

2019 年 中国海平面公报

自然资源部海洋预警监测司
2020 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。2019 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《2019 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.....	4
2.3 各省（自治区、直辖市）沿海海平面变化.....	7
3 海平面与气候变化.....	19
3.1 海平面与气候变化状况.....	19
3.2 典型月份海平面变化与气候状况.....	19
4 中国沿海海平面变化影响及应对策略.....	23
4.1 海平面变化影响.....	23
4.2 海平面上升应对策略.....	29
附录 名词解释.....	31

专 栏

我国海平面观测能力稳步提升.....	01
地面沉降导致相对海平面上升.....	10
西沙和南沙海域海平面变化.....	18
海平面上升与海岸带生态防护.....	27
全球海平面加速上升加剧海岸带灾害影响.....	28
全球海平面观测系统（GLOSS）第16次会议.....	30

*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（2020）第2016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—2019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处于近40年来高位。2019年，中国沿海海平面较常年*高72毫米，为1980年以来第三高。

2019年，中国各海区沿海海平面均不同程度地上升，其中东海最为明显。与常年相比，渤海、黄海、东海和南海沿海海平面分别高74毫米、48毫米、88毫米和77毫米。与2018年相比，各海区沿海海平面均上升，其中东海沿海海平面升幅最大，为38毫米。

2019年，中国沿海1—7月海平面总体明显偏高，其中1月中国沿海、2月长江口以南沿海、3月台湾海峡以南沿海和7月长江口至台湾海峡以北沿海海平面均为1980年以来同期第三高，4月和5月长江口以南沿海海平面分别为1980年以来同期第二高和最高。海温、气温、气压、风和降水等是引起海平面异常偏高的重要原因。

2019年，中国沿海海平面偏高，加剧了风暴潮和滨海城市洪涝的影响程度，其中浙江沿海受影响最大；长江口、钱塘江口和珠江口咸潮入侵总体加重。受海平面上升及多种因素共同影响，河北、广西和海南沿海部分岸段海岸侵蚀加剧；辽宁沿海局部地区重度海水入侵范围加大。

预计未来30年，中国沿海海平面将上升51~179毫米。

我国海平面观测能力稳步提升

近年来，我国海平面观测站点逐渐增多，布局日趋合理，观测手段更加丰富，观测能力稳步提升。同时，业务化开展基准潮位核定工作，进行验潮系统相关技术培训，逐年对海洋站站址变迁、环境变化、零点调整和仪器更换等引起的资料均一化问题进行核定，形成了长期、连续、稳定的高质量海平面数据序列，为海平面与气候变化研究、海洋防灾减灾和海洋生态文明建设等提供重要支撑。

沿海地区地面沉降导致相对海平面上升。自2009年起我国沿海有50余个海洋站陆续增设了全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System, GNSS）连续观测。近10年观测资料分析结果显示，长江以北沿海地面总体以上升为主，但天津沿海地面下降明显；长江以南沿海地面总体以下降为主，而广西、海南岛东部和西部沿海地面略有上升，与中国大陆构造环境监测网络GNSS基准站监测结果基本一致。该项工作为下一步开展验潮基准与GNSS连测，以及将我国沿海海平面统一到全球基准提供支撑。

* 本公报将1993—2011年定为常年时段，简称常年。

2019年，中国沿海海平面变化时间特征明显。1—5月和7月海平面明显偏高，其中1月中国沿海、2月长江口以南沿海、3月台湾海峡以南沿海和7月长江口至台湾海峡以北沿海海平面均为1980年以来同期第三高，4月和5月长江口以南沿海海平面分别为1980年以来同期第二高和最高。

2019年1月，中国沿海海平面明显偏高，较常年同期高104毫米，比2018年同期高77毫米，为1980年以来同期第三高（图3）。

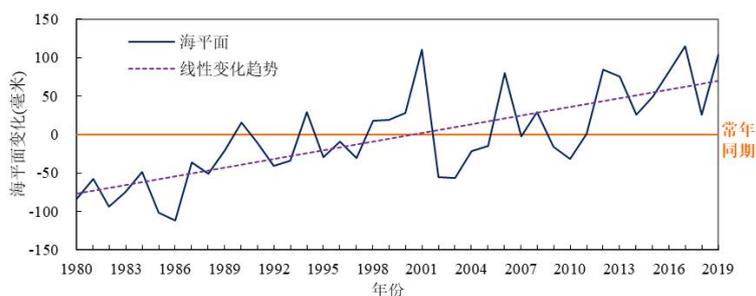


图3 中国沿海1月海平面变化

2019年2月，长江口以南沿海海平面明显偏高，较常年同期高94毫米，比2018年同期高85毫米，为1980年以来同期第三高（图4）。

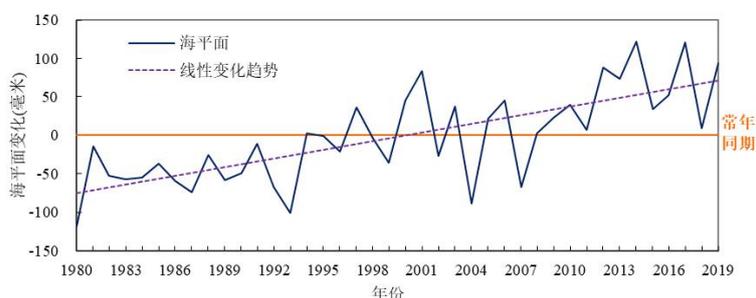


图4 长江口以南沿海2月海平面变化

2019年3月，台湾海峡以南沿海海平面明显偏高，较常年同期高112毫米，比2018年同期高约90毫米，为1980年以来同期第三高（图5）。

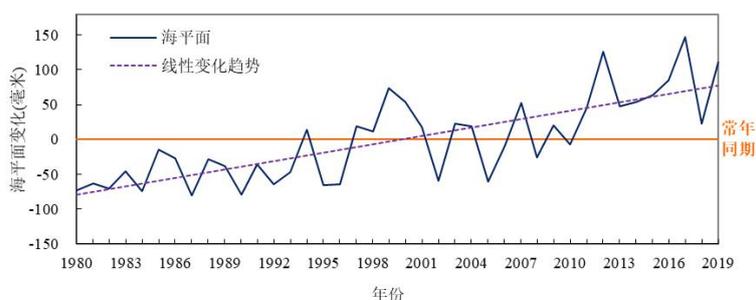


图5 台湾海峡以南沿海3月海平面变化

2019年4月，长江口以南沿海海平面较常年同期高107毫米，比2018年同期高约100毫米，为1980年以来同期第二高，仅次于2013年（图6）。

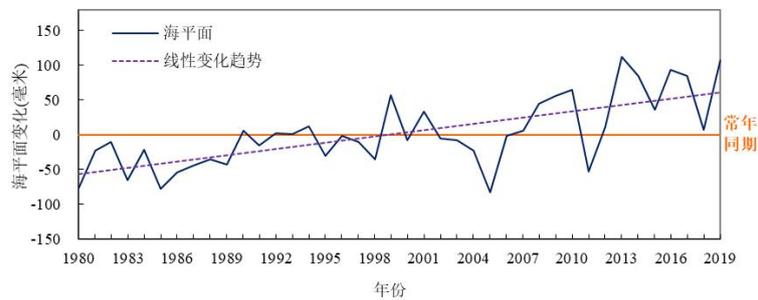


图6 长江口以南沿海4月海平面变化

2019年5月，长江口以南沿海海平面明显偏高，较常年同期高115毫米，比2018年同期高约80毫米，为1980年以来同期最高（图7）。

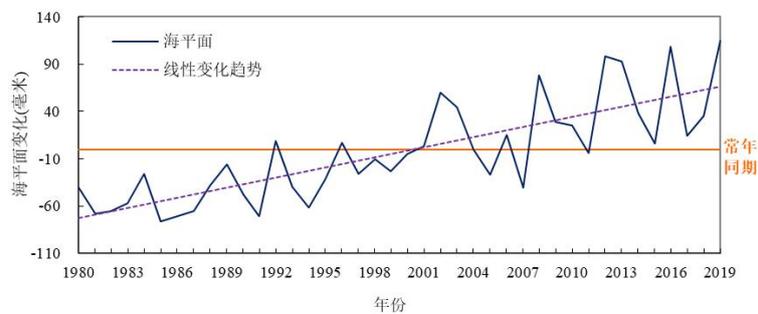


图7 长江口以南沿海5月海平面变化

2019年7月，长江口至台湾海峡以北沿海海平面明显偏高，较常年同期高130毫米，比2018年同期高15毫米，为1980年以来同期第三高（图8）。

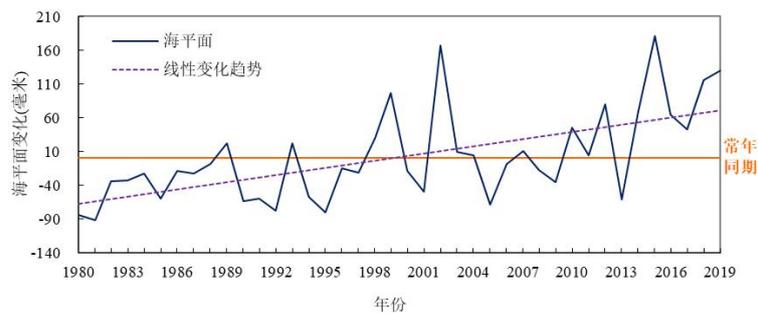


图8 长江口至台湾海峡以北沿海7月海平面变化

2.2 各海区沿海海平面变化

2019年，渤海、黄海、东海和南海沿海海平面较常年分别高74毫米、48毫米、88毫米和77毫米，东海沿海海平面偏高最明显。与2018年相比，各海区沿海海平面均上升，其中东海升幅最大，为38毫米（图9）。

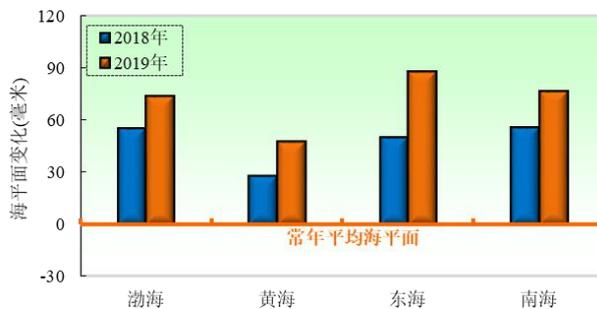


图 9 2019 年中国各海区沿海海平面变化

(一) 渤海沿海

1980—2019 年，渤海沿海海平面上升速率为 3.7 毫米/年。2019 年，渤海沿海海平面较常年高 74 毫米，比 2018 年高 19 毫米。预计未来 30 年，渤海沿海海平面将上升 55~180 毫米。

2019 年，渤海沿海 1 月和 3 月海平面均为 1980 年以来同期第三高，较常年同期分别高 118 毫米和 96 毫米；与 2018 年同期相比，1 月和 10 月海平面分别上升 116 毫米和 93 毫米，8 月海平面下降 78 毫米（图 10）。

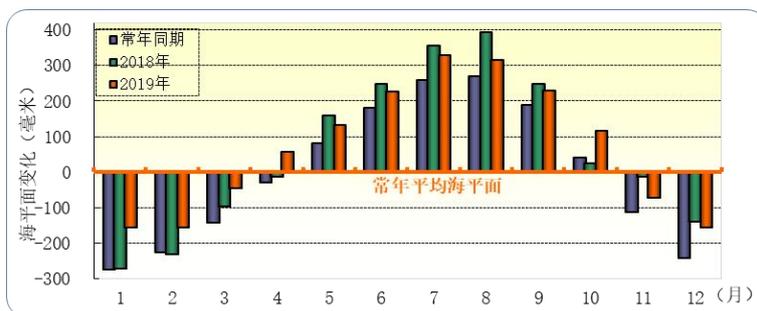


图 10 2019 年渤海沿海月平均海平面变化

(二) 黄海沿海

1980—2019 年，黄海沿海海平面上升速率为 3.2 毫米/年。2019 年，黄海沿海海平面较常年高 48 毫米，比 2018 年高 20 毫米。预计未来 30 年，黄海沿海海平面将上升 50~180 毫米。

2019 年，黄海沿海 1 月海平面为 1980 年以来同期第三高，较常年同期高 86 毫米；与 2018 年同期相比，1 月和 10 月海平面分别上升 111 毫米和 103 毫米，8 月海平面下降 82 毫米（图 11）。

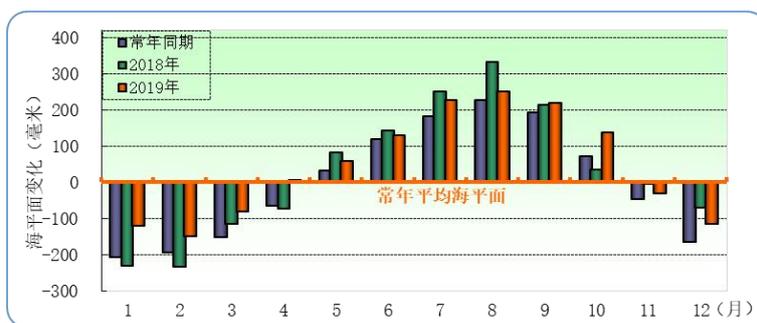


图 11 2019 年黄海沿海月平均海平面变化

(三) 东海沿海

1980—2019 年，东海沿海海平面上升速率为 3.3 毫米/年。2019 年，东海沿海海平面较常年高 88 毫米，比 2018 年高 38 毫米。预计未来 30 年，东海沿海海平面将上升 45~170 毫米。

2019 年，东海沿海 2 月和 4 月海平面较常年同期分别高 92 毫米和 99 毫米分别为 1980 年以来同期第二高和第三高。与 2018 年同期相比，2 月和 4 月海平面分别上升 106 毫米和 101 毫米，8 月海平面下降 41 毫米（图 12）。



图 12 2019 年东海沿海月平均海平面变化

(四) 南海沿海

1980—2019 年，南海沿海海平面上升速率为 3.5 毫米/年。2019 年，南海沿海海平面较常年高 77 毫米，比 2018 年高 21 毫米。预计未来 30 年，南海沿海海平面将上升 50~180 毫米。

2019 年，南海沿海 1 月、4 月和 5 月海平面较常年同期分别高 117 毫米、114 毫米和 147 毫米，其中 5 月海平面为 1980 年以来同期最高；与 2018 年同期相比，4 月和 5 月海平面分别上升 102 毫米和 128 毫米，7 月海平面下降 70 毫米（图 13）。

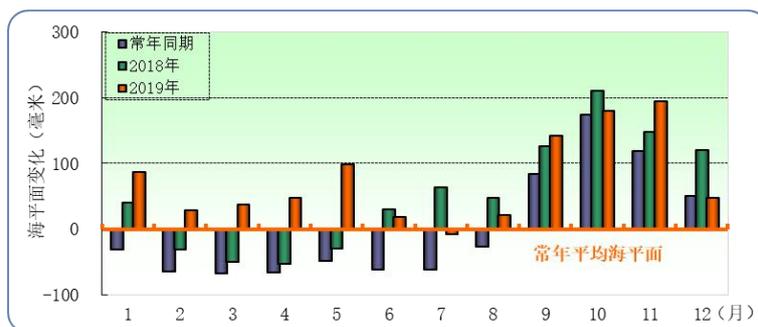


图 13 2019 年南海沿海月平均海平面变化

2.3 各省（自治区、直辖市）沿海海平面变化

2019 年，中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面均高于常年。其中，浙江沿海海平面偏高明显，较常年高 93 毫米，天津、福建和广东沿海次之，海平面较常年分别高 90 毫米、78 毫米和 85 毫米；辽宁、山东、江苏和广西沿海海平面较常年分别高 53 毫米、54 毫米、57 毫米和 58 毫米（图 14）。

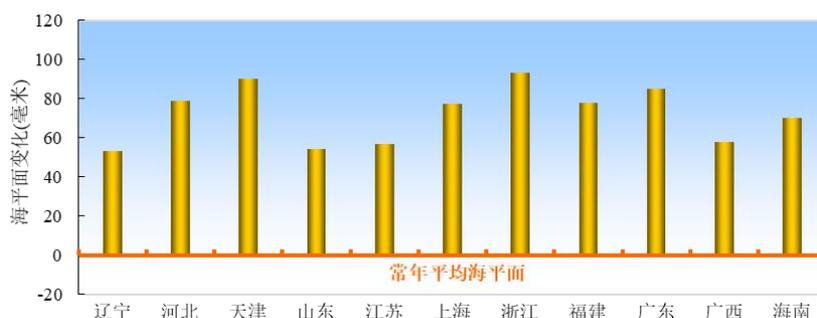


图 14 2019 年中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面相对常年变化

与 2018 年相比，2019 年中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面均上升，其中福建沿海海平面上升最明显，升幅为 38 毫米；上海、浙江、广东和广西沿海次之，升幅为 20~36 毫米；天津和海南沿海海平面略有上升（图 15）。

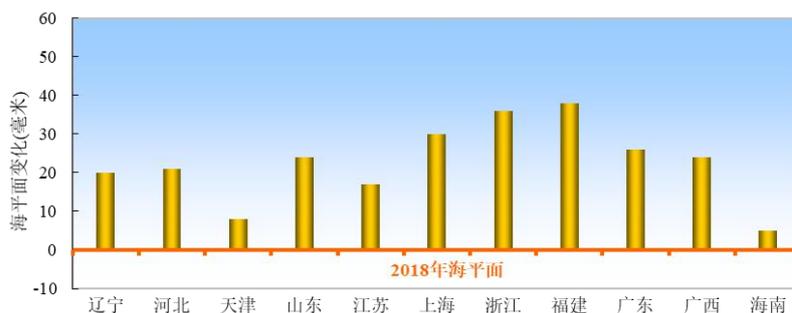


图 15 2019 年中国各省（自治区、直辖市）沿海海平面相对 2018 年变化

（一）辽宁

2019年，辽宁沿海海平面较常年高53毫米，比2018年高20毫米。

2019年，辽东半岛东部沿海1月和3月海平面较常年同期分别高96毫米和87毫米，分别为1980年以来同期第三高和第二高；与2018年同期相比，1月和10月海平面分别上升110毫米和99毫米，8月海平面下降64毫米（图16）。

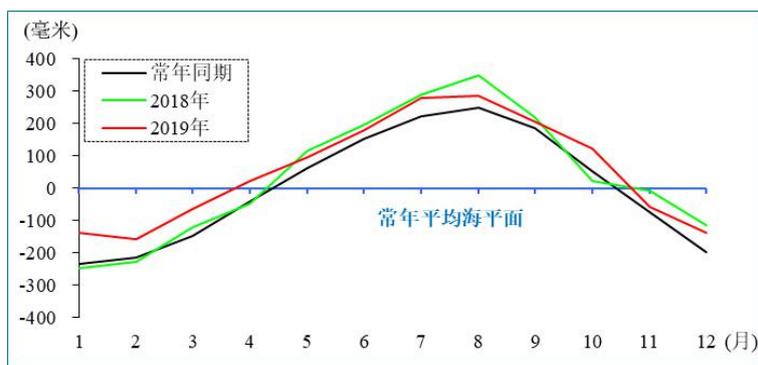


图16 辽东半岛东部沿海月平均海平面变化

2019年，辽东湾沿海1月和3月海平面较常年同期分别高136毫米和104毫米，均为1980年以来同期第三高；与2018年同期相比，1月和3月海平面分别上升130毫米和95毫米，11月海平面下降82毫米（图17）。

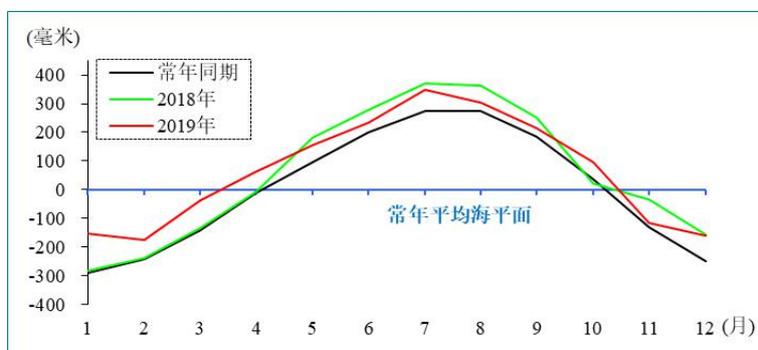


图17 辽东湾沿海月平均海平面变化

2020年，5月10日、5月26日、6月7日和6月24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，7月6日、7月22日、8月4日和8月20日前后是天文大潮期。

预计未来30年，辽宁沿海海平面将上升50~180毫米。

（二）河北

2019年，河北沿海海平面较常年高79毫米，比2018年高21毫米。

2019年，河北北部沿海1月和3月海平面较常年同期分别高115毫米和109毫米，

分别为 1980 年以来同期第三高和第二高；与 2018 年同期相比，1 月和 10 月海平面分别上升 122 毫米和 102 毫米，8 月和 11 月海平面分别下降 67 毫米和 54 毫米（图 18）。

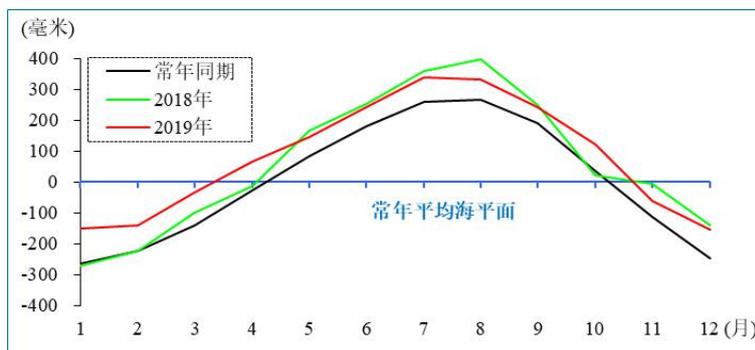


图 18 河北北部沿海月平均海平面变化

2019 年，河北南部沿海 4 月、10 月和 12 月海平面较常年同期分别高 143 毫米、129 毫米和 137 毫米；与 2018 年同期相比，10 月海平面上升 140 毫米，8 月海平面下降 102 毫米（图 19）。

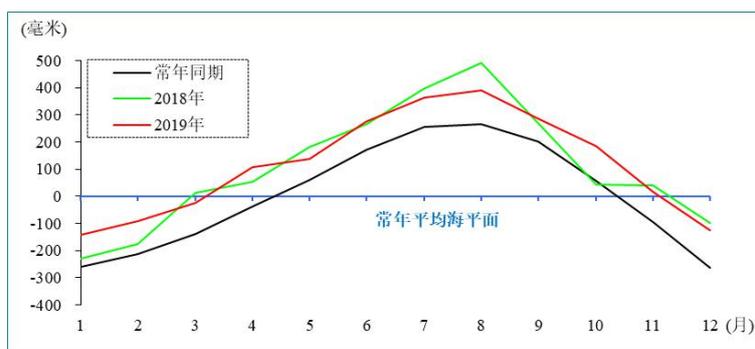


图 19 河北南部沿海月平均海平面变化

2020 年，5 月 12 日、5 月 27 日、6 月 9 日、6 月 24 日、7 月 6 日、7 月 21 日、8 月 3 日、8 月 18 日和 8 月 29 日前后是河北北部沿海天文大潮期，5 月 10 日、5 月 26 日、6 月 8 日、6 月 24 日、7 月 6 日、7 月 24 日、8 月 4 日和 8 月 20 日前后是河北南部沿海天文大潮期。

预计未来 30 年，河北沿海海平面将上升 50~170 毫米。

（三）天津

2019 年，天津沿海海平面较常年高 90 毫米，比 2018 年高 8 毫米。

2019 年，天津沿海 1 月、2 月、4 月和 10 月海平面较常年同期分别高 119 毫米、101 毫米、115 毫米和 113 毫米；与 2018 年同期相比，1 月和 10 月海平面分别上升 104 毫米和 144 毫米，8 月海平面下降 120 毫米（图 20）。

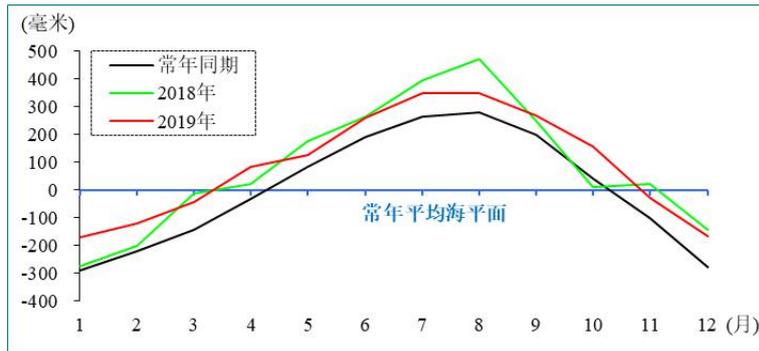


图 20 天津沿海月平均海平面变化

2020 年，5 月 7 日、5 月 22 日、6 月 7 日和 6 月 23 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，7 月 7 日、7 月 22 日、8 月 4 日和 8 月 19 日前后是天文大潮期。

预计未来 30 年，天津沿海海平面将上升 60~190 毫米。

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。受地壳运动和人类活动等的影响，我国沿海地区存在不同程度的地面升降，相对海平面上升存在区域差异。监测结果表明，2018 年天津滨海新区平均地面沉降量为 17 毫米，与 2017 年基本持平。其中，塘沽平均沉降量为 8 毫米，最大沉降量为 23 毫米；汉沽平均沉降量为 26 毫米，最大沉降量为 62 毫米；大港平均沉降量为 20 毫米，最大沉降量为 53 毫米。2018 年，上海平均沉降量为 5.1 毫米，与 2017 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。

(四) 山东

2019年，山东沿海海平面较常年高54毫米，比2018年高24毫米。

2019年，山东北部沿海1月、3月和10月海平面较常年同期均高115毫米，其中1月海平面为1980年以来同期最高；与2018年同期相比，1月和10月海平面均上升110毫米，8月海平面下降49毫米（图21）。

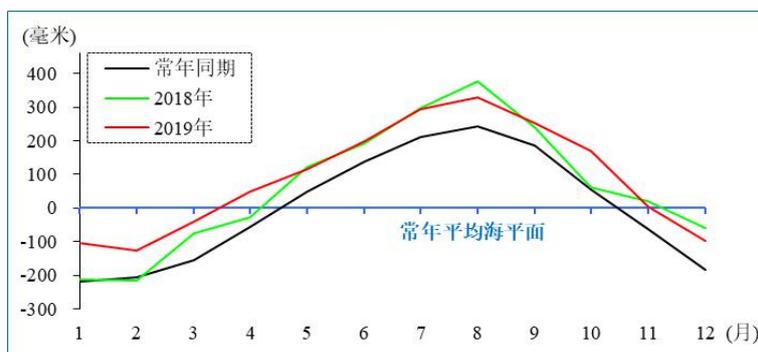


图 21 山东北部沿海月平均海平面变化

2019年，山东南部沿海1月和4月海平面较常年同期分别高73毫米和70毫米，6月和8月海平面与常年同期基本持平，均为近6年同期最低；与2018年同期相比，1月和10月海平面分别上升97毫米和107毫米，8月海平面下降110毫米（图22）。

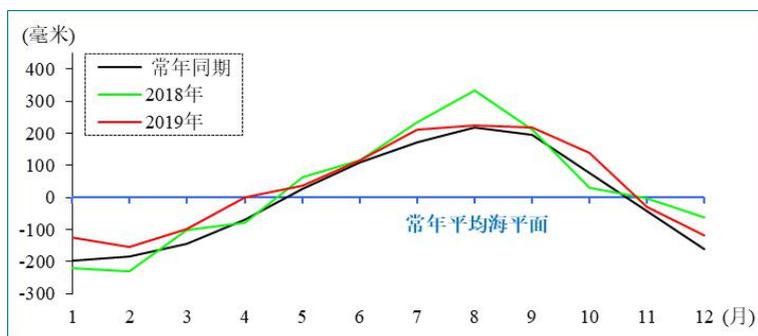


图 22 山东南部沿海月平均海平面变化

2020年，5月12日、5月28日、6月9日、6月24日、7月7日、7月22日、8月3日、8月19日、9月1日、9月16日、10月1日、10月11日、10月22日和11月7日前后是山东北部沿海天文大潮期，5月10日、5月26日、6月7日、6月24日、7月6日、7月23日、8月5日、8月21日、9月3日、9月18日、10月3日、10月18日和11月3日前后是山东南部沿海天文大潮期。

预计未来30年，山东沿海海平面将上升55~190毫米。

(五) 江苏

2019年，江苏沿海海平面较常年高57毫米，比2018年高17毫米。

2019年，江苏北部沿海6月海平面较常年同期低17毫米，为近10年同期最低；与2018年同期相比，1月和10月海平面分别上升105毫米和112毫米，8月海平面下降110毫米（图23）。

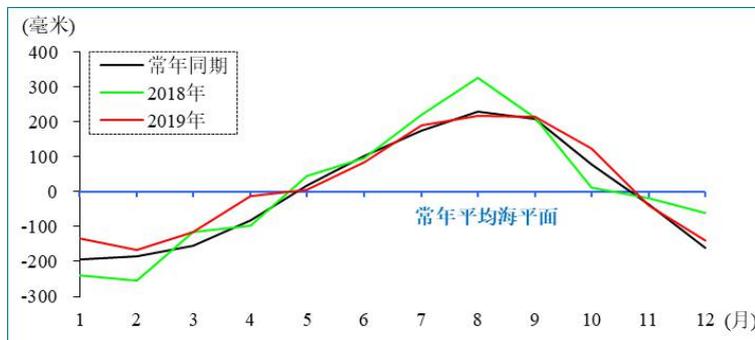


图 23 江苏北部沿海月平均海平面变化

2019年，江苏南部沿海1月和9月海平面较常年同期分别高120毫米和139毫米，均为1980年以来同期第二高；与2018年同期相比，2月海平面上升129毫米，12月海平面下降104毫米（图24）。

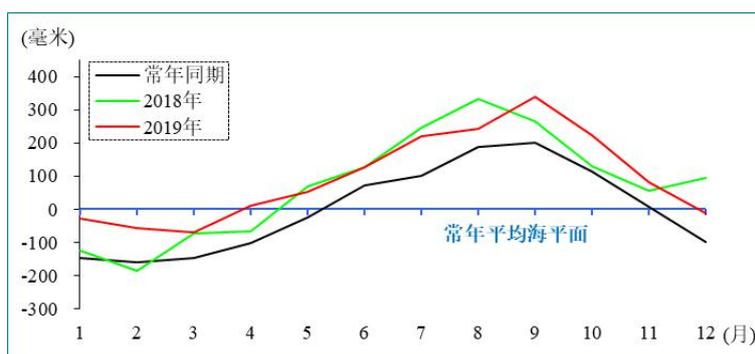


图 24 江苏南部沿海月平均海平面变化

7—10月为江苏沿海季节性高海平面期，2020年7月6日、7月23日、8月5日、8月21日、9月3日、9月19日、10月2日和10月18日前后是江苏沿海天文大潮期。

预计未来30年，江苏沿海海平面将上升50~180毫米。

（六）上海

2019年，上海沿海海平面较常年高77毫米，比2018年高30毫米。

2019年，上海沿海1月、2月、3月、4月和7月海平面较常年同期分别高99毫米、92毫米、99毫米、101毫米和107毫米，其中3月和4月海平面均为1980年以来同期第二高；与2018年同期相比，2月海平面上升115毫米，8月海平面下降58毫米（图25）。

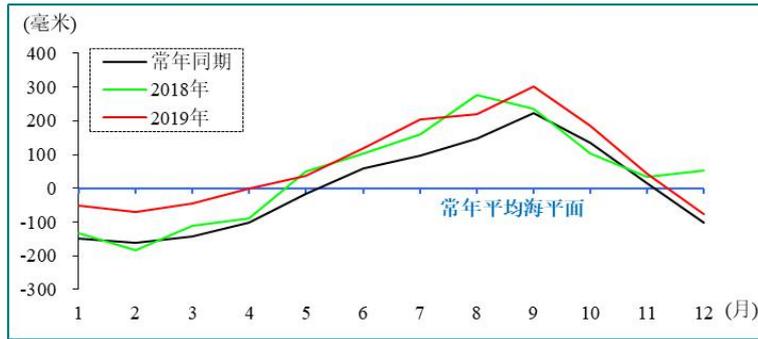


图 25 上海沿海月平均海平面变化

2020 年，9 月 2 日、9 月 18 日、10 月 2 日、10 月 16 日、11 月 2 日、11 月 15 日、12 月 1 日和 12 月 15 日前后为长江口沿海天文大潮期。

8—10 月为上海沿海季节性高海平面期，2020 年 8 月 4 日、8 月 20 日、9 月 2 日、9 月 18 日、10 月 2 日和 10 月 16 日前后为上海沿海天文大潮期。

预计未来 30 年，上海沿海海平面将上升 50~180 毫米。

（七）浙江

2019 年，浙江沿海海平面较常年高 93 毫米，比 2018 年高 36 毫米。

2019 年，浙江沿海 2 月、3 月、4 月和 7 月海平面较常年同期分别高 99 毫米、107 毫米、109 毫米和 135 毫米，其中 3 月海平面为 1980 年以来同期最高，2 月和 4 月海平面为 1980 年以来同期第二高；与 2018 年同期相比，2 月、4 月和 10 月海平面分别上升 122 毫米、102 毫米和 100 毫米，12 月海平面下降 113 毫米（图 26）。

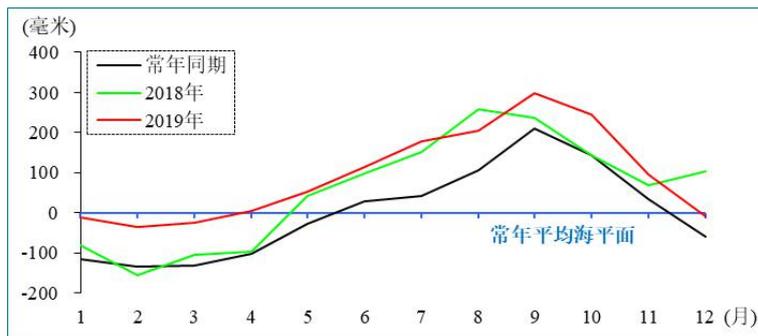


图 26 浙江沿海月平均海平面变化

8—10 月为浙江沿海季节性高海平面期，2020 年 8 月 3 日、8 月 20 日、9 月 2 日、9 月 18 日、10 月 1 日和 10 月 17 日前后为浙江沿海天文大潮期。

预计未来 30 年，浙江沿海海平面将上升 50~170 毫米。

（八）福建

2019年，福建沿海海平面较常年高78毫米，比2018年高38毫米。

2019年，福建沿海5月、6月和9月海平面较常年同期分别高108毫米、105毫米和93毫米，其中5月海平面为1980年以来同期最高，6月和9月海平面均为1980年以来同期第三高；与2018年同期相比，3月、4月和5月海平面分别上升102毫米、103毫米和102毫米，7月海平面下降74毫米（图27）。

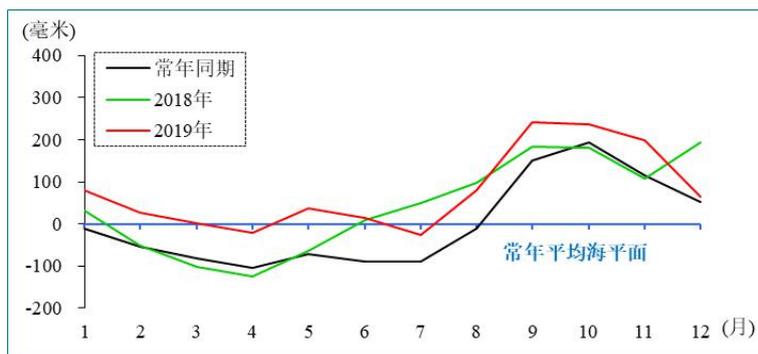


图27 福建沿海月平均海平面变化

9—11月为福建沿海季节性高海平面期，2020年9月2日、9月17日、10月3日、10月17日、11月1日和11月16日前后是福建沿海天文大潮期。

预计未来30年，福建沿海海平面将上升40~170毫米。

（九）广东

2019年，广东沿海海平面较常年高85毫米，比2018年高26毫米。

2019年，广东东部沿海1月和5月海平面较常年同期分别高103毫米和106毫米，分别为1980年以来同期第二高和最高；与2018年同期相比，5月海平面上升137毫米，7月海平面下降77毫米（图28）。

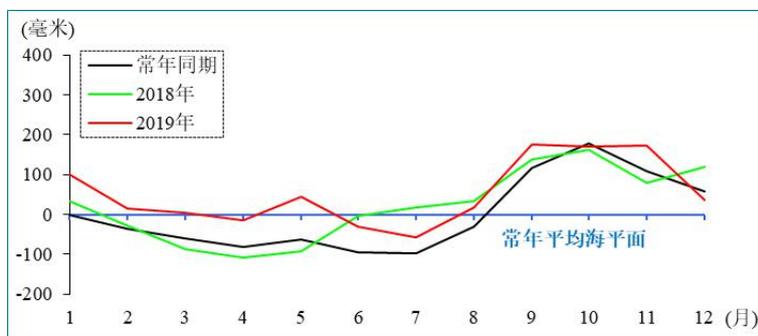


图28 广东东部沿海月平均海平面变化

2019年，珠江口沿海1月、3月、4月和5月海平面较常年同期分别高172毫米、

157 毫米、162 毫米和 193 毫米，其中 1 月和 3 月海平面均为 1980 年以来同期第二高，4 月和 5 月海平面均为 1980 年以来同期最高；与 2018 年同期相比，4 月和 5 月海平面分别上升 125 毫米和 148 毫米，7 月海平面下降 70 毫米（图 29）。

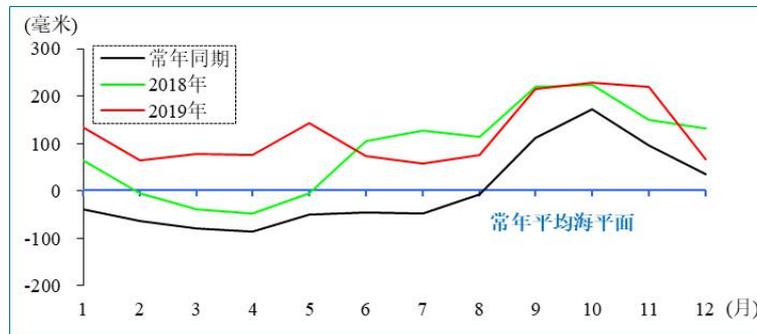


图 29 珠江口沿海月平均海平面变化

2019 年，广东西部沿海 1 月、3 月和 5 月海平面较常年同期分别高 133 毫米、132 毫米和 195 毫米，分别为 1980 年以来同期第二高、第三高和最高；与 2018 年同期相比，3 月和 5 月海平面分别上升 136 毫米和 209 毫米，7 月海平面下降 140 毫米（图 30）。

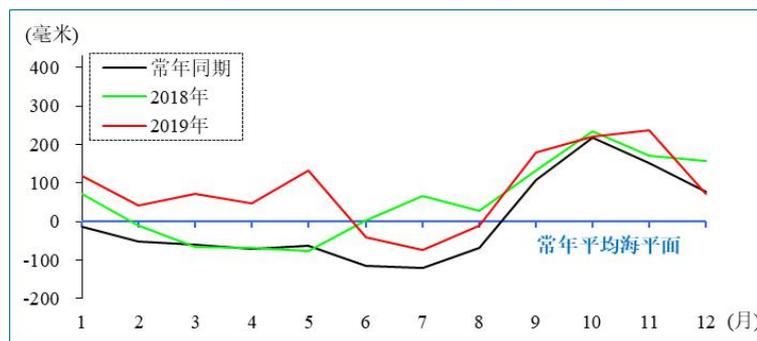


图 30 广东西部沿海月平均海平面变化

9—12 月为珠江口咸潮入侵高发期，2020 年 9 月 2 日、9 月 17 日、10 月 1 日、10 月 20 日、11 月 4 日、11 月 17 日、12 月 3 日和 12 月 15 日前后为珠江口沿海天文大潮期。

9—11 月为广东沿海季节性高海平面期，2020 年 9 月 2 日、9 月 17 日、10 月 1 日、10 月 20 日、11 月 4 日和 11 月 17 日前后为广东沿海天文大潮期。

预计未来 30 年，广东沿海海平面将上升 50~180 毫米。

（十）广西

2019 年，广西沿海海平面较常年高 58 毫米，比 2018 年高 24 毫米。

2019 年，广西沿海 2 月、4 月和 5 月海平面较常年同期分别高 104 毫米、120 毫米

和 116 毫米，其中 4 月和 5 月海平面均为 1980 年以来同期最高；与 2018 年同期相比，2 月和 4 月海平面分别上升 108 毫米和 127 毫米，7 月和 10 月海平面分别下降 30 毫米和 34 毫米（图 31）。

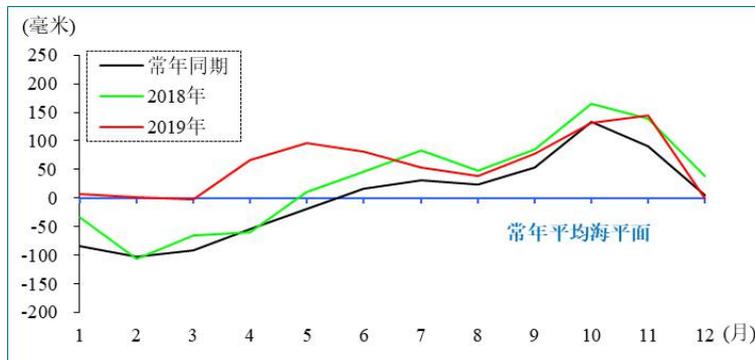


图 31 广西沿海月平均海平面变化

9—11 月为广西沿海季节性高海平面期，2020 年 9 月 17 日、9 月 24 日、10 月 10 日、10 月 22 日、11 月 6 日和 11 月 18 日前后是广西沿海天文大潮期。

预计未来 30 年，广西沿海海平面将上升 40~160 毫米。

（十一）海南

2019 年，海南沿海海平面较常年高 70 毫米，比 2018 年高 5 毫米。

2019 年，海南东部沿海 1 月和 5 月海平面较常年同期分别高 110 毫米和 146 毫米，分别为 1980 年以来同期第三高和最高；与 2018 年同期相比，5 月海平面上升 127 毫米，7 月海平面下降 103 毫米（图 32）。

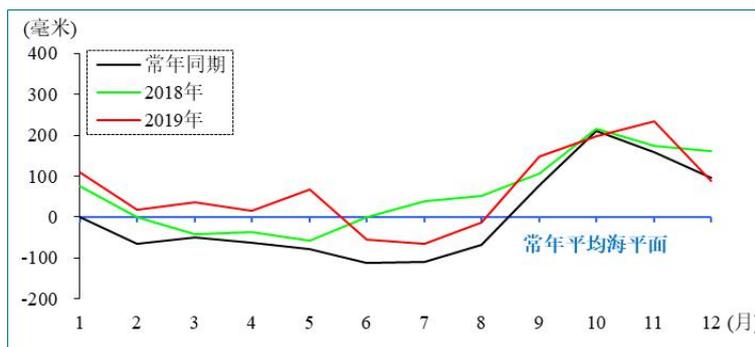


图 32 海南东部沿海月平均海平面变化

2019 年，海南西部沿海 1 月、3 月、4 月和 5 月海平面较常年同期分别高 122 毫米、105 毫米、110 毫米和 127 毫米，其中 5 月海平面为 1980 年以来同期最高；与 2018 年同期相比，4 月和 5 月海平面分别上升 50 毫米和 46 毫米，7 月海平面下降 78 毫米（图 33）。

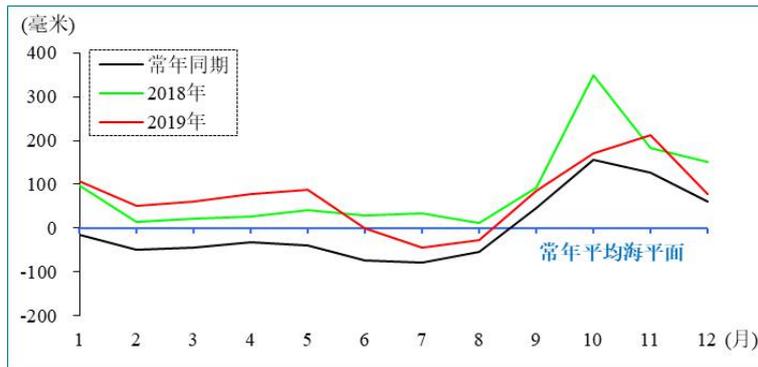


图 33 海南西部沿海月平均海平面变化

9—11 月为海南沿海季节性高海平面期，2020 年 9 月 2 日、9 月 17 日、9 月 24 日、10 月 9 日、10 月 21 日、11 月 5 日和 11 月 17 日前后是海南沿海天文大潮期。

预计未来 30 年，海南沿海海平面将上升 60~200 毫米。

如在季节性高海平面期和天文大潮期遭遇温带气旋或热带气旋袭击，三者叠加将加剧灾害的致灾程度。相关部门应密切关注重点时段的海洋天气过程。

西沙和南沙海域海平面变化

1993—2019年，西沙海域海平面上升速率为3.8毫米/年，高于同时段全球平均水平。2019年西沙海域各月海平面波动较大，与常年同期相比，2月、6月和10月海平面分别高56毫米、63毫米和53毫米；9月海平面低62毫米，为近10年同期最低。与2018年同期相比，4月和10月海平面分别上升55毫米和35毫米，1月和12月海平面分别下降105毫米和140毫米（图a）。

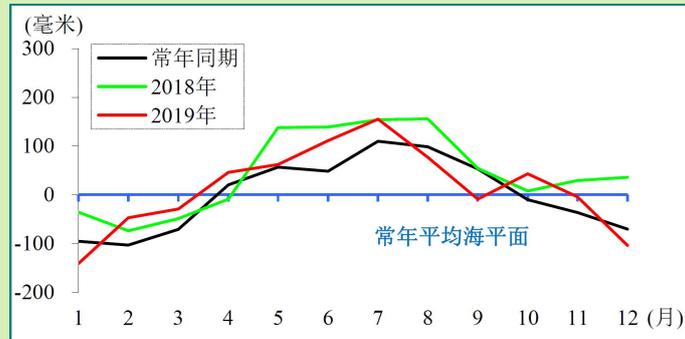


图 a 西沙海域月平均海平面变化

1993—2019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。2019年南沙海域各月海平面波动较大，与常年同期相比，1月和10月海平面分别高87毫米和86毫米，其中10月海平面为1993年以来同期第三高；12月海平面与常年同期基本持平，为近10年同期最低。与2018年同期相比，1月和2月海平面分别上升82毫米和84毫米，9月和12月海平面分别下降103毫米和140毫米（图b）。

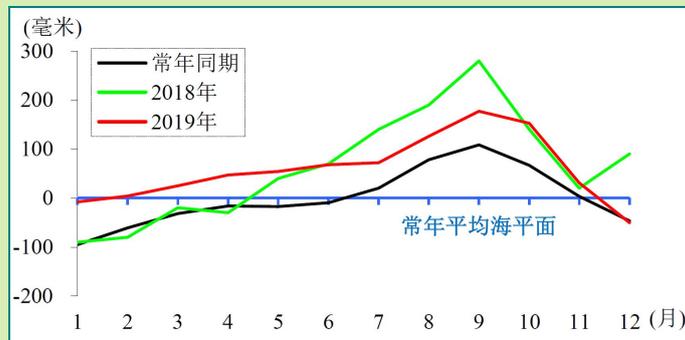


图 b 南沙海域月平均海平面变化

3 海平面与气候变化

3.1 海平面与气候变化状况

全球海平面上升是由气候变暖导致的海水增温膨胀、陆源冰川和极地冰盖融化等因素造成。2018年，全球二氧化碳浓度达历史新高，为407.8ppm，是工业化前的147%¹。2019年，全球平均表面温度比工业化前水平（1850—1900年平均值）高 $1.1\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，为有现代气象观测记录以来第二高。过去5年是有观测记录以来最暖的5年。2019年，700米和2000米以上的海洋热含量均达到或接近历史最高。全球冰盖和冰川的质量正在减少。2006—2015年，格陵兰冰盖每年损失约2780亿吨冰体，相当于为全球海平面上升贡献约0.77毫米/年；南极冰盖每年损失约1550亿吨冰体，相当于为全球海平面上升贡献约0.43毫米/年²。全球平均海平面加速上升。1993—2019年，全球平均海平面上升速率为 3.24 ± 0.3 毫米/年，2019年达到有卫星观测记录以来的最高³；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—2019年，中国沿海海温和气温均呈上升趋势，上升速率分别为 $0.25^{\circ}\text{C}/10$ 年和 $0.38^{\circ}\text{C}/10$ 年；气压呈下降趋势，下降速率为0.16百帕/10年。2019年，中国沿海海温和气温较常年均高 0.9°C ，比2018年分别高 0.4°C 和 0.5°C ，均为近40年来最高；气压较常年低0.1百帕，比2018年低0.1百帕。

3.2 典型月份海平面变化与气候状况

2019年，中国沿海1月、局部区域沿海2—5月和7月海平面均达到历史同期高位。2月海南沿海、4月江苏至杭州湾和北部湾沿海出现长时间海洋热浪，2—4月南海沿海平均气温为1980年以来同期最高，2月上海至浙江沿海和5月广东中西部沿海降水均为1980年以来同期第二多，3月和5月长江口以南沿海出现长时间持续增水过程，5月南海季风爆发偏早，7月副热带高压略偏强偏西，这些均与典型月份海平面异常变化密切相关。

¹ 引自《WMO Greenhouse Gas Bulletin》《WMO 温室气体公报》，2019。

² 引自《IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate》《IPCC 气候变化中的海洋和冰冻圈特别报告》，2019。

³ 引自《WMO Statement on the State of the Global Climate in 2019》《WMO 2019 年全球气候状况声明》，2020。

1月

2019年1月，中国沿海海温和气温较常年同期分别高 1.0°C 和 1.6°C ，分别为1980年以来同期第三高和第四高；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30毫米。在海温、气温和风场等因素共同作用下，中国沿海海平面明显偏高，较常年同期高104毫米，渤海沿海海平面较常年同期高123毫米，均为1980年以来同期第三高（图34）。

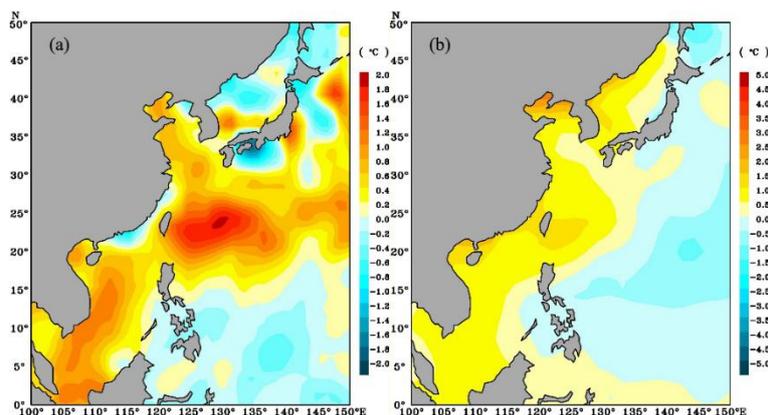


图34 2019年1月西北太平洋海域海温(a)和气温(b)距平

2月

2019年2月，长江口以南沿海海温较常年同期高 2.3°C ，为1980年以来同期最高，其中海南沿海持续出现海洋热浪，平均最大海温距平为 4.0°C ；气温较常年同期高 1.6°C ，为1980年以来同期第三高；降水较常年同期多24.6毫米，其中上海至浙江沿海降水较常年同期多约70毫米，为1980年以来同期第二多。在海温、气温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94毫米，为1980年以来同期第三高(图35)。

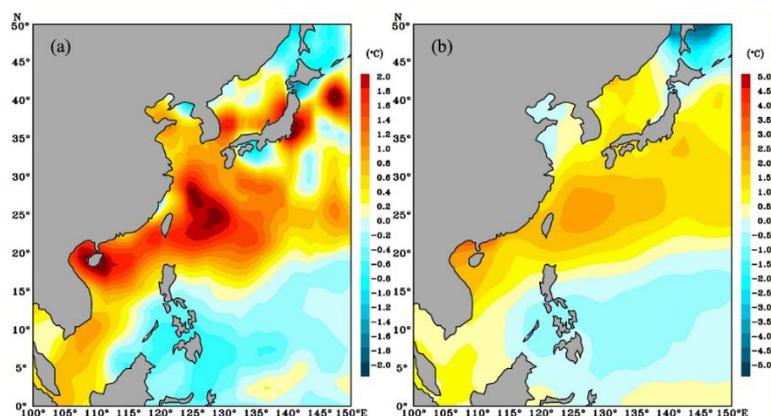


图35 2019年2月西北太平洋海域海温(a)和气温(b)距平

3月

2019年3月，台湾海峡以南沿海海温和气温较常年同期分别高 2.3°C 和 2.2°C ，分别为1980年以来同期最高和第二高；气压较常年同期低0.7百帕，比2018年同期低1.2百帕。在海温、气温和气压等因素共同作用下，台湾海峡以南沿海海平面明显偏高，较常年同期高112毫米，为1980年以来同期第三高（图36）。

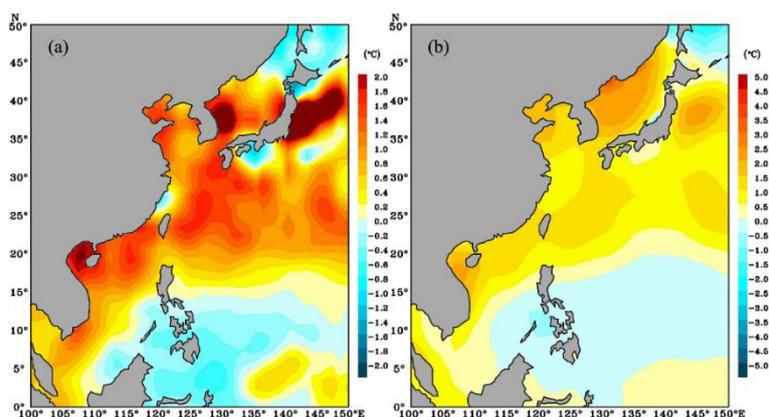


图36 2019年3月西北太平洋海域海温(a)和气温(b)距平

4月

2019年4月，长江口以南沿海海温和气温较常年同期分别高 1.7°C 和 1.5°C ，均为1980年以来同期第二高，其中长江口和北部湾沿海均出现持续时间超过22天的海洋热浪，最大海温距平分别为 3.0°C 和 4.4°C ；气压较常年同期低1.2百帕；降水较常年同期多17.5毫米。在海温、气温和降水等因素共同作用下，长江口以南沿海海平面明显偏高，较常年同期高107毫米，为1980年以来同期第二高（图37）。

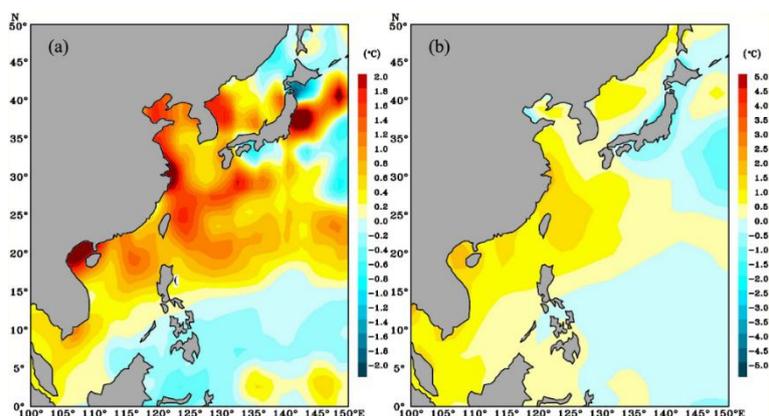


图37 2019年4月西北太平洋海域海温(a)和气温(b)距平

5月

2019年5月，长江口以南沿海海温和气温较常年同期分别高 0.3°C 和 0.1°C ；降水较常年同期多16.0毫米，其中广东中西部沿海降水较常年同期多146.7毫米，为1980年以来同期第二多；南海夏季风爆发时间较常年（5月第5候）早3候，南海南风 and 东海北风距平风场偏强，海水辐聚明显，长江口以南沿海月平均增水近30毫米，对当月海平面贡献超过25%。在海温、降水和风场等因素共同作用下，长江口以南沿海海平面较常年同期高115毫米，为1980年以来同期最高（图38）。

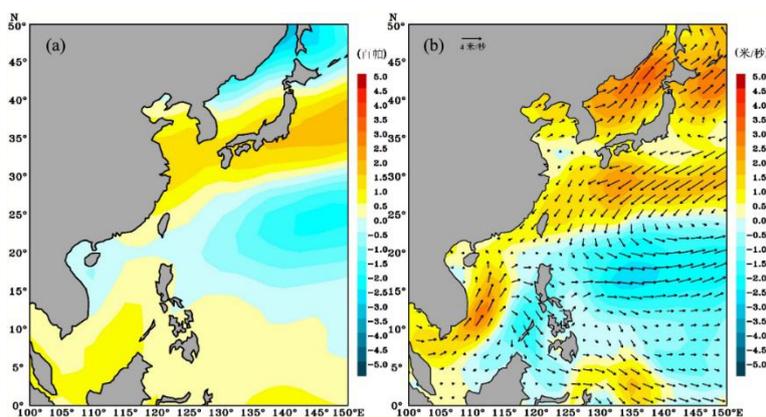


图38 2019年5月西北太平洋海域气压(a)和风场(b)距平

7月

2019年7月，长江口至台湾海峡以北沿海气压较常年同期低0.8百帕；降水较常年同期多48.2毫米；东亚夏季风较常年同期略偏强，西太平洋副热带高压面积略偏大，西伸脊点略偏西，长江口至台湾海峡以北沿海以向岸风和沿岸风为主，为明显的风场距平辐合。在气压和风场等因素共同作用下，长江口至台湾海峡以北沿海海平面较常年同期高130毫米，为1980年以来同期第三高（图39）。

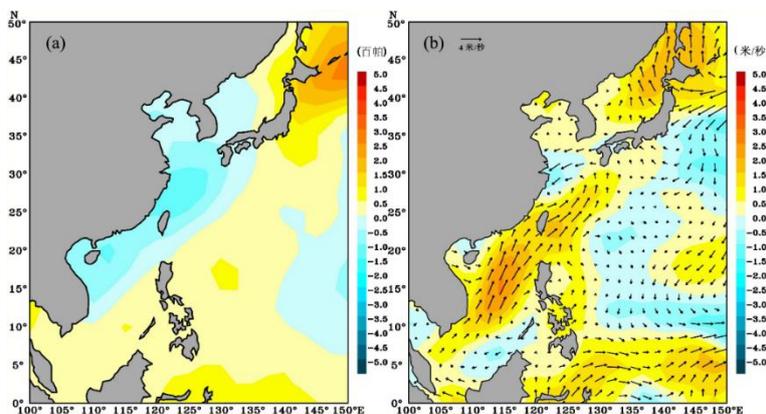


图39 2019年7月西北太平洋海域气压(a)和风场(b)距平

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 40 年来，中国沿海海平面呈加速上升趋势，其长期累积效应直接造成滩涂损失、低地淹没和生态环境破坏，并导致风暴潮、滨海城市洪涝、咸潮、海岸侵蚀和海水入侵等灾害加重。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。

2019 年，中国沿海海平面偏高，加剧了风暴潮、滨海城市洪涝和咸潮的影响程度，其中浙江沿海受风暴潮和洪涝影响较大；长江口、钱塘江口和珠江口咸潮入侵程度总体加重。受海平面上升及多种因素共同影响，河北、广西和海南沿海部分岸段海岸侵蚀加剧；辽宁沿海局部地区重度海水入侵范围加大。

（一）风暴潮

高海平面抬升风暴增水的基础水位，加大风暴潮致灾程度。2019 年，中国沿海风暴潮出现偏晚，但影响范围广，其中浙江沿海受风暴潮影响最为严重，影响期间沿海海平面均处于 1980 年以来同期高位。2019 年热带气旋影响期间海平面及影响状况见表 1。

表 1 2019 年热带气旋影响期间海平面*及影响状况

名称 影响状况	木恩	韦帕	利奇马	白鹿	米娜
主要影响地区	海南、广东、广西	海南、广东、广西	浙江、山东	福建	福建、浙江、江苏
影响期间	7月2-4日	7月31日-8月2日	8月9-14日	8月24-25日	9月30日-10月2日
影响期间海平面	140	460	610	320	450
当月海平面	-60	20	160	20	300
季节性高海平面期	否	否	是	否	是
天文大潮期	是	是	否	否	是

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）

2019 年 7 月 31 日—8 月 2 日，热带风暴“韦帕”影响广西、广东和海南期间，沿海最大增水超过 100 厘米，又恰逢天文大潮期，广西沿海海平面较常年高约 50 毫米，高海平面、天文大潮和风暴增水等共同作用，给广西沿海带来较大经济损失。

8月9—14日，超强台风“利奇马”先后影响浙江沿海至辽宁沿海，期间沿海最大增水超过300厘米。浙江沿海海平面较常年高610毫米，高海平面加剧灾害影响，给浙江带来严重经济损失。

9月30日—10月2日，强热带风暴“米娜”影响福建、浙江和江苏沿海，期间沿海最大增水超过110厘米。浙江沿海海平面较常年高450毫米，高海平面、天文大潮和风暴增水共同作用加剧了对浙江省的影响。

（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的难度，加重洪涝灾害。2019年，受高海平面和强降雨等的共同作用，山东、浙江、广东和海南沿海地区均发生了不同程度的洪涝灾害。

5月，广东阳江沿海海平面较常年同期高约190毫米，为1980年以来同期最高；21—28日，阳江持续普降暴雨到大暴雨，局部地区特大暴雨，期间最大累计降雨量超过840毫米，高海平面顶托下泄洪水，导致行洪不畅，加剧洪涝影响，阳江因灾直接经济损失1.3亿元，农业受损严重。

8月，浙江沿海处于季节性高海平面期；9—12日，超强台风“利奇马”影响期间，浙江沿海大部分地区出现暴雨，期间海平面较常年高610毫米。“利奇马”给浙江的农业、工业和基础设施等带来严重损失，直接经济损失超过385亿元。

9—10月，浙江沿海处于季节性高海平面期；9月30日—10月2日，强热带风暴“米娜”影响期间，浙江沿海最大累计降雨量超过200毫米，海平面较常年高450毫米，又恰逢天文大潮，多种因素的共同作用造成沿海地区行洪困难，内涝严重。“米娜”造成浙江直接经济损失超过31亿元。

（三）咸潮

海平面、潮汐、风暴潮和上游来水等影响咸潮入侵距离和入侵程度。2019年，长江口、钱塘江口和珠江口共发生14次咸潮入侵过程，其中发生在季节性高海平面期和天文大潮期的咸潮次数分别占50%和79%，2次咸潮过程发生在风暴潮影响期间。与2018年相比，2019年三大河口咸潮入侵次数、持续时间、最大氯度值和入侵距离均不同程度增加（表2）。

长江口 青草沙水库监测到3次较强的咸潮入侵过程。9月，长江口沿海处于季节性高海平面期，22—28日发生咸潮入侵，期间又恰逢台风“塔巴”影响长江口，海平面较

常年高 325 毫米，加剧了咸潮入侵程度，青草沙水库氯度超标 144 小时。

钱塘江口 9 月 28 日—12 月 15 日，连续 6 次天文大潮期间均发生较强的咸潮入侵过程。9 月，杭州湾沿海处于季节性高海平面期，9 月 28 日—10 月 2 日发生咸潮入侵，期间又恰逢台风“米娜”影响杭州湾，海平面较常年高 450 毫米，加剧了咸潮入侵程度，南星水厂氯度超标 41 小时。11 月 25 日—12 月 1 日，出现本年最强咸潮入侵过程，期间海平面较常年高约 100 毫米，受其影响南星水厂氯度超标 134 小时。

珠江口 全禄水厂共监测到 5 次咸潮入侵过程。1 月，珠江口沿海海平面为 1980 年以来同期第二高，1—5 日接近天文大潮期，咸潮上溯距离超过 50 千米。11 月，珠江口沿海处于季节性高海平面期，海平面较常年高 220 毫米，为 1980 年以来同期第二高，7—9 日，咸潮上溯距离超过 50 千米。12 月，珠江口沿海海平面较常年高 174 毫米，12 月上旬发生 2012 年以来最强的咸潮入侵过程，上溯距离超过 60 千米，严重影响沿线水厂供水。

表 2 2019 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	最大氯度值 (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 (青草沙水库)	9 月 22 日*	7	1533	325	是	是
	10 月 4 日	2	278	264	是	是
	11 月 30 日	13	881	—	否	是
钱塘江口 (南星水厂)	9 月 28 日*	5	776	450	是	是
	10 月 13 日	8	1020	268	是	是
	10 月 27 日	8	1168	90	是	是
	11 月 12 日	6	1100	-7	否	是
	11 月 25 日	7	2670	—	否	是
	12 月 14 日	2	342	—	否	是
珠江口 (全禄水厂)	1 月 1 日	5	2168	176	否	是
	11 月 7 日	3	875	209	是	否
	11 月 21 日	1	908	255	是	否
	12 月 4 日	10	5090	—	否	是
	12 月 21 日	4	2221	—	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）；*表示影响期间恰逢风暴潮。

（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，加大侵蚀海岸的修复难度。

2019年，我国沿海侵蚀较重的砂质监测岸段主要分布在辽宁、河北和海南沿海，侵蚀较重的粉砂淤泥质监测岸段主要分布在江苏沿海。与2018年相比，极端高海平面事件对海岸侵蚀影响偏轻，严重侵蚀岸段占比减少，但河北、广西和海南部分监测岸段侵蚀程度加重。

辽宁 绥中南江屯岸段年最大侵蚀距离17.4米，年平均侵蚀距离7.0米。大连金石滩西岸段年最大侵蚀距离13.4米，年平均侵蚀距离3.3米，侵蚀距离较2018年增加，岸滩年平均下蚀6.1厘米（图40）。



图40 辽宁绥中南江屯岸段海岸侵蚀

拍摄时间：2019.8.14 坐标：40°11'N, 120°26'E

河北 秦皇岛北戴河新区岸段年最大侵蚀距离8.5米，年平均侵蚀距离3.3米，岸滩年平均下蚀20.0厘米。秦皇岛金梦海湾至浅水湾岸段年最大侵蚀距离9.4米，年平均侵蚀距离5.6米，岸滩年平均下蚀22.0厘米。与2018年相比，海岸侵蚀程度总体偏重。

山东 滨州贝壳堤岸段年最大侵蚀距离24.0米，年平均侵蚀距离3.6米，侵蚀距离较2018年增加，岸滩年平均下蚀4.0厘米。威海九龙湾岸段年最大侵蚀距离2.0米，年平均侵蚀距离0.3米，岸滩年平均下蚀12.0厘米，侵蚀程度较2018年减轻。

江苏 滨海灌溉总渠南侧岸段年平均侵蚀距离27.2米，侵蚀程度较2018年减轻。盐城射阳双洋港北养殖区岸段年平均侵蚀距离48.4米，侵蚀距离较2018年增加。

福建 宁德霞浦高罗海水浴场岸段年最大侵蚀距离2.5米，年平均侵蚀距离1.2米，侵蚀距离较2018年减小。泉州崇武西沙湾海水浴场岸段年最大侵蚀距离1.8米，年平均侵蚀距离0.6米，侵蚀距离较2018年略有增加（图41）。



图 41 福建泉州崇武西沙湾岸段侵蚀陡坎
拍摄时间：2019.5.10 坐标：24°52'N, 118°54'E

广东 深圳土洋收费站岸段年最大侵蚀距离 1.8 米，年平均侵蚀距离 1.0 米，侵蚀距离较 2018 年减小。江门海晏望头湾岸段年最大侵蚀距离 3.0 米，年平均侵蚀距离 1.5 米，侵蚀距离较 2018 年增加。

广西 涠洲岛后背塘至横岭岸段年最大侵蚀距离 2.9 米，年平均侵蚀距离与 2018 年持平；涠洲岛石螺口至滴水村岸段年平均侵蚀距离 0.3 米，侵蚀距离较 2018 年增加。

海南 三亚亚龙湾岸段年平均侵蚀距离 1.0 米，岸滩年平均下蚀 25.3 厘米；东方华能电厂南侧岸段年平均侵蚀距离 3.1 米，岸滩年平均下蚀 24.3 厘米。与 2018 年相比，沿海海岸侵蚀程度总体偏重。

海平面上升与海岸带生态防护

海岸带生态系统能够抵御风暴潮、巨浪等海洋灾害，保护海岸免受侵蚀，是重要的蓝色碳汇。过去 100 年，在全球持续增温、海平面加速上升和人类活动等共同作用下，全球近 50% 的滨海湿地消失，红树林和海草床分布发生变化，珊瑚礁白化事件频发，海岸不断受到侵蚀。我国海平面上升速率高于全球平均水平，海岸带生态系统面临的风险更大，应积极采取海岸带生态保护与修复措施，并加强基于生态理念的海岸防护。

在实施海岸带生态保护和修复时，应根据当地的海平面上升、极端海洋气候事件、自然地理和社会经济等特点，充分利用红树林、盐沼、海草床等生态系统的结构、功能和生态潜力，开展针对性的工程规划和设计，提高海岸防护能力。在海平面上升影响小、灾害风险低、生态系统完好的区域，可充分利用生态系统的减灾功能实现自然防护；在海平面上升影响相对较大、灾害风险较高的区域，应基于生态理念对现有海堤进行生态化改造，构建生态、减灾协同增效的海岸综合防护体系。

（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。

2019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。辽宁盘锦、葫芦岛和大连部分监测区域海水入侵程度加重，其中辽宁盘锦清水乡永红村断面重度入侵距离较2018年增加17.0千米，葫芦岛龙港区北湾镇断面重度入侵距离1.2千米，较2018年增加0.4千米；大连金州断面重度入侵距离较2018年增加1.2千米。河北和江苏部分监测区域海水入侵范围有所减小，其中秦皇岛抚宁断面轻度入侵距离14.2千米，较2018年减少1.5千米；唐山梨树园村断面轻度入侵距离11.4千米，较2018年减少5.3千米；连云港赣榆断面重度入侵距离0.9千米，较2018年减少2.4千米。

2019年，东海和南海沿海地区海水入侵相对较轻。广东阳江雅韶镇断面轻度入侵0.5千米，较2018年减少0.3千米。

全球海平面加速上升加剧海岸带灾害影响

2019年9月25日，政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布《气候变化中的海洋和冰冻圈特别报告》。报告显示，由于格陵兰和南极冰盖的冰量损失加剧，全球平均海平面呈加速上升趋势。与1997—2006年相比，2007—2016年南极冰盖的质量损失增加了两倍，格陵兰冰盖的质量损失增加了1倍。2006—2015年全球平均海平面的上升速率为3.6毫米/年，是1901—1990年的2.5倍。2100年，在RCP2.6和RCP8.5情景下，全球平均海平面将分别上升0.43米（0.29~0.59米）和0.84米（0.61~1.10米）（相对于1986—2005年）；大多数地区历史上百年一遇水位将变为一年一遇，而2300年全球海平面上升幅度可能会达到数米。海平面上升和极端海洋天气气候事件导致海岸侵蚀、土地流失、洪水、海水入侵和土壤盐碱化等灾害风险在本世纪将会显著增加，沿海生物栖息地收缩、相关物种迁移、生物多样性和生态系统功能降低，一些低海拔沿海地区和岛礁面临淹没风险。

报告指出，在海岸带灾害应对规划和预防措施中应充分考虑全球和局地海平面上升可能范围，重点区域应考虑海平面上升可能上限及以上的情况，提倡基于生态系统的海岸防护，降低沿海地区暴露度和脆弱性（如降低海岸带城市化程度、控制人为因素造成的地面沉降等），打造积极有效、可持续和具有韧性的综合应对方案。

4.2 海平面上升应对策略

海平面上升造成低洼地带淹没、生态系统变迁、沿海防护工程功能降低，加剧风暴潮、滨海城市洪涝、海岸侵蚀、海水入侵、咸潮等灾害，加重水资源短缺，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。为科学应对沿海海平面上升风险，促进人与自然和谐共生，提出以下应对策略建议：

（一）强化海平面监测评估

在全球气候变暖的背景下，综合考虑海平面上升对海岸带灾害的加剧作用，加强海平面监测和调查，全面提升预警和综合风险评估水平。

（1）加强海平面监测和影响调查。完善和优化全国海平面观测站网，加强新技术的应用。完善与海平面变化相关的海岸侵蚀和海水入侵等的长期监测调查体系，强化对滨海地区地面沉降和堤防高程的监测，防范因地面沉降增加相对海平面上升风险，提高海洋灾害防御能力。

（2）提升预警和综合风险评估水平。提升极端高海平面、咸潮和滨海城市洪涝等的早期预警能力。提高海平面变化归因及预估技术水平。提升海岸带综合风险评估能力，精准评估海平面上升对我国国土空间格局、沿海地下水资源、海岸防护能力、重要承灾体和滨海生态系统等的影响。

（二）优化海岸带空间布局

在编制国土空间规划和相关专项规划过程中，充分考虑未来海平面上升影响，加强自然资源保护，积极应对气候变化带来的挑战。

（1）将海平面上升作为国土空间规划要考虑的关键要素之一。充分考虑中长期海平面上升对沿海地区土地、水、生态等的影响，将其纳入国土空间规划编制的重点研究范畴，在科学评估未来海平面上升影响的基础上，转变国土空间开发属性，合理布局重点适应区，推进海岸带修复和防护林等生态工程建设，预留滨海生态系统后退空间，提升沿海国土空间的海平面上升适应能力。

（2）优化沿海城市与产业发展布局。考虑海平面上升的影响，人口密集和产业密布用地的布局应主动避让海平面上升高风险区，特别是生产易燃、易爆、有毒品的工业用地和存放危险品的仓储用地与海平面上升高风险区保持安全距离。

（三）提高海岸防护能力

根据沿海地区的风险承受能力，统筹考虑海平面上升幅度和海岸带特点，提升基于生态理念的海岸防护能力。

（1）提升海岸防护水平。根据沿海地区的风险承受能力，考虑不同的海平面上升幅度，重新校核沿海基础设施的防洪排涝能力，根据实际情况进行升级改造。在保障已建海堤防护能力的前提下，推进海堤生态化改造，因地制宜发挥生态减灾的效益。

（2）注重基于生态系统的自然防护。保护红树林、海草床和盐沼等生态系统，充分发挥沿海生态系统的天然防护作用，倡导基于生态理念的海平面上升适应方案，兼顾碳封存和水质改善，增加海岸带的弹性恢复力，形成抵御和缓解海平面上升和极端海洋天气气候事件影响的天然屏障。

（四）深化国际合作与社会参与

深化国际合作与社会参与，构建海洋命运共同体，共同应对海平面上升，保障人类福祉，实现人与海洋和谐共处。

（1）加强海洋领域应对气候变化的多边和双边国际合作与交流，建立长期性、机制性的合作关系，借鉴和引进国际上应对海平面上升先进技术和成功经验，积极提出体现“中国智慧”的“中国方案”，共担海洋环境和灾害风险责任，打造全球海洋治理命运共同体。

（2）构建政府引领、公众和民间组织参与的全社会应对体系，强化政策引导，加大经济投入和社会保障，加强跨地区、跨部门的合作与协调，提升海平面上升应对协同效应，倡导社会公众践行简约适度、绿色低碳的生活方式，参与应对海平面上升与气候变化行动。

全球海平面观测系统（GLOSS）第 16 次会议

2019 年 4 月，全球海平面观测系统（GLOSS, Global Sea Level Observing System）第 16 次会议在韩国釜山举行，23 个国家和地区的近 50 名代表参加会议。会议首先回顾了全球海平面观测、GTS 传输、数据及元数据交换与共享情况，交流了在验潮基准与 GNSS 基准的高程连测、相对海平面变化与地壳运动研究、海平面变化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，以及联合国海洋科学可持续发展十年规划（2021-2030）。会议形成 2019—2021 年工作方案和 GLOSS 实施计划（2019），并强调要紧密围绕全球可持续发展目标，推动海平面观测基准统一，不断深化数据共享及产品应用服务，加强海平面国际合作交流，为应对全球气候变化提供支撑。

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

海平面变化是由海水总质量、海水密度和洋盆形状改变引起的平均海平面高度的变化。在气候变暖的背景下，冰川融化和海水变热膨胀，全球海平面呈上升趋势。

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。

土壤盐渍化

土壤盐渍化是因海水入侵漫溢以及其他原因所引起的沿海土地含盐量增多的现象。

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，空间范围可延伸至数千公里。