

DOI: 10.5846/stxb201908241759

俞佳俐, 严力蛟, 邓金阳, 李健. 城市绿地对居民身心福祉的影响. 生态学报, 2020, 40(10): 3338-3350.

Yu J L, Yan L J, Deng J Y, Li J. Study on the influence of urban green space on the physical and mental welfare of residents. Acta Ecologica Sinica, 2020, 40(10): 3338-3350.

城市绿地对居民身心福祉的影响

俞佳俐¹, 严力蛟², 邓金阳¹, 李 健^{1,*}

¹ 浙江农林大学风景园林与建筑学院 旅游与健康学院, 杭州 311300

² 浙江大学生态规划与景观设计研究所, 杭州 310058

摘要:城市绿地是人工与自然耦合的城市景观之一,是改善居民居住环境重要组成部分,更是提高居民身心健康的有效途径。以杭州主城区为研究对象,通过 GIS 技术对城市绿地遥感图像进行解译得到杭州主城区绿地空间布局图,同时,以人口密度为阻力要素,基于交通路网的 500m 网络距离可达范围内绿地数量和面积作为分类标准。通过对 45 个高、中、低不同档次的居民区进行问卷调查得到 665 份居民感知数据并进行统计整理。利用结构方程模型进行以绿地数量及游玩时间为标准的组间分析,区别不同组别的差异及其原因,分析城市绿地数量、面积,居民认知、动机,绿地吸引力等与居民身心健康福祉及满意度之间的关系。结果显示:城市绿地数量、居民游玩绿地次数时间与居民福祉有显著的正向关系;居民对绿地作用的认知、去往绿地的动机进一步影响居民身心健康福祉;城市绿地的自身引力会激发居民去往绿地的积极性,从而增加去往绿地频次。另外,不同社会属性的个体对绿地需求不同,所产生的福祉效应及满意度也会有所差异。从增加居民区周围的街头绿地及邻里公园数量、提升绿地吸引力、提升居民对城市绿地作用的认知 3 个方面对城市绿地今后的发展规划提出建议。

关键词:城市绿地;居民身体健康福祉;居民心理健康福祉;结构方程模型;杭州主城区

Study on the influence of urban green space on the physical and mental welfare of residents

YU Jiali¹, YAN Lijiao², DENG Jinyang¹, LI Jian^{1,*}

¹ School of Landscape Architecture, School of Tourism & Health, Zhejiang A&F University, Hangzhou 311300, China

² Institute of Ecological Planning and Landscape Design, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China

Abstract: Green spaces in cities provide an urban landscape where human beings can live close to nature. The inclusion of green space is an important part of improving the living environment of residents and an effective way to improve their physical and mental health. Taking the main urban area of Hangzhou as the research subject, a remote sensing image of urban green space was interpreted by GIS technology to obtain the green space layout of the main urban area of the city. At the same time, the population density was used as the resistance factor, the number and area of green space within 500m network distance of traffic network as classification standard. Secondly, perceptual data from 665 residents were obtained through questionnaire surveys of 45 high, medium, and low residential areas with different grades. Finally, a structural equation model was used to evaluate the inter-group analysis based on the number of green spaces and playtime, and distinguish the differences between various groups and the causes of these differences. The model was also used to assess the number of green spaces and the area they covered, residents' cognition, motivation, and green space attraction, plus the relationship between health benefits and satisfaction. The results show that the number of urban green spaces and the number of times the residents use the spaces have a significant positive relationship with the residents' well-being. The

基金项目:国家社会科学基金项目(14CGL023);国家重点研发计划课题资助项目(2016YFC0502704);浙江省软科学研究计划(2019C35085)

收稿日期:2019-08-24; **修订日期:**2020-05-12

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: lijian@zafu.edu.cn

residents' perceptions of the role of green space and their motives for visiting green space further affect their physical and mental health. Indeed, an understanding of the importance of urban green space will stimulate residents' enthusiasm for using green spaces and increase the frequency with which they visit them. In addition, individuals with different social attributes have different needs for green space; therefore, the resulting welfare effects and level of satisfaction will also vary. Finally, suggestions are made for the future development planning of urban green space from three aspects: increasing the number of street green spaces and neighborhood parks around residential areas, enhancing the attractiveness of green spaces, and raising the awareness of residents of the role of urban green space.

Key Words: Urban green space; physical health and well-being of residents; mental health and well-being of residents; structural equation model; main urban area of Hangzhou

在建筑学、城乡规划学和风景园林学的研究领域中,将城市绿地定义为:“在城市规划用地的区域内,具有改善与保持生态环境,美化市容市貌,提供休闲游憩、场地,或具有卫生、安全防护等各种功能,种植有绿色植物的区域”^[1]。国内外相关学者已研究证实城市绿地对城市居民身心健康福祉有显著的正向关系,为深入理解城市绿地与居民福祉的关系提供了科学依据:主要有城市绿地对居民福祉的影响与出游动机^[2-3]、居住地附近的绿地面积比例正相关^[4],与居民区到最邻近公园的距离负相关^[5];绿地数量及质量和感知到的心理健康以及与感知到的一般健康有明显的正相关关系^[6]等几个方面。另外,绿地本身“引力”^[7]以及使用频率、活动类型^[8]也是影响居民福祉的重要因素。通过行走于绿地,居民可以放松心率,减少心率变异性(Heart Rate Variability, HRV)系数^[9],同时对延长老年人寿命^[10]以及对居民的心理福祉具有显著的正面影响,有助于减少压力,放松紧张情绪^[11],增进家人朋友之间的感情及增加认识新朋友机率^[12]。但是,目前所集中研究的绿地主要为大型公园景点,而与居民密切相关的街头绿地及邻里公园研究较少;基于可达性地研究很多,但可达性与实际利用间的关系研究较少;另外,目前研究主要是探讨绿地对居民身体健康影响^[3],对心理健康、恢复力等研究较少,一般只是构建简单的结构方程模型(Structural Equation Modeling, SEM)模型,对比组间分析较少。综上所述,通过以遥感解译的绿地现状为前提,研究游玩城市绿地对居民身心福祉及满意度的影响,可以基于人的感知角度对城市绿地的规划建设提出参考依据。

文章着眼点在于通过 GIS 技术的遥感解译绿地现状图,基于人口密度和交通路网的网络可达区域分析可以最大可能地实现空间现状分析的科学性,避免因个人主观对绿地数量或与居民区之间的距离判断产生的误差。在研究大型公园的同时也对主城区所存在并对居民日常生活游憩有重大影响的街头绿地以及邻里公园(指沿道路、河湖、海岸和城墙等,具有一定游憩设施或装饰性作用的绿地)的进行研究;通过多项多维指标福祉的测度获得比较稳定和持久的意愿信息,在保证所用数据的信度和效度的基础上,利用组间对比分析(500 m 网络距离可达范围内有无绿地及每周游玩大于 120 min、小于 120 min 为分类标准)得出变量之间关系及组间差异。研究单位步行范围内绿地数量及每周游玩绿地时间对居民身心福祉所产生的影响,可以基于人的感知,为城市绿地的规划布局及投资建设绘制发展图谱。

1 数据获取与处理

研究调查范围为杭州市主城区(上城区、下城区、拱墅区、江干区、西湖区),研究区区位图见图 1。根据《城市绿地分类标准》(CJJ/T85—2017)将所研究绿地系统确定为:研究区内各级公园绿地、社区公园、街旁绿地、道路广场绿地等日常游憩型绿地^[13]。强调以人的需求为主导,有别于远离城市的荒野开放空间。

1.1 居民感知数据

通过建设部关于印发《商品住宅性能认定管理办法》及物业标准,将杭州主城区居住区划分为高、中、低档 3 个等级,每个等级选择 3 个地理分布相对位置较远的居住区,共计 45 个研究小区样本作为“源”数据。为保证调查的顺利实施,我们对所参与调查的人员都进行了培训并制定了详细的调查方案。调查于 2019 年

4—6 月在杭州主城区各区进行,总计进行了 5 次不同时段(考虑到人流量及居民的闲暇度,将调查时段设置为周末和五一长假期间,即 4 月 13 日、4 月 20 日、5 月 4 日、6 月 8 日、6 月 22 日)对 45 个小区进行问卷发放,共发放问卷 675 份,回收有效问卷 665 份,作为研究的原始数据。样本详细构成见表 1,被访者包含了不同社会属性类型居民,样本整体上具有较好的代表性。

1.2 空间数据

空间数据来源于 Earth explorer 网站下载的 2018 年 4 月 28 日的遥感数据,通过大气校正、辐射定标、影像融合、几何精校正等预处理后得到初步解译图,可靠性检验后总体准确性(Overall Accuracy)为 85.263%,Kappa 系数为 0.7058。符合基本解译结果要求。同时,利用 OSM 网站(Open Street Map)及 Qgis 软件,整理裁剪生成研究区内道路数据。根据谷歌道路现状及杭州市政府公布的土地利用性质图,结合绿地解译结果图,以《城市绿地分类标准》(CJJ/T 85—2017)中规定的综合公园面积大于等于 10 hm²以及社区公园面积大于等于 1 hm²为标准,删除小于 1 hm²的绿地。

表 1 样本详细构成表
Table 1 Sample detailed composition table

个体属性 Individual attributes	详细属性 Detailed attributes	样本数 Number of samples	比例 Proportion/%	个体属性 Individual attributes	详细属性 Detailed attributes	样本数 Number of samples	比例 Proportion/%
性别 Gender	男	344	51.7	婚姻 Marriage	单身	140	21.1
	女	321	48.3		已婚无孩	135	20.3
年龄 Age	16 岁以下	48	7.2		已婚有孩	378	56.8
	16—25 岁	134	20.2		其他	12	1.8
	26—35 岁	240	36.1	月收入 Monthly income	1000 元以下	74	11.1
	36—45 岁	141	21.2		1000—2999 元	53	8
	46—55 岁	61	9.2		3000—4999 元	181	27.2
	56 岁以上	41	6.2		5000—9999 元	249	37.4
受教育程度 Education level	硕士/博士	55	8.3	在杭居住年数 Years of residence in Hangzhou	1 万元以上	108	16.2
	本科/专科	281	42.3		5 年以下	148	22.3
	高中/中专	209	31.4		5—10 年	192	28.9
	初中及以下	120	18.1		10—15 年	155	23.3
职业 Occupation	公务员	46	6.9		15—25 年	77	11.6
	私营企业主	59	8.9		25 年以上	93	14
	企业管理人员	44	6.6				
	文教/专业技术人员	83	12.5				
	服务/销售人员	102	15.3				
	军人	37	5.6				
	在校学生	63	9.5				
	进城务工人员	158	23.7				
	离退休人员	17	2.6				
	其他	56	8.4				

在城市绿地规划系统研究中,通常将 500 m 作为城市绿地的一个较为合理的步行缓冲区^[14-15]。现有文献中,一般以欧式距离建立缓冲区,该方法简单、可操作性强,但是直线距离并不能完全代表居民去往绿地的真正距离,利用简单缓冲区的办法往往要比基于网络分析所建立的服务距离范围更广。因此,以 2019 年杭州统计年鉴公布的统计人口与行政区块的面积比值——人口密度^[16]作为阻力条件(人口密度图见图 2),基于交通路网计算网络距离范围作为居民可达服务区,计算 500 m 可达范围内城市绿地的面积及数量更具科学性。服务范围的定义如下:给定一个带中心的地理网络 $G=(V,E,c)$,其中 V 表示节点的集合, E 表示边的集

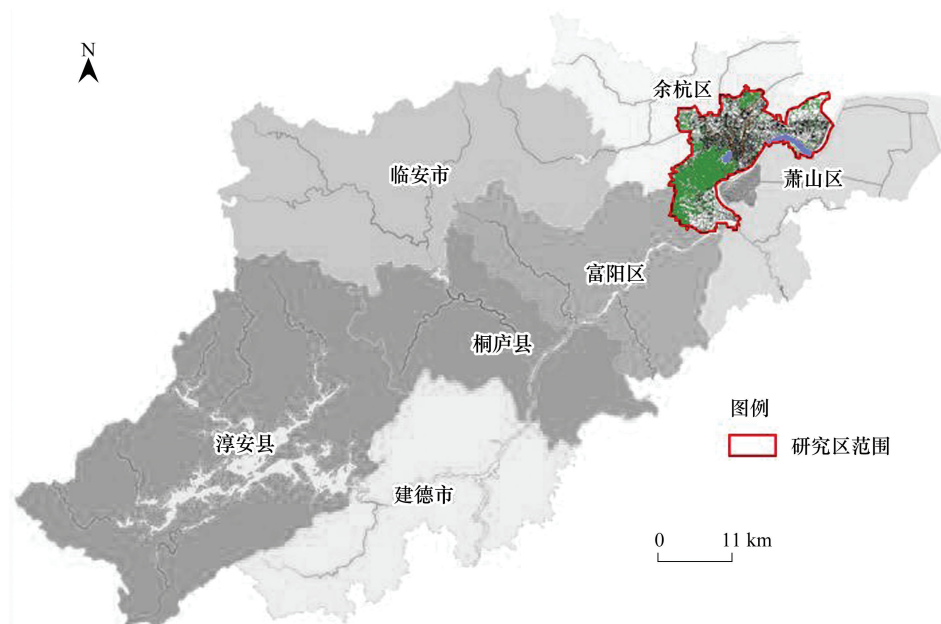


图1 研究区区位图

Fig.1 Research area map

合, c 表示地理网络的一个中心。设 ω_c 表示中心的阻力, 可以从中心出发的所有路径的总费用、总时间或总距离; l 表示从中心点 c 到网络结点 i 的路径; ω_{ci} 表示该路径上的累计费用; ω_{ij} 表示网络边 e_{ij} 的费用。在不考虑需求量和供应量的情况下, 中心范围服务定义是指从中心点出发, 在限定条件下达到的区域, 由满足下列条件的边和结点构成的集合, 即

$$R = \{ v_i \mid \omega_{ci} < \omega_c, v_i \in l \} \cup \{ e_{ij} \mid \omega_{ci} + \omega_{ij} < \omega_c, v_i \in l \}$$

分布图见图 3, 统计见表 2。

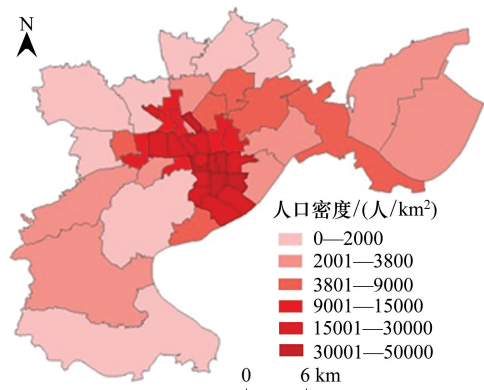


图2 人口密度分布图

Fig.2 Population density map

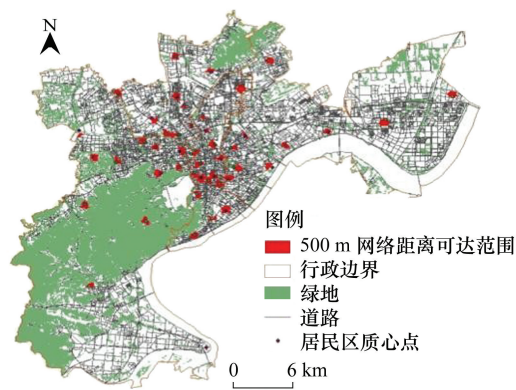


图3 500 m 网络距离可达范围

Fig.3 500 m network distance reachable range

2 研究方法

以国内外研究理论及经验为基础, 综合考量结构模型方程的技术特征, 利用 Amos 软件, 以 500 m 网络距离范围内绿地数量作为分类标准进行第一组组间分析; 另外, 根据相关文献得知: 平均一周内, 花费大于 120 min 以上参观大自然的人有更高的身体健康和身体健康报告, 并且这个结论适用于不同职业和种族的男性和

女性、老年人和年轻人、贫穷和富裕的人,甚至是长期患病或残疾的人群^[17]。所以,将一周内总计游玩绿地时间(一周去绿地次数*每次在绿地停留时间)120 min 以上和 120 min 以下作为分类标准进行第 2 组对比组间分析,以期构建合理的方程模型比较绿地对居民身心福祉所产生的影响及程度。

表 2 500 m 网络距离可达范围内绿地面积及数量统计

Table 2 Green area and quantity statistics within reach of 500 m network distance

小区档次 Community grade	研究样本 Research sample	数量 Quantity	面积 Area / hm ²	小区档次 Community grade	研究样本 Research sample	数量 Quantity	面积 Area/hm ²
高档小区 High	宣徐弄	0	0.00	低档小区 Low	和达御观邸	1	6.61
	望江府	0	0.00		金地自在城	2	1.99
	蓝色钱江	2	1.66		紫金庭园	2	7.08
	绿城兰园	3	4.42		郎郡庭园	3	5.08
	香石公寓	1	0.94		广宇万科公园里	3	2.13
	武林外滩	0	0.00		都市水乡水涟苑	1	0.65
	多蓝水岸	2	1.59		拱北小区	2	2.87
	泛海国际	1	3.87		向阳新村	0	0.00
	万科大都会 79 号	1	0.52		信余里小区	1	1.10
	金色蓝庭	1	1.87		新工新村	1	1.81
	融创河滨之城	0	0.00		朝晖二区	4	7.53
	之江九里	2	1.39		德胜东村	0	0.00
	九龙仓玺玺	1	0.87		东园小区	1	1.39
	武林壹号	1	3.48		濮家东村	0	0.00
中档小区 Middle	大家绿城金麟府	0	0.00		机神新村	2	3.48
	嘉和苑	0	0.00		和谐嘉园	0	0.00
	海月花园	2	1.55		邮电新村	0	0.00
	凤凰城	1	1.15		曙光新村	3	8.78
	华润翠庭	0	0.00		东江嘴村	0	0.00
	居仕公寓	2	0.43		和睦新村	0	0.00
	金庆公寓	1	2.88		塘河新村	0	0.00
	丰隆百翘香江	1	3.96		杭钢北苑	1	1.99
	红街公寓	0	0.00				

2.1 变量选择

通过分析居民身心福祉影响因素的研究现状,确定潜在因变量为“居民身体福祉”及“居民心理福祉”,其中,“身体福祉”包括“缓解疲劳,提高工作/学习积极性”、“增强精力/体力”、“改善形体”^[18];“心理福祉”包括“改善睡眠、缓解焦虑或紧张情绪”^[19]、“提高注意力”、“认识新朋友”、“增进家人、朋友、恋人感情”^[20],并在问卷调查中对应地设计了感知评分问题,以 7 分为最高程度,1 分为最低程度逐渐递减的梯度进行赋值,被调查者根据自身情况综合评价后得到身体福祉及心理福祉的观测变量的取值。

在确定影响居民身心福祉的潜在因素时,根据已有文献,以“游玩次数”^[21]、“游玩时间”^[22]、“游玩动机”、“认知”、“吸引力”为 5 个潜在自变量。对每一个潜在变量,我们都具体设置了多个可观测变量从不同的角度来对潜在变量进行度量。在动机变量中,设置了交通便利程度^[23]、人流拥挤程度^[24]、人流量^[25]为观测变量;对事物的认知态度会反作用于从该事物中获得的影响,在认知变量中,设置了“调节大气湿度”^[26]、“净化空气”^[25]、“吸附污染物”^[27]、“景观美化”、“供居民游玩”^[28]、“提升居民身心健康”^[7]6 个观测变量;在吸引力变量中设置了“面积大小”、“植被环境现状”^[24]、“公共设施齐全程度”^[3]三个观测变量。另外,满意度评价中分“空间布局满意度”、“整体环境满意度”、“数量满意度”^[29]3 个维度为观测变量以避免以单一满意度评价所带来的影响误差。变量详细构成表见表 3。

2.2 模型构建

对研究变量的选取及变量间的内在关系,可以构建如下的结构方程模型:

$$y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \tag{1}$$

$$x = \Lambda_x \xi + \delta \tag{2}$$

式中, y 为内生关系变量组; Λ_y 为内生观察变量在内生潜变量上的因子负荷矩阵,反映内生观察变量和内生潜变量之间的关系; η 为内生潜变量; x 为外生关系变量组; Λ_x 为外生观察变量在外生潜变量上的因子负荷矩阵,反映外生观察变量和外生潜变量之间的关系; ξ 为外生潜变量,在本文中其分量包括:“次数”“时间”、“动机”“认知”; ε 、 δ 为测量模型的残差项,即未能被潜变量解释的部分。

结构模型反映的是潜变量和潜变量之间的关系。公式为:

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \tag{3}$$

式中, B 为内生潜变量之间的影响关系; Γ 为外生潜变量对内生潜变量的影响; ζ 为方程 η 残差项^[30]。

表 3 变量统计表
Table 3 Variable Statistics

潜变量 Latent variable	观测变量 Observed variable	变量含义 Variable meaning	潜变量 Latent variable	观测变量 Observed variable	变量含义 Variable meaning
次数 Frequency	X1	一周内游玩绿地次数	居民身体健康状态 Resident' health status	X13	供居民游玩
	X2	每一次游玩绿地时间		X14	提升居民身心健康
	X3	绿地面积大小		Y1	缓解疲劳、提高积极性
吸引力 Attractive	X4	植被环境现状	居民心理健康状态 Residents' mental health	Y2	增强体力/精力
	X5	公共设施齐全程度		Y3	改善形体
	X6	安全性		Y4	改善睡眠、缓解情绪
	X7	交通便利满意度		Y5	提高注意力
动机 Motivation	X8	人流量	总体满意度 Overall satisfaction	Y6	增加认识新朋友机率
	X9	调节大气湿度		Y7	增进感情
	X10	净化空气		Y8	数量满意度
	X11	吸附污染物		Y9	整体环境满意度
	X12	景观美化		Y10	空间布局满意度

2.3 组间模型对比

以 500 m 网络距离范围内有无绿地以及一周内游玩绿地小于 120 min、大于 120 min 为划分标准进行组间分析。根据组间参数比较中参数之间差异的临界比率分析(Z score),大于 2.57 为显著差异影响标准,分析变量间影响差异。总体结构方程模型见图 4。

3 统计结论与分析

3.1 信度与效度分析

利用 SPSS19.0 对问卷进行了信度分析,各个潜变量的 α 系数在 0.712—0.868 之间,总体信度达到 0.835 和 0.867,说明数据内部一致性较好。同时,对数据进行 Bartlett 球形检验和 KMO 值分析,结果显示 2 组 P 值为 0.000($P<0.001$),通过了球形检验,KMO 值为 0.824 和 0.827,说明数据适合进行因子分析。信度分析表见表 4。

3.2 小区 500m 范围内有无绿地对居民身心福祉的影响

3.2.1 模型拟合效果及验证性因子分析

验证性因子分析(Confirmatory Factor Analysis, CFA)是用来检验特定结构是否按照预期的方式产生作用,而且可以分析各个观测变量对因子的重要程度^[31]。一共采用 24 个观测变量来度量事先确定的潜在因子,利用多组指标从整体上对模型优良进行评估。建立模型之后,根据 Modification Indices 里的 Covariances,

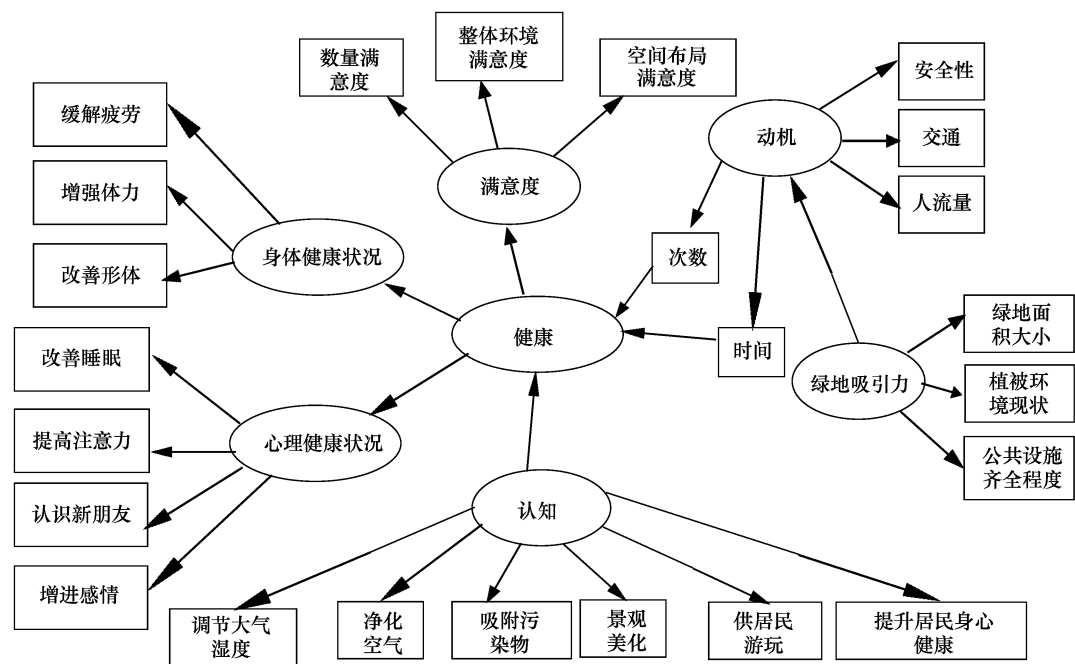


图 4 总体结构方程模型

Fig.4 Overall structural equation model

挑值最大的两个变量加双相关,进行了一次修正,内生变量之间假设的因果关系均通过显著性检验,总体模型与对照组模型拟合度皆达到拟合标准,拟合效果见表 5。

表 4 信度分析

Table 4 Reliability analysis

潜变量 Latent variable	观测变量 Observed variable	Alpha 系数 Alpha coefficient	总量表信度 Total table reliability
吸引力 Attractive	X3—X5	0.896	500 m 网络距离可达范围 对照组
动机 Motivation	X6—X8	0.734	
认知 Cognition	X9—X14	0.929	
居民身体福祉 Resident' health status	Y1—Y3	0.845	一周内游玩绿地时间对照组
居民心理福祉 Overall satisfaction	Y4—Y7	0.868	
总体满意度 Overall satisfaction	Y8—Y10	0.742	

表 5 模型拟合效果评估

Table 5 Evaluation of model fitting effect

拟合指数 Fit index	参考值 Reference	模型组别 Model group	修正后拟合度 Fit after correction
CMIN/DF; 卡方检验	<5	总体模型	2.934
Chi-square test		对照组模型	2.086
RMSEA; 近似误差均方根	<0.10	总体模型	0.054
Root mean square error of approximation		对照组模型	0.04
TLI; Tucker-Lewis 指数	>0.90	总体模型	0.942
Tucker-Lewis Index		对照组模型	0.936
PGFI; 简约拟合优度	>0.50	总体模型	0.769
Simple Fit Goodness Index		对照组模型	0.765

另外,在总体模型中表明游玩次数与游玩时间对健康有正向关系(影响系数分别为 0.26 和 0.25);绿地吸引力对动机有显著的正向影响(影响系数为 0.99);绿地吸引力对心理健康的影响程度要略大于对身体健康的影响。

3.2.2 分组模型结果分析

通过 GIS 相交分析后,总计 45 个居民区中有 16 个居民区 500 m 网络距离范围内无绿地,29 个居民区 500 m 网络距离范围有 1—4 个不等绿地。将前者归为一组得到 236 份问卷样本;后者归为一组得到 429 份问卷样本进行组间比较分析。研究结果见图 5、图 6。

选取每组外生潜在变量并将其因子载荷固定为 1,利用极大似然法作为参数估计方式进行模型运算。根据修正模型的参数估计值和路径分析图,500 m 网络距离缓冲区内有无绿地对居民身心福祉影响结果如下:

(1) 身体健康福祉与心理健康福祉。500 m 网络距离范围内有绿地的居民身心健康福祉要高于 500 m 网络距离范围内没有绿地的居民,并且,心理健康福祉影响要大于身体健康福祉影响。其中,在心理健康福祉影响中,改善睡眠、缓解情绪的影响系数从网络距离范围内无绿地的 0.823 提升到了范围内有绿地的 0.877;提高注意力、识别能力的影响系数从 0.795 提升到了 0.806,差异显著;

(2) 总体满意度。2 组总体满意度差别不大,500 m 网络距离范围内有绿地满意度略高于无绿地组。但对于数量满意系数则从 -0.167 提升到了 0.007,说明对所研究的居住区而言,周边绿地的整体环境及空间布局满意程度较好,但数量分布不合理。

(3) 一周内游玩时间和次数。根据组间参数比较中的参数之间差异的临界比率分析,2 组之间次数影响健康参数差异为 4.541;时间影响健康参数差异为 3.148,大于 2.50;同时,修正后结构方程模型中,500m 网络距离内无绿地组中次数对健康的影响系数为 0.21,时间对健康的影响系数为 0.34;对比试验组中次数对健康的影响系数为 0.64,时间对健康的影响系数为 0.54。说明一周内游玩绿地的次数和时间越多,则身心福祉指数越高。

3.2.3 受访者身心福祉得分描述性分析结果

城市居民身心福祉由三级指标构成:一级指标为居民身心福祉总体指数,在二级指标、三级指标的基础上计算加权算数平均值得出;二级指标为福祉影响因子指数,由各个潜在变量计算得出;三级指标为居民身心福祉的单项指数,由各个观测变量简单计算取算术平均值得出。单项指数计算是将某项指标值除以最高标度 7 后再取均值,用百分制标注时再乘以 100,其中各单项指数等权看待。统计结果见表 6。

表 6 居民身心健康指数计算结果统计表
Table 6 Statistical Table of Calculation Results of Residents' Health Index

一级指标 First-level indicators	二级指标 Second-level indicators		三级指标 Third-level indicators			
总指数 Total index	影响因子指数	排序	单项指数	排序		
65.1	居民身体健康福祉	64.4	2	缓解疲劳、提高积极性	66.7	3
				增强体力/精力	65.6	4
				改善形体	61.0	6
	居民心理健康福祉	65.7	1	改善睡眠、缓解情绪	74.6	1
				提高注意力	69.4	2
				增加认识新朋友几率	55.6	7
				增进感情	63.3	5

统计结果表明,城市绿地对居民心理健康福祉要略大于身体健康福祉。其中,改善睡眠、缓解情绪成为居民身心福祉最高的指标,说明游玩绿地对居民心情情绪影响较大,其次为提高注意力(69.4)、缓解疲劳、提高积极性(66.7),最低指标为增加认识新朋友几率(55.6)。总体而言,游玩城市绿地对居民身心福祉的影响主

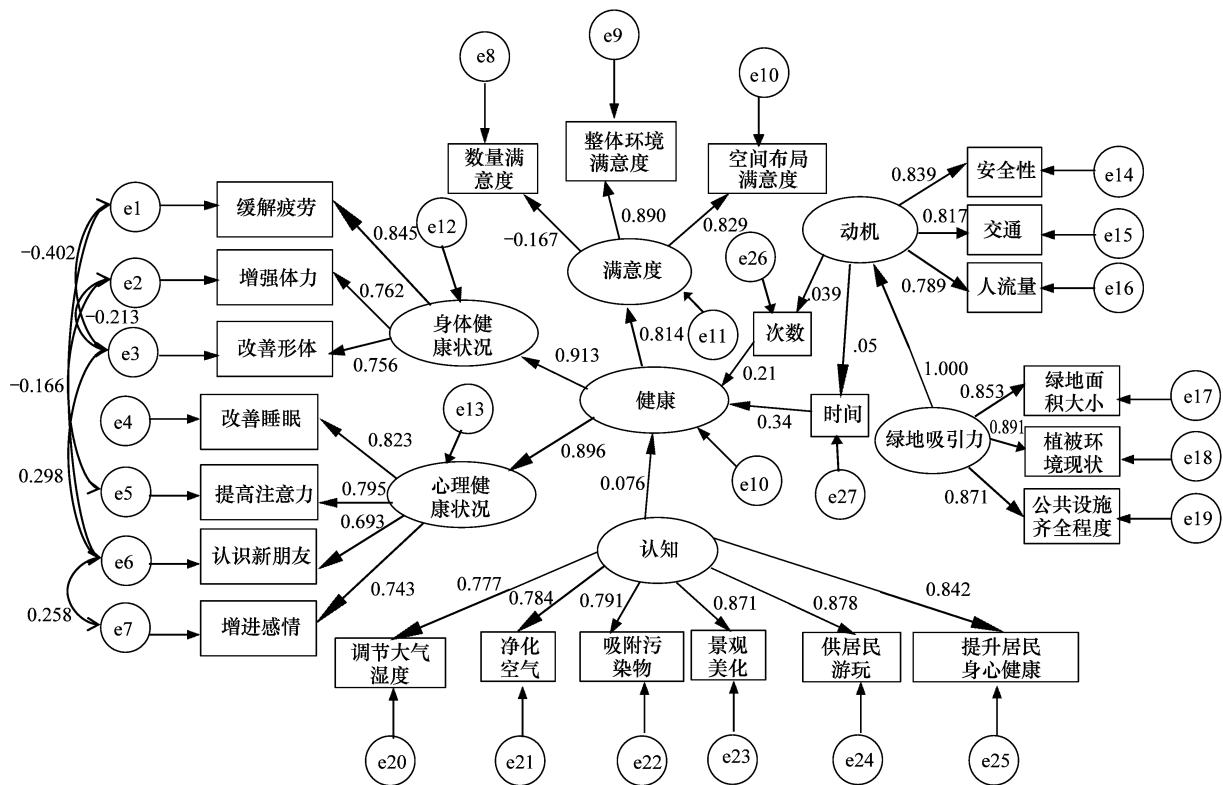


图5 500m网络距离内无绿地标准化路径系数图

Fig.5 No green space standardized path coefficient map within 500 m network distance

要体现在对个人单体的情绪、健康影响比较大,但对人与人之间的福祉影响较少,如增进朋友家人之间的感情等。

3.3 游玩时间是否大于 120 min 对居民身心福祉的影响

3.3.1 模型拟合效果

根据上述方法进行总体模型及分组模型的验证性因子分析,结果表明总体模型与分组模型皆达到了较高的拟合度,符合基本拟合要求,结果见表 7。总体模型中,动机(影响系数为 0.16)与认知(影响系数为 0.143)对健康均有正向影响关系。

表 7 对比组 1 模型拟合效果评估

Table 7 Evaluation of the fitting effect of the comparison group 1 model

拟合指数 Fit index	参考值 Reference	模型组别 Model group	修正后拟合度 Fit after correction
CMIN/DF	<5	总体模型	3.429
	分组模型	2.351	
RMSEA	<0.10	总体模型	0.06
	分组模型	0.045	
TLI	>0.90	总体模型	0.947
	分组模型	0.942	
PGFI	>0.50	总体模型	0.826
	分组模型	0.822	

3.3.2 分组模型结果分析

为进一步分析一周内游玩绿地的次数和时间对居民身心福祉产生的影响,将一周去绿地游玩次数与每次

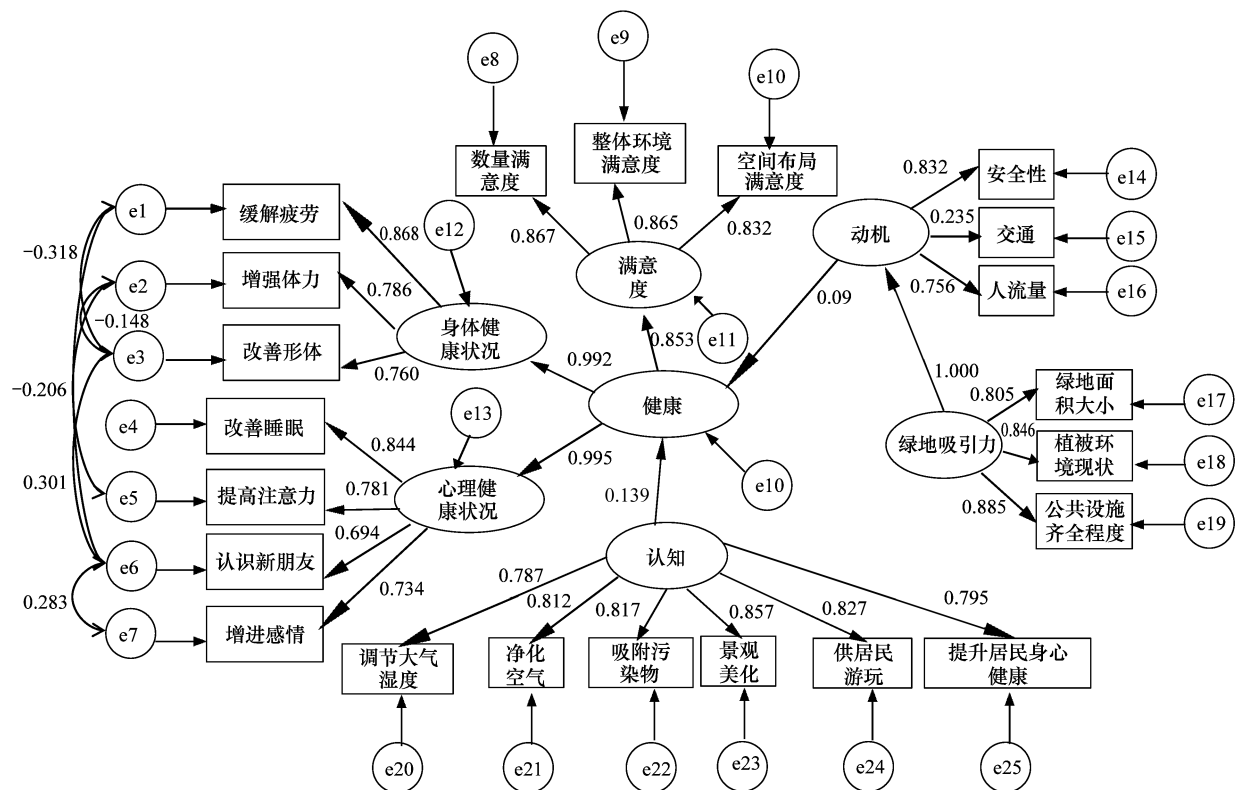


图 7 一周内游玩绿地 120 min 以下标准化路径系数图

Fig.7 Standardized path coefficient map for less than 120 min of playing green space in a week

表 8 独立样本 T 检验结果

Table 8 Independent sample T test results

指标 Index	显著性 Sig	分类 Classification	均值 Mean
增强体力	0.022	游玩时间 120 min 以下	5.05
Increase physical strength		游玩时间 120 min 以上	4.76
改善睡眠	0.042	游玩时间 120 min 以下	5.11
Improve sleeping		游玩时间 120 min 以上	4.86
提高注意力	0.001	游玩时间 120 min 以下	5.04
Increase concentration		游玩时间 120 min 以上	4.63
增进感情	0.045	游玩时间 120 min 以下	4.96
Improve relationship		游玩时间 120 min 以上	4.72

表 9 样本个体属性差异分析 (%)

Table 9 Analysis of sample individual attribute differences

分类 Classification	离退休人员 Retirees	55 岁以上 55 years and over	初中及以下 Junior high school and below	已婚有孩 Married with children
游玩时间小于 120 min Play time is less than 120 min	1.1	3.9	16.6	51.7
游玩时间大于 120 min Play time is greater than 120 min	5.3	10.6	18.6	66.8

3.4 结论

通过组间结构方程模型分析可以得出以下结论:(1)居民区 500 m 网络距离可达范围内有绿地的居民身

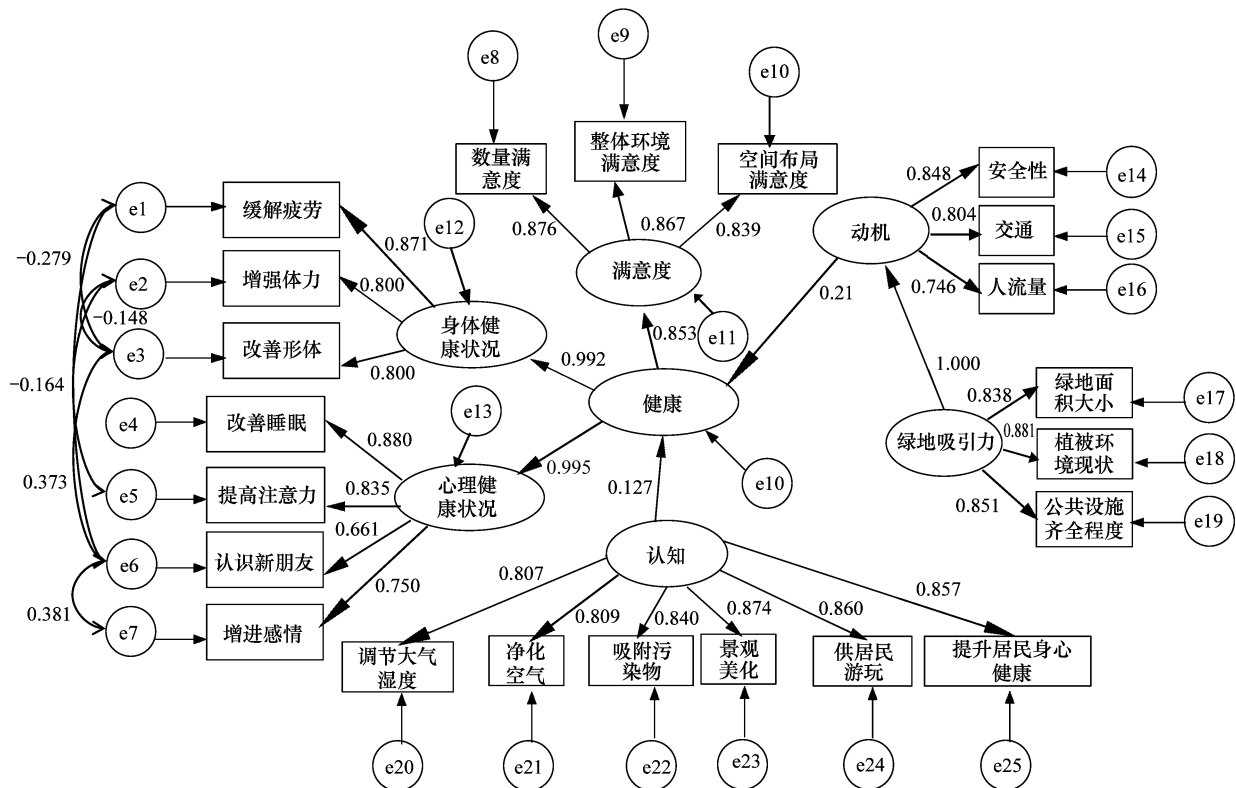


图 8 一周内游玩绿地 120 min 以上标准化路径系数图

Fig.8 Standardized path coefficient map for more than 120 min of playing green space in a week

心福祉高于没有绿地的居民群体;(2)游玩时间和次数在一定程度上影响居民身心福祉,但并不一定是绝对因素。一周内游玩绿地低于 120 min 对居民身心福祉的影响要高于一周内游玩绿地高于 120 min 的居民;(3)动机和对绿地的认知对居民身心健康福祉有显著的正向影响,吸引力的提升与动机的加强呈正向关系。

4 讨论与对策

通过研究 500 m 网络距离可达范围内有无绿地及居民游玩绿地时间差异对居民身心福祉产生的影响,可以为城市绿地的规划提供规划图谱。但研究中还存在一些不足:在样本量的选择上没有根据行政区的面积或居住小区的入住率来确定样本数量的不同;因为人力的限制,对样本量的选取还不够全面。

生活在 500 m 网络距离可达范围内有绿地的居民身心福祉要高于范围内没有绿地的居民,说明在步行 500 m 范围内有绿地,可以供居民在周末或闲暇时间游玩对提高居民身体健康和心理健康有举足轻重的作用;但是,以每周游玩绿地 120 min 为界,游玩时间的多少对居民身心健康并无明显差异,在调查走访中也发现,不同社会经济特征的个体对绿地需求不同:一般城市白领、高层领导或者高中大学生每周去游玩城市绿地的时间不多,即使在双休日也加班或者更倾向于在住所休息,该群体游玩绿地时间较少,但对绿地的认知及从绿地获得的身心福祉要远远大于其他人;相反,一般游玩绿地较多的则是退休在家、全职太太或者小学幼儿园的学生,每天会固定时间游玩绿地,这个群体往往对绿地认知不高,每天习惯性地去游玩绿地反而会使绿地对其身心福祉带来的影响及其自身的幸福感满意度降低。基于人本需求为目的建设的城市绿地,提高居民身心健康福祉是今后城市绿地规划建设的重要依据。对此,将提出以下几点建议:

(1)增加居民区周围的街头绿地及邻里公园数量。应加强对街头绿地等碎片化绿地的重视程度,建设街头绿地,或称“邻里公园”不仅可以提高城市土地利用效率,更可以在客观条件上增加居民游玩绿地的次数和时间,提高居民身心福祉。

(2)提升绿地吸引力。绿地自身吸引力可以增加居民去往绿地的动力进而促进居民身心福祉的提高。例如:对于一些破碎化、凌乱化,城市建设初期“见缝插绿”的城市绿地可以适度进行统一规划及合并,将几块零散的,对城市绿化环境影响不大的城市绿地进行统一规划为吸引力更大的绿地;合理布置绿地内多功能兼容的一体性公共空间,以满足不同年龄、性别的居民驻留和活动。

(3)提升居民对城市绿地作用的认知。研究表明,提高居民对某一事物的认知可以反作用于该事物对居民产生的影响。可以通过宣传、教育等方式,倡导居民提高对绿地作用的认知作用,增加居民游玩绿地的频次,继而让从游玩绿地中得到更多的愉悦感,最后形成“提升认知-游玩绿地-提升认知”的良性循环。

参考文献 (References):

- [1] 杨贵丽. 城市园林绿地规划(第3版). 北京: 中国林业出版社, 2012.
- [2] 杨围围, 乌恩. 亲子家庭城市公园游憩机会满意度影响因素研究——以北京奥林匹克森林公园为例. 人文地理, 2015, 30(1): 154-160.
- [3] 屠星月, 黄甘霖, 邹建国. 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.
- [4] Picavet H S J, Milder I, Kruize H, de Vries S, Hermans T, Wendel-Vos W. Greener living environment healthier people?: exploring green space, physical activity and health in the Doetinchem cohort study. Preventive Medicine, 2016, 89: 7-14.
- [5] Pietilä M, Neuvonen M, Borodulin K, Korpela K, Sievänen T, Tyrväinen L. Relationships between exposure to urban green spaces, physical activity and self-rated health. Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 2015, 10: 44-54.
- [6] van den Berg M, Wendel-Vos W, van Poppel M, Kemper H, van Mechelen W. Health benefits of green spaces in the living environment: a systematic review of epidemiological studies. Urban Forestry & Urban Greening, 2015, 14(4): 806-816.
- [7] 宋子千, 蒋艳. 城市居民休闲生活满意度及其影响机制: 以杭州为例. 人文地理, 2014, 29(2): 53-60, 112-112.
- [8] 房城, 郭二果, 王成, 等. 城市绿地的使用频率与城市居民心理健康的关系. 城市环境与城市生态, 2008, 21(2): 10-12.
- [9] Matsuba N, Lee J, Park B J, Lee M, Song C, Miyazaki Y. Physiological effects of walking in Shinjuku Gyoen; a large-scale Urban green area. Japanese Journal of Physiological Anthropology, 2011, 16(3): 133-139.
- [10] Pearce J, Shortt N, Rind E, Mitchell R. Life course, green space and health: incorporating place into life course epidemiology. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2016, 13(3): 331.
- [11] Ernstson H. The social production of ecosystem services: a framework for studying environmental justice and ecological complexity in urbanized landscapes. Landscape and Urban Planning, 2013, 109(1): 7-17.
- [12] Woo J, Tang N, Suen E, Leung J, Wong M. Green space, psychological restoration, and telomere length. The Lancet, 2009, 373(9660): 299-300.
- [13] 金云峰, 高一凡, 沈洁. 绿地系统规划精细化调控——居民日常游憩型绿地布局研究. 中国园林, 2018, 34(2): 112-115.
- [14] Zhang X Y, Lu H, Holt J B. Modeling spatial accessibility to parks: a national study. International Journal of Health Geographics, 2011, 10: 31.
- [15] Van Dillen S M E, de Vries S, Groenewegen P P, Spreeuwenberg P. Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: adding quality to quantity. Journal of Epidemiology and Community Health, 2012, 66(6): e8.
- [16] 张金光, 赵兵. 基于可达性的城市公园选址及布局优化研究. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2018, 42(6): 151-158.
- [17] White M P, Alcock I, Grellier J, Wheeler B W, Hartig T, Warber S L, Bone A, Depledge M H, Fleming L E. Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. Scientific Reports, 2019, 9: 7730.
- [18] Heinrichs M, Baumgartner T, Kirschbaum C, Ehler U. Social support and oxytocin interact to suppress cortisol and subjective responses to psychosocial stress. Biological Psychiatry, 2003, 54(12): 1389-1398.
- [19] Adevi A A, Mårtensson F. Stress rehabilitation through garden therapy: the garden as a place in the recovery from stress. Urban Forestry & Urban Greening, 2013, 12(2): 230-237.
- [20] Jo H, Rodiek S, Fujii E, Miyazaki Y, Park B J, Ann S W. Physiological and psychological response to floral scent. American Society for Horticultural Science, 2013, 48(1): 82-88.
- [21] Li J, Deng J Y, Chad Pierskalla. Impact of attendees motivation and past experience on their attitudes' toward the National Cherry Blossom Festival in Washington, D.C. Urban Forestry & Urban Greening 2018, 36:57-67.
- [22] Sharp R L, Sharp J A, Miller C A. An island in a sea of development: an examination of place attachment, activity type, and crowding in an urban national park. Visitor Studies, 2015, 18(2): 196-213.
- [23] 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.
- [24] 韩炳越, 郜建人. 大型公园绿地引领城市发展. 中国园林, 2014, 30(1): 74-78.
- [25] 栾庆祖, 叶彩华, 刘勇洪, 李书严, 高燕虎. 城市绿地对周边热环境影响遥感研究——以北京为例. 生态环境学报, 2014, 23(2): 252-261.
- [26] 濮阳雪华, 高晨浩, 罗红松, 罗烈保. 北京鸿华高尔夫球场生态环境效益评价研究. 草业学报, 2014, 23(5): 124-132.
- [27] 韩晔, 周忠学. 西安市绿地景观吸收雾霾生态系统服务测算及空间格局. 地理研究, 2015, 34(7): 1247-1258.
- [28] 张利华, 邹波, 黄宝荣. 城市绿地生态功能综合评价体系研究的新视角. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(4): 67-71.
- [29] 赵守盈. 矩结构分析模型: 从入门到精通. 广州: 暨南大学出版社, 2010.
- [30] 谷舒米, 鲁统宇, 张华. 基于结构方程模型的居民幸福感影响因素研究. 统计与决策, 2014, (20): 109-111.
- [31] 吴静. 城乡居民幸福测量的结构方程模型. 商业经济与管理, 2009, (4): 66-72.