

刘凯, 徐媛, 周晶, 等. 基于生活方式视角的城市青年居民交通出行与居住区位选择行为——以南京市为例 [J]. 地理科学, 2024, 44(1): 99-108. [Liu Kai, Xu Yuan, Zhou Jing et al. Travel mode choice and residential location choice behavior of urban youth residents based on the concept of lifestyle: A case of Nanjing. Scientia Geographica Sinica, 2024, 44(1): 99-108.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.20221352

基于生活方式视角的城市青年居民 交通出行与居住区位选择行为 ——以南京市为例

刘凯¹, 徐媛², 周晶³, 张敏婕¹

(1. 南京邮电大学管理学院, 江苏 南京 210003; 2. 南京财经大学会计学院, 江苏 南京 210023;
3. 南京大学工程管理学院, 江苏 南京 210093)

摘要: 引入生活方式概念并作为城市青年居民细分指标, 通过构建潜在类别选择模型, 探讨青年居民日常交通出行方式及居住区位选择行为。基于调查数据, 采用聚类分析将青年居民生活方式分为“市区+个人公共交通+家庭私家车”导向、“市区+个人出行无偏好+家庭私家车”导向、“市区+个人/家庭私家车”导向、“市郊+个人/家庭公共交通”导向、“市郊+个人/家庭私家车”导向, 及“市郊+个人公共交通+宅家”导向 6 种类型。随后基于模型参数估计结果, 研究城市青年居民生活方式、出行方式及居住区位选择间的内在联系。相关研究成果与结论为理解城市青年居民时空选择行为差异提供了理论支持。

关键词: 生活方式; 出行方式选择; 居住区位选择; 潜在类别模型

中图分类号: F512.99 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2024)01-0099-10

青年因城市而聚, 城市因青年而兴, 探索与建设“青年发展友好型城市”成为中国很多城市发展规划的目标任务^[1-2]。面对以人文本及可持续城市发展与规划需求, 需深入理解城市青年居民日常生活需求差异。城市居住与交通可支付能力是影响青年居民安心、安身、安业的关键因素^[3], 但不同个体对交通出行及居住区位感知不同。由于城市居民日常交通出行方式选择及居住区位选择行为的差异, 可部分归因于其生活方式差异^[4-5]。因此, 基于生活方式视角, 深入理解城市青年居民交通出行与居住区位选择行为差异, 从而制定合理政策并引导城市青年居民选择行为向可持续发展就至关重要。

生活方式概念最早由心理学家 Alfred Adler 提出, 随后在医学、营销、交通等领域得到广泛应用^[6]。

但因生活方式概念常被视为实用主义而非理论性, 故此关于生活方式定义, 目前未有统一定义。通常研究人员将生活方式视为个体在家庭、工作、休闲、消费等方面的态度、取向与观点, 且这些态度、取向与观点又构成个体长期或短期的行为表现模式^[6-7]。在交通出行研究方面, Salomon^[8] 最早将生活方式概念引入居民出行行为研究之中, 将其定义为“一种行为模式, 该行为模式符合个人在有限可用资源下, 其在家庭成员、工作参与者和休闲消费者这 3 种主要角色中的定位”。然而, 现有多数关于城市居民交通出行选择行为研究理论与方法^[9-11], 及关于城市居民居住区位选择行为研究理论与方法^[12-14], 均较少考虑居民生活方式选择与偏好的影响。因此, 基于生活方式概念, 国外学者研究了城市居民生活

收稿日期: 2022-11-06; 修订日期: 2023-04-15

基金项目: 国家自然科学基金重点项目(71732003)、教育部人文社会科学基金项目(20YJCZH098)、江苏省高等学校自然科学研究项目(20KJD580004)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (71732003), The Ministry of Education of Humanities and Social Science Project of China (20YJCZH098), The Natural Science Foundation of the Jiangsu Higher Education Institutions of China (20KJD580004).]

作者简介: 刘凯(1988—), 男, 江苏南通人, 博士, 讲师, 研究方向为城市交通规划。E-mail: liukaiwap@163.com

通信作者: 徐媛。E-mail: xuyuan@nufe.edu.cn

方式选择与偏好,与其日常交通出行及居住区位选择行为之间的内在联系^[5,7,15-16]。

目前,已有大量研究表明城市居住区位建成环境对居民交通出行选择有显著影响^[17-19],如居住在城市中心且公共交通便利、周围生活设施多的居民,其日常出行倾向于选择公共交通或步行与骑行;而居住在城市郊区且公共交通可达性较低居民,其日常出行倾向于选择私家车。Walker等^[20]研究发现个体生活方式偏好是影响其居住区位选择的关键因素之一。但中国与西方国家在社会、经济、文化、制度及城市建设环境等方面的差异,使得国外相关研究结果与结论,在某些方面不适用于解释国内现象。在国内,学者们研究了中国城市居民生活方式选择与偏好,对其日常交通出行方式选择的影响;而相关研究聚焦于通勤族上下班与老年人休闲活动出行^[21-25]。Ardeshiri和Vij^[26]研究发现城市居民生活方式选择与偏好,会同时影响日常交通出行方式选择及居住区位选择;Paepe等^[27]研究发现,引入生活方式不仅可提高对居民出行方式选择行为的解释能力,还能提高相关模型的预测能力。

故此,本文引入生活方式概念并将其作为城市青年居民群体的细分指标,分析与探讨城市青年居民日常交通出行方式选择及居住区位选择行为。首先,基于前述国内外学者对于生活方式概念的界定,并结合本文研究目标,将生活方式定义为:日常生活中居民个体在有限资源约束下所形成的相对稳定的,且表现在交通出行与居住区位选择方面的时空行为模式。随后,通过构建潜在类别模型,描述不同生活方式下,青年居民日常交通出行方式及居住区位选择决策过程。最后,基于实证研究,探讨生活方式选择、日常交通出行方式选择、居住区位选择三者之间的相互影响关系,以期帮助管理者理解城市

青年居民选择行为的差异,从而为进行有效人本管理活动提供理论支持。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 潜在类别模型

过往研究表明,个体生活方式偏好可部分被其社会经济属性特征所解释^[20];同时,个人与家庭对某种生活方式选择与偏好,也会影响其对特定类型居住社区的选择与偏好^[15]。基于此,本文研究假设城市青年居民生活方式选择与偏好,会同时影响其日常交通出行方式选择与居住区位选择,且城市青年居民居住区位选择也会潜在影响其日常交通出行方式选择,各变量间相互影响关系如下图1所示。该影响关系是在Ardeshiri和Vij^[26]研究基础上,考虑中国城市青年居民群体社会属性特征、日常交通出行及居住区位选择行为特征后所改进得到的。

从图1中可看到,在居住区位选择方面,通过考虑公共服务设施与出行便利性,将日常交通出行选择与居住区位选择相联系。在出行方式选择方面,考虑出行目的与行程体验,并通过出行目的区分在通勤、休闲、个体单独及家庭集体等不同出行情景下,青年居民在公共交通与私家车上决策心理变化。接下来,本文研究将构造潜在类别选择模型,从而研究生活方式在个体日常出行及居住区位选择决策中的影响。相较于一般的离散选择模型,如Logit模型^[28-30],采用潜在类别模型能更好地通过潜在类别变量来解释外显分类变量之间的关联,并克服Logit模型不能探究参数异质性的缺陷。

首先,研究假设具有某种社会人口统计属性特征的个体 i ,其生活方式为 n 的概率 P 为:

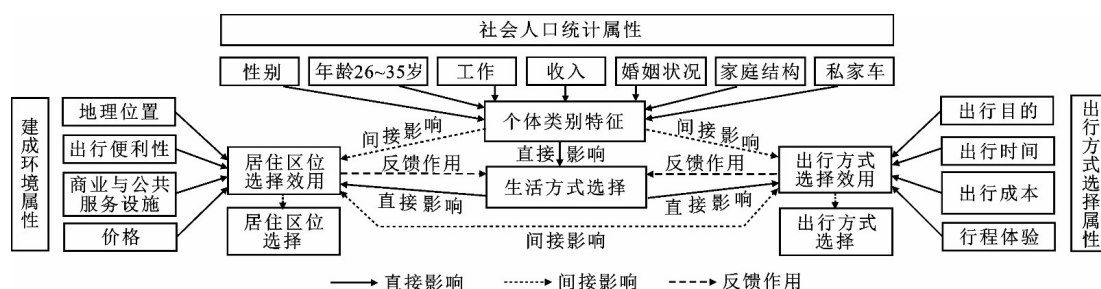


图1 潜在类别选择模型中各变量相互影响关系

Fig.1 Variables influence relationships in latent class model

$$P(q_{in} = 1) = \frac{\exp(\alpha_n X_i)}{\sum_{\bar{n} \in N} \exp(\alpha_{\bar{n}} X_i)} \quad (1)$$

式中, q_{in} 为二元指示变量, 若个体 i 生活方式属于 n , 则 $q_{in}=1$, 否则为 0; X_i 为一维行向量, 包含了个体 i 社会人口统计特征属性; α 为对应属性特征权重参数向量; N 为样本群体生活方式集合; $\bar{n}$ 为任意一种生活方式, $\bar{n} \in N$, $|N|$ 是一个确定的外生变量。

其次, 假设个体为完全理性决策者, 则生活方式 n 下, 个体选择选择居住区位 j 的概率为:

$$P(y_{ij} = 1 | q_{in} = 1) = \frac{\exp(\beta_n Y_j)}{\sum_{j \in J_n} \exp(\beta_n Y_j)} \quad (2)$$

式中, y_{ij} 为二元指示变量, 若个体 i 生活方式为 n , 选择居住区位 j , 则 $y_{ij} = 1$, 否则为 0; Y_j 为选择效用观测向量, 由居住区位建成环境 j 属性变量构成; β_n 为对应属性变量的权重参数向量; J_n 表示可选居住区位集合; $\bar{j}$ 为任意一个居住区位, $\bar{j} \in J_n$ 。

对于出行方式选择, 假设个体为完全理性决策者, 则生活方式 n 下选择居住区位 j 的个体, 其选择出行方式 k 的概率为:

$$P(z_{idk} = 1 | y_{ij} = 1, q_{in} = 1) = \frac{\exp[\gamma_{dn} V_{idk}(y_{ij} = 1)]}{\sum_{\bar{k} \in K_{dn}} \exp[\gamma_{dn} V_{id\bar{k}}(y_{ij} = 1)]} \quad (3)$$

式中, z_{idk} 为二元指示变量, 若个体 i 选择出行方式 k 参与活动 d , 则 $z_{idk} = 1$, 否则为 0; $V_{idk}(y_{ij}=1)$ 为个体 i 活动出行效用观测向量, 由出行方式选择属性变量构成; γ_{dn} 为对应属性变量的权重参数向量; K_{dn} 为出行方式集合; $\bar{k}$ 为任意一种出行方式, $\bar{k} \in K_{dn}$ 。

最后, 可得如下似然函数 L :

$$L(y, z | \alpha, \beta, \gamma) = \prod_{i=1}^I \sum_{n=1}^N P(q_{in} = 1) g_y(y_i | q_{in} = 1) g_z(z_i | y_{ij} = 1, q_{in} = 1) \quad (4)$$

式中, y 为个体居住区位选择决策变量; z 为个体出行方式选择决策变量; α 为社会人口统计特征属性变量构成的待估参数向量; β 为居住区位选择影响变量构成的待估参数向量; γ 为出行方式选择影响变量构成的待估参数向量; I 为个体数量; y_i 为个体 i 居住区位选择向量, g_y 为 y_i 的条件概率表达式; z_i 为个体 i 出行方式选择向量, g_z 为 z_i 的件概率表达式; 通过对似然函数中相关参数向量中的参数进行估计, 可以深入研究城市青年居民生活方式选择与偏好, 与其日常交通出行方式选择及居住区位选择之间的内在联系。

1.2 数据获取与处理

基于上述潜在类别模型, 为确定城市青年居民与交通出行及居住区位选择有关的生活方式类型与数量, 本文研究设计了相应调查问卷。问卷设计在参照过往国内外相关研究的基础上^[5,7,17,26], 结合图 1 所构建的潜在类别模型, 并考虑当下中国城市青年居民日常交通出行特征及居住区位选择心理。本文研究对象是城市青年居民, 因此将年龄范围限定在 26~35 岁这个区段。

本研究购买问卷星样本服务, 基于其样本数据库进行问卷发放与回收。调查对象为在南京工作的 26~35 岁居民。截至 2022 年 6 月 20 日, 共发放问卷 1 023 份, 获取有效问卷 741 份。表 1 给出了调查样本社会人口属性统计结果, 包括性别、工作经验、家庭收入、婚姻状况、已婚家庭结构及私家车

表 1 调查样本群体社会人口属性统计结果

Table 1 Statistical results of socio-demographic attributes of the sample group

统计变量	描述	人数	占比/%	统计变量	描述	人数	占比/%
性别	男	334	45.07	家庭年收入	8万元以下	54	7.29
	女	407	54.93		[8, 15) 万	201	27.13
工作经验	1 a以内	2	0.27		[15, 30] 万	362	48.85
	[1, 3) a	115	15.52		30万以上	124	16.73
	[3, 8] a	460	62.08	已婚家庭结构	未生育	58	9.78
	8 a以上	164	22.13		1个小孩	453	76.39
婚姻状况	未婚	148	19.97		2个及以上小孩	82	13.83
	已婚	593	80.03	是否拥有私家车	是	691	93.25
					否	50	6.75

保有情况。从表 1 统计结果中可看到,超过 80% 调查对象有 3 a 以上的工作经验,48.85% 样本群体家庭年收入在 [15, 30] 万元,有 80% 调查对象已婚,且已婚样本中超过 90% 的人表示已生育。

基于所设计问卷,采用因子分析法^[5,31],提取度量城市青年居民生活方式所包含的潜在维度(即因子数量)。首先,对样本数据信效度分析,Cronbach α 系数为 0.848>0.800,表明调查样本数据信度质量高;KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)检验值为 0.835>0.600,且通过 Bartlett 球形度检验,说明研究数据适合进行因子分析。因此,研究共提取 8 个因子(特征根值均大于 1)(表 2),所提取 8 个因子旋转后累积方差解释率为 54.737%,大于 50%,表明研究项的信息可被有效提取出来。为进一步说明因子提取合理性,采用验证性因子分析,以检验所提取因子是否具有较好区分效度。通过计算各因子 AVE(Average variance extracted)平方根值发现,AVE 值均大于因子间相关系数绝对值的最大值,这意味各个因子具有良好区分效度。因此结合各因子所包含问题维度,对所得因子进行命名处理,结果如表 2 所示。

基于因子分析结果,采用 K -means 算法^[32-33],进行聚类分析。为获取最优聚类方案,首先探讨在不同初始聚类中心下,即 $K=2,3,4,5,6,7,8,9$ 时,各方案聚类结果,并通过误差平方和判断各方案聚类效果。最终选取 $K=6$ 作为初始聚类中心,进行聚类分析(表 2)。通过聚类分析将城市青年居民群体分为

6 类,即表 2 中类别 1~6。聚类类别群体对于所有研究项均呈现出显著性($P<0.05$),且类别差异可通过对比平均值进行分析,如类别 1 在因子 1 与因子 4 上平均值最低,而因子 1 与私家车出行偏好有关,因子 4 与出行时间偏好有关;由此可推断该类别群体与日常出行有关的生活方式,可能以公共交通为导向。因此,通过对比各类别在各因子上平均值的差异,并结合因子类型,本文研究将各类别分别命名如下:① 以“市区+个人公共交通+家庭私家车”为导向(对应类别 1);② 以“市区+个人出行无偏好+家庭私家车”为导向(对应类别 2);③ 以“市区+个人\家庭私家车”为导向(对应类别 3);④ 以“市郊+个人\家庭公共交通”为导向(对应类别 4);⑤ 以“市郊+个人\家庭私家车”为导向(对应类别 5);⑥ 以“市郊+个人公共交通+宅家”为导向(对应类别 6)。

2 城市青年居民选择行为特征分析

为更好挖掘城市青年居民群体选择行为差异,研究首先基于聚类分析结果,对各类别下群体的社会人口属性特征信息进行分类统计(表 3)。至此,结合表 3 分类统计结果,引入生活方式概念,研究将分析不同生活方式下城市青年居民日常出行及居住区位选择行为特征差异。具体分析如下:

1) 生活方式一(L1):以“市区+个人公共交通+家庭私家车”为导向(对应类别 1,占比 17.41%)。此生活方式导向下,城市青年居民日常出行与居住

表 2 因子命名及聚类结果

Table 2 Factor renaming and clustering results

因子类型	聚类类别方差分析差异对比结果(平均值)						F 值	P 值
	类别1 ($n=129$)	类别2 ($n=141$)	类别3 ($n=126$)	类别4 ($n=152$)	类别5 ($n=108$)	类别6 ($n=85$)		
因子1: 私家车出行偏好	-0.46	0.03	0.41	-0.24	0.43	-0.35	10.156	<0.001
因子2: 家庭与社交出行	-0.19	0.40	0.45	0.26	-0.30	-1.81	73.819	<0.001
因子3: 居住区位交通出行偏好	0.14	0.21	0.78	-0.27	-0.19	-0.31	25.284	<0.001
因子4: 出行时间偏好	-1.17	0.31	0.46	-0.27	0.56	-0.36	85.347	<0.001
因子5: 居住区位公共服务设施	0.08	0.14	0.48	-0.19	-0.53	-0.05	14.979	<0.001
因子6: 出行兴趣	0.14	-1.33	0.90	0.28	0.08	0.04	143.858	<0.001
因子7: 出行成本偏好	-0.20	0.34	0.33	0.46	0.31	-1.98	182.768	<0.001
因子8: 行程体验	0.44	0.22	0.50	-1.23	0.43	-0.11	108.417	<0.001

注:1. n 为各类别群体人数;2.类别1~6分别为聚类后所得的生活方式一(L1):以“市区+个人公共交通+家庭私家车”为导向、生活方式二(L2):以“市区+个人出行无偏好+家庭私家车”为导向、生活方式三(L3):以“市区+个人\家庭私家车”为导向、生活方式四(L4):以“市郊+个人\家庭公共交通”为导向、生活方式五(L5):以“市郊+个人\家庭私家车”为导向、生活方式六(L6):以“市郊+个人公共交通+宅家”为导向的6类具有不同生活方式的城市青年居民群体。

表 3 聚类类别群体社会人口属性统计结果

Table 3 Statistical results of socio-demographic attributes of each cluster class

变量	描述	类别1占比/%	类别2占比/%	类别3占比/%	类别4占比/%	类别5占比/%	类别6占比/%
性别	男	44	38	47	47	47	48
	女	56	62	53	53	53	52
工作经验	1 a以内(男)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	0 (0)
	[1,3) a(男)	22 (39)	10 (29)	16 (45)	19 (34)	6 (67)	21 (22)
	[3,8] a(男)	60 (44)	66 (37)	64 (47)	63 (53)	60 (45)	58 (51)
	8 a以上(男)	19 (50)	23 (48)	20 (48)	18 (44)	34 (49)	21 (67)
家庭年收入	8万元以下(男)	8 (70)	1 (100)	9 (64)	11 (29)	1 (0)	15 (38)
	[8,15)万元(男)	28 (33)	21 (33)	25 (35)	36 (54)	15 (63)	40 (50)
	[15,30]万元(男)	50 (49)	55 (37)	48 (55)	44 (46)	54 (48)	40 (53)
	30万元以上(男)	14 (39)	22 (42)	19 (33)	9 (50)	31 (39)	5 (25)
婚姻状况	未婚(男)	27 (37)	5 (29)	17 (38)	25 (39)	16 (59)	35 (50)
	已婚(男)	73 (47)	95 (39)	83 (49)	75 (50)	84 (45)	65 (47)
已婚家庭结构	未生育(男)	17 (81)	10 (36)	5 (40)	11 (54)	4 (67)	11 (67)
	1个小孩(男)	71 (39)	79 (41)	73 (44)	75 (43)	69 (42)	69 (42)
	2个及以上(男)	12 (45)	10 (29)	22 (65)	13 (87)	20 (55)	20 (55)
私家车	有	95	97	95	88	97	86
	无	5	3	5	12	3	14

注: 括号内的值为该统计小项下男性群体占比; 类别1~6解释见表2。

区位选择行为表现为: ① 个体日常出行主要依靠公共交通, 对私家车依赖程度低; ② 个体日常非通勤出行能接受较长出行时间, 但不喜欢远距离通勤; ③ 家庭出行更依赖私家车, 而社交出行更喜欢公共交通; ④ 倾向于选择市区居住, 由于对居住区位周围商业配套设施要求较高, 因此对居住区位公共交通的便利性要求相对低一些。该类青年居民女性相对居多, 且中低收入与高收入女性占比高, 此外未婚女性比例相对较高。

2) 生活方式二(L2): 以“市区+个人出行无偏好+家庭私家车”为导向(对应类别 2, 占比 19.03%)。此生活方式导向下, 城市青年居民日常出行与居住区位选择行为表现为: ① 个体日常出行对出行方式的选择并不敏感, 即可选私家车也可选公共交通; ② 喜欢和家人一起活动出行, 且家庭活动出行更多依赖于私家车完成; ③ 完全偏好于选择市区居住, 对居住区位房价不敏感, 但对居住区位公共交通的便利性要求相对较高。该类青年居民女性占比最高, 并且其中已婚已育女性占比高; 此外, 有 90% 的个体具有 3 a 以上的工作经验, 中高收入群体多。

3) 生活方式三(L3): 以“市区+个人+家庭私家车”为导向(对应类别 3, 占比 17.00%)。此生活方

式导向下, 城市青年居民日常出行与居住区位选择行为表现为: ① 由于个体日常出行对私家车依赖程度高, 因此会避免非必要出行; ② 能接受长距离通勤, 喜欢自驾, 且日常家庭与社交出行也依赖于私家车; ③ 偏好于选择市区居住, 一定条件下也会选择郊区(如价格更便宜、通勤更方便); ④ 尽管日常出行更多依赖于私家车, 但对居住区位公共交通的便利性仍要求高。该类青年居民男女比例接近整体样本统计比例, 已婚家庭生育比例高且其中养育 2 个孩子的家庭相对较多。

4) 生活方式四(L4): 以“市郊+个人+家庭公共交通”为导向(对应类别 4, 占比 20.51%)。此生活方式导向下, 城市青年居民日常出行与居住区位选择行为表现为: ① 个体日常出行主要依赖公共交通完成, 对出行成本相对较敏感; ② 喜欢与家人或朋友一起活动出行, 且家庭与社交出行更依赖于公共交通完成; ③ 偏好于选择市郊居住, 对居住区位公共交通便利性要求相对较高。该类青年居民中低与中高收入群体占比大, 未婚群体中女性占比高。

5) 生活方式五(L5): 以“市郊+个人+家庭私家车”为导向(对应类别 5, 占比 14.57%)。在生活方式导向下, 城市青年居民日常出行与居住区位选择

行为表现为:①个体日常出行对私家车依赖更多,能接受较长通勤距离,也能接受出行时间的不确定;②家庭出行主要依赖于私家车;③倾向于选择市郊居住,对对居住区位公共交通的便利性、商业及公共服务配套设施要求相对不高,但对居住小区停车位需求高。该类青年居民男女比例接近整体样本统计比例,工作 3 a 以上的占比 94%,中高及高收入群体占比最大,未婚群体中男性占比高,已婚已育家庭比例高。

6) 生活方式六(L6):以“市郊+个人公共交通+宅家”为导向(对应类别 6, 占比 11.47%)。此生活方式导向下,城市青年居民日常出行与居住区位选择行为表现为:①个体日常出行偏向于选择公共交通,但会避免日常非必要出行;②较少与家人或朋友一起活动出行,这也与 L4 存在较大差异之处;③倾向于选择市郊居住,对居住区位公共交通便利性及公共服务设施配置(如医院、学校、公园等)要求高,但对居住区位商业设施要求低。该类青年居民男性比例最高,且未婚群体中单身男性比例高;此外,高收入群体占比低,对居住区位房价较为敏感。

3 模型拟合与分析

基于上述分析结果,选取合适变量,并结合所建潜在类别模型,对变量权重参数进行估计。针对式(1)中变量向量 X_i , 研究有 $X_i = [\text{性别}, \text{工作}, \text{收入}, \text{婚姻状况}, \text{家庭结构}, \text{私家车}]$, 集合 $n = \{L1, L2, L3, L4, L5, L6\}$ 。式(2)中变量向量 Y_i , 研究有 $Y_i = [\text{出行便利性}, \text{商业与公共服务设施}, \text{房价}]$, 集合 $j = \{ \text{市区}, \text{市郊} \}$ 。式(3)中变量向量 V_{idk} , 研究有 $V_{idk} = [\text{出行时间}, \text{出行成本}, \text{行程体验}]$, 集合 $k = \{ \text{公共交通}, \text{私家车} \}$, $d = \{ \text{家庭出行}, \text{社交出行}, \text{工作出行} \}$ 。至此,采用最大似然估计法,对各变量参数进行估计(表 4)。

首先,参数 α 能反映具有不同生活方式群体,在社会人口统计特征属性上的差异。如以生活方式 L2 与 L6 为例, L2 下女性、已婚居多,且收入水平相对较高; L6 下男性、单身居多,且收入水平相对不高。而这也与前述所得各生活方式下城市青年社会人口统计特征属性相符合。其次,参数 β 能反映具有不同生活方式群体,在居住区位选择上的差异。如 L2 下青年居民偏好于市区居住, L6 下青年居民偏好于市郊居住(如倾向于选择市区居住,

β_{11} 与 β_{12} 值相对较大)。最后,参数 γ 能反映具有不同生活方式群体,在日常交通出行方式选择上的差异。如 L2 下青年居民日常交通出行并不显著偏好于选择私家车或公共交通(γ 估计值越大,表明日常交通出行越依赖于公共交通完成)。

至此可知,采用潜在类别模型能较好处理个体日常交通出行方式及居住区位选择决策过程中复杂影响关系。且具体量化后数值,也为规划者和决策者制定干预策略提供依据。如以南京市青年居民为例,收入水平与建成环境(交通、商业、公共服务等),对其居住区位选择具有显著影响。未来城市建设越偏向于市郊区域,那么对于中等收入青年居民,特别是对生活方式为 L4 与 L6 的青年(总占比 31.98%),更具有吸引力。而在交通出行选择方面,同样以南京市青年居民为例,不同生活方式下,公共交通引入力大小体现为: $L1=L4>L6>L2>L3=L5$ 。提高公共交通服务水平,能吸引更多 L1、L4 与 L6 下的青年居民;但对于 L3 与 L5 下的青年居民,公共交通并不具有吸引力。

此外,为进一步说明所构造潜在类别模型,对城市青年居民日常交通出行方式及居住区位选择的解释力,研究对比了其与普通 Logit 模型^[28-30]在预测与解释城市青年居民日常交通出行方式及居住区位选择方面的能力(图 2)。从图中可看出,所构建的潜在类别模型在解释与预测城市青年居民日常交通出行方式与居住区位选择上均高于 Logit 模型。这也进一步表明,引入生活方式概念并将其作为城市青年居民群体细分指标,不仅可更好地同时刻画城市青年居民在日常交通出行与居住区位选择上的需求差异性,也为理解城市空间与青年居民时空选择行为之间互动关系提供了解释与支持。

4 结论与讨论

4.1 结论

本文引入生活方式概念并将其作为城市青年居民群体细分指标,通过构建潜在类别模型,研究了城市青年居民生活方式选择与偏好,与其日常交通出行方式及居住区位选择行为之间的内在联系。基于调查数据,采用聚类分析将青年居民生活方式区分为 6 种不同类型,即“市区+个人公共交通+家庭私家车”导向、“市区+个人出行无偏好+家庭私家车”导向、“市区+个人/家庭私家车”导向、“市郊+个人/家庭公共交通”导向、“市郊+个人/家庭私家车”

表 4 潜在类别模型中变量权重参数 α 、 β 及 γ 的估计结果Table 4 Estimation results of the weight parameters α , β , and γ for the respective variables in the latent class models

参数	参数含义	L1	L2	L3	L4	L5	L6
α	类属常量	0 ^a	-0.47 (-0.55)	-1.50 (-9.35)	-1.27 (-9.35)	-1.95 (-9.35)	-4.33 (-9.35)
α_1	男性	0 ^a	-1.07 (-1.21)	0.12 (0.54)	0.19 (0.30)	0.11 (0.61)	1.19 (3.20)
α_2	已婚	0 ^a	1.60 (2.17)	1.12 (1.20)	0.33 (0.35)	0.89 (0.94)	-1.28 (-1.37)
α_3	私家车保有量	0 ^a	0.31 (0.35)	0.06* (0.08)	-0.21 (-0.24)	0.29 (0.33)	-0.33 (-0.35)
α_4	收入	0 ^a	7.67 (29.45)	5.80 (21.67)	2.74 (7.03)	8.83 (36.92)	3.44 (11.55)
α_5	工作经验	0 ^a	4.11 (13.77)	3.54 (11.74)	3.30 (11.01)	3.95 (12.29)	3.13 (10.40)
α_6	家庭结构	0 ^a	-1.14 (-5.01)	0.81 (4.40)	-0.97 (-4.17)	0.79 (4.35)	-1.25 (-5.30)
β_{11}	市区出行便利性	0.86 (1.78)	4.90 (8.56)	1.05 (3.76)	-1.31 (-2.10)	-0.16 (-1.32)	0.02* (0.14)
β_{12}	市区商业与公共服务设施	1.43 (3.75)	3.74 (2.87)	1.32 (4.05)	-2.43 (-4.15)	-0.21 (-1.75)	-0.34 (-2.10)
β_{13}	市区房价	0.11* (1.12)	0.01* (0.18)	0.08* (0.10)	-0.06* (-0.19)	0.09* (0.38)	-0.01* (-0.11)
β_{21}	市郊出行便利性	-0.71 (-2.32)	-2.3 (-2.64)	0.47 (0.40)	3.13 (4.77)	0.39 (0.56)	6.10 (10.88)
β_{22}	市郊商业与公共服务设施	-9.56 (-19.80)	-1.94 (-1.40)	0.89 (2.57)	2.86 (3.80)	0.43 (0.77)	1.18 (2.44)
β_{23}	市郊房价	-0.03* (-0.21)	0.01* (0.17)	0.73 (1.21)	0.04* (0.12)	0.01* (0.04)	0.60 (1.01)
γ_{111}	公共交通家庭出行时间	-5.32 (-12.10)	-3.20 (-5.98)	-8.38 (-27.67)	-1.32 (-4.89)	-4.60 (-8.17)	-0.56 (-1.20)
γ_{112}	公共交通家庭出行成本	-6.60 (-13.69)	-4.11 (-7.32)	-6.77 (-21.00)	-1.35 (-4.96)	-2.32 (-3.22)	-0.31* (-0.87)
γ_{113}	公共交通家庭出行体验	-4.69 (-9.81)	-2.87 (-3.55)	-9.10 (-30.40)	-0.63 (-2.81)	-6.08 (-13.90)	-0.14* (-0.54)
γ_{121}	公共交通社交出行时间	-1.33 (-2.49)	-3.97 (-6.01)	-4.80 (-11.76)	-0.65* (-1.90)	-1.77 (-2.10)	-3.74 (-4.21)
γ_{122}	公共交通社交出行成本	-0.69 (-1.30)	-2.11 (-4.43)	-2.77 (-5.23)	-0.51 (-1.21)	-1.40* (-1.03)	-4.11 (-5.99)
γ_{123}	公共交通社交出行体验	-1.14 (-1.97)	-3.78 (-5.87)	-4.15 (-10.12)	-1.25* (-2.88)	-1.61 (-1.49)	-2.57 (-1.93)
γ_{131}	公共交通工作出行时间	-3.22 (-8.87)	-1.63* (-5.77)	-4.67 (-11.03)	-2.18 (-3.60)	-7.93 (-17.67)	-0.60 (-2.77)
γ_{132}	公共交通工作出行成本	-2.81 (-5.19)	-1.52 (-4.78)	-3.87 (-9.33)	-1.79 (-2.94)	-5.62 (-12.90)	-0.31* (-1.45)
γ_{133}	公共交通工作出行体验	-7.39 (-13.81)	-5.53 (-24.30)	-6.71 (-17.44)	-0.70* (-1.32)	-1.06 (-4.55)	-0.03* (-0.52)
γ_{211}	私家车家庭出行时间	-2.15 (-5.21)	-1.98 (-6.20)	-0.77 (-1.61)	-4.90 (-10.02)	-0.93 (-2.10)	-0.77 (-3.79)
γ_{212}	私家车家庭出行成本	-3.13 (-7.28)	-1.24 (-5.52)	-1.09 (-2.64)	-3.58 (-8.89)	-1.82 (-4.77)	-0.43 (-2.30)
γ_{213}	私家车家庭出行体验	-1.78 (-3.92)	-0.31 (-3.22)	-0.23 (-1.03)	-1.48 (-2.73)	-1.51 (-3.98)	-0.22* (-1.44)
γ_{221}	私家车社交出行时间	-3.31 (-9.20)	-3.27 (-9.59)	-1.25 (-3.55)	-2.83 (-4.26)	-1.69 (-9.17)	-3.10 (-11.21)
γ_{222}	私家车社交出行成本	-4.74 (-12.04)	-2.52 (-7.60)	-0.80 (-2.07)	-3.77 (-6.58)	-4.32 (-32.00)	-3.91 (-13.77)
γ_{223}	私家车社交出行体验	-1.76 (-2.48)	-5.99 (-14.87)	-1.72 (-4.70)	-1.60 (-2.95)	-1.91 (-11.02)	-4.48 (-16.30)
γ_{231}	私家车工作出行时间	-4.34 (-13.40)	-1.71 (-6.99)	-0.61 (-1.80)	-3.87 (-6.00)	-2.00 (-6.22)	-2.77 (-9.71)
γ_{232}	私家车工作出行成本	-5.10 (-19.66)	-1.49 (-4.01)	-2.78 (-5.77)	-4.40 (-8.42)	-2.74 (-8.05)	-3.95* (-13.02)
γ_{233}	私家车工作出行体验	-5.55 (-22.13)	-4.03 (-17.64)	-1.94 (-3.53)	-2.01 (-4.95)	-1.51 (-4.17)	-1.60* (-5.78)

注: * 在95%水平上不显著; ^a L1为个体属性特征参数评估时的参照组, 因此估计值为0; 括号内数值为t统计量; α 为变量向量 X_i 对应的权重参数向量; β 为变量向量 Y_i 对应的权重参数向量; γ 为变量向量 V_{ijk} 对应的权重参数向量; L1~L6解释见表2。

导向, 及“市郊+个人公共交通+宅家”导向。并基于调查数据, 对所建模型中相关参数进行评估。研究发现, 不同生活方式下, 城市青年居民日常出行方式选择及其居住区位选择存在显著差异; 且引入生活方式概念, 并将其作为城市青年居民群体细分指标, 可有效提高潜在类别选择模型预测精确性。

4.2 讨论

虽然, 国外已有研究探讨了城市居民生活方式选择与偏好, 与其日常交通出行方式选择行为或居

住区位选择行为之间的联系^[7,15], 但相关研究较少考虑居民生活方式选择与偏好, 同时对交通出行方式及居住区位选择两方面带来的影响。在国内, 学者们基于时间地理学和行为地理学相关理论与框架, 通过对中国城市居民短期与长期行为分析, 验证并探讨了中国城市居民生活方式选择与偏好, 对其日常交通出行方式选择行为的影响^[21,24], 但相关研究工作主要聚焦于城市通勤族上下班及城市老年人休闲出行。当下, 青年作为城市发展中坚力量, 理解城

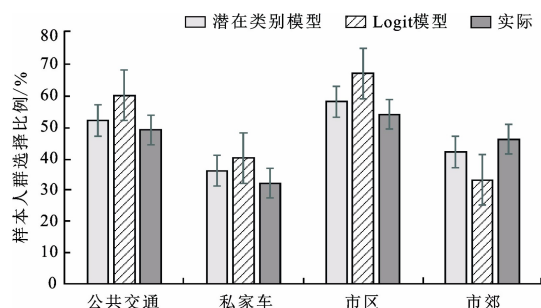


图2 不同模型下青年居民交通出行方式及居住区位选择预测结果与实际结果对比

Fig.2 Comparative analysis of predicted and actual outcomes regarding transportation modes and residential location choices among young residents under different models

市青年居民住与行需求的差异,可为城市规划与发展及管理进行有效人本管理活动提供理论支持。

随着社会经济发展、科技进步、消费技术革新、收入增加、生活观念变化,城市青年居民关于住与行的需求及态度正不断发生演变。引入生活方式概念,并将其作为城市青年居民群体细分指标,不仅可提高对城市青年居民出行方式及居住区位选择行为的解释能力,也能帮助管理者更好理解城市空间与青年居民选择行为之间的互动关系,为推动建设“青年发展友好型城市”提供新见解。最后,本文实证研究主要以南京市青年居民为调查对象,未来研究可将调查对象扩展到多个城市,比较同级别城市之间、非同级别城市之间,青年居民生活方式选择与偏好对其时空行为模式的影响。

参考文献(References):

- [1] 聂伟,蔡培鹏.让城市对青年发展更友好:社会质量对青年获得感的影响研究[J].中国青年研究,2021(3): 53-60+119. [Nie Wei, Cai Peipeng. Making cities more youth-friendly: The impact of social quality on youth's sense of achievement. China Youth Study, 2021(3): 53-60+119.]
- [2] 赵秋丽,冯帆,张顺军,等.山东推动建设青年发展友好型城市[N].光明日报,2021-10-29. [Zhao Qiuli, Feng Fan, Zhang Shunjun et al. Shandong promotes the development of a youth friendly city. Guangming Daily, 2021-10-29.]
- [3] 万朕莲,翟国方,何仲禹,等.住房与交通可支付能力空间特征研究——以南京市为例[J].经济地理,2016, 36(2): 87-94+116. [Wan Binlian, Zhai Guofang, He Zhongyu et al. Spatial characteristics analysis of housing and transportation affordability—A case study of Nanjing. Economic Geography, 2016, 36(2): 87-94+116.]
- [4] 塔娜,柴彦威.理解中国城市生活方式:基于时空行为的研究框架[J].人文地理,2019, 34(2): 17-23. [Ta Na, Chai Yanwei. Understanding the lifestyle in Chinese cities: A framework based on space-time behavior research. Human Geography, 2019, 34(2): 17-23.]
- [5] Thøgersen J. Transport-related lifestyle and environmentally-friendly travel mode choices: A multi-level approach[J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2018, 107: 166-186.
- [6] Van Acker V, Goodwin P, Witlox F. Key research themes on travel behavior, lifestyle, and sustainable urban mobility[J]. *International Journal of Sustainable Transportation*, 2016, 10(1): 25-32.
- [7] Van Acker V, Sandoval S, Cools M. Value-based approach to assess the impact of lifestyles on mode shares[J]. *Transportation Research Record*, 2021, 2675(3): 313-325.
- [8] Salomon I, Ben-Akiva M. The use of the life-style concept in travel demand models[J]. *Environment & Planning A*, 1983, 15(5): 623-638.
- [9] 齐航,于跃洋,王光超,等.策略性交通出行选择行为研究评述:实验经济学方法的应用[J].交通运输工程与信息学报,2022, 20(3): 141-153. [Qi Hang, Yu Yueyang, Wang Guangchao et al. A literature review of laboratory experimental studies of travel decisions under strategic uncertainty in directed transportation networks: The application of experimental economics methodology. Journal of Transportation Engineering and Information, 2022, 20(3): 141-153.]
- [10] 永贵,许岩.基于时间成本的瓶颈道路组合收费与出行方式选择均衡研究[J].系统工程理论与实践,2022, 42(7): 1917-1926. [Yong Gui, Xu Yan. Combined pricing of bottleneck road and mode choice equilibrium based on time cost. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 2022, 42(7): 1917-1926.]
- [11] 刘凯,周晶.交通信息诱导下的混合用户均衡模型研究[J].系统工程理论与实践,2020, 40(2): 415-425. [Liu Kai, Zhou Jing. Study on the mixed user equilibrium model under the influence of traffic guidance information. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 2020, 40(2): 415-425.]
- [12] 杨振山,吴笛,杨定.迁居意愿、地方依赖和社区认同——北京中关村地区居住选择调查分析[J].地理科学进展,2019, 38(3): 417-427. [Yang Zhenshan, Wu Di, Yang Ding. Willingness to move, place dependence and community identity: An investigation of residential choice in the Zhongguancun area in Beijing. *Progress in Geography*, 2019, 38(3): 417-427.]
- [13] Scheuer S, Haase D, Haase A et al. A glimpse into the future of exposure and vulnerabilities in cities? Modelling of residential location choice of urban population with random forest[J]. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2021, 21(1): 203-217.
- [14] 宋伟轩,毛宁,陈培阳,等.基于住宅价格视角的居住分异耦合机制与时空特征——以南京为例[J].地理学报,2017, 72(4): 589-602. [Song Weixuan, Mao Ning, Chen Peiyang et al. Coupling mechanism and spatial-temporal pattern of residential differentiation from the perspective of housing prices: A case study of Nanjing. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(4): 589-602.]

- [15] Gehrke S R, Singleton P A, Clifton K J. Understanding stated neighborhood preferences: The roles of lifecycle stage, mobility style, and lifestyle aspirations[J]. *Travel Behaviour and Society*, 2019, 17: 62-71.
- [16] Kim S, Rasouli S. The influence of latent lifestyle on acceptance of Mobility-as-a-Service (MaaS): A hierarchical latent variable and latent class approach[J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2022, 159: 304-319.
- [17] 塔娜, 柴彦威, 关美宝. 北京郊区居民日常生活方式的行为测度与空间-行为互动[J]. *地理学报*, 2015, 70(8): 1271-1280. [Ta Na, Chai Yanwei, Guan Meibao. Suburbanization, daily lifestyle and space-behavior interaction in Beijing. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(8): 1271-1280.]
- [18] Onderwater M, Boisjoly G, El-Geneidy A. Influence of travel behavior, personal preferences, and lifestyle on perceived convenience to amenities among Calgary residents[J]. *Transportation Research Board*, 2019, 2673(8): 036119811984496.
- [19] Rahman M, Sciara G C. Travel attitudes, the built environment and travel behavior relationships: Causal insights from social psychology theories[J]. *Transport Policy*, 2022, 123: 44-54.
- [20] Walker J L, Li J. Latent lifestyle preferences and household location decisions[J]. *Journal of Geographical Systems*, 2007, 9(1): 77-101.
- [21] 周洁, 柴彦威. 中国老年人空间行为研究进展[J]. *地理科学进展*, 2013, 32(5): 722-732. [Zhou Jie, Chai Yanwei. Research progress on spatial behaviors of the elderly in China. *Progress in Geography*, 2013, 32(5): 722-732.]
- [22] 许伟麟, 柴彦威. 移动性地理学视角下时空间行为研究创新[J]. *地理学报*, 2023, 78(4): 1015-1027. [Xu Weilin, Chai Yanwei. Advances in space-time behavior studies: From the perspective of Geographies of mobility. *Acta Geographica Sinica*, 2023, 78(4): 1015-1027.]
- [23] 何保红, 李静, 王雨佳. 时间社会学视角下老年人对家庭出行行为的影响研究[J]. *交通运输系统工程与信息*, 2020, 20(6): 77-83. [He Baohong, Li Jing, Wang Yujia. Influence of the elderly on family travel behavior with time sociology. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 2020, 20(6): 77-83.]
- [24] 朱秋宇, 塔娜. 职住建成环境对郊区居民通勤方式的影响——以上海市为例[J]. *世界地理研究*, 2021, 30(2): 433-442. [Zhu Qiuyu, Ta Na. The impact of built environment in neighborhood and workplace on suburban residents' commuting mode: A case study in Shanghai. *World Regional Studies*, 2021, 30(2): 433-442.]
- [25] 李春江, 张艳, 刘志林, 等. 通勤时间、社区活动对社区社会资本的影响: 基于北京26个社区的调查研究[J]. *地理科学*, 2021, 41(9): 1606-1614. [Li Chunjiang, Zhang Yan, Liu Zhilin et al. The influence of commute duration and community activities on community social capital: A study based on 26 communities survey in Beijing. *Scientia Geographica Sinica*, 2021, 41(9): 1606-1614.]
- [26] Ardeshiri A, Vij A. Lifestyles, residential location, and transport mode use: A hierarchical latent class choice model[J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2019, 126(8): 342-359.
- [27] Paepe L D, Vos J D, van Acker V et al. Changes in travel behavior during the transition from secondary to higher education: A case study from Ghent, Belgium[J]. *Journal of Transport and Land Use*, 2018, 11(1): 477-498.
- [28] 申悦, 柴彦威. 基于性别比较的北京城市居民活动的时空弹性研究[J]. *地理学报*, 2017, 72(12): 2214-2225. [Shen Yue, Chai Yanwei. Space-time flexibility of daily activities and gender differences: A case study of Beijing. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(12): 2214-2225.]
- [29] 刘建荣, 郝小妮. 基于随机系数Logit模型的市内出行方式选择行为研究[J]. *交通运输系统工程与信息*, 2019, 19(5): 108-113. [Liu Jianrong, Hao Xiaoni. Travel mode choice in city based on random parameters logit model. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 2019, 19(5): 108-113.]
- [30] 韩会然, 杨成凤. 不同住房产权下居民居住区位选择的影响因素研究——以北京都市区为例[J]. *现代城市研究*, 2022(9): 27-33. [Han Huiran, Yang Chengfeng. Study on impact factors of residential location choice of urban residents in different housing property: A case study on the Beijing. *Modern Urban Research*, 2022(9): 27-33.]
- [31] 陈欣欣, 郭洪涛. 因子分析和Logistic回归在农业上市公司财务预警中的联合运用[J]. *数理统计与管理*, 2022, 41(1): 11-24 [Chen Xinxin, Guo Hongtao. Study on financial crisis warning of agricultural listed companies based on factor analysis and Logistic regression model. *Journal of Applied Statistics and Management*. 2022, 41(1): 11-24.]
- [32] 施文幸, 曹诗韵. 基于萤火虫K-means聚类的电力用户画像构建和应用[J]. *计算机系统应用*, 2021, 30(8): 281-287 [Shi Wenxing, Cao Shiyun. Construction and application of power user profile based on firefly K-means clustering. *Computer Systems & Applications*, 2021, 30(8): 281-287.]
- [33] Moodi F, Saadatfar H. An improved K-means algorithm for big data[J]. *IET Software*, 2022, 16(1): 48-59.

Travel mode choice and residential location choice behavior of urban youth residents based on the concept of lifestyle: A case of Nanjing

Liu Kai¹, Xu Yuan², Zhou Jing³, Zhang Minjie¹

(1. School of Management, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, Jiangsu, China; 2. School of Accounting, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210023, Jiangsu, China; 3. School of Engineering and Management, Nanjing University, Nanjing 210093, Jiangsu, China)

Abstract: Constructing a youth-friendly urban environment has emerged as a crucial developmental objective in numerous Chinese cities. However, the financial capacity to sustain urban living and transportation exerts a significant impact on the mental well-being, livelihoods, and work of young residents. Based on this, first of all, we have developed a latent class choice model that incorporates the notion of lifestyle to investigate the intricate relationship between lifestyle choices, daily travel mode preferences, and residential location decisions among urban youths. Then, this study presents a novel instrument for measuring urban youth residents' transport-related and residential-related lifestyles. Subsequently, a comprehensive survey comprising 37 items was developed and conducted in Nanjing from April to June 2022, targeting individuals aged between 25 and 36 years, to gather data encompassing demographic characteristics, travel patterns, and residential location information. Principal component analysis is used to reduce the lifestyle instrument's 37 items to 8 dimensions. Cluster analysis is applied to identifying 6 classes of urban youths. The final solution has 6 transport-related and residential-related lifestyle segments, which are profiled in terms of relevant background characteristics. Such as: "urban dwelling with personal public transport and family private car orientation", "urban dwelling with personal travel without preference and family private car orientation", "urban dwelling with personal and family private car orientation", "suburb dwelling with personal and family public transport orientation", "suburb dwelling with personal and family private car orientation", and "suburb dwelling with personal public transport and staycation orientation". Finally, utilizing the developed latent class choice model, this study further examines the disparities among various lifestyle segments and investigates the influence of lifestyle on daily travel mode choices and residential location preferences among urban youth residents. The latent class choice model's parameters estimation results indicate significant differences among each lifestyle segment, which are consistent with the previously identified profiles of the transport-related and residential-related lifestyle segments. Moreover, the parameter estimation results for socio-demographic attributes (referring to vector parameter α), residential location attributes (referring to vector parameter β), and daily travel mode choice (referring to vector parameter γ) of each lifestyle segment further confirm that urban youth residents' lifestyle choices have a significant influence on their daily travel mode choices and residential location choices. Additionally, incorporating the concept of lifestyle enhances the predictive accuracy of the model. In sum, lifestyle segmentation proves to be a valuable tool for urban managers to understand the disparities and similarities in daily travel mode choices and residential location choices among urban youth residents, and can help urban managers can gain better insights into diverse choice behaviors among young urban residents which can inform effective people-oriented management initiatives.

Key words: lifestyle; travel mode choice; residential location choice; latent class model