

2020 年 中国海平面公报

自然资源部海洋预警监测司
2021 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风险进一步加大。2020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，保障沿海地区人民生命财产安全和社会经济可持续发展，自然资源部海洋预警监测司组织编制了《2020年中国海平面公报》，现予以公布。

目 录

1 概 况	1
2 中国沿海海平面变化	2
2.1 全海域沿海海平面变化	2
2.2 各海区沿海海平面变化	6
2.3 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
3.1 海平面与气候变化状况	26
3.2 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	31
4.1 海平面变化影响	31
4.2 海平面上升应对策略	38
附录 名词解释	40

专 栏

稳步推进海平面基准统一工作	02
地面沉降导致相对海平面上升	09
海平面上升与滨海城市洪涝	19
西沙和南沙海域海平面变化	25
沿海海水入侵评估取得阶段性成果	37
积极开展海岸带生态保护与修复	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：国审字（2021）第 1733 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波动上升趋势。1980—2020年，中国沿海海平面上升速率为3.4毫米/年，高于同时段全球平均水平。过去10年中国沿海平均海平面持续处于近40年来高位。2020年，中国沿海海平面较常年*高73毫米，为1980年以来第三高。

2020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86毫米、60毫米、79毫米和68毫米；与2019年相比，渤海和黄海沿海海平面均上升12毫米，东海和南海沿海海平面均下降9毫米。

2020年，中国沿海各月海平面变化波动较大。1月和6月杭州湾及以北沿海、10月中国沿海，以及12月福建和广东沿海海平面均为1980年以来同期最高，较常年同期分别高136毫米、107毫米、170毫米和159毫米；8月台湾海峡沿海海平面为近20年同期最低。海温、气温、气压、风和降水等是引起沿海海平面异常变化的重要原因。

受海平面上升和人类活动等多种因素共同影响，2020年，风暴潮和滨海城市洪涝主要集中发生在8月，其中浙江和广东沿海受影响最大；与2019年相比，辽宁、江苏、福建和广西沿海部分监测岸段海岸侵蚀加剧；辽宁、河北和江苏沿海部分监测区域海水入侵范围加大；长江口和钱塘江口咸潮入侵程度总体减轻，珠江口咸潮入侵程度加重。

预计未来30年，中国沿海海平面将上升55~170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

中国沿海海平面变化总体呈波动上升趋势。1980—2020 年，中国沿海海平面上升速率为 3.4 毫米/年。从 10 年平均来看，1981—1990 年平均海平面处于近 40 年最低位；2011—2020 年平均海平面处于近 40 年最高位，比 1981—1990 年平均海平面高 105 毫米。2020 年，中国沿海海平面较常年高 73 毫米，比 2019 年略高，为 1980 年以来第三高（图 1）。

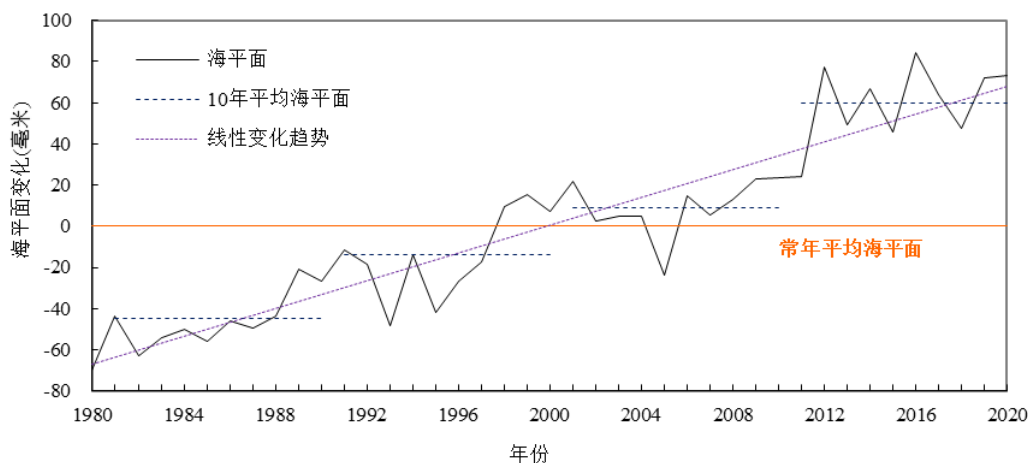


图 1 1980—2020 年中国沿海海平面变化

稳步推进海平面基准统一工作

每个国家都有自己的高程基准，用于测绘、水利、交通和国防等领域。我国目前使用的是 1985 国家高程基准，该基准面采用了黄海青岛大港验潮站 1952—1979 年的平均海平面。自然资源部通过开展全国海洋站基准潮位核定业务化工作和水准连测专项工作，经过科学系统的论证分析，为我国各海洋站建立了一套验潮基准、平均海平面和理论深度基准面等与 1985 国家高程基准的高程关系，实现了全国海平面基准的统一。

不同国家使用的高程基准不尽相同，大多采用某个海域的多年平均海平面作为高程基准面，如尼泊尔采用的是孟加拉湾平均海平面。在测量珠穆朗玛峰高程时，由于不同国家使用的基准面不同，导致珠峰高程不同。2020 年，我国和尼泊尔首次采用全球高程基准，发布统一的珠穆朗玛峰高程。

近年来，全球海平面观测系统逐步推进海平面观测基准全球统一计划，通过在验潮站增设全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System, GNSS）观测，将海平面基准统一至椭球基准。我国沿海有 50 余个海洋站开展了 GNSS 观测，目前通过开展示范海洋站的 GNSS 与海平面基准连测，将单站海平面统一至椭球基准。上述工作为实现全球海平面基准的统一、海洋防灾减灾以及全球海平面与气候变化研究等提供了重要支撑。

2020 年，中国沿海海平面变化区域特征明显。受区域强降雨和入海径流等影响，渤海湾西部至莱州湾沿海、长江口至杭州湾沿海，以及珠江口沿海海平面均达到 1980 年以来第二高位，海平面较常年分别高约 110 毫米、105 毫米和 110 毫米；山东南部至江苏北部沿海、台湾海峡沿海海平面较低，但仍较常年高 30~50 毫米。与 2019 年相比，中国沿海海平面以杭州湾为界总体呈现北升南降的特点，北部总体上升 12 毫米，南部下降 9 毫米(图 2)。

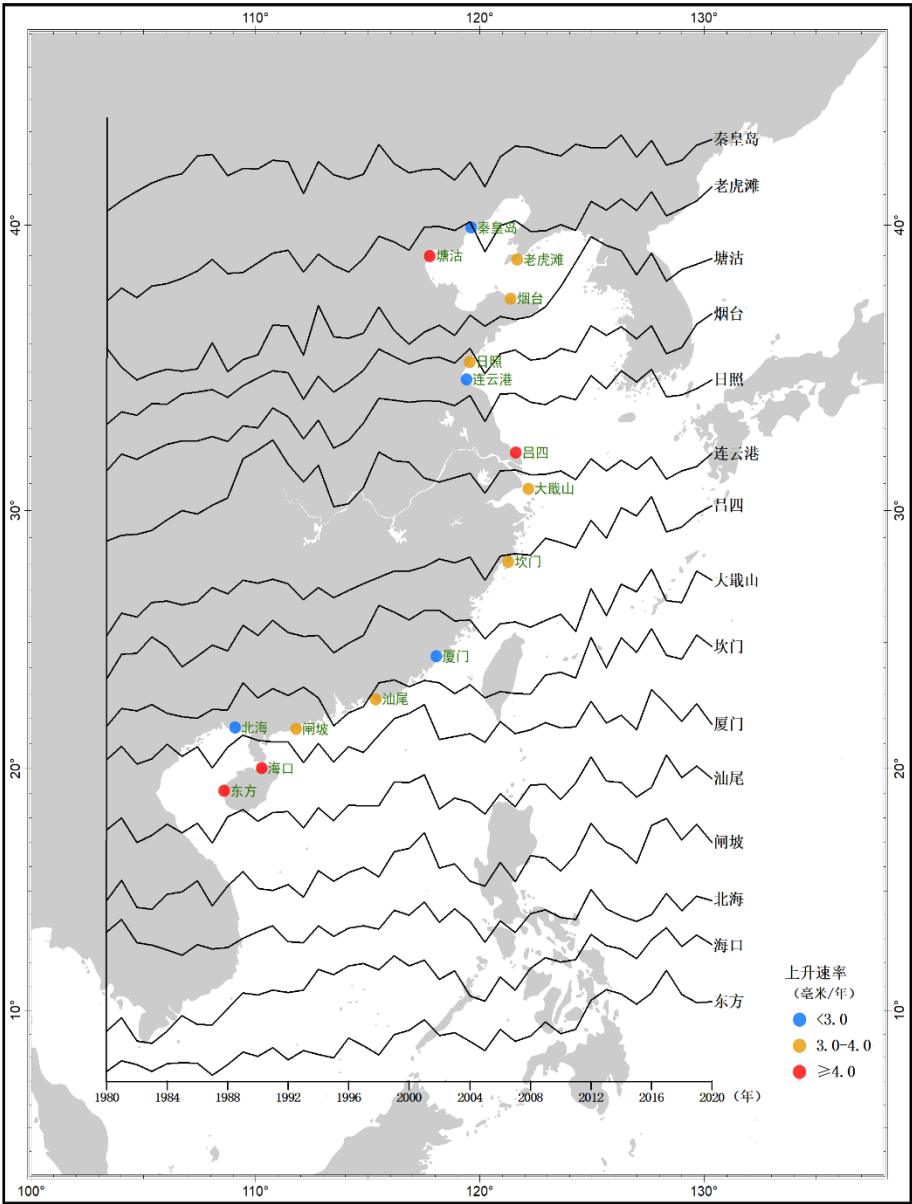


图 2 1980—2020 年中国沿海主要海洋站海平面变化

2020年，中国沿海各月海平面变化波动较大。1月和6月杭州湾及以北沿海、10月中国沿海以及12月福建和广东沿海海平面均为1980年以来同期最高，8月台湾海峡沿海海平面为近20年同期最低。

2020年1月，杭州湾及以北沿海海平面较常年同期高136毫米，比2019年同期高34毫米，为1980年以来同期最高（图3）。

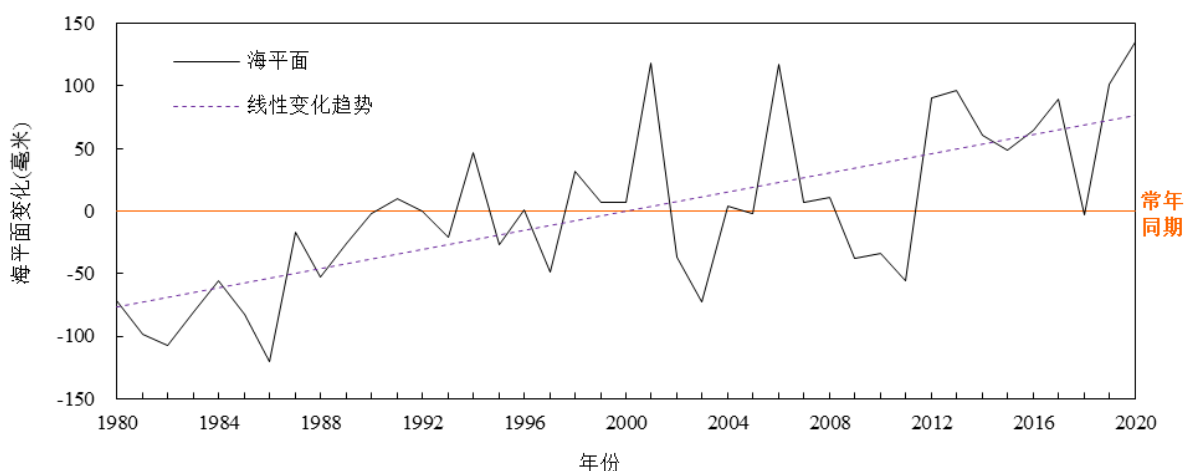


图3 杭州湾及以北沿海1月海平面变化

2020年6月，杭州湾及以北沿海海平面较常年同期高107毫米，比2019年同期高约70毫米，为1980年以来同期最高（图4）。

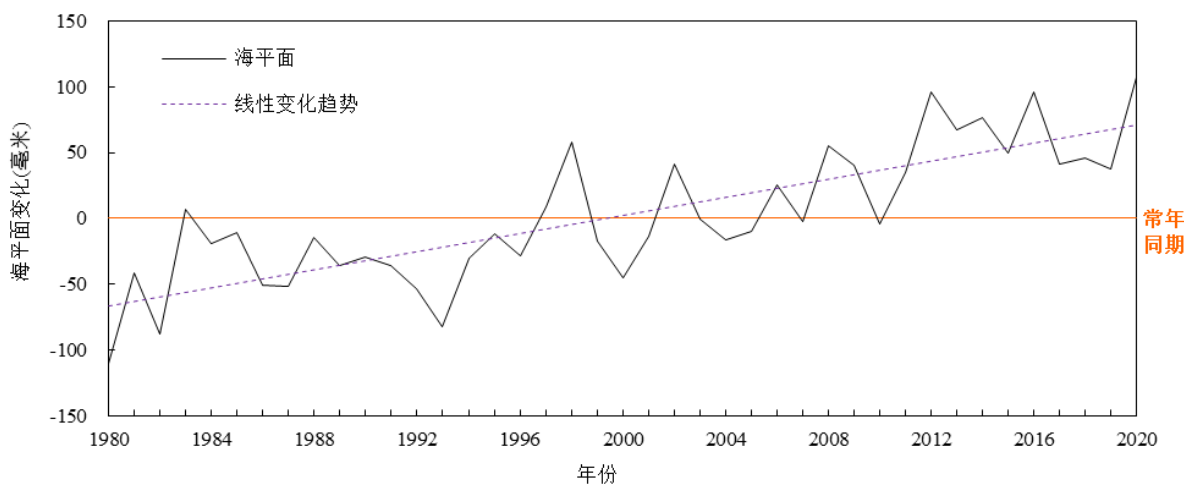


图4 杭州湾及以北沿海6月海平面变化

2020年10月，中国沿海海平面明显偏高，较常年同期高170毫米，比2019年同期高115毫米，为1980年以来同期最高，其中南海沿海海平面偏高最为显著，较常年同期高230毫米（图5）。

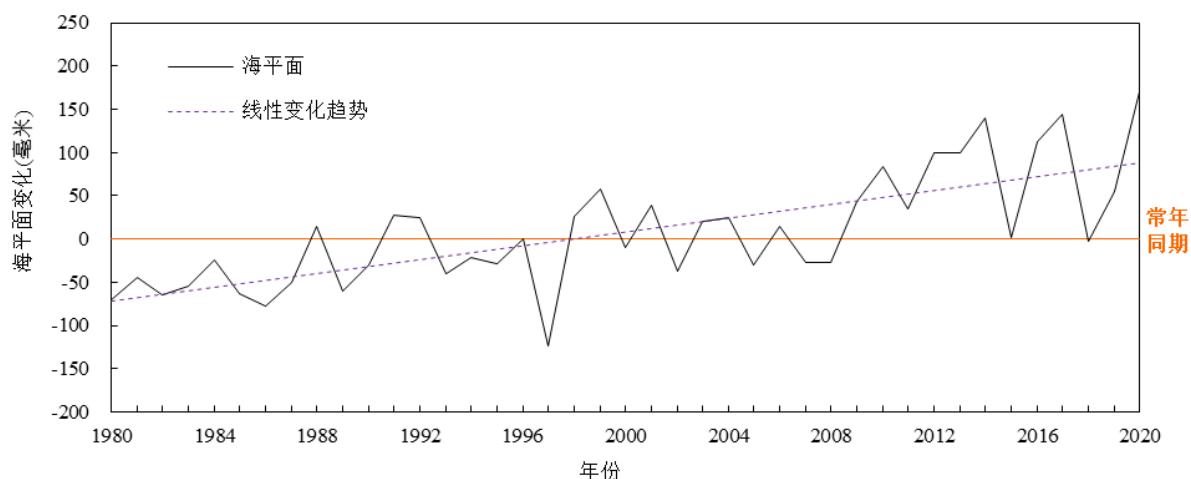


图5 中国沿海10月海平面变化

2020年12月，福建和广东沿海海平面明显偏高，较常年同期高159毫米，比2019年同期高153毫米，为1980年以来同期最高（图6）。

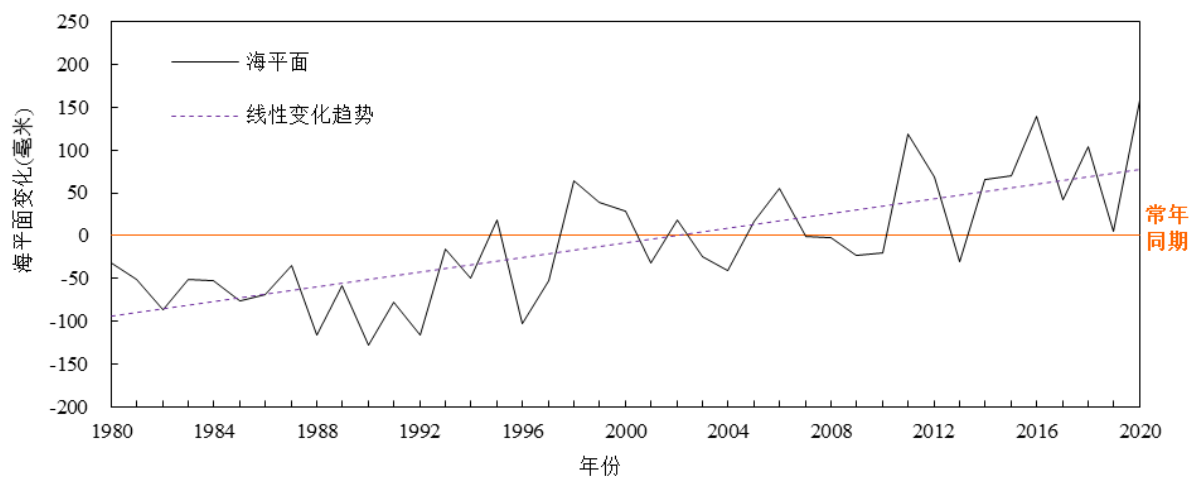


图6 福建和广东沿海12月海平面变化

2020年8月，台湾海峡沿海海平面明显偏低，较常年同期低62毫米，比2019年同期低130毫米，为近20年同期最低（图7）。

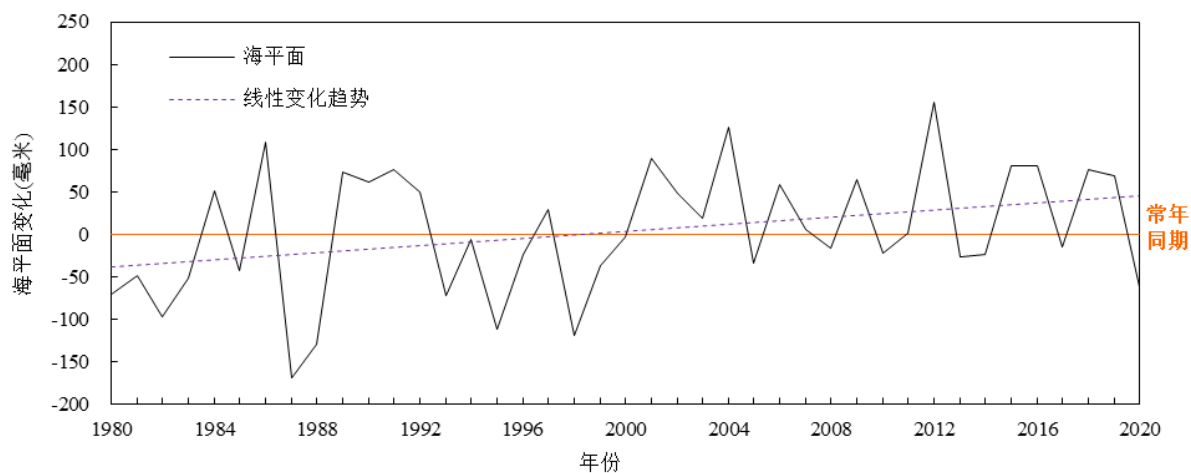


图 7 台湾海峡沿海 8 月海平面变化

2.2 各海区沿海海平面变化

2020 年，渤海、黄海、东海和南海沿海海平面较常年分别高 86 毫米、60 毫米、79 毫米和 68 毫米，渤海沿海海平面偏高最明显。与 2019 年相比，中国沿海海平面总体略有上升，其中渤海和黄海沿海海平面均上升 12 毫米，东海和南海沿海海平面均下降 9 毫米（图 8）。

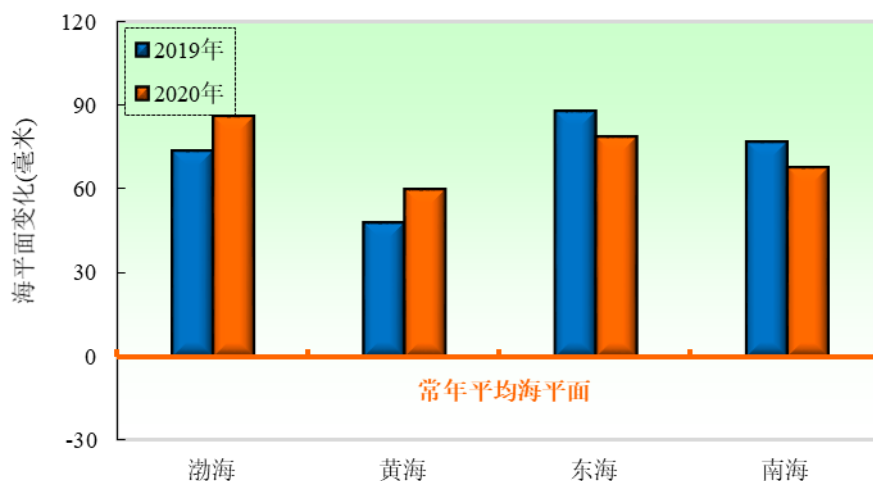


图 8 2020 年中国各海区沿海海平面变化

（一）渤海沿海

1980—2020年，渤海沿海海平面上升速率为3.6毫米/年。2020年，渤海沿海海平面较常年高86毫米，比2019年高12毫米。预计未来30年，渤海沿海海平面将上升60~180毫米。

2020年，渤海沿海1月和6月海平面较常年同期分别高160毫米和135毫米，分别为1980年以来同期第二高和第三高；与2019年同期相比，6月和9月海平面分别上升70毫米和66毫米，4月海平面下降86毫米(图9)。

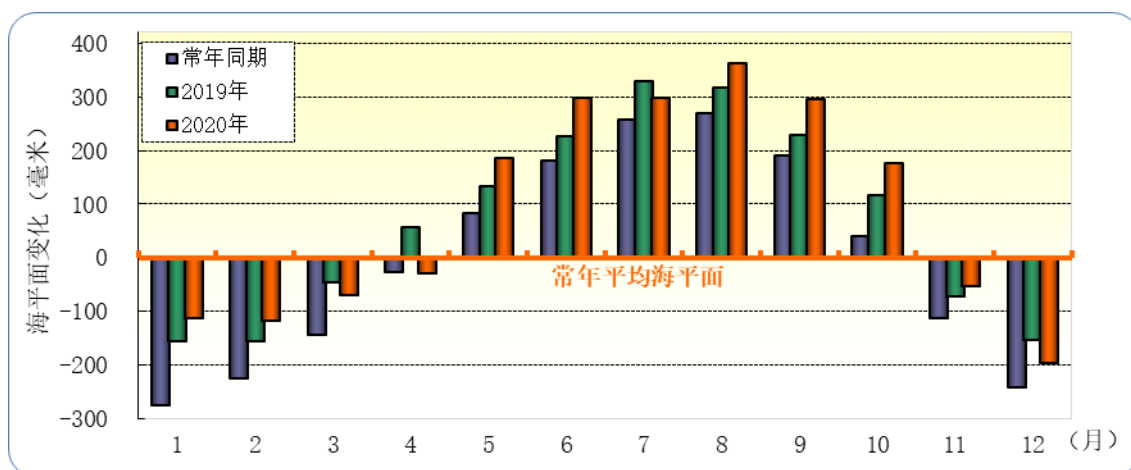


图9 2020年渤海沿海月平均海平面变化

（二）黄海沿海

1980—2020年，黄海沿海海平面上升速率为3.2毫米/年。2020年，黄海沿海海平面较常年高60毫米，比2019年高12毫米。预计未来30年，黄海沿海海平面将上升50~160毫米。

2020年，黄海沿海1月和10月海平面较常年同期分别高130毫米和100毫米，其中1月海平面为1980年以来同期最高；与2019年同期相比，6月海平面上升83毫米，4月海平面下降83毫米（图10）。

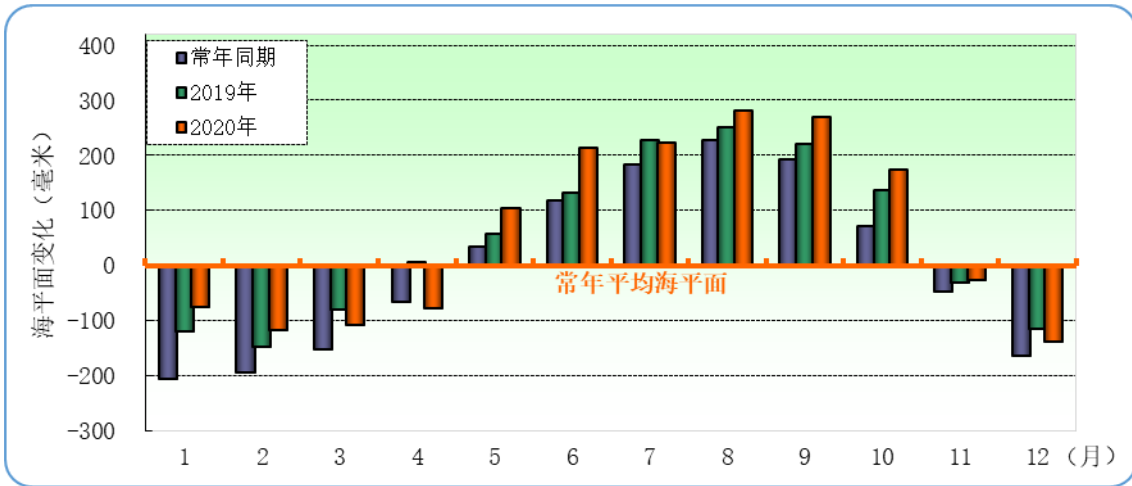


图 10 2020 年黄海沿海月平均海平面变化

(三) 东海沿海

1980—2020 年，东海沿海海平面上升速率为 3.4 毫米/年。2020 年，东海沿海海平面较常年高 79 毫米，比 2019 年低 9 毫米。预计未来 30 年，东海沿海海平面将上升 50~165 毫米。

2020 年，东海沿海 10 月和 12 月海平面较常年同期分别高 188 毫米和 99 毫米，其中 10 月海平面为 1980 年以来同期最高。与 2019 年同期相比，10 月海平面上升 111 毫米，8 月海平面下降 109 毫米（图 11）。

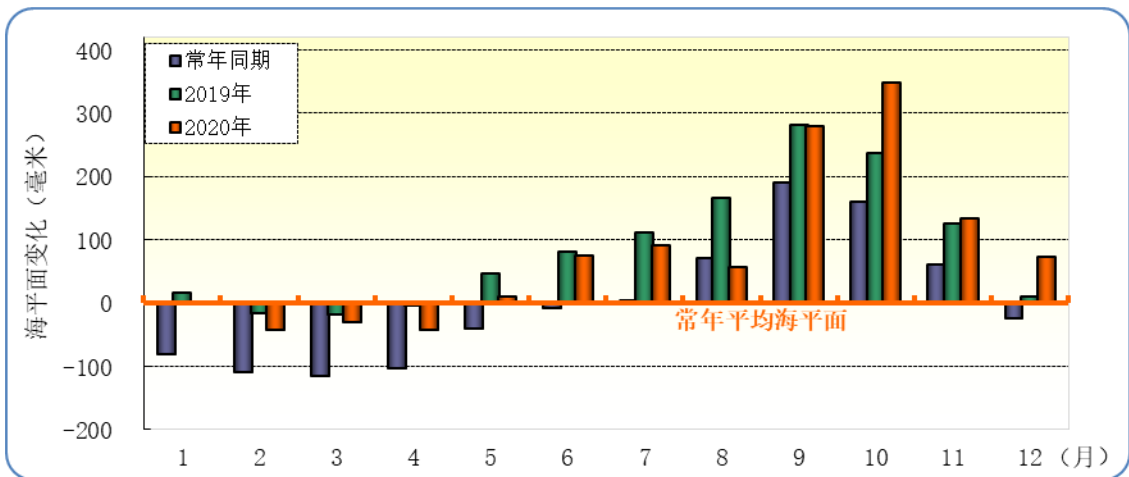


图 11 2020 年东海沿海月平均海平面变化

（四）南海沿海

1980—2020年，南海沿海海平面上升速率为3.5毫米/年。2020年，南海沿海海平面较常年高68毫米，比2019年低9毫米。预计未来30年，南海沿海海平面将上升60~175毫米。

2020年，南海沿海10月和11月海平面较常年同期分别高232毫米和108毫米，分别为1980年以来同期最高和第二高；与2019年同期相比，10月和12月海平面分别上升225毫米和91毫米，5月海平面下降146毫米（图12）。

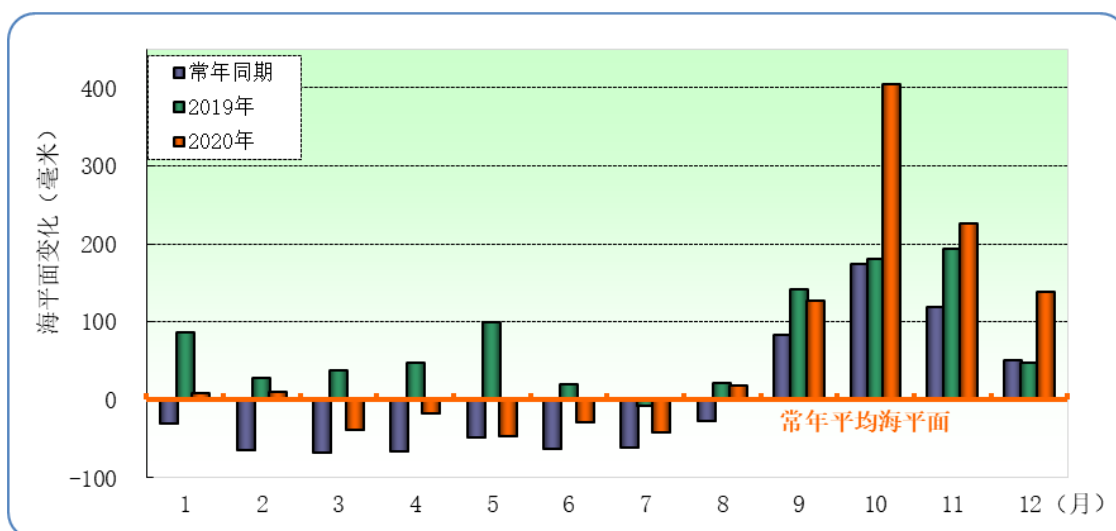


图 12 2020 年南海沿海月平均海平面变化

地面沉降导致相对海平面上升

沿海地区地面沉降导致相对海平面上升，削弱海堤防护能力，加大海岸带灾害风险。受自然因素和人类活动影响，天津、上海等沿海城市地面沉降相对较重，相对海平面上升较快。监测结果表明，2019年天津滨海新区平均地面沉降量为14毫米，较2018年减小3毫米。其中，塘沽平均沉降量为10毫米，最大沉降量为33毫米；汉沽平均沉降量为24毫米，最大沉降量为63毫米；大港平均沉降量为13毫米，最大沉降量为43毫米。2019年，上海平均沉降量为5.2毫米，与2018年基本持平。沿海地区应加强地面沉降监测，采取有效措施控制地面沉降，减缓相对海平面上升。

2.3 各省（自治区、直辖市）沿海海平面变化

2020年，中国各省(自治区、直辖市)沿海海平面均高于常年。其中，河北、天津、上海和浙江沿海海平面偏高明显，较常年分别高88毫米、98毫米、85毫米和88毫米；江苏和广东沿海次之，海平面较常年分别高74毫米和71毫米；福建和广西沿海海平面较常年分别高58毫米和51毫米（图13）。

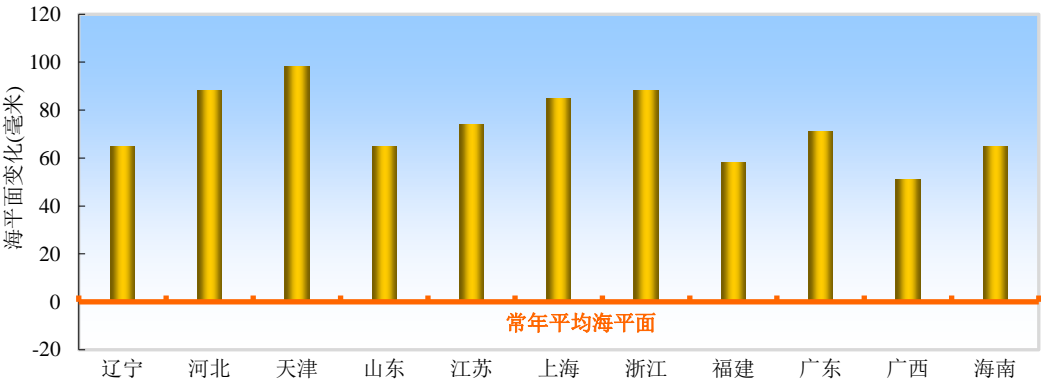


图 13 2020 年中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面相对常年变化

与2019年相比，2020年中国各省(自治区、直辖市)沿海海平面总体略有上升，其中上海及以北均上升，浙江及以南均下降，江苏沿海海平面上升最明显，升幅为17毫米，福建沿海海平面下降最明显，降幅为20毫米（图14）。

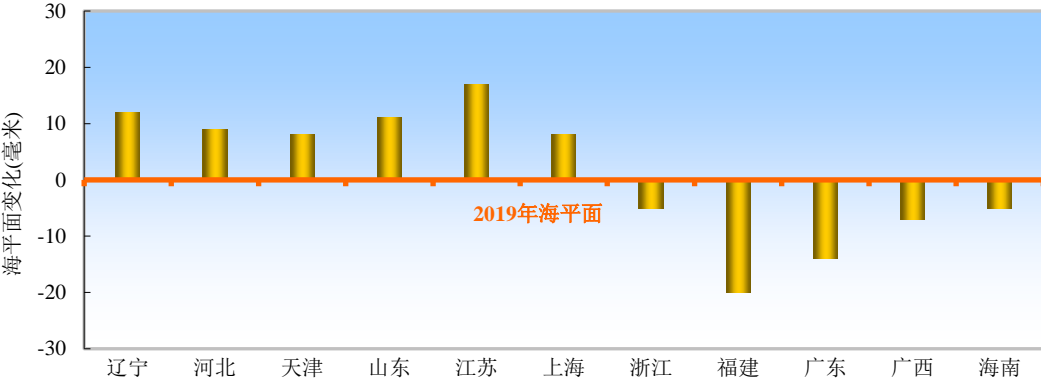


图 14 2020 年中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面相对 2019 年变化

（一）辽宁

2020年，辽宁沿海海平面较常年高65毫米，比2019年高12毫米，各月海平面变化波动较大。

2020年，辽东半岛东部沿海1月和10月海平面较常年同期分别高140毫米和128毫米，均为1980年以来同期最高；与2019年同期相比，6月和9月海平面分别上升60毫米和84毫米，4月海平面下降70毫米（图15）。

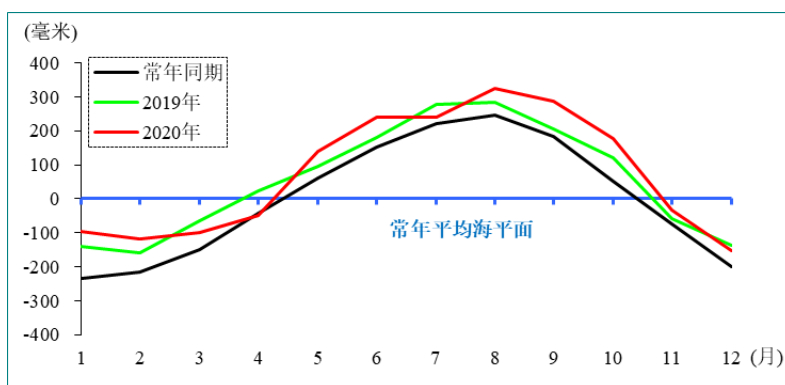


图 15 辽东半岛东部沿海月平均海平面变化

2020年，辽东湾沿海1月和10月海平面较常年同期分别高129毫米和149毫米，其中10月海平面为1980年以来同期第三高；4月海平面较常年同期低10毫米，为近10年同期最低。与2019年同期相比，10月海平面上升89毫米，4月和7月海平面分别下降87毫米和53毫米（图16）。

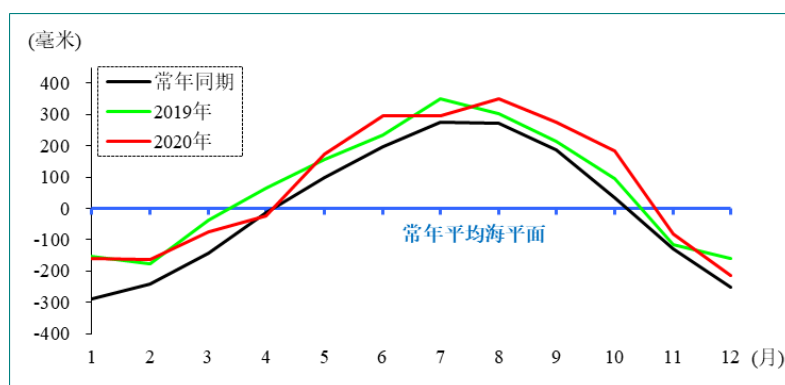


图 16 辽东湾沿海月平均海平面变化

2021年，5月1日、5月16日、5月29日、6月14日和6月26日前后是辽宁沿海天文大潮期，若发生风暴潮，易形成灾害；7—8月为辽宁沿海季节性高海平面期，7月12日、7月25日、8月9日和8月22日前后是天文大潮期，若恰逢热带气旋北上，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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55~165毫米。

（二）河北

2020年，河北沿海海平面较常年高88毫米，比2019年高9毫米，各月海平面变化波动较大。

2020年，河北北部沿海1月、6月和10月海平面较常年同期分别高157毫米、120毫米和135毫米，其中6月海平面为1980年以来同期最高，1月和10月海平面均为1980年以来同期第二高。与2019年同期相比，6月和9月海平面分别上升59毫米和54毫米，4月和12月海平面分别下降92毫米和51毫米（图17）。

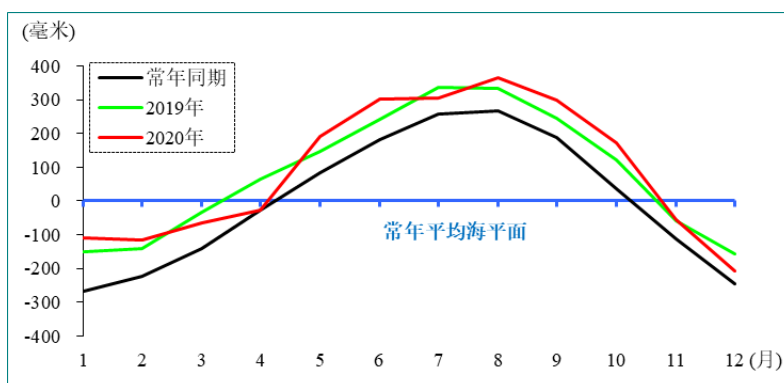


图17 河北北部沿海月平均海平面变化

2020年，河北南部沿海1月、2月和5月海平面较常年同期分别高202毫米、185毫米和170毫米；与2019年同期相比，1月和2月海平面分别上升83毫米和63毫米，4月海平面下降126毫米（图18）。

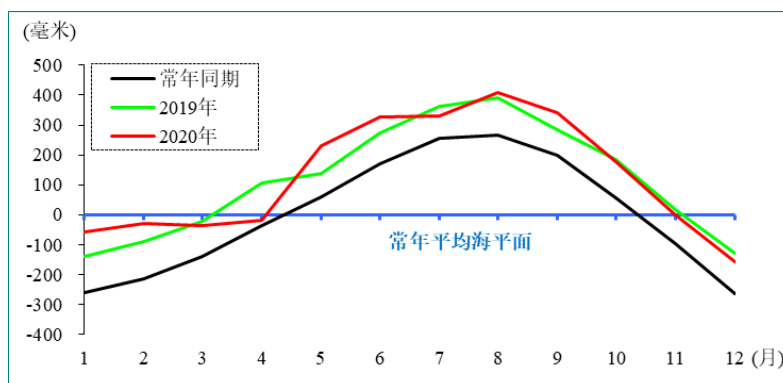


图18 河北南部沿海月平均海平面变化

2021年，5月2日、5月17日、5月30日、6月14日、6月27日、7月12日、7月24日、8月8日和8月20日前后是河北北部沿海天文大潮期，5月1日、5月16日、5月29日、6月14日、6月27日、7月13日、7月26日、8月11日和8月23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，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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55~165毫米。

（三）天津

2020年，天津沿海海平面较常年高98毫米，比2019年高8毫米，各月海平面变化波动较大。

2020年，天津沿海1月和2月海平面较常年同期分别高201毫米和156毫米，分别为1980年以来同期最高和第三高；4月海平面较常年同期

低 10 毫米，为近 10 年同期最低。与 2019 年同期相比，1 月和 5 月海平面分别上升 82 毫米和 84 毫米，4 月海平面下降 125 毫米（图 19）。

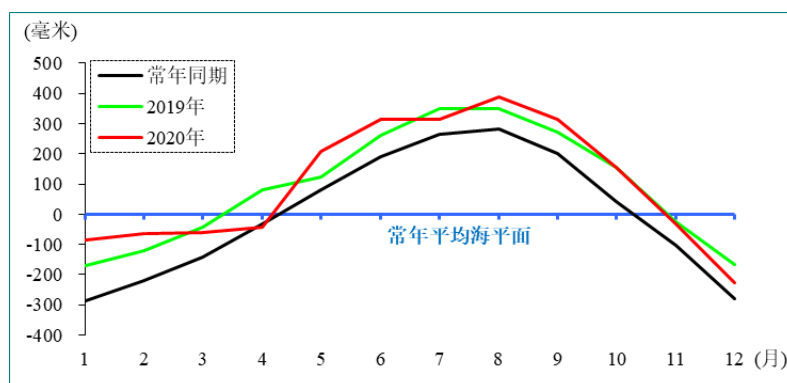


图 19 天津沿海月平均海平面变化

2021 年，5 月 1 日、5 月 16 日、5 月 28 日、6 月 14 日和 6 月 27 日前后是天津沿海天文大潮期，若发生风暴潮，易形成灾害；7—8 月为天津沿海季节性高海平面期，7 月 13 日、7 月 25 日、8 月 12 日和 8 月 24 日前后是天文大潮期，若恰逢热带气旋北上，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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 70~200 毫米。

（四）山东

2020 年，山东沿海海平面较常年高 65 毫米，比 2019 年高 11 毫米，各月海平面变化波动较大。

2020 年，山东北部沿海 1 月、2 月、6 月和 10 月海平面较常年同期分别高 169 毫米、137 毫米、131 毫米和 131 毫米，其中 1 月和 10 月海平面分别为 1980 年以来同期最高和第三高；与 2019 年同期相比，6 月海平面上升 73 毫米，4 月海平面下降 80 毫米（图 20）。

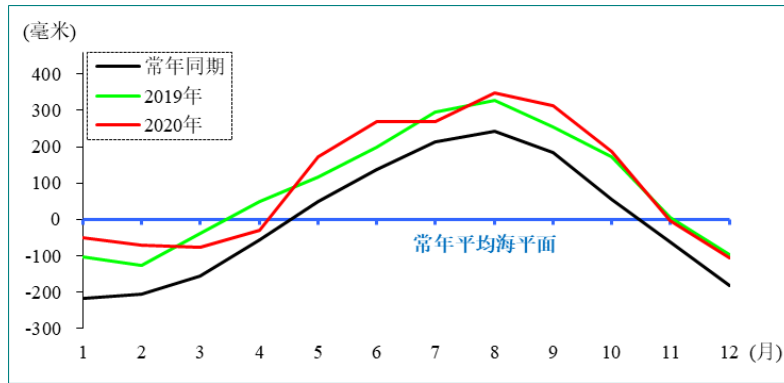


图 20 山东北部沿海月平均海平面变化

2020年，山东南部沿海1月和6月海平面较常年同期分别高131毫米和91毫米，分别为1980年以来同期第三高和最高；4月海平面较常年同期低23毫米。与2019年同期相比，6月海平面上升85毫米，4月海平面下降93毫米（图21）。

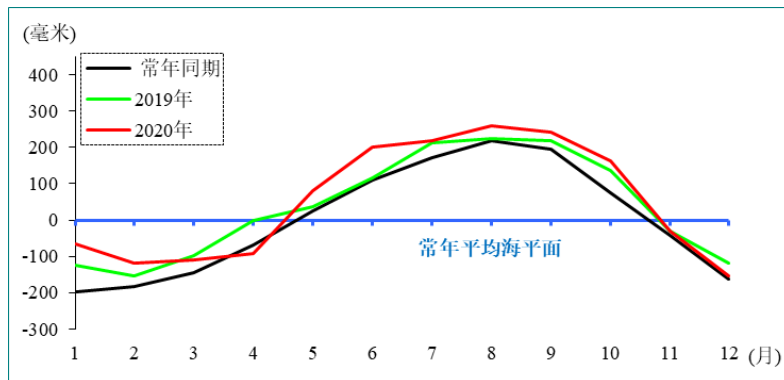


图 21 山东南部沿海月平均海平面变化

2021年，5月2日、5月18日、5月30日、6月14日、6月28日、7月12日、7月26日、8月9日、8月23日、9月6日、9月15日、9月28日、10月12日、10月27日、11月9日和11月25日前后是山东北部沿海天文大潮期，5月13日、5月28日、6月14日、6月26日、7月13日、7月25日、8月10日、8月24日、9月9日、9月20日、10月8日、10月19日、11月6日和11月20日前后是山东南部沿海天文大潮期，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，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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 55~165 毫米。

（五）江苏

2020 年，江苏沿海海平面较常年高 74 毫米，比 2019 年高 17 毫米，各月海平面变化波动较大。

2020 年，江苏北部沿海 1 月和 6 月海平面较常年同期分别高 114 毫米和 90 毫米，分别为 1980 年以来同期第三高和第二高；4 月海平面较常年同期低 43 毫米。与 2019 年同期相比，6 月海平面上升 107 毫米，4 月海平面下降 110 毫米（图 22）。

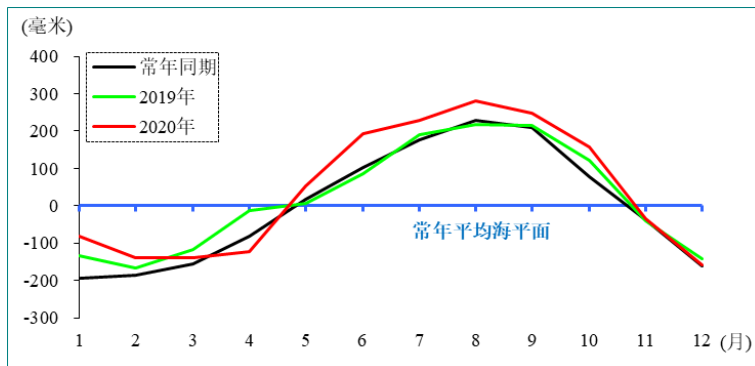


图 22 江苏北部沿海月平均海平面变化

2020 年，江苏南部沿海 1 月、6 月和 9 月海平面较常年同期分别高 162 毫米、146 毫米和 162 毫米，均为 1980 年以来同期最高；与 2019 年同期相比，6 月海平面上升 90 毫米，4 月海平面下降 72 毫米（图 23）。

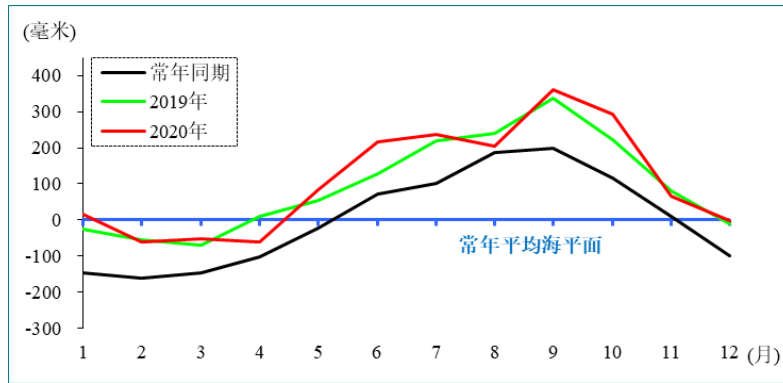


图 23 江苏南部沿海月平均海平面变化

7—10 月为江苏沿海季节性高海平面期，2021 年 7 月 13 日、7 月 26 日、8 月 12 日、8 月 24 日、9 月 10 日、9 月 24 日、10 月 11 日和 10 月 25 日前后是江苏沿海天文大潮期，若遭遇温带气旋或热带气旋袭击，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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 60~170 毫米。

（六）上海

2020 年，上海沿海海平面较常年高 85 毫米，比 2019 年高 8 毫米，各月海平面变化波动较大。

2020 年，上海沿海 3 月、7 月和 10 月海平面较常年同期分别高 139 毫米、131 毫米和 165 毫米，分别为 1980 年以来同期最高、第三高和第二高；8 月海平面较常年同期低 12 毫米。与 2019 年同期相比，10 月海平面上升 117 毫米，8 月海平面下降 85 毫米（图 24）。

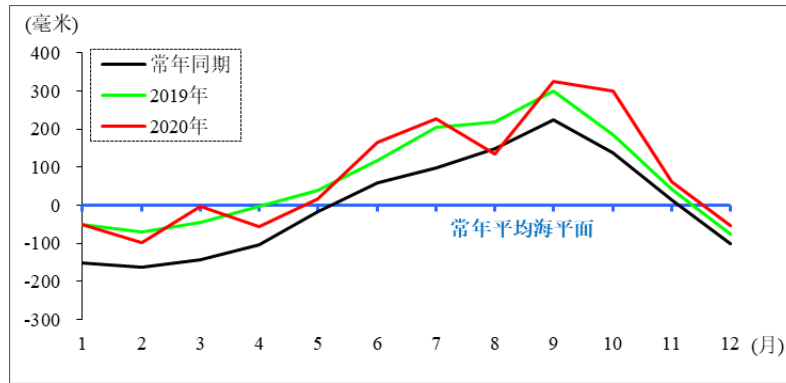


图 24 上海沿海月平均海平面变化

2021 年，9 月 7 日、9 月 20 日、10 月 6 日、10 月 22 日、11 月 7 日、11 月 22 日、12 月 6 日和 12 月 21 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。

8—10 月为上海沿海季节性高海平面期，2021 年 8 月 10 日、8 月 22 日、9 月 7 日、9 月 20 日、10 月 6 日和 10 月 22 日前后为上海沿海天文大潮期，若遭遇热带气旋袭击，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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 60~170 毫米。

（七）浙江

2020 年，浙江沿海海平面较常年高 88 毫米，比 2019 年略低，各月海平面变化波动较大。

2020 年，浙江沿海 7 月和 10 月海平面较常年同期分别高 127 毫米和 182 毫米，其中 10 月海平面为 1980 年以来同期第三高；8 月海平面与常年同期基本持平。与 2019 年同期相比，10 月海平面上升 82 毫米，4 月和 8 月海平面分别下降 47 毫米和 104 毫米（图 25）。

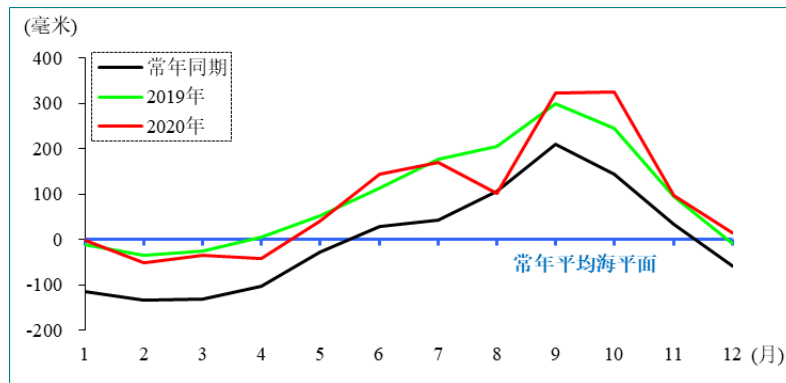


图 25 浙江沿海月平均海平面变化

8—10 月为浙江沿海季节性高海平面期，2021 年 8 月 10 日、8 月 22 日、9 月 7 日、9 月 20 日、10 月 6 日和 10 月 22 日前后为浙江沿海天文大潮期，相关部门应密切关注钱塘江口咸潮入侵状况；若遭遇热带气旋袭击，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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 50~165 毫米。

海平面上升与滨海城市洪涝

高海平面和强降雨共同作用易给沿海城市造成严重的洪涝灾害。海平面变化影响调查成果显示，近 12 年来我国沿海洪涝灾害发生时间主要集中在 5-10 月，其中 8 月最多，浙江、广东、上海和福建等沿海洪涝损失较大。8 月为浙江沿海季节性高海平面期，2019 年 8 月 9-12 日，超强台风“利奇马”影响期间，极端海平面达 425 厘米（85 基面）；2020 年 8 月 2-5 日，台风“黑格比”影响期间，极端海平面为 240 厘米（85 基面），高海平面顶托下泄洪水，加重洪涝灾害，两次过程给浙江造成的综合经济损失分别为 385 亿元和 73 亿元。

近年来，我国经济社会的快速发展有力地支撑了防洪减灾能力的整体提升，但在气候变暖背景下，海平面加速上升，台风、风暴潮和强降雨等极端天气气候事件强度加大，使我国滨海城市面临的洪涝灾害形势依然严峻。加强气候变化、海平面上升和极端天气气候事件的适应性策略研究，是当前应对洪涝灾害的需要，也是滨海城市中长期可持续发展的战略选择。

（八）福建

2020年，福建沿海海平面较常年高58毫米，比2019年低20毫米，各月海平面变化波动较大。

2020年，福建沿海10月和12月海平面较常年同期分别高205毫米和156毫米，分别为1980年以来同期第二高和最高；8月海平面较常年同期低32毫米，为近10年同期最低。与2019年同期相比，10月和12月海平面分别上升161毫米和142毫米，8月海平面下降123毫米（图26）。

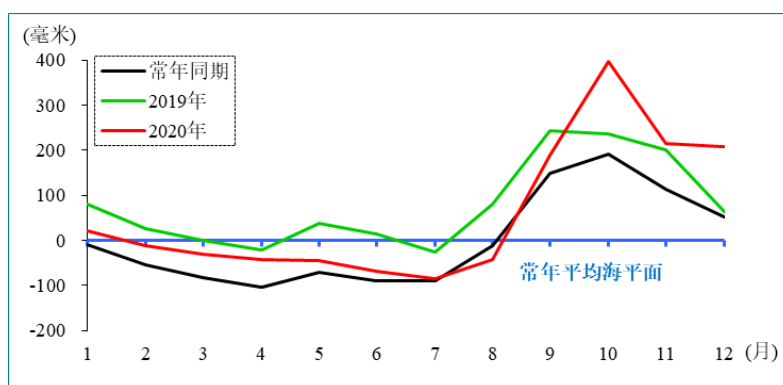


图 26 福建沿海月平均海平面变化

9—11月为福建沿海季节性高海平面期，2021年9月8日、9月20日、10月8日、10月20日、11月6日和11月19日前后是福建沿海天文大潮期，若遭遇热带气旋袭击，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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40~150毫米。

（九）广东

2020年，广东沿海海平面较常年高71毫米，比2019年低14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。

2020年，广东东部沿海10月和12月海平面较常年同期分别高213毫米和156毫米，均为1980年以来同期最高。与2019年同期相比，10月海平面上升223毫米，1月和5月海平面分别下降121毫米和123毫米（图27）。

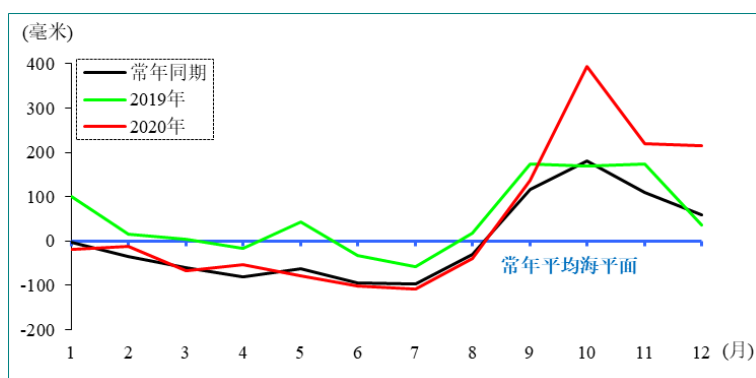


图 27 广东东部沿海月平均海平面变化

2020年，珠江口沿海10月、11月和12月海平面较常年同期分别高291毫米、169毫米和185毫米，其中10月和12月海平面均为1980年以来同期最高。与2019年同期相比，10月和12月海平面分别上升234毫米和155毫米，5月海平面下降143毫米（图28）。

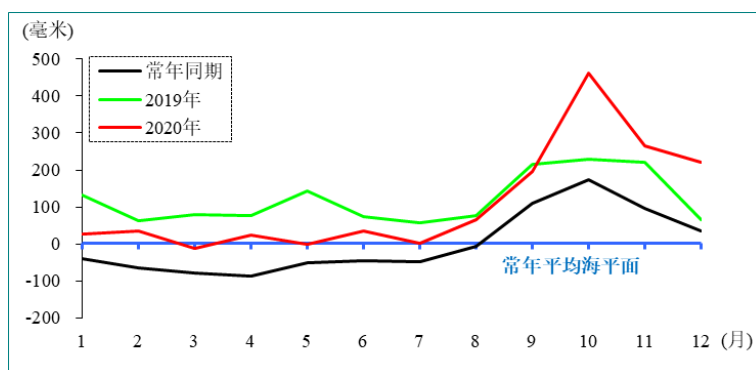


图 28 珠江口沿海月平均海平面变化

2020年，广东西部沿海10月、11月和12月海平面较常年同期分别高322毫米、113毫米和119毫米，其中10月海平面为1980年以来同期最高，11月和12月海平面均为1980年以来同期第二高；与2019年同期相比，10月和12月海平面分别上升320毫米和125毫米，3月和5月海平面分别下降102毫米和226毫米（图29）。

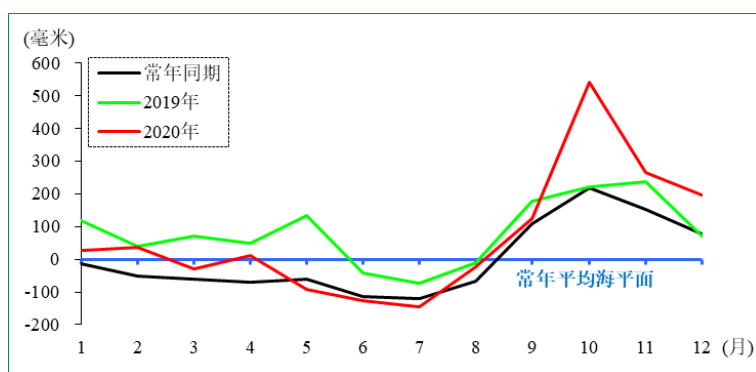


图29 广东西部沿海月平均海平面变化

9—11月为广东沿海季节性高海平面期，9—12月为珠江口咸潮入侵高发期。2021年，9月7日、9月19日、10月6日、10月24日、11月8日、11月22日、12月6日和12月21日前后为广东沿海天文大潮期。如在季节性高海平面期和天文大潮期遭遇热带气旋袭击，高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加将加剧灾害致灾程度，相关部门应密切关注以上时段海洋天气过程。

预计未来30年，广东沿海海平面将上升60~170毫米。

(十) 广西

2020年，广西沿海海平面较常年高51毫米，比2019年低7毫米，各月海平面变化波动较大。

2020年，广西沿海2月和10月海平面较常年同期分别高81毫米和133毫米，其中10月海平面为1980年以来同期第二高；4月海平面较常年

同期低 9 毫米。与 2019 年同期相比，10 月海平面上升 135 毫米，4 月和 5 月海平面分别下降 130 毫米和 113 毫米（图 30）。

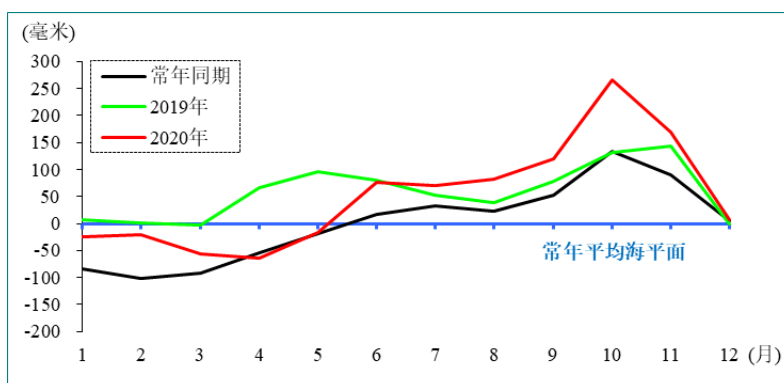


图 30 广西沿海月平均海平面变化

9—11 月为广西沿海季节性高海平面期，2021 年 9 月 7 日、9 月 16 日、9 月 30 日、10 月 12 日、10 月 26 日、11 月 9 日和 11 月 23 日前后是广西沿海天文大潮期，若遭遇热带气旋袭击，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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 35~125 毫米。

（十一）海南

2020 年，海南沿海海平面较常年高 65 毫米，比 2019 年略低，各月海平面变化波动较大。

2020 年，海南东部沿海 10 月和 12 月海平面较常年同期分别高 246 毫米和 97 毫米，分别为 1980 年以来同期最高和第二高；7 月海平面较常年同期低 28 毫米，为近 10 年同期最低。与 2019 年同期相比，10 月和 12 月海平面分别上升 259 毫米和 105 毫米，1 月和 5 月海平面分别下降 92 毫米和 158 毫米（图 31）。

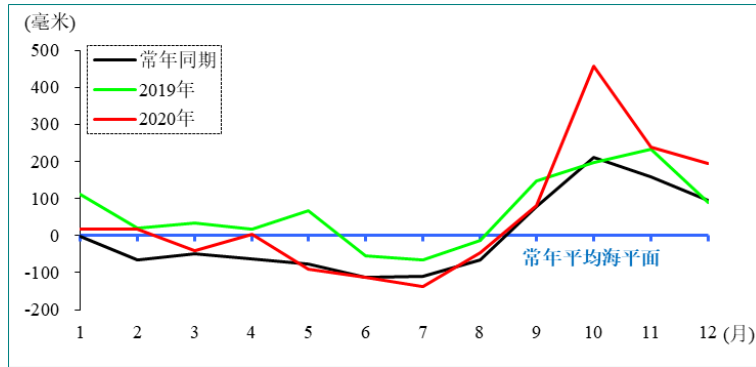


图 31 海南东部沿海月平均海平面变化

2020 年，海南西部沿海 10 月和 11 月海平面较常年同期分别高 234 毫米和 117 毫米，分别为 1980 年以来同期最高和第三高；与 2019 年同期相比，10 月海平面上升 218 毫米，4 月和 5 月海平面分别下降 74 毫米和 109 毫米（图 32）。

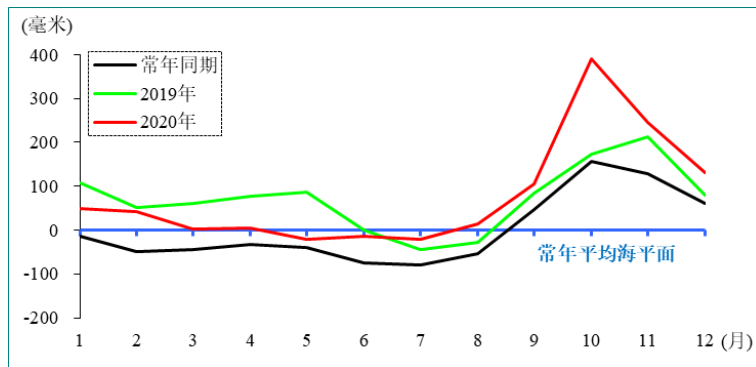


图 32 海南西部沿海月平均海平面变化

9—11 月为海南沿海季节性高海平面期，2021 年 9 月 7 日、9 月 15 日、9 月 27 日、10 月 5 日、10 月 12 日、10 月 25 日、11 月 8 日和 11 月 22 日前后是海南沿海天文大潮期，若遭遇热带气旋袭击，易发生季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加的情况，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 70~200 毫米。

西沙和南沙海域海平面变化

1993—2020年，西沙海域海平面上升速率为4.0毫米/年，高于同时段全球平均水平。2020年西沙海域各月海平面波动较大，与常年同期相比，5月至10月海平面分别高130毫米、138毫米、169毫米、228毫米、229毫米和166毫米，期间平均海平面为卫星观测以来同期最高；12月海平面接近常年同期。与2019年同期相比，5月至10月海平面分别上升126毫米、75毫米、124毫米、250毫米、291毫米和113毫米（图a）。

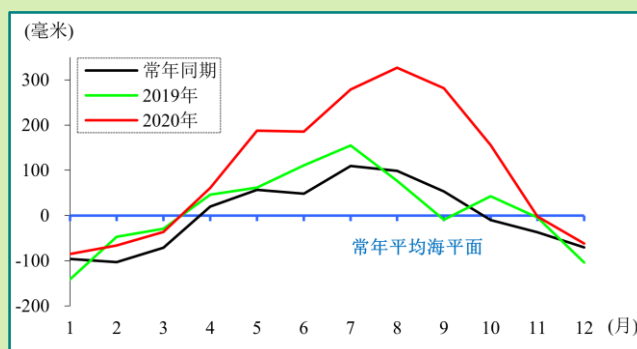


图 a 西沙海域月平均海平面变化

1993—2020年，南沙海域海平面上升速率为3.2毫米/年，与同时段全球平均水平基本持平。2020年南沙海域各月海平面波动较大，与常年同期相比，11月和12月海平面分别高143毫米和117毫米，其中11月海平面为卫星观测以来同期最高。与2019年同期相比，11月和12月海平面分别上升115毫米和120毫米，1月、3—6月和8—9月海平面均下降，其中4月和8月海平面分别下降32毫米和43毫米（图b）。

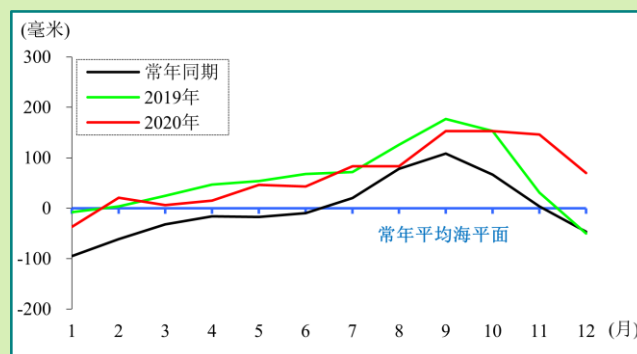


图 b 南沙海域月平均海平面变化

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。2019 年，全球二氧化碳浓度创历史新高，为 410.5 ± 0.2 ppm，是工业化前水平的 148%*。2020 年，全球平均表面温度比工业化前水平（1850—1900 年平均值）高 1.2 ± 0.1 °C，为有观测记录以来三个最暖年份之一。过去 10 年是有观测记录以来最暖的 10 年**。全球 700 米以上和 2000 米以上海洋持续增暖，2020 年海洋热含量达历史新高。2020 年北极最小海冰范围为有观测记录以来第二低。2019 年 9 月至 2020 年 8 月，格陵兰冰盖损失约 1520 亿吨冰体。全球平均海平面加速上升，1993—2020 年上升速率为 3.3 ± 0.3 毫米/年，2020 年达有卫星观测记录以来的最高**，同期中国沿海海平面上升速率为 3.9 毫米/年，高于全球平均水平。

在全球变暖背景下，中国沿海海温和气温升高，气压降低，海平面上升。1980—2020 年，中国沿海海温和气温均呈上升趋势，上升速率分别为 0.27 °C/10 年和 0.39 °C/10 年；气压呈下降趋势，下降速率为 0.14 百帕/10 年。2020 年，中国沿海海温较常年高 0.9 °C，与 2019 年基本持平，处于 1980 年以来最高位；气温较常年高 0.8 °C，较 2019 年低 0.1 °C，与 2017 年和 2007 年并列为 1980 年以来第二暖年；气压较常年高 0.3 百帕，比 2019 年高 0.4 百帕；沿海海平面较常年高 73 毫米，为 1980 年以来第三高。

* 引自《WMO Greenhouse Gas Bulletin》《WMO 温室气体公报》，2020。

** 引自《State of the Global Climate 2020》《2020 年全球气候状况》，WMO，2021。

3.2 典型月份海平面变化与气候状况

2020年，中国沿海10月，局部区域1月、6月和12月海平面为历史同期最高。1月和6月渤海和江苏沿海出现长时间海洋热浪，8月台湾海峡沿海出现长时间减水过程，10月南海沿海及12月福建和广东沿海出现长时间增水过程，以及6月、8月和10月区域异常降水事件，均与典型月份海平面异常变化密切相关。

1月

2020年1月，杭州湾及以北沿海海温和气温较常年同期分别高 2.1°C 和 2.6°C ，均为1980年以来同期最高，其中渤海和江苏沿海出现长时间海洋热浪，最大强度分别为 3.5°C 和 3.7°C ；气压较常年同期低0.9百帕；东亚冬季风较常年同期偏弱，沿海距平风场利于海水向岸堆积，月平均增水超过62毫米。在海温、气温、气压和风等因素共同作用下，杭州湾及以北沿海海平面较常年同期高136毫米，为1980年以来同期最高（图33）。

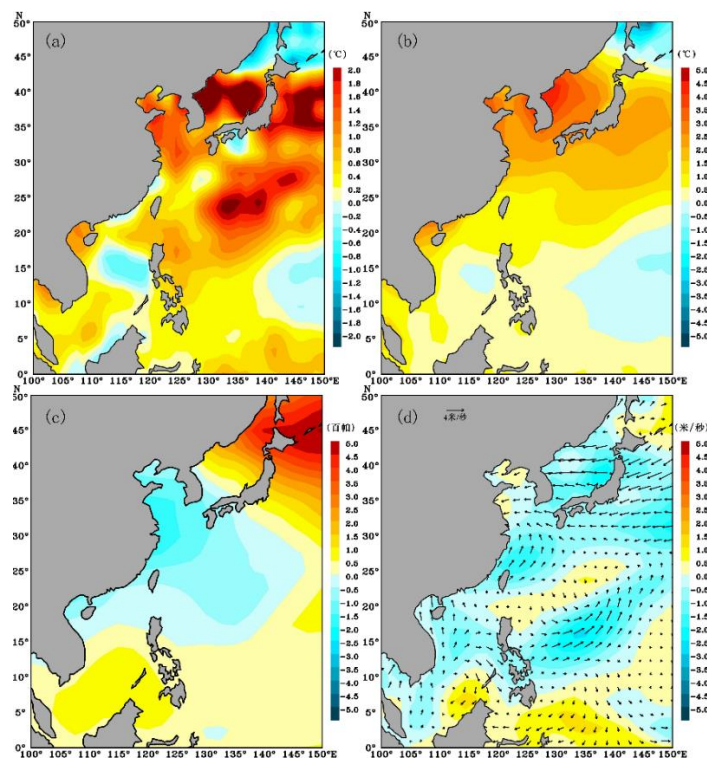


图 33 2020 年 1 月西北太平洋海域海温(a)、气温(b)、气压(c)和风场(d)距平

6月

2020年6月，杭州湾及以北沿海海温较常年同期高 1.1°C ，为1980年以来同期最高，其中江苏沿海发生长时间海洋热浪，最大强度为 2.7°C ；气温较常年同期高 0.9°C ，为1980年以来同期第二高；气压较常年同期低0.9百帕；降水较常年同期多37.7毫米。在海温、气温、气压和风等因素共同作用下，杭州湾及以北沿海海平面较常年同期高107毫米，为1980年以来同期最高（图34）。

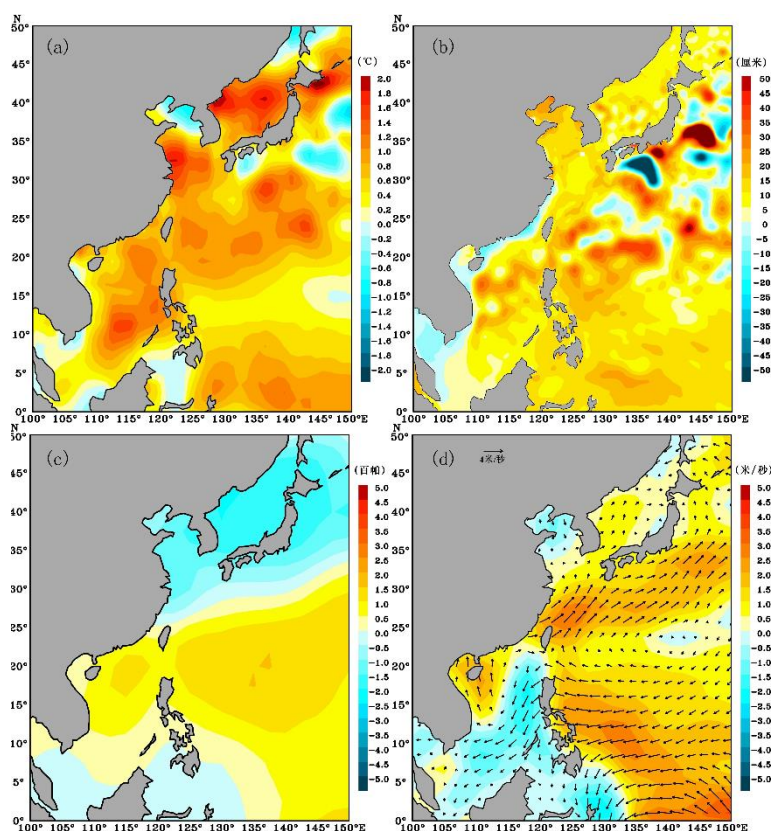


图34 2020年6月西北太平洋海域海温(a)、海平面(b)、气压(c)和风场(d)距平

8月

2020年8月，台湾海峡沿海气压较常年同期高0.8百帕，沿海距平风场有利于海水离岸辐散，月平均减水约55毫米；西北太平洋副热带高压面积偏大，西伸脊点偏西，降水较常年同期少84.6毫米。在风、气压和降水

等因素共同作用下,台湾海峡沿海海平面明显偏低,较常年同期低 62 毫米,为近 20 年来同期最低(图 35)。

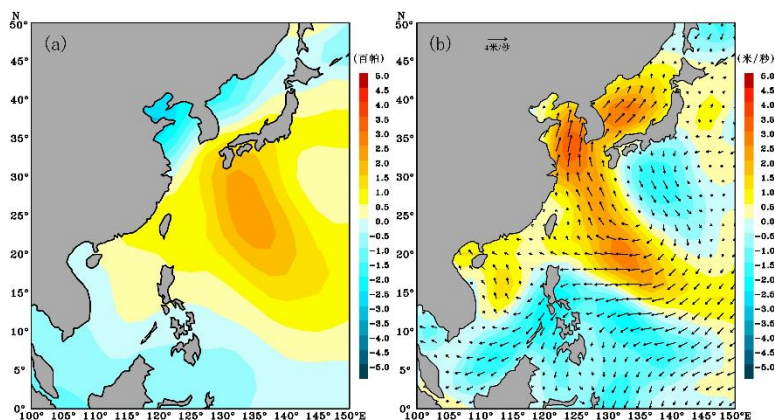


图 35 2020 年 8 月西北太平洋海域气压(a)和风场(b)距平

10 月

2020 年 10 月,中国沿海气压总体接近常年同期,其中南海沿海气压偏低明显,较常年同期低 1.4 百帕;沿海距平风场利于海水向岸堆积,月平均增水约 78 毫米,其中南海沿海增水明显,月平均增水超过 124 毫米,对当月海平面上升的贡献率超过 45%;南海沿海降水量总体明显偏多,较常年同期多 62.6 毫米。在气压、风和降水等因素共同作用下,中国沿海海平面明显偏高,其中南海沿海海平面偏高显著,较常年同期分别高 170 毫米和 230 毫米,均为 1980 年以来同期最高(图 36)。

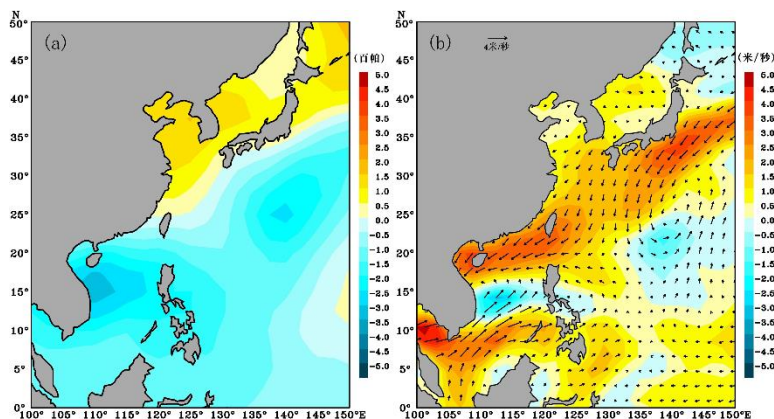


图 36 2020 年 10 月西北太平洋海域气压(a)和风场(b)距平

12 月

2020 年 12 月，福建和广东沿海气压较常年同期低 0.6 百帕；沿海距平风场利于海水向岸堆积，月平均增水约 30 毫米。在气压和风等因素共同作用下，福建和广东沿海海平面明显偏高，较常年同期高 159 毫米，为 1980 年以来同期最高（图 37）。

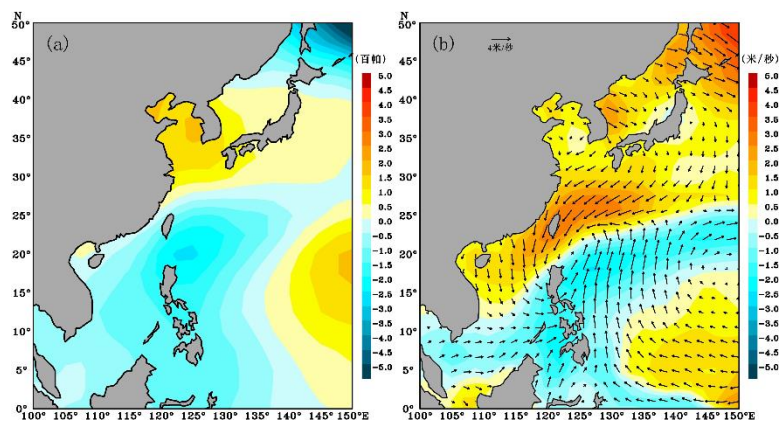


图 37 2020 年 12 月西北太平洋海域气压(a)和风场(b)距平

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 10 年中国沿海海平面持续处于 1980 年以来高位，其长期累积效应直接造成滩涂损失和生态环境破坏，并导致风暴潮、滨海城市洪涝和咸潮入侵加重，影响沿海地下淡水资源。同时，沿海地区的地面沉降导致相对海平面上升，加大海岸带灾害风险。

2020 年，浙江和广东沿海受风暴潮和洪涝影响较大；与 2019 年相比，长江口和钱塘江口咸潮入侵程度总体减轻，珠江口咸潮入侵程度加重；辽宁、江苏、福建和广西沿海部分监测岸段海岸侵蚀加剧；辽宁、河北和江苏沿海部分监测区域海水入侵范围加大。

（一）风暴潮

高海平面抬升风暴增水的基础水位，加大台风和风暴潮致灾程度；反之，低海平面使台风和风暴潮的致灾程度相对减弱。2020年，影响中国沿海的风暴潮过程主要发生在8月（表1）。

8 月，浙江、福建沿海海平面为近 10 年同期最低。3—6 日，浙江沿海接近天文大潮期，台风“黑格比”影响期间，沿海最大增水超过 150 厘米，但总体以长时间减水为主，影响期间海平面低于当月平均海平面。10—11 日，台风“米克拉”影响福建，沿海以减水为主，影响期间海平面较常年低 320 毫米。两次风暴潮期间，低海平面使风暴潮致灾程度相对减弱。

8 月，广东沿海处于季节性低海平面期，18—19 日，台风“海高斯”影响期间，接近天文大潮期，局部沿海最大增水近 130 厘米，影响期间海平面比常年高 270 毫米。此次风暴潮过程给广东沿海带来一定经济损失。

8月，大连沿海处于季节性高海平面期，24—27日，强台风“巴威”影响期间，大连沿海海平面比常年高600毫米，高海平面在一定程度上加剧风暴潮灾害影响。

表1 2020年8月热带气旋影响期间海平面及影响状况

名称 影响状况	黑格比	米克拉	海高斯	巴威
主要影响地区	浙江、上海	福建	广东	浙江、江苏、辽宁
影响期间	3—6日	10—11日	18—19日	24—27日
影响期间海平面	50	-320	270	600
当月海平面	134	-100	10	330
季节性高海平面期	是	是	否	是
天文大潮期	是	否	是	否

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。2020年，受短期极端高海平面和强降雨等的共同作用，浙江、广东沿海均发生不同程度的洪涝灾害。

8月，浙江沿海海平面略低于常年同期。3—6日，台风“黑格比”影响期间，浙江沿海局地最大降雨量超过550毫米，恰逢天文大潮期，极端海平面达240厘米（85基面），多种因素的共同作用造成沿海地区行洪困难，内涝严重。“黑格比”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73亿元。

8月，广东江门沿海海平面高于常年同期。18—19日，台风“海高斯”影响期间，江门持续普降暴雨，又恰逢天文大潮，极端海平面达237厘米

(85 基准面), 高海平面顶托下泄洪水, 导致行洪不畅, 加剧洪涝影响。“海高斯”给江门沿海带来直接经济损失超过 1.5 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。2020 年, 长江口、钱塘江口和珠江口共发生 10 次较强的咸潮入侵过程, 其中钱塘江口 3 次咸潮入侵过程均发生在天文大潮期。与 2019 年相比, 2020 年长江口和钱塘江口咸潮入侵程度总体减轻, 影响天数和最大氯离子含量减少; 珠江口咸潮入侵程度加重, 入侵次数、影响天数、最大氯离子含量均不同程度增加(表 2)。

长江口 1 月沿海海平面较常年低约 20 毫米, 12—17 日发生咸潮入侵过程, 期间恰逢天文大潮, 影响东风西沙水库取水 122 小时, 最大氯离子含量 546 毫克/升。

钱塘江口 10—11 月沿海海平面偏高, 较常年高约 150 毫米。10 月 16 日至 11 月 20 日, 连续 3 次天文大潮期间均发生较强的咸潮入侵过程。其中 10 月 16—20 日咸潮入侵期间, 影响南星水厂取水 59 小时; 11 月 14—20 日, 出现本年最强的咸潮入侵过程, 最大氯离子含量 1140 毫克/升, 影响南星水厂取水 142 小时。

珠江口 全禄水厂共监测到 6 次咸潮入侵过程。1 月, 珠江口沿海海平面总体偏低, 2 次天文大潮期间, 均发生咸潮入侵过程, 咸潮上溯距离超过 50 千米。2 月 2—9 日, 珠江口沿海发生本年度最强的咸潮入侵过程, 期间海平面较常年高 121 毫米, 上溯距离超过 60 千米, 严重影响沿线水厂供水。11—12 月, 珠江口沿海海平面为 1980 年以来同期第二高, 期间发生 3 次

咸潮入侵过程，咸潮上溯距离均超过 50 千米。

表 2 2020 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)	影响期间海平面	季节性高海平面期	天文大潮期
长江口 (东风西沙水库)	1 月 12 日	6	546	-20	否	是
钱塘江口 (南星水厂)	10 月 16 日	5	288	297	是	是
	11 月 1 日	4	296	215	否	是
	11 月 14 日	7	1140	18	否	是
珠江口 (全禄水厂)	1 月 6 日	5	2097	47	否	是
	1 月 20 日	5	2248	-38	否	是
	2 月 2 日	8	5758	121	否	否
	11 月 25 日	5	1160	170	是	否
	12 月 10 日	4	1466	236	否	否
	12 月 25 日	3	1169	166	否	否

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）。

（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。

2020 年，侵蚀较重的砂质监测岸段主要分布在辽宁、山东、福建和海南沿海，侵蚀较重的粉砂淤泥质监测岸段主要分布在江苏沿海。与 2019 年相比，海平面上升和极端海平面事件影响总体偏轻，严重侵蚀岸段占比减少，但辽宁、江苏、福建和广西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 11.1 米，年平均侵蚀距离 5.4 米；岸滩年平均下蚀 25.5 厘米，较 2019 年增加（图 38）。大连李官华铜岸段年最大侵蚀距离 10.5 米，年平均侵蚀距离 4.0 米，岸滩年平均下蚀 4.5 厘米，侵蚀程度较 2019 年加重。



图 38 辽宁绥中南江屯岸段海岸侵蚀

拍摄时间 20200924；坐标 40.20°N, 120.44°E

山东 滨州贝壳堤岸段年最大侵蚀距离 15.0 米，年平均侵蚀距离 3.2 米，岸滩年平均下蚀 2.0 厘米，侵蚀程度较 2019 年减轻。威海九龙湾岸段年最大侵蚀距离 3.0 米，年平均侵蚀距离 0.4 米，侵蚀距离较 2019 年增加。

江苏 盐城滨海振东闸至南八滩岸段年最大侵蚀距离 42.7 米，年平均侵蚀距离 17.7 米，岸滩年平均下蚀 9.3 厘米。盐城滨海灌溉总渠南侧岸段年最大侵蚀距离 41.8 米，年平均侵蚀距离 18.3 米，岸滩年平均下蚀 10.5 厘米。

福建 宁德霞浦高罗岸段岸线相对稳定，岸滩年平均下蚀 19.3 厘米，较 2019 年增加。泉州崇武西沙湾岸段年最大侵蚀距离 5.8 米，年平均侵蚀距离 1.0 米，侵蚀距离较 2019 年增加。

广东 深圳土洋收费站岸段年最大侵蚀距离 0.3 米，年平均侵蚀距离 0.1 米，侵蚀程度较 2019 年减轻。汕头濠江企望湾南山岸段年最大侵蚀距离 14.0 米，年平均侵蚀距离 8.0 米。

广西 涠洲岛后背塘至横岭岸段年最大侵蚀距离 3.4 米，年平均侵蚀距

离 0.9 米。涠洲岛石螺口至滴水村岸段年最大侵蚀距离 4.3 米，年平均侵蚀距离 1.5 米，侵蚀程度均较 2019 年加重。

海南 东方华能电厂南侧岸段年平均侵蚀距离 4.0 米，岸滩年平均下蚀 1.0 厘米。三亚亚龙湾岸段年平均侵蚀距离 0.2 米，岸滩年平均下蚀 1.6 厘米，侵蚀程度较 2019 年减轻。

表 3 2020 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	11.1↓	5.4↓	25.5↑
	大连李官华铜	砂质	10.5↑	4.0↑	4.5↑
山东	滨州贝壳堤	砂质	15.0↓	3.2↓	2.0↓
	威海九龙湾	砂质	3.0↑	0.4↑	—
江苏	盐城滨海振东闸至南八滩闸	粉砂淤泥质	42.7	17.7	9.3
	盐城滨海灌溉总渠南侧	粉砂淤泥质	41.8	18.3↓	10.5
福建	宁德霞浦高罗	砂质	<0.1↓	<0.1↓	19.3↑
	泉州崇武西沙湾	砂质	5.8↑	1.0↑	—
广东	深圳土洋收费站	砂质	0.3↓	0.1↓	—
	汕头濠江企望湾南山	粉砂淤泥质	14.0	8.0	—
广西	涠洲岛后背塘至横岭	砂质	3.4↑	0.9↑	—
	涠洲岛石螺口至滴水村	砂质	4.3↓	1.5↑	—
海南	东方华能电厂南侧	砂质	—	4.0↑	1.0↓
	东方新龙镇新村	砂质	—	10.3↑	<0.1
	三亚亚龙湾	砂质	—	0.2↓	1.6↓

注：表中箭头表示与 2019 年比较状况，其中“↑”表示增加，“↓”表示减少。

（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。

2020 年，渤海和黄海沿海地区海水入侵依然较为严重，重度海水入侵主要分布在辽宁、河北和江苏沿海局部地区。辽宁、河北和江苏沿海部分监测区域海水入侵范围加大，其中辽宁盘锦清水乡永红村监测断面重度入侵距离超过 25.6 千米；秦皇岛市抚宁和昌黎监测断面海水入侵距离分别为 15.0 千米和 11.3 千米，较 2019 年分别增加 0.8 千米和 3.2 千米；沧州 3 个监测断面海水入侵距离均超过 90 千米，最大氯离子含量达 3170 毫克/升；连云港赣榆监测断面重度入侵距离 1.5 千米，较 2019 年增加 0.6 千米。河北和大连部分监测区域海水入侵范围有所减小，其中唐山滦南县监测断面轻度入侵距离 7.9 千米，较 2019 年减少 6.3 千米；大连金州监测断面由 2019 年的重度入侵缓解为轻度入侵。

2020 年，东海和南海沿海地区海水入侵相对较轻。广东阳江雅韶镇监测断面 2019 年轻度入侵距离 0.5 千米，2020 年未发生海水入侵。

沿海海水入侵评估取得阶段性成果

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。在全球气候变化背景下，海平面持续上升使得滨海地区咸淡水过渡区域的海水压力增强，加剧海水入侵程度，造成地下淡水资源减少，影响工农业生产和生活用水。

近年来我国地下水监测网络逐步完善，利用沿海地下水监测数据进行海水入侵试点评估取得阶段性成果。评估结果显示，天津市浅层地下水氯离子含量总体呈“北低南高”分布，东部沿海和南部局部地区氯离子含量超过 1000 毫克/升；海水入侵高风险区主要分布在东部沿海的滨海新区等区域。广东省沿海近 50% 监测站位地下水氯离子含量达到或超过海水入侵标准，海水入侵主要分布在珠江三角洲地区。

为更好地保护和科学利用沿海地下淡水资源，应进一步完善沿海地下水监测体系，深入推进海平面上升对海水入侵影响精准评估。

4.2 海平面上升应对策略

海平面不断上升造成低地淹没、生态系统变迁、沿海现有防护能力降低，加剧风暴潮、滨海洪涝和咸潮入侵，导致岸线不断后退、沿海淡水资源短缺，对沿海地区社会经济可持续发展和人民生活产生不利影响。为有效应对海平面上升，促进人与自然和谐共生，提出以下应对策略和建议。

（一）提高海平面监测预警和风险防范能力

提高观测调查和预警水平。加强海平面观测新技术的应用，在极端海平面高发且站点稀疏区域加强海平面观测。加强海平面变化和极端灾害事件的基础信息收集和调查。强化滨海地区地面沉降和堤防高程监测，防范特大城市因地面沉降增加相对海平面上升风险。完善海岸侵蚀和海水入侵长期监测体系，提升极端高海平面、咸潮和滨海城市洪涝等早期预警能力。

提升海平面综合风险防范能力。重点针对沿海特大城市洪涝、淡水资源、海岸防护能力以及土地利用开展海平面上升影响专题评估和综合风险评估。在海平面上升高风险区和极端海平面事件高发区，提高沿海城市和重大工程设施防护标准，加高加固沿海防潮堤；重新校核入海河口段河堤的防洪标准，根据实际情况升级改造；提高沿海城市基础设施防洪排涝能力，防止海水倒灌。

（二）完善海岸带生态预警监测和修复体系

加强海岸带生态预警监测和评估。利用高新技术手段，加强海岸带生态系统预警监测，结合全国国土调查、生态功能区划、自然保护地等成果，掌握气候变化与海平面上升背景下生态状况的时空特征和影响因素，精准评估共享社会经济发展路径下生态系统的面积、分布和功能变化，科学评价生

态系统的退化程度、恢复力和修复适宜性。

强化海岸带生态防护与保护修复。加强基于生态理念的海岸防护，推进海堤的生态化改造。基于评价结果选取最优措施开展岸线岸滩保护和修复，及时对海平面上升和海岸侵蚀造成防护林大量损毁的岸段进行修复，对易受海平面上升直接影响的入海河口、海湾、滨海湿地与红树林、珊瑚礁、海草床等多种典型海岸带生态系统进行保护和修复，恢复海岸带生态系统服务功能，提高抵御自然灾害能力。

积极开展海岸带生态保护与修复

在海平面加速上升，极端海洋事件强度加大，以及人类活动等的共同影响下，海岸不断受到侵蚀，自然岸线缩减，海岸带生态系统受到严重威胁。过去 100 年，全球近 50%沿海湿地已经消失。在高温室气体浓度增高情景（RCP8.5）下，2100 年全球 20%~90%现有滨海湿地将退化；大部分地区百年一遇的极端海平面事件将变为至少一年一遇。基于生态系统的适应方案不仅可以有效减少海平面上升风险，同时也能兼顾生物多样性保护、碳储存和水质改善，并提供生活保障。

近年来，我国积极开展海岸带生态保护与修复工作，加强基于生态理念的海岸防护，制定发布了一系列海岸带保护修复工程技术标准。广东、广西、上海和河北等陆续开展了示范工程建设，以河北为例，2013-2019 年，秦皇岛北戴河新区岸段、金梦海湾至浅水湾岸段、东山浴场岸段等年平均侵蚀距离 1.0~2.1 米，2020 年，当地采取滩肩补沙、水下沙坝吹填、底栖生物修复、植被修复等技术手段大力开展海岸带生态修复工程建设，砂质海岸侵蚀问题得到有效缓解。在海岸带保护与修复工程中，应科学评估未来海平面上升潜在影响，基于预期损失模型和成本效益分析选取最优措施。

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，或数月。

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。