

2021 中国海洋灾害公报



BULLETIN OF
CHINA MARINE
DISASTER

自然资源部
海洋预警监测司
2022年4月

我国是世界上遭受海洋灾害影响最严重的国家之一，随着海洋经济的快速发展，沿海地区海洋灾害风险日益突出，海洋防灾减灾形势十分严峻。2021年，自然资源部切实履行海洋防灾减灾工作职能，积极开展海洋观测、预警预报和风险防范等工作。沿海各级党委、政府积极发挥抗灾救灾主体作用，提早部署，科学应对，极大限度地减轻了海洋灾害造成的人员伤亡和财产损失。

为使各级政府和社会公众全面了解我国海洋灾害影响情况，积极采取有效措施减轻海洋灾害的影响，促进沿海地区经济社会高质量可持续发展，自然资源部海洋预警监测司组织编制了《2021年中国海洋灾害公报》，现予以公布。

目录

1/概况	01	5/海啸灾害	20
2/风暴潮灾害	04	6/赤潮灾害	22
3/海浪灾害	14	7/绿潮灾害	25
4/海冰灾害	18	附录/名词解释	27

专栏

海岸带保护修复工程系列标准发布	03
全国海洋灾害风险普查形成第一批成果	11
海洋观测预警业务平稳运行	17
自然资源部修订发布《赤潮灾害应急预案》	24

注：（1）本公报涉及的全国性统计数据，均未包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾省；（2）本公报涉及的直接经济损失均为海洋灾害造成，价格为当年价；（3）本公报2021年数据统计时限为1月1日至12月31日，海冰统计时限为2020年11月30日至2021年3月31日；（4）本公报地图相关图件均已通过审批，审图号：GS（2022）2743号。

1 概况

2021年，我国海洋灾害以风暴潮、海浪和海冰灾害为主，共造成直接经济损失307 087.38万元，死亡失踪28人。其中，风暴潮灾害*造成直接经济损失246 738.22万元，死亡失踪2人；海浪灾害造成直接经济损失10 537.50万元，死亡失踪26人；海冰灾害造成直接经济损失49 811.66万元。赤潮发现58次，累计面积23 277平方千米，较去年明显增加；绿潮最大分布面积61 898平方千米，最大覆盖面积1 746平方千米，均为历史最高值。

与近十年（2012—2021年，下同）相比，2021年海洋灾害直接经济损失和死亡失踪人数均低于平均值，分别为平均值的36%和62%（见图1）。与2020年相比，2021年海洋灾害直接经济损失和死亡失踪人数均有所增加，分别为2020年的3.69倍和4.67倍。



图1 2012-2021年海洋灾害直接经济损失和死亡失踪人数统计

2021年各类海洋灾害中，造成直接经济损失最严重的是风暴潮灾害，占总直接经济损失的80%；造成人员死亡失踪最多的是海浪灾害，占总死亡失踪人数的93%。单次海洋灾害过程中，造成直接经济损失最严重的是“210920”温带风暴潮灾害，直接经济损失97 606.56

* 本报涉及的风暴潮灾害包括近岸浪灾害。

万元，为近十年造成直接经济损失最严重的温带风暴潮灾害过程。

2021年，海洋灾害直接经济损失最严重的省（自治区、直辖市）是浙江省，直接经济损失95 679.70万元，占海洋灾害总直接经济损失的31%，为近十年浙江省海洋灾害直接经济损失平均值（196 193.69万元）的49%。

2021年沿海各省（自治区、直辖市）主要海洋灾害损失与近十年平均状况对比见表1。

表1 2021年沿海各省（自治区、直辖市）主要海洋灾害损失与近十年平均状况对比

省（自治区、直辖市）	2021年			近10年平均值	
	致灾原因	死亡失踪人口（人）	直接经济损失（万元）	死亡失踪人口（人）	直接经济损失（万元）
辽宁	风暴潮	1	87 509.11	1	23 056.19
河北	风暴潮	0	9 153.60	0	36 358.46
天津	无	0	0	0	864.68
山东	风暴潮、海浪	0	27 048.35	0	66 021.01
江苏	风暴潮、海浪、海冰	15	60 263.63	4	20 150.34
上海	风暴潮	0	5 147.39	0	1 193.76
浙江	风暴潮、海浪	9	95 679.70	13	196 193.69
福建	风暴潮、海浪	0	4 978.46	10	134 334.72
广东	风暴潮	0	2 838.12	12	269 373.56
广西	风暴潮、海浪	0	7 336.00	1	45 762.70
海南	风暴潮、海浪	3	7 133.02	7	52 106.89

注：本公报表格中直接经济损失数值为保留小数点后两位数字。



图 2 2021 年沿海各省（自治区、直辖市）主要海洋灾害直接经济损失分布

海岸带保护修复工程系列标准发布

2021 年，自然资源部组织编制和发布了海岸带保护修复工程系列标准（中、英文版）。该系列标准填补了现有海堤生态化、海岸带典型生态系统防潮御浪减灾功能评估等技术空白，规范了红树林、盐沼、珊瑚礁、海草床、牡蛎礁、砂质海岸等海岸带生态系统现状调查与评估，注重了各类生态系统自身的减灾和恢复能力，强化了修复效果跟踪监测与评估，初步形成了类型齐全、内容完整、技术相对完善的技术标准体系。为规范实施海岸带保护修复工程提供科学指导，有力推动了更有韧性的海岸带生态与减灾协同增效的综合防护体系建设，促进了我国海岸带生态减灾修复技术方法国际交流合作。

2 风暴潮灾害

（一）总体灾情

2021年,我国沿海共发生风暴潮过程16次*,9次造成灾害,直接经济损失246 738.22万元,死亡失踪2人,其中,台风风暴潮过程10次,6次造成灾害,直接经济损失130 842.66万元,死亡失踪1人;温带风暴潮过程6次,3次造成灾害,直接经济损失115 895.56万元,死亡失踪1人。

与近十年相比,2021年风暴潮过程发生次数等于平均值(16.0次),台风风暴潮过程、温带风暴潮过程发生次数,以及风暴潮致灾次数均与平均值(10.2次、5.8次和8.9次)持平。1次风暴潮过程达到红色预警级别,为2106“烟花”台风风暴潮。风暴潮灾害直接经济损失为近十年第二低值,为平均值(784 069.32万元)的31%。

2021年,风暴潮灾害直接经济损失最严重的省(自治区、直辖市)是浙江省,直接经济损失94 609.70万元,占风暴潮灾害总直接经济损失的38%,与近十年浙江省风暴潮灾害直接经济损失相比,2021年风暴潮灾害直接经济损失为平均值(195 518.28万元)的48%。受温带风暴潮灾害影响最为严重的省(自治区、直辖市)是辽宁省,直接经济损失87 509.11万元,占温带风暴潮灾害直接经济损失的76%。

2021年沿海各省(自治区、直辖市)风暴潮灾害直接经济损失统计和比重分别见表2和图3。

* 统计范围为达到蓝色及以上预警级别的风暴潮过程。

表 2 2021 年沿海各省（自治区、直辖市）风暴潮灾害主要损失统计

省（自治区、直辖市）	死亡失踪人口（人）	直接经济损失（万元）
辽宁	1	87 509.11
河北	0	9 153.60
天津	0	0
山东	0	19 232.85
江苏	0	8 859.97
上海	0	5 147.39
浙江	0	94 609.70
福建	0	4 948.46
广东	0	2 838.12
广西	0	7 306.00
海南	1	7 133.02
合计	2	246 738.22

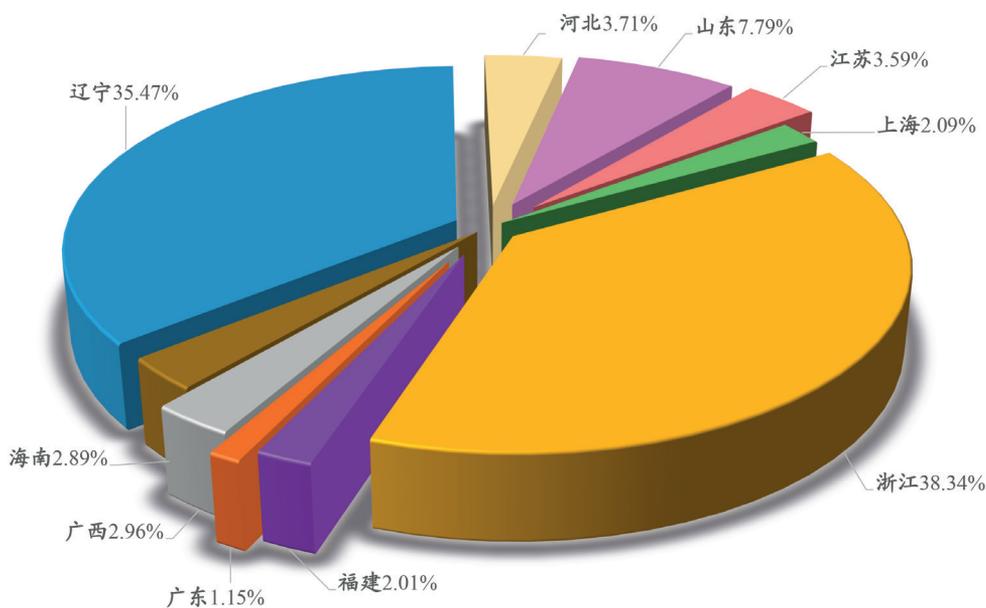


图 3 2021 年沿海各省（自治区、直辖市）风暴潮灾害直接经济损失比重

从区域分布来看，福建省和广西壮族自治区遭受风暴潮灾害次数最多，均为 3 次。福建省主要遭受 2106 “烟花” 台风风暴潮、2109 “卢碧” 台风风暴潮和 2118 “圆规” 台风风

暴潮灾害影响；广西壮族自治区主要遭受 2107 “查帕卡” 台风风暴潮、2117 “狮子山” 台风风暴潮和 2118 “圆规” 台风风暴潮灾害影响。从时间分布来看，7 月是风暴潮灾害发生次数最多的月份，为 3 次，占总发生次数的 33%；9 月是造成直接经济损失最严重的月份，为 123 880.56 万元，占总直接经济损失的 50%。

2021 年风暴潮灾害过程及损失统计见表 3。

表 3 2021 年风暴潮灾害过程及损失统计

灾害过程	发生时间	受灾地区	死亡失踪人口(人)	直接经济损失(万元)	死亡失踪人口合计(人)	直接经济损失合计(万元)
2106 “烟花” 台风风暴潮	7 月 22 — 30 日	江苏	0	8 859.97	0	82 363.06
		上海	0	5 142.69		
		浙江	0	68 340.40		
		福建	0	20.00		
2107 “查帕卡” 台风风暴潮	7 月 19 — 21 日	广东	0	1 798.92	0	2 739.22
		广西	0	940.30		
2109 “卢碧” 台风风暴潮	8 月 3 — 7 日	福建	0	3 233.00	0	3 233.00
2114 “灿都” 台风风暴潮	9 月 12 — 14 日	上海	0	4.70	0	26 274.00
		浙江	0	26 269.30		
2117 “狮子山” 台风风暴潮	10 月 8 — 10 日	广西	0	2 635.70	0	2 635.70
2118 “圆规” 台风风暴潮	10 月 11 — 14 日	福建	0	1 695.46	1	13 597.68
		广东	0	1 039.20		
		广西	0	3 730.00		
		海南	1	7 133.02		
“210712” 温带风暴潮	7 月 12 — 14 日	河北	0	148.00	0	148.00
“210920” 温带风暴潮	9 月 19 — 21 日	辽宁	1	87 509.11	1	97 606.56
		河北	0	9 005.60		
		山东	0	1 091.85		
“211107” 温带风暴潮	11 月 6 — 8 日	山东	0	18 141.00	0	18 141.00
合计					2	246 738.22

（二）主要风暴潮灾害过程

1. 2106 “烟花” 台风风暴潮

7月25日12时30分前后，台风“烟花”在浙江省舟山普陀沿海登陆，登陆时中心附近最大风力为13级，并于26日9时50分前后在浙江省嘉兴平湖沿海再次登陆，登陆时中心附近最大风力为10级。受“烟花”台风风暴潮和近岸浪的共同影响，江苏、上海、浙江、福建等地直接经济损失合计82363.06万元。



图4 江苏省射阳市海堤受损
拍摄时间：2021.7.28 坐标：33°49'N, 120°31'E



图5 浙江省普陀区悬山海洋牧场受损
拍摄时间：2021.7.28 坐标：29°42'N 122°14'E

沿海观测到最大风暴增水*超过100厘米（含）的有24个站**，超过150厘米（含）的有9个站，分别为上海金山嘴站、黄浦公园站、高桥站、吴淞站和浙江鳌江站、乌沙山站、镇海站、澉浦站、乍浦站。

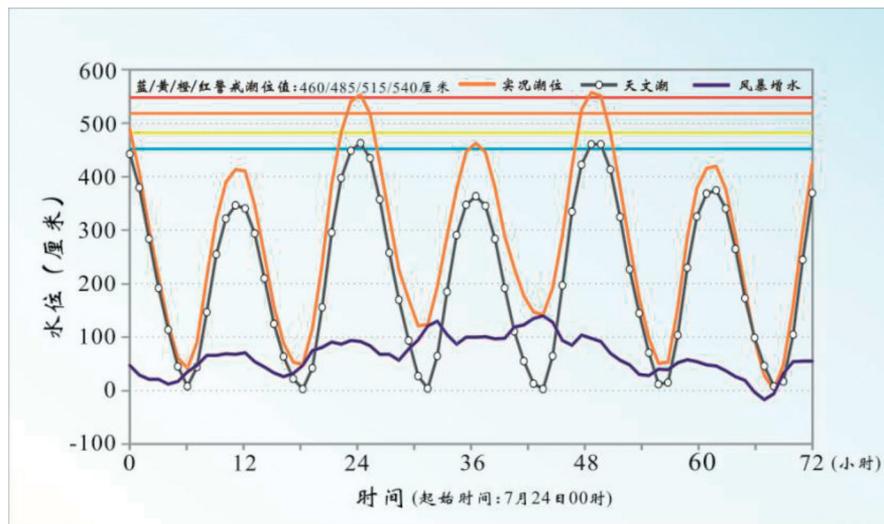
上海金山嘴站、芦潮港站和浙江乌沙山站、六横站、北仑站、镇海站、定海站、岱山站、小衢山站出现了达到当地红色警戒潮位的高潮位，其中镇海站出现了破历史记录的高潮位，上海黄浦公园站、吴淞站和浙江坎门站、三门站、石浦站、舟山站、澉浦站、乍浦站出现了达到当地橙色警戒潮位的高潮位。

“烟花”台风风暴潮过程的超警戒潮位情况见图6，主要潮（水）位站实测潮位、天文

* 本章节中增水值计算采用的天文潮数据是根据170个分潮的调和常数计算得出的。

** 本章节中所指站均为潮（水）位站。

潮和风暴增水随时间变化情况见图 7、图 8 和图 9；部分潮（水）位站最大风暴增水和最高潮位情况见表 4。



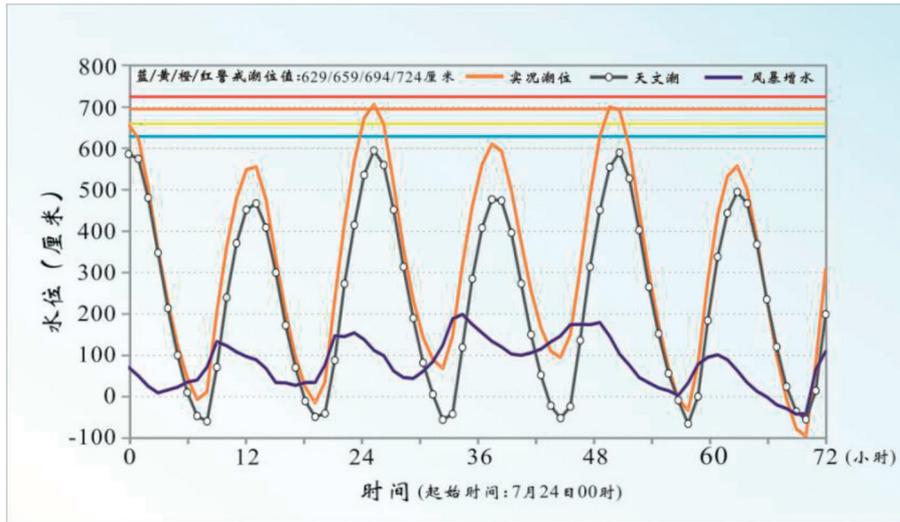


图 8 浙江乍浦站实测潮位、天文潮和风暴增水随时间变化情况

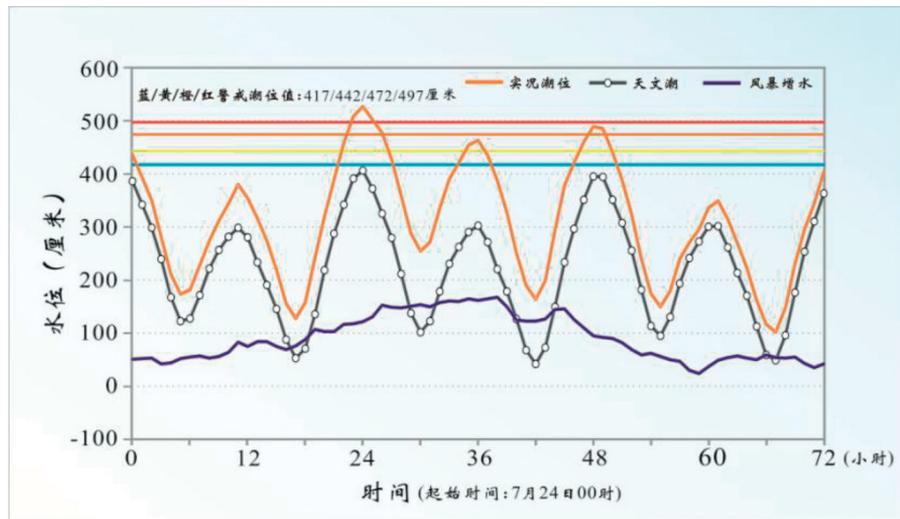


图 9 浙江镇海站实测潮位、天文潮和风暴增水随时间变化情况

表 4 “烟花”台风风暴潮过程部分潮（水）位站增水和潮位情况

观测站（点）名称		最大风暴增水（厘米）		最高潮位（厘米）		警戒潮位值 （厘米）
		时间	增水	时间	潮位值	
1	浙江石砰站	24 日 19 时	123	24 日 21:59	570	563（黄）
2	浙江鳌江 S 站	24 日 19 时	161	24 日 21:45	619	596（黄）
3	浙江坎门站	24 日 22 时	104	24 日 21:34	777	776（橙）
4	浙江海门站	24 日 19 时	124	24 日 21:32	620	596（黄）
5	浙江三门站	24 日 17 时	147	24 日 21:39	812	810（橙）
6	浙江健跳站	24 日 17 时	147	24 日 22 时	625	616（黄）
7	浙江石浦站	25 日 01 时	110	24 日 21:09	662	639（橙）
8	浙江乌沙山站	25 日 03 时	174	24 日 21:55	794	788（红）
9	浙江六横站	25 日 04 时	121	24 日 22:13	601	567（红）
10	浙江北仑站	25 日 04 时	123	24 日 23:09	559	547（红）
11	浙江舟山站	25 日 04 时	140	24 日 21:51	567	547（橙）
12	浙江镇海站	25 日 14 时	167	24 日 23:43	534	497（红）
13	浙江定海站	25 日 04 时	124	24 日 23:15	1066	1038（红）
14	浙江澈浦站	25 日 10 时	265	25 日 01:00	807	789（橙）
15	浙江乍浦站	25 日 10 时	199	25 日 00:50	711	694（橙）
16	浙江岱山站	25 日 07 时	133	24 日 23 时	577	567（红）
17	浙江小衢山站	25 日 05 时	142	24 日 23:07	341	320（红）
18	浙江嵎山站	25 日 05 时	105	24 日 22:39	536	524（黄）
19	上海金山嘴站	25 日 20 时	181	26 日 00:55	633	620（红）
20	上海芦潮港站	25 日 19 时	139	26 日 00:15	561	540（红）
21	上海黄浦公园站	25 日 23 时	201	26 日 01:50	549	525（橙）
22	上海高桥站	25 日 22 时	188	26 日 01:10	547	525（黄）
23	上海吴淞站	25 日 22 时	182	26 日 01:15	555	555（橙）
24	江苏大丰港	25 日 21 时	143	25 日 12:11	378	366（黄）
25	江苏洋口港站	25 日 22 时	139	26 日 00:28	972	967（黄）

注：（1）最高潮位和警戒潮位参考基面均为当地水尺零点，下同；（2）S 代表该站点为水文站；
（3）“红”“橙”“黄”分别代表红色、橙色和黄色警戒潮位值，下同。

2. “210920” 温带风暴潮

9月19日至21日，受出海气旋影响，辽东半岛南岸、辽东湾、渤海湾、莱州湾和山东半岛北部沿海出现了一次较强的温带风暴潮过程，造成辽宁、河北和山东三地直接经济损失合计97606.56万元，死亡失踪1人。

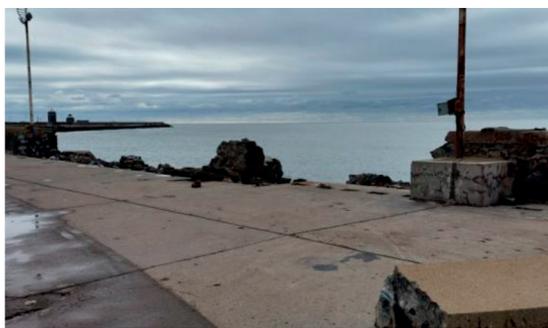


图 10 辽宁省锦州老渔港护岸受损
拍摄时间：2021.9.21 坐标：40°51'N121°6'E



图 11 辽宁省葫芦岛红海滩鱼棚受损
拍摄时间：2021.9.20 坐标：40°34'N120°45'E

沿海观测到最大风暴增水超过100厘米（含）的有3个站，分别为辽宁东港站、葫芦岛站和河北黄骅站。

河北秦皇岛站最高潮位达到当地橙色警戒潮位。山东蓬莱站和烟台站最高潮位达到当地黄色警戒潮位。

“210920”温带风暴潮过程超警戒潮位情况见图12，主要潮（水）位站实测潮位、天文潮和风暴增水随时间变化情况见图13和图14。部分潮（水）位站最大风暴增水、最高潮位情况见表5。

全国海洋灾害风险普查形成第一批成果

2021年，自然资源部强化组织实施，提升技术统筹，全国海洋灾害风险普查取得初步成果。14个沿海县（区、市）试点工作顺利完成，有效检验并完善了普查实施方案和技术方法体系，完成了各县区致灾孕灾要素收集，形成了重点隐患、风险评估和防治区划相关图件，为在全国开展全面普查工作提供了样例模板。全国11个沿海省、自治区、直辖市调查类任务已基本完成，通过普查信息系统汇交数据6万余条，为普查工作顺利推进提供了数据支撑。



图 12 “210920” 温带风暴潮过程部分站点最大风暴增水和超警戒潮位情况

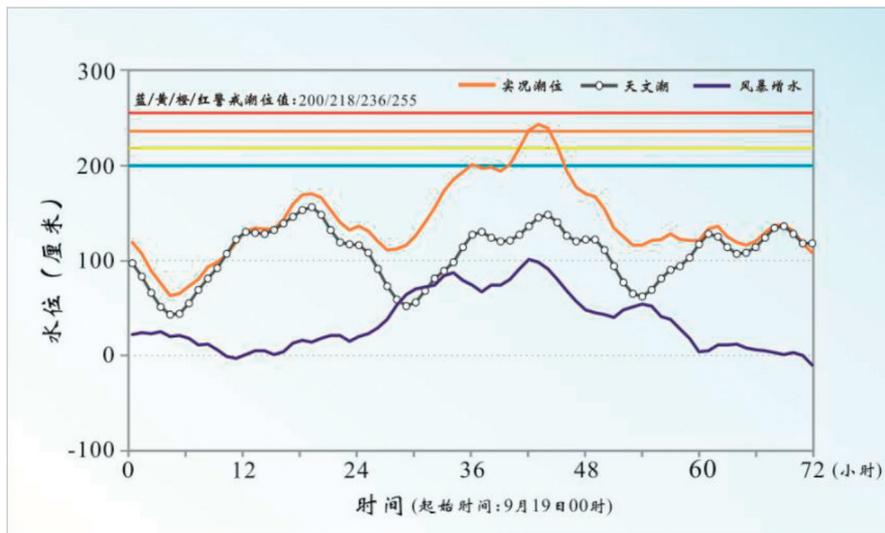


图 13 河北秦皇岛站实测潮位、天文潮和风暴增水随时间变化情况

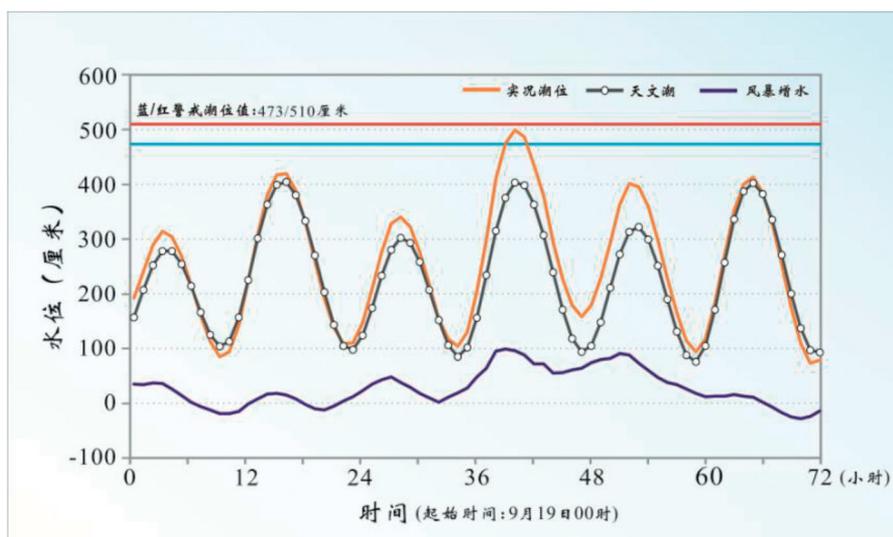


图 14 辽宁鲅鱼圈站实测潮位、天文潮和风暴增水随时间变化情况

表 5 “210920” 温带风暴潮过程部分潮（水）位站增水和潮位情况

观测站（点）名称	最大风暴增水（厘米）		最高潮位（厘米）		警戒潮位值（厘米）
	时间	增水	时间	潮位值	
1 辽宁东港站	20 日 23 时	121	20 日 20:22	735	766（蓝）
2 辽宁小长山站	20 日 19 时	94	20 日 08:39	470	484（蓝）
3 辽宁老虎滩站	20 日 15 时	84	20 日 09:24	443	438（蓝）
4 辽宁鲅鱼圈站	20 日 15 时	80	20 日 15:53	500	473（蓝）
5 辽宁葫芦岛站	20 日 15 时	111	20 日 16:46	421	410（蓝）
6 辽宁芷锚湾站	20 日 11 时	86	20 日 18:21	392	359（蓝）
7 河北秦皇岛站	20 日 18 时	92	20 日 19:03	247	236（橙）
8 河北曹妃甸站	20 日 05 时	78	20 日 14:50	350	350（蓝）
9 河北黄骅站	20 日 02 时	116	20 日 02:19	484	470（蓝）
10 天津塘沽站	20 日 05 时	88	20 日 01:29	456	480（蓝）
11 山东滨州港站	20 日 12 时	96	20 日 02:36	467	463（蓝）
12 山东潍坊站	21 日 00 时	62	20 日 23:47	358	374（蓝）
13 山东龙口站	20 日 20 时	86	20 日 23:33	261	251（蓝）
14 山东蓬莱站	20 日 22 时	81	20 日 21:52	339	330（黄）
15 山东烟台站	20 日 18 时	75	20 日 22:11	407	406（黄）
16 山东成山头站	20 日 21 时	58	20 日 23:39	265	272（蓝）

注：“蓝”代表蓝色警戒潮位值。

3 海浪灾害

（一）总体灾情

2021年，我国近海共发生有效波高4.0米（含）以上的灾害性海浪过程^{*}35次，其中台风浪11次，冷空气浪和气旋浪24次。发生海浪灾害过程^{**}9次，因灾直接经济损失10537.50万元，死亡失踪26人。

与近十年相比，2021年灾害性海浪过程发生次数略低于平均值（37.6次），海浪灾害发生次数明显低于平均值（18.1次）。海浪灾害造成的直接经济损失和死亡失踪人口明显少于平均值，其中，直接经济损失为平均值（16043.20万元）的66%，死亡失踪人口为平均值（42人）的62%。

2021年，海浪灾害直接经济损失最多的省（自治区、直辖市）是山东省，直接经济损失7815.50万元，占海浪灾害总直接经济损失的74%；与近十年山东省海浪灾害直接经济损失相比，2021年山东省海浪灾害直接经济损失为平均值（2334.26万元）的3.35倍。死亡失踪人口最多的省（自治区、直辖市）是江苏省，死亡失踪15人，占海浪灾害总死亡失踪人数的58%。

2021年沿海各省（自治区、直辖市）海浪灾害主要损失统计见表6，海浪灾害过程及损失统计见表7。

* 本章节中灾害性海浪过程是指有效波高大于等于4米的海浪过程。

** 本章节中海浪灾害过程是指造成直接经济损失或人员死亡失踪的海浪过程。

表 6 2021 年沿海各省（自治区、直辖市）海浪灾害主要损失统计

省（自治区、直辖市）	损坏船只（艘）	死亡失踪人口（人）	直接经济损失（万元）
山东	0	0	7 815.50
江苏	1	15	1 592.00
浙江	2	9	1 070.00
福建	0	0	30.00
广西	1	0	30.00
海南	2	2	0
合计	6	26	10 537.50

从区域分布来看，江苏省遭受海浪灾害次数最多，为 3 次。从时间分布来看，8 月是海浪灾害发生次数最多的月份，为 2 次。4 月是海浪灾害造成死亡失踪人数最多的月份，死亡失踪 9 人，占总死亡失踪人数的 35%；12 月是直接经济损失最严重的月份，直接经济损失 7 815.50 万元，占海浪灾害总直接经济损失的 74%。

表 7 2021 年海浪灾害过程及损失统计

灾害发生时间	受灾地区	引发海浪原因	死亡失踪人口（人）	直接经济损失（万元）	死亡失踪人口合计（人）	直接经济损失合计（万元）
1 月 17 日	江苏	冷空气	2	0	2	30.00
	广西		0	30.00		
2 月 27 日	江苏	冷空气和气旋	4	0	4	0
3 月 2 日	浙江	冷空气	5	570.00	5	570.00
4 月 30 日	江苏	温带气旋	9	1 592.00	9	1 592.00
8 月 2 日	海南	南海热带低压	1	0	1	0
8 月 5 日	福建	2109 “卢碧” 台风	0	30.00	0	30.00
9 月 11 日	海南	2113 “康森” 台风	1	0	1	0
11 月 8 日	浙江	冷空气	4	500.00	4	500.00
12 月 26 日	山东	冷空气	0	7 815.50	0	7 815.50
合计					26	10 537.50

（二）主要海浪灾害过程

1. “210227” 冷空气和气旋浪

2月27日，受冷空气和温带气旋影响，黄海出现了有效波高3.0~4.0米的大浪到巨浪，东海北部出现了有效波高4.0~6.0米的巨浪到狂浪，黄海南部MF05002浮标实测最大有效波高3.8米、最大波高6.0米。“苏赣渔02660”渔船在江苏盐城海域遭巨浪袭击，5人落水，其中1人获救，2人死亡，2人失踪。

2. “210302” 冷空气浪

3月2日，受冷空气影响，东海出现了有效波高2.5~4.5米的大浪到巨浪，舟山外海MF06001浮标实测最大有效波高3.7米、最大波高6.0米。“深联成707”远洋渔船在浙江温州海域发生倾覆，10人落水，其中5人获救，5人失踪，直接经济损失570.00万元。

3. “210430” 气旋浪

4月30日，受温带气旋影响，黄海南部、东海北部出现了有效波高1.5~2.5米的中浪到大浪，黄海南部MF05002浮标实测最大有效波高1.8米、最大波高2.8米。造成江苏南通海安水产养殖受灾面积30公顷，损失水产养殖数量120吨，养殖设备、设施损失12个，一艘江苏籍渔船在浙江海门附近海域发生倾覆，11人落水，其中2人获救，9人失踪，共造成直接经济损失1592.00万元。

4. “211108” 冷空气浪

11月8日，受冷空气影响，东海出现了有效波高4.0~6.0米的巨浪到狂浪，舟山外海MF06001浮标实测最大有效波高5.3米、最大波高7.8米。1艘安徽籍船舶在浙江舟山海域沉没，4人落水，其中1人死亡，3人失踪，直接经济损失500.00万元。

5. “211226” 冷空气浪

12月24—26日，受冷空气影响，黄海出现了有效波高3.0~5.0米的大浪到巨浪，黄海中部MF03007浮标实测最大有效波高4.9米、最大波高8.1米。造成山东烟台水产养殖受灾面积3025.36公顷，水产养殖损失数量15468.75吨，直接经济损失7815.50万元。

海洋观测预警业务平稳运行

2021年，自然资源部各级海洋预报机构针对风暴潮、海浪、海冰等灾害共发布警报1953期，短彩信201万余条，微信微博3165条，传真6万余份，通过电视网络广播等渠道发布信息14250条，及时为沿海各级地方政府和公众应对海洋灾害提供了预警信息。各级海洋观测预报机构保持24小时值班，及时巡检、加固和修复海洋观测设施，有效保障了观测系统和数据传输系统的正常运行。

4 海冰灾害

（一）总体灾情

2020/2021 年冬季，海冰灾害影响我国渤海和黄海海域。受发生在 2020 年 12 月 12—14 日、12 月 28—31 日，2021 年 1 月 6—8 日、2 月 16—18 日的 4 次寒潮过程影响，渤海和黄海海域海冰发展迅速，江苏省紫菜和底播养殖受损严重，养殖受灾面积 24 175.90 公顷，损失数量 71 804.38 吨，直接经济损失 49 811.66 万元，为近十年海冰灾害直接经济损失平均值（10 270.07 万元）的 4.85 倍。

（二）冰情特征

2020/2021 年冬季，渤海及黄海北部的冰情较常年略偏轻，冰级 2.5 级，海冰最大分布面积 24 431 平方千米，出现在 2021 年 1 月 9 日。辽东湾海冰最大分布面积 12 078 平方千米，出现在 1 月 16 日；浮冰外缘线离岸最大距离 60 海里，出现在 2 月 2 日。渤海湾海冰最大分布面积 6 019 平方千米，出现在 1 月 10 日；浮冰外缘线离岸最大距离 18 海里，出现在 1 月 12 日。莱州湾海冰最大分布面积 4 967 平方千米，出现在 1 月 12 日；浮冰外缘线离岸最大距离 32 海里，出现在 1 月 12 日。黄海北部海域海冰最大分布面积 5 548 平方千米，出现在 1 月 9 日；浮冰外缘线离岸最大距离 17 海里，出现在 1 月 8 日。

与近十年相比，2020/2021 年冬季海冰最大分布面积略高于平均值（22 961 平方千米）。辽东湾海冰最大分布面积为平均值（14 905 平方千米）的 81%。渤海湾海冰最大分布面积为平均值（5 082 平方千米）的 1.18 倍。莱州湾海冰最大分布面积为第二高值，仅低于 2015/2016 年冬季（5 086 平方千米），为平均值（2 913 平方千米）的 1.71 倍。黄海北部海域海冰最大分布面积为平均值（5 285 平方千米）的 1.05 倍。

2021 年 1 月 9 日渤海及黄海北部海冰分布见图 15。

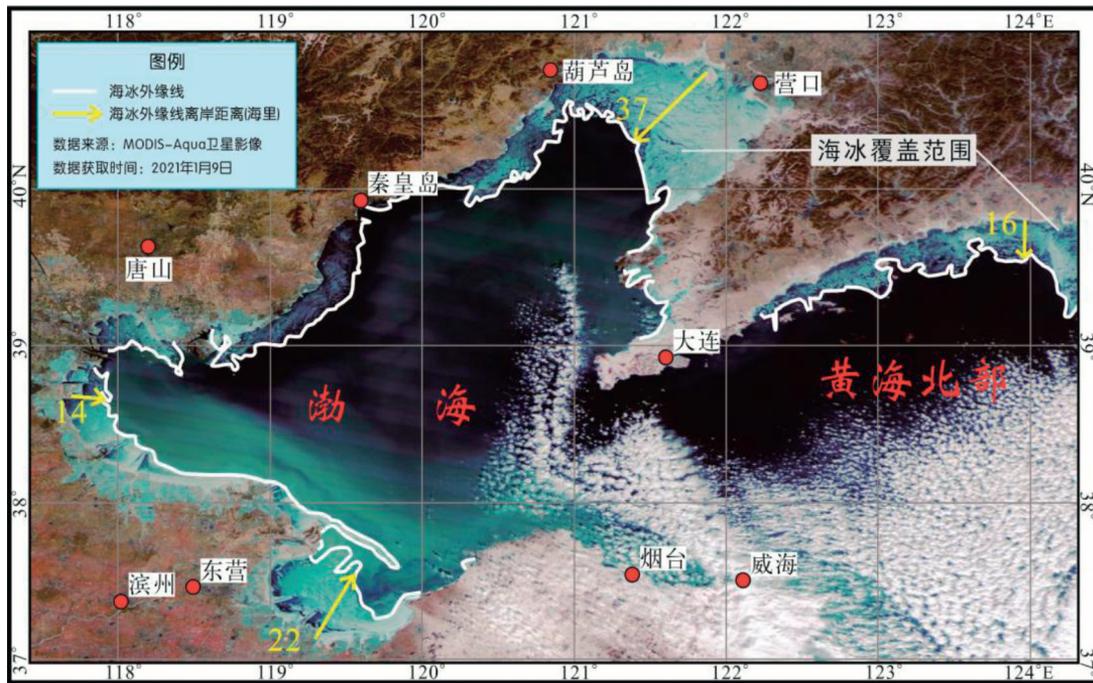


图 15 2021 年 1 月 9 日渤海及黄海北部海冰分布

2020/2021 年冬季渤海及黄海北部冰情见表 8。

表 8 2020/2021 年冬季渤海及黄海北部冰情

影响海域	初冰日 (年/月/日)	终冰日 (年/月/日)	海冰最大分布面积 (平方千米)	浮冰离岸 最大距离 (海里)	一般冰厚 (厘米)	最大冰厚 (厘米)
辽东湾	2020/11/30	2021/3/9	12 078	60	10~20	30
渤海湾	2020/12/15	2021/2/8	6 019	18	5~15	20
莱州湾	2020/12/15	2021/2/1	4 976	32	5~15	20
黄海北部	2020/12/14	2021/2/26	5 548	17	10~20	25

5 海啸灾害

2021 年，我国未发生海啸灾害。自然资源部海啸预警中心（南中国海区域海啸预警中心）对发生在全球海域的 44 次海底地震发布了 77 期海啸信息。其中，对南中国海周边国家发布英文海啸信息 8 期。监测数据分析结果显示，8 次海底地震引发了海啸，均未对我国产生影响。

2021 年海啸事件见表 9，我国发布的海啸信息地震源分布见图 16。

表 9 2021 年海啸事件列表

发生时间 (北京时间)	震源地理位置	震级	最大海啸波幅 (厘米)	潮位站 / 国家	海啸类型
1 月 24 日 7 时 36 分	南设得兰群岛海域	7.0	8.0	奥伊金斯 / 智利	局地海啸
2 月 10 日 21 时 20 分	洛亚蒂群岛东南海域	7.5	80.0	莱纳克尔 / 瓦努阿图	局地海啸
3 月 4 日 21 时 27 分	新西兰北岛东岸远海海域	7.3	30.0	东开普 / 新西兰	局地海啸
3 月 5 日 1 时 41 分	新西兰克马德克群岛海域	7.4	20.0	拉乌尔岛船湾 / 新西兰	局地海啸
3 月 5 日 3 时 28 分	新西兰克马德克群岛海域	8.1	70.0	金斯敦 / 澳大利亚	越洋海啸
7 月 29 日 14 时 15 分	美国阿拉斯加半岛海域	8.0	8.0	沙角 / 美国	局地海啸
8 月 14 日 20 时 29 分	海地海域	7.3	3.0	太子港 / 海地	局地海啸
9 月 8 日 9 时 47 分	墨西哥格雷罗州海域	7.0	34.0	阿卡普尔科 / 墨西哥	局地海啸

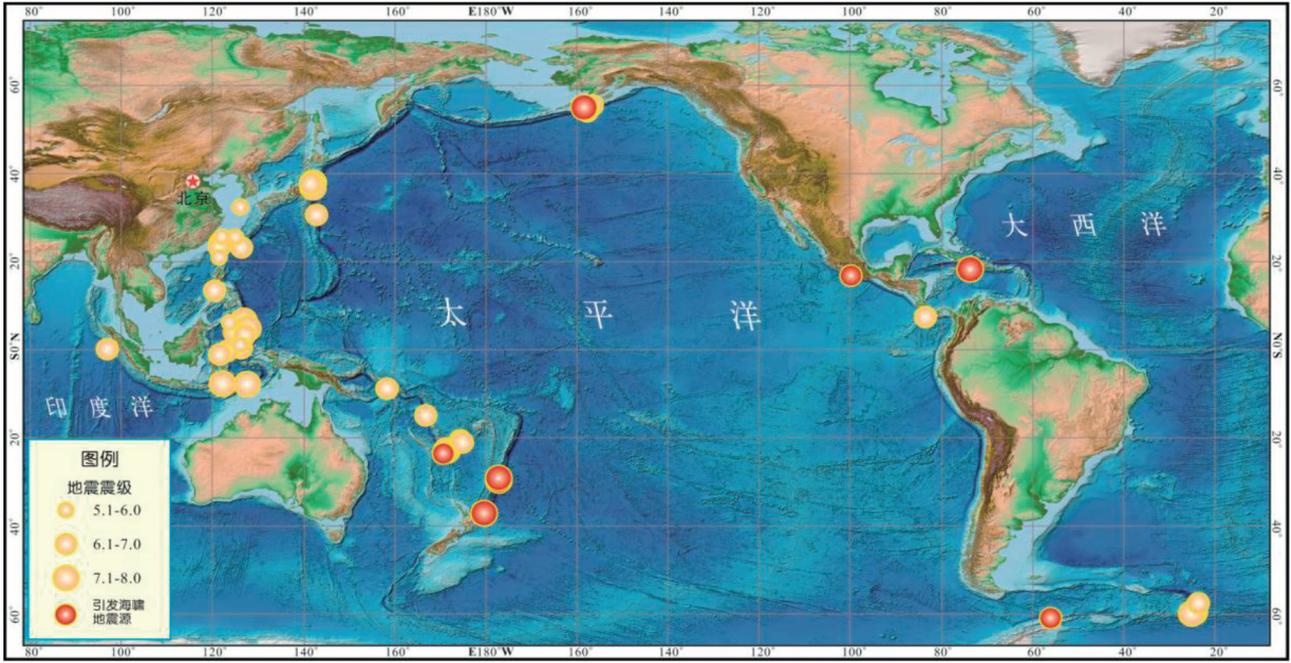


图 16 2021 年我国发布的海啸信息地震源分布

6 赤潮灾害

2021年，我国海域共发现赤潮58次，累计面积23 277平方千米。其中，有毒赤潮^{*}1次，累计面积21平方千米，发现于辽宁省甘井子区蟹子湾公园、钻石湾、棉花岛南部海域；有害赤潮^{**}24次，累计面积10 273平方千米。

与近十年相比，2021年赤潮发现次数高于平均值（51次），累计面积为最高值，是平均值（6 173平方千米）的3.77倍。

2012—2021年我国海域赤潮发现次数和累计面积见表10。

表10 2012—2021年我国海域赤潮发现次数和累计面积

年份	赤潮发现次数	赤潮累计面积（平方千米）
2012	73	7 971
2013	46	4 070
2014	56	7 290
2015	35	2 809
2016	68	7 484
2017	68	3 679
2018	36	1 406
2019	38	1 991
2020	31	1 748
2021	58	23 277
合计	509	61 725

从区域分布来看，东海海域发现赤潮次数最多且累计面积最大，分别为26次和7 096平方千米。从沿海各省（自治区、直辖市）海域分布来看，浙江省海域发现赤潮次数最多且累计面积最大，分别为22次和7 084平方千米。从时间分布来看，9月是发现赤潮次数最多的月份，为12次；2月是发现赤潮累计面积最大的月份，为6 006平方千米。

* 本章节中有毒赤潮是指能够产生毒素，通过食物链危害人类肠胃消化系统和神经系统，引起人类中毒、甚至死亡的赤潮。

** 本章节中有害赤潮是指对人类没有直接危害，但可通过物理、化学等途径对海洋自然资源或海洋经济造成危害的赤潮。

2021 年我国各海域发现赤潮情况见表 11。

表 11 2021 年我国各海域发现赤潮情况统计

发现海域	赤潮发现次数	赤潮累计面积（平方千米）
渤海海域	12	6 882
黄海海域	4	3 103
东海海域	26	7 096
南海海域	16	6 196
合计	58	23 277

2021 年我国海域赤潮月度发现次数和累计面积情况见图 17。

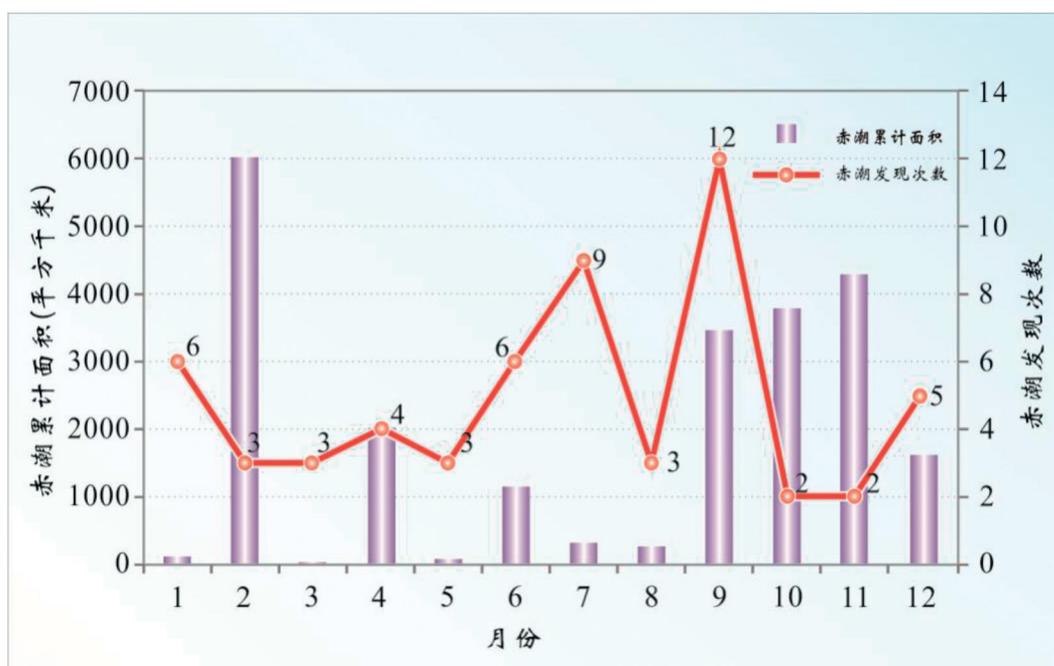


图 17 2021 年我国海域赤潮月度发现次数和累计面积情况

2021 年，累计面积最大的赤潮过程发生在广西壮族自治区涠洲岛以西海域，最大面积为 6 000 平方千米。持续时间最长的赤潮过程发生在天津市近岸海域，持续时间 51 天，为 9 月 1 日—10 月 21 日，最大面积 104 平方千米。

2021 年，我国海域引发赤潮的优势生物共 26 种。其中，夜光藻作为优势生物引发赤潮的次数最多，为 14 次；多纹膝沟藻引发赤潮累计面积最大，为 8 216 平方千米。

2021 年主要赤潮过程统计见表 12。

表 12 2021 年主要赤潮过程统计

省（自治区、直辖市）	起止时间	发现海域	赤潮优势生物	毒性	面积（平方千米）
广西	2月14—17日	涠洲岛以西海域	夜光藻	无	6 000
浙江	4月27日—5月16日	温州近岸至领海基线	东海原甲藻	无	722
浙江	4月27日—5月17日	台州近岸至领海基线海域	东海原甲藻	无	926
浙江	6月3—10日	温州沿北麂列岛、南麂列岛及苍南一线海域	东海原甲藻	无	764
辽宁	7月20—22日	甘井子区蟹子湾公园、钻石湾、棉花岛南部海域	链状亚历山大藻（毒） 赤潮异弯藻 微小原甲藻（毒） 海洋原甲藻 中肋骨条藻 夜光藻	有	21
浙江	9月1—8日	台州沿岸以东海域及玉环以南海域	旋链角毛藻	无	1 084
浙江	9月19日—10月6日	台州温岭、玉环沿岸和大鹿岛以南海域	血红哈卡藻	无	1 311
山东	10月27日—11月5日	东营近岸海域	血红哈卡藻 多纹膝沟藻	无	1 052
山东	11月27日—12月16日	烟威近岸海域	多纹膝沟藻	无	921
山东	12月4—21日	青岛市黄岛和胶南附近海域	球形棕囊藻	无	1 543

注：本表中面积为省（自治区、直辖市）管辖海域赤潮面积，且仅列出最大面积超过 400 平方千米（含）及有毒赤潮过程。

自然资源部修订发布《赤潮灾害应急预案》

2021 年自然资源部发布实施新修订的《赤潮灾害应急预案》（以下简称新《预案》）。新《预案》重新明确了国家、海区和地方在赤潮灾害应急响应工作中的管理职责和赤潮监测预警职责，调整了赤潮灾害应急响应级别，拓展了赤潮类型，更新了赤潮灾害应急响应启动标准，强调了赤潮信息报送内容、形式和渠道。新《预案》的实施对于满足赤潮灾害应急管理新形势，进一步提高应对工作及时性和有效性，切实履行赤潮灾害监测预警职责，保障公众身体健康和生命安全具有重要意义。

7 绿潮灾害

2021年4–8月，绿潮灾害影响我国黄海海域，分布面积于6月21日达到最大值，约61 898平方千米；覆盖面积于6月26日达到最大值，约1 746平方千米。引发大面积绿潮的主要藻类为浒苔。

2012—2021年我国黄海海域浒苔绿潮发生情况见表13。

表 13 2012—2021 年我国黄海海域浒苔绿潮发生情况

年份	船舶 最早发现时间	卫星 最早发现时间	消亡时间	最大分布面积 (平方千米)	最大覆盖面积 (平方千米)
2012	3月下旬	5月中下旬	8月下旬	19 610	267
2013	3月中下旬	5月中旬	8月中旬	29 733	790
2014	4月上旬	5月中旬	8月中旬	50 000	540
2015	4月中旬	5月中下旬	8月上旬	52 700	594
2016	4月中旬	5月上旬	8月上旬	57 500	554
2017	4月中旬	5月中旬	7月中下旬	29 522	281
2018	4月下旬	5月下旬	8月中旬	38 046	193
2019	4月下旬	5月中下旬	9月上旬	55 699	508
2020	4月上旬	5月下旬	7月下旬	18 237	192
2021	4月中旬	5月中旬	8月下旬	61 898	1 746

注：（1）船舶最早发现时间是通过船舶监测到斑块状漂浮浒苔绿潮的时间；（2）2021年之前，卫星最早发现时间是通过卫星（分辨率250m）监测到斑块状漂浮浒苔绿潮时间，2021年卫星最早发现时间是通过卫星（分辨率250m和50m）监测到斑块状漂浮浒苔绿潮的时间。

4月中旬，在江苏辐射沙洲海域发现零星浒苔绿潮；5月17日卫星首次在苏北浅滩附近海域发现成规模浒苔绿潮；之后，浒苔绿潮向北偏西方向漂移，分布面积和覆盖面积迅速增大；5月下旬，在山东半岛海域发现浒苔绿潮；6月中下旬，浒苔绿潮陆续影响青岛、日照、烟台、威海近岸海域，分布面积和覆盖面积不断增大，分别于6月21日和26日达到最大值；

7月，浒苔绿潮分布面积和覆盖面积逐渐减小；8月开始，浒苔绿潮进入消亡期；8月下旬，基本消亡。



图 18 山东省青岛市小麦岛海域浒苔绿潮

拍摄时间：2021.06.29

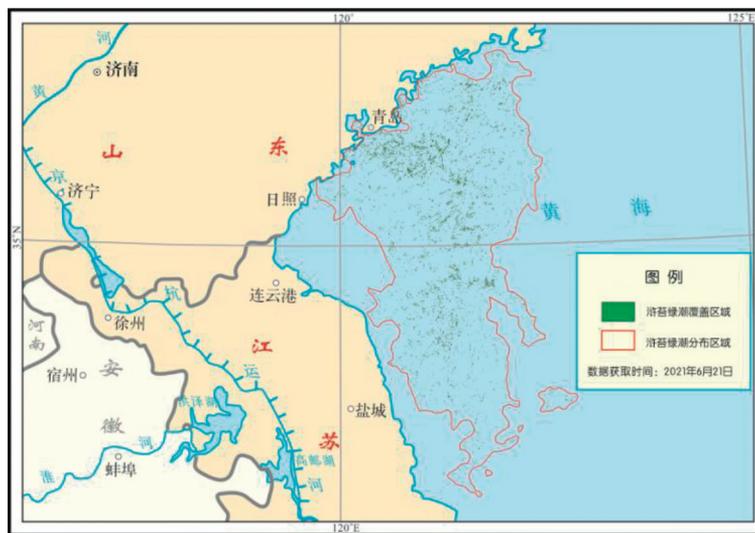


图 19 2021 年 6 月 21 日绿潮综合分布图

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、环境和生命财产的事件，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、海啸、赤潮和绿潮灾害。

风暴潮

风暴潮是热带气旋、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。

命名规则：台风风暴潮一般按照“台风编号 + ‘台风名称’ + 台风风暴潮”命名，如由2020年第4号台风“黑格比”引发的风暴潮，命名为2004“黑格比”台风风暴潮。温带风暴潮一般按照“‘风暴潮过程发生时间’ + 温带风暴潮”命名，如2020年11月19日发生的温带风暴潮，命名为“201119”温带风暴潮。

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，从低到高分为蓝色、黄色、橙色、红色四个等级（见附表1）。

附表1 四色警戒潮位说明

警戒潮位分级	说明
蓝色警戒潮位	指海洋灾害预警部门发布风暴潮蓝色警报的潮位值，当潮位达到这一既定值时，防护区沿岸须进入戒备状态，预防潮灾的发生。
黄色警戒潮位	指海洋灾害预警部门发布风暴潮黄色警报的潮位值，当潮位达到这一既定值时，防护区沿岸可能出现轻微的海洋灾害。
橙色警戒潮位	指海洋灾害预警部门发布风暴潮橙色警报的潮位值，当潮位达到这一既定值时，防护区沿岸可能出现较大的海洋灾害。
红色警戒潮位	指防护区沿岸及其附属工程能保证安全运行的上限潮位，是海洋灾害预警部门发布风暴潮红色警报的潮位值。当潮位达到这一既定值时，防护区沿岸可能出现重大的海洋灾害。

海浪

海浪是由风引起的海面波动现象，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。

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 2）。

附表 2 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。

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。我国将渤海及黄海北部的冰情分为 5 个等级，轻冰年（1 级）、偏轻冰年（2 级）、常冰年（3 级）、偏重冰年（4 级）、重冰年（5 级）。

浮冰外缘线指浮冰区与海水交界线。浮冰范围指从海湾底部沿海湾中线至海冰外缘线的距离。冰期指初冰日至终冰日的时间间隔。冰厚指海冰冰面至冰底的垂直距离。

海啸

海啸是由海底地震、火山爆发或巨大岩体塌陷和滑坡等导致的海水长周期波动，能造成近岸海面大幅度涨落。根据引发海啸的原因可分为地震海啸、滑坡海啸和火山海啸；根据海啸源与受影响沿海地区的距离可分为局地海啸、区域海啸和越洋海啸。

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他生物产生危害的一种生态异常现象。

本《公报》中涉及到的赤潮优势生物有 11 种，相关拉丁名称及毒性见附表 3

附表 3 赤潮优势生物

中文名称	拉丁名称	毒性
夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	无毒
东海原甲藻	<i>Prorocentrum donghaiense</i>	无毒
链状亚历山大藻	<i>Alexandrium catenella</i>	有毒
赤潮异弯藻	<i>Heterosigma akashiwo</i>	无毒
微小原甲藻	<i>Prorocentrum minimum</i>	有毒
海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>	无毒
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	无毒
旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	无毒
血红哈卡藻	<i>Akashiwo sanguinea</i>	无毒
多纹膝沟藻	<i>Gonyaulax polygramma</i>	无毒
球形棕囊藻	<i>Phaeocystis globosa</i>	无毒

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。

绿潮覆盖面积是指绿潮发生海域海面漂浮绿潮藻的面积之和。绿潮分布面积是指监测的大面积绿潮和开阔水域之间的分界线所包围的面积。

