

DOI: 10.20103/j.stxb.202403190562

周克昊, 幸丽君, 谭荣辉. 基于“动力-阻碍”关系模型的城市公园绿地感知对公众心理健康的影响. 生态学报, 2025, 45(10): 4638-4655.

Zhou K H, Xing L J, Tan R H. Assessment of the effect of perceived quality of urban green space on public mental health based on the “Motivation-Barrier” relationship model. Acta Ecologica Sinica, 2025, 45(10): 4638-4655.

基于“动力-阻碍”关系模型的城市公园绿地感知对公众心理健康的影响

周克昊¹, 幸丽君², 谭荣辉^{3,*}

1 湖北大学公共管理学院, 武汉 430062

2 湖北大学旅游学院, 武汉 430062

3 华中科技大学公共管理学院, 武汉 430074

摘要: 作为城市人居环境的重要组成部分, 城市公园绿地具有良好的社会、经济和生态效益。研究其对居民心理健康的影响机制对健康导向下的绿地公园规划设计具有重要意义。基于“动力-阻碍”关系模型, 利用 2023 年武汉市 520 份问卷调查数据研究了客观阻碍因素(绿地所具有的不能满足个体亲近自然的特性)和主观阻碍因素(个体自身存在某些阻碍其实施健康行为的特质)在个体对城市公园绿地感知和个体心理健康之间的作用机制。研究发现:(1)个体对城市公园绿地感知与其心理健康水平呈正向相关关系。(2)个体对城市公园绿地感知可通过降低个体到访城市公园绿地的客观阻碍, 间接影响个体的心理健康水平, 且这种中介作用对有小孩群体更加明显。(3)个体的主观阻碍对客观阻碍对城市公园绿地感知与个体心理健康关系的中介作用具有显著的调节效应, 即主观阻碍因素表现得越强时, 客观阻碍因素的中介效应越弱。研究表明, 未来的城市公园绿地规划设计除了提升绿地本身的特质以减小客观阻碍之外, 更应重视以绿地为载体刺激并引导居民产生具有主观能动性健康行为的措施。

关键词: 城市公园绿地感知; 心理健康; “动力-阻碍”关系模型

Assessment of the effect of perceived quality of urban green space on public mental health based on the “Motivation-Barrier” relationship model

ZHOU Kehao¹, XING Lijun², TAN Ronghui^{3,*}

1 School of Public Administration, Hubei University, Wuhan 430062, China

2 School of Tourism Management, Hubei University, Wuhan 430062, China

3 College of Public Administration, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China

Abstract: As an important part of urban human settlements, urban green spaces are widely recognized for their social, economic, and ecological benefits. In the context of rapid urbanization, urban green spaces, as an important component of the urban living environment, have gradually attracted widespread attention from government departments and scholars from various disciplines due to their significant role in public health. Therefore, it is of great significance to study the mechanism of its influence on residents' mental health for health-oriented planning and design. While their impact on residents' mental health has been extensively researched, there is a lack of focus on the role of obstacle factors that may mediate the effect of perceived quality on mental health. Specifically, existing research has primarily focused on exploring the mediating role of motivational factors such as physical activity, social cohesion, and stress recovery, while insufficient attention has been paid

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(42401239, 42301330); 湖北省教育厅哲学社会科学研究项目(23Q115)

收稿日期: 2024-03-19; **网络出版日期:** 2025-03-18

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: rhtan@hust.edu.cn

to the role of barriers. This has led to a neglect of the mediating effects of objective barriers related to green space characteristics and the moderating effects of subjective barriers associated with individual traits. Drawing on the “Motivation-Obstacle” relationship model, this study conducted a survey of 520 questionnaires in Wuhan in 2023 to explore the mediating effect of objective obstacle factors and subjective obstacle factors on the influence of public perception of urban green space on their mental health. The objective barriers of urban green spaces are defined as the characteristics of green spaces that do not meet visitors' needs for access to nature. Subjective barriers related to urban green space are defined as that there are some characteristics inherent to urban residents that hinder their ability to engage in healthy behaviors. The findings indicate that: (1) Public perception of the quality of urban green space is positively associated with their mental health. (2) Public perception of the quality of urban green space can indirectly impact their mental health by reducing objective obstacles to visiting urban green spaces, with this mediating effect being more pronounced in the group with children. (3) The subjective obstacles faced by residents have a significant moderating effect on the mediating role of objective obstacles in the relationship between the perceived quality of urban green space and mental health. The study suggests that in addition to enhancing the characteristics of green spaces to reduce objective obstacles, future planning and design of urban park green spaces should also focus on encouraging and guiding residents to adopt proactive health behaviors through urban green spaces.

Key Words: perceived quality of urban green space; mental health; “Motivation-Obstacle” relationship model

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央从中华民族永续发展的高度出发,把生态文明建设提升到“五位一体”总布局的高度。生态产品的质量不仅关乎社会经济健康、可持续发展,而且与公众生态环境获得感、幸福感和安全感息息相关。随着城镇化的快速推进和社会经济的高速发展,快节奏的城市生活和高压力的工作环境使得城市居民的心理健康问题日益突出。《2023 年度中国精神心理健康》蓝皮书指出,2021 至 2022 年,我国仅有 36% 的国民认为自己心理健康良好,在自我评估“较差”的人群中,抑郁风险检出率高达 45.1%。在快速城市化背景下,城市公园绿地作为城市人居环境的重要组成部分,对公众健康的重要作用逐渐受到政府部门和不同学科领域学者们的广泛关注。

当前有关绿地健康效应的研究主要基于社会生态论和健康行为理论。社会生态论把社会环境看作是由微观、中观和宏观系统组成的社会性生态系统,强调个体心理与多层次社会环境之间的交互作用,即认为居民暴露于绿地之中可减少诸如空气污染和噪声等伤害、增强恢复力、增加体育活动和社会凝聚力从而影响个体生理和心理健康^[1-3]。实证研究中,多数认为城市公园绿地通过重建感知恢复性^[4]、减少感知干扰、增加社会凝聚力^[5-6]和增加地方依恋^[7]等中介作用对身心健康具有正向影响。城市公园绿地的结构会影响公众身心健康,即城市绿地斑块面积越大,破碎度越低,周围居民的自杀率越低^[8]。绿地率、绿视率、绿色视觉暴露影响建成环境,进而影响心理健康^[9]。绿色空间干预影响居民心理健康水平^[10-11],特别是对未就业、低收入、中低收入^[12-13]和老年人等弱势群体^[14]的心理健康有更显著的促进作用。少量研究则认为绿地暴露与居民户外健康行为没有关系^[15-16];甚至有研究认为植被过于茂密的绿地可能会增加潜在的犯罪行为,从而导致人们产生不安全感,进而负向影响心理健康^[17]。健康行为理论则遵循“态度-动机-行为”这一范式,将影响健康行为的因素分为个人、人际、环境、区域和公共政策五大生态层级^[18-19]。绿地作为环境这一层级的因素,可与个人层级的因素产生协同影响,从而形成绿地/个人特征-健康行为阶段-健康行为结果的作用机理^[20]。已有研究从绿地自然属性角度出发构建了面积、类型、绿化覆盖率、可达性、绿视率等多种指标评价绿地暴露水平^[21-26]。城市公园绿地质量包括外在自然物理属性和内在社会属性,人对绿地的态度所反映出的绿地社会价值更可能决定人的健康行为实施^[27-29]。研究表明,居民对居住区绿地景观感知和体验与绿地文化服务价值息息相关^[30]。因此,为了满足居民从城市公园绿地中获得社会性需求,绿地规划应当考虑居民的感知体验^[31]。在环境-行为互动的实证研究中,现有研究多将人的行为活动作为城市公园绿地和居民健康因果关系

的中介变量^[32]。但因不同研究所采用的绿地暴露指标、绿地类型和绿地设施质量存在差异,人的行为活动在绿地作用于人类健康中的间接作用并不一致^[26,33-35]。当然,研究结果还存在地域背景、性别、人群和社会经济地位等方面的差异^[36-38]。

综上所述,国内外现有研究对城市公园绿地的直接或间接作用进行了较为丰富的研究,但仍需要探讨个体对绿地的多感体验对其健康的影响^[39]。绿地影响个人心理状态因个人内部因素和外部因素而异^[40],其基础设施、维护水平、可达性、美观、安全和社会环境都会影响人们的到访和利用^[28]。一方面,城市公园绿地会刺激公众感知,影响其体验的满意度,从而产生强化和体验延伸行为;另一方面,不适宜绿地特征和缺乏主观能动性的个体潜在特质亦会阻碍个体健康行为的产生。然而,现有研究多侧重对体力活动、社会凝聚力和减压恢复等动力因素的中介作用进行探讨,而对阻碍因素的作用却关注不够^[41],忽略了与绿地特征相关的客观阻碍的中介作用和与个体特质相关的主观阻碍的调节作用。鉴于此,本文重点探讨城市公园绿地感知如何从阻碍因素层面影响个体健康行为进而影响其心理健康,这将有助于全面系统地分析城市公园绿地健康效应机制。

1 理论模型与研究假设

“动力-阻碍”关系模型试图从动力和阻碍两方面探寻个体健康行为的作用机制^[20,42-44]。动力因素是指能吸引个体到访绿地开展健康行为的因素,强调的是吸引力^[45]。体力活动、压力知觉、恢复性知觉、社会凝聚力和邻里满意度被认为是动力中介变量^[46-47]。个体是否会到访绿地进行健康行为还取决于阻碍因素^[48]。对阻碍因素的研究早期源于健康信念模型(The Health Belief Model)^[49]。阻碍因素是指某些阻碍个体实施健康行为的外部因素和内部因素,前者为客观阻碍,后者为主观阻碍。客观阻碍源自个体对绿地本身及周边自然和人文环境不能满足个体亲近自然这一特征的认知,其实质是一种物理阻碍、制度阻碍或感知阻碍^[49]。例如绿地不具备可达性^[50]、绿地设施不完善^[28]等都会阻碍游客的到访。有研究表明,可达性阻碍在女性、低收入、郊区居民群体中表现尤其突出^[51];而设施完备度可能是用户最偏好的绿地特征,其与用户到访绿地的次数高度相关^[52]。也有人认为城市公园绿地不仅没有吸引力,反而具有排斥力。如绿地植被过于茂盛就为犯罪行为提供了隐蔽场所,进而会使得部分游客缺乏安全感^[17]。绿地内人群太少也有可能使人们缺乏安全感^[53]。绿地面积太大反而降低了男性户外活动的概率^[54]。因此,不合乎自然性和不能满足人民需求的绿地特征将会阻碍居民到访城市公园绿地,且在短期内不能改变个人特质,养成居民实施健康行为的习惯。相反,高质量的绿地特征会改变个人克服环境阻碍的能力,刺激个体在城市公园绿地中开展更多健康行为的愿望。基于此,本研究提出以下假设:

假设 1:城市公园绿地感知对个体客观阻碍有显著的影响。

假设 2:客观阻碍在城市公园绿地感知作用于居民心理健康时具有显著的中介作用。

主观阻碍则源于个体本身的特质,与个体的主观状态有关,即个体本身存在某些特质阻碍其实施健康行为,如个体没有足够的时间、缺乏激情、对运动没有兴趣或者缺乏前述运动经验和相关知识等特质^[43]。有研究表明,与经常运动的人相比,不常运动的人具有更低的健康期望和更高的进行健康活动的感知阻碍;并且不常运动的群体若要参加健康活动则需对其制定个性化的定制健身项目^[44]。对老年人群体的研究也表明,懒惰、对健康活动没有兴趣、认为健康活动不必要或者对身体有害都是阻碍老年人参加健康活动的因素^[55-56]。同理,对女性群体的研究也表明,缺乏时间、没有运动的动机、对运动不感兴趣也是女性不愿进行体力活动的阻碍因素^[57]。在城市公园绿地到个体心理健康这一作用路径之中,若个体自身存在懒惰、对绿地价值认识不高或对外出游玩本身没有兴趣等特质,那么即使面对自然环境和人文环境好、设施完备度高和服务管理良好的城市公园绿地,个体受到其自身主观阻碍的困扰,也不太倾向于到访公园绿地进而实施健康行为^[20]。换言之,当个体的主观阻碍因素存在且表现得越强时,城市公园绿地感知对公众心理健康的影响将被削弱。此时,客观阻碍因素的中介效应将减弱。客观阻碍和主观阻碍作为社会支持(规范信念)和实际行为控制(控制信

念)的表现形式,通过社会支持和感知行为控制影响从绿地感知到健康效益这一过程^[41],即绿地特征的改变有助于减小个体到访绿地的客观阻碍,而个体特质的改变又会影响客观阻碍对个体到访绿地的作用。两种阻碍的减小会促使个体产生健康行为意向并实施健康行为,进一步巩固个体关于绿地有益健康的认知,增强个体克服阻碍的能力,进而获得群体对绿地健康效益的认可并得到社会支持,从而促进个体对绿地健康效益知识的学习和更新,而这一过程又有助于下一次个体实施新的健康行为(图 1),因此,本文的另一假设为:

假设 3:主观阻碍因素会调节客观阻碍因素在城市公园绿地感知影响公众心理健康过程中的中介效应。当主观阻碍因素表现得越强时,客观阻碍因素的中介效应越弱。

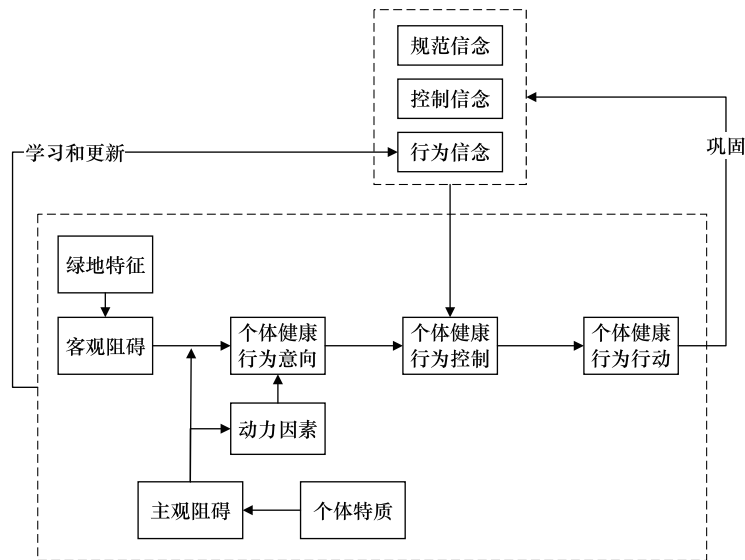


图 1 “动力-阻碍”关系模型

Fig.1 “Motivation-Barrier” Model

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

武汉市位于江汉平原东部,是湖北省省会,也是长江经济带的核心城市。全市下辖 13 个区,总面积 8569.15 km²。本文以武汉市内三大市级公园绿地黄鹤楼公园、解放公园和中山公园为研究区(图 2)。主要数据来源于 2023 年 9 月和 10 月以网络招募受访者的方式获得的正式调查数据。为获得目标人群,邀请最近一个月到访过三大公园的居民进行问卷填写。为保证问卷的有效性,调查组人员通过系统随机插入注意力检测题检查回答问题前后的逻辑一致性、核查作答时间和核对作答人员的 IP 地址(保证作答人员的 IP 位于三大公园所在区)等方式对所有问卷进行核验,共收集到有效样本 520 份。

2.2 量表与问卷设计

2.2.1 自变量的测度项

根据已有研究提出的城市公园绿地感知测量维度^[58—59],本研究认为城市公园绿地感知主要包括自然感知、人文感知、设施感知和服务感知 4 个维度。借鉴 Balram 等^[27]、Gidlow 等^[60]和 Grahn^[61]关于绿色空间环境感知的测量量表,同时参考 Van Herzele 等^[62]和 Ugolini 等^[63]的研究方法,并结合研究区实际情况设计城市公园绿地感知量表(表 1)。采用李克特 5 级量表对每个测度项进行评价,即每个测度项都有“非常同意”、“比较同意”、“不确定”、“比较不同意”、“非常不同意”五种答案,分别记载为 5、4、3、2、1 分。被调查者对各问题回答分数的总和记为其对于某一因子的评价总分。经检验,该量表的 Cronbach's α 指数处于 0.705—0.808 之间,表明量表的信度较好。

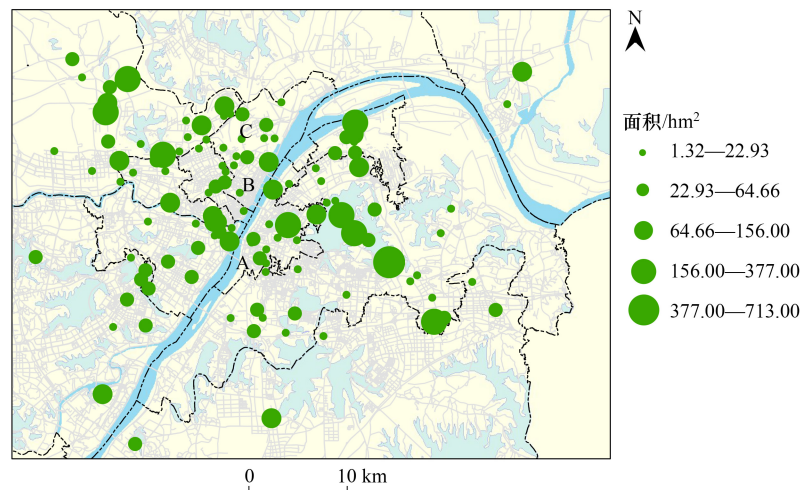


图2 本研究选取的3个城市公园绿地示意图

Fig.2 Major urban green spaces in Wuhan downtown area and the three urban parks selected in our study
A:黄鹤楼公园,B:中山公园,C:解放公园

表1 城市公园绿地感知测量量表
Table 1 Perceived quality measures of urban green space

指数 Index	变量 Variable	拟采用的测度项 Item 您最近到访过的此城市公园绿地 Please rate the following questions for the urban green space you have visited in last month	基于标准化项的 Cronbach's α Standardized Cronbach's α
城市公园绿地感知 Urban green space perception	自然感知(NQ)	绿化率高(NQ1)	0.755
		花草景观观赏性强(NQ2)	
		空气清新(NQ3)	
		安静(NQ4)	
	人文感知(SCQ)	可访问诸如图书馆、科普展馆等类型的文化设施(SCQ1)	0.808
		可参观多种类型的文化纪念景点(SCQ2)	
		可购买琳琅满目的纪念品(SCQ3)	
		可欣赏丰富多样的文艺表演(SCQ4)	
	设施感知(FQ)	体育健身设施充足(FQ1)	0.792
		游玩设施较多(FQ2)	
		休息设施充足(FQ3)	
		游玩设施维护良好(FQ4)	
		道路维修良好(FQ5)	
	服务感知(SQ)	服务人员充足(SQ1)	0.824
		服务人员热情周到(SQ2)	
		当需要咨询问题时能及时找到相关服务人员(SQ3)	

NQ:自然感知 Natural quality;SCQ:人文感知 Sociocultural quality;FQ:设施感知 Facility quality;SQ:服务感知 Service quality

2.2.2 中介变量的测度项

本研究的中介变量为客观阻碍和主观阻碍。对于客观阻碍,根据以上“动力-阻碍”模型,从亲生物性、到访阻碍和使用阻碍三个方面进行测量(表2),并采用5级反向计分,即“非常不同意”、“比较不同意”、“不确定”、“比较同意”和“同意”分别计5、4、3、2和1分,分值越大表明个体到访城市公园绿地的阻力越大。对于主观阻碍,从时间和对城市公园绿地的价值认知两个维度进行测量(表2),并采用5级正向计分,即“非常不同意”、“比较不同意”、“不确定”、“比较同意”和“同意”分别计1—5分,分值越大表明到访城市公园绿地的

阻力越大。经检验,客观阻碍量表和主观阻碍量表的 Cronbach's α 指数为分别为 0.720 和 0.853,表明量表具有较好的内聚一致性。

表 2 客观阻碍和主观阻碍的测度项
Table 2 Measures of objective and subjective obstacles

变量 Variable	拟采用的测度项 Item 在您到访该公园后,对于任一城市公园绿地,您认为: For the urban green space that you have visited in last month, please rate the following questions:	基于标准化项的 Cronbach's α Standardized Cronbach's α
客观阻碍(OR) Objective restriction	我比之前更想接近自然环境(OR1) 哪怕距离稍微远点,我也想去看看(OR2) 纵使各方面感觉差点,我仍然比之前更有愿望去看看(OR3)	0.720
主观阻碍(SR) Subjective restriction	我对游玩城市公园绿地没有兴趣(SR1) 游玩城市公园绿地浪费我时间(SR2) 城市公园绿地对我没有太大价值(SR3) 我没有充足的时间去游玩城市公园绿地(SR4)	0.853

2.2.3 因变量的测度项

对于因变量居民心理健康,采用国际上通用的 GHQ-12 (the 12-item form of the General Health Questionnaire) 量表对其进行测量。GHQ-12 量表已被广泛用于城市公园绿地的健康效应研究之中,并被证明具有较好的效度和信度^[5,35,64],具体测度项如表 3 所示。量表的评分采用 5 级计分法。其中,第 3—6 项和第 8、9 项为积极题项,第 1、2、7、10 和 12 项为消极题项。对于积极题项,采用反向计分法,从 5 分到 1 分分别表示受访者选择“完全没有”、“和平时一样多”、“不确定”、“比平时多一些”和“比平时多很多”;对于消极题项,采用正向计分法,从 1 分到 5 分分别表示“完全没有”、“和平时一样多”、“不确定”、“比平时多一些”和“比平时多很多”。量表的分值越低,表明受访者的心理健康水平越高。该量表在本研究中的 Cronbach's α 指数为 0.786。

表 3 居民心理健康的测度项
Table 3 Measures of mental health

变量 Variable	拟采用的测度项 Item 您最近一个月: Please rate the following questions according to your daily life in last month	基于标准化项的 Cronbach's α Standardized Cronbach's α
心理健康(MH) Mental health	1.会因担忧而失眠(MH1) 2.总是感到有压力(MH2) 3.做事时能集中注意力(MH3) 4.觉得在生活中是个有用的人(MH4) 5.能直面存在的问题(MH5) 6.若某事需要做出决定我能很快做出决定(MH6) 7.感觉不能克服困难(MH7) 8.总体而言心情还是不错的(MH8) 9.能够享受日常生活(MH9) 10.觉得不高兴,情绪低落(MH10) 11.对自己失去信心(MH11) 12.认为自己是一个没有价值的人(MH12)	0.786

2.2.4 问卷设计

为保证量表的有效性,本文从语义上检查了各因子测度项内部的一致性。同时,邀请了地理学、心理学和公共管理领域的专家对测度项是否能代表被测构念和测度项是否能覆盖测度范围进行了评判。最后,将以上

量表制成问卷,并在小范围内进行预调查,计算各量表的内部一致性,其 Cronbach- α 指数均大于 0.7,且各因子的 AVE 值均大于 0.5,说明各量表具有较好的聚合效度。各因子的 AVE 的根大于它与其它因子之间的相关性,说明因子间具有较好的区分效度。

2.3 实证模型

2.3.1 中介效应模型

以各城市公园绿地感知为自变量,客观阻碍因素为中介变量,居民心理健康为因变量,对客观阻碍因素的中介效应进行分析,具体模型设定如下:

$$Y=cX+\varepsilon_1 \quad (1)$$

$$M=aX+\varepsilon_2 \quad (2)$$

$$Y=c'X+bM+\varepsilon_3 \quad (3)$$

式中, Y 为受访者的心理健康得分; X 为受访者的个体特征; M 为客观阻碍因素得分; c 为个体变量对受访者心理健康的效应, a 为个体变量对动力或客观阻碍因素的效应, b 为控制 X 对 Y 的影响后 M 对 Y 的效应, c' 是控制了 M 对 Y 的影响后 X 对 Y 的效应, ε_1 , ε_2 和 ε_3 都为残差。

2.3.2 调节效应模型

为检验主观阻碍对客观阻碍对心理健康影响的调节效应,设定以下模型:

$$Y=\beta_0+\beta_1M+\beta_2Z+\beta_3MZ+X+\varepsilon_4 \quad (4)$$

式中, Z 为主观阻碍; M 、 Y 和 X 的含义同上; β_0 为截距项; β_1 为控制了 Z 对 Y 的影响和调节效应后 M 对 Y 的效应; β_2 为控制了 M 对 Y 的影响和调节效应后 Z 对 Y 的效应; β_3 为 Z 对 M 对 Y 效应的调节效应。

本研究以结构方程模型(SEM)估计上述中介效应和调节效应。SEM 的优点之一在于可同时估计因子结构和因子之间关系,故在 STATA 中先构建 SEM,同时输入各测度项分值,然后通过极大似然法自动对因子载荷以及因子与因子之间的关系进行估计。首先,在 SEM 中对各感知对心理健康的直接作用进行检验。然后,对各感知对客观阻碍的直接作用进行检验。最后在同一模型中检验各感知变量对心理健康的直接和间接影响(图 3)。

因主观阻碍因素为潜变量,不可直接作为调节变量,本研究以“大配大,小配小”的配对乘积指标法考察潜变量的调节效应^[65],即将客观阻碍因素和主观阻碍因素的测度项按照完全标准化的因子载荷分别从小到大排列,将大的因子载荷与大的因子载荷对应的测度项相乘,小的因子载荷与小的因子载荷对应的测度项相乘构建新的测度项(表 4)。本研究中客观阻碍有 3 个测度项,主观阻碍有 4 个测度项,故将主观阻碍因子中标准化后因子载荷最小的测度项(SR4)舍弃后再与对应的客观阻碍因子的测度项相乘构建新的交互测度项。

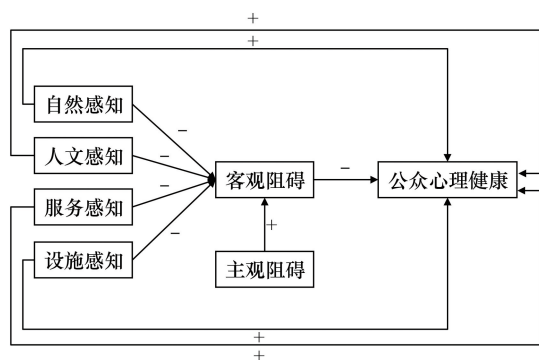


图 3 结构方程模型路径图

Fig.3 The path diagram for the structural equation model

+表示正向影响;-表示负向影响

表 4 客观阻碍和主管阻碍测度项的标准化后的因子载荷

Table 4 The standard factor loadings of items measuring objective and subjective obstacles

因子 Factor	测度项 Item	标准化后的因子载荷 Standardized factor loading	交互项 Interaction term
OR	OR2	0.867	ORSR1 = OR2×SR2
	OR1	0.658	ORSR2 = OR1×SR3
	OR3	0.534	ORSR3 = OR×SR1
SR	SR2	0.908	
	SR3	0.871	
	SR1	0.779	
	SR4	0.530	

ORSR: 客观阻碍主观阻碍交互项 Interaction term of objective restriction and subjective restriction

3 结果与分析

3.1 样本描述性统计

表 5 显示了总样本和分组样本的描述性统计分析结果。受访者男女比例为 45:55。分别有 37.9%、20.4% 和 31.3% 的受访者处于 18—25 岁之间、26—30 岁和 31—40 岁之间。多数受访者受教育程度较高,79.6% 的受访者拥有大学本科及以上学历。从收入来看,月均收入在 5000—10000 元的居多,占总体的 35.8%。从样本空间分布特征来看,分别有 47.3%、17.5% 和 35.2% 来自于武昌区、江岸区和江汉区。与武汉市第七次全国人口普查公报相比,本研究的数据在性别、年龄、受教育程度和区域分布结构方面有较高的相似性,表明样本有一定的代表性。总体样本的自然、人文、设施和服务感知的均值分别为 16.233、14.775、20.094 和 11.410,心理健康的均值为 24.731。总体而言,受访者的心理健康状况较好,且对武汉市三大公园有较高的

表 5 总样本和分组样本的描述性统计分析
Table 5 Descriptive statistics of the total sample and sub groups

变量 Variable	婚姻和生育状况 Marital and parental status			
	未婚 Single	已婚无小孩 Married without kids	已婚有小孩 Married with at least one kid	总体 All sample
样本数 Number of observations	246(47.3%)	34(6.5%)	240(46.2%)	520(100.0%)
性别 Gender				
男性 Male	98(39.8%)	18(52.9%)	118(49.2%)	234(45.0%)
女性 Female	148(60.2%)	16(47.1%)	122(50.8%)	286(55.0%)
年龄 Age				
18 岁以下 Under 18 years old	8(3.3%)	0(0.0%)	0(0.0%)	8(1.5%)
18—25 岁 From 18 to 25 years old	189(76.8%)	5(14.7%)	3(1.2%)	197(37.9%)
26—30 岁 From 26 to 30 years old	40(16.3%)	16(47.1%)	50(20.8%)	106(20.4%)
31—40 岁 From 31 to 40 years old	7(2.8%)	12(35.3%)	144(60.0%)	163(31.3%)
41—50 岁 From 41 to 50 years old	2(0.8%)	1(2.9%)	38(15.8%)	41(7.9%)
51—60 岁 From 51 to 60 years old	0(0.0%)	0(0.0%)	5(2.1%)	5(1.0%)
受教育程度 Education				
初中及以下 Up to junior high school	3(1.2%)	0(0.0%)	4(1.7%)	7(1.3%)
高中/中专 Senior high school	11(4.5%)	0(0.0%)	12(5.0%)	23(4.4%)
大学专科 Junior college	45(18.3%)	3(8.8%)	28(11.7%)	76(14.6%)
本科 Bachelors	167(67.9%)	27(79.4%)	165(68.8%)	359(69.0%)
硕士研究生及以上 Masters or Doctors	20(8.1%)	4(11.8%)	31(12.9%)	55(10.6%)
月均收入 Monthly income(China Yuan)				
暂无收入 Without income	111(45.1%)	0(0.0%)	3(1.2%)	114(21.9%)
5000 元以下 Less than 5000	71(28.9%)	3(8.8%)	22(9.2%)	96(18.5%)
5000—10000 元 From 5000 to 10000	53(21.5%)	24(70.6%)	109(45.4%)	186(35.8%)
10000—15000 元 From 10000 to 15000	9(3.7%)	6(17.6%)	76(31.7%)	91(17.5%)
15000 元以上 More than 15000	2(0.8%)	1(2.9%)	30(12.5%)	33(6.3%)
区域 District				
武昌区	131(53.3%)	17(50.0%)	98(40.8%)	246(47.3%)
江岸区	33(13.4%)	5(14.7%)	53(22.1%)	91(17.5%)
江汉区	82(33.3%)	12(35.3%)	89(37.1%)	183(35.2%)
自然感知 Natural quality	15.699(2.754)	15.853(2.350)	16.833(2.003)	16.233(2.468)
人文感知 Sociocultural quality	14.313(3.310)	14.206(3.365)	15.329(2.748)	14.775(3.104)
设施感知 Facility quality	19.415(3.419)	19.412(3.718)	20.887(2.721)	20.094(3.217)
服务感知 Service quality	10.886(2.630)	10.971(2.528)	12.008(2.006)	11.410(2.415)
心理健康 Mental health	26.793(6.870)	26.882(7.753)	22.312(6.249)	24.731(7.008)
客观阻碍 Objective restriction	6.098(2.293)	6.412(2.388)	5.417(1.450)	5.804(1.986)
主观阻碍 Subjective restriction	9.252(4.011)	9.676(3.906)	7.283(3.126)	8.371(3.754)

性别、年龄、受教育程度、月均收入和区域的描述性统计指标为频数和百分比,()内数值为百分比;自然感知、人文感知、设施感知、服务感知、心理健康、客观阻碍和主观阻碍的描述性统计指标为均值和标准差,()内数值为标准差

评价。从分组样本来看,已婚有小孩的男女性别比与总体样本的分布比例较为相似,未婚群体中女性比例高于已婚群体中女性的比例。年龄结构方面,在已婚有小孩的群体中,31—40岁居多,占整个群体的比例高达60%。三组样本在受教育程度上的分布比例较为相似,已婚无小孩群体中有本科学历的占比高达79.4%。月均收入方面,已婚无小孩和已婚有小孩的分布结构相似,但已婚无小孩群体中更多的受访者的月均收入在5000—10000元之间,在未婚群体中,无收入者占居多数(45.1%),其次为5000元以下(28.9%)和5000—10000元之间(21.5%)。

3.2 客观阻碍因素的中介作用

3.2.1 总样本量估计结果分析

分别以心理健康和客观阻碍作为因变量进行回归分析,结果如表6所示。模型(1)至(5)分别显示了自然感知、人文感知、设施感知和服务感知对居民心理健康的影响。在控制了性别、年龄、受教育程度、月均收入、婚姻和生育状况以及区域特征后,自然感知($\beta = -0.495, P < 0.01$)、人文感知($\beta = -0.104, P < 0.1$)、设施感知($\beta = -0.291, P < 0.01$)和服务感知($\beta = -0.119, P < 0.05$)的回归系数均为负值且具有统计显著性,表明四者均对居民心理健康有正向的影响;当将四者放入同一模型时,人文感知和服务感知不再显著。模型(6)至(10)显示了以客观阻碍因素为因变量的回归结果。结果表明,在控制了个人和区域特征后,自然感知($\beta = -0.554, P < 0.01$)、人文感知($\beta = -0.343, P < 0.01$)、设施感知($\beta = -0.500, P < 0.01$)和服务感知($\beta = -0.327, P < 0.01$)均对个体到访绿地产生的客观阻碍因素有显著的负向影响;将四者放入同一模型时仍然具有统计显著性,表明城市绿地感知分值越高,越能削弱客观阻碍因素对个体到访城市公园绿地的影响。因此,假设1得到支持。模型(11)至(15)分别汇报了以自然感知、人文感知、设施感知和服务感知为核心自变量,以心理健康为因变量,以客观阻碍因素为中介变量的回归结果。在控制个人和区域特征,同时加入客观阻碍因素后,自然感知($\beta = -0.603, P < 0.01$)、人文感知($\beta = -0.348, P < 0.01$)、设施感知($\beta = -0.522, P < 0.01$)和服务感知($\beta = -0.331, P < 0.01$)具有统计显著性且符号为负,而客观阻碍因素分别显著为正($\beta = 0.432, P < 0.01; \beta = 0.392, P < 0.01; \beta = 0.411, P < 0.01; \beta = 0.397, P < 0.01$);而在同一模型中,除人文感知外,其他三种感知仍然具有统计显著性,表明城市绿地感知对居民心理健康仍有显著影响,这表明城市绿地感知可通过减弱客观阻碍因素的作用间接对居民心理健康产生影响。因此,假设2得到支持。在模型(11)至(15)中,对于控制变量,受教育程度(初中及以下为对照组)和有无小孩儿(未婚为对照组)对个体心理健康有显著的影响。受教育程度的回归系数在-1.169和-0.596之间;该结果基本上符合受教育程度越高,个体心理健康水平越高的规律。而相比于未婚群体,已婚有小孩儿的心理健康水平得分的平均值要小0.246至0.252分。

3.2.2 有小孩群体和无小孩群体的对比分析

表7显示了以自然感知、人文感知、设施感知和服务感知为核心自变量,以客观阻碍为中介变量和以个体心理健康为因变量的分组回归结果。其中,模型(1)至(5)汇报了对无小孩群体样本的估计结果。结果表明,自然感知($\beta = -0.523, P < 0.01$)、人文感知($\beta = -0.336, P < 0.01$)、设施感知($\beta = -0.492, P < 0.01$)和服务感知($\beta = -0.288, P < 0.01$)仍然对中介变量客观阻碍有显著影响,即个体感知质量越高,其到访城市公园绿地的客观阻碍越小;但在同一模型中,人文感知和服务感知不再显著。同时,五个模型中客观阻碍的回归系数仍然显著为正($\beta = 0.258, P < 0.01; \beta = 0.231, P < 0.01; \beta = 0.237, P < 0.01; \beta = 0.236, P < 0.01$ 和 $\beta = 0.242, P < 0.01$),表明客观阻碍对有小孩群体的个体心理健康仍有负向影响。模型(6)至(10)汇报了对有小孩群体样本进行估计的结果。与对无小孩群体估计的结果类似,自然感知($\beta = -0.710, P < 0.01$)、人文感知($\beta = -0.303, P < 0.01$)、设施感知($\beta = -0.544, P < 0.01$)和服务感知($\beta = -0.310, P < 0.01$)的提升能显著的降低居民到访绿地的客观阻碍因素($\beta = 1.267, P < 0.01; \beta = 1.138, P < 0.01; \beta = 1.240, P < 0.01$ 和 $\beta = 1.139, P < 0.01$),从而提高个体的心理健康水平;在同一模型中,人文感知不再显著。此外,表7的回归结果表明有小孩群体的自然感知、设施感知和服务感知对减弱客观阻碍的作用比无小孩群体三种感知对减弱客观阻碍的作用要强,而无小孩群体的人文感知对减弱客观阻碍的作用比有小孩群体的人文感知对减弱客观阻碍的作用要强。

表 6 城市公园绿地感知对居民心理健康的影响以及客观阻碍的中介作用
Table 6 Effects of public perception of UGSs on their mental health and the mediating effect of objective obstacles

因变量 Dependent variable	心理健康 Mental health					客观阻碍 Objective restriction					心理健康 Mental health				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
控制变量 Independent variable															
性别	0.0701	0.0242	0.0264	0.0192	0.0689	0.0481	0.00803	0.00776	-0.0101	0.0266	0.0295	0.0231	0.0227	0.0220	0.0258
Gender	(0.0738)	(0.0758)	(0.0747)	(0.0757)	(0.0738)	(0.0507)	(0.0498)	(0.0499)	(0.0487)	(0.0487)	(0.0735)	(0.0740)	(0.0737)	(0.0741)	(0.0736)
18—25 岁	-0.492	-0.293	-0.460	-0.318	-0.536*	-0.146	-0.0544	-0.239	-0.101	-0.296	-0.317	-0.289	-0.327	-0.291	-0.340
From 18 to 25 years old	(0.308)	(0.317)	(0.316)	(0.317)	(0.310)	(0.210)	(0.206)	(0.209)	(0.203)	(0.202)	(0.306)	(0.308)	(0.307)	(0.308)	(0.307)
26—30 岁	-0.590*	-0.461	-0.636*	-0.488	-0.632*	-0.0401	-0.0477	-0.237	-0.0878	-0.274	-0.475	-0.463	-0.497	-0.466	-0.506
From 26 to 30 years old	(0.330)	(0.341)	(0.340)	(0.342)	(0.333)	(0.224)	(0.222)	(0.225)	(0.218)	(0.218)	(0.329)	(0.332)	(0.331)	(0.332)	(0.330)
31—40 岁	-0.656*	-0.540	-0.709**	-0.552	-0.698**	-0.0136	-0.0352	-0.213	-0.0389	-0.235	-0.555	-0.544	-0.578*	-0.543	-0.585*
From 31 to 40 years old	(0.339)	(0.350)	(0.349)	(0.350)	(0.341)	(0.230)	(0.228)	(0.230)	(0.223)	(0.223)	(0.338)	(0.341)	(0.340)	(0.341)	(0.339)
41—50 岁	-0.557	-0.448	-0.602*	-0.462	-0.577	-0.0841	-0.147	-0.275	-0.145	-0.330	-0.430	-0.426	-0.453	-0.423	-0.465
From 41 to 50 years old	(0.355)	(0.368)	(0.365)	(0.368)	(0.357)	(0.241)	(0.240)	(0.242)	(0.234)	(0.234)	(0.354)	(0.357)	(0.356)	(0.357)	(0.355)
51—60 岁	-0.906*	-0.743	-0.881*	-0.738	-0.917*	-0.124	-0.141	-0.225	-0.0865	-0.307	-0.743	-0.726	-0.753	-0.719	-0.768
From 51 to 60 years old	(0.494)	(0.511)	(0.505)	(0.510)	(0.495)	(0.335)	(0.332)	(0.333)	(0.324)	(0.323)	(0.493)	(0.497)	(0.495)	(0.497)	(0.494)
高中/中专	-0.764**	-0.832**	-0.767**	-0.813**	-0.755**	0.125	0.110	0.169	0.161	0.201	-0.845**	-0.857**	-0.838**	-0.855**	-0.831**
Senior high school	(0.352)	(0.364)	(0.359)	(0.364)	(0.352)	(0.239)	(0.236)	(0.237)	(0.232)	(0.230)	(0.353)	(0.356)	(0.354)	(0.356)	(0.353)
大学专科	-0.487	-0.565*	-0.506	-0.546	-0.454	0.275	0.174	0.272	0.244	0.266	-0.602*	-0.618*	-0.596*	-0.616*	-0.594*
Junior college	(0.326)	(0.336)	(0.332)	(0.336)	(0.325)	(0.222)	(0.220)	(0.221)	(0.215)	(0.213)	(0.327)	(0.330)	(0.328)	(0.330)	(0.327)
本科	-0.931***	-1.031***	-0.963***	-1.010***	-0.884***	0.119	-0.0322	0.0968	0.0564	0.0770	-0.999***	-1.027***	-1.000***	-1.023***	-0.999***
Bachelors	(0.318)	(0.329)	(0.324)	(0.329)	(0.318)	(0.216)	(0.214)	(0.214)	(0.209)	(0.208)	(0.319)	(0.322)	(0.320)	(0.322)	0.0258
硕士研究生及以上	-1.099***	-1.167***	-1.110***	-1.159***	-1.046***	0.118	-0.0192	0.105	0.0382	0.0526	-1.144***	-1.169***	-1.142***	-1.168***	-1.146***
Masters or Doctors	(0.337)	(0.349)	(0.344)	(0.349)	(0.337)	(0.229)	(0.227)	(0.227)	(0.222)	(0.221)	(0.339)	(0.342)	(0.340)	(0.342)	(0.339)
5000 元以下	0.0767	0.00591	0.0451	-0.0119	0.0973	-0.110	-0.167**	-0.120	-0.215***	-0.125	0.0723	0.0553	0.0663	0.0503	0.0672
Less than 5000	(0.119)	(0.122)	(0.121)	(0.122)	(0.119)	(0.0810)	(0.0801)	(0.0803)	(0.0791)	(0.0784)	(0.119)	(0.120)	(0.119)	(0.120)	(0.119)
5000—10000 元	0.0170	-0.0213	0.0244	-0.0218	0.0390	-0.0613	-0.0874	-0.0227	-0.0875	-0.0353	0.0131	0.00378	0.0158	0.00310	0.0154
From 5000 to 10000	(0.129)	(0.134)	(0.132)	(0.134)	(0.130)	(0.0883)	(0.0874)	(0.0878)	(0.0856)	(0.0850)	(0.130)	(0.131)	(0.130)	(0.131)	(0.130)
10000—15000 元	-0.130	-0.163	-0.128	-0.171	-0.134	-0.127	-0.0870	-0.0780	-0.126	-0.0529	-0.125	-0.129	-0.125	-0.132	-0.120
From 10000 to 15000	(0.158)	(0.164)	(0.161)	(0.163)	(0.158)	(0.107)	(0.107)	(0.107)	(0.104)	(0.104)	(0.158)	(0.160)	(0.159)	(0.160)	(0.159)
15000 元以上	0.200	0.0980	0.164	0.0883	0.217	-0.106	-0.155	-0.0858	-0.192	-0.0638	0.163	0.146	0.159	0.143	0.165
More than 15000	(0.201)	(0.207)	(0.205)	(0.206)	(0.201)	(0.137)	(0.135)	(0.136)	(0.132)	(0.131)	(0.201)	(0.202)	(0.201)	(0.202)	(0.201)
已婚没有小孩	0.240	0.274	0.262	0.271	0.230	0.105	0.148	0.125	0.133	0.126	0.222	0.234	0.227	0.233	0.226

续表

因变量 Dependent variable		心理健康 Mental health				客观阻碍 Objective restriction				心理健康 Mental health						
模型 Model	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
Married and without kid	(0.173)	(0.179)	(0.176)	(0.179)	(0.173)	(0.118)	(0.117)	(0.117)	(0.114)	(0.113)	(0.173)	(0.175)	(0.174)	(0.175)	(0.174)	
已婚有小孩	-0.273 **	-0.281 *	-0.245 *	-0.276 *	-0.273 *	-0.119	-0.0700	-0.0501	-0.0660	-0.0367	-0.252 *	-0.253 *	-0.246 *	-0.253 *	-0.244 *	
Married and with kid	(0.139)	(0.144)	(0.142)	(0.144)	(0.140)	(0.0944)	(0.0937)	(0.0940)	(0.0918)	(0.0911)	(0.139)	(0.141)	(0.140)	(0.141)	(0.140)	
江岸区	-0.0899	-0.128	-0.136	-0.128	-0.0989	-0.0786	-0.109	-0.142 **	-0.102	-0.112	-0.0837	-0.0969	-0.0941	-0.0978	-0.0896	
	(0.103)	(0.106)	(0.104)	(0.106)	(0.103)	(0.0715)	(0.0707)	(0.0714)	(0.0693)	(0.0688)	(0.103)	(0.104)	(0.103)	(0.104)	(0.103)	
江汉区	-0.123	-0.114	-0.0881	-0.109	-0.119	-0.120 **	-0.0808	-0.0623	-0.0677	-0.0639	-0.0867	-0.0879	-0.0812	-0.0872	-0.0812	
	(0.0817)	(0.0847)	(0.0837)	(0.0848)	(0.0823)	(0.0563)	(0.0555)	(0.0557)	(0.0545)	(0.0540)	(0.0821)	(0.0828)	(0.0825)	(0.0828)	(0.0823)	
前因变量 Dependent variable																
自然感知 Natural quality	-0.495 ***				-0.474 ***	-0.544 ***				-0.226 ***	-0.603 ***				-0.274 ***	
	(0.0901)				(0.108)	(0.0760)				(0.0702)	(0.0767)				(0.0707)	
人文感知		-0.104 *			0.114		-0.343 ***			-0.0892 *		-0.348 ***			-0.0710	
		(0.0592)			(0.0757)		(0.0465)			(0.0500)		(0.0459)			(0.0500)	
Sociocultural quality								-0.500 ***		-0.263 ***			-0.522 ***		-0.279 ***	
设施感知			-0.291 ***		-0.175 *					(0.0639)			(0.0596)		(0.0641)	
Facility quality			(0.0725)		(0.0934)			(0.0608)								
服务感知 Service quality				-0.119 **	0.0320				-0.327 ***	-0.110 **				-0.331 ***	-0.0923 *	
				(0.0576)	(0.0717)				(0.0440)	(0.0474)				(0.0431)	(0.0471)	
中介变量 Mediating variable																
客观阻碍											0.432 ***	0.392 ***	0.411 ***	0.397 ***	0.423 ***	
Objective restriction											(0.0816)	(0.0839)	(0.0812)	(0.0847)	(0.0814)	
样本数	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	
Number of observations																

()内数值为标准误; *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平;模型(1)至(5)分别为以自然感知、人文感知、设施感知、服务感知和四种感知为核心解释变量,以心理健康为被解释变量的回归模型;模型(6)至(10)分别为以自然感知、人文感知、设施感知、服务感知和四种感知为被解释变量的回归模型;模型(11)至(15)分别为以自然感知、人文感知、设施感知、服务感知和四种感知为核心解释变量,以客观阻碍为被解释变量的回归模型;模型(16)至(20)分别为以自然感知、人文感知、设施感知、服务感知和四种感知为被解释变量的回归模型

表 7 有小孩群体和无小孩群体的对比分析
Table 7 Estimating results of the sub group with kids and the sub group without kids

因变量	无小孩儿群体 Married without kids					有小孩儿群体 Married with at least one kid				
模型 Model	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
控制变量 Independent variable										
性别	0.0664	0.0636	0.0648	0.0626	0.0661	0.0582	0.0221	-0.00437	0.0277	0.0216
Gender	(0.107)	(0.108)	(0.108)	(0.108)	(0.107)	(0.105)	(0.109)	(0.106)	(0.109)	(0.105)
18—25 岁	-0.164	-0.155	-0.170	-0.155	-0.176	0	0	0	0	0
From 18 to 25 years old	(0.335)	(0.336)	(0.336)	(0.336)	(0.335)	(1.721×10 ⁶)	(1.799×10 ⁶)	(5.982×10 ⁷)	(6.891×10 ⁶)	(1.607×10 ⁶)
26—30 岁	-0.197	-0.189	-0.205	-0.191	-0.210	-0.136	-0.171	-0.184	-0.218	-0.185
From 26 to 30 years old	(0.366)	(0.368)	(0.368)	(0.368)	(0.367)	(0.308)	(0.319)	(0.310)	(0.319)	(0.308)
31—40 岁	-0.340	-0.337	-0.346	-0.336	-0.350	-0.152	-0.179	-0.202	-0.199	-0.182
From 31 to 40 years old	(0.412)	(0.413)	(0.413)	(0.413)	(0.413)	(0.289)	(0.300)	(0.292)	(0.301)	(0.289)
41—50 岁	-0.451	-0.452	-0.454	-0.450	-0.462	0.0255	-0.0340	-0.0319	-0.0542	-0.0354
From 41 to 50 years old	(0.599)	(0.602)	(0.601)	(0.602)	(0.601)	(0.309)	(0.320)	(0.312)	(0.321)	(0.309)
51—60 岁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
From 51 to 60 years old	(2.577×10 ⁶)	(5.872×10 ⁶)	(2.727×10 ⁶)	(3.153×10 ⁶)	(1.600×10 ⁶)	(1.721×10 ⁶)	(1.799×10 ⁶)	(5.982×10 ⁷)	(6.891×10 ⁶)	(1.607×10 ⁶)
高中/中专	-1.011 *	-1.007 *	-1.004 *	-1.011 *	-0.999 *	0	0	0	0	0
Senior high school	(0.559)	(0.562)	(0.561)	(0.562)	(0.560)	(1.721×10 ⁶)	(1.799×10 ⁶)	(5.982×10 ⁷)	(6.891×10 ⁶)	(1.607×10 ⁶)
大学专科	-0.973 *	-0.967 *	-0.963 *	-0.968 *	-0.962 *	0.242	0.195	0.230	0.172	0.184
Junior college	(0.527)	(0.529)	(0.528)	(0.529)	(0.527)	(0.249)	(0.258)	(0.251)	(0.258)	(0.249)
本科	-1.472 ***	-1.477 ***	-1.471 ***	-1.476 ***	-1.468 ***	-0.0240	-0.0541	-0.0252	-0.0746	-0.0904
Bachelors	(0.519)	(0.521)	(0.521)	(0.521)	(0.520)	(0.223)	(0.232)	(0.225)	(0.233)	(0.224)
硕士研究生及以上	-1.530 ***	-1.535 ***	-1.526 ***	-1.534 ***	-1.526 ***	-0.266	-0.291	-0.285	-0.337	-0.356
Masters or Doctors	(0.550)	(0.553)	(0.552)	(0.553)	(0.551)	(0.270)	(0.279)	(0.272)	(0.281)	(0.271)
5000 元以下	0.0484	0.0396	0.0447	0.0379	0.0460	0	0	0	0	0
Less than 5000	(0.133)	(0.133)	(0.133)	(0.133)	(0.133)	(1.721×10 ⁶)	(1.799×10 ⁶)	(5.982×10 ⁷)	(6.891×10 ⁶)	(1.607×10 ⁶)
5000—10000 元	0.0193	0.0170	0.0199	0.0172	0.0207	-0.169	-0.175	-0.123	-0.168	-0.157
From 5000 to 10000	(0.150)	(0.150)	(0.150)	(0.150)	(0.150)	(0.193)	(0.200)	(0.195)	(0.201)	(0.194)
10000—15000 元	-0.242	-0.248	-0.244	-0.252	-0.241	-0.333	-0.311	-0.314	-0.295	-0.301
From 10000 to 15000	(0.282)	(0.283)	(0.283)	(0.283)	(0.283)	(0.212)	(0.220)	(0.214)	(0.221)	(0.213)

续表

因变量 Dependent variable		无小孩儿群体 Married without kids					有小孩儿群体 Married with at least one kid				
模型 Model	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
15000 元以上	0.951 [*]	0.936 [*]	0.919 [*]	0.928 [*]	0.930 [*]	-0.0976	-0.137	-0.0604	-0.126	-0.0700	
More than 15000	(0.544)	(0.546)	(0.545)	(0.546)	(0.544)	(0.251)	(0.260)	(0.254)	(0.261)	(0.251)	
江岸区	-0.134	-0.145	-0.140	-0.144	-0.137	0.00877	-0.00620	-0.0532	-0.0246	-0.0355	
	(0.160)	(0.160)	(0.160)	(0.160)	(0.160)	(0.140)	(0.145)	(0.141)	(0.145)	(0.140)	
江汉区	-0.0966	-0.0996	-0.0971	-0.0985	-0.0962	-0.0593	-0.0198	-0.00847	-0.0317	-0.0248	
	(0.116)	(0.117)	(0.117)	(0.117)	(0.117)	(0.121)	(0.126)	(0.122)	(0.126)	(0.121)	
前因变量 Dependent variable											
自然感知	-0.523 ^{***}				-0.235 ^{**}	-0.710 ^{***}				-0.335 ^{***}	
Natural quality	(0.0994)				(0.0961)	(0.125)				(0.0986)	
人文感知		-0.336 ^{***}			-0.0617		-0.303 ^{***}			-0.0806	
Sociocultural quality		(0.0641)			(0.0737)		(0.0608)			(0.0531)	
设施感知			-0.492 ^{***}		-0.312 ^{***}			-0.544 ^{***}		-0.211 ^{***}	
Facility quality			(0.0777)		(0.0914)			(0.105)		(0.0802)	
服务感知				-0.288 ^{***}	-0.0533				-0.310 ^{***}	-0.116 ^{**}	
Service quality				(0.0589)	(0.0663)				(0.0608)	(0.0530)	
中介变量 Mediating variable											
客观阻碍	0.258 ^{***}	0.231 ^{**}	0.237 ^{**}	0.236 ^{**}	0.242 ^{***}	1.267 ^{***}	1.138 ^{***}	1.240 ^{***}	1.139 ^{***}	1.283 ^{***}	
Objective restriction	(0.0936)	(0.0949)	(0.0929)	(0.0958)	(0.0922)	(0.247)	(0.257)	(0.251)	(0.261)	(0.252)	
样本数 Number of observations	280	280	280	280	280	240	240	240	240	240	

()内数值为标准误; *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平; 模型(1)至(5)分别为以自然感知、人文感知、设施感知、服务感知和四种感知为核心解释变量,以客观阻碍为中介变量,以心理健康为被解释变量的模型;模型(6)至(10)与模型(1)至(5)相同;其中模型(1)至(5)汇报了对无小孩群体样本的估计结果;模型(6)至(10)汇报了对有小孩群体样本的估计结果

3.3 主观阻碍因素的调节作用

为了降低变量间的多重共线性,首先对主观阻碍因素各测度项和客观阻碍因素各测度项进行中心化处理,然后在结构方程模型中以最大似然法对式(4)进行估计,获得主观因素的调节效应。表8显示了主观阻碍因素的调节作用结果。结果表明,加入客观阻碍和主观阻碍的交互项后,自然感知($\beta = -0.607, P < 0.01$)、人文感知($\beta = -0.348, P < 0.01$)、设施感知($\beta = -0.523, P < 0.01$)和服务感知($\beta = -0.332, P < 0.01$)对客观阻碍有显著影响,但在同一模型中,人文感知不再显著;客观阻碍($\beta = 0.471, P < 0.01$; $\beta = 0.424, P < 0.01$; $\beta = 0.446, P < 0.01$; $\beta = 0.432, P < 0.01$ 和 $\beta = 0.459, P < 0.01$)对个体心理健康有显著的负向影响;交互项有显著负向影响($\beta = -0.101, P < 0.01$; $\beta = -0.089, P < 0.01$; $\beta = -0.096, P < 0.01$; $\beta = -0.091, P < 0.01$ 和 $\beta = -0.098, P < 0.01$),表明主观阻碍能显著地减弱客观阻碍的中介作用,因此,假设3得以支持。

表8 主观阻碍的调节作用

Table 8 Estimating results of the moderating effect model

因变量 Dependent variable 模型 Model	心理健康 Mental health				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
控制变量 Independent variable					
性别 Gender	0.0231 (0.0732)	0.0168 (0.0739)	0.0159 (0.0735)	0.0155 (0.0739)	0.0192 (0.0733)
18—25 岁	-0.349 (0.305)	-0.315 (0.308)	-0.358 (0.307)	-0.318 (0.308)	-0.373 (0.306)
From 18 to 25 years old					
26—30 岁	-0.495 (0.328)	-0.479 (0.331)	-0.518 (0.330)	-0.484 (0.331)	-0.528 (0.329)
From 26 to 30 years old					
31—40 岁	-0.563 * (0.337)	-0.550 (0.340)	-0.588 * (0.339)	-0.550 (0.340)	-0.595 * (0.338)
From 31 to 40 years old					
41—50 岁	-0.454 (0.353)	-0.446 (0.356)	-0.478 (0.355)	-0.444 (0.356)	-0.491 (0.354)
From 41 to 50 years old					
51—60 岁	-0.766 (0.491)	-0.744 (0.496)	-0.775 (0.494)	-0.737 (0.496)	-0.792 (0.493)
From 51 to 60 years old					
高中/中专	-0.849 ** (0.351)	-0.861 ** (0.355)	-0.842 ** (0.353)	-0.860 ** (0.355)	-0.834 ** (0.352)
Senior high school					
大学专科	-0.617 * (0.325)	-0.633 * (0.329)	-0.610 * (0.327)	-0.631 * (0.329)	-0.607 * (0.326)
Junior college					
本科	-0.968 *** (0.318)	-1.003 *** (0.321)	-0.971 *** (0.319)	-0.998 *** (0.321)	-0.969 *** (0.318)
Bachelors					
硕士研究生及以上	-1.122 *** (0.337)	-1.152 *** (0.340)	-1.121 *** (0.339)	-1.151 *** (0.340)	-1.125 *** (0.338)
Masters or doctors					
5000 元以下	0.0769 (0.118)	0.0581 (0.119)	0.0701 (0.119)	0.0528 (0.119)	0.0712 (0.119)
Less than 5000					
5000—10000 元	0.00463 (0.129)	-0.00439 (0.130)	0.00795 (0.130)	-0.00525 (0.130)	0.00734 (0.129)
From 5000 to 10000					
10000—15000 元	-0.144 (0.158)	-0.146 (0.159)	-0.143 (0.159)	-0.149 (0.159)	-0.139 (0.158)
From 10000 to 15000					
15000 元以上	0.128 (0.200)	0.115 (0.202)	0.126 (0.201)	0.110 (0.202)	0.131 (0.201)
More than 15000					
已婚没有小孩	0.237 (0.173)	0.249 (0.174)	0.242 (0.173)	0.248 (0.174)	0.242 (0.173)
Married and without kid					
已婚有小孩	-0.247 * (0.139)	-0.248 * (0.140)	-0.241 * (0.139)	-0.248 * (0.140)	-0.238 * (0.139)
Married and with kid					
江岸区	-0.0677	-0.0840	-0.0799	-0.0846	-0.0748

续表

因变量 Dependent variable 模型 Model	心理健康 Mental health				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	(0.103)	(0.104)	(0.103)	(0.104)	(0.103)
江汉区	-0.0858	-0.0871	-0.0797	-0.0862	-0.0799
	(0.0817)	(0.0825)	(0.0822)	(0.0825)	(0.0819)
前因变量 Dependent variable					
自然感知	-0.607 ***				-0.278 ***
Natural quality	(0.0767)				(0.0708)
人文感知		-0.348 ***			-0.0691
Sociocultural quality		(0.0459)			(0.0500)
设施感知			-0.523 ***		-0.281 ***
Facility quality			(0.0596)		(0.0641)
服务感知				-0.332 ***	-0.0919 *
Service quality				(0.0430)	(0.0472)
中介变量 Mediating variable					
客观阻碍	0.471 ***	0.424 ***	0.446 ***	0.432 ***	0.459 ***
Objective restriction	(0.0840)	(0.0860)	(0.0835)	(0.0869)	(0.0836)
调节变量 Moderating variable					
主观阻碍	-0.101 **	-0.0888 *	-0.0964 **	-0.0910 *	-0.0980 **
Subjective restriction	(0.0469)	(0.0473)	(0.0472)	(0.0474)	(0.0470)
样本数 Number of observations	520	520	520	520	520

()内数值为标准误; *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平;模型(1)至(5)分别为以自然感知、人文感知、设施感知、服务感知和四种感知为核心解释变量,以客观阻碍为中介变量,以主观阻碍为调节变量,以心理健康为被解释变量的回归模型

4 讨论

4.1 不同感知结果在不同群体中对心理健康影响的差异

本文从感知层面证实了城市公园绿地对居民心理健康有正向的影响,这一结论与现有研究的结论一致^[5-6, 62]。城市公园绿地感知不仅能从动力方面增强其到访绿地的几率,而且还可在感知层面通过减少居民到访绿地的客观阻碍和主观阻碍,从而增加其到访绿地的可能性,进而实施有益于个体心理健康的行为。此外,单独对人文感知的作用进行检验时,人文感知的作用显著,而将其与其他三种感知同时检验时不再显著,这可能是由于对人文感知的测量与其他三种感知的测量有一定程度的重叠,因此,后续研究还可对四种感知的概念空间进行更深入的探讨,从而开发更加精确的测量量表。

本文的另一贡献是研究了有小孩群体和无小孩群体对城市公园绿地具有不同的偏好,且发现不同偏好对客观阻碍的减弱效果有所不同。导致该结果的可能原因之一是有小孩群体到访城市公园绿地最重要的目的是亲子陪伴,因此更看重城市公园绿地的自然质量、设施完备度和公园绿地内的服务质量。事实上,无小孩群体在面临有小孩之后对城市公园绿地的感知侧重也会有所不同。无小孩的年轻人更重视景区内的人文熏陶,因此对城市内公园绿地的人文要素要求比有小孩群体更高;而在有小孩之后,身份角色的转变会使他们对城市公园绿地的感知有不同的偏好。

此外,过往研究也发现了城市公园绿地对个体心理健康的影响在不同收入、不同年龄群体之间有显著的差异^[12-14]。导致这种差异的可能原因是不同群体对城市公园绿地的自然、人文、设施和服务感知有不同偏好的结果。本文的研究表明自然、人文、设施和服务感知结果对心理健康的影响有显著差异。对于老年群体,除了自然环境是否较好之外,因身体原因和有对太极拳、广场舞等低强度体育健身活动的需求,是否有长凳、遮阳棚和广场等基础设施及其完备程度也可能是其是否选择到访一个城市公园绿地的关键,因此,自然和设施感知结果对老年群体的心理健康有重要的影响;而年轻群体在关注自然环境质量之外可能对园区内人文景观

设施、有意义的纪念活动以及文艺演出更加青睐。

4.2 政策启示

本文以“动力-阻碍”关系模型揭示了个体从感知绿地到实施健康行为的这一完整心理过程,并证实了客观阻碍在其中的中介作用和主观阻碍在其中的调节作用,从而突出了景观感知对健康行为的重要性。因此,一方面,为了减少绿地的客观阻碍,增强城市公园绿地在健康促进作用中的主观能动性,未来的规划设计应以景观生态学理论为基础,用景观营造技术指导绿化,满足居民对绿地质量的基本诉求^[66]。另一方面,本研究揭示了主观阻碍因素能显著地减弱客观阻碍因素的中介作用,这表明城市公园绿地的规划和设计不仅要满足个体对城市公园绿地所提出的健康需求,同时更要刺激个体在绿地中进行健康行为的主观能动性,引导那些主观能动性不足的消费者产生健康行为的动机,以克服其到访绿地的主观阻碍。比如,以绿地健康效益知识宣传、城市公园绿地内部社区亲子活动举办以及以有助于大型运动健康活动举办的、以绿地为节点和以绿道为路径的绿网规划等措施,改变原本健康行为主观能动性较弱个体的潜在特质,从而促使其减少到访绿地的主观阻碍,增加绿地暴露,进而改善人们的心理健康。

4.3 研究不足

本文重点探讨了客观阻碍因素在城市绿地与居民心理健康之间的中介作用和主观阻碍因素在其中的调节作用。需要说明的是,考虑到动力因素的中介作用已在前述研究中得到了充分验证^[1,2,46-47],同时为了避免问卷过于冗长而影响问卷的返回率和信效度,本研究未同时探讨动力因素和阻碍因素的中介作用。理论上,个体在到访绿地之前会对其到访的动力与阻碍进行权衡以决定其是否到访绿地从而实施健康行为,同时考虑二者的中介作用可能会产生不同的结果。未来可考虑如何精简各变量的量表以便同时检验二者的中介作用,这将有助于对绿地的健康效益进行更加准确的估计。此外,本文采用网络招募受访者这一非随机抽样方式发放调查问卷,样本代表性可能存在偏差,因此,本文结论仅限于当前所获样本,后续可采用随机抽样方法获取研究区调查数据以进一步验证结论的有效性。

5 结论

(1) 个体对城市公园绿地的自然感知、人文感知、设施感知和服务感知都能直接影响个体的心理健康,即个体在自然景观、人文景观、设施完备度和服务质量上越能给予高度评价的城市公园绿地,越能吸引个体到访该绿地,从而使得个体获得更高的心理健康水平。控制变量中,受教育程度和有无小孩对个体心理健康水平有显著的影响。

(2) 客观阻碍在城市公园绿地感知与个体心理健康之间具有中介作用,即四种感知可通过降低个体到访城市公园绿地的客观阻碍,从而增加个体到访绿地的可能性,进而提高个体的心理健康水平。客观阻碍的这种中介作用在有小孩群体和无小孩群体之间区别明显,即客观阻碍的中介作用对有小孩群体更加突出。

(3) 个体的主观阻碍对客观阻碍对城市公园绿地质量与个体心理健康之间的中介作用具有显著的调节效应,即个体主观阻碍越高,通过降低个体客观阻碍从而增加城市公园绿地感知促进个体心理健康的这种作用就越弱。

参考文献(References):

- [1] Lachowycz K, Jones A P. Towards a better understanding of the relationship between greenspace and health: development of a theoretical framework. *Landscape and Urban Planning*, 2013, 118: 62-69.
- [2] Markevych I, Schoierer J, Hartig T, Chudnovsky A, Hystad P, Dzhambov A M, de Vries S, Triguero-Mas M, Brauer M, Nieuwenhuijsen M J, Lupp G, Richardson E A, Astell-Burt T, Dimitrova D, Feng X Q, Sadeh M, Standl M, Heinrich J, Fuertes E. Exploring pathways linking greenspace to health: theoretical and methodological guidance. *Environmental Research*, 2017, 158: 301-317.
- [3] 杨春, 谭少华, 董明娟. 基于 ESs 的城市绿地健康影响研究: 服务功能、内涵及机制. *中国园林*, 2021, 37(3): 32-37.
- [4] Carrus G, Scopelliti M, Laforteza R, Colangelo G, Ferrini F, Salbitano F, Agrimi M, Portoghesi L, Semenzato P, Sanesi G. Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. *Landscape and Urban*

- Planning, 2015, 134: 221-228.
- [5] Yang M, Dijst M, Faber J, Helbich M. Using structural equation modeling to examine pathways between perceived residential green space and mental health among internal migrants in China. *Environmental Research*, 2020, 183: 109121.
- [6] de Vries S, van Dillen S M E, Groenewegen P P, Spreeuwenberg P. Streetscape greenery and health: stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine*, 2013, 94: 26-33.
- [7] 吴蓉, 潘卓林, 刘晔, 李志刚. 城市街景绿地对居民心理健康的影响——以广州为例. *地理研究*, 2021, 40(8): 2272-2291.
- [8] Shen Y S, Lung S C C. Identifying critical green structure characteristics for reducing the suicide rate. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2018, 34: 147-153.
- [9] 李智轩, 何仲禹, 张一鸣, 金霜霜, 王雪梅, 朱捷, 刘师岑. 绿色环境暴露对居民心理健康的影响研究——以南京为例. *地理科学进展*, 2020, 39(5): 779-791.
- [10] 谢波, 王潇, 伍蕾. 基于自然实验的城市绿色空间对居民心理健康的影响研究——以武汉东湖绿道为例. *地理科学进展*, 2021, 40(7): 1141-1153.
- [11] Xie B, Lu Y, Zheng Y L. Casual evaluation of the effects of a large-scale greenway intervention on physical and mental health: a natural experimental study in China. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2022, 67: 127419.
- [12] 袁媛, 陈玉洁, 刘晔, 丁凯丽. 广州社区绿化环境对居民自评健康的邻里影响. *地理学报*, 2021, 76(8): 1965-1975.
- [13] 谢波, 谭徐媛. 城市绿色空间对居民心理健康的因果效应及分层分析. *地理科学进展*, 2024, 43(1): 110-124.
- [14] 陈玉洁, 袁媛, 周钰荃, 刘晔. 蓝绿空间暴露对老年人健康的邻里影响——以广州市为例. *地理科学*, 2020, 40(10): 1679-1687.
- [15] Flouri E, Midouhas E, Joshi H. The role of urban neighbourhood green space in children's emotional and behavioural resilience. *Journal of Environmental Psychology*, 2014, 40: 179-186.
- [16] Mowafi M, Khadr Z, Bennett G, Hill A, Kawachi I, Subramanian S V. Is access to neighborhood green space associated with BMI among Egyptians? A multilevel study of Cairo neighborhoods. *Health & Place*, 2012, 18(2): 385-390.
- [17] Kondo M C, South E C, Branas C C. Nature-based strategies for improving urban health and safety. *Journal of Urban Health*, 2015, 92(5): 800-814.
- [18] McEachan R, Taylor N, Harrison R, Lawton R, Gardner P, Conner M. Meta-analysis of the reasoned action approach (RAA) to understanding health behaviors. *Annals of Behavioral Medicine*, 2016, 50(4): 592-612.
- [19] Bauman A E, Reis R S, Sallis J F, Wells J C, Loos R J F, Martin B W, Lancet Physical Activity Series Working Group. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*, 2012, 380(9838): 258-271.
- [20] 李悦, 林广思. 城市绿地健康行为开展中的“动力-阻碍”关系研究. *风景园林*, 2022, 29(5): 68-74.
- [21] Crouse D L, Pinault L, Christidis T, Lavigne E, Thomson E M, Villeneuve P J. Residential greenness and indicators of stress and mental well-being in a Canadian national-level survey. *Environmental Research*, 2021, 192: 110267.
- [22] Rugel E J, Henderson S B, Carpianno R M, Brauer M. Beyond the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI): developing a Natural Space Index for population-level health research. *Environmental Research*, 2017, 159: 474-483.
- [23] Stessens P, Khan A Z, Huysmans M, Canters F. Analysing urban green space accessibility and quality: a GIS-based model as spatial decision support for urban ecosystem services in Brussels. *Ecosystem Services*, 2017, 28: 328-340.
- [24] Yao L, Liu J R, Wang R S, Yin K, Han B L. Effective green equivalent—a measure of public green spaces for cities. *Ecological Indicators*, 2014, 47: 123-127.
- [25] 刘晔, 何嘉锐, 王若宇, 李志刚. 城市绿色空间对心理健康的影响: 研究进展与展望. *热带地理*, 2023, 43(9): 1747-1759.
- [26] 吝涛, 曾志伟, 姚霞, 耿凯凯, 余兆武, 王兰, 林美霞, 张浚茂, 郑毅诚. 城市人群绿地暴露及其健康效应研究综述. *生态学报*, 2023, 43(23): 10013-10021.
- [27] Balram S, Dragievi S. Attitudes toward urban green spaces: integrating questionnaire survey and collaborative GIS techniques to improve attitude measurements. *Landscape and Urban Planning*, 2005, 71(2-4): 147-162.
- [28] McCormack G R, Rock M, Toohey A M, Hignell D. Characteristics of urban parks associated with park use and physical activity: a review of qualitative research. *Health & Place*, 2010, 16(4): 712-726.
- [29] Lo A, Jim C Y. Differential community effects on perception and use of urban greenspaces. *Cities*, 2010, 27(6): 430-442.
- [30] 毛齐正, 王鲁豫, 柳敏, 郭青海, 胡婵娟, 李元征. 城市居住区多功能绿地景观的景感生态学效应. *生态学报*, 2021, 41(19): 7509-7520.
- [31] Haaland C, van den Bosch C K. Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: a review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2015, 14(4): 760-771.
- [32] 谭少华, 杨春, 李立峰, 章露. 公园环境的健康恢复影响研究进展. *中国园林*, 2020, 36(2): 53-58.
- [33] Richardson E A, Pearce J, Mitchell R, Kingham S. Role of physical activity in the relationship between urban green space and health. *Public Health*, 2013, 127(4): 318-324.
- [34] Sugiyama T, Leslie E, Giles-Corti B, Owen N. Associations of neighbourhood greenness with physical and mental health: do walking, social coherence and local social interaction explain the relationships? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2008, 62(5): e9.
- [35] Dadvand P, Bartoll X, Basagaña X, Dalmau-Bueno A, Martinez D, Ambros A, Cirach M, Triguero-Mas M, Gascon M, Borrell C, Nieuwenhuijsen M J. Green spaces and General Health: roles of mental health status, social support, and physical activity. *Environment International*, 2016, 91: 161-167.
- [36] 姚亚男, 李树华. 基于公共健康的城市绿色空间相关研究现状. *中国园林*, 2018, 34(1): 118-124.

- [37] 孙文书, 于冰沁. 社区公园环境对漂族老人健康行为活动的影响研究. 风景园林, 2021, 28(5): 86-91.
- [38] 黄泰, 卫嫚, 支钰婷, 席建超. 基于行为仿真的城市休闲绿地步行空间网络适老性重构——以苏州市虎丘湿地公园为例. 地理与地理信息科学, 2022, 38(2): 5914-5924.
- [39] 杨高原, 余兆武, 张金光, 刘红晓, 金贵, 居阳, 洪波, 赵卓慧, 张理卿, 姚希晗, 马文娟, 熊浚祺, 邵钰涵, 姜斌. 暴露生态学视角下绿地暴露健康效益研究进展与展望. 生态学报, 2024, 44(14): 5914-5924.
- [40] Sallis J F, Owen N, Fisher E B. Ecological models of health behavior, in *Health behavior and health education: Theory, research, and practice*, 4th ed. 2008, Jossey-Bass: San Francisco, CA, US, 465-485.
- [41] Calogiuri G, Chroni S. The impact of the natural environment on the promotion of active living: an integrative systematic review. *BMC Public Health*, 2014, 14: 873.
- [42] Pedersen M R L, Hansen A F, Elmoose-Østerlund K. Motives and barriers related to physical activity and sport across social backgrounds: implications for health promotion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(11): 5810.
- [43] Lattimore D, Wilcox S, Saunders R, Griffin S, Fallon E, Hooker S, Durstine J L. Self-reported barriers of middle-aged and older adults entering a home-based physical activity program. *Californian Journal of Health Promotion*, 2011, 9(2): 15-28.
- [44] Costello E, Kafchinski M, Vrazel J, Sullivan P. Motivators, barriers, and beliefs regarding physical activity in an older adult population. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 2011, 34(3): 138-147.
- [45] Shan X Z. Socio-demographic variation in motives for visiting urban green spaces in a large Chinese city. *Habitat International*, 2014, 41: 114-120.
- [46] 黄雯雯, 林广思. 城市绿地健康影响机制的理论和实证研究综述. 西部人居环境学刊, 2021, 36(2): 1-10.
- [47] Huang W W, Lin G S. The relationship between urban green space and social health of individuals: a scoping review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2023, 85: 127969.
- [48] Barber A, Haase D, Wolff M. Permeability of the city-Physical barriers of and in urban green spaces in the city of Halle, Germany. *Ecological Indicators*, 2021, 125: 107555.
- [49] Green E C, Murphy E M, Gryboski K. The Health Belief Model. In *The Wiley Encyclopedia of Health Psychology* (eds K Sweeny, M L Robbins and L M Cohen), 2020.
- [50] 屠星月, 黄甘霖, 郭建国. 城市绿地可达性和居民福祉关系研究综述. 生态学报, 2019, 39(2): 421-431.
- [51] Wright Wendel H E, Zarger R K, Mihelcic J R. Accessibility and usability: green space preferences, perceptions, and barriers in a rapidly urbanizing city in Latin America. *Landscape and Urban Planning*, 2012, 107(3): 272-282.
- [52] Grilli G, Mohan G, Curtis J. Public park attributes, park visits, and associated health status. *Landscape and Urban Planning*, 2020, 199: 103814.
- [53] Dinnie E, Brown K M, Morris S. Community, cooperation and conflict: negotiating the social well-being benefits of urban greenspace experiences. *Landscape and Urban Planning*, 2013, 112: 1-9.
- [54] Prince S A, Kristjansson E A, Russell K, Billette J M, Sawada M, Ali A, Tremblay M S, Prud'homme D. A multilevel analysis of neighbourhood built and social environments and adult self-reported physical activity and body mass index in Ottawa, Canada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2011, 8(10): 3953-3978.
- [55] Perracini M R, Franco M R C, Ricci N A, Blake C. Physical activity in older people-Case studies of how to make change happen. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2017, 31(2): 260-274.
- [56] Bird S, Radermacher H, Feldman S, Sims J, Kurowski W, Browning C, Thomas S. Factors influencing the physical activity levels of older people from culturally-diverse communities: an Australian experience. *Ageing and Society*, 2009, 29(8): 1275-1294.
- [57] Osuji T, Lovegreen S L, Elliott M, Brownson R C. Barriers to physical activity among women in the rural Midwest. *Women & Health*, 2006, 44(1): 41-55.
- [58] Stessens P, Canters F, Huysmans M, Khan A Z. Urban green space qualities: an integrated approach towards GIS-based assessment reflecting user perception. *Land Use Policy*, 2020, 91: 104319.
- [59] Zhou K H, Song Y, Tan R H. Public perception matters: estimating homebuyers' willingness to pay for urban park quality. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2021, 64: 127275.
- [60] Gidlow C J, Ellis N J, Bostock S. Development of the neighbourhood green space tool (NGST). *Landscape and Urban Planning*, 2012, 106(4): 347-358.
- [61] Grahn P, Stigsdotter U K. The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stress restoration. *Landscape and Urban Planning*, 2010, 94(3/4): 264-275.
- [62] Van Herzele A, Wiedemann T. A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 2003, 63(2): 109-126.
- [63] Ugolini F, Massetti L, Calaza-Martínez P, Cariñanos P, Dobbs C, Krajter Ostoić S, Marin A M, Pearlmuter D, Saaroni H, Šaulienė I, Vuletić D, Sanesi G. Understanding the benefits of public urban green space: how do perceptions vary between professionals and users? *Landscape and Urban Planning*, 2022, 228: 104575.
- [64] Dzhambov A, Hartig T, Markevych I, Tilov B, Dimitrova D. Urban residential greenspace and mental health in youth: different approaches to testing multiple pathways yield different conclusions. *Environmental Research*, 2018, 160: 47-59.
- [65] 温忠麟, 吴艳. 潜变量交互效应建模方法演变与简化. 心理科学进展, 2010, 18(8): 1306-1313.
- [66] 汪元凤, 董仁才, 肖艳兰, 岳敏慧, 王朋, 段昌群, 刘嫦娥. 从景感生态学视角分析城市立体绿化内涵与功能——以深圳市为例. 生态学报, 2020, 40(22): 8085-8092.