

# 海平面上升—— 地质灾害研究不可忽视的领域

陈 梦 熊

## 一、关于海平面上升趋势

据国际有关组织对全球数百个验潮站资料的分析计算,近百年来海平面平均以每年1~2mm的速度上升(我国约为1.5mm左右)。据专家估算今后50年内(至2050年),珠江三角洲地区海平面上升幅度50~60cm,长江三角洲地区海平面上升幅度为60~80cm,天津地区海平面上升幅度为70~90cm。从全国范围来看,海平面上升幅度大致在0.5~1m之间。

## 二、海平面上升对沿海经济发展的影响

我国海岸线长达18000多km,沿海地区人口稠密,全国70%以上的大中城市和55%以上的国民生产总值,集中在这一地带,是我国社会经济最发达地区。海平面上升将会对海岸地貌、三角洲发育、河道演变、海水入侵、港湾变迁,河口淤积等地质环境,造成不同程度的影响,并会直接或间接对国民经济建设带来重大危害。海平面上升虽是一个缓慢的发展过程,但其积累的结果,却是十分严重的。所以如何采取预防措施,制订相应对策,已是当务之急。

1. 海平面上升直接使沿海许多重大工程的防卫能力降低,功能衰减。目前沿海地区到处呈现一片轰轰烈烈、热火朝天的工程建设新高潮。举凡海港、码头、机场、铁路、公路、工业基地、城市建筑等,正在日新月异的发生新变化。但应冷静的认真考虑原设计的海岸工程或沿海建筑物,在海平面上升的影响下,如何合理调整原定的设计标高和加强防护能力,以避免不必要的损失。

2. 海平面上升将导致洪涝威胁加大,风

暴潮灾害加剧。三角洲平原地势低平、河道纵横,例如珠江三角洲平原,约有1/4的工地高程在0.4m以下,1/2土地在0.9m以下,主要靠堤围防护。海平面上升将使堤围标准降级,潮流顶托,使河流自排时间缩短,排水速度减缓,极易造成洪水泛滥。沿海地区都是风暴潮频繁,海平面上升,实质上将导致海堤设计标准的降级,例如上海外滩的防洪墙高程按千年一遇标准设计,但相对海平面如上升0.5m,则防洪标准降为百年一遇,抗灾能力将显著降低。1992年9月1日黄河三角洲东营沿海地区遇到特大风暴潮,由于海堤修建的标准较低,部分海堤被海潮冲毁,使胜利油田许多油井被淹停产,造成经济上的严重损失。

3. 海平面上升将导致海水入侵,影响陆地水体咸化。沿海三角洲河口地区,海平面上升会导致海潮向上游顶托范围扩大,使河流水质咸化,还会影响河流两岸地下水受到咸水入侵。北方地区还会加重土壤盐碱化。据预测如上海海平面上升50cm时,吴淞口沿江河水的含盐量,全年将有2000小时超过饮用水标准,这对已经建成的作为宝钢和浦东重要水源的宝钢水库与陈行水库,势将受到严重威胁。北方许多沿海城市,如大连、秦皇岛、莱州市等,由于过量开采地下水而造成海水入侵,严重破坏了当地的淡水资源。海平面上升将促进海水入侵速度,扩大入侵范围,加重造成的灾害。

4. 海平面上升增强河口淤积作用,影响航道、海港的正常运行。海平面上升使河流侵蚀基准面抬高,河道淤塞,严重影响航道、海

港的正常运行。黄埔至虎门航道,年均淤积量达 20 万  $m^3$ ,已严重影响航道运行,而海平面上升,将使河道淤积变得更加严重。上海吴淞口宽约 40km 的拦门沙,水深仅 6m 左右,严重影响通航能力,每年清淤量达 2000 $m^3$ 。据预测如果海平面上升 0.5m,拦门沙可能内移 1km,其危害程度也将更为扩大。三峡建库以后,江水位降低,拦门沙的范围也将进一步扩大。海港淤积将大大降低原设计的功能,例如有些深水港由于淤积而减低了水深,不能发挥深水港的作用。

### 三、关于陆地沉降对海平面上升的影响

海平面上升与陆地沉降作用有关,陆地沉降可分两类情况,一是构造作用形成的地面沉降,二是由于大量开采地下水所形成的地面沉降。我国大部分滨海平原都属地壳沉降带,各地区沉降作用的强弱因地而异。例如根据有关资料,广州地区构造沉降量为 2~6mm/年,天津地区的构造沉降量为 1.7~2.3mm/年,成为计算海平面相对上升幅度的一个重要迭加值。上海、天津等城市,不仅存在构造沉降,而且由于过量开采地下水造成的地面沉降,其沉降幅度更大,成为评估相对海平面上升幅度的一个主导因素。例如天津市如果地面沉降率控制在 6mm/年左右,预计到 2050 年相对海平面上升幅度可达 50~60cm 左右,但大港、塘沽、汉沽等工业发展区,目前沉降情况十分严重,如果年沉降率能控制在 10mm 左右,那么 2050 年相对海平面上升幅度可能达到 80~90mm。

### 四、对策与建议

据美国 1991 年环境保护署的初步估计,如果海平面上升 1m,会导致美国重要岸段的经济损失 2700~4700 亿美元。我国 1989 年 1 年内由于风暴潮造成的损失就达 50 亿元。现在海平面上升对人类的影响,已不是遥远的将来的问题,而是当前一项急待解决的迫切问题;特别是正当沿海地区掀起空前规模的建设高潮之际,如果规划设计不考虑海平

面上升这一重要因素,那么所造成的后果是不堪设想的。

海平面上升现象,实质上是第四纪以来,特别是全新世以来,海侵活动与地壳升降运动相互作用的结果,所以可以说这是一个第四纪地质问题。但其中又涉及人类活动的影响,例如由于工业发展所造成的“温室效应”和由于地下水开采所造成的地面沉降等,使海平面上升问题更加复杂化。海平面上升导致地质环境的变化,又直接或间接影响人类的生活与生产活动,从而产生许多急待解决的环境地质问题。因此地质部门对解决海平面上升及其相应的有关问题,肩负有主要责任,急需开展调查研究,以便采取有效措施,减轻或防止可能出现的灾害。例如(1)全新世以来的气候变化与海水进退的演变规律;(2)全新世以来,特别是现代地壳升降运动的演变规律与定量分析;(3)今后 100 年海平面上升预测;(4)海平面上升对沿海城镇和防护工程的影响;(5)海平面上升对洪、涝灾害的影响与防护措施;(6)风暴潮与防护工程地基基础和结构的研究;(7)海水入侵对地表水、地下水的影响与防治措施;(8)海平面上升对航道、海港、码头等的影响;(9)地面沉降预测与相应水资源问题的解决途径;(10)河口地区大规模开山围填,对生态环境与自然环境的影响,以及其他。

为了开展上述研究,需要进行统一规划,并首先建立完整的监测系统,包括潮位、地表水、地下水、地面沉降、海水入侵、地面形变等的长期观测、监测工作;同时应建立相应的数据库与数据管理系统,分析区域人地系统的动态仿真,作出优化调控与自动决策。因此需要注意研究海平面上升与自然环境系统和社会经济系统之间错综复杂、相互制约的关系,以便根据沿海地区各地段所存在的不同问题,分别建立适应本地区地质环境规律的经济、社会结构。

(地矿部高咨中心)