

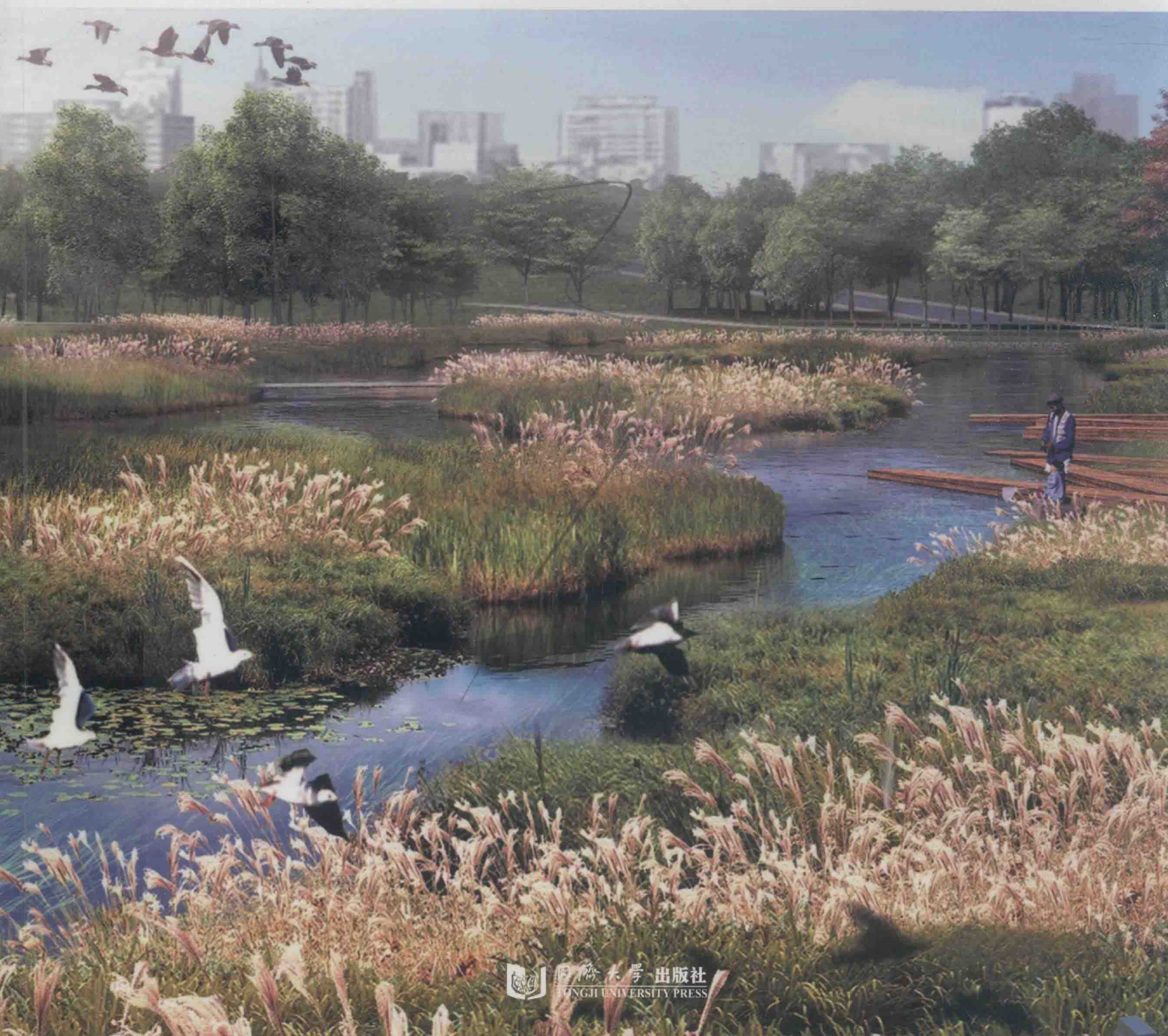
IDEAL SPACE

理想空间

No. 81

主编 姜涛 管娟

湿地规划与设计



图书在版编目(CIP)数据

湿地规划与设计 / 姜涛, 管娟主编. — 上海: 同济大学出版社, 2019. 5  
(理想空间: 81 辑)  
ISBN 978-7-5608-8409-7  
I. ①湿… II. ①姜… ②管… III. ①沼泽化地—园林设计 IV. ①TU986.2  
中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第302042号

理想空间  
2019-05(81)

编委会主任 夏南凯 王耀武  
编委会成员 (以下排名顺序不分先后)  
赵民 唐子来 周俭 彭震伟 郑正  
夏南凯 缪敏 张榜 周玉斌 张尚武  
王新哲 桑劲 秦振芝 徐峰 王静  
张亚津 杨贵庆 张玉鑫 施卫良  
主 编 周俭 王新哲  
执行主编 王耀武 管娟  
本期主编 姜涛 管娟  
责任编辑 由爱华  
编 辑 陈波 顾毓涵 余启佳 张聆暇  
责任校对 徐春莲  
平面设计 顾毓涵  
主办单位 上海同济城市规划设计研究院有限公司  
承办单位 上海怡立建筑设计事务所  
地 址 上海市杨浦区中山北二路1111号同济规划大厦1107室  
邮 编 200092  
征订电话 021-65988891  
传 真 021-65988891  
邮 箱 idealspace2008@163.com  
售 书 QQ 575093669  
淘 宝 网 http://shop35410173.taobao.com/  
网站地址 http://idspace.com.cn  
广告代理 上海旁其文化传播有限公司

出版发行 同济大学出版社  
策划制作 《理想空间》编辑部  
印 刷 上海锦佳印刷有限公司  
开 本 635mm x 1000mm 1/8  
印 张 16.5  
字 数 330 000  
印 数 1-10 000  
版 次 2019年5月第1版 2019年5月第1次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5608-8409-7  
定 价 55.00元

本书使用图片均由文章作者提供。

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换

编者按

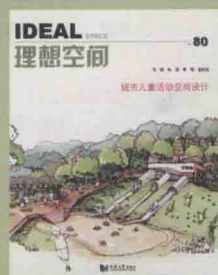
十九大报告中指出“加快生态文明体制改革, 建设美丽中国”。强调要开展国土绿化行动, 推进荒漠化、石漠化、水土流失综合治理, 强化湿地保护和恢复, 加强地质灾害防治。

湿地是陆地水平衡的重要调节器, 她肩负着净化地球环境的重要使命; 湿地又是很多珍稀水禽的繁殖和迁徙之地, 是湿地水鸟栖息不可缺少的部分; 湿地生态系统在整个城市生态系统中也占据重要的地位。伴随着城市化进程的加速发展, 人类对城市湿地有意识或无意识的保护与破坏着、利用与摒弃着, 我国湿地面临着巨大的压力和威胁, 整个城市生态系统也面临着严峻的考验。建设城市湿地公园是城市湿地保护、恢复以及合理利用的成功模式。本辑将通过湿地设计的相关理论和实践探索, 分析提出湿地规划建设、湿地恢复与重建的技术和方法以及基于生态美学原理的湿地景观设计思路, 从而有效地对城市湿地进行保护、恢复和合理利用。

本书内容编排上包括主题论文、专题案例及他山之石三方面内容。其中, 主题论文根据湿地技术的发展现状, 介绍了人工湿地公园的发展趋势, 探讨了城市水体设计中生态功能提升的若干可能途径; 专题案例从湿地规划设计(湿地公园规划和湿地生态修复)、湿地景观设计、湿地工程设计三个方面展开叙述, 分别就湿地规划设计工作者在宏观规划、微观设计、工程技术层面遇到的问题进行一一解决; 最后在他山之石部分以马来西亚森林城市总体规划作为镜鉴, 为未来湿地规划建设提供参考价值。



上期封面:



理想空间（上海）  
创意设计有限公司成立

2012.05

海门滨江科教城总体城市设计

山东省单县中心镇郭村镇总体规划

永靖县水堡山庄、水电博览园、黄河宾馆  
建筑方案设计

成功申请城市  
规划甲级资质

2012.10

湖口县洋港片区城市设计

泌阳县高邑引线两侧概念性总体规划

海门工业园区叠石桥市场区控制性详细规划

成功申请风景园林  
专项乙级设计资质

2014.02

五大连池市滨水新区规划设计

郑州市白沙园区“郑开南片区”城市设计

赊店古城南景区入口区域城市设计及局部

成功申请建筑工程  
专项乙级资质

2015.02

逊克县总体规划调整

浙川县南环路沿线景观方案设计

江苏金坛新农科技植物园规划方案设计

理想  
空间






## 理想空间（上海）创意设计有限公司

一家综合性的城市规划甲级设计院，现有**城市规划甲级资质**、**风景园林专项乙级设计资质**及**建筑工程专项乙级资质**，秉承“运筹城市、经营空间、俯仰自然、创意永恒”的运营理念。

诚邀优秀专业团队及项目负责人加盟!!!

经营部联系电话: 13801783330 (QQ: 840992610) (021- 65988891)

网站: <http://www.idealspace.cn>

 <p><b>上海经纬建筑规划设计研究股份有限公司</b></p>			
<p>上海经纬建筑规划设计研究院股份有限公司          负责人：张榜 职务：副院长          Tel: 021-65638325          Fax: 021-65638325          地址：上海市长阳路1568号（宁国路503号）复地四季广场10-12号楼          网址：http://www.sladi.com.cn</p>			
 <p><b>江苏省江阴市城市规划信息咨询中心</b></p> <p>联系人：戴俊杰          Tel: 0510-86028868          Fax: 0510-86028866          地址：江阴市五星路18号          网址：http://ghj.jiangyin.gov.cn</p>	 <p><b>荆州城市规划设计研究院</b></p> <p>负责人：秦军 职务：院长          联系人：王虹          Tel: 0716-8254123          Fax: 0716-8265364          地址：湖北省荆州市沙市区塔桥路20号</p>	 <p><b>上海市城市规划设计研究院</b></p> <p>负责人：张帆 职务：院长          Tel: 021-62475904          Fax: 021-62477739          地址：上海市铜仁路331号          邮编：200040          网址：http://www.supdri.com</p>	 <p><b>北京市城市规划设计研究院</b></p> <p>负责人：马良伟 职务：副院长          联系人：陈少军《北京规划建设》编辑部          Tel: 010-68020386          Fax: 010-68021880          地址：北京市西城区南礼士路60号          邮编：100045          网址：http://www.bmicpd.com</p>

## 主编简介



**姜涛**

上海同济城市规划设计研究院有限公司，规划师，《理想空间》编辑部，编辑。研究方向为城市生态规划与可持续发展及3S技术的应用，主要从事城乡规划与设计及《理想空间》系列丛书编辑工作。2017年04月编著理想空间第76辑《乡村的“华丽转身”》。



**管娟**

上海同济城市规划设计研究院有限公司，副主任规划师，工程师，研究领域为城市设计与策划，城市风貌与特色，研究成果：论文《面向实施的城市风貌特色规划实践与创新——以湖北省十堰市城市风貌特色规划为例》（中外建筑，2015年第三期）、《上海中心城区城市更新机制演进研究——以新天地、8号桥和田子坊为例》（上海城市规划，2011年第04期）

# CONTENTS

# 目录

## 主题论文

- 004 人工湿地公园的概念和发展趋势 \ 吴昊  
010 从水景到湿地——论城市水体生态功能提升的设计途径 \ 相欣奕 张美华  
016 以湿地公园建设推动矿区塌陷地生态修复——以徐州九里湖国家湿地公园规划建设为例 \ 李晶 徐颖

## 专题案例

### 湿地规划设计

- 020 通过景观设计改良滨海盐碱地湿地——以临港二环带公园规划设计为例 \ 迈克尔·格罗福  
026 安全与弹性的景观设计——以大亚湾红树林城市湿地公园设计为例 \ 陈艾扬 周璇 张鑫乾  
032 基于生境多样性的红树林湿地生态修复与景观营造——以深圳福田红树林生态公园为例 \ 蒋华平  
038 基于海绵城市理念下的城市湿地公园建设——以沈阳市新都心湿地公园为例 \ 王文祺 姜岩  
044 湿地里的飞羽流光——天福国家湿地公园马场恢复重建区生态修复概念规划 \ 廖慧怡 高颖 陈仕泓 戴小华  
050 湿地保护、修复与生态旅游引导的探索——以泸沽湖风景名胜区长草海湿地景观规划为例 \ 马云富  
058 “东坡大湿地，天府蓝宝石”区域山水格局下湿地保护探究——眉山市大东坡湿地策划与规划 \ 刘悦 陈波  
064 湿地设计在海绵城市规划中的作用——以漯河市为例 \ 盛爱萍  
069 基于“韧性”理念的城市生态景观设计——以库尔勒生态城滨水空间为例 \ 刘瑛 李素英 宋安琦

### 湿地景观设计

- 074 山水有印，大美无言——秦岭国家植物园田峪河湿地公园 \ 刘砾莎 刘赟硕 邹裕波  
080 滨海湿地审美新体验，人海共生——西部活力海岸带示范段—西部西乡街道西湾片区景观提升工程 \ 范少武 向君畅  
086 红城翡翠·候鸟天堂——洮儿河国家湿地公园启动区景观规划 \ 姜涛  
094 城市大河滩地景观生态设计方法探讨——以安徽怀远淮河湿地公园为例 \ 蒋五一 田晶晶 程明 盛珊

### 湿地工程设计

- 100 基于海绵城市理念的人工湿地设计方法探索——以信阳市海营片区概念性规划及城市设计为例 \ 管娟 刘杰  
106 河流廊道生态修复的工程技术原理和应用——以中法武汉生态城高罗河生态廊道为例 \ 汤学虎  
111 基于SCS-CN与GIS联合分析的朱家峪雨洪管理生态智慧研究 \ 解淑方 王月涛 宋凤  
117 朱家峪传统村落雨洪管理公共开放空间微气候初探 \ 解淑方 王月涛 宋凤  
121 上海市郊野单元规划的探索与实践 \ 王官青

## 他山之石

- 125 马来西亚森林城市总体规划 \ 迈克尔·格罗福

## 图书在版编目(CIP)数据

湿地规划与设计 / 姜涛, 管娟主编. — 上海: 同济大学出版社, 2019.5

(理想空间; 81辑)

ISBN 978-7-5608-8409-7

I. ①湿… II. ①姜… ②管… III. ①沼泽化地—园林设计 IV. ①TU986.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第302042号

理想空间  
2019-05(81)

编委会主任  
编委会成员

夏南凯 王耀武

(以下排名顺序不分先后)

赵民 唐子来 周俭 彭震伟 郑正

夏南凯 缪敏 张榜 周玉斌 张尚武

王新哲 桑劲 秦振芝 徐峰 王静

张亚津 杨贵庆 张玉鑫 施卫良

主 编

周俭 王新哲

执行主编

王耀武 管娟

本期主编

姜涛 管娟

责任编辑

由爱华

编 辑

陈波 顾毓涵 余启佳 张聆暇

责任校对

徐春莲

平面设计

顾毓涵

主办单位

上海同济城市规划设计研究院有限公司

承办单位

上海怡立建筑设计事务所

地 址

上海市杨浦区中山北二路1111号同济规划大厦1107室

邮 编

200092

征订电话

021-65988891

传 真

021-65988891

邮 箱

idealspace2008@163.com

售 书 QQ

575093669

淘 宝 网

<http://shop35410173.taobao.com/>

网站地址

<http://idspace.com.cn>

广告代理

上海旁其文化传播有限公司

出版发行

同济大学出版社

策划制作

《理想空间》编辑部

印 刷

上海锦佳印刷有限公司

开 本

635mm x 1000mm 1/8

印 张

16.5

字 数

330 000

印 数

1-10 000

版 次

2019年5月第1版 2019年5月第1次印刷

书 号

ISBN 978-7-5608-8409-7

定 价

55.00元

## 编者按

十九大报告中指出“加快生态文明体制改革,建设美丽中国”。强调要开展国土绿化行动,推进荒漠化、石漠化、水土流失综合治理,强化湿地保护和恢复,加强地质灾害防治。

湿地是陆地水平衡的重要调节器,她肩负着净化地球环境的重要使命;湿地又是很多珍稀水禽的繁殖和迁徙之地,是湿地水鸟栖息不可缺少的部分;湿地生态系统在整个城市生态系统中也占据重要的地位。伴随着城市化进程的加速发展,人类对城市湿地有意识或无意识的保护与破坏着、利用与摒弃着,我国湿地面临着巨大的压力和威胁,整个城市生态系统也面临着严峻的考验。建设城市湿地公园是城市湿地保护、恢复以及合理利用的成功模式。本辑将通过湿地设计的相关理论和实践探索,分析提出湿地规划建设、湿地恢复与重建的技术和方法以及基于生态美学原理的湿地景观设计思路,从而有效地对城市湿地进行保护、恢复和合理利用。

本书内容编排上包括主题论文、专题案例及他山之石三方面内容。其中,主题论文根据湿地技术的发展现状,介绍了人工湿地公园的发展趋势,探讨了城市水体设计中生态功能提升的若干可能途径;专题案例从湿地规划设计(湿地公园规划和湿地生态修复)、湿地景观设计、湿地工程设计三个方面展开叙述,分别就湿地规划设计工作者在宏观规划、微观设计、工程技术层面遇到的问题进行一一解决;最后在他山之石部分以马来西亚森林城市总体规划作为镜鉴,为未来湿地规划建设提供参考价值。



上期封面:



本书使用图片均由文章作者提供。

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

# CONTENTS

# 目录

## 主题论文

- 004 人工湿地公园的概念和发展趋势 \ 吴 昊  
010 从水景到湿地——论城市水体生态功能提升的设计途径 \ 相欣奕 张美华  
016 以湿地公园建设推动矿区塌陷地生态修复——以徐州九里湖国家湿地公园规划建设为例 \ 李 晶 徐 颖

## 专题案例

### 湿地规划设计

- 020 通过景观设计改良滨海盐碱地湿地——以临港二环带公园规划设计为例 \ 迈克尔·格罗福  
026 安全与弹性的景观设计——以大亚湾红树林城市湿地公园设计为例 \ 陈艾扬 周 璇 张鑫乾  
032 基于海绵城市理念下的城市湿地公园建设——以深圳福田红树林生态公园为例 \ 蒋华平  
038 基于海绵城市理念下的城市湿地公园建设——以沈阳市新都心湿地公园为例 \ 王文祺 姜 岩  
044 湿地里的飞羽流光——天福国家湿地公园马场恢复重建区生态修复概念规划 \ 廖慧怡 高 颖 陈仕泓 戴小华  
050 湿地保护、修复与生态旅游引导的探索——以泸沽湖风景名胜区内大草海湿地景观规划为例 \ 马云富  
058 “东坡大湿地，天府蓝宝石”区域山水格局下湿地保护探究——眉山市大东坡湿地策划与规划 \ 刘 悦 陈 波  
064 湿地设计在海绵城市规划中的作用——以漯河市为例 \ 盛爱萍  
069 基于“韧性”理念的城市生态景观设计——以库尔勒生态城滨水空间为例 \ 刘 瑛 李素英 宋安琦

### 湿地景观设计

- 074 山水有印，大美无言——秦岭国家植物园田峪河湿地公园 \ 刘砾莎 刘赞硕 邹裕波  
080 滨海湿地审美新体验，人海共生——西部活力海岸带示范段—西部西乡街道西湾片区景观提升工程 \ 范少武 向君畅  
086 红城翡翠·候鸟天堂——洮儿河国家湿地公园启动区景观规划 \ 姜 涛  
094 城市大河滩地景观生态设计方法探讨——以安徽怀远淮河湿地公园为例 \ 蒋五一 田晶晶 程 明 盛 珊

### 湿地工程设计

- 100 基于海绵城市理念的人工湿地设计方法探索——以信阳市海营片区概念性规划及城市设计为例 \ 管 娟 刘 杰  
106 河流廊道生态修复的工程技术原理和应用——以中法武汉生态城高罗河生态廊道为例 \ 汤学虎  
111 基于 SCS-CN 与 GIS 联合分析的朱家峪雨洪管理生态智慧研究 \ 解淑方 王月涛 宋 凤  
117 朱家峪传统村落雨洪管理公共开放空间微气候初探 \ 解淑方 王月涛 宋 凤  
121 上海市郊野单元规划的探索与实践 \ 王官青

## 他山之石

- 125 马来西亚森林城市总体规划 \ 迈克尔·格罗福

### Top Article

- 004 Concept and Development Trend of Constructed Wetland Park \Wu Hao
- 004 Transform from Decorative Waterscape to Ecological Infrastructure—Study on the Ecological Function Improvement of Water-body in City \Xiang Xinyi Zhang Meihua
- 016 Promoting Ecological Restoration of Mining Area Collapse by Constructing Wetland Park—Taking the Planning and Construction of Xuzhou Jiulihu National Wetland Park as an Example \Li Jing Xu Ying

### Subject Case

#### Wetland Planning and Design

- 020 Saline-Alkali Soil Reclamation through Landscape Design—Lingang Ring Park, Shanghai \Michael Grove
- 026 Safety and Resilient Landscape Design—The Research of Dayawan Mangrove Urban Wetland Park \Chen Aiyang Zhou Xuan Zhang Xinqian
- 032 Ecological Restoration and Landscape Construction of the Mangrove Wetland Based on Habitat Diversification—Take Futian Mangrove Ecological Park in Shenzhen as an Example \Jiang Huaping
- 038 Urban Wetland Park Construction Based on the Concept of Sponge City—Taking Xinduxin Wetland Park in Shenyang as an Example \Wang Wenqi Jiang Yan
- 044 A Conceptual Planning for Ecological Restoration in the Former Horse Ranch of Tianfu National Wetland Park \Liao Huiyi Gao Ying Chen Shihong Dai Xiaohua
- 050 Exploration on Wetland Conservation, Restoration and Tourism Guidance—Take Caohai Wetland Landscape Planning, Lugu Lake Scenic Area as an Example \Ma Yunfu
- 058 Study on Wetland Protection under the Landscape Pattern of "Dongpo Wetland, Tianfu Sapphire"—A Case Study of Dongpo Wetland Planning in Meishan City \Liu Yue Chen Bo
- 064 The Role of Wetland Design in Sponge Urban Planning—Taking Luohe City as an Example \Sheng Aiping
- 069 Urban Ecological Landscape Design Based on the Concept of "Resilience"—Taking the Waterfront Space of Korla Eco-city as an Example \Liu Ying Li Suying Song Anqi

#### Wetland Landscape Design

- 074 Qinling National Botanical Garden Tianyuhe Wetland Park \Liu Lisha Liu Yunshuo Zou Yubo
- 080 The New Aesthetic Experience of Coastal Wetland, A Symbiotic Relationship Between People and the Sea—The Exemplary Part of the West Dynamic Coastal Zone – The Landscape Improvement of Xiwan Area, Xixiang Street \Fan Shaowu Xiang Junchang
- 086 The Emerald of Hongcheng · A Haven for Migratory Birds—The Landscape Planning of Tao'er River National Wetland Park Start-up Area \Jiang Tao
- 094 Discussion on Landscape Ecology Design Method of the Beach of Large River in Urban Area—A Case Study of Huaiyuan Wetland Park in Anhui \Jiang Wuyi Tian Jingjing Cheng Ming Sheng Shan

#### Wetland Engineering Design

- 100 The Planning of Constructed Wetland Based on the Concept of Sponge City—Taking the Conceptual Planning of Haiying Area in Xinyang City as an Example \Guan Juan Liu Jie
- 106 Engineering Principle and Application of Ecological Restoration of River Corridor—Taking the Gaoluo River Ecological Corridor in Wuhan Eco-city of China and France as an Example \Tang Xuehu
- 111 Study on Ecological Wisdom of Rainflood Management of 'Zhu Jiayu' Based on SCS-CN and GIS \Xie Shufang Wang Yuetao Song Feng
- 117 Preliminary Study on Micro Climate of Public Open Space in Rain and Flood Management of Zhujia Yu'S Traditional Villages \Xie Shufang Wang Yuetao Song Feng
- 121 Shanghai Country Unit Planning Exploration and Practice \Wang Guanqing

### Voice from Abroad

- 125 Forest City Malaysia Master Plan \Michael Grove

# 人工湿地公园的概念和发展趋势

## Concept and Development Trend of Constructed Wetland Park

吴昊  
Wu Hao

**[摘要]** 人工湿地可以用来处理多种类型的受污染水和环境水。在成功运行的人工湿地中,水土、动植物和微生物达到和谐共生的状态,具有生态的完整性,并协同去除污水中的营养成分。随着人工湿地技术不断地发展和成熟,人工湿地的应用广度不断扩大。在“城市湿地公园”的基础上,作者提出了“人工湿地公园”的概念。简单来讲,人工湿地公园是人工湿地与公园的有机结合,同时具有净化水质、观赏及维持生态的功能。相对于传统的公园设计,人工湿地公园有独特的设计方法和原则。云南省九溪人工湿地二期工程运用了一体化设计的原则,致力于建设一个集生态、休闲、科普为一身的田园综合体。最后本文对人工湿地公园的发展趋势做出了总结。

**[关键词]** 人工湿地; 公园设计; 创新技术

**[Abstract]** The technology of constructed wetland has been developed for treatment of various polluted water. In a well-operated constructed wetland, soil-water, biology and micro-organisms live in a symbiosis, with ecology established, working together for reduction of nutritions. Based on how "urban wetland park" is defined, the concept of "constructed wetland park" is proposed. In short, a constructed wetland park is an synergy of constructed wetland and park reaching multi-functions of water clarification, esthetics and ecology. Designing a constructed wetland park has a different approach and principle from conventional park design. The second phase of Jiuxi Wetland Park in Yunnan province adopts an integrated approach for building a pastoral complex of ecology, recreation and scientific education. Finally, a summary on trends of constructed wetland park is made.

**[Keywords]** Constructed Wetland; Park Design; Innovative Technology

**[文章编号]** 2018-81-A-004

## 一、引言

湿地是兼有水陆两栖属性的生态系统。按照功能类型,湿地可以分为自然湿地和人工湿地两大类。人工湿地(Constructed Wetland)技术是指运用独特的仿生工艺和流程来实现净化水质的湿地类型,诞生于20世纪70年代的德国(距1974年西德建成第一座人工湿地已经四十多年)。最初用途为在远离城市污水厂的地区处理小流量的污水点源污染,污水通过湿地后污染物得到一定程度的去除,从而保护了下游受纳水体的水质。近年来,人工湿地技术越来越成熟,具备的效能也越来越强大。随着城市环保水务越来越多地把重点放在流域生态保护和水质水质的进一步提升之上,而不再是单一的污水收集和处理工作,越来越多的人工湿地工程诞生并投入运营,运用的场景也越来越多元。如今的人工湿地技术应用范围不断扩大,除了用于处理生活污水外,还用于工业废水、面源污染、垃圾渗滤液、暴雨径流等多种废水的处理,表现出良好的净化效果。欧美国家投入建设和运行的人工湿地已经近十万座,在解决流域水质问题方面,和传统污水厂发挥同样重要的作用,实现了灰绿结合。作为绿色基础设施的典型代表,人工湿地具备将解决城市水污染问题和生态空间建设结合起来的潜

力,“人工湿地+公园”的新模式已经呼之欲出。

## 二、人工湿地的技术原理和特征

### 1. 人工湿地净化机理

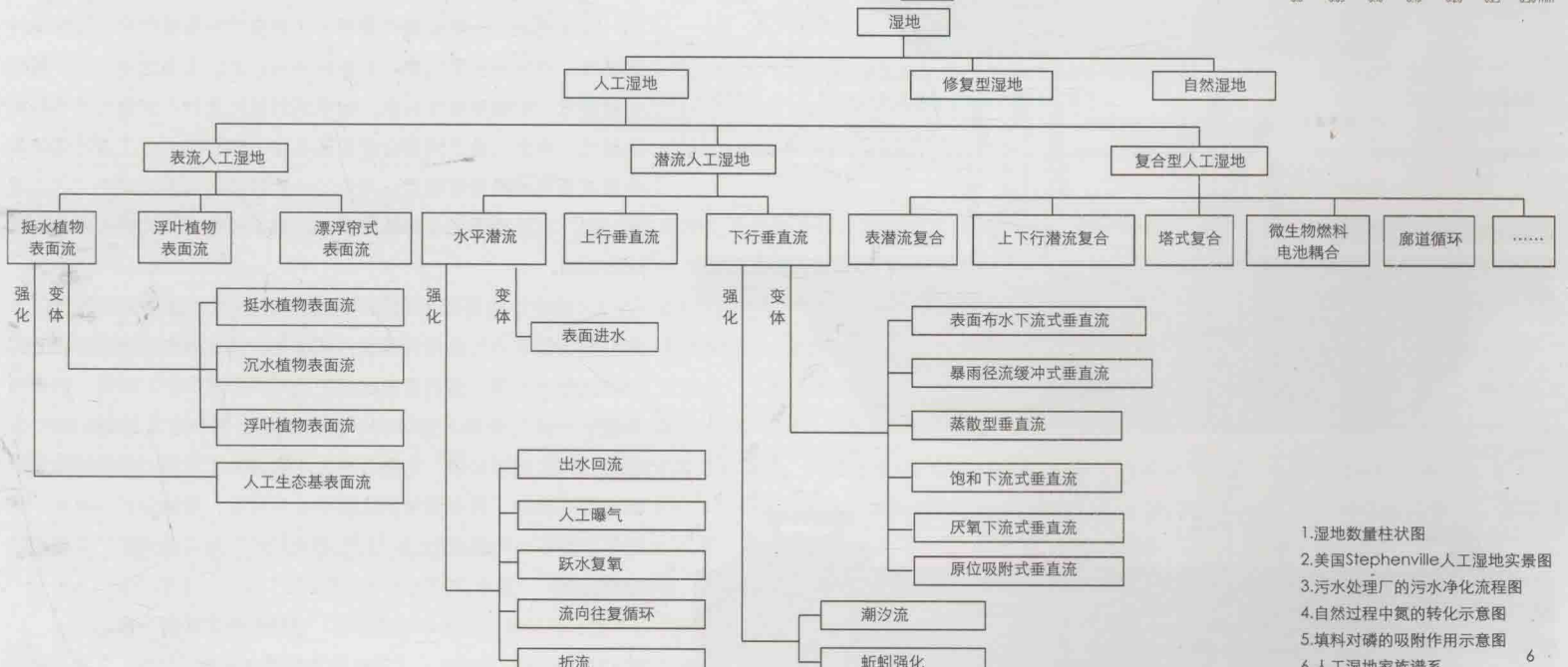
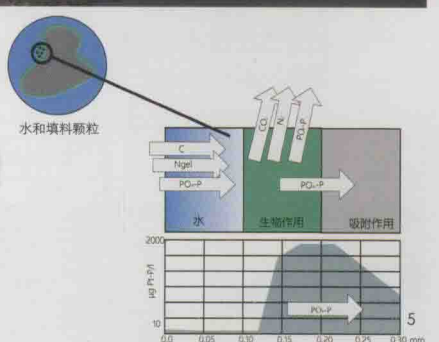
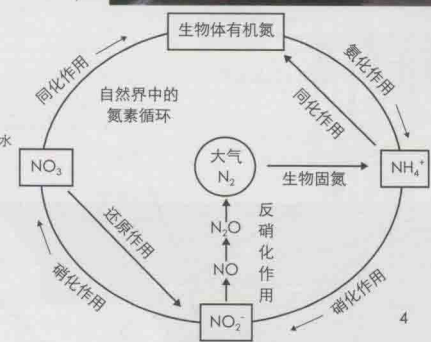
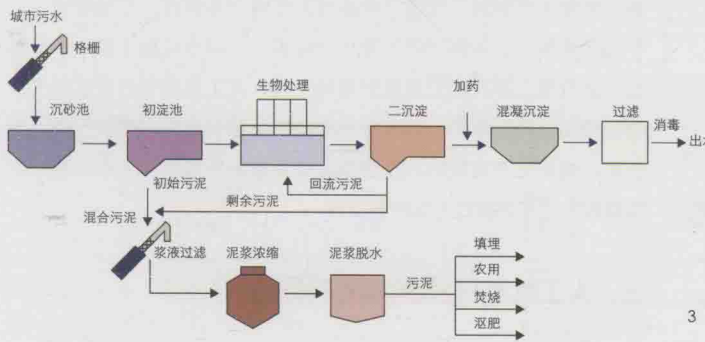
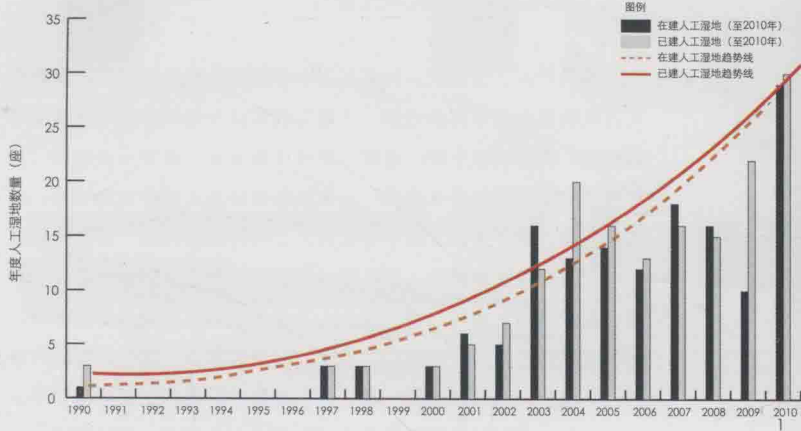
人工湿地去除污染物主要通过填料介质、水生植物和微生物群所发生的复杂物理、化学和生物作用完成。物理作用主要包括对悬浮固体、BOD5、氮、磷、难溶有机物等的沉淀作用、填料介质和水生植物对污染物的过滤和吸附等。化学作用则包括人工湿地系统中由于植物、填料、微生物及酶而产生的各类化学反应过程,包括化学沉淀、吸附、离子交换、氧化还原等。生物作用是人工湿地系统所发挥的最关键的一种作用,主要依靠微生物的代谢(包括同化、异化作用)、细菌的硝化与反硝化、植物的代谢与吸收等作用,达到对污染物的去除。

传统市政污水处理厂使用的二级处理工艺如活性污泥法已经相当成熟,虽然流程清晰和可控,却存在污染物去除环境要求严苛、基建成本大运行成本高、功能单一等不足,目前仍以去除有机碳源污染物或针对性的工业废水成分为主,对高氮、磷的富营养化去除效果不佳,而氮磷是水体水质的主要威胁之一,如太湖和滇池的持续性水华爆发均因为总磷的超

标。污水厂的处理出水(尾水)仍然是城市地表和地下水环境的污染源之一,其单一模式已经无法满足城市水环境对氮、磷越来越高的管控要求。同污水处理厂相比,人工湿地的显著特点之一就是其对有机污染物、氮、磷、重金属、病原体等均有较强的去除能力,背后正是自然过程和工厂化处理过程相比所具备的更复杂和更综合的功能。资料表明,在足够的可利用面积情况下,人工湿地尤其是潜流湿地可以做到优于传统二级处理的出水水质。人工湿地对氮的去除作用包括吸附、过滤和沉积、氨挥发、植物吸收和微生物硝化与反硝化作用。微生物的硝化和反硝化作用在氮的去除过程中起到关键作用,也是自然界氮元素循环的一个重要环节。污水中磷的来源主要来自于人类的活动,人工湿地对磷的去除作用包括化学沉积、吸附、植物和藻类的吸收、微生物作用等,其中填料介质的吸附作用起主要作用,一般而言,含钙与铁的基质对磷的吸附能力最强。

### 2. 人工湿地的分类

按水在人工湿地中的流动方式可以把人工湿地划分为表流人工湿地(或自由表面流型, surface-flow)和潜流人工湿地(subsurface-flow)两大

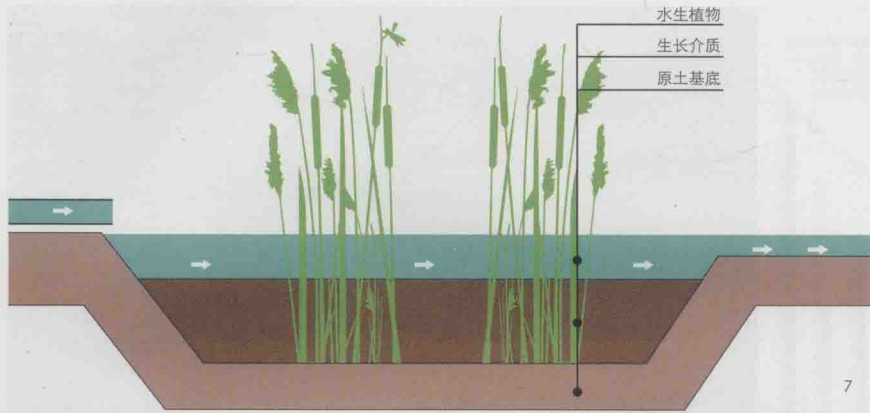


1. 湿地数量柱状图  
 2. 美国Stephenville人工湿地实景图  
 3. 污水处理厂的污水净化流程图  
 4. 自然过程中氮的转化示意图  
 5. 填料对磷的吸附作用示意图  
 6. 人工湿地家族谱系

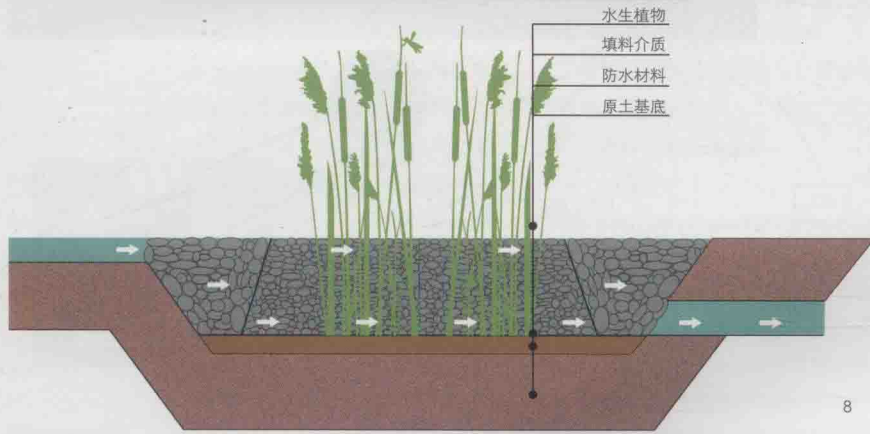
主要类别。表流人工湿地在水土关系上与自然湿地相类似，水从湿地表层流过，水深范围一般为30~50cm。由于水流处于床体表面，主要依赖该区域的植物茎秆、表面微生物去除污染物。表流人工湿地具有投资少、操作简单、运行成本低等优点、缺点是占地面积大，水力负荷低，受气候条件影响大，夏季会孳生蚊蝇，卫生条件差。潜流人工湿地中，进水主要在湿地床表面下流动（潜流湿地并不总是“干式湿地”，只是主要净化过程发生在地下，根据工艺或

者景观需要也可通过水位控制形成表层水面），利用填料表面生长的生物膜、植物根系作用净化。根据水流流动方向可将潜流湿地分为水平潜流和垂直潜流两种类型。水平潜流人工湿地进水从一端水平进入，从另一端流出。在垂直潜流人工湿地中水从表面依靠重力纵向流向填料床的底部或者由底部流向表层（也有斜向流动的类型）。与表流人工湿地相比，潜流人工湿地可以承载更大的负荷，对污染指标的去除效果好，且少有恶臭和孳生蚊蝇现象。和水平潜流湿地相

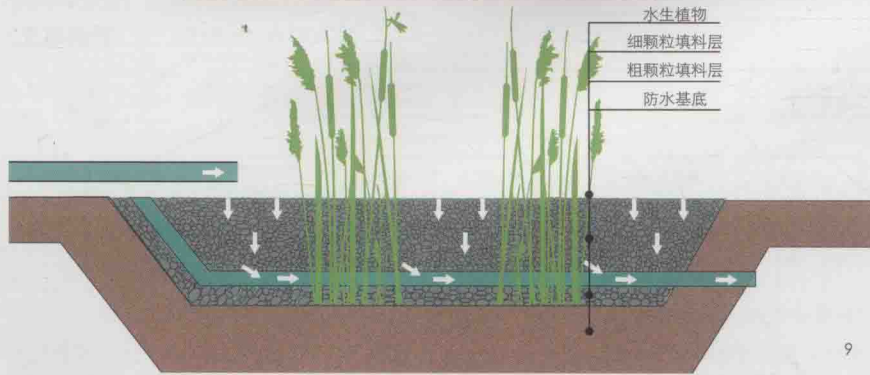
比，垂直流湿地床体处于不饱和状态，氧可扩散和传输进入系统，硝化能力高于水平潜流湿地，可用于处理氨氮含量较高的进水。  
 在实际工程中，更多的是采用复合型的人工湿地，即将表流型和潜流型串联或并联结合起来应用，达到工艺协同的效果。按照建筑材料、处理对象、负荷强度、额外强化技术、进出水方式、空间条件等因素，人工湿地可进一步细分类别。



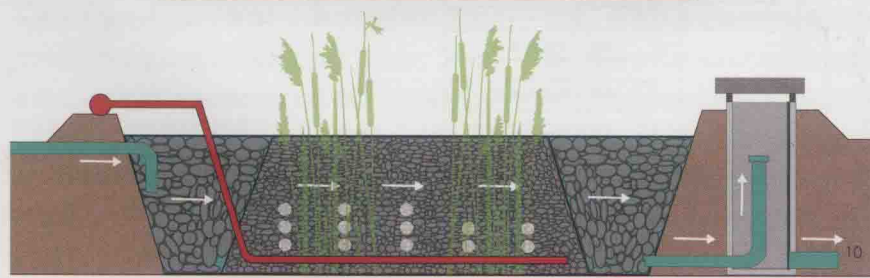
7



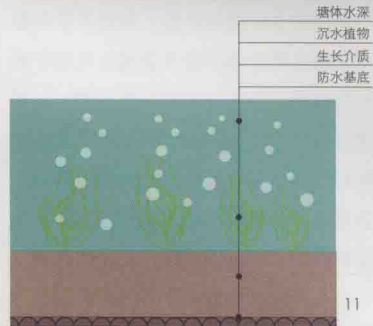
8



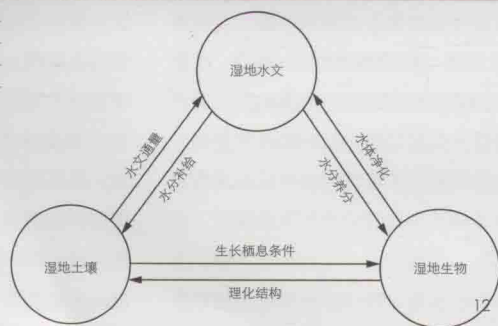
9



10



11



12

### 3. 人工湿地的生态功能和完整性

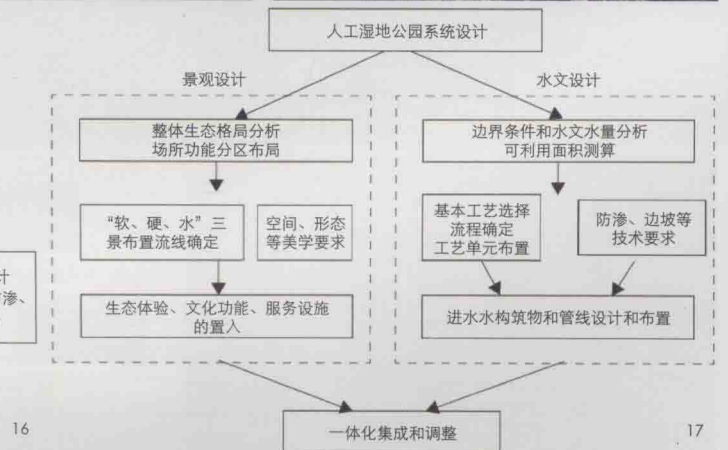
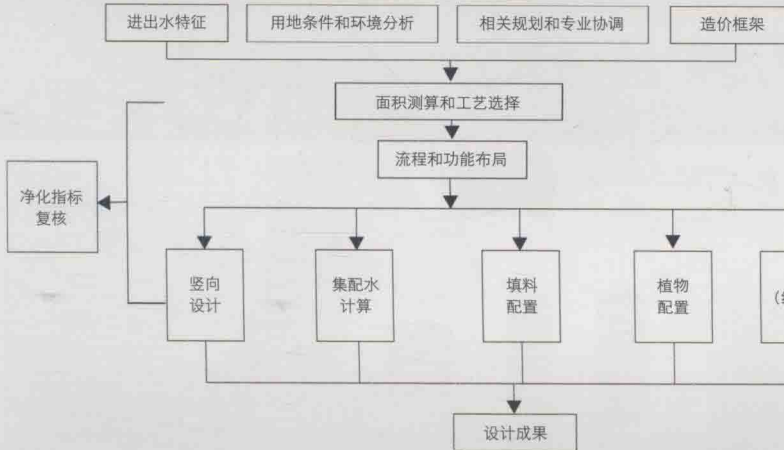
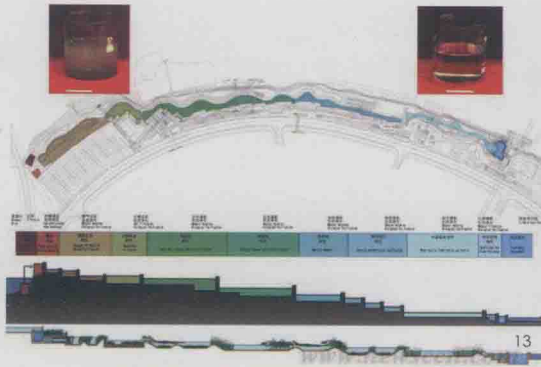
人们对人工湿地的认知正从几十年前初始阶段的黑箱理解到今天的精确量化和预测的过程，大量实践和研究揭示的原理均是围绕着植物、填料和微生物三者做为载体或参与者，各类污染物质（实际为“放错地方的营养物质”）在其中循环和迁徙的自然过程。人工湿地中，除了建设工程中存在的人工材料和结构物，后续的运维过程和整个生命周期中人工干预只是极小一部分。因此人工湿地的核心在于自然之道和自然之法，人工湿地的功能也受自然的影响。一个成功运行的人工湿地中，水土、动植物和微生物往往处以和谐的共生状态，和自然湿地一样，人工湿地的介质和生物净化了水，另一方面水也滋润了湿地，生态性由此建立和存在。反过来说，一个同时具备生态群落功能和净化功能的人工湿地设施才是一个完善的人造自然工程。和自然保护湿地一样，人工湿地中的生态共生系统也需要保育和维护，就像传统的稻田会吸引水鸟来觅食一样，规模足以成为生态斑块的人工湿地需要更充分地考虑其生态功能、生态结构和生态完整性的保持和发挥。

### 三、人工湿地+公园的概念和特征

人工湿地这一名称就代表着人工和自然的双重结合，无疑这种综合性，也具备多重效益。大部分实施后的人工湿地项目出于管理上的需求，仍然采取传统水厂的模式封闭化运行，但因为生物群落的属性，里面的生态演替已经相当丰富，也有部分人工湿地采取半开放或全开放的管理模式，具备了一定的休闲旅游功能。“人工湿地公园”已经成为了一种越来越被人推崇的模式，亟需在概念上进一步明确。

《城市湿地公园规划设计导则》中对城市湿地公园进行了定义：城市湿地公园是指利用纳入城市绿地系统规划的适宜作为公园的天然湿地类型，通过合理的保护利用，形成保护、科普、休闲等功能于一体的公园。如果在“城市湿地公园”定义基础上做个修正，“人工湿地公园”是指为净化水质而人工建设，成为城市绿地系统的一部分，具有湿地的生态功能和特征，形成保护、科普、休闲等功能于一体的公园。“人工湿地公园”具有区别于“普通城市湿地公园”“湿地保护区”“水景公园”等以下主要特征：

- (1) 功能：以净水功能为主，自然和休闲功能为辅。
- (2) 上下游关系：上游有稳定的进水水源（污水、二级处理尾水、雨水、受污染环境水等），出水往往汇入下游的自然型湿地或者河湖成为环境水。
- (3) 区位和用地：相比多位于城郊的自然型湿地，“人工湿地公园”由于承担水处理功能，大部分位于城市中心或近郊，所以基本是“城市人工湿地公园”。不同于“修复型”或重建型的湿地，用地状态在建设前不一定是原始自然状态，经常会位于建设用地或城市绿地内，有的位于河漫滩或水岸空间。
- (4) 维护和管理：以控制进出水的水量水质为基础，有明确的功能和结构边界。通过植物的收割、填料介质的清理、管网的疏通



7. 表流湿地示意图  
8. 水平潜流湿地示意图  
9. 垂直潜流湿地示意图  
10. 整合了人工曝气功能的潜流湿地构造示意图

11. 沉水植物表流型湿地的基本构造  
12. 人工湿地三要素关系  
13. 上海后滩湿地公园对劣五类河水净化的过程  
14. 若干典型人工湿地中的形式组合案例(厦门)

马銮湾湿地二期  
15. 九溪人工湿地的用地条件  
16. 人工湿地工艺设计流程图  
17. 人工湿地公园“一体化设计模式”

等维护工作来达到对进出水速率、水力和表面负荷、停留时间等功能的要求。

(5) 空间规划: 为达到空间综合利用, 往往人工湿地根据处理规模的大小进行多种方式的组合, 如并联式、串联式和综合式等, 人工湿地还常与生态氧化塘或者自然式湿地等一起实现多种复合功能和灵活自由的空间形式。

#### 四、人工湿地公园的设计要点和典型案例

##### 1. 人工湿地公园的设计原则

虽然相关部门已经出台了湿地设计建设的规范, 如住建部编制的《城市湿地公园规划设计导则》《人工湿地污水处理技术导则》(RISN-TG006-2009), 以及环境保护部编制的《人工湿地污水处理工程技术规范》(HJ2005-2010), 但综合起来看, 还需要根据各地需求以及项目类型针对性地修改和调整, 甚至出台更有针对性的指导文件。不同地理区位、不同地形环境、不同文化风俗、不同污水类型、不同排放要求条件下, 设计原则都会有很大的差异。

人工湿地净化流程设计较注重湿地布局和形态(比如池床深度、池床比率等)是否满足功能的要求, 追求的是最优的净化和处理效果。湿地公园设计较注重整体环境的和谐、生态保护、美学品质和园林类型以及文化表达。人工湿地公园作为一个“综合体”呼唤一体化的设计模式。如根据《人工湿地污水处理工程技术规范》建议, 水平潜流人工湿地单元的面积宜小于 $800\text{m}^2$ , 垂直潜流人工湿地单元的面积宜小于 $1500\text{m}^2$ ; 其长宽比宜控制在3:1以下, 对于规则的潜流湿地, 单体长度在20~50m。在实际设计中, 相关技术要求就要和公园空间的整体规划进行无缝衔接和相互调整。

##### 2. 人工湿地公园案例——九溪人工湿地公园二期设计

云南玉溪市九溪人工湿地二期工程位于玉溪市九溪镇, 距城市中心约20km。人工湿地位于城市重要的水源保护区, 主要功能为处理上游富营养化污染的环境水, 处理出水汇入下游的东风水库。现状用地均为河谷农业用地。一期工程占地273亩, 于2009

年已建成, 运行10年至今仍发挥着净化部分上游来水功能, 但建设标准按照封闭式湿地滤池完成, 人工痕迹强烈, 空间不对外开放, 同时品质较差, 与周围优越的山水资源和环境特征形成较明显的反差。

二期工程共735亩, 于2018年动工, 秉承人工湿地+公园“一体化设计”的理念, 希望成为一个生态、水处理、休闲、科普的田园综合体。

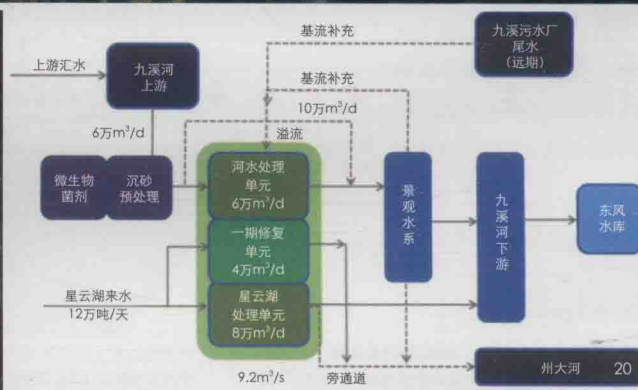
公园设计过程中, “一体化设计模式”难点主要体现在:

- (1) 工艺尺寸的要求、高差的控制和湿地景观特征的结合;
- (2) 运行维护的需求和景观材料的使用;
- (3) 休闲服务设施数量和人为干扰的控制要求;
- (4) 生态格局、水文过程的统一。

具体水净化工艺流程如下:

(1) 星云湖水—缓冲调节池—一级生物塘单元—一级潜流湿地单元—二级潜流湿地单元—二级生物塘单元—三级潜流湿地单元—垂直潜流湿地—出水;

(2) 九溪大河非雨季河水—一沉砂池—一级生物塘—一级潜流湿地—二级潜流湿地—二级生物塘—三级潜流湿地—垂直潜流湿地—景观塘—出水;



18.二期湿地公园效果图  
 19.净化功能单元布局图  
 20.九溪人工湿地的整体水处理框架图  
 21.白鹭生态敏感性分析图  
 22.公园总平面图  
 23.景观功能分区图  
 24.湿地教育系统设计效果图  
 25-27.结合净化单元和高差布局的空间序列效果图  
 28.九溪人工湿地公园运营策略  
 29-30.“奥尼卡”FBAS工艺对传统污水厂环境的颠覆

(3) 九溪大河雨季河水一沉砂池—超流前置塘—景观塘—出水。

其中一级生物塘水位设计深度2.2m, 水面覆盖浮水植物, 起到缓流、密闭水面的作用。主要功能为: ①降解COD和BOD; ②消耗溶解氧, 为下一步TN的强化处理做准备。潜流湿地用水平推流工艺, 内部呈缺氧状态, 行反硝化反应。能进一步降低水中的溶解氧含量, 起到削减TN的目的。二级生物塘采用沉水植物水下系统修复工艺, 以增加水中溶解氧含量, 本工艺段设定为好氧工艺。提高水中溶解氧含量, 强化COD、BOD和氨氮的处理。另外, 沉水植物的生长能吸收、脱离部分硝态氮, 进而达到降低总氮的目的。二级生物塘的有效运行水深约1.6m, 配置沉水植物以提高水中的溶解氧含量, 主要配置植物包括苦草、马来眼子菜、穗花狐尾藻等。三级潜流湿地采用水平推流工艺, 处理在好氧工艺段所形成硝态氮(TN), 降低总氮含量。垂直潜流湿地具有较好的富氧作用, 能强化COD、BOD和氨氮的净化处理效果。另外, 垂直流工艺对SS具有95%以上的净化处理效果, 同时起到提高出水观感效果的作用。末

端景观塘配置大量净化群落包括挺水植物和沉水植物复合种群, 以及动物栖息地。该工艺段植物配置包括芦苇、香蒲、苦草、马来眼子菜、穗花狐尾藻、黑藻、菹草等。

项目组对场地周边生态本底情况进行了调查, 对当地植物动物资源进行了详尽研究和统计。按照生态敏感性保护原则建立的生态格局分析进一步修正了由工艺需求产生的场地布局。

按照近远期周边旅游产业需求和当地人群使用预测分析来形成景观的用地功能规划, 进一步结合水处理工艺单元对维护交通的需求, 将休闲流线整合进系统, 并形成不同的空间功能分区。

园林空间序列横向上沿净化工艺流程引导和打开, 纵向上利用高差的视觉优势, 力图展现清晰的湿地全景和下游河流廊道景观。净水单元内部穿插进步移景异的小型公共节点, 湿地公园作为有意提高游客认知欲的场所, 引导入园的人群环境行为, 加入结合传统文化的净水流程展示和解说系统。

一期人工湿地给予的教训不仅仅是公共空间的缺位, 更重要的是作为运营费用唯一来源, 政府财政

补贴相对于湿地管道、防水、填料等的正常维护需求已经相对不足, 导致后期运营的不可持续化。二期工程作为开发的公园系统, 不光可以激发市民的保护意识, 公园系统中还留足了经济化运行的空间条件和活动条件, 无论是引入周边特色小镇的旅游文化活动, 还是人工湿地经济作物的产值, 都能做到“以湿地润园”同时“以园养湿地”, 达到真正的可持续。

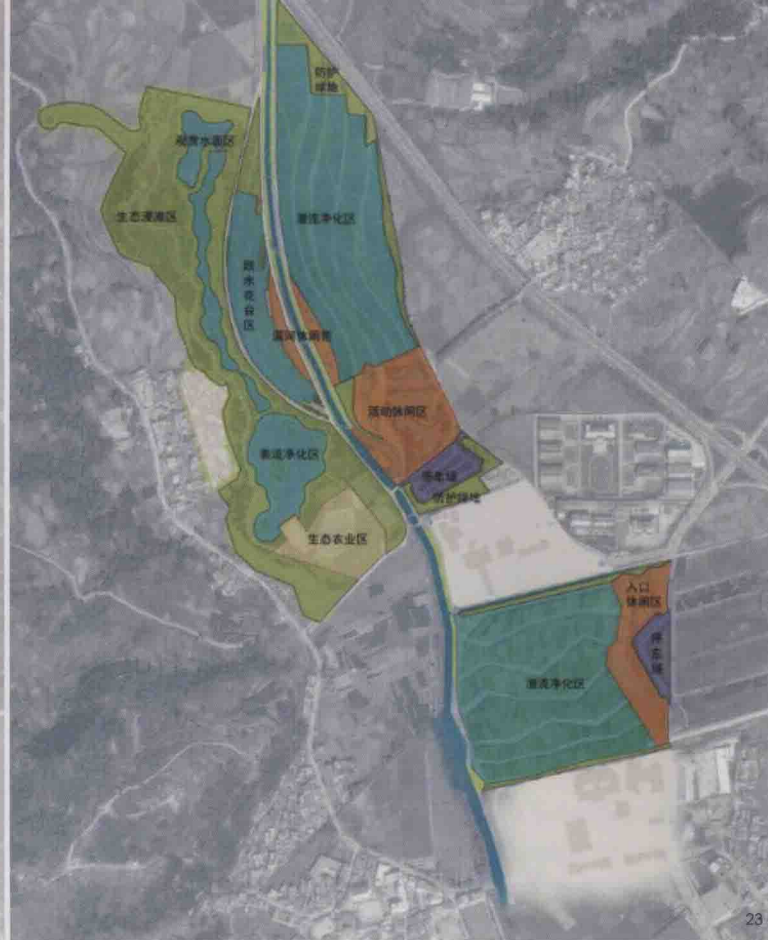
### 五、人工湿地公园的创新和发展趋势

人工湿地公园的进一步创新首先在于处理工艺的不断发展和创新。总结来看, 人工湿地和公园的组合模式未来有以下主要发展趋势:

(1) 水处理范畴不断扩大, 人工处理技术不再仅仅处理污水, 更多的项目开始处理微污染的环境水, 污水厂尾水、河水、雨洪水均已成为主流的处理对象。例如海绵城市项目中, 由于人工湿地对于面源治理有一定优势。越来越多的应用湿地技术来处理城市的雨洪水或者CSO溢流水, 同时作为海绵生态公园的一部分。



22



23



24



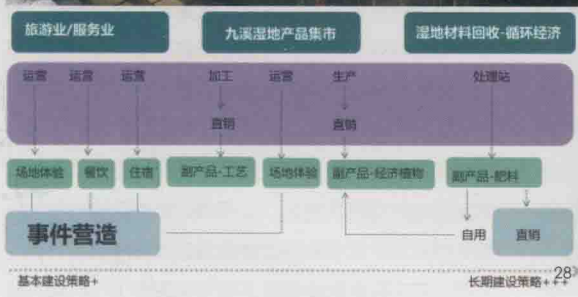
25



26



27



28



29



30

(2) 边界将进一步被打破。湿地的概念不光作为污水厂二级处理尾水的下级处理单元，而且模块化的设计可以融入城市中心污水厂的建筑和工艺，衍生出“公园化污水厂”的模式。

(3) 面积效能比不断提高，如小型高负荷的滤池技术不断被突破，填料和植物组合的净化功效也不断提高。这样就使处理湿地单元能够更灵活地应用到各类场景，例如成为各类大型公园中的一个元素。

(4) 湿地原生态修复和水处理净化的结合。例如可以整合入现状河道或湖泊湿地进行原位处理的漂浮湿地。

(5) 生态美学的发展和接受程度的提高，使融入景观元素的人工湿地更加能够集中展现湿地的生态和景观特征。

(6) 多专业维护水平的提高和智能化的管理是人工湿地公园组合模式走向可持续发展的关键。

作者简介



吴 昊，瓦地设计，总经理，荷兰注册设计师。

# 从水景到湿地

## ——论城市水体生态功能提升的设计途径

### Transform from Decorative Waterscape to Ecological Infrastructure —Study on the Ecological Function Improvement of Water-body in City

相欣奕 张美华

Xiang Xinyi Zhang Meihua

**[摘要]** 水是重要资源，对于人类的生存发展而言必不可少，开发与利用水的技术与实践也在不断推进。同样，跨越不同时空，水也是人居环境中为人深爱，寄予深厚情感的审美对象。在城市建设领域，传统水景设计强调美学之点缀；城市给水排水工程，则强调取水、净化、供配水和污水处理的工程实用性。多年的惯例，景观之水与工程技术之水二者截然分开，鲜有交集。本文对城市水体生态功能提升的景观设计途径展开剖析，探讨城市水体设计中生态功能提升的若干可能途径，促成城市装饰性水景向作为绿色基础设施的湿地转变，为城市水体修复和水系管理提供点滴思路，以期抛砖引玉，引起业内人士思考。

**[关键词]** 装饰性水景；湿地；绿色基础设施；生态功能提升

**[Abstract]** Water is an important resource, which is essential for the survival and development of human being. Consequently, technology and practice for water utilization is undergoing consistent promotion. Meanwhile, water is also an aesthetic element in human settlements, in different time and region, which has long been attached with deep affection. Presently, there is an obvious tendency that waterscape is completely separated from water engineering in cities. To be specific, conventional waterscape design put emphasis only on the decorative function, while municipal engineering concerning water pays attention to the technicality and practicability, with little consideration on the aesthetic characteristics. In this thesis, potential approaches for ecological function improvement of urban water body through landscape design have been studied, aiming to promote the transform of decorative waterscape in cities to ecological wetland as a part of green infrastructure. Hope further thinking and discussion can be inspired in landscapers, urban planners, municipal engineers and ecological professionals.

**[Keywords]** Decorative waterscape; Wetland; Green Infrastructure; Ecological Function Improvement

**[文章编号]** 2018-81-A-010

水循环浩瀚庞大，人类作为行动者（actor，“行动者网络理论”）参与其中。一方面，水是重要资源，对于人类的生存发展而言必不可少，开发与利用水的技术与实践也在不断推进；另一方面，“仁者乐山，智者乐水”，跨越不同时空，水是人居环境中为人深爱、寄予深厚情感的审美对象。

具有多重实用功能的天然水体，会因为人类开发利用的实践而受到影响，进而导致面貌、过程与品质发生巨大变化。比如昆明的滇池，因长期工、农业发展和城市建设原因受损，自20世纪80年代中期“保护滇池”决策的初次提出，迄今已有数十年之久，水体修复投入巨大，但仍事倍功半。又如千湖之城武汉，因大部分天然湖泊在城市建设扩张过程中被填埋，屡屡有特大洪灾的新闻见诸报端。

作为审美对象的水体，“去自然化”趋势明显。城市人造水景营建中强调奢华与审美，忽视生态功能的倾向非常显著。大喷泉、大水池等一度成为城市水景的主流，而水陆交接的自然地块甚至天然水体却屡屡被城市建设所侵占。用硬化的环湖路滨河路取代原有丰茂的水草，用混凝土对河堤湖畔加以渠化硬化。当原本生机勃勃的水体成为死水之后，又投放漂

白粉、石灰等化学药剂以达到水体清澈的目的。如此一来，不但水体的生态功能大受损害，人工（或人为改造）水景观的审美性也值得质疑。

从另一个角度来看，“唯一确定的就是不确定”。全球共同面对的是具有极大不确定性的未来。毋庸置疑，水正是与人类生活直接相关的不确定性要素之一。2010年夏季，西藏林芝尼洋河八一大桥被洪水冲断垮塌。这座大桥已建成40年，是一座边境大桥，结构稳妥可靠，它的垮塌，可以让人猜测尼洋河洪水之凶猛。此后数年，更是屡屡听闻青藏高原湖泊数量增多、面积变大、咸水湖变淡的报道。科学而精确的解释和预测有待专业学者提供，但这样的事实让人不由追问：全球气候变化，青藏高原冰冻层融化加速，这是否会导致水循环过程出现重大变化？冰雪融水满溢，百川东到海，海陆间水循环的失衡会造成何种后果？位于水脉流域河海之滨的城乡居民点又会面临何种迫在眉睫的威胁？

以上所列种种，向人类提出了巨大挑战。城市规划、市政工程、景观设计诸多人居环境营建相关专业人士都需有意识并有责任直面挑战。

问题与机遇并存。在我国当前海绵城市建设与

城市双修的大背景之下，对城市水体和水系的重视提到了前所未有的高度。“看得见山，望得见水”“避免让城市成为一块密不透气的水泥板”，深刻表达出对城市空间品质与居民生活质量提升的迫切期待。前者体现出城景交融的审美需求。而后者则体现出高度人工化城市环境向生态自然化城市环境转变、高度技术化的灰色城市基础设施系统向生态化的绿色基础设施转化的需求与趋势，是对包括水体在内的城市景观要素提出的功能性要求，近年来，生态功能与审美性兼具的城市水景观范例屡屡呈现，如哈尔滨群力湿地公园、重庆开州汉丰湖等，均堪称跳出了“塑料花盆景式”城市水景的窠臼，向拥有强大功能的城市生态基础设施转变的典范。

本文试图从五个方面入手，对城市水体生态功能提升的景观设计途径展开剖析，如下所列：①对概念的厘清；②对基调的把握；③对两个问题的思考；④对三种方式的反思；⑤对四类技术的展望。同时援引水景营造向湿地生态工程建设转变的国内外若干典型案例，探讨城市水体设计中生态功能提升的若干可能途径，为城市水体修复和水系管理提供点滴思路，以期抛砖引玉，引起业内人士思考，并付诸规划设计与建设的实践。



1-2.未喷放的喷泉  
3-5.雨水管设计

## 一、概念厘清

### 1. 水景、城市水体与湿地

水景，是以水为要素的景观，河面、湖面、水池、喷泉、瀑布，皆为水景。设计范畴中的城市水景，特指人造水景观。就此而言，城市水景，强调以水为主体经由人工设计呈现出的景观之表象。

水体，是水的集合体，分布于各个位置的各种形态水的总称，出露于地面之上，可纳入景观要素，隐藏于土壤、山体、植被之中，则是大象无形。

湿地，水体与水景的折衷。按照定义，湿地是指地表过湿或经常积水，生长湿地生物的地区。湿地生态系统 (wetland ecosystem) 是湿地植物、栖息于湿地的动物、微生物及其环境组成的统一整体。

### 2. 水景观、水工程与海绵城市

在城市建设领域，传统水景设计强调美学之点缀；城市给水排水工程，则强调取水、净化、供配水和污水处理的工程实用性。多年的惯例，景观之水与工程技术之水二者截然分开，鲜有交集。而海绵城市建设以及城市湿地设计的思路与实践（可参见住房和城乡建设部和各省市颁发的海绵城市建设导则以及2017年住房和城乡建设部颁发的《城市湿地公园设计导则》），意味着城市设计中对于城市基础设施功能的考虑。在这个意义上，既可以说是水景观设计由美观到功能扩展的努力方向，也可算传统城市技术性基础设施生态化的一个方向。水体的概念太大，城市建设中无法完全把握；水景的概念太小，单纯美观考虑事倍功半。城市湿地，正是水体与水景的折衷，可观赏、可亲近、可培育并维持多种生态功能，具有成为城市绿色基础设施的无穷潜力。

### 3. 城市水体的生态化设计

与水相关的问题，有的难以通过规划与设计途径破解，有的却可通过努力来解决。雨洪等临时性水体生态设计，采取海绵城市之建设理念，渗、滞、蓄、净、用、排。城市规划师、景观设计师与市政工程工程师合作，可待实现美观性与功能性高度结合。微型到大型湿地生态化设计，也为水体自然过程的实现与城市低影响开发做出贡献。

## 二、水景观设计的基调：实用功能高于审美并与审美共存

纵观古今中外的人造水景营造，普遍而言，实用功能为主、审美性为辅。换言之，实用功能是水景营造的出发点。大型人造水景观，如京杭大运河和古罗马人的引水系统，前者连接从江南到华北的诸多城市，穿城而过，因航运促进城市的繁荣与活力，同时构成极具特色的城市景观；后者为追求生活品质的古罗马人引来清澈的山溪，供生活之需，壮观的引水渠、取水点和喷泉亦成为景观。小型人造水体，更是如此。江南庭院，大水缸中睡莲游鱼，赏心悦目，可其作为消防蓄水和雨水汇聚之容器的功能更不可忽视。川渝鄂等地的“堰塘”（人造池塘），三五人家共用，游鱼浮鸭，青符香蒲，与房舍、竹林和农田共同构成美好的田园景观。而细究其来龙去脉，正是凭借朴素的智慧与经验选址，修筑堰坝，储存雨水或溪流，供日常生活和农业生产之用。

已有珠玉在前，当今城市中豪华喷泉与大水池结合的典型人工水景就相形见绌了。不仅建造和运行都需要投入高成本，而且剥离了实用功能的“狭隘”审美性值得质疑。比如灯光音乐喷泉只会短时开放，加装了喷泉设施的水体在喷泉不开放的时段相当有碍观瞻，漏电导致安全事故也常可听闻，这可以说是审

美价值可疑且全无功能的水景营造。

另一方面，城市水工程基础设施全无审美性的考虑。水利航运等工程设施排除在外，当前城市与水相关的工程基础设施包括如下：给水工程、排水工程、雨水工程（雨污分流之后单独列出）。作为调用水、分配水、净化水、排放水的一整套工程体系，在高密度大城市中追求的是隐形。一旦无法“隐形”，麻烦就会出现。比如城市居民对污水处理厂的投诉，雨天城市看海等普遍存在的城市病。在现代城市之中，能否在一定程度上实现水的实用功能与审美性兼顾呢？

正如俞孔坚和李迪华两位学者提出的，生态的景观需考虑“如何尽可能少地干扰和破坏自然系统的自我再生能力，如何尽可能多地使被破坏的景观恢复其自然的再生能力，如何最大限度地借助于自然再生能力而进行最少设计”。即便达成城市水体功能与审美兼具这一目标路途漫长，但不妨以之作为行动的指引。而水景观的生态功能提升正是迈出的第一步。有鉴于此，本文为城市水景观设计（或者说一切景观设计）确定的基调是：实用功能高于审美并与审美共存，由“塑料花”式水景设计，向富于生机功能多样的湿地培育转变。

## 三、对两个问题的思考

### 1. 水景观设计的态度：“深绿”“浅绿”还是“漂绿”？

思想决定行动，价值观决定设计方案。

关于环境保护的态度，西方向来有“深绿” (dark green)、 “浅绿” (light green) 之分。“深绿”是激进环保主义，以生态中心主义的价值观为基础，排斥对自然环境的任何改变，把生态文明理解为人类实践未涉足的“荒野” (wilderness)。“浅绿”则是温和的环保态度，是以现代人类中心主



6.海南填海实景图

7.洱海违建实景图

8.荷兰奈梅亨·瓦尔河实景图

9.深圳福田污水处理厂效果图

10.德国波茨坦广场实景图

11.德国波茨坦广场水循环示意图

义价值观为基础，以技术进步和自然资源市场化为手段，追求社会和经济的可持续发展。

无论“深绿”“浅绿”，都算是真实的绿色环保态度与行为。“漂绿”却不然。“漂绿意指某组织机构宣称保护环境，实际上却反其道而行之，实质上是一种虚假的环保宣传。通常是产品改名或是改造形象，就如同把一片森林的影像放在一瓶有害的化学物上。”

把规划师的环保态度放在需要思考的问题之首，看似突兀，实则不然。景观规划和城市规划的方案，既是专业人员投入时间和技术产出的产品，更是指导城市建设的蓝图。项目建设一旦启动，投资甚巨，影响甚为久长。景观和城市规划的业内人士，不妨认真审视一下自己参与过的每一个方案，见识过的每一个项目，哪一个不是由价值观最终决定的呢？真绿的成分有多少？有没有为了在竞争中胜出、为了取得政策倾斜等目的而“漂绿”的行为在其中？思想决定方案，价值观决定方案。如若出现错位，方案实施之后，后果不堪设想。

## 2. 水景观设计的方式：审美VS功能？

水景观设计与规划之前，如果能对审美和实用功能的融合加以思考，创新性途径的尝试，或可取得一举两得的功效。以雨水管为例。以下是常规雨水管和经过设计的雨水收集管道的对比。这不但让雨水得到充分收集蓄积和回用，以单体建筑为单位对城市暴雨径流的平抑产生了作用，而且让平淡无奇的雨水工程具有了审美的趣味性。以小见大，景观设计与规划中的创新思路，必定能发挥巨大功效。

当然，除了以上两个问题之外，还有更多问题需要思考与权衡：

比如，城市水景的定位是什么？形象工程、地产增值的手段、防灾减灾的途径，可持续发展的手段……抑或兼而有之？

比如，水景观乃至城市景观设计能否承担对城市进行美化点缀之外的重任？

提出问题并加以思考，既是对以往实践方式的梳理，也是对景观设计与规划行业未来的展望。

## 四、对三种方式的反思

就城市中的自然水体而言，无外乎三种应对方式，即放任不管、高度人工化以及明智利用与保护。以下对这三种方式加以列举并进行反思。

### 1. 隔离与放任

“凡立国都，非于大山之下，必于广川之上。”世界众多大城市，几乎都与水相伴。滨水地带是城市中历史悠久、文脉深远的中心。在这样的背景之下，在高密度的城市之中，人与水体的互动也必定深远久长。然而，特定城市、特定时段和特定区段，也会见到城市之中的水体与城市隔离的状态。

因自然因素导致的隔离。比如重庆主城嘉陵江水岸的右岸，因渝中半岛城区与嘉陵江水岸陡峭，可达性极差，导致相当长的岸线与城市保持隔离。

因城市发展因素导致的隔离。航运功能没落，滨水港区与工业区衰退，城市传统中心区衰落与弃置，在很多滨水大城市的发展历程中出现。在弃置与复兴的间隔时段中，就会出现水体与城市的隔离。

此外还会因工程施工、防洪、滨江公路，甚至于长江中下游地区对血吸虫病的防范等原因，导致城市与水体的隔离。这样的隔离无疑令人遗憾，割裂人与水体的亲密关联，让城市无法与开阔的水面和滨水开放空间相通，并失去了很多潜在机会。不仅如此，还有多种弊端：①藏污纳垢，让滨水区域成为城市空间中难以治理并存在诸多安全隐患的消极区域；②可能导致脱离控制的违规滥用，比如倾倒垃圾、违规挖掘河沙、开荒种菜等；③未受监控的污水排放。

### 2. 高度人工化处理

与以上所列对水体的隔离与放任形成鲜明对照的，在于对水体加以彻底改造。表现方式有很多种。

最为极端的方式莫过于围填，即沿海的填海造地，内陆的填湖建城、涉水违建。2014年的一篇报道列出，深圳市近90%海岸线被人为占用，其中部分生态价值高的湿地遭到破坏，全市红树林面积从原

有8 000多亩减少到2 500多亩，剧减约70%。除了深圳之外，海南、河北的曹妃甸等，填海造地空置现象都非常突出。2018年1月1日，负责受理、审批填海项目的国家海洋局发布公告，2018年原则上不再审批一般性填海项目。

对于水体的高度人工化处理，还包括对自然溪流加以封盖使其成为暗河，对河流截弯取直、河道渠化。以上所列种种，都可称作是以城市建设和城市发展的名义扼杀生机勃勃的天然水体。

另一方面，与填湖填海相反，有不少城市也在开挖建设人工湖。广州最为典型，以“盛世挖湖”为传统，1949年后建成了四个人工湖，2000年之后又进入新一轮造湖运动。尽管为城市区域增加水面有诸多环境生态效益，然而也被质疑耗资巨大，只关注景观美化、土地升值并以驱动“造城”为目的，并未顾及水系连通以及更多功能。

### 3. 利用和保护

关于城市与河流共存之道，荷兰城市奈梅亨的措施值得借鉴。荷兰作为临海低地国家，洪灾频繁。一千多年来，荷兰应对洪水的措施都是用加高加固的堤坝来束缚河流。然而在全球气候变化的当下，洪水愈发难于控制。基于此，荷兰在1998年出台了河道拓展计划，初衷是给河流更大的空间以降低洪灾发生的风险。

荷兰城市奈梅亨与瓦尔河相伴，它采取的应对措施是为瓦尔河提供更多空间，保护周围天然生境，为市民提供休闲场所。2012年，奈梅亨开始在30个重要地点对河流和河岸进行管控，把主堤向内陆移动了350m，并且与瓦尔河的原河道平行挖出来一条扩展的新河道。考虑到新河道的挖成，对瓦尔河大桥进行了扩建，并建成了三座新桥。2016年项目完工之时，达成了河面高度降低35cm的效果。在高潮水位期间，河流总水量的三分之一通过新建辅助河道排走。这一名为“为瓦尔河扩展空间”的项目，其首要目标在于降低河流水位，避免住房和商业受到洪水影响，与此同时，项目营建的休闲区域