

# 基于石库门地域文化的导视系统设计研究

沈琼<sup>1</sup>, 王淑敏<sup>1,2</sup>, 陈庆军<sup>1</sup>, 廖为<sup>1</sup>

(1. 东华大学, 上海 201620; 2. 上汽集团商用车技术中心, 上海 201620)

**摘要:**目的 以石库门地域文化为研究对象, 探索地域文化特征应用于导视系统设计的创新方法。方法 收集石库门样本图片, 用 R 语言进行聚类分析, 筛选出典型样本。运用语义差异法获取石库门风格意象, 采用层次分析法进行石库门设计因子的层次模型构建, 从造型、色彩、材质 3 个方面进行设计因子的提取, 搭建层次分析矩阵, 计算设计因子的重要性, 从而指导导视系统的设计。通过风格意象评价进行导视系统方案的筛选。结果 根据语义差异法和层次分析法, 获取石库门地域文化的风格意象和设计因子, 并将其应用于老码头创意园导视系统设计。结论 通过石库门风格意象和设计因子的提取方法, 提升导视系统和地域文化的融合性, 既能为导视系统的创新设计提供动力, 又能提升场所的文化气氛, 为文化传承指引方向。

**关键词:** 导视系统设计; 地域文化; 石库门; 设计因子

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)16-0385-07

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.16.046

## Design of Wayfinding System Based on Shikumen Regional Culture

SHEN Qiong<sup>1</sup>, WANG Shu-min<sup>1,2</sup>, CHEN Qing-jun<sup>1</sup>, LIAO Wei<sup>1</sup>

(1. Donghua University, Shanghai 201620, China; 2. SAIC Motor Commercial Vehicle Technical Center, Shanghai 201620, China)

**ABSTRACT:** Taking the regional culture of Shikumen as the research target, the paper aims to explore the innovative ways in which regional cultural characteristics are applied to the design of wayfinding system. Shikumen sample pictures are collected and R language cluster analysis is used to select typical samples; semantic difference method is used to obtain Shikumen style image; analytic hierarchy process is used to construct Shikumen design factor extraction model and judgment matrix, design factors are extracted from three aspects of shape, color and material, each factor is calculated for importance and applied to wayfinding system; through the evaluation of style image, the wayfinding system scheme is selected. The style image and design factors of Shikumen are obtained, and applied to the design of wayfinding system of the Cool Dock. By extracting the style image and design factors of regional culture, people can enhance the integration of the wayfinding system and regional culture, which can not only provide power for the innovative design of wayfinding system, but also can create a better cultural atmosphere for the place and guide the direction of cultural inheritance.

**KEY WORDS:** wayfinding system design; regional culture; Shikumen; design semantic

在国务院出台的《关于促进文化创意和设计服务的若干意见》中, 提出了文化与设计结合的必要性, 指出要以文化特色来丰富设计内涵<sup>[1]</sup>。地处上海南外滩核心地段的老码头创意园, 以极富海派文化韵味的石库门建筑为核心, 定位为商业文化综合体。然而,

由于开发商过度重视商业性, 忽视了园区本身的地域文化属性, 导致园区缺乏个性、人流较少。导视系统是提升环境氛围、彰显地域特色、传递文化的重要载体<sup>[2]</sup>, 然而老码头导视系统造型单一、国际风侵蚀严重, 不能很好地彰显地域文化特色。石库门融汇了中

收稿日期: 2022-03-19

基金项目: 上海市艺术科学规划项目 (YB2019G07); 2021 年上海高校高层次文化艺术人才工作室项目

作者简介: 沈琼 (1975—), 女, 博士, 副教授, 主要研究方向为公共空间环境装置设计。

通信作者: 王淑敏 (1995—), 女, 硕士生, 主攻视觉传达设计、感性工学。

西方建筑特点,是海派文化的重要构成<sup>[3]</sup>。随着上海城市进程的加快,石库门的数量在逐年递减,如何使石库门文化得到更好的传承和更新,成为石库门保护的重点。本文从石库门地域文化入手,以语义差异法和层次分析法为理论基础,构建地域文化融合于导视系统的设计模型。

## 1 研究现状

地域文化特征在导视系统的探索方面具有重要意义,是近年来讨论的热点。杨晓燕等<sup>[4]</sup>提出了城市导视系统的文化性设计方法;宋蓓蓓等<sup>[5]</sup>、刘晓英<sup>[6]</sup>、陈立民等<sup>[7]</sup>在研究中强调了地域文化的重要性,并将乡土人文风貌、传统艺术遗存等融入了导视系统设计中。上述研究在导视系统的地域文化性研究上取得了一定的成果,很好地印证了地域文化特征在导视系统设计上的重要性。本研究在此基础上从挖掘地域文化特色入手,进一步深入研究导视系统的地域文化性。

在地域文化特征的提取方面,王伟伟等<sup>[8]</sup>通过分析图谱构建了传统文化要素的提取框架。Lin 等<sup>[9]</sup>对台湾双杯文化进行了文创产品设计。苏建宁等<sup>[10]</sup>运用图案学、形态分析法以及用户偏好评价进行了文化产品设计。通过对现有文化特征提取方法的分析,针对石库门地域文化以及导视系统设计的特征,本研究采用语义差异法和层次分析法对石库门地域文化特征进行提取。语义差异法又称 SD 法,是衡量用户感知的量化评价方法<sup>[11]</sup>。Llinares 等<sup>[12]</sup>运用语义差异法判断用户对房地产的情感变化。Zhang 等<sup>[13]</sup>通过 SD 法对文字字体进行情感化分析。层次分析法简称 AHP,是进行层次权重分析的理论。Ho 等<sup>[14]</sup>指出 AHP 是近

年来权重决策分析较为常用的方法。Darko 等<sup>[15]</sup>将层次分析法应用于建筑领域,并证明了该方法具有较好的灵活性。

石库门历经百年,独具魅力,如何将其地域文化特征融入相关场所的导视系统创作中,值得人们深入思考。因此,本研究参考以上文献,基于石库门地域文化特色,以老码头创意园导视系统为设计对象,综合采用定量和定性的方法,运用语义差异法获取石库门风格意象,采用层次分析法提取设计因子,从而辅助展开导视系统的设计研究。

## 2 研究流程与方法

本研究主要从石库门样本的收集、风格意象的提取、设计因子的提取、导视系统方案的设计推导 4 个方面进行导视系统地域文化性设计模型的搭建。首先进行石库门样本的收集,并将样本按照分类要素进行编号,通过 R 语言聚类分析,筛选出具有识别性的石库门典型样本。根据收集到的样本和感性词汇建立李克特评价表,通过语义差异法量化实验数据,采用主成分分析法进行数据分析,通过统计学中的降维思想,提取石库门风格意象词汇<sup>[16]</sup>。在石库门设计因子的提取方面,利用层次分析法搭建石库门设计因子提取模型,通过文献调研对石库门建筑的特征进行分析研究,从造型、色彩、材质 3 个方面进行设计因子的提取,分别建立两两比较判断矩阵并计算各设计因子的重要性。最后,将提取到的风格意象和设计因子,依据其重要性综合应用于老码头创意园导视系统设计中,并对设计方案进行风格意象评价,选择更加符合石库门地域文化的方案进行深入设计。本文的研究框架如图 1 所示。

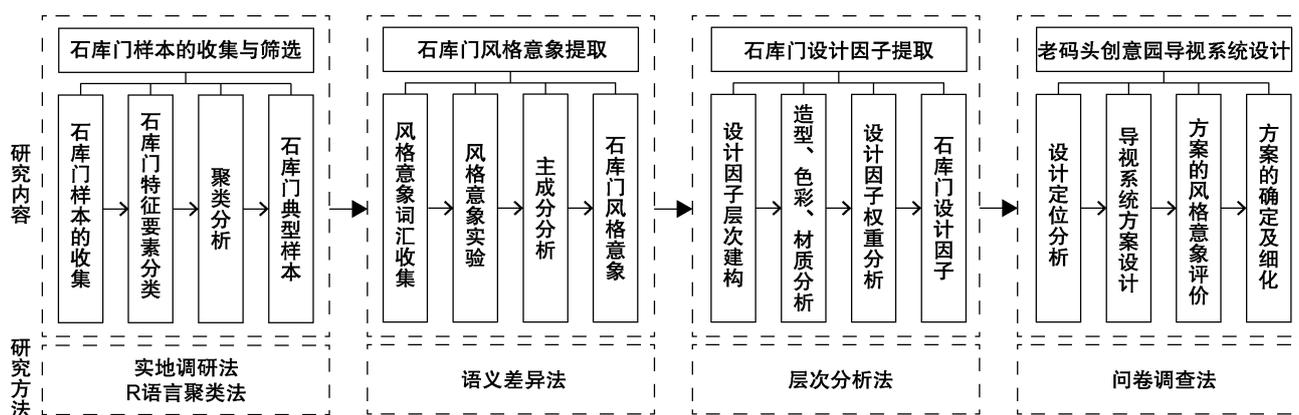


图 1 石库门地域文化在老码头导视系统的设计研究框架

Fig.1 Research framework of Shikumen regional culture in the Cool Dock wayfinding system

## 3 石库门地域文化特征提取

### 3.1 石库门样本的收集与筛选

通过实地调研和文献调研共收集了 403 张上海

石库门样本图片,由专家小组进行分析讨论,筛得 65 张石库门图片作为初步样本。为了缩小样本量,获取更具代表性的石库门样本,按照石库门特征要素对样本进行聚类分析,分类要素如表 1 所示。将初步筛选后的样本按照分类要素进行编码并用 R 语言进

表 1 石库门分类要素类目表  
Tab.1 List of Shikumen classification elements

分类要素	类目
门楣	①矩形门楣、②三角形门楣、③半圆形门楣、④阶梯型门楣、⑤异型门楣
山花	①中国传统花鸟鱼兽山花、②罗马式弧状山花、③巴洛克式多角体山花、④希腊三角体山花、⑤无山花装饰
横批	①字样横批、②图示横批、③无横批
门体	①木门、②玻璃门、③金属门、④门洞
砖石	①青砖、②红砖
壁柱	①有壁柱、②无壁柱
线脚	①有线脚、②无线脚
门环	①传统门环、②现代门把手、③无门环
建造时期	①早期(1910—1920年)、②中期(1921—1930年)、③后期(1931—1950年)、④新式(1951年以后)

行聚类分析<sup>[17]</sup>。样本类间距在 6 至 8 的区间中, 聚类渐趋稳定, 且 4 类样本各自具备不同的特点。其中,

第 1 类造型比较精致, 材质更加多元; 第 2 类色彩丰富, 门体多采用红砖; 第 3 类造型简约, 装饰纹样较少; 第 4 类造型大气稳重, 多为半圆形门楣。由此, 将 65 个石库门样本分为 4 类。专家小组分别从每类中筛选 2 个样本, 组成最终的 8 个石库门样本, 用于风格意象实验和设计因子的提取, 聚类结果和最终样本见图 2。

### 3.2 石库门风格意象提取

#### 3.2.1 风格意象样本与词汇的收集

石库门风格意象可以给观者以直观的情感体验和文化印象。为客观分析目标意象, 通过焦点小组, 在与石库门同时期的上海传统民居中, 筛选出江南传统民居和欧式花园洋房各 4 处, 与 8 处石库门一同构成 16 个风格意象样本, 进行对比测试。

将收集到的 306 个词语通过 KJ 法进行归类, 挑选出 14 个词汇并进行反义词配对, 见表 2。将 16 个样本与 14 对感性词汇制作成李克特 7 分量表, 进行语义差异分析, 探讨不同风格的传统民居特点, 从而确定石库门风格意象词汇。

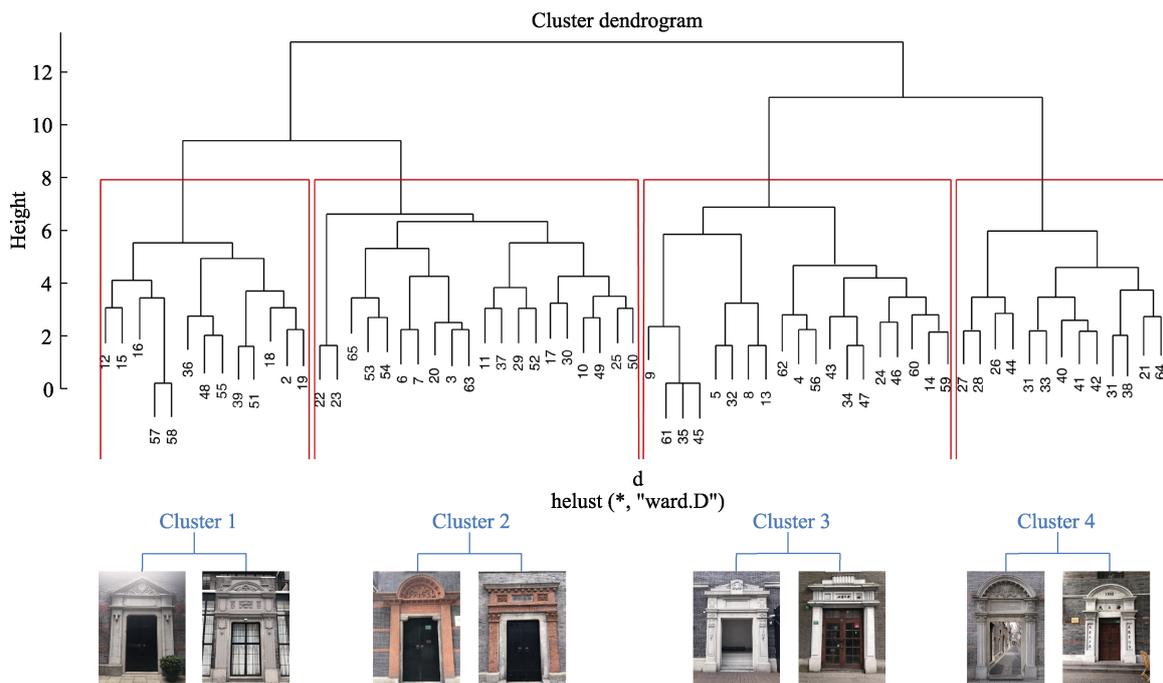


图 2 石库门聚类分析图  
Fig.2 Cluster analysis chart of Shikumen

表 2 感性词汇表  
Tab.2 Perceptual vocabulary set

编号	感性词对	编号	感性词对	编号	感性词对
C <sub>1</sub>	复古—前卫	C <sub>6</sub>	协调—杂乱	C <sub>11</sub>	多元—单一
C <sub>2</sub>	硬朗—圆润	C <sub>7</sub>	丰富—单调	C <sub>12</sub>	文雅—粗俗
C <sub>3</sub>	简约—复杂	C <sub>8</sub>	别致—普通	C <sub>13</sub>	沉稳—浮夸
C <sub>4</sub>	华丽—朴素	C <sub>9</sub>	传统—现代	C <sub>14</sub>	温暖—冷酷
C <sub>5</sub>	含蓄—张扬	C <sub>10</sub>	精致—粗糙		

#### 3.2.2 风格意象实验结果及分析

通过问卷的形式进行风格意象实验, 共发放问卷 96 份, 其中有效问卷 94 份。实验数据均通过 SPSS 20 分析完成。对李克特量表得到的数据进行统计与整理, 首先对风格意象实验的结果进行效度检验<sup>[18]</sup>, KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 检验值为 0.757>0.7, 说明此次数据拥有较好的效度。接着对 8 个石库门样本的评分进行均值计算, 并利用主成分分析法, 计算风

格意象实验数据中大于1的特征值,以及大于70%的累计贡献率。通过数据分析,发现前2个主成分维度的累积贡献率已达79.736%,可以表达风格意象的绝大部分信息,因此,选取这2个主成分作为石库门风格意象特征描述的主维度。

选取的前2个主成分与14个变量之间均存在相关性,计算相关性矩阵,旋转后的成分矩阵见表3。其中,主成分1倾向于对石库门外在造型的描述,主成分2倾向于对石库门内在文化的描述。规定相关性系数绝对值大于0.8<sup>[19]</sup>为密切相关,可知与主成分1紧密相关的词汇组有“精致—粗糙(0.943)”;与主成分2密切相关的词汇组有“复古—前卫(0.916)”“多元—单一(0.863)”。因此,共有3对词汇与2个主成分密切相关。综上,应着重从精致、复古、多元3个风格意象方面进行导视系统的设计。

表3 旋转后的成分矩阵表  
Tab.3 Rotated component matrix

主成分	变量	旋转后的主成分	
		1	2
主成分 1	精致—粗糙	0.943	0.245
	别致—普通	0.763	0.245
	协调—杂乱	0.734	0.044
	沉稳—浮夸	0.727	0.215
	硬朗—圆润	0.725	0.253
	华丽—朴素	0.646	0.246
	简约—复杂	0.532	-0.234
主成分 2	复古—前卫	0.256	0.916
	多元—单一	0.341	0.863
	文雅—粗俗	-0.124	0.745
	传统—现代	0.254	0.684
	厚重—粗浅	-0.274	0.648
	含蓄—张扬	0.324	0.642
	温暖—冷酷	0.153	0.623

注:下划线数值对应主成分中绝对值较高的词组。

### 3.3 石库门设计因子提取

#### 3.3.1 石库门设计因子的层次分析模型构建

石库门的地域文化特色主要体现在造型、色彩、材质3个方面<sup>[20]</sup>。阮仪三等<sup>[21]</sup>在专著中提到,石库门的门体集中体现了中西合璧的建筑文化,是石库门最具特色的部位。任康丽等<sup>[22]</sup>阐述了石库门色彩和材质的独特之处。由此将石库门设计因子分为造型设计因子、色彩设计因子和材质设计因子,并建立层次分析结构,如图3所示。从筛选出的8个石库门样本中提取设计因子,分别建立两两对比的层次判断矩阵 $A=(a_{ij})_{n \times n}$ ,其中 $a_{ij}$ 是第*i*个特征对第*j*个特征的重要程度值, $n$ 表示特征元素总数, $a_{ij}$ 为评价标度值,数字1至9所表示的标度意义见表4。

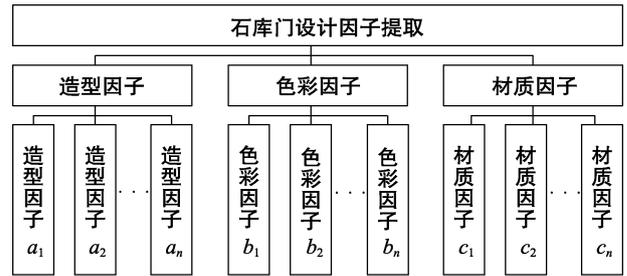


图3 石库门设计因子的层次分析结构  
Fig.3 Hierarchical structure of Shikumen design factors

表4 层次分析中用户感知标度  
Tab.4 User perception scale in hierarchical analysis

$a_{ij}$ 标度值	标度意义
1	因子 <i>i</i> 与因子 <i>j</i> 同等重要
3	因子 <i>i</i> 比因子 <i>j</i> 稍微重要
5	因子 <i>i</i> 比因子 <i>j</i> 相当重要
7	因子 <i>i</i> 比因子 <i>j</i> 强烈重要
9	因子 <i>i</i> 比因子 <i>j</i> 极端重要
2,4,6,8	因子 <i>i</i> 同因子 <i>j</i> 的重要性取相邻标度的中间值
标度倒数	如果因子 <i>i</i> 与因子 <i>j</i> 的标度值为 $a_{ij}$ , 那么因子 <i>j</i> 与因子 <i>i</i> 的标度值为 $a_{ji}=1/a_{ij}$

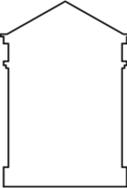
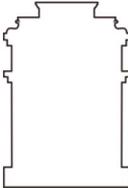
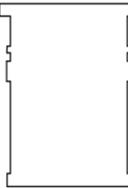
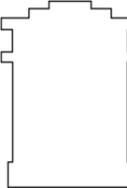
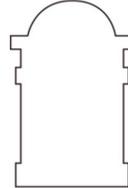
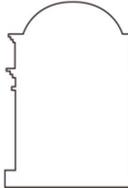
假设各因子的权重向量为： $K=(k_1, k_2, k_3, \dots, k_n)^T$ ，其中 $K$ 是权重向量； $k$ 是各因子的权重，则有： $A \cdot K = \lambda_{\max} \cdot K$ ，式中 $A$ 是设计因子的判断比矩阵； $\lambda_{\max}$ 是设计因子判断比矩阵 $A$ 的最大特征根。计算设计因子判断比矩阵 $A$ 的每行乘积并开*n*次方即可得 $K_i$ ，则权重值为 $k_i = K_i \sum_{i=0}^n k_i$ ， $A$ 的最大特征根 $\lambda_{\max} = \left( \sum_{i=0}^n A_i / k_i \right)_{/n}$ 。一致性指标 $CI = \lambda_{\max} - n / (n - 1)$ ， $n$ 为阶数。通过对平均随机异质性指标 $RI$ 取值表的查看,计算一致性比例 $CR$ 。计算方法为： $CR = CI / RI$ 。如果 $CR$ 取值小于0.1,则可以证明本次实验的排序结果具有较为满意的一致性<sup>[23]</sup>。

邀请数名专家用9级标度法对提取的8种石库门门体造型、5种石库门门楣造型、8种色彩、4种材质设计因子的重要性分别进行两两比较,构建设计因子的判断矩阵,最后利用和积法进行数据计算,得出各设计因子层次判断比矩阵的权重向量 $K$ ,并计算一致性检验。

#### 3.3.2 石库门造型设计因子的提取

对聚类分析后选取的8个石库门样本进行图片处理,提取门体造型线条,进行层次分析,一致性结果和权重向量见表5。 $CI$ 值与 $CR$ 值均比0.1小,说明本次实验结果拥有比较好的一致性。在8种石库门造型中, $a_7$ 造型最为重要且重要度远高于其他造型,

表 5 石库门门体造型设计因子层次分析结果  
Tab.5 Results of hierarchical analysis of design factors of Shikumen gate

编号	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$	
图示									
门体特征线条									
$k'_i$	0.104	0.073	0.042	0.116	0.118	0.144	0.265	0.138	
$CI$								0.047	
$CR$								0.034	

因此, 在导视系统的造型设计中应当格外注重  $a_7$  的石库门门体造型。

### 3.3.3 石库门色彩设计因子提取

从石库门门套、门体、门环、墙砖、门牌等元素中提取代表性色彩。通过实地调研, 拍摄石库门照片后与色卡进行对比, 从而确定色彩的 RGB 值, 并制作色板。权重向量和一致性结果见表 6。 $CI$  值与  $CR$  值均比 0.1 小, 说明本次实验结果拥有比较好的一致性。在 8 种色彩中,  $b_2$  墙砖的深灰色最具识别性,  $b_3$  砖红色、 $b_5$  线脚的浅灰色和  $b_8$  木门的黑色次之, 其

余颜色为石库门的点缀色, 因此在导视系统的设计中应注重特征色和点缀色的调和使用。

### 3.3.4 石库门材质设计因子提取

石库门的门框和墙面多为砖石结构, 门扇由木质、玻璃、金属等材质单独或组合构成, 对聚类分析后得出的样本进行材质提取, 并制作材质板进行层次分析, 权重值和一致性结果见表 7。 $CI$  值与  $CR$  值均比 0.1 小, 说明本次实验结果拥有比较好的一致性。实验中 4 种石库门材质权重值较为接近, 因此, 在设计实践中, 应当结合导视系统的设计风格 and 所在环境

表 6 石库门色彩设计因子层次分析结果  
Tab.6 Results of hierarchical analysis of design factors of Shikumen color

编号	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	$b_6$	$b_7$	$b_8$	
样本	门环	砖石	砖石	门套	线脚	门牌	木门	木门	
图示									
色板									
色值	R:178 G:141 B:89	R:93 G:92 B:93	R:179 G:100 B:59	R:236 G:227 B:210	R:155 G:154 B:141	R:7 G:69 B:67	R:41 G:17 B:12	R:13 G:13 B:14	
$k'_i$	0.074	0.193	0.182	0.103	0.162	0.039	0.101	0.145	
$CI$								0.036	
$CR$								0.025	

表7 石库门材质设计因子层次分析结果  
Tab.7 Results of hierarchical analysis of design factors of Shikumen material

编号	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$
类型	砖石	木材	玻璃	金属
图示				
材质版				
$k'_i$	0.282	0.221	0.239	0.258
CI	0.017			
CR	0.019			

的氛围，将多种材质合理搭配使用。

研究发现，石库门建筑的风格意象更倾向于复古、多元、精致。在设计因子方面，圆弧形门楣造型的门体、深灰色的砖墙色彩以及砖石的材质在权重分析中得分最高，是石库门建筑特征的集中体现。将提取的风格意象词汇和设计因子运用于导视系统的设计，从而将石库门地域文化与当代审美需求融合起来。

#### 4 老码头创意园导视系统设计方案

老码头创意园在保留极富海派韵味的石库门要素的基础上，融入了时尚、特色的结构。基于上文对石库门风格意象和设计因子的提取结果，结合老码头园区发展定位及现状，进行导视系统设计。为了体现石库门复古、精致、多元的风格意象，导视系统在造型上应当采用权重占比较高的  $a_8$  半圆形石库门门体造型；在色彩的呈现上可以采用最具识别性的  $b_2$  深灰色作为导视系统主体颜色，点缀  $b_5$  浅灰色、 $b_3$  砖红色等色彩。在材质的运用上，需要结合导视系统的设计要求和老码头创意园的建筑环境，并综合考虑加工与维护等问题，进行材质的综合运用，从而展现不

同材质的特色。

对权重较高的设计因子进行演化，并应用于导视系统的设计中，赋予导视系统浓厚的石库门地域文化，设计方案如图4所示，通过问卷调查的方式对3套方案进行风格意象评价，挑选出符合石库门“复古、精致、多元”意象的方案，即得分较高的方案。统计结果如表8所示。

通过对方案风格意象的筛选，发现方案二在各意象和平均分中得分较高，通过专家小组讨论，综合考虑方案的可行性，最终选择方案二进行深入设计，设计效果如图5所示。在导视系统设计中，采用  $a_8$  门体中的圆弧形门楣特征线条，给人以复古的感受，对特征线条进行旋转、伸缩等方式的处理，并运用于不同类型的导视牌中，以此体现多元的风格意象。在色彩方面，主要运用了  $b_2$  砖墙的深灰色，符合园区高端商旅人群的定位。在材质上采用了权重值较高的石材和玻璃材质，门楣部分采用了通透的双层玻璃材质，主体部分采用了人造石材，在提升导视系统稳定性的同时，展现了多元、精致的风格意象，并与园区整体的建筑环境相融合。



图4 导视系统方案  
Fig.4 Scheme of the wayfinding system

表 8 导视系统方案风格意象统计结果  
Tab.8 Statistical results of wayfinding system scheme style image

编号	复古	精致	多元	平均分
方案 1	1.76	0.53	0.06	0.78
方案 2	1.06	1.41	1.53	1.33
方案 3	0.94	1.00	1.29	1.08



图 5 导视系统效果图

Fig.5 Effect of the wayfinding system

## 5 结语

本研究以石库门地域文化特征为研究对象, 构建了地域文化性导视系统设计的研究模型。运用 R 语言对石库门样本进行了聚类分析, 接着分别采用语义差异法和层次分析法, 提取了风格意象和设计因子。最后将用户满意度较高的石库门地域文化设计特征应用于老码头创意园导视系统设计中, 并运用风格意象词汇对设计方案进行了评价, 从而筛选出更具地域文化特征的方案。为地域文化导向下的导视系统创新设计提供了参考, 为传统文化在现代设计的应用方面拓展了新的思路。在后续的研究中, 应当更多地迎合时代背景, 在挖掘地域文化特色的同时关注用户的文化需求, 从而提升导视系统的社会认同感, 进而促进地域文化和社会经济的发展。

### 参考文献:

- [1] 国务院关于推进文化创意和设计服务与相关产业发展的若干意见[EB/OL]. (2014-03-14) [2019-04-03]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-03/14/content\\_8713.html](http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-03/14/content_8713.html).  
Several Opinions of the State Council on Promoting the Development of Cultural Creativity and Design Services and Related Industries[EB/OL]. (2014-03-14)[2019-04-03]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-03/14/content\\_8713.html](http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-03/14/content_8713.html).
- [2] 周鑫海, 曹星. 基于地域文化的城市公共设施设计研究[J]. 包装工程, 2017, 38(2): 206-209.
- [3] 吴亚生. 石库门里弄——上海区域文化特色的源起与展望[J]. 装饰, 2016(4): 34-36.
- [4] 杨晓燕, 王伟伟. 文化导向型的城市标识系统设计研究[J]. 包装工程, 2010, 31(18): 77-80.
- [5] 宋蓓蓓, 左小涵. 乡村振兴视域下的徽州碧山古村落导视系统设计研究[J]. 包装工程, 2019, 40(24): 104-110, 132.
- [6] 刘晓英. 文化视野下的武汉“城市名片”导视系统设计研究[J]. 包装工程, 2020, 41(10): 300-305.
- [7] 陈立民, 苟潇冉. 基于传承保护的川藏铁路交通旅游导视系统研究[J]. 包装工程, 2020, 41(12): 275-280.
- [8] 王伟伟, 胡宇坤, 金心, 等. 传统文化设计元素提取模型研究与应用[J]. 包装工程, 2014, 35(6): 73-76.
- [9] LIN C L, CHEN Si-jing, HSIAO W H, et al. Cultural Ergonomics in Interactional and Experiential Design: Conceptual Framework and Case Study of the Taiwanese Twin Cup[J]. Applied Ergonomics, 2016, 52: 242-252.
- [10] 苏建宁, 任芳冉, 师容, 等. 基于用户偏好评价的龟形蛇纹寿文化产品设计研究[J]. 包装工程, 2019, 40(24): 33-38.
- [11] 沈琼, 王淑敏, 谢田甜. 基于用户分层的手持工具感知差异的研究[J]. 机械设计, 2018, 35(12): 116-119.

(下转第 447 页)