

# 海岸带综合管理中面临的科学问题

洪华生    (厦门大学环境科学研究中心)  
陈宗团    (国家教委海洋生态环境开放研究实验室)

海岸带综合管理中存在的最主要问题之一就是政策的制定者与科学家之间缺少必要的信息交流。一方面科学家很少能参与政策的制定,他们不清楚该为决策者们提供什么科学信息;另一方面,政策的制定者又很少了解和利用科学家的研究成果。其结果是科学家辛苦劳动得来的成果不能被管理决策层所利用。海岸带生态系统普遍退化的基本原因之一就是在海岸带开发和管理中缺乏必要的科学技术支撑。

海岸带是一个受物理、化学和生物过程影响的复杂生态体系,在自然条件下海岸生态系统中的这些过程相互作用并保持一种相对的平衡。但是,由于人类对海岸带资源进行各种利用,从提取生命与非生命资源到向海中倾倒废物,引起了这种过程向不平衡方向发展,严重者会导致对人类生命或生活空间的危害。为了既能防止可能出现的危害,又能可持续地利用资源,我们不得不对海岸带资源与环境的利用进行综合管理。但是,海岸带综合管理(ICZM)离不开强有力的科学技术支撑。本文从厦门海岸带综合管理的成功与失败的教训来讨论在海岸带综合管理中需要解决的科学技术问题。

## 一、海岸带综合管理中存在的主要问题

(1) 人口容量认识上的失误 如果你翻开一张世界城市和人口分布图,你会发现世界上有三分之二的城市与人口分布在海岸与陆地交界的狭小范围内,丹麦占全国人口

80%以上的人口生活在海岸带,其中约有56%生活在海滨城市或城镇。我国东部有11个沿海城市(暂不计入台湾省),其面积只占国土总面积的14%,却容纳着40%以上的人口,而且近几年来有大量的流动人口流向沿海城市。从1990~1995年,厦门地区本地人口只从110万人增加到120万人,而同一时期外来的流动人口却从10万人增加到29万人。海岸带人口大量增加带来的巨量生活废水废物,是造成海岸带环境恶化的主要根源之一。

(2) 环境与资源利用的失误 长期以来,人类把海洋看作是“取之不尽,用之不完”之地,错误地认为海洋是一只装不尽填不满的垃圾桶,可以随意地处置生活与生产过程中产生的废水废物。这也许是人类选择临海而居的主要原因之一。60年代以前,我国近海的海产品极其丰富,后来,随着经济的发展,又缺乏必要的管理和公众的参与意识,沿岸排污口每年将污水和污物排入,对海水和底泥造成严重危害,近海渔业几乎到了绝境。

发现 201 种浮游植物和 72 种浮游动物, 已符合渔业水质标准。多年绝迹的白鹭、海鸥又成群返回湖区栖息; 第二, 员当湖改造使厦门市中心新造地和改善用地约  $7.0 \times 10^5$  平方米, 产生约 35 亿元的经济效益, 又成为经济投资热点; 第三, 当然也是最重要的是政府和民众从这一治理的经济效益和湖区生态改变中体会到良好的环境会对城市建设及社会经济发展产生巨大的推动力, 为类似问题的治理提供了宝贵的经验。现在员当湖已成为 UNEP 环境保护的一个示范例子。

(2) 污染排放 随着经济的快速增长, 大量的工业与生活废水和废物排入西海域, 已从 1985 年的 4900 万吨增加到 1994 年的 9000 万吨。由于纳潮量和潮汐冲刷能力的降低, 水体中的  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、营养盐和总悬浮物含量显示出增加的趋势。在过去五年里平均化学需氧量增加了 2 倍, N、P 超过水质标准的 100 倍。虽然, P 可能是西海域的限制营养盐, 但也可能是引起赤潮的一个主要原因, 1986~1987 年在西海域至少出现 5 次规模不等的赤潮。由于长期的积累效应, 不仅水质变坏, 而且沉积物的质量也在下降, 直接影响着上覆水域的生态系。虽然环境管理有可能改善现有的水质, 但沉积物中积累的 P 有可能成为非点源污染的来源即二次污染源。厦门海域的研究表明, 沉积物中 P 的释放要比过去认为的严重得多, 有可能在特定的时间里诱发赤潮的发生。此外, 大量的有机物如 DDT, PCBs 和 PAH 在生物体中积累也会通过食物链的作用影响到人类的健康。在厦门虽然未见报道, 但在马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、越南和太平洋的一些国家越来越频繁地发生爆发病毒性肝炎和伤寒, 早已被证实与沿岸海水被病原性细菌和病毒污染有关。在太平洋地区, 每年由于鱼肉中毒发生的有关疾病就有 5 万~10 万人, 其发病率占人口总数的 10%~40%。由于大部分病例不报道, 实际数据可能还要高。

(3) 生态环境变化 沉积环境的改变对

水生生物影响较大。厦门同安湾的渔场过去是文昌鱼的主要繁殖地, 其年产量的变化是 30 年代为 70~150 吨, 最高达 282 吨, 到 60 年代迅速降为 25~35 吨, 70 年代为 10 吨, 80 年代绝迹, 其根本原因就是由于厦门几个海堤的修建, 改变了该区沉积环境而造成的。此外, 历史上厦门有大量的红树林, 它的存在对于维护海岸生态平衡是极其重要的。后来由于大面积的土地开发, 红树林遭到直接或间接的破坏, 1987 年有红树林面积 179.3 平方千米, 而到 1995 年只剩下 20.8 平方千米。事实上, 海岸生态系特别是红树林, 草和珊瑚礁的生产能力与渔业生产密切相关。

中华白海豚是国家一级保护动物, 厦门港又是中华白海豚的主要栖息地, 它是人类开展仿生学和进行水下通讯导航设备研究的对象, 而它的存在可使厦门港免遭鲨鱼侵害, 对维护厦门港的生态平衡起着重要的作用。遗憾的是, 近年来由于大量的海岸工程建设带来的大量泥沙入海、爆破声、渔业捕捞和来往船只的增加, 厦门港的中华白海豚越来越少见。

### 三、海岸带综合管理需要解决的科学技术问题

海岸带综合管理作为以持久方式来开发沿海资源和协调各利用者之间的各种矛盾, 已被许多国家的实践证明是一种行之有效的办法。但是, 海岸带综合管理需要一个能够实施的计划, 而计划的制定和保证它的可执行性的最大困难是获取可靠的数据和信息。直至今天我们的许多管理部门对当地海洋的基本信息如水质污染、环境容量, 以及鱼的种类和数量等等了解得很不够, 谈计划口头容易, 但收集可用的资料信息就极其困难。往往碰到的困难是: 水质变好或变坏? 造成多大的污染? 允许多大的排放量? 在这里能否建工程? 可建多大的工程? 等等, 要回答这些问题需要应用科学信息, 也就是说只有在强有力的科学技术支撑下才能做好海岸带综

(3) 管理机构不健全且资金不足 海岸带综合管理是一项复杂的工程, 不仅需要各有关部门如环境保护、国土规划、资源开发、交通和渔业等部门的合作, 而且需要有一定的权利机构和资金来保障, 但要做好这一点又特别困难。

(4) 政策的制定者与科学家之间缺乏必要的信息交流 实际上, 前面的三个问题归根到底包含在第四个问题中, 显而易见海岸带管理中需要强有力的科学技术来支撑。而现在的问题是, 政策的制定者往往与科学家失去必要的信息交流, 一方面科学家很少能参与政策的制定, 也不知道决策者需要什么科学信息; 另一方面政策的制定者很少了解并利用科学家的研究成果作为决策的依据, 其结果是科学家辛苦劳动得来的成果不能被管理层所利用。海岸带生态系统普遍退化的基本原因之一就是海岸带管理中缺乏必要的科学技术支撑。这一问题解决好了其他问题也就不难解决, 因为“人口容量”、“环境容量”和“公众意识”等都有待于科学技术成果的应用, 而管理机构的健全更离不开科学技术的支撑。过去几十年来人们在海岸带资源开发与保护中的成功与教训, 就充分说明这一问题。

## 二、来自厦门的经验与教训

(1) 海岸工程 为了改变厦门与大陆交通之不便和扩大土地的利用, 1953~1971 年先后在厦门西海域修建了高歧-集美海堤、集美-杏林海堤和员当海堤。这些海堤的修建从根本上改变了厦门岛与大陆的交通, 但是它使厦门成为半岛, 几乎把厦门西海域的所有海湾都围起来。后来为了开发利用土地又进行大量的围垦造地, 其面积达 84.7 平方千米, 这些海岸工程的实施使厦门湾成为半封闭的海湾, 所带来的后果是纳潮量减少 67% 左右, 海水交换受到严重的限制, 潮汐作用对沉积物和入海污染物的冲刷能力迅速下降, 港口受到严重的淤积及生态环境严重

的退化。进而影响了厦门港的通航条件, 从 1934 年至 1976 年间嵩屿-鼓浪屿的航道淤积达 10 米, 从  $Pb^{210}$  测年来看, 主要淤积期应该发生于 1952 年以后。现在每年必须用 800 多万元的费用来清理航道。

员当海堤早已被证明是一项失败的工程。员当湖本是与厦门西海域相连的一座港湾, 即员当港。70 年代初在“全民以农粮为纲, 千军万马垦员当”的口号声中, 围海造田, 在其口门处修建了一座海堤, 从即时起员当港成为一座封闭的死湖, 称为员当湖。围海造田使湖区面积由原来的 10 平方千米左右变成 2.2 平方千米和 1.0 平方千米的滩地, 从那时起湖区环境开始恶化。所造成的田既不能种稻又不能种树。进入 80 年代厦门成为经济特区, 成为投资热点, 由于市政设施薄弱, 大量的“三废”物质被直接排入周围的海域和内湖水体, 不到十年期间, 员当湖成为一座白鹭离去、鱼虾绝迹、湖水黑臭 ( $COD_{Mn}$  大于 80 毫克/升)、垃圾成堆的死湖, 人们望而生畏, 房地产公司所建的别墅公寓无人问津。到 1985 年市政府不得不开展以改变员当湖水质为中心的水污染治理工程, 这些工程包括: ①在排水处理系统上实行雨污分开, 沿湖修建污水截流管道及污水处理厂; ②引潮入湖, 改善湖水水质; ③清挖湖底沉积的淤泥, 扩大湖区容量; ④沿湖修建规整的岸线, 种植绿地隔离带以减少人为污染。到 1993 年一期治理工程基本上得以完成, 员当湖基本上再现往日的光辉。 $COD_{Mn}$  由原来的普遍超标降到基本位于水质标准之下,  $DO$  由原来的接近于 0, 现可达 5.0 毫克/升以上,  $Cu$ 、 $Hg$ 、 $Cr$ 、 $Cd$  明显下降, 为了改变员当湖的恶劣环境, 人们为此付出了沉痛的代价, 到目前为止已累计投资 2 亿元, 如按计划全部完成, 预计尚需 1.5 亿元。事实上, 这一治理工程是成功的, 它表现在: 第一, 湖水的水质得到彻底的改善,  $COD_{Mn}$  已降到 5.4 毫克/升, 生态得到恢复。在 80 年代湖区只能见到极其少量的蓝绿藻, 而到 1993 年已

# 关于中国海洋国情的报告

## ——海洋科技机构基本情况统计及分析

王 芳 （国家海洋局海洋发展战略研究所）

科学技术是第一生产力，科技实力是一个国家综合实力的重要体现，是影响其经济发展和进步的决定因素。我国是一个海洋大国，在陆地资源日趋紧张情况下，将越来越多地依赖海洋资源。由于海洋资源的特殊性，开发利用海洋必须依靠科学技术，而海洋科学技术的产生与海洋科研机构密不可分。海洋研究与开发机构中的人力、物力和财力及其以此为基础所进行的科技活动是海洋科学技术发展的基本内容和重要组成。由此可见，对我国海洋科技机构中基础统计资料进行分析是优化科技资源总量，更合理地发展科技生产力的前提和保障。本文在统计海洋科技机构的基本数据的基础上，重点对我国海洋科技机构中的人力资源结构和各种科技活动领域投入现状进行分析，并总结出存在的相关问题。

### 一、我国海洋科技机构基本情况

至 1995 年底，我国现有海洋科研院所共 306 个，但县级以上政府部门所属，完全从事海洋研究和技术开发的机构仅 58 个，其职工总数为 13468 人。在这 58 个科研机构中，有 31 个隶属于国务院各部、委、局和中国科学院，占全国海洋科技机构人数的 53.45%，职工总数 10740 人，占全部海洋科技机构人员总数的 79.74%；27 个机构隶属于沿海省、自治区、直辖市，占全部机构总数的 46.55%，职工总数为 2728 人，占全部职工总数的 20.26%。表 1 反映了我国海洋科技机构的基本情况。

合管理，以保证区域经济的可持续发展。厦门的经验告诉我们，了解下列问题对于制定切实可行的海岸带管理政策尤为重要：

①海陆相互作用对海岸带影响的过程与限度：海岸的进退，区域地质稳定性，地基承受力，水体冲刷能力，淤积状况，沉积通量等。

②沉积物-水界面相互作用对上覆水域的影响，特别是非点源次生污染。

③海域水环境容量。

④有毒物质在生物体中的积累、转化及其对人体健康的危害，即食物链在污染物迁

移与转化过程中的作用。

⑤海岸带资源开发过程中的社会经济和生态的综合评价。

⑥生态系统的恢复技术。

⑦可预警系统的建立。

为完成这一工作，科学家为政府管理部门组成的海岸带资源环境协调管理机构提供科学信息是极其必要的。总而言之，海岸带综合管理的目标就是要保障海岸带资源和环境的开发与利用在经济、社会文化和环境质量都朝着可持续方向发展。 □