

城镇密集区生态绿地植物群落营建

张晶晶¹, 石学丽², 罗言云¹

(1. 四川大学 生命科学学院, 生物资源与生态环境教育部重点实验室, 四川 成都 610064;

2. 中粮地产(集团)股份有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要:以成都市青龙场片区示范地为案例, 讨论城镇密集区域生态绿地植物群落的营建方法。通过对示范区域环境条件、立地资源进行调查分析, 得出植物群落设计目标和限制因子的确定依据。结合植物多样性的调查, 探讨示范地现有群落问题及生态绿地构建适宜选用的植物种类。

关键词:城镇密集区; 植物群落; 生态设计

中图分类号:S 731.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)04-0084-03

城镇密集区域, 是指在一定地域范围内, 以多个大中城市为核心, 城市之间、城市与区域之间发生着密切联系, 城市化水平较高, 城镇连续性分布的密集城镇地域^[1]。城市化的加速导致城镇密集区自然土壤被以外来观赏植物为主的绿地所取代, 从而对生物多样性产生很大影响。由于设计人员缺乏生态学、植物学背景, 及以视觉艺术为主导的审美倾向, 导致许多城市绿地后期维护管理成本高, 可视期短^[2]。植物群落是生态绿地中最重要的组分, 其稳定性决定着生态绿地的表现特征、物质循环、能量流动。由于城镇密集区的特殊性质, 人为干扰对生态绿地系统较显著^[3]。控制干扰, 营建生态植物群落, 对城镇密集区生态建设具有深远意义^[4]。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

选取成都市青龙场片区某地块作为该项研究示范基地, 该地块位于成都市三环线城镇密集区域内, 人口密度大, 建筑密度大, 绿化景观较少。示范地用地性质为居住区绿化用地, 面积为 50 m×200 m。

1.2 研究方法

通过对城镇密集区域气候特点、土壤特点、污染状况的调查分析, 以及对植物群落产生干扰因素的研究分析,

营建生态植物群落。生态绿地植物群落的营建流程包括: 第一, 数据调查分析, 包括场地环境因子调查和立地资源调查; 第二, 立地资源的保护和干扰的控制, 针对难以改变的局限性因子, 可选用适应于限制因子的植物种, 而对于可以改变的局限性因子, 可以采取降低其干扰, 使其降低到大多数植物种可以承受的范围之内。第三, 植物系统的恢复和重建。根据资料调查分析确定其恢复的目标, 降低干扰, 合理选取植物种, 综合植物配置。

2 结果与分析

2.1 示范区域资源条件调查

从气候因子、土壤基础资料及水系分布三部分整体研究示范地的环境状况, 区域环境资源条件参照成都市基础数据资料。成都市属亚热带湿润季风气候区, 气候温和、四季分明, 无霜期长、雨水充沛、日照较少; 成都市位处亚热带, 地带性土壤为黄壤, 市内土壤污染主要以 Hg、Cd、Cu、Zn、Pb 等重金属污染为主; 成都市区的地面水系主要来源于岷江支流徐堰河、柏条河、金马河。流经市区的沙河、府南河、清水河、摸底河都源自这几条河。成都市市域范围内河网稠密, 西南部为岷江水系, 东北部为沱江水系, 共有大小河流 400 余条, 水域面积 700 多 km²。

2.2 示范地干扰分析

该示范地空气质量较好, 水系分布较少。初步调查示范地内景观植物生长的限制因子为土壤因子。由于建设行为, 导致该场地土壤退化贫瘠, 植被减少, 以禾本科、桑科为主的植物大量入侵示范地, 造成原有复杂植物群落消失。

观测示范地土壤物理性质较为良好, 土质疏松多孔, 保水性和排水性良好, 土质呈团粒结构。因此该研

第一作者简介:张晶晶(1987-), 女, 四川成都人, 在读硕士, 研究方向为园林设计与工程。E-mail:hellozhazhangjingjing@gmail.com。

责任作者:罗言云(1969-), 男, 四川大竹人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 现主要从事风景园林规划设计与工程领域的教学与科研工作。E-mail:luoyanyun3966@163.com。

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2008BAJ10B06)。

收稿日期:2011-11-03

究着重示范地土壤的肥力检测,项目有 pH 值、全 N、碱解 N、有效 P、速效 K,选取 10 个土壤取样点,得出不同地点土壤基本养分状况如表 1。

表 1 土壤基本养分状况

样点	pH	有机质	全 N	碱解 N	有效 P	速效 K
1	8.26	27.15	1.29	85.35	7.90	100.17
2	8.27	34.06	1.32	87.62	64.14	643.62
3	8.01	13.80	0.75	63.36	9.38	206.00
4	7.85	21.57	0.99	70.41	17.88	146.36
5	8.32	13.90	0.46	25.71	15.85	114.66
6	8.38	8.23	0.51	27.13	13.88	121.56
7	8.34	7.96	0.51	24.29	12.60	114.65
8	8.14	38.68	1.22	62.25	21.39	257.35
9	8.46	15.99	1.08	48.23	17.88	236.39
10	8.33	14.38	0.79	42.41	12.19	112.85

评价因子主要考虑与肥力有关的土壤性状,根据试验地土壤肥力指标的分析,对 pH、有机质、全氮、碱解氮、有效磷、速效钾 6 项因子进行标准化计算,以消除各参数间量的差别。土壤各属性因子分级标准值(Xa、Xc、Xp)主要参照第 2 次全国土壤普查标准划分。土壤的肥力水平是土壤众多基本特征的综合反映,采用改进的内梅罗综合指数法进行综合评价,其计算公式为: $P = [(P_{min} + P_{ave}) / 2]^{1/2}$,式中,Pave 为土壤肥力系数,P 为土壤各属性分肥力系数的平均值,Pmin 为土壤各属性分肥力系数中的最小值,n 为参与评价的土壤属性个数。依据土壤肥力评价因子标准化处理方法和土壤肥力分级标准,得到各样地土壤肥力的综合肥力系数。根据修正的内梅罗公式计算的综合肥力系数(P)给出土壤的肥力评价指标, $P \geq 2.74$ 时土壤很肥沃,P 值在 2.74~1.83 之间为肥沃,P 值在 1.83~0.91 之间为一般, $P < 0.91$ 为土壤贫瘠。

根据计算,样地 2 和 8 土壤肥力较高,土壤较肥沃;样地 1、3、4、9 和 10 土壤肥力一般;样地 5、6 和 7 土壤较为贫瘠。各样地全氮和碱解氮含量均较低,是土壤生产能力的限制因素,应适当补充 N 元素。样地 5、6 和 7 全氮和碱解氮含量极低,应予以重视。样地 6 和 7 有机质缺乏,样地 9 和 10 碱解氮缺乏,应分别予以改良。地块土壤肥力低下,导致许多观赏性植物缺乏竞争力。因此,该地块植物群落构建需降低土壤因子干扰作用。

2.3 植物群落分析

地块植被构成简单,主要由苋科苋属植物、桑科葎草、菊科白酒草属、禾本科植物构成。其形成过程为:当地块被倾倒土壤或建渣后,改变了原有土壤成分,破坏了原有植被(或者原生境上无植被);其后在新的土壤上,出现先锋物种葎草、苋属植物、白酒草属植物、禾本

科,并存在其它偶见物种,如构树、落葵、藜和葫芦科一些植物。在该地块上,有 2 株加杨,根据树形及体量估测为场地原生树种,此外还有 1 株雪松,体量较小。乔木、灌木、草本种类少,品种单一(表 2)。

表 2 植物构成统计

圈层	乔木种类	灌木种类	草本种类	总计
数值	3	1	4	8
比例/%	37.5	12.5	50	100

根据植物群落优势种等的差异,计算其丰富度指数、Simpson 多样性指数、Shannon-Wiener 多样性指数和均匀度指数(表 3)。结果表明地块多样性指数较低,植物群落简单,且大多数种缺乏观赏性。

表 3 植物多样性指数

植物多样性指数	Gleason(D)	Simpson(D)	Shannon-weiner(H)	均匀度指数 Jsw
数值	0.94420	0.72346	1.38813	0.67755

根据成都市区域资源环境分析、示范地资源调查分析、干扰分析、植物多样性分析,总结适宜成都平原生长的乡土植物以及引进园林物种,选出适合该片区地理环境、能够营造宜人园林景观的植物。所选取的建群种(表 4)、优势种(表 5)如下。

表 4 建群种统计

类别	植物种类
建群种	樟科、壳斗科、山茶科、禾本科竹亚科

表 5 优势种统计

圈层	植物种类
乔木层	银杏属、雪松属、水杉属、柏木属、圆柏属、侧柏属、杨属、柳属、榕属、木兰属、鹅掌楸属、悬铃木属、桃属、梨属、樱属、稠李属、羊蹄甲属、皂荚属、槐属、刺桐属、秋枫属、柑橘属、臭椿属、楝属、漆属、槭属、桉属、无患子属、栎属、女冠果属、悬铃木属、七叶树属、冬青属、杜英属、榉树属、梧桐属、石榴属、八角枫属、喜树属、灯台树属、罗伞树属、柿属、女贞属、木樨属、夹竹桃属、黄花夹竹桃属、梓属、蓝花楹属、棕榈属
灌木层	罗汉松属、桑属、榕属、含笑属、蜡梅属、南天竹属、小檗属、十大功劳属、山茶属、檉木属、金缕梅属、蜡瓣花属、蚊母树属、绣球属、山梅花属、海桐花属、栒子属、火棘属、石楠属、木瓜属、榉属、蔷薇属、紫荆属、决明属、胡枝子属、九里香属、柑橘属、木槿属、卫矛属、黄杨属、红千层属、白千层属、番茉莉属、桃叶珊瑚属、四照花属、鹅掌楸属、杜鹃属、女贞属、长春花属、栀子属、丝兰属、棕竹属
草本层	冷水花属、商陆属、叶子花属、紫茉莉属、石竹属、地肤属、青葙属、千日红属、毛茛属、花毛茛属、莲属、睡莲属、芍药属、罂粟属、花菱草属、芸蓼属、紫罗兰属、桂竹香属、景天属、落新妇属、绣线菊属、珍珠梅属、绣线梅属、车轴草属、酢浆草属、天竺葵属、凤仙花属、锦葵属、花葵属、野牡丹属、月见草属、柳叶菜属、蔓长春花属、马利筋属、马鞭草属、马缨丹属、牡荊属、毛地黄属、金鱼草属、爵床属、雏菊属、百日菊属、金鸡菊属、大丽花属、秋英属、万寿菊属、天人菊属、菊属、萱草属、玉簪属、百合属、贝母属、吉祥草属、仙茅属、万年青属、蜘蛛抱蛋属、天门冬属、山麦冬属、沿阶草属、石蒜属、朱顶红属、鸭跖草属、龟背竹属、海芋属、莎草属、姜花属、美人蕉属、竹芋属

根据该地块功能要求及艺术要求,进一步选择适合示范地的植物品种,按圈层进行分类(表 6)

表 6 适宜植物品种统计

层	植物品种
乔	苏铁、银杏、南洋杉、雪松、湿地松、水杉、池杉、千头柏、日本花柏、洒金柏、龙柏、鹿角松、塔柏、罗汉松、竹柏、龙爪柳、垂柳、旱柳、榆树、珊瑚朴、朴树、龙桑、无花果、彩叶橡皮树、黄葛树、小叶榕、银桦、黑壳楠、樟、天竺桂、银木、悬铃木、柿树、君迁子、木兰、玉兰、荷花玉兰、二乔玉兰、黄兰、白兰、多含笑、川含笑、广东含笑、乐昌含笑、鹅掌楸、北美鹅掌楸、腊梅、夏腊梅、鱼木、渡疏、大花渡疏、金缕梅、蜡瓣花、石楠、水榆花楸、郁李、重瓣榆叶梅、碧桃、李、杏、樱花、日本樱花、垂枝樱、梅、火棘、杏梅、垂枝梅、龙游梅、稠李、合欢、澳洲金合欢、银合欢、云实、皂角、紫荆、艳紫荆、国槐、洋槐、龙爪槐、金雀花、龙牙花、刺桐、锦鸡儿、香椿、重阳木、狗尾红、红背桂、鸡爪槭、红羽毛枫、七叶树、天师栗、栾树、复羽叶栾树、杜英、悬铃木、吊灯扶桑、木芙蓉、梧桐、大头茶、厚皮香、桉柳、梾子皮、紫薇、大花紫薇、石榴、喜树、柠檬桉、大叶桉、红千层、白千层、白鹃梅、灯台树、红瑞木、丁香、桂花、金桂、银桂、丹桂、四季桂、流苏树、女贞、小蜡、小叶女贞、黄夹夹竹桃、罗浮木、软枝黄蝉、红花夹竹桃、白花夹竹桃、曼陀罗、夜香树、毛泡桐、大果泡桐、川泡桐、梓树、硬骨凌霄、蓝花楹、接骨木、大绣球、八仙花、荚蒾、珊瑚树、桃叶珊瑚、冬青、天目琼花、簕竹、苦竹、花叶簕竹、观音竹、小琴丝竹、斑叶苦竹、佛肚竹、粉单竹、大琴丝竹、四方竹、龟甲竹、人面竹、紫竹、芦竹、花叶芦竹、蒲葵、棕榈、鱼尾葵、散尾葵、刺葵
小	铺地柏、洒金柏、南天竹、日本小檗、紫叶小檗、阔叶十大功劳、狭叶十大功劳、西南绣球、绣球、东陵绣球、海桐、红花继木、含笑、杨梅、蚊母树、绣线菊、白鹃梅、火棘、叶子花、光叶子花、贴梗海棠、垂丝海棠、西府海棠、月季、蔷薇、粉团蔷薇、棘棠、丰花月季、米兰、洒金榕、细叶黄杨、雀舌黄杨、锦熟黄杨、枸骨、大果冬青、大叶黄杨、金边黄杨、金心黄杨、茶梅、山茶、金丝桃、金丝梅、朱槿、瑞香、结香、金边瑞香、胡颓子、吊钟海棠、八角金盘、鹅掌柴、四照花、洒金桃叶珊瑚、杜鹃、夏鹃、杂种杜鹃、紫金牛、蓝雪花、金弹子、云南黄素馨、迎春、茉莉、探春、醉鱼草、黄荆、杜荆、四季桂、小叶女贞、小蜡、金叶女贞、枸骨冬青、粤距花、臭牡丹、枸杞、双色茉莉、栀子、大花栀子、雀舌栀子、六月雪、金边六月雪、锦带花、矮棕竹、棕竹
灌	翠云草、伏地卷柏、中华卷柏、同荆、观音座莲、海金沙、金毛狗脊、肾蕨、凤尾蕨、大羽贯众、草珊瑚、冷水花、花叶冷水花、大蝎子草、虎杖、地肤、竹节蓼、鸡冠花、凤尾鸡冠、千日红、紫茉莉、商陆、垂序商陆、大花马齿苋、剪夏罗、剪秋罗、石竹、荷花、睡莲、牡丹、芍药、飞燕草、花毛茛、花菱草、车轴草、虞美人、醉蝶花、诸葛菜、桂竹香、紫罗兰、景天、佛甲草、虎耳草、香豌豆、红花酢浆草、酢浆草、天竺葵、宿根亚麻、凤仙花、何氏凤仙、锦葵、野葵、蜀葵、三色堇、秋海棠、四季秋海棠、仙人掌、昙花、蟹爪兰、马蹄金、月见草、四季报春、过路黄、马利筋、天蓝绣球、薰衣草、马缨丹、蔓马缨丹、珊瑚樱、刺天茄、花烟草、挂金灯、樱桃椒、五色椒、毛地黄、金鱼草、一串红、薄荷、紫苏、彩叶草、虾衣花、车前、接骨草、桔梗、雏菊、翠菊、紫菀、蜡菊、百日菊、菊芋、大丽花、万寿菊、天人菊、野菊、茼蒿、菊、金盏菊、波斯菊、大菊、香蒲、慈姑、芦苇、狗牙根、紫羊茅、狗尾草、狼尾草、旱伞草、菖蒲、石菖蒲、龟背竹、马蹄莲、海芋、魔芋、鸭跖草、吊竹梅、紫竹梅、天门冬、刺文竹、文竹、麦冬、阔叶麦冬、沿阶草、细叶麦冬、玉簪、紫萼、黄花草、萱草、大花萱草、吊兰、虎尾兰、吉祥草、万年青、大百合、卷丹、野百合、水仙、葱兰、仙茅、大叶仙茅、朱顶红、杂种朱顶红、鸢尾、德国鸢尾、地涌金莲、芭蕉、姜花、郁金、美人蕉、大花美人蕉、紫叶美人蕉
本	

3 结论与讨论

示范地原生植物群落层次少,观赏价值低。大部分群落类型存在着不同程度的人为干扰现象。需在土壤因子改良的基础上,对植物群落进行人工栽植,以获得

持久稳定的植物群落景观。人工配置的植物群落多样性较高,为了进一步提高该区域的物种多样性和景观观赏性,植物配置总体上应该注意以下几点。

第一,植物的多样性指数尚需要进一步提高,应用的种类还有较大的提升空间。如果配合林相改造和群落结构的调整,增加更多的乔木、灌木种和品种,尤其要增加草本植物种类。营造种、品种更为多样、结构更为丰富的植物群落,将有利于该区域绿地的可持续发展。第二,乡土、彩叶植物的应用。示范地是成都市城镇密集较典型区域,目前的植被以绿色为主,如果能配合植物多样性的增加而适量成片加种具有叶色变化或硕果累累的植物品种,营造有特色和视觉冲击力的植物景观。如山乌柏、乌柏、南天竹、山桐子、铁冬青等乡土植物,冬春变得叶色鲜艳靓丽或者挂满丰收喜悦的红果,让市民通过植物的季节性色彩变化来感受季节的变迁。第三,增加观花植物的应用。由于该地块具特殊性,开花植物极其匮乏。如果在道路两边、或者植物群落中等地方种植一定规模的观花植物,并注重一年四季开花植物的搭配,更好地体现出“花”的特色,将会取得更好的环境效益和美化效益。第四,尽量减少非必要的景观破碎化。根据实地调查,该区域在人为建筑景观对整个自然景观的破碎化外,更严重的是居民私自在绿地践踏出的小路径极度加大整个植物群落破碎化的程度,根据已有研究成果推测,游客无序践踏必定在一定程度上影响其生态功能的发挥和自然更新演替的进程。因此建议在非游览和行走的绿地应树立醒目的标志,劝诫居民不要私自践踏植被。第五,发展垂直绿化。在城镇密集区生态绿地植物群落配置中,攀缘垂直绿化种类多达 50 多种。其中油麻藤、紫藤、爬山虎、常春藤、凌霄等生长健壮,具有很高的观赏价值。垂直绿化在植物群落构件中,尽管难以成为林层的优势种,但可弥补乔灌木绿化空间不足的问题。

参考文献

- [1] 刘容增. 城镇密集区及其相关概念研究的回顾与再思考[J]. 人文地理, 2003, 18(3): 13-17.
- [2] 李俊生, 高吉喜, 张晓岚, 等. 城市化对生物多样性的影响研究综述[J]. 生态学杂志, 2005, 24(8): 953-957.
- [3] 王应刚, 李建梅, 李淑兰, 等. 人为干扰对城市地区植物多样性的影响[J]. 生态学杂志, 2004, 23(2): 102-104.
- [4] 陈靖, 雷一东. 城市植物多样性保护中公众的认识[J]. 复旦学报, 2009, 48(5): 572-577.

Plant Community Design in City and Town Concentrated Areas

ZHANG Jing-jing¹, SHI Xue-li², LUO Yan-yun¹

(1. College of Life Science, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610064; 2. COFCO Property (Group) Company Limited, Shenzhen, Guangdong 518000)

Abstract: The practical application of plant community design in Qinglongchang in Chengdu mainly was discussed, one of the typical city and town concentrated areas. In practice, the environment of the area were investigated and analyzed, and limiting factors and design goals was identified, reach conclusions of the plant species in the demonstration sites.

Key words: city-and-town concentrated area; plant community; ecological design