

# 海平面上升对我国沿海地区的影响及其适应对策

何霄嘉<sup>1</sup>, 张九天<sup>1</sup>, 仇天宇<sup>2</sup>, 仲平<sup>1</sup>, 王文涛<sup>1</sup>

(1. 中国21世纪议程管理中心, 北京 100038; 2. 国家海洋环境预报中心, 北京 100081)

**摘 要:**近30年来,我国沿海海平面平均上升速率为2.6 mm/a,高于全球均值,未来上升趋势还将持续。海平面上升已经并将持续造成海水淹没范围扩大、加剧海洋灾害威胁、破坏典型生态系统健康,对沿海地区经济社会可持续发展提出了重大挑战,这包括海洋灾害造成巨大经济损失、海平面上升加大沿海地区的气候脆弱性和未来面临多因素叠加的风险。此外,海平面上升对我国国土安全造成的威胁不容忽视。为此,建议急需从国家战略层面统筹规划,全面做好海平面上升的适应工作,尤其是解决好沿海经济社会发展中面临的三个问题,即“海平面上升与沿海经济发展的关系问题”、“海平面上升与维护海洋权益的关系问题”以及“海平面上升与近岸生态环境保护的关系问题”,在相关政策法规与管理机制、规划评估与研究、标准规范与工程建设、监测预警能力建设等方面持续推进提高并加以完善。这既是我国应对气候变化的紧迫任务之一,也是实现我国沿海地区经济社会持续平稳较快发展的重要保障。

**关键词:**海平面上升;沿海地区;适应对策;气候变化

**中图分类号:**P731 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-0239(2012)06-0084-08

## 1 引言

在全球气候变暖的背景下,极地与大陆冰山冰川融化,同时海水受热膨胀,从而导致了全球性的海平面上升。海平面上升加剧极端海洋灾害危害性、破坏近岸生态环境、加大岛屿淹没风险,将长期影响和威胁沿海地区的经济社会发展。海平面上升虽然是一个持续、缓慢的过程,但是将对海洋灾害的频率和危害程度起到推波助澜的作用。2011年3月日本9.0级地震引发的特大海啸以及2005年8月美国新奥尔良的特大风暴潮等海洋灾害,都警示我们要居安思危,做好防范灾害和适应工作,保卫人民生命财产安全。

2010年我国海洋生产总值已达3.8万亿元,占国内生产总值的9.7%<sup>[1]</sup>,海洋蓝色经济对我国经

济社会可持续发展做出重要贡献。沿海经济的可持续发展关系到国民经济发展的全局。然而随着海平面上升但海平面持续上升、风暴潮等海洋灾害加剧,以及极端气候事件频发等事实,将使得沿海地区经济社会发展成果的脆弱性加大。

本文从海平面上升的观测事实和未来预估入手,分析了海平面上升对我国沿海地区经济社会发展造成的多方面影响,最后提出了适应对策建议:要提高适应海平面上升工作的战略高度,将其纳入到国家、地区发展规划。从“政策法规与管理机制”、“规划评估与研究”、“标准规范与工程建设”和“能力建设”等角度着手做好适应海平面上升的工作,是我国当前和今后应对气候变化的紧迫任务,是实现我国沿海经济可持续发展的重要保证。

收稿日期:2012-05-24

基金项目:中国-联合国气候变化伙伴计划“中国喜马拉雅和东南沿海地区适应气候变化能力建设项目(MDGF-1654)

作者简介:何霄嘉(1982-),女,副研究员,主要从事研究方向为应对气候变化战略与科技管理方面的研究。

E-mail: hexiaojia@acca21.org.cn

2 海平面上升的观测事实及预测

2.1 观测事实

过去100年间,我国海平面上升了20—30 cm<sup>[2]</sup>。根据沿海验潮站的海平面监测数据,20世纪80年代以来,我国沿海海平面呈波动上升趋势(见图1),平均上升速率为2.6 mm/a,高于全球海平面平均上升速率。沿海各海区的海平面平均上升速率不同,其中东海和黄海海平面平均上升速率较高,达2.8 mm/a,而渤海和南海为2.5 mm/a。近30年,中国沿海各省(自治区、直辖市)的年代际海平面变化呈现明显的区域性差异。其中,上升最为明显的岸段是天津、山东、江苏和海南沿海,辽宁、上海、浙江、福建、广东和广西沿海次之,河北沿海上升最为缓慢(见表1)<sup>[3]</sup>。

2.2 未来预测

对沿海海平面变化趋势预估的方法主要有气候模型预估、统计拟合预估和以理论海平面上升值叠加区域地面沉降速率进行的预估等。表2综合了多个预估结果,虽然不同地区上升幅度差异较大,但对未来我国沿海海平面将继续上升的趋势预估是一致的,其中上升幅度最大的为长江三角洲和珠江三角洲。

根据2010年《中国海平面公报》所给出的统计预估结果,预计2030年、2050年和2100年平均升高幅度分别约为80—130 mm、130—220 mm和230—400 mm。未来30年中国沿海四个海区以及主要区域的海平面上升幅度(相对于2010年海平面)的预估见表3和表4。沿海各海区中,东海海平面平均上升幅度最大。未来海平面上升在渤海湾

表1 中国沿海各省(自治区、直辖市)年代际海平面变化(单位:mm)

省(自治区、直辖市)	2001—2010年与1991—2000年相比	2001—2010年与1981—1990年相比
辽 宁	20	55
河 北	9	18
天 津	31	62
山 东	30	66
江 苏	21	62
上 海	14	47
浙 江	22	46
福 建	33	50
广 东	20	57
广 西	22	48
海 南	29	69

表2 中国沿海未来海平面变化的预估<sup>[4-10]</sup>

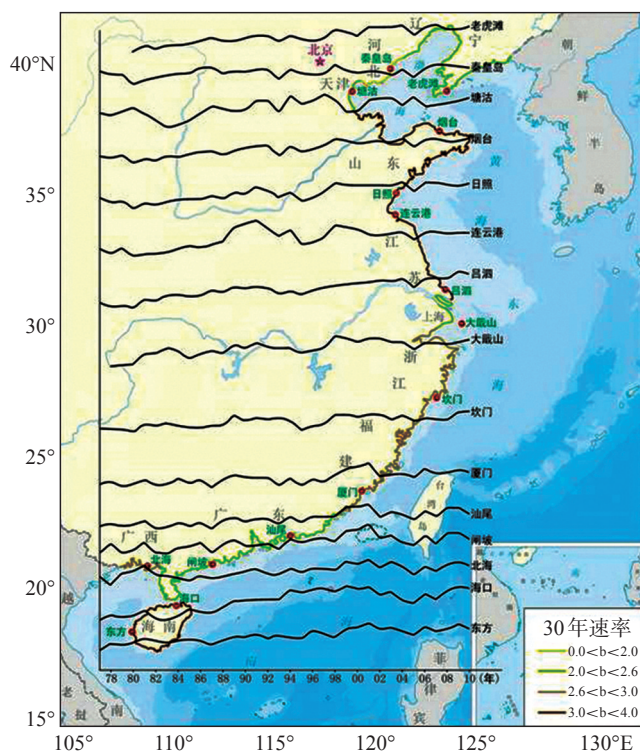
	2030年	2050年	相对年份
中国沿海 <sup>[4]</sup>	38.4—60.2	57.6—102.9	1990
中国沿海 <sup>[5]</sup>	6—25	13—50	2000
长三角地区 <sup>[6]</sup>	22—38	37—61	1990
长三角地区 <sup>[7]</sup>	16—34	25—51	1990
珠江口地区 <sup>[8]</sup>	22—33	50	1990
江苏沿海 <sup>[9]</sup>	4.2—32.4	7.2—57.0	2000
辽河三角洲 <sup>[10]</sup>	9.5—13.1	16.2—22.5	1980

表3 中国沿海各海区海平面上升预测<sup>[3]</sup>

海区	未来30年预测 /mm
渤海	74—122
黄海	81—128
东海	83—132
南海	78—130
全海域	80—130

表4 中国沿海省(市、区)海平面上升预测<sup>[3]</sup>

序号	沿海省(市、自治区)	未来30年预测 /mm
1	辽宁	75—119
2	河北	72—118
3	天津	76—135
4	山东	85—132
5	江苏	77—128
6	上海	91—143
7	浙江	84—139
8	福建	76—118
9	广东	84—149
10	广西	78—116
11	海南	85—132

图1 中国沿海主要监测站海平面变化<sup>[3]</sup>

和黄河口三角洲、长江和珠江三角洲的某些岸段表现得十分突出。

### 3 海平面上升对我国沿海地区的影响

#### 3.1 对自然环境的影响

##### 3.1.1 扩大淹没范围

海平面上升对沿海地区最直接的影响是高水位时可能淹没范围扩大。中国海岸带海拔高度普遍较低,尤其是长江三角洲、珠江三角洲、环渤海周边地区,海平面小幅度的上升将导致陆地大面积存在受淹风险。预计海平面上升1 m,长江三角洲海拔2 m以下的1500 km<sup>2</sup>的低洼地将受到严重的影响或淹没;海平面上升0.7 m,珠江三角洲海拔0.4 m以下的1500 km<sup>2</sup>的低地将全部淹没<sup>[11]</sup>;海平面上升0.3 m,渤海湾西岸可能的淹没面积将达10000 km<sup>2</sup><sup>[12]</sup>,天津全市面积的44 %将低于高潮海面,其中塘沽、汉沽全境几乎都处于淹没风险范围<sup>[13]</sup>。

##### 3.1.2 加剧海洋灾害威胁

海洋灾害发生频率和严重程度呈显著上升趋势,海平面上升大大加剧了海洋灾害的危害性。

我国易受海平面上升影响的海洋灾害主要有风暴潮(含近岸浪)、咸潮、海岸侵蚀、海水入侵和土壤盐渍化等。海平面上升直接导致风暴潮淹没范围急剧扩大,在渤海湾西岸的沿海低洼地区,海平面上升0.5 m,风暴潮淹没风险将增加50 %,海平面上升同时还使得平均海平面及各种特征潮位相应增高,水深增大,近岸波浪作用增强,进一步加强风暴潮和近岸浪的强度<sup>[14]</sup>;海平面上升使得咸潮上溯增强,咸界范围将逐年上升,尤其在珠江三角洲城市群,将严重影响居民生活用水、农业用水和城市工业生产等;我国目前海岸侵蚀长度约为3708 km,海平面上升还引起海岸的海流等动力情况改变,导致海岸侵蚀不可逆以及重塑海岸剖面,破坏海岸工程,削弱海岸综合防护能力;海平面上升还会导致海水入侵和土壤盐渍化更加严重,使农田原有的酸碱度发生变化,造成农田减产或不能耕种。

##### 3.1.3 破坏典型生态系统健康

海平面上升对滨海湿地、红树林、珊瑚礁等生态系统造成严重威胁,同时减弱了其海洋灾害的自然防御作用,降低旅游价值。海平面上升

导致了湿地向陆演化,引起我国湿地面积大幅度缩减,并威胁到湿地生态系统物种的生存;海平面上升会导致红树林浸淹死亡、分布面积减小,还会导致红树林海岸潮汐特征发生改变,红树林敌害增多等<sup>[15]</sup>;气候变暖引起的海水增温、海水酸化等均对脆弱的珊瑚礁生态系统产生影响,广西、海南、台湾、香港等海域均发生不同程度的珊瑚白化和死亡现象。

### 3.2 对经济社会的影响

#### 3.2.1 造成严重经济损失

自20世纪90年代以来,气候变化导致中国沿海海平面明显上升,海洋灾害造成的影响加剧,沿海地区各类海洋灾害造成的经济损失达年均130多亿元。其中,风暴潮灾害是我国最严重的海洋灾害,也是受海平面上升影响最直接的灾种之一,其造成的直接经济损失达到海洋灾害总经济损失的95%。近20年来,气候变暖背景下海平面上升直接导致风暴潮灾害的淹没范围急剧扩大,同时由于水深增大,近岸波浪作用增强,使得风暴潮等海洋灾害造成的破坏力增大,沿海地区遭受的社会经济损失急剧增加。其中,2009年共发生32次风暴潮过程,远大于20世纪90年代至今的平均次数。同时,沿海经济社会快速发展,虽然沿海海堤的防护能力已经有大幅度提升,但风暴潮灾害造成的经济损失整体仍呈显著上升趋势,对沿海地区的经济社会发展造成了明显的不利影响。对近10年《中国海洋灾害公报》数据进行统计分析,“十一五”期间,海洋灾害造成的直接经济损失达760多亿元,远超过“十五”期间损失的630亿元,海平面上升已经成为造成海洋灾害损失加剧的重要因素之一。

近年来,国家加强了对海洋防灾减灾工作的重视,海洋灾害的预报警报、防护和应急工作也日益完善和成熟,在挽救人员和经济损失方面取得了一定的成效,例如,2009年风暴潮灾害造成的经济损失约85亿元,死亡约57人,远小于近10年的平均经济损失130亿元和平均死亡人数85人。但在适应海平面上升及其对海洋灾害影响加剧的紧迫形势下,不科学的填海造地会带来灾害风险、生态退化以及航道淤塞等严重问题,使沿海地区面临极端灾害时变得更加脆弱。

#### 3.2.2 加大沿海地区脆弱性

我国70%左右的大中城市集中在沿海省份,占陆地国土总面积13%的沿海地区承载了全国40%的人口,创造了占全国70%的国民经济总产值<sup>①</sup>。自改革开放以来,海岸带和近海开发利用活动日益频繁,油气开采、海运交通、近岸养殖、滨海旅游等产业迅速崛起,沿岸经济技术开发区和重大海上工程建设蓬勃发展,围填海行动也日益增多,上海、天津、浙江、江苏和广东的沿海地区已经处于高强度开发状态,极大地影响了近岸海洋环境的自然规律,并带来生态退化和航道淤塞等巨大问题,在适应海平面上升和海洋灾害的紧迫形势下,沿海地区的脆弱性越来越加剧。

目前,珠江和长江三角洲、渤海周边等地区是我国经济发达、社会高度发展的地区,将面临更大的发展风险。很多地势低洼的滨海城市通过修建高大坚固的海堤预防风暴潮等海洋灾害的破坏,但同时也在坚固的海堤等防护措施的保护下,会增加更多的近岸经济开发活动和相关的社会活动,反而更加剧了应对海洋灾害的脆弱性,如果一旦遭遇极端海洋灾害事件,后果将不堪设想。例如美国的新奥尔良,在2005年8月29日,遭受超强飓风卡特里娜的袭击,海堤被巨浪损毁,全城受淹,死亡(含失踪)人数达2200多人。卡特里娜飓风造成的总损失超过810亿美元,居美国历史之最。因此,具有较好防护措施的沿海地区存在更多的近岸经济开发活动,面对不可预想的极端海洋灾害事件甚至存在更大风险,这样反而加剧了其应对海洋灾害的脆弱性。

#### 3.2.3 存在多因素叠加风险

沿海地区一旦遭遇多因素叠加的突发性极端事件,将可能承受不可估量的社会经济损失。影响沿海地区脆弱性和风险性的不只是海平面上升因素。当前沿海地区经济的可持续发展面临着多种问题,除了上述提到的风暴潮、海啸、咸潮等海洋灾害外,地面沉降、围填海、经济总量大、气候变化导致的台风轨迹多变和极端事件增多等因素在沿海地区也埋下了不太平的种子。如果多种不利因素同时出现且叠加在一起,有可能演变成影响沿海地区,甚至整个中国经济社会发展的重大风险因素。例如渤海西岸和长江三角洲,恰

恰是这几个因素集中的地区。应该注意到,多种风险因素的叠加并不是小概率事件,而且叠加会形成风险放大效应,将会产生不可估量的社会经济损失。

### 3.3 对国土安全的影响

海平面上升严重威胁到我国的海洋国土安全和海洋权益。我国是一个海洋大国,大陆海岸线长达18000 km,面积大于500 m<sup>2</sup>的所属岛屿超过6000个<sup>②</sup>,其岛屿岸线超过14000 km。根据《联合国海洋法公约》的规定,我国主张管辖的海域面积约300万 km<sup>2</sup>。同时,我国拥有面积不达500 m<sup>2</sup>的岛屿达10000多。海平面上升对很多小面积岛屿以及低潮高地(以前俗称“礁”)等带来了可能被淹没的危险,如果淹没将严重影响到我国的领土面积,威胁到我国的海洋权益问题。同时,我国与周边海洋邻国如日本、韩国、越南、菲律宾等国家在海洋划界方面存在争端。周边海洋邻国为争夺海岛,纷纷建立永久建筑物以示主权,如韩国不惜重金在位于我国专属经济区海域内的水下暗礁——苏岩礁和日向礁上构建水上建筑物,日本企图将冲鸟礁“以礁变岛”,并正式批准在冲鸟礁建设港口和军事基地,这些行为都严重影响到我国的海洋权益。海平面上升对部分关键岛礁的淹没会使这一问题更加复杂化,对我国的海洋国土安全和海洋权益维护造成不利影响。

## 4 适应海平面上升的对策建议

提高适应海平面上升工作的战略高度,将其纳入到国家、地区发展规划。从政策、规划、技术和能力建设等角度着手做好适应海平面上升的工作,是我国当前和今后应对气候变化的紧迫任务,是实现我国沿海经济可持续发展的重要保证。

### 4.1 完善政策法规与管理机制

建立健全相关法律法规和综合管理决策机制,完善海岛海岸带的开发利用和保护规划。确立科学用海的理念和政策导向,建立健全适应海平面上升方面的配套制度和管理体系。具体工作中要强化海岸带水资源管理机制,建立信息资源

共享平台和机制和创新海洋环保机制并在重大工程的设计过程中进行充分的气候论证。

#### 4.1.1 建立健全适应海平面上升的法规

确立科学用海的理念和政策导向,深入贯彻实施《海域使用管理办法》、《海洋环境保护条例》、《全国海洋功能区划》等,加强适应海平面上升的配套制度建设,研究制定《海岸带综合管理条例》、《围填海管理办法》等法规。

#### 4.1.2 建立健全综合管理决策机制

各级政府在海洋工程建设和沿海地区经济开发活动中,要根据海平面上升对本地区的影响状况,在制定相关政策和规划,开展堤坝、沿海公路、港口码头、沿岸电厂机场等重大工程的设计过程中,将海平面上升作为一种重要影响因素来加以考虑,进行充分的气候论证。同时建立健全综合管理体系,包括建立健全海洋、环保、海事等部门间联合执法体系和协调机制,协商行动,共同取证,提高执法效率;加强各级海洋部门专业人员与设备配置,实现国家、省、市县间在适应海平面上升方面工作上的合理、高效分工与合作。

#### 4.1.3 建立信息资源共享平台和机制

及时建立完善对海平面上升预测预报模型和预警系统和简洁高效的信息资源共享平台和机制,为决策者和公众传递有效信息。同时加强部门间的协作,进一步完善相关制度,促使海洋、环保等部门在海洋监测设施建设、数据采集和分析等方面的合作,提高设施利用效率,实现统计数据分析与发表的统一。

#### 4.1.4 创新海洋环保机制

建立以“重点海域排污总量控制制度”为核心的海洋环境监管机制。在对三角区等重点海域环境综合调查的基础上,细化各个港湾环境承载容量和水质管理目标,确定相应区块主要入海污染物的排放数量、方式以及降污减排分配方案,实施以海限陆、源头把关、陆海协同、防治结合的海洋环境管理新模式,探索建立“海洋生态资源损害赔偿补偿制度”。

#### 4.1.5 强化海岸带水资源管理机制

注:①国家海洋局局长刘赐贵:发展蓝色经济 保护蓝色美景 [http://news.xinhuanet.com/politics/2011lh/2011-03/10/c\\_121171090.htm](http://news.xinhuanet.com/politics/2011lh/2011-03/10/c_121171090.htm)

②我国近海海洋调查与评价专项成果报告,海岛与海岸带部分,2011年,国家海洋局

严格执行《水资源管理条例》，深化取水许可管理，把好审批关和验收关。全面落实建设项目水资源论证工作，提高论证质量和效果；规范水资源有偿使用制度，全面实施取水计量收费，抓好取水计量实时监控工作；按照《关于建设节水型社会的若干意见》的要求，积极推动节水型社会建设，提高水资源利用效率和效益；继续做好地下水禁限采工作，通过强化海岸带水资源管理，进一步控制沿海地区地下水超采和地面沉降，减轻海水入侵和土壤盐渍化危害。

## 4.2 完善规划评估与研究

加强科学技术研究，综合评估海平面上升风险，推进适应海平面上升的技术开发和示范。加强海平面上升及受其影响领域的基础研究和应用研究。围绕海平面上升的观测与预测、海洋灾害预报与评估、海岸带和近海生态系统的响应与适应、海岛海岸带保护与开发等重点方向深入开展工作，尤其是加强在气候变化和海平面上升导致的海洋灾害加剧、海洋生态环境退化及其适应对策等重大科技问题的研究力度，广泛开展务实的国际合作。同时，针对沿海地区的具体要求，研究海平面上升给城市建设带来的一系列问题，如防洪、排污、排涝、给水、排水、城市交通等，提出相应的科学防治对策建议。

### 4.2.1 编制或修编相关涉海规划

以《全国海洋主体功能区规划》为指导，与地方上(陆地)主体功能区规划相衔接，依据各地海洋资源环境状况和海洋开发潜力，并充分考虑未来海平面上升的趋势预测及可能的影响分析，开展地方上海洋主体功能区的规划，明确海洋优化开发区、重点开发区、限制开发区、禁止开发区等，并按相应要求进行保护建设，从规划角度统筹并提前谋划布局，提高近海和海岸带生态系统抵御和适应气候变化的能力，提高近海和海岸带生态系统适应海平面上升的能力。国家和各地方编制或修编《海岸带建设总体规划》、《海洋产业集聚区布局规划》、《海洋生态环境保护与建设规划》、《无居民海岛保护与利用规划》等涉海规划，引导海洋经济发展和加强海洋生态环境保护，建立健全适应海平面上升的规划体系。将适应海平面上升的内容纳入到地方上正在编制的相关“十二

五”规划，并加以贯彻落实。

### 4.2.2 开展海岸带风险评估

一是综合评估，分类指导。根据沿海地区海平面上升的趋势，开展综合影响评价，根据影响程度的大小和危险度划分区域，作为沿海地区制定规划和各类政策的重要依据，分类指导，推进区域的经济社会发展。二是专项评估，及早应对。要开展海平面上升对汛期排涝能力降低及所影响的区域、海水倒灌形成咸潮所造成的饮用水安全问题、沿海生态系统破坏的规模及速度、对沿海农田和居民区的影响、对海水养殖捕捞、旅游业的影响等风险进行评估，为尽早制订相关措施提供依据。同时，对受海平面上升影响较大的地区，还要及早论证海平面上升在未来若干年中可能造成的受损人群的安置问题，甚至是人口迁移问题。

### 4.2.3 建立研究服务体系，开展海岸带科技专项行动

加大海洋科技研发支持力度，建设完善海洋领域应对气候变化观测、研究和服务体系，开展海洋领域对气候变化的分析评估和预测。加大气候变化背景下气温、降水、蒸发等的变化对海洋的影响研究，加快应对气候变化适用技术的开发、示范和推广。开展海上灾害性天气(热带气旋、海上低压、海上大风、海雾、东风波暴雨等)预报预警方法的研究。开展海洋气象灾害对海洋经济发展、人民生命财产影响的研究。开展海温、含盐量等海洋环境、气象条件、海气耦合对海洋气象灾害发生发展、气候变化影响的研究。增设海洋科技自主创新专项经费，重点在海洋监测技术、防灾减灾技术等基础研究和关键技术领域。加强开展海气相互作用调查研究，深化海气相互作用的认识。同时建立海平面监测预测分析评估系统，进一步做好海平面变化影响评价，研究海平面上升适应对策，保障和促进沿海经济发展。

## 4.3 完善标准规范与工程建设

修订和提高沿海防护标准。按照沿海海平面上升的趋势，修订现行海堤设计标准，重新确定海堤等级及划分依据，适当提高沿海城市工程建设的设计标准。适当提高长江三角洲、珠江三角

洲、环渤海周边等沿海区域的城市规划、重大工程、市政项目等设防标准，特别是滩涂围垦或填海、产业功能区、跨海桥坝等基础性项目的设计标准。加强基础防护能力建设和防护林等生态防护植被的建设。

#### 4.3.1 适当修订标准规范

按照沿海海平面上升的趋势，适当修订现行海堤设计标准，重新确定海堤等级及划分依据，使大部分海堤在现有基础上通过加高加固普遍提高，另根据实际开发需要新建海堤。适当提高沿海城市工程建设的设计标准，可研究在100年一遇、50年一遇的标准基础上再提高。要适当提高广东、浙江、天津等沿海城市的城市规划、重大工程、市政项目等设防标准，特别是滩涂围垦或填海、产业功能区、跨海桥坝等基础性项目的设计标准。在城市地面沉降地区建立高标准防洪、防潮墙和堤岸，改建城市排污系统，对沉降低洼地区进行城建整治和改造，提高城市抗灾能力。

#### 4.3.2 推进海洋保护区工作，加强海洋生态建设

开展重点河口与海湾综合整治，严格执行入海河口污水达标排放；加强重点港湾的涉海工程管理，高度重视港口作业和船舶工业污染，推广生态养殖模式。推行生态围涂和生态填海，保护重要的沿海红树林、沼泽和芦苇湿地等生态资源；加强侵蚀岸段治理，开展生态修复项目；采取护坡与护滩相结合、工程措施与生物措施相结合，强化沿海地区应对海平面上升的防护对策；大力营造沿海防护林，完善沿海防护林工程体系。实施“小岛迁、大岛建”和重要的连岛工程，保障海岛居民和设施安全。

#### 4.3.3 推进水利基础设施建设，加强水资源调蓄和配置工程的建设

进一步完善海堤强化加固工程，重点做好围垦区域的标准海堤建设，提高抵御洪涝台等自然灾害的能力。以骨干工程建设为重点，兴建有防洪作用的控制性工程。加快易涝常灾地区特别是东南沿海地区的防洪排涝骨干工程建设。提高引水工程受水区的调蓄能力，建设浙东引水工程和水资源保障百亿工程。采取陆地河流与水库调水、以淡压咸等措施，应对咸潮上溯，为沿海地方经济社会发展提供基础保障。增强行洪排涝能

力，防止河口海水倒灌。

### 4.4 完善能力建设

提升和完善海平面和海洋灾害监测能力建设，提高公众的相关意识。着力加强风暴潮（含近岸浪）、海啸、咸潮、海岸侵蚀、海水入侵和土壤盐渍化等海洋灾害的监测能力建设，建成海洋环境的立体化监测网络，强化海平面上升和相关海洋灾害的预警预报服务，为沿海重点地区和重大工程应对海洋灾害提供支撑和保障。另外，对公众进行宣传适应海平面上升的知识，增强相关意识。

#### 4.4.1 加强海洋监测机构的能力建设

认真实施和健全海洋环境监测和海洋灾害监测预警系统，从场地建设、仪器设备配置、人员培训、技术研究与开发、国际交流等多方面入手，全面提升海洋环境观测和灾害监测能力，并保障网络系统高效运作。就海洋环境监测而言，要开展海洋生态系统应对气候变化的响应监测工作，突出监测、预报和信息处理三大重点。就风暴潮预警而言，主要是建立监测数据实时采集、处理、天文潮预报、风暴潮预报的信息服务网络系统。

#### 4.4.2 强化海洋灾害预警报和应急处置能力

加强灾害的预测能力，提高对重大气候灾害预报的准确性和时效性。严格执行《气象灾害应急预案》、《防汛防旱应急预案》等，进一步建立健全海洋灾害应急预案、启动机制以及灾种早期预警机制，建立健全应急处置快速反应机制。完善海洋灾害预警信息发布机制，拓宽灾害预警信息的“绿色通道”，增强海洋灾害信息传播能力，完善部门联合、上下联动、区域联防的防灾机制，全面提高沿海地区防御海洋灾害能力。

#### 4.4.3 宣传适应海平面上升的知识，增强相关意识

要认识到适应措施的投入也是地区经济发展投入的一个重要组成部分。在沿海各省、市、区各级政府机关、学校等部门开展海平面上升领域适应对策的基础教育、概念示范，可通过电视、网络、广播等多种平台开展海平面上升领域的科普类讲座，将海平面上升对经济社会发展的主要影响等知识宣传到社会各界，培养沿海公众对海

洋领域的认识,增加海平面上升以及风暴潮、咸潮等海洋灾害的防范意识,推动沿海地区的经济社会稳定可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 国家海洋局. 2010年中国海洋经济统计公报[R]. 2011.
- [2] 《第二次气候变化国家评估报告》编写委员会. 第二次气候变化国家评估报告[M]. 北京:科学出版社, 2011, 113-114.
- [3] 国家海洋局. 2010年中国海平面公报[R]. 2011.
- [4] 郑文振. 全球和我国近海验潮站地点(和地区)的21世纪海平面预测[J]. 海洋通报, 1996, 15(6): 1-7.
- [5] 张锦文, 王喜亭, 王惠. 未来中国沿海海平面上升趋势估计[J]. 测绘通报, 2001, (4): 4-5.
- [6] 刘杜鹃, 叶银灿. 长江三角洲地区的相对海平面上升与地面沉降[J]. 地质灾害与环境保护, 2005, 16(4): 400-404.
- [7] 施雅风, 朱季文, 谢志仁, 等. 长江三角洲及毗连地区海平面上升影响预测与防治对策[J]. 中国科学, 2000, 30(3): 225-232.
- [8] 黄镇国, 谢先德. 广东海平面变化及其影响与对策[M]. 广州: 广东科技出版社, 2000.
- [9] 王艳红, 张忍顺, 谢志仁. 未来江苏中部沿海相对海面变化预测[J]. 地球科学进展, 2004, 19(6): 992-996.
- [10] 栾维新, 崔红艳. 基于GIS的辽河三角洲潜在海平面上升淹没损失评估[J]. 地理研究, 2004, 23(6): 805-814.
- [11] 李平日, 方国祥, 黄光庆. 海平面上升对珠江三角洲经济建设的可能影响及对策[J]. 地理学报, 1993, 48(6): 527-534.
- [12] 夏东兴, 刘振夏, 王德邻, 等. 海面上升对渤海湾西岸的影响与对策[J]. 海洋学报, 1994, 16(1): 61-67.
- [13] 韩慕康, 三村信男, 细川恭史, 等. 渤海西岸平原海平面上升危害性评估[J]. 地理学报, 1994, 49(2): 107-116.
- [14] 许富祥, 吴学军. 灾害性海浪危害及分布[J]. 中国海事, 2007, (4): 65-66.
- [15] 谭晓林, 张乔民. 红树林潮滩沉积速率及海平面上升对我国红树林的影响[J]. 海洋通报, 1997, 16(4): 29-35.

## Study on the sea level rising in the China coast and its adaptation strategy

HE Xiao-jia<sup>1</sup>, ZHANG Jiu-tian<sup>1</sup>, ZHANG Tian-yu<sup>2</sup>, ZHONG Ping<sup>1</sup>, WANG Wen-tao<sup>1</sup>

(1. The Administrative Centre for China's Agenda 21, Beijing 100038, China; 2. National Marine Environmental Forecasting Center, Beijing 100081, China)

**Abstract:** In the past 30 years, the sea level has been rising at the rate of 2.6mm/a along the China coast, which is higher than the global average and such trend is going on continue. Sea level rising has increasingly expanded the submerged areas, exacerbated the threat of marine disasters and destroyed coastal ecosystems. Sea level rising poses a major challenge to the socio-economic sustainable development in coastal areas, including huge economic losses caused by marine disasters, increasing vulnerability of coastal climate and the risk of multiple factors. Moreover, the threat to national security by sea level rising will also not be ignored. Therefore, in this paper, the strategically planning for the sea level rising adaptation at national level is suggested, especially appropriately assessing and handling the relationships between sea level rising with coastal economic development, with safeguarding national maritime rights and interests and with the coastal ecological and environmental protection. It's suggest that the following aspects should be continuously improved in China: relevant policies and management mechanisms, research, planning and assessment, technical standards and engineering norms, capacity building on monitoring and early warning, etc. Adaptation to the rising sea level is not only one of the urgent tasks for China to address climate change, but also a prerequisite to the sustainable, stable and rapid social-economic development of the coastal areas in China.

**Key words:** sea level rising; coastal areas; adaptation strategy; climate change