

2022 中国海平面公报



CHINA SEA
LEVEL
BULLETIN

自然资源部
2023年4月



气候变暖大背景下，全球平均海平面呈持续上升趋势，给人类社会的生存和发展带来严重挑战，是当今国际社会普遍关注的全球性热点问题。近 40 年来，中国沿海海平面呈加速上升趋势，随着城市化进程加快，沿海地区面临的海平面上升影响与风险进一步加大。2022 年，自然资源部组织开展了海平面变化监测、分析预测、影响调查与评估等工作。

为使各级政府和社会公众全面了解我国沿海海平面变化及影响状况，积极采取有效措施，促进海洋生态文明建设，保障沿海地区人民生命财产安全和社会经济可持续发展，自然资源部组织编制了《2022 年中国海平面公报》，现予以公布。

目 录

1/ 概况	01	2/ 中国沿海海平面变化	02
		全海域沿海海平面变化	02
		各海区沿海海平面变化	07
		各省（自治区、直辖市）沿海海平面变化	10
3/ 海平面与气候变化			26
		海平面与气候变化状况	26
		典型月份海平面变化与气候状况	27
4/ 中国沿海海平面变化影响及应对策略			32
		海平面变化影响	32
		海平面上升应对策略	40
附录 / 名词解释			42

专栏

中国近海海平面上升预估	02
全球海平面观测系统（GLOSS）第 17 次会议	17
西沙和南沙海域海平面变化	25
全国海平面上升风险评估与区划圆满完成	38
应对海平面上升 让海岸带更具韧性	39

* 本公报中涉及的中国沿海统计数据，均未包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾省。
本公报中插图已通过自然资源部审批，审图号：GS（2023）554 号。

1 概况

海平面监测和分析结果表明,中国沿海海平面变化总体呈加速上升趋势。1980—2022年,中国沿海海平面上升速率为3.5毫米/年;1993—2022年,中国沿海海平面上升速率为4.0毫米/年,高于同时段全球平均水平。2022年,中国沿海海平面较常年*高94毫米,比2021年高10毫米,为1980年以来最高。

2022年,中国沿海海平面变化区域特征明显。与常年相比,渤海、黄海、东海和南海沿海海平面分别高119毫米、86毫米、79毫米和94毫米;与2021年相比,南海沿海海平面上升明显,升幅为44毫米,渤海、黄海和东海沿海海平面基本持平。

2022年,中国沿海各月海平面变化波动较大。1月、3月和9月中国沿海、2月长江口以南、6月杭州湾以北,以及11月长江口以北沿海海平面均为1980年以来同期最高,较常年同期分别高129毫米、130毫米、119毫米、164毫米、149毫米和142毫米;8月长江口至台湾海峡沿海海平面为近10年同期最低。海温、气温、风和降水等是引起沿海海平面异常变化的重要因素。

2022年,中国沿海高海平面加剧了风暴潮致灾程度,给广东、浙江和山东等带来较重影响;受高海平面、天文大潮和强降雨等共同作用,浙江和海南等沿海发生复合型滨海洪涝,造成较大经济损失;与2021年相比,长江口、钱塘江口和珠江口咸潮入侵总体加重,江苏、广东和海南沿海部分监测岸段海岸侵蚀加剧,辽宁、山东和江苏沿海部分监测区域海水入侵范围加大。

预计未来30年,中国沿海海平面将上升66~165毫米,应加强基于生态理念的海岸防护,全面提升海平面上升适应能力。

* 本公报将1993—2011年定为常年时段,简称常年。

2 中国沿海海平面变化

2.1 全海域沿海海平面变化

气候变暖背景下，中国沿海海平面变化总体呈加速上升趋势。1980—2022年，中国沿海海平面上升速率为3.5毫米/年；1993—2022年，中国沿海海平面上升速率为4.0毫米/年，高于同时段全球平均水平。2012—2022年，沿海海平面均处于有观测记录以来的高位。2022年，中国沿海海平面较常年高94毫米，比2021年高10毫米，为1980年以来最高（图1）。

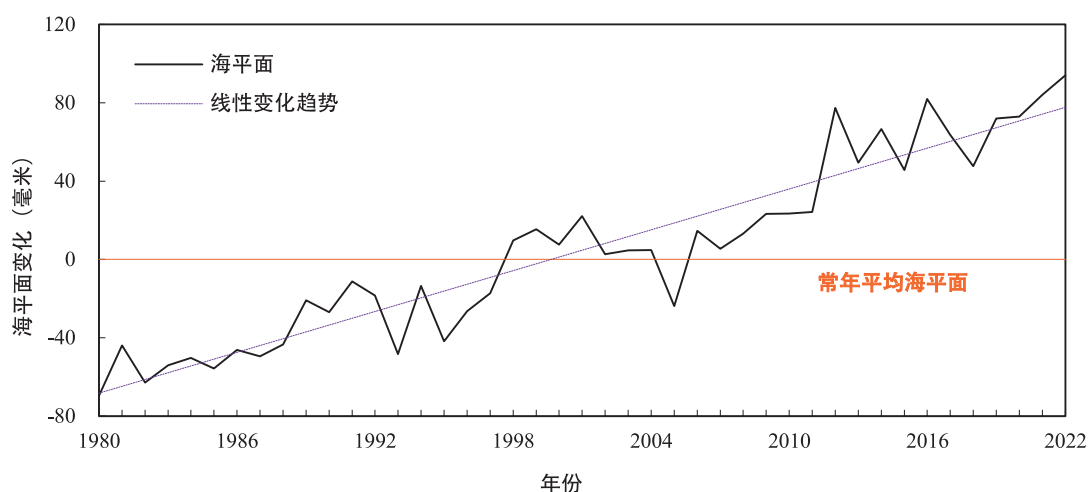


图1 1980—2022年中国沿海海平面变化

中国近海海平面上升预估

气候变暖背景下，海洋持续增温膨胀、陆地冰川和极地冰盖融化等，导致近几十年来全球平均海平面呈现加速上升趋势，21世纪全球平均海平面将继续上升。受区域海洋大气动力过程、地面沉降和淡水通量等因素影响，海平面变化存在区域差异。

- 2050年，在低（SSP1-2.6）、中（SSP2-4.5）、高（SSP5-8.5）情景下，中国近海平均海平面将上升0.21（0.16~0.26）米、0.22（0.19~0.28）米和0.24（0.21~0.33）米*；
- 2100年，在低（SSP1-2.6）、中（SSP2-4.5）、高（SSP5-8.5）情景下，中国近海平均海平面将上升0.47（0.31~0.64）米、0.59（0.47~0.80）米和0.83（0.64~1.09）米。

*海平面上升预估综合考虑动力海平面、比容海平面、冰川冰盖融化以及陆地水注入等贡献，系统评估并采用了10组地球系统模式，上升幅度均相对于1995-2014年平均海平面。SSPx-y中，SSPx是描述不同社会经济趋势的共享社会经济路径，y为2100年的辐射强迫水平。

2022 年，中国沿海海平面变化区域特征明显。莱州湾、珠江口沿海海平面均达 1980 年以来最高，较常年分别高 108 毫米和 138 毫米。与 2021 年相比，中国沿海海平面以长江口和台湾海峡北部平潭为分界点，总体呈现北部持平、中部下降、南部上升的特点，南部沿海总体升幅约 44 毫米（图 2）。

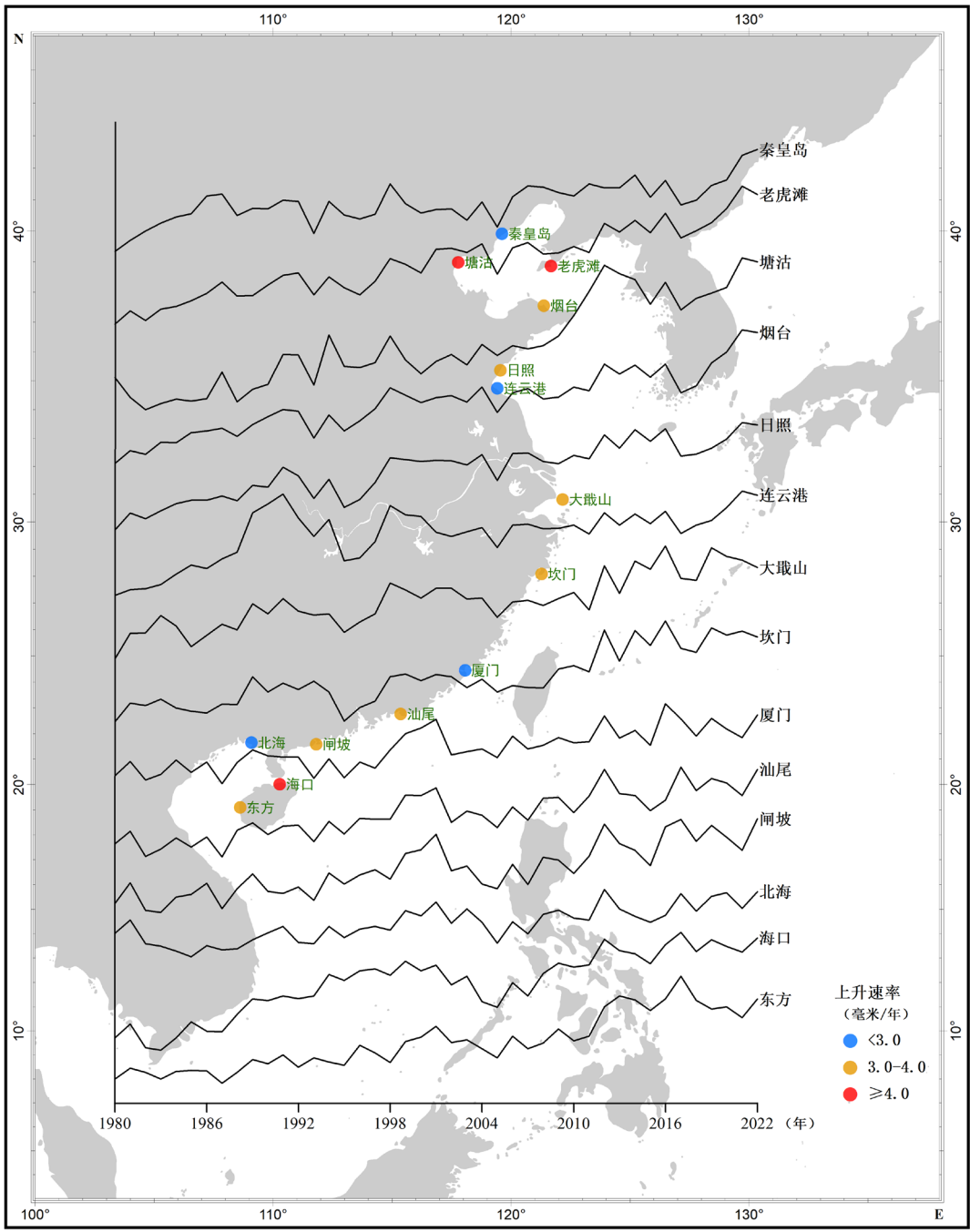


图 2 1980 — 2022 年中国沿海主要海洋站海平面变化

2022 年，中国沿海各月海平面变化波动较大。1 月、3 月和 9 月中国沿海、2 月长江口以南、6 月杭州湾以北，以及 11 月长江口以北沿海海平面均为 1980 年以来同期最高，8 月长江口至台湾海峡沿海海平面为近 10 年同期最低。

2022 年 1 月，中国沿海海平面较常年同期高 129 毫米，比 2021 年同期高 65 毫米（图 3），台湾海峡以北沿海海平面较常年同期高 144 毫米，比 2021 年同期高 70 毫米，均为 1980 年以来同期最高。

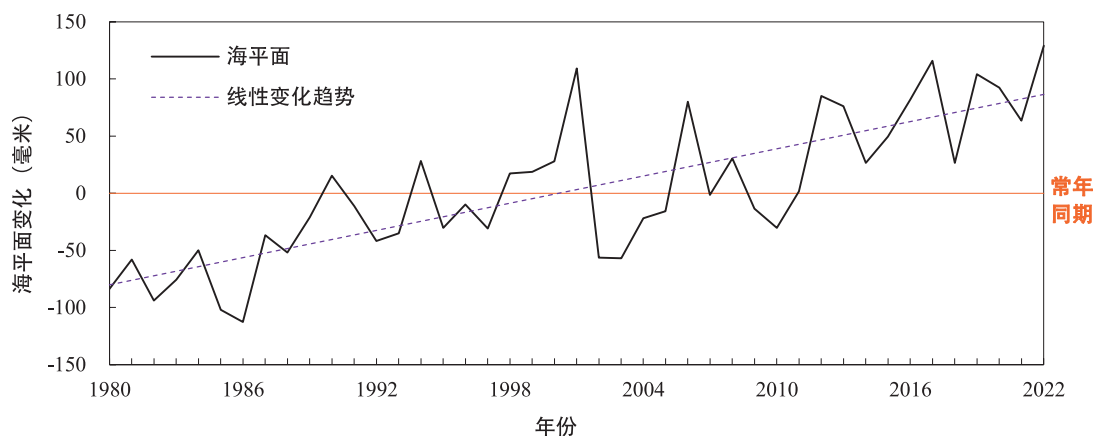


图 3 中国沿海 1 月海平面变化

2022 年 2 月，长江口以南沿海海平面明显偏高，较常年同期高 164 毫米，比 2021 年同期高 97 毫米，为 1980 年以来同期最高（图 4）。

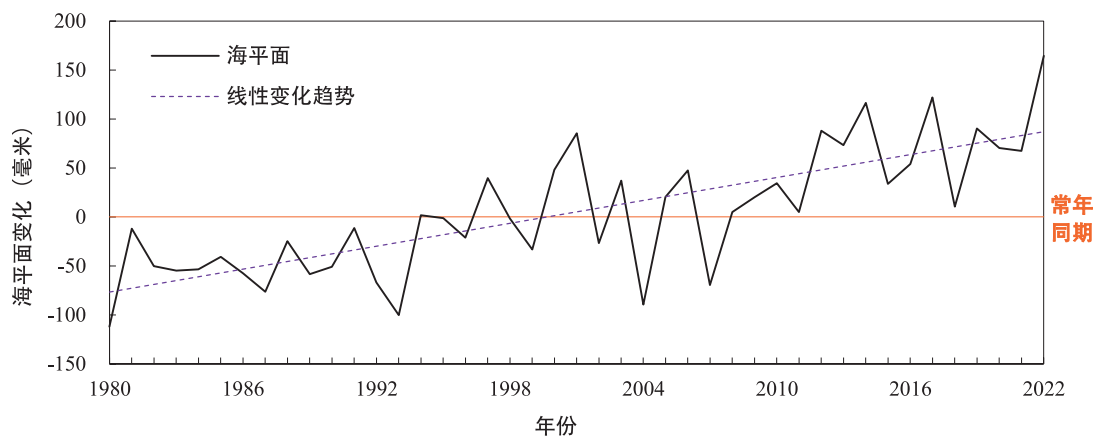


图 4 长江口以南沿海 2 月海平面变化

2022 年 3 月，中国沿海海平面较常年同期高 130 毫米，比 2021 年同期高 38 毫米（图 5），长江口以北沿海海平面较常年同期高 173 毫米，比 2021 年同期高 67 毫米，均为 1980 年以来同期最高。

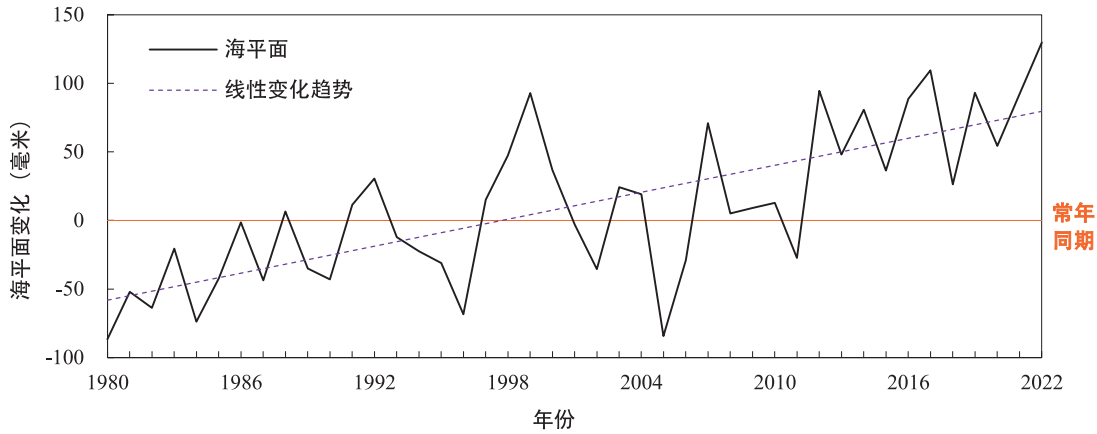


图 5 中国沿海 3 月海平面变化

2022 年 6 月，杭州湾以北沿海海平面明显偏高，较常年同期高 149 毫米，比 2021 年同期高 40 毫米，为 1980 年以来同期最高（图 6）。

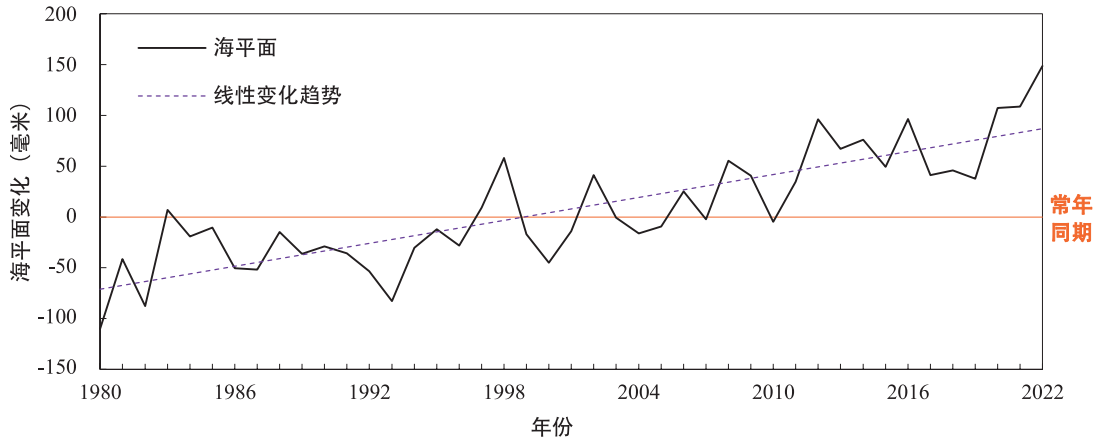


图 6 杭州湾以北沿海 6 月海平面变化

2022 年 9 月，中国沿海海平面较常年同期高 119 毫米，比 2021 年同期高 60 毫米（图 7），北部湾沿海海平面较常年同期高 108 毫米，比 2021 年同期高 104 毫米，均为 1980 年以来同期最高。

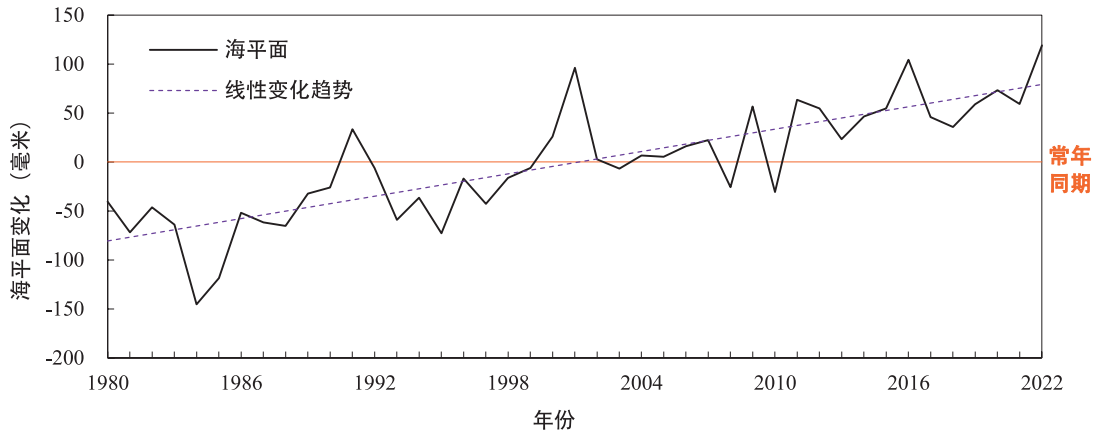


图 7 中国沿海 9 月海平面变化

2022 年 11 月，长江口以北沿海海平面明显偏高，较常年同期高 142 毫米，比 2021 年同期高 100 毫米，为 1980 年以来同期最高（图 8）。

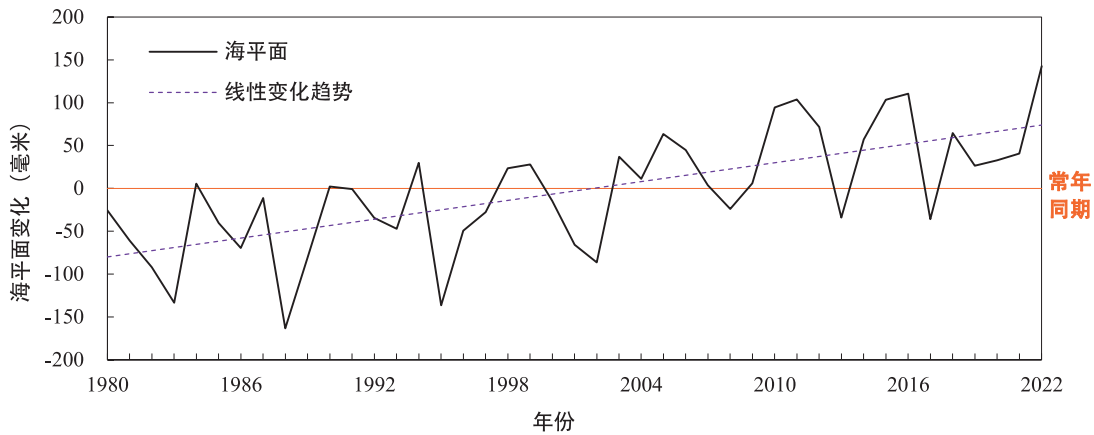


图 8 长江口以北沿海 11 月海平面变化

2.2 各海区沿海海平面变化

2022 年，渤海、黄海、东海和南海沿海海平面较常年分别高 119 毫米、86 毫米、79 毫米和 94 毫米，渤海沿海海平面偏高最明显，南海沿海次之。与 2021 年相比，南海沿海海平面上升明显，升幅为 44 毫米，渤海、黄海和东海沿海海平面基本持平（图 9）。

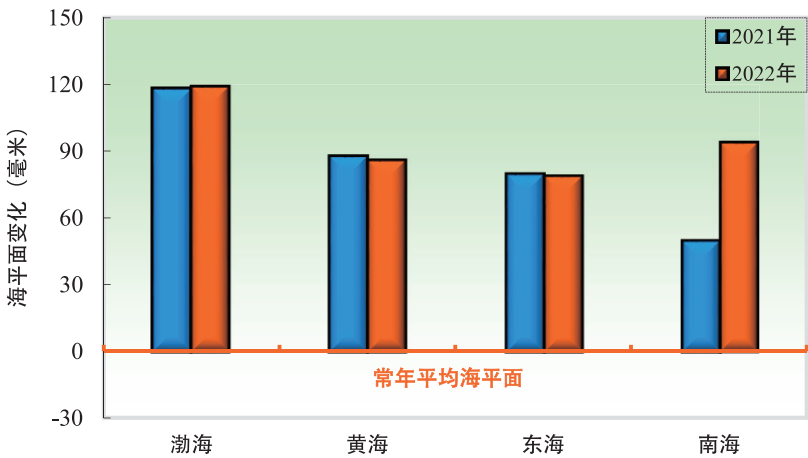


图 9 2022 年中国各海区沿海海平面变化

（一）渤海沿海

1980 — 2022 年，渤海沿海海平面上升速率为 3.8 毫米 / 年。2022 年，渤海沿海海平面较常年高 119 毫米，与 2021 年基本持平。预计未来 30 年，渤海沿海海平面将上升 70 ~ 170 毫米。

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 10）。

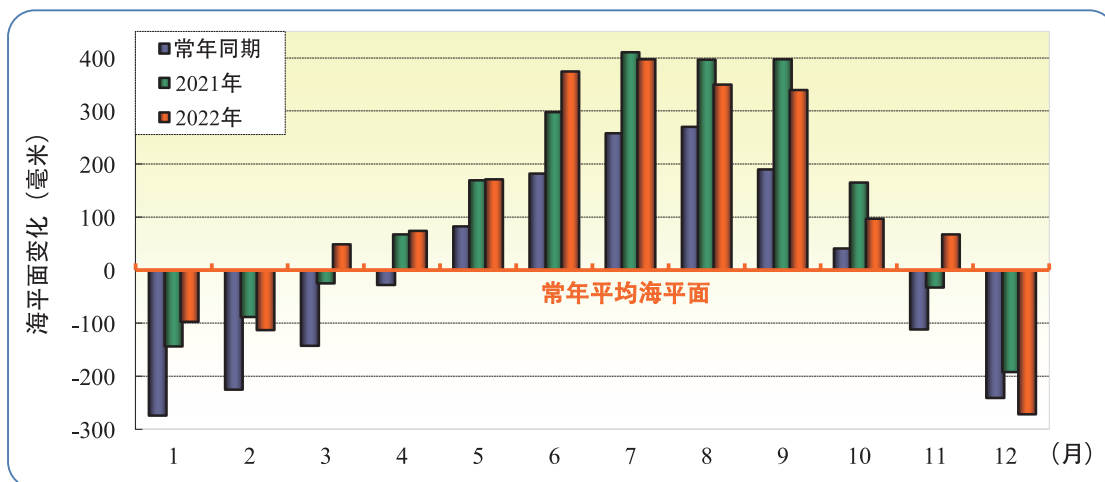


图 10 2022 年渤海沿海月平均海平面变化

(二) 黄海沿海

1980 — 2022 年，黄海沿海海平面上升速率为 3.2 毫米 / 年。2022 年，黄海沿海海平面较常年高 86 毫米，与 2021 年基本持平。预计未来 30 年，黄海沿海海平面将上升 60 ~ 160 毫米。

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 11）。

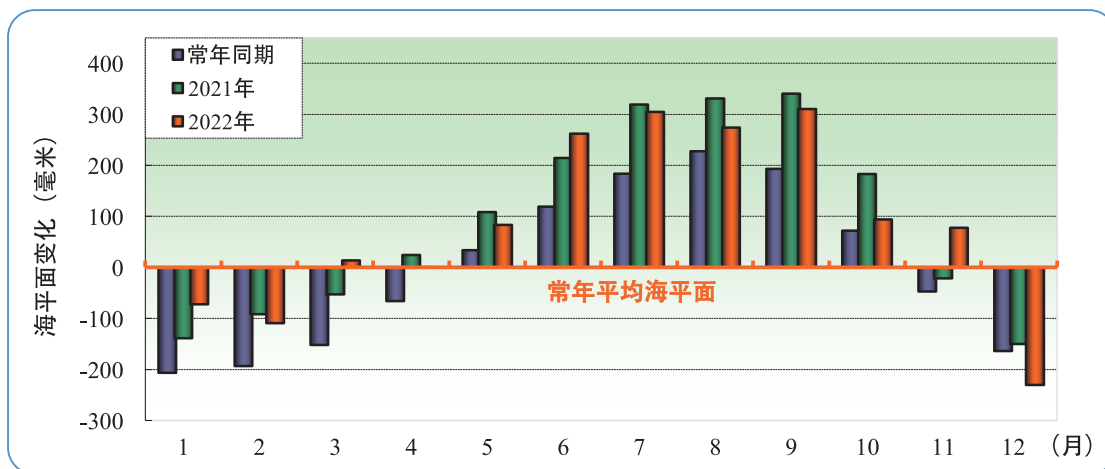


图 11 2022 年黄海沿海月平均海平面变化

（三）东海沿海

1980 — 2022 年，东海沿海海平面上升速率为 3.4 毫米 / 年。2022 年，东海沿海海平面较常年高 79 毫米，与 2021 年基本持平。预计未来 30 年，东海沿海海平面将上升 65 ~ 165 毫米。

2022 年，东海沿海 1 月和 2 月海平面较常年同期分别高 128 毫米和 169 毫米，均为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，1 月、2 月和 9 月海平面分别上升 82 毫米、83 毫米和 98 毫米，7 月和 8 月海平面分别下降 96 毫米和 125 毫米（图 12）。

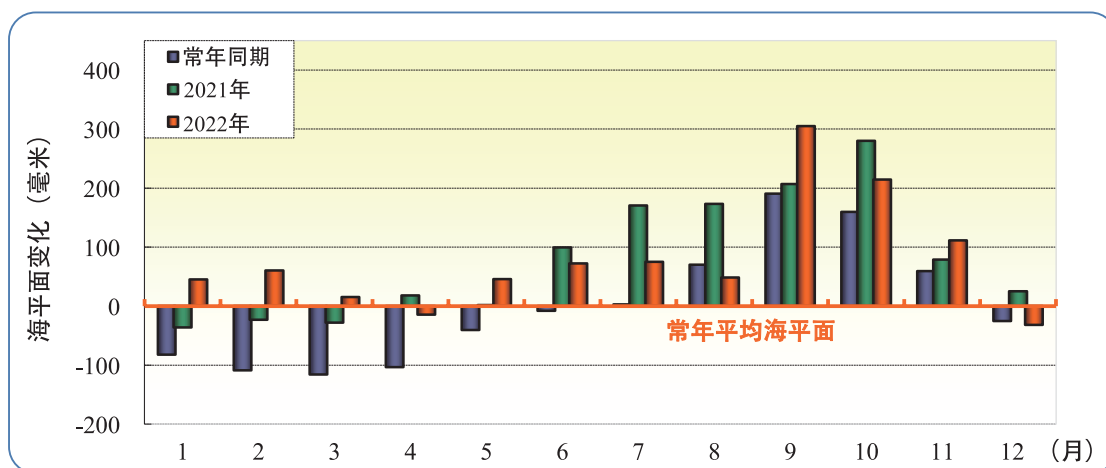


图 12 2022 年东海沿海月平均海平面变化

（四）南海沿海

1980 — 2022 年，南海沿海海平面上升速率为 3.6 毫米 / 年。2022 年，南海沿海海平面较常年高 94 毫米，比 2021 年高 44 毫米。预计未来 30 年，南海沿海海平面将上升 70 ~ 166 毫米。

2022 年，南海沿海 2 月、9 月和 10 月海平面较常年同期分别高 160 毫米、109 毫米和 129 毫米，其中 2 月和 9 月海平面均为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，2 月和 9 月海平面分别上升 109 毫米和 156 毫米，4 月海平面下降 58 毫米（图 13）。

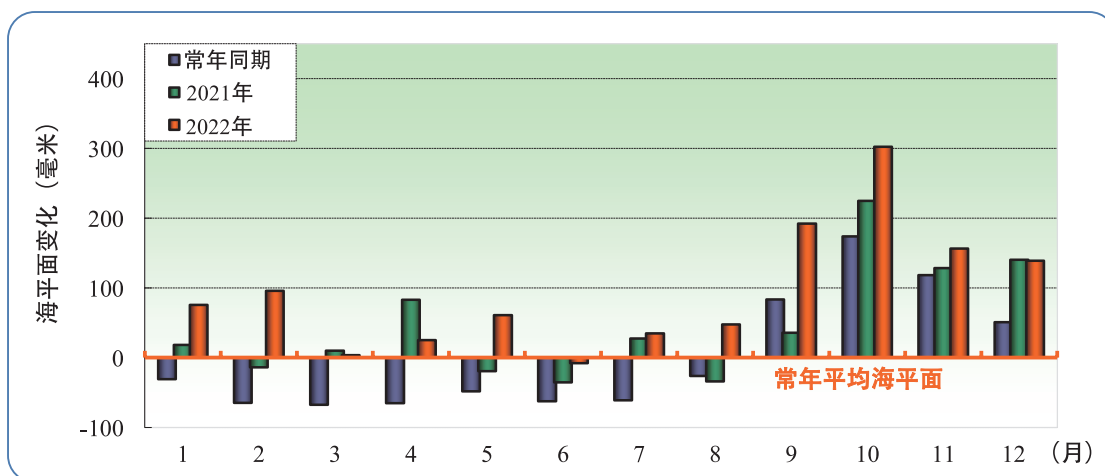


图 13 2022 年南海沿海月平均海平面变化

2.3 各省（自治区、直辖市）沿海海平面变化

2022 年，中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面均高于常年。其中，天津、河北沿海海平面偏高明显，较常年分别高 137 毫米和 135 毫米；辽宁、山东、江苏、浙江、广东和海南沿海海平面较常年高 85 ~ 99 毫米；上海、福建沿海海平面较常年分别高 70 毫米和 76 毫米；广西沿海海平面较常年升幅最小，为 62 毫米（图 14）。

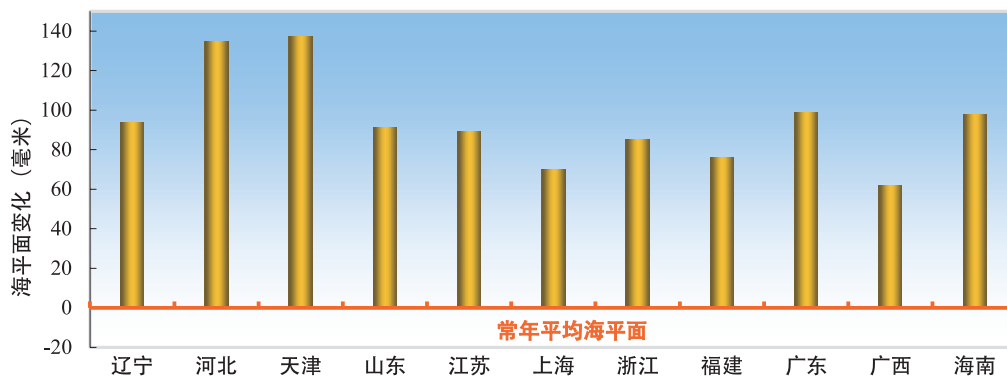


图 14 2022 年中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面相对常年变化

与 2021 年相比，2022 年中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面总体上升 10 毫米。其中，福建、广东、广西和海南上升明显，升幅为 21 ~ 51 毫米；辽宁、河北、天津、山东和江苏总体基本持平；上海和浙江沿海海平面均下降，降幅为 11 ~ 15 毫米（图 15）。

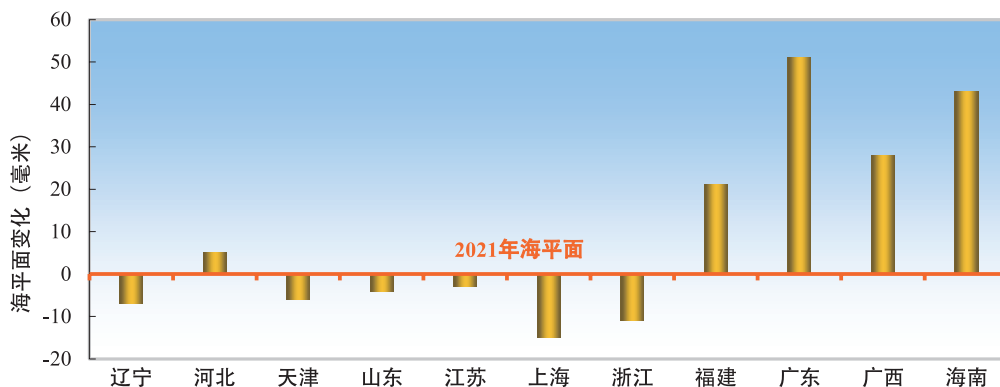


图 15 2022 年中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面相对 2021 年变化

（一）辽宁

2022 年，辽宁沿海海平面较常年高 94 毫米，比 2021 年低 7 毫米，各月海平面变化波动较大。

2022 年，辽东半岛东部沿海 3 月和 6 月海平面较常年同期分别高 153 毫米和 165 毫米，均为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，6 月和 11 月海平面分别上升 56 毫米和 76 毫米，10 月和 12 月海平面分别下降 96 毫米和 76 毫米（图 16）。

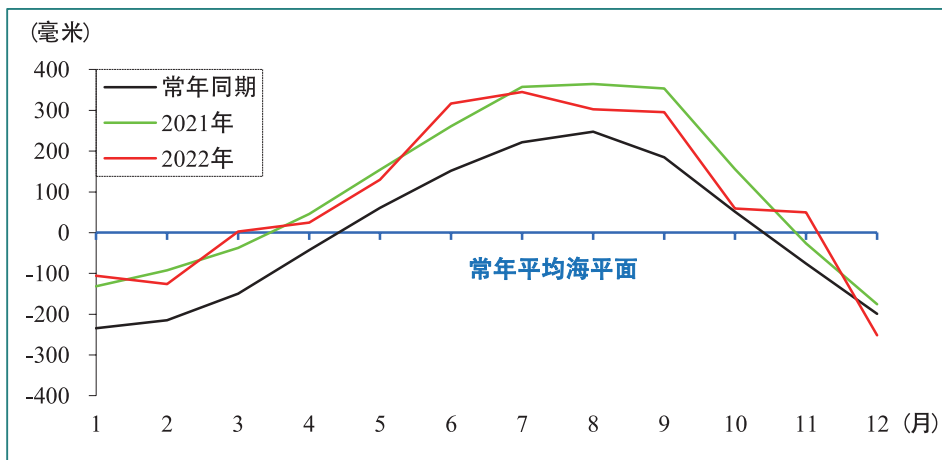


图 16 辽东半岛东部沿海月平均海平面变化

2022 年，辽东湾沿海 6 月和 11 月海平面较常年同期分别高 179 毫米和 176 毫米，均为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，6 月和 11 月海平面分别上升 74 毫米和 116 毫米，12 月海平面下降 58 毫米（图 17）。

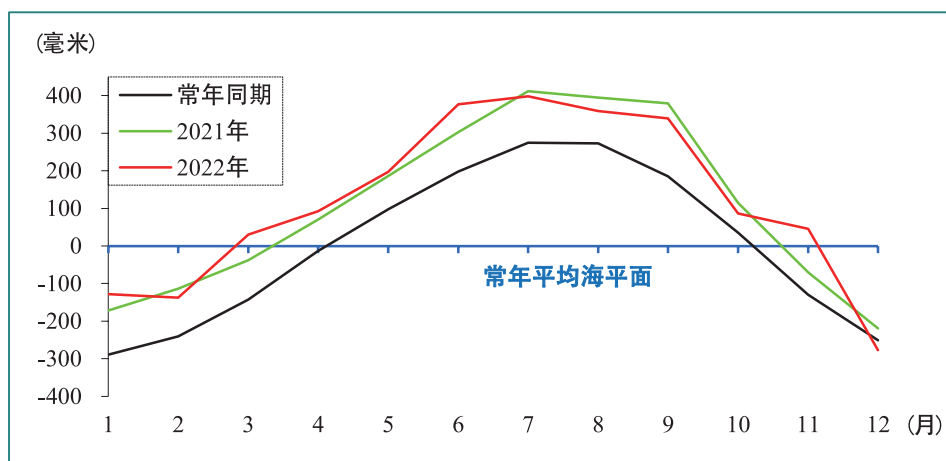


图 17 辽东湾沿海月平均海平面变化

2023 年，4 月 10 日和 23 日、5 月 9 日和 21 日、6 月 6 日和 19 日、7 月 5 日和 19 日、8 月 3 日和 17 日、9 月 1 日和 15 日、10 月 2 日、18 日和 30 日、11 月 16 日前后是辽宁沿海天文大潮期；7—8 月为辽宁沿海季节性高海平面期，若遭遇温带气旋或热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，辽宁沿海海平面将上升 65 ~ 155 毫米。

(二) 河北

2022 年，河北沿海海平面较常年高 135 毫米，比 2021 年高 5 毫米，各月海平面变化波动较大。

2022 年，河北北部沿海 3 月、6 月和 11 月海平面较常年同期分别高 195 毫米、217 毫米和 181 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 77 毫米、83 毫米和 125 毫米，9 月、10 月和 12 月海平面分别下降 62 毫米、67 毫米和 62 毫米（图 18）。

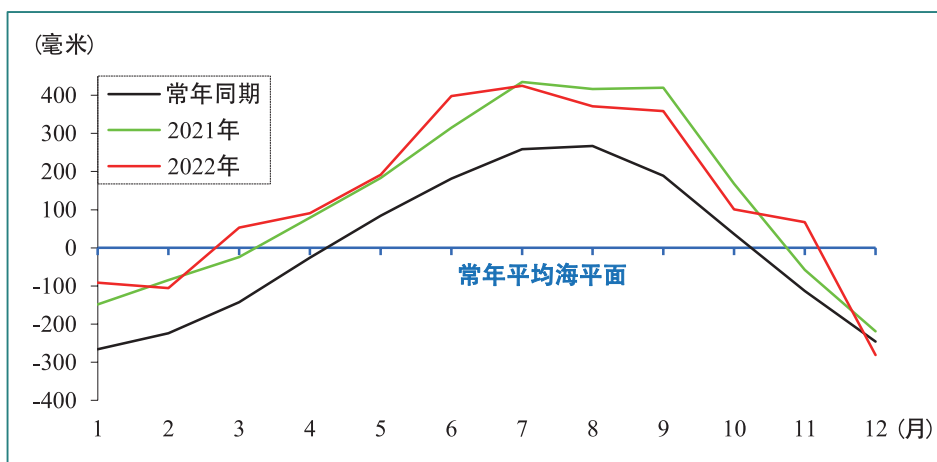


图 18 河北北部沿海月平均海平面变化

2022 年，河北南部沿海 1 月、3 月、6 月和 11 月海平面较常年同期分别高 243 毫米、287 毫米、294 毫米和 248 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 111 毫米、117 毫米和 116 毫米，10 月和 12 月海平面分别下降 120 毫米和 111 毫米（图 19）。

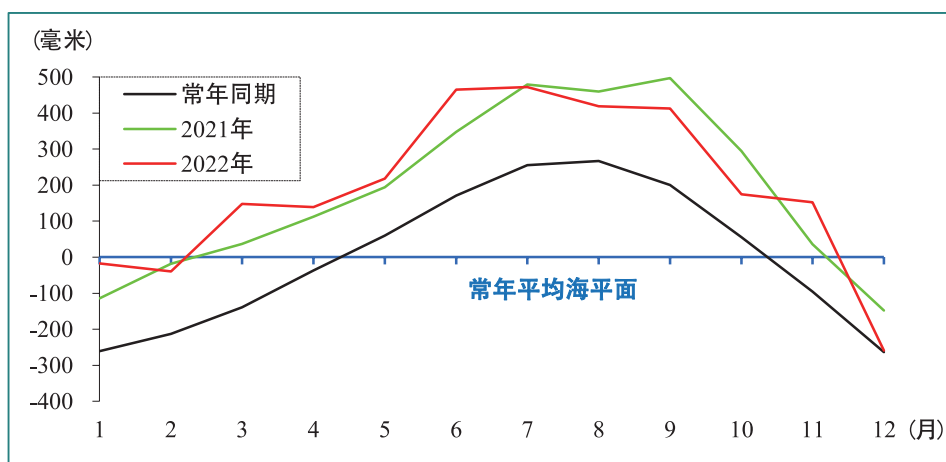


图 19 河北南部沿海月平均海平面变化

2023 年，4 月 14 日和 26 日、5 月 11 日和 24 日、6 月 7 日和 20 日、7 月 5 日和 16 日、8 月 1 日、13 日和 28 日、9 月 9 日和 24 日、10 月 6 日和 22 日、11 月 3 日和 18 日前后是河北北部沿海天文大潮期，4 月 10 日和 22 日、5 月 9 日和 21 日、6 月 6 日和 20 日、7 月 5 日和 19 日、8 月 4 日和 22 日、9 月 1 日和 19 日、10 月 2 日、18 日和 30 日、11 月 16 日前后

是河北南部沿海天文大潮期；7—8月为河北沿海季节性高海平面期，若遭遇温带气旋或热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，河北沿海海平面将上升 55 ~ 150 毫米。

（三）天津

2022 年，天津沿海海平面较常年高 137 毫米，比 2021 年低 6 毫米，各月海平面变化波动较大。

2022 年，天津沿海 1 月、3 月和 6 月海平面较常年同期分别高 215 毫米、235 毫米和 232 毫米，均为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，6 月和 11 月海平面分别上升 94 毫米和 134 毫米，10 月和 12 月海平面分别下降 100 毫米和 121 毫米（图 20）。

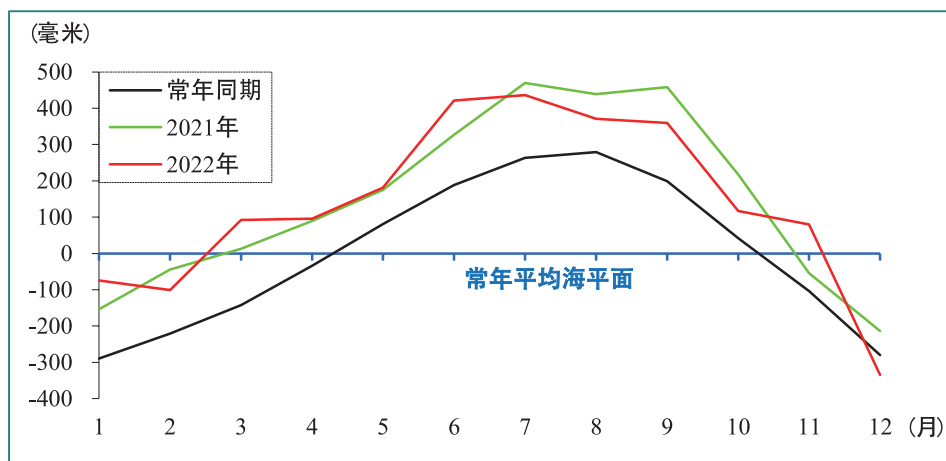


图 20 天津沿海月平均海平面变化

2023 年，4 月 10 日和 23 日、5 月 9 日和 22 日、6 月 6 日和 20 日、7 月 5 日和 19 日、8 月 3 日和 22 日、9 月 1 日和 21 日、10 月 1 日、18 日和 30 日、11 月 16 日前后是天津沿海天文大潮期；7—8 月为天津沿海季节性高海平面期，若遭遇温带气旋或热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，天津沿海海平面将上升 90 ~ 200 毫米。

（四）山东

2022年,山东沿海海平面较常年高91毫米,比2021年低4毫米,各月海平面变化波动较大。

2022年,山东北部沿海1月、3月和6月海平面较常年同期分别高170毫米、222毫米和212毫米,均为1980年以来同期最高;与2021年同期相比,3月和6月海平面分别上升76毫米和70毫米,10月和12月海平面分别下降82毫米和69毫米(图21)。

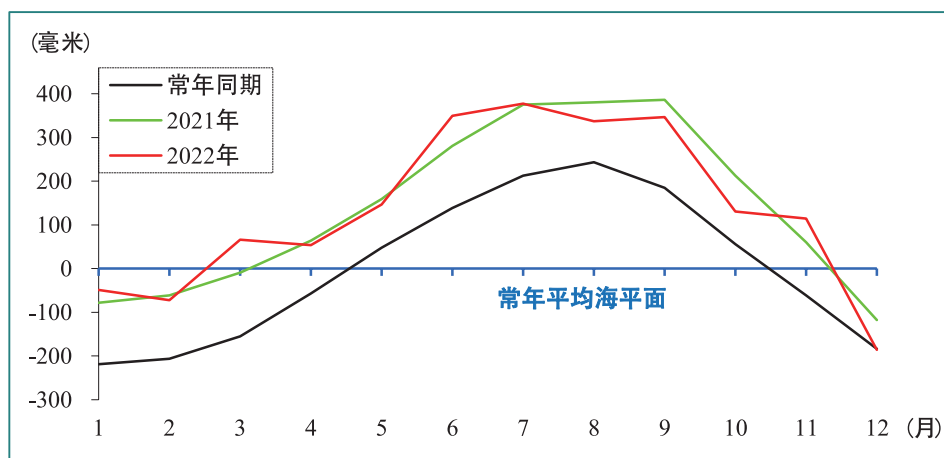


图 21 山东北部沿海月平均海平面变化

2022年,山东南部沿海1月、3月和6月海平面较常年同期分别高140毫米、160毫米和125毫米,均为1980年以来同期最高;与2021年同期相比,1月和11月海平面分别上升107毫米和127毫米,10月和12月海平面分别下降104毫米和95毫米(图22)。

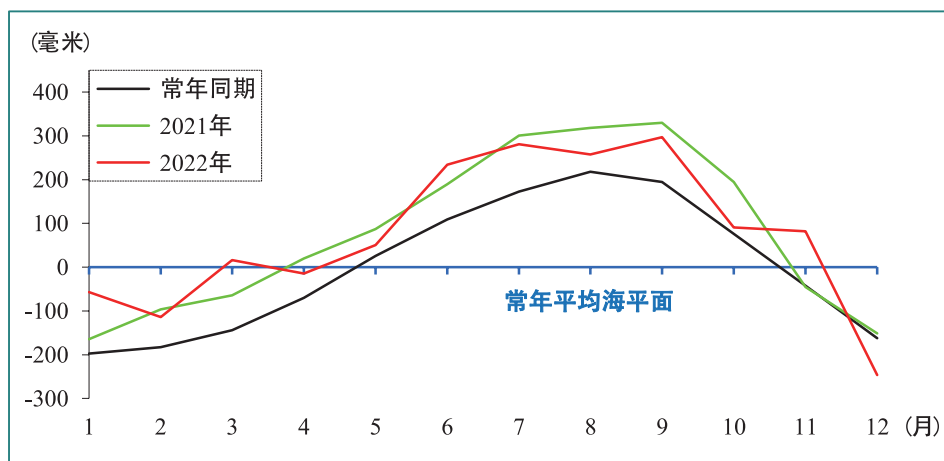


图 22 山东南部沿海月平均海平面变化

2023 年，4 月 10 日和 22 日、5 月 8 日和 20 日、6 月 6 日和 19 日、7 月 6 日和 20 日、8 月 4 日和 18 日、9 月 1 日、17 日和 30 日、10 月 16 日和 29 日、11 月 15 日前后是山东沿海天文大潮期；7—9 月为山东沿海季节性高海平面期，若遭遇温带气旋或热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，山东沿海海平面将上升 55 ~ 155 毫米。

（五）江苏

2022 年，江苏沿海海平面较常年高 89 毫米，比 2021 年低 3 毫米，各月海平面变化波动较大。

2022 年，江苏北部沿海 1 月、3 月和 6 月海平面较常年同期分别高 126 毫米、155 毫米和 114 毫米，其中 3 月海平面为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，1 月和 11 月海平面分别上升 112 毫米和 126 毫米，10 月和 12 月海平面分别下降 130 毫米和 108 毫米（图 23）。

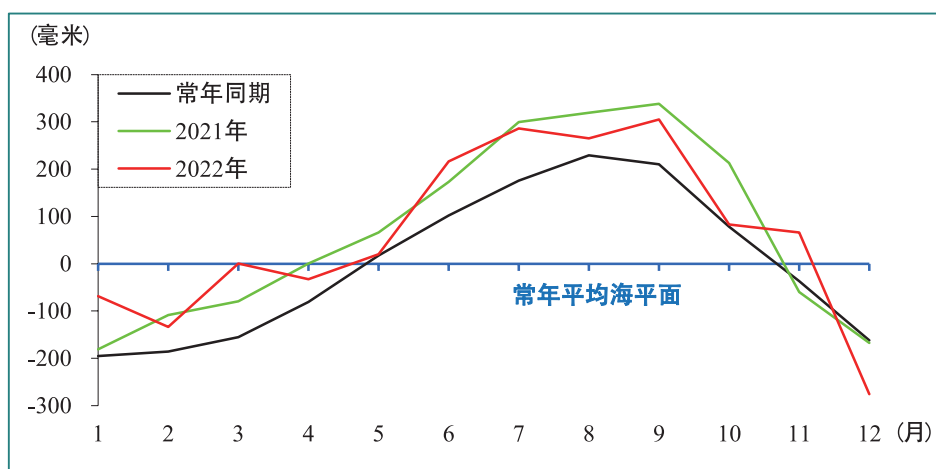


图 23 江苏北部沿海月平均海平面变化

2022 年，江苏南部沿海 1 月、3 月和 9 月海平面较常年同期分别高 164 毫米、198 毫米和 194 毫米，其中 1 月和 3 月海平面均为 1980 年以来同期最高，9 月海平面为 1980 年以来同期第二高；与 2021 年同期相比，1 月和 11 月海平面分别上升 94 毫米和 119 毫米，8 月和

10 月海平面分别下降 123 毫米和 99 毫米（图 24）。

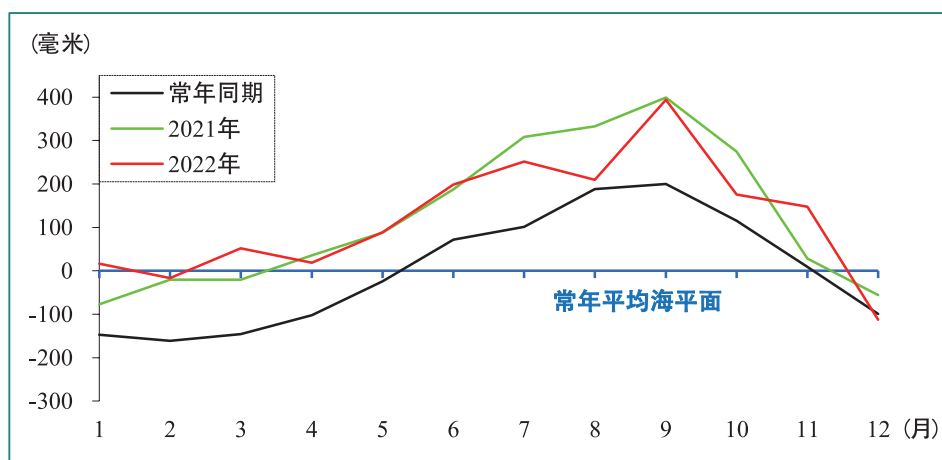


图 24 江苏南部沿海月平均海平面变化

2023 年，4 月 9 日和 21 日、5 月 8 日和 20 日、6 月 6 日和 19 日、7 月 6 日和 20 日、8 月 4 日和 18 日、9 月 1 日、17 日和 30 日、10 月 16 日和 29 日、11 月 14 日前后是江苏沿海天文大潮期；7—10 月为江苏沿海季节性高海平面期，若遭遇温带气旋或热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，江苏沿海海平面将上升 65 ~ 165 毫米。

全球海平面观测系统（GLOSS）第 17 次会议

2022 年 11 月，全球海平面观测系统（GLOSS, Global Sea Level Observing System）第 17 次会议在法国巴黎召开，16 个国家和地区的近 40 名代表参加会议。会议回顾了全球海平面观测、数据及元数据管理、交换与共享情况，交流了在海平面元数据保存与历史资料抢救、验潮基准与 GNSS 基准的高程连测、极端海平面变化、海平面变化分析预测及影响评估等方面的工作进展，并讨论了 GLOSS 的运行机制与最佳实践经验，联合国海洋科学可持续发展十年规划（2021–2030），以及与全球潮汐、海平面与潮流工作组、世界气象组织海洋学与海洋气象联合技术委员会观测协调组等的联合活动。会议形成 GLOSS 2023—2024 年工作方案，并强调要紧密围绕全球可持续发展目标，加强国际合作交流，推动海平面历史资料抢救、数据共享及产品应用服务，为应对全球气候变化提供有力支撑。

（六）上海

2022 年，上海沿海海平面较常年高 70 毫米，比 2021 年低 15 毫米，各月海平面变化波动较大。

2022 年，上海沿海 1 月、2 月和 3 月海平面较常年同期分别高 134 毫米、147 毫米和 162 毫米，其中 1 月和 3 月海平面均为 1980 年以来同期最高，2 月海平面为 1980 年以来同期第二高；与 2021 年同期相比，1 月海平面上升 87 毫米，8 月和 10 月海平面分别下降 158 毫米和 125 毫米（图 25）。

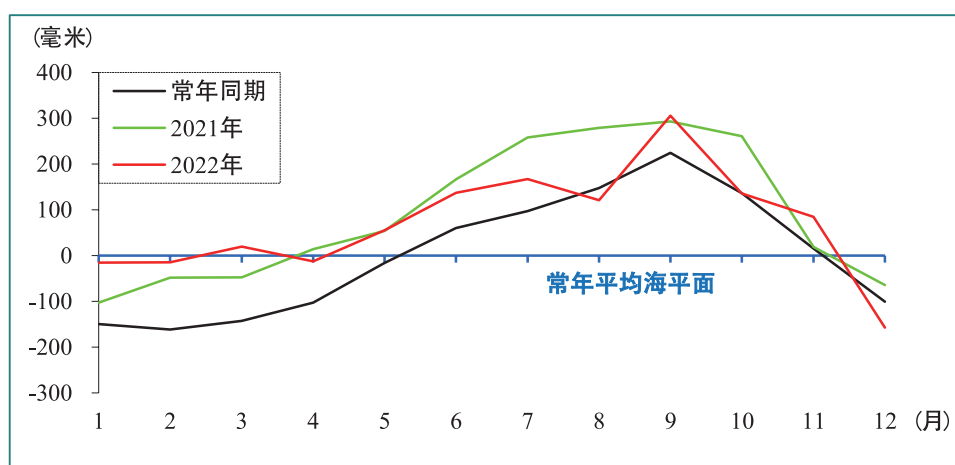


图 25 上海沿海月平均海平面变化

2023 年，9 月 2 日、17 日和 30 日、10 月 17 日和 29 日、11 月 15 日和 27 日、12 月 14 日和 28 日前后为长江口沿海天文大潮期，相关部门应密切关注咸潮入侵状况。

2023 年，6 月 6 日和 18 日、7 月 6 日和 19 日、8 月 3 日和 17 日、9 月 1 日、14 日和 28 日、10 月 17 日和 30 日、11 月 15 日前后为上海沿海天文大潮期；8—10 月为上海沿海季节性高海平面期，若遭遇热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，上海沿海海平面将上升 70 ~ 175 毫米。

（七）浙江

2022 年，浙江沿海海平面较常年高 85 毫米，比 2021 年低 11 毫米，各月海平面变化波动较大。

2022 年，浙江沿海 1 月、2 月、3 月和 9 月海平面较常年同期分别高 138 毫米、149 毫米、156 毫米和 125 毫米，其中 1 月和 3 月海平面均为 1980 年以来同期最高，2 月和 9 月海平面均为 1980 年以来同期第二高；与 2021 年同期相比，1 月海平面上升 83 毫米，7 月和 8 月海平面分别下降 100 毫米和 150 毫米（图 26）。

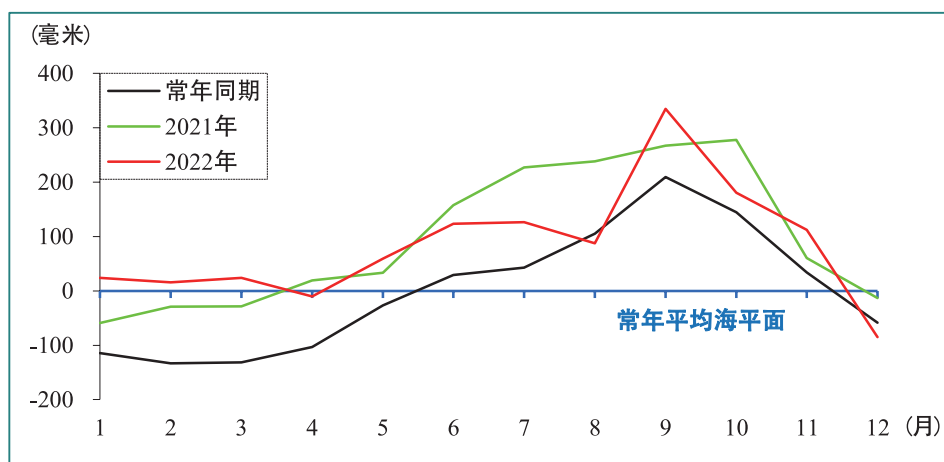


图 26 浙江沿海月平均海平面变化

2023 年，6 月 5 日和 18 日、7 月 5 日和 19 日、8 月 3 日、17 日和 31 日、9 月 15 日和 30 日、10 月 16 日和 29 日、11 月 15 日前后为浙江沿海天文大潮期；8—10 月为浙江沿海季节性高海平面期，也是钱塘江口咸潮入侵高发期，若遭遇热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，浙江沿海海平面将上升 70 ~ 175 毫米。

（八）福建

2022 年，福建沿海海平面较常年高 76 毫米，比 2021 年高 21 毫米，各月海平面变化波动较大。

2022 年，福建沿海 1 月、2 月、9 月和 10 月海平面较常年同期分别高 111 毫米、213 毫米、104 毫米和 103 毫米，其中 1 月和 2 月海平面均为 1980 年以来同期最高，9 月海平面为 1980 年以来同期第二高；与 2021 年同期相比，2 月和 9 月海平面分别上升 162 毫米和 170 毫米，7 月和 8 月海平面分别下降 96 毫米和 74 毫米（图 27）。

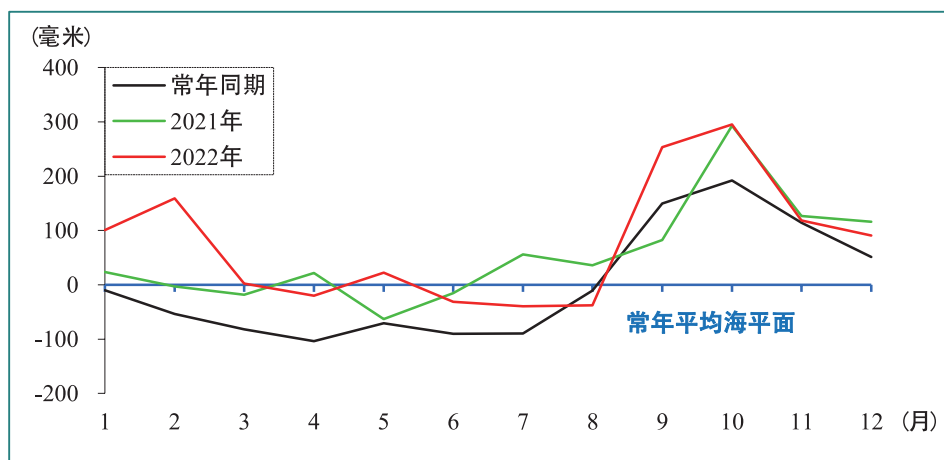


图 27 福建沿海月平均海平面变化

2023 年，6 月 5 日和 18 日、7 月 6 日和 20 日、8 月 4 日和 19 日、9 月 1 日、15 日和 30 日、10 月 16 日和 29 日、11 月 15 日和 27 日前后是福建沿海天文大潮期；9—11 月为福建沿海季节性高海平面期，若遭遇热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，福建沿海海平面将上升 55 ~ 140 毫米。

（九）广东

2022 年，广东沿海海平面较常年高 99 毫米，比 2021 年高 51 毫米，各月海平面变化波动较大，其中珠江口沿海各月海平面均高于常年同期。

2022 年，广东东部沿海 2 月海平面较常年同期 183 毫米，为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，2 月和 9 月海平面分别上升 180 毫米和 190 毫米，4 月海平面下降 55 毫米（图 28）。

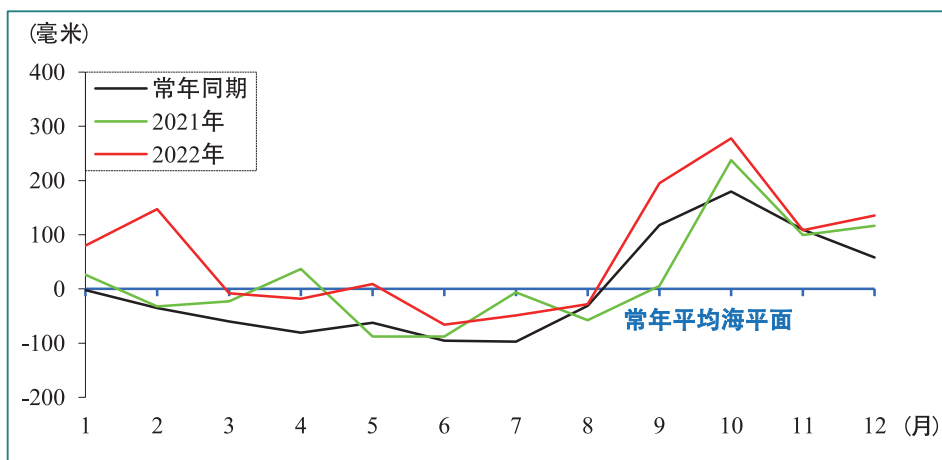


图 28 广东东部沿海月平均海平面变化

2022 年，珠江口沿海 2 月、5 月、7 月、9 月和 10 月海平面较常年同期分别高 228 毫米、160 毫米、145 毫米、129 毫米和 158 毫米，其中 2 月和 9 月海平面均为 1980 年以来同期最高，5 月和 7 月海平面均为 1980 年以来同期第二高；与 2021 年同期相比，2 月和 9 月海平面分别上升 129 毫米和 177 毫米，4 月海平面下降 42 毫米（图 29）。

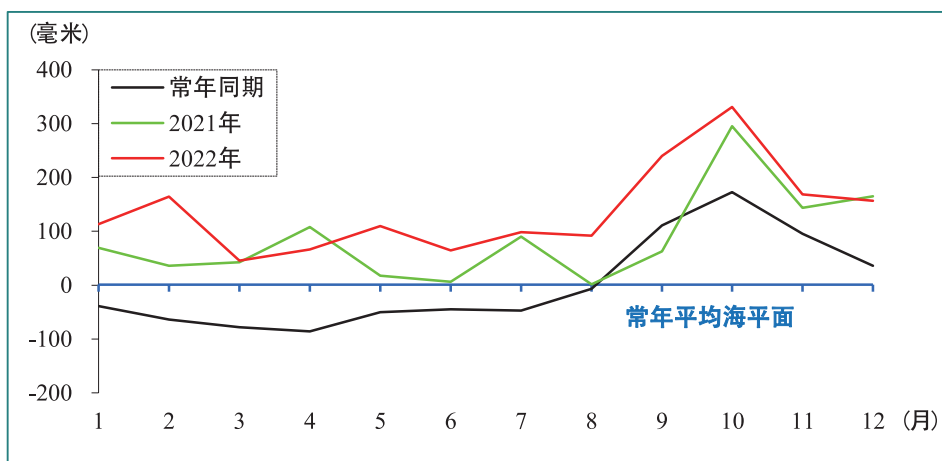


图 29 珠江口沿海月平均海平面变化

2022 年，广东西部沿海 2 月、5 月和 10 月海平面较常年同期分别高 200 毫米、136 毫米和 134 毫米，其中 2 月海平面为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，2 月、5 月和 9 月海平面分别上升 156 毫米、163 毫米和 190 毫米，4 月海平面下降 55 毫米（图 30）。

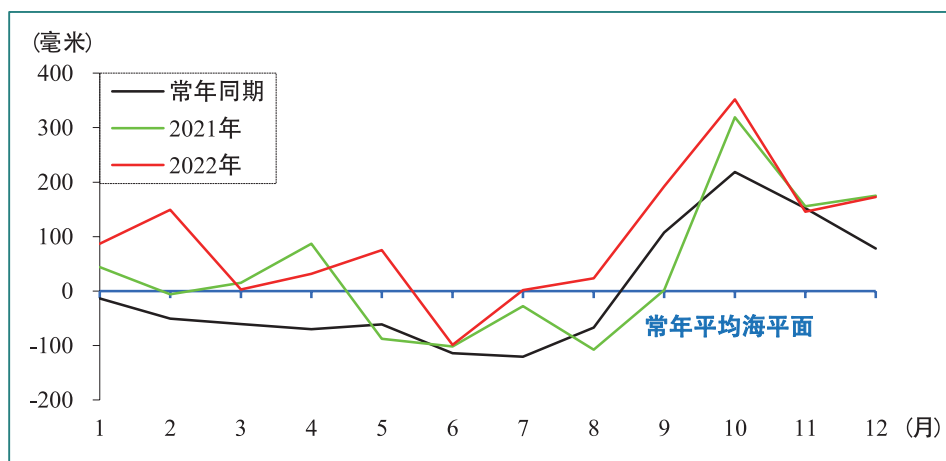


图 30 广东西部沿海月平均海平面变化

2023 年，6 月 6 日和 20 日、7 月 5 日和 19 日、8 月 3 日、17 日和 31 日、9 月 14 日和 28 日、10 月 18 日和 31 日、11 月 16 日和 28 日、12 月 14 日和 28 日前后为广东沿海天文大潮期；9—12 月为珠江口咸潮入侵高发期，9—11 月为广东沿海季节性高海平面期，若遭遇热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，广东沿海海平面将上升 70 ~ 170 毫米。

(十) 广西

2022 年，广西沿海海平面较常年高 62 毫米，比 2021 年高 28 毫米，各月海平面均高于常年同期。

2022 年，广西沿海 9 月海平面较常年同期高 109 毫米，为 1980 年以来同期最高；与 2021 年同期相比，9 月和 10 月海平面分别上升 104 毫米和 144 毫米，4 月海平面下降 80 毫米(图 31)。

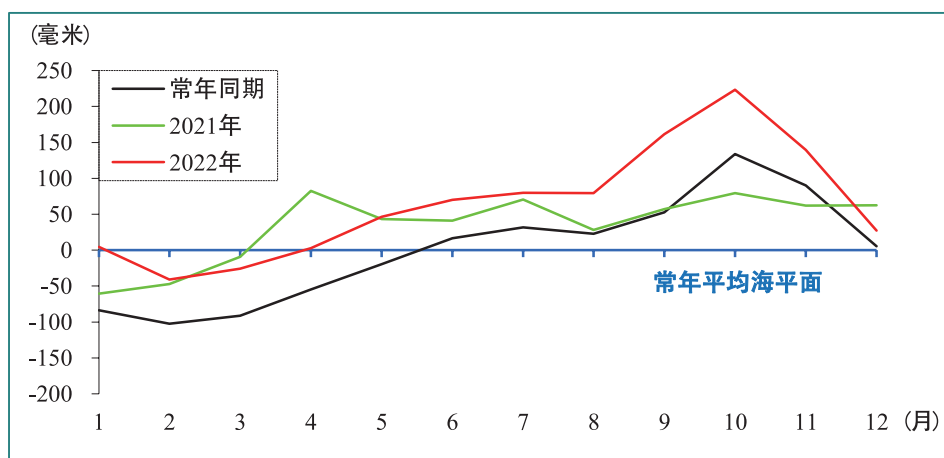


图 31 广西沿海月平均海平面变化

2023 年，6 月 6 日和 18 日、7 月 4 日和 16 日、8 月 3 日、12 日和 31 日、9 月 8 日和 27 日、10 月 5 日和 20 日、11 月 1 日、17 日和 29 日前后为广西沿海天文大潮期；9—11 月为广西沿海季节性高海平面期，若遭遇热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来 30 年，广西沿海海平面将上升 45 ~ 135 毫米。

（十一）海南

2022 年，海南沿海海平面较常年高 98 毫米，比 2021 年高 43 毫米，各月海平面均高于常年同期。

2022 年，海南东部沿海 2 月、5 月和 10 月海平面较常年同期分别高 195 毫米、127 毫米和 152 毫米，其中 2 月海平面为 1980 年以来同期第二高，5 月海平面为 1980 年以来同期第三高；与 2021 年同期相比，2 月和 9 月海平面分别上升 129 毫米和 170 毫米，4 月海平面下降 64 毫米（图 32）。

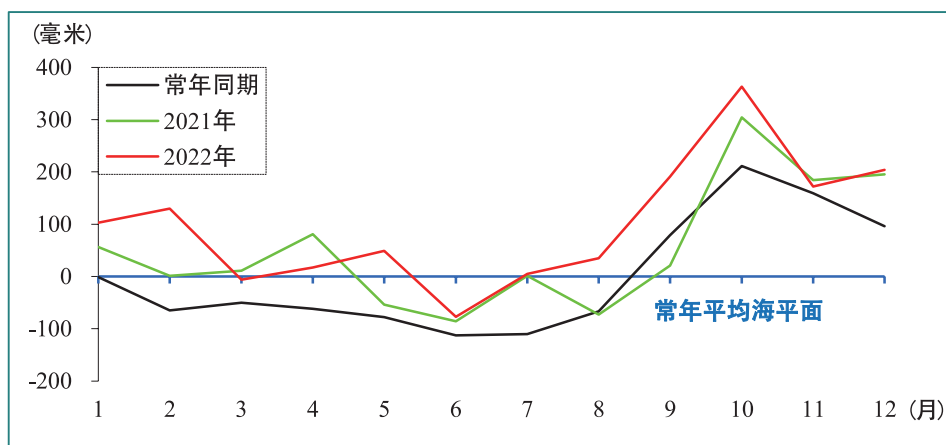


图 32 海南东部沿海月平均海平面变化

2022年,海南西部沿海1月、2月、9月和10月海平面较常年同期分别高113毫米、136毫米、106毫米和117毫米,其中2月和9月海平面均为1980年以来同期最高;与2021年同期相比,9月海平面上升107毫米,4月海平面下降74毫米(图33)。

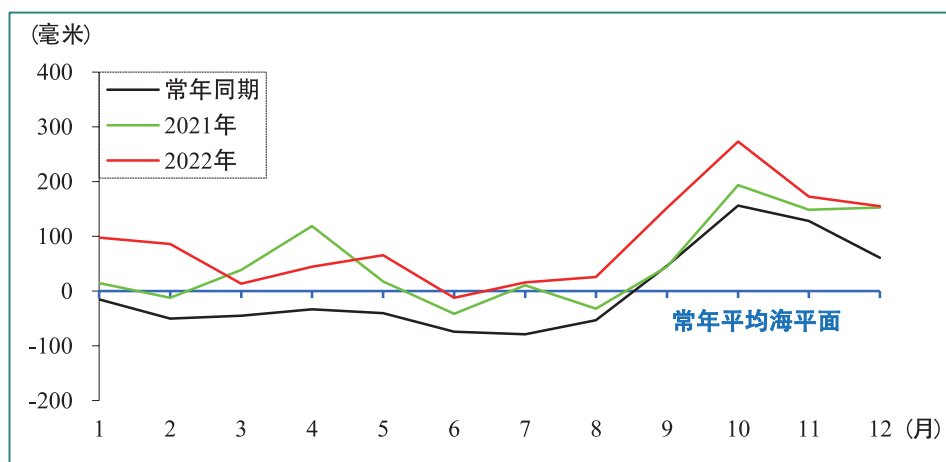


图 33 海南西部沿海月平均海平面变化

2023年,6月6日和18日、7月5日和18日、8月2日、16日和31日、9月8日和27日、10月5日和21日、11月2日和16日前后为海南沿海天文大潮期;9—11月为海南沿海季节性高海平面期,若遭遇热带气旋袭击,高海平面、天文大潮和风暴增水叠加将加剧灾害致灾程度。相关部门应密切关注以上时段的海洋天气过程。

预计未来30年,海南沿海海平面将上升90~195毫米。

西沙和南沙海域海平面变化

1993—2022年,西沙海域海平面上升速率为4.1毫米/年,高于同时段全球平均水平。2022年,西沙海域各月海平面波动较大,与常年同期相比,1月和11月海平面分别高163毫米和155毫米,其中1月海平面为观测以来同期最高,11月海平面为观测以来同期第二高,4月海平面低于常年同期40毫米;与2021年同期相比,1月海平面上升120毫米,6月海平面下降120毫米(图a)。

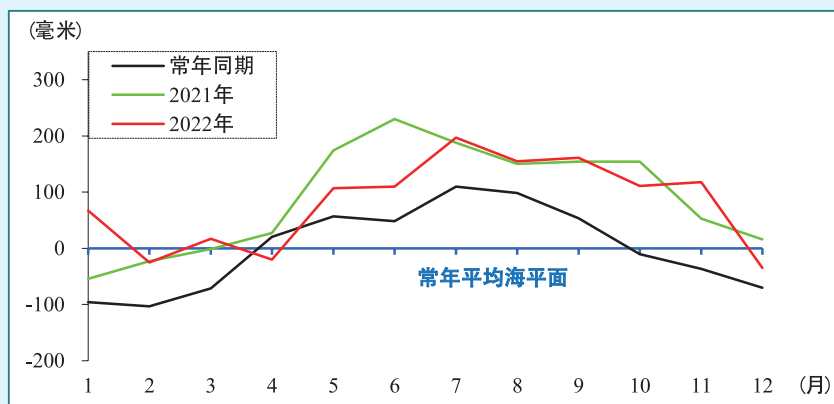


图 a 西沙海域月平均海平面变化

1993—2022年,南沙海域海平面上升速率为3.4毫米/年,与同时段全球平均水平持平。2022年,南沙海域海平面达历史最高位,各月海平面均高于常年同期。与常年同期相比,1月、2月、3月和6月海平面分别高142毫米、142毫米、122毫米和133毫米,其中1月、3月和6月海平面均为观测以来同期最高,2月海平面为观测以来同期第二高;与2021年同期相比,3月和6月海平面分别上升82毫米和70毫米(图b)。

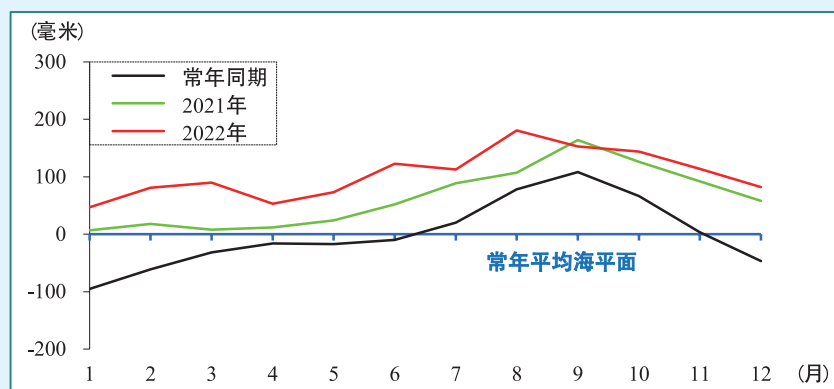


图 b 南沙海域月平均海平面变化

3 海平面与气候变化

3.1 海平面与气候变化状况

全球海平面上升主要由气候变暖导致的海水增温膨胀、陆地冰川和极地冰盖融化等因素造成。2021 年，全球大气二氧化碳平均浓度创历史新高，为 415.7 ± 0.2 ppm^{*}。2022 年，全球平均表面温度比工业化前水平（1850 — 1900 年平均值）高 1.15°C ，过去 8 年（2015 — 2022 年）是有观测记录以来最暖的 8 个年份。全球海洋上层 2000 米持续增暖，2022 年海洋热含量达历史新高。2022 年，南极最小海冰范围为有观测记录以来最低；2021 年 9 月至 2022 年 8 月，格陵兰冰盖冰量损失约 850 亿吨^{**}。全球平均海平面持续上升，1993 — 2022 年上升速率为 3.4 ± 0.3 毫米 / 年，2022 年达有卫星观测记录以来的最高^{**}。

在全球变暖背景下，中国沿海气温和海温显著增高，海平面加速上升。1980 — 2022 年，中国沿海气温和海温上升速率分别为 $0.38^{\circ}\text{C} / 10$ 年和 $0.28^{\circ}\text{C} / 10$ 年。1980 — 2022 年，中国沿海海平面上升速率为 3.5 毫米 / 年；1993 — 2022 年海平面上升速率为 4.0 毫米 / 年，高于全球同期平均水平。2022 年，中国沿海气温较常年高 0.44°C ，比 2021 年低 0.42°C ，为 1980 年以来第十一高；海温较常年高 0.65°C ，比 2021 年低 0.19°C ，为 1980 年以来第五高；海平面较常年高 94 毫米，为 1980 年以来最高。

* 引自《WMO Greenhouse Gas Bulletin》《WMO 温室气体公报》，2022。

** 引自《State of the Global Climate 2022: WMO Provisional Report》《2022 年全球气候状况：WMO 临时报告》，2022。

3.2 典型月份海平面变化与气候状况

2022 年，1 月、3 月和 9 月中国沿海、2 月长江口以南、6 月杭州湾以北，以及 11 月长江口以北沿海海平面均为 1980 年以来同期最高。本年度拉尼娜事件影响持续，冬季风偏强，夏季风持续时间偏长，距平风场导致沿岸长时间增水，2 月、6 月和 11 月局部地区降水量达 1980 年以来同期高位，局部海域出现不同程度的海洋热浪，这些均与典型月份海平面异常变化密切相关。

1 月

2022 年 1 月，中国沿海海温较常年同期高 1.45°C ，为 1980 年以来同期第三高，气温较常年同期高 1.33°C ，气压较常年同期低 0.2 百帕；距平风场利于海水向岸堆积，其中台湾海峡以北沿海月平均增水约 60 毫米，对当月海平面上升的贡献率约 42%。在气温、海温和风等因素共同作用下，中国沿海海平面较常年同期高 129 毫米，台湾海峡以北沿海海平面较常年同期高 144 毫米，均为 1980 年以来同期最高（图 34）。

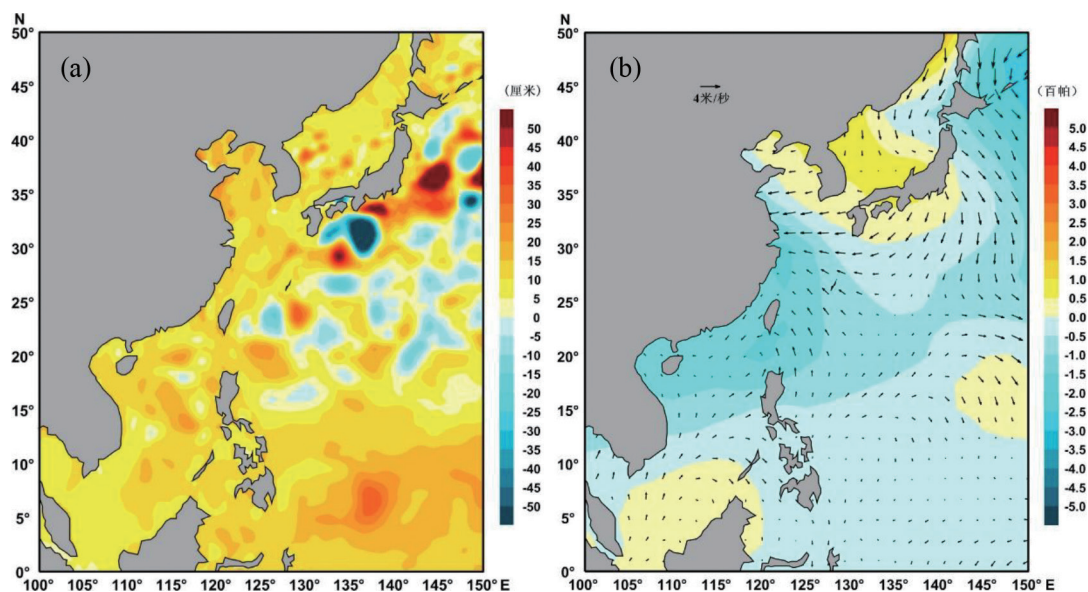


图 34 2022 年 1 月西北太平洋海域海平面高度 (a) 以及气压和风场 (b) 距平

2月

2022年2月，东亚冬季风较常年同期偏强，距平风场利于海水向岸堆积，长江口以南沿海月平均增水约72毫米，对当月海平面上升的贡献率约44%；沿海降水较常年同期多约85毫米。在风和降水等因素共同作用下，长江口以南沿海海平面较常年同期高164毫米，为1980年以来同期最高（图35）。

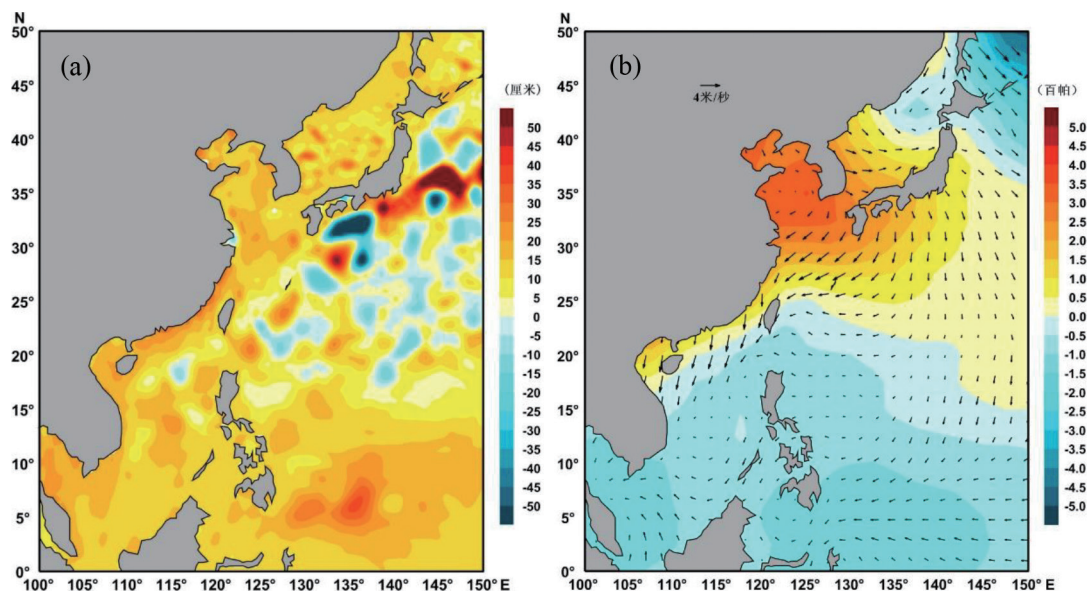


图 35 2022 年 2 月西北太平洋海域海平面高度 (a) 以及气压和风场 (b) 距平

3月

2022年3月，中国沿海气温和海温较常年同期分别高 1.87°C 和 1.15°C ，气压较常年同期低2.1百帕，为1980年以来同期第三低；长江口附近海域出现持续时间超过11天的海洋热浪，最大强度为 3.73°C ；距平风场利于海水向岸堆积，其中长江口以北沿海月平均增水约53毫米，对当月海平面上升的贡献率约31%。在气温、海温和风等因素共同作用下，中国沿海海平面较常年同期高130毫米，长江口以北沿海海平面较常年同期高173毫米，均为1980年以来同期最高（图36）。

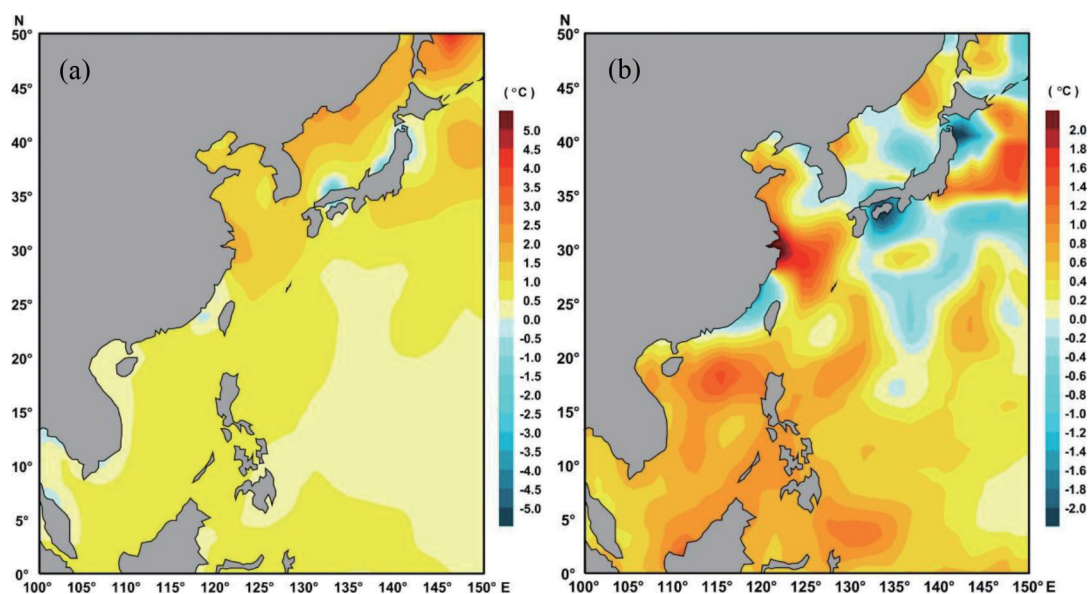


图 36 2022 年 3 月西北太平洋海域气温 (a) 和海温 (b) 距平

6 月

2022 年 6 月, 杭州湾以北沿海海温较常年同期高 1.14°C , 为 1980 年以来同期最高, 渤海湾、莱州湾和江苏沿海海域均出现不同程度的海洋热浪, 其中江苏沿海海域最大强度为 3.67°C ; 气温较常年同期高 0.84°C , 气压较常年同期低 1.8 百帕, 为 1980 年以来同期第三低; 夏季风较常年同期偏强, 距平风场利于海水向岸堆积, 沿海月平均增水约 56 毫米, 对当月海平面上升的贡献率约 38%; 沿海降水较常年同期多约 57 毫米, 为 1980 年以来同期第二多。在海温、气温、风和降水等因素共同作用下, 杭州湾以北沿海海平面较常年同期高 149 毫米, 为 1980 年以来同期最高 (图 37)。

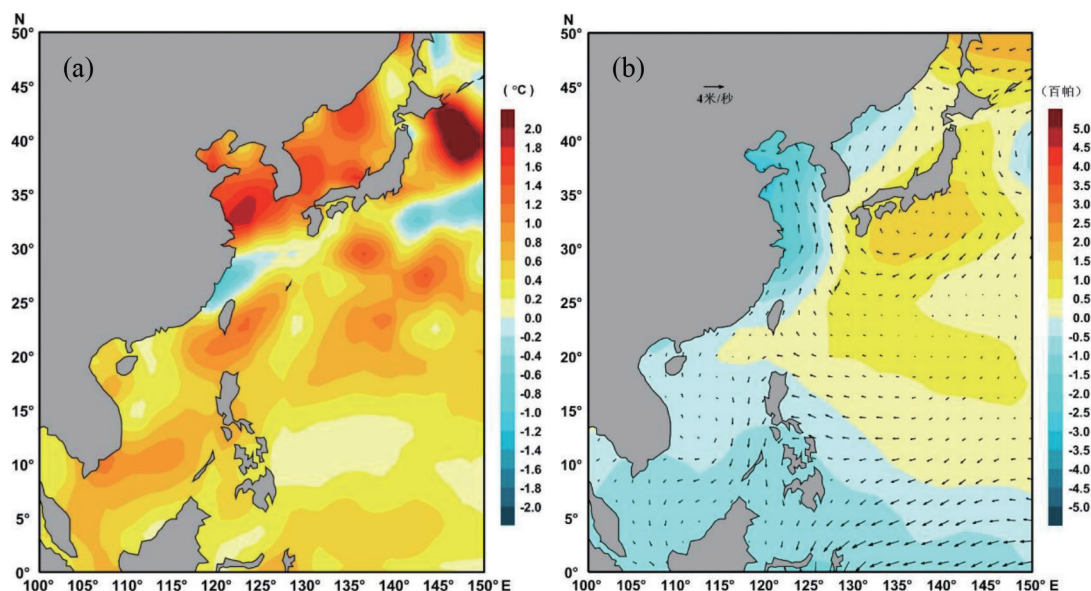


图 37 2022 年 6 月西北太平洋海域海温 (a) 以及气压和风场 (b) 距平

9 月

2022 年 9 月，中国沿海气温和海温较常年同期分别高 0.48℃和 0.49℃，气压较常年同期低 0.8 百帕；距平风场利于海水向岸堆积，沿海月平均增水约 57 毫米，对当月海平面上升的贡献率约 48%；沿海降水较常年同期多约 28 毫米。在气温、海温、风和降水等因素共同作用下，中国沿海海平面较常年同期高 119 毫米，为 1980 年以来同期最高（图 38）。

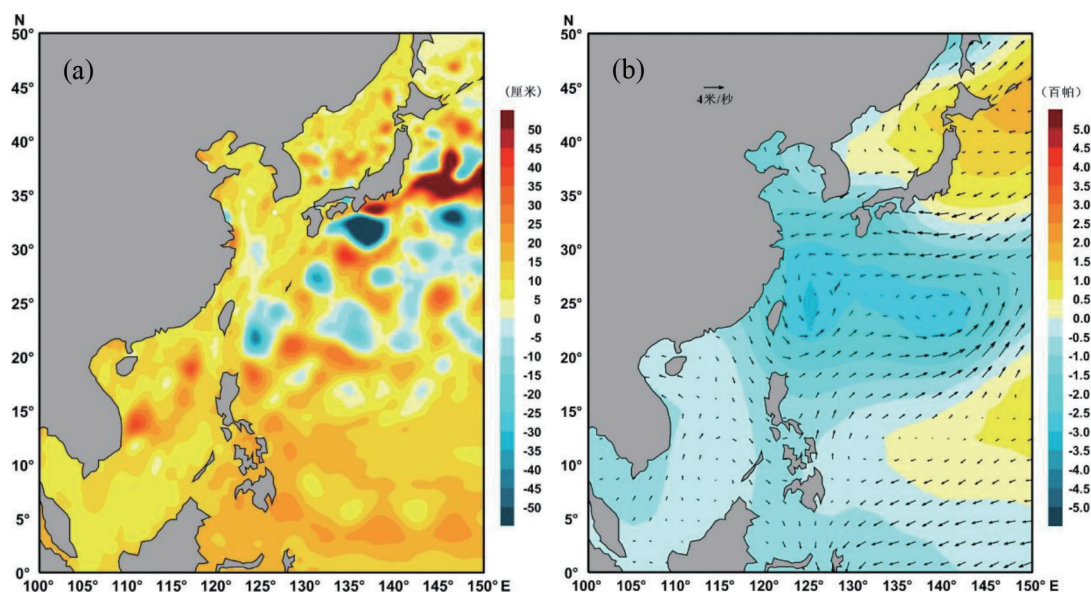


图 38 2022 年 9 月西北太平洋海域海平面高度 (a) 以及气压和风场 (b) 距平

11月

2022年11月，长江口以北沿海气温和海温较常年同期分别高2.28℃和1.82℃，均为1980年以来同期最高，气压较常年同期低1.7百帕；距平风场利于海水向岸堆积，沿海月平均增水约97毫米，对当月海平面上升的贡献率约68%（图39）；沿海降水较常年同期多29毫米。在气温、海温、风和降水等因素共同作用下，长江口以北沿海海平面较常年同期高142毫米，为1980年以来同期最高（图40）。

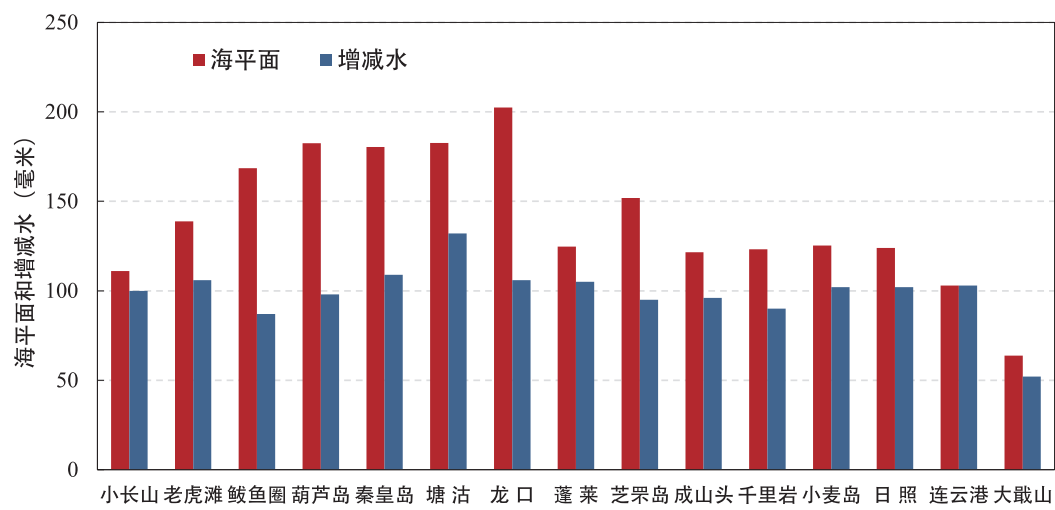


图 39 2022 年 11 月长江口以北沿海海平面和增减水

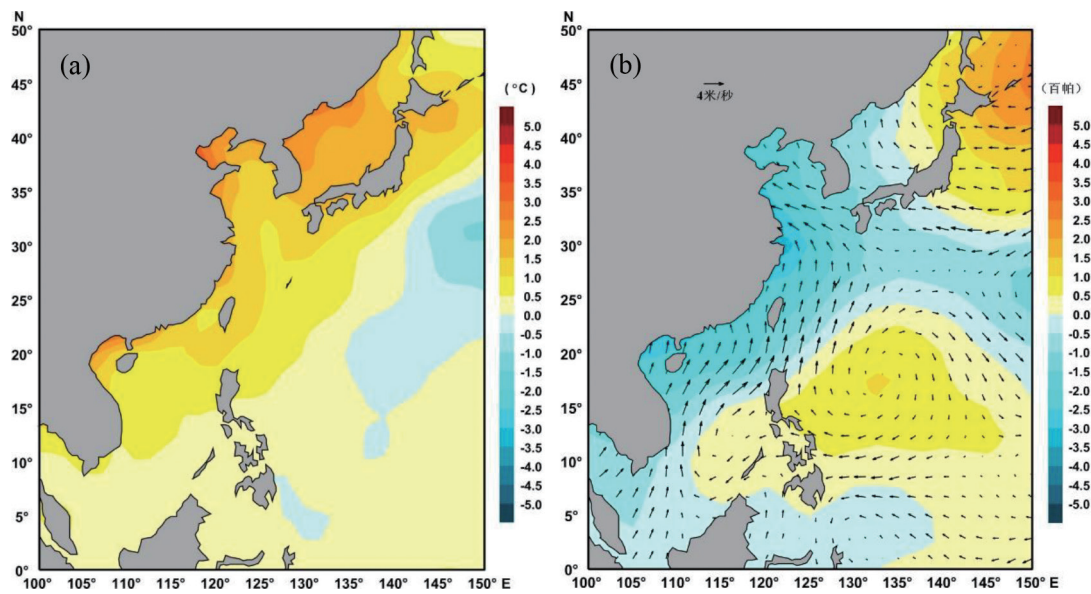


图 40 2022 年 11 月西北太平洋海域气温 (a) 以及气压和风场 (b) 距平

4 中国沿海海平面变化影响及应对策略

4.1 海平面变化影响

近 40 年来，中国沿海海平面呈加速上升趋势，其长期累积效应造成海岸带生态系统挤压和滩涂损失，影响沿海地下淡水资源，加大风暴潮、滨海城市洪涝和咸潮入侵致灾程度。同时，沿海地区地面沉降导致相对海平面上升，加大灾害影响程度。

2022 年，高海平面加大了年度风暴潮和滨海城市洪涝的致灾程度，给广东、浙江、山东和海南等沿海带来较大经济损失；与 2021 年相比，长江口、钱塘江口和珠江口咸潮入侵总体加重，江苏、广东和海南沿海部分监测岸段海岸侵蚀加剧，辽宁、山东和江苏沿海部分监测区域海水入侵范围加大。

（一）风暴潮

2022 年，对中国沿海影响较大的 3 次风暴潮过程期间，高海平面、天文大潮叠加风暴增水，加大灾害致灾程度，给广东、浙江和山东等沿海带来较大损失（表 1）。

7 月，广东和广西沿海海平面均高于常年同期，1—3 日，热带气旋“暹芭”影响广东至广西沿海，恰逢沿海天文大潮期，广东西部沿海 50 厘米以上增水持续时间超过 30 小时，影响期间海平面较常年高 400 毫米。此次过程造成广东沿海多处堤防受损，多地水产养殖损失，直接经济损失约 7.4 亿元。

9 月，山东至浙江沿海海平面处于历史同期第二高位，当月海平面较常年高 409 毫米，13—16 日，热带气旋“梅花”先后影响浙江、上海、江苏和山东，沿海出现长时间增水。高海平面叠加风暴增水，加剧灾害致灾程度，造成浙江沿海水产养殖、渔港码头、堤防、岸线等受损，直接经济损失约 2.7 亿元。

10 月，河北南部至山东北部沿海海平面明显偏高，2—4 日“221003”温带气旋影响河

北至山东沿海，沿海 50 厘米以上增水持续时间超过 24 小时，影响期间沿海海平面高于常年 576 毫米。此次极端海平面事件造成山东沿海水产养殖、堤防、道路等受损，直接经济损失约 11.3 亿元。

表 1 2022 年热带 / 温带气旋影响期间海平面及影响状况

影响状况 / 名 称	2203 “暹芭” 热带气旋	2212 “梅花” 热带气旋	“221003” 温带气旋
主要影响地区	广东、广西、海南	浙江、上海、江苏、山东	河北、天津、山东
影响期间	7 月 1—3 日	9 月 13—16 日	10 月 2—4 日
影响期间海平面	400	570	576
当月海平面	-27	409	149
季节性高海平面期	否	是	否
天文潮状况	大潮	中潮	中潮

注：海平面数据为受影响较大代表站的统计结果（相对于常年平均海平面，单位：毫米）。

（二）滨海城市洪涝

高海平面顶托排海通道的下泄洪水，加大沿海城市泄洪和排涝难度，加重洪涝灾害。2022 年，受高海平面、天文大潮和强降雨等的共同作用，浙江和海南等沿海发生复合型滨海洪涝事件，造成较大经济损失。

7 月，海南南部沿海海平面处于 1980 年以来同期高位，受热带气旋“暹芭”影响，1—3 日，三亚出现平均降雨量超过 280 毫米的特大暴雨过程，最大日降雨量 421.6 毫米，突破历史极值，期间恰逢天文大潮，高海平面和天文大潮顶托下泄洪水，加剧洪涝灾害，造成较大经济损失。

9 月，浙江沿海处于季节性高海平面期，当月海平面为历史同期第二高。2—5 日热带气旋“轩岚诺”、14—16 日热带气旋“梅花”相继影响浙江沿海，带来强降雨过程，期间海平面较常年高 570 毫米。高海平面和强降雨过程等因素叠加，引发复合型滨海洪涝事件，给浙江沿海的农业、工业和基础设施等带来严重损失，直接经济损失超过 15 亿元。

（三）咸潮

海平面、潮汐、风暴潮和上游来水等影响咸潮入侵程度。2022 年，长江口、钱塘江口和珠江口共发生 24 次较强的咸潮入侵过程。与 2021 年相比，2022 年长江口、钱塘江口和珠江口咸潮入侵程度总体加重，影响天数和最大氯离子含量均不同程度增加（表 2）。

长江口 共监测到 7 次咸潮入侵过程。9 月沿海海平面较常年同期高 76 毫米，9 月 20 日发生持续时间 28 天的咸潮入侵过程，期间恰逢天文大潮期，最大氯离子含量 2176 毫克 / 升，影响东风西沙水库取水 667 小时，为近 10 年最强。

钱塘江口 共监测到 8 次咸潮入侵过程，均发生在天文大潮期。9 — 10 月为沿海季节性高海平面期，其中 9 月海平面达 1980 年以来同期第二高，9 月 10 日和 25 日发生较强的咸潮入侵过程，最大氯离子含量分别达 1800 毫克 / 升和 1500 毫克 / 升，影响南星水厂取水 131 小时和 298 小时；10 月 24 日发生本年度最强咸潮入侵过程，期间恰逢天文大潮期，最大氯离子含量 6500 毫克 / 升，影响南星水厂取水 260 小时。

珠江口 共监测到 9 次咸潮入侵过程。1 月沿海海平面较常年同期高 152 毫米，14 — 18 日咸潮入侵期间，最大氯离子含量 4856 毫克 / 升。12 月沿海海平面较常年同期高 120 毫米，为 1980 年以来同期第三高，14 — 26 日发生本年度最强咸潮入侵过程，期间恰逢天文大潮期，咸潮上溯距离超过 60 千米，最大氯离子含量 5624 毫克 / 升，影响全禄水厂取水 160 小时。

表 2 2022 年咸潮入侵期间海平面及影响状况

监测站位	起始日期	影响天数	最大氯离子含量 (毫克/升)	当月 海平面	季节性 高海平面	天文大潮期
长江口 (东风西沙水库)	9月1日	4	547	76	是	否
	9月6日	13	1700		是	是
	9月20日	28	2176		是	是
	10月23日	28	1776	-10	是	是
	11月22日	15	1862	64	否	是
	12月9日	3	426	-49	否	是
	12月25日	5	1149		否	是
钱塘江口 (南星水厂)	1月3日	3	556	146	否	是
	7月30日	6	970	84	否	是
	8月12日	8	1200	-22	是	是
	9月10日	6	1800	75	是	是
	9月25日	14	1500		是	是
	10月24日	12	6500	7	是	是
	11月7日	7	2300	86	否	是
	11月23日	7	4300		否	是
珠江口 (全禄水厂)	1月2日	2	1563	152	否	是
	1月11日	2	4622		否	否
	1月14日	5	4856		否	是
	1月27日	2	948		否	否
	10月18日	8	5202	160	是	否
	11月1日	8	3898	72	是	否
	11月17日	7	2936		是	否
	12月3日	6	1850	120	否	否
	12月14日	13	5624		否	是

注：①海平面数据为受影响较大代表站的统计结果（相对于常年同期平均海平面，单位：毫米）；

②咸潮入侵时间间隔少于 24 小时的统计为一次过程，判别标准为氯离子含量 ≥ 250 毫克/升。

（四）海岸侵蚀

海平面上升导致近岸波浪和潮汐能量增加、风暴潮作用增强，加剧海岸蚀退和岸滩下蚀，同时加大侵蚀海岸的修复难度。2022 年，侵蚀较重的砂质监测岸段主要分布在辽宁、河北、山东和海南沿海，侵蚀较重的粉砂淤泥质监测岸段主要分布在江苏沿海。与 2021 年相比，江苏、广东和海南沿海部分监测岸段海岸侵蚀加剧（表 3）。

辽宁 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（图 41）。大连李官华铜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。

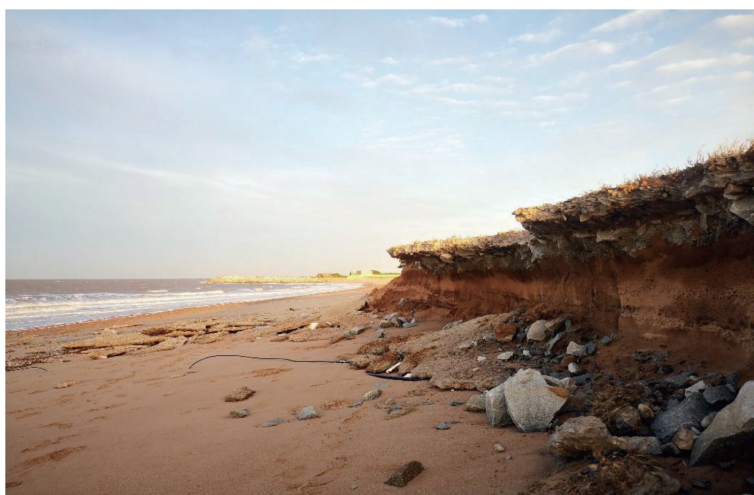


图 41 辽宁绥中南江屯岸段海岸侵蚀
拍摄时间 20220821；坐标 40.20°N, 120.43°E

河北 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 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。

江苏 盐城滨海振东闸至南八滩闸岸段年最大侵蚀距离 37.0 米，年平均侵蚀距离 19.3 米，

岸滩年平均下蚀 15.0 厘米。盐城滨海灌溉总渠南侧岸段年最大侵蚀距离 40.4 米，年平均侵蚀距离 27.4 米，岸滩年平均下蚀 7.0 厘米。

福建 宁德霞浦高罗岸段年最大侵蚀距离 12.4 米，年平均侵蚀距离 6.3 米，侵蚀距离较 2021 年减小。泉州崇武西沙湾岸段年最大侵蚀距离 0.8 米，年平均侵蚀距离 0.4 米，侵蚀距离较 2021 年减小。

广东 湛江塘尾河口至鉴江口岸段年最大侵蚀距离 2.2 米，年平均侵蚀距离 1.6 米，岸滩年平均下蚀 15.0 厘米。茂名电城镇马槛村东南侧岸段年最大侵蚀距离 8.2 米，年平均侵蚀距离 5.1 米，侵蚀距离较 2021 年增加。

广西 涠洲岛后背塘至横岭岸段年最大侵蚀距离 5.0 米，年平均侵蚀距离 0.4 米，岸滩年平均下蚀 6.0 厘米。涠洲岛石螺口至滴水村岸段年最大侵蚀距离 3.0 米，年平均侵蚀距离 0.8 米，岸滩年平均下蚀 3.0 厘米。

海南 海口东海岸岸段年最大侵蚀距离 14.0 米，年平均侵蚀距离 4.3 米，岸滩年平均下蚀 5.9 厘米；三亚亚龙湾岸段年最大侵蚀距离 5.6 米，年平均侵蚀距离 2.7 米，岸滩年平均下蚀 4.4 厘米，侵蚀程度均较 2021 年加重^{*}。昌江进董村岸段年最大侵蚀距离 8.7 米，年平均侵蚀距离 4.9 米，侵蚀距离较 2021 年增加（图 42）。



图 42 海南昌江进董村岸段海岸侵蚀
拍摄时间 20221206；坐标 19.40°N, 108.78°E

^{*} 侵蚀程度加重指监测岸段年平均侵蚀距离、岸滩年平均下蚀高度均较上年增加。

表 3 2022 年中国沿海典型岸段海岸侵蚀状况

省(自治区、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)	岸滩下蚀高度(厘米)
辽宁	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	秦皇岛东山浴场	砂质	14.8 ↓	4.1 ↓	9.6 ↑
	唐山乐亭开发区	砂质	8.9 ↓	6.7 ↓	—
山东	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
江苏	盐城滨海振东闸至南八滩闸	粉砂淤泥质	37.0 ↑	19.3 ↓	15.0 ↑
	盐城滨海灌溉总渠南侧	粉砂淤泥质	40.4 ↑	27.4 ↑	7.0 ↓
福建	宁德霞浦高罗	砂质	12.4 ↑	6.3 ↓	<0.1 ↓
	泉州崇武西沙湾	砂质	0.8 ↓	0.4 ↓	<0.1 ↓
广东	茂名电城镇马槛村东南侧	砂质	8.2 ↑	5.1 ↑	—
	湛江塘尾河口至鉴江口	砂质	2.2	1.6	15.0
广西	涠洲岛后背塘至横岭	砂质	5.0	0.4	6.0
	涠洲岛石螺口至滴水村	砂质	3.0	0.8	3.0
海南	昌江进董村	砂质	8.7	4.9 ↑	<0.1 ↓
	海口东海岸	砂质	14.0 ↑	4.3 ↑	5.9 ↑
	三亚亚龙湾	砂质	5.6	2.7 ↑	4.4 ↑

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

全国海平面上升风险评估与区划圆满完成

2022 年，按照《国务院办公厅关于开展第一次全国自然灾害综合风险普查的通知》（国办发〔2020〕12 号），自然资源部全面组织推进全国海洋灾害风险评估与区划工作。国家尺度以沿海区县为评估单元、省尺度以沿海乡镇（街道）为评估单元的海平面上升风险评估与区划工作圆满完成。评估与区划综合考虑海平面上升、潮汐特征、地面高程、海岸稳定性、人口和经济密度等因素，科学研判当前及今后一段时期沿海地区海平面上升致灾危险性水平、承灾体脆弱性水平和综合风险水平，实现了不同尺度、多指标维度的精细化风险区划。结果显示，京津冀、长三角和粤港澳大湾区等沿海地区海平面上升综合风险相对较高。下一步将有序推进成果在沿海相关规划编制、灾害综合防治、海岸带保护与修复和自然资源管理等方面的应用。

（五）海水入侵

海平面上升加剧沿海地区海水入侵，影响沿海地下淡水资源、土壤生态系统、工农业生产，以及居民生活和健康。

2022 年，辽宁、山东和江苏沿海部分监测区域海水入侵范围加大。辽宁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。江苏连云港赣榆监测断面重度海水入侵距离 2.0 千米，较 2021 年增加 0.5 千米；盐城大丰监测断面重度海水入侵距离超过 23.6 千米，较 2021 年增加。浙江宁波贤庠镇监测断面最大海水入侵距离约 1.2 千米，广东阳江大沟镇监测断面海水入侵距离约 0.6 千米，均与 2021 年基本持平。

应对海平面上升 让海岸带更具韧性

受人类活动和自然因素共同影响，近百年来全球变暖持续，海平面加速上升、极端气候事件强度加大，成为低海拔沿海地区面临的主要威胁。IPCC 第六次评估报告显示，2100 年，全球平均海平面在高排放情景下将上升 0.63~1.02 米（相对于 1995 - 2014 年）；考虑到与气候临界点相关的冰盖变化过程不确定性，高情景下海平面上升幅度可达 2 米，甚至更高；全球超过 50% 的验潮站百年一遇极端海平面事件变为不足一年一遇，过去鲜有发生的复合型极端灾害事件将趋强趋频，给沿海地区带来严重影响。地面沉降较快的区域面临着更高的相对海平面上升风险。

沿海城市在国民经济、全球贸易和文化交流等方面具有重要作用，2020 年，全球约 8.96 亿人居住在低海拔沿海地区，2050 年可能超过 10 亿人。如果全球平均海平面较 2020 年上升 0.15 米，可能遭受百年一遇沿海洪水的人口将增加约 20%；海平面上升 0.75 米时，沿海暴露人口将翻一番。海平面上升抬升沿海潮位高度，非线性放大风暴潮和滨海洪涝的致灾程度。每年 6 - 11 月是我国沿海台风高发期，也是季节性高海平面期，台风降雨、风暴增水叠加高海平面，易引发严重的滨海洪涝灾害。海平面上升加剧海岸侵蚀，影响地下淡水资源和城市供水安全，造成海岸带生态系统退化。

海平面上升应对是一项长期基础性工作，许多沿海国家制定出台了相应策略，2009 年起，我国启动全国沿海海平面变化影响调查业务化工作，并逐步建立科学评估机制。为更好地支撑防灾减灾、促进生态文明建设，沿海城市在海岸带适应性规划、生态保护与修复等工作中应充分考虑不同时间尺度海平面上升带来的岸线侵蚀、生态挤压、海岸防护能力降低等风险，增强沿海地区适应气候变化的韧性。

4.2 海平面上升应对策略

气候变暖背景下，海平面加速上升对沿海地区自然生态环境和社会经济可持续发展造成持续影响。应以习近平生态文明思想为指导，不断提升海平面监测和风险评估水平，强化基于自然的海岸防护，优化海岸带空间布局，打造协同联动的应对方案，促进人与自然和谐共生。

（一）加强海平面监测评估，科学识别海平面上升风险

提升海平面综合观测能力。继续优化海平面观测站网，提升莱州湾、长江口、杭州湾、粤西和海南沿海等极端海平面事件高发区域应急观测能力，保障关键区域、长期观测站的安全、稳定运行。持续开展全国海洋站基准潮位核定，推进陆海基准统一。

完善海平面变化影响调查体系。推进海平面变化影响调查标准化建设，提升海平面上升对风暴潮、滨海城市洪涝、典型海岸带生态系统和海岸工程等影响调查的规范性、科学性和系统性。加强砂质、粉砂淤泥质岸线侵蚀与岸滩演变动态协同监测，以及渤海、黄海海水入侵长期定点监测。强化长江口、钱塘江口、珠江口等主要河口在季节性高海平面期、极端海平面事件高发期等咸潮入侵过程追踪。

科学识别海平面上升风险。提高极端海平面事件早期预警的精准度、时效性和覆盖面。建立海平面科学评估机制，综合考虑基于“双碳”情景和气候临界点的海平面可能上升幅度，加强京津冀、长三角和粤港澳大湾区等国家重大战略区风险评估，深化沿海重大承灾体、滨海城市安全、典型海岸带生态系统等专题评估，以及示范应用。

（二）强化海岸防护韧性，有效提升基于自然的适应能力

提高海岸带恢复力。加强对滨海滩涂湿地、近岸沙坝岛礁和海岸防护林带等的保护，充分发挥红树林、盐沼和海草床等天然防护作用，兼顾碳储存和水质改善。充分考虑区域海平面上升、水动力环境、极端灾害过程和社会经济发展状况等因素，因地制宜地开展海岸带生态保护与修复，恢复海岸带生态系统的生存空间和服务功能，提高生态保护与修复的科学性、预见性和长效性。

提升海岸防护水平。在海岸防护设施和大型海洋工程的建设中,充分考虑海平面上升、极端海平面事件趋强趋频等情况,科学确定设防标准,保障防护对象的安全。定期校核沿海堤防抗灾能力,推进海岸防护达标加固;提升滨海城市防潮排涝能力,加强沿海韧性城市建设。因地制宜实施海岸防护工程生态化建设和改造,协同发挥生态系统防潮御浪、固堤护岸等减灾功能。

优化海岸带空间布局。在沿海相关规划制定中,应充分考虑海平面上升对沿海地区土地、水、生态和防护能力等的影响,将适应海平面上升风险作为必要条件之一。结合沿海危险性和脆弱性状况,科学划定和整合海岸带空间退缩线、海洋灾害防御区。重要区域应考虑近期、中期和远期海平面上升可能上限及以上的情况,因地制宜地进行规划迁移。

（三）参与全球海洋治理，打造协调联动的海平面上升应对方案

加强区域协调联动和社会参与。构建政府引领、社会公众和民间组织参与的全社会应对体系,充分利用好当地传统知识经验。强化政策引导,激励海平面上升适应技术创新、投资与保险;加强跨地区、跨部门的数据共享与协调联动。加强防灾减灾等宣传教育,倡导社会公众践行简约、绿色低碳的生活方式。

深度参与全球海洋治理。加强海洋领域应对气候变化双边、多边合作与交流,积极开展海平面上升影响与多领域应对合作研究,推动“海洋十年”工作,贡献“中国智慧”,围绕海岛经济可持续发展、生态环境保护与防灾减灾等方面,构建蓝色伙伴关系,共同应对海平面上升与气候变化风险,构建全球海洋治理命运共同体。

附录 名词解释

海平面

海平面是消除各种扰动后海面的平均高度，一般是通过计算一段时间内观测潮位的平均值得到。根据时间范围的不同，有日平均海平面、月平均海平面、年平均海平面和多年平均海平面等。

海平面变化

全球海平面变化主要是由海水密度变化和质量变化引起的海水体积改变造成的。全球海平面变化具有明显的区域差异，区域海平面变化除了受全球海平面变化影响外，还受到区域海水质量再分布、淡水通量和陆地垂直运动等因素的影响。

极端海平面

极端海平面是极端天气气候事件或海洋现象发生时显著高于常年同期的海平面，持续时间一般为几个小时，或数天。

地面沉降

地面沉降是因地层压密或变形而引起的地面标高降低。沿海地区的地面沉降是局地海平面上升的重要原因之一。

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。

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和岸滩下蚀的现象。

咸潮入侵

咸潮入侵是感潮河段（感潮河段指的是潮水可达到的，流量及水位受潮汐影响的河流区

段)在涨潮时发生的海水上溯现象。

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。

海洋热浪

海洋热浪是指在一定海域内发生的日海表温度至少连续 5 天超过当地季节阈值(即气候基准期内同期日海表温度的第 90 个百分位)的事件,其持续时间可达数月。

恢复力

相互联系的社会、经济和生态系统处理灾害性事件、趋势或扰动,并在响应或重组的同时保持其必要功能、特征及结构的能力,是其保持适应、学习和转型的积极属性。

