

面向生活质量的老年人时间分配与出行研究

王贤卫, 曾丽榕

(厦门市交通研究中心, 福建 厦门 361012)

摘要: 为保障和提升老年人的生活质量, 应用于城市交通规划的老年人活动和出行行为研究具有重要意义。通过上海市宝山顾村和大华一村两个居住社区的退休老年人生活时间分配和出行行为调查数据, 分析老年人在工作日和休息日的生活时间分配和出行行为。结果发现, 老年人的主要生活活动为个人事务性活动、娱乐休憩和家务, 活动范围较小, 步行和搭乘公共交通是主要交通方式。建立老年人生活时间分配效用模型, 总效用由个人事务、居家维持性活动、户外维持性活动、居家休闲活动和户外休闲活动的获得效用组成。模型揭示了各项效用的影响因素, 不同区位、不同性别老年人的生活时间分配获得效用有明显差异, 并发现户外出行对于老年人户外活动的效用获得具有明显正效应。

关键词: 出行调查; 老年人; 时间分配; 出行行为; 生活质量; 效用模型

Time Allocation and Travel Behavior Analysis of Elderly Travelers for Estimation of Quality of Life

Wang Xianwei, Zeng Lirong

(Xiamen Transport Research Center, Xiamen Fujian 361012, China)

Abstract: To maintain and enhance the quality of life of elderly people, it is important to study the activities and travel behavior of the elderly and incorporate such information into urban transportation planning. Based on a data survey of daily time allocation and travel behavior in two residential communities of Baoshan Gucun and Dahua Yicun, Shanghai, this paper analyzes the daily time allocation and travel behavior of elderly people on week days and weekends. The results show that the main daily activities of the elderly are personal affairs, recreational activities and housework, which all conducts in a small geographic area. The main travel modes for the elderly are public transit and walking. A utility choice model is introduced by this paper that considers personal affairs, home maintenance activities, outdoor maintenance activities, home leisure activities, and outdoor leisure activities. The modeling results reveal that the daily time allocation of the elderly differs greatly between male and female, and vary by locations. The elderly outdoor travels emphasize their outdoor activities significantly.

Keywords: travel survey; elderly people; time allocation; travel behavior; quality of life; utility model

收稿日期: 2018-07-29

作者简介: 王贤卫(1989—), 男, 江西玉山人, 博士, 工程师, 主要研究方向: 出行行为和交通大数据、交通和物流系统规划。E-mail: wxwtj0316@126.com

0 引言

中国的老龄人口数量及比例逐渐增加, 老年人的健康和生活品质是国家关注的重要社会问题。2017年末, 60周岁及以上人口达2.4亿人, 占比17.3%, 其中, 65周岁以上达1.6亿人, 占比11.4%^[1]。由于身体机能下降, 老年人的自身机动性较弱, 出行往往受到更多限制。因此, 在城市交通规划中如何更好地保障老年人的合理出行成为重要方

面。文献[2]研究北京市的老年人出行行为特征发现, 老年人的出行率略低于年轻群体, 出行方式以步行为主, 机动化水平明显更低, 出行距离随年龄急剧下降。文献[3]分析上海市中心城区老年人出行行为和相关因素发现, 老年人出行主要由生存型转向生活型, 出行次数与时耗下降, 交通方式以步行为主, 年龄是核心的自身影响因素, 公共服务设施布局是否与老年人常用出行方式及最佳出行范围一致影响老年人的出行。文献[4]

以昆明市为例进行研究,指出个人及家庭属性对老年人日常出行的影响直接效应不显著,而对老年人出行行为有直接和显著影响的是活动的差异及其出行行为参数间的相互影响。

老年人的出行行为与生活质量有密切关系。文献[5]定义了影响老年人生活质量的六个方面,其中三项与交通机动性直接相关,他们发现老年人参加户外社会和社区活动频率越高,则有更好的生活质量。文献[6]利用时间分配方法研究发现:户外出行可以带来心理效益、锻炼(身体)效益、社区帮助效益和社区交际效益;相反,如果老年人失去了参加户外活动的能力,那么他们面临着社会排斥的风险,降低精神和身体幸福感。

从研究方法来看,将生活时间分配和出行行为两个方面结合可以较好地反映生活质量,但是目前的研究更多地关注出行行为,而忽视生活时间分配。因此,本文以上海市两个不同区位的居住社区为例,对退休老年人的生活时间分配和出行进行调查。首先对老年人群体的生活时间分配和出行行为进行分析,之后构建老年人生活时间分配效用模型,分析影响变量并比较群体差异。

1 调查案例与样本特征

1.1 调查概述

本次调查地点选择了上海市不同圈层区位的两个居住社区:1)宝山顾村大型社区位于上海市外环线边缘,与市中心人民广场直线距离16.5 km,地处近郊;2)大华一村位于内环—中环之间,与市中心直线距离6.7 km,属于中心城区范围(见图1)。

不同于传统出行调查仅关注出行,本次为居民生活时间分配和出行行为调查,对居民一定时间周期内的各项活动和持续时间按次序进行记录,同时包括了出行、户外活动和居家活动。调查问卷由家庭、个人社会经济属性信息和个人生活时间分配日志组成。活动类型分为:睡眠、个人护理、饮食、工作、与工作相关业务、家务劳动、照看小孩、照顾老人、接送人、生活购物、看病医疗、家庭(个人)差事、娱乐休憩、购物逛街、社会交往、健身、在校学习、学习培训、其他活动和移动出行。

本次调查的对象包括了16周岁及以上常住居民。本研究主要选择退休老年人样本

做详细分析,在出行行为部分与通勤者数据做比较。调查时间包括两天(工作日和休息日各一天)。顾村和大华分别发放调查问卷350份,400份,分别回收有效问卷300份,350份。通勤者和退休老年人是有效样本的主要群体,其中退休老年人共210份。

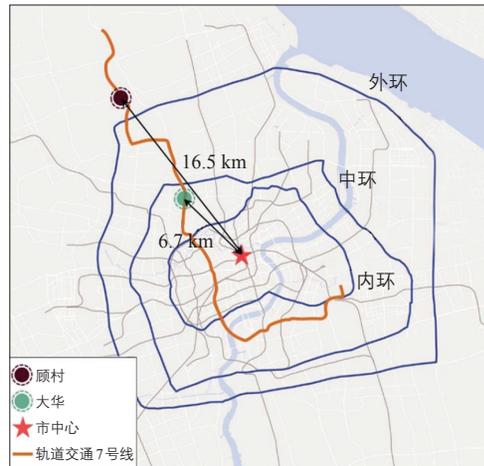


图1 研究对象区位

Fig.1 Location of research areas

资料来源:根据百度地图绘制。

表1 老年人样本特征

Tab.1 Socio-demographic characteristics of the elderly

特征	比例/%			
	整体	顾村	大华	
性别	男	35	43	32
	女	65	57	68
年龄/岁	≤59	24	24	24
	60~69	54	63	50
	≥70	22	13	26
家庭规模/人	1	9	6	11
	2	48	54	44
	3	27	24	28
	>3	17	16	17
家庭收入/(万元·a ⁻¹)	<3	6	14	1
	3~<5	33	47	25
	5~<10	41	27	49
	10~<20	16	8	21
	20~<30	3	3	3
住房取得类型	≥30	1	3	1
	市政动迁	32	48	23
	农民动迁	2	4	1
	购买住房	64	48	74
租赁住房	2	1	2	

1.2 样本特征

两个居住区老年人的不同社会经济属性构成比例如表1所示,包括性别、年龄、家

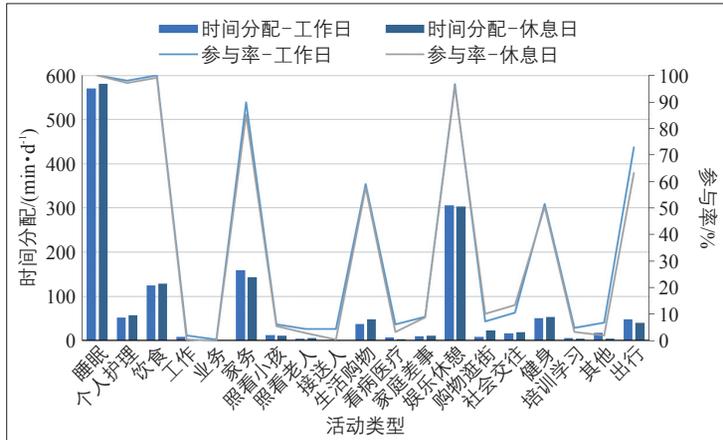


图2 老年人生活时间分配

Fig.2 Time allocation of the elderly

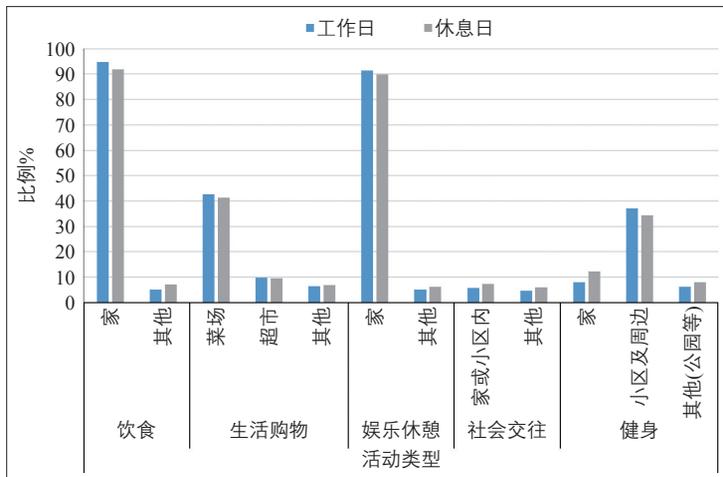


图3 老年人主要活动的场所分布

Fig.3 Main activity locations of the elderly

表2 老年人与通勤者的出行行为比较

Tab.2 Comparison of travel behaviors between the elderly and the commuters

项目	老年人		通勤者		
	工作日	休息日	工作日	休息日	
出行次数/(次·d ⁻¹)	1.84	1.74	2.54	1.93	
出行时间/(min·次 ⁻¹)	47	40	110	79	
交通结构/ %	步行	61.2	59.9	17.2	28.7
	自行车	7.5	10.2	4.1	6.7
	电动自行车	5.8	4.6	16.3	12.4
	摩托车	0.5	0.7	2.4	0.5
	公共汽车	12.5	10.6	6.6	5.7
	地铁	7.5	5.6	20.2	10.5
	出租汽车	2.5	0.0	0.9	1.0
	小汽车	0.0	2.1	31.2	33.5
	免费班车	2.5	6.3	1.1	1.0

庭规模、家庭收入和住房取得类型。需要指出的是,本文老年人并没有严格按照老年人的年龄定义,而是根据调查得到处于退休状态的居民即划分为退休老年人。

样本中,女性老年人的比例高于男性;年龄段的分布上,60~69岁退休老年人占主要比例。

家庭规模方面,家庭人口数为2的占比最大,约50%,其次是3人,3人以上占有一定比例,家庭规模为1人比例最小。家庭年收入水平主要分布在3~<5万元·a⁻¹和5~<10万元·a⁻¹,大华老年人的家庭收入要高于顾村。

市政动迁和购买住房是两个地区老年人的主要住房取得来源。顾村老年人市政动迁住房比例有48%,购买住房户为48%,大华老年人市政动迁住房比例为23%,购买住房比例为74%,农民动迁和租赁住房的比例较少。

2 生活时间分配与出行行为特征

2.1 老年人的生活时间分配

生活时间分配特征的分析包括老年人的各项活动参与率、时间分配均值,以及活动发生地点分布。

图2展示了老年人工作日和休息日的活动参与率和时间分配均值。可以看出,老年人在工作日和休息日的各项活动参与率基本接近,大部分活动的时间分配均值也差异不大。参与率上,除睡眠、个人护理、饮食等个人生理性必需活动外,参与率较高的有家务劳动、生活购物、娱乐休憩、健身和出行。从时间分配上看,睡眠和娱乐休憩是时间最长的两类活动,家务劳动和饮食占据了较长的时间分配,生活购物、健身、出行是户外的重要活动。

选择老年人的饮食、生活购物、娱乐休憩、社交交往和健身活动,对活动的发生地点做统计分析(见图3)。可以看出,老年人的活动范围较小,绝大部分活动在家进行,户外活动主要发生在菜市场(生活购物)、小区及周边(健身)。因此,对于城市规划、交通规划来说,居家周边的生活服务可达性和交通设施的便利性对老年人的生活重要程度更高。

2.2 老年人的出行行为及与通勤者对比

对比老年人与通勤者的出行行为,包括出行次数、出行时间和交通结构(见表2)。

老年人的出行次数普遍低于通勤者，出行时间明显更短，说明老年人的出行强度相比通勤者有明显的减少。

老年人与通勤者的交通结构有明显差别。通勤者最多使用的交通方式是小汽车和地铁，而老年人出行主要采用步行方式，其次为公共汽车。

3 生活时间分配效用建模研究

在老年人生活时间分配和出行特征分析的基础上，有必要构建量化模型进一步揭示生活时间分配的影响因素和作用机理，以及发现不同老年人群体是否存在生活质量的差异，为服务于老年人生活和出行的城市交通规划提供理论支持。

3.1 时间分配效用方程

文献[7]建立了时间分配的效用测量方程，方程中的效用包括户外活动、出行和居家活动的时间。文献[8]进一步将居家活动时间分成两部分：居家维持性活动和居家休闲活动。

方程中，参与活动 q 获得的效用

$$U_q = [X_q \cdot \beta + \gamma \cdot \ln(S_q + 1) + \epsilon_q] \cdot \ln(T_q + 1), \quad (1)$$

式中： T_q 为一天中参与活动 q 的累计时间/min； S_q 为一天中为了参与活动 q 的累计出行时间/min； X_q 为影响 U_q 的协变量向量； γ 为 $\ln(S_q + 1)$ 的系数； β 为 X_q 的系数向量； ϵ_q 为 U_q 中的误差项(独立同分布(IID)假定，即假定各活动效用误差项为独立同分布)。

对于居家活动不需要出行， $S_q = 0$ ，则 $\ln(S_q + 1) = 0$ ，即居家活动的效用仅来自于活动本身的时间分配。相反，户外活动的效用则包括了活动时间分配和出行的时间分配。

出于标准化的目的，将居家睡眠活动的效用函数约简为

$$U_s = \ln(T_s + 1). \quad (2)$$

式中： T_s 为一天中居家睡眠活动的累计时间/min。

基于效用最大化理论，假设个人总是尽量在活动和出行时间分配中实现效用最大化。因此，建立带约束的效用最大化问题：

最大化

$$\sum_q U_q + U_s, \quad (3)$$

满足

$$\sum_q T_q + \sum_q S_q + T_s = T_f, \quad (4)$$

式中： T_f 为总自由时间/min。

通过拉格朗日乘法求解，最终得到

$$\frac{T_q + 1}{T_s + 1} = X_q \cdot \beta + \gamma \cdot \ln(S_q + 1) + \epsilon_q. \quad (5)$$

未知系数 β 和 γ 通过线性回归模型进行参数估计。

3.2 模型构建与参数估计

3.2.1 模型构建与变量

由于初始活动类型较多，大部分活动参与率低，这里将活动重新归类为：个人事务(包括睡眠、个人护理、饮食)，居家维持性活动(家务劳动、看护小孩)，户外维持性活动(生活购物、家庭差事、接送人)、居家休闲活动(在家的娱乐休憩等)、户外休闲活动(户外的娱乐休憩、购物逛街、社会交往、健身等)。

将个人事务的效用函数约简，适用式(2)，居家维持性活动、户外维持性活动、居家休闲活动和户外休闲活动适用式(1)。模型中影响活动效用的协变量如表3所示，其中，星期几、区位、住房取得类型(仅考虑顾村市政动迁类型的影响)、家庭规模、家庭收入、性别、年龄均作为居家维持性活动、户外维持性活动、居家休闲活动和户外休闲活动效用的影响协变量，维持出行仅作为户外维持性活动效用的影响协变量，休闲出行仅作为户外休闲活动效用的影响协变量。

3.2.2 参数估计结果

参数估计结果见表4，各项活动效用方

表3 影响活动效用协变量

Tab.3 Covariates of activities' utility

模型变量	变量说明
星期几	工作日为0；休息日为1
区位	顾村为1；大华为0
住房取得类型	顾村市政动迁为1；其他为0
家庭规模	人口数<3为0；人口数≥3为1
家庭收入	<5万为1；5万~<10万为2；≥10万为3
性别	男性为0；女性为1
年龄	单位：岁
维持出行 (travel_M)	参与户外维持性活动消耗的出行时间/min，仅用于户外维持性活动
休闲出行 (travel_R)	参与户外休闲活动消耗的出行时间/min，仅用于户外休闲活动

程仅保留有显著影响的协变量。可以看出,变量“星期几”“年龄”和“家庭收入”对所有活动效用都不显著。从可决系数(adjusted R squared)来看,居家维持性活动效用的可决系数较低,而其他三项活动效用的可决系数相对较好。在模型中有较多的离散变量时,一般可决系数都很小,本模型得到的可决系数处在可以接受的水平。

区位对居家维持性活动效用和居家休闲活动效用有显著负影响,且居家休闲活动的系数绝对值更大,说明顾村对于老年人的居家活动效用有副作用,并且对于居家休闲活

动效用作用更明显。

性别对居家维持性活动效用和户外休闲活动效用都有显著正影响,说明女性倾向于从居家维持性活动和户外休闲活动获得更多效用。

住房取得类型对户外维持性活动效用和户外休闲活动效用有显著正影响,说明顾村市政动迁老年人对户外活动获得效用有正作用。另外,家庭规模对居家维持性活动效用有显著正效应。

重要的是,从户外维持性活动效用和户外休闲活动效用方程发现,维持出行变量对户外维持性活动效用有正效应,休闲出行对户外休闲活动效用有正效应,并且休闲出行的影响系数更大,为维持出行系数的两倍。说明户外出行为老年人的户外活动效用带来正效应,并且休闲出行作用更明显,因此,老年人的户外出行对生活活动效用的获得具有重要意义。

表4 模型参数估计结果

Tab.4 Estimation of model parameters

活动类型	变量	系数	t	显著性
居家 维持性活动	(常量)	0.191	7.639	0.000
	区位	-0.075	-3.164	0.002
	性别	0.072	2.832	0.005
	家庭规模	0.057	2.515	0.012
	可决系数		0.075	
户外 维持性活动	(常量)	0.040	6.777	0.000
	ln(travel_M + 1)	0.022	7.114	0.000
	住房取得类型	0.026	2.141	0.033
	可决系数		0.103	
居家休闲活动	(常量)	0.500	31.532	0.000
	区位	-0.171	-6.417	0.000
	可决系数		0.111	
户外休闲活动	(常量)	0.096	2.696	0.007
	ln(travel_R + 1)	0.044	5.851	0.000
	住房取得类型	0.091	3.187	0.002
	性别	0.051	2.349	0.019
	可决系数		0.162	

3.3 不同群体的生活时间分配获得效用

根据效用模型的参数估计结果,利用效用方程计算老年人生活时间分配的获得效用构成,并对比不同区位、不同住房取得类型、不同性别老年人群体的获得效用,如表5所示。

从整体的效用组成来看,个人事务占最主要部分,其次是居家活动,之后是户外活动。值得说明的是,尽管户外活动非常重要,但是对于个人和家庭,个人事务和居家活动是必需的,并且需要最多的时间分配,因此效用一般大于户外活动。

对比顾村和大华,两个居住区存在效用差异。大华的总效用大于顾村,主要来源于大华的居家休闲活动效用明显大于顾村,其

表5 整体及不同群体的平均生活时间分配获得效用

Tab.5 Average utilities gained from activities' time for the entire population and different groups

群体特征	活动类型					总效用	
	居家维持	户外维持	居家休闲	户外休闲	个人事务		
整体	1.11	0.21	2.43	0.45	6.62	10.82	
区位	大华	1.28	0.21	2.81	0.43	6.59	11.32
	顾村	0.78	0.20	1.68	0.49	6.68	9.83
住房取得类型	顾村市政动迁	0.65	0.19	1.72	0.63	6.67	9.86
	顾村其他	0.89	0.20	1.64	0.38	6.69	9.80
性别	男	0.74	0.19	2.42	0.35	6.67	10.37
	女	1.29	0.21	2.44	0.50	6.60	11.04

次是居家维持性活动。尽管大华老年人获得更多效用主要来源于居家活动，但是他们的户外活动效用也并不低于顾村。大华公共服务设施的便捷性使得居民可以更方便地完成户外活动的同时有更多的居家活动时间分配。

考虑住房取得类型的影响，顾村市政动迁老年人的户外休闲活动效用高于顾村其他类型，但是总效用差异不大。生活时间分配获得效用差异仍然主要体现在居住区位上，住房取得类型产生的总体差异不明显。

比较不同性别老年人的生活活动获得效用，女性老年人的获得总效用高于男性，主要来源于居家维持性活动效用，其次是户外休闲活动效用。尽管维持性活动大部分属于家务劳动，但是参与者由于在家庭角色中承担了更多任务，可以带来一定的成就感和满足感。

4 结论

老龄化社会对城市建成环境的宜居性提出更高要求。本文利用居民生活时间分配与出行调查数据对退休老年人两天的生活时间分配和出行行为进行研究，发现老年人的日常主要活动为睡眠、饮食和娱乐休憩，生活购物和运动健身是户外活动主要类型。老年人的户外活动主要发生在小区内部或附近，活动范围较小，出行方式以步行为主。

通过构建生活时间分配效用模型显示，户外出行对老年人生活质量具有正效应，并且休闲出行作用更明显，说明交通规划设计对老年人出行能力、特别是休闲出行的保障有重要意义。顾村和大华的区位对比发现，中心城区位的老年人获得的生活时间分配效用更高，主要因为中心城区设施环境的便利性为活动参与、时间分配的自由选择提供了支持。

面向提升老年人生活质量的城市与交通规划需要从公共服务设施和无障碍交通环境两方面入手。短距离出行的生活圈对于老年人更为重要，需要提供一定选择自由的活动参与机会。同时，为满足老年人适当的长距离出行需求，需要规划良好的公共交通服务及接驳设施。

参考文献：

References:

[1] 中华人民共和国国家统计局. 中华人民共和国

国 2017 年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. 2018[2018- 07- 05]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201802/t20180228_1585631.html.

[2] 张政, 毛保华, 刘明君, 等. 北京老年人出行行为特征分析[J]. 交通运输系统工程与信息, 2007(6): 11-20.

Zhang Zheng, Mao Baohua, Liu Mingjun, et al. An Analysis of Travel Patterns of the Elders in Beijing[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 2007(6): 11-20.

[3] 黄建中, 吴萌. 特大城市老年人出行特征及相关因素分析: 以上海市中心城为例[J]. 城市规划学刊, 2015(2): 93-101.

Huang Jianzhong, Wu Meng. An Investigation and Analysis of Travel Characteristics and Related Factors of the Elderly Population in Megacities: The Case of the Central Area in Shanghai[J]. Urban Planning Forum, 2015(2): 93-101.

[4] 董仁, 李琳, 韩汶, 等. 城市老年人出行行为特征研究: 以昆明市为例[J]. 现代城市研究, 2016(1): 102-108.

Dong Ren, Li Lin, Han Wen, et al. Study on the Travel Behavior Characteristics of the Urban Elderly in Kunming[J]. Modern Urban Research, 2016(1): 102-108.

[5] Banister D, Bowling A. Quality of Life for the Elderly: the Transport Dimension[J]. Transport Policy, 2004, 11(2): 105-115.

[6] Spinney J E L, Scott D M, Newbold K B. Transport Mobility Benefits and Quality of Life: A Time- Use Perspective of Elderly Canadians [J]. Transport Policy, 2009, 16(1): 1-11.

[7] Kitamura R, van der Hoorn A, Wijk F, et al. A Comparative Analysis of Daily Time Use and the Development of an Activity-Based Traveler Benefit Measure[C]//Ettema D F, Timmermans H J P. Activity- Based Approaches to Travel Analysis. Oxford: Elsevier, 1997: 171-188.

[8] Ye Xin, Konduri K, Pendyala R, et al. Formulation of an Activity-Based Utility Measure of Time Use: Application to Understanding the Influence of Constraints[J]. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2009(2135): 60-68.