

水生植物在城市生态滨水绿地的治理与修复中的应用探讨 ——以武汉什湖水系湿地生态治理项目为例

文 / 王颖华 同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

摘要: 城市化进程导致城市河湖边界内缩,水环境恶化、湖体功能萎缩,生态系统日益退化,为应对城市可持续发展和环境保护、气候变化等因素影响,城市湿地生态的治理与修复迫在眉睫。水生植物因其丰富的种类、特有的形态及净化水体的功能,在城市绿地中得到广泛的应用,对营造城市特色和提高生物多样性方面发挥着重要的作用。
关键词: 城市水系; 生态系统; 治理与修复; 水生植物的应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.10.008

引言

湿地包括了滨水绿地,是水陆相互作用的一种独特的生态系统,具有重要的生态功能,在调节气候、防旱蓄洪、降解环境污染、控制土壤侵蚀等方面起着重要的作用。什湖作为武汉市蔡甸区的一块湿地,是武汉中法生态城的重要区块,为突出其湿地生态特色,展开什湖水系湿地生态治理相关项目的推进,结合生态城的目标定位、发展理念及区域优势,在区域生态问题的识别与需求分析的基础上,提出了相应的规划思路与建设计划。

一、项目概况

项目所处地区气候特征四季分明,无霜期长,雨热同季,属亚热带季风气候带。据气象资料记载,蔡甸区春多寒潮,夏多雨,秋冬多旱。什湖水系湿地生态治理工程设

计范围约 212.4 公顷(约 3186 亩),包括什湖及周边村庄、护坡、渠道、鱼塘、藕塘等连片水体。拥有良好的湿地、河流、湖泊等滨水生态环境与优良的绿色空间基底,但是现状水系被水塘分割,水体碎片化,调蓄功能不明显,水系周边植物品种单一,生态系统脆弱,景观效果无序。根据上位规划,什湖区域作为中法生态城生态旅游功能区,承载湿地保育、科普研究、文化旅游、休闲观光等生态功能。恢复什湖湿地生境,作为动物迁徙过程中较好的停留点与栖息地,形成生物汇聚的核心之处。

项目从功能上将什湖区域分为东什湖和西什湖,西什湖作为生态保育区承载生态修护和保护作用,东什湖作为水上运动、艺术展示区,承载展示及参与的功能。地区内雨水经管渠收集或漫流排入什湖调蓄。

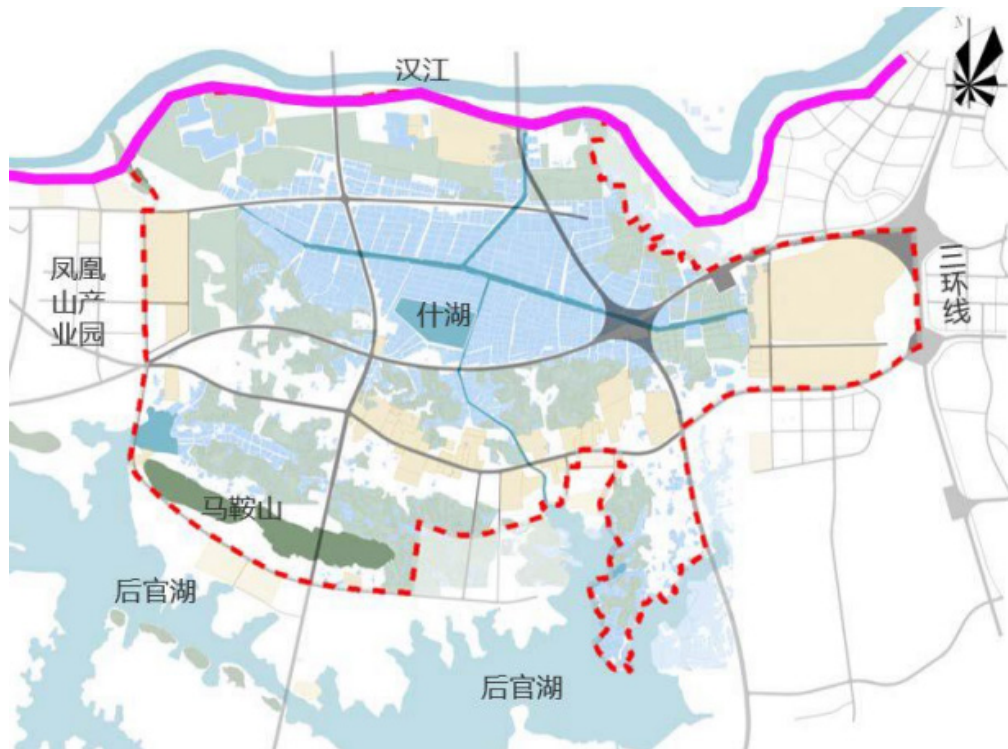


图 1 什湖区域防洪工程现状图

二、设计理念及实施

以什湖为核心，梳理、治理现有河道，与外围水系联系成网，从整体上提升区域排水能力，净化水环境，形成健康的水生态系统。通过对什湖清淤及生态修复，逐步从农业水产养殖功能为主的自然湖泊转变为集生态农业生产、景观休憩、雨水处理净化及自然生态保育于一体的生物多样性中心：河道功能逐步从农业灌溉、农田排涝向城市排涝、生态保育及景观游览功能转变，严格控制和保护水体岸线的生态性。构建由低影响开发雨水系统、雨水管渠系统、排涝港渠系统、湖泊调蓄系统及外排泵站系统组成的完整排水系统，各子系统承担各自功能要求，相互协调、相互补充。

充分利用什湖的蓄水容量和核心地势，开展雨水资源化利用，雨水经蓄积净化后用于农业种植、湖泊及湿地生态涵养、补充地下水等多种用途。鼓励在绿地建设时，结合屋顶绿化、景观水景、小型雨水罐等海绵设施开展雨水资源化利用，公共绿地内可利用水景、注地等蓄水设施，与观赏性水景构筑物相结合，进行雨水储存利用，以达到多种功效。

什湖水系湿地生态治理项目统筹生态修复与环境治理，提出相应治理措施：

(1) 提高生态系统碳汇能力：通过实施退境（耕、渔）还湿、湖泊水体整治、水体生态修复、林地修复、生物多样性修复等，有效提升生态系统碳汇增量。

(2) 实行林地分级分类管理：完善天然林和公益林保护制度，增加森林面积和蓄积量。实行林地分类保护，落实森林生态效益补偿基金制度和管护责任制。实施林地分级保护。

(3) 实行大气环境分区治理：以保障人居安全为目标，以城镇生活空间、农业空间为重点，加强产业准入、污染减排及风险防控等要求。

(4) 加强土壤环境治理：加强建设用地污染地块治理修复，保障土地流转安全。划定耕地土壤环境质量类别，加强对蔬菜基地、生产粮油重点区域保护，落实严格管控类耕地管控要求。

三、水生植物在什湖水系湿地生态治理项目中的应用

水生植物在水体内产氧、氮循环、调控水质、吸附水中沉积物并有克制藻类效应，源于其长期生活在水体中，缺少阳光和氧气，生理结构上形成了特殊的通气组织，栅栏组织发达，叶片呈肉质。水中的环境相对陆地环境稳定，水生植物不像陆生植物对环境和气候反应这么敏感，因此具有广布性，水深限制了大部分水生植物的分布，从岸边至深水区方向各类水生植物分布依次为耐水湿的湿生植物，较高大的挺水植物，浮水植物以及沉水植物。

在本项目的田园湿地种植区建立以适水生植物为主的植物群落，调控生物群落结构；恢复适当规模的动物栖息、觅食、筑巢地，增加水系动物群落数量；增加原农田生境的多样性，兼顾生产用地和生态用地功能，进行莲藕、芡实等水生经济作物种植及水产养殖。

田园湿地的营造，在地形塑造上体现为在清淤完成的基础上，对项目区范围内的圩埂进行拆除，恢复湖泊水面及水体现连通性，同时结合水安全、景观及生态修复多种需求，对项目范围内地形进行改造，一方面增加湖泊调蓄容积，提高湖区防洪减灾能力，另一方面形成生态岛、滨岸缓冲区、浅水区、深水区等不同类型生物栖息地地形，为区域陆生、水生生境修复创造良好条件。在植物上体现为从陆地层层递进至水里，在同一片水域中的各种植物，会因为具有相似的生理特性、占据水体相同位置的物种之间，为获得生长所需的营养和阳光而产生竞争，所以不宜在设计中应用过多品种，较为合适的选择是2~3种。

岸边原有乔木水杉、垂柳大部分予以保留，在项目实施中设计了池杉、落羽杉、乌桕、枫杨等耐水湿乔木，在靠近岸边的地方（水深0~5cm），通常设计些芦苇、不同颜色的美人蕉、千屈菜、鸢尾等湿生植物；在浅水域（水深5~20cm）种植些慈姑、黄菖蒲、再力花、香蒲等挺水植物；在稍深些的水域（水深20~50cm）种植些荷花、红菱、芡实等经济类浮水植物，而沉水植物通常也被称为水下森林，其种植对于水深的要求在一定程度上取决于水体的透明度，透明度高可种植的深度也就越深。

表 1: 挺水及湿生植被种植分配

序号	名称	所占比例	种植高程 (以常水位高程为±0.00)	种植密度
1	花叶美人蕉	16%	0.00 ~ -0.20	
2	再力花	8%	-0.20 ~ -0.40	
3	德国鸢尾	25%	-0.05 ~ -0.20	
4	香蒲	10%	-0.20 ~ -0.40	
5	荸荠	6%	0.00 ~ -0.20	
6	千屈菜	15%	-0.05 ~ -0.30	
7	慈姑	8%	0.00 ~ -0.20	
8	黄菖蒲	12%	-0.05 ~ -0.30	

表 2: 浮水及沉水植被种植分配

序号	名称	所占比例	种植高程 (以常水位高程为 ±0.00)	种植密度
1	荷花	26%	-0.20 ~ -0.60	
2	红菱	12%	-0.40 ~ -0.80	
3	苻菜	10%	-0.20 ~ -0.60	
4	黑藻	10%	-0.20 ~ -0.40	
5	菹草	8%	-0.20 ~ -0.40	
6	苦草	18%	-0.20 ~ -0.40	
7	狐尾藻	16%	0.00 ~ -0.20	

四、水生植物的养护管理

水生植物群落构建初始阶段，处于脆弱期，应该采取相应的措施保障相关因子的稳定性，如削减风浪，控制营养盐等。

(一) 挺水植物养护要点

1. 日常巡查：每天检查植株状态，及时清理枯黄、倒伏或死亡的植株，并清除滨岸带挺水植物周围的垃圾和杂物。2. 杂草管理：定期清理杂草，避免损伤植物根系；生长季节每月至少除草一次。3. 冬季修剪：冬至后至立春前，对枯萎的枝叶进行修剪，确保春季萌发顺利。4. 滨岸带修剪：春夏季每月修剪一次，移除扩张性植物和死株，适当疏除过密植株，保持景观效果。修剪后的残株需及时清理，防止蚊蝇滋生。5. 病虫害处理：发现因病虫害死亡的植株应及时移除并补种；严重病虫害时，需先移除植株再进行药物处理。

(二) 浮叶植物养护要点

1. 日常巡查：对枯黄、倒伏或枯死的植株，每日进行巡查，及时进行打捞，将枯枝落叶清理在浮叶植物上。2. 修剪打捞：对飘叶植物进行修剪，超出栽培网；网框内的浮叶植物每个月进行一次打捞，打捞面积大概是网框的 1/5，需要及时将清理后的残留物清理干净。3. 冬季打扫卫生：枯死植物经霜冻后及时打捞。4. 清除非目标植物：对水面上的田字萍、苻菜等非目标漂浮植物及时进行清理。5. 补植措施：采用与栽植时一致的方法补植成活率低或覆盖不足的区域（在水面上轻放幼苗，保证根系完整、叶面完整、避免重叠或倒伏）。6. 有害生物防治：在发现有有害生物后的一周内，及时对有害生物进行农药喷洒。

(三) 沉水植物养护要点

1. 水面保洁：植物及时清除水体表面和非目标沉水植物。2. 修剪打捞：当沉水植物长出水面影响景观时，应人工或机械打捞浮出的植株及折断的叶片，避免堆积在岸边，应及时将打捞上来的捕捞物运走。3. 补植措施：成活率不足的区域，采取与栽植时一致的方法补植。4. 采收管理：每年采收一次，采用机械或人工的方法，在枯萎后一周内，根据品种的不同，择时进行采收。5. 灾后视察情况：沉水植株受损情况应在台风、暴雨或洪水强泄后 2 ~ 3 天内检查，及时补种。

(四) 水生植物病虫害防治

1. 防治原则：加强日常监测，明确重点防治对象，根据水草特性和生长环境进行防治。生物防治和物理防治优先选用避免对鱼虾敏感的菊酯类农药。2. 水害防治：常见的种类有刺吸虫（如蚜虫、叶蝉）、食叶虫等。识别方法：观察叶片是否卷曲、结网、失绿或出现蜜露、煤污等。防制措施：诱虫灯或性信息素在成虫期内应用进行诱杀；杀幼脉、甲维盐等在幼虫期喷施；苦参碱、蚜虱净等用于刺吸害虫；克螨特、哒螨灵等用于叶螨；啞达等为软体动物所使用。3. 水下害虫防治：常见种类：水叶甲类、潜叶摇蚊类。识别方法：观察植株是否生长缓慢、叶片发黄或出现虫斑。防治措施：辛硫磷颗粒或茶籽饼粉可用于水叶甲；可用蝇蛆或灭蝇胺喷洒潜叶摇蚊。4. 病害防治：常见的有：白粉病，炭疽病，锈病，斑斑病，煤污病，病毒病等。鉴别方法：观察叶片有灰白色病斑，轮纹黑斑，有无黄色粉末状或黑色煤层等。防治措施：休眠期喷洒晶体石硫合剂预防；发病初期使用烯唑醇、氟硅唑（锈病）、氟菌唑（白粉病）、炭病灵（炭疽病）、病毒清（病毒病）等药物。

(五) 杂草清除管理

由于景观水系内的水热条件好且富含营养，杂草极易生长。需控制杂草，使栽种的水生植物成为水体水域内的优势品种，杂草采取春季淹水和人工拔除的方法去除。杂草清除主要包括景观水域岸边生长的杂草以及水体中容易疯长的沉水植物。以保持景观水域沿岸的基本景观，避免外来物种的侵扰，进而也影响水草的生长。

结语

综上，有利于什湖片区排涝能力和水环境质量，营造良好的区域景观环境，提升新区整体形象，对项目建设和起到了重要的生态修复作用，当地植物指数不低于 0.7，沉水植物盖度达到 20% ~ 40%，挺水、石生植物盖度达到 5% ~ 10%。有利于打造良好城市格局和空间发展形态，是促进区域经济转型和社会发展的需要。

参考文献

[1] 胡炳辉. 浅析城市生态滨水绿地规划设计 [J]. 低碳世界, 2016 (34): 179-180.
 [2] 崔心红. 水生植物应用 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2012.
 [3] 魏林, 梁志怀, 成燕清. 湖南茭实病虫害种类及综合防治 [J]. 蔬菜, 2013 (04): 40-43.
 [4] 郭建民, 褚东花, 张楠, 王广军, 鲍国红. 临沂市水生草本植物病虫害防治及对水质、环境的影响 [J]. 现代农业科技, 2016 (06): 160+165.
 [5] 魏志云. 菹草的综合防治 [J]. 现代园艺, 2016 (13): 152-153.

作者简介：王颖华（1981-10），女，汉，本科，（江苏无锡人），中级工程师，研究方向为植物设计。