

珠江三角洲的水文环境变化与经济可持续发展

彭 静,王 浩

(中国水利水电科学研究院水环境研究所,北京 100038)

摘要 综合分析了随经济快速增长的珠江三角洲水文环境的变化,指出目前主要存在地形地貌巨变,水质恶化,咸潮入侵,生态环境恶化等方面水环境问题。提出了未来经济与资源、环境协调发展的水资源保障策略,建议加强科学研究,认识河口生态与环境的协同进化机制,及早制定河口综合规划,妥善处理局部地区与流域全局的关系,在加大河口治理力度的同时,加强水资源统一管理。

关键词 珠江三角洲,水资源,水环境,可持续发展

中图分类号 X52 **文献标识码** A **文章编号** 1004-693X(2004)04-0011-04

1 三角洲概况

1.1 流域概况

珠江流域包括西江、北江、东江及珠江三角洲诸河 4 个水系,流域面积 45 万 km^2 ,其中在我国境内 44 万 km^2 。流域内干流 4 000 多 km,主要干支流 9 499 km。干流中主流为西江,自源头至三角洲入口思贤窖处长 2 075 km,平均坡降 0.058%;干流北江长 468 km,平均坡降 0.026%;干流东江长 520 km,平均坡降 0.039%。三角洲为平原河网地区,坡降 0.01%~0.02%。河网区面积 9 750 km^2 ,河网密度 0.8 km/km^2 。主要水道 100 多条,长度约 1 700 km。河网水道纵横交错,相互贯通,水流十分复杂。三角洲径流通过 8 个口门注入南海,入海口门处有两个海湾:东边的伶仃洋海湾和西边的黄茅海海湾。

1.2 地理经济

珠江三角洲(下简称为三角洲)位于广东省大陆南部。行政区涉及广州、深圳、珠海、东莞、中山、江门、佛山等 7 市及香港、澳门特别行政区。三角洲是广东省经济发展的龙头和最大主体。1980~2000 年,三角洲经济平均增长率达到 16.9%,大大高于同期 9.6% 的全国水平和 13.8% 的广东省水平。2002 年三角洲国内生产总值(GDP)9 371 亿元,年增长 13.5%,是我国的五大经济带之一,区域经济发展,并具有良好的发展前景。

1.3 水资源

珠江三角洲地处亚热带季风气候区,雨量丰沛,年降水量为 1 600~2 300 mm,水资源总量 3 235 亿 m^3 ,

人均水资源量远高于全国平均水平。由于季风气候的影响,降水量在年内相当集中,4~9 月的降雨量占全年的 82%~85%。降雨形成的径流时间分布不均,汛期径流量占全年的 80% 以上。三角洲的水量主要来自上游,本地径流量仅 294 亿 m^3 ,来自上游的过境水量 2 941 亿 m^3 ,占总水量的 90% 以上^[1]。多年平均进入三角洲的沙量为 8 872 万 t,经八大口门输出河口外的沙量 7 098 万 t,输出的泥沙主要在口门附近落淤,形成沙洲和拦门沙,河口每年向外海延伸 80~160 m^[2]。

从地表水资源分析,2001 年流域水资源开发利用率为 11.9%。各区开发利用有一定的差别。经济发达的三角洲区的水资源开发利用率最高,为 52.5%。

1.4 自然资源

珠江河口各种自然资源丰富,为区域经济发展提供了良好的资源环境。区域水网密布,航运发达;滩涂资源丰富,3.0 m 水深以下的浅滩面积 76 000 hm^2 ,可作为深水口岸开发利用的岸线总长 100 km 以上;河口多样化的地貌及水环境条件为生物提供了多样化栖息地,河口栖息着国家一级保护动物白鳍豚,近岸海域是虾贝类的主要生产基地。

河口湿地资源十分丰富,类型多样,是我国近海及海岸湿地类型最丰富、面积最大的地区,湿地面积约 186 410 hm^2 ,国家规定属于近海与海岸湿地的 12 种湿地类型在此均有分布,其中的红树林沼泽地是国家级保护区,面积 1 899 hm^2 。红树林具有极发达的根系及良好的泌盐功能,非常适合海滩涂的绿化。

它能调节海洋气候 ,净化海水 ,减弱、阻挡风浪对海岸的冲击 ,是沿海的一道绿色屏障 ,并能各类禽鸟和水生动物提供良好的生长和栖息环境。图 1 为珠江河口的一片红树林湿地。



图 1 珠江河口的红树林湿地

2 经济发展与水文环境变化

2.1 经济发展

目前 ,珠江三角洲是我国经济最发达的地区之一 ,已发展成为我国最大的高新技术产业带 ,同时也是对外贸易的重要集散地 ,优势产业包括 IT 业、电子、轻工制造以及农业、轻纺等 ,其经济在广东省及全国的经济发展中占有举足轻重的地位 ,见表 1。

然而 ,在经济高速发展的同时 ,由于缺乏经济、资源、环境协调发展远景 ,缺乏流域有效的、统一的管理 ,各种经济活动如跨河桥梁、临河码头的建设、非法采砂和废水排放等 ,对三角洲自然环境的干预非常显著 ,三角洲水文环境在近 20 年内剧烈变化 ,呈现变异发展 ,各种新的水问题日趋严重 ,洪涝灾害接连发生 ,水资源供需矛盾日益突出 ,严重制约了区域经济的持续发展。

2.2 水环境问题

经济发展中的水环境问题表现在河道地形地貌巨变、水质恶化、咸潮入侵、生态环境退化等方面。

a. 大量基础设施建设及工业发展改变了土地利用方式 ,挤占河滩地 ,减少了河道及海湾水域面积 ,造成洪水归槽 ,河口泄流不畅 ,发生洪水灾害 ,威胁防洪安全。

据不完全统计 ,自 20 世纪 80 年代以来 ,珠江三角洲河道兴建的桥梁达 200 多座 ,在广东省 3 368 km

海岸线上 ,已建 52 个港口 ,吞吐量 14 500 万 t ,码头泊位 936 个 ,其中万吨级的 84 个 ,而且不少港口还在继续填海扩建中。区域内建设了大量的高速公路、输气管道 ,建成有全国产值规模最大的高新技术产业带 ,电子信息产品制造业成为第一经济增长点。城市扩张发展 ,对新增土地的需求导致在短时期内对滩涂的大面积围垦。仅 1980 ~ 1999 年期间 ,河口围垦滩涂就达 41 800 hm²。大量基础建设及工业发展较大程度上改变了三角洲土地利用方式 ,减少了河道及河口的水域面积。

图 2 为伶仃洋海湾 1977 年、1988 年及 1999 年河口形态遥感卫星图像。根据图像分析 ,三角洲各口门岸线水域变化如表 2 所示^[3]。以伶仃洋水域为例 ,水域面积 1988 年比 1977 年减少约 90 km² ,1999 年比 1988 年减少约 109 km²。22 年间水域面积共减少了 18.3%。

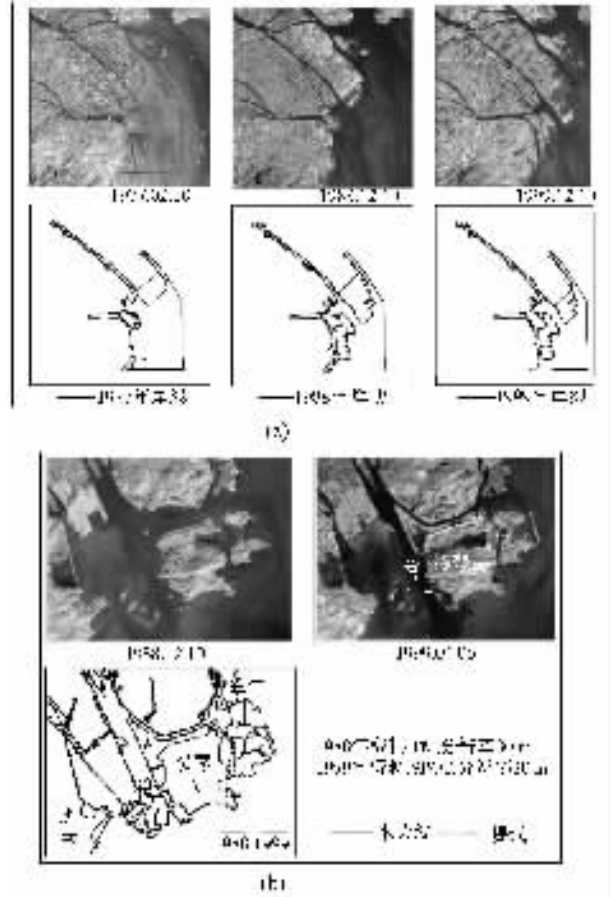


图 2 洪奇门横门 (a) 及磨刀门水域 (b) 岸线变化遥感卫星图像

表 1 珠江三角洲经济区、广东省和全国主要经济指标 (1999 年)

经济指标	年末总人口 (万人)	土地面积 (万 km ²)	GDP /亿元	人均 GDP /元	实际利用 外资额 /亿美元	外贸出口 总额 /亿美元	年末“三资” 企业工商 登记数/户	社会消费品 零售总额 /亿元	城乡居民 储蓄存款 年末余额/亿元
珠三角 经济区	2 262.14	4.2	6 439	28 464	120.20	674.39	38 876	2 487.1	6 254.5
广东省	7 270.37	17.8	8 464	11 728	144.74	777.05	53 644	3 656.0	7 350.2
全 国	125 909	960.0	81 911	6 534	526.59	1 949.30	212 436	31 134.7	59 621.8

表 2 三角洲各口门水域面积变化比较

范 围	水域面积/km ²			1988 年相对 1977 年	1999 年相对 1988 年	1999 年相对 1977 年	1999 年相对 1977 年
	1977 年	1988 年	1999 年	面积减少量/km ²	面积减少量/km ²	面积减少量/km ²	面积减少率/%
伶仃洋	1091.0	1001.0	891.9	90.0	109.1	199.1	18.25
虎 门	120.9	120.3	116.3	0.6	4.0	4.6	3.80
蕉 门	83.6	72.2	53.2	11.4	19.0	30.4	36.36
洪奇门及横门	197.54	166.5	128.9	31.0	37.6	68.6	34.73
磨刀门	263.8	198.0	139.1	65.8	58.9	124.7	47.27
鸡啼门	92.7	84.3	74.8	8.4	9.5	17.9	19.31
崖门、虎跳门、 黄茅海	605.2	549.1	501.4	56.1	47.7	103.8	17.15
西江主流水道	175.3	164.8	163.4	10.5	1.4	11.9	6.79
北江主流水道	61.2	55.1	55.0	6.1	0.1	6.2	10.13

b. 河道内大量采砂 ,造成河势剧烈不协调变化 ,导致水情变异^[4]。珠江三角洲河道内大规模采砂主要发生于 20 世纪 90 年代初期。据初步统计 ,仅三水、南海、顺德等 3 市和广州市的番禺区 ,1990 ~ 1999 年河道采砂量就达 7 769 万 m³ ,年平均采砂量 1020 万 m³。河道采砂引起北江三角洲河床普遍下切 ,使三角洲西北江不同片区之间的分流关系发生明显变化 ,水情变异 ,削弱了原有洪水防御能力 ,威胁区域防洪安全。1994 年和 1998 年三角洲出现局部地区洪水位异常壅高现象 ,发生洪水灾害 ,造成巨大经济损失。

由于河道内大规模采砂 ,造成北江河道普遍下切 ,20 世纪 90 年代和 80 年代断面实测地形比较 ,北江三角洲河口以上断面过流面积均有所增加。但由于在不同位置的采砂量相差较大 ,使得河道过流面积的变化十分不协调。图 3 为北江沿程主要河道断面面积变化 图中纵坐标为中水位下断面过流面积增加的百分比。由图可见河段之间地形的不协调变化。

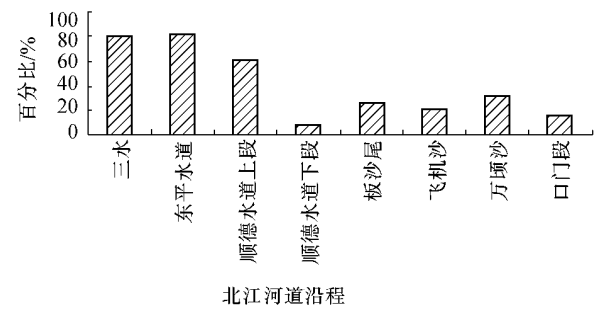


图 3 北江河道沿程过流断面面积变化率

c. 污染物大量排放引发的水污染问题。随着珠江三角洲地区的经济发展 ,工业企业大量废污水排放 ,污染河道水体 ,水质污染日益加重 ;城市人口增多 ,污水的排放量逐年加大。珠江三角洲流域面积仅占珠江流域总面积的 5.9% ,2000 年废污水排放总量却占全流域排污总量的 54.8% ,达 71.63 亿 t/a ;广州市附近的前航道、西航道、后航道、鸡鸭河道、佛山水道年纳污水量已超过 1 亿 t ,是三角洲污染最重的河道。由于河水污染 ,供水水质不能保障。近年来 ,

许多城市原以江河为水源的自来水厂 ,取水口水源因受污染而搬迁的情况屡见不鲜 ,有的到附近水库取水 ,有的计划到远离城市几十千米以外去取水。目前各大城市几乎都存在着不同程度的水质性缺水 ,尽管有着丰富的水量 ,却因河道水质污染严重而缺水。经济发展对水资源的需求与水质污染之间的矛盾更加尖锐。同时 ,由于海湾水质污染 ,导致海湾赤潮逐年增加。1998 年珠江口发生了 1 次大面积严重赤潮 ,灾害之重达历年之最。水质污染同时威胁到河口海岸生物的生存 ,并通过生物个体数量的减少和食物链的营养富集机制破坏生态系统的结构和功能 ,使得广东省沿海历史上有名的“八大鱼汛”已不再复现。

d. 盐水入侵加重。上游取水量增加、区域用水量增加、海平面上升等综合影响因素 ,使盐水入侵逐年加剧 ,加剧了河口淡水资源的危机。

e. 生态环境退化。河口地区的湿地栖息着丰富的生物种类 ,对区域的生态平衡有着不可替代的作用。过度的滩涂围垦造成湿地面积的大量减少 ,造成了优质滩涂、红树林等海洋生态系统的破坏 ,严重影响河口湿地的生物多样性。20 世纪 60 年代广东省红树林分布广泛 ,面积曾达 20 000 多 hm² ,因砍伐或开垦养殖而遭毁坏 ,现约存 12 000 hm² 左右 ,目前仅湛江仍有较大面积的成林树。图 4 为磨刀门河口横琴大桥旁红树林破坏情况。



图 4 磨刀门河口横琴大桥旁枯死的红树林

3 水资源与经济协调发展策略

3.1 经济发展对水资源的需求

预计今后几十年,珠江流域特别是三角洲经济将会持续稳定增长,人口、工业、城市化率将会进一步提高,对水资源在量、质方面的需求将增加,经济发展对区域资源与环境的压力进一步加大:一方面对优质水资源的需求增加,一方面污染物排放量增大。因此,必须建立可靠的水资源与水环境的保障体系,方能支撑经济社会的持续发展。

3.2 认识的转变

过去的经济建设主要追求经济效益的最大化,忽略了资源环境的合理开发利用及保护。随着经济发展过程中各种水环境问题的凸显,以及这些问题对经济发展的制约作用,实现流域可持续发展必须走经济与环境协调发展之路的理念,已是各级地方及国家政府的共识。但如何将这种认识落实在流域治理与资源保护的行动计划中,无论在技术、还是在政策、法规、管理等方面,都还有很长的路要走。

3.3 总体策略

a. 加强科学研究。加强科学研究的深度和广度,是认识河口地区复杂的水文环境问题及演变规律,科学制定应对措施的最重要基础。通过科学研究,认识河口水环境的自然演变及在人类活动影响下的变化,认识河口生态与环境的协同进化机制,从而为战略调整和科学制定协调河口经济发展与环境保护的行动计划提供技术支撑。

b. 及早制定河口综合规划。在解决近期迫切需要解决的主要矛盾的同时,应综合各部门,制定河口综合规划。在比较全面认识问题的基础上,从经济活动的过程,调整河口资源开发利用与环境保护的平衡关系。在一定的经济发展阶段,确定相应的发展与保护相适应的平衡点,促进资源开发利用与环境保护的协调发展。同时,综合规划还为河口的各种治理工作确定一个系统框架,使治理工作在解决具体问题的同时,能兼顾河口系统整体,妥善处理局部地区与流域全局的关系,避免区域及行业利益与整体利益的冲突。

c. 加大河口治理力度的同时,加强水资源的统一管理。由于水文环境变异带来的一系列问题已经成为经济发展的制约因素,近期水利、环境等部门加大了珠江河口整治工作的力度,包括以防洪为主要目标的河道及河口整治^[5]、以改善水质为目标的污染源控制等等。除了技术方面的工作之外,非技术方面的因素,包括管理、法规等,对协调解决河口问题的重要作用,也已逐渐得到各方共识。珠江河口

涉及水利、航道、国土、林业、海洋与渔业等部门,又包括广州、中山、珠海等多个不同的行政区,对水资源的开发利用与保护,各部门有相应的管理依据,极易造成部门利益的抵触,如在河滩占地、围垦、采砂、建桥、筑码头等方面,不同部门的管理职能交叉,多头审批,造成无序挖沙,乱占滩地、违章建筑、过度开发等诸多问题,造成河口水文环境的进一步恶化。如何协调不同部门、不同地区的不同利益,亟待通过综合管理,站在流域系统的高度,统筹兼顾,协同调控。

4 结 语

随着三角洲经济的发展,区域的人类经济和社会活动正成为一个强大的外来动力,改变着河口 的地形、地貌及水文环境条件。珠江河口的生态及环境问题集中了经济发展进程中各种典型的生态环境问题。由于工农业及生活造成的水环境污染、水产品的集中养殖和过度捕捞、河口滩涂的无序围垦,以及各种海岸工程的建设,导致河口河势、防洪、航运、生物多样性、淡水资源等方方面面错综复杂的尖锐矛盾,亟待有效解决。加强流域水资源统一管理,强化不同部门间的协调,建立一个上下游协调的流域经济发展模式,对区域经济与自然、环境协调发展十分重要。

参考文献:

[1] 王秋生.关于珠江河口的规划与治理[A].中国江河河口研究、治理开发问题研讨会文集[C].北京:中国水利水电出版社,2003.44~49.
[2] 李春初,何为,王世俊.珠江河口系统及其利用保护问题[A].中国江河河口研究、治理开发问题研讨会文集[C].北京:中国水利水电出版社,2003.183~189.
[3] 彭静,廖文根,张世奇.珠江河口资源开发的水环境影响分析[A].中国环境水力学2002[C].北京:中国水利水电出版社,2002.213~221.
[4] 彭静,廖文根,禹雪中,等.珠江三角洲近二十年水情变化趋势分析[A].中国水利水电工程未来与发展[C].大连:大连理工大学出版社,2002.224~229.
[5] 彭静,何少苓,廖文根,等.珠江河口大系统洪水模拟分析及防洪对策探讨[J].水利学报,2003(11):78~84.

(收稿日期:2004-03-04 编辑:高渭文)

