

# 居住区人工湿地的设计

刘桂湘<sup>1</sup>, 陈亮明<sup>2</sup>, 刘婧芝<sup>2</sup>

(1. 株洲市园林局, 湖南 株洲 412000 2. 中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

**摘要:**已建成居住区的部分亲水住区水环境出现不少问题,如人工砌筑太强,自然亲水性差,建设前没有充分考虑水质维护问题,导致住区景观水体发生藻类大量滋生,水质浑浊,气味难闻等现象。因此,通过分析湿地的功能,以及提出的一些合理的设计方法,认为在居住区水景区内引入人工湿地能维持住区水体水质和丰富住区景观,并创造自然生态的住区环境。

**关键词:**居住区;人工湿地;人性化;植物造景

**中图分类号:**S 731.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2008)02-0150-03

在居住区水景区内引入人工湿地的建设,是对于人造水景水质改善的一个有效办法。人工湿地是通过人工挖掘,增加水负荷,并移栽植物形成的,为处理污水人为设计建造的、工程化的湿地系统。人工湿地生态系统一般由一些适合污染环境条件下生存的以大型水生植物为主的高、低等生物和处于水饱和状态的基质组成的人工复合体<sup>[1]</sup>。

人工湿地相对于天然湿地来说,其生态系统的群落结构和种群结构要简单得多,但其按照管理者意愿进行污水处理的功能却更强。运用人工湿地处理污水可追溯到 1903 年,建在英国约克郡 Earby 的被认作世界上第一处用于处理污水的人工湿地连续运行直到 1992 年。住区人工湿地内处理或净化后的水一般不外排,进行住区内循环,以逐步减轻住区内水体的污染负荷。

至目前,人工湿地因其优良的水质净化功能,已在多方面得到应用。一些城市已研究或正在研究将人工湿地引入住宅小区,利用湿地所具备的净化功能,对住区水环境进行改善。由于目前如水景住宅等住区水环境设计上的缺陷,水生植物很少或者基本没有,而在住区水环境内科学的配植湿地植物则可对住区水体进行有效的清洁和净化。同时,由于补充人工湿地的设计需改变水景的具体设计如植物配植、底泥养育及驳坎等,不但令水体具备了自我净化的能力,也可大大丰富住区水体的景观功能。上海市几个住区水环境的成功改造,已经证明将湿地引入住区用以维持改善住区水体水质和丰富住区景观完美可行。

## 1 湿地的功能

长久以来,湿地被誉为“地球之肾”、“环境海绵”<sup>[2]</sup>,而居住区内湿地的应用对维护居住区生态环境、营造良

好的居住环境起到举足轻重的作用,下面简述其功能。

### 1.1 居住区生物多样性保护的关键

湿地环境异质性高,在遗传、物种群和群落多样性方面十分突出,特别是物种多样性水平很高<sup>[3]</sup>。除本身具有的湿地物种,设计时亦有意识地引入大量、丰富的湿地植物品种,以此吸引各类湿地动物如鸟类、两栖爬行类、鱼类、哺乳类等光顾<sup>[3]</sup>,并为之提供清洁的水体、丰富的食物来源和营造极为良好的避敌、栖息环境。

### 1.2 改善居住区环境质量

居住区人工湿地的拟自然设计可以在一定程度上达到自然湿地的气候调节作用,达到提高居住区环境品质的目标。如可调节居住区部分区域的碳、氮、硫、甲烷等物质循环;可改善地域的小气候,调节湿度,由于其土壤经常处于过湿状态,水的热容大且为陆地的 2~3 倍,蒸发量越大消耗热量就越多,导致该区域内气温降低,较周边地区凉湿;同时湿地水体能减少空气中的尘埃,当与空气分子发生撞击能产生大量的负氧离子,且有清洁作用,利于人们身心健康。

### 1.3 净化水域、水体环境

湿地拥有的大量植被的枝、叶、根可以减缓水流速度并起到阻滞大部分泥沙的作用,使之得以沉降;经过植物和湿地的生物代谢过程和物理化学作用,水中各种有机的和无机的溶解物和悬浮物被截流下来,为居住区提供清澈、充满生机的水域、水体环境,同时许多有毒有害的复合物被分解转化为无害甚至有用的物质,达到澄清、净化水流的目的。

### 1.4 满足感知需求并成为精神文化的源泉

丰富的水体空间,水边朴野的水生植物、鸟类和鱼类,使人心静神宁。人们通过对湿地的欣赏来享受它的本能和情感依赖。

### 1.5 提供科普、环保的教育场所

住区中人工湿地建立的湿地塘床系统和太阳能净水系统,丰富景观要素与物种多样性,普及自然湿地的污水净化机理和湿地动植物知识,为人们进一步了解湿

第一作者简介:刘桂湘(1972-),男,园林工程师,经济师,研究方向:风景园林。E-mail: jzlrain@163.com.

收稿日期:2007-08-23

地的结构、组成、功能等创造了条件,并为环境教育和公众教育提供机会和场所。

### 1.6 作为居住区休闲娱乐的公共空间

湿地型景观是居住区景观的重要组成部分,具有强烈、突出的景观异质性特征,观赏功能突出。湿地公共空间具有特殊的魅力,蕴含动人的质感、水体的情趣,拥有丰富的动植物资源,减轻城市混凝土环境的压抑,成为居住区中人流相对集中的观景、休闲和娱乐的公共场所。

人们建造湿地处理污水的原因之一是因为人工湿地比自然湿地有更高的净化能力,但是人工湿地的处理能力并不能长久保持,几年后就有可能演变成自然湿地特性。因此,湿地的处理或维持能力是设计时和后期养护管理值得注意的一个重要问题。

## 2 居住区人工湿地的人性化设计

居住区人工湿地的构建必须与景观设计统一起来;人工湿地区域要自然过渡到其他区域,与住区景观风貌协调<sup>[4]</sup>。居住区人工湿地的人性化设计是充满创新和情感的设计。人性化设计是将温情关怀重新带回现实生活,重归自然,强调人性归属和感情色彩而引发的湿地型景观设计。人性化、因地制宜的人工湿地型景观对居民生活作用重大,进行亲人性、宜人设计十分必要。

人性化设计的内容:水体位置应在居住区内居民都易于接近的地方。明确地传达湿地场所公共使用的性质。人工湿地景观空间的内、外部都应美观且具有吸引力。给使用者以保障感和安全感。在湿地环境中合适的地点,向人们提供缓解城市压力的调剂方式,有利于居民的身体健康和情绪安宁。让儿童、老年人、残疾人也能在湿地环境中找到自己的一份乐趣和归属感。融入一些人们控制或改变的要素,如供儿童嬉戏的滨水湿地沙滩;互动式、参与性的水体,或小溪、水景小品等。

## 3 城市滨水湿地型景观的植物造景设计

人工湿地建设的成败,关键之一在于各种水生植物的选择与配置。植物的造景合理与否,不仅影响景致的美观,而且会因对水质产生影响进而影响生态平衡。水生植物造景有它的科学性和艺术性<sup>[5]</sup>。所谓科学性,是植物造景中“师法自然”的过程;所谓艺术性,是植物造景后“高于自然”的景观效果。园林中各类水体,无论其在园林中是主景、配景,无不借助植物来丰富景观。

湿地植物种类繁多,遵循由沉水植物——浮水植物(包括浮叶和漂浮植物)——挺水植物——湿生植物(岸缘植物)——陆生植物的进化方向配置,构建拟自然的、较完整均群落系统。

### 3.1 湿地植物的分类

3.1.1 挺水型 分布于滨水湿地浅水处。植物高大,花色艳丽,绝大多数有茎、叶之分;直立挺拔,下部或基部沉于水中,根或地茎扎入泥中生长发育,如莲(荷花)、千屈菜、菖蒲、芦苇、泽泻、梭鱼草等。

3.1.2 浮叶型 植物体内通常贮藏有大量的气体,使叶片或植株能平衡地漂浮于水面上,如王莲、睡莲、萍蓬

草、芡实等。

3.1.3 漂浮型 多以观叶为主,如浮萍、槐叶萍、凤眼莲等(浮叶型和漂浮型可归属于浮水型)。

3.1.4 沉水型 叶多为狭长或丝状,植株各部分均能吸收水中养分,在水下弱光亦正常生存,但对水质有一定要求。花小、花期短,以观叶为主,如衫叶藻类、金鱼藻类、眼子菜类、苦草类等。

3.1.5 湿生植物 位于湿地边缘与陆地交接处,耐湿性突出,在空气、土壤、水分过饱和的状态如季节性淹水、局部水淹下长势良好,不易在干旱环境中生存。主要由耐湿地被植物、耐湿攀缘植物、中生性植物(吸湿性耐水淹植物)等构成。

### 3.2 配置原则

湿地植物景观配置必须具备科学性与艺术性两方面的统一<sup>[5]</sup>,既满足湿地植物与环境的生态适应性统一,又要通过艺术构图原理,体现各湿地植物个体和群体的形式美意境美。设计构图时,考虑植物的生命周期与季相变化,并常与建筑、服塑等配合。湿地植物造景艺术的表现需借鉴古典文学及绘画艺术原理,巧妙、充分利用体形、色彩、线条、质地等特征与环境的关系,创作出一幅具有诗情画意的滨水湿地植物生态图<sup>[6]</sup>。

3.2.1 植物的选择 以培育地方性、乡土化的耐水性植物或水生植物为主;同时高度重视湿地的归化植被群落。

3.2.2 尽量采用自然化设计 人工湿地植物搭配如地被、花草、低矮灌丛与高大树木的层次和组合,应尽量符合湿地自然植被群落的结构,少量采用几何式造景;在湿地生态敏感区引入天然植被要素,设置自然式植物造景,转变养护方式,培育自然缓坡草地,形成拟自然的湿地群落。

3.2.3 适空原则 湿地植物种植时,预先须考虑水面总体空间的安排,并根据实际情况进行调整,即达到在一定水体区域面积范围内种植适当数量的湿地植物并使整个湿地植物群落光合作用正常、茁壮健康生长。计算湿地的表面积,包括湿地边缘,每平方米可以种植5~10丛水下植物。种植浮叶植物,如睡莲等,水面的叶片所占面积一般不超过三分之一。

3.2.4 注意湿地边缘植物配置 尽量不要把植物直接种植在土壤中或边缘地带,选用控制性种植的方式更有利,因为有些种类会无限制的繁衍,如凤眼莲等。如种植鸢尾、灯心草等,可通过预挖植槽、下垫薄膜等方式进行限制性栽植。

3.2.5 美学原则 美学原则包括变化与统一、协调与对比、韵律与节奏3方面<sup>[5]</sup>。

### 3.3 典型湿地植物景观的配置方式

3.3.1 根据植物景观表现形式配置 根据湿地的具体景观形式,植物配置一般可以分为自然式、规则式和混合式配置3类<sup>[6]</sup>。其中最受关注的是前者,因其更能充分呈现“设计结合自然”的生态理念和设计手法,并已成为当今设计界的主流趋势;同时,规则式和混合式设计

也在部分湿地区域中得以运用。

**自然式配置:**拟自然湿地设计的表现形式体现一种自然、随意的情趣,其中没有线、形、组织、构图等的严格要求,旨在摹拟自然,再现自然风韵。在植物的选择上,有很大自由度。故自然式湿地植物配置没有固定的规律可以遵循,但绝非一项随便、简单的工作。就某种程度上讲,自然式配置要比规则式更有难度,因其更注重植物与环境整体的展示效果,要求设计者不仅要掌握植物材料的生长特点,而且在主题的烘托、环境色彩的搭配、植物质感的对比、景观空间层次构成上的把握都要有较高的水平。

**规则式配置:**该造景形式尽管不如自然式那样的使用广泛,仍可借鉴其鲜明的几何构图构感、规整性、平衡性以及层次感等。一般用于岸沿挺水植物配置中,如千屈菜、鸢尾等的色块造景,或芦苇、慈姑、泽泻等的对称搭配。同时,岸缘湿生植物如乔木配置中,规则式造景使用最广泛,植物材料在岸边规则地排列,与水中植物的自然生态式布置形成一种视觉上对比、平衡与鲜明的构图感,避免植物栽植的杂乱无章。常用线形或几何形式的种植形式搭配,亦需依顺序种植,尽量选择生长期、生境要求一致的植物种类进行组合。

**混合式配置:**综合自然式和规则式造景手法,调整自然式与规则式配置湿地植物的比例,以自然式为主,规则式为辅,体现多数(自然式)与少数(规则式)的科学、合理配比关系,使植物造景既有拟自然风韵又有人工规则的构图与层次。

**3.3.2 根据不同水体状态配置** 静态水体(如池塘、潭等):静水植物配置,首先要考虑水体的景观效果和周围的环境特征,特别要重视水面的镜面作用。同时水面植物不能过于拥挤,一般不要超过水面的三分之一,以免影响倒影效果和水体本身的美学效果。严格控制所选植物蔓延,设置隔离带。对观赏作用不大的面,可以加大植物的配置密度,形成绿色景观。一般来说,水面的

植物配置有以下要点:伸出水面、枝叶不高,又有美丽花果的湿地植物优选。如荷花、热带睡莲、燕子花、黄菖蒲、风眼花、花蔺等。人工建造的湿地大都中间深、四周浅,种植前要清楚植物生长需要的水深。种植基本格调(如是宁静、淡雅还是喧闹、多彩)要根据四周景物及装饰构筑物确定,并与使用目的相结合。动态水体(如溪流等):许多湿生的植物是点缀动态水景的重要材料,因其不受流水干扰,色彩丰富,种在溪流两侧,水景小品上都十分美观,如石菖蒲能较好的生长在岩石上,慈姑、千屈菜、泽泻等也能在溪流中生长,并抵抗湿地水流的冲击;生长在流水边的如落新妇属、水芋、马蹄莲、多种蕨类、驴蹄草、玉簪、虎耳草、秋海棠、蓼属等。

#### 4 结语

居住区内人工湿地系统是一个完整的生态系统,它能形成良好的内部循环并具有较好的经济效益和生态效益。人工湿地具有投资运行费用较低,净化效果理想,并对环境无副作用,有一定景观效果等优点,已受到广大业主的青睐。在居住区,人工湿地专家在设计湿地时,需要景观设计者合作。景观设计者能将人工湿地系统融入景观,又能完善湿地外形。这种联手共建具有净化和景观双重效果,在住区水环境建设中具现实意义。相信随着人工湿地技术的进一步研究和完善,在塑造住区自然生态环境,维护住区景观水体等方面具有潜在的应用前景。

#### 参考文献

- [1] 木将军. 中水+湿地:水景住宅完美解决方案[J]. 建设科技, 2004(24): 20-21.
- [2] 崔心红, 钱又宇. 湿地公园[J]. 中国园林, 2004(4): 60-61.
- [3] 王凌, 罗述金. 城市湿地景观的生态设计[J]. 中国园林, 2004(1): 39-41.
- [4] 曾晓阳. 城市滨水湿地景观规划设计[D]. 西南农业大学硕士学位论文, 2005.
- [5] 苏雪痕. 植物造景[M]. 北京:中国林业出版社, 1994.
- [6] 李尚志. 水生植物造景艺术[M]. 北京:中国林业出版社, 2000.

## Design of Artificial Wetland in Residential Area

LIU Gui-xiang<sup>1</sup>, CHEN Liang-ming<sup>2</sup>, LIU Jing-zhi<sup>2</sup>

(1. Garden Bureau of Zhuzhou City, Zhuzhou, Hunan 412000, China; 2. Central South University of Forestry and Technology, Changsha Hunan 410004, China)

**Abstract:** View from the built Settlements, there are a number of problems in a substantial part of the water environment hydrophilic settlements, such as artificial masonry strong, naturally hydrophilic poor. The problems of safeguard water quality was not fully considered prior to build, leading to settlements' water landscape occurred proliferation of algae, water turbidity, odor unpleasant phenomenon. Therefore, the problems of maintain water quality in the settlements' landscape have become an increasing concern. Based on the analysis of wetland functions and the reasonable design method that introduce artificial wetlands in the Waterscape of residential area to maintain settlements water quality and rich the settlements landscape, and create natural ecological environment of settlements.

**Key words:** Residential areas; Artificial wetland; Humanized; Scenery design with plants