

韩冰冰, 冷红. 寒地社区绿色空间对老年人主观幸福感影响: 以长春市为例 [J]. 风景园林, 2022, 29 (1) : 115-121.

寒地社区绿色空间对老年人主观幸福感影响——以长春市为例

Influence of Community Green Space on Subjective Well-Being of the Elderly in Cold Regions: A Case Study of Changchun

韩冰冰 冷红 *

HAN Bingbing, LENG Hong*

开放科学 (资源服务)
标识码 (OSID)



中图分类号: TU984

文献标识码: A

文章编号: 1673-1530(2022)01-0115-07

DOI: 10.14085/j.fjyl.2022.01.0115.07

收稿日期: 2021-01-26

修回日期: 2021-09-16

韩冰冰 / 女 / 哈尔滨工业大学建筑学院在读博士研究生 / 寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室成员 / 研究方向为健康城市理论、寒地城市宜居环境规划设计、社区环境规划设计

HAN Bingbing is a Ph.D. candidate in the School of Architecture, Harbin Institute of Technology, and a member of Key Laboratory of Cold Region Urban and Rural Human Settlement Environment Science and Technology, Ministry of Industry and Information Technology. Her research focuses on healthy city theory, urban planning and environment design in cold region cities, and community environment planning and design.

冷红 / 女 / 博士 / 哈尔滨工业大学建筑学院教授、博士生导师 / 寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室成员 / 研究方向为气候适应性规划、健康宜居导向的寒地城市规划、乡村人居环境规划

通信作者邮箱 (Corresponding author Email): hitlaura@hit.edu.cn

LENG Hong, Ph.D., is a professor and doctoral supervisor in the School of Architecture, Harbin Institute of Technology, and a member of Key Laboratory of Cold Region Urban and Rural Human Settlement Environment Science and Technology, Ministry of Industry and Information Technology. Her research focuses on climate adaptation planning, healthy and livable oriented urban planning in cold region cities, and rural residential environment planning.

摘要: 在寒地恶劣气候条件下营造舒适的城市社区绿色空间, 对老年人的健康促进、生活质量和幸福感提升具有重要意义。以寒地典型城市长春市为例, 通过现场调研、问卷调查和街景图像等方法识别社区绿色空间和测度老年人主观幸福感, 运用结构方程模型揭示绿色空间中不同因素对老年人主观幸福感的影响程度及路径, 研究解决了老年群体主观幸福感的内涵界定、寒地社区绿色空间质量与幸福感的关系测度等重要问题。研究发现: 1) 绿色视觉暴露对老人自评健康和情绪情感影响最大; 2) 最近公园距离对老年人生活满意度影响最大; 3) 环境维护对情绪情感影响不显著。因此在规划寒地社区绿色空间时应以资源分配合理、服务公平为原则, 增加休闲和商业设施数量以提高公园绿地吸引力, 增设半开敞取暖活动设施以延长老年人绿地停留时长。

关键词: 寒地社区; 绿色空间; 老年人; 主观幸福感; 自评健康; 情绪情感; 生活满意度; 结构方程模型

基金项目: 国家自然科学基金 (编号 51978192)

Abstract: Building comfortable urban community green space is of great significance in improving the elderly's health, the quality of life and happiness under the harsh climate conditions in cold regions of China. This research cites the typical cold region city Changchun as an example. Through field surveys, questionnaires and street view image recognition, it identifies the content of community green space and subjective well-being of the elderly. It presents the impact extent and paths of various factors in the green space on the elderly's subjective well-being by using the structural equation model (SEM). It solves key issues including the definition of the elderly's subjective well-being, and the relationship between the quality of green spaces and well-being in cold region cities. The results show that: 1) The green vision exposure has the greatest impact on health of self-assessment and emotion of the elderly. 2) The shortest distance between the residence and the park has the greatest influence on the life satisfaction of the elderly. 3) The environment maintenance has no significant effect on the emotion of the elderly. Therefore, the general principle to follow in community green space planning in cold region cities should be reasonable allocation of resources and equity of services. The number of leisure and commercial facilities could be increased to enhance the attractiveness of green spaces. And semi-open heating activity facilities could be created to extend the length of staying in the green space in the cold season for the elderly.

Keywords: community in cold regions; green space; the elderly; subjective well-being; health of self-assessment; mood and emotion; life satisfaction; structural equation model (SEM)

Fund Item: The National Natural Science Fund of China (No. 51978192)

社区绿色空间是城市人居环境系统的重要组成部分, 其规模和质量不仅会影响城市居民的身心健康^[1-3], 也对主观幸福感有重要促进作用^[4-5]。尤其在中国老龄化背景下, 城市老年人数逐年增加, 对于绿色空间的需求和主观幸福感的评价标准也不断提高。合理的绿色空间

布局有助于缓解老年人的孤独感和压力^[6-7], 激发老年人参与户外活动和交流的动力^[8-9], 提升晚年生活品质。因此探索社区绿色空间和老年人主观幸福感的内在关联是优化社区环境、营造老年健康友好型城市的重要前提。

对于绿地空间自身属性特征与人群幸福

感方面的研究,国外学者已有较多成果。如 McMorris 等^[10]、Bowler 等^[11]和 Camacho-Cervantes 等^[12]分别对出行环境和人群健康进行分析,发现绿地环境对使用者的户外运动频次和时长、自我情绪和幸福感均有积极影响。而中国学者在城市公共空间绿地、社区绿地、城市街景绿化与幸福感关系方面也有一些相关研究,如郑凌予等^[13]指出 30%~60%的绿视率区间对人群的空间满意度和敏感水平影响最为明显。Han 等^[14]发现大学生在绿视率为 64%的户外环境中进行体育锻炼后,对情绪正向影响最大。王兰等^[15]通过对城市绿地空间布局、规模分析发现植被配置与呼吸系统健康显著相关。陈玉洁等^[16]发现社区蓝绿空间水平可通过促进老年人体力活动、减轻压力,提升老年人的情绪水平和幸福感。Li 等^[17]提出了绿色景观指标,以此作为调整城市绿色空间和提高人群幸福感的重要方法。徐磊青等^[18]发现绿视率对街道空间品质的感知有重要的影响,良好的绿视率会提高街道的吸引力。

对于绿地空间可达性和环境维护对人群幸福感影响方面的研究也有很多学者关注。如 Ekkel 等^[19]从自然环境类型、人群健康需求和可获得性 3 个层面论述了绿色空间可达性对居民自评健康的影响作用,提出绿地可达性主要以绿地景观格局为途径影响城市居民的幸福感知。另外有学者发现可达性与体力活动有密切联系,提升可达性是提高幸福感的重要途径,如 Sallis 等^[20]发现绿地可达性对人群的体力活动和健康有着显著的影响,进而可改变人群对生活质量的幸福感知。此外,还有学者发现不同环境维护水平与人群生理健康和情绪感知有重要联系。Paul 等^[21]调查了美国芝加哥市绿道和绿色景观带后发现,绿地空间中的清洁、美感、安全等要素是影响人群访问的重要因素。Sugiyama 等^[22]认为社区绿化环境感知对成年人心理健康的影响大于生理健康,且是通过娱乐性步行活动间接影响生理健康。McCormack 等^[23]发现公园是承载城市绿地空间物理功能和人群交往属性社会功能的综合体,绿色空间的美学特性、设施可用性和安全性对体力活动和环境感知有重要影响。刘畅等^[24]通过对北京在校大学

生的绿地访问行为、情绪及健康指标的逐项调查,发现绿地的到访时长和频率对人群的积极情绪起到主要的调节作用,适宜的绿地到访时长和频率能够促进大学生的健康满意度水平。

另外,寒地恶劣的气候条件为以提升人群幸福感为目的的社区绿地空间营造带来更大的挑战。就寒地城市来说,冬季及过渡季节气候恶劣且漫长,居民出行困难,尤其是老年人身体机能减退,对户外环境的安全感和舒适感更加敏感,导致在寒冷气候条件下老年人选择户外活动的目的、频率和时长受到极大的制约,对老年人的主观幸福感有显著影响。相关地方政府文件指出应构建安全舒适的绿色空间活动场所,吸引老年人参与户外体育锻炼,提升晚年生活质量和幸福感^[25]。因此,探索寒地绿色空间对老年人主观幸福感的影响,对提升老年居民生活品质具有关键意义。

综上所述,大部分研究者均以绿地空间属性、可达性和美学安全等方面作为研究的自变量,表明以上绿色空间要素是影响主观幸福感的最重要因素,但是少有研究者对寒地绿色空间的测度进行研究。如何从寒地绿化程度、可达性、环境维护等多重维度视角出发,提出研究概念框架,探寻寒地绿色空间的构成要素是本研究的重要内容;另外,虽然已有部分学者提及要根据不同群体特征或弱势群体需求^[16],探索不同的绿色空间规划,但对于寒地老年群体主观幸福感的内涵和社区层面上寒地绿化环境质量与幸福感关系的研究相对较少。因此,笔者以寒地城市长春市社区绿色空间实地调研和老年人问卷调查数据为基础,采用定量分析方法,通过 SPSS Statistics 24 中的 Amos 24.0 构建结构方程模型(structural equation model, SEM),明确寒地绿色空间的构成要素和老年群体主观幸福感内涵,探索寒地绿色空间中不同要素对老年人主观幸福感的影响程度及显著性,为构建寒地老年友好社区及城市绿色空间规划提供研究基础。

1 研究设计

1.1 研究框架

主观幸福感的测度研究目前尚存在多种方式,但国内外专家学者普遍认为幸福感主

要包括生活满意度和情感体验两方面^[26-30]。然而对于老年人主观幸福感的研究目前仍未有准确的定论,由于不同的地理气候、文化习俗和老年人性格特征,导致不同地区老年人对幸福感的感知程度存在一定的差异^[31]。通过收集和整理全球不同国家和组织对幸福感的评价指标:人类发展指数(human development index, HDI)、美好生活指数(better life index, BLI)、社会发展指数(social development index, SDI)、幸福指数(well-being index, WBI)及总体幸福感量表(general well-being schedule, GWBS),可以发现除了公认的生活满意度和情感体验外,主观幸福感还包括社交关系、健康状况、居住质量及环境安全性等因素。本研究在前期对寒地多个社区的老年人进行了初步调研及问卷发放,在调研中发现,老年人在户外绿色空间的主要目的是参加体育锻炼,这可以改善老年人健康状况,有效提升老年人幸福感,这与初步问卷数据统计的结果一致。基于以上研究,确定了寒地老年人主观幸福感包括自评健康、情绪情感和生活满意度。其中自评健康包括身体健康、身体机能和疾病疼痛;情绪情感包括有意义、快乐、疲劳和压力;生活满意度包括接近理想状态、生活满意、生活状态、重要事务和保持现状。

另外,根据已有相关研究^[13-14, 16, 21, 32-34]及前期初步问卷结果发现,绿色空间的绿化程度包括绿地率、绿视率、绿色视觉暴露、绿地斑块分离度和单元内绿地;环境维护包括整洁度、设施可用性、安全性和夜间照明;绿化可达性包括最近公园距离、绿地供给潜力、绿地访问频率和绿地停留时长。

因此,综合初步调研结果和已有研究^[35-37]构建的绿色空间与幸福感理论模型,笔者构建了本研究的研究框架(图 1),从绿化程度、环境维护、绿地可达性 3 个方面对绿色空间环境进行测度后,利用 SEM 分析寒地绿色空间与老年人自评健康、情绪情感和生活满意度特征之间的相互作用机制及绿色空间环境的影响效应。

1.2 数据来源

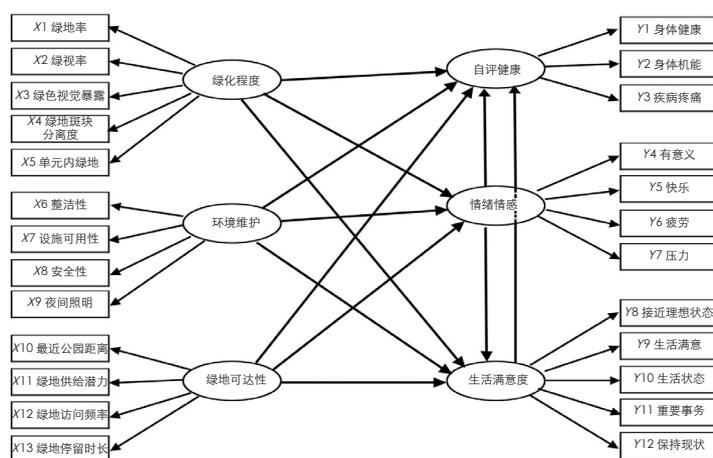
本研究关注社区绿色空间与老年人主观

1 寒地社区绿地空间影响老年人主观幸福感概念模型

The conceptual model of the effect of green space on the subjective well-being of the elderly in cold regions

2 调研社区分布图

The distribution of the surveyed areas



幸福感的直接影响路径, 但不同绿化水平变量可能会影响模型的结果。因此笔者在调研前期, 以不同社区中具有相似绿化水平变量作为标准进行选取, 这样可以有效地减少由于不同社区的绿化环境差异导致绿色空间与老年人主观幸福感关系受到干扰。通过初步筛选寒地典型城市长春市的 31 个社区, 并展开实地问卷预调查, 最终确定 11 个典型社区作为本研究的实证研究区域 (图 2)。本研究于 2018 年 9 月—2019 年 1 月对该地区 60 岁及以上的老年人进行了抽样访谈和问卷调研, 获得问卷 513 份, 在筛除信息填写不全、社区居住年份少于 5 年等条件的问卷后, 最终得到有效问卷 496 份。问卷内容主要包括老年人的基础信息特征、绿地使用情况和绿地环境评价、自我健康评估、情绪情感评估和生活满意度评价。此外, 本研究还使用了街景地图数据和土地利用数据获取绿色空间测度指标。

在有效问卷样本中, 54.1% 为男性老年人; 人群年龄以 60~80 岁为主, 约占总调研人数的 89.5%; 教育程度为高中、中专及以下的人数占总人数的 20%; 有 76.7% 的老年人与配偶或子女同住; 人群年收入多为 1~3 万元。

1.3 变量选取

1.3.1 因变量

本研究对老年人主观幸福感的测度主要从自评健康、情绪情感和生活满意度 3 个方面展开。1) 受访老年人的自评健康水平主要参照 SF-36 量表进行问卷调查, 问卷分别从自评整体健康水平、身体功能和疾病疼痛方面进行评估, 其中整体健康水平和身体功能评

价以水平 1~7 (非常差到非常好) 来衡量, 疾病疼痛根据回答问题 (“过去一个月内是否经常感到身体出现疾病疼痛的情况?”) 并以水平 1~7 (经济出现到很少出现) 表示问卷结果。2) 情绪情感评估主要以处于社区绿地环境时的情绪状态为判断依据。包括积极和消极两方面的情绪状态: 快乐和有意义、压力和疲劳, 为方便统计和结果解读, 将消极情绪的数据进行了反向处理, 评价等级从 1~7 (非常低到非常高), 等级越高代表情绪健康水平越高。3) 对老年人主观幸福感的认知评价方面本研究采用了生活满意度指标, 以生活满意度量表 (satisfaction with life scale, SWLS)^[8] 来衡量。该量表分为 5 个方面, 分别是 “生活大致符合理想、生活状态圆满、满意自己的生活、能得到想拥有的东西、若重活一次也不做任何改变”, 回答从 1~7 (非常不赞同到非常赞同) 进行结果描述。

1.3.2 自变量

本研究对绿色空间的测度主要通过绿化程度、绿地可达性和环境维护 3 个指标。

1) 绿化程度的测度。绿地率采用归一化植被指数方法, 计算目标社区及周边 1 km 内的绿地面积占总面积的百分比。

绿视率的获取是在社区各主 (次) 干道行道树、公园、草地灌丛等处设置观测点, 使用现场拍照和百度街景图片作为基础数据, 通过机器学习框架 Tensorflow 建构卷积神经网络^①, 对图片进行迭代训练, 完成后将需要识别的拍摄图片代入模型中进行计算。

绿色视觉暴露程度的计算方法已有很多

文献提及^[39], 本研究主要是通过访谈和观察记录等估算每个老年人的出行路线及对同一条道路中多个测点的绿视率平均值进行计算, 结合老年人的出行时间、频率等获取绿色视觉暴露程度:

$$Exposure_{ave} = \sum_{i=1}^N Exposure_i / N, \quad (1)$$

式中, $Exposure_{ave}$ 指平均绿视率, $Exposure_i$ 指单个测点的绿视率, N 指观测点 i 的数量;

$$Exposure_{total} = \sum_{i=1}^N Exposure_{ave} \times t_i \times \epsilon_i, \quad (2)$$

式中, $Exposure_{total}$ 指绿地视觉暴露程度, t_i 指老年人单次出行时间, ϵ_i 指有效系数 (是绿地空间在人视觉中持续衰减的程度, 与到绿地的平均距离和出行平均速度呈反比)。

绿地斑块分离度主要通过计算社区及周边 1 km 内的绿地空间总面积和单个绿地空间面积数量的比值, 来衡量社区绿地空间分离程度:

$$Q = A^2 / \sum_{j=1}^N a_{ij}^2, \quad (3)$$

式中, Q 指绿地斑块分离度, A 指绿地空间总面积, a_{ij} 指第 i 社区的第 j 个绿地面积, N 为社区内绿地数量。

单元内绿地量是受访者居住地周围 500 m 范围内绿地面积总量。

2) 绿地可达性的测度。最近公园距离是指受访者从居住房屋到最近公园的直线距离。对绿地的访问频率及停留时长数据来自问卷访谈和实地观察结果。其中访问频率中的 1~5 水平分别指每星期 0 次、1~2 次、3~4 次、5 次、 ≥ 6 次; 绿地停留时长中的 1~5 水平分别指 < 5 min、 $5 \sim < 11$ min、 $11 \sim < 16$ min、 $16 \sim < 31$ min、 ≥ 31 min。

表1 问卷信度分析
Tab. 1 Questionnaire reliability analysis

潜变量	观测变量	Alpha 系数	总量表信度系数
绿化程度	X1~X5	0.711	0.878
环境维护	X6~X9	0.673	
绿地可达性	X10~X13	0.776	
自评健康	Y1~Y3	0.754	
情绪情感	Y4~Y7	0.813	
生活满意度	Y8~Y12	0.926	

表2 KMO 和 Bartlett 球形检验结果
Tab. 2 The KMO and Bartlett's spherical test results

取样足够度的 KMO 度量	Bartlett 的球形检验		
	近似卡方值	df	Sig.
0.878	4134.471	276	0.000

绿地供给潜力是由绿地给受访者带来的吸引力与到受访者居住房屋之间距离的比值来决定:

$$Z_{ij} = S_j / f(d_{ij}), \quad (4)$$

式中, Z_{ij} 指绿地 j 对社区 i 的供给潜力, S_j 为绿地 j 的吸引力, 由社区人均绿地面积计算得出, d_{ij} 为绿地 j 与居住地 i 之间的直线距离, $f(d_{ij})$ 是距离衰减函数^[32]。

3) 环境维护的测度。考量整洁性、安全性、设施可用性、夜间照明等因素, 指标数据的获取方式为问题访谈, 包括: “您常去的公园或广场绿地卫生如何?” “公园或广场绿地周边安全性如何?” “公园或广场绿地附近的休闲运动设施使用如何?” “公园和广场绿地附近的灯光照明如何?”, 以上问题回答均以 1~5 (非常不好到非常好) 赋值。

1.4 研究方法

考虑到本研究关注的是绿色空间对老年人主观幸福感的影响, 需要综合性地对不同自变量和因变量进行关联性分析, 而结构方程模型的优点是能够同时检测多个因子对因变量的影响效应^[40]。同时, 现有文献认为结构方程模型中的每个潜变量应不少于 3 个观测变量, 本研究获取的数据类别正符合此项说明。因此, 最终选取 SPSS Statistics 24 软件包中的独立产品 Amos 24.0 构建结构方程模型, 对所获取的数据进行整理和计算, 以探索绿色空间的不同因子对老年人主观幸福感因素影响的显著性和影响路径系数。

表3 探索性因子分析
Tab. 3 Exploratory factors analysis

变量	因子荷载系数						变量	因子荷载系数					
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
X2 绿视率				0.746			Y1 身体健康						0.796
X3 绿色视觉暴露				0.696			Y3 疾病疼痛						0.758
X4 绿地斑块分离度				0.651			Y2 身体机能						0.699
X1 绿地率				0.639			Y6 疲劳			0.805			
X8 安全性					0.776		Y5 快乐			0.768			
X6 整洁性					0.747		Y7 压力			0.720			
X7 设施可用性					0.618		Y4 有意义			0.714			
X13 绿地停留时长	0.768						Y8 接近理想状态	0.871					
X10 最近公园距离	0.750						Y9 生活满意	0.861					
X12 绿地访问频率	0.717						Y10 生活状态	0.834					
X11 绿地供给潜力	0.663						Y11 重要事务	0.821					
X5 单元内绿地	0.508						Y12 保持现状	0.811					

2 结果分析

2.1 信度与效度分析

本研究使用克朗巴哈系数 (Cronbach's Alpha) 对使用的量表和数据进行可靠程度分析, 结果表明总量表信度系数为 0.878, 各潜变量系数均大于 0.6, 表明问卷数据内部具有良好的一致性信度 (表 1)。

对问卷和数据结果进行效度分析时, 应采用 Bartlett 球形检验和 KMO 值分析, 结果显示 P 值为 0.000 ($P < 0.001$), 通过了 Bartlett 球形检验, 且 KMO 值为 0.878 (> 0.7), 证明本研究数据适合进行因子分析 (表 2)。

2.2 探索性因子分析

使用主成分分析方法和方差最大旋转法进行分析, 选取特征值大于 1 的公因子作为潜在变量, 结果表明 6 个公因子对问卷数据的累计解释率为 65.939, 超过 60% 的临界值, 6 个分析维度与预先构建的模型潜变量基本符合, 但部分观测变量需要作出调整。环境维护潜变量中, 观测变量 “夜间照明 X9” 的因子载荷小于 0.5, 因此将其删除。观测变量中的 “单元内绿地 X5” 在概念模型内被划分到绿化程度公因子类别, 但通过探索性因子 (EFA) 分析, 该变量应归为绿地可达性类别; 此外在该变量的语意诠释后发现, 尽管单元内绿地的物理属性属于构成绿化程度的重要因素, 但与幸福感关系密切的单元绿地可用性属于绿地可达性, 因此结合以上 2 个方面, 该变量应重新划分至绿地可达性类别中 (表 3)。

2.3 验证性因子分析

为了衡量和验证模型的可靠度, 还应对模型进行验证性因子分析 (CFA) 是一种可验证观测变量与潜变量之间对应关系是否与预测模型保持一致的研究方法^[41]。将调整后的所有因子变量进行效度分析, 得出平均提取方差 (average variance extracted, AVE) 值和组合信度 (composite reliability, CR) 值, 结果发现所有潜变量的 CR 值均大于 0.600, 大部分的 AVE 值高于 0.500。尽管绿化程度和绿化可达性的 AVE 值稍低, 但对应变量的解释性较好, 因此 6 项潜变量和 24 个观测指标均符合效度分析检验 (表 4)。

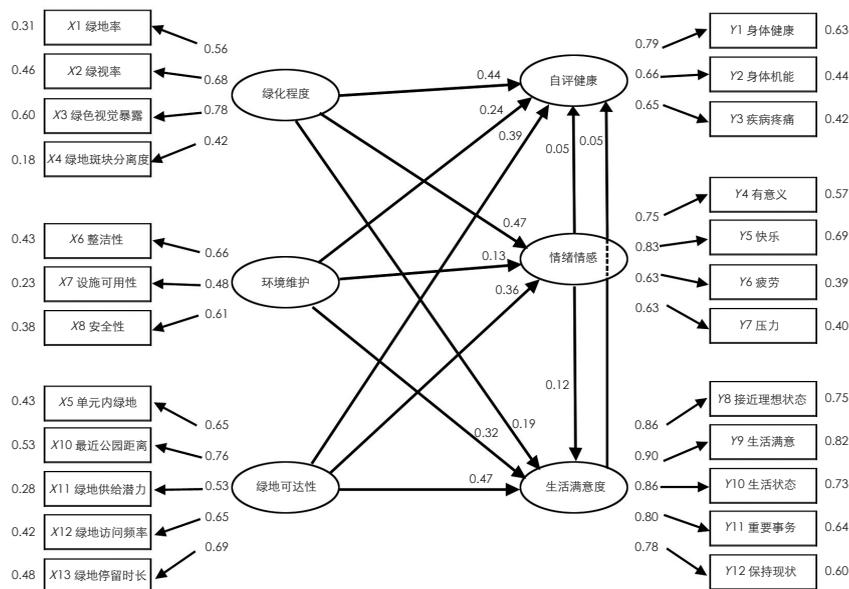
2.4 拟合度检验与模型修正

本研究通过 Amos 24.0 软件, 使用最大似然估计法 (maximum likelihood, ML) 对结构方程模型中所有变量进行参数估计, 以得出各潜变量间的路径检验系数及绿地空间因素对老年人主观幸福感影响的标准化路径分析图。在对初始模型进行计算后发现, RMR、NFI 和 AGFI 指标不符合参考值范围, 其他指标均在合理值范围内, 但仍有优化调整的空间, 因此需对模型进行修正 (表 5)。

模型的初始计算影响结果如图 3 所示, 连接 3 个因变量 (“绿化程度” 对 “环境维护”, “环境维护” 对 “绿地可达性”, “绿化程度” 对 “绿地可达性”) 可降低卡方值。同时, 由于 “情绪情感” 对 “自评健康”, “生活满意度” 对 “自评健康”, “情绪情感” 对 “生活

表 4 问卷效度检验分析
Tab. 4 Questionnaire validity test analysis

潜变量	观测变量	标准化因素载荷量	误差变量	组合信度 (CR) 值	平均提取方差 (AVE) 值
绿化程度	X1	0.56	0.32	0.778	0.468
	X2	0.70	0.49		
	X3	0.76	0.58		
	X4	0.44	0.20		
环境维护	X6	0.59	0.35	0.759	0.514
	X7	0.44	0.19		
	X8	0.71	0.51		
绿地可达性	X10	0.76	0.58	0.815	0.473
	X11	0.54	0.29		
	X12	0.65	0.42		
	X13	0.73	0.53		
	X5	0.62	0.38		
自评健康	Y1	0.83	0.69	0.796	0.566
	Y2	0.65	0.42		
	Y3	0.68	0.46		
情绪情感	Y4	0.77	0.59	0.839	0.567
	Y5	0.84	0.71		
	Y6	0.65	0.42		
	Y7	0.64	0.41		
生活满意度	Y8	0.87	0.76	0.923	0.705
	Y9	0.91	0.83		
	Y10	0.87	0.75		
	Y11	0.81	0.66		
	Y12	0.79	0.62		



3 寒地社区绿色空间对老年人主观幸福感影响模型标准化参数路径图

The standardized parameter path diagram of the effect of community green space on the subjective well-being of the elderly in cold regions

表 5 模型拟合度情况^[43]
Tab. 5 Fitting quality of the model^[43]

拟合指标	χ^2	df	χ^2/df	RMSEA	RMR	PNFI	CFI	GFI	NFI	AGFI	IFI	PCFI
参考值 ^[43]	—	—	< 3	<0.08	<0.08	>0.50	>0.90	>0.90	>0.90	>0.90	>0.90	>0.50
模型结果	452.127	242	1.868	0.047	0.106	0.783	0.947	0.915	0.893	0.894	0.947	0.830
修正后结果	391.283	238	1.644	0.040	0.064	0.783	0.961	0.925	0.907	0.905	0.962	0.829

满意度”，“环境维护”对“情绪情感”，“绿化程度”对“生活满意度”的临界比值 C.R. 均低于 1.96，且路径系数低于 0.20^[42]，应减少相应的路径。据此对 SEM 修正后，残差均方和平方根 RMR 值由 0.106 降低至符合标准的 0.064，NFI 值由 0.893 增加至 0.907，AGFI 值由 0.894 增加至 0.905，而其他指标如 RMSEA、CFI、GFI、IFI 和 PCFI 均有适度的调整。修正后的方程拟合度结果如表 5 所示。

2.5 影响路径及结果分析

各变量影响路径中除了环境维护与情绪情感路径不显著，其余路径的显著性均较好（表 6），说明本研究选取的自变量可以较好地诠释社区绿色空间如何影响老年人主观幸福感。综合对比 3 种绿色空间指标对老年人主观幸福感影响后发现，绿化程度的综合影响值最高，对自评健康和情绪情感影响最大；

其次是绿地可达性，对生活满意度影响最高；最后是环境维护。修正后的模型结果如图 4 所示。

2.5.1 绿化程度对老年人主观幸福感不同维度的影响

绿化程度对情绪情感的影响系数最大（0.44），其中绿色视觉暴露（0.77）和绿视率（0.66）对快乐（0.84）和有意义（0.76）的影响值最大。这说明这 2 项指标值较高可促进老年人的积极情绪感受，老年人在绿地中接触到自然环境，可以促使他们放松心情，减少压力，舒缓负面情绪。其次，绿化程度对自评健康的影响较大（0.40），绿色视觉暴露（0.77）和绿视率（0.66）对身体健康（0.81）影响要高于对身体机能（0.68）和疾病疼痛（0.66）的影响。尽管绿色视觉暴露和绿视率不能有效地缓解老年人身体机能下降和伤病

疼痛感，但由于绿色环境为老年人提供了活动场所，激发了他们锻炼身体的意愿，一定程度上增加了体力活动的机会和时长，因此总体来说自我评估的身体健康状况也会有所提升。

2.5.2 绿地可达性对老年人主观幸福感不同维度的影响

对于绿地可达性来说，对自评健康（0.33）、情绪情感（0.31）和生活满意度（0.39）的影响较为均衡。其中，最近公园距离（0.76）和绿地停留时长（0.71）对生活满意度的 5 个观测指标影响较大。这说明与生活满意度密切相关的是绿地可参与属性。老年人由于体质较弱，不宜步行过长的距离，因而更加注重如何高效便捷地使用绿地空间。尤其是寒地城市冬季及过渡季节气候恶劣，路面结冰容易滑倒，因此老年人更喜欢就近出行活动。而最近公园距离和绿地停留时长对老年

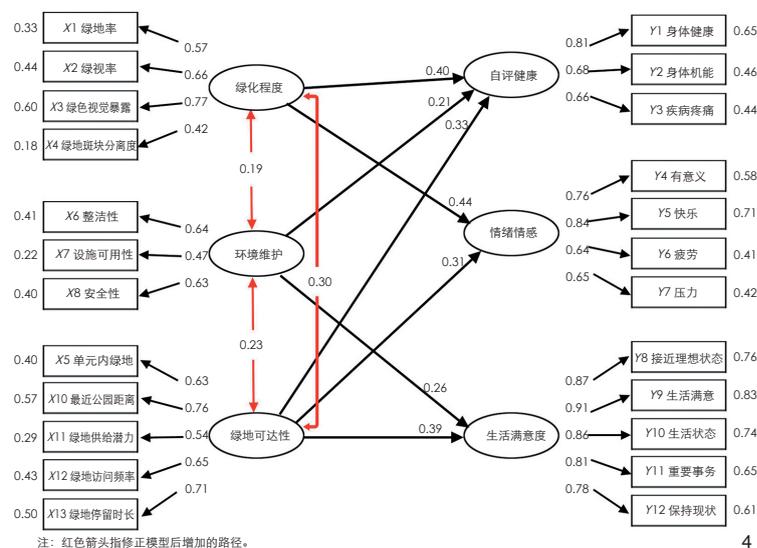
表6 模型路径检验
Tab. 6 Path testing of the model

潜变量间的路径关系	标准化系数	估计标准误差 S.E.	临界比值 C.R.	P
绿化程度→自评健康	0.403	0.057	5.774	***
绿化程度→情绪情感	0.443	0.057	6.341	***
环境维护→自评健康	0.209	0.083	3.134	**
环境维护→生活满意度	0.263	0.104	4.393	***
绿地可达性→自评健康	0.330	0.080	5.200	***
绿地可达性→情绪情感	0.306	0.080	4.883	***
绿地可达性→生活满意度	0.390	0.099	7.027	***

注：***表示 $p < 0.001$ ，**表示 $p < 0.01$ 。

4 修正后的寒地社区绿色空间对老年人主观幸福感影响模型标准化参数路径图

The revised standardized parameter path diagram of the effect of community green space on the subjective well-being of the elderly in cold regions



人自评健康 (0.33) 和情绪情感 (0.31) 的影响系数几乎一致。

2.5.3 环境维护对老年人主观幸福感不同维度的影响

尽管环境维护指标对老年人生活满意度影响系数并不高，但对生活满意度的影响 (0.26) 要高于对绿化程度的影响 (0.19)。这表明老年人在关注绿色空间的规模与质量的同时，更重视环境的整洁性 (0.64) 和安全性 (0.63)。另外，环境维护指标对自评健康也有一定影响，这表明干净而优美的绿色空间环境、安全系数较高的步行路径和活动设施更有助于老年人前往绿色空间休憩或进行体力活动，有助于促进老年人身体健康，增强身体机能。

3 讨论与结论

本研究综合考虑了调研地区的地理、人文特征，老年人出行行为、心理活动特征，提出了寒地社区绿地空间环境对老年人主观幸福感影响的假设模型。研究中使用问卷调研、访谈记录、街景图片分析等方法，获取了11个社区的绿化程度、绿地可达性、环境维护，老年人的自评健康、情绪情感和生活满意度数据，通过SEM对影响老年人主观幸福感的绿色空间因素进行分析，探索各因子间的影响程度和路径显著性。主要有以下3个方面结论。

1) 在路径显著性方面，除了环境维护对

情绪情感影响不显著，其他绿色空间维度对老年人主观幸福感各类别均有显著影响。在实际调研过程中发现老年人认为所处社区绿地环境卫生管理较好、健身和娱乐设施实用性较强、数量充足，且绿地周边安全性较高，因此该因素对老年人瞬时情绪影响的差异不明显。尽管完善的绿化管理、干净整洁的绿色空间对情绪情感方面的影响不显著，但对老年人的自评健康和生活满意度有一定的显著性影响，所以环境维护可被认为是寒地老年人主观幸福感影响效应较低的因素。

2) 在老年人幸福感的自评健康和情绪情感方面，研究发现影响系数由高到低分别为绿化程度、绿地可达性、环境维护。表明绿色空间自身的属性对老年人生理健康水平及情绪状态起着更大的促进作用。这与寒地老年人的生活习惯密切相关。调研过程中，很多老年人明确表示自身健康情况不佳，因此渴望有更多绿色环境来进行相关的锻炼活动。但是，一方面社区周边步行15 min内的绿色空间数量仍未达到需求，间接地减少了老年人享有绿地空间资源的权利，导致公平性较差；另一方面由于寒地较为恶劣的气候原因，绿色空间下垫面质量较差，会增加老年人户外运动伤害的概率，而采暖季节户外空气质量较差，也会引发老年人季节性呼吸系统疾病或心脑血管疾病等。此外，由于冬季日照时间短、温度低，树木凋零，视觉环境单调，对情绪压力调节功能减弱。因此改善寒地老

年人健康和提升幸福感最有效的方法是加强绿色空间自身属性，包括合理配置绿地空间资源，适当在绿地空间营造半开敞活动设施，考虑不同季节植被的景观规划。

3) 在老年人幸福感的生活满意度方面，绿色空间环境测度对其影响程度大小顺序依次为绿地可达性、环境维护、绿化程度。总体来说，在可达性较高的绿色空间社区居住的老年人生活满意度较高，由于到达最近公园的距离较短，并且公园周边一般附属多种功能，如休憩、健身、商业等，这更容易增加他们前往的频率和停留时长。此外，老年人随着年龄的增长，生活重心发生转移，脱离了社会环境后，更容易产生孤独感，渴望前往绿色空间等公共开放空间与更多的老年人相互交流，提高归属感，因此距离公园较近的寒地社区老年人对生活的满意度和幸福感更高。

当前寒地城市老年人生活质量和晚年幸福已逐渐被各级政府所重视，本研究明确指出了社区绿色空间与主观幸福感有着密切的关系，可为寒地城市未来“幸福养老”社区的建设提供重要的政策启示和规划建议。具体来说，首先要将低效闲置用地和城市弱势空间合理转化为绿地空间，以增加绿地使用的公平性，在资源分配合理、服务公平的原则下，提高社区周边绿地配置水平。其次，应在社区步行15 min内布置多个小面积的绿地，并合理规划植被。在步行前往社区周边公园的途中应当种植常绿树木，其位置和高度

既要满足老年人视觉需求,也要考虑符合安全性。最后,在保证不受噪声干扰的前提下,在社区绿地空间中尽可能增加休闲座椅、小型商业设施的数量,提高绿地空间的吸引力,并营造半开敞取暖的活动设施来减缓寒地恶劣的气候影响,以延长老年人绿地停留时长。

同时,本研究仍有以下不足:1)仅做了横断面数据分析,未做纵向的绿地变化与寒地老年人主观幸福感变化的持续性对比研究;2)作为直接效应的研究,未能充分揭示各维度间的间接影响;3)未从人口统计学方面,探讨个人属性对老年人主观幸福感的差异分析。因此,下一步将对寒地绿色空间与老年人主观幸福感的直接路径及间接作用中是否存在调节效应、遮掩效应等情况进行分析和阐述,同时对不同类型寒地社区老年人的绿地供需情况作出评价,并为城市社区绿地系统优化布局提供建议。

注释 (Note):

① 卷积神经网络是一种神经网络的多层感知器,可用于分析街景图片中绿视率等指标。

参考文献 (References):

- [1] GASCON M, SÁNCHEZ-BENAVIDES G, DADVAND P, et al. Long-Term Exposure to Residential Green and Blue Spaces and Anxiety and Depression in Adults: A Cross-Sectional Study[J]. *Environmental Research*, 2018, 162(4): 231-239.
- [2] HELBICH M, KLEIN N, ROBERTS H, et al. More Green Space is Related to Less Antidepressant Prescription Rates in the Netherlands: A Bayesian Geoadditive Quantile Regression Approach[J]. *Environmental Research*, 2018, 166(10): 290-297.
- [3] JIANG B, CHANG C Y, SULLIVAN W C. A Dose of Nature: Tree Cover, Stress Reduction, and Gender Differences[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2014, 132: 26-36.
- [4] DONG H, QIN B. Exploring the Link between Neighborhood Environment and Mental Wellbeing: A Case Study in Beijing, China[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2017, 164: 71-80.
- [5] FENG J, TANG S, CHUAI X. The Impact of Neighbourhood Environments on Quality of Life of Elderly People: Evidence from Nanjing, China[J]. *Urban Studies*, 2018, 55(9): 2020-2039.
- [6] ASTELL-BURT T, MITCHELL R, HARTIG T. The Association Between Green Space and Mental Health Varies Across the Lifecourse. A Longitudinal Study[J]. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2014, 68(6): 578-583.

- [7] 曾毅, 顾大男, 柏慈, 等. 社会、经济与环境因素对老年健康和死亡的影响: 基于中国 22 省份的抽样调查 [J]. *中国卫生政策研究*, 2014, 7 (6) : 53-62.
- [8] DE VRIES S, VAN DILLEN S M, GROENEWEGEN P P, et al. Streetscape Greenery and Health: Stress, Social Cohesion and Physical Activity as Mediators[J]. *Social Science and Medicine*, 2013, 94: 26-33.
- [9] 郑振华, 彭希哲. 社区环境对老年人行为与健康的影响研究: 不同年龄阶段老年人的群组比较 [J]. *地理研究*, 2019, 38 (6) : 1481-1496.
- [10] MCMORRIS O, VILLENEUVE P J, SU J, et al. Urban Greenness and Physical Activity in A National Survey of Canadians[J]. *Environmental Research*, 2015, 137(2): 94-100.
- [11] BOWLER D E, BUYUNG-ALI L M, KNIGHT T M, et al. A Systematic Review of Evidence for the Added Benefits to Health of Exposure to Natural Environments[J]. *BMC Public Health*, 2010(10): 456.
- [12] CAMACHO-CERVANTES M, SCHONDUBE J E, CASTILLO A, et al. How do People Perceive Urban Trees? Assessing Likes and Dislikes in Relation to the Trees of A City[J]. *Urban Ecosystems*, 2010(10): 761-773.
- [13] 郑凌予, 蒲海霞, 江泽平. 基于绿视率的城市公园空间满意度调查研究 [J]. *南京林业大学学报 (自然科学版)*, 2020, 44 (4) : 199-204.
- [14] HAN K-T. The Effect of Nature and Physical Activity on Emotions and Attention while Engaging in Green Exercise[J]. *Urban Forestry and Urban Green*, 2017, 24: 5-13.
- [15] 王兰, 廖舒文, 王敏. 影响呼吸系统健康的城市绿地空间要素研究: 以上海市某中心区为例 [J]. *城市建筑*, 2018, 24 (3) : 10-14.
- [16] 陈玉洁, 袁媛, 周钰荃, 等. 蓝绿空间暴露对老年人健康的邻里影响: 以广州市为例 [J]. *地理科学*, 2020, 40 (10) : 1679-1687.
- [17] LI X J, ZHANG C R, LI W D, et al. Assessing Street-Level Urban Greenery Using Google Street View and A Modified Green View Index[J]. *Urban Forestry and Urban Greening*, 2015, 14(3): 675-685.
- [18] 徐磊青, 孟若希, 黄舒晴, 等. 疗愈导向的街道设计: 基于 VR 实验的探索 [J]. *国际城市规划*, 2019, 34 (1) : 38-45.
- [19] EKKELE E D, DE VRIES S. Nearby Green Space and Human Health: Evaluating Accessibility Metrics[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2017, 157: 214-220.
- [20] SALLIS J F, FLOYD M F, RODRIGUEZ D A, et al. Role of Built Environments in Physical Activity, Obesity and Cardiovascular Disease[J]. *Circulation*, 2012, 125(5): 729.
- [21] PAUL H G, LYNNE M W. The Human Dimensions of Urban Greenways: Planning for Recreation and Related Experiences[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 68(2): 147-165.
- [22] SUGIYAMA T, LESLIE E, GILES-CORTI B, et al. Associations of Neighbourhood Greenness with Physical and Mental Health: Do Walking, Social Coherence and Local Social Interaction Explain the Relationships?[J]. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2008, 62(5): e9.
- [23] MCCORMACK G R, ROCK M, TOOHEY A M, et al. Characteristics of Urban Parks Associated with Park Use and Physical Activity: A Review of Qualitative Research[J]. *Health and Place*, 2010, 16(4): 712-726.
- [24] 刘畅, 李树华, 陈松雨. 多因素影响下的大学校园绿地访问行为对情绪的调节作用研究: 以北京市三所大学为例 [J]. *风景园林*, 2018, 25 (3) : 46-52.

- [25] 长春市人民政府办公厅. 《长春市人民政府办公厅关于全面放开养老服务市场提升养老服务质量的实施意见长府办发〔2018〕53号》[EB/OL]. (2018-10-15) [2020-12-10]. http://www.changchun.gov.cn/zw_33994/xxgk/gkzl/cczhengbao/2018/d08qzb_5260/szfbgtwj_5263/201811/t20181102_2015222.html.
- [26] ABOU-ZEID M, BEN-AKIVA M. The Effect of Social Comparisons on Commute Well-Being[J]. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 2011, 45(4): 345-361.
- [27] BERGSTAD C J, GAMBLE A, GARLING T, et al. Subjective Well-Being Related to Satisfaction with Daily Travel[J]. *Transportation*, 2011, 38(1): 1-15.
- [28] 于鹏洲. 城市建设满意度对居民幸福感的影响研究 [D]. 天津: 天津大学, 2016.
- [29] 吴江洁. 城市通勤时耗对个人幸福感与健康的影响研究 [D]. 上海: 华东师范大学, 2016.
- [30] 于宇航. 城市社区公共服务满意度对居民幸福感的影响机制研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2019.
- [31] 赵青. 城市居民幸福感的地域性分析: 以天津为例 [J]. *商业文化 (下半月)*, 2012 (11) : 357-358.
- [32] 屠星月, 黄甘霖, 邬建国. 城市绿地可达性和居民福祉关系研究综述 [J]. *生态学报*, 2019, 39 (2) : 421-431.
- [33] 董玉萍, 刘合林, 齐君. 城市绿地与居民健康关系研究进展 [J]. *国际城市规划*, 2020, 35 (5) : 70-79.
- [34] 王兰, 蒋希冀, 孙文尧, 等. 城市建成环境对呼吸健康的影响及规划策略: 以上海市某城区为例 [J]. *城市规划*, 2018, 42 (6) : 15-22.
- [35] LIU Y, WANG R Y, GREKOUSIS G, et al. Neighbourhood Greenness and Mental Wellbeing in Guangzhou, China: What are the Pathways?[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2019, 190: 103602.
- [36] HARTIG T, MITCHELL R, DE VRIES S, et al. Nature and Health[J]. *Annual Review of Public Health*, 2014, 35(1): 207-228.
- [37] MARKEYVICH I, SCHOIERER J, HARTIG T, et al. Exploring Pathways Linking Greenspace to Health: Theoretical and Methodological Guidance[J]. *Environmental Research*, 2017, 158(10): 301-317.
- [38] DIENER E, EMMONS R A, LARSEN R J, et al. The Satisfaction with Life Scale[J]. *Journal of Personality Assessment*, 1985, 49(1): 71-75.
- [39] 京都市建設局水と緑環境部緑政課. 第1次京のみどり推進プラン (本編) [EB/OL]. (2011-05) [2021-02-14]. <https://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/cmsfiles/contents/0000102/102008/planhonpen.pdf>.
- [40] 荣泰生. AMOS 与研究方法 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2009: 123-129.
- [41] HAIR J F, BLACK W C, BABIN B J, et al. *Multivariate Data Analysis*[M]. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2009.
- [42] KITE M E, WHITLEY B E. *Principles of Research in Behavioral Science-Chapter 14: Factor Analysis, Path Analysis, and Structural Equation Modeling*[M]. New York: Routledge, 2018.
- [43] DIANA S. The Basics of Structural Equation Modeling[J/OL]. (2006-01) [2021-09-12]. <https://www.lexjansen.com/wuss/2006/tutorials/TUT-Suhr.pdf>.

图表来源 (Sources of Figures and Tables):

图 2 由作者根据百度地图底图绘制; 其余图表均由作者绘制。

(编辑 / 李清清)