基于感官感知与场所依恋的城市森林公园恢复性知觉影响机制*

卢一苇 刘志成

北京林业大学园林学院 北京 100083

摘要：基于感官感知和场所依恋理论，运用结构方程模型探讨感官感知、场所依赖和场所认同对城市森林公园恢复性知觉的影响机制，并进行实证分析，以期营造更具恢复性的城市森林公园环境，进一步提高城市森林康养功能。结果表明：感官感知和场所认同对恢复性知觉具有显著积极影响；感官感知对场所依赖和场所认同都具有显著积极影响；场所依赖和场所认同在感官感知对恢复性知觉的影响中起中介作用，表现为“感官感知–场所认同–恢复性知觉”的中介效应和“感官感知–场所依赖–场所认同–恢复性知觉”的链式中介效应；场所依赖对恢复性知觉影响不显著，并在感官感知与恢复性知觉之间无显著中介作用。据此，建议城市森林公园在更新与建设中依循“感官感知–场所依赖–场所认同–恢复性知觉”的影响路径，注重打造感官感知体验的多元化，加强游客对环境的场所依恋情感。

关键词：感官感知；场所依恋；城市森林公园；恢复性知觉

DOI：10.12169/zgcsly.2024.08.07.0005

Influence Mechanism of Urban Forest Parks' Restorative Perception Based on Sensory Perception and Place Attachment

Lu Yiwei Liu Zhicheng

(College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Based on the theories of sensory perception and place attachment, this study employs a structural equation model to explore the influencing mechanisms of sensory perception, place dependence, and place identity on the restorative perception of urban forest parks. An empirical analysis is conducted in order to create a more restorative urban forest park environment and further improve the healthcare function of urban forests. The results indicate that sensory perception and place identity have a significant positive impact on restorative perception, sensory perception significantly affects place dependence and place identity, and both place dependence and place identity serve as mediators in the impact of sensory perception on restorative perception, demonstrating the mediating effect of "sensory perception-place identity-restorative perception" and the chain mediating effect of "sensory perception-place dependence-place identity-restorative perception." Place dependence does not significantly impact restorative perception and also does not have a significant mediating role between sensory perception and restorative perception. Based on these conclusions, it is recommended that urban forest parks should follow the influencing path of "sensory perception-place dependence-place identity-restorative perception" in their renewal and construction, focusing on diversifying sensory perception experiences and enhancing visitors' place attachment to the environment.

Keywords: sensory perception; place attachment; urban forest park; restorative perception

收稿日期：2024-08-07

* 基金项目：北京市共建项目专项资助 (BLUREE02)

第一作者：卢一苇 (1998-)，女，博士生，研究方向为城乡人居生态环境规划设计与理论。E-mail：luyiwei@ bjfu. edu. cn

通信作者：刘志成 (1964-)，男，博士，教授，研究方向为风景园林规划设计与理论。E-mail：zhichengliu@ bjfu. edu. cn

近年来，有关森林康养功能的研究受到广泛关注，但大多数研究主要集中在自然条件优越的森林，关于城市森林公园康养功能的研究相对缺乏。作为城市生态系统的重要组成部分，城市森林公园在维护和改善城市生态环境的同时，为居民提供了亲近自然，保持身心健康的休闲场所。

恢复性理论能够解释和衡量森林环境如何通过缓解压力、提升情绪和恢复认知功能来促进心理健康和整体康养效益，有助于深入探讨和实现城市森林公园的康养功能。卡普兰夫妇在注意恢复理论（Attention Restoration Theory，ART）中指出，恢复性环境是能够促进个体有效缓解心理疲劳，并从充满压力的负面情绪中恢复过来的环境[1-2]；在恢复性环境中获得身心恢复的体验称为恢复性知觉。城市森林公园作为一种恢复性环境，为城市居民提供了远离喧嚣、亲近自然的机会，对促进居民身心健康，尤其是缓解人们的不良情绪、减轻精神疲劳等具有重要作用。近年来，恢复性知觉的研究逐渐增多，主要集中于自然绿地环境与城市人工环境的恢复性知觉差异[3-4]，环境偏好[5-6]、视觉和听觉等感官[7-9]、公园环境特征[10-11]等对恢复性知觉的积极影响等方面。研究证明，环境感知与恢复性知觉之间存在密切联系[12]；场所依赖（Place Dependence，PD）和场所认同（Place Identity，PI）是恢复性知觉的积极预测因素[13-14]；游客在公园环境尤其是充满植物的自然环境比在城市人工环境获得的恢复性知觉更好[3-4]；城市绿色空间有助于降低人们的焦虑情绪，恢复注意力水平，在一定程度上提升人们的活力状态。目前，研究多侧重于某一方面与恢复性知觉之间的联系，强调情感因素或局限于景观特征，鲜有将客观环境因素、游客体验以及游客对环境的情感相结合，探讨多方面因素作用下游客恢复性知觉的影响机制。

本研究基于感官感知维度（Perceived Sensory Dimensions，PSD）和场所依恋（Place Attachment）理论对城市森林公园恢复性知觉进行探究，主要探讨哪些变量能够对城市森林公园恢复性知觉产生显著影响，场所依恋能否在其中起到中介作用，以期全面认识城市森林公园恢复性环境的影响机制，为城市森林公园的营造与高质量发展提供理论依据，进一步提高城市森林公园的康养功能。

1 研究方法

1.1 模型假设

1.1.1 感官感知与恢复性知觉的关系

感官感知维度由瑞典景观设计师 Grahn 和 Stigsdotter[15]提出，包括社会性、眺望性、物种丰富性、平静安逸性、文化性、空间性、自然性、庇护性 8 类。感官感知维度结合了个体感官体验、环境自然特征、社会文化价值等多种因素，全面展现了游客在城市绿色空间获得的知觉与感受。

研究表明，8 类感官感知维度的环境都能有效地提供心理恢复作用，其中具有自然性和平静安逸性的环境更能有效缓解压力[16]。Akpınar[17]通过对城市绿地的感官维度以及青少年对恢复、压力和心理健康的研究发现，自然、避难所和前景与青少年的感知恢复和心理健康呈正相关。国内学者通过实证研究证实 8 类感官感知维度在中国公园环境中的适用性[18-20]。因此假设：感官感知维度对恢复性知觉的产生具有显著积极影响（H1）。

1.1.2 场所依恋与恢复性知觉的关系

场所依恋是通过情感、认知、行为的相互作用而形成的，包括场所依赖和场所认同两个维度的个体与场所之间的情感联结关系[21]。场所依赖是指景观环境、公共服务设施以及独特资源等要素能够满足个体的实际需求，个体对这些要素所提供的实用功能的依赖；场所认同是个体通过观念、信仰、偏好、情感体验、个人价值观和行为倾向等多个维度的融合对环境产生的认同感[22]。

研究显示，场所依恋作为个体与环境之间的情感纽带，可以有效提高个体的恢复性知觉[23]。刘群阅等[13]在探讨当地景观特征、地方依恋和恢复性知觉之间的关系中发现，场所认同比场所依赖更有助于恢复性知觉的提升。因此假设：场所依赖对恢复性知觉具有显著积极影响（H2）；场所认同对恢复性知觉具有显著积极影响（H3）；场所依赖对场所认同具有显著积极影响（H4）。

1.1.3 感官感知与场所依恋的关系

研究表明，游客场所依恋的形成与其对环境的场所感知和游憩体验等因素呈正相关[22,24]。在城市公园中，感官感知维度的文化性、社会性、

庇护性和空间性感知对场所依赖具有明显的积极影响，文化性和平静安逸性感知对场所认同具有明显的积极影响[25]。故假设：感官感知对场所依赖的产生具有显著积极影响（H5）；感官感知对场所认同的产生具有显著积极影响（H6）

场所依恋能够增强个体对环境的归属感，缓解消极情绪，促使积极行为和心理感受的产生[26]。现有研究大多将场所依恋作为恢复性知觉的前因变量，而场所依恋在恢复性知觉作用机制中的中介效应同样值得探究。Li 等[10]发现场所依恋可以作为研究景观偏好和恢复之间潜在机制的中介。在场所依恋的两维结构中，场所认同在场所依赖和游客对待环境的态度和行为之间可以起到中介作用[27]。游客对场所的功能性依赖会增强其对环境的认同感，通过游客与环境之间的情感联系，可以进一步提高游客的恢复性知觉。故假设：感官感知能够通过场所依赖的中介效应对恢复性知觉产生显著积极影响（H7）；感官感知能够通过场所认同的中介效应对恢复性知觉产生显著积极影响（H8）；感官感知能够通过场所依赖和场所认同的链式中介效应对恢复性知觉产生显著积极影响（H9）。

基于上述分析和假设，构建城市森林公园感官感知和场所依恋对恢复性知觉的影响机制模型（图 1）。

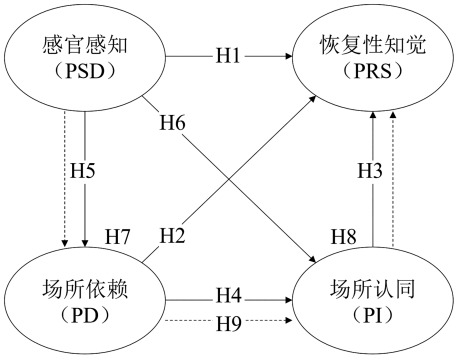


图 1　城市森林公园恢复性知觉影响机制模型

1.2　研究对象

根据北京市公园名录统计，截至 2023 年北京市共建有 81 个森林公园。本次调研依据地理位置优越、人流量较大、建成时间较久的原则选取北京西山国家森林公园、奥林匹克森林公园、百望山森林公园以及永定河休闲森林公园作为研究对象。这 4 处森林公园均位于北京市六环内，各具独特的生态与文化价值，具有一定的代表性。

为确保数据能够全面反映森林公园整体恢复性效应，样地选择遵循以下标准：1）代表性，即样地需涵盖公园内主要的景观节点，确保数据能够反映公园整体对游客体验和心理状态的影响；2）多样性，即样地应包含不同类型的景观特征，并考虑样地的具体功能特征，确保能够有效反映游客对公园的感官感知、场所依恋和恢复效果，增强数据的全面性；3）人流量，即应选择人流量较大的区域，以便获取具有代表性的调查数据。北京西山国家森林公园总面积 739.4 hm^2，森林覆盖率 98.5%，该公园以山地景观和历史文化景观为特色，在公园内的登山步道和森林步道布设 15 个样地，分布在山顶观景台、山林小径、瀑布景观和文化广场等景观节点，涵盖公园内多种景观类型；奥林匹克森林公园占地 581.88 hm^2，绿化覆盖率 95.61%，是集体育、文化、休闲于一体的综合性公园，在开敞湖泊区、生态花园区、文化景观区、森林景观区、开阔草坪区和体育健身区等重点区域选取 17 个样地；百望山森林公园占地约244.6 hm^2，森林覆盖率超过 95%，文化内涵丰富，是重要的环境教育基地，其主要景点与设施沿路分布，在森林步道、木栈道和健康步道 3 条主要道路上布设 11 个样地，涵盖文化景观、观景平台和森林步道等不同类型的景观节点；永定河休闲森林公园占地 121 hm^2，以生态修复和游览体验为特色，在湿地展示区、特色游览区、文化广场区和河畔景观区等关键节点布设 9 个样地，覆盖了公园的主要景观特征。

1.3　问卷设计

基于已有研究和国内外成熟量表，结合森林公园具体情景以及文化差异等多方面因素进行问卷设计。调查问卷内容包括恢复性知觉量表[28]、感官感知量表[12,18]、场所依恋量表[29]，以及个人基本情况调查部分。问卷量表统一采用 Richette 七点式计分法，其评分范围从 1 分（完全不赞同）到 7 分（完全赞同），以此衡量被调查者的态度倾向。个人基本情况调查部分包括性别、年龄、受教育程度、居住地至公园距离以及到访公园次数。为保证问卷可靠有效，正式开始问卷调

查之前在奥林匹克森林公园进行问卷的预发放，收集了 58 份有效数据，根据数据分析结果删减了 7 项信效度不足或因子载荷量过低的题目，形成正式问卷量表（表 1）。

表 1 问卷量表

项目	维度	编码	测量问项
恢复性知觉	远离性	PRS1	在这里我会有一种脱离世俗的体验
			在这里我可以脱离一成不变的日常生活而得到休息
			这里是可以让我完全休息的地方
			在这里我感觉我到不受工作及日常生活所拘束
	延展性	PRS2	我认为公园周围的景物是协调一致的
			我对于公园中看不见的景观感到相当好奇
			这里的景观可以让我产生许多美好的联想
			这里景观的组成元素搭配得很和谐
	魅力性	PRS3	这里有很多吸引我去探索与发现的地方
			我希望能多够花更多的时间在这里欣赏
			这里的环境是有魅力的
			这里的环境具有吸引人的特质
	兼容性	PRS4	在公园里可以做一些我喜欢的事情
			我感觉自己属于这个公园
			我可以在这里找到自得其乐的方法
			在公园里能够做的事情正是我喜欢做的
感官感知	自然性	PSD1	这里是自然且生态的
			这里的植物是自由生长的
			这里有丰富的地形
	文化性	PSD2	这里有一些文化建筑物、构筑物、雕塑等
			这里文化氛围很浓厚并且具有纪念意义
			这里具有自己的公园文化特色或主题
			这里有规整的植物或花卉
	眺望性	PSD3	这里视野很开阔，可以看到远景和周围的景色
			这里有开阔的草坪
			这里有开阔的水面
	社会性	PSD4	这里很适合娱乐活动
			这里有方便提供餐饮或售卖服务的地方
			这里能方便到达洗手间
			这里有很多休憩设施
	庇护性	PSD5	这里有一些可提供休息的座凳
			这里有一些用于遮风挡雨或乘凉的地方
			这里有让人很有安全感的地方
			这里有一些让人感觉很私密的地方
	空间性	PSD6	这里有不受道路干扰的空间
			这里有可以随意穿行的空间
			这里有人们可以聚集的地方
	物种丰富性	PSD7	这里有各种各样的动植物种群
			这里有许多本土的植物
			这里有很多可以喂食的动物
			这里能听到鸟鸣声
	平静安逸性	PSD8	这里很安静并且让人感到平静
			这里没有密集的人群
			周围没有交通噪音
场所依恋	场所依赖	PD1	这里是我休闲娱乐的最佳场所
		PD2	这里的游憩环境是其他公园所不能比的
		PD3	在这里进行游憩活动比在其它公园更满意
		PD4	如果选择一个公园游玩，我会优先选择这里
		PD5	如果时间允许，我愿意在这里多呆一些时间
	场所认同	PI1	我很喜爱这里
		PI2	到这里游玩会让我的精神愉悦
		PI3	这里对我来说很有意义
		PI4	在这里游玩，让我有种归属感

1.4 数据收集与处理

正式调研在 2023 年 8 月至 2024 年 4 月进行。在 4 个森林公园的各样点区域，采用随机抽样法主动邀请游玩一段时间的游客填写问卷，整个过程约 5~8 min。根据张伟豪[30]提出的样本量应保持在 200~500 的适宜范围内的原则，本次调查共发放了 495 份问卷，剔除无效作答 72 份，得到北京西山国家森林公园有效问卷 104 份，奥林匹克森林公园有效问卷 143 份，百望山森林公园有效问卷 86 份，永定河休闲森林公园有效问卷 92 份，

总计 423 份。使用 SPSS27.0 软件和 AMOS26.0 软件对收集到的 423 份有效数据进行测量模型和结构模型的分析。

2　结果与分析

2.1　样本基本特征

在获得的 423 份有效样本中（图 2）：受访者性别比例基本平衡，其中女性占 53.42%，男性占 46.58%；年龄分布较为均匀，主要集中在 19~60 岁（76.36%）；受教育程度绝大多数在高中以上（83.22%）；大部分受访者居住地距离公园不超过 5 km（43.97%）；到访公园 2~3 次的受访者最多（37.35%）。

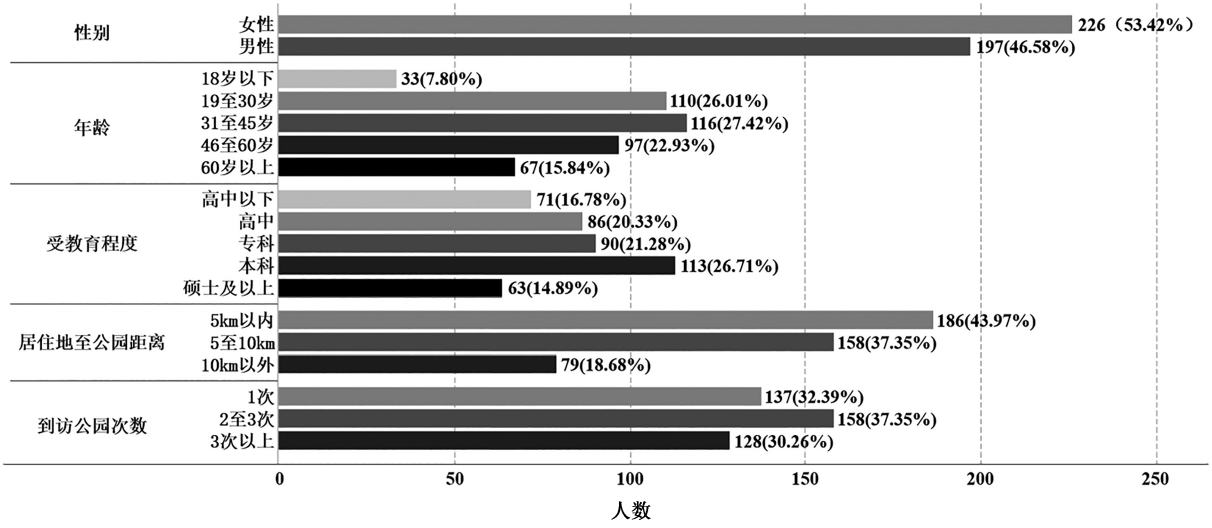


图 2　受访者基本情况统计

2.2　测量模型验证

通过对测量变量题项内部一致性和变量间差异性的考察，检验量表的信度和效度。信度检验通过观察组合信度（Composite Reliability，CR）和平均方差抽取量（Average Variance Extracted，AVE）两个指标进行判断，根据福内尔和拉克尔[31]提出的判断标准，若 CR>0.7，AVE>0.5，则表示测量题项内部一致性良好。通过 SPSS 27.0 和 AMOS 26.0 计算得出的各验证指标值（表 2）均符合判断标准，表明测量题项具有较好的内部一致性，本研究的测量模型信度较好。

效度检验通过对变量间相关系数与平均方差抽取量平方根的大小观察变量间的区分效度。若一个变量与其他变量的相关系数小于该变量的平均方差抽取量平方根（AVE），则表明该变量具有较好的区分效度[32]。如表 3 所示，表中每列加粗数据均大于其所在列的其余数据，表明本研究的测量模型效度良好。

表 2　测量模型信度检验

	判断标准	感官感知	场所依赖	场所认同	恢复性知觉
组合信度（CR）	>0.7	0.919	0.892	0.851	0.880
平均方差抽取量（AVE）	>0.5	0.591	0.623	0.588	0.649

表 3　测量模型效度检验

变量	恢复性知觉	场所认同	场所依赖	感官感知
恢复性知觉	**0.806**			
场所认同	0.605	**0.767**		
场所依赖	0.505	0.624	**0.789**	
感官感知	0.681	0.522	0.580	**0.769**

注：加粗数据为各变量 AVE 的平方根，其余数据为变量间的相关系数。

2.3 结构模型检验

2.3.1 结构模型拟合度分析

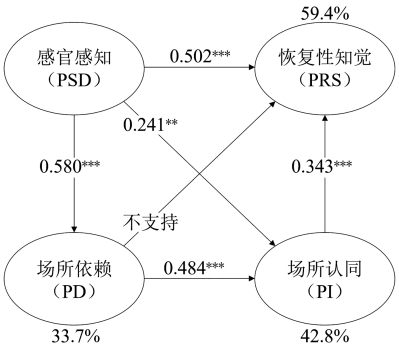
通过 AMOS26.0 软件对收集的 423 份问卷数据进行模型拟合分析，得到规范卡方值（CMID/DF）、拟合度指标（GFI）、经调整的拟合度指标（AGFI）、比较性拟合度指标（CFI）、非规范拟合度指标（TLI）、近似均方根误差（RMSEA）和标准化均方根残差值（RMSR）。通过比较本研究模型计算的指标值（表 4）与推荐值[33]发现，测量模型的拟合指标均在推荐值的范围内，表明样本数据与研究模型具有较好的拟合度。

表 4 模型拟合指标

指标	CMID/DF	GFI	AGFI	CFI	TLI	RMSEA	RMSR
模型指标值	2.026	0.842	0.801	0.952	0.943	0.061	0.067
推荐值	<3	>0.8	>0.8	>0.9	>0.9	<0.08	<0.09

2.3.2 模型路径分析

通过 AMOS26.0 进行运算，得出标准化路径系数和各变量共同解释的方差变异（R^2）（图 3）。模型路径分析结果（表 5）显示：感官感知（β = 0.502，P < 0.001）和场所认同（β = 0.343，P<0.001）对恢复性知觉有显著积极影响；感官感知对场所依赖（β = 0.580，P < 0.001）和场所认同（β = 0.241，P<0.01）有显著积极影响。



注：*** 表示显著水平在 0.001；** 表示显著水平在 0.01。

图 3 模型标准化参数估计路径图

表 5 模型路径分析结果

假设	路径	t 值	P 值	标准化因子载荷量	检验结果
H1	PSD→PRS	5.756	***	0.502	支持
H2	PD→PRS	−0.01	0.992	−0.001	不支持
H3	PI→PRS	3.834	***	0.343	支持
H4	PD→PI	5.081	***	0.484	支持
H5	PSD→PD	7.135	***	0.580	支持
H6	PSD→PI	2.779	0.005 **	0.241	支持

注：*** 表示显著水平在 0.001；** 表示显著水平在 0.01；下同。

2.3.3 中介效应检验

采用 Bootstrap 算法检验研究模型的中介效应，使用 AMOS26.0 将置信区间设置为 95%的置信水平下，进行 5000 次重复抽样检验。如果置信区间不包含 0，则表明该条中介效应影响显著[34]。中介效应检验结果（表 6）显示，场所依赖和场所认同在感官感知对恢复性知觉的影响中起到中介作用，表现为“感官感知–场所认同–恢复性知觉”的中介效应（β=0.083，P<0.01）和“感官感知–场所依赖–场所认同–恢复性知觉”的链式中介效应（β=0.096，P<0.001）。

表 6 标准化的 Bootstrap 中介效应检验结果

假设	路径	效应值	偏度校正检验 95%置信区间			检验结果
			下限	上限	P 值	
H7	PSD→PD→PRS	−0.001	−0.129	0.127	0.999	不支持
H8	PSD→PI→PRS	0.083	0.018	0.189	0.001 **	支持
H9	PSD→PD→PI→PRS	0.096	0.033	0.215	***	支持

3　讨论

研究发现，感官感知和场所认同均对恢复性知觉产生了显著积极影响，能够共同解释恢复性知觉 54.9% 的方差变异。这一结果与 Grahn 和 Stigsdotter[15] 关于感官感知维度显著影响恢复性知觉的研究结论相符，同时也证实了 Ratcliffe 和 Korpela[23] 及 Scannell 和 Gifford[26] 提出的场所认同能够在心理恢复中起到关键作用的研究观点。研究显示，对恢复性知觉影响最大的是感官感知，总影响值为 0.681（直接效应 0.502+中介效应 0.083+链式中介效应 0.096），即感官感知每增加一个单位，恢复性知觉就会增加 0.681 个单位，揭示了感官感知不仅直接影响恢复性知觉，还通过影响场所认同来间接提升恢复性效应。这表明感官感知能够促进游客与环境形成情感连接，进而提升恢复性知觉，有效帮助游客排解不良情绪与缓解心理压力。

然而，研究发现场所依赖对恢复性知觉无显著影响，并且在感官感知与恢复性知觉之间的中介作用也不显著。这一结果与 Liu 等[13] 的研究存在差异，Liu 在研究中指出，场所依赖对恢复性知觉有一定的积极影响，但同时也强调了场所认同相比于场所依赖是恢复性知觉的更强影响因素。Scannell 和 Gifford[26] 也在研究中指出，作为情感纽带的场所认同在恢复性知觉中的作用远比功能性的场所依赖更重要，这与本研究的结果一致，即场所依赖能够满足游客对公园设施和便利性的物理需求，其更多地与功能性需求有关，而非与环境的情感联结，这种缺乏情感深度的依赖在缓解心理压力或消极情绪方面的效果有限。

本研究从感官感知和场所依恋的角度出发，揭示了感官感知和场所认同对城市森林公园游客恢复性知觉的积极影响，验证了场所依赖和场所认同在感官感知与恢复性知觉之间的中介作用，具有一定的理论价值和实践意义。在理论方面，引入“感官感知”“场所依赖”和“场所认同”作为变量，使研究视角从公园环境特征扩展到环境与游客之间的关系，为城市森林公园的恢复性知觉研究提供新思路。在实践方面，城市森林公园的设计和更新可以遵循“感官感知-场所依赖-场所认同-恢复性知觉”的影响路径，重视游客的感官体验，通过营造多元化的感官体验环境，增强游客对公园的情感依恋，从而提升公园对游客的恢复性效应，更好地发挥其康养功能。

本研究的理论框架主要关注感官感知和场所依恋对恢复性知觉的影响，未来研究应更深入地探讨城市森林公园游客恢复感知的其他潜在影响因素和复杂行为机制。此外，本研究的调查对象为城市森林公园内的随机游客，不同类型的游客在恢复性知觉上可能存在差异，可以根据游客访问频率、压力状况或年龄段展开进一步地细分研究，以更好地理解不同人群在城市森林环境中的恢复性知觉。

4　结论

感官感知和场所认同对恢复性知觉具有显著积极影响；感官感知对场所依赖和场所认同都具有显著积极影响；场所依赖和场所认同在感官感知对恢复性知觉的作用过程中起中介作用，具体表现为“感官感知-场所认同-恢复性知觉”的中介效应以及“感官感知-场所依赖-场所认同-恢复性知觉”的链式中介效应；场所依赖对恢复性知觉的影响并不显著，其在感官感知与恢复性知觉之间无显著中介作用。

参考文献

[1] KAPLAN S. The restorative benefits of nature: Toward an integrativeframework [J]. Journal of Environmental Psychology, 1995,15(3):169-182.

[2] 苏谦,辛自强.恢复性环境研究:理论、方法与进展[J].心理科学进展,2010,18(1):177-184.

[3] HARTIG T,MANG M,EVANS G W.Restorative effects of natural environment experiences[J].Environment and Behavior,1991,23(1):3-26.

[4] DINNIE E, BROWN K M, MORRIS S. Community, cooperation and conflict: Negotiating the social well-being benefits of urban greenspaceexperiences[J].Landscape and Urban Planning,2013,112:1-9.

[5] 黄雅冰,傅伟聪,翁羽西,等.城市森林步道个体环境偏好、恢复性评价与健康效益评估关系研究:以福道为例[J].中国园林,2020,36(11):73-78.

[6] 刘群阅,陈烨,张薇,等.游憩者环境偏好、恢复性评价与健康效益评估关系研究:以福州国家森林公园为例[J].资源科学,2018,40(2):381-391.

[7]崔雪,金荷仙,曾程程.校园绿地听嗅交互感知对大学生压力恢复的影响研究[J].中国园林,2023,39(2):26-31.

[8]JEON J Y,JO H I,LEE K.Potential restorative effects of urban soundscapes:Personality traits,temperament,and perceptions of VR urbanenvironments[J].Landscape and Urban Planning,2021,214:104188.

[9]HA J,KIM H J.The restorative effects of campus landscape biodiversity:Assessing visual and auditory perceptions among universitystudents[J].Urban Forestry & Urban Greening,2021,64:127259.

[10]LI X,ZHANG X,JIA T.Humanization of nature:Testing the influences of urban park characteristics and psychological factors oncollegers' perceived restoration[J].Urban Forestry & Urban Greening,2023,79:127806.

[11]彭慧蕴,谭少华.城市公园环境的恢复性效应影响机制研究:以重庆为例[J].中国园林,2018,34(9):5-9.

[12]薛黎.成都市三个公园游客环境感知与知觉恢复研究[D].雅安:四川农业大学,2020.

[13]LIU Q Y,WU Y,XIAO Y H,et al.More meaningful,more restorative? Linking local landscape characteristics and place attachment to restorative perceptions of urban parkvisitors[J].Landscape and Urban Planning,2020,197:103763.

[14]刘群阅,尤达,朱里莹,等.游憩者场所依恋与恢复性知觉关系研究:以福州城市公园为例[J].资源科学,2017,39(7):1303-1313.

[15]GRAHN P,STIGSDOTTER U K.The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stressrestoration[J].Landscape and Urban Planning,2010,94(3/4):264-275.

[16]MEMARI S,PAZHOUHANFAR M,GRAHN P.Perceived sensory dimensions of green areas:an experimental study on stressrecovery[J].Sustainability,2021,13(10):5419.

[17]AKPıNAR A.How perceived sensory dimensions of urban green spaces are associated with teenagers' perceived restoration,stress,and mental health?[J].Landscape and Urban Planning,2021,214:104185.

[18]AN C Y,LIU J L,LIU Q H,et al.How perceived sensory dimensions of forest park are associated with stress restoration in Beijing?[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2022,19(2):883.

[19]CHEN H,QIU L,GAO T.Application of the eight perceived sensory dimensions as a tool for urban green space assessment and planning in China[J].Urban Forestry & Urban Greening,2019,40:224-235.

[20]GAO T,SONG R,ZHU L,et al.What characteristics of urban green spaces and recreational activities do self-reported stressed individuals like? A case study of Baoji,China[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2019,16(8):1348.

[21]WILLIAMS D R,ROGGENBUCK J W.Measuring place attachment:Some preliminary results[C]//The session on outdoor planning and management NRPA symposium on leisure research.San Antonio:Texas,1989.

[22]林广思,吴安格,蔡珂依.场所依恋研究:概念、进展和趋势[J].中国园林,2019,35(10):63-66.

[23]RATCLIFFE E,KORPELA K M.Memory and place attachment as predictors of imagined restorative perceptions offavourite places[J].Journal of Environmental Psychology,2016,48:120-130.

[24]黄思颖,傅伟聪,刘群阅,等.福州城市绿地场所感知与场所依恋知觉关系[J].中国城市林业,2022,20(4):110-115.

[25]卢一苇,刘志成.基于绿地八类感知属性的城市公园场所依恋影响机制[J].中国城市林业,2023,21(6):47-54.

[26]SCANNELL L,GIFFORD R.The experienced psychological benefits of placeattachment[J].Journal of Environmental Psychology,2017,51:256-269.

[27]MOORE R L,GRAEFE A R.Attachments to recreation settings:The case of rail-trailusers[J].Leisure Sciences,1994,16(1):17-31.

[28]王欣歆,吴承照,颜隽.中文版知觉恢复量表(PRS)在城市公园恢复性评估中的实验研究[J].中国园林,2019,35(2):45-48.

[29]陈浩,肖玲.场所依恋量表在城市公园中的测量及其应用[J].华南师范大学学报(自然科学版),2015,47(5):140-146.

[30]张伟豪,徐茂洲,苏荣海.与结构方程模型共舞:曙光初现[M].厦门:厦门大学出版社,2020.

[31]FORNELL C,LARCKER D F.Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurementerror[J].Journal of Marketing Research,1981,18(1):39.

[32]SWELLER J.Cognitive load during problem solving:Effects onlearning[J].Cognitive Science,1988,12(2):257-285.

[33]HAIR J F,BABIN B J,KREY N.Covariance-based structural equation modeling in the *Journal of advertising*:review and recommendations[J].Journal of Advertising,2017,46(1):163-177.

[34]方杰,温忠麟,张敏强,等.基于结构方程模型的多重中介效应分析[J].心理科学,2014,37(3):735-741.