

上海市老年人休闲步行环境评价研究

——基于步行行为偏好的实证案例

Assessment of Recreational Walking Environment for the Elderly: An Empirical Case Study Based on Behavior Preference

刘 珺 王 德 王昊阳

文章编号1673-8985 (2017) 01-0043-07 中图分类号TU981 文献标识码A

摘 要 老年人休闲步行环境评价是规划干预步行环境建设的重要方法。运用叙述性偏好法和离散选择模型,构建老年人休闲步行环境评价指标体系,并获得其相应的权重值。以上海鞍山新村为例,评价案例地区现状步行环境的老年友好程度。研究发现,叙述性偏好法是行之有效的评价老年休闲步行环境质量的方法;老年步行者对机动车流量大小较为敏感,其次是遮荫情况、人流量大小、人行道界面情况和有效通行宽度。定量评价老年休闲步行环境的方法,为提升步行环境的老年友好程度提供了一种行为视角的新思路。

Abstract Walking environment is an important issue in public health and urban planning. The paper aims to contribute to the methods of evaluating and improving walking environment for the elderly by exploring the underlying mechanisms of pedestrians' route choice behavior in stroll activities. Stated preference (SP) method is used to investigate how walking environment attributes influence pedestrian walking behavior. Respondents were presented with hypothetical routes for choice, generated with SP. The behavioral data were estimated using Discrete Choice Models (DCM) to derive the impact of each attribute on the utility of a route. The results show that SP method is effective to evaluate the elderly walking environment, and the elderly is sensitive to the traffic volume, followed by shading, pedestrian volume, facade and effective width. The evaluation of the elderly walking environment provides a new way to improve environment for specific group.

关 键 词 叙述性偏好法 | 休闲步行环境质量评价 | 老年人

Keywords Stated preference method | Recreational walking environment valuation | The elderly

作者简介

刘 珺

中国城市规划设计研究院上海分院
城市规划师,硕士

王 德

同济大学建筑与城市规划学院
教授,博士生导师

王昊阳

上海西岸开发(集团)有限公司
业务主管,硕士

中国老龄化社会快速到来,但长年历史欠账造成老年友好的社区公共空间严重不足。建国以来很长一段时间内,严重缺乏对于老年人空间活动需求的关注,仅建设了少量为领导干部服务的养老院、干休所。改革开放初期,尽管养老福利用地比例逐年增加,但依然存在服务设施功能单一、服务半径覆盖不足、服务品质参差不齐等问题。近年来,虽然养老地产等新兴养老模式逐渐兴起,但集中型的机构养老并非主流,居家养老的老年人对社区空间环境的改善具有迫切需求。老年友好城市和老年宜居社区认为,户外活动的友好性是老年人生活质量的重要保障^[1],社区休闲步行环境的老年友好评价和改造成为社会共识。

在这样的背景下,探索老年人行为需求偏好导向下的步行环境评价体系,是步行环境建设的关键问题,也是城市规划干预老年人步行出行的重要方法和途径。然而,由于理论认识的欠缺,规划实践中往往只能机械照搬国内外典型城市的做法,无法准确评估步行环境的老年友好程度和改造措施的有效性,效果并不理想。对此,拟在国内外研究的基础上,通过实证研究探索老年人休闲步行环境的评价方法和评价指标体系,旨在丰富理论层面的认识,同时为步行环境老年友好的改造规划提供参考。

1 相关文献研究综述

要进行休闲步行环境评价研究,首先要明

确老年人对步行环境有哪些空间需求,哪些因素影响了老年人的休闲步行活动;其次,在梳理已有的步行环境评价方法的基础上剖析其优缺点,甄选适合评价步行环境老年友好程度的方法。

(1) 老年步行环境偏好的研究

理论研究层面上,国外社会生态学模型对老年人步行行为的环境偏好进行了深入探讨,集成可行性、非城市形态因素等多种变量,社会生态模型阐述了决定步行行为的影响因素及相互关系。随着身体机能的下降,老年人对社区步行环境的需求不同于年轻人^[2-3]。具体而言,可以分成个人层面(人口学特征、身体机能、心理等)、群体层面(社会和文化特征等)和地域层面(气候、地理、地形特征等)3个方面。国内对老年人步行环境需求也有一定研究。胡仁禄^[4]借鉴日本、新加坡等案例,提出改善城市居住环境老年友好程度的建议。李梁^[5]提出老年人空间环境设计的适应性、安全性与健康性的原则。郑菲、王珊、李端端等^[6]从老年人心理需求出发,认为空间开放性、邻近性及功能丰富性是必需条件。但理论层面的研究多是基于案例和模型的定性认知,在实际规划建设的过程中难以量化。

实践研究层面上,进一步梳理了老年休闲步行行为的步行环境影响因素。从步行安全性的角度来说,交叉口数量、机动车流量大小等因素影响老年人步行行为。Shin等发现,道路密度、交叉口密度、路段节点比等因素会影响老年人步行出行,且在500 m范围内交叉口密度的影响作用尤为显著^[7];类似研究发现,街区尺度较大的地区,老年人步行活动较少^[8]。此外,还有研究表明,道路车道数、交通流量、汽车车速等方面的街道交通环境对老年人步行行为具有重要影响^[9-10];而且,减少机动车流量可以增加老年人步行去商店的频率^[11]。从步行舒适性的角度来说,人行道的宽度、人行道界面、公园等绿化空间也影响老年步行行为。步行道舒适的无障碍社区,老年人步行频率较高^[12]。而且,人行道的宽度、人行道的路面铺装材料等都能影响老年人步行体验的舒适性^[10-13],遮荫情况、街道座椅、饮水设施等也会影响老年人的步行行为^[14]。

此外,老年人不愿意在机动车噪音干扰大、街道脏乱以及空气质量较差的街道步行^[13]。Borst等研究发现,老年人喜欢在街道封闭性弱、视野开阔的步行空间行走,街道商店橱窗会让老年人感到愉悦^[10]。Shin等对80个美国老年妇女的居住环境研究表明,公共开敞空间密度、街道绿地密度、商业设施密度等因子和老年人出行紧密联系^[7]。类似地,居住在公园附近的老年人往往表现出高频率的步行活动^[15]。实践层面的研究归纳出影响老年人步行活动的环境要素,但缺少对这些要素相对重要程度的系统量化,并未建构老年人休闲步行环境评价体系。

(2) 步行环境评价方法的研究

步行环境评价方法的研究主要可以分为指标体系评价方法、基于GIS数据库的评价方法和基于行为感知的评价方法。不同的评价方法,其评价指标和相对权重确定的途径有所不同。

指标体系评价方法发展较为成熟,采用问卷调查或跟踪访谈的方式获得行人的主观评价,利用专家打分法获得相应评价指标的权重。近年来研究者开发了不少类似的评价工具。Krizek^[16]开发了社区步行环境评价量表(NEWS, Neighborhood Environment Walkability Scale),该指标体系包括社区居住类型、商店与服务设施可达性、街道连续性、步行空间、社区美感、交通安全与犯罪等几个方面。而且,该量表还专门提出针对年轻人的67个评价指标,涵盖功能性、安全性、艺术性和目的地等多个方面。该方法虽然可以获得详细的步行环境信息,但调研的结果过分依赖问卷设计,一些重要但不易被量化的要素可能被忽略,专家打分法欠缺严谨性。

基于GIS数据库的评价方法,利用城市数据库中现有的二手数据,甄选相应的指标评价步行环境。这些评价指标通常包括人口密度、土地利用混合程度、娱乐设施可达性、街道形态、人行道情况、机动车流量、犯罪和其他(如建筑设计、公共交通、坡度、绿化等)。其中,人口密度因在人口普查数据库里有现成数据,是最常见的评价指标。土地利用混合程度可以从土地产权记录和土地利用规划中获得,可以用可达性、建

设强度和土地利用模式3个指标表征。娱乐设施可达性的数据主要从互联网获得,目前并没有统一的评估标准。街道形态可以通过携带GPS等相关工具测度的行人路径特征来计算。机动车流量、犯罪和人行道等数据可获得与否,取决于当地的统计政策。该方法中现有数据的准确性和完整性情况、多种数据来源统计口径的一致性是否均影响该方法的可靠性。囿于数据来源的限制,现有数据库中针对老年人的步行环境评价指标非常有限,难以进行有效评价。

基于行为感知的评价方法,是采用揭示性偏好法(Revealed Preference,以下简称RP)或叙述性偏好法(Stated Preference,以下简称SP)获得步行路径选择行为或步行环境改善支付意愿,利用模型工具推测其环境偏好。前者是获取行人的实际步行路径,分析实际路径的相关特征,再将实际步行路径与最短路径进行比较,研究行人对步行环境的偏好;后者是让受访者在虚拟路径中选择一条最愿意步行的路径,在此基础上建立离散选择模型,获得步行环境要素对路径选择的相对影响力,也可以采用针对特定步行环境要素支付意愿的方法间接获得行人对其的关注程度。RP调查研究有两个难点。第一,调查到的只是被选路径的情况,而步行者做决定时对可选路径的情况未必清楚^[17]。这些可选路径必须通过选择规则生成的过程难度较大^[18]。第二,因为有相同的始末点,多条路径之间相互重叠,违背了离散选择模型的独立性假设^[19]。当然,SP方法也存在一定的局限性,一方面,虚拟选项包含的因素可能在实际生活中并不会被注意或者考虑,夸大了部分要素的效用;另一方面,选择的过程是基于日常生活的感知,而生活经验的有限可能造成某些选择的不准确。但是,总的来说,SP方法在以下3个方面优于RP方法:第一,调查实施简单易行,不同于RP调查耗时长、样本量小和地理信息难以获得等局限性,SP调查可以低成本地获得大量样本信息^[20];第二,RP调查得到的实际路径受现实生活中步行环境或出行目的的限制,并不一定能够反映真实的环境偏好;第三,SP调查获得的步行者对于步行环境的偏好更加显著,这

是由于现实步行环境中,很多路径变量接近,在解释变量拉不开层次的情况下,模型拟合所反映的环境偏好不太显著。

比较而言,指标体系评价方法严谨性较弱而且耗时较长,基于GIS数据库的评价方法针对老年人的指标数据来源极为有限,SP方法通过有效的实验控制,可以准确测算老年人的行为偏好和步行环境要素的因果关系,进而对步行环境进行整体评价。国外对此有一定的研究积累。Kelly, Tight, Hodgson等使用SP法研究发现,行人最为关注的要素是交通量,其次是人行道的整洁程度和人行道宽度,再次是人行道的平坦程度和道路交叉口^[21]。Davies, Laing, Craig等使用SP辅助设计阿伯丁城堡入口广场环境,调查发现替换更新现有电车轨道的支付意愿为负5.6美元,而安装系缆柱的支付意愿为6美元(效用差异为11.60美元)^[22]。Sheldon, Heywood, Buchanan等在伦敦对于街景提升的支付意愿的研究有了很大改进,使用SP法估计每人每年为街道改造的支付意愿为45美元^[23]。但目前针对老年人这一特定人群的步行环境评价并不多。

(3) 小结

总体而言,针对老年人步行环境评价的研究可以分成内容层面老年步行环境偏好的研究和方法层面步行环境评价体系构建的研究两个方面。前者从理论和实践两个层面梳理了老年休闲步行行为的步行环境影响因素,但相关研究并未系统量化这些影响要素的相对重要程度,未能构建步行环境评价体系。后者提出步行环境评价体系构建方法可以分为指标体系评价方法、基于GIS数据库的评价方法和基于行为感知的评价方法等,并剖析其优缺点和适用对象。本文采用能够相对精确测算老年人对于步行环境要素偏好的叙述性偏好法构建指标评价体系。

2 研究设计与调查实施

应用SP法设计虚拟步行环境选择行为调查,结合离散选择模型分析,推断各要素对于老年人步行环境选择行为的影响,进而构建步行

表1 步行环境选择影响要素及其水平

影响要素	水平1	水平2	水平3
人行道界面	绿化围墙	带咖啡座的建筑界面	橱窗建筑界面
是否有绿化隔离	有	无	—
有效通行宽度 (m)	较宽 (>3)	较窄 (≤3)	—
机动车流量大小	较少	较多	—
人流量大小	较少	较多	—
遮荫情况	较多	较少	—
是否途经公园	是	否	—
是否途经街头广场	是	否	—
路径是否沿河	是	否	—
步行路径长度 (min)	20	4	60

资料来源:作者自制。



图1 问卷题目示例
资料来源:作者自绘。

环境评价体系。第一,通过已有研究和预调研的结果确定本研究的环境因素;第二,利用SP调查实验设计生成选择方案,采取图文并茂的形式表达出来;第三,通过建立离散选择模型对问卷进行分析,模型拟合的结果可以得到老年人对于不同步行环境因素的相对偏好程度。实验设计包括选择方案生成和问卷表达两个步骤。

综合考虑步行环境关注要素的典型性、可感知性、可度量性等原则,在文献梳理和预调查的基础上,最终确定了10项老年人可能关注的步行环境要素,并定义其水平值(表1)。它们分别是:人行道界面、是否有绿化隔离、有效通行宽度、机动车流量大小、人流量大小、遮荫情况、是否途经公园、是否途经街头广场、路径是否沿河和步行路径长度。

SP调查能否成功,主要取决于调查实验的设计^[24]。基于离散选择模型原理,由于只有要素水平的差异影响选择结果,因此对环境要素的

水平组合进行实验设计,可以大大减少选择方案的生成数量,提高调研效率,是本研究的创新点之一。在选择方案生成阶段,如果将因素的每个水平组合做全面的排列组合,会生成大量方案,受访者所需判断的次数太多,并且存在很多没有必要的重复。为了克服这一缺陷,大部分研究往往采用正交设计法(Orthogonal Design)。正交设计最主要的特点就是各试验点在实验范围内“均匀分散、整齐可比”^[25],一方面可以大大减少选择方案的生成数量,提高调研效率;另一方面更能保证生成的虚拟路径的均好性、代表性和可操作性。

问卷表达有图示法和文字描述法两种形式,各有优缺点。图示法即用图片表达步行环境信息供受访者选择^[26],直观明了,但较难确定受访者是否准确捕捉到图片上所要表达的全部信息^[27],也存在信息表达与受访者理解有偏差的可能性。而文字描述法在意义传达上更加清晰

准确,但将受访者置身于非自然的决策环境,不是通过感知,而要将文字转化为想象;尤其是在考虑因素较多的情况下,容易加重决策的难度。本研究通过网络预调查发现,图文并茂的问卷比单纯文字表达的问卷所构建的模型准确率要高。因此,正式调查中亦采用图文并茂的问卷形式,这是本研究的另一创新点。

问卷要求受访者根据左右两种步行环境的特征来选择一个更加偏好的步行路线,或者可以两者都不选(图1)。路段的环境要素尽量用贴近真实的图像来整合表达,路线中的其他要素(如是否途径公园、广场和河流)则用图标表达。

采用实地问卷调查的方法获得基础数据,调查时间为2013年8月中旬到月底,共发放问卷250份,有效样本总数232份,有效率为92.8%。

3 老年人休闲步行偏好特征分析

初步分析发现,休闲步行是老年人日常休闲活动的重要组成部分,研究老年人的休闲步行环境偏好,可以更好地满足其需求,具有较大意义。

针对休闲步行活动强度的分析,包括活动频率、时间和时耗3个部分。80%的老年人每天步行频率超过1次,可见步行频率较高。休闲步行时间分布并不是匀质的,而是存在一定的集中趋势。步行时段主要集中在早上6:00—8:00和晚上19:00左右两个时间段,时耗集中在2—4小时。可见老年人的休闲步行活动强度较高。

针对休闲步行活动模式的分析表明,其行为模式基本分为两种,一种是散步、快走、跑步或者遛狗等单纯“线性”的模式,在步行的过程中基本不停留;另外一种是“线性+节点”模式,在休闲散步的过程中,会在公园、广场、桥头或者市场停留。休息放松是休闲步行的主要目的,占比40%,其次是占比29%锻炼身体,这与老年人身体机能下降,需要加强锻炼有关。

针对休闲步行活动空间分布的分析,包括活动区域和活动路线两个部分。以家为出发点,步行区域由近及远可以分成4个圈层,分别是住家附近、居住小区内部、居住小区外围以及公

表2 休闲步行环境选择行为模型拟合结果

变量		变量系数值	P _i 显著度
人行道界面	带咖啡座的建筑界面 (是=1)	-0.39223	0.0119
有效通行宽度	较宽 (是=1)	0.22785	0.0518
机动车流量大小	较少 (是=1)	1.72114	0.0000
人流量大小	较少 (是=1)	0.67188	0.0000
遮荫情况	较多 (是=1)	0.79288	0.0000
步行路径长度	步行时间	-0.00781	0.0629
对数似然数		-293.9293	
模型拟合优度		0.33784	

资料来源:作者自绘。

园、河流等其他服务半径较大的休闲步行空间。研究发现,步行区域主要集中在公园(43%)和居住小区外围(34%),其次是居住小区内部(19%),仅仅将步行区域局限在住家附近的只有4%。可见,大多数人会选择居住小区外围或者步行环境更加舒适的公园活动,只有陪伴小孩和年纪比较大的老年人会选择居住小区内部。受生活习惯的影响,休闲步行活动路线具有一定的稳定性。老年人步行路线不变的比例为55%,偶尔改变的比例为35%,步行者改变的人只占10%。

4 步行环境评价体系构建

在步行环境选择行为调查所获得数据的基础上,建立离散选择模型,求得各要素间的权重关系和效用函数。根据随机效用理论,步行环境的效用是行人选择时的依据,行人选择对其效用最大的步行环境。步行环境效用定义为:

$$V=\sum_{i=1}^n a_i x_i$$

其中:V为步行者从步行环境所能获得的总效用;a_i表示步行环境变量;x_i的效用系数,也是模型所要拟合的系数。除了路径长度以外的变量都是定性变量,因此做了虚拟变量处理。

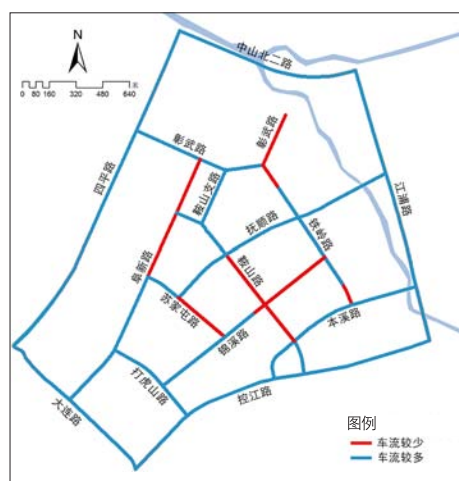
用Nlogit软件对虚拟步行环境选择记录进行模型拟合。结果显示,部分步行环境变量统计显著性不足,可见老年人并非对于所有的步行环境要素的关注都具有明显规律。为精简模型,按显著度从大到小的顺序依次去掉不显著的变量,每去掉一个后重新建模,直至所有变量都显著为止(显著度小于0.1)。模型的总体拟合优度

(Mc Fadden’s LRI)为0.34,平均预测准确率为59.16%(表2)。

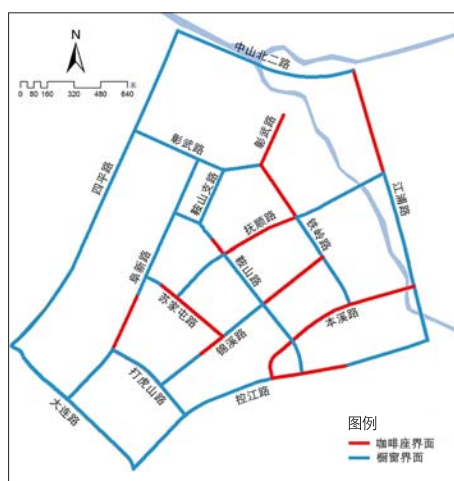
离散选择模型中通过显著性检验的变量就是筛选和精简之后的城市休闲步行环境质量评价指标,而其对应的系数便是各指标的权重,绝对值越大,说明其在评价体系中的重要性越高。

老年人休闲步行环境质量评价指标,包括人行道界面、有效通行宽度、机动车流量大小、人流量大小、遮荫情况和步行路径长度。环境要素变量系数的绝对值大小反应了老年人对其的相对偏好程度。机动车流量大小、遮荫情况、人流量大小对行人步行环境选择的影响最为显著。而人行道界面情况的变量系数为负值,说明老年步行者并不喜好带咖啡座的建筑界面。

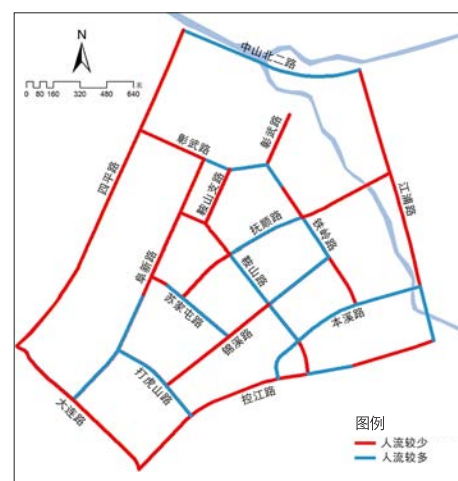
老年人对于步行环境的感知和偏好往往取决于日常生活经验。首先,车流量大小影响步行环境的安全性,由于老年人行动缓慢,较难灵活躲避大量车流,很多受访者在访谈中都会提起在穿过大交叉口的时候,宁愿走人行天桥也不愿意地面过街,而且散步的时候经常会围绕着一个街坊绕圈步行,以避免穿越交叉口带来的安全隐患。其次,由于白天闲暇时间较多且光线较好,老年人更习惯白天散步,而上海的夏天较为炎热,不少受访者都很关心遮荫情况,同时绿树成荫本身就是一种景观。除此之外,人流量的大小对于步行环境的选择也有较大影响,过于拥挤的步行环境降低了行人的舒适感。就人行道界面而言,老年人并不偏爱带有咖啡座的建筑界面,这与访谈的结果一致,受访者解释说其自身并没有坐在街头喝咖啡、喝下午茶的消费



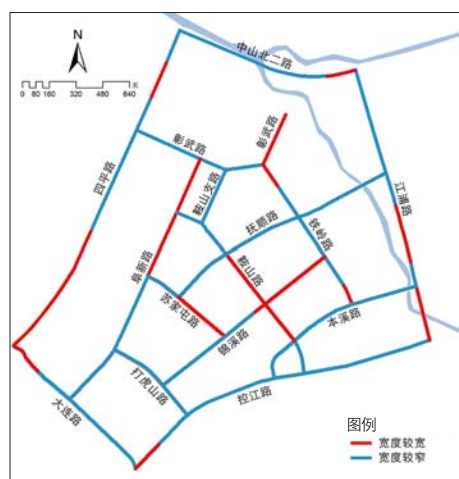
a) 机动车流量分项评价



b) 人行道界面分项评价



c) 人流量大小分项评价



d) 有效通行宽度分项评价



e) 遮荫情况分项评价

图2 步行环境现状分项评价

资料来源:作者自绘。

习惯,咖啡座的摆放反而侵占了人行道的有效通行空间。

5 老年人休闲步行环境评价:以上海鞍山新村为例

在了解老年人休闲步行环境偏好的基础上,结合各个休闲步行环境要素及其相对影响力,做出老年人偏好视角下的休闲步行环境现状评价。本研究选定鞍山新村周边地区作为老年休闲步行环境评价的案例地区,只涉及居住小区外部的城市道路人行道步行环境的评价和优化,不考虑居住小区内部的步行道。以步行环境同等可步行性水平的最长可能路段为基本单元进行分段并编号。

首先量化每条路段各个步行环境要素。由

现场观察和生活经验可知,在休闲步行过程中,当同一条道路两边的步行环境质量差异不大时,一般靠右步行,同时也会受出发地和到达地的位置影响;当同一道路两边的步行环境质量差异较大时,一般会选择环境较好的一边步行。因此,在案例地区的评价过程中,选择步行环境较好的一侧进行评价。

各个路段步行环境要素分项评价结果如图(图2)所示。即便是同一条步行路径,也会在人行道界面、有效通行宽度等方面存在差别。从人行道界面来看,鞍山新村周边绝大多数道路为橱窗或者围墙界面,咖啡座界面仅在部分路段出现。从有效通行宽度来看,绝大多数道路的宽度不足,仅四平路、阜新路、鞍山路、锦溪路、苏家屯路、彰武路、江浦路的部分路段有较为充足的空

间。这与旧城旧区的改造过程中路面拓宽挤压步行空间有关,同时不合理的树池设计也会造成有效通行宽度的缩减。从机动车流量来看,周边中山北二路、四平路、江浦路、控江路和大连路等交通性干道车流量较大,内部仅阜新路、鞍山路、锦溪路、苏家屯路、彰武路的部分路段车流量较少,这与其车行目的地的分布有关,且断头路路段车流量较少。从人流量大小来看,绝大多数路段的人流量均较高,这是因为鞍山新村是年代较久且服务配套较为成熟的居住社区,街道生活的活力在实地调研过程中一览无余。从遮荫情况来看,整个鞍山新村地区遮荫情况均较好,仅有抚顺路、锦溪路少部分路段遮荫欠佳。

以理论的最优路段效用和最差路段效用为极大值和极小值,平均划分4个取值区间,依次对应步行环境的“优秀”、“良好”、“中等”、“较差”4个等级,使用ArcGIS得到步行环境的整体评价图(图3)。

鞍山新村周边地区步行环境整体状况较好,但各路段良莠不齐。步行环境等级为“较差”的路段为大连路、控江路、本溪路等部分路段。这是由于交通性干道往往车流量较大,速度较快,交通噪声和空气污染也会相对严重,且部分路段没有行道树等任何可供遮荫的措施造成的。步行环境等级为“中等”水平的路段较多,包括中山北二路、彰武路、鞍山路、阜新路的部分路段。其中,中山北二路为城市主干道,车流量较大,不适宜休闲步行。彰武路路边自行车

analysis: theory and application to travel demand[M]. Cambridge: MIT press, 1985.

- [20] Stinson M, Bhat C. Commuter bicyclist route choice: analysis using a stated preference survey[J]. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2003 (1828): 107-115.
- [21] Kelly C E, Tight M R, Hodgson F C, et al. A comparison of three methods for assessing the walkability of the pedestrian environment [J]. Journal of Transport Geography, 2011, 19(6): 1500-1508.
- [22] Davies A, Laing R, Craig A, et al. Streetscapes: their contribution to wealth creation and quality of life[R]. Final Research Report to Scottish Enterprise, 2002.
- [23] Sheldon R., Heywood C., Buchanan P., et al. Valuing urban realm: business cases for open spaces[D]. Paper Presented at the European Transport Conference, 2007.
- [24] 赵鹏. SP 调查方法在交通预测中的应用[J]. 北方交通大学学报, 2000, 24 (6): 29-32.
ZHAO Peng. SP survey method in the application of traffic prediction[J]. Journal of Northern Jiaotong University, 2000, 24(2): 29-32.
- [25] 王方, 陈金川, 陈艳艳. 交通SP调查的均匀设计方法[J]. 城市交通, 2000, 13 (5): 69-72.
WANG Fang, CHEN Jinchuan, CHEN Yanyan. Orthogonal design in SP survey method[J]. Urban Transport of China, 2000, 13(5): 69-72.
- [26] Hochmair H H. Decision support for bicycle route planning in urban environments [C]//Proceedings of the 7th AGILE Conference on Geographic Information Science. 2004.
- [27] Aspinall P A, Ward Thompson C, Alves S, et al. Preference and relative importance for environmental attributes of neighborhood open space in older people[J]. Environment and Planning. B, Planning & Design, 2010, 37(6): 1022.

上接第36页

参考文献 References

- [1] Howard E. To-morrow: a peaceful path to real reform[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- [2] 韩昊英, 龙瀛. 绿色还是绿地? ——北京市第一道绿化隔离带实施成效研究[J]. 北京规划建设, 2010 (3): 59-63.
HAN Haoying, LONG Ying. Green or green land? research about implementation of first green isolation belt in Beijing[J]. Beijing Planning Review, 2010(3): 59-63.
- [3] Aoki Y. Relationship between perceived greenery and width of visual fields[J]. Journal of the Japanese Institute of Landscape Architects, 1987, 51 (1): 1-10.
- [4] Ohno R. A hypothetical model of environmental perception[M]. New York: Springer US, 2000.
- [5] Yang J, Zhao L, McBride J, et al. Can you see green? assessing the visibility of urban forests in cities[J]. Landscape & Urban Planning, 2009, 91(2):97-104.
- [6] 龙瀛, 叶宇. 人本尺度城市形态: 测度、效应评估及规划设计响应[J]. 南方建筑, 2016 (5): 39-45.
LONG Ying, YE Yu. Humanistic scale of urban morphology: measurement, effect assessment and design implication[J]. South Architecture, 2016(5): 39-45.
- [7] 郝新华, 龙瀛, 石森, 等. 北京街道活力: 测度、影响因素与规划设计启示[J]. 上海城市规划, 2016 (3): 37-45.
HAO Xinhua, LONG Ying, SHI Miao, et al. Street vibrancy of Beijing: measurement, impact factors and design implication[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2016 (3): 37-45.
- [8] 龙瀛. 街道城市主义——新数据环境下城市研究与规划设计的新思路[J]. 时代建筑, 2016 (2): 128-132.
LONG Ying. Street urbanism: a new perspective for urban studies and city planning in the new data environment[J]. Time Architecture, 2016(2): 128-132.
- [9] 龙瀛, 周垠. 街道活力的量化评价及影响因素分析——以成都为例[J]. 新建筑, 2016 (1): 52-57.
LONG Ying, ZHOU Yin. Quantitative evaluation on street vibrancy and its impact factors: a case study of Chengdu[J]. New Architecture, 2016(1): 52-57.
- [10] 唐婧娴, 龙瀛, 翟炜, 等. 街道空间品质的测度、变化评价与影响因素识别——基于大规模多时相街景图片的分析[J]. 新建筑, 2016 (5): 130-135.
TANG Jingxian, LONG Ying, DI Wei, et al.

Measurement, change evaluation and impact factors identification of quality of street space based on analysis of large-scale and multi-temporal street view[J]. New Architecture, 2016 (5): 130-135.

- [11] 唐婧娴, 龙瀛. 特大城市中心区街道空间品质的测度: 以北京二三环和上海内环为例[J]. 规划师 (待发表) .
TANG Jingxian, LONG Ying. Measurement of quality of street space in central urban area of megacity with examples of second and third ring of Beijing and inner ring of Shanghai[J]. Planners (In press).
- [12] 龙瀛, 周垠. 成都街道可步行性评价[EB/OL]. <https://geohey.com/apps/dataviz/fbacf0f113e9456988f8e27f373a61e2/share?ak=ZmYzNmY0ZWJhYjcwNGU2ZGExNDgxMWUxNmZiOWNhNGY>.
LONG Ying, ZHOU Yin. Evaluation of street walkability of Chengdu[EB/OL]. <https://geohey.com/apps/dataviz/fbacf0f113e9456988f8e27f373a61e2/share?ak=ZmYzNmY0ZWJhYjcwNGU2ZGExNDgxMWUxNmZiOWNhNGY>.
- [13] Rundle A G, Bader M D M, Richards C A, et al. Using Google Street View to audit neighborhood environments[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2011, 40(1):94-100.
- [14] Odgers C L, Caspi A, Bates C J, et al. Systematic social observation of children's neighborhoods using Google Street View: a reliable and cost-effective method[J]. Journal of Child Psychology & Psychiatry, 2012 (53): 1009-1017.
- [15] Kelly C M, Wilson J S, Baker E A, et al. Using Google Street View to audit the built environment: inter-rater reliability results[J]. Annals of Behavioral Medicine, 2013, 45(1): 108-112.
- [16] Liu M Y, Lin S, Ramalingam S, et al. Layered interpretation of street view images[J]. Computer Science, 2015 (10): 393-396.
- [17] Liu L, Zhou B, Zhao J, et al. C-IMAGE: city cognitive mapping through geo-tagged photos[J]. Geojournal, 2014: 1-45.
- [18] Li X, Zhang C, Li W, et al. Assessing street-level urban greenery using Google Street View and a modified green view index[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2015, 14(3): 675-685.
- [19] Li X, Zhang C, Li W, et al. Who lives in greener neighborhoods? the distribution of street greenery and its association with residents' socioeconomic conditions in Hartford, Connecticut, USA[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2015, 14(4): 100-106.
- [20] Li X, Zhang C, Li W, et al. Environmental inequities in terms of different types of urban greenery in Hartford, Connecticut[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2016 (18): 163-172.