

# 基于城市更新视角下水生态修复实践研究

## ——以长三角路演中心为例

刘野

上海建工房产有限公司

DOI:10.12238/eep.v4i2.1270

**[摘要]** 随着快速城市化,城市发展将完成由“量”向“质”的有机更新,城市更新中水生态的恢复也成为了发展的重要任务。本文以城市更新视角出发,结合长三角路演中心实践案例分析园区水生态修复所存在的污染问题,并分析研究水生态修复战略,探讨出一套较为系统的水生态修复技术,实现水生态修复可持续发展的目标。

**[关键词]** 城市更新; 水生态修复; 项目概况

中图分类号: Q346+.3 文献标识码: A

### Research on the Practice of Water Ecological Restoration from the Perspective of Urban Renewal

—Taking the Yangtze River Delta Roadshow Center as an Example

Ye Liu

Shanghai Jiangong Real Estate Co., Ltd.

**[Abstract]** With the rapid urbanization, urban development will complete the organic renewal from "quantity" to "quality", and the restoration of water ecology in urban renewal has also become an important task of development. From the perspective of urban renewal, this paper analyzes the pollution problems existing in the park water ecological restoration combined with the practical cases of the Yangtze River Delta roadshow center, analyzes and studies the water ecological restoration strategy, and discusses a relatively systematic water ecological restoration technology to achieve the goal of sustainable development of water ecological restoration.

**[Key words]** Urban renewal; water ecological restoration; Project overview

## 引言

由于城市部分区域的衰退,一般包括物质性老化、功能性衰退、结构性衰退,造成城市物质环境品质下降、基础设施落后、社会经济结构解体等各种问题。城市更新就是为了解决城市衰退带来的各种弊病,对城市中不适应现代化城市社会生活的各种要素和区域所进行的改造与建设活动<sup>[1]</sup>。

城市不是人类的傀儡,而是人与自然的伙伴。水,之于城市,如通血脉,乃生命之源。城市粗量化发展导致水体污染严重,在城市更新背景下,我们迫切需要

一座绿色的生态之城。

## 1 项目概况

长三角路演中心位于上海市枫泾古镇,原址为上海第七印绸厂,是一个城市更新中旧厂房改造项目。项目地背靠枫泾塘和秀州塘,南临亭枫公路。景观湖设为两个水塘,定为A、B水塘,设计总面积约4000m<sup>2</sup>、水深约2m,处理水量约8000m<sup>3</sup>,其中A水塘为蓄水塘收集厂区的雨水的,并通过水闸与外河相连,面积约1200m<sup>2</sup>,采用自然泥底及泥草驳岸;B水塘为本次项目设计的重点部分景观湖,面积约2800m<sup>2</sup>,底质为自然泥底,驳

岸设计硬质直立驳岸与砌石驳岸相结合(如下图所示)。

## 2 现状问题分析

### 2.1 点源污染问题

项目景观湖的补水主要是通过外河水源和雨水收集,因此外河补水、雨水排入点成了点污染主要来源。需要通过对外河水源、厂区收集的雨水进行初步沉降及逐级净化,来解决点污染问题。

### 2.2 面源污染问题

面源污染主要来自驳岸水土流失携带的污染物和汇入水体的地表径流污染。研究表明,城市初期雨水径流携带的



污染物常常高于市政排水管道中的污染物浓度<sup>[2]</sup>,因此如何低雨水冲刷裸露驳岸带来的径流污染是本项目主要解决的面源污染问题。

### 2.3内源污染问题

长三角路演中心原址为上海第七印绸厂,原有池塘现已沼泽化,淤泥堆积异常深,并对水质进行送检,原印染厂尾水造成塘底氮磷严重超标,地表水劣V类。高浓度的污染物将持续释放污染,对构建水下生态森林具有严重的破坏性影响,如何隔离并降低塘底污染物释放,提高水深沉水植物存活率是主要解决的内源污染问题。

综上所述,生态系统的破坏,无法实现自我修复是景观水质问题的根本原因。因此构建生态水体水质自净的方式来保持景观湖的水体净化,是目前最“绿色”的方式。简单地说,就是在水体中人为地建立起一个动态的生态平衡系统,系统内的能量流动和物质转移形成动态变化,利用水生生物的食物(营养)关系,由生命系统和环境系统的多种因素,相互联系,相互制约,互为因果而组成一个统一的生态整体<sup>[3]</sup>。

## 3 水生态修复与更新战略

### 3.1技术原理分析

本技术系统原理先通过渗滤岛、面源污染拦截带等措施对外源污染进行拦截过滤,同时在湖底种植沉水植被,实现水体的净化,植被通过光合作用释放大量溶解氧带入湖底,促进了底栖水生物的滋生,最后放入鱼、虾、蟹类等原有土著水生物,保持生态平衡,丰富水体生物多样性,构建完成水生态自净系统。

### 3.2生态修复工艺流程

通过对污染成因、湖域面积、补水水质、工程技术等因素分析,以生态可持续发展为目标,将景观水体系统设计为生态处理系统和水体循环系统两部分,并将水体的生态处理融入到整个水循环过程之中,以期实现景观湖水系的健康水循环。

首先A塘前置库从闸口出来后经过初步沉淀池、沉淀池内铺设过滤填料,水面种植香菇草、粉绿狐尾藻,然后采用曝气技术、水下森林技术、面源污染拦截带技术、生态浮岛和渗滤岛技术,将外来河水的污染物浓度降低,为后续生态

塘工艺提供良好的预处理。

最后,通过A塘与B塘连接桥处设置渗滤岛,过滤净化后排入B塘生态塘内,通过构建良性循环的水生态系统,降低水体的富营养化程度,提高水体的自净能力,进一步应用曝气技术,为水体小环境提供水动力,通过系统的综合应用,达到治理目标。

## 4 生态修复核心工艺分析

### 4.1点源污染治理-构建湿地渗滤岛

针对点源污染,从源头上利用编织袋围合层、矿物粘土层、水量交换控制管等搭建渗滤岛,并在渗滤岛顶部种植挺水植物。其主要通过矿物粘土层对尾水的渗滤作用以及沉水植物去除一部分污染物,同时拦截水体悬浮物,提升水体透明度。在挺水植物选择方面以根系发达、去污耐污能力强、便于养护的本土植物为主,水葱、芦苇、香蒲、菖蒲、千屈菜、水麦冬、风车草、灯芯草等。

### 4.2面源污染治理-生态袋驳岸

为防止周边雨水径流污染冲刷场地内污染较严重的泥土底质,在景观湖周边构建生态袋驳岸,生态袋上层填充种植土、内填充砾石,搭建沉水植物种植平台,在生态袋上种植水生植物,并在水陆交接处采用 $\Phi 8\text{cm}$ 直径杉木桩围合。通过植物及填料的层层过滤对雨水径流面源污染进行拦截净化,由于生态袋及木桩的拦截,增加了径流停留时间,减缓了水流速度,避免污染物直接冲刷进入中心湖。

### 4.3内源污染治理-水下森林

在水下森林构建中主要运用了沉水植物、浮叶植物和挺水植物形成生态系统的“骨架”。浮叶植物从根系和浮叶背面吸收淤泥中和水体营养物质,对上层水体有一定净化力;沉水植物通过根系和整个叶面直接吸收水体和淤泥中营养物质,自上而下对整个水体产生巨大的净化力。因此,沉水植物是水体自净生态系统生物链中重要的“生产

者”,它们直接吸收底泥中的氮、磷等营养;利用太阳光和水体好氧生化分解有机物过程产生的CO<sub>2</sub>进行光合作用并向水体放氧,从而促进水体好氧生化自净作用;同时它们又为水体其他生物提供生存或附着场所,提高生物多样性,促进水体自净<sup>[4]</sup>。

在水下森林的构建中水深及透明度是影响其存活率的重要因素,在本项目实施过程中,一方面为了清除污染的底泥进行了挖深,中心区域挖深达到3-4m,而沉水植物存活的极限水深在2.0-2.5m范围,因此利用厂区内其他区域的泥土进行了回填,建立1m-1.5m-2.0m梯度式水深的多样化生境,同时在湖体底部搭建了沉水植物种植平台、形成隔离净化层,铺设填充凹凸棒土的生态袋,凹凸棒土可有效吸附水体中的有机污染物,同时在生态袋上种植沉水植物,通过沉水植物的净化作用分解污染物。

## 5 结论

该项目将雨水收集、净化利用与水体景观构建相联系,采用低能耗、生态环

保的水生态治理技术体系将景观湖构建成为具有雨污水净化能力的生态水系,修复后水质达到II-III类,净化后的水体进行回用,生物多样性增加,水生植物品种达20余种,水体透明度达1m,初步实现水草如茵、鱼翔浅底的景象。总结出一套较为系统的水生态修复技术:

①采用土壤柔性植被驳岸、多级拦截构筑物的面源污染拦截技术,既保障了水质净化效果,又恢复了水生植物的多样性,构建了良好的景观效果。

②设置装填凹凸棒土或沸石粉的生态袋,有效隔离原来底泥中的内源性污染。不仅阻断水体与湖底土壤的水体连接,保证了湖水与地下水的交换,并吸附人工湖沉积的污染,同时减慢水体的富营养化进程。

③基于水下森林生态系统的水质净化技术,利用湿地修复维护景观水体,兼顾了生态湿地功能区的恢复,完善水体生态平衡,保持生物多样性。

## 6 结束语

本项目水生态修复技术改善了厂区

原有水生态环境,用最“绿色”方式,实现了景观水体生态湿地的功能,保障了水质净化效果,恢复了生物的多样性和生态的自我修复。在城市更新实践中,以问题为导向,积极研究水生态修复技术,利于改善城市生活环境,建设完善的生态格局,对建立一座绿色的生态之城具有深远的意义。

## [参考文献]

[1]严若谷,周素红,闫小培.城市更新之研究[J].地理科学进展,2011,030(008):947-955.

[2]郑连科.商丘市地表水水质状况及治污措施[J].安徽农业科学,2008(07):2900-2902.

[3]薛俊宏.浅谈以中水为水源的人工湖水水质保证措施[J].城市建设理论研究,2012,(12):05.

[4]陈飞华,陈云兰.城市化地区河道生态治理探索与实践——以闸北区徐家宅河生态治理为例[J].城市道桥与防洪,2015,(03):31.