

基于家庭的城镇居民活动 出行行为研究综述

杨 硕 邓 卫 程 龙

东南大学，交通学院，南京 210096

摘 要：本文从基于家庭的城镇居民活动出行行为研究意义入手，详细介绍了国外相关领域目前主要的研究内容和研究方法；同时对我国的研究现状进行了分析和评价，指出我国基于家庭的活动出行行为研究仍处于起步阶段，应该在深入了解我国家庭特征的基础上，重点剖析影响活动出行行为的特有因素和成员相互影响的机理，从而为城市交通规划工作的开展和相关交通管理政策的制定、评价和改善提供理论依据和技术方法。

关键词：城市交通；基于活动；综述；基于家庭,家庭互动关系

中图分类号：U121

文献标识码：A

文章编号：1672-4747(2016)02-0092-09

DOI:10.3969/j.issn.1672-4747.2016.02.013

Review of Research on Urban Resident's Activity and Travel Behavior Based on Household-level Interaction

YANG Shuo DENG Wei CHENG Long

School of Transportation,

Southeast University, Nanjing 210096, China

Abstract : This paper starts with the significance of household-level activity and travel behavior research, and then gives a detailed introduction of the main research contents and methods abroad in this field. Meanwhile, the research status quo and characteristics in China were analyzed and evaluated, then pointed out that the current situation of the related studies in our country was still at the initial stage. Finally, combining with our peculiar culture background and family structure attributes, it is suggested that more comprehensive understanding of the household

收稿日期：2015-06-25.

基金项目：中央高校基本科研业务费专项资金资助，江苏省普通高校研究生科研创新计划资助项目（KYLX_0177）。

作者简介：杨 硕（1988-），男，安徽合肥人，东南大学交通学院博士生，研究方向：城市交通运输规划与管理。

activity and travel behavior should be made, and this work would be applied to urban travel planning and management, transport policy formulation, evaluation and modification.

Key words: Urban traffic; activity-based; review; household-based; household interaction

0 基于家庭活动出行行为研究意义

自 20 世纪 70 年代,随着基于活动(Activity-based)理论的提出,研究活动与出行这一对需求与衍生需求之间的关系,尤其是解析出行者的出行决策行为,探讨出行产生的动机和潜在机理已经得到了长足的发展。典型的出行者出行决策研究以效用最大化理论为基础,构建出离散选择模型。然而,以往的研究都有一个共同点,就是以个体的选择行为为前提背景,忽略了一个个体同时也是一个家庭或者群体的成员,其出行行为不仅受到自身活动需求的驱使,也或多或少地受到其他家庭成员的活动出行行为以及家庭结构、家庭资源分配等方面的影响,换句话说,如果把一个个体放在“家庭”或“群体”这个层面来考虑的话,其出行决策的产生可以看作是在“时间”、“空间”、“活动(需求)”以及“可利用资源”四大要素作用下的各成员之间相互影响的结果。基于此,本文从基于家庭的活动出行行为研究意义入手,详细综述了国内外的研究内容和成果,明确家庭成员活动出行之间确是存在相互影响关系,并对未来的研究方向进行展望。

基于家庭,意味着研究单元由个人转向家庭,囊括了家庭中各个成员活动出行行为总括以及之间存在的相互影响关系。从已有的文献资料来看,考虑家庭成员互动影响的活动出行行为研究有积极的意义:首先考虑家庭成员之间的互动是客观事实,更符合实际,因为家庭成员不仅要共享家庭各种资源,还要共同承担家庭责任和义务;其次考虑家庭成员活动出行决策的相互影响,可以加深了解人们活动出行行为决策的机理;再次可以进一步改善现有的基于活动的交

通需求预测模型,提高预测精度^[1];最后可以真实有效地评价交通政策的实施效果,并给决策者提供政策改善的理论依据和技术手段^[2]。

1 国外研究现状

20 世纪 80 年代起,国外的专家学者就开始利用基于活动的理论方法研究家庭出行行为,探讨群体决策的机理^[3,4],其研究内容主要包括以下几个方面:

1.1 考虑家庭因素的活动出行行为研究

该类研究与传统出行行为研究的主要区别在于着重考虑了有关家庭的因素对成员活动出行行为的影响关系,包括家庭收入、家庭人员构成(尤其关注是否有孩子、离退休老人)、家庭交通工具拥有情况、家庭成员的职业状况等^[5-10],研究这些因素作为解释变量带入模型,通过显著性分析,判断哪些因素对家庭成员哪些活动出行行为产生影响。这类研究尽管仍偏向属于个体活动出行行为研究范畴,但从隐性的角度证实了家庭成员在进行活动出行决策的时候考虑了家庭因素(包括人和事),从侧面反映了成员之间存在着相互影响的关系。

1.2 家庭集体活动选择行为研究

研究家庭成员之间的互动关系,集体活动出行是必不可少的研究项目之一,因为该类活动必然涉及成员之间的时空协调与同步性。国外在这方面的研究内容主要包括两方面:一是家庭集体活动行为分析和数据提取方法研究。Srinivasan S 和 Bhat C R 利用 ATUS 调查数据,统计总结了家庭集体活动的特征^[11];Kang

H J 和 Scott D M 采用 GPS 数据，比较了不同的数据统计方法标准所获得的家庭集体活动行为数据的质量和差异^[12,13]。二是个人活动与家庭集体活动之间的关系研究。Mosa A I 等人运用结构方程模型和混合 Logit 模型模拟了家庭成员对个人活动出行和集体活动出行的选择行为，模型结果表明家庭结构、社会背景、活动类型等因素均对此类选择有显著影响；同时，模型还揭示了家庭成员在这两类活动中存在“权衡” (trade-off) 行为，而不同的家庭成员所表现出来的权衡行为倾向也不同^[14,15]；Kang H J 和 Scott D M 也运用结构方程模型，研究了一段时间内家庭成员个人活动与集体活动之间的关系，他们认为人们每天的活动并不是一成不变的，个人活动与集体活动所分配得到的时间在不同的时间段存在变化，而模型结果也表明工作日与周末个人活动与集体活动被分配时间截然不同，个人的活动选择行为对集体活动有明显的作用^[16]。

家庭集体活动行为研究问题的提出，使人们开始意识到以往构建的出行需求模型可能存在预测量扩大的问题，同时集体活动本身存在活动参与人时空属性完全或者部分统一的复杂性，值得从数据获取、建模方法改进等方面进一步深入研究。

1.3 家庭成员活动-出行行为互动关系研究

家庭成员活动-出行行为互动关系研究，更加注重从活动-出行行为本身剖析成员之间相互的影响关系，进而反映出家庭成员的活动-出行行为不仅仅会

受到时空条件的限制，还可能受到其他成员（包括个人属性和活动-出行行为）的影响，这也正是互动的显性表现所在。目前，家庭成员活动-出行行为互动关系的对象单元主要以核心家庭为主，并体现在核心家庭中男、女性成员（夫妻）自身的活动行为和出行行为之间相互关系研究以及成员之间活动-出行行为互动关系研究中。

众多研究表明，核心家庭中夫妻之间的活动-出行模式有明显差异，家庭任务分工也存在显著不平衡性，尤其指出女性在双职工家庭中通常分担双重角色，需要兼顾自身工作与家庭责任（例如女性相比于男性需要在家庭维护活动中投入更多的精力，这也导致女性成员倾向于希望缩短通勤出行时间和采取复杂的出行链行为），这就揭示了家庭中每个成员由于角色、地位、经历的不同，对整个家庭活动分工和出行安排的影响程度是不同的，研究家庭活动-出行行为应该从社会学、心理学以及人口学等多学科方面加以思考；同时启发相关部门在交通政策制定过程中不能统筹以全体城市居民为对象，更要对特殊群体（如女性、低收入等群体）着重区别对待，以促进交通公平性发展^[17]。此外，家庭中孩子与父母的相互影响关系也是目前研究的重点，主要表现在由于存在与孩子共处的活动时间（如看护学龄前儿童，接送学龄孩子上下学）产生的对父母活动参与和出行安排的影响。表 1 列举了此范畴内具有代表性的一些研究对象和内容。

表 1 家庭成员活动-出行行为互动关系研究代表成果

Tab.1 Representative studies on activity-travel behavior within household-level interaction

代表作者	数据来源	研究对象	研究方法
Golob et al. (1997) ^[18]	美国	家庭男女成员之间各类活动-出行时间互动关系	结构方程模型
Srinivasan et al. (2005) ^[19]	美国	核心家庭维护活动在成员之间的分配及其持续时间研究	离散-风险组合模型
Wheatley (2014) ^[20]	英国	双在职家庭中男女成员的工作活动-出行行为对比研究	有序 probit 回归模型
Taht et al. (2012) ^[21]	荷兰	照顾孩子活动在父母之间的分配研究	有序 logit 模型
McDonald (2008) ^[22]	美国	父母的通勤出行对孩子上下学出行方式的影响研究	二项 logit 模型
Yarlagadda et al. (2008) ^[23] Yoon et al. (2011) ^[24] Hsu et al. (2014) ^[25]	美国	父母陪同孩子上下学活动行为研究（内容包括影响因素、方式选择、活动分配等）	logit 模型

1.4 城市形态与家庭活动之间关系研究

城市结构、土地利用性质、交通可达性等因素与家庭成员活动出行之间的关系近些年受到极大的关注,因为人们开始意识到这些因素也不可避免地影响家庭活动出行行为决策,例如,活动时间、出行方式选择、出行链模式等。此类研究将城市土地利用规划和居民活动出行行为研究有效地结合起来,一方面可以通过完善的土地利用规划引导居民合理出行,另一方面在深入理解居民活动出行需求特征的基础上指导城市形态的发展方向,可以说两者之间存在作用与反作用的关系。与此同时,也不得不指出研究活动出行行为,考虑影响因素的复杂性,活动出行行为是在时空条件、家庭结构、个人属性等各种可能因素下产生的结果,然而因素影响程度的孰轻孰重又可能因场景不同而又区别对待。目前,该类研究多注重探究居住环境对于家庭活动出行行为决策的影响,而不同的研究内容又对居住环境的定义以及范围具有不同的解释,如表 2 所示。

表 2 城市形态与家庭活动出行之间关系研究代表成果
Tab.2 Representative studies on relationship between urban form and household-level activity behavior

代表作者	数据来源	研究对象	研究方法
Srinivasan et al. (2002) ^[26]	美国	居住环境(居住地特征、工作地特征、通勤出行路程特征)、家庭结构和出行链、出行方式之间关系	多项 logit 模型
Dieleman et al. (2002) ^[27]	荷兰	居住环境(城市类型)、家庭结构与方式选择、出行距离之间关系	多项 logit 模型
Ettema et al. (2007) ^[28]	荷兰	居住环境(人口密度、可达性)与核心家庭活动参与、活动时间之间关系	比例风险模型
Lee et al. (2009) ^[29]	美国	居住环境(居住密度、商业密度、土地利用性质)对工作日和非工作日的家庭不同活动安排的影响	受限因变量模型

1.5 基于家庭的活动出行行为方法研究

研究基于家庭的活动出行行为,传统的方法包括离散选择模型、结构方程模型、比例风险模型、受限因变量模型等。近年来,很多研究都是基于这些方法进行的改进,并且模型发展的趋势是希望构建能够同时处理多种变量(名义变量、计数变量、连续变量等)的模型系统^[18,30]。与此同时,从心理学等领域进行理论借鉴已经成为建模改进和创新的主要突破口,例如群体决策理论(Group Decision Theory)^[31-33]、潜类别模型(Latent Class model)^[33]、基于规则模型(Rule-based model)^[34]、微观仿真模型(Micro-simulation model)^[35]等。其中群体决策理论和微观仿真模型尤其值得关注。前者以将个人效用组合成家庭总效用的方式间接反映家庭成员的偏好以及家庭成员之间的关系,通常以家庭总效用最大为目标,此外该方法还适用于探究家庭长期活动决策行为(如文献[33][34]),如迁居行为、是否购置及购置何种交通工具等问题,这类决策行为相比于短期或短时决策行为更能体现出家庭成员之间由于出行矛盾冲突,经过商讨、妥协等,最终达到协调一致的互动过程。

与群体决策理论类似,微观仿真模型也考虑整体效用目标,但将重点放在个体上,通过设置行为规则,模拟仿真个体的活动-出行选择行为,例如 Arentze T A 和 Timmermans H J P 建立了以“需求”为基础的模型系统(与“效用理论”略有不同,他们认为一个人进行某项活动的安排首先是为了满足一定的需求,需求经过满足进而产生效用,而一个人的活动-出行行为会对其他人的“需求”产生“利弊作用”)。学者们首先通过权重将家庭的“总需求”分配至各家庭成员,而家庭成员通过活动的参与来满足需求,即家庭成员首先安排自己的强制活动,再集体决策家庭其他活动,最后安排自己的休闲娱乐活动(即设置规则),以此最

终判别是否满足家庭“总需求”^[35]。

2 国内研究现状

我国目前基于家庭的活动出行行为研究大多还是将家庭属性作为模型的解释变量来研究家庭中单个出行者的活动出行行为。与国外结论类似,研究表明家庭结构、家庭人数、家庭月收入、交通工具拥有情况等均是影响家庭成员活动出行行为的因素^[36-40]。

在家庭成员之间活动出行互动关系的探究中具有代表性的有,雷熙文在其硕士论文中研究了儿童对家庭成员出行行为的约束影响,通过建立多项 Logit 模型和 Cox 比例风险模型,分别探讨了儿童对于家庭成员交通方式选择行为、出发时刻选择行为以及出行链选择行为的影响^[41];桂娇在充分分析城市家庭小汽车使用特征的基础上,介绍了影响家庭活动决策的6个因素,并运用结构方程建立了家庭活动需求模型、家庭活动及资源分配模型以及家庭小汽车活动时空模型^[42]。周钱在其博士论文中建立了用于家庭活动出行分析和基于家庭决策的交通需求预测的结构方程模型。他将家庭活动出行分为三个模块,分别是家庭活动决策模块,即在一定的家庭生活方式和活动性的前提下,确定一段时间内家庭参与各类活动的需求强度;家庭内部活动分配模块,即根据家庭结构特点、成员特性和成员间相互关系作用的影响,对家庭决策的各类活动进行分配;家庭成员活动出行生成模块,即根据上述两个模块,确定各家庭成员的活动出行安排计划^[43],这是一种由家庭向个人的自上而下的模型系统,是研究我国家庭活动出行决策行为的一次有意义的尝试。

此外,已有多篇文章^[44-50]指出我国家庭中扮演不同角色的成员(尤其表现在性别之间)的活动出行行为也存在显著差异:与西方社会一样,女性有更多的

家庭责任和负担;同时针对我国特有的户籍制度,我国家庭户主相比于其他成员一般期望尽量减少通勤出行时间,这尤其表现在户主是女性身上。此外,核心家庭中夫妻的活动出行行为存在替代、补充、陪同等关系。

3 关键问题与展望

综上所述,相比而言,国外研究在居民出行调查数据挖掘、行为分析建模改进及创新等方面具有一定的优势,并且国外学者已经开始将研究重点从影响出行决策的因素分析转向了决策形成的过程分析上。尽管国内也开始重视从家庭角度来分析活动出行行为,但大部分研究还是考虑家庭因素的针对某一类人、某种活动出行行为的分析;对于那些涉及家庭成员相互关系的研究而言,也主要是通过模型拟合,从各家庭成员各类活动出行结果中间接分析相互关系,很少从模型构建初始就加入对家庭成员相互影响的考量,同时在方法选择上也略显单一,使得分析结果很难投入相应的交通规划、管理策略改善和制定中,有待进一步发展和完善。

然而,目前对于家庭活动出行行为研究仍有以下几个关键问题,值得继续关注 and 深入研究:

首先,基于家庭的活动出行行为研究需要有完善的数据支撑。现阶段我国国内城市交通规划中居民出行调查采用的是询问填表的方式,对家庭中所有在调查日活动的居民进行出行信息逐条记录,然而这种填表方式往往将家庭成员“分割”开来,忽略了对家庭成员之间关系以及集体活动的了解和关注。有待从数据获取方法这个基础层面做出改变。

第二,以往文献中对于影响因素的考虑相对比较片面,即单一考虑家庭内部环境或者家庭外部环境因素。事实上,家庭中每个成员的活动出行行为决策过

程是在内外整个大环境下进行的,综合全面考虑影响因素是有效分析活动出行行为的前提条件。

第三,以往的研究对象相对单一,即针对典型的家庭结构或者特定的活动出行行为,如何在现有模型方法的基础上进行拓展,不仅要考虑各类家庭的异质性,还应注意家庭中各个成员的偏好。例如 Wang D G 等人以香港为例,针对当地存在的家庭雇佣家政服务人员的情况进行了家庭成员之间活动出行行为相关分析,建立了在聘请服务人员影响下的家庭成员活动

出行时间分配模型^[31]。该模型不再单纯地研究核心家庭父母孩子之间的活动出行互动关系,加入了其他成员对核心成员活动的影响考虑,对建模扩展具有积极的指导作用。在研究时段与时间跨度上,关注工作日的同时,还要注重周末或者节假日,兼顾短期和长期活动出行决策行为,使得模型具有普及性,能有效地运用在交通规划实践中。图 1 描述了基于家庭的居民活动出行行为研究所涉及的内容方向和应该考虑的影响因素。

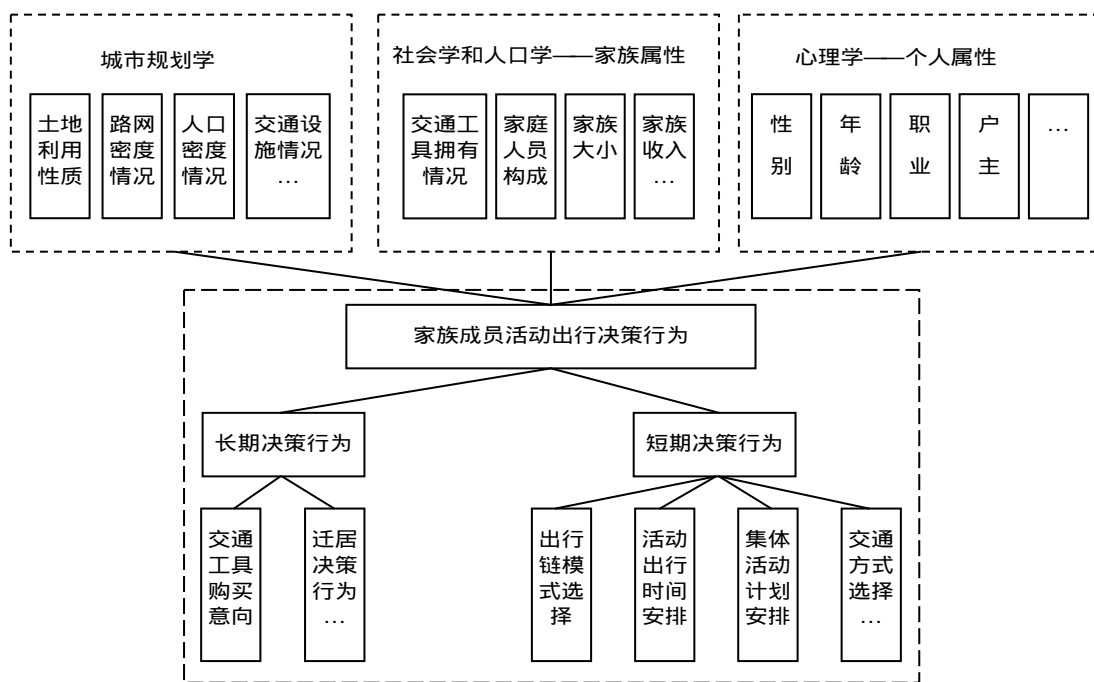


图 1 基于家庭的活动出行行为研究内容和影响因素分析

Fig.1 Analyses of the travel behavior research content and the influence factors based on household activity

第四,以往的研究在建模之后忽略了对其敏感性或弹性分析。已有研究指出一些交通政策实施后并不能有效地改善交通状况,原因就在于未考虑家庭成员相互影响关系^[2]。如图 2 所示,某一项交通政策的实施或者家庭属性的变化会对家庭某位成员的活动出行产生直接影响,由于成员之间的互动关系,使得这些变化间接影响其他成员,其他成员的

活动出行行为对直接受影响成员产生反馈,进而得到直接受影响成员或整个家庭对变化的真实反响。因此,对考虑家庭成员相互影响关系的模型进行敏感性分析,可以有效地为相关交通政策的制定、评价和改善,以及基于活动的交通需求预测模型系统的建立提供可靠的理论依据。

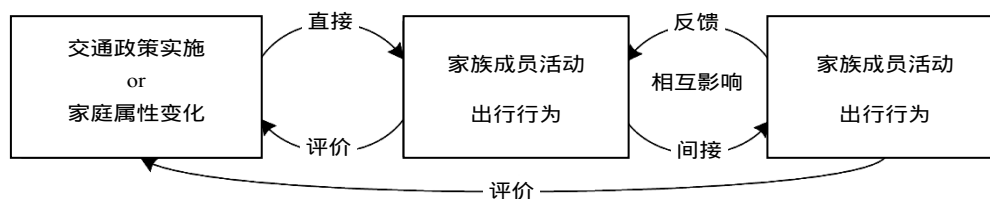


图2 基于家庭的活动出行行为敏感性分析

Fig.2 Sensitivity analysis of travel behavior based on family activity

最后,在模型方法上,尤其是在考虑家庭层面成员之间相互关系以及外界因素影响的复杂环境下,如何实现行为决策过程,一直是国内外此类研究的重点和难点。因此有必要借鉴其他领域的理论和方法,如博弈理论和微观仿真模拟方法,通过对决策过程进行建模,将有助于我们更加深入地理解活动出行行为产生的原由和机理。

此外,针对目前我国的研究现状而言,必须认识到,无论是个人行为还是家庭行为都与自身的文化背景、地域国度、社会变迁有着密切的关系。需要从社

会学、心理学、人口学的角度来分析总结我国家庭的结构特点(例如可伸缩性、经济合作单位和父权制^[51]);在充分借鉴国外先进理念和实践方法,深入挖掘居民出行调查数据中潜在信息的基础上,了解我国家庭行为特征,重点剖析家庭成员活动出行行为相互影响的因素和机理,进行符合我国当代家庭特征的活动出行行为研究,从而为城市交通规划工作的开展和相关交通管理政策的制定提供理论依据和技术方法,促进城市交通可持续发展,达到以人为本的目标。

参考文献

[1] Bhat C. R., Goulias K. G., Pendyala R. M., et al. A household-level activity pattern generation model with an application for Southern California [J]. *Transportation*, 2013, 40(5): 1063-1086.

[2] Gupta S., Vovsha P. A model for work activity schedules with synchronization for multiple-work households [J]. *Transportation*, 2013, 40(4): 827-845.

[3] Timmermans H. J. P., Zhang J. Y. Modeling household activity travel behavior: Examples of state of the art modeling approaches and research agenda [J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2009, 43(2): 187-190.

[4] Pendyala R. M., Bhat C. R. Modeling intra-household interactions and group decision-making [J]. *Transportation*, 2005, 32(5): 443-448.

[5] Anggraini R., Arentze T. A., Timmermans H. J. P. Car allocation between household heads in car deficient households: A decision model [J]. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 2008, 8(4): 301-319.

[6] Anggraini R., Arentze T. A., Timmermans H. J. P. Car allocation decisions in car-deficient households: the case of non-work tours [J]. *Transportation*, 2012, 8(3): 209-224.

[7] Ferdous N., Pendyala R. M., Bhat C. R., et al. Modeling the influence of family, social context, and spatial proximity on use of no motorized transport mode [J]. *Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board*, 2011, 2230: 111-120.

[8] Srinivasan K. K., Athuru S. R. Analysis of within-household effects and between-household differences in maintenance activity allocation [J]. *Transportation*, 2005, 32(5):495-521.

[9] Lee Yuhwa, Hickman M., Washington S. Household type and structure, time-use pattern and trip-chaining behavior [J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2007, 41(10): 1004-1020.

[10] Susilo Y. O., Avineri E.. The impacts of household

- structure on the individual stochastic travel and out-of-home activity time budgets [J]. *Journal of Advanced Transportation*, 2014, 48(5): 454-470.
- [11] Srinivasan S., Bhat C. R. An exploratory analysis of joint-activity participation characteristics using the American time use survey [J]. *Transportation*, 2008, 35(3): 301-327.
- [12] Kang H. J., Scott D. M. An integrated spatio-temporal GIS toolkit for exploring intra-household interactions [J]. *Transportation*, 2008, 35(2): 253-268.
- [13] Kang H. J., Scott D. M. Impact of different criteria for identifying intra-household interactions: a case study of household time allocation [J]. *Transportation*, 2011, 38(1): 81-99.
- [14] Mosa A. I., Harata N., Ohmori N. Simultaneous model for household interactions in daily activity, information and communication, and social behavior [J]. *Transportation Research Record*, 2009, 2135: 138-150.
- [15] Mosa A. I., El Esawey M. An investigation of household interactions in daily in-home and out-of-home maintenance activity participation and social behavior in Cairo, Egypt [J]. *Transportation Letters- the International Journal of Transportation Research*, 2013, 5(4): 201-212.
- [16] Kang H. J., Scott D. M. Exploring day-to-day variability in time use for household members [J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2010, 44(8): 609-619.
- [17] Meloni I., Bez M., Spissu E. Activity-based model of women's activity-travel patterns [J]. *Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board*, 2009, 2125: 26-35.
- [18] Golob T. F., McNally M G. A model of activity participation and travel interaction between household heads [J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 1997, 31(3): 177-194.
- [19] Srinivasan S., Bhat C. R. Modeling household interactions in daily in-home and out-of-home maintenance activity participation [J]. *Transportation*, 2005, 32(5): 523-544.
- [20] Wheatley D. Travel-to-work and subjective well-being: A study of UK dual career households [J]. *Journal of Transport Geography*, 2014, 39: 187-196.
- [21] Taht K., Mills M. Nonstandard work schedules, couple desynchronization, and parent-child interaction: a mixed-method analysis [J]. *Journal of Family Issues*, 2012, 33(8): 1054-1087.
- [22] McDonald N. C. Household interactions and children's school travel: the effect of parental work patterns on walking and biking to school [J]. *Journal of Transport Geography*, 2008, 16(5): 324-331.
- [23] Yarlagaadda A. K., Srinivasan S. Modeling children's school travel mode and parental escort decisions [J]. *Transportation*, 2008, 35(2): 201-218.
- [24] Yoon S. Y., Doudnikoff M, Goulias K G. Spatial analysis of propensity to escort children to school in Southern California [J]. *Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board*, 2011, 2230: 132-142.
- [25] Hsu H. P, Saphores J. D. Impacts of parental gender and attitudes on children's school travel mode and parental chauffeuring behavior: results for California based on the 2009 national household travel survey [J]. *Transportation*, 2014, 41(3): 543-565.
- [26] Srinivasan S., Ferreira J. Travel behavior at the household level: understanding linkages with residential choice [J]. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2002, 7(3): 225-242.
- [27] Dieleman F. M., Dijst M, Burghouwt G. Urban form and travel behavior: Micro-level household attributes and residential context [J]. *Urban Studies*, 2002, 39(3): 507-527.
- [28] Ettema D., Schwanen T, Timmermans H J P. The effect of location, mobility and socio-demographic factors on task and time allocation of households [J]. *Transportation*, 2007, 34(1): 89-105.
- [29] Lee Y, Washington S, Frank L D. Examination of relationships between urban form, household activities, and time allocation in the Atlanta Metropolitan Region [J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2009, 43(4): 360-373.
- [30] Bhat C. R., Astroza S., Sidharthan R., et al. A joint count-continuous model of travel behavior with selection based on a multinomial probit residential density choice model [J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2014, 68: 31-51.
- [31] Wang D. G., Li J. K. A model of household time

- allocation taking into consideration of hiring domestic helpers [J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2009, 43(2): 204-216.
- [32] Hironori Kato, Manabu Matsumoto. Intro-household interaction in a nuclear family: A utility-maximizing approach [J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2009, 43(2): 191-203.
- [33] Zhang J. Y., Kuwano M, Lee B. Fujiwara A. Modeling household discrete choice behavior incorporation heterogeneous group decision-making mechanisms [J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2009, 43(2): 230-250.
- [34] Roorda M. J., Carrasco J. A., Miller E J. An integrated model of vehicle transactions, activity scheduling and mode choice [J]. *Transportation Research Part B Methodological*, 2009, 43(2): 217-229.
- [35] Arentze T. A., Timmermans H J P. A need-based model of multi-day, multi-person activity generation [J]. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2009, 43(2): 251-265.
- [36] 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, 7(6): 11-20.
- [37] 陈团生, 岳芳, 杨玲玲, 等. 老年人出行选择行为影响因素研究[J]. *西南交通大学学报(社会科学版)*, 2007, 8(5): 17-21.
- [38] 杨敏, 王炜, 陈学武, 等. 工作者通勤出行活动模式的选择行为[J]. *西南交通大学学报*, 2009, 44(2): 271-279.
- [39] 杨敏, 陈学武, 王炜, 等. 通勤出行简单链和复杂链的选择行为研究[J]. *武汉理工大学学报(交通科学与工程版)*, 2008, 32(2): 191-194.
- [40] 鲜于建川. 通勤者活动-出行选择行为研究[D]. 上海: 上海交通大学博士学位论文, 2009.
- [41] 雷熙文. 儿童出行对家庭成员出行行为的约束影响研究[D]. 北京: 北京建筑工程学院硕士学位论文, 2012.
- [42] 桂姣. 基于家庭的都市小汽车活动-出行决策影响机理研究[D]. 昆明: 昆明理工大学硕士学位论文, 2013.
- [43] 周钱. 基于家庭决策的交通行为和需求预测研究[D]. 北京: 清华大学博士学位论文, 2008.
- [44] 张萌, 孙全欣, 陈金川, 等. 北京市女性出行行为研究[J]. *交通运输系统工程与信息*, 2008, 8(2): 19-26.
- [45] 杨敏, 陈学武, 王炜, 等. 基于活动模式的工作者出行生成预测模型[J]. *东南大学学报(自然科学版)*, 2008, 38(3): 525-530.
- [46] 殷焕焕, 关宏志, 秦焕美, 等. 基于非集计模型的居民出行方式选择行为研究[J]. *武汉理工大学学报*, 2010, 34(5): 1000-1003.
- [47] 张文佳, 柴彦威. 基于家庭的购物行为时、空间决策模型及其应用[J]. *地理研究*, 2010, 29(2): 338-350.
- [48] Zhang W. J., Chai Y. W. What affect the home-work decision in Chinese two-earner households? A discrete-continuous choice modeling analysis [A]. *Proceedings of the International Conference on Urban and Regional Planning in Transitional China and the 3rd International Association for China Planning Conference*[C]. 南京: 东南大学出版社, 2009: 286-309.
- [49] 鲜于建川, 隗志才. 双职工家庭通勤出行长度选择研究[J]. *武汉理工大学学报(交通科学与工程版)*, 2012, 36(6): 1132-1135.
- [50] 鲜于建川, 隗志才. 家庭成员活动-出行选择行为的相互影响[J]. *系统管理学报*, 2012, 21(2): 252-257.
- [51] 沈奕斐. 个体化与家庭结构关系的重构——以上海为例[D]. 上海: 复旦大学博士学位论文, 2010.

(中文编辑: 刘娉婷)