

基于 AHP-模糊综合评价的城市湿地公园植物景观美感评价

徐新洲¹, 薛建辉^{2*}

(1. 南京林业大学 艺术设计学院, 江苏 南京 210037; 2. 南京林业大学 森林资源与环境学院, 江苏 南京 210037)

摘 要:城市湿地公园作为城市绿地的类型之一,是城市游憩绿地中常见的一种形式,对其植物景观的质量进行评价研究至关重要。选择对城市湿地公园植物景观美感贡献较大的定性和定量指标,用层次分析法来构建城市湿地公园的植物景观美感评价体系;并用 AHP-模糊综合评价对国内第一个城市湿地公园——西溪国家城市湿地公园具体的植物景观实例进行美感评价,从而实现主观与客观、定性与定量的最佳结合。

关键词:城市湿地公园; AHP 模糊综合评价; 植物景观美感度

中图分类号: TU986.31 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-7461(2012)02-0213-04

Aesthetic Evaluation for Plant Landscape of Wetland Park Based on AHP

XU Xin-zhou¹, XUE Jian-hui^{2*}

(1. College of Art Design, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037, China;
2. College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037, China)

Abstract: As the main style of urban green lands, urban wetland park is one of the common patterns. The research and aesthetic evaluation of plant landscape is crucial for wetland park. After selecting several quantitative indicators and qualitative indicators, this paper built the aesthetic evaluation system for plants landscape of Hangzhou in which was the first national urban wetland park in China by Analytic Hierarchy Process (AHP). A comprehensive evaluation was carried out in order to achieve the best combination between objective and subjective, as well as quality and quantity.

Key words: wetland park; AHP comprehensive evaluation; plants landscape aesthetic evaluation

近几年来,关于城市湿地公园植物景观的研究主要集中在湿地植物的选择与配置模式方面,鲜有文献涉及城市湿地公园植物景观评价,而国内近些年建造的城市湿地公园大多数还不是很成熟,对其植物景观的评价存在不全面的方面,本研究选取国内城市湿地公园植物景观营造中比较成功的西溪国家城市湿地公园作为案例,采用定性指标和定量指标相结合的方法,介绍 AHP-模糊综合评价方法在城市湿地公园植物景观美感评价方面的应用,初步建立了的城市湿地公园植物景观美感评价体系^[1-8]。

西溪国家湿地公园于 2005 年 5 月 1 日正式开园,距今已 5 a,通过查阅大量的文献资料和对西溪国家湿地公园进行现场调查以及群落数量特征的分

析研究,运用 AHP 法与模糊综合评价相结合的 AHP-模糊综合评价,评价出西溪国家湿地公园 25 个样方植物景观综合品质值,分析影响不同样方植物景观综合品质的因子。

1 材料与方法

1.1 调查地概述

西溪国家城市湿地公园位于杭州城的西部,118°21'~120°30'E、29°11'~30°33'N。西溪湿地共分布着维管束植物 85 科,182 属,221 种,其中蕨类植物 8 科,9 属,9 种;裸子植物 4 科,5 属,5 种;被子植物 73 科,168 属,207 种,草本植物中以中生植物为主,尤以田间杂草居多,湿生和水生种类很少。在

收稿日期:2011-04-15 修回日期:2011-10-22

作者简介:徐新洲,男,助教,博士,主要从事园林植物景观设计与景观生态研究。E-mail: xzxu@njfu.edu.cn

* 通讯作者:薛建辉,男,教授,博士生导师,主要从事森林生态、林业生态工程、生物多样性保护研究。E-mail: jhxue@njfu.edu.cn

生活型组成上,草本植物多于木本植物,并且以 1~2 年生植物为最多。木本植物主要有柿(*Diospyros kaki*)、桑(*Morus alba*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、枫杨(*Pterocarya stenoptera*)、河柳(*Salix chaenomeloides*)、香樟(*Cinnamomum camphora*)等。区内陆地绿化率达 85% 以上,除水稻、蔬菜类外,岸上的主要植物有枫杨、河柳、柿、早园竹(*Phyllostachy propinqua*)、楝树(*Melia azedarach*)、泡桐(*Paulownia tomentosa*)、白榆(*Ulmus pumila*)、榔榆(*Ulmus parvifolia*)、木槿(*Hibiscus syriacus*)、野蔷薇(*Rosa multiflora*)、桃(*Prunus persica*)等。水生植物主要有喜旱莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)、凤眼莲(*Eichhornia crassipes*)、四角菱(*Trapa quadrispinosa*)、芦苇(*Phragmites australis*)等。

1.2 调查方法

采用设置典型样方法进行湿地公园植物景观质量的定量评价。选择具有代表性的植物景观绿地作为调查对象,同时兼顾湿地公园中周家村出入口、西溪草堂、西溪水阁、西溪梅墅等主要景点,选择面积为 10 m×10 m 的样方 25 个。主要以西溪国家城市湿地公园内不同植物景观类型中的植被为调查目标。对每个样方内的树种组成、数量、分布、群落结构等因素通过实地调查、实测、目测等方法分别进行调查,从而对西溪国家城市湿地公园植物景观综合评价模型中定量指标进行测定。

2 城市湿地公园植物景观美感评价体系的构建

2.1 评价体系的确立

综合评价是在单因子评价的基础上,以加权评价法求出各因素的评价指数,得到综合评价方程。由各要素的评分情况,获得综合评价结果,以判断评价对象质量的好坏。构建的综合评价模型旨在强调分析各类要素对综合评价的影响与重要性,发现不足,有重点的解决问题(表 1)。

影响城市湿地公园植物景观质量的因子很多,经过现场调查和基础资料分析,同时参考专家的意见,总结出城市湿地公园植物景观在视觉质量和生态效能上各 4 个构成要素,共 16 项评价因子,建立完全相关的综合评价指标体系:最高层是综合评价的最终目标层(A),第 2 层为确定综合评价的主要原则,即评价的主要构成要素层(B),第 3 层为隶属各主要构成要素的评价因子层(C)^[9-11]。为了方便得出城市湿地公园植物景观的综合评价值,对各评

价因子采用评分的办法,拟定了评价因子好到差的“15、10、5”3 级评分标准。

表 1 城市湿地公园植物景观综合评价指标体系
Table 1 Evaluation index system about the plant landscape in urban wetland parks

目标层	评价指标		
	一级指标	二级指标	二级指标代码
城市湿地公园植物景观	生态美 B ₁	植物物种多样性	C ₁
		群落结构丰富度	C ₂
		群落的乡土性	C ₃
		群落植被类型	C ₄
		群落空间的异质性	C ₅
		水的生态性	C ₆
		抗干扰能力	C ₇
		观赏特性	C ₈
		艺术构图	C ₉
	形式美 B ₂	色彩与季相	C ₁₀
		水岸景观	C ₁₁
		与园林小品和谐性	C ₁₂
		空间序列	C ₁₃
	空间美 B ₃	景观层次	C ₁₄
		人性空间	C ₁₅
	意境美 B ₄	体现立意,提升境界	C ₁₆

2.2 运用 AHP 法测定指标权重

本次征询的专家为 10 人,其中 4 人为从事园林或相关专业教学的高校教师,6 人为南京林业大学园林植物与观赏园艺专业、城市规划设计专业、植物学专业研究生。由于是按小组进行 AHP 分析,一对比较值为组内每个判定值的几何平均值。根据 2 个判断矩阵综合可以得出城市湿地公园植物景观评价的模型与中间层各个因子所占的权重(表 2)。

2.3 评价指标权重分析

表中 C 层权重总排序反映了各个评价因子在整个城市湿地公园植物景观评价体系中所占的重要性程度。A₁-B 层的权重中生态美的评价因子的权重为 0.536,因子重要值排序为生态美>形式美>意境美>空间美,可见在城市湿地公园中,生态优先的原则始终贯穿于城市湿地公园植物景观中,而形式美与意境美同样是很重要的因子,是构建城市湿地公园特色植物景观的组成部分。

在生态美评价因子 B₁-C 层中,排在前 4 位的分别是物种多样性、群落的乡土性、水的生态性、抗干扰能力,可见维持物种的多样性与群落的乡土性是营建城市湿地公园植物景观生态美的前提条件。而水是湿地的重要载体,是保持湿地生态系统的重要因素,水的生态性和抗干扰能力是景观优美的重要保证。在形式美评价因子 B₂-C 层中,各个具体的评价因子的排序为观赏特性>水岸景观>色彩与季相>与园林小品和谐性>艺术构图,可见在城市

湿地公园中,植物本身的观赏性、水岸景观的优与美以及湿地植物的色彩与季相是受关注程度最多的,而湿地的地域特征决定了湿地植物景观的艺术构图不是追求的重点。在空间美评价因子 B_3 -C 层中,植物景观自身层次的丰富、以及错落有致、自然生动是主要的影响因子,其次才是湿地植物景观的人性空间及空间序列的影响。

表 2 准则层与对象层各指标的权重

Table 2 Index weight of guideline layer and target layer					
目标层	准则层	权重	因子层	权重	C 层权重 总排序
城市湿地公园植物景观	生态美 (B_1)	0.536	(C_1)	0.504	0.270
			(C_2)	0.028	0.015
			(C_3)	0.261	0.140
			(C_4)	0.013	0.007
			(C_5)	0.008	0.004
			(C_6)	0.126	0.068
	形式美 (B_2)	0.253	(C_7)	0.060	0.032
			(C_8)	0.472	0.119
			(C_9)	0.043	0.011
			(C_{10})	0.143	0.036
			(C_{11})	0.265	0.067
			(C_{12})	0.077	0.020
	空间美 (B_3)	0.075	(C_{13})	0.177	0.013
			(C_{14})	0.433	0.033
			(C_{15})	0.390	0.029
	意境美 (B_4)	0.136	(C_{16})	1	0.136

$CI=0.056;RI=1.568;CR=0.035<0.1$ 。

3 基于 AHP 的美感度模糊综合评价

模糊综合评判是对模糊现象的系统评判,这种对评价对象所作出的“好、较好、一般、较差、差”等模糊评定的可能性大小或可能性程度即隶属度。通过层次分析法对城市湿地公园样地植物景观分析评定,最后得出综合评价值。随后,借用模糊综合评价法,求出城市湿地公园样地植物景观等级隶属度

表 3 西溪国家湿地公园植物景观综合品质评价

Table 3 Comprehensive qualitative evaluation for plant landscape of Xixi National Wetland Park					
样地名称		综合评分值 (综合评价指数)/%	隶属等级	样地名称	
				综合评分值 (综合评价指数)/%	
				隶属等级	
1# 周家村	9.325(62.17%)	II	14# 西溪草堂	10.250(68.33%)	II
2# 临水道路	9.775(65.03%)	II	15# 梅竹山庄	10.280(68.53%)	II
3# 茭芦田庄	10.135(67.57%)	II	16# 宅旁绿地	14.185(94.57%)	I
4# 蓝溪书屋	13.525(90.17%)	I	17# 岸线绿地	9.255(61.7%)	II
5# 观鸟亭	9.780(65.2%)	II	18# 西溪水阁	6.685(44.57%)	III
6# 疏林草地	11.425(76.17%)	II	19# 临水绿地	13.615(90.77%)	I
7# 临水栈道	7.870(52.47%)	III	20# 快雪堂	13.990(93.27%)	I
8# 观赏区	12.195(81.3%)	I	21# 临水绿地	12.355(82.37%)	I
9# 百家楼	10.305(68.7%)	II	22# 西溪梅墅	9.695(64.63%)	II
10# 空旷地	8.035(53.57%)	III	23# 亲水平台	7.745(51.63%)	III
11# 生态馆	7.765(51.77%)	III	24# 木栈桥	12.740(84.93%)	I
12# 内陆地	8.565(57.1%)	III	25# 出口处	7.995(53.3%)	III
13# 泊庵	12.865(85.77%)	I			

4 结论与讨论

在西溪国家湿地公园植物景观美感度评价中运用 AHP-模糊综合评价,从一定程度上反映了城市湿地公园植物景观的特点,以及影响城市湿地公园植物景观美感度的因子,通过对评价因子权重值排序情况的分析,得出在城市湿地公园植物景观中,植物的多样性、群落的乡土性、水的生态性、植物的观赏性以及水岸植物是影响植物景观的重要因子,由于湿地生态系统的特殊性与复杂性,在整个城市湿地公园植物景观营造中,生态美因子>形式美因子>意境美因子>空间美因子,通过对城市湿地公园植物景观评价的结果分析,进而为以后设计该类型的植物景观提供了宏观上的依据^[12]。

在城市湿地公园植物景观美感度评价中运用 AHP-模糊综合评价的方法,实现了非量化因素的可量化研究,既能客观全面地分析评价建成的城市湿地公园植物景观,又针对性地提出改进意见,对城市湿地公园植物景观的评价有重要的实践意义。但该评价模型也存在缺点,利用层次分析法递阶结构构造原理,最多只能对 9 个元素进行两两比较,超过了 9 个就超过人们的心理极限,希望今后能够将更为精准的分析方法引入城市湿地公园植物景观评价来,以弥补该模型的不足^[13-16]。

参考文献:

[1] 陈克林. 湿地公园建设管理问题的探讨[J]. 湿地科学, 2005 (04) :299-301.
CHEN K L. Possible solution on management and construction of wetlands park[J]. Journal of Wetland Science, 2005 (04) :299-301. (in Chinese)

[2] 陈亢利, 李新. 盛泽湖生态修复及其环境、社会与经济价值[J]. 美中经济评论, 2005(01):86-87.

[3] 梁树柏. 湿地文献学引论[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2003.

[4] 李达标, 林志洪. 广东肇庆星湖湿地公园发展思路与对策[J]. 中国城市林业, 2005, 3(1):45-46.

[5] 殷康前, 倪晋仁. 湿地研究综述[J]. 生态学报, 1998, 18(5): 439-545.
YIN K Q, NI J R. Review of wetland studies[J]. Journal of Acta Ecologica Sinica, 1998, 18(5):439-545. (in Chinese)

[6] 关庆伍. 长春市公园绿地的植物景观评价[D]. 长春: 东北林业大学, 2006.

[7] 唐东芹, 杨学军, 许东新. 园林植物景观评价方法及其应用[J]. 浙江林学院学报, 2001, 18(4):394-397.
TANG D Q, YANG X J, XU D X. Study on the method applied in garden plant landscape evaluation[J]. Journal of Zhejiang Forestry College, 2001, 18(4):394-397. (in Chinese)

[8] 邓志平, 俞青青, 朱炜, 等. 生态恢复在城市湿地公园植物景观营造中的应用[J]. 西北林学院学报, 2009, 24(6):162-165.
DENG Z P, YU Q Q, ZHU W, *et al.* Application of the ecological restoration theory in the construction of planting landscape design of urban wetland park[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2009, 24(6):162-165. (in Chinese)

[9] 李昆仑. 层次分析法在城市道路景观评价中的运用[J]. 武汉大学学报:工学版, 2005(1) :143-152.
LI K L. Using analytic hierarchy process in urban road landscape evaluation[J]. Engineering Journal of Wuhan University, 2005(1) :143-152. (in Chinese)

[10] 刘萍, 朱军. 乌鲁木齐市城市绿地建设综合评价[J]. 南京林业大学学报:自然科学版, 2008, 50(5):119-122.
LIU P, ZHU J. The evaluation of urban greenland construction in Urumqi[J]. Journal of Nanjing Forestry University: Natural Sciences Edition, 2008, 50(5):119-122. (in Chinese)

[11] 祝遵凌, 王永安, 陈桂奇, 等. 宁淮高速公路带人工植被多样性评价与分析[J]. 南京林业大学学报:自然科学版, 2007, 49(4) :103-106.
ZHU Z L, WANG Y A, CHEN G Q, *et al.* Evaluation of artificial afforestation diversity on Ninghuai expressway[J]. Journal of Nanjing Forestry University: Natural Sciences Edition, 2007, 49(4):103-106. (in Chinese)

[12] 徐新洲. 城市湿地公园植物景观研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2008.

[13] 易军. 城市园林植物群落生态结构研究与景观优化构建[D]. 南京: 南京林业大学, 2005.

[14] 李洪远, 鞠美庭. 生态恢复的原理与实践[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.

[15] 胡艳琳, 戚仁海, 由文辉, 等. 城市森林生态服务功能的评价[J]. 南京林业大学学报:自然科学版, 2005, 47(3):56-60.
HU Y L, QI R H, YOU W H, *et al.* Ecological service functional assessment on forest ecological system of Kunshan City[J]. Journal of Nanjing Forestry University: Natural Sciences Edition, 2005, 47(3):56-60. (in Chinese)

[16] 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.