

基于出行链与情绪感受的出行幸福感研究

邵源¹, 范颖玲², 江捷¹, 欧阳新加¹, Roland Brown²

(1.深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司, 广东 深圳 518021; 2.明尼苏达州汉弗莱公共事务学院, 明尼苏达州 明尼阿波利斯 55455, 美国)

摘要: 中国大中城市交通发展正从强调增加设施供应的发展阶段进入更关注出行者体验的品质交通提升新阶段。观测评估出行者在出行过程中的主观体验, 是不断提升交通品质的必需条件。基于手机移动数据开展出行幸福感实证研究, 以心理学多情绪量表为理论基础, 建立适用于中国城市的出行幸福感测度理论框架和量化评估方法。针对典型人群进行精细化、多维度的出行链与情绪感受的观测, 探索不同出行目的、方式、时长、伙伴等因素对幸福感受的差异化影响, 为城市交通政策制定和精细化设计改善提供新的视角。

关键词: 交通规划; 出行幸福感; 出行链; 情绪感受; 出行行为

Satisfaction Study Based on Travel Chain and Emotions

Shao Yuan¹, Fan Yingling², Jiang Jie¹, Ouyang Xinjia¹, Roland Brown²

(1.Shenzhen Urban Transport Planning Center Co. Ltd., Shenzhen Guangdong 518021, China; 2.Humphrey School of Public Affairs, University of Minnesota, Minneapolis, MN 55455, USA)

Abstract: The development of urban transportation in big cities around China is experiencing the transformation from increasing the facilities capacity to improving the service quality. To assess travelers' subjective experience is important for continuously improving the quality of transportation service. This paper presents an empirical research on the travel satisfaction based on the data from cellular phones. A theoretical framework and assessment method applicable to Chinese cities are developed for evaluating travel satisfaction using the psychology multi-emotion scale. Through investigating the travel chains and emotions for typical groups in a refined and multi-dimensional way, the paper discusses the impacts of different factors on travel satisfaction such as travel purpose, travel modes, travel time, travel accompanies, and etc, which can provide a new insight into the urban transportation policy-making and detailed design improvement.

Keywords: transportation planning; travel satisfaction; travel chain; emotional value; travel behavior

收稿日期: 2019-01-28

作者简介: 邵源(1982—), 男, 江苏扬州人, 硕士, 高级工程师, 城市交通研究院院长, 主要研究方向: 交通政策与交通规划。E-mail: sy@sutpc.com

0 引言

进入21世纪, 中国城镇化、机动化进程不断加快, 城市出行需求持续增长, 出行目的日益多元化, 市民对个性化、品质化出行服务的诉求日益强烈。传统城市交通规划主要关注交通基础设施的供应, 缺乏对于个体出行行为和出行感受的研究。目前, 中国城市交通规划和政策制定中, 对人在出行过程中主观情绪感受缺少有效的测量与评估手段, 更未建立一套以出行感受为参考的规划方法。面对中国城市发展新阶段, 开展针对城市居民出行幸福感的研究对于推动城市交

通转型升级具有重要意义。

基于对深圳市核心区上班族人群开展的出行幸福感实证研究, 构建适用于中国城市的出行幸福感理论框架和量化方法, 比较不同交通方式、不同人群、不同空间和时间维度下出行幸福感的差异, 探究出行幸福感与不同影响因素之间的关系, 为城市交通政策设计和设施品质提升提出指导性建议。

1 出行幸福感的概念与研究意义

出行幸福感有广义和狭义之分(见图1)。广义的出行幸福感包含人们在出行过程

中对出行整体和出行各方面的满意度,以及在出行过程中的情绪感受。这个概念包含了两个具体层面,即认知评判和情绪感受。在认知评判层面,可以对整个出行行为或者出行行为中的某个方面进行认知评判,即出行满意度。在情绪感受层面,可以感受整个出行行为的情绪变化,例如感受一次出行总体上到底是正向情绪还是负向情绪,也可以衡量在出行的某个具体方面人们的情绪感受^[1-3]。

针对出行行为的幸福感研究主要侧重于主观情绪感受方面,即狭义的出行幸福感。为评价人们的出行幸福感,需要出行者对出行过程中感受到的正向情绪(如开心、快乐、愉悦等)和负向情绪(如痛苦、压力、难过等)的轻重程度进行自我描述。

研究幸福感可为城市交通发展探索基于个人主观情绪感受的研究方向与路径,为国内大城市交通政策制定和设施精细化改善提供一套基于出行幸福感的人本规划方法。中

国对于出行幸福感的研究基本处于空白状态,应在国外先进研究经验的基础上建立适用于中国城市发展环境的理论框架和量化方法,评价中国居民出行幸福感的高低,探究出行幸福感的影响机制,为中国出行幸福感研究提供示范和借鉴。此外,出行幸福感的研究结论可对社会效益、经济效益和健康效益产生正反馈,有利于巩固家庭关系和社会关系,创造更为健康的社会形态^[4-7]。

2 出行幸福感的研究方法

2.1 基于心理学多情绪量表的出行幸福感量化方法

国外出行幸福感主要采用心理学领域的多项正负情绪量表测量。当收集数据时,出行者需要自我衡量其在出行过程中各种正负情绪的轻重程度。较为常用的量表有情绪平衡量表(Affect Balance Scale, ABS)^[8],正向与负向情绪量表(Positive and Negative Affect Scale, PANAS)^[9]和修订的分化情绪量表(modified Differential Emotions Scale, mDES)^[10]。这些量表大多异曲同工,不同之处主要在于所选择的情绪维度、用词以及赋值范围。

较为权威、能有效测量出行幸福感的简化量表是美国时间使用调查(American Time Use Survey, ATUS)中所使用的两正四负情绪维度(见表1),包括开心、有意义、难过、疼痛、紧张和疲劳,这些都是和各种日常出行活动高度相关的情绪。

由于正负情绪量表涉及多个正向和负向情绪,越来越多的国外学者开始利用综合指数对这些情绪变量进行全面的综合评价,得出幸福感总值。本研究主要采用净情绪值(Net Affect Score)^[11]和不开心指数(U-index)^[12]两种方法。净情绪值指在一个生活活动或者片段里,不同种类正向情绪平均值和不同种类负向情绪平均值的差值,即净情绪值=正向情绪平均值-负向情绪平均值。不开心指数则计算了在一天所有的生活活动里,负向情绪占据主导的时间比例,即不开心指数=不开心总时长÷所有活动总时长。

2.2 基于手机移动终端实现出行链及情绪感受数据收集

为采集并记录个体出行链以及出行活动中的情绪感受,研究开发了用于出行幸福感研究的智能手机应用程序,利用手机自带的

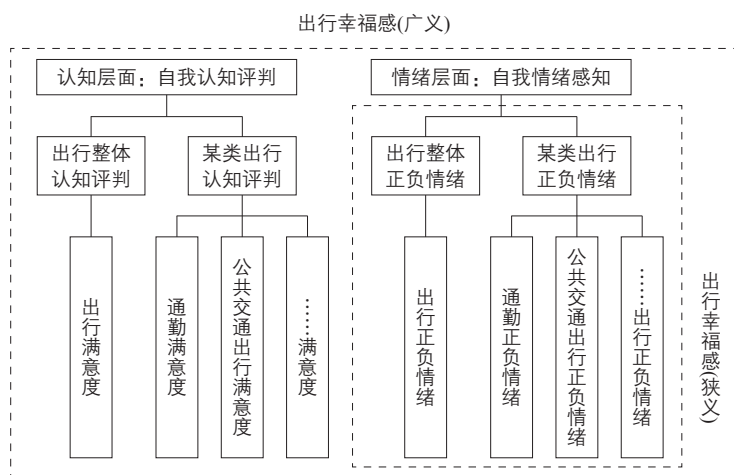


图1 出行幸福感的定义

Fig.1 Definition of travel satisfaction

资料来源:文献[1]。

表1 美国时间使用调查选用的情绪纬度

Tab.1 Emotional dimensions in the American Time Use Survey

情绪维度		情绪分值范围
正向情绪	开心(happy)	0~6
	有意义(meaningful)	0~6
负向情绪	难过(sad)	0~6
	疼痛(pain)	0~6
	紧张(stressful)	0~6
	疲劳(tired)	0~6

资料来源:美国劳动统计局(Bureau of Labor Statistics), <https://www.bls.gov/tus/wbmquestionnaire.pdf>。

感应器对个体出行行为进行自动探测并生成出行链,并允许用户对出行链中的每次出行进行自主标签和提供出行情绪感受数据(见图2)。收集信息以后,该程序会将出行记录自动汇总,并通过手机应用的数据上传功能,将采集的出行链以及情绪感受数据传输至云端服务器。

2.3 以出行链与情绪感受数据分析为核心的出行幸福感研究体系

深圳市于2017年开展的出行幸福感实证研究建立了涵盖数据收集、分析研究、结论对策的完整研究体系(见图3)。为了对深圳市上班族的出行幸福感进行有代表性的科学评测,研究将样本限定为工作地在福田区和南山区的上班族。由于样本量的限制,研究更为聚焦以金融业为代表的福田中心区和以高新技术产业为代表的南山科技园,以获得具有代表性的结论。

本研究的数据收集主要由两个途径完成。调查对象的个人属性信息由调查对象填写的电子问卷获取。出行链及出行过程中的情绪感受,则通过由调查对象携带装有出行幸福感调查APP的手机来收集。

研究共完成100个有效样本的调查:福田区47人,其中25人工作地在福田中心区;南山区53人,其中27人工作地在南山科技园。调查收集了每个样本持续7天的出行链以及出行幸福感数据,共收集到5 058条出行分段数据。经过数据清洗,剔除未得到样本确认和有明显错误的数据,共得到4 097条有效的出行分段数据用于后续分析。

在分析研究层面,对于手机APP收集到的个人层面的6种出行情绪感受,可以通过不开心指数和净情绪值来计算出行幸福感综合指数。除了受访者出行过程中的主观情绪感受,研究还收集了与出行幸福感相关的影响因素(见表2)。通过回归分析,可以研究影响因素与出行幸福感综合指数或是单个情绪之间的关系^[13]。在上述数据基础上,运用个人层面的不开心指数和出行层面的净情绪值指数进行实证回归。个人层面的分析是基于泊松(Poisson)分布建立的模型,出行层面的分析则主要基于线性混合模型(Linear Mixed-Effects Model)进行回归建模。同时,通过对比分析和出行链分析,研究不同交通方式、不同人群、不同空间和时间维度下出行幸福感的差异,以及个体层面的出行特

征,进而探究个人属性、出行特征、情绪感受三者之间的互动关系。

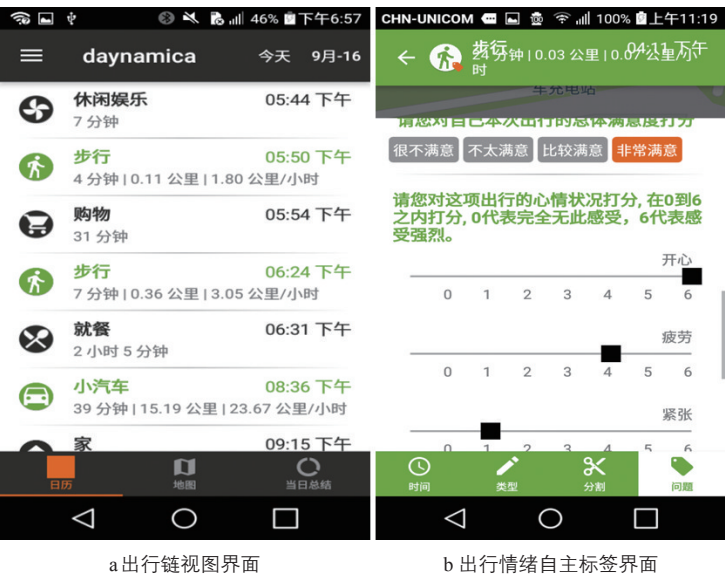


图2 出行幸福感调查手机应用程序

Fig.2 Cellphone application used for travel satisfaction survey

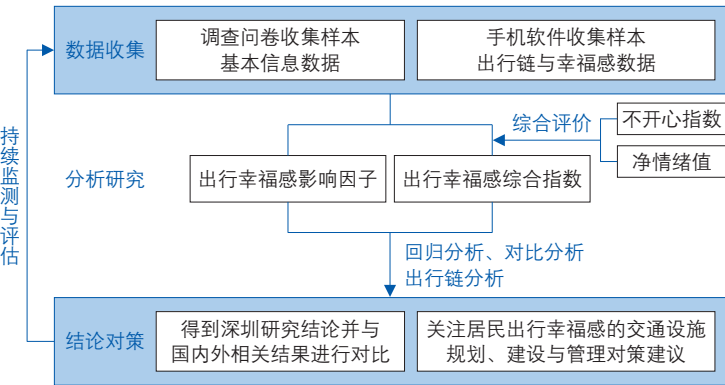


图3 深圳市出行幸福感实证研究流程

Fig.3 Empirical study techniques of travel satisfaction in Shenzhen

表2 出行幸福感变量以及相关影响因素变量

Tab.2 Variables of travel satisfaction s and related factors

变量名称		
因变量	正向情绪	开心
		有意义
	负向情绪	难过
		疼痛
		紧张
		疲劳
自变量	出行幸福感综合指数	
	净情绪值、不开心指数	
	出行特征	所用交通工具、出行时长和距离、出行起终时间、出行目的、出行过程中的活动、出行过程中的伴侣、出行起终点所在区域
自变量	个人属性	
	年龄、性别、家乡所在地、受教育情况、工作状况、健康状况、婚姻状况、家庭收入、家庭结构	

3 主要研究结论

3.1 绿色出行方式的幸福感有待提高

在保持其他影响因素不变时,分析出行情绪分值与主要交通方式的变化关系可见,受访者的私家车出行幸福感相对最高,以公共汽车和地铁为代表的公共交通出行幸福感最低(见图4)。从综合的净情绪值来看,受访者幸福感最高的交通方式是私家车,其次是步行和自行车,最低的是公共汽车。比较深圳与美国的研究成果(见图5)可知,美国双子城各种出行方式中步行和自行车交通幸福感最高^[14]。究其原因,可能是中国城市交通发展普遍关注道路拥堵,缺乏对步行和自行车出行感受的关注,亟须为绿色出行方式营造良好的交通环境,提升出行幸福感。

从各情绪维度来看,公共汽车和地铁的开心程度低于其他方式,公共汽车的有意义程度低于其他方式,自行车和公共汽车的紧张程度较高,公共汽车和地铁的疲劳程度较高,地铁的难过程度较高。可见,中国城市轨道交通、公共汽车出行服务品质也有待大幅提升。

3.2 新兴共享交通方式幸福感比传统交通方式更高

通过细分小汽车出行和自行车出行的车辆类型,探究共享交通方式在幸福感方面的

表现。对比显示,深圳市巡游出租汽车出行的难过和疼痛情绪程度显著高于网约车出行,私人自行车出行的疼痛和疲劳程度显著高于共享单车出行(见图6)。分析原因,新兴的共享交通方式更加便捷灵活,在提供个性化、多样化的高品质交通服务方面有一定优势,可能使用户拥有更好的出行体验。

3.3 出行时长严重影响幸福感

受访者在私人小汽车和公共汽车出行时,幸福感随出行距离增加而出现下降(见图7),尤其在出行时长超过65 min后幸福感呈显著下降趋势。美国的研究结果显示,小汽车和公共汽车出行幸福感两条曲线随着出行时间的增加趋于相交,在一定时间以上两者在幸福感的维度上无差别,长时间的出行弱化了小汽车在出行选择方面的优势^[16]。因此,可将出行时间作为中国城市交通设施和服务在设计时重点考虑的因素,如通过建设轨道交通快线等方式缩短长距离出行时间,减少由长时间出行引起的负向情绪。

3.4 出行幸福感高的个人与出行特征

除了交通方式外,其他个人因素和出行特征因素与出行幸福感也有显著关联性(见表3和图8)。回归分析的结果显示,出行幸福感较高的出行行为包括:以休闲或者健身为目的的出行、1~3 km的出行、小于60 min

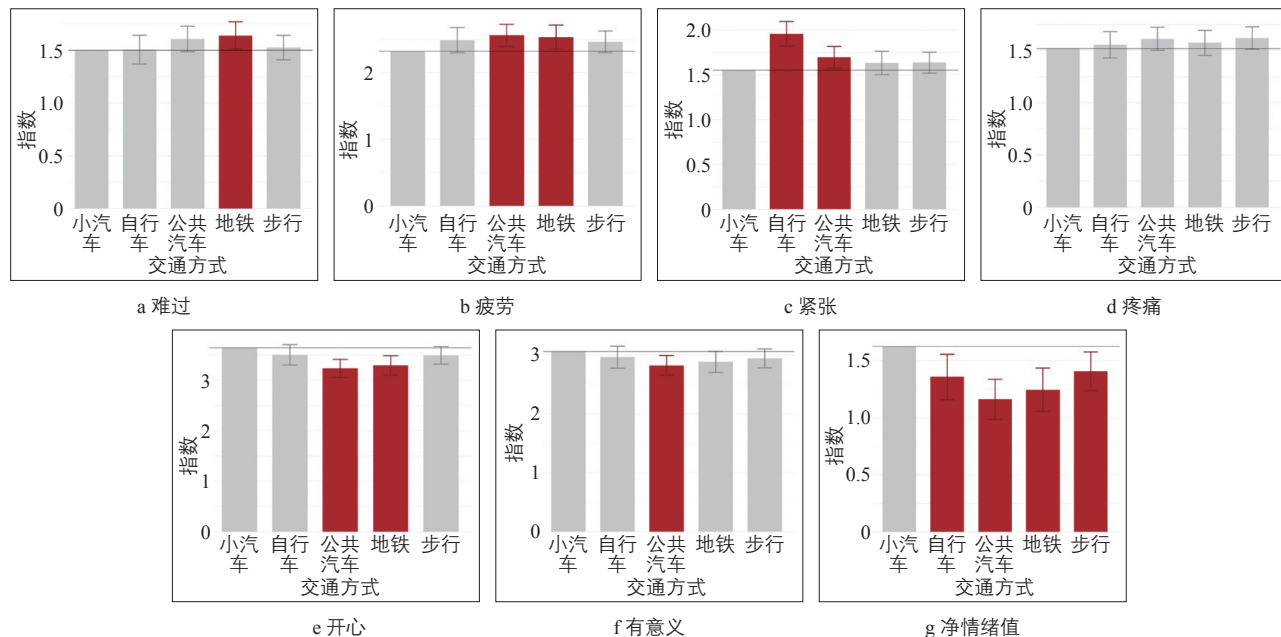


图4 不同交通方式出行幸福感比较

Fig.4 Travel satisfaction by different travel modes

的出行、有出行伴侣的出行、在出行过程中有听音乐或者交谈行为的出行、早上出行以及周末出行。出行幸福感较高的个人有以下特征：年轻(30岁以下)、来自华北地区、接受过高等教育、有小孩、身材匀称(BMI 身体质量指数小于25)以及整体生活满意度高。

3.5 不同影响因素对出行幸福感的关联度

比较影响因素在不同交通方式条件下与出行幸福感的关联性(见图9)，可得出以下结论：1)步行时，出行伴侣和出行过程中的活动(例如听音乐、聊天等)对出行幸福感影响最大；2)骑行时，车辆类型和出行时段对出行幸福感影响最大；3)小汽车出行时，出行过程中伴侣以及活动对出行幸福感影响最大，其次是车辆类型和出行时段；4)公共汽车和地铁出行时，性别、年龄和家庭结构对出行幸福感的影响最大，其次是家与办公地点所在的城市环境。总体上，个人因素对不同交通方式的出行幸福感的影响比出行因素的影响要弱。

3.6 出行幸福感的时空地图分析

未来，在数据样本量充足的基础上，可结合出行幸福感数据与城市道路网，进一步形成各交通方式在不同空间和时间维度上的出行幸福感指数图，直观地评价具体道路、枢纽或线路的出行幸福感水平，精细化指导道路网、公共汽车和轨道交通网络的改善(见图10)。以交通幸福地图作为载体，可以实现市民与交通建设、交通改善等工作良好

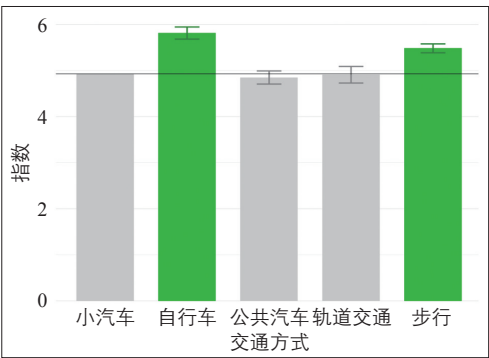


图5 美国双子城不同交通方式出行幸福感比较
Fig.5 Travel satisfaction of different travel modes in Twin Cities in the U.S.
资料来源：文献[15]。

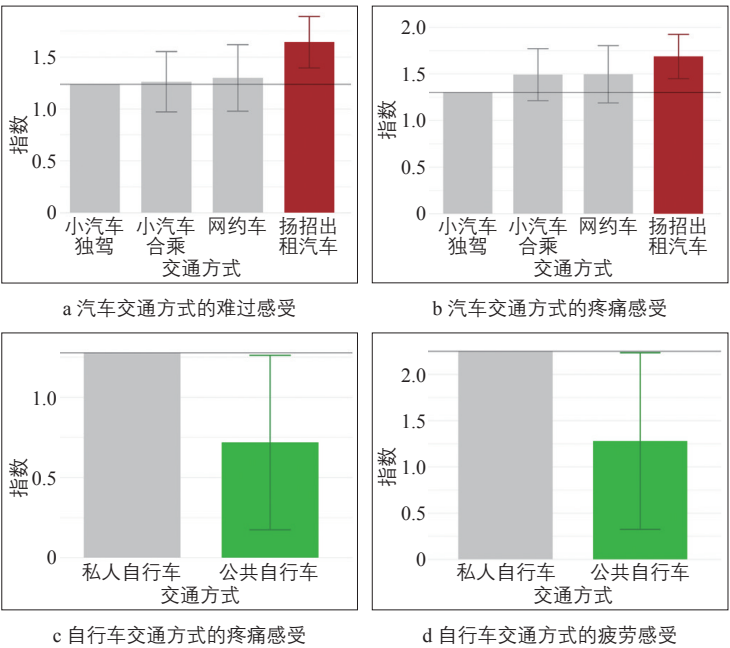


图6 共享交通方式出行幸福感比较
Fig.6 Travel satisfaction of different shared travel modes

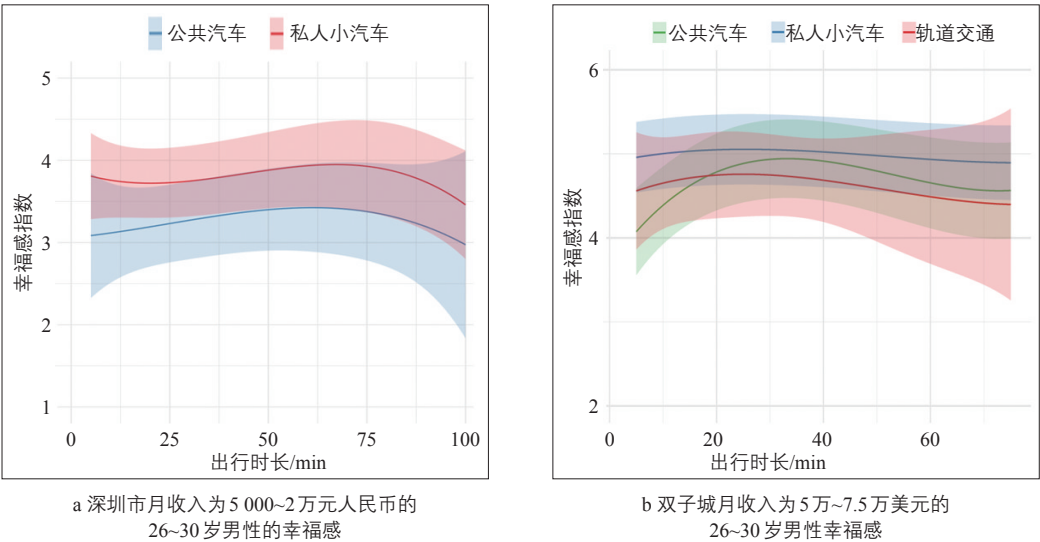


图7 出行时长对不同交通方式幸福感的影响
Fig.7 Impact of travel time on travel satisfaction by different travel modes
资料来源：文献[15]。

表3 个人层面幸福感回归分析结果

Tab.3 Regression analysis on personal satisfaction

协变量	比率(95%CI)	P 值
男性(女性)	0.78 (0.46, 1.34)	0.367
年龄: 26~30(≤25)	0.87 (0.49, 1.58)	0.656
年龄: 31~45(≤25) *	1.93 (1.01, 3.69)	0.048
华东地区(华中地区)	1.63 (0.77, 3.46)	0.203
华南地区(华中地区)	0.91 (0.53, 1.58)	0.744
华北地区(华中地区)*	0.31 (0.13, 0.75)	0.010
家庭住址: 关外(关内)	1.21 (0.68, 2.16)	0.513
工作地址: 南山区(福田区)	0.89 (0.59, 1.35)	0.595
已婚/没有小孩(单身/没有小孩)	0.81 (0.47, 1.41)	0.457
有小孩(单身/没有小孩) *	0.50 (0.21, 1.19)	0.118
大学本科教育(硕士及以上教育) *	2.73 (1.52, 4.90)	<0.001
未接受大学本科教育(硕士及以上教育) *	3.05 (1.36, 6.84)	0.007
月收入: 5 000~2 万元(<5 000 元)	0.95 (0.40, 2.28)	0.913
月收入: >2 万元(<5 000 元)	1.11 (0.42, 2.96)	0.837
有小汽车的人(没有小汽车的人)	0.69 (0.36, 1.34)	0.278
有自行车的人(没有自行车的人) *	0.75 (0.49, 1.15)	0.191
有房产的人(没有房产的人) *	1.44 (0.85, 2.46)	0.179
总评幸福的人(总评不幸福的人) *	0.44 (0.28, 0.71)	<0.001
BMI指数≥25(<25) *	2.00 (1.22, 3.29)	0.006

注: *表示P值显著。

的互动反馈,全面提升公众参与水平。

4 结语

中国城市交通发展亟须从关注交通设施本身转向关注出行者体验。出行幸福感的研究有助于从不同维度测量和评估人在出行过程中的主观感受。幸福感研究结果对城市改善公共交通用户出行体验,完善自行车和步行网络服务等交通精细化改善工作将发挥重要作用,也有利于在高品质交通服务体系建设过程中践行社会公平和人性化关怀。

参考文献:

References:

[1] 朱菁, 范颖玲. 国外出行幸福感研究进展及其对我国未来研究的启示[J]. 国际城市规划, 2018, 33(4): 74-83.
Zhu Jing, Fan Yingling. Review of Overseas Studies on Subjective Well-Being During Travel and Implications for Future Research in China[J]. Urban Planning International, 2018, 33(4): 74-83.
[2] Diener E. Subjective Well-Being[J]. Psychological Bulletin, 1984, 95(3): 542-575.
[3] Kahneman D, Deaton A. High Income Im-

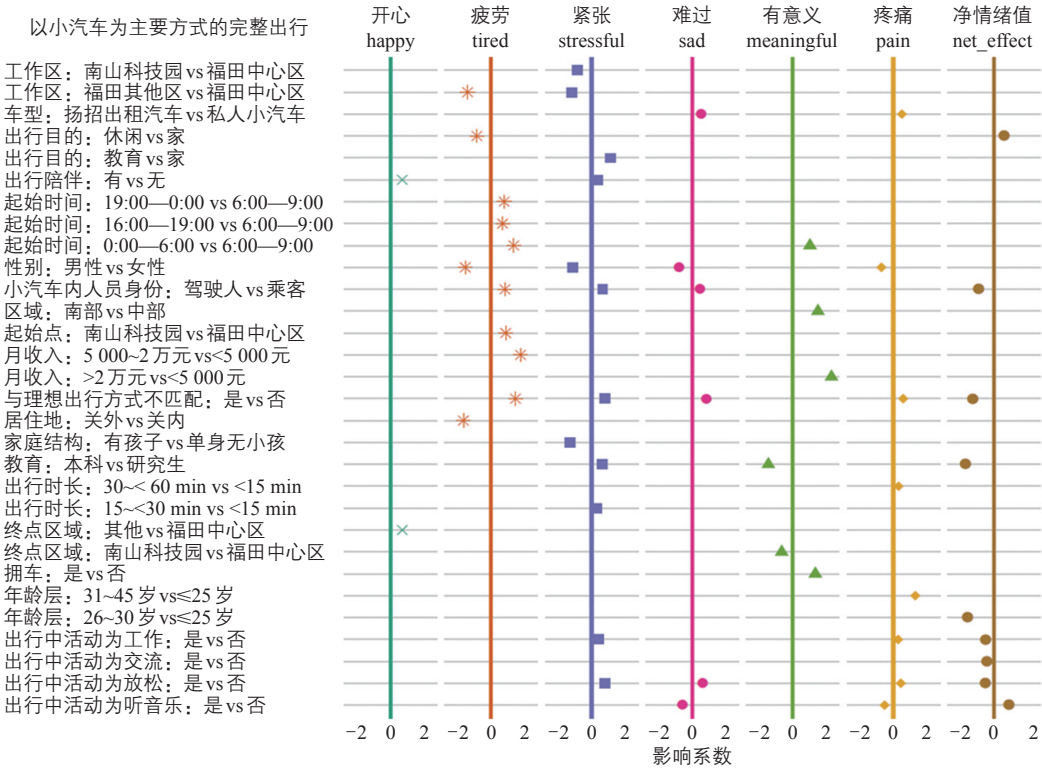


图8 出行层面幸福感回归分析结果

Fig.8 Regression analysis on travel satisfaction

- proves Evaluation of Life But Not Emotional Well-Being[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2010, 107(38): 16489–16493.
- [4] Zhu Jing, Fan Yingling. Commute Happiness in Xi'an, China: Effects of Commute Mode, Duration, and Frequency[J]. Travel Behaviour and Society, 2018, 11: 43–51.
- [5] Cohn M A, Fredrickson B L, Brown S L, et al. Happiness Unpacked: Positive Emotions Increase Life Satisfaction by Building Resilience [J]. Emotion, 2009, 9(3): 361–368.
- [6] Fredrickson B L. The Role of Positive Emotions in Positive Psychology: The Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions[J]. American Psychologist, 2001, 56(3): 218–226.
- [7] O'Brien C. Planning for Sustainable Happiness: Harmonizing Our Internal and External Landscapes[C]//Rethinking Development: Proceedings of Second International Conference on Gross National Happiness, 2005: 1–22.
- [8] Morris E A, Hirsch J A. Does Rush Hour See A Rush of Emotions? Driver Mood in Conditions Likely to Exhibit Congestion[J]. Travel Behaviour and Society, 2016, 5: 5–13.
- [9] Watson D, Clark L A, Tellegen A. Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales [J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1988, 54(6): 1063–1070.
- [10] Fredrickson B L, Tugade M M, Waugh C E, et al. What Good Are Positive Emotions in Crisis? A Prospective Study of Resilience and Emotions Following the Terrorist Attacks on the United States on September 11th, 2001[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 2003, 84(2): 365–376.
- [11] Miret M, Caballero F F, Mathur A, et al. Validation of a Measure of Subjective Well-Being: An Abbreviated Version of the Day Reconstruction Method[J]. PLoS One. 2012, 7 (8): e43887.
- [12] Kahneman D, Krueger A B, Schkade D A, et al. A Survey Method for Characterizing Daily Life Experience: The Day Reconstruction Method[J]. Science, 2004, 1776: 1776–1780.
- [13] Chen Shuyan, Fan Yingling, Cao Yang, et al. Assessing the Relative Importance of Factors Influencing Travel Happiness[J]. Travel

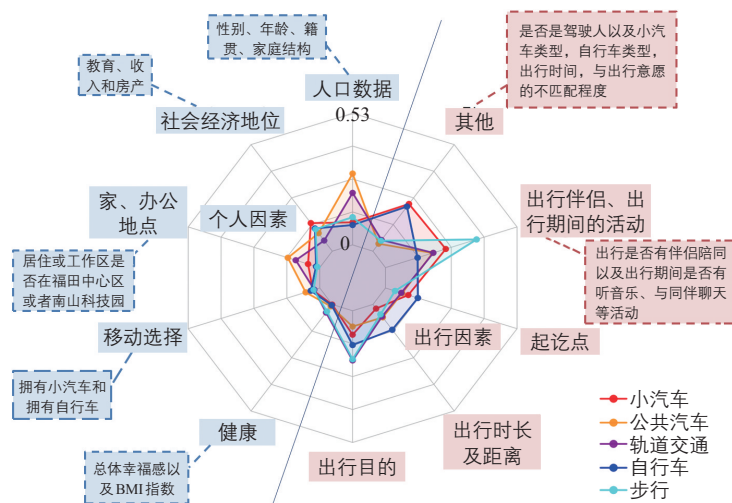


图9 不同交通方式条件下不同影响因素与出行净情绪值的关联度
Fig.9 Correlation between factors and emotional value during travel by different travel modes

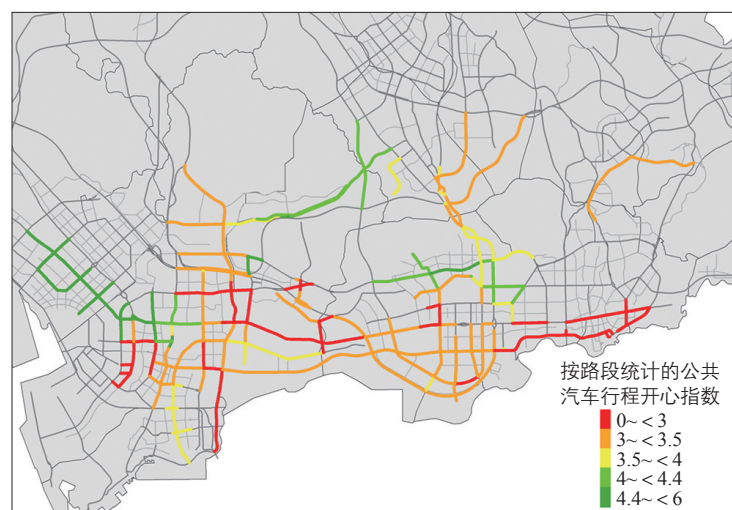


图10 按路段统计的公共汽车出行幸福感指数
Fig.10 Index of bus travel satisfaction based on roadway segments

- Behaviour and Society, 2019, 16: 185–197.
- [14] Zhu Jing, Fan Yingling. Daily Travel Behavior and Emotional Well-Being: Effects of Trip Mode, Duration, Purpose, and Companionship[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2018, 118: 360–373.
- [15] Fan Yingling, Brown R, Das K, et al. Understanding Trip Happiness Using Smartphone-Based Data: The Effects of Trip-and Person-Level Characteristics[J/OL]. Transport Findings, 2019. <https://transportfindings.org/article/7124-understanding-trip-happiness-using-smartphone-based-data-the-effects-of-trip-and-person-level-characteristics>.
- [16] 朱菁, 范颖玲. 中美出行幸福感差异研究及规划政策建议[J]. 北京规划建设, 2018 (1): 34–37.