

傅辰昊,周素红,闫小培,等.广州市零售商业中心消费活动时变模式及其影响因素[J].地理科学,2018,38(1):20-30.[Fu Chenhao, Zhou Suhong, Yan Xiaopei et al. Temporal Variation Patterns and Influencing Factors of Consuming Activity in Retailing Centers: A Case Study of Guangzhou, China. Scientia Geographica Sinica, 2018,38(1):20-30.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2018.01.003

广州市零售商业中心消费活动 时变模式及其影响因素

傅辰昊¹,周素红^{2,3},闫小培²,柳林^{2,3,4}

(1.合肥工业大学建筑与艺术学院,安徽 合肥 230601;2.中山大学地理科学与规划学院,广东 广州 510275;
3.广东省城市化与地理环境空间模拟重点实验室,广东 广州 510275;4. 辛辛那提大学
地理系,美国 辛辛那提 OH 45221-0131)

摘要:利用2016年在广州典型大型零售商业中心进行的客流量监测和居民消费行为问卷数据,分析基于客流时间变化的广州大型零售商业中心消费活动时变模式,构建多项 Logistic 回归模型,从消费者社会经济属性、消费活动特征和商业中心建成环境3方面探讨该时变模式的影响因素。结果显示:①广州不同的大型零售商业中心内消费活动存在明显的时变特征差异,可分成稳定型、下午高峰型、傍晚高峰型和不规则波动型4类时变模式;②这种时变模式受到消费者社会经济属性、消费活动特征和商业建成环境等变量的影响。其中,消费者社会经济属性和消费活动特征影响有限且影响差异较大,以稳定型为参照组,在广州居住时间、居住区位和家庭月收入等社会经济属性,以及消费结构、出行路径、交通方式和出行距离等消费活动特征能区分稳定型和下午高峰型商业中心,但只有在广州居住时间和出行距离、交通方式3个变量能显著地解释稳定型和傍晚高峰型商业中心的差异;建成环境是影响零售商业中心时变模式的首要因素,商业网点密度、用地混合度、公交与地铁站点密度、商业中心区位特征、到市中心距离等变量均对各个类型商业中心的形成作用显著。期望为城市零售商业中心的分类和评价提供一个新思路,为预测商业中心可能的消费活动时变模式、消费者属性和活动特征提供理论依据,对城市商业规划和商业中心开发运营有一定的现实指导意义。

关键词:零售商业中心;消费活动;多项 Logistic 回归;广州

中图分类号:F129.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-0690(2018)01-0020-11

在快速城市化的背景下,中国众多大中型城市由单中心向多中心——网络化的空间形态演变^[1-4]。以购物中心、商业综合体为代表的大型零售商业中心在城市中心区和外围区产生并快速扩张,成为居民多目的、综合性、体验性消费的重要载体,重构了商业空间结构与形态,甚至成为带动城市外围地区开发和旧城复兴的重要工具^[5,6]。自20世纪90年代末以来,国内兴起了对城市零售商业中心空间结构的研究,主要包括:商业中心的结构、

演化与形成机制^[7-13]、不同零售企业空间结构关系及其影响因素^[14]、交通对零售商业布局的影响^[15-18]、消费者行为与商业空间结构关系^[19-21]、借用其他相关学科理论探讨大型零售商业设施物业布局与经营^[22,23]、商业中心的空间影响^[5,24]、商业规划与现状对比研究^[25]等。

这些研究主要关注零售商业中心的空间维度,较少考虑不同时间段的零售商业中心活跃度的变化特征。居民居住、就业、购物休闲等不同的活

收稿日期:2017-04-18;**修订日期:**2017-07-17

基金项目:国家自然科学基金优秀青年基金项目(41522104),国家自然科学基金重点项目(41531178),广东省自然科学基金项目(2017A030313228,2014A030312040)资助。[Foundation: Excellent Young Scholars Program of National Natural Science Foundation of China (41522104), Key Program of National Natural Science Foundation of China (41531178), Guangdong Natural Science Foundation (2017A030313228,2014A030312040).]

作者简介:傅辰昊(1988-),男,安徽蚌埠人,博士,讲师,主要从事城市地理学、商业地理学、时空间行为和城乡规划研究。E-mail: fch198822@126.com

通讯作者:周素红,教授。E-mail: eeszsh@mail.sysu.edu.cn

动需要在不同的时空间范围内进行^[26,27],这种微观个体不同活动的时空差异汇集出一定的宏观效应,促使城市空间结构产生一定的时空节律。以零售商业中心为例,由于其区位、业态、经营等特征的差异,在不同时段具有不同社会经济属性的人群对其利用存在较为明显的差异,白天人口集聚的商业中心,晚上可能转变成依然高活跃度的夜市,也有可能转变成人口分布稀疏的低活跃度区域,不同商业中心的客流高峰也会存在差别。因此,单一空间视角的城市商业中心结构研究缺乏刻画零售商业中心的活跃度的时空节律,难以满足城市规划和建设实践的需求。

尽管21世纪10年代以来大数据分析技术的突破和海量数据采集技术的发展为城市商业中心结构研究提供了一个新的视角^[28-31],产生了一批运用时空大数据研究商业中心吸引的时空特征的文献^[32-37],但是由于这些数据本身缺乏居民的社会经济属性和消费行为偏好特征,难以从深层次揭示零售商业中心客流时空特征背后的影响机制。基于此,本文重点讨论:不同零售商业中心内的消费活动在较小的时间尺度有怎样的时间变化和空间分布规律,是否存在一定的时变模式?哪些影响因素的作用,会导致零售商业中心消费活动时变模式的形成?本文基于构建的理论框架,利用广州市典型零售商业中心1d内以0.5h为单位的客流量从开始营业到结业的变化情况和问卷调查数据,分析各商业中心的消费活动时变模式,并构建多项Logistic回归模型,从消费者社会经济属性、消费活动特征和商业中心建成环境3方面探讨这种时变模式的影响因素,为城市商业空间结构的规划优化和零售商业企业的经营策略调整提供一定的科学依据。

1 研究设计

1.1 理论框架

已有研究证实,性别、收入、居住区位等社会经济属性和交通出行方式、陪伴状况等活动特征对居民消费空间决策和时间决策产生显著影响^[38-41]。随着大型零售商业中心成为城市居民日常休闲消费活动的主要载体,居民消费活动的时空差异体现在选择特定时段、到特定商业中心进行消费活动,导致不同零售商业中心形成不同的客流量时间变化特征。另一方面,对大型商业中心空间结构及其形成机制的研究证实了商业中心形成和演化会

受到区位、交通等城市建成环境变量的影响^[42]。已有的研究通常用密度(Density)、混合度(Diversity)、设计(Design)、公交邻近度(Distance to transit)、目的地可达性(Destination accessibility)和到市中心的距离(Distance to city center)6个方面描述建成环境^[43-46]。其中,设计维度较难通过量化方式进行衡量。

在国内外相关研究成果基础上,结合研究问题,提出了本文的理论框架,即:消费者社会经济属性、消费活动特征和商业中心建成环境3类因素会影响消费者对选择商业中心进行消费的时间和空间决策,进而形成不同商业中心内消费活动时间变化特征差异,并可以归纳为不同的消费活动时变模式。其中,社会经济属性包括社会属性和经济属性,消费活动特征包括消费偏好特征和出行偏好特征两个维度,商业中心建成环境用密度、混合度、公交邻近度、可达性和到市中心距离5个维度来衡量。

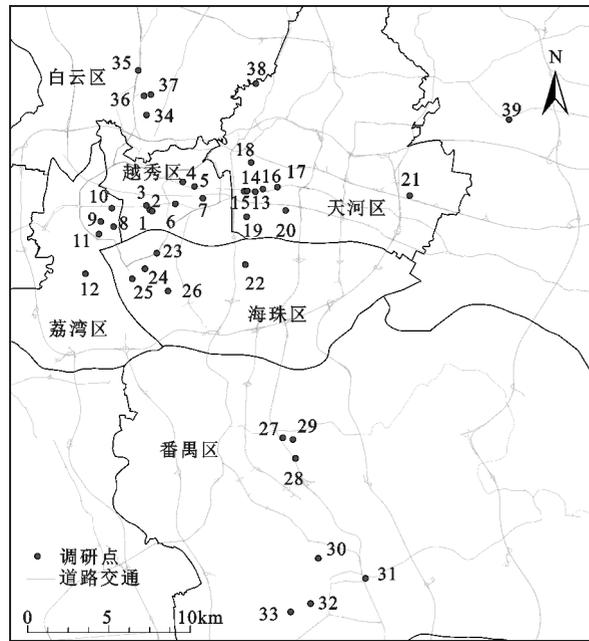
1.2 样本选取

广州是中国重要的中心城市,社会经济发展水平较高,尤其商业发达,被称为“千年商都”,共辖越秀、荔湾、海珠、天河、白云、番禺、黄埔、花都、南沙、增城和从化十一区。以城市内环路和外环路为分界线可以将广州城市空间划分为老城区、新城区以及外围区^[47],外围区包括近郊区(白云大部分地区、黄埔、番禺)和远郊区(花都、南沙、增城、从化),其中老城区、新城区和近郊区构成了都会区。本文的研究区域是位于广州都会区内的39个大型商业综合体(图1)。考虑到高等级商业中心能吸引最大化地理空间范围内的顾客,可能由多个不同规模、业态的商店、店铺(或商业街)在特定空间范围内集聚而形成,本文抽取最有代表性的大型商业综合体进行调研。所抽取的对象在商场规模、商店业态等方面具有相似性。

这39个大型商业综合体都是广州居民综合性消费的主要目的地,囊括了广州几乎全部年销售额排名靠前的大型零售商业中心,分布在老城区、新城区、近郊区各个重要商业区,包括了体育中心、北京路、上下九、江南西等发展较成熟的商业区域,也包括了珠江新城、南村、市桥、白云新城等快速发展的新商业区域。

1.3 数据来源

本研究的数据获取可分为两个步骤。第一



1 广百百货; 2 名盛广场(天河城百货); 3 五月花商业广场; 4 广州友谊商店(环市东店); 5 新大新东山广场; 6 中华广场; 7 王府井百货; 8 荔湾广场; 9 恒宝广场; 10 新光城市广场; 11 西城都荟购物广场; 12 东百花地湾百货; 13 正佳广场; 14 天河城; 15 广百百货天河中怡店; 16 太古汇; 17 摩登百货; 18 东方宝泰广场; 19 高德置地广场(春商场); 20 太阳新天地; 21 高德汇购物中心(奥体店); 22 丽影广场; 23 万国广场; 24 广百新一城; 25 乐峰广场; 26 江燕路万科派; 27 天河城欧莱斯名牌折扣的; 28 海印又一城; 29 番禺万达广场; 30 钻汇广场/喜悦天地; 31 永旺梦乐城; 32 奥园广场; 33 荔园新天地; 34 白云万达广场; 35 广场百信广场; 36 五号停机坪购物; 37 凯德广场云尚; 38 嘉裕太阳城广场; 39 萝岗万达广场

图1 广州市研究范围与调查零售商业中心空间分布
Fig.1 Study area and selected retailing centers in Guangzhou

步,于2016年3月19日~20日(休息日),在上述39个大型零售商业中心进行客流量监测。基本方法是:让多名调查员在选择的商业中心各营业楼层同时顺时针行走一圈,记录商场内(包括走廊和店铺)消费者数量,取不同调查员记录的每层消费者数量并汇总,作为每个商业中心的客流量数据。从商场上午开始营业到晚上停业,每0.5 h统计一次客流量,为分析和比较1 d中各时间段上零售商业中心内消费活动客流量及其变化提供数据。第二步,在2016年3月11日至2016年4月9日间的休息日,对以上零售中心进行实地调研,获取其所在地的建成环境和商业空间特征,同时采用中心

调查法对消费者进行问卷调查和访谈,获得居民社会经济属性和消费活动特征两方面的信息。该问卷问题设计遵循客观、科学、综合的原则,回避居民的敏感问题,共获取问卷调查1 112份,其中有效问卷为1 096份,有效率为98.56%。

1.4 研究方法 with 变量选取

本研究综合运用SPSS软件的聚类分析方法,对调研的各广州零售商业中心内消费活动时变特征进行分类,划分消费活动时变模式,并用ArcGIS软件的空间分析功能描述不同时变模式的空间分布特征与差异。

为了探讨各变量对零售商业中心消费活动时变模式的影响差异,本研究使用了多项Logistic回归模型。当因变量的类别为3类及以上,且类别之间并无次序关系时,可以对分类变量建立该模型研究多分类因变量与影响因素之间的关系。

本研究将零售商业中心类型定义为多项无序因变量,并根据对相关文献综述和商业中心实地调研,选取代表消费者社会经济属性、消费活动特征和商业中心建成环境共20个因素作为自变量(表1)。考虑到零售商业中心的空间特征,本文分别用商业网点密度、用地混合度^①[47]、公交密度、地铁密度、商业中心区位特征、到市中心距离6个指标来代表商业中心建成环境,商业网点密度表征密度维度,用地混合度表征混合度维度,公交密度和地铁密度表征公交临近度,商业中心区位特征表征可达性维度,到市中心距离表征到中心距离维度。

2 广州市零售商业中心消费活动时变模式

根据调研的广州市39个零售商业中心在1 d内各个时间段客流量占1 d的总客流量的比值,采用SPSS中K-聚类法进行分类,划分4类消费活动时变模式(图2),并分析不同时变模式的零售商业中心在广州的空间分布状况(图3)。结合对不同类型商业中心建成环境特征的统计,可以发现:

第一类为稳定型,该类型的商业中心数量较多,除了5个坐落在新、老城区的商圈内,其余6个位于近郊区,主要是少数市级商业中心和众多周边人口密集、商业发展水平较高的片区级商业中

① 用地混合度,代表了一定范围内的商住混合程度,本文考虑了商业中心500 m缓冲区范围内商业用地、居住用地和其他建设用地3类用地的混合度,取值范围为0~1,值越大表明商业中心周边土地利用混合度尤其是商住混合度越高。其中,0代表社区内只有一种土地利用功能或全为建设用地,1则表示社区周边无未建设用地,而且居住用地、商业金融用地和其他用地比例相同,均为1/3。

表1 多项分类Logistic回归模型变量表

Table 1 The variables of multiple classification Logistic regression models

自变量	变量名称	变量取值	变量分类	
社会经济属性	X_1	年龄	岁	连续
	X_2	性别	1=男;2=女	二分类
	X_3	在广州居住时间	年	连续
	X_4	居住地区位	1=老城区;2=新城区;3=外围区	多分类
	X_5	就业状况	1=无就业;2=临时工;3=全职	多分类
	X_6	家庭月收入	1. 0.5万元以下;2. 0.5~1.0万元;3.1~3.0万元;4.3~5.0万元; 5.5~8.0万元;6.8万元以上	多分类
消费活动特征	X_7	是否有人陪伴	0=无;1=有	二分类
	X_8	消费结构	1=单目的消费;0=多目的消费	二分类
	X_9	消费额	元	连续
	X_{10}	消费时长	min	连续
	X_{11}	出行路径类型	0=单一消费目的的出行;1=多目的出行	二分类
	X_{12}	出行交通方式	1=步行;2=自行车;3=摩托车/电瓶车;4=公交;5=地铁; 6=出租车;7=私家车	多分类
商业中心建成环境	X_{13}	出行耗时	min	连续
	X_{14}	消费出行距离	消费者居住地与消费目的地之间的直线距离,单位(km)	连续
	X_{15}	商业网点密度	周边500m范围大型商业中心数量,单位(个)	连续
	X_{16}	用地混合度	周边500m范围居住用地、商业用地与其他用地的混合程度	连续
	X_{17}	公交密度	周边500m范围公交站点数量,单位(个)	连续
	X_{18}	地铁密度	周边500m范围地铁站点数量,单位(个)	连续
	X_{19}	商业区位特征	1=老城区,2=新城区,3=外围区	多分类
	X_{20}	到市中心距离	到新老CBD的最短距离,单位(km)	连续

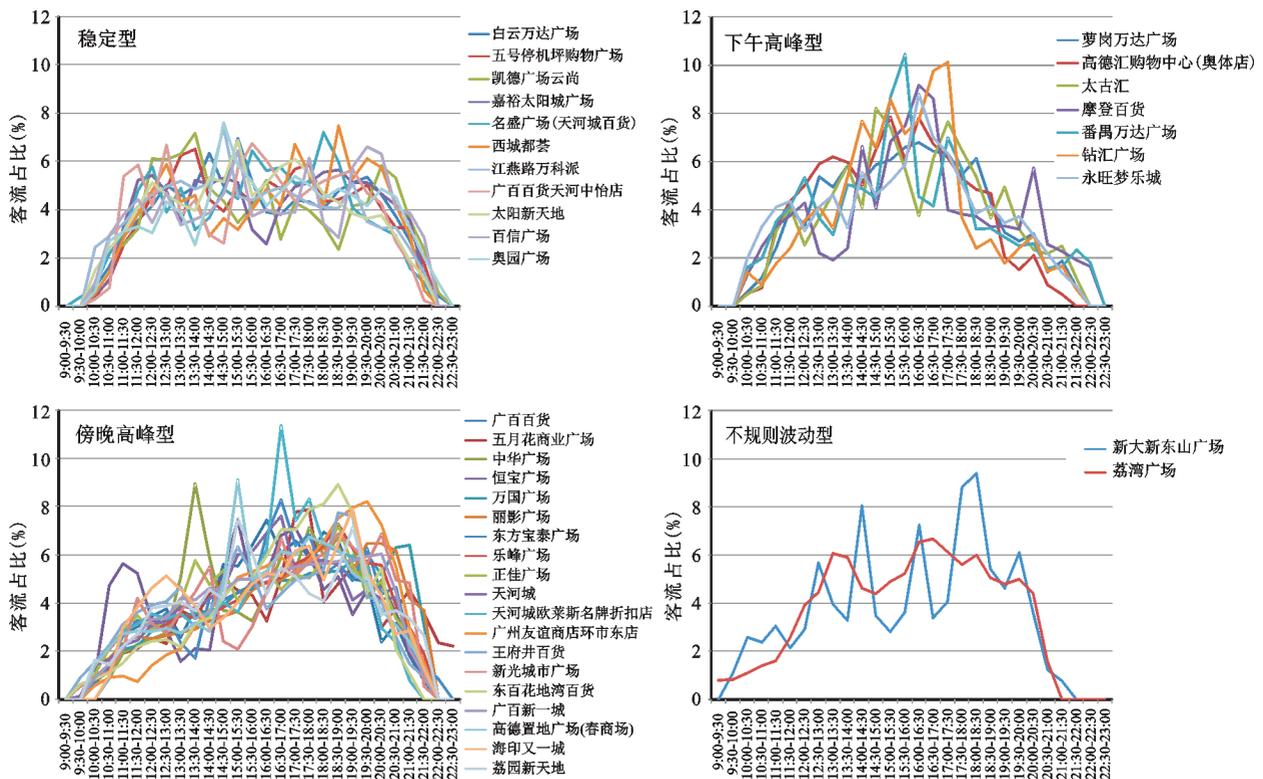


图2 基于客流量变化的广州零售商业中心聚类

Fig.2 The clustering analysis results of retailing centers in Guangzhou based on passenger change

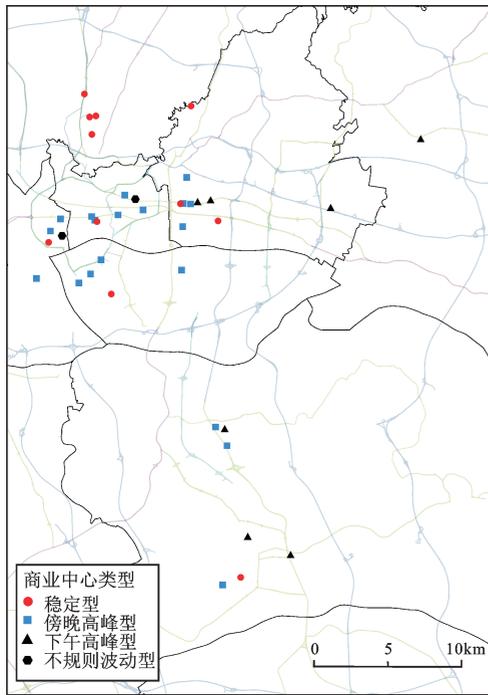


图3 广州市不同类型的被调查零售商业中心空间分布

Fig.3 The space distribution of different types of retailing centers

心。其所在的建成环境商业网点密度(2.20)较高而用地混合度(0.53)最低,公交站点密度(7.02)和地铁站点密度(1.08)均较高,说明这类商业中心的可达性较高,距离市中心的平均距离为5.9 km。这些商业中心在营业时间内的客流量比较平均,从12:00直到20:00均维持较高的稳定客流,随后开始快速下降。

第二类为下午高峰型,分布在郊区城市次中心。与稳定型商业中心相比,该类商业中心所在的建成环境商业网点密度(1.11)、公交站点密度(4.82)和地铁站点密度(0.65)较低,用地混合度(0.58)接近,距离城市中心距离较远(11.0 km),其客流有明显的先升后降特征,在下午出现了高峰。

第三类为傍晚高峰型,数量最多,分布在调查区各个等级的商业区内。该类商业中心以高等级、综合性的购物中心和商业综合体为主,业态齐全,体验和餐饮比例较高,同时涵盖部分新建成的次一级但经营状况较好的零售商业项目。其所在建成环境的商业网点密度(2.75)、用地混合度(0.61)、公交站点密度(6.78)和地铁站点密度(1.28)都很高,可达性最高,距离市中心距离较近(4.2 km)。其客流量在白天中稳步增加,并在傍晚

的晚餐时间达到最高峰,随后下降。

第四类为不规则波动型,数量最少,都是位于广州传统的老城区,其中荔湾广场位于正在衰落的传统商业区上下九步行街,新大新东山广场位于环市东路。这类商业中心距离市中心距离在4类中最近(2.5 km),周围大型零售商业设施的数量(0.51)远低于其他3类商业中心,公交密度(4.04)最低而地铁密度(1.49)较低,用地混合度(0.78)较高。与前3类不同的是,这类商业中心的客流量既不是相对平均分布在各个时间段,也不存在单一的高峰,其在1 d中的客流量存在多个高峰和低谷。

根据以上广州零售商业中心的分类,对问卷调查结果进行分类统计描述,概括出基于消费活动时空特征的不同类型零售商业中心内消费者社会经济属性和消费活动特征的基本情况如下:

首先,不同类型商业中心内消费者在社会经济属性上的差异主要体现在消费者在广州居住时间、居住地区位特征、就业状况、和家庭月收入上,而在年龄和性别上没有显著不同。其中:在稳定型和傍晚高峰型商业中心消费的居民在广州居住时间较长,不规则波动型商业中心的消费者在广州居住时间最短;就业状况方面,下午就业型商业中心的消费者没有工作的比例远高于其他3类;家庭月收入方面,傍晚高峰型商业中心的消费者收入水平最高,稳定型次之,下午高峰型的消费者的收入水平较低,不规则波动型的消费者中中低收入群体(1万元以下)和中高收入群体(3万元以上)比例都较高,而中等收入的家庭比例较低。

其次,消费者在不同类型商业中心的特征差异主要体现在:是否有人陪伴消费方面,在不规则波动型商业中心消费的居民独自进行消费活动的比例最高(20.4%),其余3类商业中心内都有约90%的消费者和他人一起;消费目的方面,稳定型和下午高峰型商业中心的消费者多目的消费的比例较高,不规则波动型商业中心内多目的消费比例最低,购物、休闲、用餐3类消费活动的比例在4类商业中心中体现出不同的比重;消费额方面,从多到少依次为稳定型、傍晚高峰型、下午高峰型和不规则波动型;出行路径类型方面,去傍晚高峰型或稳定型商业中心的消费者具有最高的多目的出行比例,体现了其出行链中消费活动前后大多有其他目的的日常活动;出行交通方式方面,稳定型、傍晚高峰型、不规则波动型商业中心中,公交

地铁等公共交通方式的使用率最高,步行、自行车等交通方式次之,最低的是摩托车、出租车、私家车等机动车最低,下午高峰型商业中心比较特殊,选择机动车出行的比例(30%)较高,超过非机动车出行(12.2%);消费时长方面,不规则波动型商业中心由于其商业条件较差,吸引消费者的消费持续时间要远少于其他3类商业中心。

通过以上分析可以发现,不同类型的广州零售商业中心在城市空间集聚与分散并存。具体来说,稳定型商业中心在老城、新城、近郊3个圈层的空间分布较均衡,下午高峰型商业中心大多分布在近郊区,傍晚高峰型商业中心和不规则波动型商业中心更集聚在老城区和新城区。故可推测零售商业中心消费活动活跃度的差异既可能会受到消费者社会经济属性和消费活动特征的作用,也可能受到不同商业中心的区位、交通可达性、用地混合度等建成环境特征的影响,一定程度上验证了本研究理论框架。

3 基于多项分类 Logistic 回归的零售商业中心分类的影响因素分析

为了探究各个变量对形成不同消费活动时空类型的商业中心的作用是否显著及其作用程度,本研究引入多项分类 Logistics 回归模型进行影响因素分析。

3.1 模型结果检验

由于不规则波动型商业中心的样本量较少(图2),不适合进行回归分析,故不将其纳入回归模型中,只分析其他3类商业中心。模型因变量分为3种类型,选取客流量时间变化最均衡的“稳定型”作为参考类别(0=稳定型,1=下午高峰型,2=傍晚高峰型)。对回归结果进行检验,发现模型 $sig=0.000$, 伪 $R^2: Cox$ 和 $Snell=0.591$, $Nagelkerke=0.677$, 拟合度均较好。根据变量似然比检验结果(表2,仅显示显著变量),从显著水平中可以看出,除了年龄、性别、就业状况、陪伴状态、消费时长、步行出行、地铁出行7个变量,其他变量对模型的贡献均有统计学意义。

3.2 模型结果分析

根据多项 Logistic 回归结果(表2,仅显示显著变量),结合各变量的描述统计结果,可得出以下几点结论。

1) 消费者社会经济属性影响有限。对于下

午高峰型的商业中心,居民在广州居住时间、居住区位和家庭月收入影响比较显著。在广州居住时间较短的人会选择在下午高峰型的商业中心进行消费,居住在距离城市中心有一定距离的新城区和外围城区的居民更倾向于选择该类商业中心,更多家庭收入较低的居民群体也倾向于选择在该类商业中心消费。结合变量描述分析可以发现,下午高峰型商业中心吸引的消费者大多属于居住在城市外围、收入较低的阶层,外来人口较多,在广州居住时间较短,居住地和收入限制了其移动性和购买力,只能选择在城市外围区分布广泛的该类商业中心进行消费活动。

对于傍晚高峰型商业中心,除了在广州居住时间,其他各个社会经济属性不会施加显著作用。在广州居住时间较短的居民倾向于选择在傍晚高峰型商业中心进行消费,但该变量的影响程度较小(-0.156),这可能是因为该类型包含了广州大部分高等级商圈(如北京路、天河路)的大型零售商业中心,会吸引部分在广州居住时间较短、对低等级商业中心较不熟悉的居民。与稳定型商业中心对比,该类型发展水平与其最为接近,既包涵高等级的市级商业中心,又有经营良好、客流较大的片区级商业中心,结合表2可知这两类商业中心内的消费者具有相似的社会经济特征。

2) 消费活动的影响差异较大。对于下午高峰型的商业中心,影响因素包括消费结构、出行路径、交通方式和出行距离。在居民消费偏好方面,由于该类商业中心距市中心较远,出行成本较高,且大量消费活动发生在下午,可持续的消费时间较长,故消费者倾向在该类商业中心进行多种目的的消费行为,发生的多目的消费行为的发生率比稳定型商业中心提高了1.390倍,购物、休闲、用餐3种类型的消费行为发生率分别提高了1.191、1.447、1.569倍。在出行偏好方面,到远离城市中心的下午高峰型商业中心的消费出行中单目的出行量较多,是稳定型商业中心的2.296倍,消费出行距离较远,消费出行距离大于5 km和1~5 km的发生率相比稳定型商业中心分别提高了2.189倍和1.649倍。由于该类商业中心距离中心距离较远,公交地铁站点密度较低,消费者使用私人交通工具出行的可能性较高,电瓶车/摩托车或私家车出行的量分别增加了1.648倍或1.605倍。对于傍晚高峰型商业中心,消费偏好的影响较小,显著因

表2 变量似然比检验和回归结果

Table 2 Results of variables' likelihood ratio test and regression

商业中心类型	似然比检验			下午高峰型			傍晚高峰型		
	卡方	df	P值	B	P值	Exp(B)	B	P值	Exp(B)
截距	0.000	0	-	-12.170	0.003	-	-10.021	0.002	-
在广州居住时间	8.880	2	0.012	-0.230	0.005***	0.795	-0.156	0.049**	0.856
住在老城、新城区	5.711	2	0.058	-0.651	0.077*	0.522	0.249	0.452	1.283
住在新城、外围区	4.905	2	0.086	0.813	0.048**	2.254	0.407	0.116	1.502
家庭月收入	15.557	2	0.000	-0.584	0.002***	0.558	0.130	0.350	1.139
单目的消费[否=0]	9.870	2	0.007	-1.390	0.005***	0.249	0.058	0.895	1.059
购物[否=0]	10.664	2	0.005	-1.191	0.002***	0.304	-0.226	0.527	0.798
休闲[否=0]	14.566	2	0.001	-1.447	0.000***	0.235	-0.299	0.405	0.741
用餐[否=0]	24.964	2	0.000	-1.569	0.000***	0.208	0.471	0.201	1.602
消费额	5.604	2	0.061	0.000	0.152	1.000	0.000	0.019**	1.000
多目的出行[否=0]	0.000	0	.	0.831	0.003***	2.296	0.209	0.345	1.232
自行车[否=0]	9.814	2	0.007	2.173	0.107	8.784	2.873	0.004***	17.695
摩托/电瓶车[否=0]	5.864	2	0.053	-1.648	0.081*	0.192	0.346	0.703	1.413
公交车[否=0]	5.920	2	0.052	-0.232	0.701	0.793	0.922	0.030**	2.515
地铁[否=0]	4.147	2	0.126	0.087	0.872	1.091	0.820	0.046**	2.269
出租车[否=0]	8.144	2	0.017	-0.901	0.261	0.406	1.692	0.027**	5.428
私家车[否=0]	11.602	2	0.003	-1.605	0.021**	0.201	0.876	0.124	2.402
出行耗时	19.513	2	0.000	-0.003	0.794	0.997	0.034	0.000***	1.035
出行距离1~5 km[否=0]	24.363	2	0.000	-1.649	0.000***	0.192	-0.895	0.001***	0.409
出行距离>5 km[否=0]	31.694	2	0.000	-2.189	0.000***	0.112	-0.924	0.003***	0.397
商业网点密度	83.485	2	0.000	-0.282	0.000***	0.754	0.327	0.000***	1.387
用地混合度	41.724	2	0.000	2.120	0.012**	8.328	-3.073	0.000***	0.046
公交站点密度	59.916	2	0.000	0.041	0.446	1.042	-0.240	0.000***	0.787
地铁站点密度	19.368	2	0.000	-1.333	0.000***	0.264	-0.525	0.021**	0.591
位于老城、新城区	239.958	2	0.000	3.345	0.000***	28.373	7.873	0.000***	2626.398
位于新城、外围区	42.282	2	0.000	17.199	.	29476555	-0.495	0.058*	0.610
到市中心距离	104.205	2	0.000	0.000	0.000***	1.000	0.000	0.000***	1.000

注:①*代表10%显著性水平上显著,**代表5%显著性水平上显著,***代表1%显著性水平上显著。②“.”代表统计学上自变量对因量的作用,是一个定值,不需要去进行统计推断和假设检验。③“-”代表无此项。

素只有出行距离和交通方式。去稳定型商业中心的居民消费出行距离大于5 km和1~5 km的发生率相比稳定型商业中心分别提高了0.924倍和0.895倍,可见到该类商业中心的消费出行距离大于稳定型商业中心而小于下午高峰型商业中心。交通方式方面,步行、摩托/电瓶车、私家车出行的影响不显著,地铁出行选项不具有统计学意义(见似然比检验),选择其他方式前往傍晚高峰型商业中心的概率都低于稳定型商业中心或差距较小,可见选择搭乘地铁去该类商业中心的比例更高(36.3% > 22.8%),印证了消费行为偏好的描述分析。这是由于傍晚高峰型商业中心大多位于老城

区和新城区,商业等级较高,商圈服务范围较大,道路交通拥堵同时轨道交通网络完善,故消费者对地铁的使用率较高。

3) 商业中心建成环境作用显著,并对不同类型商业中心的作用方向和影响程度不同。对于稳定型商业中心,显著变量为商业网点密度、用地混合度、地铁站点密度、商业中心区位特征。与稳定型商业中心相比,下午高峰型商业中心周边500 m范围的商业中心数量较少,商业网点密度较低,用地混合度较高,地铁站点密度较低,且下午客流高峰型的零售商业中心大部分位于外围区。这是由于该类商业中心大多位于大型楼盘较多、公服设

施不完善、活跃度较低的外围区,导致其商业网点密度和地铁站点密度均比活跃度较高的稳定型商业中心低,而其周边较多的大型居住社区提高了该类商业中心的商住用地混合度。

对于傍晚高峰型的商业中心,除了以上显著作用的影响因素,公交站点密度也是显著影响因素。与稳定型商业中心相比该类商业网点密度较高,不同类型用地混合度较低,公交站点密度、地铁站点密度差距较小,均位于广州的老城区和新城区。这是因为大部分傍晚高峰型商业中心空间分布更接近广州新老城市中心(4.2 km),该地域商业用地比例更高而居住用地相对较少,形成了该类商业中心更高的商业密度和较低的商住用地混合度。

4 结论与讨论

以广州为案例地,对调研的大型零售商业中心内消费活动时变特征进行分析,以1 d内客流量的时间变化进行了聚类分析,可将各零售商业中心的消费活动分成4类时变模式:均匀分布在各圈层、营业时间内的客流量比较平均的稳定型商业中心;分布在城市次中心和近郊区的下午高峰型商业中心;主要分布在新城区、高等级、业态齐全的傍晚高峰型商业中心;以及位于传统老城处于衰退或低等级商业区、客流量变化剧烈的不规则波动型商业中心。4类商业中心的建成环境特征、消费者社会经济属性和消费活动特征存在一定的差异。

随后建立多项分类 Logistic 回归模型,分析形成零售商业中心不同消费活动时变模式的影响因素,结果表明:① 消费者社会经济属性的作用有限,居民在广州居住时间、居住区位和家庭月收入的不同在稳定型和下午高峰型商业中心间差异的影响比较显著,而只有在广州居住时间1个变量对区别傍晚高峰型和稳定型商业中心时有显著作用。② 居民的消费活动特征对不同类型商业中心的影响有较大的差异。对于下午高峰型的商业中心,消费结构、出行路径、交通方式和出行距离的影响显著;对于傍晚高峰型与稳定型商业中心的差异仅有出行距离和交通方式能施加显著影响。③ 建成环境是零售商业中心消费活动时变模式的首要影响因素,不论是下午高峰型还是傍晚高峰型,几乎所有的建成环境变量都会对商业中心的时变类型施加显著影响,但作用方向和影响程度不同。

依据商业中心连续时间段内客流量的变化特

征,本研究聚类出不同消费活动时变模式,为城市零售商业中心的分类和评价提供了一个新的思路。尤其是对不同消费活动时变模式的商业中心的特征描述和对不同时变模式形成因素的探究,揭示了建成环境对影响零售商业中心形成不同消费活动时空特征的显著影响,因此可以通过不同的建成环境特征就预测出商业中心可能的消费活动时变模式、消费者特征和活动特征,对城市商业规划和商业中心开发运营有一定的现实指导意义。第一,政府编制和调整商业网点规划,要兼顾促进城市发展和实现公平两个价值观,做到既能形成一定规模集聚而带到商圈繁荣,从而实现旧城复兴或新城开发,又能防止商业中心过饱和造成的恶性竞争和资源浪费,同时针对不同商业中心的时变模式完善公共交通,缓解道路交通拥堵,提高商业中心可达性。第二,商业中心的选址,既要考虑周边建成环境的各项特征,如其他商业网点密度、公交地铁站点密度、区位特征等,又要评估潜在消费群体的社会经济属性和潜在活动特征,从而掌握其消费能力和偏好。

由于数据采集难度较大耗时较多,本文只采集了休息日1 d广州代表性零售商业中心的客流时变数据,缺乏连续多日商业中心客流时变数据,无法比较和分析工作日、休息日商业中心内消费活动时变特征异同和影响因素。此外,城市大型零售商业设施包含传统百货商店、购物中心、大型超市等不同业态,其消费活动时变模式可能具有差异,但本文只采集了广州具有代表性的购物中心、商业综合体等的1 d各个时段的客流量,作为大型零售商业中心的研究样本,没有将不同业态商业设施分类比较研究。因此,未来有必要在以上两个方向开展进一步研究。

参考文献(References):

- [1] 周春山, 罗彦, 陈素素. 近20年来广州市人口增长与分布的时空演化分析[J]. 地理科学, 2004, 24(6):641-647. [Zhou Chunshan, Luo Yan, Chen Susu. Spatial-temporal Evolvement of Growth and Distribution of Population in Guangzhou in Recent Twenty Years. Scientia Geographica Sinica, 2004, 24(6): 641-647.]
- [2] 蒋丽, 吴缚龙. 2000~2010年广州人口空间分布变动与多中心城市空间结构演化测度[J]. 热带地理, 2013, 33(2):147-155. [Jiang Li, Wu Fulong. Guangzhou Population Spatial Distribution and Polycentricity Spatial Structure Evolution. Tropical Geography, 2013, 33(2): 147-155.]

- [3] 秦贤宏,魏也华,陈雯,等.南京都市区人口空间扩张与多中心化[J].地理研究,2013,32(4):711-719. [Qin Xianhong, Wei Yehua, Chen Wen et al. Population expansion and polycentric development of Nanjing city in a period of hyper-growth. *Geographical Research*, 2013, 32(4): 711-719.]
- [4] 周春山,边艳,陈素素.1982~2010年广州市人口增长与空间分布演变研究[J].地理科学,2014,34(9):1085-1092. [Zhou Chunshan, Bian Yan, Chen Susu. The Growth and Distribution of Population in Guangzhou City in 1982-2000. *Scientia Geographica Sinica*, 2014, 34(9): 1085-1092.]
- [5] 张小英,巫细波.广州购物中心时空演变及对城市商业空间结构的影响研究[J].地理科学,2016,36(2):231-238. [Zhang Xiaoying, Wu Xibo. Spatial-temporal evolution of malls in Guangzhou city and its impact on urban commercial spatial structure. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(2): 231-238.]
- [6] 傅辰昊,周素红,闫小培,等.广州市零售商业中心的居民消费时空行为及其机制[J].地理学报,2017,72(4):603-617. [Fu Chenhao, Zhou Suhong, Yan Xiaopei, et al. Spatio-temporal characteristics and influencing factors of consumer behavior in retailing centers: A case study of Guangzhou in Guangdong Province. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(4): 603-617.]
- [7] 仵宗卿,戴学珍.北京市商业中心的结构研究[J].城市规划,2001,25(10):15-19. [Wu Zongqing, Dai Xuezen. The Study on the Spatial Structure of Beijing's Commercial centers. *City Planning Review*, 2001, 25(10): 15-19.]
- [8] 许学强,周素红,林耿.广州市大型零售商店布局分析[J].城市规划,2002,26(7):23-28. [Xu Xueqiang, Zhou Suhong, Lin Geng. The location analysis of Guangzhou's large retail emporia. *City Planning Review*, 2002, 26(7): 23-28.]
- [9] 易峥,况光贤.90年代重庆零售商业离心化研究[J].人文地理,2002,17(6):53-57. [Yi Zheng, Kuang Guangxian. Study on the retail commercial decentralization of Chongqing in 1990s. *Human Geography*, 2002, 17(6): 53-57.]
- [10] 马晓龙.西安市大型零售商业空间结构与市场格局研究[J].城市规划,2007,31(2):55-61. [Ma Xiaolong. Spatial structure and marketing pattern of large retail business in Xi'an. *City Planning Review*, 2007, 31(2): 55-61.]
- [11] 于伟,王恩儒,宋金平.1984年以来北京零售业空间发展趋势与特征[J].地理学报,2012,67(8):1098-1108. [Yu Wei, Wang Enru, Song Jinping. Changing retail spatial patterns in metropolitan Beijing since 1984. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(8): 1098-1108.]
- [12] Shi Y, Wu J, Wang S. Spatio-temporal features and the dynamic mechanism of shopping center expansion in Shanghai[J]. *Applied Geography*, 2015, 65: 93-108.
- [13] 饶传坤,蔡昇翔.杭州市大型零售商业设施的空间扩展特征[J].经济地理,2016,36(2):117-124. [Rao Chuankun, Cai Yixiang. Spatial Development Characteristics of Large-Scale Retail Business Facilities in Hangzhou City. *Economic Geography*, 2016, 36(2): 117-124.]
- [14] 薛娟娟,朱青.北京市零售商业空间分布研究[J].商业研究,2006,34(14):32-35. [Xue Juanjuan, Zhu Qing. Spatial Retailing Distribution in Beijing. *Commercial Research*, 2006, 34(14): 32-35.]
- [15] 蔡国田,陈忠暖.轨道交通对广州零售商业空间布局的影响[J].现代城市研究,2004,(4):65-67. [Cai Guotian, Chen Zhongnuan. The Impacts of Rail Transport on Retailing Spatial Pattern in Guangzhou, China. *Modern Urban Research*, 2004, (4): 65-67.]
- [16] 方向阳,陈忠暖.广州地铁沿线零售商业形态与空间分布探讨[J].人文地理,2004,19(6):11-16. [Fang Xiangyang, Chen Zhongnuan. The distribution pattern and its cause of retailing business along the subway in Guangzhou. *Human Geography*, 2004, 19(6): 11-16.]
- [17] 林耿.地铁开发对大城市消费空间的影响[J].城市规划,2009,33(3):17-24. [Lin Geng. Effect of subway development on consumption space of big cities. *City Planning Review*, 2009, 33(3): 17-24.]
- [18] 陈蔚珊,柳林,梁育填.广州轨道交通枢纽零售业的特征聚类及时空演变[J].地理学报,2015,70(6):879-892. [Chen Weishan, Liu Lin, Liang Yutian. Characterizing the spatiotemporal evolution of retail business at transfer hubs of Guangzhou metro. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(6): 879-892.]
- [19] 王德,张晋庆.上海市消费者出行特征与商业空间结构分析[J].城市规划,2001,25(10):6-14. [Wang De, Zhang Jinping. The analysis of consumer trip characteristics and spatial structure of commercial facilities in Shanghai. *City Planning Review*, 2001, 25(10): 6-14.]
- [20] 王德,农耘之,朱玮.王府井大街的消费者行为与商业空间结构研究[J].城市规划,2011,35(7):43-48. [Wang De, Nong Yunzhi, Zhu Wei. Consumer Behavior and Retail Spatial Structure in Wangfujing Street. *City Planning Review*, 2011, 35(7): 43-48.]
- [21] 周素红,林耿,闫小培.广州市消费者行为与商业业态空间及居住空间分析[J].地理学报,2008,63(4):395-404. [Zhou Suhong, Lin Geng, Yan Xiaopei. The Relationship among Consumer's Travel Behavior, Urban Commercial and Residential Spatial Structure in Guangzhou, China. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(4): 395-404.]
- [22] 尚嫣然,罗彦.生态学理论在城市零售商业空间布局与经营的运用[J].商业研究,2005,(13):125-127. [Shang Yanran, Luo Yan. The application of ecological theory in urban retail commercial space layout and management. *Commercial Research*, 2005, (13): 125-127.]
- [23] 肖蓉,阳建强,李哲.生产—消费均衡视角下城市商业中心演化研究——以南京新街口为例[J].城市规划,2016,40(1):43-49. [Xiao Rong, Yang Jianqiang, Li Zhe. Spatial evolution of urban commercial center from the perspective of production-consumption balance: a case study of Xinjiekou in Nanjing city. *City Planning Review*, 2016, 40(1): 43-49.]
- [24] 王德,段文婷,马林志.大型商业中心开发的时空影响分析——以上海五角场地区为例[J].城市规划学刊,2013,(2):

- 79-86. [Wang De, Duan Wenting, Ma Linzhi. Spatial impact analysis on the development of large business center—the case of Wujiaochang area in Shanghai. *Urban Planning Forum*, 2013, (2): 79-86.]
- [25] 叶强, 谭怡恬, 鞠拓文, 等. 商业网点规划与现状比较研究——以长沙为例[J]. *城市规划*, 2012, 36(6): 23-27. [Ye Qiang, Tan Yitian, Ju Tuowen et al. A Comparative Study on the Planning of Urban Commercial Network and Current Situation: A Case Study of Changsha. *City Planning Review*, 2012, 36(6): 23-27.]
- [26] Kwan M P. How GIS can help address the uncertain geographic context problem in social science research[J]. *Annals of GIS*, 2012, 18(4): 245-255.
- [27] 周素红, 邓丽芳. 基于T-GIS的广州市居民日常活动的时空关系[J]. *地理学报*, 2010, 65(12): 1454-1463. [Zhou Suhong, Deng Lifang. Spatio-temporal pattern of residents' daily activities based on T-GIS: a case study in Guangzhou, China. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(12): 1454-1463.]
- [28] Goodchild M F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography[J]. *GeoJournal*, 2007, 69(4): 211-221.
- [29] Goodchild M F. Geographic information systems and science: today and tomorrow[J]. *Annals of GIS*, 2009, 15(1): 3-9.
- [30] Li L, Goodchild M F, Xu B. Spatial, temporal, and socioeconomic patterns in the use of Twitter and Flickr[J]. *Cartography and Geographic Information Science*, 2013, 40(2): 61-77.
- [31] 杨振山, 龙瀛, Douay Nicolas. 大数据对人文—经济地理学研究的促进与局限[J]. *地理科学进展*, 2015, 34(4): 410-417. [Yang Z S, Long Y, Douay N. Opportunities and limitations of big data applications to human and economic geography: The state of the art. *Progress in Geography*, 2015, 34(4): 410-417.]
- [32] 周素红, 郝新华, 柳林. 多中心化下的城市商业中心空间吸引衰减率验证——深圳市浮动车GPS时空数据挖掘[J]. *地理学报*, 2014, 69(12): 1810-1820. [Zhou Suhong, Hao Xinhua, Liu Lin. Validation of spatial decay law caused by urban commercial center's mutual attraction in polycentric city: Spatio-temporal data mining of floating cars' GPS data in Shenzhen. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(12): 1810-1820.]
- [33] Yu W, Ai T, Shao S. The analysis and delimitation of Central Business District using network kernel density estimation[J]. *Journal of Transport Geography*, 2015, 45: 32-47.
- [34] 王德, 王灿, 谢栋灿, 等. 基于手机信令数据的上海市不同等级商业中心商圈的比较——以南京东路、五角场、鞍山路为例[J]. *城市规划学刊*, 2015(3): 50-60. [Wang De, Wang Can, Xie Dongcan, et al. Comparison of retail trade areas of retail centers with different hierarchical levels: a case study of East Nanjing Road, Wujiaochang, Anshan Road in Shanghai. *Urban Planning Forum*, 2015(3): 50-60.]
- [35] 王芳, 高晓路. 北京市商业空间格局及其与人口耦合关系研究[J]. *城市规划*, 2015, 39(11): 23-29. [Wang Fang, Gao Xiaolu. Structure of commercial space and its coupling relationship with population distribution in Beijing. *City Planning Review*, 2015, 39(11): 23-29.]
- [36] 陈蔚珊, 柳林, 梁育填. 基于POI数据的广州零售商业中心热点识别与业态集聚特征分析[J]. *地理研究*, 2016, 35(4): 703-716. [Chen Weishan, Liu Lin, Liang Yutian. Retail center recognition and spatial aggregating feature analysis of retail formats in Guangzhou based on POI data. *Geographical Research*, 2016, 35(4): 703-716.]
- [37] 吴康敏, 张虹鸥, 王洋, 等. 广州市多类型商业中心识别与空间模式[J]. *地理科学进展*, 2016, 35(8): 963-974. [Wu Kangmin, Zhang Hongou, Wang Yang et al. Identify of the multiple types of commercial center in Guangzhou and its spatial pattern. *Progress in Geography*, 2016, 35(8): 963-974.]
- [38] Arentze T, Timmermans H. Impact of institutional change on shopping patterns: application of a multi-agent model of activity-travel behavior[M]//Proceedings of the 12th recent advances in retailing and services science conference. Orlando, Eindhoven: European Institute of Retailing and Services Studies, 2005.
- [39] 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. [Zhang Wenjia, Chai Yanwei. A household-based model of shopping decision-making behavior in timing and destination choice: Formulation and application to spatial policy evaluation. *Geographical Research*, 2010, 29(2): 338-350.]
- [40] 马静, 柴彦威. 休息日与工作日居民购物时空间决策因素及差异比较[J]. *地理科学*, 2011, 31(1): 29-35. [Ma Jing, Chai Yanwei. Spatio-temporal choice of individuals' shopping behavior and their differences between weekday and weekend. *Scientia Geographica Sinica*, 2011, 31(1): 29-35.]
- [41] 焦华富, 韩会然. 中等城市居民购物行为时空决策过程及影响因素——以安徽省芜湖市为例[J]. *地理学报*, 2013, 68(6): 750-761. [Jiao Huafu, Han Huiran. Research on temporal and spatial decision-making process and influencing factors of residents' shopping behavior in medium-sized cities: A case study of Wuhu City in Anhui Province. *Acta Geographica Sinica*, 2013, 68(6): 750-761.]
- [42] Eveline S, Leeuwen V, Rietveld P. Spatial consumer behavior in small and medium sized towns[J]. *Regional Studies*, 2010, 27(6): 1-13.
- [43] 曹新宇. 社区建成环境和交通行为研究回顾与展望: 以美国为鉴[J]. *国际城市规划*, 2015, 30(4): 46-52. [Cao Jason. Examining the relationship between neighborhood built environment and travel behavior: a review from the US perspective. *Urban Planning International*, 2015, 30(4): 46-52.]
- [44] Cervero R, Kockelman K. Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design[J]. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 1997, 2(3): 199-219.
- [45] Ewing R, Cervero R. Travel and the Built Environment: A Meta-Analysis [J]. *Journal of the American Planning Association*, 2010, 76(3): 265-294.
- [46] Frank L, Engelke P, Schmid T. Health and community design:

The impact of the built environment on physical activity[M].
Washington D.C.: Island Press, 2003.
[47] Rajamani J, Bhat C R, Handy S et al. Assessing impact of urban

form measures on nonwork trip mode choice after controlling
for demographic and level-of-service effects[J].Transportation
Research Record, 2003(1831):158-165.

Temporal Variation Patterns and Influencing Factors of Consuming Activity in Retailing Centers: A Case Study of Guangzhou, China

Fu Chenhao¹, Zhou Suhong^{2,3}, Yan Xiaopei², Liu Lin^{2,3,4}

(1. College of Architecture and Art, Hefei University of Technology, Hefei 230601, Anhui, China; 2. School of Geography and Planning, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, Guangdong, China; 3. Guangdong Key Laboratory for Urbanization and Geo-simulation, Guangzhou 510275, Guangdong, China; 4. Department of Geography, University of Cincinnati, Cincinnati, Hamilton OH 45221-0131, USA)

Abstract: Paying more attention to the space dimension, the studies on retailing center hierarchy seldom consider the temporal characteristics and patterns of consuming activities in retailing centers, and fail to reveal the influencing mechanism of temporal diversities of consuming activity and its impact on retailing centers deeply. Based on a survey data collected in 39 large retailing centers in Guangzhou and a multiple logistic regression model, this article attempts to explore the temporal patterns of consuming activity in different retail centers and their influencing factors. The results are shown as follows: 1) The time-varying characteristics of consuming activities in different large retail centers are different obviously, and the retailing centers can be divided into four patterns, such as ‘stable’, ‘peak in the afternoon’, ‘peak in the evening’ and ‘irregular fluctuation’. 2) Both of the consumers’ social and economic attribute and the characteristics of consuming activities are limited and different effects on different patterns of retailing centers. In the one hand, living time, housing location, family monthly income, consuming structure, trip chain, mode of transportation and travel distance can distinguish the ‘stable’ retail center and the ‘peak in the afternoon’ retailing center. In the other hand, there are only three variables, such as living time, travel distance and mode of transportation, which can significantly explain differences between the ‘stable’ and the ‘peak in the evening’ retailing centers. Built environment is the primary factor forming the patterns of retailing centers. Density of commercial centers, mixed of land use, density of bus stations and subway stations, location and distance to downtown have significant effects on the formation of various patterns of retailing centers. This study provides a new way to classify and evaluate urban retailing centers, and the conclusions can be regarded as the theoretical basis to predict the potential consuming activities time-varying model, consumer attributes and activity characteristics. Last but not least, the conclusions of this article give advice to urban commercial planning and development of commercial center.

Key words: retailing center; consuming activity; multiple logistic regression model; Guangzhou