

# 2014 年 中国海平面公报

国家海洋局  
二〇一五年二月



海平面上升淹没滨海低地，破坏海岸带生态系统，加剧风暴潮、海岸侵蚀、洪涝、咸潮、海水入侵与土壤盐渍化等灾害，威胁沿海基础设施安全，给沿海地区经济社会发展带来多方面的不利影响。

2014年，国家海洋局组织开展了海平面监测预测、海平面变化影响调查及评估等业务化工作，在此基础上，编制了《2014年中国海平面公报》，现予以发布。

希望通过《2014年中国海平面公报》的发布，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和沿海地区经济社会的可持续发展。

# 目 录

1 概述.....	1
2 中国沿海海平面变化及其影响.....	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 海平面变化影响及评估.....	8
3 各省（自治区、直辖市）沿海海平面变化及其影响.....	10
3.1 辽宁.....	11
3.2 河北.....	13
3.3 天津.....	15
3.4 山东.....	17
3.5 江苏.....	19
3.6 上海.....	21
3.7 浙江.....	23
3.8 福建.....	24
3.9 广东.....	26
3.10 广西.....	29
3.11 海南.....	30
4 海平面与气候变化.....	33
4.1 海平面与气候变化状况.....	33
4.2 海平面异常与气候事件.....	34
5 海平面上升应对策略.....	37

## 专 栏

全国海洋站水准联测.....	7
滨海湿地与海平面上升.....	13
海平面上升与海岸侵蚀.....	22
三沙市海平面变化.....	32
IPCC 发布《气候变化 2014：影响、适应和脆弱性》.....	36

\*本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。





## 1 概述

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年至2014年，中国沿海海平面上升速率为3.0毫米/年，高于全球平均水平。

2014年，中国沿海海平面较常年\*高111毫米，较2013年高16毫米，为1980年以来第二高位。

2014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升高120毫米、110毫米、115毫米和104毫米。与2013年相比，东海沿海海平面升幅最大，为38毫米；黄海沿海和渤海沿海次之，分别升高22毫米和13毫米；南海沿海海平面降低10毫米。

2014年，2月渤海至东海北部沿海海平面、3月渤海至北黄海沿海海平面、4月渤海至东海北部沿海海平面、10月渤海至东海北部沿海海平面均达1980年以来同期最高值，分别较常年同期高225毫米、159毫米、128毫米和186毫米。

2014年，受气候变化和海平面上升累积效应等多种因素的影响，河北、江苏和海南等省沿岸的海岸侵蚀范围加大，辽宁、河北和山东等省的海水入侵与土壤盐渍化程度增强，长江口和珠江口的咸潮、广东和海南等地的风暴潮灾害加剧，给当地人民的生产生活和经济社会发展造成了一定影响。

---

\* 本公报将1975~1993年的平均海平面定为常年平均海平面（简称常年）；该期间的月平均海平面定为常年月均海平面（简称常年同期）。

## 2 中国沿海海平面变化及其影响

### 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年至2014年，中国沿海海平面上升速率为3.0毫米/年。2014年，中国沿海海平面较常年高111毫米，较2013年高16毫米，为1980年以来第二高位（图1）。

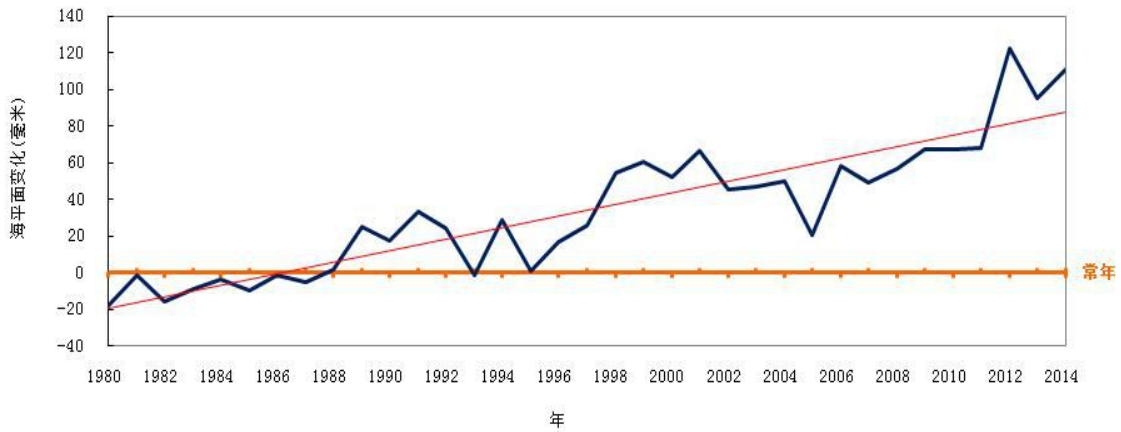


图1 1980~2014年中国沿海海平面变化

2014年，中国沿海海平面变化区域特征明显。与常年相比，渤海湾西南部、长江口北部和杭州湾南部沿海海平面上升明显，上升幅度均超过150毫米；海南岛沿海海平面上升幅度次之，为134毫米；台湾海峡西部和广西沿海海平面上升幅度最小，均小于70毫米（图2）。

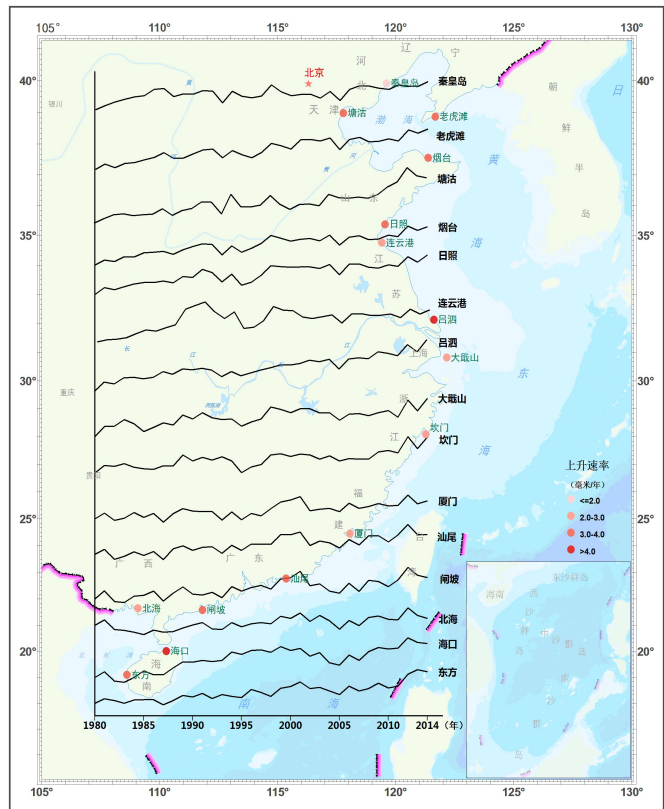


图2 1980~2014年中国沿海主要海洋站海平面变化



2014年2月，渤海至东海北部沿海海平面较常年同期高225毫米，较2013年同期高100毫米，为1980年以来同期最高位（图3）。

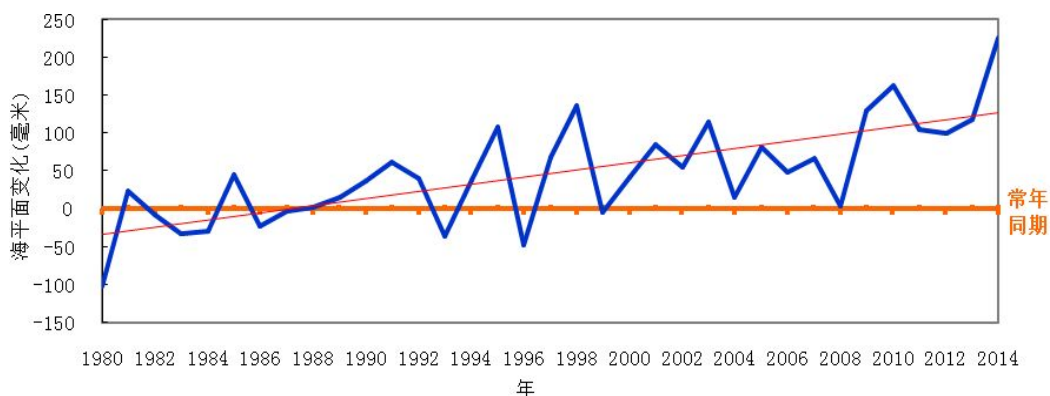


图3 渤海至东海北部沿海2月海平面变化

2014年3月，渤海至北黄海沿海海平面明显偏高，较常年同期高159毫米，较2013年同期高近94毫米，为1980年以来同期最高位（图4）。

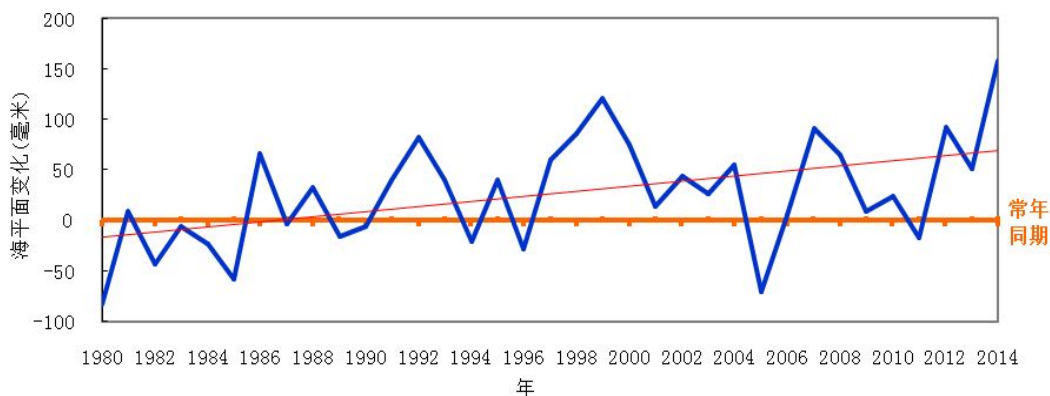


图4 渤海至北黄海沿海3月海平面变化

2014年4月，渤海至东海北部沿海海平面较常年同期高128毫米，为1980年以来同期最高位（图5）。

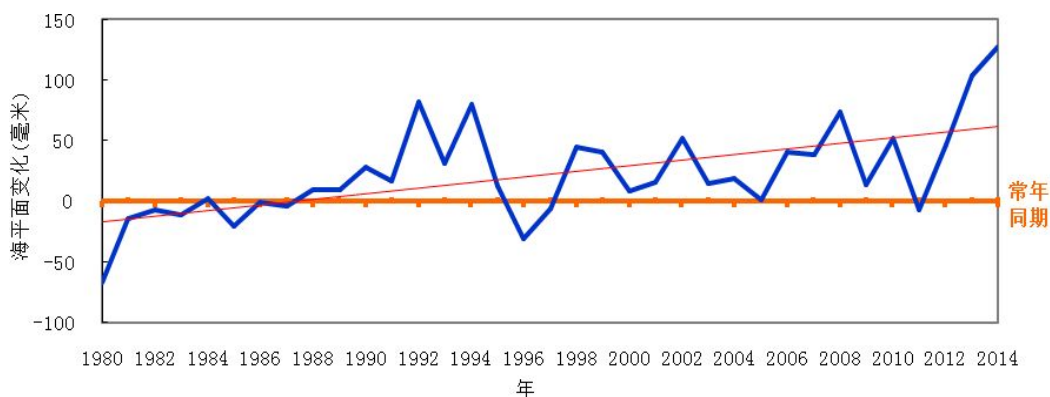


图5 渤海至东海北部沿海4月海平面变化

2014年10月，渤海至东海北部沿海海平面较常年同期高186毫米，较2013年同期高50毫米，为1980年以来同期最高位（图6）。

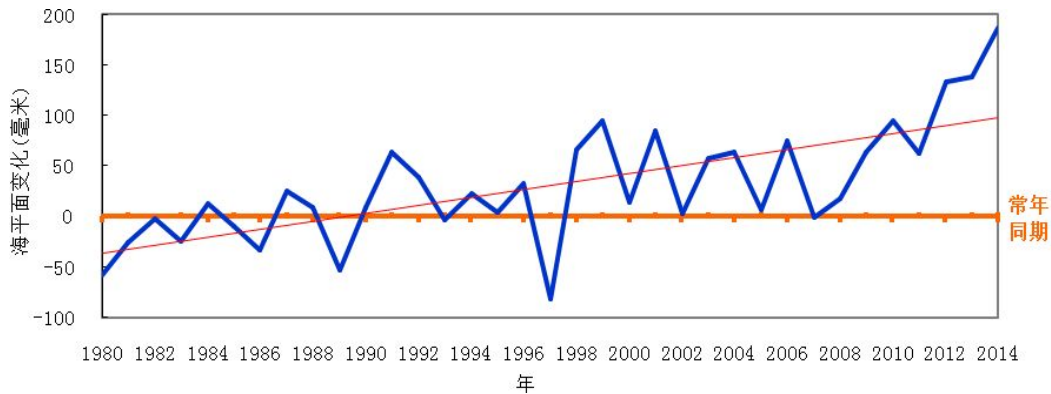


图6 渤海至东海北部沿海10月海平面变化

## 2.2 各海区沿海海平面变化

2014年，中国各海区沿海海平面变化特征明显。与常年相比，渤海、黄海、东海和南海沿海海平面分别升高120毫米、110毫米、115毫米和104毫米。与2013年相比，渤海、黄海和东海沿海海平面分别升高13毫米、22毫米和38毫米，南海沿海海平面降低10毫米（图7）。

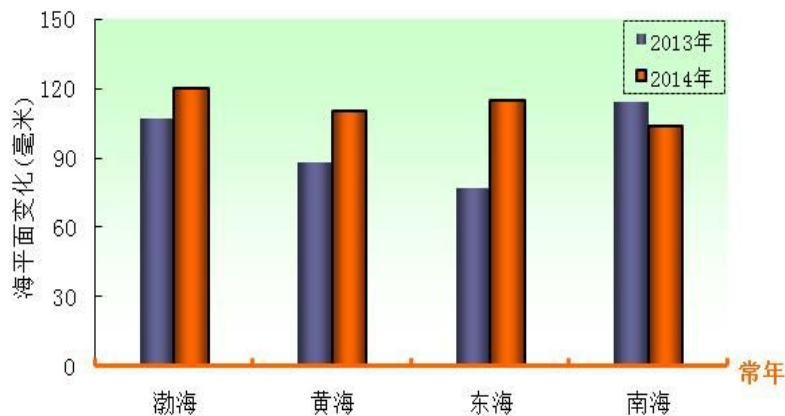


图7 2014年中国各海区沿海海平面变化

## 渤海沿海

2014年，渤海沿海海平面比常年高120毫米，比2013年高13毫米。

预计未来30年，渤海沿海海平面将上升68~140毫米。

2014年，除12月外渤海沿海各月海平面均高于常年同期，其中，2月、3月和10月海平面较常年同期分别高224毫米、171毫米和183毫米，均达1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，2月海平面高99毫米，7月和12月海平面分别低62毫米和79毫米（图8）。

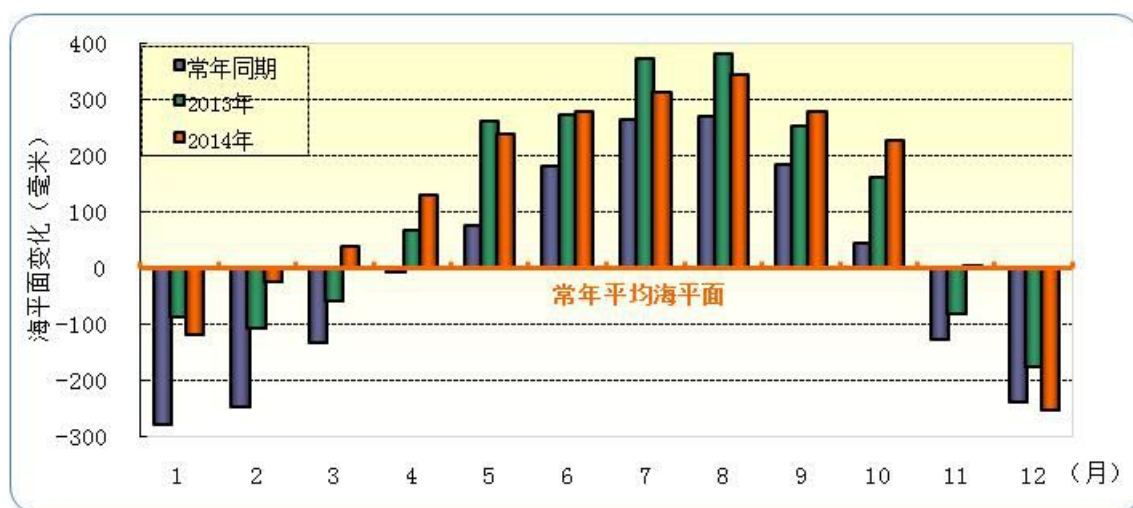


图8 2014年渤海沿海月平均海平面变化

## 黄海沿海

2014年，黄海沿海海平面比常年高110毫米，比2013年高22毫米。

预计未来30年，黄海沿海海平面将上升70~140毫米。

2014年，黄海沿海各月海平面均高于常年同期，其中，2月、4月和10月海平面分别高226毫米、130毫米和175毫米，均达1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，2月和12月海平面变化较大，2月海平面高121毫米，12月海平面低53毫米（图9）。



图 9 2014 年黄海沿海月平均海平面变化

## 东海沿海

2014 年，东海沿海海平面比常年高 115 毫米，比 2013 年高 38 毫米。预计未来 30 年，东海沿海海平面将上升 70~145 毫米。

2014 年，东海沿海各月海平面均高于常年同期，其中，2 月和 10 月海平面比常年同期分别高 203 毫米和 204 毫米，均为 1980 年以来同期最高值；与 2013 年同期相比，7 月、8 月和 11 月海平面分别高 127 毫米、125 毫米和 124 毫米，1 月和 5 月海平面分别低 80 毫米和 58 毫米（图 10）。

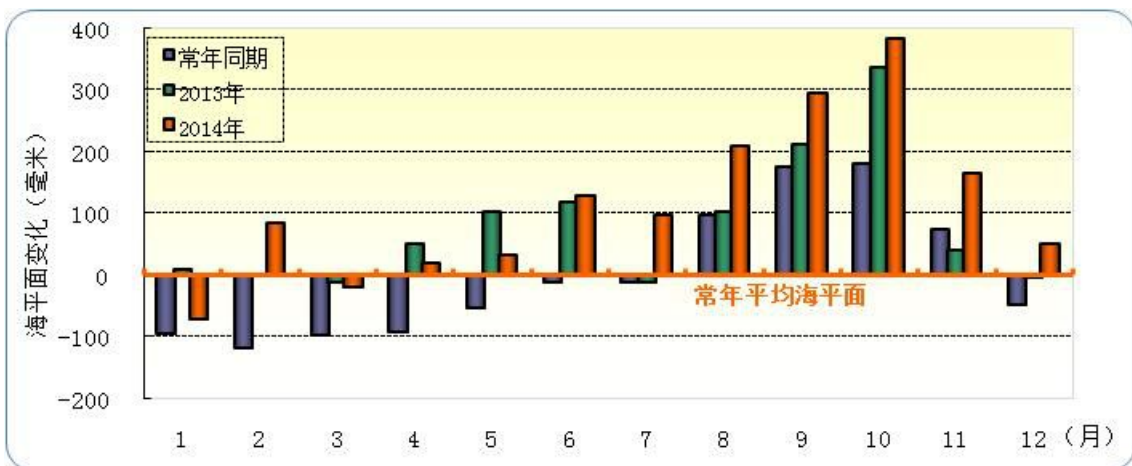


图 10 2014 年东海沿海月平均海平面变化

## 南海沿海

2014年，南海沿海海平面比常年高104毫米，比2013年低10毫米。

预计未来30年，南海沿海海平面将上升75~150毫米。

2014年，南海沿海各月海平面均高于常年同期，其中，2月和12月海平面较常年同期分别高146毫米和144毫米；与2013年同期相比，1月、8月和9月海平面分别低57毫米、80毫米和66毫米（图11）。

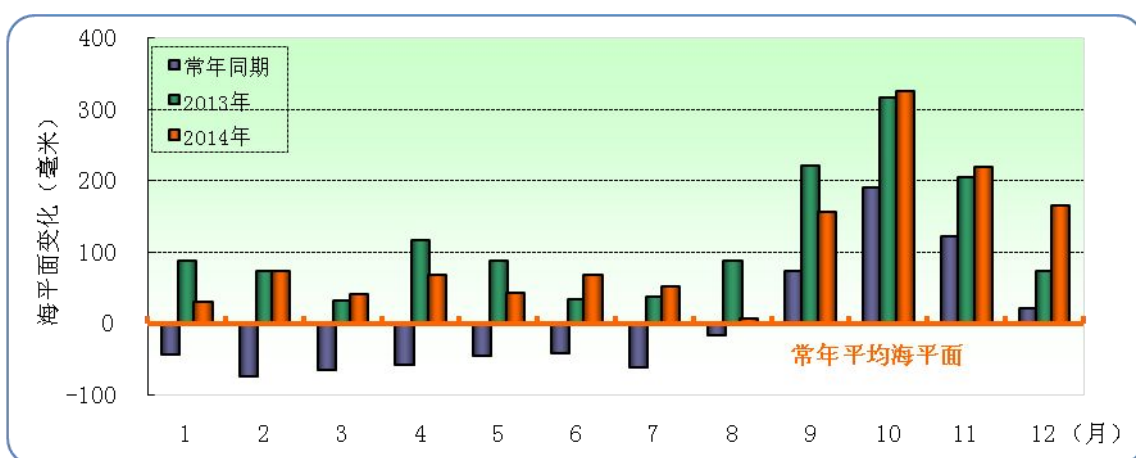


图11 2014年南海沿海月平均海平面变化

## 全国海洋站水准联测

2014年，国家海洋局启动了全国海洋站水准联测专项工作。水准联测工作主要包括水准点信息采集、水准测量、高程关系归算和水准信息管理系统研发等。通过对海洋站水尺零点、校核水准点、基本水准点和引据点的水准测量，确定海洋站各基准面与1985国家高程基准之间的关系。本项工作的开展，将进一步完善海洋站水准联测工作管理制度，实现海洋站高程基准数据的信息化管理和高效利用，对保障海洋预报减灾基础数据的准确可靠具有重要意义。

## 2.3 海平面变化影响及评估

海平面上升是一种缓发性灾害，其长期累积效应造成海岸侵蚀、咸潮、海水入侵与土壤盐渍化等灾害加剧，沿岸防潮排涝基础设施功能降低，高海平面期间发生的风暴潮致灾程度增加。

### 台风风暴潮

高海平面抬升风暴增水的基础水位，高潮位相应提高，季节性高海平面和天文大潮期发生的风暴潮致灾程度加大。

2014年，先后有5个热带气旋登陆并影响我国沿海。9月，长江以南沿海处于季节性高海平面期，台风“海鸥”和“凤凰”登陆期间恰逢天文大潮，加剧了海南、广东、广西和浙江沿海的风暴潮致灾程度，直接经济损失约47亿元。

2014年7月23日，台风“麦德姆”在福建福清沿海登陆，影响期间海平面较低，低于当月平均海平面（表1）。

表1 2014年热带气旋影响期间海平面\*及影响状况

	“海贝思”	“威马逊”	“麦德姆”	“海鸥”	“凤凰”
登陆时间	6月15日	7月18日	7月23日	9月16日	9月22日
强度	台风	超强台风	台风	台风	台风
主要影响地区	福建、广东	海南、广东、广西	福建	海南、广东、广西	浙江
影响期间海平面	270	390	20	540	560
当月海平面	70	100	30	180	360
季节性高海平面	否	否	否	是	是
天文大潮期	是	否	否	是	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）					

## 海岸侵蚀

海平面上升导致波浪和潮汐能量增加、风暴潮作用增强、海岸坡降加大、海岸沉积物组成改变，沿海地区海岸侵蚀进一步加剧，同时海平面上升使侵蚀海岸的修复难度加大。2014年，河北和江苏沿海未受较强风暴潮或大浪影响，河北秦皇岛北戴河新区岸段平均侵蚀距离1.2米；江苏射阳扁担港南侧岸段最大侵蚀距离达60米，平均侵蚀距离19米，侵蚀面积超过21万平方米。2009~2014年，海南海口东海岸超过4千米的岸段受到侵蚀，平均侵蚀距离24.7米，侵蚀总面积超过10万平方米。

## 海水入侵与土壤盐渍化

海平面变化影响调查与评估成果表明，海平面上升加剧了海水入侵与土壤盐渍化的程度。2008~2014年，辽宁锦州土壤盐渍化程度明显加重，小凌河西侧娘娘宫镇蚂蚁村监测站为离岸最远站位，土壤氯度值从0.05克/千克上升到3克/千克左右。2014年，河北唐山最大海水入侵距离超过28千米，沧州最大海水入侵距离约42千米。

## 咸潮

在入海河流枯水期，异常高海平面导致严重咸潮入侵发生。2014年2月长江口海域海平面达1980年以来同期最高，高海平面与长江枯水期重合，从4日开始，咸潮从长江口的北支和南支同时入侵，持续入侵时间超过23天，是1993年以来时间最长的一次，上海青草沙水库取水口最大氯度值达到5000毫克/升。2014年2月，珠江口沿海海平面较常年同期明显偏高，5日珠江口咸潮最大上溯距离超过60千米，影响广东中山多个水厂取水。

### 3 各省（自治区、直辖市）沿海海平面变化及其影响

2014年，中国沿海各省（自治区、直辖市）海平面均明显高于常年。其中，浙江和海南沿海海平面最高，较常年分别高134毫米和133毫米；山东、江苏和上海沿海海平面次之，较常年高120~125毫米；广西沿海海平面最低，较常年高59毫米（图12）。

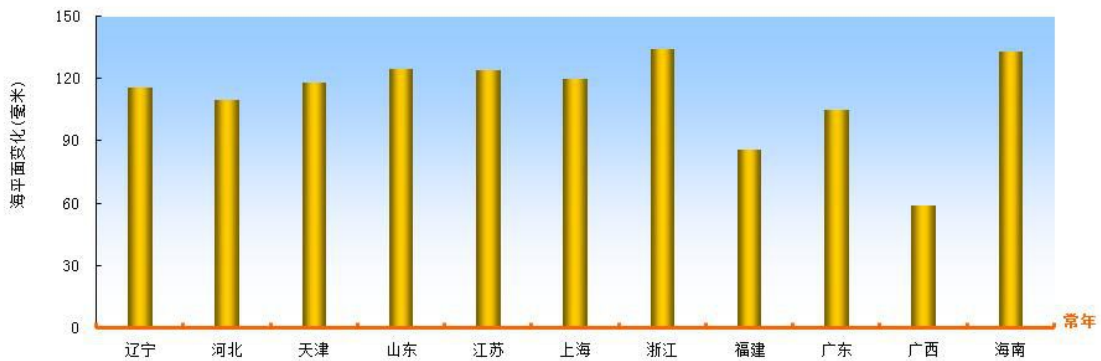


图12 2014年中国沿海各省（自治区、直辖市）海平面相对常年变化

与2013年相比，2014年南海各省（自治区）沿海海平面总体偏低，广东、广西和海南分别低10毫米、19毫米和10毫米；天津沿海海平面持平，其它各省（直辖市）沿海海平面总体偏高，其中，上海和浙江分别高48毫米和50毫米（图13）。



图13 2014年中国沿海各省（自治区、直辖市）海平面相对2013年变化



### 3.1 辽宁

#### ● 海平面变化状况

2014年，辽宁沿海海平面比常年高116毫米，比2013年高14毫米。预计未来30年，辽宁沿海海平面将上升70~150毫米。

2014年，辽东半岛东部沿海各月海平面均高于常年同期，其中2月、3月和10月海平面分别高192毫米、144毫米和166毫米，均达1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，3月海平面高108毫米，7月和8月海平面分别低78毫米和52毫米（图14）。

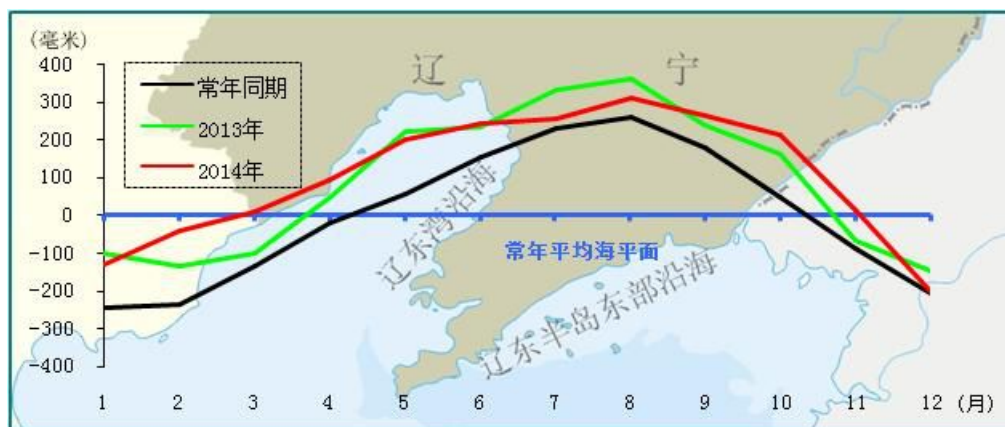


图14 辽东半岛东部沿海海平面变化

2014年，辽东湾沿海各月海平面均高于常年同期，其中2月、3月和10月海平面分别高209毫米、192毫米和178毫米，均达1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，3月海平面高120毫米，7月和8月海平面分别低48毫米和47毫米（图15）。

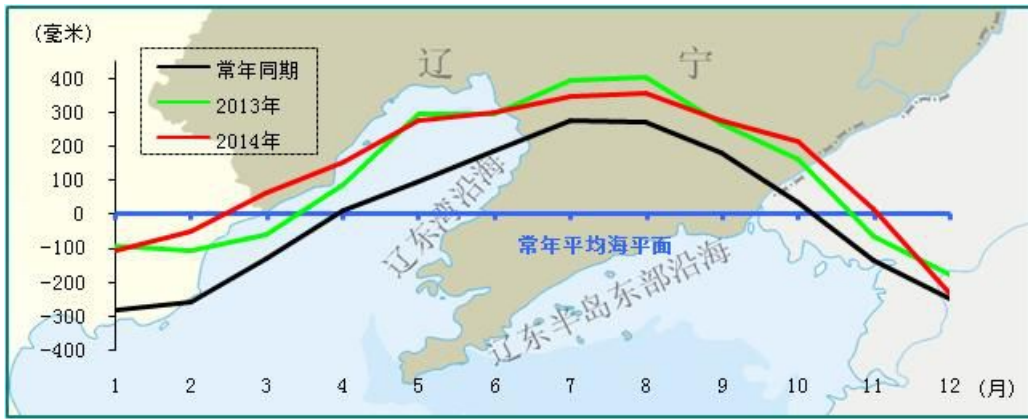


图 15 辽东湾沿海海平面变化

## ● 海平面变化影响与评估

受海平面上升累积效应等因素的影响，辽宁沿岸的海岸侵蚀和土壤盐渍化灾害较为严重。

2014年，辽宁部分岸段出现侵蚀后退。营口白沙湾岸段年最大侵蚀距离 2.5 米，平均侵蚀距离 0.5 米；大连长兴岛小礁浴场海岸受侵蚀岸线长度 1.3 千米，最大侵蚀距离 1.9 米。

2008~2014年，锦州小凌河西侧离海岸最远的土壤盐渍化监测站，土壤氯度值由 0.05 克/千克上升到 3 克/千克左右。小凌河咸潮入侵最大距离达 15 千米，加重了河岸两侧的土壤盐渍化程度。

滨海湿地是减缓海平面上升影响的有效屏障。锦州自然湿地总面积为 9.45 万公顷，其中凌海大凌河口湿地由陆域、滩涂和海域三部分组成，为典型的跨海陆滨海湿地，占锦州自然湿地总面积的 98.5%。

## ● 对策与建议

根据辽宁沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

(1) 在制定水资源规划时，充分考虑入海河流的咸潮入侵和土壤盐渍化分布，通过淡水调配和蓄淡压咸等手段，有效减缓土壤盐渍化程度。

(2) 2015年3月5日、3月23日、4月9日、4月21日、5月8日和5月20日前后是辽东半岛东部沿海天文大潮期，如果发生温带风暴潮，容易形成灾害，相关部门应密切关注。

### 滨海湿地与海平面上升

滨海湿地是减小海平面上升影响的有效屏障。滨海湿地生物多样性丰富、生产力高，具有调节气候、防风消浪、固滩护岸和降解污染等功能，在应对全球变暖、滞蓄洪水、防灾减灾和维持生物多样性等方面发挥着重要作用，是海岸带生态系统的重要组成部分。根据第二次全国湿地普查（2009~2014年）成果，我国沿海11个省（自治区、直辖市）拥有湿地总面积1246.6万公顷，滨海湿地面积579.59万公顷，占沿海地区湿地总面积的46.49%。海平面上升造成滨海湿地向陆后退，但沿海开发过程中人工岸线取代自然岸线，限制了滨海湿地内移，导致面积减少，生态功能退化。

## 3.2 河北

### ● 海平面变化状况

2014年，河北沿海海平面比常年高110毫米，比2013年高17毫米。预计未来30年，河北沿海海平面将上升65~140毫米。

2014年，与常年同期相比，河北北部沿海2月和10月海平面分别偏高160毫米和116毫米，均达1980年以来同期最高值；7月和12月沿海海平面偏低，较常年同期分别低24毫米和87毫米；与2013年同期相比，1月、7月和12月海平面分别低59毫米、61毫米和70毫米（图16）。

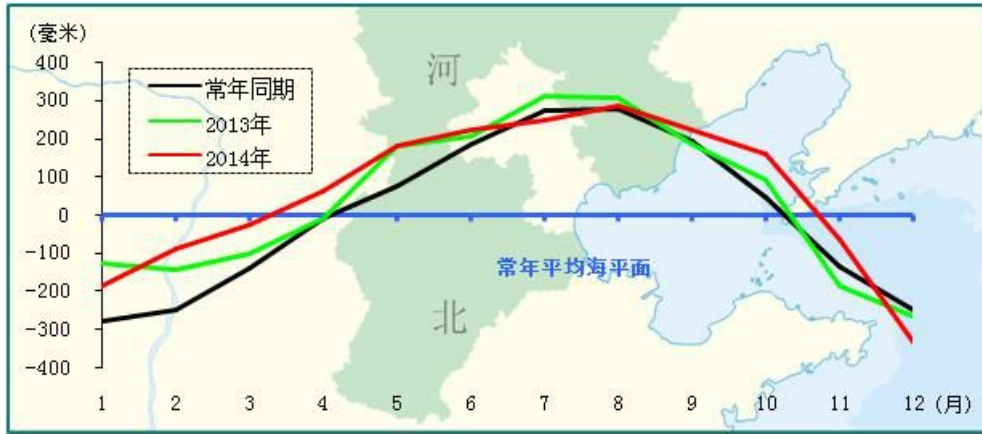


图 16 河北北部沿海海平面变化

2014年，除12月外河北南部沿海各月海平面均高于常年同期，其中2月、3月和10月海平面分别高320毫米、254毫米和253毫米，均达1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，2月和11月海平面分别高143毫米和126毫米，7月和12月海平面分别低92毫米和117毫米（图17）。

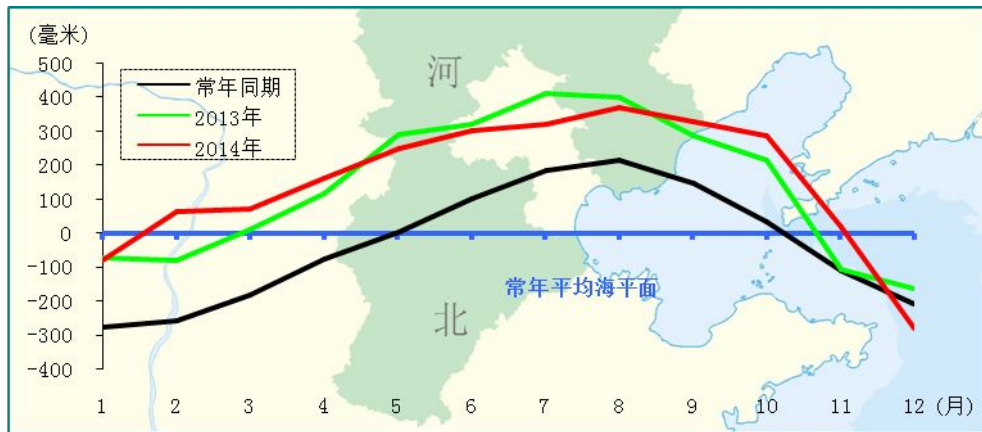


图 17 河北南部沿海海平面变化

## ● 海平面变化影响与评估

在海平面上升等因素的作用下，河北沿岸的海岸侵蚀、海水入侵较为严重。

2014年，秦皇岛北戴河新区岸段最大侵蚀距离4.6米，平均侵蚀距离1.2米，侵蚀面积5.1万平方米；山海关区岸段最大侵蚀距离3.1米。秦皇岛浅水湾浴场经过整治修复，浴场沙滩外部浅海修建多道沙坝和潜堤，有

效缓解了海平面上升等因素对浴场沙滩的侵蚀影响。

2014年，唐山最大海水入侵距离超过28千米，沧州最大海水入侵距离约42千米。

### ● 对策与建议

根据河北沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

(1) 加强沧州入海河口海域的海平面变化监测和预测，通过采取河口整治和建闸等挡潮措施，防止咸潮入侵和河岸两侧的土壤盐渍化，有效减缓对淡水资源的不利影响和土壤盐渍化程度。

(2) 2015年3月15日、3月28日、4月12日、4月24日、5月9日和5月21日前后是河北北部沿海天文大潮期，2015年3月12日、3月22日、4月9日、4月21日、5月9日和5月21日前后是河北南部沿海天文大潮期，如果发生温带风暴潮，容易形成灾害，相关部门应密切关注。

## 3.3 天津

### ● 海平面变化状况

2014年，天津沿海海平面比常年高118毫米，与2013年基本持平。预计未来30年，天津沿海海平面将上升105~195毫米。

2014年，除12月外天津沿海各月海平面均高于常年同期，其中，2月和10月海平面分别高280毫米和240毫米；与2013年同期相比，7月和12月海平面分别低105毫米和160毫米（图18）。

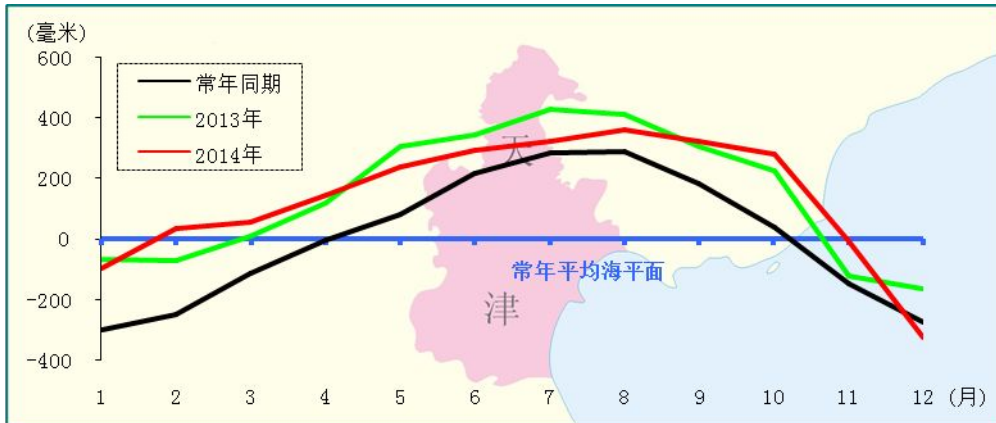


图 18 天津沿海海平面变化

## ● 海平面变化影响与评估

地面沉降导致海平面相对上升和风险区增大，防潮堤沉降直接降低海岸防御能力。2013 年，滨海新区平均地面沉降量为 22 毫米，塘沽、汉沽和大港的平均沉降量分别为 22 毫米、37 毫米和 17 毫米；滨海新区上海道与河北路交口一带的地面高程已低于平均海面 1.108 米，1959~2013 年累计沉降量为 3.448 米。2013 年，塘沽、汉沽和大港各段防潮堤平均沉降量分别为 19 毫米、37 毫米和 11 毫米。

## ● 对策与建议

根据天津沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

(1) 加强天津沿海的海平面变化观测和沿岸地区的地面及海堤沉降监测，开展基于海平面相对上升的海洋灾害风险评估和区划，科学规划各功能区的海岸防御标准。

(2) 2015 年 3 月 12 日、3 月 22 日、4 月 9 日、4 月 20 日、5 月 8 日和 5 月 22 日前后是天津沿海天文大潮期，如果遭遇温带风暴潮，容易形成灾害，相关部门应密切关注。

### 3.4 山东

#### ● 海平面变化状况

2014年，山东沿海海平面比常年高125毫米，比2013年高15毫米。预计未来30年，山东沿海海平面将上升85~155毫米。

2014年，山东北部沿海各月海平面均高于常年同期，其中2月和10月海平面分别高245毫米和199毫米，均达1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，2月海平面高111毫米，7月海平面低74毫米（图19）。

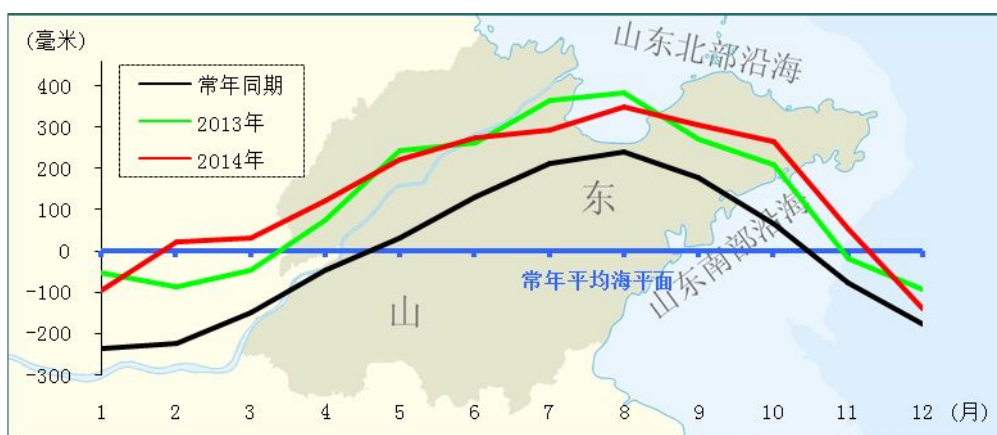


图19 山东北部沿海海平面变化

2014年，除12月外山东南部沿海各月海平面均高于常年同期，其中2月和10月海平面分别高250毫米和180毫米，均达1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，2月海平面高139毫米（图20）。

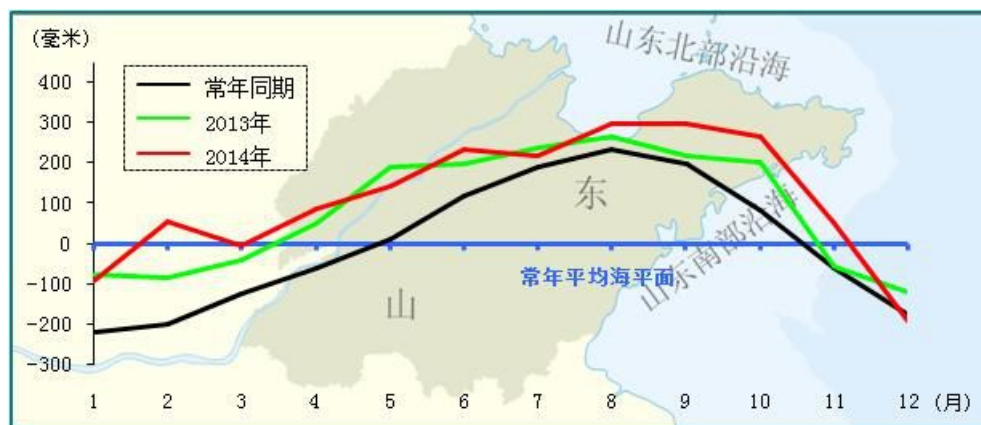


图20 山东南部沿海海平面变化

## ● 海平面变化影响与评估

在海平面上升等因素的影响下，山东沿岸的海岸侵蚀灾害较重，滨海湿地减少。

威海九龙湾东侧岸段侵蚀岸线长度 2 千米，2012~2014 年最大侵蚀距离 20 米，平均侵蚀距离 15 米；龙口港北侧部分岸段海岸侵蚀和岸滩下蚀严重，岸边建筑物损毁（图 21）。



图 21 龙口岸边建筑物损毁

山东自然湿地面积由第一次全国湿地普查时（1994~2003 年）的 168.15 万公顷减少到 104.43 万公顷，其中滨海湿地面积减少 48.20 万公顷，滨海湿地破碎化严重。

## ● 对策与建议

根据山东沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

（1）加强滨海湿地资源保护，通过种植岸滩植物等方法，实现防浪、促淤、保滩和护堤，形成海岸的立体防护。

（2）2015 年 3 月 6 日、3 月 23 日、4 月 9 日、4 月 21 日、5 月 8 日和 5 月 20 日前后是山东北部沿海天文大潮期，如遇温带风暴潮袭击，容易形



成灾害；7~9月，为山东沿海季节性高海平面期，2015年7月5日、7月17日、8月3日、8月15日、8月31日、9月13日和9月29日前后是天文大潮期，山东半岛南部沿海如遇热带气旋北上，易发生风暴增水、季节性高海平面和天文大潮三者叠加的情况，形成灾害性高潮位，相关部门应高度重视。

### 3.5 江苏

#### ● 海平面变化状况

2014年，江苏沿海海平面比常年高124毫米，比2013年高35毫米。预计未来30年，江苏沿海海平面将上升85~155毫米。

2014年，江苏北部沿海各月海平面变化较大，与常年同期相比，2月和10月海平面分别高230毫米和140毫米，均为1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，2月海平面高137毫米，5月和12月海平面分别低68毫米和72毫米（图22）。

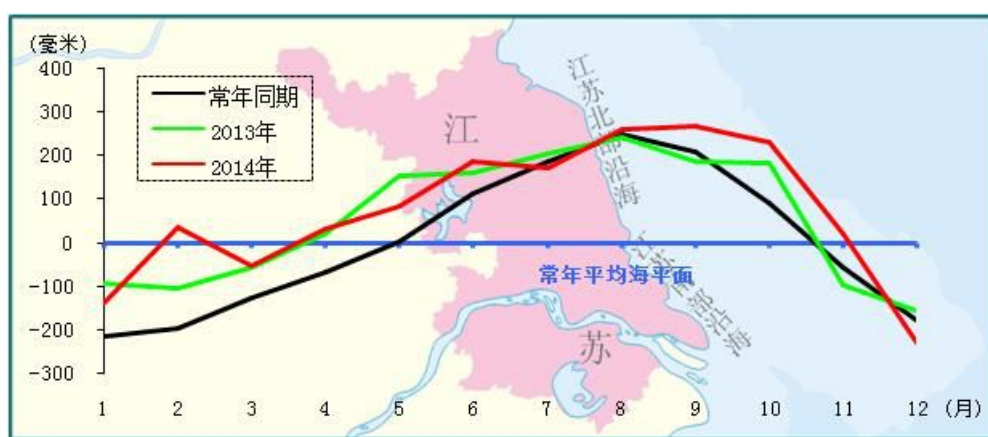


图22 江苏北部沿海海平面变化

2014年，江苏南部沿海各月海平面均高于常年同期，其中2月、8月、9月和10月海平面分别高330毫米、190毫米、176毫米和260毫米，均为1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，2月、8月和9月海平面分

别高 197 毫米、150 毫米和 130 毫米（图 23）。

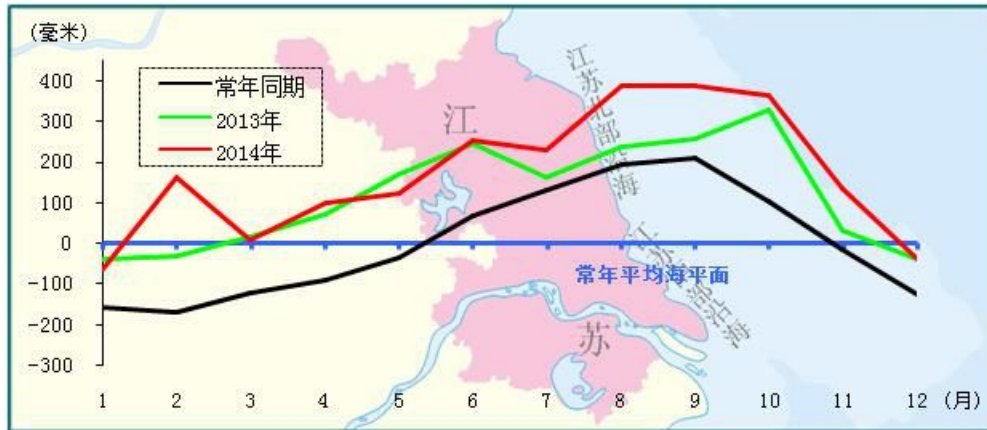


图 23 江苏南部沿海海平面变化

## ● 海平面变化影响与评估

海平面上升等因素加剧了江苏沿岸的海岸侵蚀。盐城沿海在没有发生较大风暴潮的情况下，2013~2014 年仍出现了多处岸段的岸线后退和岸滩下蚀。射阳扁担港南侧岸段最大侵蚀距离达 60 米，平均侵蚀距离 19 米，侵蚀面积 21.24 万平方米。双洋港南侧最大侵蚀距离 45 米，平均侵蚀距离 40 米；部分岸滩最大下蚀高度达 85 厘米，平均下蚀高度 21 厘米，影响岸滩植被面积 2 万平方米。

南通拥有滨海湿地 36.6 万公顷，占全部湿地的 74.8%，湿地主要植物种群以盐地碱蓬、互花米草和芦苇等为主，具有护滩固滩功能，有效减缓了海平面上升对岸滩的侵蚀，形成了天然生态防护体系。

## ● 对策与建议

根据江苏沿海海平面变化影响特点和海岸构成，建议采取以下措施应对：

(1) 加强江苏沿海湿地资源的保护与利用，促进生态经济和旅游产业发展，建立海岸生态防护体系，提升适应海平面上升的能力。

(2) 2015 年 7~9 月，为江苏沿海季节性高海平面期，7 月 4 日、7 月 17 日、8 月 3 日、8 月 16 日、8 月 31 日、9 月 15 日和 9 月 29 日前后是江苏沿海天文大潮期，易发生风暴增水、季节性高海平面和天文大潮三者叠加的情况，形成灾害性高潮位，相关部门应密切关注。

### 3.6 上海

#### ● 海平面变化状况

2014 年，上海沿海海平面比常年高 120 毫米，比 2013 年高 48 毫米。预计未来 30 年，上海沿海海平面将上升 85~145 毫米。

2014 年，上海沿海各月海平面变化较大，其中，2 月、8 月、9 月和 10 月海平面较常年同期分别高 224 毫米、156 毫米、143 毫米和 182 毫米，均达 1980 年以来同期最高值；与 2013 年同期相比，8 月和 9 月海平面分别高 196 毫米和 145 毫米（图 24）。

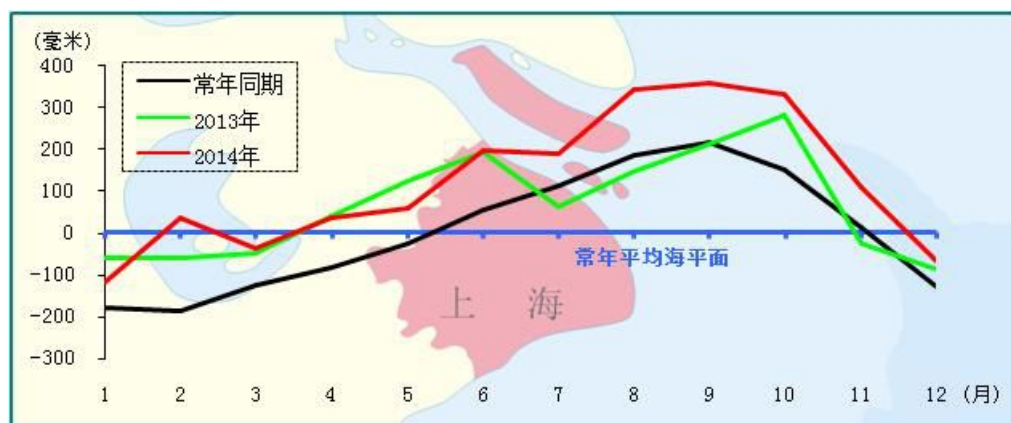


图 24 上海沿海海平面变化

#### ● 海平面变化影响与评估

在海平面上升等因素的作用下，长江口遭受严重咸潮入侵，崇明自然岸滩受到侵蚀。

2014年2月，长江口沿海海平面异常偏高，从4日开始发生咸潮入侵，持续入侵时间超过23天，是1993年以来最长的一次，青草沙水库和宝钢水库取水口最大氯度值分别达到5000毫克/升和1129毫克/升，上海城市供水受到影响。

2014年，崇明东滩侵蚀岸段长度为2.9千米，最大侵蚀距离为22米，平均侵蚀距离为4.4米，海滩侵蚀总面积约为1.28万平方米。

## ● 对策与建议

根据上海沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

(1) 在长江枯水期加强海平面变化监测与预测，对长江流域水资源进行统一调配和管理，提高上海的水库蓄水量，将咸潮入侵影响降到最低。

(2) 2015年1月6日、1月22日、2月5日、2月20日、3月7日、3月21日、10月15日、10月29日、11月13日、11月27日、12月13日和12月26日前后为天文大潮期，易发生咸潮入侵，相关部门应密切关注。

### 海平面上升与海岸侵蚀

海岸侵蚀包括岸线后退和岸滩下蚀两种形式。海平面上升、风暴潮、大浪、河流供沙减少、海滩采砂和海岸工程等是海岸侵蚀发生的主要原因。海岸侵蚀往往是几种原因共同作用的结果，不同岸段侵蚀的主因和组合存在差别，而海平面上升是全球性的，发生侵蚀的岸段都受到海平面上升的影响。

我国海岸侵蚀具有普遍性、多样性、长期性和不断加剧等特点。辽宁、河北、山东、江苏、广东和海南等沿海地区为海岸侵蚀严重区域，其中砂质海岸最易受到侵蚀。

海岸侵蚀导致海滩劣化、浴场破坏、湿地损失，甚至造成堤坝、公路和防护林等基础设施损毁，其成灾过程既可缓慢积累，又可突发成灾，严重影响沿海地区经济社会的可持续发展。

### 3.7 浙江

#### ● 海平面变化状况

2014年，浙江沿海海平面比常年高134毫米，比2013年高50毫米。预计未来30年，浙江沿海海平面将上升70~145毫米。

2014年，浙江沿海海平面变化较大，与常年同期相比，2月和10月海平面分别高237毫米和220毫米，均为1980年以来同期最高值；与2013年同期相比，7月和8月海平面分别高152毫米和180毫米，1月和5月均偏低69毫米（图25）。

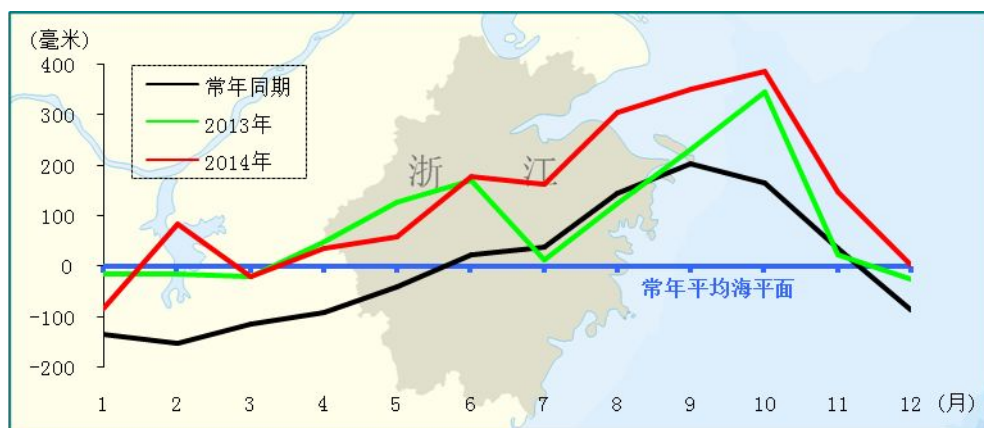


图 25 浙江沿海海平面变化

#### ● 海平面变化影响与评估

在海平面上升累积效应等因素的作用下，浙江沿岸受到风暴潮和海岸侵蚀灾害影响较大。

2014年9月，浙江沿海处于季节性高海平面期，台风“凤凰”于22日在宁波象山沿海登陆，恰逢天文大潮，造成水产养殖、堤防和交通设施等受损，直接经济损失4.33亿元。

2014年，舟山朱家尖千沙岸段最大侵蚀距离1.56米，平均侵蚀距离1米；滩面最大下蚀高度59厘米，平均下蚀高度13厘米。

地面沉降导致海平面相对上升和风险区增大。2013 年，嘉兴杭嘉湖平原沉降区总面积 4200 平方千米，平均沉降量为 2 毫米；台州温黄平原沉降区总面积 643 平方千米，平均沉降量为 6 毫米；温州温瑞平原永强地区沉降区总面积 56 平方千米，平均沉降量为 10 毫米。

## ● 对策与建议

根据浙江沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

(1) 海平面上升加剧浙江沿岸的海岸侵蚀，通过栽种芦苇、大米草和互花米草等岸滩植被，达到防浪、促淤、保滩和护堤的效果。

(2) 8~11 月，为浙江沿海季节性高海平面期，2015 年 8 月 2 日、8 月 14 日、8 月 30 日、9 月 12 日、9 月 27 日、10 月 15 日、10 月 29 日、11 月 13 日和 11 月 27 日前后是天文大潮期，如遇风暴潮袭击，季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加，极易成灾，相关部门应密切关注。

## 3.8 福建

### ● 海平面变化状况

2014 年，福建沿海海平面比常年高 86 毫米，比 2013 年高 18 毫米。预计未来 30 年，福建沿海海平面将上升 65~130 毫米。

2014 年，除 1 月外福建沿海各月海平面均高于常年同期，其中，2 月和 10 月海平面分别高 155 毫米和 189 毫米，均为 1980 年以来同期最高值，1 月海平面较常年同期低 15 毫米；与 2013 年同期相比，11 月海平面高 120 毫米，1 月和 5 月海平面分别低 99 毫米和 40 毫米（图 26）。

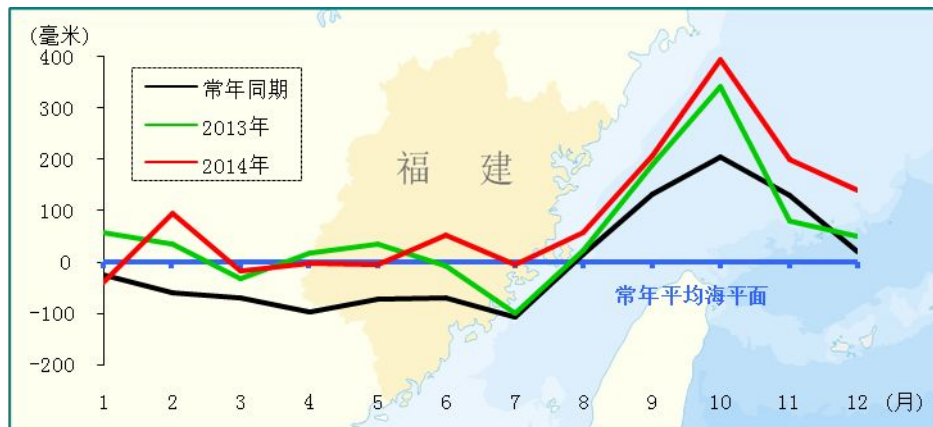


图 26 福建沿海海平面变化

### ● 海平面变化影响与评估

海平面上升等因素加剧了福建沿岸海岸侵蚀灾害程度。2014年，高罗海水浴场最大侵蚀距离 1.64 米，平均侵蚀距离为 0.68 米；滩面平均下蚀高度约为 14 厘米。西沙湾海水浴场最大侵蚀距离 1.55 米，平均侵蚀距离 0.58 米；平均下蚀高度 4 厘米。

### ● 对策与建议

根据福建海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

(1) 加强福建沙滩浴场岸段的海岸侵蚀监测，通过生态保护和沙滩养护等措施，有效减缓海平面上升对沙滩等旅游资源的影响。

(2) 9~10月，为福建沿海台风风暴潮高发期，也是福建沿海季节性高海平面期，2015年9月13日、9月29日、10月14日和10月28日前后是天文大潮期，易发生风暴增水、季节性高海平面和天文大潮三者叠加的情况，形成灾害性高潮位，相关部门应特别关注。

### 3.9 广东

#### ● 海平面变化状况

2014年广东沿海海平面比常年高105毫米，比2013年低10毫米。预计未来30年，广东沿海海平面将上升75~155毫米。

2014年，广东东部沿海各月海平面变化较大，与常年同期相比，2月、6月和10月海平面分别高112毫米、138毫米和112毫米；与2013年同期相比，1月、8月和9月海平面分别低75毫米、64毫米和95毫米（图27）。

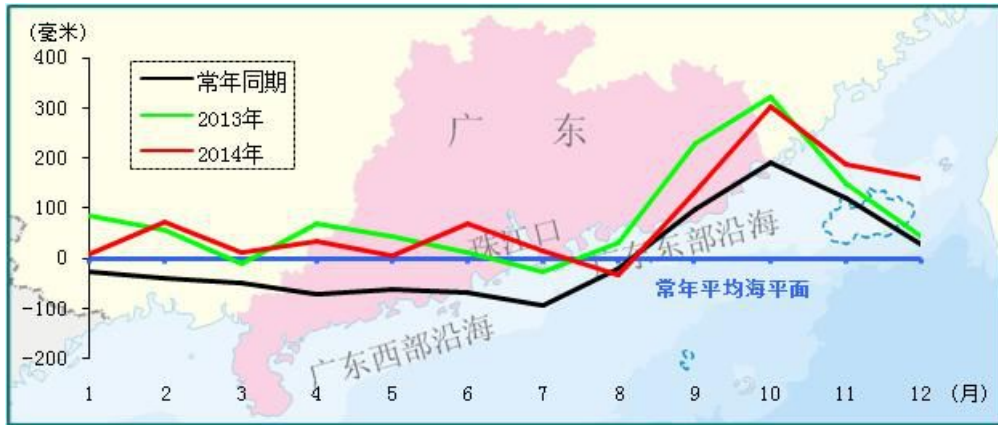


图 27 广东东部沿海海平面变化

2014年，珠江口沿海各月海平面变化较大，与常年同期相比，2月、6月和10月海平面分别高146毫米、166毫米和144毫米；与2013年同期相比，8月和9月海平面分别低90毫米和85毫米（图28）。

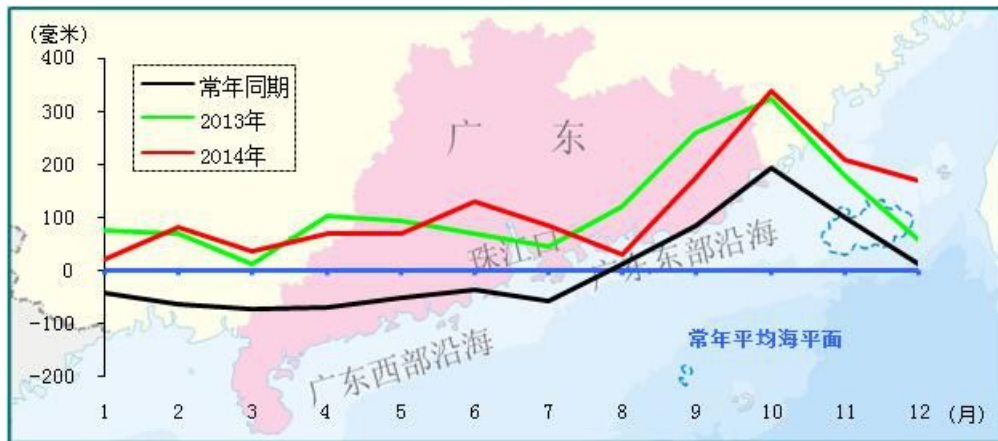


图 28 珠江口沿海海平面变化



2014年，广东西部沿海各月海平面变化较大，与常年同期相比，2月、4月和10月海平面分别高130毫米、126毫米和122毫米；与2013年同期相比，8月和9月海平面分别低130毫米和90毫米（图29）。

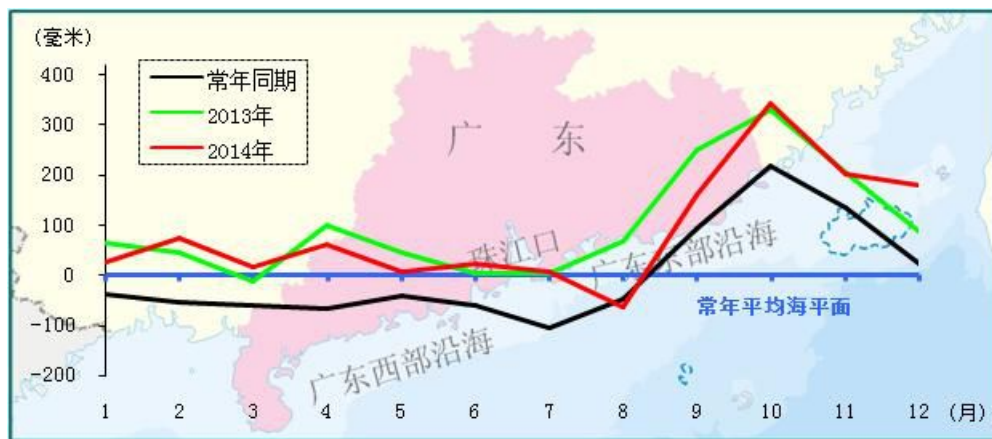


图29 广东西部沿海海平面变化

### ● 海平面变化影响与评估

海平面上升等因素加剧了广东沿岸台风风暴潮、海岸侵蚀和咸潮入侵的影响程度。

2014年9月，广东沿海处于季节性高海平面期，台风“海鸥”于16日在湛江徐闻登陆，期间恰逢天文大潮，广东沿海水产养殖、渔船和堤防设施等遭受严重损失，直接经济损失近30亿元。

2002~2013年，深圳金沙湾浴场岸段侵蚀面积超过1.4万平方米，约占浴场沙滩面积的25%。2010~2014年，深圳惠深沿海高速公路土洋收费站附近283米长的岸段发生海岸侵蚀，最大侵蚀距离为18.71米，平均侵蚀距离9.47米，建在岸边的篮球场完全消失（图30）。



图 30 深圳惠深沿海高速公路土洋收费站岸段海岸侵蚀

2014 年 2 月，珠江口沿海海平面明显偏高，5 日珠江口发生严重咸潮入侵，最大上溯距离超过 60 千米，影响广东中山多个水厂取水，稔益水厂附近的最大氯度值达 1996 毫克/升。

## ● 对策与建议

根据广东沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

(1) 开展海岸侵蚀监测，提高堤防设施防御能力，加强滨海生态系统建设，构建堤防与生态相结合的立体防护体系。

(2) 在冬末春初的珠江枯水季，特别是在天文大潮期前后，加强珠江沿岸咸潮监测和海面变化分析，保证供水安全。

(3) 9~11 月，为广东沿海季节性高海平面期，也是台风风暴潮高发期，2015 年 9 月 13 日、9 月 28 日、10 月 16 日、10 月 29 日、11 月 14 日和 11 月 27 日前后是天文大潮期，易发生风暴增水、季节性高海平面和天文大潮三者叠加的情况，形成灾害性高潮位，相关部门应特别关注。

### 3.10 广西

#### ● 海平面变化状况

2014年，广西沿海海平面比常年高59毫米，比2013年低19毫米。预计未来30年，广西沿海海平面将上升60~120毫米。

2014年，广西沿海各月海平面变化较大，与常年同期相比，4月和10月海平面分别高97和112毫米；与2013年同期相比，1~5月海平面低35~70毫米，7~9月海平面低20~60毫米（图31）。

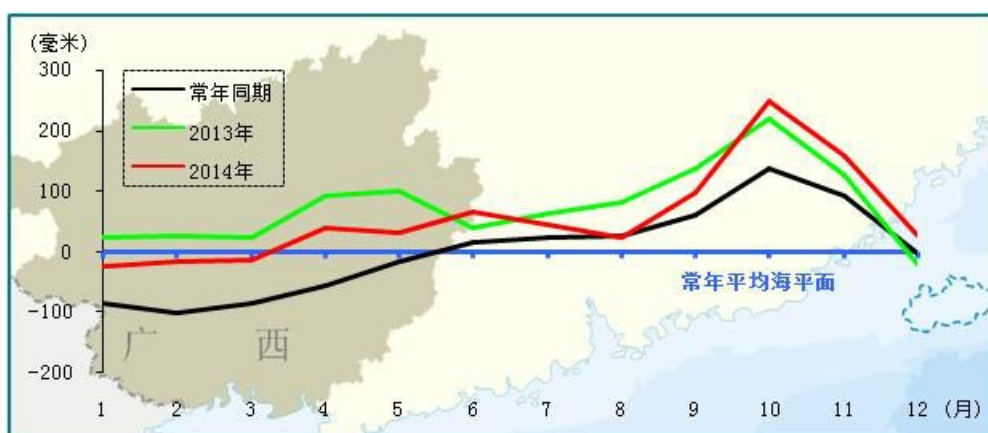


图 31 广西沿海海平面变化

#### ● 海平面变化影响与评估

2014年9月，广西沿海处于季节性高海平面期，台风“海鸥”影响广西沿海期间恰逢天文大潮，导致近75万人受灾，直接经济损失3.64亿元。

#### ● 对策与建议

根据广西沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

9~11月，为广西沿海季节性高海平面期，2015年9月7日、9月25日、10月4日、10月20日、11月1日和11月16日前后是天文大潮期，如遇风暴潮袭击，季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加，容易成灾，相关部门应高度重视。

## 3.11 海南

### ● 海平面变化状况

2014年，海南沿海海平面比常年高133毫米，比2013年低10毫米。预计未来30年，海南沿海海平面将上升85~165毫米。

2014年，海南东部沿海各月海平面均高于常年同期，其中，2月、10月和12月海平面分别高156毫米、159毫米和216毫米；与2013年同期相比，1月、5月和8月海平面分别低59毫米、55毫米和97毫米（图32）。

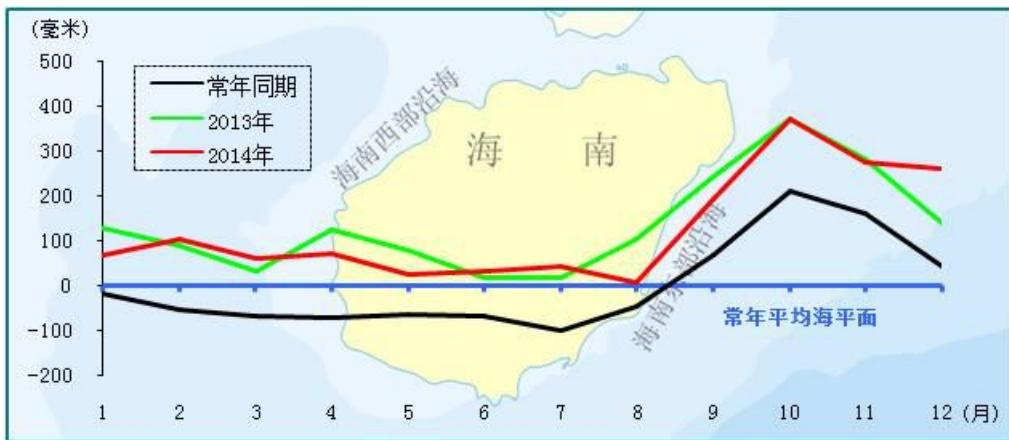


图 32 海南东部沿海海平面变化

2014年，海南西部沿海各月海平面均高于常年同期，4月、10月和12月海平面分别高170毫米、171毫米和191毫米；与2013年同期相比，1月、8月和9月海平面分别低66毫米、55毫米和53毫米（图33）。

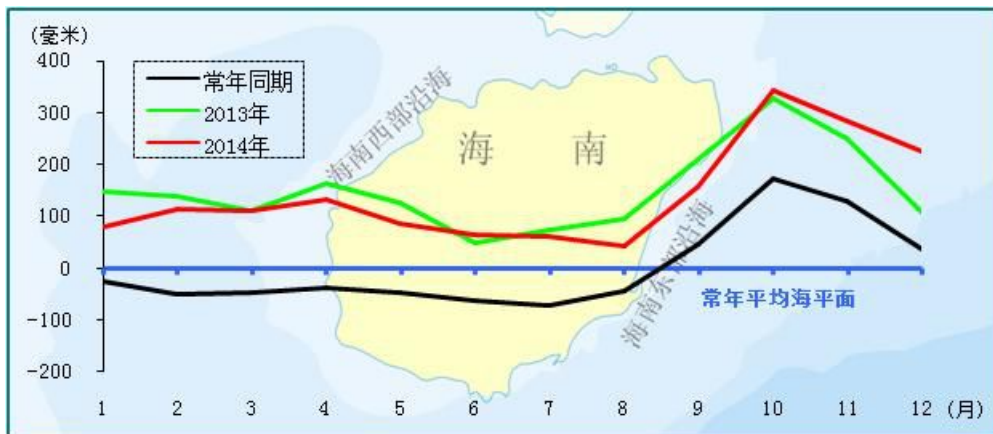


图 33 海南西部沿海海平面变化

## ● 海平面变化影响与评估

海平面上升等因素加剧了海南沿岸台风风暴潮和海岸侵蚀的灾害程度。

2014年9月，海南沿海处于季节性高海平面期，台风“海鸥”于16日在文昌登陆，期间恰逢天文大潮，海口秀英站极值潮位达历史最高，海南沿海农林渔业和基础设施等遭受严重损失（图34），直接经济损失超过9亿元。



图34 台风“海鸥”袭击海口西海岸

2009~2014年，海口东海岸有4.2千米的岸段受到侵蚀，平均侵蚀距离为24.7米，最大侵蚀距离为40米，侵蚀总面积超过10万平方米；其中，2013~2014年平均侵蚀距离为9.8米，最大侵蚀距离为18米，侵蚀总面积约4万平方米。2007~2014年，文昌铺前镇海南角东侧岸段有6.24千米的岸段蚀退，平均侵蚀距离21.25米，侵蚀总面积超过13万平方米。

## ● 对策与建议

根据海南沿海海平面变化影响特点，建议采取以下措施应对：

(1) 结合海南旅游资源分布和海岸带特点，建立生态防护体系，进行沙滩修复，减小海岸侵蚀对海南旅游资源的影响。

(2) 9~11月,为海南沿海季节性高海平面期,2015年9月12日、9月28日、10月18日、10月31日、10月14日和11月27日前后是天文大潮期,如遇风暴潮袭击,季节性高海平面、天文大潮和风暴增水三者叠加,极易形成灾害性高潮位,相关部门应高度重视。

### 三沙市海平面变化

监测和分析结果表明:1990~2014年,三沙市海域海平面变化总体呈波动上升趋势。其中,西沙海域海平面上升速率较高,达5.0毫米/年,远高于全球和中国沿海同期平均水平;南沙海域海平面上升速率相对较低,接近中国沿海同期平均水平。

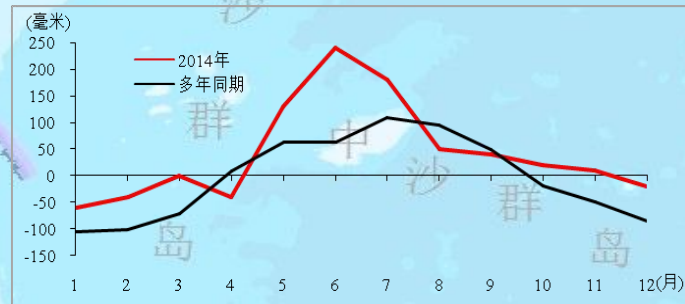


图 a 西沙海域海平面变化

2014年,三沙市海域海平面季节变化区域特征明显。与多年(1997~2014年)同期平均海平面相比,西沙海域6月海平面高178毫米,4月和8月海平面低42毫米和45毫米(图a);南沙海域8月海平面高92毫米,9月和10月海平面低67毫米和45毫米(图b)。

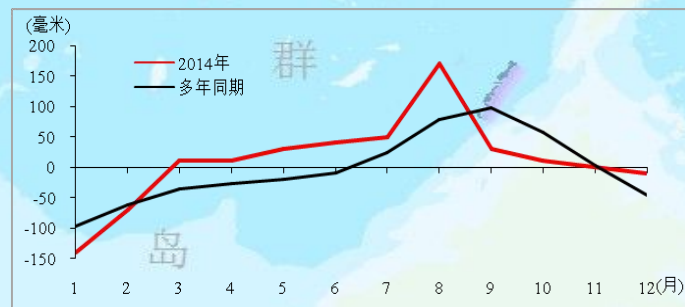


图 b 南沙海域海平面变化

## 4 海平面与气候变化

### 4.1 海平面上升与气候变化状况

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的。IPCC 第五次评估报告指出，1951~2012 年，全球表面气温的上升速率为  $0.12^{\circ}\text{C}/10$  年。1971~2010 年，海洋上层 75 米以上的海水温度上升速率为  $0.11^{\circ}\text{C}/10$  年，全球海平面的上升速率为 2.0 毫米/年。

在全球气候变化背景下，中国沿海气温与海温升高，气压降低，海平面升高。1980~2014 年，中国沿海气温与海温均呈上升趋势，速率分别为  $0.35^{\circ}\text{C}/10$  年和  $0.19^{\circ}\text{C}/10$  年，气压呈下降趋势，速率为 0.26 百帕/10 年；同期海平面呈上升趋势，速率为 3.0 毫米/年。2014 年，中国沿海气温与海温较常年分别高  $1.2^{\circ}\text{C}$  与  $0.7^{\circ}\text{C}$ ；气压较常年低 0.3 百帕；同期海平面较常年高 111 毫米（图 35）。

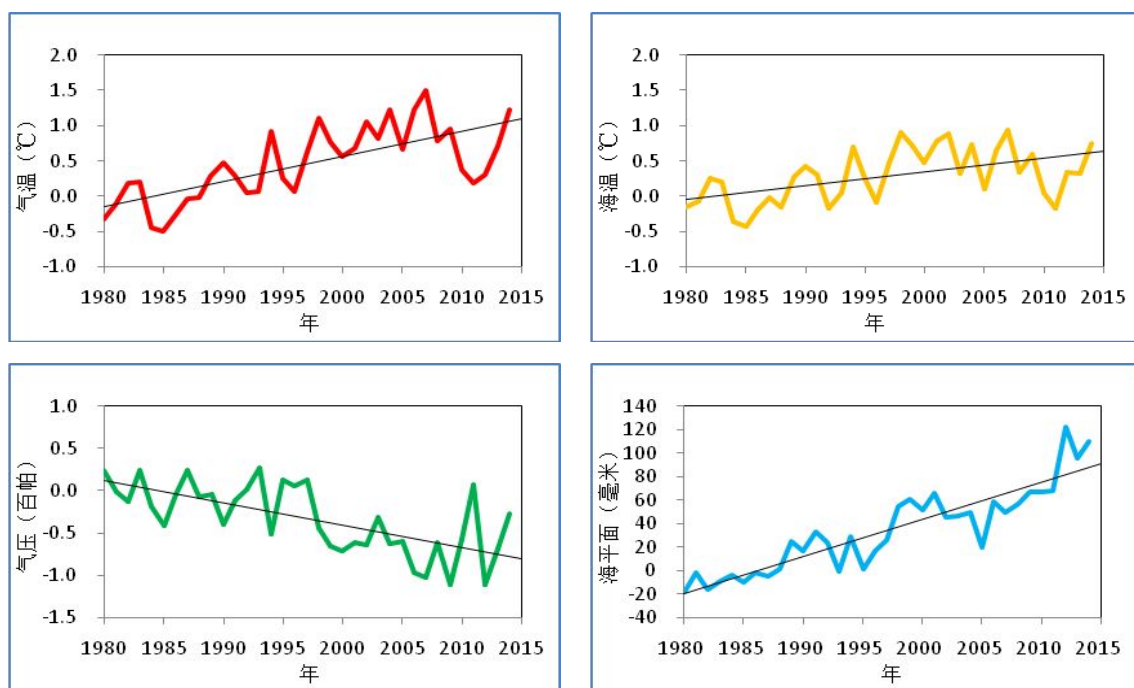


图 35 中国沿海气温、海温、气压与海平面变化

## 4.2 海平面异常与气候变化状况

2014年2月渤海至东海北部沿海海平面、3月渤海至北黄海沿海海平面、4月渤海至东海北部沿海海平面、10月渤海至东海北部沿海海平面均达1980年以来同期最高值。海温、气温、气压和风等因素是引起海平面异常的重要原因。

### ● 2月

2014年2月,渤海至东海北部沿海气温和海温较常年同期分别高 $1.0^{\circ}\text{C}$ 和 $1.1^{\circ}\text{C}$ ,距平风场较强,且为向岸方向(图36),利于海水向近岸堆积。在气温、海温和风等因素的综合影响下,渤海至东海北部沿海海平面较常年同期高225毫米,为1980年以来同期最高。

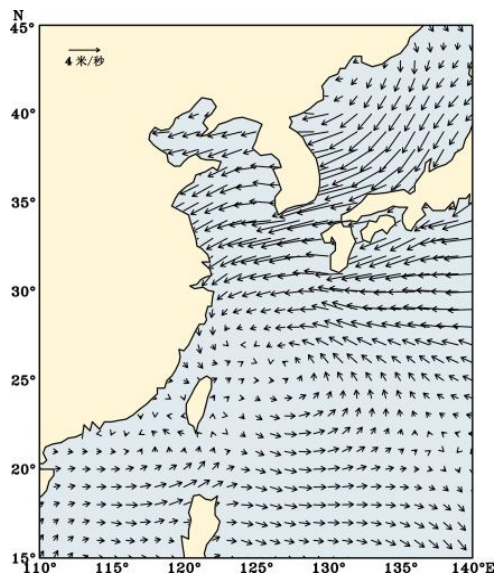


图36 2014年2月西北太平洋海域风场距平  
(相对于1981~2010年同期平均值)

### ● 3月

2014年3月,渤海至北黄海沿海气温和海温较常年同期分别高 $2.6^{\circ}\text{C}$ 和 $1.2^{\circ}\text{C}$ ,气压较常年同期低1.4百帕(图37),风场距平以偏北向为主。在气温、海温、气压和风等因素的综合影响下,渤海至北黄海沿海海平



面较常年同期高 159 毫米，为 1980 年以来同期最高。

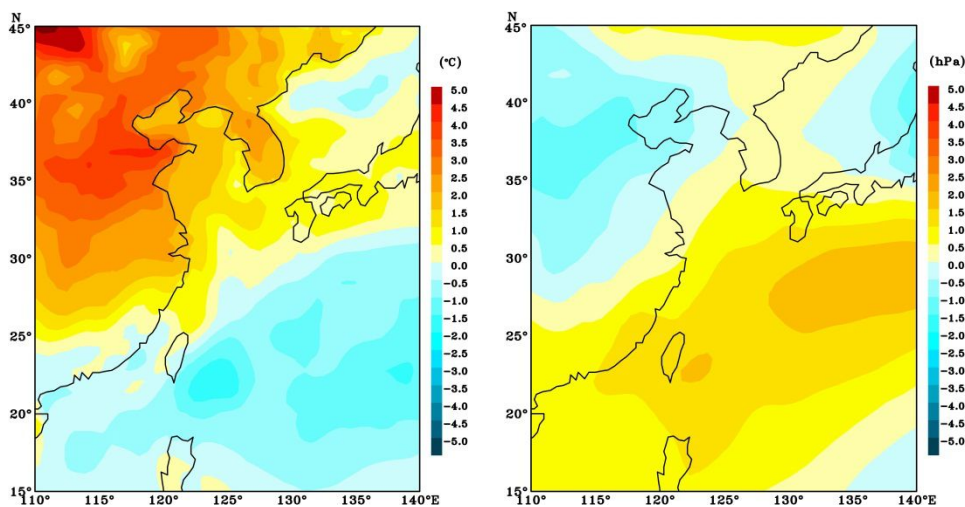


图 37 2014 年 3 月西北太平洋海域气温距平和气压距平  
(相对于 1981~2010 年同期平均值)

● 4 月

2014 年 4 月，渤海至东海北部沿海气温和海温较常年同期分别高 1.9°C 和 1.3°C (图 38)，风场距平以向岸风为主，利于海水向近岸堆积。在气温、海温和风等因素的综合影响下，渤海至东海北部沿海海平面较常年同期高 128 毫米，为 1980 年以来同期最高。

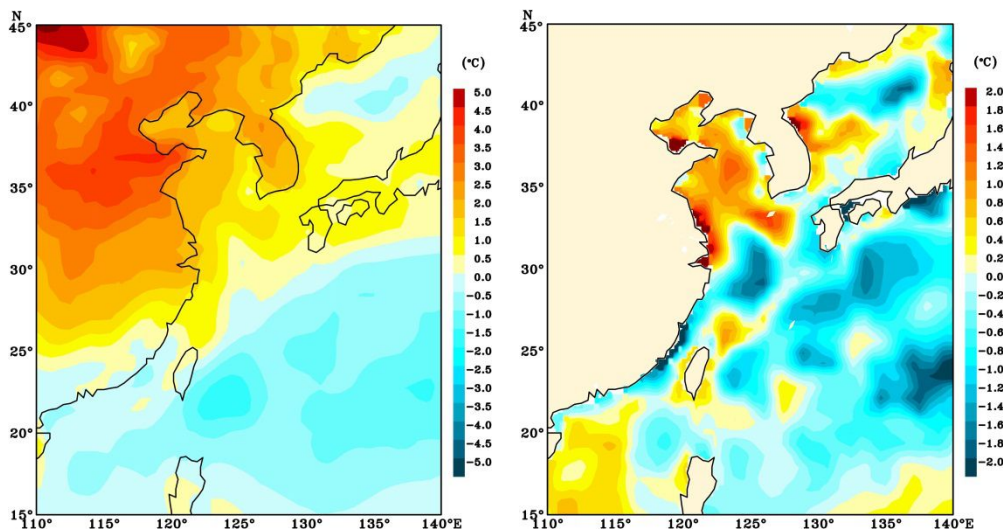


图 38 2014 年 4 月西北太平洋海域气温距平和海温距平  
(相对于 1981~2010 年同期平均值)

## ● 10月

2014年10月，渤海至东海北部沿海气温和海温较常年同期分别高 $1.1^{\circ}\text{C}$ 和 $0.6^{\circ}\text{C}$ ，气压较常年同期低0.6百帕，风场距平以向岸风为主（图39）。在气温、海温、气压和风等因素的综合影响下，渤海至东海北部沿海海平面总体偏高186毫米，为1980年以来同期最高。

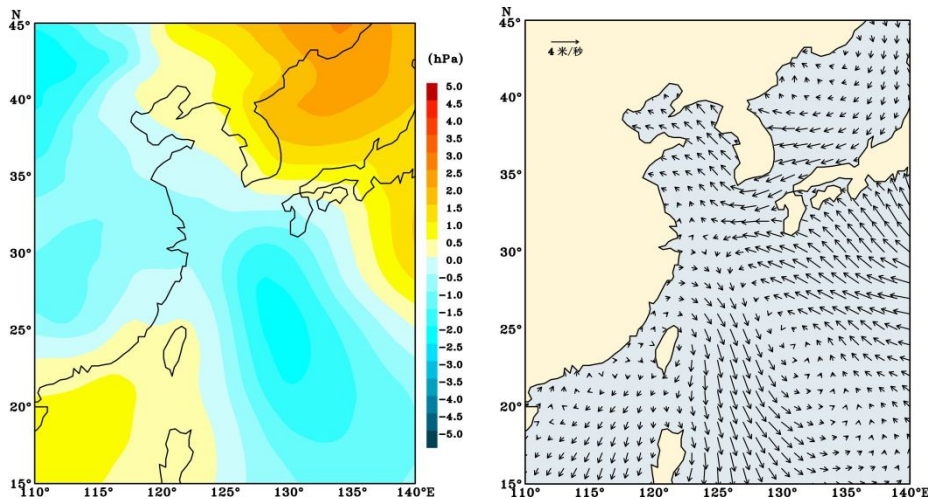


图 39 2014 年 10 月西北太平洋海域气压距平和风场距平  
(相对于 1981~2010 年同期平均值)

### IPCC 发布《气候变化 2014：影响、适应和脆弱性》报告

2014年4月，国际政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布了第五次气候变化评估报告第二工作组报告《气候变化 2014：影响、适应和脆弱性》。报告描述了气候变化影响、脆弱性、暴露度和各种适应性响应，评估了未来风险和潜在效益，提出了有效适应的原则，分析了适应、减缓与可持续发展之间的相互作用。报告指出，海平面上升、洪涝、风暴潮对沿海低洼区域和小岛屿的潜在影响是未来气候变化的 8 类关键风险之一。随着海平面的不断上升，海岸系统和低洼地区将越来越多地遭受淹没、洪灾和海岸侵蚀等不利影响。同时，沿海地区的人口增长、经济发展和城市化使海平面上升风险显著增加。

## 5 海平面上升应对策略

为有效应对海平面上升的影响，提升沿海地区海洋防灾减灾能力，建议在科学评估和规划的基础上，针对不同海岸类型制定适宜的防护措施，实施有效管理。

### (1) 加强评估与规划

海平面上升风险评估。开展海平面变化规律和上升趋势分析、海平面上升影响范围区划、沿海重点服务保障目标调查、社会-经济-生态系统脆弱性综合评价、海平面上升风险图绘制，为沿海地区科学制定发展规划、提出适宜有效的应对策略提供参考依据。

沿海发展规划制定。在沿海地区城市规划、土地利用规划和海域使用规划中，避免在海平面上升高风险区规划人口密集和产业密布的用地或用海类型；在沿海地区防洪排涝规划中，提升相应设计标准，适应海平面上升；在沿海地区水资源规划中，通过限制地下水开采量，控制地面沉降，减缓海平面相对上升。

### (2) 制定适宜防护措施

为有效保护受海平面上升影响的沿海地区，结合评估与规划成果，依据海岸特征制定具有针对性的防护措施：

**生态防护：**在滨海湿地、红树林海岸、河口三角洲、旅游沙滩等岸段，采用植被修复、沙滩养护和天然材质护岸铺设等生态防护措施，减少沉积物损失、保持生态系统的自然特征，在受到海平面上升影响的海岸线附近形成天然缓冲带。

**工程防护：**在人口密集、经济发达的人工岸段以及重点服务保障目标分布岸段，采用防潮堤、防波堤、潜堤、河口防潮闸等工程防护措施，工程防护标准的制定应结合沿海保护对象的重要性，并考虑相对海平面上升的影响。

**混合防护：**在海平面上升影响较大和潮汐波浪作用较强的自然岸段，在采用生态防护措施的基础上，通过低矮防波堤、潜堤和抛石等工程，保障生态防护措施的安全与稳固，形成生态与工程相结合的混合防护。

### （3）实施有效管控

建立和完善监督、检查与维护等管理体系，依据有关法律法规，严格监督海平面上升应对措施的实施，定期检查生态与工程防护设施状况，及时维护和改造遭受破坏或达不到防御要求的防护设施，提升防御标准，确保海平面上升应对策略实施的科学化、法制化和规范化。