

# 社区建成环境对老年人身心健康的影响路径分析\* ——基于江浙皖3个城市的比较研究

An Analysis of the Influence of Community Built Environment on the Physical and Mental Health of the Elderly: A Comparative Study of Three Cities in Jiangsu, Zhejiang and Anhui

江彩玲 何仲禹 JIANG Cailing, HE Zhongyu

**摘 要** 我国人口老龄化现象正在进一步加剧,老年群体的健康问题值得关注,而目前社区建成环境成为干预其健康的重要着力点。以江浙皖地区内3个典型城市为例,利用ArcGIS空间分析获取老年人日常生活圈内的客观建成环境并以此作为地理背景,以“客观建成环境—个体感知—体力/休闲活动—健康”为路径构建结构方程模型,分析3个城市老年人健康的受影响机制并比较异同。结果发现,3个城市有相同的影响路径和不同的影响机制。南京市客观建成环境通过影响老年人主观建成环境感知间接影响休闲活动强度,进而影响心理健康;合肥市客观建成环境通过影响老年人主观建成环境感知间接影响体力活动强度,进而影响生理健康;嘉兴市客观建成环境通过影响老年人主观建成环境感知间接影响休闲活动强度,进而影响生理健康。基于研究结果,进一步验证主观感知和个体活动强度起到的中介效应,以期为建设老年友好社区提供相关建议。

**Abstract** The aging of population in China is accelerating, and the health of the elderly deserves our attention. At present, the community built environment has become a breakthrough to intervene in their health. Three typical cities in Jiangsu, Zhejiang and Anhui are chosen as study samples. We use ArcGIS spatial analysis tools to obtain the built environment of the elder people's neighborhood, and construct a structural equation model to explore the relationship between the built environment and the elderly's health, with subjective perception and physical/leisure activity as mediating factors. We find out similar mechanisms in the three cities but the significances of specific variables are different. In Nanjing, the objective built environment affects mental health with subjective perception and leisure activity as mediating factors. In Hefei, the objective built environment affects physical health with subjective perception and physical activity as mediating factors. In Jiaxing, the objective built environment affects physical health with subjective perception and leisure activity as mediating factors. We propose policy implications based on the findings of the paper.

**关键词** 建成环境;主观感知;中介效应;老年人;健康城市

**Key words** built environment; subjective perception; mediating effect; elder people; healthy city

文章编号 1673-8985 (2023) 02-0125-08 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. sup. 20230218

## 作者简介

江彩玲

南京大学建筑与城市规划学院

硕士研究生

何仲禹(通信作者)

南京大学建筑与城市规划学院

副教授, hezy@nju.edu.cn

## 0 引言

我国自20世纪末迈入老龄化社会后,面临老年人口占比与绝对数量同步增长态势,老年群体的健康脆弱性问题值得关注。因老年群体个体机能日益衰退、活动范围受限,社区成为其日常活动的主要空间单元。

然而,老年人的健康受到诸多复杂因素的共同影响<sup>[1]</sup>,除个体特征差异导致的活动能力阈值外,社区客观建成环境与老年人的主动式健康行为之间也存在高度关联性。客观建成环境通常以体力休闲活动为中介影响老年人的健康。国外已有大量研究发现基础设施

\*基金项目:国家自然科学基金“高龄社会背景下建成环境对中老年人健康主动干预研究”(编号51678288)资助。

施的可达性<sup>[2-3]</sup>、街道连接性<sup>[4]</sup>、土地使用的多样性<sup>[5-6]</sup>是激发老年群体参与步行体力活动和娱乐休闲活动的关键因素,适量地进行这类活动可以改善其身心健康。居住在高度适宜步行社区中的老年人的BMI指数显著下降<sup>[7-8]</sup>;较低的老年男性肥胖风险与较好的街道连通度有关<sup>[9]</sup>;独居老年人参与更多休闲活动能显著改善其心理健康<sup>[10]</sup>。国内的相关研究<sup>[11-12]</sup>也证实健康活动行为可以作为观察建成环境对健康影响的有效中介变量,清晰地揭示客观建成环境要素对老年人健康的影响机制。此外,客观建成环境还能作用于老年人的主观感知进而影响其健康,主观建成环境感知可以直接影响老年人的健康。研究发现,更好的建成环境感知对乡村老年人抑郁症状有明显减弱作用<sup>[13]</sup>;更好的邻里居住环境感知能促进老年人的心理健康<sup>[14-16]</sup>。同时,目前有学者还发现,客观建成环境能够先影响老年人的主观感知再去影响其健康行为,老年人的建成环境主观感知对其休闲体力活动的影响较显著<sup>[17]</sup>,<sup>[18]</sup><sup>[21-22]</sup>,但影响的正负效应却不一致<sup>[18]</sup><sup>[21-22]</sup>,<sup>[19]</sup>。可见,有关客观建成环境影响老年人健康的研究已经较多,以体力休闲活动为中介对老年人健康产生影响这一路径的研究相对成熟且结论一致性高,而客观建成环境影响老年人主观感知的研究相对较少,以“客观建成环境—个体感知—体力/休闲活动—健康”为影响路径的研究更少,且结论存在不一致性。此外,已有的研究虽然普遍得出良好的建成环境能够以体力休闲活动为中介对老年人的健康产生正向影响这一结论,但在不同城市、不同地区的研究中却存在不确定的现象:第一,究竟是客观建成环境直接影响体力/休闲活动,还是通过个体感知后发挥了关键的作用?第二,不同的研究为何存在建成环境要素影响结果的不一致性?这些不一致性是否与不同研究选择各异的建成环境要素有关?针对以上疑问,本文选择江浙皖地区内3个典型城市——南京市、嘉兴市、合肥市作为研究对象,选择相同的建成环境

要素进行对比分析。首先,采用结构方程模型(structural equation model, SEM)构建已有文献中常见的“客观建成环境—健康”“客观建成环境—主观感知—健康”和“客观建成环境—体力/休闲活动—健康”3条影响路径,观察建成环境对健康产生影响的过程和结果。其次,根据上述路径结果和已有研究不足构建本文设想路径“客观建成环境—个体感知—体力/休闲活动—健康”,进而探讨社区客观建成环境对老年人的生理健康和心理健康产生影响的过程机制,对比江浙皖地区内这3个不同规模等级城市的结果,挖掘影响结果中存在的差异与共性。最后,总结能够对老年人的健康产生重要影响的建成环境要素,并从适老化社区建设的角度提出相应的规划应对策略。

## 1 研究区概况及数据获取

江浙皖位于我国经济较为发达的长三角地区,该区域人口老龄化水平明显高于全国平均水平。本文依据城市规模的差异,分别选取江苏省南京市、安徽省合肥市和浙江省嘉兴市作为分析对象,针对居住在三地主城区的老年人开展问卷调查(见图1)。3座城市的老龄化率均超过10%,具有一定典型性(见表1)。

本文的研究数据由在研究区域内收集到的问卷调查数据以及社区老年人日常活动范围尺度内的建成环境空间数据两部分组成。问卷调查于2020年12月—2021年1月的工作日进行,在3个案例城市主城区的每个行政区内选取2—3处老年人活动较为活跃的公园或超市,随机邀请60岁及以上的老年人参与作答。调查过程中由数据记录员告知其研究目标,并询问其年龄和接受问卷调查的意愿。为了确保受访老年人能够正确理解问题,所有问卷均由数据记录员口述做出解释并及时记录。最终共收集到530份数据。在剔除无效数据后,筛选得到525份有效样本数据,有效率为99%。样本点所在社区的相关建成环境空间数据是以问卷调查收集到的个体所在社区中心定位坐标为圆心,以日常活动范围1 km为半径,通过ArcGIS软件生成缓冲区综合计算后所得。参考国内外相关实证研究中被选频率较高的建成环境要素,本文沿用国外学者CERVERO和KOCKELMAN<sup>[20]</sup>提出的经典客观建成环境3D测量维度,分别从3D维度中的密度(路网密度、人口密度)、多样性(用地混合度)、设计(NDVI、绿地率)等相关指标入手,具有一定的代表性。同时,由于老年人居住小区的房价在一定程度上能够反映小区环境设计这一建成环境维度,小区容积率

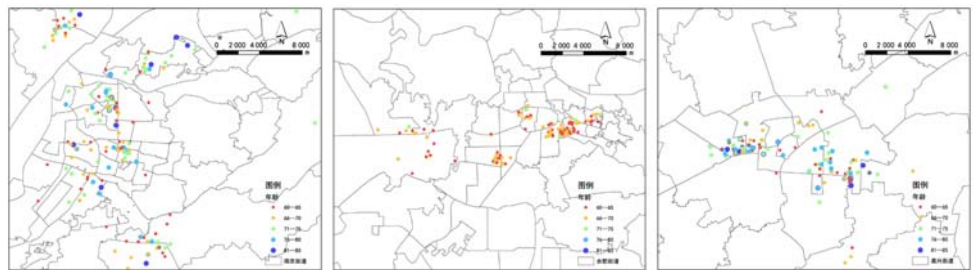


图1 研究区域样本分布  
Fig.1 Sample distribution in study area

资料来源:笔者自绘。

表1 3个城市老龄化情况  
Tab.1 The aging condition of three cities

城市	城市规模	常住人口/万人	65岁及以上人口占比/%	老龄化率/%
南京	特大城市	931.47	13.7	27.6
合肥	大城市	936.99	12.0	10.9
嘉兴	中小城市	540.09	14.1	20.3

资料来源:笔者根据统计年鉴计算后自制。

能够反映建成环境密度这一维度,因此也被纳入考虑,各空间数据来源见表2。此外,建成环境要素的健康影响较为复杂、多元,不同量化方式的建成环境要素会对研究结果产生较大影响,本文特地选择3个城市社区内相同的建成环境要素,运用相同的计算方式进行测度,以起到较好的横向对比作用。

## 2 研究方法

### 2.1 研究假设

本文基于已有的理论基础和相关研究提出建成环境对老年人生理健康与心理健康的影响路径设想(见图2)。假设客观建成环境能够先作用于老年人的主观感知,从而增强其体力/休闲活动强度,最终促进其生理健康或心理健康。为检验此猜想,首先对传统研究中已有的“客观建成环境—健康”“客观建成环境—主观感知—健康”和“客观建成环境—体力/休闲活动—健康”这3条路径进行分析并观察结果。采用结构方程

模型构建个体属性特征、客观建成环境、主观建成环境便捷性感知3个外源潜变量和体力活动强度、休闲活动强度、生理健康、心理健康4个内生潜变量。其中体力活动包括散步、广场舞、球类运动、登山游泳等老年人常见的体育锻炼形式,休闲活动包括棋牌、文艺活动、朋友聚会、阅读、旅游等老年人常见的休闲方式,两类活动强度分别由对应的活动类型与活动频率的乘积项表征;个人属性特征由性别、年龄、户口、医疗保险种类及患病情况进行表征;个体生理健康采用李克特量表由样本自评得到,心理健康由个人乐观度、个人轻松度、家庭问题处理能力、思考问题清晰度、子女亲近感、个人孤独感分别与对应权重相乘后进行综合表征,其中个人孤独感为反向题,已作量表修改;主观建成环境感知由医院看病便捷性、买菜购物便捷性、公交地铁便捷性、公园活动便捷性进行表征;客观建成环境由社区建成环境的空间要素表征,各变量具体释义见表3。

由此本文提出以下5个研究假设:

- ①客观建成环境对老年人主观感知产生显著影响;
- ②老年人主观感知对体力、休闲活动强度产生显著影响;
- ③客观建成环境通过主观感知促进体力/休闲活动后影响老年人心理健康和心理健康;
- ④生理健康与心理健康之间存在显著的影响关系;
- ⑤体力活动强度和休闲活动强度之间存在显著的影响关系。

### 2.2 模型构建

本文采用IBM SPSS Amos 25.0软件完成结构方程模型路径图绘制。结构方程模型由结构模型和测量模型两部分组成,测量模型表示显变量及对应潜变量之间的相关关系,结构模型则表示内生变量与外生变量之间潜在的因果关系,文本3个测量模型与4个外源观测变量之间组成的结构关系构成结构模型(见图2)。

结构方程模型一般由3个矩阵方程式表示:

$$X = \Lambda_x \xi + \delta \tag{1}$$

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \tag{2}$$

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

公式(1)和(2)为测量模型,公式(3)为结构模型。 $X$ 为外源潜在变量的观测变量,也就是度量客观建成环境和主观感知以及个体属性的一系列指标; $\xi$ 为潜在外源变量。 $Y$ 为内生潜在变量的观测变量; $\eta$ 为内生潜变量。 $\Lambda_x$ 和 $\Lambda_y$ 是变量 $X$ 和 $Y$ 的因子载荷矩阵。 $\beta$ 和 $\Gamma$ 都是路径系数, $\beta$ 为内生潜变量之间的关系; $\Gamma$ 为外源潜变量对内生潜变量值的影响; $\zeta$ 为结构方程的误差项。

表2 空间数据来源  
Tab.2 Spatial data resources

数据名称	数据说明	数据来源
路网密度	高速公路、快速路、城市主干道、城市次干道在内的单线密度	https://www.openstreetmap.org
人口密度	日常活动范围内人口分布情况	https://www.worldpop.org
用地混合度	利用Shannon-wiener指数计算方法以POI多样性测量功能混合度 <sup>[21]</sup>	https://developer.amap.com
NDVI	$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$ <i>NIR</i> 为近红外波段, <i>R</i> 为红外波段	http://www.gscloud.cn
房价 容积率 绿地率	个体所在小区对应数据	https://anjuke.com

资料来源:笔者自制。

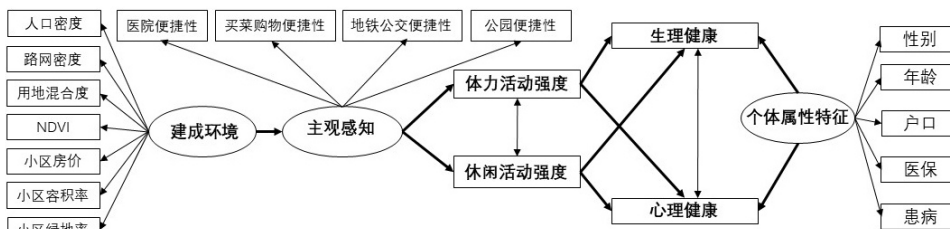


图2 研究框架  
Fig.2 Study framework

资料来源:笔者自绘。

## 3 研究结果

### 3.1 数据初步分析

对老年人的个体属性特征进行描述性分析后可以发现3个城市受访者年龄在65—80岁之间,再将这3个城市与问卷中分类变量进行交叉制表后发现,不同城市

表3 变量释义

Tab.3 Definition of variables

变量类型	潜变量	测量变量	变量释义	
解释变量		人口密度	1 km缓冲区内每公顷的人数/(个/hm <sup>2</sup> )归一化	
		路网密度	1 km缓冲区内道路长度总和与面积比/(m/m <sup>2</sup> )归一化	
	建成环境	用地混合度	$Mixlanduse = -\frac{(\sum_{i=1}^N p_i \ln p_i)}{\ln N}$ $p_i$ 为第 <i>i</i> 类POI占1 km缓冲区内POI总数的比重, $N$ 为POI的种类,取值0—1	
		NDVI	1 km缓冲区内归一化植被覆盖指数总和	
		小区房价	受访者所在小区年均房价/元	
	个人属性特征	小区容积率	受访者所在小区容积率/%	
		小区绿地率	受访者所在小区绿地率/%	
		性别	男=1,女=2	
		年龄	受访者实际年龄	
		户口	本地=1,外地=2	
中介变量	主观建成环境感知	医疗保险种类	职工=1,城镇居民=2,新农合作=3,没有=4,其他=5	
		患病情况	各类基础疾病(有=0,没有=1)	
		医院看病便捷性		
		买菜购物便捷性	非常方便=1,一般=2,不太方便=3,很不方便=4	
	体力活动强度	公交地铁便捷性		
		公园活动便捷性		
	休闲活动强度	体力活动类型 ×活动频率	体力活动类型:散步=1,跑步=2,跳舞或打拳=3,球类运动=4,登山或游泳=5	
		休闲活动类型 ×活动频率	休闲活动类型:和朋友聚会=1,棋牌麻将=2,旅游=3,文艺活动=4,看书/电视=5 活动频率:一周一次=1,一周两三次=2,一周四五次=3,每天	
	因变量	生理健康	自评身体健康状况	非常健康=1,比较健康=2,一般=3,比较不健康=4,非常不健康=5
		心理健康	个人乐观度	
个人轻松度				
家庭问题处理能力			从来没有=1,很少有=2,有时有=3,经常有=4,一直都有=5	
思考问题清晰度				
子女亲近感				
个人孤独感				

资料来源:笔者自制。

样本在主观建成环境感知的4个表征变量,以及生理健康、养老地点、老年日间照料所的情况共7项内容呈现出显著差异性( $p < 0.001$ ),各城市括号内百分比表示差异的具体情况(见表4)。

从4个主观建成环境便捷性感知选择来看,合肥市和嘉兴市的表现好于南京市,具体体现在去医院看病方便程度,嘉兴市老年人的主观感知最好,合肥市次之;买菜购物方便程度嘉兴市最好,南京市次之;公交地

铁方便程度和公园活动方便程度都是嘉兴市老年人感知最好,且明显高于平均水平。对于未来养老地点(自己家=1,子女家=2,白天社区托老所,晚上回家=3,长期居住在养老院或老年公寓=4)的选择,3个城市中南京市和嘉兴市的老年人更加倾向选择在自己家里养老,而合肥市的老年人选择长期居住在养老院或老年公寓的比例更高。关于社区是否有老年日间照料情况(有=1,没有=2,不清楚=3)的调查,结果显示合肥市老

年人所在社区普遍没有这些老年友好型服务空间,而嘉兴市老年人更多表示不知情。此外,从表5相关性分析结果来看,生理健康与心理健康呈正相关,生理健康与休闲体力强度呈正相关、年龄与体力活动强度之间呈负相关。通常情况下个体心理健康和生理健康之间有互相的正向反馈效应。这一结论也在刘恒<sup>[22]</sup>、杨婕等<sup>[23]</sup>的研究中被证实。总体来看,依照表格分析结果原假设④和假设⑤较符合。

### 3.2 影响路径结果分析

#### 3.2.1 已有影响路径结果分析

为检验本文假设路径是否成立,首先依次构建文献中已有的“客观建成环境—健康”“客观建成环境—主观感知—健康”“客观建成环境—体力/休闲活动—健康”这3条影响路径(见图3)。

从结果来看,3个城市在“客观建成环境—健康”这条路径上的结果均不理想,侧面证明客观建成环境对健康产生影响的过程需要经过一些因素的中介作用才能发挥作用。当加入主观感知这一中介变量后可以发现,3个城市的客观建成环境对老年人主观感知的影响均表现为较强显著性,因此接受假设①。同时,主观感知也直接影响了老年人的生理健康或心理健康,说明老年人的主观建成环境感知是影响健康的一项关键因素。而在“客观建成环境—体力/休闲活动—健康”这条影响路径上,南京市表现为客观建成环境仅作用于休闲活动强度进而影响心理健康,休闲活动强度却不受影响;合肥市表现为老年人的体力活动强度受到社区客观建成环境的显著影响,但却没有对老年人的身心健康产生任何显著的间接影响;嘉兴市表现为客观建成环境对体力/休闲活动强度都没有产生显著影响。总结可知,3个城市的建成环境要素对老年人主观感知的显著影响都成立,但对体力/休闲活动强度的直接影响却不明显甚至没有影响。因此,本文最初想要构建的“客观建成环境—个体感知—体力/休闲活

表4 交叉(卡方)分析结果

Tab.4 Results of cross chi-square analysis

变量	选项	城市/%			$\chi^2$	p
		南京	合肥	嘉兴		
年龄均值	—	70.41	65.34	71.17	—	—
样本量		N=184	N=175	N=166		
医院看病便捷性	1	85(46.20)	79(45.14)	100(60.24)	28.066	0.000***
	2	77(41.85)	91(52.00)	60(36.14)		
	3	16(8.70)	5(2.86)	6(3.61)		
	4	6(3.26)	0(0.00)	0(0.00)		
买菜购物便捷性	1	113(61.41)	136(77.71)	142(85.54)	33.309	0.000***
	2	64(34.78)	39(22.29)	23(13.86)		
	3	7(3.80)	0(0.00)	1(0.60)		
公交地铁便捷性	1	123(66.85)	140(80.00)	129(77.71)	20.210	0.003**
	2	51(27.72)	35(20.00)	36(21.69)		
	3	9(4.89)	0(0.00)	1(0.60)		
	4	1(0.54)	0(0.00)	0(0.00)		
公园活动便捷性	1	100(54.35)	108(61.71)	91(54.82)	49.362	0.000***
	2	36(19.57)	62(35.43)	55(33.13)		
	3	42(22.83)	5(2.86)	20(12.05)		
	4	6(3.26)	0(0.00)	0(0.00)		
生理健康	1	20(10.87)	21(12.00)	67(40.36)	82.317	0.000***
	2	72(39.13)	106(60.57)	54(32.53)		
	3	80(43.48)	42(24.00)	36(21.69)		
	4	11(5.98)	6(3.43)	8(4.82)		
	5	1(0.54)	0(0.00)	1(0.60)		
养老地点选择	1	147(79.89)	62(35.43)	109(65.66)	95.297	0.000***
	2	21(11.41)	30(17.14)	29(17.47)		
	3	2(1.09)	18(10.29)	4(2.41)		
	4	14(7.61)	65(37.14)	24(14.46)		
老年日间照料所	1	41(22.28)	5(2.86)	0(0.00)	125.360	0.000***
	2	66(35.87)	70(40.00)	131(78.92)		
	3	77(41.85)	100(57.14)	35(21.08)		

注: \*p&lt;0.050, \*\*p&lt;0.010, \*\*\*p&lt;0.001。

资料来源:笔者自制。

表5 相关性分析结果

Tab.5 Results of correlation analysis

	体力活动强度	休闲活动强度	心理健康	年龄	生理健康
体力活动强度	1.000	0.411**	0.001	-0.106*	-0.057
休闲活动强度	0.411**	1.000	-0.078	0.012	0.073
心理健康	0.001	-0.078	1.000	0.026	-0.214**
年龄	-0.106*	0.012	0.026	1.000	0.159**
生理健康	-0.057	0.073	-0.214**	0.159**	1.000

注: \*p&lt;0.05, \*\*p&lt;0.01。

资料来源:笔者自制。

动—健康”设想路径将变得十分有意义,其结果能够进一步验证老年人在主观感知受影响的基础上,能否通过主观感知再去影响体力/休闲活动,而后对健康产生积极促进作用。

### 3.2.2 假设影响路径结果分析

#### (1) 模型拟合质量分析

3个城市结构方程模型都通过验证性因子分析,组合信度和效度均可接受。最终模

型各拟合指数都在可接受范围内(见表6),因此接受结构方程模型假设。3个城市的结构方程模型结果均比较理想,卡方与自由度比值( $\chi^2/df$ )均小于2。近似均方根误差RMSEA均小于0.08,表明3个模型的数据拟合度均较好<sup>[24]</sup>。GFI、AGFI、CFI、TLI值虽然没有完全达到理想值,但都大于0.7,均在可接受范围内。

#### (2) 显变量对潜变量的解释力度

客观建成环境的测量模型反映的是显变量对潜变量解释贡献力度的大小,从表7结果可以看出,虽然3个城市社区客观建成环境选用相同的显变量进行表征,但对应的显变量贡献因素和作用效果各异。结果表明,南京市被调查社区客观建成环境受到用地混合度、人口密度、路网密度、小区绿地率和房价这几个显变量的显著影响,其中最为显著的是人口密度(回归系数>0.7,  $p<0.001$ )、路网密度和小区房价(回归系数>0.5,  $p<0.001$ ) 3个显变量,表现较强的正向作用。与南京市稍有不同的合肥市在社区客观建成环境上也受到人口密度、路网密度、用地混合度和小区绿地率这几个变量的强解释力,同时又受到社区日常活动范围内的植被覆盖(NDVI)的显著影响。嘉兴市与前两个城市结果有所差异,其客观建成环境受到小区房价这一显变量的正向解释力度最大(回归系数>0.5,  $p<0.01$ ),另外也受到小区绿地率、日常活动范围植被覆盖指数(NDVI)和用地混合度的影响。除了合肥市有两项显变量的解释力度不佳外,其余两个城市老年人主观建成环境感知潜变量受到潜变量解释力度都较好。

#### (3) 老年人健康受影响路径机制分析

从图4结果可以看出,3个城市有相同的影响路径和不同的影响机制。相同的影响路径正是本文提出的“客观建成环境—个体感知—体力/休闲活动—健康”设想路径,而3个城市老年人健康影响因素和受影响路径存在一定差异性。南京市结果表现为客观建成环境首先影响老年人主观建成环境感知,其次影响其休闲活动强度,最后显著影响其心理健康。具体来说,主观建成环境感知越好,老年人越容易产生更多的休闲活动。这与目前国内学者<sup>[25]</sup>研究结论一致。同时,休闲活动强度对个体心理健康又产生显著的正向影响作用,说明适当进行休闲娱乐活动能够帮助老年人拥有更加开朗的心态。老年人可以选择和朋友聚会、棋牌麻将、旅游、文艺活动等不同休闲活动方式放松心情,

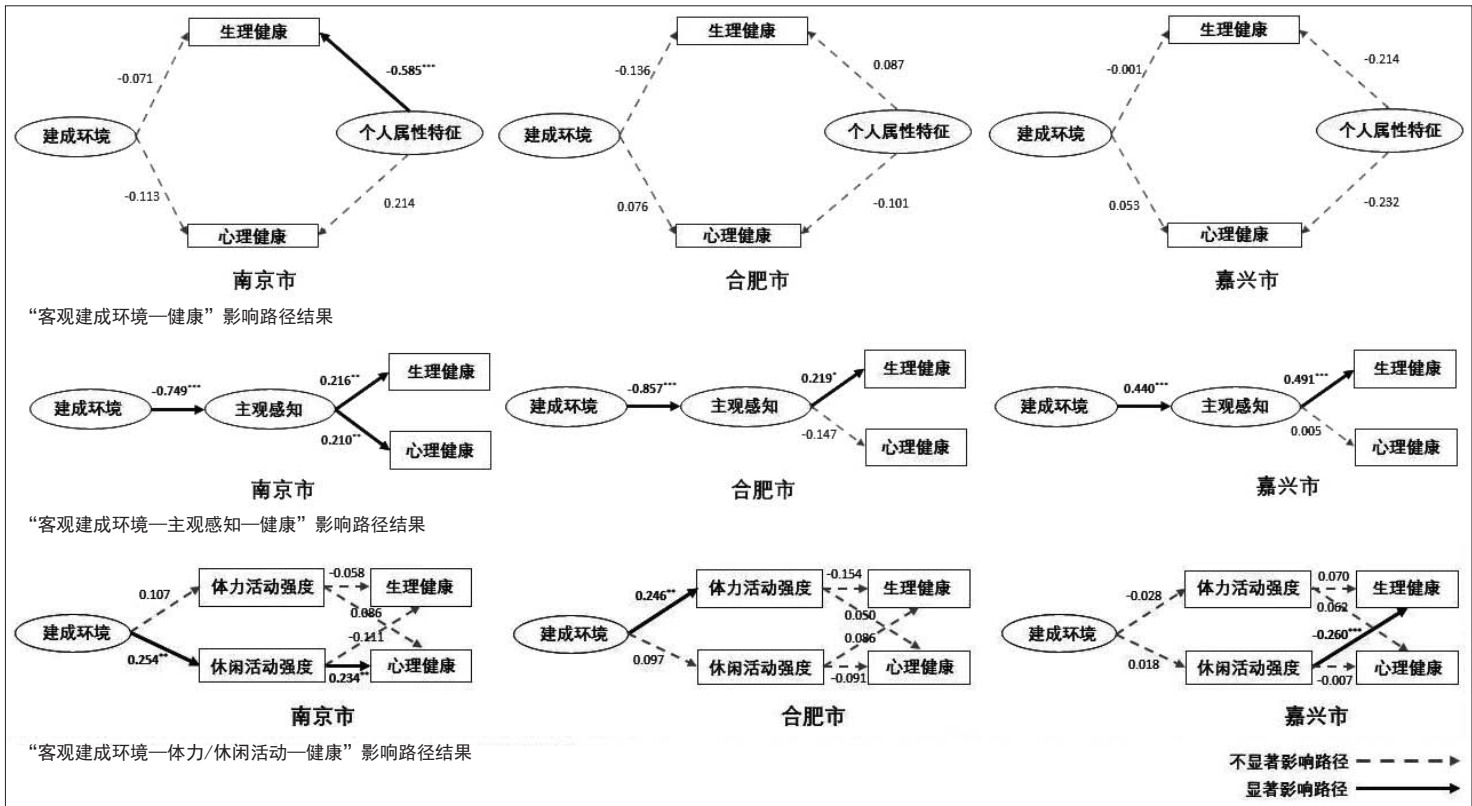


图3 已有影响路径结果  
Fig.3 Results of existed path

表6 模型拟合质量检验  
Tab.6 Model fit quality test

结构效度	理想值	可接受值	城市	实际拟合情况
$\chi^2/df$	1—3	1—5	南京	1.33
			合肥	1.53
			嘉兴	1.99
近似均方根误差 (RMSEA)	<0.08	<0.09	南京	0.04
			合肥	0.05
			嘉兴	0.07
拟合优度指数 (GFI)	>0.9	>0.7	南京	0.90
			合肥	0.88
			嘉兴	0.84
调整拟合优度指数 (AGFI)	>0.9	>0.7	南京	0.87
			合肥	0.84
			嘉兴	0.79
比较拟合指数 (CFI)	>0.9	>0.7	南京	0.90
			合肥	0.82
			嘉兴	0.76
塔克—刘易斯指数 (TLI)	>0.9	>0.7	南京	0.88
			合肥	0.79
			嘉兴	0.71

资料来源: 笔者自制。

疏解孤独感等心理障碍。合肥市结果表现为客观建成环境首先对老年人主观建成环境感知产生影响,其次影响其体力活动强度,最后显著影响其生理健康。具体来说,主观建成环境感知越好,老年人越容易产生更多的体力活动。已有研究也证实,便捷性较高的社区建成环境会使人们产生更多的出行意愿<sup>[26]</sup>。体力活动强度的增加促进老年人的生理健康,可以一定程度降低其患各类慢性疾病的风险。嘉兴市结果与前两个城市稍有不同,表现为客观建成环境首先对老年人的主观感知产生影响,其次作用于休闲活动强度,最后显著促进生理健康。根据以上结论,可以验证假设②和假设③。

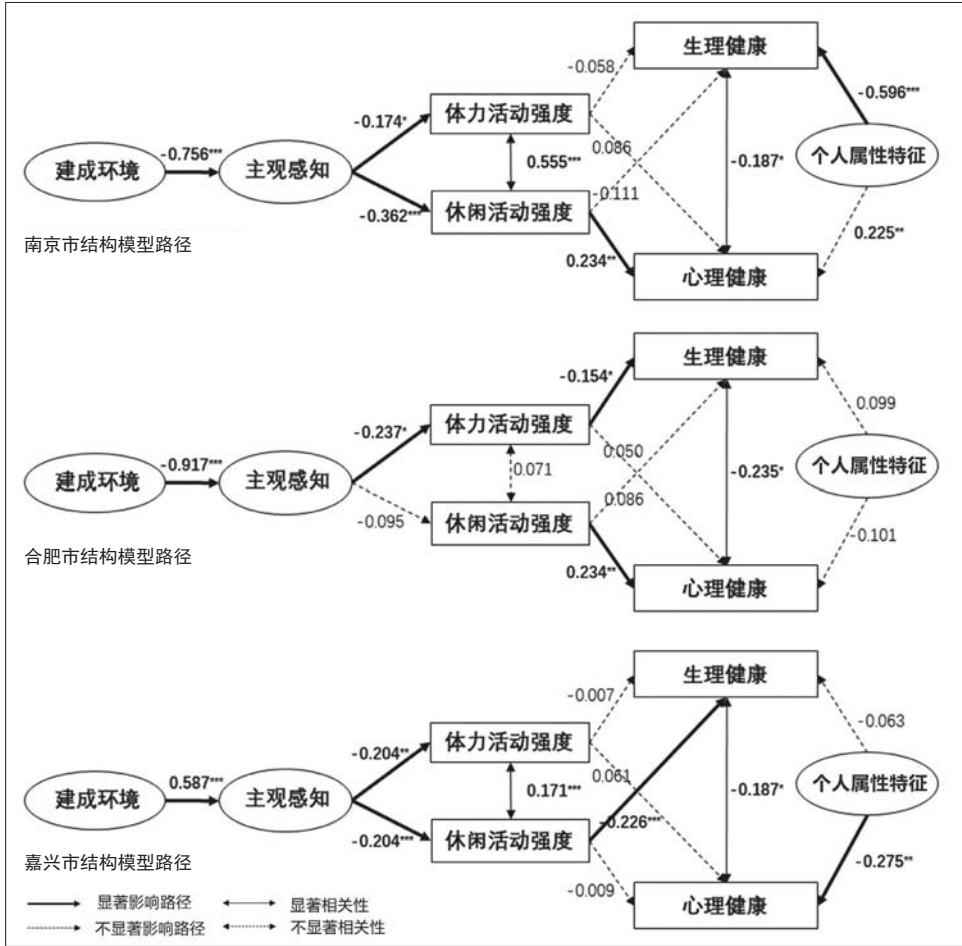
#### 4 结论与启示

本文通过对3个不同规模城市基于同一建成环境标准的测度和比较,在控制个人属性的前提下,探讨了客观建成环境、体力/休闲活动、生理/心理健康之间可能的关系和作用机

资料来源: 笔者自绘。

制,并得出以下结论和启示。

(1) 江浙皖地区内3个典型城市的受访老年对象在健康水平上存在一定差异性,其日常生活社区内的客观建成环境对他们的生理健康或心理健康产生了显著影响。当3个城市选择一致的建成环境要素进行对比分析后发现,被调查社区的老年人健康都受到所在社区的用地混合度这一因素的影响。具体表现为用地混合度越高,老年人的主观感知越好,体力活动和休闲活动强度越大。猜测其原因可能是由于本文的主观建成环境感知以日常活动目的地的便捷性与可达性衡量。此外,对老年人主观建成环境感知产生较强影响的其他要素还有社区人口密度和路网密度、社区植被覆盖率 (NDVI)、小区绿地率等这些关键的建成环境要素和居住小区房价这一经济要素。这给建设老年友好社区带来启示:一方面,在老年人聚居的社区建设中,需要打造更加老年友好的居住建成环境<sup>[27]</sup>,通过适当加大用地混合度和



注: \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001。

图4 假设影响路径结果  
 Fig.4 Hypothetical path results

资料来源:笔者自绘。

表7 建成环境影响路径结果  
 Tab.7 Results of built-environment efficacy

显变量	路径	潜变量	南京	合肥	嘉兴
绿地率	<---	客观建成环境	-0.192*	-0.314***	0.009**
容积率	<---		-0.005	0.108	0.023
房价	<---		0.542***	-0.038	0.053**
NDVI	<---		-0.134	-0.375***	-0.013***
用地混合度	<---		0.354***	0.256**	-0.019**
人口密度	<---		0.750***	0.802***	-0.015
路网密度	<---		0.568***	0.664***	-0.008
医院看病便捷性	<---	主观建成环境感知	0.336***	0.510***	0.752***
买菜购物便捷性	<---		0.549***	0.042	0.551***
公交地铁便捷性	<---		0.659***	0.172	0.713***
公园活动便捷性	<---		0.817***	0.782***	0.842***

注: \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, 路径“<---”代表建成环境潜变量由对应的这些显变量表示。

资料来源:笔者自制。

路网密度, 创建便捷性较高的步行环境, 同时应注重步行系统的精细打造, 在步行环境上提供更多的绿色视觉暴露<sup>[28]</sup>, 促进老年人产生良

好的主观建成环境感知, 进而增加其出行活动频率。

(2) 观察老年群体健康受影响的机制后

发现, 3个城市的模型结果虽然在影响机制上各有差异, 但共同验证了“客观建成环境—主观建成环境感知—体力/休闲活动—健康”设想路径的存在。通过对比路径验证也发现, 老年人的主观感知和活动行为确实在客观建成环境对健康的影响上都起到良好的中介作用。

(3) 我国自古就有“老有所终、鳏寡孤独废疾者皆有所养”的传统。从本次养老情况调查结果可以发现, 老年群体在未来养老地点选择上绝大部分倾向于在自己家。这间接说明老年人晚年的日常起居生活需要被照顾, 同时心理上也更加需要亲情的陪伴和呵护。从对社区内老年人日间照料场所的供给情况调查的结果来看, 显然目前3个城市的养老福利存在明显的空间缺乏, 既有的物质空间环境适老化水平普遍较低<sup>[29]</sup>。居家养老成为目前较为流行的养老模式, 因此社区需要具备更加完善的空间保障, 包括提供适宜的老年人日常体力/休闲活动场地、方便老年人看病的社区医疗诊所和临时托管的照料场所, 以及日常老年社区食堂服务等。

本文也存在一定不足。一是由于数据获取途径和方法的局限性, 对老年人日常活动范围内建成环境指标选取有限, 无法全面解释目前老年人所在社区人居环境情况。二是本文所选老年人建成环境主观感知指标多反映便捷性这一维度, 需要在今后的研究中加入舒适性和美观性等维度的衡量。三是本文主要使用的是横截面数据, 无法很好地揭示日常活动范围内的建成环境演变对个体健康自评状况影响的纵向作用机制。这也是未来进一步探索的重点方向。

参考文献 References

[1] OYEMEMI A L, KASOMA S S, ONYWERA V O, et al. NEWS for Africa: adaptation and reliability of a built environment questionnaire for physical activity in seven African countries[J]. International Journal of Behavioral

- Nutrition and Physical Activity, 2016, 13(33): 1-12.
- [2] SONG S, YAP W, HOU Y, et al. Neighborhood built environment, physical activity, and physical health among older adults in Singapore: a simultaneous equations approach[J]. *Journal of Transport & Health*, 2020, 18: 100881.
- [3] NG T P, NYUNT M S Z, SHUVO F K, et al. The neighborhood built environment and cognitive function of older persons: results from the Singapore longitudinal ageing study[J]. *Gerontology*, 2018, 64(2): 149-156.
- [4] YU J, YANG C, ZHAO X, et al. The associations of built environment with older people recreational walking and physical activity in a Chinese small-scale city of Yiwu[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(5): 2699.
- [5] NAGEL C L, CARLSON N E, BOSWORTH M, et al. The relation between neighborhood built environment and walking activity among older adults[J]. *American Journal of Epidemiology*, 2008, 168(4): 461-468.
- [6] YU J, YANG C, ZHANG S, et al. The effect of the built environment on older men's and women's leisure-time physical activity in the mid-scale city of Jinhua, China[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(3): 1039.
- [7] LI F, HARMER P, CARDINAL B J, et al. Built environment and 1-year change in weight and waist circumference in middle-aged and older adults: Portland neighborhood environment and health study[J]. *American Journal of Epidemiology*, 2009, 169(4): 401-408.
- [8] KING A C, SALLIS J F, FRANK L D, et al. Aging in neighborhoods differing in walkability and income: associations with physical activity and obesity in older adults[J]. *Social Science & Medicine*, 2011, 73(10): 1525-1533.
- [9] ARAUJO C A H, GIEHL M W C, DANIELEWICZ A L, et al. Built environment, contextual income, and obesity in older adults: evidence from a population-based study[J]. *Cadernos de Saude Publica*, 2018, 34: e00060217.
- [10] YOSHIDA Y, IWASA H, ISHIOKA Y, et al. Leisure activity moderates the relationship between living alone and mental health among Japanese older adults[J]. *Geriatrics and Gerontology International*, 2021, 21(5): 421-425.
- [11] 于一凡, 刘旭辉. 建成环境健康影响研究的行为变量及其中介效应——以上海市社区老年人的健康行为为例[J]. *科技导报*, 2021, 39 (8) : 8.  
YU Yifan, LIU Xuhui. Behavioral variables and their mediating effects in the study of the health impact of built environment: a case study of the health behavior of the elderly in Shanghai community[J]. *Science & Technology Review*, 2021, 39(8): 8.
- [12] 吴志建, 王竹影, 张帆, 等. 城市建成环境对老年人健康的影响: 以体力活动为中介的模型验证[J]. *中国体育科技*, 2019, 55 (10) : 41-49.  
WU Zhijian, WANG Zhuying, ZHANG Fan, et al. The impact of urban built environment on the health of the elderly: model verification mediated by physical activity[J]. *China Sport Science and Technology*, 2019, 55(10): 41-49.
- [13] PAN H, LIU Y, CHEN Y. The health effect of perceived built environment on depression of elderly people in rural China: moderation by income[J]. *Health & Social Care in the Community*, 2021, 29(1): 185-193.
- [14] FIRDAUS G. Built environment and health outcomes: identification of contextual risk factors for mental well-being of older adults[J]. *Ageing International*, 2016, 42(1): 1-16.
- [15] STRONEGGER W J, TITZE S, OJA P. Perceived characteristics of the neighborhood and its association with physical activity behavior and self-rated health[J]. *Health & Place*, 2010, 16(4): 736-743.
- [16] DUNSTAN F, FONE D L, GLICKMAN M, et al. Objectively measured residential environment and self-reported health: a multilevel analysis of UK census data[J]. *PLoS ONE*, 2013, 8(7): e69045.
- [17] BROWNSON R C, HOEHNER C M, DAY K, et al. Measuring the built environment for physical activity: state of the science[J]. *American Journal of Preventive Medicine*, 2009, 36(4): S99-S123.
- [18] 冯建喜, 黄旭, 汤爽爽. 客观与主观建成环境对老年人不同体力活动影响机制研究——以南京市为例[J]. *上海城市规划*, 2017 (3) : 17-23.  
FENG Jianxi, HUANG Xu, TANG Shuangshuang. Study on the influence mechanism of objective and subjective built environment on different physical activities of the elderly: a case study of Nanjing[J]. *Shanghai Urban Planning Review*, 2017(3): 17-23.
- [19] LIN L, MOUDON A V. Objective versus subjective measures of the built environment, which are most effective in capturing associations with walking?[J]. *Health & Place*, 2010, 16(2): 339-348.
- [20] CERVERO R, KOCKELMAN K. Travel demand and the 3ds: density, diversity, and design[J]. *Transportation Research D*, 1997, 2(3): 199-219.
- [21] 胡晓鸣, 黎小龙, 蔚芳. 基于POI的城市功能区及其混合度识别研究——以重庆市核心城区为例[J]. *西南大学学报 (自然科学版)*, 2021, 43 (313) : 164-173.  
HU Xiaoming, LI Xiaolong, WEI Fang. Identification of urban functional areas and their mixing degree based on POI: taking the core urban area of Chongqing as an example[J]. *Journal of Southwest University (Natural Science Edition)*, 2021, 43(313): 164-173.
- [22] 刘恒, 巢健茜, 杨迎春, 等. 老年人自评健康影响因素分析及程度比较[J]. *中国全科医学*, 2009, 12 (13) : 1167.  
LIU Heng, CHAO Jianxi, YANG Yingchun, et al. Analysis of influencing factors and degree comparison of self-rated health in the elderly[J]. *Chinese General Practice*, 2009, 12(13): 1167.
- [23] 杨婕, 陶印华, 柴彦威. 邻里建成环境与社区整合对居民身心健康的影响——交通性体力活动的调节效应[J]. *城市发展研究*, 2019, 26 (9) : 17-25.  
YANG Jie, TAO Yinhu, CHAI Yanwei. The impact of neighborhood built environment and community integration on residents' physical and mental health: the regulatory effect of traffic physical activity[J]. *Urban Development Studies*, 2019, 26(9): 17-25.
- [24] GOLOB T F. Structural equation modeling for travel behavior research[J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2003, 37(1): 1-25.
- [25] 姜玉培, 甄峰, 孙鸿鹄, 等. 健康视角下城市建成环境对老年人日常步行活动的影响研究[J]. *地理研究*, 2020, 39 (3) : 570-584.  
JIANG Yupei, ZHEN Feng, SUN Honggu, et al. Study on the impact of urban built environment on the daily walking activities of the elderly from the perspective of health[J]. *Geographical Research*, 2020, 39(3): 570-584.
- [26] 曹晨, 甄峰, 姜玉培. 邻里环境感知与个体健康对通勤模式选择的影响研究——以南京市为例[J]. *地理研究*, 2021, 40 (10) : 2823-2837.  
CAO Chen, ZHEN Feng, JIANG Yupei. Study on the influence of neighborhood environment perception and individual health on commuting mode choice: a case study of Nanjing[J]. *Geographical Research*, 2021, 40(10): 2823-2837.
- [27] 胡仁禄, 马光. 老年居住环境设计[M]. 南京: 东南大学出版社, 1995.  
HU Renlu, MA Guang. *Living environment design for the elderly*[M]. Nanjing: Southeast University Press, 1995.
- [28] 李智轩, 何仲禹, 张一鸣, 等. 绿色环境暴露对居民心理健康的影响研究——以南京市为例[J]. *地理科学进展*, 2020, 39 (5) : 779-791.  
LI Zhixuan, HE Zhongyu, ZHANG Yiming, et al. Study on the impact of green environmental exposure on residents' mental health: a case study of Nanjing[J]. *Progress in Geography*, 2020, 39(5): 779-791.
- [29] 于一凡, 王沁沁. 健康导向下的老年宜居环境建设——国际研究进展及其启示[J]. *城市建筑*, 2018 (21) : 14-19.  
YU Yifan, WANG Qinqin. Construction of livable environment for the elderly under the guidance of health: international research progress and its enlightenment[J]. *Urbanism and Architecture*, 2018(21): 14-19.