

模拟自然植物群落, 营造活力城市公园

殷举英¹, 苗想想¹, 李彬², 罗言云¹

(1. 四川大学 生命科学院, 四川 成都 610064 2. 成都市睿华建设投资有限公司, 四川 成都 610051)

摘要: 模拟近地带森林群落营造城市公园, 使人工自然系统趋向自然化, 不仅可以提高城市公园的生态效益, 降低高昂的养护管理费, 还可打造地方特色植被。目前, 这项技术虽然不成熟, 却是城市公园发展的必然趋势。活水公园仿峨眉山亚热带植被景观、世界遗产—九寨沟黄龙寺钙化池, 取得了一定的效果。

关键词: 自然群落; 城市公园; 活力

中图分类号: TU 986.5⁺1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)09-0192-04

城市公园绿地作为对城市景观的生态学属性有重要影响的景观要素斑块, 其群落景观构建显得尤为重要^[1]。但是由于城市土壤理化性质的特殊性, 决定了城市植物群落的演替是从顶级开始的逆行过程^[2]。近年, 世界各地纷纷采用“模拟自然”的技术, 试图控制这一逆向过程, 维系群落的稳定状态, 以保证人类社会的可持续发展。目前, 关于这项研究尚且不成熟, 只在尝试阶段。

“模拟自然”, 又名“近自然设计”, 是以陆地上演化发育最高级, 结构最复杂的近地带性森林群落为模拟设计的蓝本, 以群落中所蕴涵的生态学原理作为指导, 借鉴自然植物群落的种类组成, 结构特点和演替规律, 以乔木为骨架, 艺术的再现自然群落的景观设计^[2]。其最终目的是建立一个具备自我平衡、自我更新、自我演化的能力; 同时, 对正常的自然灾害有一定的自我调节和

自我适应能力的稳定的人工生态系统。林源祥认为, 城市园林绿化建设, 应强调模拟地带性植物群落、进行近自然的植物群落设计^[3]。

1 “模拟自然”的指导思想

古人崇尚“天人合一”的思想。“天人合一”, 意指‘人、自然与环境和諧相处, 达到共生、共赢的状态’。人与自然和谐就意味着人类在采取积极的改造行动时, 应顺应自然规律, 尊重自然法则, 方可得到大自然的良性回报。“天人合一”是中国古代城市建设的核心理论, 至今还是指导我们进行园林建设的理论基础。近自然设计是“天人合一”的思想在园林建造中的具体实践。

2 模拟自然植物群落的原理

自然的裸地演替为顶级植物群落是一个漫长的过程。其演替规律大致遵循裸地-草本群落-灌木群落-森林群落的发展方向。在漫长的演替过程中, 群落的结构, 即植物种类组成、垂直空间层次结构、水平分布格局、生活型谱和层片结构等也在发生相应的变化, 最终形成与综合生境能够长期适应、基本稳定, 自我繁殖的顶极群落。顶极群落之所以在长期的动态变化中能取得相对的平衡, 与其蕴涵的复杂生态学原理密不可分。

2.1 生物多样性原理

第一作者简介: 殷举英(1981-), 女, 广安邻水人, 硕士, 现主要从事园林设计和园林植物方向研究。E-mail: yinjuying81@yeahoo.com.cn.

通讯作者: 罗言云(1969-), 男, 副教授, 现主要从事风景园林专业的教学和科研工作。E-mail: luoyanyun3966@163.com.

收稿日期: 2009-04-10

Construct Safe Layout of the Agricultural Park in Outer Suburbs

WANG Kai

(Department of Landscape Architecture and Horticulture Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109, Shandong)

Abstract: In order to reduce the natural environment disturbance from over-exploitation of agriculture and tourism in agriculture park. According to the theories of urban planning and ecological planning, there was a safe layout that can not only meet to requirements and offer ecological services largely but also develop steadily and sustainably.

Key words: Agriculture park; Layout for ecological security; Ecological service

生物多样性,是生物和它们所组成的系统的总体多样性和变异性^[4]。包含遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性 3 个层面。生物多样性常常影响着植物群落的覆盖度、枯落叶凋零量、个体密度和高度等群落结构,在维系自然界的能量流动、物质循环、改良土壤性质、涵养水源、调节小气候方面发挥着重要的作用^[5]。一般来说,生物多样性决定了群落稳定性^[6]。

2.2 植物之间、植物与环境的相互作用原理

植物与环境之间的相互关系,包括植物个体在不同环境中的适应过程和环境对植物的塑造作用,还包括植物群体在不同环境中的形成过程及其对环境的改造作用^[7]。环境中对植物有作用的因子叫生态因子,包括阳光、水分、土壤、温度等。生态因子对植物来说缺一不可。同时,植物之间也存在他感效应、共生与相克作用、协同进化关系等种间关系。植物的配置应尊重种间关系,避免相克植物邻近配置,造成不必要的死亡。

2.3 群落结构原理

植物群落的结构决定其群落外貌和功能,高效的生态功能和特定的景观外貌要求有相应的群落结构来实现^[8]。群落结构主要表现在植物种类组成、垂直空间层次结构、水平分布格局、生活型谱、和层片结构上。其中,植物的种类组成决定了群落的生活型结构,而植物的生活型是植物对于综合生境条件长期适应而在水貌上反映出来的植物类型^[8]。垂直结构由群落优势种决定,其郁闭度的大小往往直接影响灌木丛和草本层的种类。水平方向上存在的地形的起伏、光照和湿度等诸多环境因素的影响,导致各个地段生物种群的分布和密度的不相同。群落的镶嵌性是群落水平结构的主要特征^[9]。

2.4 生态位原理

生态位是生物在生态系统中各项关系的总和,这种关系包括空间位置、食物关系、功能作用等^[9]。生态位原理认为,由于竞争关系,生态位可以发生变化。如果生态系统中有两种或以上生物的生态位类似或重叠,则会发生物种间的竞争,以减少生态位的重叠。如果由此造成某物种的生态位过于狭小,将会导致该物种的灭绝。

2.5 物质循环与能量流动原理

生产者、消费者和分解者共存于一个生态系统中,构成错综复杂的食物链。食物链是物质循环和能量流动的载体。组成生物的物质元素如 C、H、O 等经过食物链可以往返的循环。至于能量,从一个营养级流入下一个营养级时,始终遵循着“单向流动,逐级递减”的规律。

3 师法自然,营建活力城市公园的手法

城市公园的活力,具体表现在城市公园的自我更新、自我平衡、自我演化、自我调节以及自我适应的能力。营建有活力的城市公园,其实质就是营建一个稳定的、自然化的人工自然群落。根据生态学原理,可以采

取如下措施。

3.1 保持一定的规模和面积

最小景观是指能使保护对象(物种、自然遗迹、文化遗产)长久存在,或使要控制的生态过程达到理想状态的地理空间及各成分的组合^[10]。吴兆录提出了生物多样性保护的一个理论框架——生物最小面积概念,包括空间最小面积、抗性最小面积和繁殖最小面积^[11]。每一种群落都具有能表现群落的种类组成、水平结构、垂直结构以及影响群落学过程的所有环境因子的最小面积^[12]。根据岛屿生物地理学理论,岛屿面积与种群数量之间的关系为 $S = cAz$ (S 为物种数量, A 为岛屿面积)。由此可见,生物多样性与斑块面积密切相关,一般情况下,大的、高异质性的斑块由于拥有多样化的环境条件以及内部与边界条件间较大的差异性而支持更多的物种^[13-14]。最小面积是维持群落稳定的基本要求。如果城市公园太小,则难以体现群落的基本特征和形成一定的群落环境。因此,营建城市公园的第一步,就是保证公园的规模面积应不小于最小面积。

3.2 探索“潜在自然植被”类型

“潜在自然植被”(Potential natural vegetation)是在所有的演替系列中没有人为干扰,而在现有的气候与土壤条件(包括那些人为创造条件)下能够建立起来的植被类型^[9],是达到平衡的演替终态^[15]。由于潜在植被是在人们研究了该地区的植被现状和历史以及自然条件的基础上确定的,它反映了该地区现状植被的趋势。城市公园进行种植设计前,如果能参考近地带森林群落的植被类型,摸索符合当地的“潜在植被类型”,则能增加植物的存活率,较快的形成稳定的群落。

参考“潜在自然植被类型”时,还应遵循一个原则。即以乡土植物为主,以野生植物为辅。乡土植物是经过长期的自然选择及物种演替后,对某一特定地区有高度生态适应性的自然植物区系成分的总称^[16]。具有较强的抗逆性、适应性和较高的生态效益,应该成为近自然种植设计的首选^[17];除乡土植物外,还应适当的引进野生植物,以构筑丰富多变的植物空间,营造多样化的群从景观,丰富群落物种多样性,从而增加群落稳定性。

3.3 植物配置自然化

营造近自然的群落景观,植物配置是关键。配置时不但要注意植物之间存在的他感效应、共生与相克作用、协同进化等种间关系;还要根据树木本身的色彩、姿态、质地、季相变化以及营造的空间类型等方面进行合理搭配。乔木层形成高大壮丽的外部景观轮廓,灌木层纷繁的填充下部空间,地被层铺满观赏植被,增加了群落结构的层次,使群落在自由生长自行更新下尽可能达到预期的景观效果。

3.4 促进城市公园的自然循环

减少公园不必要的硬质铺装, 保护众多分解者的生存环境, 让蕴含着大量有机养料的枯败落叶回到土壤中, 被分解后将其中可利用的小分子物质重新供回给植物。同时, 扩大渗透区域, 畅通水域的循环, 活水不腐。为水生生物提供一个良好的栖息地。

4 案例分析

成都市活水公园是世界上首座以展示“人工湿地水处理系统”和“仿峨眉山亚热带自然植被”为主要内容, 以水保护为主题的生态公园^[18]。曾获 1998 年国际水岸中心第 12 届国际优秀水岸设计评比授予的“优秀水岸设计最高奖”和 1998 年由国际环境设计研究协会(EDRA)和美国《地域》(PLACES)杂志联合授予的“环境

设计奖”。公园将峨眉山植被、黄龙五彩池等自然风景纳入园中, 别具一格, 可谓是近自然城市公园的先驱。至今已运行 10 年。

4.1 公园规模和面积

公园占地 25 117 m²。其中, 建筑面积 975 m²; 硬质面积 1 801 m²; 绿地面积有 22 340 m², 绿地率为 88.9%。是成都市内较大城市公园代表之一。公园呈鱼形, 鱼头部位有滨河草湖、厌氧沉淀池和兼氧池、活水茶楼及其周围大面积的模拟自然森林群落景观; 鱼身部位是观赏的核心区, 即植物塘床系统(主要仿世界遗产—九寨沟黄龙寺钙化池盆景结构的三级人工湿地植物塘、床构筑物), 还包括水流雕塑、鱼塘花船、生态河堤、环教广场等节点; 鱼尾部位则是水石天涧以及林中湿地等景观。

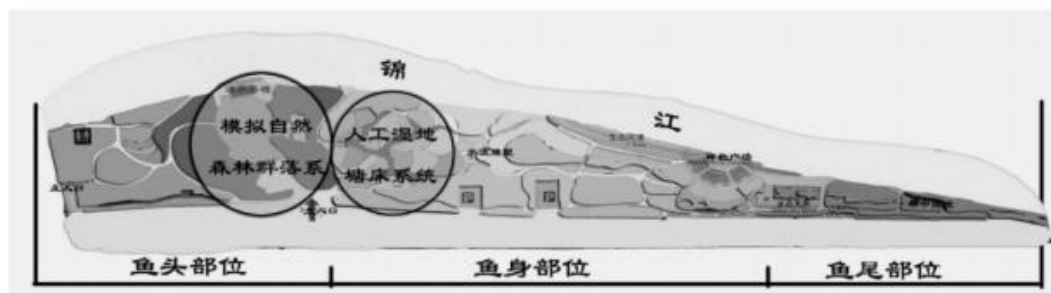


图 1 活水公园平面图

4.2 仿峨眉山亚热带植被景观营建模拟自然森林群落

公园所展示的模拟自然森林群落位于公园入口端, 绕活水茶楼而建, 主要仿峨眉山亚热带植被景观而建。

4.2.1 引进物种 公园的森林系统仿照峨眉山亚热带植被景观, 引进珙桐、桫欏、鹅掌楸等部分国家保护物种, 以及大量亚热带野生植物。乔木主要引进了木兰科的峨眉含笑、深山含笑、黄心树、木莲、交让木; 山矾科的黄牛奶树; 山茶科的大头茶; 五加科的罗伞、鹅掌柴; 山茱萸科的峨眉桃叶珊瑚、光叶四照花、灯台树; 榆科的朴树; 漆树科的南酸枣; 大风子科的三桐子和梔子皮; 七叶树科的天师栗等。灌木主要引进有波叶杜鹃、猫儿刺、野丁香、洋金花、接骨木、水麻、青白麻叶、地瓜藤、络石等。蕨类引进有福建莲座蕨。草本植物引进有野棉花、香蒲、仙茅、一叶兰、鸭跖草等等。共引野生植物多达 60 种, 分属于 40 个科, 50 个属, 多数生长势良好。

4.2.2 森林群落景观特征 以乡土植物为主体, 以常绿植物为主体, 以阔叶树种为主体, 大量种植天竹桂、桢楠、黑壳楠、连香等常绿木本植物, 搭配落叶树种银杏、黄葛树等; 针叶树种松; 勾勒出群落的轮廓外貌特征, 即常绿落叶混交林。同时配以各种灌木和地被植物, 增加了群落的景观多样性。除混交丛林景观外, 同时用云南黄馨、红王子锦带花、小桃红等塑造了几处灌丛景观; 用

迎春、油麻藤营造垂直绿化景观; 用芦苇营造湿地景观, 还有草坪景观以及青苔构筑的岩石景观等等。野生植物含笑、交让木、黄牛奶树、大头茶、波叶杜鹃、水麻、地瓜藤、洋金花等等穿插在园内, 营造出复杂的垂直结构(乔木-小乔木-攀援植物-花果灌木-地被植物模式)和多样化的水平群落景观。且树木的种植采取自然式, 疏密有致, 形成近自然群落的人工森林景观。

4.3 仿世界遗产—九寨沟黄龙寺钙化池营建水生生物群落

公园所展示的人工湿地塘床净水系统是核心观赏区, 主要仿世界遗产—九寨沟黄龙寺钙化池盆景结构的三级人工湿地植物塘、床构筑物建成。

4.3.1 引进物种 人工湿地塘床净水系统由 6 个植物塘和 12 个植物床组成, 分别以其优势种命名。植物塘分别是浮萍塘、凤眼莲塘、2 个莲藕塘、2 个睡莲塘; 植物床分别是 4 个芦苇床、2 个香蒲床、2 个茭白床、百草床、草芦床、菖蒲床、巴茅床。除却优势种外, 还栽植一些引种植物作为点缀。共引进 30 种植物, 如芦苇、灯心草、菖蒲、茭白、伞草、甘蔗、巴茅、马蹄莲、浮萍、睡莲、蝴蝶花、朱顶红、金鱼藻、马来眼子菜、水蕉、石菖蒲、慈姑、姜花、美人蕉、水仙、野芋、莲、富贵竹、菱角、香蒲、草芦、菹草等, 分属于 18 科。

4.3.2 水生生物群落景观 人工湿地塘床系统在运行初期,人工建成的大型水生植物群落主要包括挺水植物、浮水植物、沉水植物、浮叶植物;为增加公园的观赏性 人为的放养了一些鲫鱼,草鱼、鲤鱼和鳊鱼。但是,随着时间的推移,塘床系统的优势种在不断的发生变化,如巴茅逐渐取代了百草。同时也形成了各种各样的藻类,如水绵、实球藻、小球藻、盘星藻、鼓藻、栅藻、团藻、衣藻、双菱藻等;和各种各样的水生无脊椎生物,如剑水蚤、钟虫、鞭毛虫、毛虫、轮虫动物、软体动物、水生昆虫等。高、低等生物共存于一个环境,构成独特的水生生物群落。

4.4 公园的养护管理

公园采用比较粗放的管理手段,尽量减少对植物群落的人为干扰。除了定期喷药杀虫防病和及时防除一些习性强健的入侵植物外,基本不需要对植物群落进行其他的人为干预活动。此外,植物凋落物也尽量保留,以减少绿地生态系统物质和能量的流失。基本上,任由群落内植物按照自身规律生长,形成与环境相适应的群落。

由此可见,活水公园的活力保持依赖于群落的自我更新和自我调节,而庞大的植物体系,合理的配置,良好的养护是公园能够自行生长,维持稳定的重要条件。

5 结论

将“模拟自然”技术应用于城市公园的设计,有如下优点:让城市植物群落在没有人为干扰因素下,缩短群落的动态演替时间;以地带性植物营建城市公园,可增加城市的地方特色;粗放型管理模式,降低了传统公园高昂的养护管理费;景观多样性丰富,公园观赏性强。由此可见,模拟自然植物群落,营建城市公园将是未来城市绿化的主要方向。

参考文献

[1] 张浪,陶务安,李明胜. 营造生态园林,注重群落景观-上海市公园绿地植物群落探析[J]. 中国城市林业 2006(5): 23-25.

[2] 赵彦博,白鹏,杨辉. 试析模拟地带性森林群落的种植设计原理[J]. 黑龙江农业科学 2008(6): 116-118.

[3] 林源祥. 模拟地带性植被类型 建设高质量城市绿地[J]. 中国城市林业 2003(2): 10-12.

[4] 孔繁德. 生态保护概论[M]. 北京:中国环境科学出版社,2001: 13.

[5] 袁少军,孙增峰. 生态学原理在城市规划中运用的思考[J]. 城市发展研究, 2008(S1): 231-241.

[6] 彭少麟. 森林群落物种多样性变因及与生态效益和经济效益的关系[J]. 生态学杂志, 1987, 6(3): 35-38.

[7] 祝廷成,钟章成,李建东. 植物生态学[M]. 北京: 高等教育出版社 1988.

[8] 张光富,宋永昌. 浙江天童灌丛群落的种类组成、结构及外貌特征[J]. 广西植物 2001, 21(3): 201-207.

[9] 冷平生. 园林生态学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.

[10] 姬晓娜. 城市生物多样性保护的景观规划途径[J]. 城市问题, 2006 (6): 16-20.

[11] 吴兆录, 闫海忠. 生物多样性保护的一个理论框架-生物最小面积概念[J]. 生物多样性 1996(1): 26-31.

[12] 晏东方, 夏佳元. 株洲市天然植物群落在园林植物造景中的模拟应用[J]. 湖北林业科技, 2008(5): 12-17.

[13] Turner M G, Gardner R H, O'Neill R V. Landscape Ecology in Theory and Practice pattern and process[M]. New York: Springer, 2001.

[14] 周华锋, 傅伯杰. 景观生态结构与生物多样性保护[J]. 地理科学 1998(5): 472-478.

[15] 刘华民, 吴绍洪, 郑度, 等. 潜在自然植被研究与展望[J]. 地理科学进展, 2004, 23(1): 62-70.

[16] 孙卫邦. 乡土植物与现代城市园林景观建设[J]. 中国园林, 2003(7): 63-65.

[17] 和太平, 李玉梅, 文祥凤. 城市近自然园林植物景观营造探讨[J]. 广西科学院学报, 2006 22(2): 97-99.

[18] 黄时达. 成都市活水公园人工湿地系统 10 年运行回顾[J]. 四川环境, 2008, 6(3): 66-70.

Simulate Natural Phytocoenosis Build the Vigour City Park

YIN Ju-ying¹, MIAO Xiang-xiang¹, LI Bin², LUO Yan-yun¹

1. School of Life Science, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610064, China; 2. Construction Investment LTD Chengdu, Sichuan 610051, China)

Abstract: Simulating the near region forestry community to build the metropolitan park, cause artificial natural system trend naturalizing, not only may enhance the ecological benefit of the metropolitan park, reduce the high costs of maintenance and management, but may also create the local characteristics vegetation. At present, this technology, although was not mature, but was actually the inevitable trend of the metropolitan park development. The Living Water Garden made certain progress in imitating the Mt. Emei subtropics vegetation landscape and the world heritage - Jiuzhaigou Huanglong temple calcification pond.

Key words: Natural community; City park; Vigour