

小城市水生生态系统 建构研究与实践

◎ 蔡进强 著

Xiaochengshi Shuishengtai Xitong
Jiangou Yanjiu yu Shijian

山东大学出版社

小城市水生态系统建构研究与实践

蔡进强 著

山东大学出版社

内容提要

本书分析了小城市石狮水生态系统的建构历程、成效与问题,并根据城市特点,较为系统地提出了包括生活用水保障及河道生态补水、防御水灾害体系建设、城市水污染治理、水生态修复与水景观建设、城市水面管理与水文化建设、解读项目、治理创新与突破、水务一体化管理的小城市水生态系统的建构方式及实施建议。

本书系统性强,理论与实践相结合,注重项目的建设可操作性,可供从事水利、市政工程建设管理的行政管理人员、技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

小城市水生态系统建构研究与实践/蔡进强著.

—济南:山东大学出版社,2018.3

ISBN 978-7-5607-6042-1

I. ①小… II. ①蔡… III. ①小城市—城市—水环境
—生态环境—环境管理—研究—石狮 IV. ①X143

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 054027 号

责任策划 陈海军

责任编辑 宋亚卿 王文珺 李云霄

封面设计 张 荔

出版发行:山东大学出版社

社 址 山东省济南市山大南路 20 号

邮 编 250100

电 话 市场部(0531)88364466

经 销:山东省新华书店经销

印 刷:济南景升印业有限公司

规 格:787 毫米×1092 毫米 1/16

13.5 印张 257 千字

版 次:2018 年 3 月第 1 版

印 次:2018 年 3 月第 1 次印刷

定 价:46.00 元

版权所有,盗印必究

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社营销部负责调换

前 言

水是支撑地球生命系统的重要基础,是生态环境的核心要素。水生态系统不仅提供了维持人类生活、生产活动的基础产品和社会经济发展的基础资源,还起到了维持自然生态系统结构、生态过程与区域生态环境的作用。

我国的小城市是一个庞大群体,而大多数小城市是由城镇化发展而来的。快速的城镇化进程中面临不少新的挑战:内河水系萎缩,水环境质量恶化,城市水生态系统不断衰退,人居品质下降。城市水生态系统已经成为制约城市发展的瓶颈。一个健康、健全的城市水生态系统对于城市生态系统的良性循环具有至关重要的作用。以小城市水生态系统建构为载体进行研究,对于提高小城市的生态文明建设水平具有十分重要的现实意义。

本书是从城市水务建设管理者的视角,结合笔者多年来在从事石狮市水生态系统建构多个岗位工作过程中的研究及实践、创新工作中积累的经验总结而形成的。它是在许多专家、学者对城市水生态系统建设、管理深入研究形成的较为成熟的理论体系的基础上,推动理论知识转换成看得见的成果,并在实践中不断总结、完善,打通城市水生态系统建设的最后一公里。笔者提出,城市水生态系统建构应基于对本地社会经济、文化及自然条件较为深入了解的前提下,理论联系实际,发挥建设管理者的主观能动性;应以小城市水安全为核心,以水污染防治及水生态景观建设为立足点,统筹水文化、水经济;建设实施方案应充分评估社会经济、土地、地域文化等的承载力,并应具有可操作性、可达性、完整性;管理者应具备较好的项目解读能力及创新能力。本书综合反映了在城市水生态系统建构过程中,设计、构建、建造“三位一体”集合的内容。希望本书内容能为从事城市水生态建设的管理人员提供借鉴与参考,更希望本书能对我国小城市的生态文明建设有所帮助。

本书在编写过程中得到了有关领导、亲朋好友以及石狮市市政建设管理处、石狮市水务处同事们的鼓励与帮助,且参考和借鉴了国内外诸多专家、学者、管理

人员、工程技术人员及上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司、中国市政工程西北设计研究院有限公司等设计单位的研究成果,在此深表感谢。借此机会,笔者向多年来对本人工作提供支持 with 帮助的领导和同事致以衷心的感谢。应该指出的是,由于笔者长期工作在工程一线,理论功底不够扎实,工作平台较小,专业视野较窄,书中不当甚至谬误之处在所难免,期望读者批评指正并提出宝贵的修改意见。

蔡进强

2017 年 11 月

目 录

第 1 章 小城市水生态系统建构概述	(1)
1.1 小城市水生态系统建构	(1)
1.2 城市水生态系统建构的基本方法	(4)
1.3 城市水生态系统建构实施的基本要求	(6)
1.4 石狮市水生态系统的建构成效与问题	(9)
1.5 国内外生态环境治理的经验借鉴	(16)
第 2 章 生活用水保障及河道生态补水	(20)
2.1 石狮市自然条件概况	(20)
2.2 水资源开发利用现状评价	(22)
2.3 生活用水保障	(25)
2.4 河道生态补水	(28)
2.5 推进水资源管理的若干措施	(31)
第 3 章 防御水灾害体系建设	(35)
3.1 城市洪涝灾害概况	(35)
3.2 城市防洪排涝体系基础设施的建设	(39)
3.3 城市水灾害防御体系评价与问题分析	(48)
3.4 完善城市防御水灾害体系	(61)
第 4 章 城市水污染治理	(74)
4.1 水污染与治理概况	(74)
4.2 中心城区水污染问题分析与防治对策	(82)
4.3 乡镇及近岸海域水污染问题的分析与防治	(89)
4.4 水污染防治实施过程中的若干问题探讨	(100)
第 5 章 水生态修复与水景观建设	(113)
5.1 城市生态河道建设评价	(113)

5.2 建设生态河道的技术措施 (115)

5.3 水生态环境治理与修复 (119)

5.4 水景观建设设想 (124)

第6章 城市水面管理与水文化建设 (131)

6.1 城市的水面控制与管理 (131)

6.2 城市水文化 (136)

第7章 解读项目 (141)

7.1 项目实施 (141)

7.2 把握项目建设方案中的几个关系 (150)

7.3 项目阅读能力 (158)

第8章 创新与突破 (163)

8.1 尾水回用新思路的提出 (163)

8.2 受限空间用新型施工工艺及新型结构体技术 (170)

8.3 水头排涝枢纽闸址外移 (187)

第9章 水务一体化管理 (194)

9.1 石狮市实施水务一体化管理概况 (194)

9.2 水务管理若干问题的思考 (196)

参考文献 (206)

后 记 (210)

第1章 小城市水生态系统建构概述

城市水生态是城市生态系统的重要组成部分,是城市发展的动力与源泉。一个健康、完善的城市水生态系统对于城市生态系统的良性循环具有至关重要的作用。城市水生态系统是城市圈内水与各种环境和社会经济之间相互作用而形成的以水为中心的复杂系统,即雨水与防洪排涝,水资源开发利用与城市供水,水资源配置与生态需水,污染源排放与水环境保护,水污染与水体修复,水景观与人水相亲,水面面积与人居舒适度,人文历史与水文化,水经济与社会进步等方面的城市水问题。

对于小城市而言,一个健康、良性的水生态系统不仅具有改善城市气候,防止土壤退化,丰富生物种群,防治洪水灾害,降解污染物的功能,还能为城市社会经济发展、工农业生产就近提供适合需求的水源,从而达到节能降耗的目的。同时,健康、良性的水生态系统对于营造城市景观,丰富人民群众的文化生活空间,提升城市的生活质量也具有不可替代的作用,是建设精美、舒适、幸福感强的小型城市的必然要求。

1.1 小城市水生态系统建构

1.1.1 小城市水生态系统的建构内涵与研究意义

1.1.1.1 小城市水生态系统的建构内涵

城市水生态系统建构的内涵是确保城市社会经济发展和人居环境的安全、水环境质量的明显改善和水资源的持续利用、水体自然景观的协调和美观、历史文化的展现和城市品位的提升,并最终实现环境优美、舒适宜人,经济发展,社会进步,水生态系统良好循环的城市水圈。

经查询可知:建构是一个借用自建筑学的词语,包括设计、构建、建造等内容,是一个“三位一体”的集合,是一个全过程的综合反映。建构小城市水生态系统不是无中生有的虚构,而是在遵循生态学及水生态建设等相关理论的基础上,客观

地分析小城市水生态系统的建设现状与存在问题,依据小城市自身的自然地理气候条件、社会经济发展状况,提出解决问题的方案及建设实施途径。小城市水生态系统建构还是一个不断完善、不断创新、不断提高的过程,通过总结水生态系统在建构实施过程中的经验与存在的不足,可以更切实地满足项目落地建设的需要,为最终建设健康的小城市水生态系统,提高城市生活品质,保证城市的可持续发展提供帮助。

1.1.1.2 研究小城市水生态系统建构的意义

2014年印发的《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》指出:城区常住人口在50万以下的城市为小城市。这里表述的小城市,不仅包含常住人口在50万以下的建制市市区,也包括未成为建制市的县及县级以上行政区划的中心城镇。在我国288个地级城市中,属于中小城市的有163个,属于县级建制市的有361个,属于非建制市的县级行政区划的中心城镇的有1580个,多数人口在50万以内,属于小城市。由此可见,小城市在我国是一个庞大的城市群。

小城市具有城市聚集人流、产业的效应,承接大城市经济发展的覆盖、产业延伸,是中国大力发展小城镇建设的明天。我国的小城市多数是由原来的县城和集镇演变而来的,生态空间处于城市和农村两大生态系统的交接部位。虽然小城市有了一定的人口数量、空间规模和经济基础,但仍保留着农村生态系统的特征印痕。与大中城市相比,小城市的城中村、农村的基础设施条件、管理水平更差,水生态环境问题更为突出。小城市在发展过程中存在的共性水生态环境问题有:随着城市化进程的加速,城市范围、人口规模不断扩大,在带来现代生活方式的同时,由于城市建设与管理理念较为滞后,致使城市水生态建设发展历史欠账较多,市政基础设施发展水平偏低,专业管理人员少且素质不高,财力尚不足以支撑水生态系统建设的要求,引发了一系列问题。

与大中城市相比,小城市在快速的城市社会经济及城市建设过程中,水生态系统建构基础条件更差,面临的挑战更为严峻。因此,以小城市为研究对象,对于提高城市生态文明的建设水平具有十分重要且现实的意义。

1.1.2 小城市水生态系统建构的紧迫性

1.1.2.1 城市水生态系统建构是城市发展之需

随着小城市社会经济的飞速发展、城市化率的不断提高,城市生态系统中的生产者和消费者大量增加,分解者严重不足,导致城市这一人工生态系统日益脆弱。作为城市生态系统重要组成部分的水生态系统,也面临巨大压力:城市河流生态系统空间不断萎缩,系统营养结构严重失调,水体富营养化不断加重,水环境质量不断恶化。城市水生态系统功能的不断衰退,已成为城市可持续发展的制约因素之一。构筑良好的城市水生态环境,对于提升市民荣誉感和幸福指数,改善

人民群众的生活环境和生活质量,提升城市品位,增强城市活力,激发城市潜能,促进城市发展,实现水景交融、安居乐业、人水和谐的示范城市具有重要意义。

1.1.2.2 城市水生态系统建构是国家战略发展之要

1. 水环境保护和生态建设已经上升到国家战略发展的高度。十八大报告把生态文明建设纳入“五位一体”的中国特色社会主义事业总体布局,使得生态文明建设的战略地位更加明确。水生态环境是生态文明建设不可或缺的一部分,也是国家环境安全的重要组成部分。从国家层面上讲,水生态环境治理的目的有两个:一是防止由于生态环境的退化对经济基础构成的威胁;二是防止由于环境破坏和自然资源短缺引发的人民群众的不满。

2. 2013年,国务院办公厅下发的《关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》提出:“力争用5年时间完成排水管网的雨污分流改造,用10年左右的时间,建成较为完善的城市排水防涝工程体系。”积极治理城市内涝,提高城市抗灾防涝能力,最大限度地降低城市内涝对人民群众的生产和生活造成的严重影响,保障生命安全。

3. 2015年9月,住房和城乡建设部对外发布的《城市黑臭水体整治工作指南》明确规定:60%的老百姓认为是黑臭水体就应列入整治名单,至少90%的老百姓满意才能认定达到整治目标。

4. 2016年12月,中共中央办公厅、国务院办公厅联合印发了《关于全面实施河长制的意见》,水利部、环境保护部印发了《贯彻落实〈关于全面推行河长制的意见〉实施方案》,对全面推行河长制做出总体部署。目的就是贯彻新发展理念,为维护河湖健康生命、实现河湖功能永续利用提供制度保障,为生态文明建设提供基础支撑。

1.1.2.3 早建设城市水生态系统的代价小

1. 早建设,代价小。许多城市的河流治理都经历了“先污染,后治理;先违建,再拆迁”的历程。治理的代价与先期保护、控制的代价相比,是几倍甚至十几倍的倍比。例如,深圳市龙岗河、布吉河等河道整治,在河流水质严重恶化、生态系统严重退化之际实施截污治理,河道生态修复,每千米的治理工程造价高达1亿~3亿元。实践中也不难发现,同样的河道治理在不同时期的建设涉及土地征用、房屋征迁的费用是几何级增长,有的是翻几倍甚至是几十倍。

2. 早建设,促进城市和谐发展。国内众多城市在城市化进程中暴露出的侵占水面、水质恶化、河流生态破坏等问题给城市水生态系统恶化敲响了警钟。从一些新闻报道中也可以了解到许多因水环境污染引发的群众群访、抗争事件。早治理、早建设不仅有利于促进城市功能充分发挥,更能促进城市社会经济健康和谐发展。

1.2 城市水生态系统建构的基本方法

1.2.1 城市水生态系统的建构原则

城市水生态系统的建构必须建立在城市水生态系统的科学理论基础上,按照生态学的基本原则和社会经济可持续发展的要求,以提升城市品位和实现人与自然和谐相处为目标。

1.2.1.1 城市水安全的原则

城市水生态系统的水安全体系主要包括城市防洪排涝安全、供水及生态安全等。城市水安全要求城市建设在不同水文保证率条件下,供水工程体系和调水管理体系,防洪排涝工程和管理体系,生态用水与经济用水体系分配的安全。

1.2.1.2 水环境质量达到水功能区划或显著改善的原则

水生态系统建设应坚持以改善水体水环境质量为重点,通过清洁生产以少污、节约用水以减污、污水处理以治污、功能区划以限污、系统规划以控污、科学排放以导污、生态修复以净污、综合整治以清污等方法从点源、面源、内源方面解决城市水污染问题。

1.2.1.3 水景观与人水相亲和城市布局相适应的原则

城市水生态系统建设在确保水安全和水环境质量的同时,还应根据城市总体布局规划河景观结构布局,综合考虑人水相亲的社会需求,构建城市亲水景观。

1.2.1.4 水文化充分反映城市文化底蕴的原则

文化建设是城市发展的重要组成部分,一个城市的知名度,不仅取决于社会经济的发展水平,而且还取决于城市的历史文化背景。如何利用城市水生态系统建设之机,挖掘历史文化底蕴,丰富文化内涵,提升城市品位,显得十分重要。

1.2.1.5 水经济充分开发,并与城市经济格局相协调的原则

为了科学有效地管理城市水生态系统,必须坚持生态建设与经济发展统筹考虑的原则,将近水地域的建设与经济发展紧密结合起来,在符合城市经济总体格局的基础上,建立具有亲水特征的经济模式。这种模式不仅可以活跃城市经济,而且还能为水管理提供充足资金。

1.2.1.6 城市水资源统一管理的原则

就我国目前来说,城市水资源管理是最混乱的地方。“多龙治水,条块分割”,出现了水量与水质管理分离、供水与排水分开、城区防洪与区域防洪分割、排污与治污分块等不良局面,造成城市水生态系统退化。因此,必须加强城市水资源的统一管理,实现城市水生态系统的健康循环。

1.2.2 城市水生态系统的建构模式

水在人类生存和城市发展中起着重要作用,应按照水安全、水环境、水景观、水经济、水文化“五位一体”的模式来建构城市水生态系统。

1.2.2.1 水安全

城市防洪排涝安全体系是保障水生态系统维护和良性循环的基础,建设防洪排涝安全体系时,要充分考虑城市排水体系和内河排洪体系的耦合作用,并充分发挥洼陷结构在蓄洪调峰中的作用,以提高城市防洪排涝体系的安全性。城市供水安全体系是从城市居民生产、生活用水安全角度出发,来考虑城市水生态系统稳定性的,主要包括居民生活用水安全、工业用水安全、城市公共事业用水安全等。生态用水安全体系是对城市水生态系统安全体系的季节性补充,主要考虑水生态系统的_{最小生态需水量}、内河水系需要的最低生态流速等,以保证枯水期城市的水生态系统也能维持良性循环。三个体系构成了城市水安全体系。

1.2.2.2 水环境

解决城市水环境问题,要在合理的城市水功能区划的基础上实施污染源控制和污染水体修复两种方案。控源是从减少污染物进入水体的角度来保障水生态系统的环境净化,主要包括工业点源治理、生活污水处理、城市初雨径流及其他面源污染物的收集控制等。污染水体修复技术大体可分为生态工程措施和生物工程措施两大类。生态工程措施包括三个方面:通过化学方法,向水体中投加化学药剂,杀灭藻类等易于引起富营养化的污染物;利用物理方法,通过机械除藻、清除底泥、引水稀释等方式降低水中污染物的浓度;应用生态方法建设生态岸坡、恢复河湖自然形态,以修复良性循环的水生态系统。生物工程措施大体可分两个方面:一是种植水生植物或投放水生生物,通过生态系统的调节能力,逐渐将水生态系统恢复到未被破坏的状态;二是借助生物处理工程的作用,如生物廊道、生物模块、生物滤池、生物接触氧化、生物曝气等工艺,强化提高水生态系统的净化恢复能力。生物修复技术,由于其处理效果好,实施工程造价低,运行成本低廉,净水所需的微生物和动植物来源广、繁殖迅速,如果能选择到优势菌群和物种,可实现对大多数有机物的生物降解而不会形成二次污染,因此被广泛应用于水环境治理工程中。

1.2.2.3 水景观

城市水生态系统景观的功能,狭义上是指水域形态、面积及沿岸带从视觉上对城市的景观美化作用。城市中良性循环的水域,本身就是一道亮丽的风景线。城市水域的景观规划,应考虑城市的现状、发展规划及城市定位,应协调好城市土地利用和景观布置的关系,并根据城市不同景观结构分区、分段进行。

1.2.2.4 水经济

城市中的水经济多指因“水”的存在而产生的与经济有关的事务,涉及城市取水、供水、用水及由于水生态系统的参与所带来的城市经济变化等方面。目前,不少城市都在建设适合自身经济发展模式的城市水市场,即着眼于建立合理的水分配利益调节机制,以产权改革为突破口,明晰水资源产权,建立由价格制度、保障市场运作的法律制度为基础的合理的水权分配和市场交易管理模式。同时,由于水生态系统的参与,提高了相邻地域的居住适宜度,进而拉升了房地产的价格,促进了行业经济的发展。

1.2.2.5 水文化

水文化是一种反映水与人类社会、政治、经济、文化等关系的行业文化,是人类从事水务活动时所创造的以水为载体的各种文化现象,是民族文化中以水为轴心的文化集合体。城市水生态系统中水文化的建设主要应结合城市景观效应,体现以水为轴心的文化,一般表现在历史遗迹、历史人物、神话传说、文人墨客的典故等几个方面。城市中的水生态系统具有丰富的文化内涵及历史底蕴,在城市规划尤其是城市水景观规划时要特别重视挖掘。

1.3 城市水生态系统建构实施的基本要求

1.3.1 良好的职业心态

良好的职业心态是对水生态系统建设、管理的态度,决定水生态系统的思维、行为、决策,最终影响到水生态系统的构建。

1.3.1.1 敬畏之心

敬畏出自心灵,忧患生于敬畏。人生应当有所敬畏,才不会为所欲为。敬,不是表面的供奉,而是由衷的坦诚;畏,不是内心的懦弱,而是灵魂的震撼。贤者畏惧,然无忧虞。知道敬畏,才能保护我们内心的良知。内心有所敬畏者,才会懂得尊重、把握分寸、守住底线。

敬畏水的力量。人们常说“水火无情”“洪水猛兽”,这充分说明了大家对洪水灾害的恐惧和忧虑。对于水,一方面,我们依靠水维持我们的生命,为我们带来希望;另一方面,由水引发的洪涝灾难给我们带来了毁灭性的伤害。洪涝灾难在目前条件下人类只能防,可以抗的手段还极为有限,有的甚至无法抗拒。

敬畏自然。治水应从保护水资源、水环境开始,心怀敬畏自然、感恩自然、善待自然、顺应自然之心做好工作。在城市化快速发展的今天,虽然水环境治理的力度不断加大,但是河道并没有完全恢复到昔日的清澈,黑河、臭河、垃圾河依然

存在;城市防洪排涝设施大规模的建设,导致城市遭遇洪水后的损失甚至更为严重。

1.3.1.2 职业良心

怀有职业良心是治水工作者应有的基本素质。治水事关民生,城市水环境治理与修桥造路都是功德无量的事业。以个人的能力虽然可能无法扭转现有水环境恶化的局面,但可以在某些方面或某个层面上发挥自己的力量,贡献个人的微薄之力。治水工作者应在广度与宽度上挖掘自己专业知识的潜力,遵循但不盲从,坚守职业良心的底线,提出自己的治理思路及实施方案的建议,尽自己所能,从自己既有的作为中获得精神快慰,不留遗憾或最大限度地少留遗憾!

1.3.1.3 创新精神

创新治水的思维 and 理念,深入研究水发展的规律,掌握前沿治水技术,提高治水成效。

1. 治水存在一定局限性,实施应有前瞻性。

(1)治水是被动的,有一定局限性。中国的历史几乎是一部治水史,虽然留下了都江堰、灵渠、坎儿井、京杭大运河等治水典范工程,但几千年来这样的典范工程毕竟不多。今天我们回头看以前实施的治水工程,经常会提出当时为什么那样设计,为什么不留水系空间,为什么不这样做等问题。这是由当时在把握水资源、水环境、水生态和水安全上存在一定局限性所致。治理是一个时代印迹,受限于当时的社会环境、经济条件、治理技术、思维认识。即使是今天所实施的治水工程,在将来也可能遇到同样问题。因此,治水要敢于创新,要有发展眼光,实施方案需要有前瞻性。

(2)治水是服务于当时的社会经济的,难免受制于一些个人意愿。在我们这个以农为本却又水患经年的东方古国,“治国必先治水”是历代主政者的共识。中国在几千年的治水发展历程中,积累了大量的人才和经验,但也有不少失误。经过改革开放近40年发展的中国,虽然在水治理方面取得了令世人瞩目的成就,但也出现了一些“拍脑袋”“挣面子”工程,走了不少弯路,特别是在水生态环境建设、治理上交出了昂贵学费。治水者不能为了赶进度,为了任务完成而放弃创新,盲从决策者。

2. 治水唯有创新,方能与时俱进。创新治理手段,吸收国内外先进治理技术。在历史治水中吸取经验,遵循自然,进一步认识水与经济、政治、文化和社会建设的关系,找寻与当今中国社会发展治水要求相适应的办法,是当今实施治水的不变主题。近年来,人们在如何治水及水生态环境修复、保护上有了较深的认识,回归自然的理念进一步强化,治理技术及治理手段有了新的发展。例如:现在提倡的海绵城市建设,推广和应用低影响开发建设模式,恢复“海绵体”,是针对城市化进程中对自然环境的损害实施的治理模式;排水地下廊道施工技术、新型生

态材料层出不穷、污水处理技术迅猛发展与提高、大型排涝水泵成熟等为水治理提供了各种实施的可能。

1.3.2 把握实施策略

1.3.2.1 因地制宜,重在保护

各小城市的经济发展、自然条件不同,除了强制性或约束性指标必须满足外,不能搞大拆大建,不能盲目追求“高大上”。实施方案应在充分考虑地域城市的土地、财政承载能力,了解民居民情需求的情况下,综合考虑水生态、水景观、给排水、污水处理、中水回用、排涝、旅游、文化遗产等多种功能,有机结合城市的园林绿化,以人为本,融合经营城市理念,找出最佳平衡点。强化在城市水生态系统建设过程中对现有生态环境的保护,对城市水生态系统的脆弱性保护应引起高度重视,避免城市水生态系统破坏。城市水生态系统一旦破坏就难以恢复,而且恢复需要花费巨额资金。

小城市的经济、土地、人口规模相对较小,城市水生态系统建构更应在“系统”与“精而美”上做文章。

1.3.2.2 以问题为导向

依据小城市水生态文明建设的定位,系统分析和查找城市水生态系统建设存在的问题症结,客观地评估多年来建设过程中取得的经验、成果,结合城市发展方向及实际情况,做好以下工作:加强城市水域面积控制管理;完善城市防洪排涝、城市排水体系,解决百姓关注的城市道路积水热点问题;保障水资源及强化水土涵养管理工作,确保城市供水及生态用水,采用多种渠道补充河道生态用水;梳理城乡污水收集系统,完善城市污水收集设施,在合理的城市水功能区划的基础上实施污染源控制和污染水体修复;因地制宜地打造与本地相宜的水生态景观;留住乡愁,弘扬具有城市特色的人文、风土民情文化,发展城市经济。从治水开始,建设完善的水生态基础设施,可持续地解决水问题。以治水为核心,构建健康、完善的小城市水生态系统。

1.3.2.3 以启动海绵城市建设为契机

海绵城市以低影响开发为核心指导思想,以水生态、水环境、水安全、水资源为战略目标,通过灰色与灰色基础设施相结合,构建多目标系统的重要指导思想和建设模式正成为城市水生态治理的方向指引。

海绵城市建设为解决城市水问题提供了新思路,是城市治水的新方向。海绵城市建设有利于解决城市水资源短缺问题,减少城市洪涝灾害,改善城市生态环境,推进由城市灾害管理向资源化、生态化管理的转变,引导海绵城市建设规模化、产业化发展,实现单一手段向全过程管理、综合措施的飞跃有着不可替代的作用。

1.4 石狮市水生态系统的建构成效与问题

1.4.1 以石狮市作为研究载体的实际意义

1.4.1.1 石狮市是中国中小城市发展的一个缩影

1. 石狮市的社会经济发展。石狮市是福建综合改革试验区、著名侨乡,是一座美丽富饶的城市。改革开放以来,石狮市充分发挥其独特的区位、产业、港口、市场、侨台、人文优势,推动实现超常规、跨越式发展,现代化建设取得了巨大成就。全市综合经济实力居全国中小城市科学发展百强第23位,保持全省第2位。石狮市按照“一市一城”的思路规划、建设和管理城市。目前,城市建成区面积为 37.5 km^2 ,城镇化率为77.8%,居福建省县级市首位。在全面建成小康社会,建设宜居宜业滨海城市上走在全国小城市前列。

2. 石狮市与全国许多新兴中小城市一样,在社会经济高速发展的同时也面临着不可回避又必须解决的共性问题:为什么城市化进程快速发展的今天,昔日的清澈河流变成了现在的黑河、臭河、垃圾河?为什么城市基础设施建设的力度不断加大,而城市抵御洪灾的能力却没有提高,有时损失还更为严重?石狮市水生态系统的建设历程具有代表性和普遍性。石狮市自建市后在水生态环境治理方面就有较大投入,但城市水生态环境并没有得到根本性好转,局部水生态环境恶化趋势还没有得到根本遏制。

1.4.1.2 石狮市地理、气候条件的特殊性

石狮市特殊的地理、气候条件,决定了石狮市水生态系统的建构更具有挑战性:一方面,境内没有大江大河,而小河流却纵横交错,沟渠密度较高,又极度缺水;另一方面,一般来说,城市水生态系统属于淡水生态系统,但对于滨海城市,特别是石狮市作为半岛型城市有较长的海岸线,受海洋性气候影响,较内陆小城市建构的要求更高。石狮市常常遭遇“风、暴、潮”(大风、强暴雨、天文大潮时涨潮)耦合、叠加,对城市造成了较大的水灾害,近海岸水域面临的污染治理较水系治理更复杂、涉及面更广。海域也是城市水面的组成部分,近海岸水域的水环境应纳入石狮市水生态系统的建构研究及实施中。

1.4.1.3 石狮市水生态系统的建设面临挑战,有一定代表性

1. 规划滞后,建设面临无地可用的尴尬。

(1)与许多小城市一样,石狮市是由小城镇发展而来的,城市规划起点较低,城市管理水平相对滞后。石狮市建市之初编制的排水规划标准低,“三线”控制不

明确,执行不到位,排水管理流于形式。2000年后,石狮市陆续编制了防洪排涝、污水规划修编、尾水回用、生态水环境治理等几个专项规划,在一定程度上扭转了水系水环境治理实施较为被动的局面,但由于在水系水环境治理理念上认识不足,在某种程度上制约了治理效果,走了些弯路。

(2)无地可用。城市建设管理水平的低下与缺失,造成河道周边用地控制余量严重不足,城市建成区河道两侧用地控制多数是按6 m控制蓝线,更有甚者,房屋横跨堤岸建设立于河道中。随着城市对防洪排涝防御标准及对水环境要求的提高,需要拓展河道空间,建构所需用地成为一道难以逾越的障碍。

(3)重规划设计,轻规划管理。各专项规划衔接差,未能形成“一张图”作业,部门之间缺乏有效沟通。例如:新的中心区防洪排涝规划批准后,没有与土地利用规划做好衔接;在河道进行拓宽治理实施中,发现周边所需用地已批准给企业建设。

2. 无水可用,水生态环境修复面临无米之炊。缺水,是众多小城市水生态系统建设过程中面临的共性问题。石狮市是个缺水的城市,水库、山围塘容量小且蓄水能力不足,加上特殊的地理及地质条件,河道在降雨过后几乎属于“干河”。石狮的俗语“风头、水尾、漏砂地”真实、形象地反映出了石狮市特殊的地理、气候条件。水是城市生命活力的源泉,也是城市水环境修复必不可少的条件之一,没有水的河道,水环境修复显然是空中楼阁。

3. 治理实施面临各方面的极大压力。

(1)治理实施难度大。受治理空间狭小、周边民居密集等诸多不利因素的影响,治理工程的难点表现为:施工技术复杂,工程投资大,施工安全风险高。加上可选择的技术措施有限,实施方案的选择受到了较大制约。

(2)时间紧、任务重。污染治理已上升为国家战略,城市发展对水环境治理提出了更高要求,不仅要求水生态环境治理成效好,还要求建设速度快。水生态环境治理工程多在城市中心区进行,施工受场地、人群、交通、施工时间等因素的制约,工程实施很难快速开展,治理任务十分艰巨。

(3)实施范围涉及面广。水生态环境治理是一个系统工程,涉及市政、水务、交通、环保等部门及各乡镇、街道办事处相关部门。它不仅要求建设标准要统一,建设步伐要一致,实施项目要有效衔接,而且要求日常管理体制要理顺。受现行管理体制的制约,工作协调较难,“一盘棋”治理还存在较大障碍。

1.4.1.4 建设的有利条件有一定共性

近年来,对于城市水生态系统建设,各地都高度重视,石狮市市委、市政府也不例外。石狮市虽在建市之初走了些弯路,但自2005年起,市委、市政府每年都把水生态环境治理工作列入议事日程,作为考核部门工作绩效的指标,紧抓不懈,