，在秦皇岛近岸海域发现叉角藻赤潮，

海水呈红褐色，最大面积约 348 平方千米。

(2) 东营附近海域赤潮

5 月 20 日至 23 日，在东营及莱州湾海域发现赤潮，海域水色为浅棕色、呈条带状分布，总面积约 210 平方千米，优势种为夜光藻。

(3) 乳山附近海域赤潮

9 月 26 日至 10 月 6 日，在乳山附近海域发现赤潮，总面积约 73 平方千米，优势种为短角弯角藻。

表 6-1 2022 年北海区发现赤潮情况

起止时间	发现区域	最大面积 (平方千米)	优势藻种
4 月 27 日至 29 日	秦皇岛金山嘴至山海关	48	夜光藻
5 月 9 日至 10 日	秦皇岛洋河口附近	1.5	夜光藻
5 月 13 日至 15 日	秦皇岛山海关以东，北戴河 附近	17	夜光藻
5 月 22 日至 24 日	东营附近海域	210	夜光藻
6 月 9 日至 10 日	大连星海公园西侧、自然博 物馆海域和小长山渔港海域	0.0013	夜光藻
6 月 17 日至 18 日	秦皇岛东山浴场至秦皇岛港 九公司码头海域	0.6	夜光藻
6 月 20 日至 26 日	秦皇岛西港花园至北戴河近 岸海域	1	夜光藻
6 月 21 日至 22 日	大连星海公园、凌水湾、雕 塑广场、香炉礁、塔河湾浴 场等附近海域	0.0025	夜光藻
6 月 24 日至 25 日	大连长海县广鹿岛和大长山 养殖区及邻近海域	45	裸藻
7 月 1 日至 4 日	秦皇岛海监码头港池内部	0.2	红色中缢虫、夜光藻

起止时间	发现区域	最大面积 (平方千米)	优势藻种
7月4日至 6日	秦皇岛东山浴场附近	15	红色中缢虫
7月23日至 26日	辽宁省丹东东港附近海域	10	夜光藻和斯托根管藻
7月31日至 8月3日	大连长兴岛附近海域	6.67	夜光藻
7月31日至 8月5日	秦皇岛近岸海域	150	中肋骨条藻、丹麦细柱藻、尖刺 伪菱形藻
8月2日至 4日	山东日照近岸海域	1.56	夜光藻
8月4日至 5日	唐山曹妃甸附近海域	50.9	具刺膝沟藻、尖刺伪菱形藻
8月9日至 18日	秦皇岛近岸海域	150	锥状斯克里普藻、尖叶原甲藻、 尖刺伪菱形藻、丹麦细柱藻
8月11日至 24日	曹妃甸和黄骅附近海域	41	叉角藻
8月18日至 30日	辽宁附近海域	26	伊姆裸甲藻
8月20日至 9月20日	秦皇岛近岸海域	348	叉角藻
9月6日至 22日	天津永定新河入海口和天津 港保税区临港区域附近海域	29.99	锥形斯克里普藻、叉角藻
9月7日至 8日	辽宁锦州凌海附近海域	18	夜光藻
9月26日至 10月6日	山东海阳附近海域	17	短角弯角藻
9月26日至 10月6日	山东乳山附近海域	73	短角弯角藻

注：本表所列面积为各次赤潮过程最大面积，不局限于临近省市管辖海域。

7 海岸侵蚀

海岸侵蚀造成土地流失，房屋、道路、沿岸工程、旅游设施和养殖区域损毁，会给沿海地区的社会经济带来较大的损失。2022年，侵蚀较重的砂质监测岸段主要分布在辽宁省、河北省和山东省沿海（表 7-1）。

辽宁省 绥中南江屯岸段年最大侵蚀距离 4.3 米，年平均侵蚀距离 2.1 米，岸滩年平均下蚀 34.1 厘米。大连李官镇华铜村岸段年最大侵蚀距离 7.2 米，年平均侵蚀距离 0.02 米，岸滩年平均下蚀 5.6 厘米，下蚀高度较 2021 年增加。

河北省 秦皇岛东山浴场岸段年最大侵蚀距离 14.8 米，年平均侵蚀距离 4.1 米，岸滩年平均下蚀 9.6 厘米。唐山乐亭开发区岸段年最大侵蚀距离 8.9 米，年平均侵蚀距离 6.7 米，侵蚀距离较 2021 年减小。

山东省 滨州贝壳堤岸段年最大侵蚀距离 14.0 米，年平均侵蚀距离 5.2 米，岸滩年平均下蚀 16.0 厘米。龙口道恩集团北岸段年最大侵蚀距离 8.0 米，年平均侵蚀距离 1.2 米，岸滩年平均下蚀 9.0 厘米，下蚀高度较 2021 年增加。

表 7-1 2022 年北海区沿海典型岸段海岸侵蚀状况

省 (直辖市)	岸段名称	海岸类型	最大侵蚀距离 (米)	平均侵蚀距离 (米)	岸段下蚀高度 (厘米)
辽宁省	绥中南江屯	砂质	4.3↓	2.1↓	34.1↓
	大连李官华铜	砂质	7.2↓	0.02↓	5.6↑
河北省	秦皇岛东山浴场	砂质	14.8↓	4.1↓	9.6↑
	唐山乐亭开发区浴场	砂质	8.9↓	6.7↓	-
山东省	滨州贝壳堤	砂质	14.0↓	5.2↑	16.0↓
	龙口道恩集团北	砂质	8.0↓	1.2↓	9.0↑
	青岛龙湾	砂质	5.0	1.4	<0.1

注：表中箭头表示与 2021 年比较状况，其中“↑”表示增加，“↓”表示减少。

8 海水入侵

海水入侵导致海水通过透水层渗入陆地淡含水层中，从而破坏地下水资源，造成当地的水资源压力。2022 年，辽宁和山东沿海部分监测区域海水入侵范围加大。

辽宁省 葫芦岛连湾镇监测断面重度海水入侵距离约 2.9 千米，较 2021 年增加约 0.4 千米；盘锦清水乡永红村监测断面海水入侵距离超过 29.6 千米。

河北省 秦皇岛昌黎北部监测断面海水入侵距离 7.8 千米；沧州部分监测断面海水入侵距离超过 60.0 千米。

山东省 潍坊监测断面多数站位氯离子浓度较 2021 年有所升高，重度海水入侵距离均超过 10.0 千米。

9 海平面变化

近年来，北海区沿海海平面变化总体呈波动上升趋势，1980年至2022年，渤海和黄海沿岸海平面平均上升速率分别为3.8毫米/年和3.2毫米/年。2022年，渤海和黄海沿海海平面较常年分别高119毫米和86毫米；与2021年相比，渤海和黄海沿海海平面分别上升1毫米和下降2毫米。

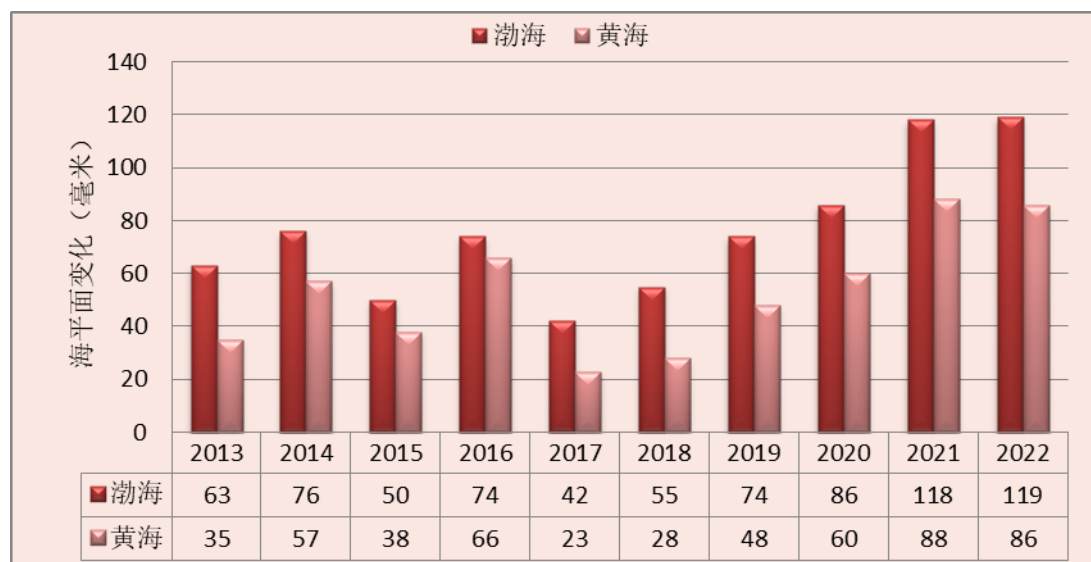


图 9-1 2013—2022 年渤海及黄海沿海海平面变化（与常年相比）

2022年，渤海沿海1月、3月、6月和11月海平面较常年同期分别高178毫米、190毫米、192毫米和179毫米，均为1980年以来同期最高；与2021年同期相比，3月、6月和11月海平面分别上升73毫米、76毫米和100毫米，12月海平面下降80毫米(图9-2)。

2022年，黄海沿海1月、3月、6月和11月海平面较常年同期分别高134毫米、166毫米、143毫米和125毫米，均为1980年以来同期最高；与2021年同期相比，1月、3月和11月海平面分别上

升 66 毫米、66 毫米和 99 毫米，10 月和 12 月海平面分别下降 89 毫米和 80 毫米（图 9-3）。

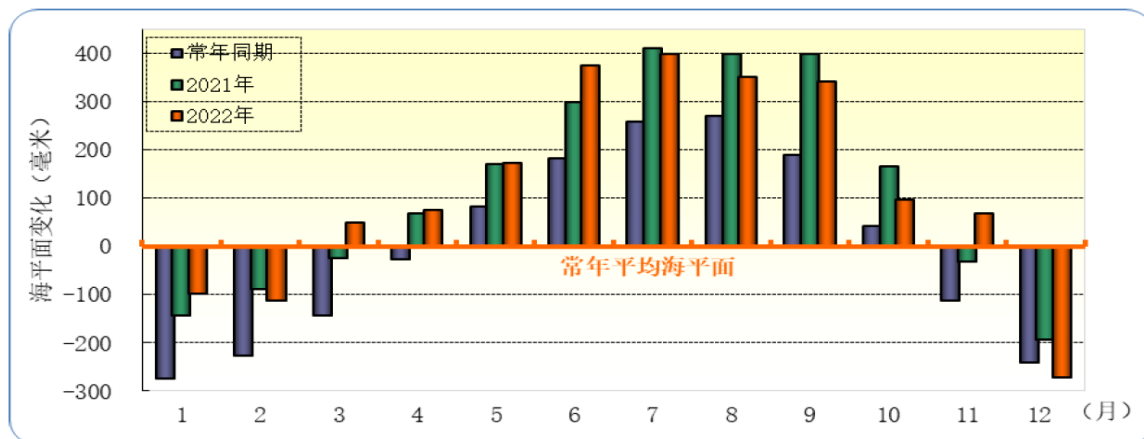


图 9-2 2022 年渤海沿海月平均海平面变化

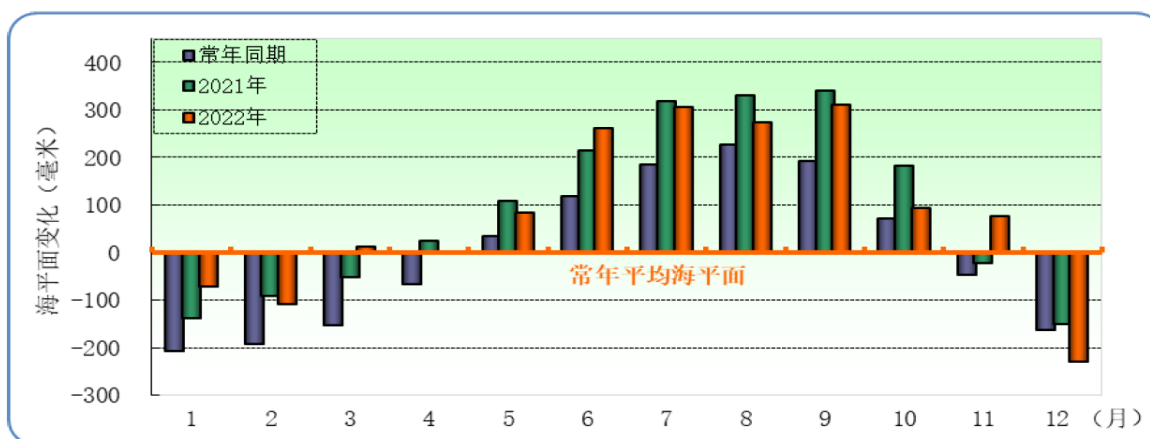


图 9-3 2022 年黄海沿海月平均海平面变化

2022 年，辽宁省、河北省、天津市及山东省沿海海平面比常年分别高 94 毫米、135 毫米、137 毫米和 91 毫米，比 2021 年分别低 7 毫米、高 5 毫米、低 6 毫米和低 4 毫米（图 9-4）。

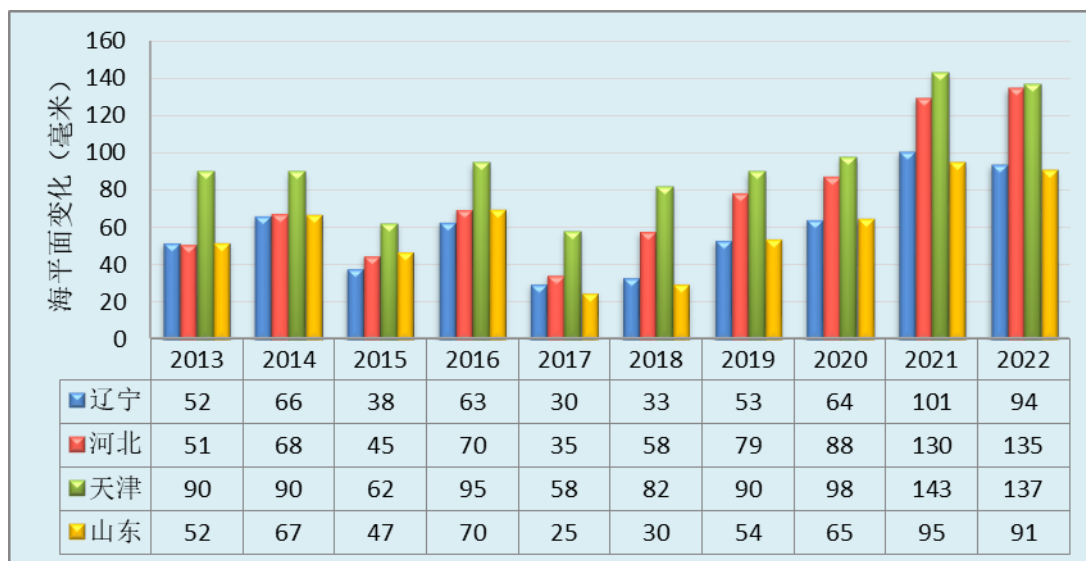


图 9-4 2013—2022 年北海区沿海海平面变化（与常年相比）

10 表层海水温度变化

2022 年北海区沿岸表层海水温度（以下简称“海温”）较常年平均偏高 0.8°C ，较 2021 年偏高 0.1°C 。辽东湾、渤海湾、莱州湾、黄海北部和黄海中部各海洋站的年平均海温均较常年偏高，偏高幅度为 $0.3\sim 1.1^{\circ}\text{C}$ 。

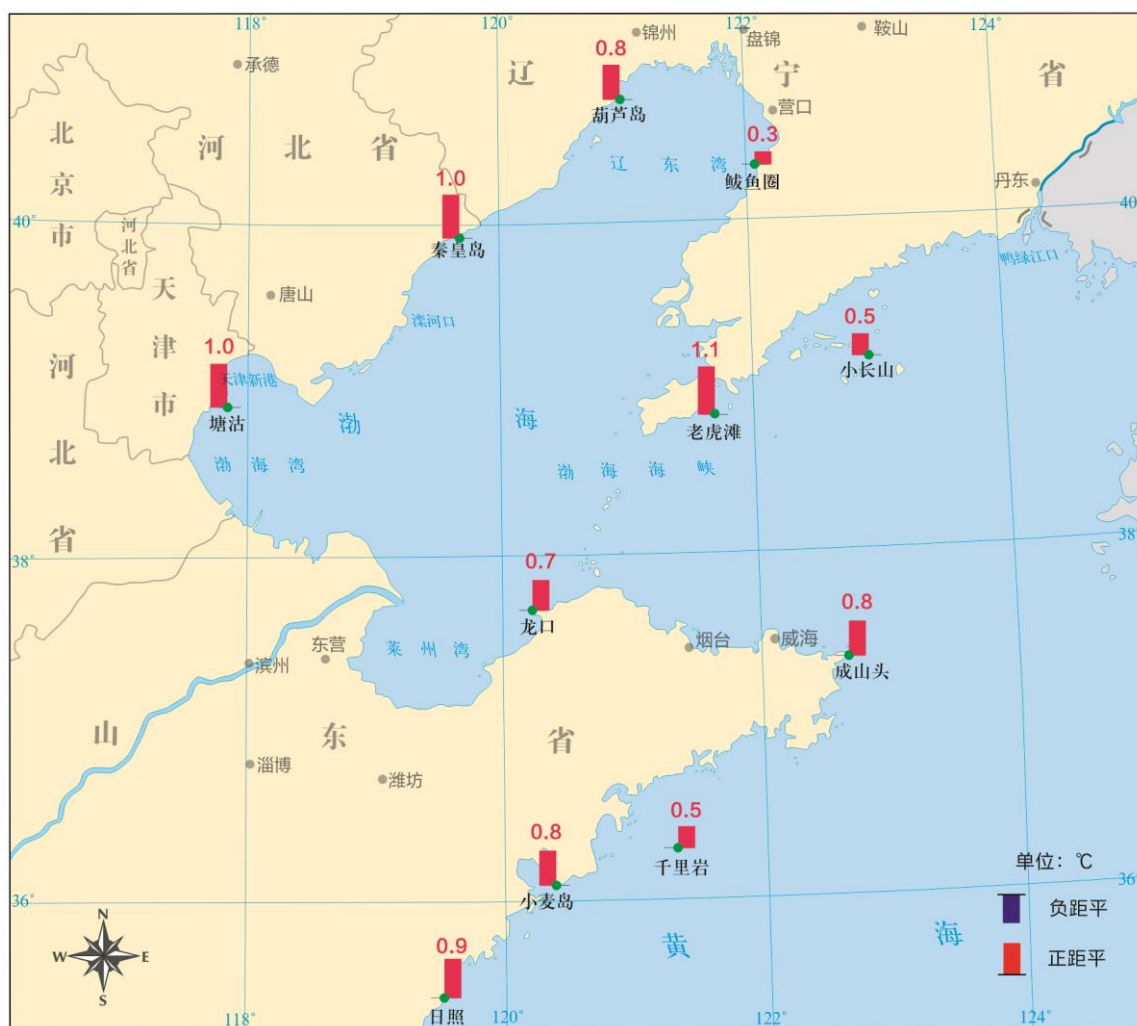


图 10-1 2022 年北海区部分海洋站年平均海温距平

北海区海温有明显的季节性变化：1 至 2 月海温最低，3 至 6 月呈上升趋势，7 至 8 月海温最高，9 至 12 月呈下降趋势。以葫芦岛、塘沽、小长山和小麦岛海洋站分别作为渤海、黄海北部和黄海

中部的代表性海洋站，分析其 2022 年海温的季节变化：葫芦岛海洋站春季、夏季和秋季海温与常年基本持平，冬季较常年偏高，其中 11 月海温偏高幅度最大，偏高 2.9°C ；塘沽海洋站春季、夏季海温与常年基本持平，秋季、冬季较常年偏高，其中 11 月海温偏高幅度最大，偏高 3.8°C ；小长山海洋站春季、夏季海温较常年偏高，秋季、冬季与常年同期基本持平，其中 7 月海温偏高幅度最大，偏高 1.8°C ；小麦岛海洋站 10 月海温较常年略偏低，其他各月海温较常年同期偏高，其中 11 月海温偏高幅度最大，偏高 1.5°C 。

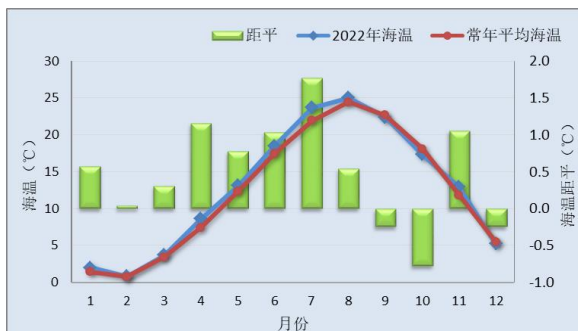


图 10-2 渤海海域葫芦岛站海温变化

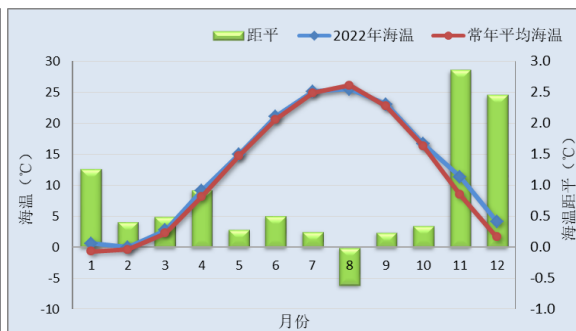


图 10-3 渤海海域塘沽站海温变化

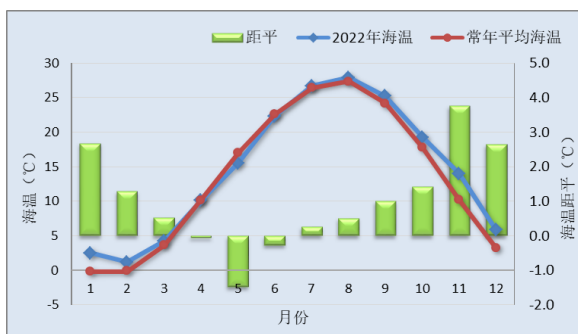


图 10-4 黄海北部小长山站海温变化



图 10-5 黄海中部小麦岛站海温变化

11 结语

2022 年，北海区各级自然资源和海洋主管部门继续加强海洋观测能力建设，地方海洋观测网纳入北海区全国海洋立体观测网并网稳定运行，多手段、全方位的空-天-海-岸海洋环境立体观测网发挥综合效益。北海区海洋观测网全年共获取数据 2.2 亿余组，数据有效率达到 99.4%，为海洋防灾减灾工作提供了稳定有效的基础资料。

2022 年，北海区各级海洋预警机构通过电视、微信、微博、手机 APP 等多种方式发布各类海洋环境预报和灾害警报 15 万余条，及时有效地完成了台风“梅花”、“221003”温带风暴潮等海洋灾害的应急处置。“全国海上搜救环境保障系统”“全国海洋渔业生产安全环境保障系统”“大洋科考海洋气象保障系统”等专题预报服务保障系统运行稳定，为沿海人民群众生命财产安全、经济社会发展提供了可靠保障。

2022 年，北海区各级自然资源（海洋）主管部门全力推进海洋灾害风险普查工作，顺利完成了北海区三省一市所有省级、地市级和县级的调查、评估、审核、行业汇交和横向汇交工作。自然资源部北海局完成了国家尺度海冰灾害致灾孕灾要素调查和危险性评估、风险评估与区划工作，通过了海洋行业国家级危险性成果审核，组织开展了北海区海洋灾害普查成果审核和质控监督抽查，确保了汇交成果的完整性和一致性。通过普查工作摸清了海洋灾害风

险隐患底数，查明重点地区抗灾能力，客观认识了北海区沿海地区海洋灾害风险水平，为各级政府有效开展海洋灾害防治工作、切实保障经济社会可持续发展，提供了权威的灾害风险信息和科学决策依据。另外，北海区在海洋灾害预警报和服务国土空间规划等方面开展了灾害普查成果应用，并对排查出的高隐患和高风险目标开展了针对性的预警报服务。

2022 年，北海区各级自然资源和海洋主管部门结合 5 月 12 日“全国防灾减灾日”、6 月 8 日“世界海洋日暨全国海洋宣传日”、10 月 13 日“国际减灾日”等契机，扎实推进防灾减灾宣传教育工作。开展了基层台站、广场志愿者等形式多样的主题科普宣传活动，组织博士宣讲团和志愿者，通过云课堂、现场宣传、专题视频和网站线上线下同步开展宣传，广泛普及了各类海洋防灾知识技能，有效提升了全社会的海洋防灾减灾和风险防范意识。

附录 名词解释

海洋灾害

海洋自然环境发生异常或激烈变化，导致在海上或海岸带发生的严重危害社会、经济和生命财产的事件，称为海洋灾害。

本公报涉及的海洋灾害包括风暴潮、海浪、海冰、绿潮、赤潮、海岸侵蚀、海水入侵和海平面变化等。

风暴潮

由热带气旋、温带气旋、海上飚线等风暴过境所伴随的强风和气压骤变而引起叠加在天文潮位之上的海面震荡或非周期性异常升高(降低)现象，称为风暴潮。分为台风风暴潮和温带风暴潮两种。

警戒潮位

指防护区沿岸可能出现险情或潮灾，需进入戒备或救灾状态的潮位既定值。

海浪

海浪是海面由风引起的波动现象，主要包括风浪和涌浪。按照诱发海浪的大气扰动特征来分类，由热带气旋引起的海浪称为台风浪；由温带气旋引起的海浪称为气旋浪；由冷空气引起的海浪称为冷空气浪。

有效波高

将某一时段连续测得的所有波高按大小排列，取总个数中的前1/3个大波波高的平均值，称为有效波高。根据国际波级表规定，

海浪级别按照有效波高进行划分（见附表）。

附表 海浪级别划分

海浪级别	有效波高（米）	海浪级别	有效波高（米）
微浪	$H_s < 0.1$	巨浪	$4.0 \leq H_s < 6.0$
小浪	$0.1 \leq H_s < 0.5$	狂浪	$6.0 \leq H_s < 9.0$
轻浪	$0.5 \leq H_s < 1.25$	狂涛	$9.0 \leq H_s < 14.0$
中浪	$1.25 \leq H_s < 2.5$	怒涛	$H_s \geq 14.0$
大浪	$2.5 \leq H_s < 4.0$		

注： H_s 为有效波高。

最大波高

某一时段连续测得的所有波高中的最大值。

海冰

所有在海上出现的冰统称海冰，除由海水直接冻结而成的冰外，还包括源于陆地的河冰、湖冰和冰川冰等。

浮冰外缘线

浮冰外缘线指开阔海域与浮冰间的分界线。

冰日

冰日指结冰海区海冰的初冰日、严重冰日、融冰日和终冰日。

初冰日：每年冬季首次出现海冰的日期；

严重冰日：冰期中，第一次连续三天能见海面的冰量 ≥ 8 成，冰厚 ≥ 5 厘米，这三天中的首日称为严重冰日；

融冰日：冰期中最后一次冰量连续三天 ≥ 8 成，冰厚 ≥ 5 厘米，这三天中的最后一日称为融冰日；

终冰日：翌年初春海冰最后消失的日期。

冰期

冰期指初冰日至终冰日的间隔天数。按照海冰生消变化特征，海冰冰期分为初冰期、严重冰期和终冰期三个阶段。

初冰期：指初冰日至严重冰日的间隔天数；

严重冰期：指严重冰日至融冰日的间隔天数；

终冰期：指融冰日至终冰日的间隔天数。

绿潮

绿潮是海洋中一些大型绿藻（如浒苔）在一定环境条件下爆发性增殖或聚集达到某一水平，导致生态环境异常的一种现象。

绿潮分布面积：绿潮分布包络线内海域的面积。

绿潮覆盖面积：绿潮覆盖海表面的面积之和。

赤潮

赤潮是海洋中一些微藻、原生动物或细菌在一定环境条件下爆发性增殖或聚集达到某一水平，引起水体变色或对海洋中其它生物产生危害的一种生态异常现象。

海岸侵蚀

海岸侵蚀是海岸在海洋动力等因素作用下发生后退的现象。

海水入侵

海水入侵是海水或与海水有直接关系的地下咸水沿含水层向陆地方向扩展的现象。

海平面变化

海平面变化是由于气候变化和地壳的构造运动等原因引起的海面高度变化。

表层海水温度

海水表层到 0.5 米深处之间的海水温度。