

# 北京城市街区尺度对居民交通评价的影响

谌 丽<sup>1</sup>, 张文忠<sup>2\*</sup>, 褚 峤<sup>3</sup>, 王 鹏<sup>4</sup>, 李加忠<sup>3</sup>

(1. 北京联合大学应用文理学院, 北京 100191; 2. 中国科学院可持续发展分析与模拟重点实验室, 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 3. 北京清华同衡规划设计研究院有限公司, 北京 100085; 4. 深圳市城市空间规划建筑设计有限公司北京分院, 北京 100027)

**摘 要:**居民交通出行质量是影响城市宜居性和可持续发展的重大问题, 国内越来越多的地理和规划学者开始关注城市建成环境对交通出行方式的影响, 尤其是街区尺度成为相关政策的重点, 但细化讨论建成环境对居民交通感知的研究尚不多见。本文以北京为例, 结合街区尺度等建成环境客观数据与居民交通评价调查主观数据, 采用有序多分类逻辑模型探讨街区尺度特征对居民主观交通便捷性评价和交通安全性评价的影响。研究表明: 小街区的模式下交叉路口多, 易于设置公交站点, 有利于提高居民交通便捷性评价, 并且避免了大马路带来的交通隐患, 对居民的交通安全性评价也有提升作用; 容积率、区位、公交站点等对交通评价具有促进作用。最后分析表明, 交通评价还与居民自身属性有关, 交通建设需充分考虑不同居民的需求及其分布特征。本文的结论可为推行街区制提供理论支持。

**关键词:**街区尺度; 交通评价; 交通便捷性; 交通安全性; 北京

## 1 引言

伴随我国许多城市的空间快速扩张及土地利用功能的分离, 居民职住分离和交通拥堵现象普遍, 居民交通出行质量已是影响城市宜居性和可持续发展的重大问题。来自不同领域的学者、政策制定者都在寻求解决交通拥堵问题、改善居民出行质量的有效途径。而城市空间对交通的影响成为城市发展新阶段下的热点话题。2016年2月, 《中共中央 国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》提出, 要“优化街区路网结构。加强街区的规划和建设, 分梯级明确新建街区面积, 推动发展开放便捷、尺度适宜、配套完善、邻里和谐的生活街区”。亦即提倡推行“街区制”, 推广窄马路、

密路网、开放街区的空间形态。随后, 北京市也将“窄马路、密路网、15分钟生活圈”作为北京治理大城市病的重要手段。

该项政策的理论基础可以追溯至西方国家的“新城市主义”、“精明增长”等理论。早在1961年, 雅各布斯在其经典著作《美国大城市的生与死》中就提出小尺度、步行友善的街区是充满活力和多样性的城市需要具备的先决条件(Jacobs, 1961)。2003年, 美国规划师协会将鼓励小尺度、嵌入式开发和城市更新作为精明增长的主要要素。随后, 许多实证研究对这些理论进行了检验。众多研究认为, 围墙、没有出口的高速道路, 使步行、自行车等绿色出行越来越困难, 从而刺激小汽车出行(Ewing et al, 2006; Frank et al, 2006; Papas et al, 2007)。而

收稿日期: 2017-07-08; 修订日期: 2017-08-28。

基金项目: 国家自然科学基金项目(41601160, 4123063); 北京市自然科学基金项目(9164027); 北京联合大学人才强校优选计划(BPHR2017DZ03) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41601160, No.41230632; Beijing Natural Science Foundation, No.9164027; Premium Funding Project for Academic Human Resources Development in Beijing Union University, No.BPHR2017DZ03]。

作者简介: 谌丽(1985-), 女, 四川绵阳人, 副教授, 研究方向为居住环境研究, E-mail: chenlicas@foxmail.com。

通讯作者: 张文忠(1966-), 男, 内蒙古呼和浩特人, 博士, 研究员, 研究方向为城市和区域发展等, Email: zhangwz@igsrr.ac.cn。

引用格式: 谌丽, 张文忠, 褚峤, 等. 2018. 北京城市街区尺度对居民交通评价的影响[J]. 地理科学进展, 37(4): 525-534. [Chen L, Zhang W Z, Chu Q, et al. 2018. Impact of block size on residents' travel appraisal in Beijing[J]. Progress in Geography, 37(4): 525-534.]. DOI: 10.18306/dlkxjz.2018.04.008

交叉路口比重、道路布局形式和出行环境也被证明与居民出行方式选择密切相关(Craig et al, 2002; Schwanen et al, 2005; Badland et al, 2008)。还有一些研究对密度、土地利用混合度等建成环境特征对出行的影响进行了分析(Zhang, 2004; Moilanen, 2010)。

近年来,国内的城市空间研究领域也逐渐开始关注空间因素与居民出行的关系。并且随着数据获取方式的革新,越来越倾向于采用详细的地理信息数据,关注微观城市建成环境对出行的影响。例如黄经南等(2013)发现,土地混合程度的提高会减少居民日常出行碳排放;Zhao(2013)发现,提高人口密度、道路密度,促进职住平衡可使居民更多地采用绿色出行方式;王丰龙等(2014)则指出,区位因素、停车场及公交站点设置等因素将影响小汽车使用;韦亚平等(2012)、湛丽等(2016)基于街道层面的汇总数据发现,小尺度街区不利于步行出行,是刺激小汽车出行的诱因;孙斌栋等(2015)则综合考虑居住地和工作地建成环境对个体通勤距离和模式选择的影响。然而,这些既有文献多以出行方式作为考察变量,对建成环境如何影响居民交通评价的实证讨论甚少。仅有少量文献研究公交站点配置、公共交通度、经济密度等因素对北京居民交通满意度的影响(季珏等, 2009)。

此外,国内既有文献对街区尺度的研究以定性分析为主,并指出由大院、大型社区形成的大街区会造成支路被阻隔,尽管社区内部也有道路,但对于过往行人来说仍是不方便的;对于居住在大街区内部的居民而言,由于出口很少,出行需绕行很大的距离,也会造成不便(王轩轩等, 2006)。因此,封闭式的大街区遭到了许多抨击(陈杰, 2016)。但是,对于推行密路网、小街区也有一些担忧,特别在我国城市建设密度已经很大、汽车保有量屡创新高的背景下,增加的交叉路口和红绿灯,必然使原本同样的车行距离花费更多的红灯等待时间,有可能加剧交通拥堵,给出行带来新的不便;同时增加的交叉路口也有可能带来更多的交通安全隐患。由于路网数据的拓扑关系复杂,数据清洗难度大,目前对街区尺度及其影响尚缺少充分的定量实证分析。

随着“以人为本”理念兴起,街区尺度对居民交通出行,尤其是交通主观评价的影响也应受到重视,因为其直接关系到居民的生活质量。基于此,

本文在已有研究的基础上,结合客观与主观数据,探讨街区尺度特征对居民主观交通便捷性评价和交通安全性评价的影响,以期揭示街区尺度因素在多大程度上影响居民出行感知,从而为街区制的推行提供科学依据。本文以北京为案例城市:一方面,北京交通拥堵问题十分严重,是影响北京居民幸福感的主要问题之一(党云晓等, 2014);另一方面,北京的城市形态在空间上差异非常大,既有小尺度的旧城胡同邻里,也有郊区超大规模的居住社区,便于进行城市街区尺度的横向比较,研究结果对其他大城市也具有参考意义。

## 2 研究方法

### 2.1 测度指标

#### 2.1.1 街区尺度

街区的概念是由城市路径或边界划分的城市区域,其内部元素以某些关系形成相联系的结合体(Siksna, 1997)。街区尺度通常以一条路上两个路口之间的距离来衡量。因此,采用经拓扑处理后的路网数据,以汽车能够行驶的路线叠加河流、绿化作为街区的划分。由于居住环境对出行的影响不仅要考虑居住者所在街区的尺度,还需要考虑邻里的街区大小,因此采用1000 m(约步行10~15 min)缓冲区内的平均街区边长纳入模型计算。

#### 2.1.2 交通评价指标

本文采用交通便捷性总体评价和交通安全性评价两方面的调查结果作为交通评价指标,居民的回答为“非常满意、比较满意、一般、不满意、非常不满意”,分别赋值为5、4、3、2、1分。满意度是反映消费者获取的客观福利与其期望水平的函数,常常用来测度客观的实体环境与居民期望的差异(湛丽等, 2013)。

### 2.2 模型设定

本文利用有序多分类逻辑模型,重点考察街区尺度对交通满意度的影响。该模型考虑了其上下限效应,能避免满意度分类主观赋值的影响,因此是定序满意度的理想建模方式,在满意度影响因素分析中以运用得非常成熟(Lu, 1999)。使用交通便捷性评价和交通安全性评价分别作为因变量构建两个模型,自变量除街区尺度以外还包括以下几方面因素:

(1) 与交通满意度有关的其他实体环境因素。本文将居民居住地 1000 m 缓冲区内的住房容积率、公交站点数量和交叉路口数量依次引入模型。为排除空间区位差异的影响,还引入了到城市中心(CBD)的距离作为控制变量。

(2) 居民出行方式。该变量与交通感知密切相关。分为步行、自行车出行、公交出行(含单位班车)、小汽车(含出租车、单位配车)出行 4 种方式,分别占比 18.53%、16.64%、51.93%、12.90%。

(3) 居民社会经济属性。考虑到居民的主观满意度受自身的社会经济属性影响巨大,因此模型中引入了被调查者的性别、年龄、家庭的人口构成以及月收入等变量。此外,考虑到居民在购买住房时通常会考虑住房大小的权衡,因而住房特征可能影响对交通环境的期望,进而影响交通满意度,因此本文还引入了住房面积变量。

2.3 数据来源

本文的数据基础包括实体建成环境数据和大规模抽样调查数据两部分。实体建成环境数据中,街区尺度数据来源于 2016 年 3 月百度交通路网数据,由于原始路网数据细节过多,且存在可能的拓扑错误等问题,因此需要进行制图综合与拓扑处理,以便后续应用。容积率、公交站点等数据均为 2013 年通过网络爬虫获得,其中容积率为搜房网上获取的居住小区对外公布的容积率。

居民交通满意度数据来源于 2013 年实施的大规模抽样调查问卷数据,调查范围包括主城六区和回龙观、天通苑、通州新城、亦庄新城、大兴黄村五个重点区域(图 1)。调查主要采用分层抽样、交叉控制配额(性别、年龄)抽样、等距随机抽样、方便抽样(社区拦截)等相结合的方法,以确保调查数据的可

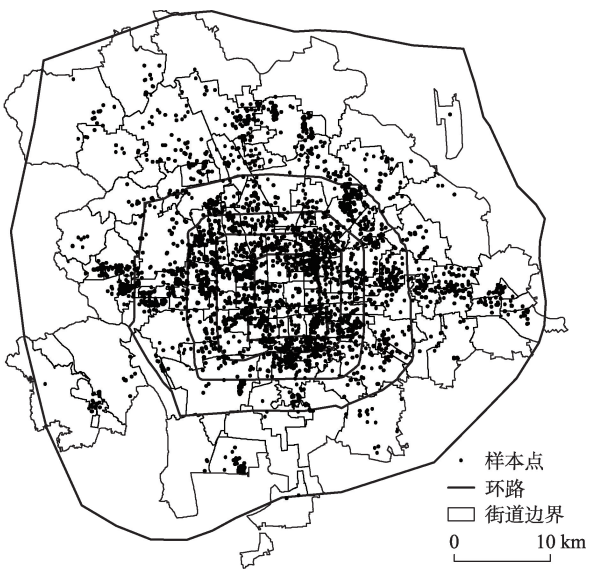


图 1 样本点的空间分布  
Fig.1 Spatial distribution of survey samples

靠性、准确性、代表性和广泛性等。共发放问卷 7000 份,回收有效问卷 5733 份,有效率达到 81.90%。问卷中不仅包含居民对交通等居住环境各方面的满意度评价,还包括居民自身社会经济属性、空间信息等。根据本文研究目的,选取空间信息完整的样本,最终进入模型的问卷数量为 3853 份,主要的样本信息的描述性统计分析见表 1。

3 结果与分析

3.1 主要变量的描述统计

3.1.1 街区尺度的空间分布

表 2 统计了北京不同环线区域的街区尺度,可以看出北京街区的尺度由中心城区到边缘地区有增大的趋势,即使在街区尺度最小的二环内,街区

表 1 模型变量选择及样本统计描述  
Table 1 Variables in the model and statistical description of the samples

变量		样本量	百分比/%	变量		样本量	百分比/%
年龄	30 岁以下	1673	43.42	出行方式	步行	714	18.53
	30~49 岁	1885	48.92		自行车/电动车	641	16.64
	50 岁以上	295	7.66		公共交通	2001	51.93
性别	女性	2011	52.19	家庭月收入	私家车	497	12.90
	男性	1842	47.81		3000 元以下	247	6.41
未成年子女	有	1619	31.96		3000~5000 元	757	19.65
	无	568	14.74		5000~10000 元	1293	33.56
住房面积(均值)/m²		74.71			10000~20000 元	1260	32.70
到 CBD 的距离(均值)/km		10.63		20000 以上	296	7.68	



的平均边长也有366 m,五环外甚至达到了619 m,需要步行5 min以上。这与我国城市土地出让市场化后,随着城市扩张,新建住区规模不断扩大有关。从图2街区尺度的空间分布中还发现,在中心城区各区域街区大小差异也较大。例如西二环阜成门到复兴门以东片区,整体街区尺度较小,街区长度平均值为205 m,街区面积平均约为4万 m<sup>2</sup>;而西直门北大街—西土城路—学院路沿线街区尺度较大,街区长度平均值为716 m,街区面积绝对值平均为66万 m<sup>2</sup>,这是由于这一区域大学、医院、机关大院众多,从而形成大量的封闭社区。

根据众多学者对中外街区尺度的研究,普遍认为“适宜步行的、具有紧凑形态同时又可满足现代城市功能的街区尺度应在100~150 m的范围内”(刘晓波等,2011)。但根据本文的研究结果来看,北京

的街区尺度远远超出这个范围。如果将9万 m<sup>2</sup>(即边长300 m×300 m)作为划分大街区和小街区的标准,调查范围内满足标准的小街区数量为1353个,仅占全部街区的24.43%。

图3和图4分别展示了和街区尺度密切相关的交叉路口和公交站点的情况。由此可见,交叉路口密度和公交车站的分布特征都与街区尺度的空间分布特征相似,呈现由中心城区到边缘地区减少的趋势。因为面积越小的街区,边长越短,小路越多,越容易布置公交站点,而且随着道路密度的增加交

表2 各环路之间街区长度比较  
Tab.2 Comparison of average block length within different ring roads

环域	平均街区长度/m
二环以内	366
二环至三环	404
三环至四环	470
四环至五环	565
五环外	619

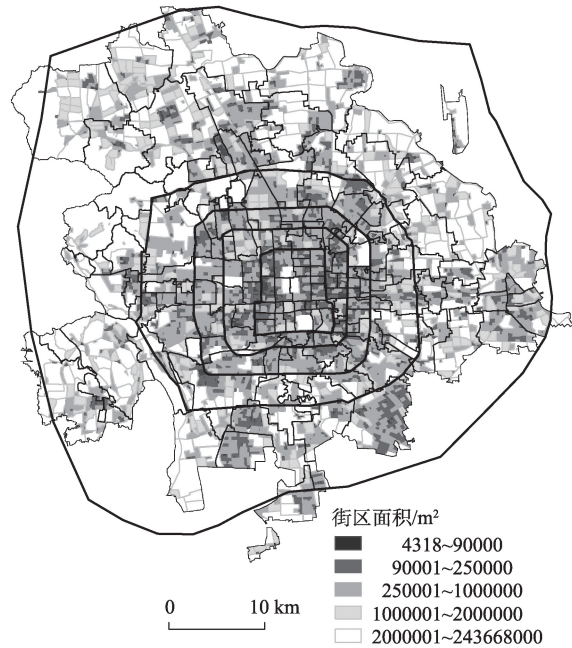


图2 北京街区尺度的空间分布  
Fig.2 Spatial distribution of block size in Beijing

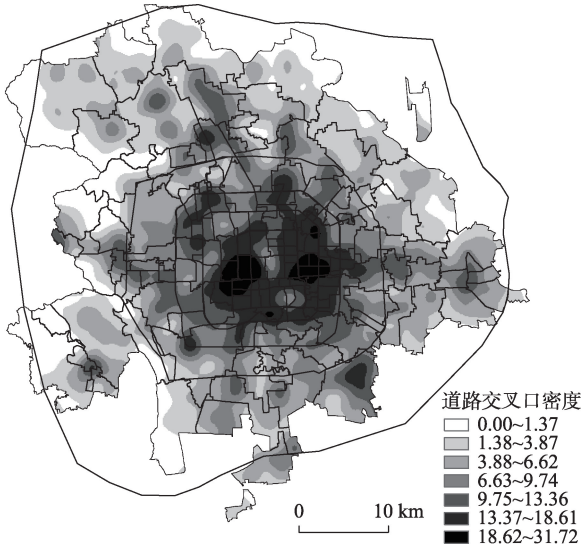


图3 交叉路口密度分布  
Fig.3 Spatial distribution of road crossing density

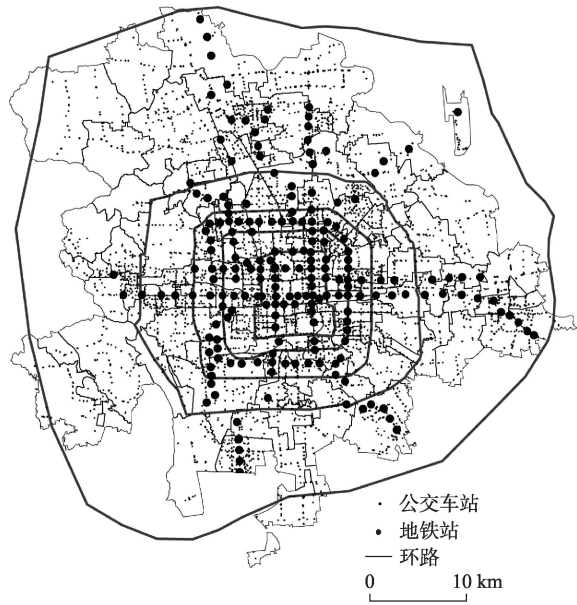


图4 公交站点的空间分布  
Fig.4 Spatial distribution of public transport stations

叉路口增多,到达公交站点、其他地方也更加容易。由于这几个指标都会对居民的交通满意度产生影响,因此在下一步需要将它们分别引入到模型中。

3.1.2 交通满意度的描述统计

表3介绍了居民对交通便捷性及交通安全性的满意度回答情况,可以得出:居民对交通便捷性的满意度要高于安全性,总体均值达到3.49分,非常

满意和比较满意的居民比重为6.02%和43.63%,仅有0.47%的居民表示对交通便捷性不满意;而居民对交通安全性的满意度均值为3.15分,表示非常满意和比较满意的居民比重分别为4.07%和30.59%,有2.58%的居民不满意居住地周边的交通安全性。

3.2 交通便捷性评价模型

表4展示了居民交通便捷性评价的多项逻辑特

表3 居民对交通便捷性及交通安全性的满意度  
Tab.3 Satisfaction of residents on travel convenience and safety

		非常不满意	比较不满意	一般	比较满意	非常满意	总体均值
交通便捷性评价	样本	18	209	1713	1681	232	3.49
	比例/%	0.47	5.42	44.46	43.63	6.02	
交通安全性评价	样本	99	726	1680	1173	156	3.15
	比例/%	2.58	18.94	43.82	30.59	4.07	

注: N=3853。

表4 居民交通便捷性模型分析结果  
Tab.4 Model result for residents' travel convenience satisfaction

变量		模型 I		模型 II		模型 III	
		系数	Z值	系数	Z值	系数	Z值
实体环境	街区尺度	-0.041***	-5.1	-0.035***	-4.28	-0.024***	-2.86
	交叉路口			0.007***	2.7		
	公交车站					0.013***	5.47
	地铁站					0.135***	3.55
	容积率	0.078*	1.78	0.048	1.07	-0.011	-0.24
	到CBD的距离	-0.029***	-4.35	-0.022***	-3.11	-0.027***	-3.88
	(以步行行为参照)						
	自行车/电动车	-0.333***	-3.16	-0.329***	-3.12	-0.362***	-3.42
	公共交通	-0.455***	-5.3	-0.452***	-5.26	-0.472***	-5.47
社会属性	私家车	-0.486***	-4.07	-0.481***	-4.02	-0.498***	-4.15
	年龄(以30岁以下为参照)						
	30~49岁	-0.012	-0.18	-0.012	-0.18	-0.036	-0.53
	50岁及以上	0.235*	1.93	0.218*	1.78	0.172	1.4
	女性(以男性为参照)	-0.017	-0.27	-0.017	-0.27	-0.022	-0.36
	未成年子女(以无子女家庭为参照)	-0.042	-0.46	-0.045	-0.5	-0.023	-0.25
	收入(以3000元以下为参照)						
	3000~5000元	0.145	1.01	0.145	1.01	0.156	1.09
	5000~10000元	0.638***	4.63	0.633***	4.59	0.615***	4.43
	10000~20000元	0.638***	4.53	0.634***	4.51	0.614***	4.35
	20000元以上	0.781***	4.43	0.782***	4.43	0.782***	4.41
	住房面积	-0.002*	-2.24	-0.002**	-2.14	-0.002**	-2.09
	/cut1	-5.802		-5.510		-5.412	
	/cut2	-3.192		-2.901		-2.802	
	/cut3	-0.298		-0.007		0.107	
	/cut4	2.512		2.809		2.948	
	r <sup>2</sup>	0.026		0.026		0.032	

注: N=3853; \*: P<0.1; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001; 其他表示不显著。

模型分析结果。从表4可以看出,模型中大部分变量都是显著的。以下对各变量的情况逐一分析:

在控制区位特征和居民住房及自身社会经济属性后,街区尺度显示出对居民交通便捷性的满意程度具有显著的影响。其系数为-0.041,表明街区的平均边长每增加100 m,满意度降低一级的概率增加4.1%,符合大部分学者及相关政策的预期,即:街区尺度越大,则居民对交通便捷性的满意程度越低。交叉路口数量对居民交通便捷性的满意程度呈现显著的正向影响,其系数为0.007,即在其他条件一致的情况下,居住地周边交叉路口数量每增加1个,居民便捷性满意度增加一级的概率也将增加0.7%,即交叉口数量越多的区域,居民对交通便捷性越满意;这表明交叉路口数量增加给居民带来的出行便利超过了对私家车出行者可能带来的不便(花费更多的红灯等待时间)。公交车站和地铁站数量对居民交通便捷性评价也具有显著的正向影响,符合预期,两者的系数分别为0.013和0.135,即每增加一个地铁站对便捷性满意度的影响相当于增加10个公交车站。耐人寻味的是,在引入交叉路口数量和公交站点数量等变量之后,街区尺度的影响系数绝对值虽然有所减小,但仍然显著,表明小街区对居民交通便捷性感知的影响不仅仅是通过更多的交叉路口和公交车站起作用。猜测可能是因为小街区、密路网的空间形态,能刺激沿街的商业、服务业发展(潘海啸等,2009),从而视觉更加丰富,使行人在心理上觉得目的地更容易接近,因此居民对便利度的感知会提高。

在模型I中,容积率对居民交通便捷性的满意程度呈现显著的正向影响,系数为0.078,即在其他条件一致的情况下,容积率每增加1,居民对交通便捷性提升一级的概率增加7.8%。但是该影响在引入区域的交叉路口和公交站点数量后变得不显著。表明容积率对居民交通便捷性满意度的影响主要是通过后者体现,即容积率高的区域,通常交叉路口更多、公交站点更密集,从而交通满意度越高。同时,区位也显示出对居民交通便捷性满意度的显著影响。居民居住地离CBD每增加1 km,居民交通便捷性满意度降低一级的概率将增加2.9%,符合北京单中心城市结构的特征。

不同的居民出行方式对交通便捷性的满意度亦显示出非常显著的影响。与经常选择步行出行的居民相比,其他方式出行的居民对便捷性的满意

度都更低(系数为负)。根据影响系数的绝对值大小,可以看出便捷性满意度的排序为:步行>骑自行车出行>公交出行>私家车出行。可以这样理解,居民是因为出行较为便捷,才会经常选择步行、骑自行车的出行方式。而由于北京交通拥堵严重,私家车出行对便捷性满意度并不高。

部分社会经济属性对交通便捷性的满意度影响显著。其中家庭月收入的影响最为强烈,表现在其系数绝对值远远大于其他变量。与月收入低于3000的低收入家庭相比,月收入5000~10000、10000~20000、20000元以上的群体满意度更高的概率分别高63.8%、63.8%、和78.1%。和文献结论一致,收入越高的居民对交通便捷性的满意度越高,因为他们更有能力选择满足其交通出行需求的居住环境。年龄对居民交通便捷性满意度也具有一定影响,与30岁以下的年轻人相比,50岁以上的中老年人对交通出行的满意度更高;但在模型3控制公交车站和地铁站之后这一差距则不显著,表明中老年人的高满意度主要源于充足的公交站点,反映出中老年人对公共交通的依赖性较强。而性别和家庭是否有未成年子女对交通便捷性的满意度影响不大。

最后,住房面积与交通便捷性的满意度存在显著的负向影响。居民住房越大,对交通便捷性的满意度越低,证实了居民选择住房时需要到住房大小与交通便捷性进行权衡。

### 3.3 交通安全性评价模型

表5展示了居民交通安全性评价的多项逻辑特模型分析结果,观察变量对其的解释力要弱于对交通便捷性评价,但仍可以发现一些有趣的结论。

首先,街区尺度对居民交通安全性满意度的影响和对交通出行便捷度满意度的影响类似,均呈现出显著的负向影响;街区的平均边长越长、尺度越大,居民对交通安全性的满意度降低。这可能是因为面积越大的街区往往相邻马路更宽,行人和自行车过街距离太长,从而增加了安全隐患,降低了居民的交通安全感。而交叉路口和公交车站数量对居民交通安全性满意度的影响并不显著。同时还发现,居住地周边拥有地铁站点数量对居民交通安全性满意度具有非常显著的正向影响。这是由于地铁站给居民提供了一种最为安全的出行方式选择,同时也提供了更为安全的穿越马路的方式。但街区尺度、地铁站数量的系数绝对值均小于对交通



表5 居民交通安全性模型分析结果  
Tab.5 Model result for residents' travel safety satisfaction

变量		模型Ⅰ		模型Ⅱ		模型Ⅲ	
		系数.	Z值	系数.	Z值	系数.	Z值
实体环境	街区尺度	-0.016**	-2.18	-0.015**	-1.98	-0.012**	-1.58
	交叉路口			0.001	0.59		
	公交车站					0.002	0.78
	地铁站					0.098***	2.67
	容积率	-0.01	-0.23	-0.016	-0.37	-0.032	-0.73
	到CBD的距离	0.003	0.48	0.005	0.66	0.007	1.02
出行方式	(以步行参照)						
	自行车/电动车	-0.071	-0.7	-0.07	-0.69	-0.082	-0.81
	公共交通	-0.234***	-2.88	-0.234***	-2.87	-0.244***	-2.99
	私家车	-0.172	-1.5	-0.171	-1.49	-0.184	-1.61
社会经济属性	年龄(以30岁以下为参照)						
	30~49岁	-0.099	-1.53	-0.099	-1.52	-0.108	-1.66
	50岁及以上	-0.082	-0.69	-0.086	-0.72	-0.099	-0.83
	女性(以男性为参照)	0.062	1.03	0.062	1.03	0.06	1
	未成年子女(以无子女家庭为参照)	-0.324***	-3.69	-0.325***	-3.7	-0.316***	-3.59
	收入(以3000元以下为参照)						
	3000~5000元	-0.019	-0.14	-0.019	-0.14	-0.012	-0.09
	5000~10000元	0.209	1.59	0.208	1.58	0.203	1.54
	10000~20000元	0.226*	1.68	0.226*	1.68	0.219	1.63
	20000元以上	0.274	1.61	0.274	1.61	0.277	1.63
	住房面积	0.002***	3.19	0.002***	3.22	0.003***	3.3
/cut1		-3.625		-3.564		-3.488	
/cut2		-1.278		-1.218		-1.14	
/cut3		0.67		0.731		0.812	
/cut4		3.213		3.274		3.357	
r <sup>2</sup>		0.006		0.006		0.007	

注：N=3822；\*：P<0.1；\*\*：P<0.01；\*\*\*：P<0.001；其他表示不显著。

便捷性评价模型中的系数绝对值。此外,容积率、区位等实体环境因素的影响均不显著。

出行方式对居民交通安全性满意度的影响此时也变得更为微弱。与经常选择步行出行的居民相比,其他方式出行的居民对交通安全性的满意度都更低(系数为负),但只有公共交通出行者与步行者的满意度差异显著。这可能是由于步行者的自我掌控能力最强。

居民社会经济属性对交通安全性满意度的影响和对交通出行便捷度满意度的影响也有所不同。年龄的影响此时不再显著。而居民是否有未成年子女成为影响交通安全性满意度的显著变量,且影响系数为负,表明有未成年子女的居民的交通安全性满意度要明显低于没有未成年子女的家

庭。这是因为未成年小孩缺乏安全意识,容易在路上做出一些“危险动作”,家长带小孩出行时对交通安全性的要求更高。家庭月收入的影响系数仍然为正,收入越高的居民对交通安全性的满意度越高,但只有收入在10000~20000元的中高收入阶层与低收入阶层的交通满意度差异显著。最后,住房面积与交通安全性的满意度存在显著的正向影响。说明两者不存在替代关系,与住房面积相权衡的主要还是区位带来的交通便捷性。

4 结论与讨论

本文结合北京城市路网、容积率、公交站点等客观与居民交通评价调查的主观数据,采用有序多

分类逻辑模型探讨街区尺度特征对居民主观交通便捷性评价和交通安全性评价的影响,为通过调整街区尺度来优化交通环境、改善居民交通体验提供了依据。研究发现并揭示街区尺度因素在多大程度上影响居民出行感知,从而为街区制的推行提供科学依据。研究的主要结论是:

(1) 北京的城市街区尺度在空间上差异较大。总体来说中心城区街区尺度较小,而随着城市扩张,城市外围新建街区规模不断扩大。但即使在中心城区,也存在由大学、医院、机关大院组成的大型封闭街区,使得北京城区的街区尺度总体偏大,超过9万 m<sup>2</sup>的大街区占比超过四分之三。

(2) 街区尺度对交通便捷性和交通安全性两者的满意度都存在显著的负向影响。街区尺度越小,交叉路口越多,越容易设置公交站点,从而提高居民交通便捷性。不仅如此,小街区、密路网的空间形态或许还能通过增加街道两侧环境多样性,使行人在心理上觉得目的地更容易接近,以此提高居民对便捷性的感知。结论还发现,便捷性满意度的排序为:步行>自行车出行>公交出行>私家车出行。由于大量文献指出,小街区对步行、骑车出行等方式具有促进作用(Ewing et al, 2006; 湛丽等, 2016),因此可以推断推行小街区还可间接地提高居民整体的便捷性满意度。同时,结论还表明,随着街区的尺度增大,居民对交通安全性的满意度会降低,可能是由于大街区带来的大马路增加了安全隐患,但其影响要弱于对交通便捷性的影响。

(3) 其他一些实体环境特征对交通满意度也有显著影响。和已有文献(季珏等, 2009)一致,公交站点居民对交通便捷性评价有显著提升作用,并且地铁站点的作用远远大于公交车站;高容积率能促进公交站点的布局,从而提升居民交通便捷性满意度;距离市中心越近,居民对交通便捷性的满意度也越高;此外,地铁站点还有助于提升居民的交通安全性满意度。

(4) 部分社会经济属性对交通满意度具有显著影响。相比低收入群体,高收入居民对交通便捷性和安全性感到满意的概率更高,因此政策制定应该重点关注低收入者的出行问题。中老年人对交通便捷性的满意度主要依赖公共交通,因此中老年人集中的区域要着重提高公交站点可达性。有未成年子女的居民对交通安全性的要求更高,满意度较

其他人群更低,因此,街道和道路设计应当注重针对儿童的安全防护措施。

当然,影响居民交通满意度的环境因素不仅包括以上内容,还包括街道的环境设计、红绿灯设置、道路宽度等等。由于数据所限,本文未能将其纳入到模型中,因此模型的解释力有限,但由于本文不是为对交通满意度进行模拟,而是借助于模型分析街区尺度等因素对其的影响程度。从这一点来看,本文的结论可为街区制的推行提供理论支持。因此,建议在郊区新建项目中推广小尺度街区,在建成区根据实际情况,打通、开放大型小区和大学、大院等的内部道路,缩小街区尺度。此外,还需要完善配套,例如合理增加公交站点,改善道路两侧的景观和步道设计,促进沿街商业发展,增强道路的吸引力和活力,才能真正提高居民的交通满意程度,改善居民生活质量。

## 参考文献(References)

- 陈杰. 2016. 破墙开围: 公平正义优于利弊得失[J]. 探索与争鸣, (4): 52-56. [Chen J. 2016. Poqiang kaiwei : Gongping zhengyi youyu libi deshi[J]. Exploration and Free Views, (4): 52-56.]
- 湛丽, 张文忠, 李业锦, 等. 2016. 北京城市居住空间形态对居民通勤方式的影响[J]. 地理科学, 36(5): 697-704. [Chen L, Zhang W Z, Li Y J, et al. 2016. Residential form in Beijing and its impact on residents' commuting mode choice[J]. Scientia Geographica Sinica, 36(5): 697-704.]
- 湛丽, 张文忠, 杨翌朝. 2013. 北京城市居民服务设施可达性偏好与现实错位[J]. 地理学报, 68(8): 1071-1081. [Chen L, Zhang W Z, Yang Y Z. 2013. Residents' incongruence between reality and preference of accessibility to urban facilities in Beijing[J]. Acta Geographica Sinica, 68(8): 1071-1081.]
- 党云晓, 张文忠, 余建辉, 等. 2014. 北京居民主观幸福感评价及影响因素研究[J]. 地理科学进展, 33(10): 1312-1321. [Dang Y X, Zhang W Z, Yu J H, et al. 2014. Residents' subjective well-being and influencing factors in Beijing[J]. Progress in Geography, 33(10): 1312-1321.]
- 黄经南, 杜宁睿, 刘沛, 等. 2013. 住家周边土地混合度与家庭日常交通出行碳排放影响研究: 以武汉市为例[J]. 国际城市规划, 28(2): 25-30. [Huang J N, Du N R, Liu P, et al. 2013. An exploration of land use mix around residence and family commuting caused carbon emission: A case study of Wuhan city in China[J]. Urban Planning Interna-



- tional, 28(2): 25-30.]
- 季珏, 高晓路. 2009. 北京城区公共交通满意度模型与空间结构评价[J]. 地理学报, 64(12): 1477-1487. [Ji J, Gao X L. 2009. Evaluating urban structure by modeling satisfaction towards public transportation[J]. Acta Geographica Sinica, 64(12): 1477-1487.]
- 刘晓波, 李珂. 2011. 城市住区规模研究[J]. 北京规划建设, (6): 98-106. [Liu X B, Li K. 2011. Chengshi zhuqu guimo yanjiu[J]. Beijing Planning Review, (6): 98-106.]
- 潘海啸, 沈青, 张明. 2009. 城市形态对居民出行的影响: 上海实例研究[J]. 城市交通, 7(6): 28-32, 49. [Pan H X, Shen Q, Zhang M. 2009. Impacts of urban forms on travel behavior: Case studies in Shanghai[J]. Urban Transport of China, 7(6): 28-32, 49.]
- 孙斌栋, 但波. 2015. 上海城市建成环境对居民通勤方式选择的影响[J]. 地理学报, 70(10): 1664-1674. [Sun B D, Dan B. 2015. Impact of urban built environment on residential choice of commuting mode in Shanghai[J]. Acta Geographica Sinica, 70(10): 1664-1674.]
- 王丰龙, 王冬根. 2014. 北京市居民汽车使用的特征及其影响因素[J]. 地理学报, 69(6): 771-781. [Wang F L, Wang D G. 2014. Characteristics and determinants of car use in Beijing[J]. Acta Geographica Sinica, 69(6): 771-781.]
- 王轩轩, 段进. 2006. 小地块密路网街区模式初探[J]. 南方建筑, (12): 53-56. [Wang X X, Duan J. 2006. Junior studies on the mode of small blocks[J]. South Architecture, (12): 53-56.]
- 韦亚平, 潘聪林. 2012. 大城市街区土地利用特征与居民通勤方式研究: 以杭州城西为例[J]. 城市规划, 36(3): 76-84, 89. [Wei Y P, Pan C L. 2012. Urban land-use characteristics and commuters' travel pattern: A case study of West Hangzhou[J]. City Planning Review, 36(3): 76-84, 89.]
- Badland H M, Schofield G M, Garrett N. 2008. Travel behavior and objectively measured urban design variables: Associations for adults traveling to work[J]. Health & Place, 14(1): 85-95.
- Craig C L, Brownson R C, Cragg S E, et al. 2002. Exploring the effect of the environment on physical activity: A study examining walking to work[J]. American Journal of Preventive Medicine, 23(2): 36-43.
- Ewing R, Brownson R C, Berrigan D. 2006. Relationship between urban sprawl and weight of United States youth[J]. American Journal of Preventive Medicine, 31(6): 464-74.
- Frank L D, Sallis J F, Conway T L, et al. 2006. Many pathways from land use to health: Associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality[J]. Journal of the American Planning Association, 72(1): 75-87.
- Jacobs J. 1961. The death and life of great American cities[M]. New York, NY: Random House.
- Lu M. 1999. Determinants of residential satisfaction: Ordered logit vs. regression models[J]. Growth and Change, 30(2): 264-287.
- Moilanen M. 2010. Matching and settlement patterns: The case of Norway[J]. Papers in Regional Science, 89(3): 607-623.
- Papas M A, Alberg A J, Ewing R, et al. 2007. The built environment and obesity[J]. Epidemiologic Reviews, 29(1): 129-143.
- Schwanen T, Mokhtarian P L. 2005. What affects commute mode choice: Neighborhood physical structure or preferences toward neighborhoods[J]. Journal of Transport Geography, 13(1): 83-99.
- Siksnas A. 1997. The effects of block size and form in North American and Australian city centres[J]. Urban Morphology, 1(1): 19-33.
- Zhang M. 2004. The role of land use in travel mode choice: Evidence from Boston and Hong Kong[J]. Journal of the American Planning Association, 70(3): 344-360.
- Zhao P J. 2013. The impact of the built environment on individual workers' commuting behavior in Beijing[J]. International Journal of Sustainable Transportation, 7(5): 389-415.

## Impact of block size on residents' travel appraisal in Beijing

CHEN Li<sup>1</sup>, ZHANG Wenzhong<sup>2\*</sup>, CHU Qiao<sup>3</sup>, WANG Peng<sup>4</sup>, LI Jiazhong<sup>3</sup>

(1. College of Arts and Sciences of Beijing Union University, Beijing 100191, China; 2. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 3. Beijing Qsinghua Tongheng Urban Planning & Design Institute, Beijing 100085, China; 4. Beijing Branch, Urban Space Planning and Architectural Design CO., LTD (Shenzhen), Beijing 100027, China)

**Abstract:** Residents' travel convenience and safety are significant concerns for a city's livability and sustainability. Existing transportation research has revealed a strong relationship between urban form characteristics and travel behavior. The rapid urban expansion of many Chinese cities in the past two decades has brought dramatic changes to their urban form and urban fabric. Wide multilane roads, super-long mega street blocks, and increasingly segregated land use are becoming important characteristics of Chinese cities once dominated by narrow allies/streets, tight urban fabric, and mixed-use work compounds, leading to increasing car travel and traffic congestion. Thus, there is a growing interest of scholars in China from geography and planning fields on the impact of urban built environment on travel behavior, especially when block size has become a key focus of urban spatial policymaking. However, little research has investigated urban residents' subjective assessment of their travel environments in China. Using the city of Beijing as a case study, this study took advantage of the latest built environment data and combined them with large scale geo-referenced satisfaction survey data to examine the impact of block size on residents' travel convenience appraisal and travel safety appraisal. Ordered logit models were used to estimate the effect while controlling for socioeconomic factors. Several findings were generated: (1) Block size varies widely across Beijing. Generally speaking, it increases from the old traditional urban center to peripheral newly-built neighborhoods. But even in the central area, there are also some large blocks that consist of gated universities, hospitals, and other work compounds. The average block size of Beijing is much larger than other international cities. (2) Model results suggest that built environment with small block size could increase the number of road crossings and facilitate public transportation station siting, hence promote residents' travel convenience appraisal. Meanwhile, it could also decrease the travel risk caused by broad main roads, thus increase residents' travel safety appraisal. (3) Other built environment indicators such as floor area ratio, location, and quantity of public transport stations also significantly influence residents' travel convenience and safety appraisal. (4) Some socioeconomic attributes have significant effects on travel appraisal as well, which indicates that the needs and spatial distribution of different kinds of residents should be taken into account while implementing transport-related policies. The results from the analysis suggest significant impacts that urban block size can exert on residents' travel convenience and safety, indicating the important role that spatial planning can play to help achieve the "green travel" goal promoted in urban China. Evidence generated from this study provides some theoretical support for the national policy of promoting small blocks.

**Key words:** block size; travel appraisal; travel convenience; travel safety; Beijing