

文章编号: 1004-4353(2020)03-0270-07

# 城市生态公园视觉环境质量评价研究

林淑伟, 关松立

(莆田学院, 福建 莆田 351100)

**摘要:** 以莆田市绶溪公园为例,从景观要素和景观特征两个方面研究了其对城市生态公园视觉环境质量的影响.首先通过实地调研构建了评价指标体系;然后采用 SBE 法和 SD 法对莆田市绶溪公园的视觉环境质量进行了评价,并建立了视觉环境质量评价模型;最后利用评价模型对景观质量与景观特征的关系进行了分析.研究表明:在景观要素中评价者对色彩鲜艳、植被覆盖率高、水体面积大且清澈、视野开阔、道路曲径通幽、建筑精巧的园林景观认可度最高;在景观特征中协调性、生命力、愉悦感、新奇度、吸引力、美感对景观质量影响较大,其中协调性对景观质量的影响最大.该研究结果可为城市生态公园的建设和改造提供参考依据.

**关键词:** 城市生态公园;视觉环境;质量评价;SBE 法;SD 法

**中图分类号:** TU986.34

**文献标识码:** A

## The study on evaluation of visual environment quality of urban ecological park

LIN Shuwei, GUAN Songli

(Putian University, Putian 351100, China)

**Abstract:** Taking Shouxi Park in Putian City as an example, the impact on the visual environment quality of urban ecological park was studied from the aspects of landscape elements and landscape characteristics. Firstly, the evaluation index system was constructed through field investigation, and then the visual environment quality of Shouxi Park in Putian City was evaluated by SBE method and SD method, and the visual environment quality evaluation model was established. Finally, the relationship between landscape quality and landscape characteristics was analyzed using the evaluation model. The results showed that among the landscape elements, the appraisers has the highest recognition for the landscape with bright colors, high vegetation coverage, large and clear water body area, wide vision, quiet roads and exquisite buildings. Among the landscape features, coordination, vitality, pleasure, novelty, attraction and beauty have a greater impact on the quality of the landscape, among which coordination has the greatest impact on the quality of the landscape. The study would provide a reference for the construction, renovation of urban ecological parks.

**Keywords:** urban ecological park; visual environmental; quality evaluation; SBE method; SD method

### 0 引言

随着经济的发展和人们生活水平的日益提高,人们对城市面貌及居住环境的要求也日益提高.城市公园是城市生态系统和城市景观的重要

组成部分,优美舒适的城市生态公园景观不仅能改善城市的生态环境,提高市民的生活质量,增强市民的归属感,还能增加城市的活力和对外影响力,因此研究城市生态公园景观质量具有重要意义.目前,国内外学者对公园景观质量的研究多以

收稿日期: 2020-05-05

作者简介: 林淑伟(1983—),女,博士,讲师,研究方向为生态学、城市规划.

住宅区、城市公园植物景观、山林景观和乡村景观为研究对象,其中在研究内容上多侧重于景观特征对景观质量的影响分析,在研究方法上多以心理物理学方法为主<sup>[1-14]</sup>,而对城市边缘地区的公园景观质量进行评价以及通过景观美学对公园视觉环境进行定量分析的较少<sup>[15-16]</sup>.为此,本文选取莆田市绶溪公园为研究对象,尝试将多种评价方法结合起来对其视觉环境质量进行评价,探讨其相关影响因素,旨为城市公园的景观规划、建设和改造提供参考.

## 1 研究区概况

绶溪公园始建于2011年,是莆田市新建的首个大型综合性公园.公园位于莆田荔城北部,西邻凤凰山风景区和市行政中心,东面为城市中心商务区,南面为福厦路,北面为天马山,延寿溪贯穿公园.公园总面积为2.33 km<sup>2</sup>,园中保留了大量的古荔枝和古树木,绿道长度约5 km,是城市绿色生态核心,也是市民假日休闲的主要场所和旅游景点.

## 2 研究方法与步骤

研究绶溪公园的视觉环境质量的方法和步骤如下:①对公园现状进行实地调查,选择有代表性的样本单元作为研究对象;②采用实地调研和相关文献相结合的方法构建评价指标体系,运用SBE法和SD法对样本进行质量评价;③采用多元回归分析法建立视觉环境质量评价模型并进行分析.

### 2.1 视觉景观质量评价

SBE法是由Daniel<sup>[17]</sup>提出的一种视觉景观质量评价法,由于该方法具有操作方便、评价客观等优点被广泛运用到各类景观的评价中<sup>[7]</sup>,因此本文采用SBE法对绶溪公园的视觉环境质量进行评价.

**2.1.1 样本的采集与选取** 样本的采集时间为2018年3月(在不同天气下的9:00—15:00).拍摄景物时,相机参数不变,闪光灯保持关闭状态,从不同的方向进行取景(不刻意回避正面或负面因素).共拍摄照片285张.因采用SBE法进行景

观质量评价时采集的样本数一般在60~80张范围内<sup>[5-6]</sup>,因此本文根据景观要素组合因素(如植被、水体、建筑等以及近、中、远景比例)对照片进行筛选,并最终选定81张照片作为评价样本.

**2.1.2 评价者和评判方式** 研究表明,采用SBE法进行景观质量评价时,大学生的评判结果与普通市民之间并没有显著差异<sup>[18]</sup>,因此本文选择100名在校不同专业的大学生作为评价者.评分采用5级评分法<sup>[12]</sup>,赋予的分值分别为-4,-2,0,+2,+4,依次表示很不喜欢、不喜欢、感觉一般、喜欢、很喜欢.具体评判步骤如下:①发放试卷,并将处理好的照片样本插入问卷中(相似的景观照片分开放置).②评判者依据评判规则对照片进行打分.

**2.1.3 数据的处理** 由于每个人的审美不同,因此需要对不同评判者的评判数据进行标准化处理.标准化值的计算公式<sup>[5]</sup>为

$$Z_{ab} = \frac{R_{ab} - R_b}{S_b}. \quad (1)$$

其中: $Z_{ab}$ 为景观评分的标准化值, $a$ 为同一景观, $b$ 为同一评价者, $R_{ab}$ 为评价者对景观的评分, $R_b$ 为所有景观评分的平均值, $S_b$ 为所有景观评分的标准差.利用式(1)对各景观质量的分值进行标准化后求出其平均值,然后按平均值进行排序.

### 2.2 景观特征的定量评价

语义差异(SD)法是由C.E.Osgood提出的一种心理测定方法,其突出特点是采用形容词对来测定人的直观感受<sup>[19]</sup>.因该方法不仅可以量化视觉美,还可以对视觉外的直观感受进行量化,所以该方法能客观地对因子进行评价.

**2.2.1 景观样本的选取** SD法是通过精选照片的数量来提高数据的真实性和评价的可操作性,但目前为止没有挑选照片的明确标准.为突出景观特征的差异性,本文在研究中选取景观质量最好和最差的24张照片(各12张).

**2.2.2 形容词对和评价尺度的确定** 参考文献<sup>[15-16]</sup>,并结合绶溪公园的实际景观,本文选取16对形容词来表述其景观特征.评分采用5级评分法,并分别按-2,-1,0,+1,+2赋值,该值分别表示很差、一般差、中等、一般好、很好.具体评分标准见表1.

表 1 SD 法景观特征评分标准

编号	评价项目	形容词对	
		—2	2
X <sub>1</sub>	空间感	封闭	开敞
X <sub>2</sub>	生命力	无生命力的	生机勃勃
X <sub>3</sub>	整洁度	脏乱	整洁
X <sub>4</sub>	植被多样性	单一	多样
X <sub>5</sub>	色彩丰富度	单调	丰富
X <sub>6</sub>	植被覆盖度	低	高
X <sub>7</sub>	幽静度	嘈杂	幽静
X <sub>8</sub>	美感	不具美感的	富有美感的
X <sub>9</sub>	协调性	杂乱	协调
X <sub>10</sub>	自然性	人工化的	自然化的
X <sub>11</sub>	新奇度	平凡的	新奇的
X <sub>12</sub>	吸引力	无吸引力的	有吸引力的
X <sub>13</sub>	愉悦感	不悦的	愉悦的
X <sub>14</sub>	野趣性	无野趣的	有野趣的
X <sub>15</sub>	乡土性	城市化的	富有乡土气息的
X <sub>16</sub>	朴素感	朴素	精致

**2.2.3 评价者和评判方式** SD 法的被调查对象通常为 20~50 人<sup>[16]</sup>, 考虑到本文所用形容词的专业性, 选取 50 名具有一定专业知识的教师和学生对 24 张照片进行评价(50 名均未参与视觉景观质量的评价). 评价方式为将 24 张照片处理成

问卷进行评价, 问卷以网络形式进行发放和回收.

3 结果与分析

3.1 视觉景观质量分析

运用 SBE 法对绥溪公园的视觉景观质量进行计算得出的 81 个样本的分值见表 2. 由表 2 可以看出, 表中有 43 个景观样本的 SBE 值为正, 其余 38 个景观样本的 SBE 值为负, 其平均值为 1.049. 其中得分最高的两个 SBE 值分别为 0.811 和 0.674(图 1 中的样本 27 和样本 65), 景观类型均为山水相映的景观; 得分最低的两个 SBE 值分别为 -0.920 和 -0.856(图 1 中的样本 2 和样本 31), 景观类型均为杂乱的植物景观. 由图 1 可以看出, 人们更为喜欢视野开阔、植被覆盖率高、水体面积大、水体清澈、色彩鲜艳的自然景观和设计精巧的园林景观, 而对视野封闭、植被稀疏、水面狭小浑浊、色彩单调的自然景观和缺乏美观园林建筑具有负面心理. 因此, 提升公园的视觉景观质量, 不仅要重视建设园内的优势景观, 还要重视对劣势景观的改造, 使其具有整体美.

表 2 81 个样本的景观质量评价价值及排序

SBE 值	样本号	SBE 值	样本号	SBE 值	样本号	SBE 值	样本号
0.811	27	0.184	57	0.009	32	-0.225	10
0.647	65	0.169	17	0.004	76	-0.230	70
0.641	4	0.133	1	0.000	20	-0.246	54
0.571	38	0.132	68	-0.004	64	-0.248	36
0.553	22	0.126	40	-0.038	25	-0.260	15
0.546	5	0.103	78	-0.040	45	-0.286	8
0.545	73	0.101	35	-0.044	50	-0.298	23
0.526	24	0.084	47	-0.085	7	-0.339	62
0.476	56	0.080	66	-0.087	53	-0.339	75
0.464	14	0.074	26	-0.102	9	-0.355	48
0.456	11	0.074	46	-0.105	55	-0.362	81
0.421	37	0.054	44	-0.105	12	-0.388	63
0.386	18	0.049	52	-0.117	59	-0.401	33
0.344	39	0.038	80	-0.119	79	-0.413	42
0.328	16	0.031	43	-0.134	49	-0.426	71
0.250	72	0.030	41	-0.136	77	-0.427	3
0.214	6	0.028	58	-0.175	51	-0.440	61
0.191	74	0.024	19	-0.180	69	-0.481	30
0.189	34	0.016	28	-0.196	60	-0.503	21
0.186	67	0.009	13	-0.212	29	-0.856	31
						-0.920	2

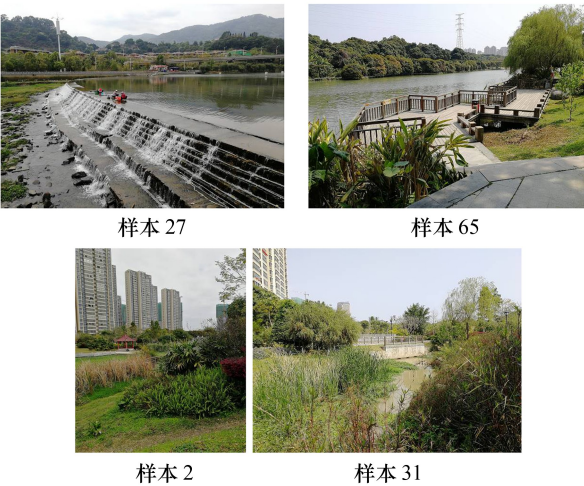


图 1 景观样本 SBE 值的前 2 位和后 2 位的照片

3.2 景观特征分析

采用 SD 法对 24 个样本的景观特征及其对环境质量的影响进行定量评价后得到 24 个样本的景观特征(见表 3)和样本综合评价柱形图(见图 2).由表 3 和图 2 可知,16 项景观特征的均值都集中在 0 到 2 之间,其中幽静度、生命力、整洁度、协调性位居前 4 位,新奇度、自然性和乡土性位居后 3 位,该结果说明公园总体环境幽静,认可度较高,但景观偏城市化.另外,从表 3 中的标准差来看,评价者对各景观的视觉感受存在一定差异,其中对幽静度方面的差异最小(0.264),这也进一步说明了评价者对绶溪公园幽静程度的认可.

表 3 24 个样本的景观特征

编号	景观特征	最高值	最高值对应样本号	最低值	最低值对应样本号	平均值	标准差
X <sub>1</sub>	空间感	1.86	27	0.05	21	1.139	0.490
X <sub>2</sub>	生命力	1.71	56	0.71	22 和 30	1.215	0.296
X <sub>3</sub>	整洁度	1.81	56 和 73	-0.33	31	1.204	0.588
X <sub>4</sub>	植被多样性	1.86	73	-0.29	30	0.930	0.542
X <sub>5</sub>	色彩丰富度	1.90	73	-0.52	30	0.638	0.531
X <sub>6</sub>	植被覆盖度	1.76	5	-0.14	42	1.118	0.467
X <sub>7</sub>	幽静度	1.71	3 和 5	0.76	27	1.240	0.264
X <sub>8</sub>	美感	1.86	56	-0.52	31	0.967	0.584
X <sub>9</sub>	协调性	1.86	73	0.33	31	1.157	0.395
X <sub>10</sub>	自然性	1.05	21	-0.71	42	0.315	0.524
X <sub>11</sub>	新奇度	1.43	73	-0.29	31	0.428	0.445
X <sub>12</sub>	吸引力	1.67	73	-0.10	31	0.889	0.495
X <sub>13</sub>	愉悦感	1.90	73	0.00	31	1.133	0.436
X <sub>14</sub>	野趣性	1.43	4	-0.81	42	0.649	0.534
X <sub>15</sub>	乡土性	1.29	27	-0.95	42	0.265	0.566
X <sub>16</sub>	朴素感	1.57	73	-0.67	31	0.619	0.560

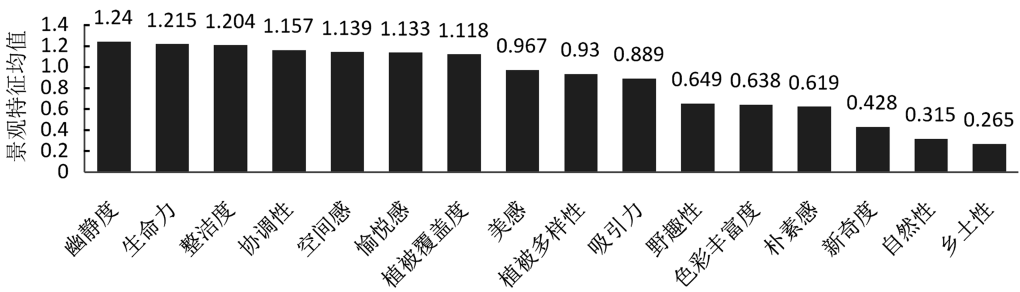


图 2 24 个样本的景观特征的评价均值

图 3 为不同景观特征值最高(样本 73、样本 56、样本 27、样本 5)和最低(样本 31、样本 42、样本 30、样本 21、样本 22)的照片.由表 3 可知:在 16 项景观特征值中,样本 73 在整洁度、植被多样

性、色彩丰富度、协调性、新奇度、吸引力、愉悦感、朴素感等 8 项的分值最高,其中色彩丰富度远高于平均值;样本 56 在生命力、整洁度和美感等 3 项的得分最高;样本 27 在空间感和乡土性等 2 项



的得分最高;样本 5 在植被覆盖度和幽静度等 2 项得分最高. 样本 31 在整洁度、美感、协调性、新奇度、吸引力、愉悦感、朴素感等 7 项的分值最低;样本 42 在植被覆盖度、自然性、野趣性和乡土性

等 4 项的分值最低;样本 30 在生命力、植被多样性和色彩丰富度等 3 项的分值最低;样本 21 在空间感项的得分最低;样本 22 在生命力项的得分最低.

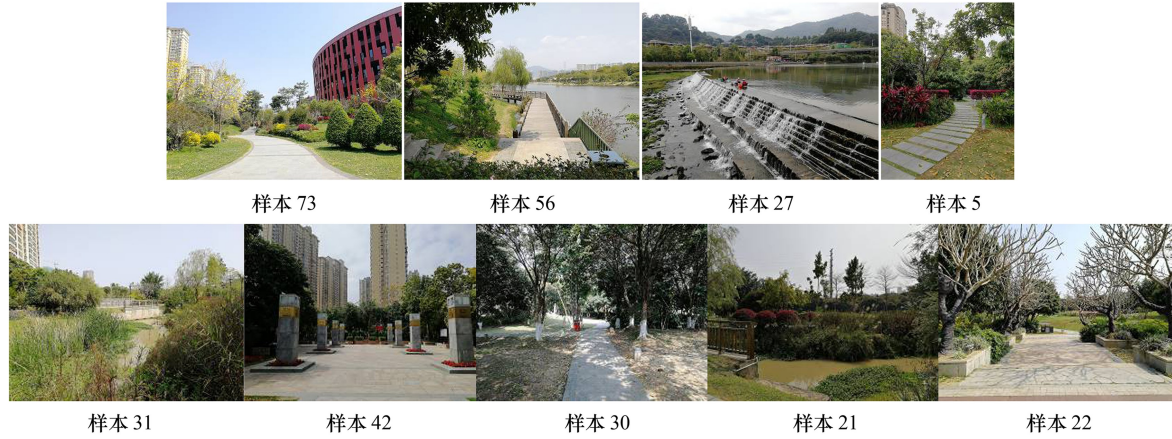


图 3 不同景观特征值最高和最低的照片

### 3.3 景观质量与景观特征关系的分析

运用多元线性回归法对 24 个典型样本的景观质量和景观特征进行相关分析的结果见表 4. 由表 4 可知,变量  $X_4$ 、 $X_5$ 、 $X_6$ 、 $X_7$ 、 $X_{10}$ 、 $X_{15}$  的显著性均大于 0.05,说明其与景观质量的相关性不显著,故将其剔除.

将景观质量(SBE 值)作为因变量,将保留的 10 项景观特征的标准化值作为自变量,并将这 2 个变量进行逐步、向前、向后回归分析. 逐步和向前回归的结果显示,只有美感符合并进入质量评价模型,而其余 9 项景观特征未能进入质量评价模型;向后回归分析的结果显示,只有美感、愉悦感和野趣性 3 项景观特征进入质量评价模型(见表 5). 由表 5 可知,3 项景观特征中有两项容差小于 0.1,且其方差膨胀因子大于 10,表明该模型存在多重共线性,需对其进行主成分分析. 为了研究的准确性,首先对各变量进行 KMO 检验和 Bartlett 检验. 检验结果显示 KMO 检验值为 0.853 (大于 0.7),Bartlett 检验的显著性为  $0.000 < 0.05$ . 该结果说明变量间具有较高的相关性,且相互独立,数据可用于主成分分析.

表 6 为 10 项景观特征的方差分析结果. 由表 6 可以看出,前 2 个主成分对应的特征值均大于 1,其中第 1 主成分解释了 72.554% 的景观特征关

系,第 2 主成分解释了 14.047% 的景观特征关系,二者的累积方差贡献率为 86.601% ( $\geq 85\%$ ). 这表明,前 2 个主成分能够代表最初的 10 个指标来分析绶溪公园的视觉环境质量,故本文提取前两个成分作为第 1 主成分和第 2 主成分,分别记作  $F_1$ 、 $F_2$ . 其中第 1 主成分在指标  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{13}$ 、 $X_{16}$  上有最大的特征值和方差,说明其能够反映绶溪公园总体的视觉环境质量;第 2 主成分仅反映了人们对野趣性( $X_{14}$ )的情况.

表 4 景观质量和景观特征的相关性

编号	景观特征	相关系数	显著性(P 值)
$X_1$	空间感	0.663	0.000
$X_2$	生命力	0.450	0.027
$X_3$	整洁度	0.688	0.000
$X_4$	植被多样性	0.122	0.571
$X_5$	色彩丰富度	0.239	0.260
$X_6$	植被覆盖度	-0.098	0.650
$X_7$	幽静度	0.125	0.560
$X_8$	美感	0.854	0.000
$X_9$	协调性	0.827	0.000
$X_{10}$	自然性	-0.094	0.662
$X_{11}$	新奇度	0.764	0.000
$X_{12}$	吸引力	0.816	0.000
$X_{13}$	愉悦感	0.785	0.000
$X_{14}$	野趣性	0.481	0.017
$X_{15}$	乡土性	0.028	0.897
$X_{16}$	朴素感	0.702	0.000

表 5 向后回归的分析结果

景观特征	非标准化系数		标准系数		共线性统计量		
	B	标准误差	Beta	t 检验	Sig.	容差	方差膨胀因子
常量	0.060	0.055		1.096	0.286		
美感	0.812	0.203	1.456	3.996	0.001	0.077	13.027
愉悦感	-0.412	0.213	-0.739	-1.934	0.067	0.070	14.312
野趣性	0.154	0.066	0.277	2.323	0.031	0.720	1.390

表 6 10 项景观特征的主成分分析结果

成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差/%	累积/%	总计	方差/%	累积/%
1	7.255	72.554	72.554	7.255	72.554	72.554
2	1.405	14.047	86.601	1.405	14.047	86.601
3	0.569	5.694	92.294			
4	0.308	3.079	95.373			
5	0.171	1.714	97.087			
6	0.097	0.972	98.059			
7	0.083	0.832	98.891			
8	0.054	0.544	99.436			
9	0.040	0.403	99.839			
10	0.016	0.161	100.000			

为了模型的有效性,本文将  $F_2$  与  $F_1$  一同进行回归分析.各主成分的解析表达式分别为:

$$F_1 = 0.095stdx_1 + 0.090stdx_2 + 0.118stdx_3 + 0.134stdx_8 + 0.133stdx_9 + 0.126stdx_{11} + 0.133stdx_{12} + 0.133stdx_{13} + 0.066stdx_{14} + 0.124stdx_{16}, \tag{2}$$

$$F_2 = -0.275stdx_1 + 0.435stdx_2 - 0.286stdx_3 - 0.083stdx_8 - 0.058stdx_9 + 0.140stdx_{11} - 0.005stdx_{12} + 0.006stdx_{13} + 0.565stdx_{14} - 0.127stdx_{16}. \tag{3}$$

其中,  $stdx_i (i = 1, 2, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16)$  代表标准化后的各因子,因子顺序依次为空间感、生命力、整洁度、美感、协调性、新奇度、吸引力、愉悦感、野趣性和朴素感.因子标准化处理的公式为原变量减去相应均值再除以标准差(均值和标准差见表 3),其具体计算如下:

$$\begin{aligned}stdx_1 &= (x_1 - 1.139)/0.490, \\stdx_2 &= (x_2 - 1.215)/0.296, \\stdx_3 &= (x_3 - 1.204)/0.588, \\stdx_8 &= (x_8 - 0.967)/0.584, \\stdx_9 &= (x_9 - 1.157)/0.395, \\stdx_{11} &= (x_{11} - 0.428)/0.445,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}stdx_{12} &= (x_{12} - 0.889)/0.495, \\stdx_{13} &= (x_{13} - 1.133)/0.436, \\stdx_{14} &= (x_{14} - 0.649)/0.534, \\stdx_{16} &= (x_{16} - 0.619)/0.560.\end{aligned}$$

将上述各项算式分别带入式(2)和式(3)中即可得到  $F_1$ 、 $F_2$  的函数表达式.将各主成分作为新自变量代替原来的自变量( $X_1 - X_3, X_8, X_9, X_{11} - X_{14}, X_{16}$ ),并将景观质量作为因变量做回归分析得到  $F_1$ 、 $F_2$  的回归模型,分别为  $Y_1 = 0.457F_1 (R^2 = 0.701)$ ,  $Y_2 = -0.007F_2 (R^2 = 0.000)$ .对比上述两个回归模型可以看出,  $Y_1$  模型的拟合度明显优于  $Y_2$  模型.因此,将  $F_1$  的表达式代入  $Y_1$  模型即得最终的景观质量评价模型,为

$$Y = 0.089x_1 + 0.139x_2 + 0.092x_3 + 0.105x_8 + 0.154x_9 + 0.129x_{11} + 0.123x_{12} + 0.139x_{13} + 0.056x_{14} + 0.101x_{16} - 1.081. \tag{4}$$

由模型(4)计算可知,10 项景观特征的重要性排序为协调性( $X_9, 0.154$ ) > 生命力( $X_2, 0.139$ )、愉悦感( $X_{13}, 0.139$ ) > 新奇度( $X_{11}, 0.129$ ) > 吸引力( $X_{12}, 0.123$ ) > 美感( $X_8, 0.105$ ) > 朴素感( $X_{16}, 0.101$ ) > 整洁度( $X_3, 0.092$ ) > 空间感( $X_1, 0.089$ ) > 野趣性( $X_{14}, 0.056$ ).

未进入评价模型的 6 项景观特征为植被多样性( $X_4$ )、植被覆盖度( $X_5$ )、色彩丰富度( $X_6$ )、幽静度( $X_7$ )、自然性( $X_{10}$ ) 和乡土性( $X_{15}$ ),其中植被覆盖度、自然性与景观质量呈负相关关系(见表 4),且对视觉环境质量无显著影响. 本文的这一结论与文献[15,17] 中的结论不同,其原因可能是色彩单一且稀少凌乱的植被区和人工痕迹、城市化特征明显的景观对评价公园的视觉环境质量产生了较大负面心理.

#### 4 结论

本文以莆田市绶溪公园为例,采用 SBE 法和 SD 法对莆田市绶溪公园的视觉景观质量进行研究表明: ①从景观要素来看,植被、水体、建筑等对景观质量影响较大,其中人们更加喜欢色彩鲜艳、植被覆盖高、清澈开阔的水面等自然环境和曲径通幽、精巧的园林景观建筑; ②从景观特征来看,人们更加喜欢幽静、整洁和富有生命力的景观环境; ③从建立的视觉环境质量与景观特征的评价模型来看,协调性、生命力、愉悦感、新奇度、吸引力、美感对景观质量影响较大,其中协调性对景观质量影响最大. 因此,对城市生态公园的景观进行规划建设时,应充分结合景观功能的要求,着重考虑影响景观质量的主要因素. 本文研究结果可为城市生态公园的景观规划建设和改造提供参考. 在本文研究的 16 项景观特征中,虽有 6 项对视觉环境质量无显著影响,但其对视觉环境质量仍不能忽略,因此在今后的研究中我们将尝试构建景观特征与视觉环境质量间的非线性关系模型来探讨各景观特征对视觉环境质量的影响,以得到更准确地评价结果.

#### 参考文献:

- [1] AYADY M. Remote sensing and GIS in modeling visual landscape change : a case study of the north-western arid coast of Egypt[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2005,73(4):307-325.
- [2] TVEIT M, ODE Å, FRY G. Key concepts in a framework for analysing visual landscape character [J]. *Landscape Research*, 2006,31(3):229-255.
- [3] FRY G, TVEIT M S, ODE Å, et al. The ecology of visual landscapes: Exploring the conceptual common ground of visual and ecological landscape indicators[J]. *Ecological Indicators*, 2009,9(5):933-947.
- [4] 周春玲,张启翔,孙迎坤. 居住区绿地的美景度评价[J]. *中国园林*,2006(4):62-67.
- [5] 林清. 基于 SBE 法的福州郊区乡村景观调查及评价[D]. 北京:中国农业科学院,2012.
- [6] 宋长衡. 基于 SBE 法的呼和浩特市公园绿地植物群落景观评价[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2013.
- [7] 张秦英,罗开喜,白云鹏,等. 基于 SBE 法的天津常绿园林植物景观评价研究[J]. *北方园艺*,2015(23):90-93.
- [8] 陈玲玲,潘鸿雷,刘佳雪. 基于 SBE 的城市旅游地景观美学评价与对比研究:以南京与苏州为例[J]. *南京晓庄学院学报*,2016,32(6):110-115.
- [9] 王海峰,彭重华. 园林石景美景度评价的研究[J]. *中南林业科技大学学报*,2011,31(12):124-132.
- [10] 林继卿,刘健,余坤勇,等. 厦门市风景林春季植物景观质量评价初探[J]. *福建林业科技*,2011,38(1):142-146.
- [11] 董建文,翟明普,徐程杨,等. 京郊侧柏刺槐混交林植物物种组成特征对林内景观美景度的影响[J]. *江西农业大学学报*,2007,29(5):756-761.
- [12] 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.
- [13] 王大陆. 基于 SBE 法的海珠湿地水景植物景观美景度评价研究[D]. 广州:仲恺农业工程学院,2017.
- [14] 林淑伟,关松立. 莆田市万好药博园景观美学评价[J]. *莆田学院学报*,2017,24(5):77-80.
- [15] 王亚娟. 基于 SBE 和 SD 法的北京市郊野公园视觉景观质量研究[D]. 北京:首都师范大学,2013.
- [16] 王帅. 基于 SD 法的云台山国家森林公园景观评价研究[D]. 长沙:中南林业科技大学,2015.
- [17] DANIEL T C. Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2001,54(1):267-281.
- [18] 俞孔坚. 论景观概念及其研究发展[J]. *北京林业大学学报*,1987,12(14):433-439.
- [19] 章俊华. 规划设计学中的调查分析法 16—SD 法[J]. *中国园林*,2004(10):54-58.
- [20] 王保忠,王保明,何平. 景观资源美学评价的理论与方法[J]. *生态学杂志*,2006,17(9):1733-1739.