

# 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\*——以南京为例

Comparing the Influences of Objective and Subjective Built Environments on Physical Activities Participation among the Elderly: A Case Study of Nanjing, China

冯建喜 黄旭 汤爽爽 FENG Jianxi, HUANG Xu, TANG Shuangshuang

**摘要** 缺少体力活动是世界范围内健康面临的主要挑战,如何鼓励居民参加体育活动吸引了研究者、实践者以及政策制定者共同的关注。已有的研究存在主观建成环境VS客观建成环境、交通体力活动VS休闲体力活动、社区尺度VS街道尺度3大二元对立。基于“南京市老年人生活质量调查”,尝试部分回应以上3大二元对立问题。研究发现,休闲体力活动受到更多因素的影响,比交通体力活动更难拟合和预测,但建成环境对休闲体力活动的影响更大。客观建成环境中,与公共交通的连接性对两类体力活动均有显著影响。可达性则显示了不同的影响效果:休闲娱乐设施对休闲体力活动的影响较大,而一般设施的可达性对交通体力活动影响更为显著。路径环境相关的因素以及主观建成环境对休闲性体力活动的影响更甚。研究以期对老年人体力活动和健康的主动干预提供政策依据。

**Abstract** Over the last three decades, physical inactivity has been widely recognized as a major public health challenge around the world. How to encourage physical activity has therefore attracted increasing attention from health researchers, transport planners and geographers. Previous studies have shown that both objective and subjective measures of the built environment tend to have impacts on physical activity participation of the elderly. However, relatively few studies have compared their influences. In addition, the influences of objectively and subjectively measured built environment might show different patterns on different physical activities. The paper therefore aims to compare the influences of objective and subjective built environments on two different types of physical activities - leisure physical activity and transportation physical activity of the elderly. Using the data of 'Survey of Quality of Life of the Elderly in Nanjing, 2015', the paper finds that subject built environments tend to show more pronounced influences on leisure physical activities than on transportation physical activities. The findings offer insights for policy making on distributing appropriate public facilities for the elderly in urban areas, especially in new towns in urban China.

**关键词** 主观建成环境 | 客观建成环境 | 交通体力活动 | 休闲体力活动 | 老年人

**Keywords** Subjective built environments | Objective built environments | Transportation physical activities | Leisure physical activities | The elderly

文章编号 1673-8985 (2017) 03-0017-07 中图分类号 TU981 文献标识码 A

## 作者简介

### 冯建喜

南京大学建筑与城市规划学院  
副研究员

### 黄旭

中山大学地理学院 城市与区域研究中心  
副研究员

### 汤爽爽

南京大学地理与海洋科学学院 人文地理研究中心  
副研究员

## 0 引言

随着我国国民经济持续发展和物质财富的大幅增长,健康逐渐成为居民、政府和学者共同关注的话题<sup>[1-2]</sup>。已有研究表明,体力活动能够减少肥胖,降低冠心病、高血压、高血脂、焦虑、抑郁等慢性病的发病率,进而促进人群健康<sup>[3-4]</sup>。可见,体力活动水平是影响人群健康的重要、可干预的因素之一。因此,世界范围内研究何种建成

环境可以提高居民体力活动,已成为多学科参与的研究热点。对城市规划师而言,空间是最有力的政策工具。因此,如何基于土地利用、建筑和交通系统等建成环境要素的布局与优化,引导居民加强体力活动和体育锻炼,继而对居民的健康进行主动干预,是城市规划师亟需面对的问题。

体力活动的概念很广,被普遍接受的是

\*基金项目:国家自然科学基金资助项目“建成环境与雾霾交互作用下城市居民出行—活动模式的时空差异研究”(41401150)、住房城乡建设部2015年科学技术项目计划“通过城市规划引导健康生活方式:城市建成环境对老年人人体力活动影响分析”(2015-R2-008)和中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“老龄化背景下城市空间环境对老年人幸福感的影响机制及干预研究—基于中以两国的实证研究”(090214380017)阶段性研究成果。

Caspersen等人的定义<sup>[5]</sup>：“任何由骨骼肌收缩引起的导致能量消耗的身体运动。”体力活动的分类方式很多，学界多采用根据活动目的的分类方法，将体力活动分为交通体力活动、家务体力活动、职业体力活动和休闲体力活动<sup>[1]</sup>这几类。因为消耗的能量多、强度大、健康效益较为显著，交通体力活动（一般指主动式交通，包括步行与骑自行车出行两种体力活动）和休闲体力活动（指以娱乐休闲为目的而进行的体力活动，如散步、打太极拳、跳广场舞等）倍受广大学者的关注<sup>[1-4]</sup>。

建成环境是相对自然环境而言的，由人为建设改造的各种建筑物和场所组成，是能够影响居民身体活动行为的土地利用模式、交通系统及与城市设计相关的一系列要素的组合<sup>[3]</sup>。建成环境根据测量方法，可以分为主观评价建成环境（后简称主观建成环境）和客观测量建成环境（后简称客观建成环境）两种<sup>[6-9]</sup>。主观建成环境基于受调查者的环境感知，通过填写问卷或量表的形式来反映受调查者对环境的满意度及感知状态。客观建成环境则指运用GIS等手段来测量与个体体力活动直接相关的建成环境中的各类客观指标，如土地使用密度、混合度、各类设施和可达性等。

目前关于建成环境与体力活动关系的研究主要集中在国外学界，国内学界对其关注有限<sup>[1-2]</sup>。且不同研究领域对建成环境和体力活动所采取的量度也不尽相同，比如地理学、城乡规划和交通领域的学者主要关注客观建成环境对交通体力活动（包括步行出行，自行车出行和使用其他交通工具在内）的出行模式<sup>[3-4]</sup>；而在流行病学、公共健康、体育领域的研究则主要关注主观建成环境对休闲体力活动和体力活动总量的影响，如休闲性步行总量、中等体力活动强度以及体力活动总量是否满足推荐的体力活动量<sup>[9-11]</sup>。虽然近年来，不同学科领域通过相互借鉴，在体力活动的研究中已经开始出现交叉和融合，但作者认为已有建成环境和体力活动的研究至少还存在着以下3个二元对立及若干尚未有明确答案的问题（图1）。

客观建成环境VS主观建成环境：已有研究

表明，客观建成环境和主观建成环境对体力活动均有显著影响，且对政策制定有所帮助<sup>[6]</sup>。但目前客观建成环境和主观建成环境对体力活动影响的相互关系尚不明确：对于相同的建成环境元素，客观度量与主观度量是两个完全不同、相互独立的因素？还是客观建成环境完全通过人们对其的主观感知影响体力活动？又或是两者还有其他关系？此外，客观建成环境还是主观建成环境对居民的体力活动决策影响更大？这些问题学界尚未有明确的答案。

交通体力活动VS休闲体力活动：两种体力活动的影响因素是否相同？换言之，同样的建成环境因素对交通体力活动和休闲体力活动的影响是否相同？如果不同，程度如何？此外，两种体力活动对健康的影响如何，以及如何衡量和比较两者的健康效应？如前所述，已有研究多集中于发达国家。在这些国家中，休闲体力活动在总体力活动中所占的比例远大于发展中、欠发展国家的居民。实际上，在不发达国家中，职业体力活动、家务体力活动和交通体力活动占有更大比例<sup>[4]</sup>。因此，如果想要更加全面地了解、研究体力活动的影响因素，对发展中国家及欠发达国家（如中国）的实证研究还需要加强。

社区尺度VS街道尺度（空间因素VS场所因素）：在研究建成环境与居民健康行为的关系时，建成环境地理背景的确定是核心任务。Kwan等学者提出“空间变量对个体行为的作用效应，可能受到地理背景单元或者邻里单元的划分方法及其与真实的地理背景作用空间的偏离程度的影响”，即所谓的地理背景不确定性问题（Uncertain Geographic Context Problem, UGCoP）<sup>[12]</sup>。不同的地理背景和空间尺度最终得出的结论可能有很大不同。就体力活动而言，不同空间层次（社区尺度，如社区土地使用强度、混合性等；街道尺度，如街道步行环境和设施的质量等）的建成环境因素对体力活动的影响程度可能不同。那么在何种空间尺度上进行干预最为有效，显然是城市规划者需要关注的核心问题。遗憾的是，已有研究并没有给出明确的答案。

需要指出，在实际研究和政策制定时，以

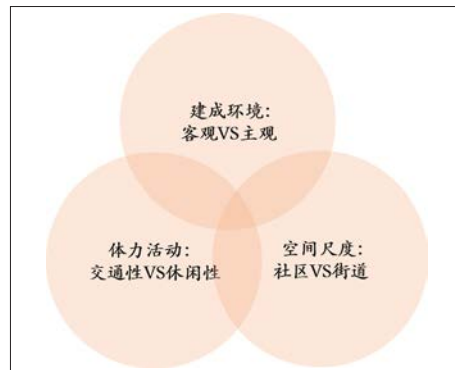


图1 建成环境对体力活动影响研究的3大二元对立  
资料来源：作者自绘。

上3大二元对立并不是单独存在的，而是交叉存在的，这更增加了问题的复杂性。本文并不能回答以上所有问题，但可以南京为实证案例，尝试回答以下研究问题：主观建成环境和客观建成环境分别如何影响交通体力活动和休闲体力活动？不同空间尺度（或空间要素和场所要素）对两种体力活动的影响有何不同？希望通过回答以上问题，深化和拓展已有建成环境对体力活动以及健康影响的机理研究，进而为制定更有针对性的政策提供科学依据。

## 1 数据与方法

### 1.1 数据

本文的数据来源是2015年完成的“南京市老年人生活质量调查”。调查包括老年人个人及家庭属性、娱乐休闲特征（包括体育锻炼）、购物习惯、养老意愿、幸福感及对居住环境的满意度等6个部分。运用分层抽样的方法，调查者依据居住小区在区位、地理环境、服务设施、居住密度以及小区内部环境等方面的不同，抽取南京市区内有代表性的12个小区进行问卷调查和访谈（部分）。每个小区针对老年人群体（年龄在60周岁以上）随机发放约50份问卷，一共收集到611份有效问卷。将调查样本的属性特征与2015年南京市统计年鉴的各项指标相比，除了高龄老人比重略高，其他指标差别不大，这表明关于高龄老人的分析结果可能会被高估，但总体来说，样本具有较好的代表性（图2）。

### 1.2 变量的筛选和研究方法

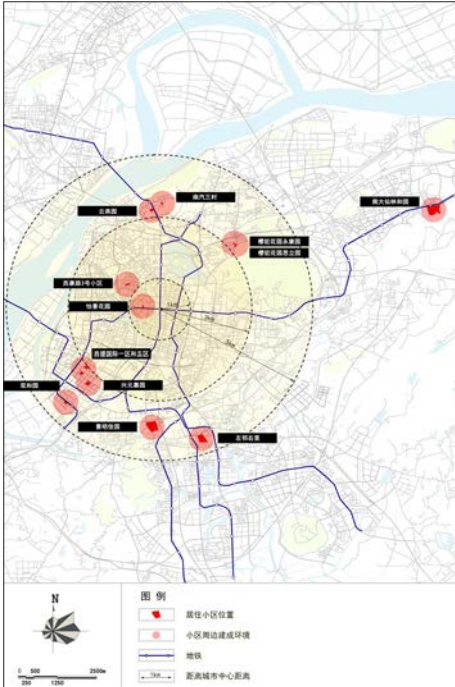


图2 12个调查小区分布图  
资料来源:作者自绘。

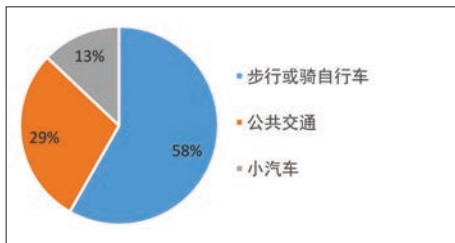


图3 主动式交通所占比例  
资料来源:作者自绘。

根据研究文献,客观建成环境因素包括宏观层面的密度、混合度、可达性、街道连接性因素和微观层面的街道环境、设计因素等<sup>[1-4]</sup>。本文从3个方面选择客观建成环境变量:代表空间因素、中观层次的可达性指标,代表场所性因素、微观层次的路径环境指标,以及代表不同交通模式相互转换的连接性指标。其中,可达性指标又分为休闲娱乐设施可达性(因其与休闲娱乐设施可能密切相关)和一般设施可达性;路径环境又分为路径设施和路径质量两个指标。每个指标具体的衡量方式见表1。

已有研究分析主观建成环境对体力活动的影响多集中在便捷(可达性)、安全感知和美学感知(吸引力)等方面<sup>[7]</sup>。对可达性的感知即居

表1 建成环境变量选择及解释

	变量的选择	变量解释
客观建成环境	可达性	休闲娱乐设施的可达性
		居住小区1 km以内, 公园、绿地、广场以及开放空间的数量
		一般设施的可达性
		人口密度
路径环境	路径设施	居住小区1 km以内有单独步行道的街道所占比例
	路径质量	居住小区1 km步行道有违停街道所占比例
	连通性	居住小区1 km以内, 共同交通站点的数量
主观建成环境	可达性	您居住在这里(吃饭、买东西、看病等)方便吗?
	安全性	您在小区周边行走感到安全吗?
	吸引力	您觉得周边的环境宜人吗?

资料来源:作者自制。

民对居住地周边各类设施能否轻易到达和使用的主观感受。安全性是影响人们步行或自行车出行选择的重要因素。尤其是对于青少年而言,家长是否允许子女步行或者骑车外出往往需要考虑社区治安的好坏和道路的安全问题<sup>[6]</sup>。美学感知主要指场所的吸引力<sup>[8]</sup>。

对于交通体力活动的测量,问卷包含了老人购物、走亲访友、看病等最经常采用的交通方式。基于此,本文汇总得出老人最经常使用的交通方式,包括步行、骑自行车、公共交通、小汽车(包括摩托车)。其中,步行和骑自行车即交通体力活动。由于多种交通方式是名义变量,因此本文对交通体力活动使用多元逻辑斯蒂模型(Multinomial Logistic Regression Model)进行分析。对于休闲体力活动,本文测度的是老人休闲体力活动的频率,是序变量,因此使用次序Logit模型(Ordered Logit Model, OLM)进行拟合。

## 2 描述性分析

如图3所示,主动式交通仍然是中国老人最主要的交通方式,占到58%。公共交通也占有相当大的比例(占29%),这与中国的交通补贴政策有关:60—70岁的老人可半价乘坐公交车,70岁以上的老人可免费乘坐公交车<sup>[13]</sup>。相对而言,在老人群体中,小汽车出行所占比例仍然非常小,且多为搭乘他人汽车,出行目的主要集中在看病和非日常购物的远距离出行。而在西方发达国家,小汽车出行是老年人最主要的出行

方式。可能的原因包括:我国的小汽车保有量仍然远远低于西方发达国家,数据显示2015年底,千人平均汽车保有量为128辆,这一数字远低于欧美发达国家的水平(美国,797辆;德国,572辆)<sup>[13]</sup>。另一方面,虽然近年来,中国小汽车的保有量飞速增长,但在一般家庭里,驾车仍然以年轻人为主,特别是绝大部分老年人在退休之前并没有使用小汽车出行。已有研究表明,人们对长期采用的出行习惯存在惰性,很难改变其出行方式<sup>[14]</sup>。因此,老人在退休之后也会保留其在退休之前的出行习惯,故使用小汽车的老人非常少。

如图4所示,南京老年人参加休闲体力活动的比例非常高(占94%)。其中,散步是南京老年人最常采用的休闲体力活动(占65%),广场舞次之(占10%)(图5)。总体来看,由于身体、经济(使用设施费用较高)、文化(中国老年人偏好相对静态的休闲方式<sup>[13]</sup>)和家庭原因(有相当比例的中国老人需要照顾孙辈,散步、跳广场舞、打太极拳等方式可以同时兼顾照看小孩和锻炼身体),老年人休闲活动以偏静态的活动为主,较少选择对抗性的体育锻炼方式和使用健身馆锻炼。

## 3 回归模型分析

本部分运用回归模型在控制老年人社会经济特征的基础上,分析建成环境要素对体力活动的影响。表2是交通体力活动逻辑斯蒂模型的分析结果。因变量分类为:主动式交通、公共交

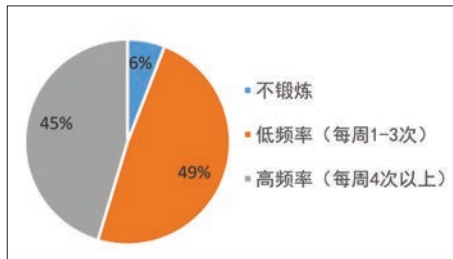


图4 休闲体力活动频率  
资料来源：作者自绘。

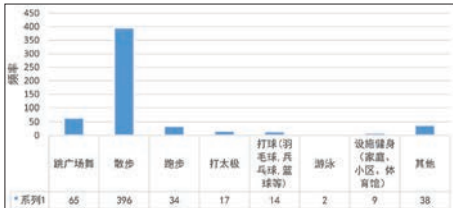


图5 老人最常进行的休闲体力活动  
资料来源：作者自绘。

通和小汽车（以主动式交通为参考变量）。表3是休闲体力活动次序Logit模型的分析结果。因变量的分类为：不锻炼、低频率和高频率（其中以高频率为参考变量）。

### 3.1 模型适合度

Nagelkerke  $R^2$ 值在一定程度上可以表征模型对因变量的解释力度，即模型所选择的自变量对因变量变化的解释程度。例如交通体力活动的模型1，其Nagelkerke  $R^2$ 值为0.098，表示模型选择的社会经济属性可以解释交通体力活动9.8%的变化程度。通过对表4的分析，有以下结论：

两类模型（交通体力活动和休闲体力活动）在相同的自变量的情况下，模型对交通体力活动的解释力度大于对休闲体力活动的解释力度。原因可能是交通体力活动是必须的，而休闲体力活动是闲暇时间个人行为决策的结果，也是与其他行为（看电影、唱歌、玩电脑）博弈后的结果，整体外控性较弱，受到更多因素的影响（如个人主观偏好），因此较难拟合和预测。

从模型1到模型3，加入建成环境变量，交通体力活动和休闲体力活动解释力度增加相对值分别为  $(0.188-0.098) / 0.188=48\%$ 和  $(0.084-0.032) / 0.084=62\%$ ；从模型1到模型2，加入客

观建成环境变量，其对交通体力活动和休闲体力活动的相对解释度分别为  $(0.173-0.098) / 0.173=43\%$ 和  $(0.073-0.032) / 0.073=56\%$ ；从模型2到模型3，加入主观建成环境变量，其对交通体力活动和休闲体力活动的相对解释度分别为  $(0.188-0.173) / 0.188=8\%$ 和  $(0.084-0.073) / 0.084=13\%$ 。因为社会经济属性、客观建成环境以及主观建成环境所包含的变量数不同，相对值并不能得出三者中哪一个对体力活动的影响更大（比如，某类因素的相对值大可能只是因为在本模型中包含的变量多而已）。但是，却可得出这三类因素交通体力活动和休闲体力活动的相对重要性。不管如何，无论是主观建成环境变量，还是客观建成环境变量，相对于社会经济属性，其对休闲体力活动的影响都更为显著。这与已有研究的结论相反。如Giles等认为建成环境因素对体育锻炼行为的影响弱于个体和社会因素；与交通体力活动相比，休闲体力活动与环境特征的关联不紧密<sup>[17]</sup>。

### 3.2 客观建成环境：可达性的影响

表2显示，一般设施的可达性（用人口密度表示）对是否使用小汽车有显著影响：设施的可达性越大（即人口密度越高），老人选择小汽车出行的可能性越低。高可达性意味着在较短距离内分布有较多的设施和服务，老人通过步行或骑自行车即可到达，因此不需要使用小汽车<sup>[2]</sup>。此外，紧凑的土地发展模式还可以增强街道生活活力和邻里商业的支撑能力，进而促进居民步行。表3显示，人口密度对休闲体力活动没有显著影响。这与国外已有的研究结果相似：密度对体力活动的影响主要体现在交通性步行方面，与休闲体力活动以及总体体力活动的关系并不明确<sup>[16]</sup>。

娱乐设施的可达性对老人交通体力活动没有显著影响，但其与休闲体力活动的频率呈正相关。国外研究表明，娱乐设施特别是公共空间的可达性不仅可以增加步行体力活动，还能提升公共空间的使用频率，进而增加休闲体力活动<sup>[4]</sup>。

对比两类设施的可达性，可见不同设施的

可达性对不同的体力活动影响不同：一般性设施和服务的可达性对交通体力活动的影响更大，而娱乐性设施的可达性对休闲体力活动的影响更为显著。有趣的是，人口密度的平方对休闲体力活动呈负相关影响（虽不显著）。可能是密度过高，会造成拥挤以及噪声，反而不利于休闲体力活动的发生。可见，密度并非越大越好，合理的密度才能促进体力活动的发生。

### 3.3 客观建成环境：路径环境

表2显示，路径设施与公共交通的使用成正比，而与小汽车的使用成反比。这一结果与已有相关研究相似：步行设施有助于促使老人步行至公交站点，从而提高了其使用公共交通的可能性；而在步行设施不好的地方，老人更倾向于使用小汽车代步<sup>[7]</sup>。路径质量（设施质量）对交通体力活动没有显著影响。对于休闲体力活动，路径设施和路径质量都有显著影响：设施越多、设施的质量越好，休闲体力活动的频率越高。良好的步行路径环境有利于老人散步，也有助于老人通过步行去参加其他休闲体力活动。相比于交通体力活动，路径环境对休闲体力活动的影响更为显著。

### 3.4 客观建成环境：连接性

本文用公交站点数表示老人居住地与公共交通的连接性。表2和表3显示，与公共交通的连接性对两种类型的体力活动都有显著的正向影响，证明了交通模式间的对接对体力活动的重要性。

### 3.5 主观建成环境

主观建成环境的3个变量（可达性、安全性和吸引力）对休闲体力活动均有显著影响，而对交通体力活动则只有可达性和安全性显著，表明休闲体力活动受居民对建成环境主观感受的影响更甚。具体而言，居住在自我感觉可达性高、安全性高以及更有吸引力的建成环境中，老人会有更多的休闲体力活动。而对于交通体力活动，建成环境的吸引力则没有显著影响。国外的研究显示，建成环境的吸引力对体力活动水

表2 回归模型——交通体力活动

	模型1		模型2		模型3		
	B	Exp (B)	B	Exp (B)	B	Exp (B)	
	公共交通						
社会经济属性	性别 (参考值=女性)	-0.334*	0.716	-0.382*	0.682	-0.366*	0.693
	年龄 (参考值=大于70岁)						
	60—65岁	-0.502**	0.605	-0.556**	0.573	-0.546**	0.579
	65—70岁	-0.273	0.761	-0.293	0.746	-0.271	0.763
	教育程度	0.432***	1.541	0.492***	1.635	0.493***	1.637
	与子女合居 (参考值=合居)	0.561**	1.753	0.479**	1.614	0.480**	1.616
	健康状况 (参考值=健康良好)	0.297	1.346	0.276	1.318	0.390**	1.478
	可达性						
客观建成环境	娱乐设施可达性			0.673	1.959	0.467	1.595
	人口密度 (一般设施可达性)			0.832	2.298	0.660	1.936
	人口密度平方			-0.103	0.902	-0.067	0.935
	路径环境						
	路径设施			0.199**	1.220	0.186**	1.204
	路径质量			-0.011	0.989	-0.007	0.993
	连接性						
主观建成环境	公交站点数量			0.559***	1.749	0.478***	1.613
	可达性					0.198**	1.219
	安全性					0.272	1.312
	吸引力					0.027	1.027
常量	-2.133		-4.427***		-4.155**		
	小汽车						
社会经济属性	性别 (参考值=女性)	-0.169	0.844	-0.269	0.764	-0.226	0.798
	年龄 (参考值=大于70岁)						
	60—65岁	0.044	1.045	0.376	1.456	0.491	1.633
	65—70岁	-0.207	0.813	-0.699**	0.497	-0.67*	0.512
	教育程度	0.265**	1.303	0.246**	1.278	0.254**	1.290
	与子女合居 (参考值=合居)	-0.648**	0.523	-0.509*	0.601	-0.540*	0.583
	健康状况 (参考值=健康良好)	0.560**	1.751	0.457*	1.579	0.493*	1.638
	可达性						
客观建成环境	娱乐设施可达性			-0.552	0.576	-0.802	0.448
	人口密度 (一般设施可达性)			-1.246***	0.288	-1.044**	0.352
	人口密度平方			-1.658***	0.191	-1.296***	0.274
	路径环境						
	路径设施			-0.235**	0.790	-0.247**	0.781
	路径质量			0.064	1.066	0.053	1.055
	连接性						
主观建成环境	公交站点数量			-0.038*	0.962	-0.038*	0.963
	可达性					0.880**	2.410
	安全性					0.702**	2.017
	吸引力					0.070	1.073
常量	-2.226***	0.108	1.925	6.855	2.255	9.532	
	Nagelkerke R <sup>2</sup>	0.098		0.173		0.188	
样本量	611		611		611		

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示 $P \leq 0.10$ 、 $P \leq 0.05$ 、 $P \leq 0.001$ 。

资料来源: 作者自制。

表3 回归模型——休闲体力活动

	模型1		模型2		模型3	
	B	Exp (B)	B	Exp (B)	B	Exp (B)
性别 (参考值=女性)	-0.219	0.803	-0.164	0.849	-0.142	0.867
年龄 (参考值=大于70岁)						
60—65岁	0.249	1.282	0.303	1.354	0.333	1.395
65—70岁	0.253	1.288	0.292	1.339	0.322	1.380
教育程度	0.124*	1.132	0.142**	1.153	0.147**	1.158
与子女合居 (参考值=合居)	0.284*	1.329	0.283*	1.327	0.285*	1.330
健康状况 (参考值=健康良好)	-0.483**	0.617	-0.380**	0.684	-0.201	0.818
可达性						
娱乐设施可达性			1.080**	2.944	0.896**	2.449
人口密度 (一般设施可达性)			1.320	3.742	1.099	3.002
人口密度平方			-0.270	0.763	-0.227	0.797
路径环境						
路径设施			0.213***	1.238	0.197**	1.218
路径质量			-0.035**	0.965	-0.020	0.980
连接性						
公交站点数量			0.045***	1.046	0.044***	1.045
主观建成环境						
可达性					1.078**	2.937
安全性					0.938**	2.556
吸引力					0.734**	2.084
不锻炼	-2.341***	0.096	0.908	2.480	0.511	1.667
低频率	0.671**	1.956	3.984***	53.739	3.613***	37.065
Nagelkerke R <sup>2</sup>	0.032		0.073		0.084	
样本量	611		611		611	

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示 $P \leq 0.10$ 、 $P \leq 0.05$ 、 $P \leq 0.001$ 。

资料来源:作者自制。

平的影响存在争议<sup>[6]</sup>。有学者发现,邻里社区、街道和公共空间的美学感知可以提高居民的体力活动,特别是休闲体力活动水平<sup>[7]</sup>。也有部分研究发现,邻里环境美学感知度越高,体力活动水平越低,两者呈负相关。本文的结果部分支持了已有研究。

从模型2到模型3,当控制了主观建成环境变量后,部分客观建成环境变量不再显著(休闲体力活动模型中的路径质量)或者显著性下降(交通体力活动模型中的人口密度,休闲体力活动模型中的路径设施等),但并不是所有的客观建成环境变量都不显著。可见主观建成环境是客观建成环境对体力活动影响的中间变量:客观建成环境对体力活动的影响既有直接作用,也有间接作用(通过主观建成环境)。

### 3.6 社会经济属性

对于交通体力活动,男女在公共交通的选择上存在明显差异:由于体力方面的原因,男性

表4 模型解释力

Nagelkerke R <sup>2</sup>	模型1 (仅包含社会经济变量)	模型2 (加入客观建成环境)	模型3 (再加入主观建成环境)
交通体力活动	0.098	0.173	0.188
休闲体力活动	0.032	0.073	0.084

资料来源:作者自制。

更倾向于步行和自行车,而女性则更多使用公共交通出行。同样的原因,相比年龄大于70岁的老人,60—65岁的老人更倾向于步行和自行车。教育程度越高的人群更倾向于使用公共交通和小汽车,可能的原因是受教育程度较高的老年人会进行更加专业化的娱乐活动(如去博物馆、体育馆等),而这些设施在城市空间上的分布不均匀,所以其出行距离一般都较远。与已有研究结果类似:单独居住的老人更倾向于使用公共交通,而合居老人则更多使用小汽车。这可能因为家人人数多,出行需要更多协调。特别是在有未成年孙辈的家庭,小汽车出行更容易满足复杂的需求。自评健康对使用公共交通的影响不显

著,而对于小汽车的使用,自评健康状况越差的人越常使用小汽车。

相对而言,社会经济属性中对休闲体力活动有显著影响的因素较少,或许是因为休闲体力活动的选择受到其他因素,特别是一些主观偏好的影响。相比与子女合居的老人,单独居住的老人更多参与休闲体力活动。这与中国特殊的文化传统和发展阶段有关。在中国的传统观念中,“含饴弄孙,共享天伦”被当成是“幸福老年生活”的一个标准图景<sup>[13]</sup>。同时,由于大城市高额的生活成本及较大的生活压力,绝大多数年轻父母需要双方工作以维持家庭所需。因而在中国,三代家庭仍然较为普遍。很多中国的

老年人与成人子女居住在一起,分担了很多家庭责任,如外出买菜、接送孙子/女上下学以及带小孩儿在小区周边玩等。这些活动将他们“捆绑”在家里或者居住小区附近,使其面临更大的“时空限制”,从而减少了他们参加休闲体力活动的可能性。

#### 4 讨论与结论

近年来,快速的城市扩张和无序增长造成非机动车出行可达性和户外活动便捷性的降低,显著减少了城市居民体力活动和身体锻炼的频率和强度,带来肥胖、心血管和糖尿病等一系列健康问题。如何制定有效的城市土地利用政策,构建合理的建成环境,提高居民的体力活动水平,是城市规划面临的主要问题。本文在控制老年人社会经济特征的基础上,分析了客观和主观建成环境分别对交通和休闲两种体力活动的影响机制,以期有针对性的政策制定提供实证依据。

研究发现:在相同自变量的情况下,回归模型对交通体力活动的解释力度大于对休闲体力活动的解释力度。换言之,与交通体力活动相比,老年人休闲体力活动的拟合和预测更为艰难,因其受到更多因素的影响,特别是个人心理及偏好的影响。因此,在未来研究中,应重视把个人心理因素纳入两者关系的研究中,以探究建成环境因素是如何通过与个体因素交互最终影响个人的行为决策。与已有研究结论不同,本研究的模型结果显示:相比交通体力活动,建成环境对休闲体力活动的影响更大。这或许与中国特殊的发展背景有关。中国较低的小汽车拥有率和较低的老年人拥有驾照率,以及公共交通补贴政策等,使得中国老年人的交通出行方式非常有限;再加上交通体力活动本身的刚性,因此受建成环境的影响较为有限。相对而言,休闲体力活动具有较大的随意性,个体的选择差异可能会很大,再加上老人身体状况普遍不好,对建成环境的变化较为敏感,建成环境因而在不同人的决策中扮演更为重要的角色。

同样的建成环境因素对交通体力活动和休闲体力活动的影响并不相同。本文发现:可达性

对交通体力活动的影响更明显,而路径环境对休闲体力活动的影响更明显;一般设施的可达性对交通体力活动的影响较大,而娱乐设施的可达性对休闲体力活动的影响较大;路径环境对休闲体力活动的影响较大;主观建成环境对休闲体力活动的影响更为显著(可达性和安全性对两者均显著,而吸引力则只对休闲体力活动有显著影响)。这凸显了在未来的研究中,区分交通体力活动和休闲体力活动的必要性。也意味着在制定具体的土地、空间政策时,要有针对性,不能一概而论,否则极有可能“事倍”而“功半”。

研究还发现,当控制了主观建成环境之后,部分客观建成环境变量不再显著或者显著性下降,但并不是所有的客观建成环境变量都不显著。因此,简单认为客观建成环境仅通过主观感知而影响体力活动行为,或客观建成环境和主观建成环境是影响体力活动的两个独立因素,都是片面的。主观建成环境和客观建成环境是相关联的,但代表不同机制的体力活动的影响因素。在研究中,有必要同时纳入这两类因素,以获得对体力活动决定因素和影响机制更深刻和完整的理解,也有助于为政策的制定提供更全面的依据。

#### 参考文献 References

- [1] 鲁斐栋, 谭少华. 建成环境对体力活动的影响研究: 进展与思考[J]. 国际城市规划, 2015, 30 (2): 62-70.  
LU Feidong, TAN Shaohua. Built environment's influence on physical activity: review and thought[J]. Urban Planning International, 2015, 30 (2): 62-70.
- [2] 林雄斌, 杨家文. 北美都市区建成环境与公共健康关系的研究述评及其启示[J]. 规划师, 2015, 31 (6): 12-19.  
LIN Xiongbin, YANG Jiawen. Built environment and public health review and planning in North American Metropolitan Areas[J]. Planners, 2015, 31 (6): 12-19.
- [3] Lee C, Moudon A V. Physical activity and environment research in the health field: implications for urban and transportation planning practice and research[J]. Journal of Planning Literature, 2004, 19 (2): 147-181.

- [4] Durand C P, Andalib M, Dunton G F, et al. A systematic review of built environment factors related to physical activity and obesity risk: implications for smart growth urban planning[J]. Obesity Reviews, 2011, 12 (501): 173-182.
- [5] US Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report of the surgeon general[M]. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services & Centers for Disease Control and Prevention, 1996.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] Hoehner C M, Brennan Ramirez L K, Elliott M B, et al. Perceived and objective environmental measures and physical activity among urban adults[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2005, 28 (S2): 105-117.
- [9] 向剑锋, 李之俊, 刘欣. 步行与健康研究进展[J]. 中国运动医学杂志, 2009, 28 (5): 575-580.  
XIANG Jianfeng, LI Zhijun, LIU Xin. Progress in the research on walking and health[J]. Chinese Journal of Sports Medicine, 2009, 28 (5): 575-580.
- [10] 张莹, 陈亮, 刘欣. 体力活动相关环境对健康的影响[J]. 环境与健康杂志, 2010, 27 (2): 165-168.  
ZHANG Ying, CHEN Liang, LIU Xin. The influence of physical activity on health[J]. Journal of Environment and Health, 2010, 27 (2): 165-168.
- [11] 陈庆果, 温煦. 建成环境与休闲性体力活动关系的研究: 系统综述[J]. 体育与科学, 2014, 35 (1): 46-51.  
CHEN Qingguo, WEN Xu. Influence of built environment on transport-related physical activity: overview of the research progress[J]. Journal of Sports and Science, 2014, 35 (1): 46-51.
- [12] Kwan M P. The uncertain geographic context problem[J]. Annals of the Association of American Geographers, 2012, 102 (5): 958-968.
- [13] Feng J. The influence of built environment on travel behavior of the elderly in urban China[J]. Transportation Research Part D, 2017, 52 (B): 619-633.
- [14] Alsnih R, Hensher D A. The mobility and accessibility expectations of seniors in an aging population[J]. Transportation Research Part A, 2003, 37 (10): 903-916.
- [15] 吴江洁, 孙斌栋. 发达国家通勤影响个人健康的研究综述与展望[J]. 世界地理研究, 2016, 25 (3): 142-150.  
WU Jiangji, SUN Bindong. Review of the literature on the impact of commuting on personal health in developed countries[J]. World Regional Studies, 2016, 25 (3): 142-150.