

## \* 学部活动 \*

# 关于海平面上升对我国沿海地区经济发展的影响及对策

中国科学院地学部\*

〔提要〕 本文论述了我国沿海海平面上升的趋势及其对我国沿海地区经济建设的影响,并相应地提出了对策和建议。

全球海平面上升将会带来的严重影响,已引起世界各国政府和科学家的广泛关注。1991年,联合国环境规划署发布的“当前全球环境状况”指出:“全球变暖将会加速海平面升高,……会引起严重的社会经济后果,会威胁低洼岛屿及沿海地区”。1992年,联合国环境与发展大会通过的“21世纪行动议程”提出:要监测气候变化对环境的影响,而海平面变化也是主要监测内容之一。大会呼吁各国政府重视对上述问题的研究并将其纳入“政府决策进程”。

中国科学家也已经注意到,海平面上升虽然是缓慢而持续的现象,但其长期累积值将会相当大。加之,我国海岸线长,沿海地区地质结构复杂,随着经济建设发展所产生的地下水过量开采、土层压实、水位抬升等引起的相对海平面上升更为严重,加剧了海平面上升的危害,并将对我国沿海地区的经济发展带来许多非常不利的影响。

1992年8月,根据学部委员的建议,中国科学院地学部常委会决定组织考察组,对我国沿海重要经济发展地区进行考察,并以“海平面上升对我国沿海地区经济发展影响及对策”为题,提出建议,以期及早引起政府各部门和社会各界的重视并能采取必要措施,以消除或减弱由海平面上升给我国沿海地区经济和社会发展所带来的不利影响。为此,1993年2月5日,中国科学院地学部组成由学部委员和专家组成的考察组对处于地势较低、经济发展最快、人口相对稠密的珠江三角洲、长江三角洲、黄河三角洲和天津地区进行了实地考察。考察地点50多个,考察时间为一个月。

考察组出发前,地学部在京邀请了有关专家举行研讨会,对珠江、长江、黄河三角洲的情况进行了初步分析。在各考察点,先与当地领导和专家座谈,然后实地考察,考察结束再召开研讨会。考察和研讨的情况曾分别向广东省、上海市、天津市政府和山东东营市政府作了通报,交换了意见。考察组所到之处,得到了当地政府和有关部门的高度重视和大力支持。

## 一、我国沿海海平面上升趋势

海平面上升,分为全球性海平面上升和区域性的相对海平面上升。全球性海平面上升,是由于全球气候变暖使海水增温、冰川融化、海水体积增大所致。区域性的相对海平面上升,是由

\* 参加本专题考察的有张宗祜、苏纪兰、孙枢等11名学部委员及8名专家。

于地壳构造下降,松散土层压实下沉,超采地下水引起的地面沉降以及河口水位趋势改变等因素所引起的。

根据世界上数百个验潮站资料的计算,过去百年内,全球海平面平均每年以 1—2 毫米的速度上升。我国验潮站的资料表明,近几十年来,平均上升速度约为每年 1.5 毫米。下世纪内,由于温室气体排放量将持续增加,海平面有加速上升的趋势。根据政府间气候变化委员会(IPCC) 1992 年的报告,在温室气体排放量不同的情况下,预期到 2050 年全球性海平面上升的最佳估算值为 20—30 厘米之间。

除全球性海平面上升及构造下降因素外,其它的相对海平面上升因素在珠江三角洲、上海地区和天津地区也很突出。在珠江三角洲,还有围垦及联围导致的水位抬升;在上海地区,则为地面沉降因素;在天津地区,地面沉降因素更为重要。综合评估,预期到 2050 年海平面的上升幅度,在珠江三角洲为 40—60 厘米;在上海地区及天津地区可能还要大些。

## 二、海平面上升对我国沿海地区经济建设的影响

### (一) 风暴潮灾害加剧

我国沿海地区每年皆遭受风暴潮灾害,抵御风暴潮灾害全赖海堤防护。海平面上升将造成现有沿海海堤和挡潮闸等工程抗灾能力不断降低,风暴潮灾害的灾情将显著加重。例如,天津海河挡潮闸建闸 30 多年,当地海平面上升已累计达 1.5 米(主要为地面下沉引起),现闸门高度已不能够挡潮。1992 年的 16 号台风引起的风暴潮袭击,山东省东营市仅地方损失即达 3.6 亿元,胜利油田部分油井被淹。同一次台风在天津地区也造成 4 亿元的损失。今后,随着经济建设的不断发展,由风暴潮灾害灾情加剧所造成的经济损失还会增加。

### (二) 洪涝威胁加大

珠江和长江三角洲河道纵横、地势低平,易受洪涝灾害。海平面上升将使堤围防洪标准降低,洪涝威胁因而增大。如黄浦江外滩防洪墙标高现按千年一遇的标准修建,若海平面上升 0.5 米,则其标准将降为百年一遇。

江苏太湖流域与里下河洼地地势低于沿海地带,河道淤塞排洪不畅,是 1991 年水灾的重要原因。现有工程措施可改善排水条件,但海平面上升将会降低现有工程的排洪能力。初步估算,海平面上升 0.4 米,太湖排洪入江功能则降低 20% 以上,如再出现 1954 年或 1991 年的水情,灾害势必更为严重。海河流域也存在同样的问题。

珠江流域近十年来降水偏少,洪水季节虽有险情但洪涝灾害不显著,若湿润多雨的丰水年代一旦来临,可能会引发重大的灾害。

### (三) 增加排污困难

海平面上升,将导致市政排污工程原设计标高降低,因而城镇污水排放困难;海平面上升也使得潮水顶托范围沿河上溯,更加重了排污的困难。这些都影响到三角洲地区的水质。目前黄浦江干流已有四分之三的河段水质不合格,海平面上升将使污水长期回荡,必将严重污染黄浦江中上游的水源地水质。

#### (四) 港口功能减弱

海平面上升降低了港口码头及仓库的标高,造成受风暴潮淹没的次数增加,港口功能日益减弱,难以适应经济发展的需要。例如,天津新港老码头泊位和仓库的标高已较原设计标准降低 0.5—0.8 米,码头最低处已降至历史最高潮位以下近 1.0 米,因此 1992 年的台风暴潮给港口老码头造成重大经济损失。

除上述几个主要方面外,伴随海平面的上升还可能会出现盐水入侵、土壤盐渍化、加重海岸带侵蚀等。海平面上升的影响不限于上述三大三角洲地区,还将兼及全国沿海低地。因此,必须引起高度重视。

### 三、关于海平面上升影响我国沿海地区经济发展的对策建议

沿海地区,特别是珠江、长江、黄河三角洲,是我国经济发达、高速发展的地区。海平面缓慢而持续上升,将成为这些地区经济、社会发展的制约因素之一。因此,既需要有长远规划和打算,又需要及早采取措施,消除不利影响,以达到我国沿海地区经济持续、协调发展的目的。为此建议:

#### (一) 加强海岸及沿河防御工程建设,提高抵抗风暴潮和洪水的能力

我国沿海堤防工程大多标准较低,能抵御百年以上洪水或风暴潮灾害的不多。海平面上升,将导致堤围防御能力降低,使原设计抗百年一遇的工程只能抵御 20 年一遇的甚至十年一遇的灾害。

鉴于近年我国沿海产业结构发生了深刻的变化,经济建设得到很大发展,同样的风暴潮灾害会带来比以往大许多倍的经济损失。例如广东省东莞沙田地区,1983 年 9 号台风暴潮袭击时,曾遭受 0.32 亿元的损失;如再遭受同样的风暴潮灾,估计损失将高达 8 亿元。为了确保沿海经济建设和人民生命财产的安全,应按照经济发展程度,采用不同的工程标准,把加高加固沿海和大河口的堤防纳入经济发展规划。

#### (二) 采取多种方法和有效措施,严格控制地面沉降

在由于超采地下水引起地面沉降的沿海地区,要合理地、有限制地利用地下水,并持续进行人工回灌,控制地面沉降。在沿海的石油和天然气开采区,用海水替代地下水,减少或不采用地下水作为注水采油的水源,以缓解地面沉降。这些措施都可以最大限度地减少相对海平面上升带来的各种危害。实践证明,只要领导重视,持之以恒,控制地面沉降的幅度是可以做到的。

#### (三) 沿海新建城市和开发区必须注意海平面上升的影响

近年来沿海出现不少新建港和开发区,包括浦东开发区和天津经济发展区。这些地区都要考虑海平面上升这一因素。新建开发区和工业区的重要设施场地标高的确定,要考虑在今后数十年或百年内海平面上升允许的标高范围。应采取有力措施,坚固设防(如金山化工厂),

同时要总结海平面上升给老城区发展带来的困难和问题,作为新城区制订规划时的借鉴。

#### **(四) 加强监测系统,开展综合研究**

加强对海平面上升所引起环境变化的观测,提高观测精度,积累长系列的观测数据,是预警防范和规划等科学决策的基础资料。

海平面变化监测的基本手段,是验潮站水位观测和高精度重复水准测量。我国沿海地区已有一些观测台站和监测系统。为了监测长期的海平面变化,取得长系列观测资料,有必要加强和改善观测设施,改进观测方法,提高技术水平和观测精度。监测系统中还应包括地壳形变、地面沉降、海岸侵蚀和河道淤积等。

目前我国观测手段多数比较落后、装备陈旧,观测台站和监测系统网点布局也不够合理,不少地区尚有空白。因此应加强我国沿海地区台站和监测系统的建设,统一规划、合理布局。

#### **(五) 将“海平面上升及其对我国沿海地区的影响”列入国家重点科技攻关计划**

鉴于影响海平面变化的因素甚为复杂,其中有些不确定因素和问题,包括对沿海地区环境影响等,需要及早组织多学科的力量,开展长期综合研究,提高预测沿海变化的精度,为我国沿海地区的经济持续稳定发展解决有关的科学技术问题。为此,建议将海平面上升问题列入“八五”后期或“九五”期间国家重大攻关科研项目,以切实推进这项工作。