

广州市人口分布空间格局变化分析

曾丽波

广东工贸职业技术学院，广东 广州 510000

摘要：当今社会，人口的发展对区域内经济、资源、环境等的协调发展发挥着关键性作用。在地理视角下，中国人口研究主要包括人口空间分布、人口迁移及流动网络、人口分布与经济、资源、环境协调发展等。本文选取 2000 年、2010 年及 2020 年三期的广州市人口普查数据，应用 ArcGIS 空间分析功能，分析在整个研究期间，广州市人口重心偏移轨迹，并结合 ArcGIS 软件和 Geoda 软件的空间自相关分析功能，分析在全局区域和局部区域间人口分布的相关性。

关键词：人口分布；重心模型；Moran’I 指数；广州市

Analysis of the Changes in the Spatial Pattern of Population Distribution in Guangzhou

Zeng,Libo

Guangdong Polytechnic of Industry and Commerce, Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract: In today's society, population development plays a key role in the coordinated development of economy, resources and environment in the region. From the geographical perspective, China's population research mainly includes population spatial distribution, population migration and mobile network, population distribution and coordinated development of economy, resources and environment. In this paper, the population census data of Guangzhou in 2000, 2010 and 2020 are selected, and the spatial analysis function of ArcGIS is applied to analyze the trajectory of population center of gravity shift in Guangzhou during the whole research period. Combined with the spatial autocorrelation analysis function of ArcGIS software and Geoda software, the correlation of population distribution between global regions and local regions is analyzed.

Keywords: Population distribution; Gravity model; Moran'I; Guangzhou City

DOI: 10.62639/sspsstr60.20240104

引言

人口分布是指人口在一定时间内的空间存在形式、分布状况。从世界范围看，人口的分布是不均衡的，其主要集中于北半球中低纬度地带且海拔较低区域，该区域气候适中，季节变化明显，地势平坦，更适宜人类居住。随着社会发展，人口因素越来越多的影响到了经济、环境、资源等领域的协调发展，并且随着人口的迁移和流动，也使得经济、资源、环境等领域不断被再次分配。我国是世界人口大国，其人口分布格局，有着明显的东部沿海、中部地区及西部地区三层阶梯式分布特点。

一、研究内容

本文以选取广州市以区为单位的 2000 年、2010 年和 2020 年人口普查数据，应用 ArcGIS 软件，采用重心模型法及空间自相关分析方法，将统计数据空间化，以挖掘统计数据中隐含的人口分布的空间关系及变化特征。在整理 2000 年、2010 年及 2020 年三个时间点上广州市行政区划数据时，广州市萝岗区于 2005 年 4 月成立，但于 2014 年 12 月并入黄浦区，因此，在广州市行政区划中，我们将 2000 年及 2010 年萝岗区区域

合并入黄浦区，同时也将该时间点上萝岗区的人口数据分别并入黄浦区人口普查数据中，这样可以使得三个时间点上行政区划保持一致，便于统计分析。经行政区划合并整理，2000 年、2010 年及 2020 年三个研究时间点上，广州市的行政区划统一为：荔湾区，越秀区，海珠区，天河区，白云区，黄埔区，番禺区，花都区，增城区，从化区、南沙区。

二、研究方法

（一）重心模型法

重心模型可以很好的反映出一个区域内研究特征的轨迹发展变化情况。在本文中，主要用来研究人口重心的轨迹偏移，其具体公式如下：

$$(x,y)=\left[\frac{\sum_{i=1}^n p_i x_i}{\sum_{i=1}^n p_i},\frac{\sum_{i=1}^n p_i y_i}{\sum_{i=1}^n p_i}\right]$$

其中，x,y 为区域人口重心坐标，n 为该区域内子区域的个数，P_i 为各子区域内的人口数，x_i,y_i 为各子区域的横纵坐标，通常为经纬度坐标。

（稿件编号：SSTR-24-4-J002）

作者简介：曾丽波（1988-10），女性，汉族，籍贯：甘肃白银。学历：硕士研究生。研究方向：地理信息系统技术应用。

（二）局部 Moran’ I 指数分析

根据 Tobler 的地理学第一定律：地理事物之间都存在着相互关系，其中距离相近的事物比相距较远的事物关系更密切。而空间自相关分析方法，作为一种空间统计方法，可以很好的描述和表达全部和局部事物间的相互关系，衡量事物的聚集和离散情况。主要的表示指数有 Moran’ I 指数和 Local Moran’ I 指数，Moran’ I 指数的取值范围为 [-1, 1]，其中，小于 0 为负相关，等于 0 为不相关，大于 0 为正相关。相较于全局 Moran’ I 指数，局部 Moran’ I 指数更能反映出局部区域间数值特征的变化及差异性，其表示结果为散点图，具体如下：

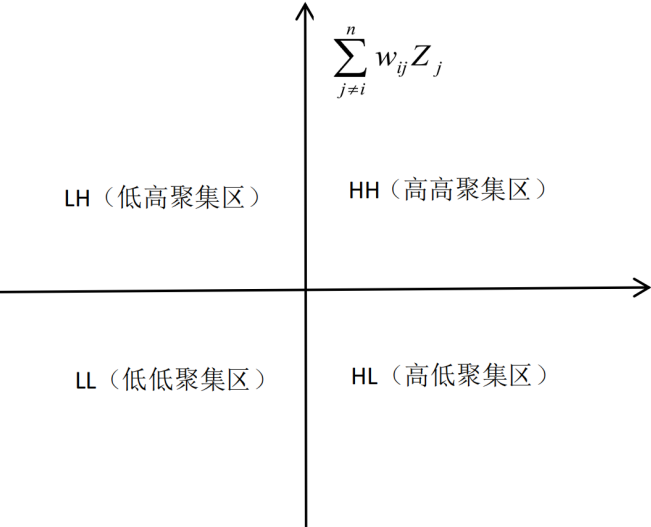


图 2 局部 Moran’ I

该散点图共分为四个象限，分别为：第一象限 HH：高高聚集区；第二象限 LH：低高聚集区；第三象限 LL：低低聚集区；第四象限 HL：高低聚集区。

三、研究结果

首先，应用 ArcGIS 软件，计算出广州市各区域的经纬度坐标，然后再分别计算 2000 年、2010 年及 2020 年三个时间点上广州市的人口重心，从而得出在这二十年内广州市人口重心轨迹偏移图，从结果图中可以看出，在这二十年内，广州市人口重心偏移轨迹均在天河区，说明天河区人口密度在增加。

通过应用 Geoda 软件，分别计算出 2000 年、2010 年及 2020 年三个时间点上，各区域间的相关性。具体如下图：

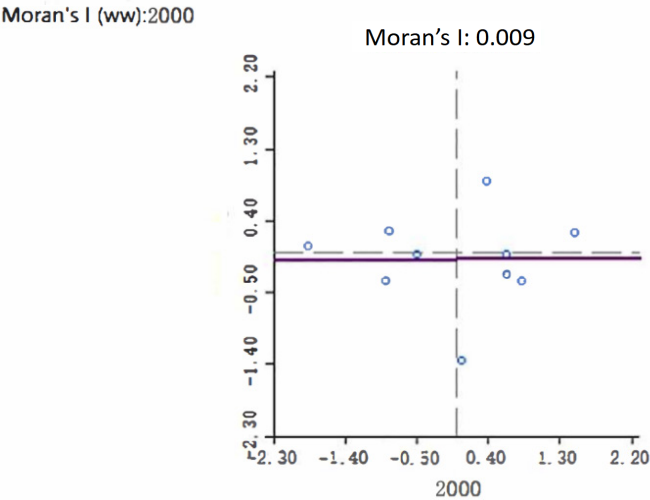


图 3、2000 年广州市各行政区域间人口分布的相关性
Moran's I (ww):2010

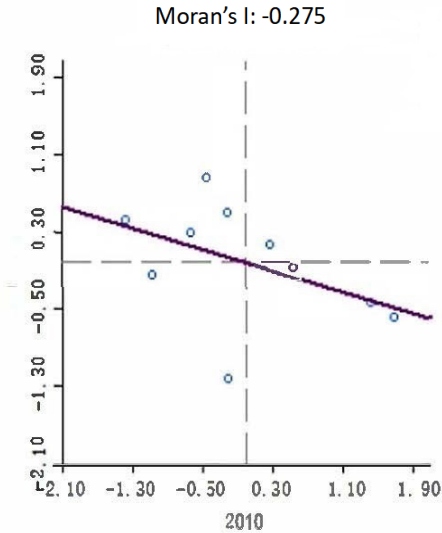


图 4、2010 年广州市各行政区域间人口分布的相关性

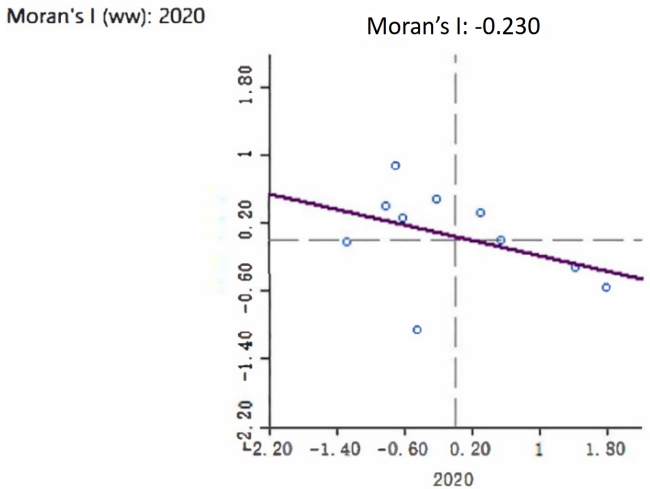


图 5、2020 年广州市各行政区域间人口分布的相关性

通过对以上三个时间点上散点图数据的分析: 2000 年, 高高聚集的区域有: 海珠区、荔湾区、越秀区; 低高聚集的区域有: 黄埔区、天河区和花都区; 低低聚集的区域有: 从化市; 高低聚集的区域有: 增城市、白云区、番禺区; 2010 年, 高高聚集的区域有: 天河区; 低高聚集的区域有: 黄埔区、越秀区、荔湾区和花都区; 低低聚集的区域有: 从化市、增城市; 高低聚集的区域有: 海珠区、白云区、番禺区; 2020 年, 高高聚集的区域有: 天河区; 低高聚集的区域有: 黄埔区、越秀区、荔湾区和花都区; 低低聚集的区域有: 从化市、增城市; 高低聚集的区域有: 海珠区、白云区、番禺区。通过以上研究时间点的散点图分析发现, 从 2000 年至 2020 年期间, 天河区的人口密度在不断增大, 并且三个时间点上, 人口重心均在天河区内。

四、未来展望

通过对 2000 年、2010 年及 2020 年三个时期广州市人口分布空间差异行分析, 得出在这二十年内, 广州市天河区的人口密度相较于其他区域在逐渐增大。在今后社会发展中, 以期其他区域内增加经济、服务等投入, 从而使得人口可以平衡发展。

参考文献:

- [1] 潘倩, 金晓斌, 周寅康. 近 300 年来中国人口变化及时空分布格局. 地理研究. 2013, 32 (7): 1291-1302.
- [2] 高超, 金凤君, 傅娟, 等. 1996 年到 2011 年南非人口空间分布格局与演变特征. 地理科学进展, 2013, 32 (7): 1167-1176.
- [3] 冯健, 周一星. 近 20 年来北京都市区人口增长与分布. 地理学报. 2003, 58 (6): 903-916.