

# 水生植物在成都市活水公园中的应用研究

吴云荣, 杜娟

(四川农业大学 城乡建设学院 四川 都江堰 611830)

**摘要:**通过对成都活水公园水生植物的应用现状调查,对水生植物在成都活水公园中的种类选择、景观配置方式与生态功能等方面进行了分析,对活水公园在植物应用及管理方面存在的问题提出了建议,为水生植物在园林水景中的合理应用提供参考。

**关键词:**活水公园;水生植物;植物配置;生态功能

**中图分类号:**S 682.32 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)10-0117-04

水生植物(Aquatic plants)泛指生长于水中或沼泽地的观赏植物,以大型的草本植物为主。通常按照生活习性和生态环境将其分为4类:挺水类(Emergent plant)、浮水类(浮叶类)(Lloating-leaved plant)、漂浮类(Floating plant)和沉水类(Submerged plant)<sup>[1-2]</sup>。

水生植物的培育及园林应用在国外已十分普遍,且取得了良好效果,比如利用人工湿地处理污水,在国外发展极为迅速。随着生态城市、生态居住及环境建设的发展,人们会越来越关注水生植物。在营造湿地自然的溪流、瀑布、水池等水景的同时,种植水生观赏植物,既可以增添湿地景观的情趣,又可以净化涵养水源,从而充分发挥水生观赏植物在湿地美化、环境美化、净化环境中的作用,实现人与自然的和谐共生<sup>[3]</sup>。现对水生植物在成都活水公园中的种类选择、景观配置方式与生态功能等方面进行了分析,为进一步合理运用水生植物提供参考。

## 1 成都市活水公园概况

成都市活水公园位于锦江南河畔,占地2.4 hm<sup>2</sup>,于1998年落成,整体设计为鱼形,寓意人与水、人与自然的鱼水难分(见图1);活水公园主要由“人工湿地净水系统”,“模拟自然森林群落”和环保教育馆等部分组成,公园向人们演示了被污染的水在自然界中由“浊”变“清”,由“死”变“活”的生命过程,故取名为“活水”。其净水系统包括厌氧沉淀池、塘床生态系统和养鱼塘等(见图2)。

其中人工湿地塘床生态系统是活水公园生物净水系统的核心部分,由6个植物塘和12个植物床组成,这

个系统仿造了黄龙寺五彩池的景观。根据净化工艺及观赏效果的需要,在构成该湿地系统的十多个塘床内分配布置多个水生植物优势种和点缀种。尚待净化的水在这里经沉淀、吸附、氧化还原、微生物分解、动植物吸收等作用,多项水质指标明显改善,其中种植的浮水植物(如浮萍(*Lemna minor* Linn)、紫萍(*Spirodela polyrrhiza*))、凤眼莲(*Eichhornia crassipes*)、睡莲(*Nymphaea tetragoa*))、挺水植物(如芦苇(*Phragmites australis*))、香蒲(*Typha angustifolia*)、茭白(*Zizania caduciflora*)、伞草(*Scirpus validus*))、沉水植物(如金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*))、黑藻(*Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle)等,与各种鱼类、昆虫和两栖动物等构成良性的湿地生态系统,这里既是环保教育的生动课堂,亦是环境建设的独特风景。

养鱼塘水面约680 m<sup>2</sup>,经人工湿地净化后的水汇集到这里,水质能达3类水域标准,池内锦鲤、金鱼等水生动物既供游人赏玩,其生长状态也是对水质好坏的直观监测<sup>[4]</sup>。

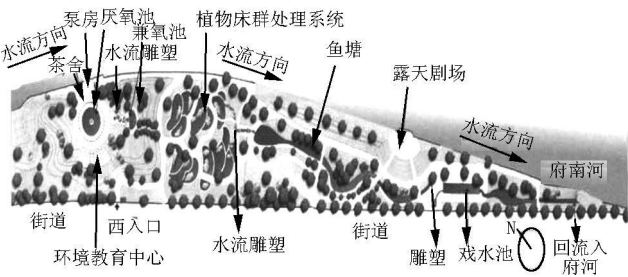


图1 活水公园平面图<sup>[4]</sup>

## 2 水生植物在成都活水公园中的应用

### 2.1 水生植物在活水公园植物塘中的应用

**2.1.1 植物塘中水生植物的种类组成** 据调查植物塘中有水生植物6种,分别隶属于5科,其中漂浮类3种,浮水类1种,沉水类2种(见表1)。数量上以大漂(*Pis-*

第一作者简介:吴云荣(1987-),男,四川江油人,本科,研究方向为园林植物应用。

通讯作者:杜娟(1977-),女,四川南部人,硕士,讲师,现主要从事园林植物应用研究工作。

收稿日期:2010-02-22

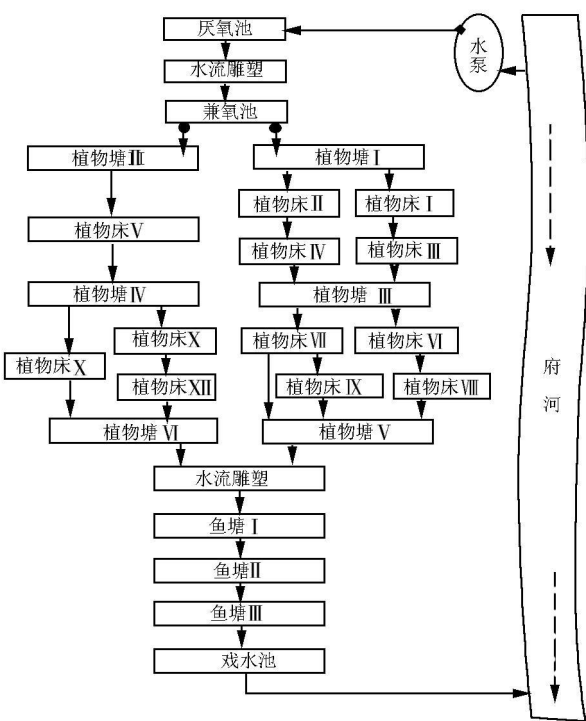


图2 活水公园净水系统结构图<sup>[4]</sup>

注:“→”为水流方向

tia stratiotes)和睡莲为主。

2.1.2 植物塘中水生植物配置及景观 由于水面较小,所以主要采用单种植物的片植方式,满植或留一些空白。水生植物可以美化水面,打破水面的宁静,为水面增添情趣,使水面景致生动活泼。大漂的满植让人感觉整齐、稳定(见图3),而睡莲(见图4)的留白种植则更加平静、自然。其中睡莲约占水池面积的1/3~1/2,留白是各种艺术中都常用的手法,通过留白让画面更空灵、自然。睡莲在花色上既有白色,又有紫红色,统一而富有变化。另外在水中有一定数量的鱼类,既能进一步增加观赏乐趣也可控制蚊虫的滋生。

2.1.3 植物塘中水生植物的生态功能 植物塘中主要的水生植物是大漂、睡莲、浮萍、金鱼藻等。大漂是夏秋季对富营养化水体中的P素及其它污染物去除效果最好的植物材料<sup>[5]</sup>。水体富营养化导致藻类等水生植物异常生长,金鱼藻对铜绿微囊藻、纤细席藻、小球藻有明显的抑制作用<sup>[6]</sup>,可防止水体进一步恶化。睡莲的根能把水中的微粒过滤,根周围的菌类可以分解水中有机质,包括苯酚等有毒物质;其植株可吸收无机污染物,包括铅、汞等有毒重金属,还可去除水中的N、P及降低水体的浊度和pH值,从而使污染严重的水质得到净化<sup>[7-8]</sup>。另外浮萍科植物生长速度快,吸收氮磷能力强<sup>[9]</sup>。黑藻对污水中的Cu有一定净化能力<sup>[7]</sup>。

## 2.2 水生植物在活水公园植物床中的应用

### 2.2.1 活水公园植物床中水生植物的种类组成 据调

查该区共有水生植物20种,分别隶属于13科,其中挺水类17种,漂浮类3种(见表1)。在种类的选择上仍多为常见种,比如香蒲、芦苇(*Phragmites australis*)、水菖蒲(*Acorus calamus*)等,由于这些植物较为人们所熟悉,且具较高观赏价值和较好的环境适应能力,所以得到大量的推广应用。

2.2.2 活水公园植物床中水生植物配置及景观 植物床中水生植物的种植方式主要是片植和丛植,片植如伞草,由于伞草相对较高,其片植具有较大的视觉冲击力和感染力;且在局部易于遮挡游人的视线,使得中间的木栈道更富趣味,其株型优美,既适合远观又可以近观(见图5)。用于丛植的多是观赏性较高的种类,如香蒲、马蹄莲(*Zantedeschia aethiopica Spreng*)等(见图6),三五成丛,高低错落,疏密有致,自然而不造作,野趣横生;各种植物高度各不相同,通过合理的搭配使得立面的层次感更加丰富,更加自然。植物塘中植物株形、叶形、花形等也各具特色。比如大漂的株形似莲花,与众不同。其中有部分阔叶种的应用,传统水体景区中水生植物造景多为箭叶、窄叶类水生植物之间的相互配置,只有少量美人蕉在水边零星点缀,水生植物景观在立面上的节奏与韵律变化略显单一。而此园尝试栽种了一些新的品种,如峨眉舞花姜(*Globba emeiensis*),另外部分表现良好的引进种也得到了应用,如再力花(*Thalia dealbata*) (见图7)。叶形上有盾形、剑形、圆形、戟形等多种叶形的变化。植物床中水的平均深度为15cm,植物床底铺满白色碎石,这也是人工湿地常采用的基质,在颜色上显得更加美观(见图8)。另外,有部分野生品种作为点缀,驳岸较低,注重亲水性。同形态的茎秆与叶形搭配得体,与周围环境协调一致。

2.2.3 活水公园植物床中水生植物的生态功能 植物床中的水生植物主要是芦苇、伞草、香蒲、泽泻(*Alisma orientale*)、大漂等种类。芦苇具有较强的输氧能力,茭白具有较强的吸收氮、磷的能力,芦苇和茭白混种是一种较好的植物种植方式<sup>[10]</sup>。另外芦苇对污染物抗性强,并具有一定的分解净化能力,比如有净化含酚废水的能力,尤其对富营养化的生活污水处理效率较高,对藻类也有抑制作用,水花生、大漂对污水中的Cu有一定净化能力,芦苇、水花生还可净化水中的硫化物<sup>[7,11]</sup>。美人蕉(*Canna generalis*)、水菖蒲、马蹄莲对COD(化学需氧量)、TN(总氮)、TP(总磷)的去除率较高,美人蕉、空心莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)对浊度的去除率较高<sup>[12,13]</sup>。香蒲的生长对氮磷有吸收作用,特别是其营养生长旺盛时期效果更加明显。香蒲有利于富营养化水体的净化<sup>[14]</sup>,对重金属污染的去除效果很明显,适合在矿山废水的净化中发挥作用。而伞草虽综合净水效



图 3 大漂的满植



图 4 睡莲的留白种植



图 5 植物床中伞草的片植



图 6 香蒲和马蹄莲的丛植



图 7 再力花



图 8 植物床底部

表 1 活水公园水生植物总表

所在区域	种名	拉丁名	科属	类型	生态习性
植物塘 (下同)	大漂	<i>Pistiastratiotes</i>	天南星科大藻属	漂浮	喜温暖、水湿和光照。稍耐荫 耐高温
	浮萍	<i>Lemna minor</i> Linn	浮萍科 浮萍属	漂浮	喜温暖
	紫浮萍	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (Linn.)Schleid	浮萍科 紫萍属	漂浮	喜温暖
	睡莲	<i>Nymphaea tetragoa</i>	睡莲科 睡莲属	浮水	喜光
	黑藻	<i>Hydrilla varticillata</i> (L. f.)Royke	水鳖科 黑藻属	沉水	耐寒
植物床(下同)	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>	金鱼藻科 金鱼藻属	沉水	喜光
	水菖蒲	<i>Acorus calamus</i>	天南星科 菖蒲属	挺水	喜湿喜温暖
	野芋	<i>Colocasia antiquorum</i> Schott	天南星科 芋属	挺水	喜湿喜温暖
	马蹄莲	<i>Zantedeschia aethiopica</i> Spreng	天南星科 马蹄莲属	挺水	喜温暖、不耐寒、不耐高温
	香蒲	<i>Typha angustifolia</i>	香蒲科 香蒲属	挺水	喜光喜温暖
	水葱	<i>Scirpus validus</i>	莎草科 蘆草属	挺水	喜光喜凉爽湿润
	伞草	<i>Cyperus involucratus</i> Rottb	莎草科 莎草属	挺水	喜温暖、喜光、极而荫
	空心莲子	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	苋科 莲子草属	挺水	喜光喜温暖、生命力强
	草(水花生)	<i>Lemna minor</i> Linn	浮萍科 浮萍属	漂浮	喜温暖
	浮萍	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (Linn.)Schleid	浮萍科 紫萍属	漂浮	喜温暖
	紫浮萍	<i>Eichhornia crassipes</i>	雨久花科 凤眼莲属	漂浮	喜光及平静水面 繁殖及净化污水能力强
	凤眼莲	<i>Arundo donax</i>	禾本科 芦竹属	挺水	喜温暖、水湿
	芦竹	<i>Phragmites australis</i>	禾本科 芦苇属	挺水	耐旱耐寒、性强健
	芦苇	<i>Saccharum officinarum</i> L.	禾本科 甘蔗属	挺水	喜光及温暖
	甘蔗	<i>Zizania caduciflora</i>	禾本科 菰属	挺水	喜温暖、不耐寒、适宜浅水区
	茭白	<i>Alisma orientale</i>	泽泻科 泽泻属	挺水	喜光喜湿、耐寒而荫
	泽泻	<i>Iris tectorum</i> Maxim	鸢尾科 鸢尾属	挺水	喜光、喜湿 植于浅水或湿地
	鸢尾	<i>Thalia dealbata</i>	竹芋科 塔利亚属	挺水	喜光、不而荫
	再力花	<i>Canna generalis</i>	美人蕉科 美人蕉属	挺水	喜光、适应性强、耐寒性较弱
	美人蕉	<i>Oenanthes javanica</i> (Blume)DC	伞形科 水芹菜属	挺水	喜凉爽湿润
	水芹	<i>Globbba emeiensis</i>	姜科 舞花姜属	挺水	不详
	峨眉舞花姜				

能不及香蒲，但其外形美丽，而荫且根系发达，管理也相对容易，成株后还可剪取枝条作为上等的插花花材，因此可以将人工湿地建设和花卉的生产结合起来，既净化了污水，又美化了环境。对于终年少见阳光，但温暖潮湿的四川盆地来说，伞草在人工湿地构建中还是具有广阔的应用前景和推广价值的。

3 活水公园水生植物总体应用统计  
对整个公园的水生植物进行统计，得到其应用频度（见图9），由结果可以看出，其水生植物以挺水植物为主，浮水植物种类较少。

4 问题与建议  
成都市活水公园是世界上第一座以水为主题的城市生态环保公园，是成都市府南河综合治理工程的主题公园，也是共青团中央和国家环保总局确定的全国保护

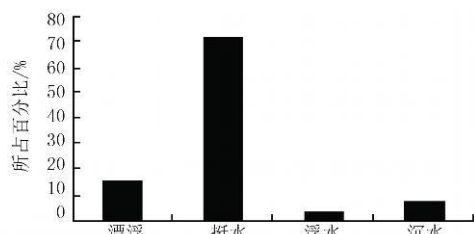


图9 水生植物应用频度

母亲河行动生态教育基地和生态监测站, 曾获“国际水岸最高奖”和“环境地域设计奖”。于 1998 年落成, 至今成功的运行 10 年有余, 10 年来的运行监测数据证实, 进水随来水在 V 类、V 类、劣 V 类中变化, 但其出水水质良好, 主要水质指标均能达到 GB3838-2002 II 类水标准的要求, 湿地植物长势良好, 没有出现观赏鱼塘鱼死的事故<sup>[4]</sup>。但是就水生植物的应用和管理方面, 还尚存在以下问题。

#### 4.1 水生植物应用方面的问题

在植物应用方面, 常绿种的应用较为缺乏。在众多的应用种类中, 除水菖蒲、鸢尾等少数几个种在冬季仍保持常绿特性外, 其余均枯萎, 这就造成冬季的水体景观普遍比较萧条, 而且影响其净污能力。可以在植物床中种植一些黄菖蒲(*Iris pseudacorus*)、西伯利亚鸢尾(*Iris sibirica* L.)等常绿种。植物塘中植物品种比较少。可以增加一些萍蓬草(*Nuphar pumilum* (Hoffm.) DC.)、荇菜(*Nymphoides peltatum* (Gmel.) O. Kuntze)等适宜深水种植的植物以增加其景观。

#### 4.2 水生植物养护管理方面的问题

个别植物塘完全没有配置水生植物, 据调查该塘原为浮萍, 为改变其景观效果, 现打算改种其它植物, 但浮萍打捞完后仍未补种。由于水生植物的缺乏, 塘面空旷, 水体浑浊, 严重的影响了其观赏价值; 所以应及时补种, 即增强景观效果, 又能加强净水功能。部分植物种类种群密度增长较快, 已经蔓延超出自身所在床, 甚至完全占据了其它床。比如伞草已经蔓延至其它床, 大漂幼苗冲到其它床, 这样可能直接破坏原先的景观效果,

不利于植物景观的长久维持。甚至通过侵占、挤压其它植物的生长空间而扩张, 形成单一优势种, 从而破坏生物多样性, 造成生态群落的不稳定。所以应及时清理收割及整理, 防止此种现象的发生。

局部养护管理工作不到位, 部分植物被游人弄翻及乱扔。管理人员应及时进行劝导, 制止。部分水生植物采用容器种植, 但存在着容器清晰可见的缺陷, 一定程度上影响了景观效果, 针对此类现象, 可以借鉴目前国外将盆嵌入河床中来隐藏容器的做法, 最大限度地减少人工痕迹, 体现水生植物之美<sup>[15]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 包满珠. 花卉学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [2] 韦三立. 水生花卉[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [3] 马富贞, 于金平, 沈明等. 水生植物在园林中的应用及配置[J]. 现代农业科技, 2008(6): 44-46.
- [4] 黄时达. 成都市活水公园湿地系统 10 年运行回顾[J]. 四川环境, 2008, 27(3): 66-70.
- [5] 吴湘. 漂浮栽培植物对富营养化水体中磷的去除效应基因型差异及原因分析[D]. 杭州: 浙江大学, 2008.
- [6] 郑耀辉, 种云霄. 金鱼藻对五种富营养化藻类的抑藻效应. 中国可持续发展研究会[C]//2007 中国可持续发展论坛暨中国可持续发展学术年会论文集, 4 集. 山东: 中国人口·资源与环境杂志社, 2007.
- [7] 柳骅. 关于水生植物资源开发利用的探讨[J]. 广东园林, 2008(1): 50-52.
- [8] 贾建华. 美丽的水质净化能手—睡莲[N]. 中国花卉盆景, 2003(8): 13.
- [9] 沈根祥, 徐介乐, 胡双庆等. 浅水体浮萍污水净化系统的除氮途径[J]. 生态与农村环境学报, 2006, 22(1): 42-47.
- [10] 刘超翔, 胡洪营, 张健等. 人工复合生态床处理低浓度农村污水[J]. 中国给水排水, 2002, 18(7): 1-4.
- [11] 李建国. 白洋淀芦苇资源及其生态功能与利用[J]. 南水北调与水利科技, 2004, 5(2): 37-39.
- [12] 向长生. 以马蹄莲为主体植物的人工湿地处理低浓度污水中试研究[J]. 生态环境, 2007, 16(5): 1368-1371.
- [13] 曹优明. 美人蕉人工湿地对城市生活污水的净化研究[J]. 环境科学与技术, 2009, 32(7): 120-124.
- [14] 孙焕倾, 范玉贞. 香蒲对水体的净化效应[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(21): 6576-6582.
- [15] 吴彩芸, 夏宜平. 杭州园林水景的水生植物调查及其配置应用[J]. 中国园林, 2006(1): 83-88.

## Study on the Application of Aquatic Plants In Chengdu Living Water Park

WU Yun-rong, DU Juan

(Town Construction College of Sichuan Agricultural University, Dujiangyan, Sichuan 611830)

**Abstract:** The application of aquatic plants in Chengdu Living Water Park was studied, plant species choosing, the plant way and ecology function were analysed in this paper; the advices was advanced in order to afford reference about aquatic plants how to apply betterly.

**Key words:** living water park; aquatic plants; plant furnishing; ecology function