

# 园林空间类型划分及景观感知特征量化研究

王建伟<sup>1</sup>, 魏淑敏<sup>2</sup>, 姚 瑞<sup>1</sup>, 董丹丹<sup>1</sup>

(1. 河南科技学院 园林学院, 河南 新乡 453003; 2. 河南科技学院 新科学院, 河南 新乡 453003)

**摘 要:**首先以地形、山石、水体、植物、建筑作为构成园林空间的基本要素,运用排列法和特尔菲法对园林空间类型进行了划分和确定;其次运用 SD 法,以对应 24 种园林空间类型的 24 段录像为分析样本,对空间景观感知特征进行了量化评价;最后利用因子分析法对评价结果进行了因子分析,得出了园林空间视觉效果的评价结构。研究表明:色彩因子、形式因子、自然因子、空间因子代表了园林空间景观感知特征的大部分信息;各种空间类型的美感和吸引力评价最高;围合和半围合空间类型则表现出缺乏光感、易生郁闷之不足。

**关键词:**园林空间类型;景观感知特征;特尔菲法;SD 法;因子分析;定量化

**中图分类号:**TU985.12      **文献标志码:**A      **文章编号:**1001-7461(2012)02-0221-05

## Quantitative Evaluation of Landscape Perception Features and Classification of Garden Space

WANG Jian-wei<sup>1</sup>, WEI Shu-min<sup>2</sup>, YAO Rui<sup>1</sup>, DONG Dan-dan<sup>1</sup>

(1. Horticulture and Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, China;

2. Xinke College, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, China)

**Abstract:** Five factors were used as fundamental elements to classify and determine the spatial types of gardens, including terrains, rocks, waters, plants and buildings by using the permutation and the Delphi method. Vpisodes which corresponded 24 types of garden spaces were selected as analytical samples to quantitatively evaluate landscape perception features of garden space by semantic differential method. The results were then subjected to factor analysis to obtain the structure of evaluating visual effects of garden space. The results showed that the colour, form, nature and space reflected the most information of the landscape perception features of garden space. The aesthetic and attractive received high marks of all the garden space tapes. Encircled and half encircled spaces exhibited disadvantages of light deficiency and depression.

**Key words:** garden space tape; landscape perception feature; Delphi method; SD; factor analysis; quantitative analysis

园林空间是一种相对于景观建筑的外部空间,是指在人们的视线范围内由地形、植物、山石、建筑等造景要素所构成的景观区域<sup>[1]</sup>。创造空间是园林设计的根本目的<sup>[2]</sup>,因此从某种程度上可以说,园林艺术就是一种空间艺术,我国几千年的园林史就是一部人们利用各种造景要素营造丰富多变的园林空间的发展史。2 000 多年前,《道德经》中“埏埴以为器,当其无,有器之用。凿户牖以为室,当其无,有室之用。”的名句,也是对“空间”这一概念最早、最精辟

的论述。19 世纪,围绕建筑而展开的空间研究初露端倪,在建筑空间类型的划分方面,尽管诸多学者的角度各不相同,空间类型也多种多样,但是以构成要素作为划分建筑空间类型的做法却被多数人所接受<sup>[3]</sup>。正是基于人们对建筑空间问题的深入探究,建筑设计及理论在近代才有了较大的进步和发展。然而目前,人们对园林空间的研究还较少,并且多是对园林空间的部分类型或基本特征进行研究,多处于“定性”分析阶段<sup>[4-6]</sup>,对园林空间类型进行较为全

面的划分并对其景观感知特征定量化的研究还不多见。基于上述理论及分析,尝试以造景要素作为构成园林空间的基本要素,运用排列法<sup>[7]</sup>和特尔菲法<sup>[8]</sup>对园林空间类型进行了划分和确定,并采用SD法和因子分析法<sup>[9]</sup>对各种空间类型的景观感知特征进行了量化研究,以期对园林景观的设计工作有一定的理论参考价值。

1 园林的空间类型

1.1 构成空间要素的确认

园林空间很容易被人们感知和使用,但却很难用语言把它表达清楚,其中主要原因是空间所具有的“无”的特性,很难成为被谈论和分析的对象。所以,从构成空间的“有”的角度对其进行探究就成了必经之路,而构成园林空间的“有”就是园林的各种造景要素。虽然在古今中外的造园过程中,应用到

的造景要素种类繁多、千差万别,并且都在不同程度上对构成园林的空间起着作用,但是地形、山水、植物和建筑始终是造园的4要素,再结合园林空间类型是基于人们视域的不同的一种界定,笔者最终将地形、山石、水体、植物、建筑作为构成园林空间的5个基本要素。

1.2 园林空间类型的生成

从人们视域的不同,可将园林空间划分为开敞空间、闭合空间和半闭合空间3种类型。其中,开敞空间是指在人们视域范围内,地面上的一切景物均处在视平线以下的空间<sup>[10]</sup>,这种空间形式无论是在古典园林还是现代园林当中其类型均不甚多,本研究总结为广场、水面、草坪3种类型。闭合空间和半闭合空间在园林景观中较为常见,对构成园林空间的5个基本要素进行排列、组合,共生成30种空间类型(表1)。

表 1 园林空间类型及其重要度调查结果  
Table 1 Types of garden space and their importance degree

名称		重要度等级					平均值	均方差	排序
		−2	−1	0	1	2			
开敞空间	广场			2	3	25	1.77	0.57	3
	水面				5	25	1.83	0.38	2
	草坪			1	4	26	1.87	0.49	1
闭合空间	山石围合空间	9	20	1			−1.27	0.52	28
	地形围合空间	1	18	11			−0.67	0.55	26
	植物围合空间		1		14	15	1.43	0.68	5
	建筑围合空间	5	10	12	3		−0.57	0.90	24
	山石地形围合空间	2	18	10			−0.73	0.58	27
	山石植物围合空间			2	20	8	1.20	0.55	8
	山石建筑围合空间	10	19	1			−1.30	0.53	29
	地形建筑围合空间	16	12	2			−1.47	0.63	33
	地形植物围合空间		2	5	13	10	1.03	0.89	11
	植物建筑围合空间			1	14	15	1.47	0.57	4
	山石地形植物围合空间	1	6	8	11	4	0.37	1.07	20
	山石地形建筑围合空间	14	15	1			−1.43	0.57	32
	山石植物建筑围合空间	12	18				−1.40	0.50	31
	地形植物建筑围合空间	2	4	9	8	7	0.47	1.20	18
	山石地形植物建筑围合空间	2	3	10	8	7	0.50	1.17	17
半闭合空间	山石半围合空间		9	18	3		−0.20	0.61	22
	地形半围合空间		8	6	10	6	0.47	1.11	19
	植物半围合空间			2	15	13	1.37	0.61	6
	建筑半围合空间		2	15	8	5	0.53	0.86	16
	山石地形半围合空间	1	17	12			−0.63	0.56	25
	山石植物半围合空间	1	1	2	13	13	1.20	0.96	7
	山石建筑半围合空间	11	18	1			−1.33	0.55	30
	地形建筑半围合空间	3	10	11	3	4	−0.17	1.18	21
	地形植物半围合空间		1	4	16	9	1.10	0.76	10
	植物建筑半围合空间		2	4	12	12	1.13	0.90	9
	山石地形植物半围合空间	3	3	4	11	9	0.67	1.30	12
	山石地形建筑半围合空间		14	16			−0.47	0.51	23
	山石植物建筑半围合空间	1	3	8	13	5	0.60	1.00	13
	地形植物建筑半围合空间	2	2	9	10	7	0.60	1.13	14
	山石地形植物建筑半围合空间	3	2	8	9	8	0.57	1.25	15

1.3 园林空间类型的确定

在得到的 33 种空间类型中,有些是园林景观中很少出现甚至不存在的,不具有较大的研究价值,运用特尔菲法将其剔除,以便对其他较为重要的空间类型进行研究。

1.3.1 问卷设计与调查 问卷调查的目的是将园林空间类型的重要度进行量化,以确定剔除对象。咨询采用 5 级评价方式,重要度分为-2、-1、0、1、2,依次表示很不重要、不重要、一般、重要、很重要(表 1)。

1.3.2 结果统计 从统计结果可以看出,均方差  $\sigma \leq 0.63$  的有 17 项,占到了总数的 50% 以上,说明咨询意见集中,可以结束咨询。从排序中可以看出,得分平均值  $\leq 0$  且  $\sigma \leq 0.63$  的空间类型有 11 项,说明专家普遍认为这些空间类型不很重要。结合实际情况将得分居于最后的 9 项删除,最终确定的园林空间类型共 24 种。

2 园林空间景观的感知特征

运用 SD 法,通过被检验者的感受将上述所确定的 24 种空间类型的定性感受转化为定量的原始数据;再将原始数据标准化,建立变量的相关系数矩阵,运用因子分析法对相关系数矩阵进行运算和分析。

2.1 分析样本的选定

2.1.1 取景 2010 年 10—11 月,分别在郑州、新乡、许昌等 3 地使用摄像机对所确定的 24 种园林空间类型进行取景。为了使所取景观能够反映空间的全貌及特征,根据不同空间类型的特点采用了不同的拍摄方法。首先,开敞空间一般面积较大,视域较开阔,采用站在空间边缘处的某点上对空间进行 180°的拍摄方法;其次,闭合空间由于其四面围合,而围合要素的不同会影响空间的景观特征,为了得到该类空间的全景,往往登上该类空间的制高点俯视拍摄;最后,半闭合空间一定有不同角度的开敞,拍摄时要将这个开敞反映出来,所以站在空间中央进行 360°环视拍摄,获得 68 段录像,拍摄时间均为 15 s。

2.1.2 整理 对应 24 种空间类型,从 68 段摄影录像中选取 24 段最具有代表性的录像作为本研究的分析样本,并将其按顺序做成短片,每段录像间隔 75 s。

2.2 形容词对与评价尺度的选取

在对各种空间类型景观特征深入分析的基础上,最终确定 21 对形容词对;所选评价尺度为 5 级,排序为 2、1、0、-1、-2(表 2)。

2.3 被测对象的选定

一般被测对象越多越具有代表性,其结果也就越精确,但实际操作中往往会受到各种条件的限制,考虑到加权及概率分布规律,通常选取 20~50 人为宜<sup>[11]</sup>。为了便于得到对空间评价的普遍性数据以及数值的数据化处理和结果的分析处理,本研究选取了 2 组评价者,均是河南科技学院的本科学生,第 1 组是园林专业学生(41 名),第 2 组是非专业学生(41 名)。

表 2 评价项目和评价尺度

Table 2 Targets and yardsticks of landscape evaluation		
序号	评价项目	SD 法的评价尺度(2 ~ -2)
1	空间感	开敞的 ~ 封闭的
2	光感	明亮的 ~ 阴暗的
3	层次感	层次分明的 ~ 层次模糊的
4	韵律感	韵律感强的 ~ 韵律感弱的
5	氛围度	有氛围的 ~ 无氛围的
6	色彩丰富度	色彩丰富的 ~ 色彩单调的
7	连续度	连续的 ~ 不连续的
8	整齐感	一致的 ~ 凌乱的
9	吸引力	有吸引力的 ~ 无吸引力的
10	自然化程度	自然化的 ~ 人工化的
11	植被覆盖度	覆盖度高的 ~ 覆盖度低的
12	美感	富有美感的 ~ 缺乏美感的
13	协调感	协调的 ~ 不协调的
14	愉悦度	愉悦的 ~ 不快的
15	亲近度	亲近的 ~ 疏远的
16	印象感	印象深刻的 ~ 印象淡薄的
17	变化度	变化丰富的 ~ 缺少变化的
18	幽静度	幽静的 ~ 喧闹的
19	生命力	有生命力的 ~ 无生命力的
20	新鲜感	新奇的 ~ 普遍的
21	动感	富有动感的 ~ 不具动感的

2.4 测试过程与问卷的整理

首先,向每位被测对象介绍本次评定测试的具体规定与要求,解释描述空间类型各形容词对的含义与完成调查表的方法。其次,向被测对象展示录像材料。最后,待被测对象完成调查问卷后,将问卷回收。本次问卷专业组与非专业组均发放问卷 41 份,回收问卷 41 份,有效 41 份,回收率及有效问卷率均为 100%。

3 结果与分析

3.1 综合分析评价

根据问卷调查数据得出各种空间特征的综合平均值,以综合平均值为基点绘出评价者对空间样本的综合评价曲线(图 1、图 2)。

在 2 组评价中,空间特征评价曲线的变化趋势相似,得到了相近的评价结果。评价者对 24 种空间类型各种特征的感受均在中线右侧,说明每一种空

间类型给人们的整体感觉均是良好的。公众对各类空间的美感感受最为强烈,其次为氛围度、层次感,而对各类空间的新鲜感、动感的感受最弱,这一结果说明,现代园林景观多是要素丰富、美感突出,但景观雷同、缺乏创新。

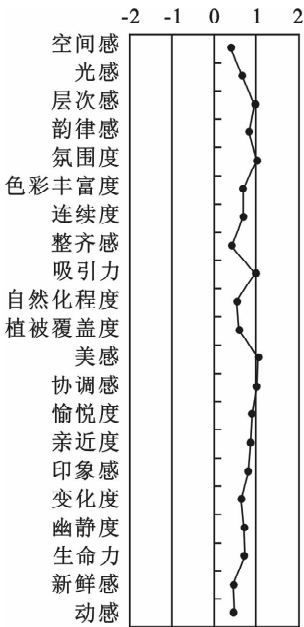


图 1 专业组空间样本综合评价曲线

Fig. 1 Professional group appraisal curves of analysis samples

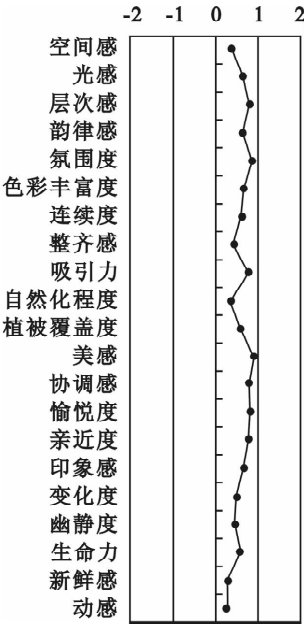


图 2 非专业组空间样本综合评价曲线

Fig. 2 Non-professional group appraisal curves of analysis samples

3.2 因子分析评价

由于该研究是对各种园林空间类型景观特征的深入调查与评价,而非专业组的被测对象在对空间的理解上相对较肤浅,所以将专业组的调查数据进行因子分析。

3.2.1 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)检验 在对调查结果数据标准化的基础上,建立了变量的相关系

数矩阵。运用 SPSS17.0 分析软件对系数矩阵进行 KMO 和 Bartlett 球度检验。由检验结果表 3 可知,KMO 数值为 0.819,适合度符合要求,可以认为相关系数矩阵与单位矩阵有显著差异,原变量适合进行因子分析。

表 3 KMO 和 Bartlett 球度检验结果

Table 3 Results of sphericity test on KMO and Bartlett			
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy			0.819
Approx. Chi-Square			544.365
Bartlett's Test of Sphericity	$d_f$		210.000
	Sig.		0.000

3.2.2 提取公共因子 正交回转结果显示,在原始变量特征值大于 1 的方差中,前 4 个因子特征值分别为 12.140、2.938、1.871、1.138,累积方差贡献率为 86.125%,即解释了原始变量总方差的 86.125%,反映 21 个原始指标的绝大部分信息,因此提取前 4 个因子为公共因子,用以刻画原始指标的情况。

3.2.3 公共因子旋转 因子分析的目标是为了使因子载荷矩阵与公共因子便于解释,由原始变量直接求得的因子载荷矩阵难以看出公共因子的含义,需对其进行方差最大正交因子旋转,旋转前后公共因子累计方差贡献率没变,只是各公共因子方差贡献率平均化了,更便于分析实际问题(表 4)。

表 4 旋转后的因子载荷矩阵

变量	主因子			
	F1	F2	F3	F4
空间感	-0.107	0.066	-0.066	0.953
光感	0.099	-0.093	-0.146	0.926
层次感	0.846	-0.141	0.232	-0.078
韵律感	0.792	0.288	0.159	-0.177
氛围度	0.812	0.431	0.116	0.052
色彩丰富度	0.887	0.158	0.278	-0.182
连续度	0.041	0.875	-0.192	0.025
整齐感	-0.172	-0.006	-0.933	0.203
吸引力	0.701	0.454	0.209	0.312
自然化程度	0.321	0.625	0.654	0.118
植被覆盖度	0.395	0.582	0.338	-0.067
美感	0.708	0.574	0.272	0.175
协调感	0.675	0.442	-0.015	0.429
愉悦度	0.675	0.582	0.249	0.320
亲近度	0.597	0.618	0.200	0.318
印象感	0.704	0.315	0.183	0.303
变化度	0.690	0.129	0.625	-0.149
幽静度	0.151	0.831	0.330	-0.277
生命力	0.453	0.767	0.261	0.141
新鲜感	0.579	0.516	0.518	-0.149
动感	0.523	0.440	0.635	0.054

由因子旋转前后的结果对比,对所抽出的 4 个公共因子做以下分析。

(1)公共因子  $F1$  在旋转前,大部分因素都有较高的载荷,其含义模糊;而在旋转后,除了在层次感、韵律感、色彩丰富度等方面载荷有所增大外,还在连续度、自然化程度、植被覆盖度等方面的载荷明显减少,其含义变得清晰。因此,公共因子  $F1$  可以命名为色彩因子,且方差贡献率 34.138%,在旋转前后均居首位,评价满意度最高。

园林景观的色彩丰富度主要是通过种类繁多、形态各异的园林植物来表现的,所以在有植物所构成的空间类型中,只要充分考虑植物的季相变化、合理设计植物的配置,就较容易实现景观色彩的丰富多变。而在没有植物所构成的空间内,就要充分利用其他造景要素来丰富空间的色彩。例如为了避免广场(色彩丰富度的综合平均值仅为 0.013)产生单调、生硬的氛围,可以通过多种的铺装材料、多样的铺装形式、多变的铺装图案来提高其色彩丰富度;再如建筑围合空间(色彩丰富度的综合平均值为 -0.210)及建筑半围合空间(色彩丰富度的综合平均值为 -0.184)的设计,就要在符合建筑艺术形式、协调周围景观环境的同时,充分使用种类繁多的建筑材料,细致处理门窗和建筑“第五立面”的色彩,以使其色彩丰富度得以提高。

(2)公共因子  $F2$  旋转后,在连续度、幽静度、生命力等方面载荷明显较大,所以命名为形式因子,其方差贡献率为 24.416%,在旋转前后均居第 2 位。

连续度主要是指空间构成要素之间过渡时的和谐、统一性,通常运用水流的穿插、山石的点缀、建筑的连接、地形的高低起伏、植物与周围空间的镶嵌等手法来实现。如植物建筑围合空间、山石植物围合空间等有植物构成的空间类型,在设计时要注意利用植物的攀爬、环绕、悬挂等特征,将植物与建筑、山石等造景要素连接起来,形成浑然一体的效果;再如地形建筑半围合空间、山石地形建筑半围合空间等,则要注意地形的变化,时而下沉,时而凸起,起到良好的基底作用。

(3)公共因子  $F3$  在自然化程度、变化度、动感度等方面载荷较大,特别是自然化程度载荷最高,为 0.654,表示  $F3$  与自然化程度的相关程度达到了 65.4%。所以公共因子  $F3$  命名为自然因子,其方差贡献率为 14.942%,在旋转前后均位于第 3 位。

从统计结果来看,凡是有植物所构成的空间类型其自然化程度的综合平均值均较高,这充分说明植物在提高园林景观的自然化程度方面有着举足轻重的作用。自然化程度的综合平均值排在第 2 位的有山石所构成的空间类型,说明山石的自然属性对园林景观的自然化有着积极的贡献。而诸如建筑半

围合、建筑地形半围合等空间形式在自然化程度上则明显不足。

(4)公共因子  $F4$  旋转后,在空间感和光感方面载荷较大,分别是 0.953 和 0.926,这表示  $F4$  与空间感和光感的相关程度均达到了 95.3%和 92.6%,所以命名为空间因子,在旋转前后均位于第 4 位,评价最低。

统计结果显示,除广场、水面、草坪等开敞空间光线较好、空间较通透外,其他的半围合及围合空间都存在让人们产生不同程度的郁闭感觉的问题,这就提醒在园林景观的设计中,要注意光线的处理。例如可以利用植物的高低合理搭配,以使较封闭的空间有充分的光线进入,不至于使人们产生郁闭的感觉。

## 4 结论与讨论

园林空间特征综合评价的统计结果表明,专业人士和非专业人士对 24 种园林空间类型的 21 项特征要素的评价观点基本一致,其中对空间的美感和吸引力评价均最高,这是目前园林景观设计的成功之处。

从 SD 法公共因子的提取结果可知,24 种园林空间景观感知特征的评价结构由色彩因子、形式因子、自然因子、空间因子等评价轴代表,说明了这 4 个因子代表了园林空间景观感知特征的大部分信息,应该作为园林景观设计的考虑重点。

从 SD 法因子分析结果来看,围合和半围合的空间类型都留下了光感不足、易生郁闭的印象,指出了今后园林景观设计要注意的主要问题。另外,本研究针对不同空间类型的取景时间均为夏末秋初,所取景观不能够较全面的体现园林空间的四维特性,对景观的感知特征分析结果产生一定的影响,在此方面有待改进。

## 参考文献:

[1] 衣学慧. 园林艺术[M]. 北京:中国农业出版社,2006:56-71.  
YI X H. Art of Landscape Architecture[M]. Beijing:Chinese Agricultural Press, 2006:56-71. (in Chinese)

[2] 李树香,姚亦锋. 中国古典园林的空间艺术[J]. 安徽农业科学, 2007,35(1):89-90.  
LI S X, YAO Y F. Discussion on space art of chinese classical gardens[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2007, 35 (1):89-90. (in Chinese)

[3] 彭一刚. 建筑空间组合论[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2008:12-20.  
PENG Y G. Combinatorial Theory of Architectural Space[M]. Beijing:China Architecture and Building Press,2008:12-20. (in Chinese)