

## 基于美景度评价法的苏州园林造景研究

陈菲, 朱泽明, 高杨晓慧, 刘珍, 李林桐

(青岛理工大学 建筑与城乡规划学院, 青岛 266033)

**摘要:** 苏州园林作为中国古典园林中私家园林的代表, 其造景艺术理论和美学价值极高, 但其以意象为主的造景手法使得模仿与推广有较大难度, 量化的造景审美研究一定程度上有助于苏州园林造景手法的推广与应用。以苏州 9 座世界文化遗产园林的庭园主景区为研究对象, 从造园要素和景观构成 2 项评价指标中提取 6 项评价因子, 利用美景度评价法对 30 种因子类型进行评价和分析, 获得造园要素和景观构成的美景度排名, 据此提出符合大众审美的造园要素和景观构成造景策略。研究结果可为新中式园林在造景和造园等方面提供理论依据和设计指导。

**关键词:** 苏州园林; 美景度评价法; 造园要素; 景观构成

中图分类号: TU986.2

文献标志码: A

文章编号: 1673-4602(2025)02-0069-08

## Research on the landscaping of Suzhou gardens based on Scenic Beauty Estimation method

CHEN Fei, ZHU Zeming, GAO Yangxiaohui, LIU Zhen, LI Lintong

(College of Architecture and Urban Planning, Qingdao University of Technology, Qingdao 266033, China)

**Abstract:** As a representative of private gardens in Chinese classical gardens, Suzhou gardens have a high theoretical and aesthetic value in landscape art, but their image-oriented landscaping techniques make it difficult to imitate and promote. Quantitative research on landscape aesthetics can help promote and apply the landscaping techniques of Suzhou gardens to a certain extent. Taking the main landscape space of nine Suzhou gardens listed as the World Cultural Heritage as the research object, this study first extracts six evaluation factors from the two evaluation indexes, i. e., landscape elements and landscape composition. Then, thirty factor types are evaluated and analyzed by using the Scenic Beauty Estimation method and the beauty degree ranking of the landscape elements and landscape composition is obtained. On these grounds, some landscape elements and landscape composition strategies are put forward that are in line with public aesthetics. The research results can provide theoretical basis and design guidance for new Chinese-style gardens in landscape construction and gardening.

**Key words:** Suzhou gardens; Scenic Beauty Estimation method; landscape elements; landscape composition

收稿日期: 2023-11-09

基金项目: 国家自然科学基金(32001367)

作者简介: 陈菲(1982—), 女, 吉林白山人。博士, 副教授, 主要从事景观评价、环境行为评价等方面的研究。

E-mail: chenfei3913@126.com.

随着我国城市化发展进入质量提升阶段,人们对城市环境的要求已经开始转为对环境艺术与文化精神的向往,越来越多的学者强调传统造园艺术对现代园林造景的指导意义与应用价值:①古代园林造景经验方面,唐士晋等将传统园林与现代园林的造景方法进行比较,总结出两者造景方式的异同<sup>[1]</sup>;刘亦师以近现代旧园的山水格局和古物为线索,为新园林造景提供重要方法<sup>[2]</sup>;钱海坤通过解构江南园林风格,为现代公园绿地提出分析改造策略<sup>[3]</sup>。②景观要素造景方面,宋霖等以白居易园林山石相关诗文为研究对象,分析白居易关于园林山石造景的内容与方法<sup>[4]</sup>;吴涛等以小盘谷为研究对象,定量分析园林空间尺度、建筑、山水和植被的造景手法<sup>[5]</sup>;徐一书等通过文献考察与图像资料分析比对,推断出拙政园各个时期植物景观造景相关信息并归纳其特征<sup>[6]</sup>。③造景意象方面,李锐等通过考察“濠濮间想”的典籍文本,论证其运用于园林造景中的变化与对中国园林造景意象的影响<sup>[7]</sup>。综合发现,传统园林造景多以定性研究为主,而量化研究能较为明晰传统园林造景艺术对现代园林造景的审美示范作用。

本文选取中国园林的重要代表苏州园林<sup>[8-9]</sup>为研究对象,通过对9座苏州园林中的造园要素和景观构成2项指标中的6项评价因子共30种因子类型进行美景度评价与分析,总结影响大众审美感知的苏州园林造景因素,提出对应大众审美意象的造景设计策略和建议,对当今新中式园林造景具有一定的理论参考价值。

## 1 研究区域与研究方法

### 1.1 研究区域

由2018年公布的第四批苏州园林名录可知,苏州园林总数达到108座,其中,拙政园、留园、狮子林、沧浪亭、网师园、耦园、艺圃、环秀山庄和退思园9座苏州园林从1997年至今先后被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》,具备一定代表性与研究价值,且9座园林同属宅第园林,风格相似。因此,本文选择这9座园林作为研究对象。

苏州园林空间类型主要包含两种,即以自然景观元素为主的庭园空间和以建筑为主的院落空间<sup>[10]</sup>。其中,庭园空间一般为全园的主景区。9座苏州园林中,拙政园和留园由多个景区组成,整体面积较大,2座园林均以区域面积较大且景观组织丰富的中部景区作为全园的主景区<sup>[10]</sup>。为了使研究结果具有针对性,本文研究范围为9座园林的庭园主景区,其中,拙政园和留园以中部主景区为研究范围。

### 1.2 研究方法

美景度评价(Scenic Beauty Estimation, SBE)是视觉景观质量评价方法中的一种心理物理模式评价方法,最早由丹尼尔和布斯特提出。它以照片(幻灯片)为评价媒介,根据定量评价模型对美景程度进行评价,能客观反映景观现象实际接受程度和审美价值<sup>[11]</sup>,被认为是风景园林视觉评价中一种精度高、量化快、操作意义强的方法<sup>[12]</sup>。

依据游人对园林景观的视觉直接感知结果,将园林造景分为造园要素和景观构成2项指标。造园要素包括水体比例、建筑类型、假山样式和植物特点;景观构成包括景观组合方式和硬质色彩。其中,水体比例及硬质色彩通过Adobe Photoshop软件量化。另外,根据实地调研,从每项评价因子中分别提取5种代表性因子类型作为评价对象。

综上所述,本研究基于美景度评价法对9座苏州园林的造园要素和景观构成2项指标中的6项评价因子共30种因子类型进行评价与分析(图1)。

#### 1.2.1 样本采样

根据美景度评价法,本研究样本采样以拍摄照片为主要手段。依据人的视域范围,头部保持静止的情况下,人的双眼水平可见视域范围为 $120^{\circ}$ ,垂直视域范围为 $70^{\circ}$ <sup>[13-14]</sup>。因此,本研究中照片的拍摄选用此范围景物,现场调研中选取广角拍摄设备,照片比例设定为16:9,以接近于人的正常视域范围。国家卫生健康委员会于2022年发布的中国成年男女平均身高分别为167.1和155.8 cm,为便于研究,视高取160.0 cm。在拍摄过程中采用三脚架支撑设备成 $90^{\circ}$ 平视状态进行拍摄,保证稳定的视域范围和视野高度。

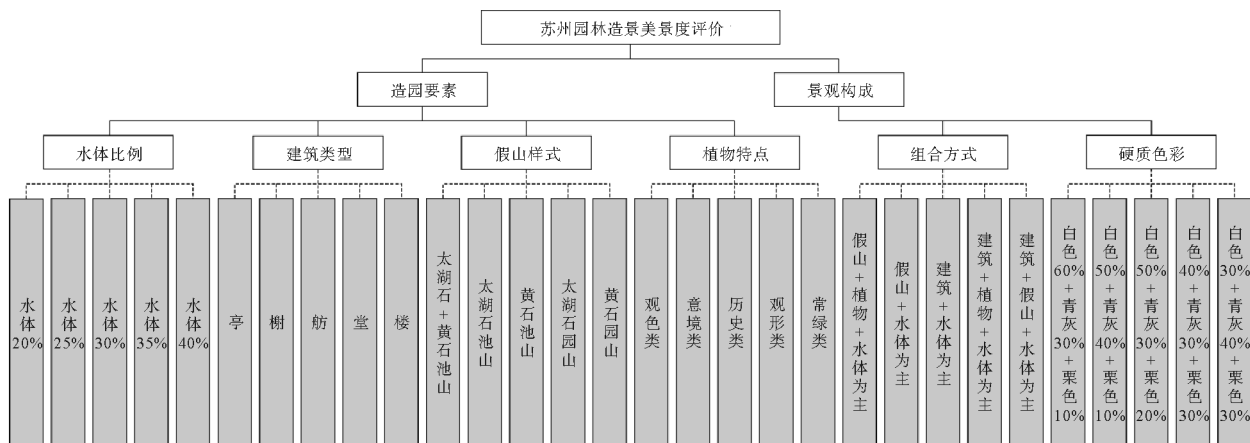


图 1 苏州园林造景美景度评价体系

根据样本采样方法,对 9 座园林主景区中对应相关因子类型的景观节点进行拍摄采样,每种评价因子类型拍摄 9 张照片,共计 270 张。本研究照片均拍摄于 2023 年 2 月。

1.2.2 样本评价

国内外文献中所选取的受访人群大多都是由老师、学生或者学生加老师共同组成<sup>[15-17]</sup>,因此,本研究的受访人群以大学生为主、普通公众为辅,共回收有效问卷 61 份,受访人群按有无风景园林或相关专业背景分为 2 组:一组共计 31 人,由有风景园林或相关专业背景人群构成;另一组共计 30 人,由无风景园林或相关专业背景人群构成。

本研究样本评价分为两部分:①准备环节,主要包括评价说明和受访人群的基本资料,如性别、年龄、职业和受教育程度等;②实验环节,专家根据 30 种评价因子类型,从对应每种评价因子类型的 9 张照片中进行筛选,最终每种评价因子类型分配 3 张代表性照片作为评价媒介并进行实验。

评判标准采用李克特五级评分标准:非常不美、不美、一般、美、非常美,分值依次对应-2 分、-1 分、0 分、1 分、2 分。

具体计算过程:①受访人群给予照片评价分值 $[-2, 2]$ ,统计各评价分值的频率,计算累积频率,除以受访人群总人数得累积概率;根据累积概率查正态分布单侧分位数值,并计算单侧分位数值值的平均值;②随机选取一个景观作为参考图,令其美景度值为 0,其他景观的美景度值与参考图的差值再乘以 100。这样,美景度值大于 0 的景观说明比参考景观具有更高的美景质量;相反,美景度值小于 0 的景观则美景质量低于参考景观。

另外,为使研究具有对比性,将受访人群的评价数据结果分为综合评分、专业人员评分和非专业人员评分 3 种,其中,综合评分为受访人群总人数的评价结果,专业人员评分为受访人群中具有风景园林或相关专业背景人群的评价结果,非专业人员评分为受访人群中无风景园林或相关专业背景人群的评价结果。

2 结果与分析

2.1 苏州园林造园要素美景度分析

2.1.1 水体比例

通过表 1 和图 2 得出,苏州园林水体比例 5 种评价因子类型的综合美景度值由高到低排名分别是水体 35%、水体 30%、水体 25%、水体 40%和水体 20%。

由此可见,在此类园林设计中,水体作为衬托其他景观的要素,应控制在整体景观布局中适中的比例范围。而水池面积作

表 1 苏州园林水体比例美景度评价

排名	照片编号	美景度值		
		综合评分	专业人员评分	非专业人员评分
1	A4	40.5	52.5	23.7
2	A3	25.0	20.5	32.0
3	A2	0.0	0.0	0.0
4	A5	-37.0	-47.8	-30.0
5	A1	-85.5	-122.1	-57.3

注:选取 A2 为参考图,并令其美景度值为 0。

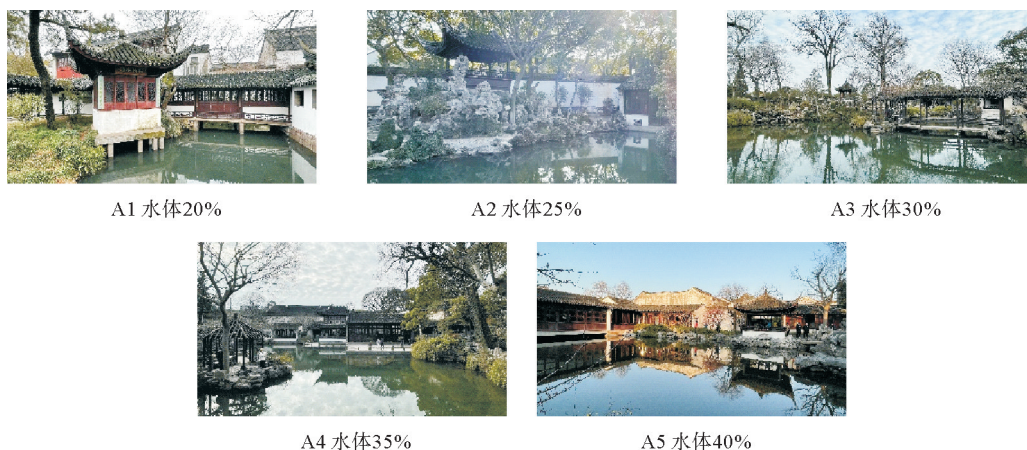


图2 苏州园林水体比例美景度评价典型照片

为影响视野中水体比例的重要条件之一,在营造水景时,水池开凿面积不宜过小,以免园林空间相对闭塞,水面景观效果不明显;当水池面积较大时,水面景观效果显著,但隔岸观赏的景观相对不明显,从而降低整体观赏效果。因此,水体比例在于通过对水池长度及宽度的合理规划,与对岸景观形成良好的空间尺度关系,最终为游人营造良好的留白观景效果并衬托主景,与对岸垂直景观产生虚实互映的镜面效果。

### 2.1.2 建筑类型

通过表2和图3得出,苏州园林建筑类型5种评价因子类型的综合美景度值由高到低排名分别是楼、亭、舫、榭和堂。

表2 苏州园林建筑类型美景度评价

排名	照片编号	美景度值		
		综合评分	专业人员评分	非专业人员评分
1	B5	16.0	7.2	20.5
2	B1	2.5	3.0	2.2
3	B3	0.0	0.0	0.0
4	B2	-28.2	-48.0	-10.8
5	B4	-31.0	-62.3	-6.3

注:选取 B3 为参考图,并令其美景度值为 0。

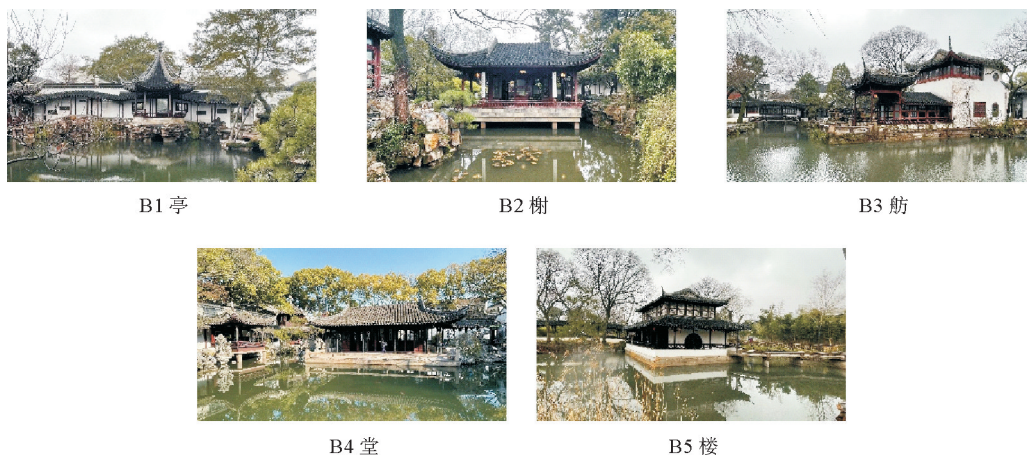


图3 苏州园林建筑类型美景度评价典型照片

从5类建筑造型上分析,楼和亭分别属于苏州园林大型建筑和小型建筑的代表。楼由于体量较大,与周围景观对比明显;亭体量较小,与周围景观相协调。两者檐角起翘造型优美,同为苏州园林中重要点景建筑。舫具有独特优美的船形造型。榭多以水阁的形式出现,如网师园的濯缨水阁和耦园的山水间等。水阁与堂在造型上相似,整体宽平,但堂在体量上通常比水阁大<sup>[18-19]</sup>。因此,园林建筑在造型上易竖向成势,结合中国古典建筑檐角起翘特色,形成飞升之势。体量上,大体量建筑因与周围景观形成鲜明对比,从而产生大气磅礴之势,更容易引起注意,从而形成主景;而小体量建筑与周围景观较和谐,结合通透和优美造型,整体呈现轻盈精致之感觉。因此,该类建筑常为园林点景。

### 2.1.3 假山样式

通过表3和图4得出,苏州园林假山样式5种评价因子类型的综合美景度值由高到低排名分别是太湖石+黄石池山、太湖石池山、黄石池山、太湖石园山和黄石园山。

从假山样式上分析,池山以水相衬,形成山水相依的景观;园山常作为园林地貌骨架,在园林景观中占重要地位。材质上,苏州园林通常以太湖石和黄石作为叠山材料,太湖石玲珑剔透,观赏价值较高;黄石大方平正,整体雄浑沉实<sup>[20-21]</sup>。因此,从综合美景度值排名得出,池山相比园山更受大众欢迎,可以作为假山设计较好的选择;材质上,单一太湖石材质假山比单一黄石材质假山更具有观赏性,但两种材质相结合的假山,集两种材质所长,具有丰富景观感受。太湖石园山评价因子照片选取的是环秀山庄大假山,为清代叠山名家戈裕良所作,该假山具有一定历史文化价值,因此,相对非专业人员,专业人员更能获取此处价值信息,从而造成一定评价价值差别。

表3 苏州园林假山样式美景度评价

排名	照片编号	美景度值		
		综合评分	专业人员评分	非专业人员评分
1	C1	22.2	29.7	23.0
2	C2	0.0	0.0	0.0
3	C3	-6.4	-10.8	-3.5
4	C4	-15.3	17.5	-18.8
5	C5	-16.5	-8.5	-21.8

注:选取C2为参考图,并令其美景度值为0。



图4 苏州园林假山样式美景度评价典型照片

### 2.1.4 植物特点

通过表4和图5得出,苏州园林植物特点5种评价因子类型的综合美景度值由高到低排名分别是意境类、观色类、历史类、观形类和常绿类。

由于植物具有季相变化,根据样本照片拍摄时间,本研究以冬季苏州园林植物特点为参考。类型上,观色类植物以色彩为特点,如梅花(*Armeniaca mume*)等;意境类植物具有儒家文化中君子比德性质,如方竹(*Chimonobambusa quadrangularis* (Fenzi) Makino)等;历史类植物以古树名木为主,苏州园林中常有白皮松(*Pinus bungeana*)等;观形类植物常具有独特、优美的造型,如迎春(*Jasminum nudiflorum*)等;常绿类植物四季常绿,可作为园林背景色,如香樟(*Cinnamomum camphora*)等。此外,意境类和历史类属于文化层面,而观色类和观形类属于形态层面,两者对比,文化层面植物景观较形态层面植物景观更受大众欢迎。受季象变化影响,冬季时,由于植物萧瑟,许多观色类与观形类植物景观效果相对较差,如红枫(*Acer palmatum 'Atropurpureum'*)、垂柳(*Salix babylonica*)。而意境类与历史类的一些植物四季常绿,景观效果较好,如竹子、黑松(*Pinus thunbergii*)、白皮

表4 苏州园林植物特点美景度评价

排名	照片编号	美景度值		
		综合评分	专业人员评分	非专业人员评分
1	D2	49.5	62.5	44.5
2	D1	39.2	44.7	43.2
3	D3	29.2	59.2	-9.3
4	D4	0.0	0.0	0.0
5	D5	-14.5	-4.8	-17.3

注:选取D4为参考图,并令其美景度值为0。



图5 苏州园林植物特点美景度评价典型照片

松及圆柏(*Sabina chinensis*)等。因此,园林植物景观在视觉形态与文化内涵上应互为补充,其中,意境类植物在符合景观主题的条件下,不仅受季节影响较小,且形态与意境兼具,为较好的植物造景材料。而常绿植物作为园林中不可缺少的植物景观存在,不适宜过多单一种植,通常以常绿植物为主,结合少数其他类型植物混合栽植,从而四季有景,打破单调。

## 2.2 苏州园林景观构成美景度分析

### 2.2.1 组合方式

通过表5和图6得出,苏州园林景观组合方式5种因子类型的综合美景度值由高到低排名分别是建筑+植物+水体为主、假山+植物+水体为主、建筑+假山+水体为主、建筑+水体为主和假山+水体为主。

表5 苏州园林景观组合方式美景度评价

排名	照片编号	美景度值		
		综合评分	专业人员评分	非专业人员评分
1	E4	67.0	95.8	37.0
2	E1	0.0	0.0	0.0
3	E5	-4.3	0.3	-16.8
4	E3	-6.5	-5.3	-8.0
5	E2	-36.5	-65.0	-15.0

注:选取E1为参考图,并令其美景度值为0。



图6 苏州园林景观组合方式美景度评价典型照片

根据景观组合方式综合美景度值排名,建筑+植物+水体为主、假山+植物+水体为主和建筑+假山+水体为主3种景观组合方式综合美景度评价价值排名前三。由此得出,景观要素方面,园林景观要素越丰富,景观美景度评价价值越高。其中,建筑+植物+水体为主的景观组合方式受庭园面积、地形限制较小,因此适用性较强。该景观组合方式通常以建筑为园林主景,而植物和水体起到衬托建筑主景作用,三种要素组合体现了园林建筑美与自然美的结合。假山+植物+水体为主的景观组合方式中通常以假山和水体组

成园林骨架,而由于山体植被覆盖较多,假山石质表现相对被弱化,且山顶茂林中常修筑单一小亭,因此景观整体表现含蓄、山林野趣较强。建筑+假山+水体为主的景观组合方式中假山由于体量、石材表现和假山样式等因素,通常为园林中的重要景点,如环秀山庄假山和网师园云岗等,建筑与该类假山组合强化园林欣赏性,结合水体,使景观整体美景度提高。因此,在苏州园林中,建筑适宜充当园林主景,而假山、植物及水体通常起到衬托建筑主景、增加景观含蓄表现以及强化园林整体自然基调的作用,从而使园林景观主次分明、自然含蓄。

### 2.2.2 硬质色彩

通过表 6 和图 7 得出,苏州园林硬质色彩 5 种因子类型的综合美景度值由高到低排名分别是白色 50%+青灰 40%+栗色 10%、白色 50%+青灰 30%+栗色 20%、白色 40%+青灰 30%+栗色 30%、白色 30%+青灰 40%+栗色 30%和白色 60%+青灰 30%+栗色 10%。

表 6 苏州园林硬质色彩美景度评价

排名	照片编号	美景度值		
		综合评分	专业人员评分	非专业人员评分
1	F2	57.3	51.0	66.5
2	F3	0.0	0.0	0.0
3	F4	-21.7	-33.5	-9.2
4	F5	-23.5	-66.5	21.8
5	F1	-26.5	-14.7	-31.7

注:选取 F3 为参考图,并令其美景度值为 0。



F1 白色60%+青灰30%+栗色10%



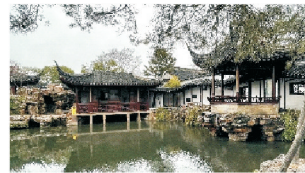
F2 白色50%+青灰40%+栗色10%



F3 白色50%+青灰30%+栗色20%



F4 白色40%+青灰30%+栗色30%



F5 白色30%+青灰40%+栗色30%

图 7 苏州园林硬质色彩美景度评价典型照片

根据硬质色彩综合美景度值排名,苏州园林中的硬质色彩适合以白色为主,且白色适合占整体色彩的 40%~50%,搭配 30%~40%的青灰,营造“黑白灰”的色彩基调,再加以 10%~20%的栗色作为点缀,整体颜色素雅、明快,也容易与周围环境协调,符合江南水乡的印象,综合美景度值排名靠前。因此,可作为相类似园林硬质色彩设计参考,白色在园林整体硬质色彩中不宜过多,以占整体硬质色彩 50%为宜。当青灰和栗色在园林硬质色彩中整体占比大于白色时,结合植物和假山的深色基调,园林整体景观色彩偏暗,从而降低了美景度值。

## 3 结论

1) 在园林造园要素评价指标方面,水体比例评价因子中,30%~35%比例的水体综合美景度最高,该比例区间对其他垂直景观形成良好留白效果;建筑类型评价因子中,建筑通常充当苏州园林中的主景,其中以点景方式存在的楼和亭相对其他类型建筑更受游人青睐;假山样式评价因子中,太湖石和黄石结合的池山整体环境氛围和谐,更能凸显山水园林主题;植物特点评价因子中,意境类与历史类植物受季节影响较小,且蕴含文化内涵,具有良好的造景效果,但植物造景应兼具视觉形态上色彩与造型的表现。

2) 在园林景观构成评价指标方面,在组合方式评价因子中,以楼或亭建筑为主景,搭配附有意境或色彩的植物,再以 30%~35%比例的水体作为前景,综合组成为建筑+植物+水体为主的景观组合方式较为理想。从景观组合方式美景度评价综合排名中发现,假山+植物+水体为主的组景方式靠前,因此,假山适合与水体相结合,且山上种植大量植物,以削弱假山的人工硬质感,从而以植物突出自然山体感受,

也是大众欢迎的景观组合方式。另外,园林造景不仅需要重视视觉形态美,同时需要通过造型传递意境文化感受。硬质色彩评价因子中,以“黑白灰”为基调,其中白色为主导色,占整体颜色50%为佳,青灰为辅助色,而栗色仅作为点缀,占整体颜色10%或20%为宜。

## 4 建议

考虑到当下对苏州园林造景的继承和发展,对新中式庭园造景设计提出2点建议:

1) 在造园要素选择上,苏州园林造景中建筑的数量较多,密度较大,一定程度上削弱了自然式风景园林的氛围。在新中式造景中可以增加植物或山水造景,例如植物方面,可以以常绿植物为主再添入少量具有季相色彩变化的植物来丰富景观视觉感受,或通过意境类植物结合其他景观要素表现景观主体,传达意境,从而做到四季有景;山水方面,可以以30%~35%比例的水体结合植物高密度覆盖的假山为园林骨架,山上再点缀亭类小型建筑,从而强化自然式风景园林的创作主旨和园林留白视觉效果。

2) 在景观构成表现上,汲取苏州园林优秀的意境传递形式,通过立意选取造园要素并组合。当景观构成为表现自然山水时,适合采用假山+植物+水体为主的景观组合方式;硬质色彩应使用少量栗色,适量增加青灰的比例,从而与自然的冷灰色调协调,因此,硬质色彩适合控制在白色50%+青灰40%+栗色10%的标准中。当景观构成为表现江南水乡时,适合采用建筑+植物+水体为主的景观组合方式;硬质色彩应主要体现“黑白灰”基调,加以少量栗色作为点缀以丰富色彩,因此,硬质色彩适合控制在白色50%+青灰30%+栗色20%的标准中。

### 参考文献(References):

- [1] 唐士晋,吴余青. 传统园林造景方法与当代景观造景方法的比较研究[J]. 湖南包装, 2021, 36(3): 29-33.  
TANG Shijin, WU Yuqing. A comparative study of traditional gardening methods and contemporary landscape designing methods[J]. Hunan Packaging, 2021, 36(3): 29-33.
- [2] 刘亦师. 因古开新: 中国近现代园林造景之因借古物问题刍论[J]. 新建筑, 2020(1): 34-39.  
LIU Yishi. Merging the old in new fabrics: A preliminary study on reusing elements of previous ages in the making of modern Chinese gardens[J]. New Architecture, 2020(1): 34-39.
- [3] 钱海坤. 上海市公园绿地造景中江南传统园林元素的应用研究[J]. 中国园林, 2021, 37(S2): 121-126.  
QIAN Haikun. The study on the application of traditional garden on the Yangtze Delta in the landscaping of Shanghai park and green space[J]. Chinese Landscape Architecture, 2021, 37(S2): 121-126.
- [4] 宋霖,周宏俊. 白居易园林山石观念与造景[J]. 风景园林, 2019, 26(4): 111-115.  
SONG Lin, ZHOU Hongjun. BAI Juyi's garden rockery conception and landscaping construction[J]. Landscape Architecture, 2019, 26(4): 111-115.
- [5] 吴涛,陶欣,王晓春. 扬州小盘谷园林造景要素的量化分析研究[J]. 园林, 2020(6): 57-63.  
WU Tao, TAO Xin, WANG Xiaochun. Quantitative analysis and research on the elements of landscape design in Xiaopangu of Yangzhou[J]. Landscape Architecture, 2020(6): 57-63.
- [6] 徐一书,云嘉燕. 苏州拙政园植物造景历史演变研究[J]. 园林, 2020(12): 39-45.  
XU Yishu, YUN Jiayan. Study on the historical evolution of plant landscape of Humble Administrator's Garden in Suzhou City[J]. Landscape Architecture, 2020(12): 39-45.
- [7] 李锐,赵纪军,曾绎憧. “濠濮间想”造景意象源流考辨与嬗变探因[J]. 中国园林, 2022, 38(9): 123-128.  
LI Rui, ZHAO Jijun, ZENG Yichong. A study on the origin and evolution of the garden making narrative of "Meditation between Hao and Pu"[J]. Chinese Landscape Architecture, 2022, 38(9): 123-128.
- [8] 陈从周. 苏州园林[M]. 上海: 同济大学出版社, 2018: 18.  
CHEN Congzhou. Suzhou gardens[M]. Shanghai: Tongji University Press, 2018: 18.
- [9] 周维权. 中国古典园林史[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 768.  
ZHOU Weiquan. History of Chinese classical gardens[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2008: 768.
- [10] 彭一刚. 中国古典园林分析[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1986: 19-21.  
PENG Yigang. Analysis of Chinese classical gardens[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 1986: 19-21.
- [11] FRANK S, FUERST C, KOSCHKE L, et al. Assessment of landscape aesthetics-validation of a landscape metrics-based assessment by visual estimation of the scenic beauty[J]. Ecological Indicators, 2013, 32: 222-231.

(下转第83页)