

基于高德兴趣点的长沙市零售商业空间分析

张明山, 孙佳佳, 谢亚文, 查小磊

(湖南师范大学 资源与环境科学学院, 长沙 410081)

摘要:通过获取高德地图最新的兴趣点(POI)数据为研究对象,分析长沙市零售商业空间分布;识别出城市零售商业中心与零售业态分布,研究表明:以核密度估计法识别出的商业中心呈现出主商业中心和次商业中心的等级中心圈层体系,结果较符合客观事实;通过最近邻近点距离法得出三类商业机构都为集聚空间分布,集聚程度和数量无明显关系,由高到低分别为便利店、商场商厦、超市;选取长沙市的街道作为单位,以局域 Getis-Ord G^* 指数法获取出的热点主要分布在开福区和芙蓉区,表明长沙市零售商业发展已经基本形成多核心的格局。总体上来看,通过高德地图兴趣点所分析出的长沙市零售业商业中心和集聚特征与商业经济分布的相关性,该结果有利于指导商业空间布局规划和零售业选址。

关键词:兴趣点;商业中心;热点识别;集聚特征;长沙

中图分类号:K901.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)08-0047-06

伴随全球经济的持续发展和我国经济的不断繁荣,服务业在城市和区域的产业结构中所占比重不断增加,城市逐渐向消费型转变,商业服务业成为城市经济发展的内生动力^[1]。城市商业空间布局是由商业活动中销售和消费要素相互作用的动态平衡关系在空间上体现其等级、规模、组织等方面的差异^[2]。杨吾杨结合城市区域规划,使用中心地方论的方法,分析出北京市零售商业形成机制,并对其未来的空间结构进行了合理的预测,具有重要的学科影响意义^[3]。20 世纪 90 年代末,商业地理学研究的视角向多学科交叉、计量地理、信息化等领域发展,中国商业地理学出现了新的研究热潮^[4]。何永达等以中国 31 个省份为研究区域,运用空间分析方法分析零售业空间分布的基本特征,并用计量经济模型进行实证研究^[5]。王芳等以北京为研究对象,以街区为尺度研究城市商业区空间分布格局^[6]。随着大数据时代的深入,新的互联网数据也被用来探测城市商业活动,从侧面反映城市商业经济集聚地的空间分布特征。吴康敏等通过对商业网点 POI 数据(生活类、商务类、金融类等)的获取,识别广州市多商业中心,为多类商业中心研究提供了一定的指导^[7]。代鑫等利用手机

信令数据,分析上海市城市商业中心空间活力^[8]。POI(Point of Interest)即兴趣点,主要是指一切能够被抽象为点的地理实物,特别是为人们生产生活的各项服务设施,同时是电子导航地图的服务范围^[9]。本文基于高德地图的兴趣点数据做了一个更加全面的零售业业态和分布格局的分析。以长沙市 6 个市辖区为研究对象,分析城市商业中心以及零售业空间集聚特征,希望能够对商业网点的规划布局提供相关借鉴。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区域概况与数据来源

长沙市,湖南省省会城市,是中部地区中心城市之一。本文研究范围为长沙市现辖的岳麓区、芙蓉区、天心区、开福区、望城区、雨花区 6 区,总面积为 2 185 km²,人口 318.49 万人。长沙是中部地区省会城市,2005—2016 年受居民消费水平的提升,长沙市社会消费品零售总额保持在 10%以上的高增长速度,最快达到 22%(图 1)。五一路、黄兴街等是长沙市商业最先发展起来的区域,经过多年的发展,长沙市零售商业在传统街区基础上,发展成为多种商业业态,经历了单一到多元、单中心到多中心的变化。

收稿日期:2018-05-24

基金项目:湖南省教育厅科学研究青年项目(13B074);湖南师范大学青年优秀人才项目(ET14105)。

作者简介:张明山(1992—),男,江西吉安人,湖南师范大学资源与环境科学学院,人文地理学硕士研究生,研究方向:城市与区域规划;通讯作者:孙佳佳(1994—),女,安徽合肥人,湖南师范大学资源与环境科学学院,人文地理学硕士研究生,研究方向:城市与区域规划。

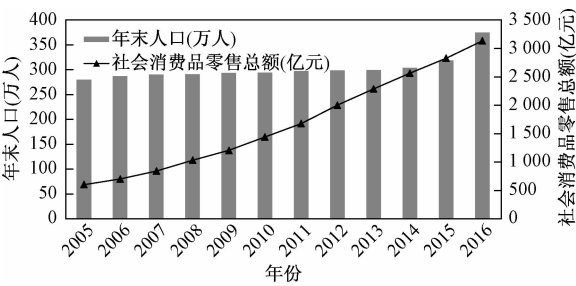


图 1 2005—2016 年长沙市常住人口变化和社会消费品零售总额的增长情况
资料来源：2006—2017 年长沙市统计年鉴。

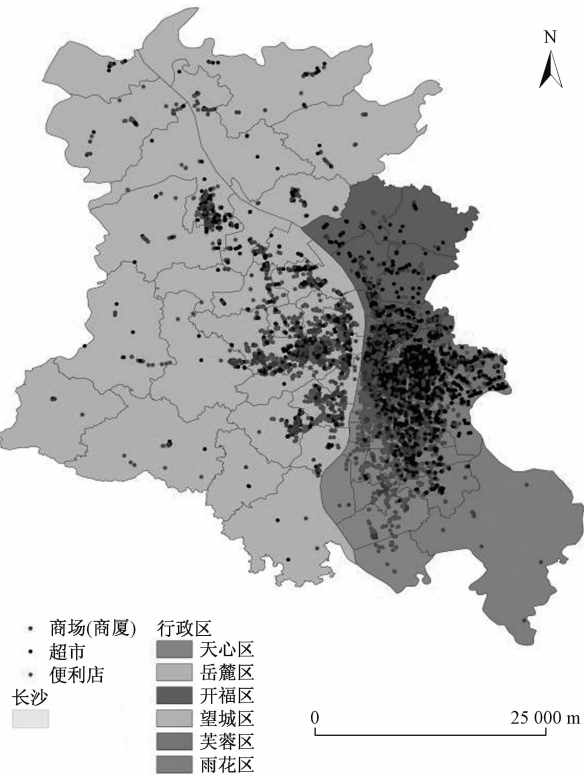


图 2 长沙市商业机构 POI 数据的空间分布

本文采用从高德地图获取的 2017 年长沙市商业兴趣点数据作为数据源。根据我国现行的零售商业业态标准《零售业态分类》(GB/T18106—2010),按照商业业态为居民服务的相关程度,选取三种与居民生活最为相关三种商业机构:商场商厦、超市、便利店。这三类商业机构在满足居民生活多样性具有一定的代表性。因此,本文将提取的商业兴趣点,经过地理坐标纠偏和地址匹配,最终提取研究区域内商业兴趣点共 12 993 条(图 2),如表 1 所示,三种零售商业机构的 POI 数据数量分别为 641 个、2 203 个和 10 299 个。

1.2 研究方法

本文研究思路分为三个部分。具体方法如图 3 所示。首先将处理后的兴趣点做渔网化处理,用核密度分析法识别研究范围内商业机构空间分布特征,出现高核密度向低核密度递减的闭合区域,并且周边的核密度有明显的对比的低核密度,将其定义为“商业中心”。其次,对零售商业兴趣点做最近邻距离分析,用其比值(NNI)与随机分布进行比对,从而得出其集聚特征。通过 Z 检验来检验计算结果的统计显著性。第三,以城市街道为单元,采用局域 Getis—Ord G* 指数法识别出零售商业活动活跃的“热点”区域,将其与商业中心进行叠加对比,从而更加全面地分析长沙市零售业活动的空间特征。

1)核密度估计法。核密度估计法(KDF)是应用核函数根据点或折线要素计算每单位面积的量值以将各个点或折线拟合为光滑锥状表面^[11]。其计算过程是以每个待计算格网点为中心,进行圆形区域范围搜索,邻近格网搜寻区域中心的点会被赋予较大的权重,权重随着与格网中心距离的加大而降低^[12]。表达式为:

$$\int_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k(\frac{x-x_i}{h}) \tag{1}$$

表 1 研究区域范围、人口和商业机构概况

行政区划	面积(km ²)	常住人口(人)	街道办或镇(个)	兴趣点(零售商业)数量(个)		
				商场商厦	超市	便利店
岳麓区	552	692 190	18	136	225	2 351
芙蓉区	42.8	403 073	13	79	523	1 655
天心区	141	445 700	14	100	30	1 425
开福区	188	461 884	16	135	616	1 371
望城区	956	533 336	15	116	294	842
雨花区	304.9	648 812	13	75	515	2 655

注:该数据主要来源于 2017 年长沙市统计年鉴和 2017 年高德地图 POI 数据。

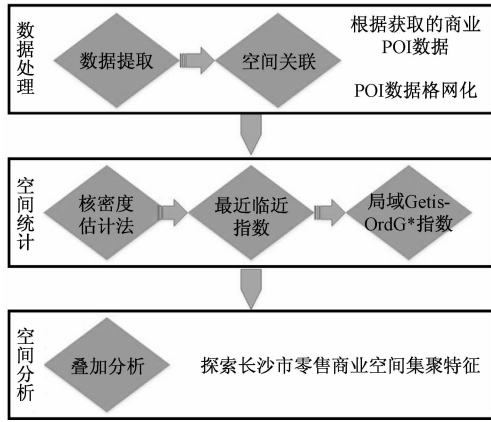


图3 长沙市零售商业空间分析技术路线图

按照核密度估算法的要求,考虑研究区域面积,计算后取 0.5 km 为距离阈值,叠加行政区划图,按照高核密度向低核密度递减的闭合区域,将这些区域定义为“零售商业中心”。通过网格化处理后提取的商业中心共有 6 个。

2)最近邻距离指数。最近邻距离法是一种探索点数据空间分布的分析方法,通过先定义零假设是完全空间随机分布,然后将该结果和每一个空间点对的间隔进行一一比对。最近邻指数计算公式:

$$NNI = \frac{d(NN)}{d(ran)} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\min(d_{ij})}{n}}{d(ran)} \quad (2)$$

其中,NNI 为最近距离指数,n 为观测点个数, d_{ij} 为点 I 到 J 的间隔, $\min(d_{ij})$ 为点 I 到最邻近点的距离; $d(ran)$ 空间随机分布假设下的平均距离;其取值通常为: $d(ran) = 0.5 \sqrt{\frac{A}{n}}$,A 是研究区域的面积。当 NNI 小于 1,表明观测点在空间上相互靠近,属于空间集聚分布;当 NNI 大于 1,体现观测点最近间隔大于随机分布过程的最邻近距离,属于空间离散分布;当 NNI 等于 1,观测点来自于完全随机模式 CSR,属于随机分布。一般通过 Z 检验来进行计算结果的显著性检验。

$$Z = \frac{d(NN) - d(ran)}{SE_{d(ran)}} \quad (3)$$

$$SE_{d(ran)} = \sqrt{\frac{(4-\pi)A}{4\pi n^2}} = \frac{0.26136}{\sqrt{\frac{n^2}{A}}} \quad (4)$$

3)局域 Getis—Ord G^* 指数法。此方法对给定的一组要素加权,用于判别拥有统计显著性的高值(热点)和低值(冷点)的空间聚类,识别出活跃的热点区域本文采用的是 GIS10.2 版本,公式为:

$$Gi^* = \frac{\sum_{j=1}^n W_{ij}X_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n W_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{ij})^2}{n-1}}} \quad (5)$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n} \quad (6)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - \frac{(\bar{X})^2}{n}} \quad (7)$$

式中, X_j 是要素 j 个的观测值;n 是要素总数; W_{ij} 代表空间权重,为数据集中的每个要素返回的 Gi^* 统计就是 z 得分。通过 Z 值得分可以判断出要素聚类型。

2 分析结果

2.1 零售商业中心呈现出层级体系

空间经济学强调经济空间布局规划、调整产业空间结构、以获得经济规模上的效益,商业空间集聚现象是城市商业空间布局和经济活动的典型特征。通过核密度法判别定义的零售业中心共有 6 个(图 4),3 个主商业中心,3 个外围次商业中心,总体上来看,长沙市零售商业中心在空间上形成中心集聚,外围分散的点状格局。在主商业中心,商业集聚呈现明显的规模,集中连片分布;外围次商业中心分布较分散,规模较小。其具体特征表现在以下几个方面。

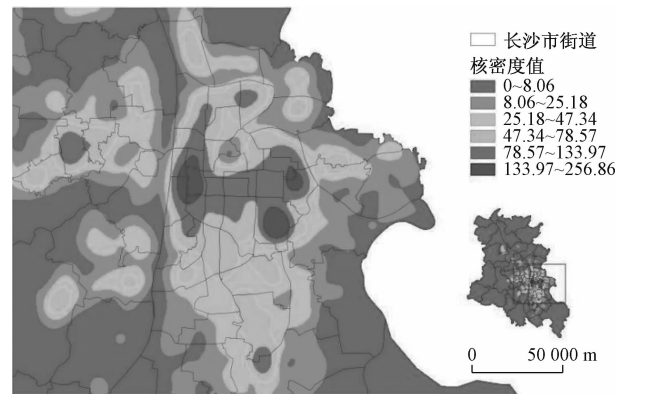


图4 长沙市零售商业核密度分析图

1)主商业中心分布在城市中心,呈现集中连片的集聚分布。三个主商业中心距离紧靠,位于城市地理中心位置,呈现等腰三角形形状分布。其中极大主商业中心位于开福区、天心区、芙蓉区三区交叉边界,是长沙传统零售商业核心区域,也是目前的核心地段,经济密度和人口密度在长沙市具有明显优势。商业中

心的集中分布以五一广场为核心,由此向东蔓延形成两大商业圈,西侧由于湘江天然的隔断,商业无法直接蔓延开来,因而在核心商业圈西侧没有形成直接影响的商业圈。3 个主商业中心形成等腰三角形,其中核心主商业中心是顶点,2 个主商业中心为端点,其在满足本地居民消费的前提下,对核心商业中心的拥挤也起到舒缓和分解作用。

2)外围次商业中心主要分布在城市较外围,布局较分散。相比主商业中心,外围次商业中心的集聚规模明显较小,布局也较为分散。另外,次商业中心的核密度值有较明显的递减变化。受等级和距离的影响,各次商业中心联系度低、互补性也较差。随着长沙市新一线城市和国家中心城市的建设,伴随着人口的集聚和增长,外围次商业中心所承担的作用在不断扩大。

2.2 城市零售商业机构的集聚分布类型分析

城市是商业活动高度集聚的区域,城市商业中心更是如此。商业机构的分布类型不能简单地看作成空间集聚或者空间离散分布。两者空间分布各有优劣。

采用最近邻近点距离法,分析各零售商业兴趣点在地理空间中相互邻近关系,从而确定不同商业业态的分布类型。从表 2 可以看出,长沙市三类零售商业网点的最近邻近值都小于 1,且 Z 值得分均小于一 2.58,即随机条件下产生空间集聚模式概率小于 1%;因此,长沙市各类商业机构都为集聚空间分布。

从 NNI 值来看,各类零售商业机构的空间集聚水平不一致,其中便利店 NNI 为 0.26,集聚程度最高;其次为商场商厦;超市最为分散。主要是因为商业机构空间分布形态不一致,从而形成了各类商业机构同种集聚模式存在内部差异。从平均观测距离来看,便利店最近,其次是超市,商场商厦最远,这与各商业机构的数量、经营规模、服务范围等有密切的联系。

表 2 长沙市零售商业最近邻近点距离统计结果

商业类型	NNI	Z 得分	平均观测距离(m)
便利店	0.26	-143.17	59.97
商场商厦	0.36	-31.23	325.24
超市	0.37	-56.35	183.90

2.3 零售商业活动的热点区域

零售商业网点分布高度集中的区域可看作是零售商业活动活跃的区域,同时也是城市商业发展的重要组成部分。通过局域 Getis-Ord G^* 指数法来检验用核密度估值法得出的商业中心,识别出长沙市零售商业集聚的热点区域(图 5)。根据表 3 的统计结果:以街道为尺度,通过 Getis-Ord G^* 指数法分析出的结果符合热点聚类统计条件,即在置信度为 95% 时,Z- score 的临界值为 -1.96 和 +1.96 倍标准差。符合 P 值条件的热点区域共有 5 个,分布在开福区、芙蓉区、天心区、雨花区。这 5 个热点所在街道的 Z- score 均大于 1.96,表明这 5 个街区内的零售商业网点分布密集,同时被周边密度稍低的商业区域所包围,是长沙市零售商业活动最为活跃的区域。

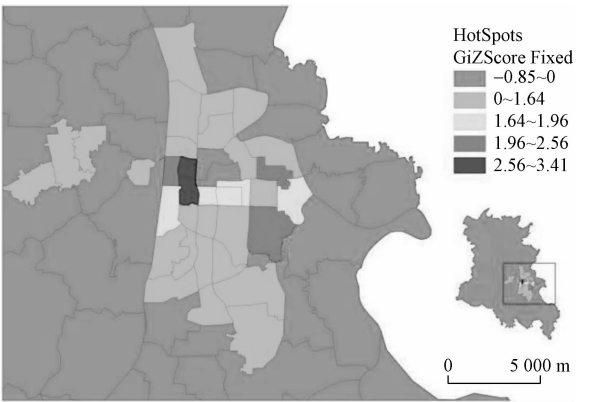


图 5 长沙市零售商业热点识别

表 3 长沙市商业空间热点识别分析的统计特征

所属街道	行政区	Z 值(G^*)	P 值	热点所处地段	代表性商业网点
定王台街道	芙蓉区	3.41	0.000 64	五一大道—黄兴路—解放西路—西长街	五一广场—五一大道—黄兴广场—新世界百货—西罗亚商厦—联合商厦
望麓园街道	开福区	3.12	0.001 84	五一大道—黄兴路—解放西路—西长街	蔡锷中路—黄兴北路—新大新大厦
高桥街道	雨花区	2.39	0.017 04	高桥大市场—马王堆南路—长沙大道—新雨路—洞井路	高桥大市场—华晨世纪广场—佳兆业时代广场—好润佳购物中心
火星街道	芙蓉区	2.30	0.021 20	古汉路—嘉雨路—荷花路—古曲中路—支三十九路	阿波罗商业广场—古汉国际广场—家润多超市
迪泰街街道	开福区	2.11	0.034 45	五一大道—黄兴路—解放西路—西长街	万达广场—东方商厦—潮宗街

3 结论与讨论

3.1 结论

零售商业活动活跃的地区一般是城市零售商业集聚的区域。商业资源的合理优化配置,弄清不同零售商业机构不同分布特征,对城市未来规划和发展具有重要意义。本文以零售商业电子兴趣点为研究主体,通过核密度识别法,结合最近邻近点距离法,使用局域 Getis-Ord G^* 指数法,得出以下主要结论:

1)按照核密度估计法提取的商业中心和其等级在商业发展水平上相匹配。传统的商业中心仍为核密度最高的区域,其商业发展水平也为最高,与此同时也有新发展次商业中心,其核密度和商业发展水平较传统商业中心低,结果符合客观事实。

2)主商业中心因为人口聚集、经济发展水平、地理位置等商业活动影响因素上具有较大的区位优势,是城市商业活动核心区域。值得注意的是,五一大道—黄兴路—解放西路—西长街商业中心,位于为开福区、天心区、芙蓉区三区交界处,区位又优于同级商业中心,故发展水平高于同级别商业中心。外围次商业中心总体上为离散地分布在城市几何外围区域,其集聚规模明显较小。

3)集聚程度的高低并非与数量直接相关。从数量上来看,便利店 10 299 个最多,超市 2 203 个为其次,商场商厦 641 个最少。三者的 Z-score 值都小于一 2.58 都为集聚分布,但集聚程度由高到低依次为便利店、商场商厦、超市。

4)以街道为尺度,识别出商业机构网点密度符合热点分析模式统计特点的热点区域有 5 个,其结果与核密度识别出的商业中心基本一致。其中五一大道—黄兴路—解放西路—西长街商业中心成为长沙零售业活动最为活跃的区域。识别结果表明,长沙市零售商业空间的多核心演化的空间格局基本形成,尽管其他中心相对较弱。

3.2 讨论

总体上来看,长沙市零售商业中心和集聚特征分析结果能够较好地反映不同零售业态集聚区域的空间分布特征和商业经济分布的相关性,该结果有利于商业空间布局规划和零售商前期选址的科学性。但是 POI 数据存在着更新较快、数量巨大,并且无法反应地理实物的高度、面积等。如何利用 POI 数据进一步深入研究值得探讨。

参考文献

- [1] 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(11):23—29.
- [2] 薛领,翁瑾.基于垄断竞争的大都市商业空间结构动态模拟[J].地理学报,2010,65(8):938—948.
- [3] 杨吾扬.北京市零售商业与服务业中心和网点的过去、现在和未来[J].地理学报,1994,49(1):9—17.
- [4] 周春山,罗彦,尚嫣然.中国商业地理学的研究进展[J].地理学报,2004,59(6):1028—1036.
- [5] 何永达,赵志田.我国零售业空间分布特征及动力机制的实证分析[J].经济地理,2012(10):77—82.
- [6] 王芳,高晓路,许泽宁.基于街区尺度的城市商业区识别与分类及其空间分布格局——以北京为例[J].地理研究,2015(6):1125—1134.
- [7] 代鑫.基于手机信令数据的城市商业中心空间活力研究——以上海为例[C]//中国城市规划学会,沈阳市人民政府.中国城市规划年会论文集,2016:13.
- [8] 吴康敏,张虹鸥,王洋,吴旗韬,叶玉瑶.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(8):963—974.
- [9] 赵向阳,杜洪涛,赵鹏.基于标准化规则的城市 POI 数据库建库研究:以济南市为例.城市勘测,2013,8(4):21—24.
- [10] 孟斌,张景秋,王劲峰,张文忠,郝卫秋.空间分析方法在房地产市场研究中的应用——以北京市为例[J].地理研究,2005(6):956—964,1004.
- [11] 劳昕,沈体雁,温锋华.长三角与珠三角就业密度分布比较研究[J].城市发展研究,2013(12):137—142.
- [12] 汤国安,杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程[M].北京:科学出版社,2006:258—259.

(下转第 56 页)

- [14] 钟家雨,柳思维. 基于协同理论的湖南省旅游小城镇发展对策[J]. 经济地理,2012(7):159—164.
- [15] 厦门市会展业公共信息服务平台. 2016 年度厦门市会展业发展报告[EB/OL]. <http://www.xmce.org/detail.asp?id=6031>.
- [16] SPENCER D M, HOLECEK F D. Basic characteristics of the fall tourism market[J]. Tourism Management,2007,28(2):491—504.
- [17] HONGGEN X,STEPHEN J S. The making of tourism research insights from a social sciences journal[J]. Annals of Tourism Research,2006,33(2):490—507.
- [18] STOKES R. Tourism strategy making: Insights to the events tourism domain[J]. Tourism Management,2008,29(2):252—262.
- [19] 马勇,董观志. 武汉大旅游圈的构建与发展模式研究[J]. 经济地理,1996,16(2):99—104.
- [20] 林瑶云,李山. 旅游圈空间演化的嵌套模型与效用分析[J]. 旅游学刊,2015(6):17—30.
- [21] 张龔,黄安民. 环海峡旅游圈构建背景下福建市域旅游协同发展研究[J]. 科技广场,2015(1):222—225.
- [22] 丁洁,张著名. 把握海西区域旅游综合竞争战略,推动福建旅游跨越发展[J]. 发展研究,2010(11):70—71.

Research on the Regional Collaboration Mechanism of Fujian Incentive Tourism

YIN Fang

(Xiamen Huaxia University,Xiamen Fujian 361000,China)

Abstract: Incentive tourism promotes regional economic growth with sharing resources of MICE and tourism industry, producing association effect and scale effect. Fujian owns unique tourism resources and brand, mature business tourism reception facilities, but incentive tourism development is lagging behind, gains little attention from industry and government. Incentive tourism refers the tourism industry, convention and exhibition industry, and even business activities in various industries, effective results depends on collaboration between industries in all regions. This paper uses circle theory of Synergetics to construct Center-Node structure in the incentive tourism circle; according to subsystem self-organization in Synergetics, to build the routine in incentive tourism destination, make clear Hub-Network structure of incentive tourism circle in Fujian; using servo, competition and fluctuations in the subsystem, to establish a collaboration mechanism of Institutions, policies, marketing, information.

Key words: Fujian;incentive tourism;regional collaboration

(上接第 51 页)

Analysis of Changsha Retail Commercial Space based on Amap's interest Point

ZHANG Ming-shan, SUN Jia-jia, XIE Ya-wen, CHA Xiao-lei

(College of Resources and Environmental Sciences,Hunan Normal University,Changsha 410081,China)

Abstract: Business center is an important part of retail industry in urban spatial distribution, is an important carrier to identify the city center, and reasonable optimization of retail resource allocation can provide a reasonable reference for urban planning. The result is beneficial to the scientific layout of commercial space and the location of retailers. This paper takes the data of interest points (POI) in public Internet map as the research object, and looks for a method to identify urban commercial centers and retail formats; Taking Changsha as an example, this paper analyzes the spatial distribution of commercial activities and the concentration of retail formats. Research shows: According to the nuclear density estimation method, the commercial center is formed in the hierarchy of the central business center and the sub business center, and the results are in line with the objective facts. Through the nearest neighbor distance method, we find that the three types of commercial establishments are agglomeration spatial distribution, and the degree of agglomeration is less related to the quantity, from high to low respectively for convenience stores, shopping malls, commercial buildings and supermarkets. On the streets of the city as a unit, mainly distributed in Kaifu District and Furong district by hot region local Getis-Ord G^* index method to identify the Changsha retail on the core pattern of industry development has been formed. Overall, Changsha retail business center and clustering analysis results can reflect the distribution characteristics of the commercial economy correlation distribution of the different retail agglomeration of regional space, the results are conducive to scientific planning of commercial space layout and retailer location.

Key words: POI data;business center;hot spot identification;agglomeration characteristics;Changsha