

# 陕西省西安市城市水景空间植物景观分析评价

李鹏飞, 杨晓曼 (1. 宁波大红鹰学院, 浙江宁波 315000; 2. 浙江省宁波风景园林设计研究院有限公司, 浙江宁波 315000)

**摘要** 采用层次分析法, 选择若干对水景空间植物景观效果贡献较大的指标, 建立了整体指标评价体系。采用唐东芹等提出的园林植物景观评价 AHP 模型与方法, 通过对指标的量化, 对西安城市水景空间植物景观分析评价, 同时也证明了该评价方法的应用价值。

**关键词** 西安; 城市水景空间; 植物景观; 评价

中图分类号 S731.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)36-15886-04

## Analysis and Evaluation of Plant Landscape in Urban Waterscape Space in Xian City

LI Peng-fei et al (Dahongying College of Ningbo, Ningbo, Zhejiang 315000)

**Abstract** Several indicators impacting the landscape were selected to make an evaluation of plant landscape in urban waterscape space using AHP. Through quantitative indicators, the AHP model and method of garden plants landscape evaluation was used to analyzed and evaluated the plant landscape in urban waterscape in Xian City. At the same time, the application value of the evaluation method had been proved.

**Key words** Xian city; Urban waterscape space; Plant landscape; Evaluation

城市水景是都市极富魅力的景观场所之一, 是市民亲近自然、释放自我的良好环境; 植物是城市水景中不可或缺的景观元素, 在美化环境和生态保护方面所起的作用是其造景元素难以比拟的。植物景观不仅是城市水景的重要组成部分, 而且昭示着城市水景文化的发展, 记录不同社会发展阶段的审美情结, 因此对城市水景空间植物景观进行分析研究必将越来越受到重视。

园林植物景观评价是由风景资源的评价发展和演变而来的, 其方法和模型很多, 指标有人均公共绿地面积、绿化覆盖率、绿地率等指标, 但到目前为止还没有一个公认的标准<sup>[1]</sup>。要对某一特定园林植物景观进行准确的评价, 其前提条件是必须从影响园林植物景观的因子中选择合适的指标建立一个客观合理的指标体系。园林植物景观效果影响因子最主要在于园林植物, 不仅与其个体特性密切相关, 更重要的是园林植物组成的群体对景观效果的影响。园林植物与其他园林要素不同, 它是具有生命力的要素, 其形成的景观有着丰富的多样性变化及动态变化, 而且我国园林中植物造景历来强调步移景异, 景观的多样与变化是园林观赏的基本要求, 这些特点应充分地在评价指标体系中得到体现<sup>[2]</sup>。为此, 笔者对陕西省西安市城市水景空间植物景观进行分析评价。

### 1 园林植物景观评价方法

该文采用层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 确定权重。AHP 是 20 世纪 70 年代美国运筹学教授 T.L. Saaty 提出的确定权重行之有效的办法。其基本原理是: 把复杂问题分解为各个组成元素, 按支配关系将这些元素分组, 使之形成有效的递阶层次结构。在此基础上通过两两比较的方式判断各层次中判断诸元素相对重要性, 然后综合判断确定诸元素在决策中的权重<sup>[3-5]</sup>。

**1.1 评价体系的建立** 唐东芹等提出的园林植物景观评价 AHP 模型与方法在充分借鉴前人的理论研究基础上, 广泛征询专家的意见并结合各项实践, 通过建立指标体系及其权重

确定, 运用 AHP 法构造园林植物景观评价模型<sup>[2]</sup>。该模型由定性指标和定量指标 2 个部分形成整体的评价指标体系。其中, 定量指标决定了植物景观的结构与外貌, 丰富程度与时空变化, 直接影响景观质量及其观赏效果, 以植物造景中运用植物种类为基础, 统计应用植物种类的多样性、生活型结构的多样性、观赏特性多样性和时序多样性等指标, 并考虑空间分布格局的多样性。同时, 园林植物景观效果及其观赏也受周围环境及其他观赏要素的互相作用和影响, 如园林植物与其他园林要素之间的和谐程度, 与其植物群落的和谐程度以及外部整体环境的和谐程度等, 这就构成了定性指标的内容 (图 1)。

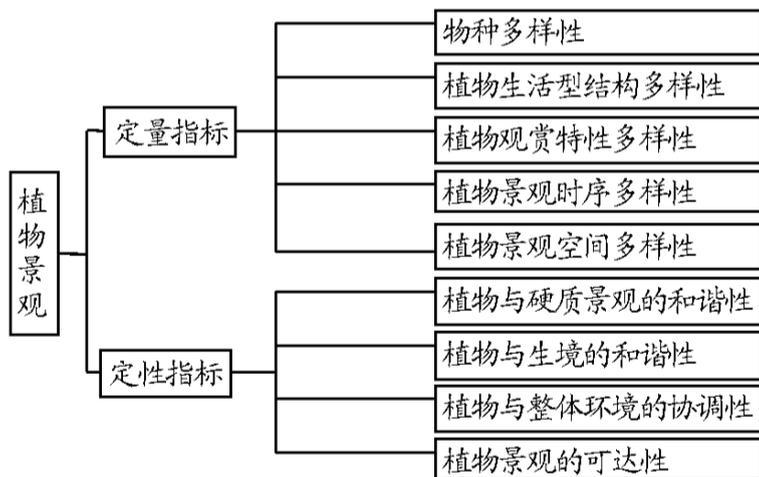


图 1 园林植物景观评价指标体系

Fig. 1 The evaluation index system of garden plant landscape

定量指标数值可用较为广泛接受的辛普森 (Simpson) 多样性指数来计算:

$$SP = 1 - \sum_{i=1}^S (P_i)^2$$

式中, SP 为多样性指数;  $P_i$  为第  $i$  个物种的相对丰度 (占所有物种总个体数的百分比);  $S$  为物种数<sup>[6]</sup>。

**1.2 指标权重的确定** 权重值是反映不同评价因子间重要性程度差异的数值, 也可以体现各评价因子在总指标中的地位与作用。该文采用章俊华的九标度层次分析法确定权重, 其方法核心是通过对影响因子两两比较的方式判断各层次中诸元素的相对重要性, 给出评估尺度, 然后将这些值进行几何平均, 即得出重要度即权重值。对园林植物景观评价体系各影响因子权重进行计算, 结果如表 1 所示。

总得分由各分值乘以相应权重求和获得, 园林植物景观评价价值满分为 10 分, 以  $M$  代表, 得分越高, 表明该景观综合

作者简介 李鹏飞 (1981 - ), 男, 辽宁本溪人, 讲师, 从事园林规划设计教学与研究工作。

水平越好。令 A 表述定量指标数, A1 代表物种多样性, A2 代表生活型结构多样性, A3 代表观赏特性多样性, A4 代表植物景观时序多样性, A5 代表植物景观空间多样性;以 B 表述定性指标数, B1 代表植物与硬质景观的和谐性, B2 代表植物与生境的和谐性, B3 代表植物与整体环境的协调性, B4 代表植物景观的可达性, 则有:

$$M=10 \times (A1 \times 0.11 + A2 \times 0.09 + A3 \times 0.12 + A4 \times 0.11 + A5 \times 0.11) + B1 \times 0.12 + B2 \times 0.13 + B3 \times 0.13 + B4 \times 0.08$$

## 2 评价与分析

该文将陕西省西安市城市水景按水体走向、形状、尺度不同分为人工溪流、护城河、天然河流、小型面状水景和大型面状水景 5 种类型, 并对其植物景观现状进行了实地调查 (包括植配模式、植物种类、植物数量、植物的观赏特性等)。在对实地调查获得的大量测量数据进行统计分析的基础上, 应用唐东芹等提出的园林植物景观评价 AHP 模型与方法对各类型水景空间植物景观效果进行评价。

**2.1 人工溪流典型植物景观评价结果** 从表2 可以看出, 曲江春晓园由于观花植物运用较少导致观赏时序短暂, 物种

多样性较为丰富。丰庆公园的 4 个植物组合的景观综合评分值都在 6.0 以上, 溪流岸边采用自然式布置手法, 运用复层群落营造出较为丰富的植物空间, 植物多样性丰富, 生活型多样, 但是景观时序较短。大唐芙蓉园植物多以乔草结构为主, 空间较为开敞。植物景观效果最好的为丰庆公园编号为 7 的植物组合:

表1 园林植物景观评价 AHP 模型与方法

Table 1 AHP model and method for the evaluation of garden plants landscape

第一层	第二层	权重
The first level	The second level	Weight
定量指标 Quantitative indices	物种多样性	0.11
	植物生活型结构多样性	0.09
	植物观赏特性多样性	0.12
	植物景观时序多样性	0.11
	植物景观空间多样性	0.11
定性指标 Qualitative indices	植物与硬质景观的和谐性	0.12
	植物与生境的和谐性	0.13
	植物与整体环境的协调性	0.13
	植物景观的可达性	0.08

表2 人工溪流植物景观评价结果

Table 2 The evaluation results of plant landscape in artificial brook

编号 Code	定量标准 多样性指数 Quantitative criteria ( Diversity index)				定性标准 分值 Qualitative criteria ( Scoring)				乘上相应权重 值后总评分 Total score after multiplying the relevant weight value	
	物种多样性 Species diversity	生活型 多样性 Diversity of life forms	观赏特性 多样性 Diversity of ornamental characteristics	景观时序 多样性 Time series diversity of landscapes	景观空间 多样性 Spatial di- versity of landscapes	与硬质景观 和谐性 Harmony with hard landscapes	与生境和 谐性 Harmony with habitats	与整体环 境协调性 Harmony with the whole environment		景观的 可达性 Accessibility of landscapes
1	0.767	0.597	0.602	0.275	0.531	6	7	6	7	5.959
2	0.636	0.688	0.571	0.544	0.592	7	6	6	7	6.214
3	0.585	0.449	0.573	0.282	0.615	7	6	7	7	3.090
4	0.647	0.604	0.594	0.483	0.627	7	7	6	6	6.782
5	0.697	0.589	0.562	0.473	0.642	7	8	6	8	6.498
6	0.787	0.579	0.621	0.594	0.685	7	8	7	6	6.809
7	0.767	0.538	0.632	0.665	0.724	8	8	7	6	7.042
8	0.659	0.637	0.629	0.530	0.604	7	6	6	7	6.261
9	0.469	0.276	0.445	0.237	0.675	9	9	8	9	4.192
10	0.602	0.320	0.571	0.279	0.694	9	9	9	9	6.846

注:1~4 代表曲江春晓园 4 个典型的植物组合;5~8 代表丰庆公园 4 个典型的植物组合;9~10 代表大唐芙蓉园 2 个典型的植物组合。

Note :1 - 4 stand for four typical plant combinations of Qijiang Spring Garden ;5 - 8 stand for four typical plant combinations of Fengqing Park ; 9 - 10 stand for two typical plant combinations of Lotus Garden of Tang Dynasty .

乔木:紫叶李+七叶树+合欢+女贞+油松;灌木:迎春+金钟花+紫薇+金叶女贞+大叶黄杨+南天竹;地被植物:鸢尾+高羊茅。

**2.2 护城河典型植物景观评价结果** 从表3 可以看出, 护城河护坡的各植物景观综合评价得分在 4.553~5.618, 编号为 1 的护坡植物组合的物种多样性、生活型多样性、观赏特性多样性等指标都很低, 编号为 5 的植物景观效果较好(乔木:刺槐+臭椿;地被:狗牙根)。沿岸的各植物景观综合评价得分在 4.993~6.945, 北门至解放门地段沿岸植物景观的综合评分效果不太理想, 主要表现为物种单一, 景观时序较短, 生活型单一, 植物层次也不够丰富。建国门至和平门地段沿岸植物景观的综合评分都在 5.0 以上, 经过景观改造后植物群落物种丰富, 大量观花植物的应用明显地提高了其观

赏特性多样性, 但由于缺少不同花期的植物搭配, 景观时序性较短。植物景观最好的为编号为 8 的植物组合:

乔木:白皮松+女贞+枇杷+玉兰;灌木:小蜡+大叶黄杨+丁香+凤尾兰+月季;地被植物:鸢尾+麦冬+石竹+白三叶。

**2.3 天然河流典型植物景观评价结果** 从表4 可以看出, 天然河流的各植物景观综合评价得分在 4.25~6.11, 景观效果普遍不理想, 由于植被破坏较为严重, 所以物种丰富度差, 生活型单一, 景观时序短暂, 基本不具备景观价值。景观效果为“相对好”的为编号为 5 的植物组合:

乔木:垂柳+加杨+构树+紫穗槐+白蜡;灌木:小蜡+迎春+桦叶荚+臭牡丹;地被植物:狗牙根+荻。

表3 护城河的植物景观评价结果

Table 3 The evaluation results of plant landscapes in moat

编号 Code	定量标准 多样性指数 Quantitative criteria ( Diversity index)					定性标准 分值 Qualitative criteria ( Scoring)				乘上相应权重 值后总评分 Total score after multiplying the relevant weight value
	物种多样性 Species diversity	生活型 多样性 Diversity of life forms	观赏特性 多样性 Diversity of ornamental characteristics	景观时序 性多样性 Time series diversity of landscapes	景观空间 多样性 Spatial di- versity of landscapes	与硬质景观 和谐性 Harmony with hard landscapes	与生境和 谐性 Harmony with habitats	与整体环 境协调性 Harmony with the whole environnert	景观的 可达性 Accessibility of landscapes	
1	0.383	0.375	0.444	0.316	0.294	5	7	5	5	4.553
2	0.198	0.556	0.500	0.264	0.286	6	8	7	5	4.993
3	0.764	0.611	0.611	0.556	0.681	8	7	7	8	6.904
4	0.671	0.539	0.576	0.542	0.564	7	7	6	7	6.221
5	0.562	0.519	0.493	0.431	0.461	7	6	6	7	5.618
6	0.416	0.359	0.486	0.273	0.299	7	7	8	7	5.343
7	0.846	0.640	0.597	0.296	0.724	7	7	8	8	6.775
8	0.817	0.360	0.603	0.611	0.706	8	7	8	8	6.945
9	0.761	0.597	0.533	0.275	0.664	7	8	7	7	6.397
10	0.773	0.729	0.531	0.515	0.653	7	8	7	7	6.778

注:1~5 代表北门至解放门5 个典型的植物组合;6~10 代表建国门至和平门5 个典型的植物组合。其中1、5 为护坡植物组合,其余为沿岸植物组合。

Note :1 - 5 stand for five typical plant combinations from the Northern Gate to Jiefang Gate ; 6 - 10 stand for five typical plant combinations from Jianguo Gate to He ping Gate . Among them, 1 and 5 are slope-protecting plants combinations and the others are coast wise plant combinations .

表4 天然河流的植物景观评价结果

Table 4 The evaluation results of plant landscape in natural river

编号 Code	定量标准 多样性指数 Quantitative criteria ( Diversity index)					定性标准 分值 Qualitative criteria ( Scoring)				乘上相应权重 值后总评分 Total score after multiplying the relevant weight value
	物种多样性 Species diversity	生活型 多样性 Diversity of life forms	观赏特性 多样性 Diversity of ornamental characteristics	景观时序 性多样性 Time series diversity of landscapes	景观空间 多样性 Spatial di- versity of landscapes	与硬质景观 和谐性 Harmony with hard landscapes	与生境和 谐性 Harmony with habitats	与整体环 境协调性 Harmony with the whole environnert	景观的 可达性 Accessibility of landscapes	
1	0.596	0.495	0.408	0.605	0.419	6	5	6	4	5.188
2	0.437	0.401	0.395	0.381	0.372	5	6	5	4	4.494
3	0.629	0.537	0.605	0.409	0.538	6	6	7	6	5.833
4	0.464	0.389	0.416	0.315	0.293	6	4	6	5	4.467
5	0.872	0.607	0.430	0.725	0.437	6	7	6	5	6.110
6	0.534	0.410	0.435	0.397	0.328	4	5	4	4	4.250
7	0.608	0.517	0.493	0.418	0.381	6	5	5	5	5.025
8	0.477	0.384	0.408	0.534	0.361	6	5	6	6	4.974
9	0.539	0.428	0.511	0.341	0.405	6	5	7	6	5.172
10	0.599	0.444	0.278	0.257	0.534	6	6	5	6	4.892

**2.4 小型面状水景典型植物景观评价结果** 从表5 可以看出,城市运动公园的2 个植物组合的得分均超过7.00,由于大量运用水生植物,因此生活型指数普遍较高,在一定程度上延长了景观时序;注重对驳岸的美化,灌木运用较为充足;乔木数量少但种类繁多,形成丰富的季相;树种以乡土树种为主,并适当引进夹竹桃等西安不常见的树种有机搭配,取得较好的效果;硬质景观大多采用环保耐用的新材料,与植物的融合较为理想;植物配置多采用乔灌草+ 水生植物的模式,植物群落层次丰富,生活型多样。

曲江春晓园物种丰富多样,但生活型指数较低;植物以当地树种为主,长势较好,复层群落模式的广泛运用形成了较为丰富的植物空间;观花植物分布不均匀,造成了景观时序性差异较大。

莲湖公园植物种类丰富,但是灌木应用较少,尤其驳岸绿化极不理想,植物生活型较低,与硬质景观的结合也不太

理想。

丰庆公园的物种多样,植物群落层次比较丰富;观花植物应用较少,景观时序性较短;驳岸硬质景观具有较高的观赏价值,岸边灌木以修剪整齐的色带为主。

兴庆公园的2 个植物组合的景观综合评价得分在5.0 以上,物种丰富度高;生活多样性指数分布不均,多样性指数总体不高;部分样地观花树种较少,景观时序较短。

大唐芙蓉园的2 个植物组合物种丰富度高,乔木种类少但数量较多;生活型多样性较低,观赏特性多样性不高,景观时序性多样性最低。

植物景观效果最好的植物组合为城市运动公园编号为6 的植物组合:

乔木:青 + 水杉+ 油松+ 广玉兰+ 白桦;灌木:紫叶小檗+ 铺地柏+ 迎春+ 龟甲冬青+ 南天竹+ 夹竹桃;地被植物:鸢尾+ 草地早熟禾;水生植物:荷花+ 菖蒲。

表5 小型面状水景的植物景观评价结果

Table 5 The evaluation results of plant landscape in small planar-shape waterscape

编号 Code	定量标准 多样性指数 Quantitative criteria ( Diversity index)					定性标准 分值 Qualitative criteria ( Scoring)				乘上相应权重 值后总评分 Total score after multiplying the relevant weight value
	物种多样性 Species diversity	生活型 多样性 Diversity of life forms	观赏特性 多样性 Diversity of ornamental characteristics	景观时序 性多样性 Time series diversity of landscapes	景观空间 多样性 Spatial di- versity of landscapes	与硬质景观 和谐性 Harmony with hard landscapes	与生境和 谐性 Harmony with habitats	与整体环 境协调性 Harmony with the whole environnert	景观的 可达性 Accessibility of landscapes	
1	0.854	0.317	0.648	0.493	0.693	6	7	7	9	6.567
2	0.898	0.588	0.603	0.716	0.547	8	7	7	9	7.123
3	0.894	0.517	0.504	0.593	0.653	7	8	6	9	6.805
4	0.855	0.470	0.572	0.627	0.637	7	8	6	7	6.662
5	0.824	0.625	0.631	0.406	0.693	8	8	8	9	7.195
6	0.829	0.552	0.512	0.677	0.527	9	9	9	8	7.408
7	0.757	0.541	0.403	0.512	0.694	8	8	9	9	7.020
8	0.401	0.499	0.757	0.289	0.265	8	8	8	6	5.928
9	0.479	0.403	0.245	0.217	0.513	8	8	6	8	5.168
10	0.629	0.499	0.409	0.318	0.543	7	7	6	7	5.999

注:1~2 代表曲江春晓园2 个典型的植物组合;3~4 代表莲湖公园2 个典型的植物组合;5~6 代表城市运动公园2 个典型的植物组合;7~8 代表丰庆公园的2 个典型的植物组合;9~10 代表大唐芙蓉园的3 个典型的植物组合。

Note :1 - 2 stand for two typical plant combinations of Qjiang Spring Garden ;3 - 4 stand for two typical plant combinations of Lianhu Park ; 5 - 6 stand for two typical plant combinations of Urban Sports Park ; 7 - 8 stand for two typical plant combinations of Fengqing Park ; 9 - 10 stand for two typical plant combinations of Lotus Garden of Tang Dynasty .

### 3 结论与讨论

该文在对陕西省西安市城市水景空间植物景观现状进行调查的基础上,分析其植物群落形式,并对其植物群落进行景观评价,得出以下结论:

对于人工溪流的植物景观来说,物种多样性、景观空间多样性评价较高;生活型多样性、观赏特性多样性评价适中;景观时序性评价最低。对于护城河来说,观赏特性多样性、物种多样性评价较高;景观空间多样性、生活型多样性评价适中;景观时序性评价最低。对于天然河流来说,物种多样性、生活型多样性评价较高;观赏特性多样性、景观时序性适中;景观空间多样性评价最低。对于面状水景来说,物种多样性评价最高;观赏性多样性、景观空间多样性评价较高;景观时序性最差。由评价结果可以看出,景观时序短暂是目前西安城市水景的植物景观营造过程中存在的最为普遍的问题。

景观评价是找出景观被感受的美感,根据视觉品质排定

景观的等级,表达对景观的偏好,或评定不同规划方案产生改变所造成的影响<sup>[7]</sup>。因此,为了促进城市街道绿化建设,有必要选择正确的方法分析评价已形成的园林景观。该文所述的评价方法在应用后得出的评价结果与实际情况基本吻合,所以,该方法在一定程度上能够反映诸因素对城市水景空间园林绿化景观的影响,可以客观全面地分析评价园林绿化景观效果。

#### 参考文献

(上接第15885 页)

#### 参考文献

- [1] 张庭伟,冯晖,彭治权.城市滨水区设计与开发[M].上海:同济大学出版社,2002:31-98.
- [2] 刘滨谊.现代景观规划设计[M].南京:东南大学出版社,2001:56-109.
- [3] 袁烽.都市景观的评价方法研究[J].城市规划汇刊,1996(6):46-49.

- [1] 菅文娜,张延龙.陕西关中城市街道园林绿化景观模糊评价[J].西北林学院学报,2006,21(3):147-149.
- [2] 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.
- [3] 严梅,曾庆华.城市景观资源现状评价方法初探[J].资源与环境,2006(6):147-148.
- [4] 姜启源.数学模型[M].2版.北京:高等教育出版社,2001.
- [5] 赵焕臣.层次分析法——一种简易的新决策方法[M].北京:科学出版社,1986.
- [6] 周本琳,鲁小珍.城市绿地生态学[M].北京:中国林业出版社,1999.
- [7] 周向频.景观规划中的审美研究[J].城市规划汇刊,1995(2):54-60.

- [4] 俞孔坚.景观:文化、生态与感知[M].北京:科学出版社,2000:237-254.
- [5] 李冬环,吴水田.滨河区——城市公共休闲场所的规划研究[J].广州大学学报:社会科学版,2004(1):62-69.
- [6] 赵焕臣,许树柏,和金生.层次分析法[M].北京:科学出版社,1989:51-59.