

基于点状数据与 GIS 的广州大都市区产业空间格局

田光进, 沙默泉

(北京师范大学环境学院, 北京 100875)

摘 要: 利用 2004 年数字城市数据, 研究了广州大都市区产业内部、产业之间的空间关系, 比较了广州大都市区中心城区和新城区各种产业的空间格局。将广州大都市区行业分为制造业、批发和运输、零售、生产服务业、房地产业、管理服务、教育、医疗保健及社会扶助和娱乐设施等 10 类。利用 1 km^2 格网画出了各行业点状密度, 并通过分区产业百分比及区位商分析了各产业企业的空间分布, 中心城区的主导产业是管理服务、房地产、零售及金融保险等服务行业, 而在新城区其主导功能是制造业、批发与运输及生产服务业等。利用平均最邻近距离分析广州大都市区中心城区和新城区各产业内企业之间的空间关系, 广州大都市区各产业企业都呈凝聚分布, 在中心城区金融行业分布最集中, 其次是房地产、生产服务业、娱乐、管理等服务业。利用邻近性指数分析了各产业之间的空间关系, 发现生产服务业和管理服务业、教育和医疗保健与社会扶助、娱乐和零售等邻近性较大。

关 键 词: 广州大都市区; 产业空间格局; 区位商; 平均最邻近距离; 邻近性指数

1 引言

2004 年, 我国总人口接近 1.3×10^9 , 其中城镇人口占 41.76%, 乡村人口占 58.24%。全国有城市 661 个, 其中市域非农业人口超过 100 万的城市有 131 个^[1]。珠江三角洲是我国改革开放的前沿地区, 广州大都市区是珠江三角洲重要的政治、经济和文化中心, 并且在区域发展中起着更为重要的作用。

大都市区是人类的聚居地, 集中着金融保险、房地产、信息咨询、专业技术服务、旅馆、旅游、零售商业、批发、餐饮、居住、政府机构、教育、卫生医疗、工业、仓储等。大都市区中各种产业的空间位置及表现出的空间分异, 是其发展程度、发展阶段及发展过程的反映, 具体表现为大都市各种产业的空间布局、空间形式及规模。大都市区产业集聚和组织是经济地理学及产业经济学研究的重要领域^[2]。产业在大都市区内部的空间分布受到地形、土地利用政策、工业园区设置、交通线路及产业系统本身特点等因素的影响^[3]。Scott 对洛杉矶大都市区产业的区位和生产组织进行了研究^[4-6], 发现大量公司集聚在一起而造成外部经济性, 这些公司集中在特殊的区位形成一定职能的复合体。

不同类型的产业空间分布存在明显差异, 比如需要面对面联系的产业仍然集中在中心城区。由于

中心城区集中了大量金融、保险及房地产企业, 从而减少了其寻找市场机会的成本, 容易获取技术及熟练员工, 而且这些行业也能够支付高昂地租^[7-9]。高度标准化和技术型服务业则迁移到郊区^[10]。20 世纪 80 年代起, 更多研究发现大都市区生产者服务业呈现由核心向边缘转移的趋势^[11-13]。在服务行业中, 各种行业的分布也是不同的。广告业、会计审计业等服务业更多地集中于中心城区, 而计算机数据服务业、研发实验室等更倾向于郊区化^[14]。

大都市区生产服务业具有强烈的向中心城区聚集的特征, 同时, 随着产业分工深化和技术进步, 也逐渐呈现向郊区扩散的趋势。但对北京大都市区金融服务业、信息咨询业和计算机服务业 3 大类生产服务业空间分布的研究表明, 生产服务业仍呈明显的聚集特征, 向郊区扩散的趋势并不明显, 其空间区位选择是由市场机制、政府规划及城市特色共同作用的结果^[15]。

国内对大都市区产业空间关系的研究, 集中在生产者服务业的空间格局及 CBD 的职能结构等方面^[11, 15], 缺少对大都市区产业空间格局的定量研究。本文利用大比例尺点状空间数据定量分析了广州大都市区各区主导产业格局, 比较了中心城区与新城区各产业的最邻近距离和产业之间的邻近性指数, 并分析了大都市区中心城区与新城区产业内

收稿日期: 2009-09; 修订日期: 2010-02。

基金项目: 国家重点基础研究发展规划项目(973)课题(2005CB724204); 国家自然科学基金项目(40571060)。

作者简介: 田光进(1970-), 男, 副教授, 主要从事环境遥感、地理信息系统、土地利用动态变化等方向的研究。

E-mail: tianguangjin@gmail.com

部、产业部门之间的空间关系,从而为合理配置产业,调控土地市场及总体规划提供决策依据。

2 研究区概况

将整个广州市域作为研究区,按照新的行政区划其下辖荔湾区、越秀区、海珠区、天河区、黄埔区、萝岗区、白云区、番禺区、南沙区、花都区 10 个区及增城市、从化市 2 个县级市。广州市总面积 7434.4 km²,占广东省陆地面积的 4.21%。其中,市辖 10 区面积 3843.43 km², 占全市总面积的 51.7%;2 个县级市面积 3590.97 km²,占 48.3%。截至 2004 年底,广州总人口 737.67 万,其中非农业人口 652 万^[6]。广州是一座历史文化名城,也是我国著名的沿海开放城市和国家综合改革试验区。广州位于我国大陆南方,广东省的南部,珠江三角洲的北缘,接近珠江流域下游入海口,濒临南海,毗邻香港和澳门,是京广、广深等铁路的交汇点和华南民用航空交通中心,与全国各地的联系极为密切。

根据行政区划及建设密度,将荔湾区、越秀区、海珠区、天河区、黄埔区 5 个区划分为中心城区,将白云区、萝岗区、番禺区、南沙区、花都区 5 个区及增城市、从化市 2 个县级市共 7 个区(市)划分为新城区。在划分过程中,白云区、萝岗区在靠近市区部分建设密度比较大,但由于地形等因素的影响,建设密度较小,因此,划分为新城区。受地形、交通网络及历史因素等的影响,广州大都市区空间结构的演变可以划分为:城市团块形态时期、增长极发展期、圈层与组团协同发展期和多核心发展期^[7]。

3 研究方法

3.1 广州市数据分类

将广州大都市区数字城市点状数据分为制造业、批发和运输、零售、生产服务业、房地产、管理服务、教育、医疗保健及社会扶助、金融保险和娱乐 10 种类型(表 1)。在数字城市数据中,制造业包括工厂、汽车制造、建筑公司等;批发和运输业是指物流、服装城、汽车销售中心等;零售业包括购物中心、商场、便利店、超市、电子商场、家

俱店、面包屋、新华书店、书城、电脑城、运动品店、珠宝行、眼镜店、花卉店、鞋城、专卖店、音像店、报纸发行点等。因为有些点状数据销售规模差距太大,所以在此只统计购物中心和商场;生产服务业包括律师事务所、会计师事务所、人才市场等为制造业服务的行业;房地产是房地产公司、居民区、写字楼等;管理服务是指政府部门、法院、公证等行政部门;教育包括大学、中学、小学等各类学校;医疗保健及社会扶助是各类医院、诊所、康复中心等;金融保险是指银行、证券交易所、投资公司及保险公司等;娱乐包括度假中心、展览馆及娱乐场所。

3.2 区位商

利用区位商分析区域专门化程度,区位商(EQ)越大表示区域专门化程度越高。公式如下:

$$EQ=\frac{E_{ij}}{E_j}\bigg/\frac{E_i}{E}$$
(1)

式中: E_{ij} 是*i*部门*j*区域企业数, E_j 是*j*区域所有行业企业数, E_i 是市域*i*部门的企业数量, E 是市域所有行业企业数。

3.3 部门内平均最邻近距离

地理现象的点状空间分布类型可分为均匀分布、凝聚分布和随机分布。均匀分布表示每个点与其他基底最邻近点距离大致相等;凝聚分布表示存在一组或一组以上的点群,每个点与其最近邻各点的距离很小,而另外的很大区域则没有点;随机分布表示其中有些点比较集中,有些点比较分散。而用平均最邻近距离表示部门内各企业之间的距离:

$$R=\frac{d_i}{d_0}$$
(2)

表 1 广州大都市区中心城区及新城区各行业百分比、区位商及 R 值
Tab.1 The industrial percentage, location quotient and average nearest neighbor distance(R) of the central districts and new edge districts in Guangzhou metropolitan area

行业	代码	中心城区			新城区		
		百分比/%	区位商	R	百分比/%	区位商	R
制造业	MF	57.2	1.0	0.6205	42.8	1.1	0.2884
批发和运输	WT	48.6	0.8	0.6882	51.4	1.3	0.1960
零售	RT	55.0	0.9	0.6274	45.0	1.1	0.1397
生产服务业	PS	56.1	0.9	0.4977	43.9	1.1	0.1622
房地产	RE	75.9	1.3	0.4921	24.1	0.6	0.1464
管理服务	AS	60.7	1.0	0.5406	39.3	1.0	0.4756
教育	ED	65.1	1.1	0.6661	34.9	0.9	0.4614
医疗保健及社会扶助	HS	57.3	1.0	0.6670	42.7	1.1	0.2499
金融保险	FI	74.2	1.2	0.4630	25.8	0.6	0.4688
娱乐	EA	63.2	1.1	0.6106	36.8	0.9	0.2312

注:百分比为中心城区及新城区某行业企业数占广州大都市区某行业企业总数的百分比

$$d_0 = \frac{1}{2} \sqrt{N/A} \quad (3)$$

式中: d_i 为同一部门企业之间最邻近距离平均的实测值, d_0 为同一部门企业之间最邻近距离的期望值, N 为企业的数量, A 为区域的面积。

当 $R < 1$ 时, 表示地理事物是集聚分布; 当 $R > 1$ 时, 表示是一种均匀分布; 而当实测值等于期望值, 也就是 $R = 1$ 时, 表示是一种随机分布。 R 的范围是: $0 \leq R \leq 2.14$ 。 R 值有标准差, 使用 Z 值来代表其显著性, Z 的计算公式:

$$Z = \frac{d_i - d_0}{\delta d_0} \quad (4)$$

$$\delta d_0 = \frac{0.26136}{\sqrt{N/A}} \quad (5)$$

3.4 部门之间的邻近性指数

用邻近性指数(PI)来分析部门之间邻近距离^[18]:

$$PI_{ij} = \left[\frac{L_{ij}}{E_i} \div \frac{E_j}{(\sum E) - E_i} \right] - 1 \quad (6)$$

式中: L_{ij} 表示 j 部门中企业与 i 部门中企业最邻近的次数, E_i 表示 i 部门的企业数量, L_{ij}/E_i 是 i 部门与 j 部门中最邻近的比重, $\frac{E_j}{(\sum E) - E_i}$ 表示 j 部门在不

包括 i 部门的其他部门的比重。当 PI 值大于 0, 表示 j 部门企业与 i 部门企业相邻的数量占 i 部门企业数量的比重大于 j 部门占区域整体 (不包括 i 部门企业) 的企业个数; 如果 PI 是负值, 表示 j 部门企业与 i 部门企业相邻的数量占 i 部门企业数量的比重小于 j 部门占区域整体 (不包括 i 部门企业) 的企业个数; 当 PI 值等于 -1, 表示 j 部门没有与 i 部门的相邻企业。在任何两个行业中, 邻近性指数有可能不对称, 所以 L_{ij} 和 L_{ji} 可能不同。

4 广州大都市区产业空间格局分析

4.1 广州大都市区各区主导产业分析

由中心城区和新城区的行业分布可以看出, 中心城区房地产业的聚集程度最高, 占 75.9%; 其次是金融保险、教育、娱乐、管理服务、医疗保健及社会扶助、制造业、零售和生产服务业, 中心城区只有批发与运输业所占比重低于新城区。因此, 中心城区集中了大都市区主要职能, 尤其是房地产、金融保险、教育、娱乐、管理服务及医疗保健与社会扶助等行业。但随着大都市区域规模的扩大, 将有更多职能向新城区扩展(表 1)。

制造业主要分布在白云区、黄埔区、海珠区、天河区、荔湾区、花都区、番禺区及增城市, 这些区域占制造业企业数的 90.87%。从图 1a 中可以看出, 制造业分布较为零散, 在中心城区与新城区均有分布。在中心城区的旧城部分如荔湾区、越秀区很少, 主要分布在中心城区较为边缘的区域和新城区。随着制造业向外搬迁, 将有更多的制造企业迁移到新城区。批发与运输业分布和制造业相似, 但不如制造业那么密集(图 1b), 主要分布在白云区、番禺区、花都区、海珠区、黄埔区、天河区, 这些地区批发和运输企业占广州市域的 76.34%, 其次是荔湾区、越秀区、从化市、增城市、萝岗区和南沙区。

零售行业主要分布在白云区、海珠区、越秀区、天河区、荔湾区、花都区、番禺区、黄埔区和从化市, 这些区域占 96.89%, 增城市、萝岗区、南沙区分布相对较少。从图 1c 可以看出, 零售业在中心城区很集中, 但在各区也都有分布, 与人口联系比较密切。娱乐行业分布比较广泛, 但主要分布在中心城区, 其中越秀区、天河区、白云区、荔湾区所占比重较大, 合计占 64.07%(图 1d)。

生产服务业是指为生产服务的律师事务所、会计师事务所等, 主要分布在中心城区, 其中越秀区和天河区占总数的 36.59%(图 1e)。管理服务业包括各级政府部门、司法部门、协会等, 分布比较密集, 主要集中在越秀区、荔湾区、天河区、黄埔区、白云区(图 1f), 合计占 62.33%。

房地产业主要包括房地产公司、写字楼、居民区等, 其主要分布在越秀区、天河区、荔湾区、白云区、海珠区、番禺区和黄埔区, 这些区域占总数的 93.42%; 其中越秀区占 35.1%, 天河区占 17.06%。从图 1g 可以看出, 房地产业在中心城区分布密度较高, 在每个区都有, 在新城区集中在建成区。金融保险业主要是指银行、证券公司、投资公司及保险公司等, 主要分布在中心城区, 其中越秀区、天河区、荔湾区、海珠区、番禺区、白云区和黄埔区占 90.34%(图 1h), 其他地区分布相对较少, 最集中的是越秀区和天河区, 分别占 27.96% 和 21.51%。

教育行业分布比较广泛, 但在中心城区更为密集(图 1i), 主要集中在天河区、海珠区、越秀区、白云区、荔湾区, 这些区域占 73.13%。医疗保健及社会扶助比教育行业更为集中(图 1j), 主要分布在白云区、天河区、海珠区、越秀区及荔湾区, 这些地区占广州市域的 69.89%。教育行业、医疗保健及社会扶

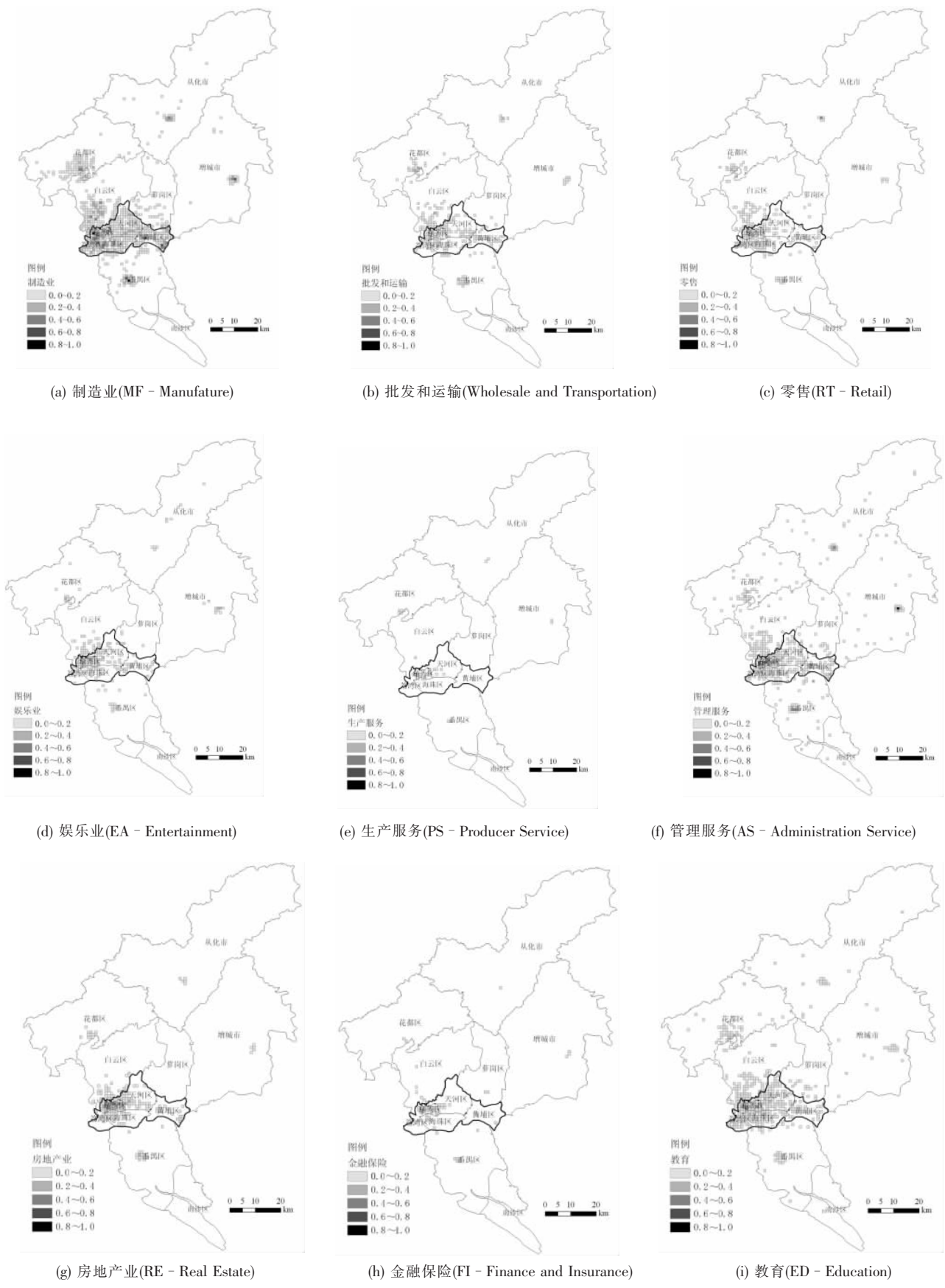


图 1 广州大都市区各行业 1km² 格网空间分布

Fig.1 The sector distribution of Guangzhou metropolitan area in 1km² grid



(j) 医疗保健及社会扶助(HS - Health and Social Assistance)
续图 1

助行业集中在中心城区,导致大量人口即使居住在外围区域,但仍然在旧城区就学和就医,从而造成更大交通流量并造成交通拥堵。

利用区位商分析各个区的主导产业,主要对区位商大于 1 的行业进行分析。由表 1 可以看出,荔湾区的主导产业是管理服务、教育、医疗保健及社会扶助、娱乐;越秀区主导产业是房地产、金融保险、娱乐、管理服务及教育等;海珠区的主导产业包括零售、教育、制造业、医疗保健及社会扶助、批发与运输;天河区的主导产业有金融保险、房地产、医疗保健及社会扶助、生产服务业、娱乐等。在这些区域主导产业主要是管理服务、房地产、零售及金融保险等服务行业。黄埔区的主导产业是制造业、管理服务、批发与运输。

萝岗区的主导产业是金融保险、制造业、医疗保险及社会扶助、教育;白云区的主导产业是批发与运输、零售、医疗保健及社会扶助、制造业;番禺区的主导产业是批发和运输、金融保险、管理服务、零售、制造业;花都区的主导产业有生产服务业、批发和运输、零售、制造业;增城市的主导产业有生产服务业、管理服务、娱乐、教育;从化市的主导产业是生产服务业、医疗保健及社会扶助、零售、管理服务。在这些区域主导产业是制造业、批发与运输、生产服务业等。南沙区虽然设想发展成高新技术开发区,但在此时主导产业仍然是管理服务、医疗保健及社会扶助、教育。

4.2 广州大都市区各产业企业平均最邻近距离分析

利用平均最邻近距离分析法分各行业企业之间的空间关系,平均最邻近距离不是点之间的真实距离,而与区域面积有关。从表 1 可以看出, R 值都小于 1,因此,各种行业点状数据都呈凝聚分布。在凝聚型分布中, R 值越小,表示行业企业点状态数据越集中。因为中心城区和新城区面积差别很大,所以对中心城区和新城区分别进行分析。

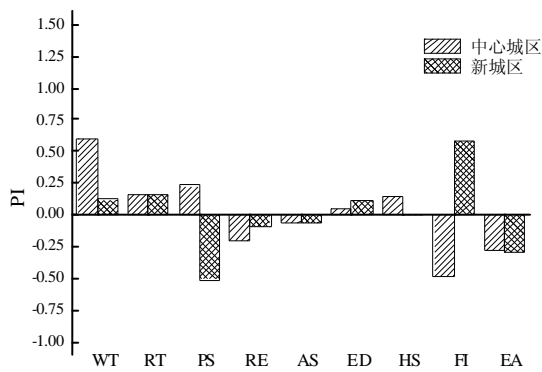
在中心城区中,金融保险行业 R 值最小,分布也最集中;其次是房地产、生产服务业、管理服务、娱乐、制造业、零售、教育、医疗保健及社会扶助;批发和运输业 R 值最大,分布最为分散。零售、医疗保健及社会扶助行业与人口分布有关,而房地产、生产服务业、管理服务、娱乐等则可以相对集中。

在新城区,零售是最为集中的行业;其次是房地产、生产服务业、批发和运输、娱乐、医疗保健及社会扶助、制造业、教育和金融保险;管理服务在新城区 R 值最大,分布在各个行政单元,成为最分散的行业。在新城区,建成区面积较小,各个城区距离较大, R 值受区域面积的影响,虽然各行业企业之间实际距离较大,但期望距离更大,从而使 R 值相对减小。

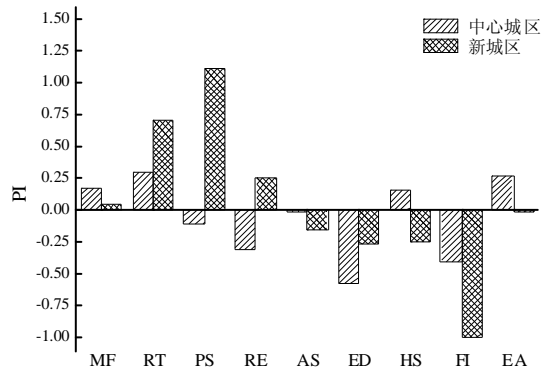
在各行业中,中心城区的制造业、批发和运输、零售、生产服务业、房地产、教育、医疗保健及社会扶助、娱乐等行业的 R 值都大于新城区,这些行业在新城区的聚集程度高于中心城区,虽然新城区企业之间的距离远大于中心城区,但在中心城区数量相对较多,分布密集并相对均匀,而在新城区数量较少,主要集中在建成区,在广大农村地域则相对很少。只有金融保险行业在中心城区 R 值小于新城区,在中心城区分布更为集中。因此,对点状数据的研究表明, R 值能较好地反映行业点状数据的空间分布关系。但是,在新城区由于区域面积较大,对 R 值产生较大影响,对研究点状数据的空间关系不是很好。

4.3 广州大都市区产业间邻近性指数分析

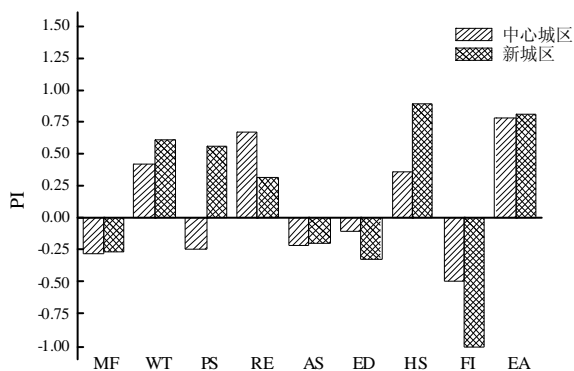
利用邻近性指数方法分析广州大都市区产业部门之间的空间关系,并将其分为中心城区和新城区。在中心城区,制造业与批发和运输业邻近性最大,与生产服务业邻近性次之,与零售、医疗保健及社会扶助、教育等行业的邻近性指数大于一般水平,与金融保险、娱乐、房地产、管理服务等行业的邻近性较小(图 2a)。在新城区,制造业与金融保险



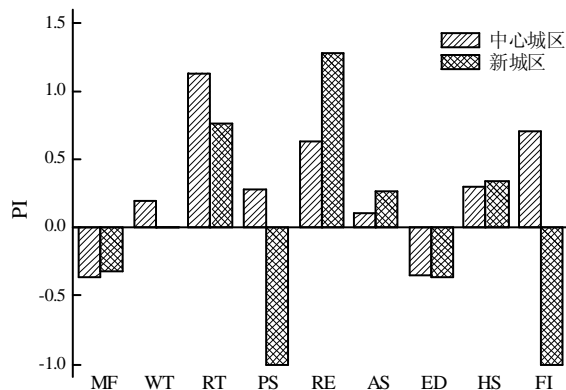
(a) 制造业(MF)



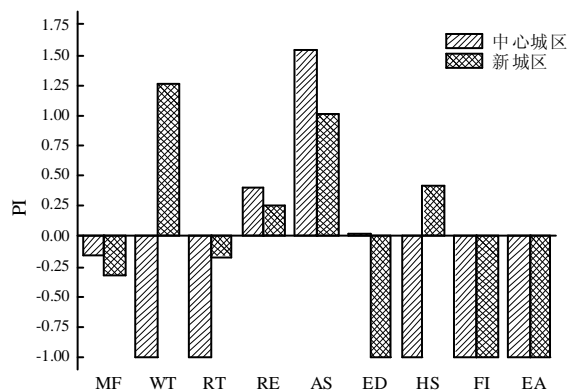
(b) 批发和零售业(WT)



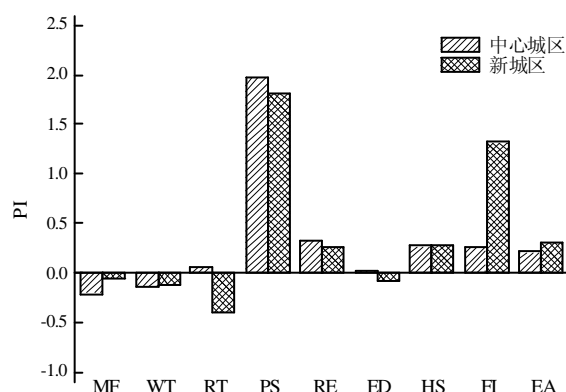
(c) 零售业(RT)



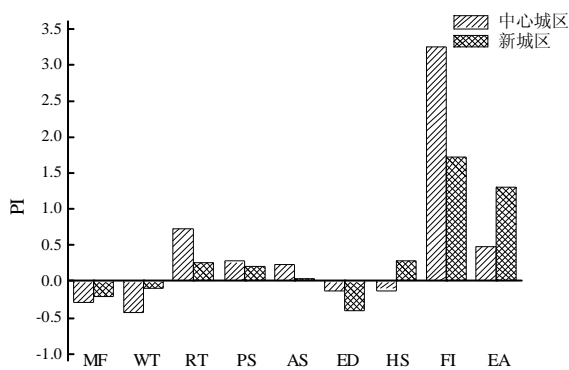
(d) 娱乐业(EA)



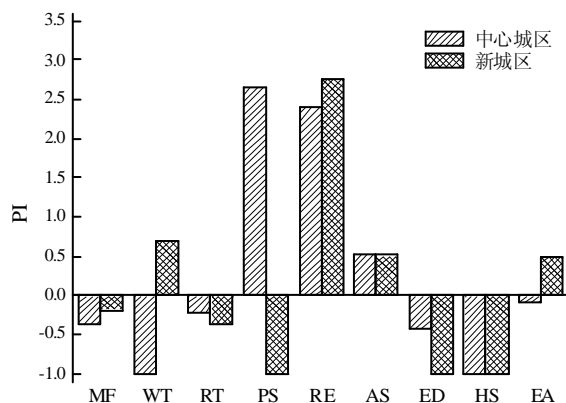
(e) 生产服务业(PS)



(f) 管理服务(AS)



(g) 房地产(RE)



(h) 金融保险业(FI)

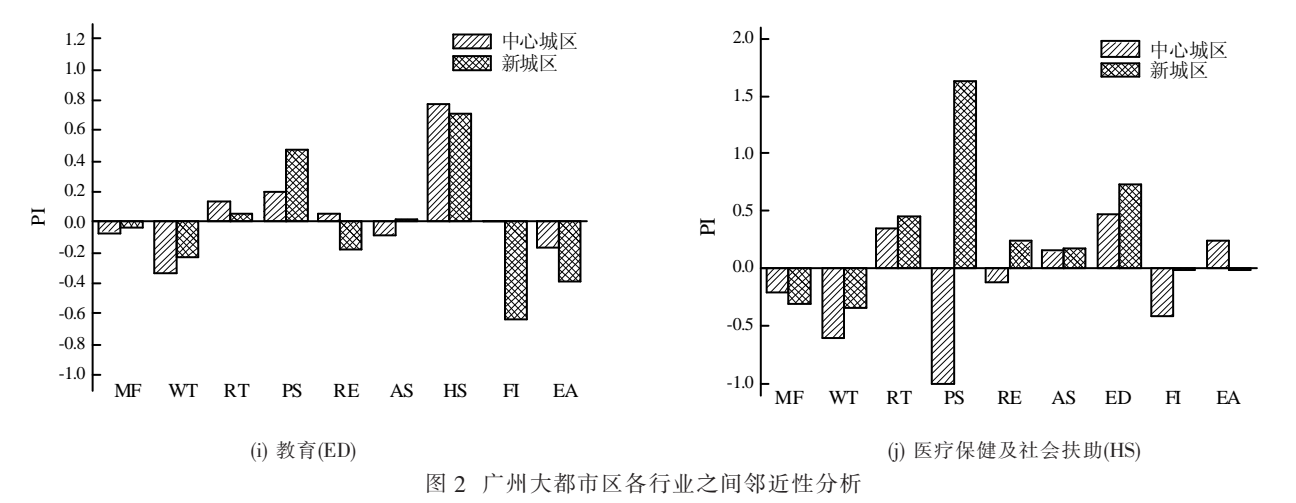


图 2 广州大都市区各行业之间邻近性分析

Fig.2 The proximity analysis of intersectors in Guangzhou metropolitan area

行业邻近性最大,与零售、批发和运输业、教育、医疗保健及社会扶助的邻近距离大于一般水平,与生产服务业、娱乐、房地产、管理服务等行业邻近性较小(图 2a)。在中心城区,批发和运输业与零售、娱乐、制造业、医疗保健及社会扶助邻近性较大,与教育、金融保险、房地产、生产服务业、管理服务行业较远(图 2b)。在新城区,批发和运输业与生产服务业、零售、房地产、制造业邻近性较大;与金融保险、教育、医疗保健及社会扶助、管理服务邻近性较远。

在中心城区零售行业与娱乐行业最为接近,商场、购物中心同时聚集了影剧院、饭馆等娱乐设施,因此零售行业与娱乐业邻近(图 2c)。其次零售行业与房地产、运输与批发业、医疗保健及社会扶助比较邻近,而与金融保险、制造业、生产服务业、管理服务及教育行业邻近性较远。在新城区,零售业与医疗保健及社会扶助最近,其次零售业与娱乐、运输与批发业、生产服务业、房地产比较邻近,而与金融保险、教育、制造业、管理服务邻近性较远。在中心城区娱乐行业与零售行业最接近,其次与金融保险、房地产、生产服务业、医疗保健及社会扶助、批发和运输、管理服务业相距较近,与制造业、教育相距较远(图 2d)。

生产服务业主要是律师事务所、会计师事务所等,在中心城区与管理服务业最近,其次是房地产、教育行业,说明生产服务业属于服务类行业,主要分布在市区中心位置;而与运输与批发业、零售、医疗保健及社会扶助、金融、娱乐行业及制造业邻近性较远(图 2e)。在新城区,生产服务业与运输与批发业、管理服务、医疗保健及社会扶助、教育相距较远,与教育、金融保险、娱乐及制造业、零售相距较远。管理服务业在中心城区与生产服务业最为接近,其次是房地产、金融保险、医疗保健及社会扶助、娱乐、零售及教育,与制造业、批发和运输相距较远(图 2f)。

对房地产业而言,在中心城区与金融保险邻近性最高,与零售、娱乐、生产服务业、管理服务业较为邻近,与批发及运输、制造业、教育、医疗保健及社会扶助相距较远。新城区呈现相似特征(图 2g)。从以上分析可以看出,房地产业与金融保险、零售、娱乐、管理服务等服务性行业较为接近,而和制造业、批发与运输行业距离较远。金融保险行业与生产服务业最邻近(图 2h),其次房地产、管理服务业邻近程度高于平均水平,与批发与运输、医疗保健及社会扶助、教育、制造业、零售、娱乐相距较远。

对教育行业而言,在中心城区与医疗保健及社会扶助最近,其次是生产服务业、零售、房地产,与批发与运输、娱乐、管理服务业、制造业及金融保险距离较远(图 2i)。在中心城区医疗保健及社会扶助与教育最近,其次是零售、娱乐及管理服务行业,与生产服务、批发与运输、金融保险、制造业及房地产相距较远(图 2j)。因此,教育行业与医疗保健及社会扶助空间联系密切,具有很高的相似性。

从对广州大都市区各行业邻近性分析可以看出,零售和娱乐、管理服务业和生产服务业、教育和医疗保健及社会扶助是最邻近的行业,并且是对称的。通过以上分析可以得到大都市区各产业之间的空间相邻关系。

5 结论与讨论

大都市区是我国未来城镇化发展的主要地区,随着其规模的不断扩大,其空间结构也将发生变化。对中心城区和新城区对比分析表明,中心城区的主导功能是管理服务、房地产、零售及金融保险等服务行业,而在新城区主导功能是制造业、批发与运输及生产服务业等。这些服务行业以办公楼为载体,办公楼的合理配置和优化直接影响到服务行业的空间布局。区位商和 1km^2 内企业数更直接刻画了各种产业的空间格局,比用行政区内人口及就业人口等能更好的反映产业的空间格局。生产服务业在空间上的集聚趋势比制造业的空间集聚更为明显,特别是一些中枢部门高度集中在中心城区。同行业集中便于商务交流和合作,有利于共享人才,降低交易成本,获得外部经济,减少不确定性风险。也有利于快捷方便地获得信息,有更多的机会接近客户。上海的服务业并没有聚集在传统的 CBD 区域和后来规划的办公区,而是集中在经济发展较早、交通条件优越及外国机构集中的区域^[19-20]。通过对广州大都市区的分析可以看出,广州服务业主要聚集在中心城区。

利用产业部门内平均最邻近距离比较了中心城区和新城区各产业之间的距离,各产业企业都呈凝聚分布,在中心城区金融行业分布最集中,其次是房地产、生产服务业、管理服务、娱乐等,企业空间分布越集中,越有利于利用区位优势,并相互利用人才技术等,而批发和运输业分布最为分散。在新城区,零售业、房地产、生产服务业等分布相对集中。利用邻近性指数研究了各产业空间之间的关系,生产服务业和管理服务业、教育和医疗保健及社会扶助、娱乐和零售行业的邻近性较大。与美国 Phoenix 的研究对比可以发现,制造业和批发与运输,零售和娱乐空间更近是一致的^[18]。房地产与金融保险行业邻近性大,而 Phoenix 则不是,通常房地产与金融保险列为一组行业。可见,广州大都市区房地产与金融保险的空间关系更符合一般规律。广州大都市区教育和医疗保健及生产服务业和管理服务业的接近,说明教育和医疗设施相对集中在中心城区,从而抑制了大都市区职能的疏散。

本文利用数字城市数据和区位商、平均最邻近距离、邻近性指数等定量方法研究了广州大都市区

中心城区和新城区产业的空间分异,需要进一步分析产业空间格局的形成原因,并进一步总结多个大都市区产业格局的空间关系,从而为合理布局大都市区产业、解决大都市区存在的交通拥堵、环境污染、房价畸高等作出理论探讨。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家统计局, 2006. 中国统计年鉴, 2005. 北京, 中国统计出版社.
- [2] Cohen Y S, Berry B J L. Spatial Components of Manufacturing Activity. New York: Wiley and Sons, 1975.
- [3] Barff R A. Industrial clustering and the organization of production: A point pattern analysis of manufacturing in Cincinnati, Ohio. *Annals of Association of American Geographers*, 1987, 77(1): 89-113.
- [4] Scott A J. Locational patterns and dynamics of industrial activity in the modern metropolis. *Urban Studies*, 1982, 19: 111-142.
- [5] Scott A J. Production system dynamics and metropolitan development. *Annals of the Association of American Geographers*, 1982, 72: 185-200.
- [6] Scott A J. Location and linkage systems: A survey and reassessment. *Annals of Regional Science*, 1983, 17: 1-39.
- [7] Gad G. Downtown Montreal and Toronto: Distinct places with much in common. *Canadian Journal of Regional Science*, 1999, 22: 142-147.
- [8] Coffey W J, Drolet R, Polese M. The intrametropolitan location of high order services: Patterns, factors and mobility in Montreal. *Papers in Regional Science*, 1996, 75: 293-323.
- [9] Coffey W J, Shearmur R. Agglomeration and dispersion of high-order service employment in the Montreal metropolitan region, 1981-1996. *Urban Studies*, 2002, 39: 359-378.
- [10] Illeris S, Sjholt P. The nordic countries: High quality services in a low density environment. *Progress in Planning*, 1995, 43(3): 205-221.
- [11] 邵辉. 北京市生产者服务业聚集特征. *地理学报*, 2008, 63(12): 1289-1298.
- [12] Nelson K. Labor demand, labor supply and the suburbanization of low-wage office work//Scott A, Storper M//Production, Work, Territory. London: Allen & Unwin, 1986: 31-42.
- [13] Schamp E W. The geography of advanced producer services in a goods exporting economy: The case of West Germany. *Progress in Planning*, 1995, 43(3): 155-172.

[14] Stanback T M Jr. The New Suburbanization: Challenge to the Central City. Boulder, CO: Westview Press, 1991.

[15] 阎小培, 周春山, 冷勇, 等. 广州 CBD 的功能特征与空间结构. 地理学报, 2000, 55(4): 476–487.

[16] 广州市统计局. 广州统计年鉴 2005, 中国统计出版社.

[17] 周素红, 阎小培. 广州城市空间结构与交通需求关系. 地理学报, 2005, 60(1): 131–142.

[18] Leslie T F, OhUallachain B. Polycentric Phoenix. Economic Geography, 2006, 82(2): 167–192.

[19] 侯选刚, 宁越敏. 生产服务业的发展与办公楼分布相关研究的动态分析. 国外城市规划, 1998, (3): 32–37.

[20] 宁越敏. 上海市区生产服务业及办公楼区位研究. 城市规划, 2000(8): 9–20.

The Spatial Pattern of Guangzhou Metropolitan Area Industry Based on Point Data and GIS

TIAN Guangjin, SHA Moquan
(School of Environment, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: This paper studies the spatial pattern of intra–sectoral and inter–sectoral industries in Guangzhou metropolitan area using the digital city data of 2004. The industries of Guangzhou metropolitan area are classified as manufacture, wholesale and transportation, retail, producer service, real estate, administration service, education, health care and social assitance, entertainment and accommodation. The cartographic map of 1km², percentage and location quotient are applied to study spatial distribution of establishments. In the central urban areas, administration service, real estate, retail, finance and insurance are the major industries while manufacture, wholesale and transportation and producer service are the major industries in the new cities. Average nearest neighbor distance (*R*) is used to study the intrasectoral spatial pattern. The establishments of Guangzhou are cluster distributed and finance and insurance are concentrated in central urban areas. Proximity index (*PI*) is used to study intersectoral pattern. The proximity of entertainment and accommodation and retail, education and health care and social assistance, producer service and administration service are more obvious.

Key words: Guangzhou metropolitan area; industrial spatial pattern; location quotient; average nearest neighbor distance; proximity index

本文引用格式:
田光进, 沙默泉. 基于点状数据与 GIS 的广州大都市区产业空间格局. 地理科学进展, 2010, 29(4): 387–395.