

二孩政策下学龄儿童通学出行行为及优化策略

张蕊^{1,2}, 许伊婷^{1,3}, 汤优⁴, 刘阳⁵, 郝嘉田^{1,3}

(1.北京建筑大学土木与交通工程学院,北京 100044; 2.北京建筑大学首都世界城市顺畅交通协同创新中心,北京 100044; 3.北京建筑大学北京市城市交通基础设施建设工程技术研究中心,北京 100044; 4.北京京港地铁有限公司,北京 100050; 5.北京市交通委员会,北京 100073)

摘要: 随着全面二孩政策的实施,学龄儿童数量增加、家庭结构产生变化,导致城市居民出行行为及家庭决策更为复杂。结合 RP 和 SP 调查,对未来二孩家庭学龄儿童通学出行行为特征进行分析。基于结构方程原理,构建以家庭为决策单位的学龄儿童通学出行行为模型,研究通学出行决策的形成机理。结果表明:学龄儿童的年龄及交通安全认知、通学距离及道路交通安全状况、父母通勤属性是影响接送决策的关键因素;通学距离、公共交通便利性、出行环境安全性以及接送决策是影响儿童通学方式选择的关键因素。最后,结合调查和模型结果,从城市规划管理、交通系统发展等角度提出政策建议,优化通学交通结构、减轻城市交通负荷。

关键词: 交通管理; 出行行为; 结构方程模型; 通学出行; 二孩政策; 学龄儿童

Children's School-Bound Traveling Behaviors and Strategies Under the Two-Child Policy

Zhang Rui^{1,2}, Xu Yiting^{1,3}, Tang You⁴, Liu Yang⁵, Hao Jiatian^{1,3}

(1. School of Civil and Transportation Engineering, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China; 2. Beijing Collaborative Innovation Center for Metropolitan Transportation, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China; 3. Beijing Urban Transportation Infrastructure Engineering and Architecture, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China; 4. Beijing MTR Corporation Limited, Beijing 100050, China; 5. Beijing Municipal Commission of Transport, Beijing 100073, China)

Abstract: The two-child policy will result in a growing number of school-age children and the change of family structures, which makes urban residents' travel behaviors and family decisions more complicated. This paper analyzes the characteristics of future children school-bound traveling behavior in two-child families based on RP and SP investigation. By adopting the structural modeling concept, the paper develops a school-bound traveling behavior model with families as decision-making units to study the commuting decisions making. The results show that parents' key decision making factors on picking-up and dropping-off of school-bound children are the age and safety awareness of the children, distance to school, road traffic safety conditions, and conveniences of public transit. Based on the investigation and modeling results, the paper proposes policies on urban planning, transportation system development, optimization of school-bound traveling and reduction on urban traffic demand.

Keywords: transportation management; travel behaviors; structural equation modeling; school-bound traveling; two-child policy; school-age children

收稿日期: 2019-06-28

基金项目: 住房和城乡建设部软科学研究项目“基于家庭决策的通学出行行为与交通需求预测研究”(K22016115)、国家自然科学基金项目“基于有限元理论的枢纽内部密集行人运动行为及演变机理研究”(51308029)

作者简介: 张蕊(1971—), 女, 黑龙江宁安人, 博士, 教授, 主要研究方向: 居民出行行为、行人运动。E-mail: 578110497@qq.com

通信作者: 许伊婷(1995—), 女, 江苏苏州人, 在读硕士研究生, 主要研究方向: 交通规划、非机动车交通。E-mail: m18862153247@163.com

0 引言

随着全面二孩政策的实施,学龄儿童总体数量将显著增加,同时家庭结构的变化也使得家庭成员出行决策的考虑因素、相互作用发生变化。可以预见,二孩政策对社会整体的出行需求将产生深远影响。出行需求是城市交通规划、建设与管理工作的基础,因此在二孩政策背景下开展学龄儿童通学出行行为研究对交通需求管理及相关各类城市发展策略的制定是必要的。

学龄儿童具有多样的出行需求,本文的研究重点针对通学出行。通学出行指学龄儿童以家和学校为出发地及目的地的出行,在时间和空间上具有较大的恒定性,集中在一定时间和区域,是学龄儿童的主要刚性出行需求。由于出行时间与早晚高峰时段重叠,同时影响家庭其他成员的通勤出行,因此对城市交通系统负荷的影响尤为显著。

早期儿童出行行为研究多基于描述性统计,近年来开始重视出行行为模型的研究。根据研究角度不同,相关研究总体可分为三类:1)基于调查统计结果的分析,如文献[1]研究发现学龄儿童数量多的家庭使用校车的比例较高;2)通学方式选择影响研究,如文献[2]研究学校选址与学龄儿童出行方式选择的关系,文献[3]研究学龄儿童选择步行、公共交通、小汽车通学方式的差异;3)家庭成员相互影响研究,常以家庭为单位,将儿童作为影响因素,研究其对家庭成员通勤方式选择的约束,如文献[4]建立学龄儿童对家庭成员通勤方式选择的约束影响模型,文献[5]提出通勤制约度概念,考察不同家庭通勤活动对接送儿童行为决策的影响。第一类研究受样本数量和调查区域影响具有较强的局限性^[6-9];后两类研究基于出行行为建模,通常以儿童个体为单位,大多采用多维Logit模型(Multinomial Logit Model, MNL模型)或多项Logit模型(Nominal Logit Model, NL模型),分析其他变量不变的情况下,某一变量对出行方式选择的影响,而学龄儿童通学出行行为涉及的影响因素多而复杂且相互影响,因此难以识别影响因素间的内部关系^[10-12]。

鉴于此,本文拟在行为调查(Revealed Preference, RP)和意向调查(Stated Preference, SP)的基础上,分析二孩家庭学龄儿童出行行为特征。基于结构方程原理,建立以家庭

为决策单位的学龄儿童通学出行行为模型,研究其通学出行选择的内在机理,量化各因素对学龄儿童通学出行行为的影响。根据模型结果,提出相应的优化管理策略。

1 学龄儿童通学出行调查与行为特征分析

全面二孩政策于2016年1月1日正式实施,从长远角度分析,其不仅增加学龄儿童的整体数量,同时也对学龄儿童通学出行行为产生显著影响。但由于政策效应的延后性,目前对家庭结构的影响还未完全体现,有两个学龄儿童的家庭占比仍较小,因此需要RP和SP调查相结合来进行分析。

1.1 数据采集

学龄儿童的学龄阶段可以分为小学(6~12岁)、初中(12~15岁)、高中(15~18岁)。初、高中阶段的儿童已经具备了部分独立出行的能力,其出行特性逐渐与成人相似,且现阶段处于初、高中的学龄儿童家庭以后家中出现两个学龄阶段儿童的概率较小。因此,本文选取小学生家长为调查对象,调查范围为北京市中心城区,采取分层随机抽样方法同时进行RP和SP调查,调查方法采取现场纸质问卷和网络问卷方式。本次调查历经3个月(2016年11月15日—2017年1月13日),共回收问卷420份,通过接送决策与出行方式一致性检验,剔除无效样本,最终得到有效样本量327份。学龄儿童基本信息分布情况如表1所示,样本分布均匀且符合实际,满足结构方程建模的数据要求。

1.2 通学出行特征分析

首先对调查数据进行统计分析,分析学龄儿童通学出行特征,主要结论如下:

1) 通学出行的接送比例极高,接送人员交通工具的使用差异明显。

根据RP调查结果(见表2),目前独生子女家庭儿童的接送比例接近94%,随着家庭结构的变化(SP调查),大部分小学生家长认为二孩的增加将会加重家长的接送负担,部分家长会考虑让两个孩子结伴通学,但接送比例仍超过80%。

学龄儿童接送人员以父母为主,不同接送人员的接送方式差异明显(见图1)。祖父

表1 调查问卷样本情况

Tab.1 Questionnaire samples

变量名称	分段	比例/%	变量名称	分段	比例/%
性别	男	57.49	家庭常住人口/人	≤3	56.57
	女	42.51		4	21.41
学龄儿童 年级	1	15.93		5	18.96
	2	20.83	≥6	3.06	
	3	18.02	家庭可支配月收入/万元	≤0.5	11.93
	4	16.43		>0.5~0.8	21.10
	5	15.54		>0.8~1.0	22.32
	6	13.25		>1.0~2.0	27.53
家庭拥有小汽车	是	78.96		>2.0~<5.0	15.29
	否	21.04	≥5.0	1.83	

注：为方便学校调查，以学龄儿童年级表示其年龄，其中1年级表示6周岁或7周岁儿童，其中以6周岁为主，比例达90%及以上；2年级表示7周岁或8周岁儿童，其中以7周岁为主，比例达90%及以上，以此类推。

表2 不同家庭结构的学龄儿童接送情况表

Tab.2 Picking-up and dropping-off conditions of school-age children with different family structures

调查类型	家庭结构	接送比例 %
RP调查	独生子女	93.89
SP调查	二孩-小/小 ¹⁾	88.99
	二孩-小/初 ²⁾	83.49

1) 指家庭中两个儿童学龄均为小学阶段；2) 指家庭中两个儿童学龄分别为小学、初中，下文同。

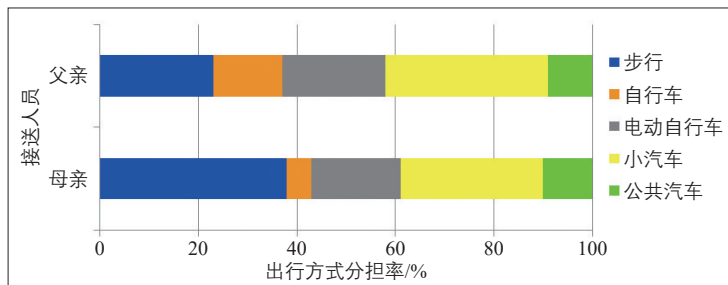


图1 不同接送人员的通学出行方式分担率

Fig.1 Proportion of the school-bound travel modes of different parents picking-up and dropping-off students

表3 不同家庭结构的学龄儿童通学出行方式对比

Tab.3 School-bound travel modes of school-age children with different family structures

调查类型	家庭结构	机动交通方式/%	非机动交通方式/%
RP调查	独生子女	51.68	48.32
SP调查	二孩-小/小	62.79	37.21
	二孩-小/初	71.87	28.13

母倾向于采用步行、公共交通方式接送；父母的接送方式与通勤方式关联性较高，同时有接送任务的父母采用私人交通特别是小汽车出行的比例也会增加。

2) 通学出行的机动化比例超过50%，且随着二孩政策的实行将进一步上升。

RP调查结果显示(见表3)，学龄儿童的通学出行中机动交通方式(电动自行车、小汽车、公共交通)比例为51.68%，大于以步行和自行车为主的非机动车交通方式比例。当家庭中的学龄儿童数量增加时，学龄儿童非机动车化方式出行比例显著降低、机动化方式出行比例显著增加。

3) 公共交通方式在通学出行中占比不足。

随着家庭学龄儿童数量的增加，机动化通学方式中小汽车、校车比例显著增加，公共交通出行占比略有提升，但仍明显低于私人机动化方式(见图2)。

2 学龄儿童通学出行行为建模与结果分析

通过以上分析，掌握学龄儿童通学出行的主要影响因素，下文将构建学龄儿童通学出行行为的结构方程模型 (Structural Equation Model, SEM)，以量化各影响因素的作用关系。

2.1 基本原理

结构方程模型是基于变量的协方差矩阵来分析变量之间关系的一种统计方法，通过比较假设模型和实际调查数据的协方差矩阵的差异来检验假设模型变量间的关系，能同时考虑并处理多个变量，同时估计因子结构和因子关系，容许自变量和因变量含测量误差，并能估计整个模型的拟合程度，因此能较好地解释出行行为产生过程中各影响因素之间以及各因素与出行行为之间存在的复杂相互关系。

结构方程模型在出行行为中的应用一般不涉及潜变量，即任一显变量对应一个潜变量。因此对整个模型而言，只分为外生变量与内生变量。外生变量是指影响其他变量但不受模型中其他因素影响的变量；内生变量同时受到模型中外生变量和其他变量的影响。外生变量与内生变量分别用 x 和 y 表示，即

$$y = By + \Gamma x + \xi, \quad (1)$$

式中： y 为 m 个内生变量组成的 $m \times 1$ 向量； x 为 n 个外生变量组成的 $n \times 1$ 向量； B 为 $m \times m$ 阶系数矩阵； Γ 为 $n \times n$ 阶系数矩阵； ξ 为 m 个结构方程的残差组成的 $m \times 1$ 残差向量。

2.2 变量选择与模型形式

以家庭为单元，结合学龄儿童通学活动的家庭决策框架，将通学活动出行产生分为通学活动决策及通学出行方式选择两个模块。根据前文分析，选取家庭资源属性、儿童属性、父母特征及通学出行环境作为学龄儿童通学出行行为的影响因素集，具体变量选取及说明如表4所示。

以小/小组合为例，二孩家庭的通学活动决策模型、出行方式选择模型具体形式如图3所示。

2.3 模型结果及检验

利用AMOS22.0进行结构方程模型的估计，估计方法选择最大似然法(Maximum Likelihood, ML)。ML方法是结构方程模型参数估计最常用的方法，具有无偏、有效、一致且不受测量单位影响的性质。对模型进行计算， χ^2/df 为2.873<3，GFI为0.910>0.9，RMSEA为0.072<0.08，均符合要求，说明模型整体拟合效果较好，理论模型与样本数据拟合度较高。具体计算结果如表5~7所示。

2.4 模型结果分析

1) 影响接送决策的主要因素分析。

从模型结果可知，学龄儿童的年龄及道路交通安全认知、通学距离及道路交通安全状况、父母通勤属性是影响接送决策(即是否陪同学龄儿童通学)的关键因素。

如表5所示，二孩家庭家长在进行接送决策时会同时考虑两个学龄儿童的属性。学龄儿童2的年级对是否接送学龄儿童1的影响系数为-0.189，表明当学龄儿童2二年级较大时，部分家长会选择不接送，而让两个孩子结伴出行。儿童交通安全认知影响系数为-0.126，表明当儿童交通安全认知尚不成熟的情况下，接送比例会显著增加。通学距离以及道路交通安全状况影响系数分别是0.158与-0.175，表明当通学距离增加、通学道路交通安全状况不佳的情况下，儿童的

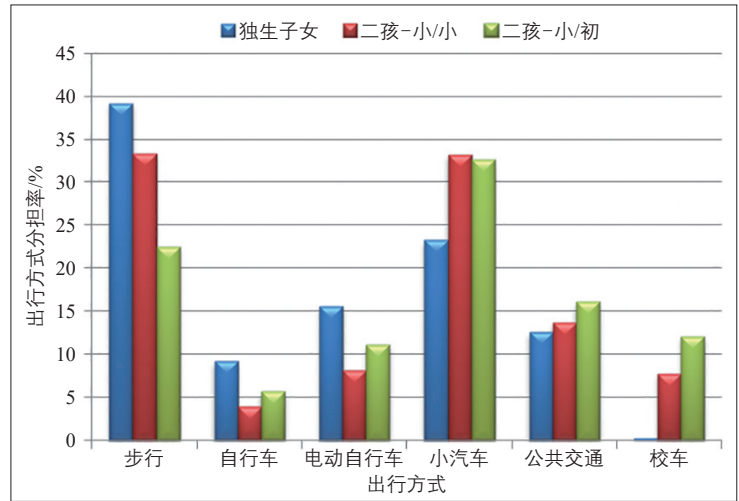


图2 不同家庭结构的学龄儿童出行方式分担率

Fig.2 Travel mode share of school-age children with different family structures

表4 模型初始变量

Tab.4 Initial variables of models

变量分类	类别	变量名称	变量简称
家庭资源属性		收入	FMINC
		常住人口数	FMNUM
		有无小汽车	FMCAR
儿童属性		儿童1 ¹⁾ 性别	CHI1SEX
		儿童1年级	CHI1GRA
		儿童1通学距离	CHI1DIS
		儿童1交通安全认知	CHI1TRACOG
		儿童2 ²⁾ 年级	CHI2GRA
外生变量		父母是否有驾照	PLICENCE
		父母是否顺路	PESCOCONV
		父母是否弹性上班	PFLEWORK
	父母特征	母亲通勤出行时耗	MOTRAT
	母亲通勤出行方式	MOTRAM	
	父亲通勤出行时耗	FATRAT	
	父亲通勤出行方式	FATRAM	
通学出行环境		公共交通便利性评价	PUBCONV
		通学道路交通安全评价	TRASAF
		通学道路社会治安安全评价	SOCSAF
内生变量		是否接送	ESCO
	出行方式	步行	WALK
		自行车	BIKE
		电动自行车	EBIC
		小汽车	CAR
		公共交通	PUBTRA
		校车	SCHBUS

1) 儿童1为家庭中现有的一个学龄儿童；2) 儿童2为家庭中另外一个学龄儿童，或假设儿童。

接送比例会显著增加。

父母通勤属性方面，与父亲相比，母亲对接送决策的影响更大(见表6)。母亲的通

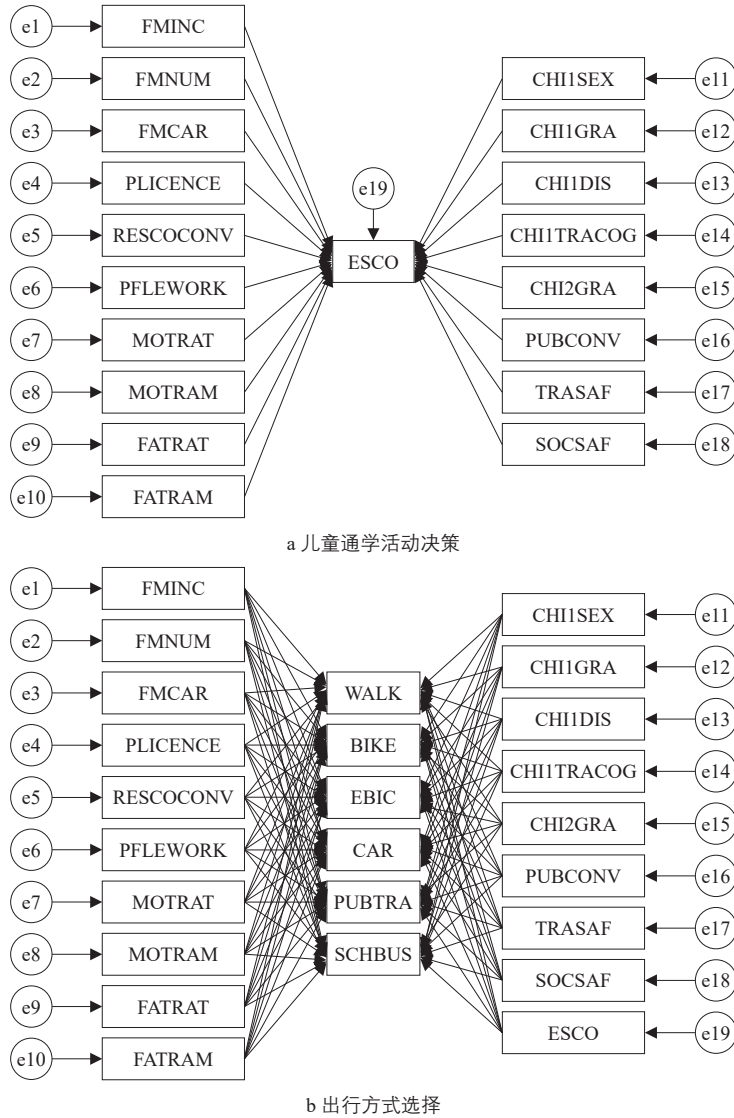


图3 学龄儿童通学活动决策及出行方式选择模型关系

Fig.3 Relationship between school-bound travel activity decisions and travel mode selection model of school-age children

勤出行时耗对接送决策起到负向作用，影响系数为-0.107，表明当母亲需要较长时间通勤时，接送学龄儿童的可能性显著降低；而母亲的出行方式对接送决策的影响系数为0.079，即当母亲通勤出行方式机动化程度较高时，其接送儿童的可能性明显增加。此外，有小汽车和人口数多的家庭选择接送学龄儿童的可能性也较大，影响系数分别为0.072和0.053。

2) 影响通学方式选择的主要因素分析。

从模型结果可知，通学距离、公共交通便利性、出行环境安全性以及接送决策是影响儿童通学方式选择的关键因素。

通学距离对公共交通、小汽车通学方式的影响为正向，影响系数分别为0.105和0.222(见表5)，表明距离增加提高了通学出行的机动化需求，同时对小汽车出行的依赖更为明显。相反，通学距离对步行、自行车等通学方式的影响系数均为负向，表明距离的增加降低了学龄儿童非机动化方式出行的可能性。

如表5所示，公共交通便利性的提升明显降低学龄儿童通学出行中小汽车的使用，影响系数为-0.209。通学道路交通安全的提高有助于促进步行、自行车以及公共交通方式出行，影响系数分别为0.141，0.075和0.060。家庭有两个小学生时，家长更加重视通学道路的社会治安，良好的社会治安环境能够促进小学生选择步行方式通学，影响系数为0.093。

家长的接送决策对学龄儿童通学方式的选择也具有显著影响(见表7)。选择接送的家庭，大大减少了学龄儿童步行通学方式的使用，影响系数为-0.216。相反，加大了小

表5 外生变量儿童属性、通学出行环境对内生变量的影响

Tab.5 The impact of children's attribute, school-bound travel environment and other exogenous variables on endogenous variables

被影响变量	影响变量							
	儿童属性				通学出行环境			
	CHI1SEX	CHI1GRA	CHIDIS	CHI1TRACOG	CHI2GRA	PUBCONV	TRASAF	SOCSAF
ESCO	-0.063	-0.009	0.158	-0.126	-0.189	0.044	-0.175	-0.021
WALK	-0.095	0.005	-0.263	0.095	0.003	0.034	0.141	0.093
PUBTRA	0.078	0.022	0.105	0.025	0.060	0.132	0.060	-0.026
CAR	-0.004	0.006	0.222	-0.010	-0.013	-0.209	-0.019	-0.025
EBIC	-0.018	0.018	-0.078	0.014	0.001	-0.057	0.091	-0.053
BIKE	0.029	-0.045	-0.063	0.011	-0.023	-0.016	0.075	0.031

汽车、电动自行车方式的使用，影响系数分别为0.187，0.099。

3 通学出行优化的政策建议

通学出行的优化以降低学龄儿童接送比例、抑制机动交通出行方式为目标。根据调查和模型结果，重点从减低通学距离、保障出行环境安全、提高通学交通服务多样性和便利性的角度，提出针对城市规划管理与交通系统发展的政策建议。

1) 降低中小学校服务半径，密切注意小学与初中学校建设的衔接，降低通学出行距离。从以上分析结果可知，通学出行距离是同时影响儿童通学接送决策及出行方式的重要因素，降低通学出行距离可以显著降低接送比例、促进非机动车方式的使用。相应措施包括：在中小学校规划过程中，严格控制学校服务半径，并按照服务半径规律协调中小学校级配关系及交通服务关系；在建成区严格推行就近入学政策基础上，整合优质教育资源，注重中小学教育资源的衔接建设，使得大部分学龄儿童能够就近入学。以上措施对需要接送的二孩家庭，也可提高家长接送儿童的效率，或为二孩结伴上学提供可能。

2) 从交通、社会、环境多方面提高通

学出行的安全水平，减少家长对儿童独自或同龄结伴出行的忧虑。通学出行的交通环境、社会环境因素及儿童的安全意识显著影响家庭的接送决策，倡导创建儿童友好型校区可相应降低儿童通学接送比例，降低城市交通系统负荷。相应的优化措施包括：将车辆、人员接送儿童所需空间作为校园用地规划的合理配置纳入规划指标；规范校园周边通学时间的交通秩序；加强校园周边通学出行的交通环境及社会环境评估，并将其作为新建学校或已建成校区周边交通评价的一项重要措施施行；加强儿童交通安全教育及加大校园通学时间的警力配置等。

3) 提供多样化的通学交通服务，优先发展公共交通，优化通学交通结构。二孩政策的推行必将带来学龄儿童整体规模的增加，通学出行需求压力也随之加大，提高公共交通服务便利性可以显著抑制小汽车通学方式的比例。因此，在提供多样化通学交通服务的基础上应优先考虑公共交通服务，如开辟专门的通学线路，有针对性地提高学校周边的公共交通覆盖率、完善网络化服务、实行票价优惠，提供定制公共汽车，开通校车等。对于其他社会性通学交通服务(如网约车等)，为保证儿童安全及利益最大化，应尽快制定相应的法律法规并完善监管体系，使其能安全、合法、合规的运营。

表6 外生变量家庭资源属性、父母特征对内生变量的影响

Tab.6 The impact of the exogenous variable with regard to family and parents' characteristics on endogenous variables

被影响变量	影响变量							
	家庭资源属性			父母特征				
	FMINC	FMNUM	FMCAR	PESCOCONV	MOTRAT	MOTRAM	FATRAT	FATRAM
ESCO		0.053	0.072	0.059	-0.107	0.079	-0.013	0.035
WALK	-0.019	0.054	0.082	0.015	0.034	-0.177	0.067	0.043
PUBTRA	-0.068	0.023	-0.084	-0.086	0.019	0.146	0.046	0.081
CAR	0.103	-0.021	0.188	0.075	0.048	0.083	0.037	0.037
EBIC	-0.072	-0.008	-0.123	-0.025	-0.049	-0.039	-0.121	-0.075
BIKE	0.042	-0.023	-0.069	0.026	-0.025	-0.129	0.038	-0.031

表7 外生变量是否接送对内生变量的影响

Tab.7 The impact of the exogenous variable with regard to the decision on picking-up and dropping-off on endogenous variables

影响变量	被影响变量				
	WALK	PUBTRA	CAR	EBIC	BIKE
ESCO	-0.216	0.035	0.187	0.099	-0.017

4 结语

本文结合RP与SP调查数据分析了二孩家庭学龄儿童的通学出行行为,对各影响因素进行量化计算,并根据模型结果提出优化通学交通结构的管理策略及建议,为二孩政策实施后城市规划、交通管理等方面的政策制定提供参考。研究中仍然存在一些问题未能解决。例如由于现阶段中国校车的发展较滞后,校车出行比例仍较小,模型中各因素对校车的影响也不显著,因此不得不将内生变量校车使用从模型中剔除。但从统计分析中可知,二孩家庭对校车的选择倾向显著增加,因此还需深入研究影响校车方式选择的主要因素,为校车的普及与路径设置提供科学依据。

参考文献:

References:

- [1] Zhou H, Zhao J, Hsu P, et al. Identifying Factors Affecting the Number of Students Walking or Biking to School[J]. ITE Journal (Institute of Transportation Engineers), 2009, 79(10): 40-44.
- [2] Ewing R, Schroeder W, Greene W. School Location and Student Travel: Analysis of Factors Affecting Mode Choice[J]. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2004(1895): 55-63.
- [3] Wilson E J, Marshall J, Wilson R, et al. By Foot, Bus or Car: Children's School Travel and School Choice Policy[J]. Environment and Planning A, 2010, 42(9): 2168-2185.
- [4] 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, 2012.
Lei Xiwen. Research on the Children's Travel Constraining Influences over Family Members' Travel Behavior[D]. Beijing: Beijing University of Civil Engineering and Architecture, 2012.
- [5] 何保红, 刘阳, 何民. 通勤制约度对儿童陪伴出行决策过程的影响[J]. 交通运输系统工程与信息, 2014, 14(6): 223-230.
He Baohong, Liu Yang, He Min. Influence of Commuter Constraints Degree on Children Accompany Travel Decision-Making Process[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 2014, 14(6): 223-230.
- [6] 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, 2008.
Zhou Qian. Research on Travel Behavior and Travel Demand Forecasting Based on Household Decision[D]. Beijing: Tsinghua University, 2008.
- [7] Zwerts E, Allaert G, Janssens D, et al. How Children View Their Travel Behaviour: A Case Study from Flanders (Belgium)[J]. Journal of Transport Geography, 2010, 18(6): 702-710.
- [8] Yarlagadda A K, Srinivasan S. Modeling Children's School Travel Mode and Parental Escort Decisions[J]. Transportation, 2008, 35(2): 201-218.
- [9] McDonald N C, Brown A L, Marchetti L M, et al. U.S. School Travel, 2009: An Assessment of Trends[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2011, 41(2): 146-151.
- [10] 何峻岭, 李建忠. 武汉市中小学生学习上下学交通特征分析及改善建议[J]. 城市交通, 2007, 5(5): 87-91.
He Junling, Li Jianzhong. Analysis and Improvement Suggestions on Elementary and Secondary School Commuting Traffic Characteristics in Wuhan[J]. Urban Transportation of China, 2007, 5(5): 87-91.
- [11] 张蕊, 林霖, 杨静. 学龄儿童出行方式特征及其影响因素[J]. 城市交通, 2014, 12(2): 78-83.
Zhang Rui, Lin Lin, Yang Jing. School-Age Children Travel Mode Characteristics and Affecting Factors[J]. Urban Transportation of China, 2014, 12(2): 78-83.
- [12] Mitra R, Buliung R N. The Influence of Neighborhood Environment and Household Travel Interactions on School Travel Behavior: An Exploration Using Geographically-Weighted Models[J]. Journal of Transport Geography, 2014, 36(2): 69-78.