

基于美景度评价的沈阳市城市绿道设计优化研究

Research on Design Optimization of Urban Greenway in Shenyang Based on Scenic Beauty Estimation

孙振帮 李雅倩 闫治安

SUN Zhenbang, LI Yaqian, YAN Zhian

摘要

城市绿道的建设对于提升城市景观质量和居民生活品质具有重要意义,而视觉质量评价是研究者们获取绿道景观价值最直接迅速的方式。以沈阳市沈水湾绿道、五里河绿道、环丁香湖绿道和南湖公园绿道为研究对象,通过美景度评价对研究区段景观效果进行量化,运用相关性分析及线性回归分析挖掘公众审美与相关景观指标因子的关系。研究表明,13项景观指标均与美景度值存在正相关关系,景观指标的变化会影响公众对于景观效果的评价,并且集中在安全感、植物景观层次、游憩设施、整洁度4项指标。最后,将美景度评价结果应用到城市绿道设计实践中,从公众核心需求出发,进行多层次植物景观配置,确保视线通透,同时增设场地内部照明设施和游憩设施,做好后期的养护管理工作。

Abstract

The construction of urban greenway is of great significance to improve the quality of urban landscape and residents' life, and visual quality evaluation is the most direct and rapid way for researchers to obtain the value of greenway landscape. Taking Shenshui Bay Greenway, Wuli River Greenway, Ring Clove Lake Greenway and South Lake Park Greenway in Shenyang City as the objects, this paper quantifies the landscape effect of the study section through the Scenic Beauty Estimation, and mines the relationship between the public's aesthetics and relevant landscape index factors. The results show that 13 landscape indicators are positively correlated with the beauty degree, and the change of landscape indicators can affect the public's evaluation of landscape effect, and focus on the sense of security, the level of plant landscapes, open space facilities, and the degree of cleanliness of the four indicators. Finally, the results of the evaluation of the degree of beauty are applied to the design practice of urban greenways, starting from the core needs of the public, multi-level plant landscape configuration, to ensure that the line of sight is permeable and to increase the site of internal lighting facilities and recreational facilities, as well as to do a good job in the later stages of the maintenance and management work.

文章亮点

1) 将美景度评价法运用在城市绿道评价中,从公众视角出发,提出城市绿道优化策略;2) 利用相关性分析探讨景观指标因子对美景度的影响效益,并通过多元线性回归分析建立了基于使用者感知的景观视觉质量评价模型。

关键词

城市绿道; 景观质量; 景观评价;
美景度评价 (SBE)

Keywords

Urban greenway; Landscape
quality; Landscape evaluation;
Scenic Beauty Estimation(SBE)

收稿日期: 2024-08-20

修回日期: 2024-09-11

绿道的概念起源于20世纪70年代景观设计行业，是以自然要素为基础，以自然人文景观和休闲设施为串联节点，由慢行系统、服务设施等组成的绿色开敞空间廊道系统^[1]。城市绿道是建筑环境和自然的结合，其中建筑环境目的是发挥绿道游憩功能，自然的主要功能包括生态保护和环境美化^[2]。城市绿道具有促进社会资本发展的潜力^[3]，并为儿童、青年和成人的主动式交通和休闲体育活动提供机会。城市绿道作为城市系统规划建设的核心，不仅为城市提供多种生态功能和服务，而且对提高公众生活品质具有重要意义。国外对城市绿道的研究起步较早，主要集中在生态保护、城市发展等方面^[4]。James Taylor^[5]等以加拿大4条绿道为例，试图找到自然因素和城市系统之间的联系，强调以生态为基础的规划方法的重要性；Ashley Conine等^[6]认为绿道已经演变成可以满足公众对娱乐、环境保护和替代交通的需求的资源。国内对于绿道的研究集中在其规划设计手法上，孙文清等^[7]通过分析国内外绿道网络构建发展历程，总结出未来我国绿道发展的研究趋势和建设方向；但国内对绿道使用效果以及评价主体方面的研究较为缺乏^[8]。因此，需要加强景观设计与心理学等学科的联系，提升公众满意度，使城市绿道的建设更加科学化、精细化。20世纪60年代起，西方国家对环境方面的研究不断深入，不同学科领域的专家学者相继加入景观视觉评价行列^[9]。美景度评价法(Scenic Beauty Estimation, SBE)是心理物理学公认较为成熟且应用较多的景观评价方法^[10]。21世纪后，国内已有研究将SBE法运用在不同景观研究领域，不少学者采用SBE法等手段围绕风景名胜^[11]、森林公园^[12]、城市公园^[13]和植物景观^[14]等进行了多方位的研究。目前我国城市绿道建设在满足使用者需求方面仍存在不足，对于使用者与绿道景观视觉质量之间关系的量化研究相对缺乏。基于此，本文以沈阳市沈水湾绿道、五里河绿道、南湖公园绿道、环丁香湖绿道为研究对象，采用SBE法对其进行景观质量评价，从客观角度探索绿道景观质量影响因素，以期为沈阳市绿道优化提出策略，并为城市绿道设计提供理论支持和实践经验。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象选择

“十三五”规划实施以来，沈阳市坚持绿色发展理念，形成了以浑河两岸为“绿芯”、以运河为“绿带”、以道路为“绿脉”、以公园为“绿点”的城市系统。沈阳市新建绿道的规划范围主要是中心城区，规划重点区域为慢行交通出行比例较高的二环路范围以内。沈阳市已建及在建的绿道长约163 km，主要分布在浑河、蒲河、北运河、南运河等水系两岸，其中浑河及南北运河沿岸已建成完整绿道^[15]。

依据功能分类选取3种不同类型的绿道^[16]，研究通过实地走访绿道，并结合大众点评、高德地图评价词条数据(表1)，最终选取环丁香湖绿道、沈水湾绿道、五里河绿道、南湖公园绿道为研究对象；环丁香湖绿道为沈阳市内最大的环形游憩娱乐绿道，沈水湾绿道与五里河绿道则是位于浑河

水系北岸的城市滨河型绿道，南湖公园绿道为沈阳市内最大的综合型绿道。由于沈水湾绿道与五里河绿道为线性样地，以隧道及出入口作为分界点进行样本分段；环丁香湖绿道和南湖公园绿道为面型样地^[17]，根据实地调研，选取有代表性的景观节点作为研究样地，总共划分30个样本区段(图1)。

1.2 美景度评价法

美景度评价法以Torgerson的归类评判法为依据^[18]，采用图片作为评判媒介，邀请普通民众根据既定的评判标准对风景逐项评分，得到景观美景度量表。研究者进一步解析景观指标因子及量值，最终建立美景度与景观指标因子影响关系模型^[18]。为减小各类人群的审美差异，对问卷数据进行标准化处理，不同的研究区段的景观有不同的景观标准化值^[19]，通过SBE数值大小度量研究区段景观和公众审美之间的关系。计算公式如下：

$$Z_{ij} = \frac{R_{ij} - \bar{R}_j}{S_{ij}} \quad (1)$$

$$S_{ij} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_{ij} - \bar{R}_j)^2} \quad (2)$$

$$\bar{R}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_{ij} \quad (3)$$

$$SBE_i = \frac{\sum Z_{ij}}{N_i} \quad (4)$$

式中， Z_{ij} 代表第*j*个研究对象对第*i*个样本区段景观的标准化值， R_{ij} 代表第*j*个研究对象对第*i*个样本区段景观的评分值， \bar{R}_j 代表第*j*个研究对象对全部样本区段景观评分值的平均值， S_{ij} 代表第*j*个研究对象对全部样本区段景观评分值的标准差， N_i 代表第*i*个样本区段研究对象的数量， SBE_{ij} 代表第*i*个样本区段的标准化得分值的均值。

1.3 照片拍摄与选取

研究表明，采用照片作为景观质量评价的媒介具有灵活性和普适性，并且二维图像呈现景观效果与现场评价并无明显差异^[20]。为了更好更直观地表现景观效果，照片拍摄时间为4月—7月，选取天气晴朗、温度适宜的时段拍摄，每

表1 沈阳市二环内绿道网络调研数据

Tab.1 Greenway network survey data in the second ring road of Shenyang

序号	名称	高德地图评价数量 / 条	大众点评评价数量 / 条
1	环丁香湖绿道	408	2154
2	南湖公园绿道	349	3105
3	五里河绿道	159	872
4	沈水湾绿道	113	1677
5	晚渡绿道	86	460
6	万柳塘绿道	74	737
7	奥林匹克公园绿道	41	575
8	黎明公园绿道	17	67
9	南运河绿道	15	72

日拍摄时间为上午 8:00—12:00 和下午 14:00—18:00。拍摄路线为研究区段的道路行进方向，拍摄高度为 1.6 m，每个样本区段均分为 3 天拍摄，每个样本区段取得照片 10 张，共获取照片 300 张。

为保证样本筛选的全面性和科学性，首先剔除光线昏暗、人群嘈杂、模糊不清等无代表性的照片，然后邀请风景园林专业 12 名研究生进行照片选取，最终每个样本选取 2 张代表性照片。

1.4 问卷调查

为确保研究的准确性和真实性，调查对象分为专家组（3 人）、学生组（30 人）和居民组（179 人）3 组。专家组为风景园林领域的教授，学生组为风景园林领域的研究生，居民组为研究区段的附近居民。问卷根据景观质量的文字评价获取公众的审美评价量化数据^[21]，采用李克特 5 级量表，从“非常讨厌”到“非常喜欢”共分为 5 级（分值范围为 1~5）。研究要求评价者必须在 10s 内作答。

调查问卷以线下发放为主，线上为辅。本次共发放问卷 250 份，收回有效问卷 212 份。问卷调查进行可靠性分析，计算克隆巴赫系数为 0.822，表明研究数据具有较高可靠性，可进行后续研究；KMO 和巴特利特检验为 0.763，显著性

为 0，小于 0.01，证明研究数据效度较好，可被有效提取。

2 结果分析

2.1 景观指标因子分析

为更好地探讨公众审美和城市绿道景观之间的关系，研究通过量化样本区段中的景观特征，细分景观指标，分析各类景观指标和美景色之间的关系，提出更为实际的绿道优化建议。通过查阅美景色相关研究^[22]和实地考察筛选初步指标，同时参考 3 位风景园林教授和 30 位硕士生的建议，进一步剔除无关要素，最终明确城市绿道评价包括绿道景观基本特征和民众心理感受两方面，具体包含 13 项景观美学评价指标（表 2）。其中视线、绿视率^[23]、水体开阔性、常绿植物占比、植物色彩^[24]为定量指标，其余为半定量指标。绿视率是绿色植被在人们的视线内所占有的比例，研究利用 Photoshop 软件手动确认绿色面积，使用直方图工具，查看选取到的绿色像素与图片总像素，根据公式计算绿色植物所占的比重，所得结果即为绿视率。绿视率的计算方式如下：

$$GVI = A_G / A \times 100\% \quad (5)$$

该公式中， GVI 为绿视率， A_G 是视野（照片）中绿色

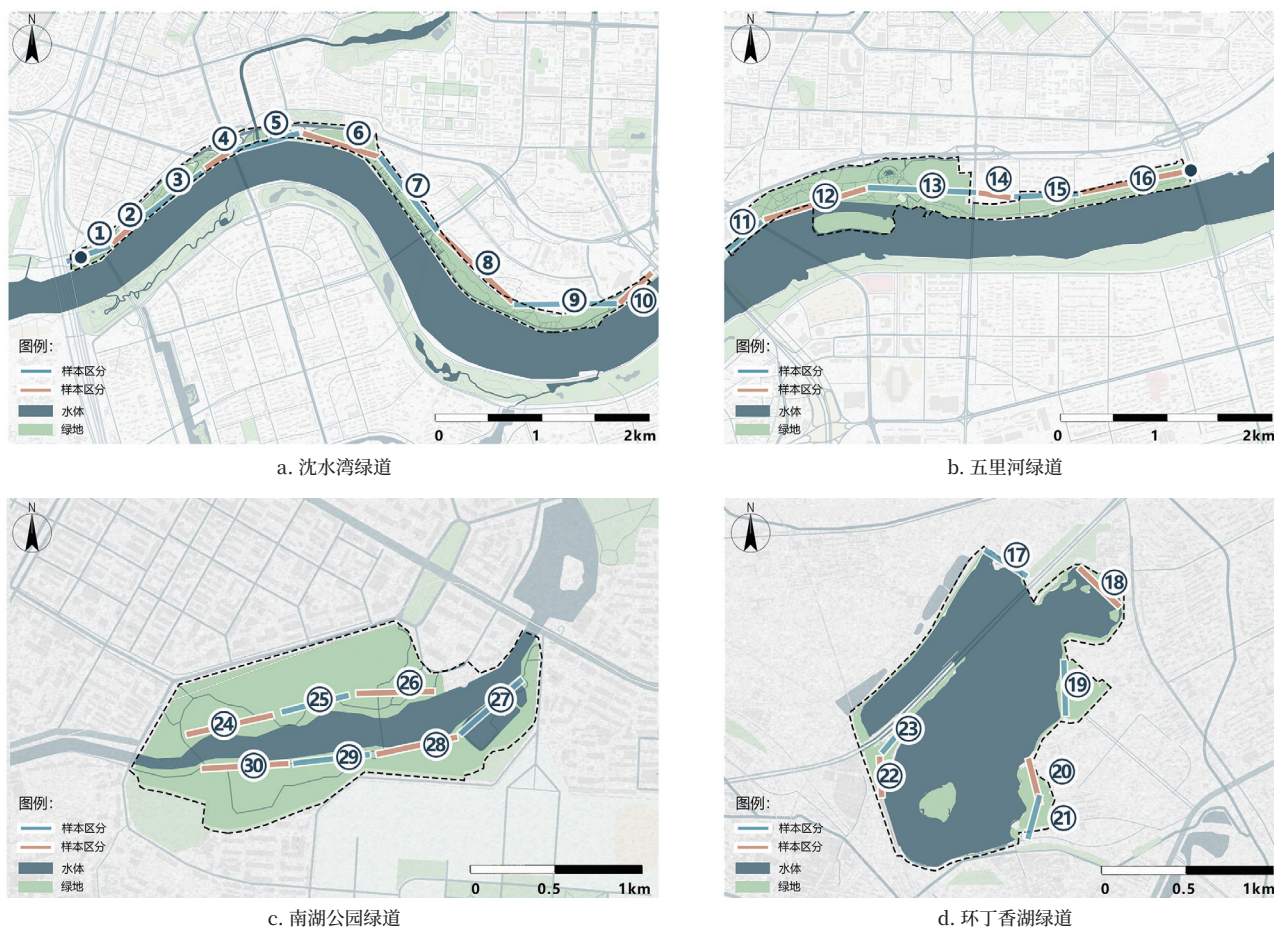


图 1 研究样本分段

Fig.1 Research sample segmentation

植物的面积, A 是视野(照片)的面积^[22]。

研究者邀请 3 位风景园林教授为 30 个样本区段进行美学评价指标赋值, 最终取平均值作为样本区段的各项指标的数值。研究样本区段数据量为 30, 采用夏皮罗-威尔克检验法(Shapiro-Wilk test)对样本区段的景观指标平均值进行正态性检验^[19](表 3), 13 项景观指标显著性均大于 0.05, 数据符合正态性分布, 可进行后续皮尔逊(Pearson)相关性分析及多元线性回归分析。

2.2 美景度分析

根据美景度评价计算公式获得各样本区段的美景度值,

按数值大小进行排序(表 4)。在 30 个样本区段中美景度值较高, 排名前三的样本区段分别为 A10、A11、A9; 而美景度值为负值, 排名靠后的样本区段为 A3、A24、A27(图 2)。

美景度排名第一的样本 A10, 其显著优势在于景观要素构成较为丰富, 包含开阔水体、多层次植被、景观小品等, 加之视野的开阔性增强了空间的深远感, 高饱和度的色彩运用使得整体画面明亮而和谐, 因此评分最高。样本 A11 配置乔灌木多层次植物, 结合城市天际线, 使画面具有引导性, 同时配有慢行道、亭廊等设施, 为公众提供休闲、健身等功

表 2 景观指标赋值
Tab.2 Landscape index assignment

分类	项目	景观指标	描述	赋值				平均值
				0	1	2	3	
绿道 景观 基本 特征	B1	视线	景观展示开敞空间的占比	[0, 25%)	[25%, 50%]	(50%, 75%]	(75%, 100%]	1.867
	B2	游憩设施	游憩设施是否满足需要	无设施	设施较少	设施较多	设施较多且功能满足需要	1.944
	B3	建筑类型	建筑类型是否契合景观	无建筑	单一建筑	单一建筑 + 契合景观	契合建筑 + 契合景观	1.689
	B4	植物色彩	植物色彩是否丰富	1 种	2 种	3 种	> 3 种	1.567
	B5	绿视率	空间中的绿色在视野中的占比	[0, 25%)	[25%, 50%]	(50%, 75%]	(75%, 100%]	1.822
	B6	植物景观层次	场地植物是否有多层次景观	无	前景	前景 + 中景	前景 + 中景 + 远景	1.733
	B7	常绿植物占比	常绿植物在场地中的数量占比	无	(0, 25%)	[25%, 50%]	(50%, 100%]	1.633
	B8	水体开阔性	场地内可见水体面积占比	不可见	(0, 30%)	[30%, 60%]	(60%, 100%]	1.589
公众 心理 感受	B9	整洁度	场地内卫生情况	脏乱	较脏乱	较干净	整洁干净	1.544
	B10	慢行步道	慢行步道是否方便	无	不方便	一般	方便	1.711
	B11	景观和谐度	周围景物是否和谐	杂乱的	乱中有序的	景观较和谐的	景观和谐的	1.800
	B12	安全感	场地是否带来安全感	无	较差	一般	很好	1.722
	B13	景观特色	场地景观是否具有特色及吸引力	无特色	1 处特色景观	2 处及以上特色景观	2 处及以上吸引力较大的特色景观	1.678

表 3 景观指标正态性检验

Tab.3 Normality test of landscape indicators

指标	S-W		
	统计	自由度	Sig
视线	0.953	30	0.209
游憩设施	0.954	30	0.214
建筑类型	0.939	30	0.085
植物色彩	0.943	30	0.110
绿视率	0.939	30	0.088
植物景观层次	0.950	30	0.171
常绿植物占比	0.952	30	0.189
水体开阔性	0.952	30	0.194
整洁度	0.966	30	0.433
慢行步道	0.948	30	0.151
景观和谐度	0.937	30	0.074
安全感	0.956	30	0.244
景观特色	0.932	30	0.055

表 4 各样本区段美景度值

Tab.4 SBE value of each sample section

序号	样本区段	美景度值	序号	样本区段	美景度值
1	A10	0.677 165	16	A17	0.306 850
2	A11	0.663 353	17	A5	0.201 247
3	A9	0.633 644	18	A1	0.159 002
4	A8	0.597 475	19	A19	0.153 440
5	A12	0.567 284	20	A20	0.150 190
6	A18	0.539 211	21	A23	0.079 042
7	A7	0.454 138	22	A21	-0.558 290
8	A6	0.445 901	23	A30	-0.671 690
9	A22	0.429 311	24	A25	-0.736 130
10	A26	0.413 777	25	A29	-0.917 700
11	A4	0.392 550	26	A13	-0.919 490
12	A16	0.368 502	27	A28	-0.942 580
13	A14	0.360 715	28	A3	-1.065 590
14	A15	0.360 032	29	A24	-1.225 270
15	A2	0.359 483	30	A27	-1.275 570

能。样本 A9 合理安排植物的尺度和比例关系，使人的视线流畅地从近景过渡到远景，植物从低到高层层递进，在喧嚣嘈杂的城市环境中给人和谐舒适的自然空间体验感。排名最后的样本 A27 表现出景观内容的单一性，其人工元素和自然元素比例失衡，硬质景观占据了视野中的主导地位。此外，样本 A27 缺乏植物的软化效果，使得整体空间感受较为枯燥压抑。样本 A3 和样本 A24 的视野较为封闭且有大面积黄土裸露，导致视觉效果显著失谐（图 2）。

通过对比美景度值较高和较低的样本可知，排名靠前的样本大多包含水体，景观构成多样，色彩丰富，植物种类多且配置合理，画面干净整洁，排名靠后的样本视野封闭，植被稀少，画面色彩单一，硬质设施较多。

2.3 景观指标和美景度相关分析

利用 pearson 相关性系数研究 13 项景观美学评价指标与美景度值之间的相关关系，量化各项景观指标对美景度感知的贡献程度，探寻不同景观指标对于美景度的影响（表 5）。

除视线之外，其余景观指标均表现为极显著的统计学差异（ $P < 0.001$ ）。13 项景观指标相关性数值均大于 0，因此 13 项景观指标均与美景度存在正相关关系。当相关性系数的数值大于 0.5 时，一般认为变量之间存在强相关性关系。游憩设施、建筑类型、景观特色、植物景观层次、绿视率、整洁度、水体开阔性、植物色彩、慢行步道、景观和谐度、安全感、常绿植物占比均与美景度值存在显著的强相关性关系。相关性系数的数值在 0.3~0.5 时，认为变量之间存在中等程度相关，视线与美景度值存在中等相关性关系。

2.4 多元线性逐步回归分析

研究数据符合正态性分布，故采用多元线性逐步回归分析。将除视线外的景观指标因子作为自变量，而将美景度作为因变量进行多元线性逐步回归分析，剔除对因变量影响较小的变量，最终筛选出安全感、植物景观层次、游憩设施、整洁度 4 项指标。由表 6 可知， $F=31.647$ ， $P \leq 0.05$ ，这表明模型有效，且安全感 B12（偏相关系数值

0.626）、植物景观层次 B6（偏相关系数值 0.472）、游憩设施 B2（偏相关系数值 0.531）、整洁度 B9（偏相关系数值 0.567）与美景度值存在正相关关系，调整后 R^2 为 0.809，回归模型公式如下：

$$Z = -2.58 + 0.456 \times f_{B12} + 0.331 \times f_{B6} + 0.373 \times f_{B2} + 0.321 \times f_{B9} \quad (6)$$

式中， Z 为样地的 SBE 标准化平均值， f 代表某一指标因子的偏相关系数值。

3 绿道质量提升策略

根据相关分析和多元线性逐步回归分析结果，安全感、植物景观层次、游憩设施、整洁度 4 项指标与美景度值存在较强正相关关系，建筑类型、景观特色、绿视率、水体开阔性、植物色彩、慢行步道、景观和谐度、常绿植物占比与美景度存在正相关性关系。景观指标的变化可影响公众对于

景观效果的评价，并且集中在安全感、植物景观层次、游憩设施、整洁度 4 项指标，针对此研究结果，进一步探索绿道质量提升策略。

3.1 安全感

绿道的安全感对公众心理、身体健康、社会和谐等多方面有影响。隐蔽的环境和过度的植物生长是公众恐惧的来源。首先可将高树冠植物和地被植物、花坛、绿篱相结合（图 3），确保公众视线通透；其次要加强场地植物的后期养护管理，树木和杂草的周期性修剪亦能维护景观效果，营造安全有序且富有美感的公共环境。在城市绿道规划中，路灯建设是影响夜间环境安全最常见的因素之一。良好的夜间照明不仅能增强公众的安全感，还能支持夜间活动。因此，在规划中应最大限度保证场地夜间照明条件。

3.2 植物景观层次

乔木、灌木、草本植物组合所形



图 2 部分景观样本

Fig.2 Some sample landscapes

成的层次性和多样性能够满足公众对植物景观效果的期望。植物层次配置应遵循“大乔木-小乔木-灌木-草本植物-地被植物”的布置原则,植物层次由低到高过渡。同时在不同的环境中植物需与其他园林元素相结合,特别是水体。水体层次的加入可使得视野更加开阔,能显著提升景观质量。另外植物配置在注重构图形式、色彩等艺术技法的同时,要关注植物的生长规律和习性,强调植物群的科学合理构成。

3.3 游憩设施

首先,游憩设施的布置应符合公众的使用行为需求;其次,设置的游憩设施应具有协调景观的功能和美伦性。在游憩设施具体设计方面,不同材料的精心组合可引起公众的兴趣。例如,石与木的结合可以带来源自大自来的亲和力;玻璃和金属的结合极具现代化与轻盈感;对于儿童来说,应确保设施的材料的可接触性和安全性。此外,色彩是游憩设施中最具感染力的设计元素之一,游憩设施应以统一、和谐的主色调作为基调,并运用其他颜色点缀装饰。另外,游憩设施的形象设计决定了设施的艺术性,有趣的形象可以吸引人们的注意力,也可以吸引人们在欣赏时使用设施。因此,游憩设施除满足功能需求外,也应满足人们的视觉审美要求。

3.4 整洁度

整洁的环境不仅能给公众带来积极的情绪氛围,也能增强安全感。环境整洁度能够反映人们对景观的第一印象,干净的绿道环境会得到较高的景观评分。因此,对于城市绿道的后期管理维护,相关单位要建立切实可行的巡查制度,做到有问题及时发现,及时改正,有效维护城市绿道的整体面貌。同时呼吁公众参与绿道维护工作,爱护环境,身体力行,共建共享整洁绿道。

4 结语

如今城市绿道的建设正在蓬勃发展,公众对于景观效果的要求越来越高,如何提高景观视觉质量,使其更

表5 美景度值与景观指标因子相关性分析

Tab.5 Correlation analysis of SBE values with landscape indicator factors

景观指标因子	美景度值		景观指标因子	美景度值	
	皮尔逊相关性	Sig (双尾)		皮尔逊相关性	Sig (双尾)
视线	0.497**	0.005	水体开阔性	0.682**	0.000
游憩设施	0.634**	0.000	植物色彩	0.637**	0.000
建筑类型	0.564**	0.001	慢行步道	0.582**	0.001
景观特色	0.575**	0.001	景观和谐度	0.718**	0.000
植物景观层次	0.710**	0.000	安全感	0.742**	0.000
绿视率	0.660**	0.000	常绿植物占比	0.539**	0.002
整洁度	0.567**	0.001			

注:**在0.01级别(双尾),相关性显著;*在0.05级别(双尾),相关性显著。

表6 多元线性逐步回归模型

Tab.6 Multivariate linear stepwise regression model

模型	非标准化系数		标准化系数 Beta	t	显著性 P	共线性统计		F	R ²	调整后 R ²
	B	标准错误				容差	VIF			
(常量)	-2.580	0.243		-10.609	0.000					
安全感	0.456	0.113	0.392	4.017	0.000	0.694	1.440			
植物景观层次	0.331	0.124	0.279	2.681	0.013	0.611	1.637	31.647 P=0.000	0.835	0.809
游憩设施	0.373	0.119	0.308	3.129	0.004	0.680	1.470			
整洁度	0.321	0.113	0.267	2.848	0.009	0.751	1.332			

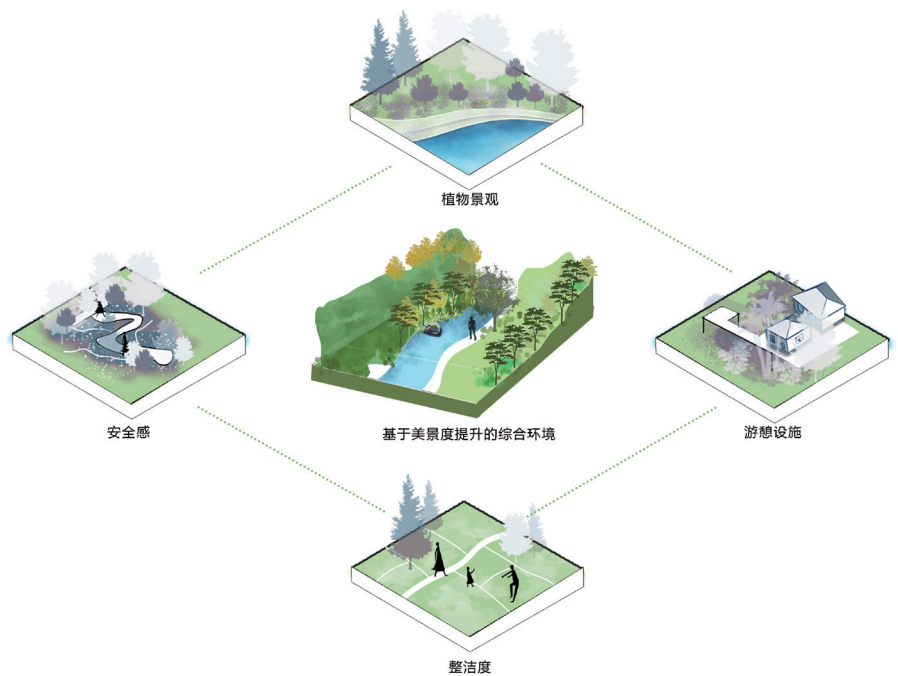


图3 基于4项指标的绿道设计优化策略

Fig.3 Greenway design optimization strategy based on four indicators

加符合公众审美的需求是亟待解决的问题。研究基于SBE法探讨了公众对于城市绿道景观视觉质量的核心需求,结果表明:1)在沈阳市绿道整体美景度评价方面,位于五里河绿道的样本A11以及沈水湾绿道的样本A9和A10,景观构成要素丰富,画面较为整洁,得分较高;位于沈水湾绿道的样本A3与南湖公园绿道的样本A24和A27,其设施管理不到位,硬质设施过多,得分较低。2)对景观指标因子进行相关性分析时,除视线外其余12项指标的相关系数均大于0.5,与美景度值存在显著的强相关性关系;并通过多元线性回归分析,建立了基于使用者感知的景观视觉质量评价模型,为后续城市绿道的建设提供了切实可行的理论基础和措施建议。基于研究结果,在进行未来城市绿道建设时,需平衡非专业和专业群体的审美需求,注重安全性和景观和谐性,融合自然与文化特色,确保四季常绿,整洁有序,为市民提供安全、舒适的绿道环境。

研究将SBE法运用在城市绿道评价中,但实验过程受到个人主观意愿及外部环境一定程度的干扰。为减少主观偏差,未来研究应深化量化分析,力求更精确地揭示二者的关联。然而,不同的城市环境会导致城市绿道的特征有所不同,且研究仅采用二维图片作为评价媒介,评价者无法充分体验到绿道的立体感和真实感,可能会对评分结果产生影响。因此,在未来研究中,可对不同地区的城市绿道进行对比研究,同时考虑结合多种技术手段,如虚拟现实(VR)、眼动仪、皮电、脑电等,进行多维度数据收集,以期提高对城市绿道景观视觉质量评价的可信度和客观性。

注:本文图片均为作者自摄自绘。

参考文献:

- [1]SMITH M, HOSKING J, WOODWARD A, et al. Systematic literature rview of Built Environment Effects on Physical Activity and Active Transport - an Update and New Findings on Health Equity[J]. International journal of behavioral nutrition and physical activity, 2017, 14 (1) : 1-27.
- [2]徐冬杰.游憩行为下的城市绿道构建策略——以胶州人才公园绿道为例[J].现代园艺, 2024, 47 (12) : 177-180.
- [3]LEYDEN K M. Social Capital and the Built Environment: The Importance of Walkable Neighborhoods[J]. American journal of public health, 2003, 93 (9) : 1546-1551.
- [4]董娜,张龙,宋钰红.国内外绿道研究进展与趋势分析——基于CiteSpace的文献计量分析与可视化[J].现代园艺, 2024, 47 (7) : 64-68.
- [5]TAYLOR J, PAINE C, FITZGIBBON J. From Greenbelt to Greenways - 4 Canadian Case-Studies[J]. Landscape and Urban Planning, 1995 (33) : 47-64.
- [6]CONINE A, XIANG W N, YOUNG J, et al. Planning for multi-purpose greenways in Concord, North Carolina[J]. Landscape and Urban Planning, 2004 (2-3) : 271-287.
- [7]孙文清,高群英,康学建,等.城市绿道网络规划研究现状及发展趋势[J].现代园艺, 2022, 45 (18) : 155-156, 159.
- [8]胡剑双,戴菲.中国绿道研究进展[J].中国园林, 2010, 26 (12) : 88-93.

- [9]董淑龙,马姜明,辛文杰.景观视觉评价研究进展与趋势——基于CiteSpace的知识图谱分析[J].广西师范大学学报(自然科学版), 2023, 41 (5) : 1-13.
- [10]杨书豪,谷晓萍,陈珂,等.国内景观评价中SBE方法的研究现状及趋势[J].西部林业科学, 2019, 48 (3) : 148-156.
- [11]董冬,周志翔,何云核,等.安徽省九华山风景区古树群落景观美学评价[J].生态学杂志, 2011, 30 (8) : 1786-1792.
- [12]朱爱青,张冬梅,许文,等.基于SBE—Matlab法的合肥市大蜀山国家森林公园绿地结构质量评价[J].园林, 2024, 41 (1) : 127-134.
- [13]黎俊仪,林盈芳,董建文,等.语义分割技术下的城市滨水绿地美景度评价研究——以福州西湖公园、左海公园为例[J].中国园林, 2022, 38 (10) : 92-97.
- [14]王晓玥,高欣怡,梁漪薇,等.基于SBE分析法对滨水植物景观的量化研究——以南京滨水公园为例[J].中国园林, 2020, 36 (5) : 122-126.
- [15]潘晓东,孙文飞.沈阳市城市慢行交通系统改善研究[J].城市建筑, 2020, 17 (9) : 43-44.
- [16]张聪.杭州青山湖环湖绿道景观视觉质量评价研究[D].杭州:浙江农林大学, 2023.
- [17]毛炯玮,朱飞捷,车生泉.城市自然遗留地景观美学评价的方法研究——心理物理学方法的理论与应用[J].中国园林, 2010, 26 (3) : 51-54.
- [18]许大为,李羽佳.基于SD-SBE法的专家与公众审美差异研究[J].中国园林, 2014, 30 (7) : 52-56.
- [19]韦璐,黄清俊.基于SBE法和SD法的上海6个城市公园春季景观质量评价[J].园林, 2022, 39 (6) : 125-134.
- [20]唐福明.图像拼接中颜色校正及图像融合研究[D].长沙:中南大学, 2013.
- [21]俞月阳,郑颖,邹勋.基于SBE的缙云县樟溪河流水景观美景度分析[J].乡村科技, 2023, 14 (10) : 138-142.
- [22]翁殊斐,柯峰,黎彩敏.用AHP法和SBE法研究广州公园植物景观单元[J].中国园林, 2009, 25 (4) : 78-81.
- [23]游雨聪,杨洁.基于绿视率的滨水绿道心理恢复影响研究[J].现代园艺, 2024, 47 (10) : 11-13, 16.
- [24]阳光明媚,林泳宜,金董惠,等.屋顶花园植物景观美景度评价研究——以同济大学运筹楼为例[J].广东园林, 2024, 46 (2) : 100-107.

作者简介:

孙振帮/1979年生/男/辽宁沈阳人/博士/沈阳建筑大学建筑与规划学院(沈阳110168)/教授/研究方向为城市主动健康景观规划与设计、乡村地域系统及振兴策略

李雅倩/1999年生/女/河南郑州人/沈阳建筑大学建筑与规划学院(沈阳110168)/在读硕士研究生/专业方向为城市主动健康景观规划与设计

闫治安/1999年生/男/山东泰安人/硕士/沈阳建筑大学建筑与规划学院(沈阳110168)/专业方向为城市主动健康景观规划与设计