

厦门市水域生态规划初探

于海霞 左玉辉

(南京大学污染控制与资源化研究国家重点实验室 , 江苏 南京 210093)

摘要 按照“六位一体”的理念,坚持亲水原则、系统性原则、脉原则和立体原则,从水生态、水安全、水健康、水景观、水文化及水经济的角度,对厦门市水域生态进行了系统的研究,提出了“一环、两线、三射、六片”的城市水域生态格局框架。本研究成果可为厦门市生态城市建设提供理论指导。

关键词 水域;生态规划;厦门市

中图分类号 X321 **文献标识码** A **文章编号** 1004-693X(2005)01-0007-04

Study on ecological planning of water area in Xiamen City

YU Hai-xia, ZUO Yu-hui

(National Key Laboratory of Pollution Control and Resource Reuse, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract Water ecosystem is one of the key subsystems in ecological urban planning, which is mainly about the water area, especially for the correlation between water ecosystem and other urban subsystems. According to the six-law-in-a-whole pattern, from the point of view of water ecology, water security, water health, water landscape, water culture, and water economy, the water ecosystem of Xiamen City is systematically studied. The water ecosystem framework of one circle-two lines-three streams-six patches is put forward, which provides an important theoretical guide for the ecological construction of Xiamen City.

Key words water region; ecological planning; Xiamen City

随着社会经济的飞速发展、城市规模的不断扩大和人工构筑物的不断增加,城市水环境质量日益恶化,水域生态系统日趋脆弱,人居环境品位日趋下降。城市水域生态系统已成为当今社会特别关注的热点问题之一^[1]。但是,在目前的城市规划建设中,对水域生态的综合作用没有系统地认知,水仅仅被作为城市复合生态系统中的资源需求和环境要素进行分析评价,未将其生态功能显现出来。另外对城市水域生态系统的理论研究十分缺乏,建设中的关键技术问题未能解决^[2]。因此,开展城市水域生态系统建设的研究具有重要的理论意义和广泛的实际应用价值。

作为生态城市中的一个非常重要的子系统,水域生态系统的规划区别于以水和水生生物为重点研究对象的水生生态研究,它以水域为主体,重点研究水域生态系统与城市中其他要素子系统的相互联系。

厦门市是一个淡水资源缺乏的城市,人均水资源占有量仅 963 m³,分别为全国、福建省人均占有量的 42% 和 20%。城市的用水需向水源地购买并从内陆的九龙江和坂头水库引进。另一方面,排入江河、湖泊、海洋等水体中的污染物日益增多,水质不断下降,水环境日益恶化。因此,制定安全、可靠的城市水域生态系统规划方案,已经成为关系厦门市可持续发展的重大问题。

1 水域生态规划理念和原则

1.1 “六位一体”理念

规划提出“六位一体”理念,即将整个厦门市的水域作为一个整体,开发和凸现水功能,通过水环、绿环、路环、文化环、景观环五环联动,从城市水生态、水安全、水健康、水景观、水文化及水经济六位一体的角度,塑造厦门市“山清、水秀、城美、林幽”的生

态型海港风景城市新形象。

a. 水生态。在城市这一特定区域内,水生态系统是水体中生存着的所有生物及其与环境之间不断进行物质和能量交换而形成的一个统一整体,具有独特的营养结构、功能特点和基本特征,遵循着自然界的生态规律^[3]。

b. 水安全。自古以来,人类就依水而居,近水而种。“水能载舟,亦能覆舟”,保证水的安全,才能发挥水的作用。在城市发展中,要加强防洪、抗旱和供水三方面的工作,以保证人与水的和谐相处。防汛工程的建设要充分考虑景观美丽和安全的双重效应,要造成生态型的防汛墙、斜坡、草皮、木桩,体现“天人合一”的理念。对于厦门市未来发展中水资源短缺的问题,提出现实可行的生活用水、工业用水、生态景观用水“分质供水”的战略^[4]。

c. 水健康。经济发展的同时,环境污染的问题也日益严重,而人们对水环境的质量却提出了更高的要求。水健康体现为水生生态的健康和湿地生态的健康,二者又统一于优良的水质。为保证水质达标,可采用“三级控制,两级导流”的战略,即从污染发生源头到污染最终消除的整个控制过程中,加强环境敏感区的污水处理深度,将污水导离敏感区,以保障区域水环境的长治久安。具体表现为污染源头控制,居民进小区,工业进园区,污水分区建厂,尾水导流。

d. 水景观。水是城市众多景观中最具灵气的-一个部分。根据厦门自身独特的地理位置,可以构建一种“水在城中、城在水中、城水交融”的景观格局,规划从宏观、中观、微观3个层次来体现这样一种格局。宏观层次上,本岛、杏林城在海中,马銮湾是水在城中;中观层次上,员当湖、湖边水库水在城中;微观层次上,水要送到社区里,形成城中水网。

e. 水文化。自古以来,水就蕴含了丰厚的文化内涵,或动或静,都能让人沉醉其中。将水以一种文化引入到厦门城市规划中来,自然溶入当地传承已久的闽南文化,必然能体现依山傍水的优雅意境。水边休憩,感受一份水的宁静;水中嬉戏,增添人与水的亲近。用广阔的视野、从更高的层次来看待水,把水与政治、经济、文化、科技、人民生活等联系起来看待水的地位和作用,或者说从人、水、社会三者的联系来认识水,构成“大写的水”。在本规划中,把有关水的故事、传说、建筑、仪式、节庆等有机地融入,展现水的风采、水的画卷、水的情怀、水的咏叹,使厦门水文化的历史和特色得到不断的宣扬^[5]。

f. 水经济。水经济也如水一般,是城市经济中最为活跃的一种经济,是带动全局的敏感纽带。规划中可以大力开发航运、水产等产业,更重要的是利

用人们亲水的本性,大力发展涉水经济,如亲水别墅开发、涉水休闲游乐场所建设等,充分发挥水的作用。

1.2 规划原则

a. 亲水原则。将水岸美景纳入生活版图,开窗见绿,举目观水。

b. 系统性原则。将水域生态系统作为整个生态城市的子系统进行研究,探讨水与其他子系统的相互关系。

c. 脉原则。注重现代与传统的交流与互动。

d. 立体原则。将人们逐渐、逐级引入水面之中,使得整个区域在三维空间中变得丰富多彩。

2 水域生态规划

水是文化、财富、资源,水也是城市的形象。文化要宣扬,财富要挖掘,资源要利用,形象要提升。厦门市的规划目标是建设成为一个独具特色的生态型海港风景城市。在这个过程中,更多的外资要进入厦门,更多的富豪要入住厦门,市民也需要更好的生活品质。厦门市已经有了高速公路环线,有了绿化环线,现在需要第3个环线,也就是“水圈”。

规划提出厦门市水域整体格局为“一环、两线、三射、六片”,并与“两轴四楔”的绿色廊道、“一环两带八片”的景观格局相互融会贯通,从总体上形成厦门市域的多层次、多功能、复合型、网络式的水域生态空间形态。

2.1 “一环”环岛蓝色海洋

海是厦门市发展的地理基底,海洋是厦门最大的优势,也是厦门生存发展的命脉,是厦门的未来。如果说山脉浓缩了厦门市的山文化,海则孕育了厦门市的水文化和商业文化。从提高环境欣赏度考虑,规划主张尊重自然景观面貌,维护海湾曲折多变的岸线,以此为基础营造优美的滨海空间形态。海洋景观建设的重点是以具有美学价值的海岸为依托,以辽阔壮观的海洋为主景,与清澈的海水、平缓的沙滩及秀美的生态防护林带相结合,创建休闲、旅游、度假、娱乐以及海上运动的亲水空间,进一步带动海洋经济的发展。规划按自然和谐海生态、美丽宜人海景观、源远流长海文化、生生不息海经济、防患未然海安全、重中之重海健康5个方面展开。

2.2 “两线”供水生命线和尾水导流线

2.2.1 供水生命线

厦门是缺水的城市,淡水为厦门的生命线,做好淡水资源和给水规划显得格外重要。

a. 供水规划。规划建议近期实行统一供水,远期考虑生活用水、生产用水、生态景观用水分质供应。

厦门岛。由高殿水厂往南辐射供水,基本上是沿海城市道路网络规划敷设,是市政综合管网的一条主要管线,形成了环状配水系统,现有 200 mm 以上管径的给水管超过 200 km。随着厦门城市的东扩,供水网络将明显形成东西两大片系统,必须规划好东西两系统的平差问题,形成合理的大环状给水体系。

鼓浪屿。通过 400 mm 管径的海底供水管,规划再敷设 1 条 400 mm 管径的过海输水干管。给水系统设 2 座高供水池,分别在鼓浪屿的南大德记后山和北笔架山,利用高差水压供水提供居民的生活用水。管网流量形成环状系统。

集美。主要靠坂头水库,水质好,通过天马水厂网状敷设供水系统。

海沧。目前靠杏林水厂供水,规划将来由马銮水厂供水,呈网状向海沧、新阳、嵩屿分区供水,利用鼓楼水库和北溪江东低干渠 $2\text{ m}^3/\text{s}$ 的水作为调节水源。

同安城。由东溪、西溪分隔成 3 片给水网络,规划由东、西 2 个水厂分片供水,并考虑向金门供应的水道。

b. 城市供水应急方案。厦门岛供水安全存在较大隐患:一是供水依赖客水程度高,调用九龙江水量占总供水量的 80% 以上;二是北溪取水口地处九龙江下游,受上游的水量控制和水质影响较大;三是进岛引水渠(管)集中,都在高集海堤。为尽可能地减少非正常供水对社会的影响,制定城市供水应急方案是非常必要的。

应急期的供水调度措施:根据造成城市供水紧张的不同原因及不同位置,采取相应的调度预案,明确各水源工程正常情况下的调度运行方式;建立应急期的供水管理指挥机构。

2.2.2 尾水导流线

a. 尾水导流的必要性。①从上述各区污染源的达标情况来看,由于各区污染源分布与经济不平衡,污水处理厂的建设必然存在时间上的差异。即使城市污水处理厂全部建成,由于达标排放的水并不是清水,沿岸海域的污染负荷还会增加,还会进一步导致沿岸水质下降;②西海域是厦门市最敏感的海域,这就决定了其不宜作为接纳污水的水体,因此必须将尾水导离此区域。

b. 尾水导流线的建设。规划建设 2 条尾水导流线,1 条主线、1 条副线。

主线。规划沿集美、杏林湾、杏林、马銮湾、海沧的滨海岸线建 1 条尾水导流管道,将尾水导离敏感的西海湾区,至九龙江河口深水排放。

副线。规划沿同安湾沿岸建 1 条导流管道,将尾水导离敏感的同安湾,至厦门东海域深水排放。

2.3 “三射”:东西溪、后溪和深青溪

东西溪、后溪和深青溪以及上游的河溪水库、小坪水库、汀溪水库、竹坝水库、坂头水库、石兜水库等诸多水库,既可作为厦门北部的灌溉水源,也可成为一道独特的景观。与山脉及森林相呼应,组成一幅有山有水有林的现代海滨城市的水墨画。山水一体的自然美景,作为厦门城市景观的基质,是厦门名副其实的后花园,为厦门提供清新的空气、优良的水源和休憩娱乐疗养的空间,既是厦门市最大的城市生态森林,也是以后人们返璞归真、回归自然的生态旅游区。

规划将遵照市区突出“亲水和文化”、郊区突出“自然和生态”的主旨来完成。以河流岸线自然走向为主轴,注重区域内蜿蜒曲直的自然走向带来的丰富空间效果,进一步挖掘自然与人文历史景观,让居民安居休闲在水质清洁、环境优美、气氛和谐的美景之中。结合防汛、引清调水、两岸住宅和绿化建设,呈现出别墅栋栋、清水潺潺、绿树盈盈、游艇穿梭的都市水系新景观,并挖掘厦门市特有的文化内涵,发挥景观经济的辐射效力。

规划在溪流上建梯级滚水坝,充分发挥水域的生态功能,既起到净化水体的功能,又兼顾景观功能。

由于远离市区,众多水库周围没有大规模的工业开发,在取水点上游 1000 m 到下游 100 m 的水域范围内有较完善的防护措施,因此,只要继续依法严格监督管理,加强流域水污染防治,就能达到功能区要求。

2.4 “六片”:马銮湾、杏林湾、同安湾、员当湖、湖边水库、钟宅湾

2.4.1 马銮湾

马銮湾作为厦门的一处大片水域,犹如厦门的“点睛之笔”,水波流转恰似明眸善睐,给人以美的感受。未来的马銮湾之于厦门,就像今日的西湖之于杭州。

马銮湾拥有优越的自然地理条件,其水域面积、岸线长度、景观资源等条件较之杭州西湖、北京昆明湖和南京玄武湖也不逊色,更是员当湖所不能比拟的。马銮湾对于“大厦门、大景区”的景观理念,其重要性不言而喻。因此,马銮湾的景观开发建设应高于员当湖,高起点规划,高品位设计,高标准建设,使之成为继“鼓浪屿—万石山”国家级风景名胜区的又一大景观亮点,远期发展为可与杭州西湖媲美的经典的风光旅游胜地,成为名副其实的“人居乐土”和“旅游胜地”。

2.4.2 杏林湾水库

杏林湾水库现状功能主要是农田灌溉和蓄洪排涝等。以农田灌溉水质标准考核,杏林湾水库水质符合农用水标准。杏林湾水库目标主导功能为备用水源,若以地面水Ⅲ类标准来衡量,则杏林湾水库水

体的主要污染因子为 BOD_5 、TN、TP、非离子氨、石油类和 COD_{Mn} 水质呈现明显的富营养化。

杏林湾水库作为备用水源,对于厦门市这样缺乏淡水资源的海湾城市有着非常重要的现实意义,必须实施水污染控制工程。

2.4.3 同安湾

同安湾主导功能是海水养殖,兼顾功能是港口、航运、旅游和临海工业。

同安湾作为一个口小腹大的半封闭海域,在厦门市海域功能区划中被作为一个独立的功能综合区来考虑。目前,在同安湾的开发利用中已出现主导功能与兼容功能的矛盾。从发展趋势看湾口两侧将成为港区,这与海水养殖主导功能极不相适,将直接对近岸潮间带的海水养殖造成巨大的冲击。要使同安湾达到海域Ⅱ类功能区的水质要求,就必须防止建设性的破坏和破坏性的建设,做好主导功能与兼容功能的协调以及主导功能自身布局和结构的优化。

同时,同安湾及周边地区作为 2010~2020 年新城区建设的重点区域,无论从建设的规模还是水景观、水文化建设的层次上来说都要高于本岛以及正要建设的马銮湾新城。未来的同安湾将成为融观光、休闲、度假、娱乐、体验、教育等为一体的多功能、多元化、多层次的厦门新亮点。

2.4.4 湖边水库

湖边水库的现状功能是灌溉,目标主导功能是备用水源,而且目前是厦门岛最大的应急备用水源,担负着水库周边地区几万人的生活和生产用水任务。其水体呈明显的有机污染,主要污染物有 COD_{Mn} 、 NO_2-N 、石油类、 BOD_5 、非离子氨和总大肠菌群。

由于近年来湖边水库周边的开发建设快速进行,水质一直达不到Ⅲ类标准的要求。虽然这些年也开展了环境综合整治工作,但成效不大。要实现其目标功能,必须借助于控源导流等环境工程对周边的污染源进行整治、截留和处理。工程的设计要兼顾景观功能,与周围的景观融为一体。

2.4.5 员当湖

员当湖以前被划为海域,因近几年逐渐陆域化,成为厦门岛的主要景观水体。

经过多年的综合整治,员当湖水质不断得到改善,几个主要污染指标物的浓度呈现出逐年降低的趋势。但由于尚有部分城市污水入湖,无机氮和活性磷的浓度仍远远高于Ⅳ类海水标准,生态环境尚未完全恢复,仍属于富营养化水体。可采用纳潮导流与控源导流相结合的措施,进一步减少污染负荷。

从提高环境欣赏角度考虑,规划主张尊重自然景观面貌,维护曲折多变的岸线,以此为基础营造优美的水在城中的空间形态。对线形的滨海步道进行

分区,赋予其不同的内容,以形成串联式富有韵律的主题空间序列。应有亲水视觉通廊,使更多的建筑能眺望海景。

城中优美的水景观可以促进湖周围旅游产业的发展,还可因地制宜地开发高档旅游休闲区和居住区,将房地产业推上新的台阶。

2.4.6 钟宅湾

目前钟宅湾内海水水质属于Ⅲ类,有的指标甚至超过了Ⅲ类。如不注意保护,钟宅湾顶部将会由于水体交换不畅而使污染加重,影响景观。

规划拆除钟宅海堤,引入东海域洁净海水,再开凿运河连通员当湖和钟宅湾,利用水位差,自流引水,让钟宅湾的海水冲洗员当湖,从而彻底改善员当湖水体的水质,使之达到Ⅱ类海水水质标准,同时也保护了钟宅湾的水质,沿途连通江头天地湖、松柏湖的水质也可以一并得到改善。

运河建成后,就犹如一条银链,穿缀起波光粼粼的两颗明珠——钟宅湾和员当湖,形成“城在海上,海在城中,城景相依,山海交融”的景观格局。运河的明暗、动静、起伏、弯直、桥与洞,种种变化可以创造城市节奏。沿河可以构筑多个水上娱乐中心和景观,游艇穿梭于城市高楼、山林之间,组成一幅现代海滨城市的山水画。运河两岸可以因地制宜地开发高尚旅游休闲区和居住区,水和绿化将极大地提升沿途土地地价,实现水和景观的经济价值。

3 结 语

在厦门市的水域生态规划中,突出了水域生态作为生态城市的灵魂与点睛之地位,水成为一个大写的、立体的、综合的水,为塑造厦门市“山清、水秀、城美、林幽”的生态型海港风景城市新形象提供重要的理论依据与技术支持。

参考文献:

- [1] 叶亚平,王如松,颜京松,等.扬州市水复合生态系统问题的生态学实质及调控对策[J].城市环境与城市生态,2002,15(3):12~13.
- [2] 孔红梅,赵景柱,吴钢.生态系统健康与环境管理[J].环境科学,2002,23(1):1~5.
- [3] Sergei K, Ludmila E. Water quality and ecology of water bodies in urban territories: St. Petersburg as a case study[J]. Regulated Rivers: Research & Management, 1998, 14: 86~105.
- [4] 王沛芳.城市水生态系统建设模式研究[D].南京:河海大学,2003.
- [5] 沈清基.国外城市滨水地区发展及规划建设动向[J].上海城市规划,2003(3):11~17.

(收稿日期 2004-04-19 编辑:傅伟群)