

滨水绿地植物群落景观设计——以安徽省和县得胜河景观设计为例

许磊^{1,2}, 许克福¹ (1. 安徽农业大学林学与园林学院, 安徽合肥 230036; 2. 浙江绿城时代建设管理有限公司, 浙江杭州 310000)

摘要 植物群落景观是景观设计的途径之一,也是滨水绿地景观设计中的重点。在滨水绿地中进行植物群落景观设计,不仅能使城市地域特色得到升华,还能为植物群落提供一个低维护、低投入、快生长、相对稳定的群落环境。以安徽和县得胜河为例,分析了植物现状,探讨了城市滨水绿地植物群落景观设计。

关键词 植物群落;景观设计;滨水绿地

中图分类号 TU 984.183 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)09-0124-06

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.09.031

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Landscape Design of Plant Communities in Waterfront Green Areas—A Case Study of Desheng River Landscape Design in He County, Anhui Province

XU Lei^{1,2}, XU Ke-fu¹ (1. College of Forestry and Landscape Architecture, Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036; 2. Zhejiang Greentown Times Construction Management Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310000)

Abstract Plant community landscape design is a kind of landscape design and an important part of the waterfront green landscape. The design of plant community landscape in the urban waterfront area not only reflects the regional characteristics of the waterfront city, but also provides a low-maintenance, low-input, fast-growing and relatively stable community environment for the plant community landscape. Taking Desheng River in He County, Anhui Province as an example, this paper analyzed the current situation of plants and discussed the landscape design of plant community in urban waterfront green space.

Key words Plant community; Landscape design; Waterfront green space

城市滨水绿地是城市重要的绿色开放空间,具有防护、观赏、休闲、游憩等功能。滨水绿地沟通了城市内部的其他类型绿地,植物的塑造促使生态功能和景观功能的提升,达到生态环境的改善,并提升了城市的美好形象。生态文明建设和生态环境保护仍是当今社会的浪潮,这对得胜河景观设计工作有很大推动作用。该研究以安徽省和县得胜河景观设计为例,研究滨水绿地景观的科学设计,从植物群落的构建方式以及滨水绿地植物的选择搭配两方面进行研究,从理论到实践验证,以期达到理想的生态化设计。

1 植物群落景观设计概述

1.1 植物群落 植物群落的概念是针对植物组合来定义的,在自然环境中不同植物以一定规律组合在一起,所形成的植物组合便是植物群落。一般来说,这一类植物组合的结构形式能够更加稳定地维持生态系统的发展^[1]。植物群落根据其形成条件的不同可分为2种,即自然型和人工型,前者是指在自然环境中,没有人干预而自发形成的景观,后者则是通过人为手段,形成优质的植物景观^[2]。准确把握植物的习性才能设计符合生态原则的植物群落,并在遵循植物造景的原则上,加以优化和科学应用^[3]。

1.2 植物群落景观 植物群落景观设计是通过植物生态学、群落演替理论、设计学等相关学科相结合的方法进行植物组合设计,在植物组合设计中不仅要表达植物群落的艺术性,还要展现植物群落景观的生态性。城市滨水绿地中包含少量自然型植物群落,大部分群落景观多为人为设计而成。在滨水绿地进行植物群落景观设计时,要明确滨水区的气候条件、土壤类型和环境等因素,掌握植物的生长习性,以及合

理搭配植物群落,体现滨水城市的地域特色,实现低维护、低投入、快生长、相对稳定的群落环境^[4]。

2 滨水绿地植物群落景观设计方法

2.1 滨水绿地植物的选择 滨水绿地植物的选择,首先需要考虑滨水地带的环境因素,其次在保证植物多样性的前提下根据场地要素选择适生的植物^[5]。避免植物种类的错误选择,导致外来物种的繁殖,以至于危害了乡土植物,最终造成整个生态系统结构失衡。

2.1.1 水生植物。水生植物选择方面,建议选择睡莲、芦苇、芡实、美人蕉、凤眼莲、水车前、千屈菜、菖蒲、梭鱼草、槐叶萍、荷花、香蒲、慈姑、狼尾草、再力花、水葱、玉蝉花、水罨粟、鸢尾草、芦竹等亲水喜水植物,挺水植物与浮叶植物等多层次群落组合的植物方式对水体净化起到促进作用,可大幅度地提升滨水绿地的生态环境。

2.1.2 滨水岸线植物。滨水岸线植物选择方面,建议采用带状群落^[6]或点状群落的种植方式,主要选择水松、雪松、池杉、垂柳、落羽杉、水杉、长梗柳、河竹、常春藤等,常春藤镶嵌在驳岸边形成垂直绿化,水杉、垂柳等亲水乔木构成防护林。

2.1.3 远水陆生植物。滨水绿地远水区域植物适生性较强,通常可选择城市绿地常用树种,乔木可选择有龙柏、五角枫、悬铃木、榉树、刺槐、白蜡、银杏等常规树种,灌木与亚乔通常可选择红叶石楠、圆柏、小蜡、海桐、金边黄杨、连翘、日本晚樱、金森女贞、洒金珊瑚、胡颓子、紫薇、火棘、木槿、紫荆、小叶黄杨、紫叶小檗、枸骨冬青、红花檵木、山茶、毛杜鹃、迎春花、紫叶李、红叶李等,这些亚乔与灌木对生长环境的要求并不苛刻,适应性较强,又具有较高的观赏性。

2.1.4 其他。其他地被、藤竹类植物等通常选择二月兰、一串红、大花萱草、阔叶麦冬、细叶麦冬、马尼拉草、中华结缕草、波斯菊、高羊茅、黑麦草、果岭草、刚竹等。

作者简介 许磊(1996—),男,安徽舒城人,助理工程师,硕士,从事风景园林景观设计。

收稿日期 2021-03-09

2.2 植物群落景观专项设计

2.2.1 植物群落的构建。植物在滨水地带的构建对于保持水土稳定、水体环境净化以及滨水区域整体环境的把控有着重要影响。植物群落的层次性、丰富性以及营造的群落空间可较大程度地提高动植物以及水生生物生存空间,创造了生物多生境。不同环境气候下植物群落均有特定的规律,因此

在植物群落构建时要因地制宜地选择合适的植物进行营造,并多以乡土植物为主,避免群落间发生强烈的植物竞争关系,从而破坏了群落结构稳定。尊重自然规律的前提下尽可能地丰富群落多样性^[6]。

根据植物的自身特性以及不同生态功能的表现,将滨水绿地植物群落分为三大类型(图 1)。

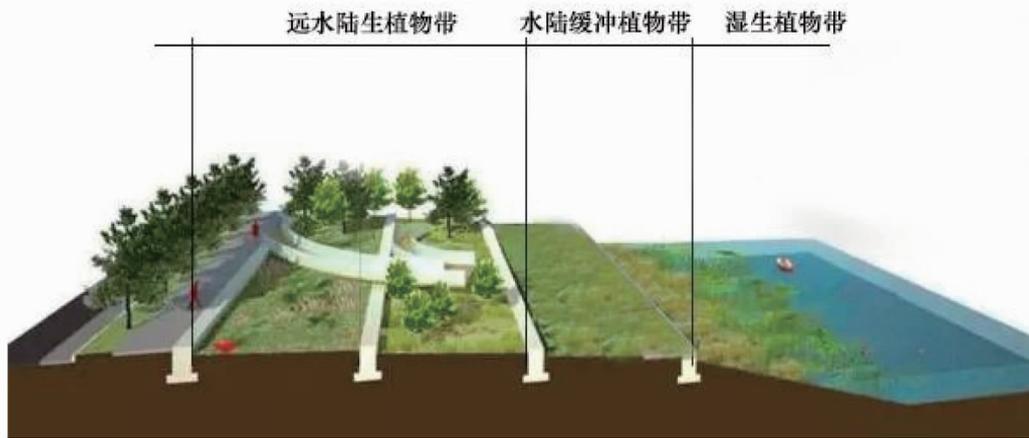


图 1 河道植物群落类型

Fig. 1 River plant community types

(1)湿生植物带。湿生植物带是指生长于水面、水底土壤中、贴近水岸线边缘生长的植物组合的群落^[7]。

(2)水陆缓冲植物带。水陆缓冲植物带位于水陆交叉区域,比较接近水域,因此通常在该地种植耐水湿性较强的植物形成群落。水陆缓冲带的横向宽度不同,根据尺度、时空效应表现出来的生态功能也有差异性,通常情况下水陆缓冲带的植物群落适宜营造在沿岸坡度较缓的区域,对于有防洪要求的河道需要根据洪水高程和防洪等级确定缓冲带宽度后种植植物^[7]。

(3)远水陆生植物带。远水陆生植物带是指距离河流岸线较远,且不易被河流淹没的陆地区域,该地带群落丰富,植物种类可供选择空间大。这一区域一般为人类活动场所,人流量相对较大,对于观赏性和生态性有较大影响,植物群落构建多以郁闭型密林地、稀疏型林地、单纯观赏草坪等群落形式出现,创造出动静结合、疏密变化的群落空间,同时丰富的群落空间可以满足人类的的不同需求。

2.2.2 特色空间营造。

(1)林下空间。林下空间是一种复合空间,是由多种功能组合而形成,群落空间相对较私密,通常变现为密林形式,林下空间在夏季能够有效地缓解夏日的炎热,提供遮阴场所,冬季还具有防风防尘的作用,同时还兼具独特的隔音功能。林下空间在视觉和听觉表达上较为谨慎,为居民提供了良好的私密空间。人类活动与林下空间有着紧密的联系,人们在林下空间可以健身、散步、休憩等。

(2)亲水空间。亲水空间的群落营造要充分体现亲水的理念,在视觉、听觉、触觉上给予游客美的感受。群落主要考虑采用水生植物营造多层次的群落亲水空间,形成向陆地过渡的湿生带—水陆缓冲带—远水陆生带植物群落亲水空间。

亲水空间既满足了群落构建带来的生态效应,又能通过亲水设施的构建拉动游客赏景休憩的积极性。

3 得胜河植物群落景观设计

3.1 植物现状分析 得胜河南岸杂草丛生,现状植物种类过少,地被裸露没有行道树,植物生长杂乱,缺少植物层次,绿量不足。另外,黄杨、紫薇、香樟等苗木规格过小,其中大乔木仅有香樟、垂柳、水杉、黄杨 4 种;小乔木仅有金桂、紫薇、女贞 3 种;花灌木有杜鹃、金边大叶黄杨、栀子、红叶石楠、红花檵木 5 种;该区域内地表裸露几乎无地被植物;无水生植物。植物种类整体来说中上层较为单薄,下层地被及水生植物种类较少,且缺乏养护管理,杂草丛生,景观效果单薄,局部植物生长发育较差(图 2),因此应彰显当地植物特色。

3.2 总体设计

3.2.1 设计范围。得胜河位于安徽省和县城区中部,东西走向,设计区域全长 2.4 km,起始于和州路西侧,终止于镇淮桥,河道宽 77~150 m,和州路西侧宽度约 97 m,东侧约 150 m,文昌路西侧宽度约 102 m,东侧约 77 m(图 3)。河道南侧设计区域绿地宽 20~25 m,绿化面积约 60 000 m²。

3.2.2 总体构思。在对得胜河当地情况进行实地考察后,分析总结得胜河的景观完整度和斑块破碎程度,可以得出具体的设计构思:通过人工植物种植,结合植物群落设计手法以及滨水地区适生植物的选择配置,建立绿色廊道,确定总体设计方案(图 4)。设计中将流动的水体融入植物群落景观设计中,增加亲水性,提升整体河流景观环境,让游客充分感受到得胜河景观带来的文化和创新。提高河流的整体美观度,满足人们对于舒适环境的更高追求。该研究将得胜河南岸划分为樱花缤纷段、紫薇花开段、金桂飘香段、梅开得胜

段4个分段。



图2 得胜河植物现状

Fig. 2 Current situation of plants in Desheng River



图3 设计范围

Fig. 3 Design scope



图4 得胜河南岸总平面

Fig. 4 General plan of south bank of Desheng River

3.2.3 功能分区构思。根据得胜河景观综合发展的需要,在现有场地环境基础和文化底蕴下,将得胜河设计分为四大分区,即樱花缤纷区、梅开得胜区、金桂飘香区、紫薇花开区(图5)。

(1)生态功能(樱花缤纷区)。生态功能主要体现在湿生植物带和水陆缓冲带,形成绿色生态廊道。塑造得胜河湿生植物带植物群落景观并创造动物栖息地,使其周围环境得到提升,并且在足够时间内进行自我整合并渗透到整体环境中,从而达到生态修复的目的。河流缓冲带的植物种植模式

以及水平垂直结构上植物景观的整合构成整个河岸完整的生态格局,为活动和观赏功能奠定了基础。

(2)活动功能(梅开得胜区)。活动功能主要表现为木质铺装的木平台、木栈道等的设计,为游客提供聚集活动场所,结合其他功能分区系统设计坡上慢行绿道系统,供游客健身运动。

(3)观赏功能(紫薇花开区)。打造夏花盛开,供居民傍晚时节在镇淮楼上欣赏紫薇花开的美景,观景视线最为通透开阔,不仅可以以俯视的角度欣赏紫薇景色,还可以欣赏水

陆结合的得胜河整体美景,形成得胜河特有的自然风景,满足游人对滨水景观的观赏需求。

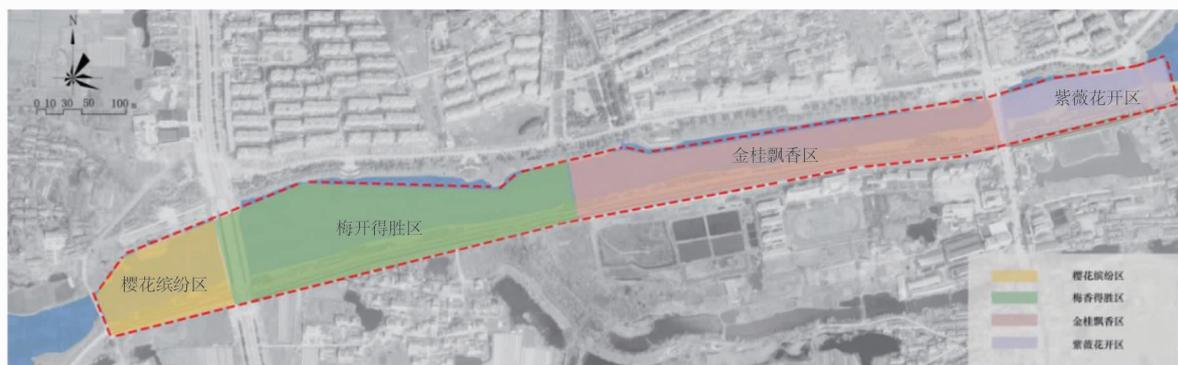


图 5 总体功能分区

Fig. 5 Overall functional zoning

(4)防护功能(金桂飘香区)。由于该段南面为工业区,工厂较多,为以防止工厂作业对得胜河造成影响,将该段设计为以防护功能为主的植物群落,优先选择具有防尘、防水、防风、防沙功能的植物,适当营造防护林。

3.3 植物群落景观设计 依托于原有植被基础,绿化设计时遵循植物群落配置原则,对植被进行生态恢复。植物种类选择方面,坚持以乡土原生植被为主,适当引进观赏价值高及适应当地气候特征的外地植被^[8]。得胜河河岸线呈带状分布,为了表达结构连续性,保证景观的整体性,巧妙设计植物景观的观赏系列。在河岸线边缘种植垂柳,打造柳浪闻莺的植物效果。得胜河现状植物群落天际线无变化,群落营造的空间感较弱,设计考虑在原有可保留树种的前提下,移栽

部分形态较好的苗木,增加设计树种,达到增花改林相的目的。得胜河植物色彩相对单一,应增加色叶树种和开花植物,丰富季相景观。增加树形大小对比强烈的植物,竖向结构上达到群落的层次变化,形成较优美的林冠线和天际线。

在植物种类选择上,基于对原有植物的调查分析,包括对现有植物群落各层次的分析后,在生态条件比较脆弱的区域,模拟原生植被生态系统。为保证植物对环境的适应性,尽可能地选用乡土树种进行植物绿化。坚持以和县当地的乡土树种为主,通过基调树种的确定来保证得胜河植物景观的统一连续性,总体植物群落形式表现为上层植物、中层植物、下层植物、地被花卉层以及水生植物层的植物配置模式(表 1)。

表 1 得胜河植物群落

Table 1 Plant community of Desheng River

序号 No.	群落层次 Community level	植物种类 Plant species
1	上层植物	香樟(<i>Cinnamomum camphora</i>)、乌柏(<i>Sapium sebiferum</i>)、垂柳(<i>Salix babylonica</i>)、池杉(<i>Taxodium ascendens</i> Brongn.)、落羽杉(<i>Taxodium distichum</i>)、无患子(<i>Sapindus mukorossi</i> Gaertn.)、水杉(<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & W. C. Cheng)、榉树[<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino]、水松(<i>Glyptostrobuspensilis</i>)、银杏(<i>Ginkgo biloba</i> Linn.)、梧桐[<i>Firmiana platanifolia</i> (L. f.) Marsili]、合欢(<i>Albizia julibrissin</i> Durazz)
2	中层植物	日本晚樱(<i>Prunus lannesiana</i>)、垂丝海棠(<i>Malus halliana</i> Koehne)、染井吉野樱(<i>Prunus × yedoensis</i>)、南天竹(<i>Nandina domestica</i>)、蜡梅[<i>Chimonanthus praecox</i> (Linn.) Link.]、紫薇(<i>Lagerstroemia indica</i>)、金桂(<i>Osmanthus fragrans</i>)、木槿(<i>Hibiscus syriacus</i> Linn.)、石榴(<i>Punica granatum</i> L.)、鸡爪槭(<i>Acer palmatum</i> Thunb.)、红梅(<i>Prunus mume</i>)、碧桃(<i>Amygdalus persica</i> L. var. <i>persica f. duplex</i> Rehd.)、绿萼梅[<i>Armeniaca mume</i> Sieb. var. <i>mume f. viridicalyx</i> (Makino) T. Y. Chen]
3	下层植物	女贞(<i>Ligustrum lucidum</i>)、金丝桃(<i>Hypericum monogynum</i> L.)、红叶石楠(<i>Photinia × fraseri</i> Dress.)、红花檵木(<i>Loropetalum chinensis</i> var. <i>rubrum</i>)、木芙蓉(<i>Hibiscus mutabilis</i> Linn.)、金边黄杨(<i>Buxus megistophylla</i>)、夹竹桃(<i>Nerium oleander</i> L.)、海桐(<i>Pittosporum tobira</i>)、云南黄馨(<i>Jasminum mesnyi</i> Hance)
4	地被花卉	金钟花(<i>Forsythia viridissima</i>)、麦冬(<i>Ophiopogon japonicus</i>)、波斯菊(<i>Cosmos bipinnatus</i>)、大花萱草(<i>Heimerocallis middendorffii</i> Trautv. et Mey.)、中华结缕草(<i>Zoysia sinica</i> Hance)
5	水生植物	芦苇(<i>Phragmites australis</i>)、凤眼莲(<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms.)、美人蕉(<i>Canna indica</i> L.)、菖蒲(<i>Acorus calamus</i> L.)、浮萍(<i>Lemna minor</i> L.)

3.3.1 植物群落构建。依据现状植物类型以及周边环境的分析,对得胜河绿化进行分段设计,分为樱花缤纷段、紫薇花开段、金桂飘香段、梅开得胜段 4 个区域,4 段贯穿整个得胜河南岸滨水景观。樱花缤纷段代表的主题为春季,紫薇花开段代表夏季,金桂飘香段代表秋季,梅开得胜段代表冬季,突出季相变化,展现四季分明的绿化景观效果。

(1)樱花缤纷段。该段为和州路与宝塔路交界西北处区

域,北面现状是得胜河,南面为居住用地,通过设计将该段针对性地展现春花效果,以樱花代表春季主题,营造出樱花缤纷的季节景观效果。该段的植物种植以营造半开敞的植物空间为主,半开敞植物空间营造的树种主要以香樟和金桂为主。湿生植物带种植浮萍、凤眼莲、芦苇、菖蒲等,水陆缓冲植物带种植池杉、柳树、落羽杉、水松、水杉、木芙蓉等,采取交错式种植,形成层次性的曲线变化。在远水陆生植物带种

植日本晚樱为主,紫薇、女贞、金桂、染井吉野樱、南天竹为辅。由于主要开花树种日本晚樱花期为4—5月,花期较短,为突出樱花主题,将花期为3月中下旬的染井吉野樱错种植于日本晚樱群落中,增加樱花景观效果的观赏时效,突出春季主题,营造丰富的植物色彩变化。视线焦点处或邻近交叉口处点植几株香樟或彩叶树种鸡爪槭,秋季香樟常绿,鸡爪槭叶色变红,红色和绿色的碰撞产生较强的色彩对比^[9],增加色彩上的交错变化。部分地块地面裸露,缺少地被和灌木层,对于地面裸露的地块进行针对性的植被恢复,增加营养土种植,适当播撒有机化肥,种植以麦冬草和红花檵木搭配为主。

群落模式上形成无患子+日本晚樱+染井吉野樱+麦冬、榉树+香樟+金桂+金丝桃、柳树+木芙蓉、金桂+波斯菊、池杉+木芙蓉、水松+美人蕉等,提高植物群落景观的层次感(图6)。



图6 樱花缤纷段效果

Fig. 6 Effect of colorful cherry blossom section

(2)梅开得胜段。该段为和州路与宝塔路交界东北处区域,周边环境北面是得胜河,南面是居住用地及农田,该段以展现梅花景观为主题,营造出梅花盛开的冬季景观效果。植物造景方面主要种植梅花,采用碧桃作为点缀,表达梅花盛开的盛世美景。湿生植物带种植凤眼莲、芦苇、菖蒲等,水陆缓冲植物带种植柳树、水杉、木芙蓉、美人蕉等,采取交错式种植。在远水陆生植物带种植蜡梅、红梅、绿萼梅、碧桃、木芙蓉、垂丝海棠等,主要突出点为蜡梅、红梅作点缀效果,地被选用大花萱草、金钟花和波斯菊。群落模式表达为香樟+红叶石楠+麦冬、榉树+金丝桃、柳树+木芙蓉、蜡梅+金钟花、垂丝海棠+红花檵木+麦冬、池杉+芦苇、红梅+云南黄馨、碧桃+波斯菊搭配组合(图7),群落自然度高,较稳定,生物多样性高,且低维护。

(3)金桂飘香段。该段位于文昌中路与宝塔路交界西北处,南面为工业用地,该段突出防护功能与秋季主题,以营造封闭型植物群落空间为主。该段以展现秋季金桂散发出的独特魅力,用金桂代表秋季,点拨秋季的主题。为了突出金桂的骨架作用,部分区域只栽植低矮的花灌木、地被,常绿与落叶树种结合,注重乔灌木相结合的配置方式。香樟作为基调树种,金桂栽植采用交错式种植,并搭配落叶树种梧桐、银



图7 梅开得胜段效果

Fig. 7 Effect of Meikai winning section

杏等,体现秋季落叶的独特氛围,防护树种选用柳树、落羽杉、池杉、乌桕、香樟、银杏等具有防风、防尘、防火特性的植物,湿生植物带主要选择具有净化水体功能的浮叶植物浮莲。

群落模式采用香樟+红叶石楠+麦冬、榉树+金丝桃、柳树+木芙蓉、池杉+木芙蓉、金桂+中华结缕草、垂丝海棠+金边黄杨+麦冬、梧桐+红叶石楠、红花檵木+波斯菊等搭配组合,群落自然度高,较稳定,不仅保护了裸露的地面,营造有趣的河岸植物景观,同时保证了植物景观的整体性(图8)。



图8 金桂飘香段效果

Fig. 8 Effect of fragrance section of Osmanthus fragrans

(4)紫薇花开段。该段位于文昌中路与宝塔路交界东北处,该段主要功能为居民提供游憩活动,夏季傍晚吸引了很多游客来此乘凉,将该段打造出夏季美景,供居民欣赏傍晚时分紫薇美景,以半开敞植物空间为主。选择紫薇、夹竹桃、木槿、石榴、合欢、女贞等夏季开花植物,并选取一片区域群植紫薇,突出主题。湿生植物带种植乔木池杉、垂柳以及喜水耐阴的水生植物菖蒲、美人蕉、芦苇等。远水陆生植物带主要栽植紫薇、木槿、夹竹桃、石榴、合欢、女贞、金桂、垂丝海棠、红叶石楠、红花檵木、金边黄杨、金丝桃等植物,在色彩上达到一个时序性的变化,提高植物景观的异质性。

植物群落构建上采取无患子+红叶石楠+中华结缕草、香樟+海桐+波斯菊、榉树+金丝桃、柳树+木芙蓉、池杉+芦苇、紫薇+金边黄杨、垂丝海棠+金边黄杨+波斯菊、木槿+金边黄

杨等组合模式,且群落较稳定,有护坡防止水土流失生态修复作用,满足游憩需求。群落背景为乔木,中前景为灌木和草本植物混合种植而成,在视觉上形成前中后的层次分布^[10](图9)。



图9 紫薇花开段效果

Fig. 9 Effect of section of crape myrtle blossom

3.3.2 植物群落特色空间营造。

(1) 林下空间。将得胜河坡上绿道设计成榉树林,形成林下空间,增添了隐蔽性,供游客休闲、健身、活动,林下空间在夏季能够有效缓解夏日的炎热,提供遮阴的场所,冬季具有防风防尘的作用,还有一定隔音作用。

(2) 亲水空间。亲水空间主要表现为亲水平台以及亲水木栈道的设计,在梅开得胜段以及紫薇花开段添置亲水木平台,结合亲水植物群落柳树、池杉、水杉、菖蒲、芦苇、美人蕉等进行搭配,营造多层次的水面植物群落环境,增加亲水空

间的美观性。

4 结语

现如今城市滨水绿地植物群落相对较弱,景观整体性下降,破碎化程度严重,可体现在植物群落的丰富性以及层次性的薄弱性,只一味增加绿量,却忽视了滨水绿地植物的适生选择,使动植物的存活空间大大下降,乃至对整个滨水绿地生态系统造成严重危害。在进行滨水绿地建设时需将整体美观性、植物生态性放在前位,沿岸景观的生态问题和亲水问题也需纳入其中,不能忽视植物的生长习性以及其对环境的要求,同时考虑湿生植物带、水路缓冲植物带、远水陆生植物带的植物群落构建,创造生态美观的植物群落,使游客流连忘返。

参考文献

- [1] 方和俊. 上海城市绿地植物群落现状及综合评价研究[D]. 上海:华东师范大学,2006.
- [2] 焦健,王子俊,武文强. 兰州市高校木本植物群落研究[J]. 中国城市林业,2007,5(4):22-23,50.
- [3] 张静,张庆贵,陶务安,等. 上海公园绿地植物群落调查与群落景观优化调整研究[J]. 中国农学通报,2007,23(6):454-457.
- [4] 傅徽楠,严玲璋,张连全,等. 上海城市园林植物群落生态结构的研究[J]. 中国园林,2000,16(2):22-25.
- [5] 饶良懿,崔建国. 河岸植被缓冲带生态水文功能研究进展[J]. 中国水土保持科学,2008,6(4):121-128.
- [6] 孔强,李小兰. 城市滨水区带状绿地近自然植物群落营建探析[J]. 安徽农业科学,2016,44(1):266-267,314.
- [7] 王紫麟. 基于河流生态修复理论的城市河流景观设计研究:以四川富顺沱江为例[D]. 北京:北京林业大学,2019.
- [8] 韦家祥. 城市滨水景观更新设计研究:以马鞍山永丰河景观为例[D]. 合肥:安徽农业大学,2019.
- [9] 张乐乐. 乡村绿道植物景观设计研究:以宁波市九龙湖绿道为例[D]. 杭州:浙江农林大学,2019.
- [10] 许磊. 基于生态修复理论的城市滨水绿地植物群落景观设计[D]. 合肥:安徽农业大学,2020.

(上接第123页)

- [4] 庞宏东,周文昌,石蓉,等. 藏龙岛国家湿地公园植物多样性调查[J]. 湖北林业科技,2016,45(4):9-12.
- [5] 郎惠卿. 中国湿地研究和保护[M]. 上海:华东师范大学出版社,1998.
- [6] 刘亚恒,曾亚鹏,赵洪波. 白莲河国家湿地公园植物多样性及群落特征研究[J]. 绿色科技,2019(8):19-20.
- [7] 杨瑞卿,王千千,徐德兰. 徐州潘安湖湿地公园植物多样性调查与分析[J]. 西北林学院学报,2018,33(3):285-289.
- [8] 梅浩,鲁黎,蒲云海,等. G316 工程建设对汉江国家湿地公园植物多样性影响的评价[J]. 湖北林业科技,2013,42(5):26-29.
- [9] 蒋秀丽,王光军,杨家党,等. 东安紫水国家湿地公园植物多样性评价[J]. 信阳市师范学院学报(自然科学版),2016,29(3):398-404.
- [10] 丁晓龙. 广东孔江国家湿地公园植物多样性[J]. 安徽农业科学,2017,45(18):15-17,21.