

城市公园植物景观量化评价研究

邵 锋, 宁惠娟, 包志毅, 侯维微

(浙江农林大学 风景园林与建筑学院, 浙江 临安 311300)

摘要: 为对杭州太子湾公园植物景观进行量化评价研究, 在调查杭州太子湾公园植物景观现状基础上, 选取其中具有代表性的 5 类植物景观(滨水、复层混交、园路、建筑及小品旁和色叶)作为评价样本, 摄取样本照片作为评价媒介, 选择 49 位评判人员参与评价, 运用风景质量评价法中的心理物理学派的美景度评判法(scenic beauty estimation, SBE)进行评价, 并通过 SPSS 17.0 软件进行数据分析。结果表明: 受过园林专业教育的学生组对植物景观的评价结果与专家组、非专业学生组之间有较好的相关性($R = 0.538 \sim 0.752$, $P = 0.000 \sim 0.047 < 0.050$), 园林专业学生可初步选为预测植物景观评价的评判人员。在评判复层混交植物景观时, 应根据生态学原则和美学原则分别进行评判, 其余 4 类植物景观可将 2 个原则合并($P = 0.237 \sim 0.920 > 0.050$), 城市公园植物景观营建要兼顾生态学和美学要求。基于评价结果, 对美景度分值较高的植物景观进行分析。表 5 参 18

关键词: 园林学; 杭州太子湾公园; 植物景观; 美景度评判法(SBE 法); 量化评价

中图分类号: S731.2; TU985.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0756(2012)03-0359-07

Quantified estimates of plant landscapes in urban parks

SHAO Feng, NING Hui-juan, BAO Zhi-yi, HOU Wei-wei

(School of Landscape Architecture, Zhejiang A & F University, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: Plant landscapes in Hangzhou's Prince Bay Park were quantitatively estimated and researched, which could be used as a scientific reference for developing plant landscapes in urban parks. On the basis of investigating current plant landscapes in Hangzhou's Prince Bay Park, five representative types of plant landscapes (waterfronts, compound-layers, garden roads, garden architectures, and colorful leaves) were selected as samples, and photographs of samples were taken as the media for estimates. Forty-nine participators were selected as estimators. Samples were estimated using the scenic beauty estimation (SBE) method from the psychological paradigm, and the data were analyzed by SPSS 17.0 software. Using the estimate results, plant landscapes with a higher scenic beauty score were analyzed. Results showed that for an estimator group, students who had received landscape architecture education were favorably correlated to an expert group and a non-professional student group ($R = 0.538 - 0.752$, $P = 0.000 - 0.047 < 0.050$). When estimating the compound-layers plant landscape, ecological principles and aesthetic principles were estimated respectively, whereas the other four types of plant landscapes were contrary ($P = 0.237 - 0.920 > 0.050$). Thus, professional students could be selected as estimators to predict estimates of plant landscapes, and requirement of ecology and aesthetics must be taken into account on developing plant landscapes in urban parks. [Ch, 5 tab. 18 ref.]

Key words: landscape architecture; Hangzhou's Prince Bay Park; plant landscape; scenic beauty estimation (SBE) method; quantified estimate

收稿日期: 2011-08-31; 修回日期: 2011-11-23

基金项目: 浙江省农业科技成果转化资金项目(2010D70084); 浙江省重点科技创新团队项目(2009R50034); 浙江农林大学教学改革重点项目(ZD0903)

作者简介: 邵锋, 讲师, 硕士, 从事植物景观规划设计研究。E-mail: shaofeng79@sina.com。通信作者: 包志毅, 教授, 博士, 从事植物景观规划设计研究。E-mail: bao99928@188.com

城市公园作为城市绿地系统的重要组成部分,是供公众游览、观赏、休憩及锻炼身体的公共场所,它在促进人们身心健康,建设和谐社会方面发挥了积极作用^[1-2]。生活在城市中的人们越来越渴望更多地接触自然,而植物及其构成的景观是自然中最重要的因素,它为人们实现这一愿望提供了物质载体。园林植物与其他造园要素不同,它是有生命的材料,其景观会随时间变化而呈现丰富的动态变化,而景观的变化则是园林观赏的基本要求^[3-4]。应用适合的景观评价方法获得最受人们欢迎的植物景观配置模式,成为园林工作者关注的事项^[5]。本研究采用美景度评判法(scenic beauty estimation, SBE)^[6-7]对杭州太子湾公园植物景观进行评价,获取最佳的植物配置模式,为城市公园植物景观的营建提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究地概况

太子湾公园位于杭州西湖西南角,东邻张苍水祠,南倚九曜山、南屏山,西接赤山埠,北临花港观鱼公园。相传该地曾是南宋庄文和景献2位太子的攒园,故有太子湾之称。公园始建于1988年,现占地约为80 hm²。太子湾公园是一个以植物造景为主,蕴涵山情野趣和田园风韵的自然山水园。该园植物景观具有鲜明的地方特色,设计者采用多样化的植物配置方式,营造了不同尺度和类型的植物景观空间,注重展现植物随季节变化所呈现的不同的景观效果^[8]。

1.2 研究方法

1.2.1 样本选择 根据太子湾公园的植物景观现状,并在借鉴前人研究成果^[9-11],将该园的植物景观划分为滨水(B),复层混交(F),园路(E),建筑及小品旁(J)和色叶植物景观(S)等5种类型。滨水植物景观指位于溪、池、湖等岸边或水面的植物景观;复层混交植物景观指2种以上植物组成的多层次结构的植物景观;园路植物景观指公园内用于组织交通、引导游览或起美化作用的道路旁的植物景观,包括主路、次路及游园小道旁的植物景观;建筑及小品旁类型则选择廊、亭、榭、假山等园林建筑或构筑物旁的植物景观作为样本;色叶植物景观是以色叶植物为主要观赏对象的植物景观。按各类型植物景观在太子湾公园内的总体数量及分布情况,确定样本数量。分布较广且数量相对较多的类型,选取的样本较多,反之较少^[12]。选取的样本应具有典型性、随机性和完整性,同时,确保各个类型的植物景观不交叉、不重复。在对研究地多次现场调查后,选取了77个样本,其中滨水植物景观23个,复层混交植物景观18个,园路植物景观14个,建筑及小品旁植物景观14个,色叶植物景观8个。

1.2.2 照片拍摄 2011年3月27日至4月2日,每日7:00-16:00,选择相近似的天气状况,对预先选定的植物景观样本进行拍摄。相机采用同一台SONY-T70,拍摄高度保持在1.6 m左右,照片大小设定为2 592×1 944像素,拍摄时保持一定景深,最大限度地保证照片间的公平性。5类植物景观共拍摄照片748张,每个样本精选1张照片制成幻灯片作为评判对象,共计77张照片,并对照片进行随机编号。

1.2.3 评判人员 为保证研究结果的客观性,选择49位评判人员参与评价,按照其专业化程度分为专家组、专业学生组和非专业学生组。人员情况见表1。

表1 评判人员构成

Table 1 Composition of estimators

组名	代号	评判人员属性	人数
专家组	S	长期从事园林植物研究的高校教师	7
专业学生组	Y	本科院校园林专业大三、大四学生	23
非专业学生组	U	本科院校临床医学、植物保护、中药学等专业学生	19
合计			49

1.2.4 评判方法 将制作好的幻灯片用投影仪在室内放映,设定每张幻灯片的自动播放时间为40 s,以减少人为误差。为了使评价结果更科学,在评价前,将植物景观的评价原则分别从生态学和美学2个方面进行了细分,每个方面各分出5个原则,评判人员根据10个评价原则给予相应的分数,两者均采用百分制^[13](表2)。

表 2 美景度评判法评价原则

Table 2 SBE's estimation principles

生态学原则	分值(总分 100 分)	美学原则	分值(总分 100 分)
适地适树	20	统一与变化	20
层次丰富度	20	协调与对比	20
植物多样性	20	均衡性	20
协调共生	20	观赏性	20
综合性	20	意境美	20

1.2.5 数据处理 使用 SPSS 17.0 软件对 5 类植物景观评判后得到的 37 730 个原始数据进行处理。鉴于个体对景观尺度认识上存在差异，对评判值进行标准化很有必要。根据美景度评判法中的标准化公式，将每张照片的所有标准化得分值累加求平均，得到该景观的标准化得分 Z 值^[14-15]。 $Z_{ij} = (R_{ij} - \bar{R}_j) / S_j$, $Z_i =$

$\sum_j Z_{ij} / N_i$ 。其中： Z_{ij} 为第 j 评判者对第 i 个景观的评判标准化值， R_{ij} 为第 j 评判者对第 i 个景观的评判等级值， \bar{R}_j 为第 j 评判者对同一类景观的所有评判值的平均值， S_j 为第 j 评判者对同一类景观的评判值的标准差， Z_i 为第 i 个景观的标准化得分值， N_i 为第 i 个景观的有效评判者数量。

2 结果与分析

2.1 不同评判组对太子湾公园植物景观评价结果的相关性分析

相关性分析是通过相关系数来衡量变量之间联系的紧密程度，相关系数 r 表达了两变量的变化趋势的一致性，一般分为三级， $|r| > 0.8$ ，表示两变量之间具有较强的线性关系； $0.8 \geq |r| \geq 0.3$ ，表示两变量之间具有线性关系； $|r| < 0.3$ ，则表示两变量之间的线性关系较弱^[16]。 $P > 0.050$ 时，表示评判组对某一类植物景观评判均不相关，反之，则具有密切的相关性。定义 G 为评判结果， G_U ， G_S ， G_Y 分别表示各组人员的评判结果，通过 SPSS 17.0 软件可以得到评判组之间的线性回归方程。从表 3 看出，非专业学生组与专家组对太子湾公园 5 类植物景观评判的相关程度均较低($P = 0.068 \sim 0.862 > 0.050$)，说明专业背景不同的 2 类人群对城市公园植物景观审美存在较大差异；3 个组对色叶植物景观进行的评判均不相关($P = 0.052 \sim 0.321 > 0.050$)。由此可见，3 组人群对色叶植物景观的审美差异较大；在其余 4 类植物景观中，除复层混交植物景观外($P = 0.983$)，非专业学生组与专业学生组之间有较好的相关性($P = 0.000 \sim 0.047 < 0.050$)，可见，非专业学生组的评判可大致作为公众对公园植物景观的评判。而专业学生组与专家组、非专业学生组之间的相关性($P = 0.000 \sim 0.047 < 0.050$)都较好，因此，接受过园林教育的专业学生可初步选为预测植物景观评价的评判人员。

表 3 不同评判组对植物景观评价结果的相关性分析

Table 3 Correlation analysis of different groups' result of plant landscape estimation

景观类型	组—组	回归方程	R	P	景观类型	组—组	回归方程	R	P
滨水(B)	U—S	$G_U = 0.136G_S + 73.429$	0.387	0.068	建筑及小品旁(J)	S—Y	$G_S = 0.855G_Y + 4.365$	0.689	0.006
	U—Y	$G_U = 0.350G_Y + 58.931$	0.698	0.000		U—S	$G_U = 0.035G_S + 84.703$	0.104	0.724
	S—Y	$G_S = 1.073G_Y - 11.849$	0.752	0.000		U—Y	$G_U = 0.174G_Y + 73.965$	0.538	0.047
复层混交(F)	U—S	$G_U = -0.017G_S + 88.553$	0.044	0.862	色叶植物(S)	S—Y	$G_S = 0.564G_Y + 29.179$	0.588	0.027
	U—Y	$G_U = 0.002G_Y + 87.129$	0.005	0.983		U—S	$G_U = 0.181G_S + 73.214$	0.404	0.321
	S—Y	$G_S = 0.586G_Y + 29.061$	0.554	0.017		U—Y	$G_U = 0.323G_Y + 61.626$	0.584	0.128
园路(E)	U—S	$G_U = 0.120G_S + 78.688$	0.436	0.119	S—Y	$G_S = 0.866G_Y + 8.150$	0.703	0.052	
	U—Y	$G_U = 0.187G_Y + 72.886$	0.549	0.042					

说明：S 为专家组，Y 为专业学生组，U 为非专业学生组。

2.2 所有评判者对太子湾公园植物景观评价结果的方差分析

方差分析从观测变量的方差入手,研究各控制变量中哪些变量是对观测变量有显著影响的变量^[16]。根据生态学和美学2个原则对太子湾公园植物景观样本进行评判。由表4可见:除在评判复层混交植物景观时,其差异较为显著外($P = 0.034 < 0.050$),其余4类植物景观的差异均不显著($P = 0.237 \sim 0.920 > 0.050$)。因此,评判复层混交植物景观时需分原则进行,而在评判其余4类植物景观时,2个原则可合并。

表4 所有评判者对植物景观评价结果的方差分析

Table 4 Variance analysis of estimators' result of plant landscape estimation

景观类型	变异来源	自由度	均方差	F	P	景观类型	变异来源	自由度	均方差	F	P
滨水(B)	照片	22	32.288	22.095	0.000	园路	生态学和美学原则	1	4.889	0.542	0.468
	生态学和美学原则	1	0.170	0.010	0.920		建筑及小品旁(J)	照片	13	13.006	8.895
复层混交(F)	照片	17	10.073	3.700	0.004			生态学和美学原则	1	4.166	0.584
	生态学和美学原则	1	27.738	4.899	0.034	色叶植物(S)	照片	7	22.242	8.131	0.004
园路(E)	照片	13	17.290	16.394	0.000			生态学和美学原则	1	17.431	1.524

2.3 太子湾公园植物景观评价结果分析

对每张照片得分值进行汇总求平均分,将数据进行标准化处理,得到每个植物景观样本的美景度分值(表5)。

表5 杭州太子湾公园植物景观美景度分值

Table 5 SBE's values of each plant landscape in Hangzhou Prince Bay Park

照片编号	美景度分值	照片编号	美景度分值	照片编号	美景度分值	照片编号	美景度分值	照片编号	美景度分值
B1	80.73	B17	54.30	F10	66.18	E8	65.58	J10	61.43
B2	86.67	B18	55.78	F11	59.64	E9	64.99	J11	68.26
B3	77.76	B19	69.15	F12	76.87	E10	72.12	J12	65.88
B4	78.95	B20	74.20	F13	78.36	E11	74.20	J13	67.96
B5	84.89	B21	73.01	F14	73.60	E12	56.08	J14	67.96
B6	78.36	B22	63.50	F15	75.38	E13	65.58	S1	79.84
B7	58.16	B23	62.32	F16	73.01	E14	70.34	S2	76.57
B8	84.00	F1	81.03	F17	74.79	J1	80.43	S3	79.54
B9	78.06	F2	67.07	F18	85.19	J2	75.68	S4	76.87
B10	71.23	F3	76.28	E1	69.44	J3	64.99	S5	63.21
B11	76.87	F4	83.40	E2	59.35	J4	76.28	S6	58.75
B12	50.44	F5	77.76	E3	40.34	J5	84.00	S7	78.81
B13	53.11	F6	82.81	E4	57.86	J6	65.58	S8	89.64
B14	71.52	F7	73.01	E5	68.85	J7	55.48		
B15	47.47	F8	68.26	E6	65.88	J8	66.47		
B16	58.75	F9	70.34	E7	56.67	J9	65.88		

2.3.1 滨水植物景观 在杭州,无论是自然的或人工的园林,无一不有水。而各种水体随着不同的自然条件和造园意图产生了多种形式^[17]。太子湾公园以西湖引水工程的一条明渠作为主线,积水成潭、截流成瀑、环水成洲、跨水筑桥,水景是太子湾公园中最具特色的景观之一。结果显示,滨水植物配置最佳模式是水杉 *Metasequoia glyptostroboides*-二月兰 *Orychophragmus violaceus*+花叶蔓长春 *Vinca major* 'Variegata'+阔叶山麦冬 *Liriope platyphylla*+黄菖蒲 *Iris pseudacorus*(B2,美景度分值为86.67)。该景观紧邻南山路,东西方向延伸。水杉林作为防护林,不仅很好地隔开了南山路繁杂喧闹的城市环境,同时起到了美化作用,该植物景观是杭州乡土植物最佳组合之一。影响该植物景观的主要因子是观赏性、意境美和

适地适树。开紫花的二月兰与水体对岸阔叶山麦冬的绿叶形成色彩反差，加之以亮色的花叶蔓长春镶嵌点缀，更加丰富了色彩变化。垂直生长的水杉密夹两岸，褐色、粗壮的树干与纤柔的地被植物形成对比，营造了幽静、自然和富有野趣的植物景观。水杉和二月兰都是杭州的乡土植物，尤其适应当地环境。同时，二月兰、花叶蔓长春、阔叶山麦冬都是耐阴地被，植于水杉林下较为适宜。较佳的滨水植物配置模式是乐昌含笑 *Michelia chapensis*-桂花 *Osmanthus fragrans*-郁金香 *Tulipa gesneriana*+黄菖蒲(B5, 美景度分值 84.89)，樱花 *Prunus serrulata*-贴梗海棠 *Chaenomeles speciosa* (B8, 美景度分值为84.00)。前者植物群落层次较丰富，3个树丛被水流自然分隔，黄色的郁金香成为该植物景观的主景。后者以浪漫的樱花布置在水岸两边，其飘逸的枝条自然伸向水中，形成倒影，衬以绿色地被，该景观不仅具有较好的观赏性，同时创造了诗情画意般的园林意境。

2.3.2 复层混交植物景观 太子湾公园内，复层混交植物景观样本数量较多。在植物种类选择上，上层突出乐昌含笑、川含笑 *Michelia szechuanica* 等木兰科 *Magnoliaceae* 植物，点缀湿地松 *Pinus elliottii*，无患子 *Sapindus mukorossi*，鹅掌楸 *Liriodendron chinense*；中层春季为樱花，紫玉兰 *Magnolia liliflora*，秋季为桂花，红枫 *Acer palmatum* ‘*Atropurpureum*’，鸡爪槭 *Acer palmatum*；下层灌木为火棘 *Pyracantha fortuneana*，无刺枸骨 *Ilex cornuta* var. *fortunei*，红花檵木 *Loropetalum chinense* var. *rubrum*；地被则多为宿根或球根花卉。复层混交植物配置最佳模式是乐昌含笑+河柳 *Salix chaenomeloides*-鸡爪槭-红花檵木-郁金香(F18, 美景度分值为 85.19)。该植物景观，常绿树与落叶树在数量、体量上搭配合理，群落层次丰富、结构清晰，植物种类多样，斑斓的色彩、多变的质感，不论在生态上，还是美学上都得分较高，尤其是评价因子中的调和与对比、观赏性得分最高。春季，河柳抽出嫩绿的新叶，鸡爪槭招展明亮的叶色，红花檵木也正值开花时节，加之底下色彩斑斓的郁金香，使得整个植物景观的色彩搭配给人以强烈的视觉震撼。较佳的复层混交植物配置模式是金钱松 *Pseudolarix amabilis*+樟树 *Cinnamomum camphora*+枫杨 *Pterocarya stenoptera*-桂花+山茶 *Camellia japonica*+红叶李 *Prunus cerasifera* ‘*Newportii*’-郁金香(F4, 美景度分值为 83.40)，乐昌含笑+水杉-桂花-郁金香(F6, 美景度分值为 82.81)。这2个植物群落均为3层结构，丰富的林冠线尤其吸引人，前者增加了红叶李这一色叶小乔木，与初春樟树呈现出来的黄绿色形成了色彩对比。

2.3.3 园路植物景观 园路在太子湾公园内占有较大面积，遍及各处，因此，道路两旁植物配置的优劣直接影响全园的景观效果。园内道路以花径、林间小道为主要形式。园路植物配置最佳模式是乐昌含笑+水杉-杜鹃 *Rhododendron simsii*-二月兰(E11, 美景度分值为 74.20)。当人们流连于入口处水杉林的美景时，这条道路就为人们进入到这样的美景中提供了可能。自然材质的木铺装增加园路舒适性的同时，也与乔木树干在质地上形成呼应关系。整体感强、充满自然野趣的园路植物景观往往受到人们的欢迎。另一条得分较高的园路植物配置模式是樱花-草坪(E10, 美景度分值为 72.12)。这是一条广而闻名的樱花路，浪漫的樱花林与碧绿纯净的草坪相结合，林下蜿蜒曲折的小道随地形自然布局，虽然该植物景观在植物群落层次和植物多样性上并不出众，但这种纯粹、尺度宜人的园路植物景观得到了大家的一致认可，每年春天都吸引大批游客前来观赏。

2.3.4 建筑及小品旁植物景观 植物景观可以丰富建筑的艺术构图，突出园林主题，协调建筑物和环境间的关系，赋予建筑物以时间与空间的季相感，从而更好地表现整体景观效果。太子湾公园内的建筑各具特色，有林间别墅、水边亭廊、草坡教堂等。在此次评分中，美景度最高的建筑及小品旁植物配置模式是樟树+水杉+枫香 *Liquidambar formosana*+三角枫 *Acer buergerianum*-桂花+樱花+鸡爪槭+红枫-草坪(J5, 教堂周边植物景观, 美景度分值为 84.00)。该植物景观是植物与园林建筑搭配的典范。教堂为欧式建筑，这在杭州城市公园中是很少见的。植物与建筑有机融合，形成一个整体，多变的林冠线与教堂错落的屋顶交相呼应，水杉的竖向线条与教堂尖屋顶的趋势一致，增加了景观在垂直空间上的张力。另一处得到一致好评的建筑及小品旁植物配置是乐昌含笑-鸡爪槭+红枫-郁金香(J1, 放怀亭旁植物景观, 美景度分值为 80.43)。太子湾公园内的建筑体量都较小，风格质朴，放怀亭就是其中很好的一例。建筑置于植物景观之中，体形较大的常绿树种乐昌含笑为背景，前景点缀郁金香，不失为一处精心设计的植物景观。

2.3.5 色叶植物景观 色叶植物因其绚丽的色彩让园林设计者爱不释手，但在园林中应用时需遵循协调

和对比的原则,才能达到突出主题或引人注目的目的。色叶植物的应用也是杭州园林的一大特色。太子湾公园主要的色叶植物有无患子、鸡爪槭、红枫、红花檵木、红叶李和石楠 *Photinia serrulata*。S8 在色叶植物景观中分值最高,其植物配置模式是乐昌含笑+河柳-鸡爪槭+红花檵木-郁金香(美景度分值为 89.64)。可见,在美景度评价上,人们不仅追求色彩、意境等美学上的美,也追求植物多样性、群落层次丰富度等生态上的美。另外比较好的色叶植物配置模式是鸡爪槭+红枫-郁金香(S1,美景度分值为 79.84),该植物景观相对于 S8 缺少了上层的常绿与落叶混生的高大乔木,层次感和林冠线变化不如前者,因而得分比较低。

3 结语

杭州太子湾公园的植物景观受到社会大众的认可 and 欢迎,植物景观质量总体较高。人们偏好于在生态和美学上都较为卓越的植物景观。随着人们生态意识的增强,植物景观的营建更强调植物多样性、复层混交植物群落及适地适树等生态要求,同时考虑场地的功能定位及场地与周边环境的关系,充分满足人们的使用要求,植物种类选择上应突出当地特色。采用美景度评判法(SBE)定量化评价植物景观较传统的定性描述有很大进步,如何准确选择预测因子是评价工作的一个难题。应将因子的选择建立在既有令人信服的理论依据又具应用前景的基础上,尽可能减少评价因子选择的主观性^[18]。评判人员专业背景不同,对植物景观的审美就会存在一定的差异性,因此,评价前还需对评判人员适当引导,要求他们严格按照评价原则进行评判,这样得出的结果才有可靠性。评价过程中,我们应用照片作为媒介,样方照片的拍摄要注意避免曝光过度、逆光拍摄等技术问题。同时,采样时的天气条件及光线可能对评价结果造成影响,应对拍摄时间做出细致安排。今后,还要补充现场调查、访问及评价环节,使评价结果更符合实际。

参考文献:

- [1] 罗英,何小弟,黄利斌,等.城市公园绿地植物群落配置模式的抑菌功能[J].东北林业大学学报,2010,38(3): 73-75.
LUO Ying, HE Xiaodi, HUANG Libin, et al. Antibacterial function of plant community under different collocation patterns in a urban park [J]. *J Northeast For Univ*, 2010, 38(3): 73-75.
- [2] 刘常富,李小马,韩东.城市公园可达性研究:方法与关键问题[J].生态学报,2010,30(19): 5381-5390.
LIU Changfu, LI Xiaoma, HAN Dong. Accessibility analysis of urban parks: methods and key issues [J]. *Acta Ecol Sin*, 2010, 30(19): 5381-5390.
- [3] 徐欢,朴永吉.城市综合性公园地域特色构成要素研究[J].中国园林,2010,26(12): 81-84.
XU Huan, PIAO Yongji. The research regarding regional characteristic elements of urban comprehensive park [J]. *Chin Landscape Archit*, 2010, 26(12): 81-84.
- [4] 孙凤云,李俊英,史萌,等.城市公园林缘景观美学质量评价[J].沈阳农业大学学报,2010,41(6): 736-739.
SUN Fengyun, LI Junying, SHI Meng, et al. Forest edge scenic beauty estimation for urban park [J]. *J Shenyang Agric Univ*, 2010, 41(6): 736-739.
- [5] 王竞红,魏殿文,张峥嵘.深圳市莲花山公园植物景观评价[J].国土与自然资源研究,2007(1): 57-58.
WANG Jinghong, WEI Dianwen, ZHANG Zhengrong. The evaluation of Lotus Hill Park plants landscape in Shenzhen [J]. *Territ & Nat Resour Study*, 2007(1): 57-58.
- [6] DANIEL T C, BOSTER R S. *Measuring Landscape Esthetics: The Scenic Beauty Estimation Method* [R]. Fort Collins: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 1976.
- [7] BULUT Z, YILMAZ H. Determination of landscape beauties through visual quality assessment method: a case study for Kemaliye (Erzincan/Turkey)[J]. *Environ Monit Assess*, 2008, 141(1-3): 121-129.
- [8] 张竞,宁惠娟,邵锋.杭州太子湾公园植物造景特色[J].安徽农业科学,2010,38(17): 8879-8881.
ZHANG Jing, NING Huijuan, SHAO Feng. Characteristics of plant landscape of the Prince Bay Park in Hangzhou City [J]. *J Anhui Agric Sci*, 2010, 38(17): 8879-8881.
- [9] 翁殊斐,陈锡沐,黄少伟.用SBE法进行广州市公园植物配置研究[J].中国园林,2002,18(5): 84-86.

- WENG Shufei, CHEN Ximu, HUANG Shaowei. The application of SBE in plant disposition of Guangzhou Parks, Guangdong [J]. *Chin Landscape Archit*, 2002, **18** (5): 84 – 86.
- [10] 翁殊斐, 何健, 柯峰. 基于网页的 SBE 法研究广州城市公园木本花卉景观[J]. 福建林业科技, 2008, **35** (4): 119 – 123, 169.
- WENG Shufei, HE Jian, KE Feng. Assessing the scenic effects of landscape woody flower plants of Guangzhou urban parks using web-based SBE method [J]. *J Fujian For Sci Technol*, 2008, **35** (4): 119 – 123, 169.
- [11] 石平, 张广新, 白昕畅, 等. SBE 法评价沈阳市典型居住庭园的植物配置效果[J]. 沈阳农业大学学报, 2005, **36** (4): 471 – 474.
- SHI Ping, ZHANG Guangxin, BAI Xinyang, *et al.* Effects of plant landscape-making in residence garden with scenic beauty estimation procedures [J]. *J Shenyang Agric Univ*, 2005, **36** (4): 471 – 474.
- [12] 宁惠娟, 邵锋, 孙茜茜, 等. 基于 AHP 法的杭州花港观鱼公园植物景观评价[J]. 浙江农业学报, 2011, **23** (4): 717 – 724.
- NING Huijuan, SHAO Feng, SUN Xixi, *et al.* AHP-based evaluation on plant landscape of Huagangguanyu Park in Hangzhou [J]. *Acta Agric Zhejiang*, 2011, **23** (4): 717 – 724.
- [13] 于守超, 翟付顺, 张秀省, 等. 基于 SBE 法的聊城市公园植物景观量化评价[J]. 北方园艺, 2009 (8): 223 – 226.
- YU Shouchao, ZHAI Fushun, ZHANG Xiusheng, *et al.* Plant landscape quantitative evaluation on Liaocheng Park with SBE [J]. *Northern Horti*, 2009 (8): 223 – 226.
- [14] 李效文, 贾黎明, 郝小飞, 等. 森林景观 SBE 评价方法[J]. 中国城市林业, 2007, **5** (3): 33 – 36.
- LI Xiaowen, JIA Liming, HAO Xiaofei, *et al.* The application procedures of scenic beauty estimation method in evaluation of forest landscapes [J]. *J Chin Urban For*, 2007, **5** (3): 33 – 36.
- [15] 董建文, 翟明普, 章志都, 等. 福建省山地坡面风景游憩林单因素美景度评价研究[J]. 北京林业大学学报, 2009, **31** (6): 154 – 158.
- DONG Jianwen, ZHAI Mingpu, ZHANG Zhidu, *et al.* Single-factor analysis on scenic beauty of scenic-recreational forest in mountainous region of Fujian Province, eastern China [J]. *J Beijing For Univ*, 2009, **31** (6): 154 – 158.
- [16] 薛薇. 基于 SPSS 的数据分析[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2006.
- [17] 陈波. 杭州滨水植物造景分析[J]. 现代园林, 2008 (1): 14 – 19.
- CHEN Bo. Analysis on waterfront plant landscaping in Hangzhou [J]. *Mod Landscape Archit*, 2008 (1): 14 – 19.
- [18] 宋爱云, 张大鹏, 曹帮华, 等. 风景林景观质量评价现状及发展[J]. 山东农业大学学报: 自然科学版, 2011, **42** (1): 155 – 158.
- SONG Aiyun, ZHANG Dapeng, CAO Banghua, *et al.* Current status and development of qualitative assessment methods of landscape forest [J]. *J Shandong Agric Univ Nat Sci*, 2011, **42** (1): 155 – 158.