

基于 GIS 邯郸市人口分布时空变化及影响因素分析

张 睿

(邯郸学院 生命科学与工程学院, 河北 邯郸 056005)

摘要:以邯郸市 2010—2017 年人口统计数据为研究对象,采用人口分布结构指数、人口重心、人口密度和空间自相关等分析方法,结合 GIS 技术、回归分析和 Geoda 软件分析了邯郸市年人口分布时空演变特征。结果显示:人口分布不均衡但态势逐渐减弱;人口重心位于邯山区和肥乡区交界处,偏离几何中心,呈由北向南移动;邯郸市人口密度地域差异明显,西低东高,符合邯郸市人口空间分布的密度模型为三次函数;人口呈现向邯郸市集聚的趋势,大部分地区空间相关性较弱。邯郸市人口时空变化主要受城市规划和政策等因素影响。

关键词:人口分布;人口密度;时空变化;GIS

中图分类号:C922 **文献标志码:**A **文章编号:**1671—1807(2021)01—0130—08

随着经济的快速发展和城市化进程的加快,人口问题越来越突出,人口在空间上的分布变化直接反映了不同地区在社会和经济领域的变化。同样地,政治、社会以及经济等方面的政策变化也会影响到人口分布时空格局。研究人口空间分布变化,对于探索某一地区的人口分布规律,分析其形成此格局的影响因素,使城市规划与区域人口、经济发展等各要素相互协调发展具有重要意义。

国内关于人口分布格局及影响因素的研究主要有以下几个特点:首先,研究和分析方法的多样化。地理信息系统(GIS),由于其强大的数据处理、空间统计和制图功能,近些年许多学者利用其分析人口的空间分布。张鹏飞^[1]等在 GIS 的基础上,探讨了山东省自 2001 年以来人口分布格局规律。柏培源等^[2]结合 Arcgis 和 SPSS,以南京市 2012 和 2016 年人口空间结构分布的研究为研究对象,研究了南京市人口分布特征。在这些研究中,除了用 GIS 研究人口分布外,研究人员还综合运用 SPSS、GeoDa 等软件作为研究方法。而对于人口分布数据的分析方法也很多样,学者利用人口重心^[3]、人口密度^[4]、人口不均衡指数^[5]、人口集中指数^[6]、空间自相关^[7]、探索性空间数据分析(ESDA)^[8]、洛伦兹曲线^[9]、基尼系数^[10]等分析方法研究人口时空演变及变化格局。其次,从研究尺度看,大部分研究专注于经济较为发达的大城

市,如北京、广州等^[11-12],或者是省域、地区等^[13],或是针对整个中国人口空间变化^[14]。在时间尺度上,时间跨度不一,有短时间段的研究,也有长时间尺度的研究。最后,对于人口空间分布变化影响因素的分析,主要关注于自然环境和经济发展状况。程东亚等^[15]以贵州省乌江流域为研究区,基于 DEM 数据和人口数据,提取海拔、坡度、起伏度等地形因子,研究人口分布与地形因子的关系。张逸舒等^[16]用地理集中度、不均衡指数等人口分布相关指标,分析驻马店市人口分布的空间格局和演变特征,探究人口与经济分布之间的空间及相互作用关系。由此可以看出,目前关于人口空间结构和分布的研究已经取得一些成就,研究理论和方法均很成熟。但对于一些经济较为落后、研究尺度较小的中小城市,研究较少。针对政策影响下的人口分布变化相关研究也鲜见。

邯郸虽然为三线城市,但其位于河北省、山西省、河南省、山东省四省交汇地区,人口流动频繁。随着京津冀一体化发展战略的实施,使得邯郸市经济以及相关方面得到快速发展。人口分布格局的演变反映出一个城市的经济、社会等方面的结构和布局的差异。反过来,随着经济社会的发展,政策和城市规划等也影响着人口的分布和结构。2016 年 9 月底,邯郸市重新调整了行政区划,撤销邯郸县、设立永年区、肥乡区等。这些政策深度影响着邯郸市人口分布。本研究选取河北省邯郸市

收稿日期:2020—09—16

基金项目:河北省社会科学发展研究课题(2019040201001);邯郸学院自然科学类校级项目(2018201)。

作者简介:张睿(1988—),女,河北邯郸人,邯郸学院生命科学与工程学院,讲师,博士,研究方向:生态规划。

为研究区域,以县(区、地级市)为研究单元,采用《邯郸市统计年鉴》中 2010—2017 年的邯郸市常住人口数据,运用 Arcgis、SPSS、Geoda 等软件对数据进行分析,拟探讨影响邯郸市人口分布的影响因素并为邯郸市的人口统计和城市规划等方面提供理论支撑。

1 研究区概况及数据来源

邯郸市位于河北省南端,太行山东麓,地处 $114^{\circ}03' - 40'E, 36^{\circ}20' - 44'N$ 之间,西依太行山脉,东接华北平原,与晋、鲁、豫三省接壤,市区总面积 12 073.8 平方公里。2019 年年末全市常住总人口达到 954.97 万人。常住人口城镇化率为 58.15%,比上年末提高 1.28 个百分点。人口出生率为 11.80‰,人口死亡率为 6.24‰,人口自然增长率为 5.56‰^[17]。

本研究人口数据来自《邯郸市统计年鉴》中 2010—2017 年份中的分县、区的总人口数据,地图数据源自国家基础地理信息中心 1:100 万数据库。由于 2016 年行政区域调整,因此 2016 年以前的地图统一为行政区域调整前区划图,2016 年、2017 年为行政区域调整后的区划图。为了数据处理和对比的方便,分析时选取对比性较为明显的年份。

2 研究方法

2.1 人口分布结构指数

人口分布结构指数包括人口分布不均衡指数和集中指数^[18],公式为

$$U = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{P_i}{P} - \frac{S_i}{S} \right) \right]^2}{n} \quad (1)$$

$$C = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{P_i}{P} - \frac{S_i}{S} \right| \quad (2)$$

式中: U 为不均衡指数; C 为集中指数; P 为该地区总人口数, S 为该地区总面积数, i 为某子区域; n 为研究区域内部所有子区域数量和; P_i 为 i 区域人口总数, S_i 为 i 区域面积之和^[18]。

2.2 人口重心

人口重心是指研究区域内某时刻人口分布在空间平面上力矩达到平衡的点^[19]。其人口重心模型^[20]:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i X_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i Y_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (3)$$

式中: X, Y 为人口重心坐标经纬度; P_i 为 i 区域人口总数, (X_i, Y_i) 为 i 区域中心坐标经纬度。在进行取值时, (X_i, Y_i) 的经纬度取自谷歌地图中各县政府、区政府的坐标经纬度。

2.3 人口密度

人口密度指单位面积区域内的常住人口数,表示区域内人口密集的程度^[2],公式为:

$$D = \frac{P_i}{S_i} \quad (4)$$

式中: D 为第 i 个地区域内的人口密度, P_i 为第 i 个区域的人口数, S_i 为第 i 个区域的面积数。

2.4 空间自相关

空间自相关分析是一种探索性空间统计分析方法,其目的是确定某一变量是否在空间上相关,其相关程度如何^[21]。

2.4.1 全局空间自相关性

全局 Moran's I 指数是研究全部空间数据的依赖性和关联性,假设 n 为空间数据个数, X_i, X_j 为空间位置 i, j 属性值, W_{ij} 为空间权重矩阵;采用标准化统计量 Z 对 Moran's I 显著性检验^[21-22],其公式分别如下:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})^2} \quad (5)$$

$$Z = \frac{I - E(I)}{\sqrt{VAR(I)}} \quad (6)$$

式中: I 取值范围为 $[-1, 1]$, $I < 0$ 时,为负空间自相关,研究区域呈离散分布; $I > 0$ 时,为正相关,研究区域呈集聚分布; $I = 0$ 时,为不相关,研究区域呈随机分布。 $E(I)$ 为期望值; $VAR(I)$ 为标准方差。

2.4.2 局部空间自相关性

局部莫兰指数(LISA)集聚图主要是以 4 种空间关系来呈现:高高、低—低、低—高、高一低^[22]。LISA 指数常被用来度量区域 i 和它邻域之间的关联程度^[23],定义为

$$I_i = Z_i \sum_j W_{ij} Z_j \quad (7)$$

式中: W_{ij} 为空间自相关权重矩阵; Z_i, Z_j 为标准差标准化后的属性值。

3 人口分布时空演变特征分析

3.1 人口分布结构

不均衡指数和集中指数越接近于 0,人口分布越均衡;越接近于 1,人口分布越不均衡。邯郸市人

口 U 值和 C 值,结果如表 1 所示。随着时间的推移邯郸市人口分布结构指数两者均缓慢上升,人口分布整体较为均衡,但逐渐呈现集中的态势,尤其是

2016 年行政区划调整后。整体上来说,邯郸市是一个人口较为分散的城市。

表 1 2010—2017 年邯郸市人口分布不均衡指数和集中指数

年份	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017
U	0.019 8	0.019 4	0.020 0	0.019 8	0.020 1	0.021 0	0.020 9
C	0.178 4	0.174 4	0.181 7	0.184 5	0.196 3	0.205 0	0.202 7

3.2 人口重心迁移

邯郸市 2010 到 2017 年人口重心坐标如表 2 所示,利用 Arcgis 软件绘制人口重心迁移轨迹图(图 1)。将人口重心坐标与邯郸市域的几何中心进行比较并计算偏移距离。从图 1 看出,人口重心基本位于邯山区与肥乡区交界地区,随着时间的推移呈西北向东南移动,且偏移距离越来越大。

人口重心与几何中心偏移,说明邯郸市人口分布相对不均衡。最大偏移距离达 18.52 km,最小将近 15.72 km,2016 年调整区域规划之前人口重心位移较小,但 2016 年之后,人口重心发生明显位移。说明政策和城市规划对人口结构产生了明显的影响。

表 2 邯郸市人口重心偏移轨迹表

年份	人口重心		几何中心		偏移距离/km
	经度	纬度	经度	纬度	
2010	114°38'31"	36°31'35"	114°28'30"	36°34'18"	15.723 5
2011	114°39'12"	36°31'38"			16.683 3
2012	114°38'48"	36°31'32"			16.158 2
2013	114°38'55"	36°31'32"			16.324 4
2014	114°38'56"	36°31'31"			16.355 5
2015	114°38'58"	36°31'32"			16.413 9
2016	114°39'33"	36°29'42"			18.519 3
2017	114°39'29"	36°29'44"			18.416 3

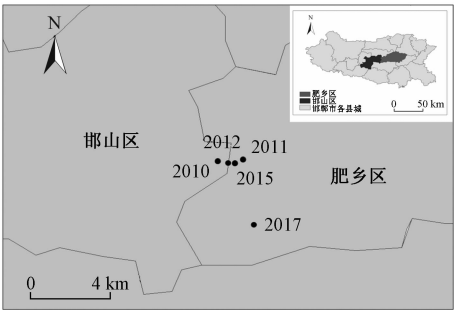


图 1 2010—2017 年人口重心迁移轨迹图

3.3 人口密度

利用 Arcgis 软件对邯郸市 2010—2017 年的人口统计数据进行处理可以得到邯郸市的人口密度分布图,选取其中 2011 年、2013 年、2015 年和 2017 年四个年份,如图 2 所示。从图 2 中可以看出,2016 年行政区调整前,人口密度最大的地区为丛台区和峰峰矿区。密度最小的地区为武安市和涉县。东部平原地区普遍比西部山区人口密度

大。2016 年行政区域调整后,人口密度最大的丛台区因为面积增大,所以人口密度稍有降低,和临近区域保持均衡。

3.4 邯郸市人口密度空间分布模型研究

本研究以人口密度为基础数据,采用等距离缓冲区分带法来获取等距离环带区域内的环带人口密度^[2]。选取邯郸市 2010、2013、2015 以及 2017 的人口数据作为本底数据,利用 Arcgis 软件,以邯郸市几何中心坐标作为中心点,分别以 5 km、10 km、15 km……100 km 为半径建立缓冲区,共 20 个缓冲区。用这 20 个缓冲区分带分别去切割 2016 年行政区划调整前和行政区划调整后的矢量化地图,然后分别计算切割后邯郸市各个斑块的面积;用各个斑块面积乘以相应的当年的邯郸市各县和各区人口密度计算出不同缓冲区的各个斑块的人口数量,最后计算切割后不同缓冲区的人口密度^[23]。结果用线性图表示,如图 3 所示。

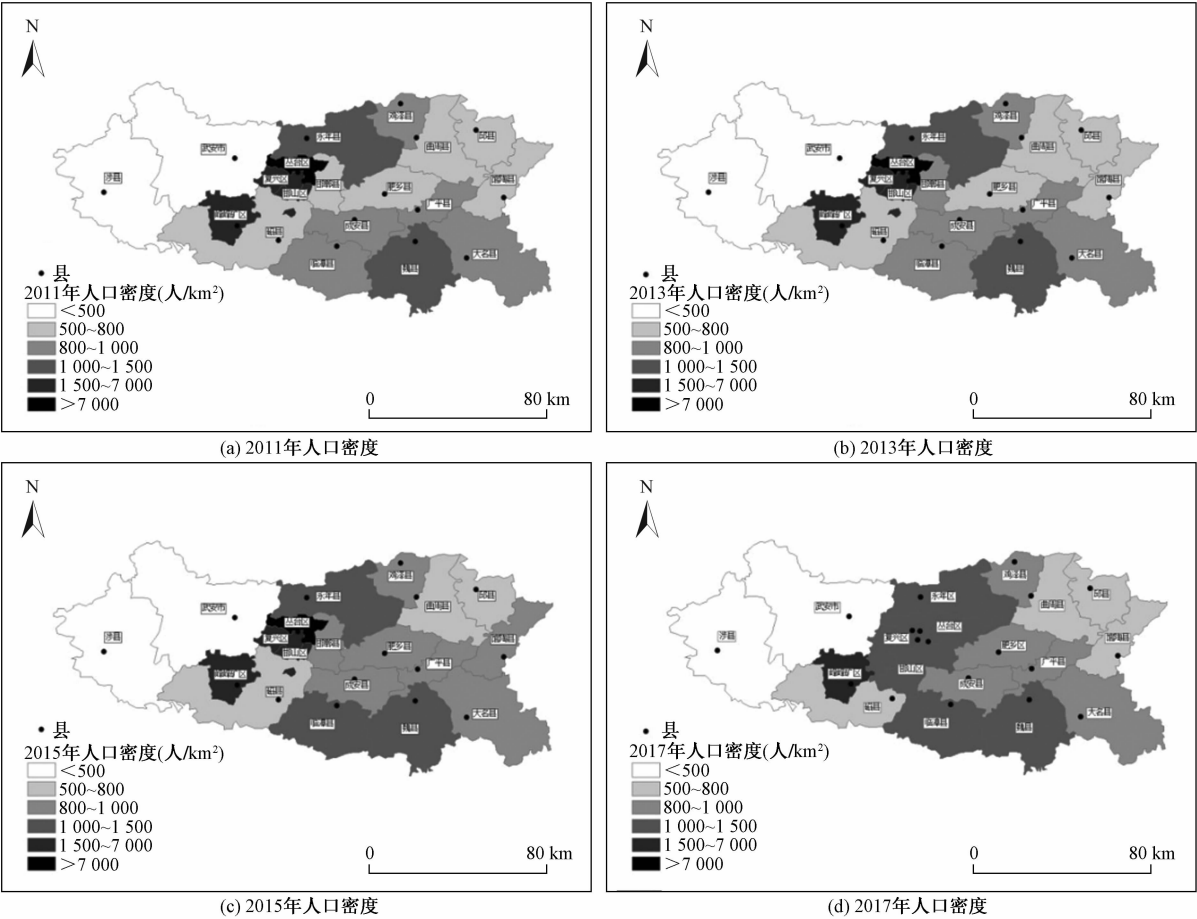


图 2 邯郸市县域人口密度分布格局

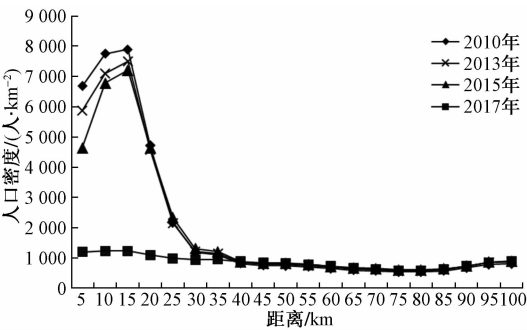


图 3 不同圈层人口密度变化图

运用 SPSS 软件,将邯郸市各圈层人口密度与距离进行拟合,进一步探讨邯郸市人口密度空间分布特征,并建立人口密度与缓冲区距离之间的关系拟合方程,分析邯郸市人口密度分布与缓冲区建立起来的圈层距离的关系,结果如表 3 所示。利用邯郸市 2010、2013、2015、2017 年的人口密度数据进行拟合,结果显示,这 4 年中拟合结果中相关系数最高的均为三次函数, R^2 达到 0.886、0.866、0.816 和 0.954。说明三次函数可以表明人口密度与缓冲区

距离之间的关系,即随着距城市中心点距离的增加,人口密度呈现先增加后下降然后再增加的趋势。在 5~10 km 距离区间,人口密度上升,因为此区域为市中心辖区,人口密度大;在 10~80 km 距离区间,县域面积不断增加,人口密度不断下降;在 80~100 km 区间,人口基数不变,斑块面积减少,人口密度有小幅地上升。

表 3 人口密度模型回归分析和拟合结果

模型	2010	2013	2015	2017
	R^2	R^2	R^2	R^2
线性	0.548	0.547	0.544	0.641
对数	0.766	0.749	0.702	0.755
逆	0.641	0.603	0.507	0.531
二次	0.855	0.844	0.807	0.887
三次	0.886	0.866	0.816	0.954
复合	0.659	0.649	0.658	0.610
幂	0.836	0.822	0.802	0.691
S	0.638	0.619	0.568	0.464
增长	0.659	0.649	0.658	0.610
指数	0.659	0.649	0.658	0.610

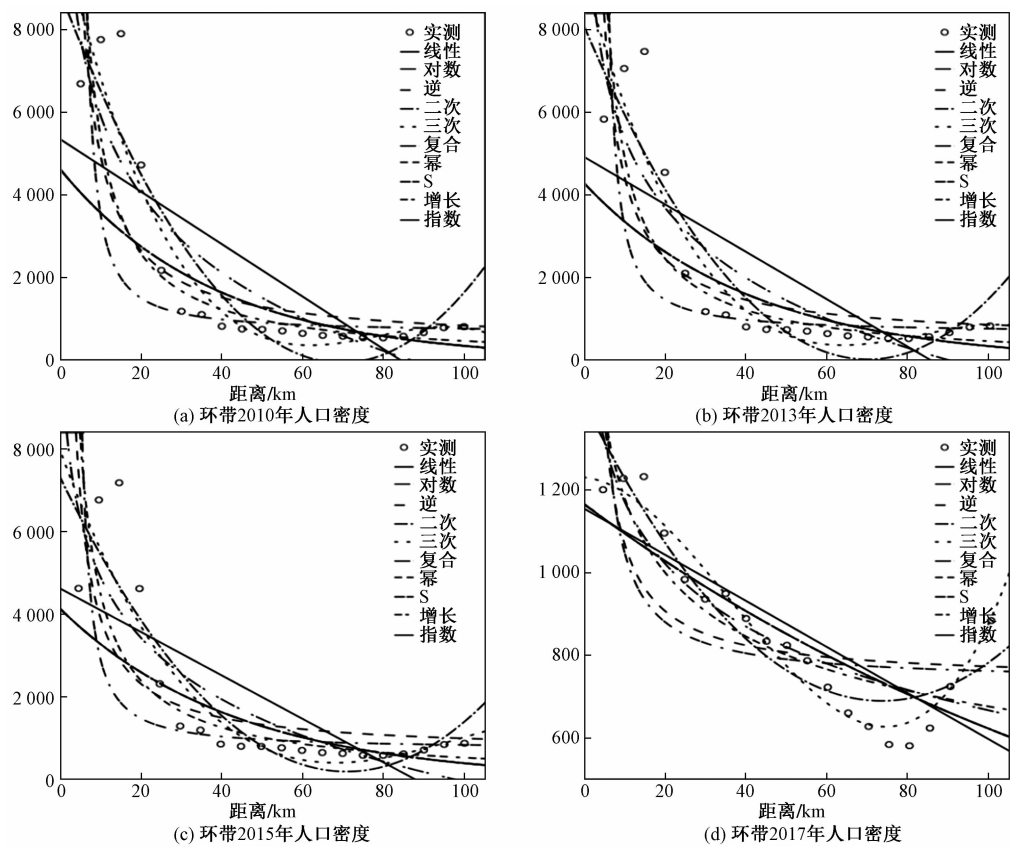


图 4 2010、2013、2015、2017 年人口密度不同函数模型拟合曲线图

3.5 人口的空间集聚

3.5.1 全局空间自相关分析

基于邯郸市人口密度数据,利用 Geoda 软件计算邯郸市 2010—2017 年的全局 Moran’s I 指数(表 4)。其结果显示,所有值均为正值,即邯郸市人口分布整体上呈现空间正相关。自 2010 年以来,随着

时间的推移,数值不断降低,但在 2016 年之后数值有所上升。这说明在 2016 年行政区划调整之前邯郸市人口分布的空间正相关性逐渐降低,趋向于不断扩散。2016 年行政区划调整后,正相关性虽然有所上升,但幅度很小,整体上人口分布较为多元化。

表 4 2010—2017 年邯郸市人口分布的 Moran’s I 统计值

空间相关性	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
Moran’s I	0.273	0.234	0.236	0.219	0.067	0.067	0.113	0.131

3.5.2 局部空间自相关分析

结合 Moran’s I 散点图和 LISA 集聚图,进一步分析研究区域内地理属性与相邻区域的相似程度,从而分析人口分布的特征^[22-24]。采用邯郸市 2010 年、2012 年、2014 年和 2016 年的人口密度数据利用 GeoDa 软件进行局部空间自相关分析。

从图 5 可看出 2010、2012 和 2014 年这三年散点图差异不大,多大部分点在原点附近集中,说明大多数研究区域或斑块与其相邻的区域或斑块关联性较弱;处于第一、三象限的点普遍多于第二、四象限的点,这说明邯郸市人口密度分布呈现正相关

的研区域或斑块多于呈现负相关的研究区域或斑块。但在 2016 年行政区域调整后,散点图产生明显变化,大部分点偏离原点,说明研究区域或斑块与其相邻的区域或斑块关联性开始增强。人口密度分布呈现正相关的研区域或斑块与呈现负相关的研究区域或斑块差异不大。

采用邯郸市 2010 年、2012 年、2014 年和 2016 年的人口密度数据利用 GeoDa 绘制 LISA 集聚图(图 6)。由图 6 可看出,邯郸市人口空间集聚性总体上不明显,大部分区域均显示为无显著差异。部分区域的集聚性表现在高一高集聚、低一高集聚和

低—低集聚状态。而且高一高集聚和低—低集聚有较强的稳定性,尤其是低—低集聚大都集中涉县,并且一直未有变化。而其他集聚区数量较少,其中高一高集聚区主要集中在邯郸市辖区(丛台区、邯山区和复兴区)。但经过 2016 年行政区调整

后也消失了。南部地区人口集聚分析不显著;对于表现出负相关性特征的低—高集聚比较少,2014 年以前为武安市,之后为邯郸县(2016 年行政区调整前)。

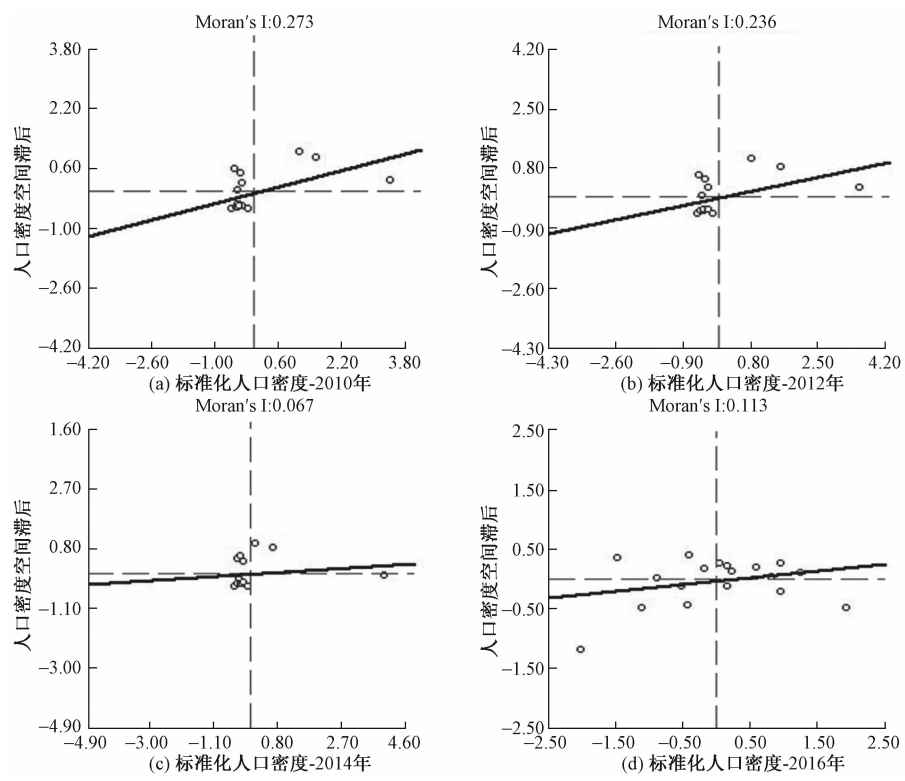


图 5 2010 年、2012 年、2014 年、2016 年邯郸市人口密度 Moran's I 散点图

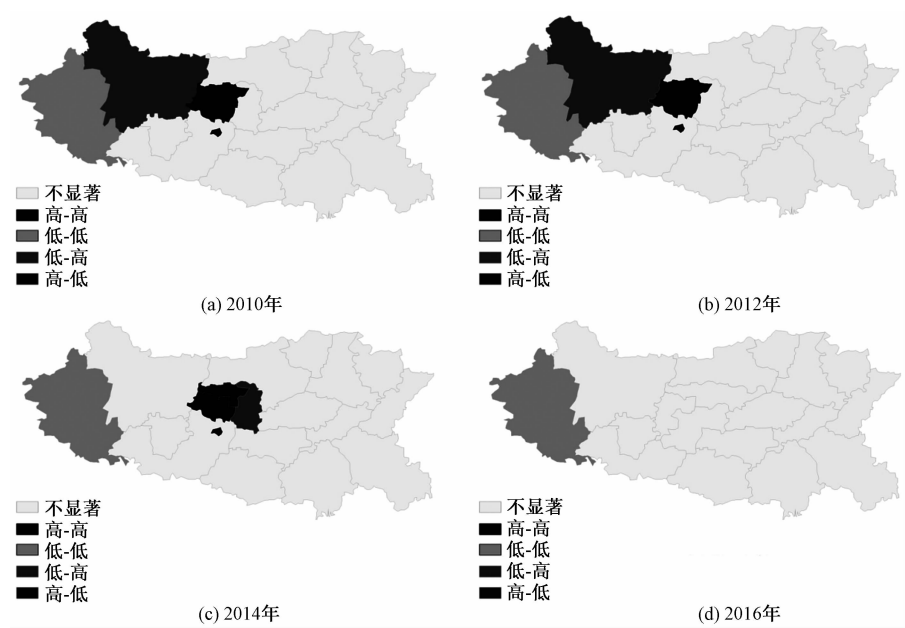


图 6 2010 年、2012 年、2014 年、2016 年邯郸市人口密度 LISA 集聚图

4 邯郸市人口分布时空格局的主要影响因素

某一区域内的人口分布必定受区域内经济发展水平、社会生产方式等多种因素的影响与制约^[25]。总体来说,自2010年以来直到2016年行政区划调整前,邯郸市人口分布宏观格局比较稳定,受研究区域的自然环境、经济发展水平以及城市规划和政策因素等方面的影响,邯郸市人口分布呈现明显地域差异。2016年行政区划调整后相较于之前的人口分布格局产生明显差异。

4.1 环境和区位优势因素

自然环境条件及区位优势等是影响人口空间分布的基础性因素^[26]。邯郸市西部紧邻太行山脉,东部为华北大平原,造成邯郸市西部人口分布较为疏散,东部人口分布较为集中的总体格局。同时,邯郸市处于大平原和太行山脉交界处,土地类型多样,平地多山地少。人口主要分布在母亲河滏阳河沿岸,即市辖区(峰峰矿区、丛台区、邯山区和复兴区)。东部地区为华北平原区,利于农业生产,大量人口向在此地区集聚并从事生产活动,因此人口密度较高。南部的临漳县和魏县具有良好的区位条件,毗连河南省,离邯郸市区也不远,受城市化的不断影响,其获得了良好的经济发展条件,相应地人口也逐渐呈现聚集的趋势。

4.2 城市区域调整和政策因素

2014年国家推出“京津冀”一体化协同发展的国家战略。这一战略的实施为邯郸市发展带来了机遇,吸引更多的人才定居邯郸。人口密度在这一时间段明显上升。邯郸市“十三五”规划对于邯郸市定位为京津冀联动中原的区域中心城市,环渤海辐射中西部的重要门户城市。在两项重要战略规划引导下,2016年邯郸市行政区划调整,使得邯郸市的城市发展空间得到大幅度的提升,资源配置得到优化,中心城市功能得到最大程度的体现,这对推进京津冀协同发展、共同进步具有重要意义。中心城区的面积扩大,并带动周围区域的发展,人口分布呈现明显的变化,聚集程度降低,人口分布更为均衡。

4.3 经济发展水平因素

人口空间分布本质是直接反映出经济发展水平的差异。经济发展水平越高,相应地人口密度也就越大。市中心辖区(丛台区、邯山区、复兴区和峰峰矿区),是邯郸市的经济、政治、文化中心。2019年,邯郸市中心辖区的GDP超全市的40%;城市中

心辖区形成的产业已形成集群发展的良好态势。随着京津冀一体化进程加快,各城区会吸引更多的资源和投资。其余各县根据自身特色,以市场为导向,发展特色产业,如涉县的农副产品、南部地区的果蔬业等等,因地制宜选择不同的经济发展模式,可以充分促进当地经济发展,从而改变人口分布格局。经济的协同发展会带动邯郸市人口向各县区分散。所以经济发展水平可以直接影响着人口空间分布,与此同时,人口的聚集也会提高当地的经济水平,产生相互作用。

5 结论

通过对邯郸市2010—2017年人口结构、人口密度、人口重心及人口空间聚集分析,总结邯郸市人口空间分布具有以下特征:

1)邯郸市从2010年起,人口分布格局没有大的变化,但是由于政策的影响,市辖区面积不断扩大,吸引人口向市中心聚集。

2)近几年邯郸市的人口重心一直在邯山区和肥乡区交界处,2016年后人口重心有所偏移,但距离并不大,政区调整对人口重心迁移有一定影响,但总体上并不明显。说明此区域对人口保持着很大的吸引力。

3)邯郸市辖区人口集中明显,西部山区和东北部地区较为分散。这和经济发展水平、自然环境等有关,需要城市规划和政策重点关注和向此区域倾斜。邯郸市的人口分布从中心向外大致以三次函数的形式呈现。

4)全局Moran's I指数都为正值,随着时间的推移,总趋势不断减小,说明全市内部各县、区互为空间正相关关系,整体分布向多元化方向发展。结合局部自相关LISA图,邯郸市人口分布差异化较大的原因涉及很多方面,其中城市规划及政策的影响是2016年前后人口分布差异的主要原因,自然环境及经济因素也起到了一定作用。

参考文献

- [1] 张鹏飞,徐跃通.基于GIS的山东省人口分布时空格局及影响因素分析[J].安徽农学通报,2019,25(9):158—162.
- [2] 柏培源,孙平辉.基于GIS的南京市人口空间分布研究[J].商丘师范学院学报,2019,35(3):63—67.
- [3] 李其海,刘蒙蒙,胡宝清.基于GIS的南宁市城市内部人口时空分布特征研究[J].广西科学院学报,2019,35(4):337—344.
- [4] 杜培培,侯西勇.基于多源数据的中国海岸带地区人口空间化模拟[J].地球信息科学学报,2020,22(2):207—217.

[5] 孙秋兰, 闰记影. 2000 年以来重庆市人口分布空间格局及其演变特征[J]. 现代城市研究, 2019(11):33-39.

[6] 李珍. 苏州市人口空间分布特征研究[J]. 智能城市, 2016, 2(6):232.

[7] 李苗苗, 宋洁, 王雨, 等. 太原都市区人口空间分布及演变特征分析[J]. 科技和产业, 2020, 20(3):142-148.

[8] 徐晶鑫. 基于 ESDA 的江苏省人口密度空间分布模式解析[J]. 现代交际, 2019(7):57-58.

[9] 李佰恒, 杜洋. 近 30 年广东省人口分布的时空演化特征[J]. 内蒙古师范大学学报: 自然科学汉文版, 2017, 46(6): 861-865.

[10] 张露露. 安徽省人口空间分布演变研究[J]. 劳动保障世界, 2019(20):80-81.

[11] 刘金帅. 北京市人口分布与经济发展研究[J]. 合作经济与科技, 2019(13):18-19.

[12] 周春山, 边艳. 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.

[13] 高健峰. 东北三省人口空间分布研究[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(14):154-158.

[14] 朱孟珏, 李芳. 1985-2015 年中国省际人口迁移网络特征[J]. 地理科学进展, 2017, 36(11):1368-1379.

[15] 程东亚, 李旭东. 贵州省乌江流域人口分布与地形的关系[J]. 地理研究, 2020, 39(6):1427-1438.

[16] 张逸舒, 刘玉亭. 驻马店市人口分布与经济发展的空间格局及一致性研究[J]. 价值工程, 2020, 39(8):47-50.

[17] 邯郸市统计局, 国家统计局邯郸调查队. 邯郸市 2019 年国民经济和社会发展统计公报[N]. 邯郸日报, 2020-03-13(2).

[18] 蒋丽, 吴缚龙. 2000-2010 年广州外来人口空间分布变动与对多中心城市空间结构影响研究[J]. 现代城市研究, 2014(5):15-21.

[19] 赵雪慧, 李百岁, 郭晓虹, 等. 基于 GIS 的内蒙古人口时空动态变化分析[J]. 内蒙古师范大学学报: 自然科学汉文版, 2011, 40(3):308-311.

[20] 李文训, 孙希华. 基于 GIS 的山东省人口重心迁移研究[J]. 山东师范大学学报: 自然科学版, 2007(3):83-86.

[21] 徐建华. 计量地理学[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2014:159-162.

[22] 莫莹, 朱煜峰, 张明, 等. 基于 GIS 的清远市人口分布时空演变特征分析[J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2019, 44(4):41-48.

[23] 陈红娟, 冯文钊, 彭立芹. 基于 GIS 的石家庄市人口空间分布变动研究[J]. 湖北农业科学, 2014, 53(12): 2951-2954.

[24] 王劲峰, 廖一兰, 刘鑫. 空间数据分析教程[M]. 北京: 科学出版社, 2010:101-111.

[25] 代欢欢, 陈俊华, 方尹. 1986 年-2016 年伊朗人口空间分布格局演变特征[J]. 世界地理研究, 2017, 26(3):29-38.

[26] 张善余. 人口地理学概论[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2013.

[27] 谷国锋, 贾占华. 东北地区人口分布演变特征及形成机制研究[J]. 人口与发展, 2015, 21(6):38-46.

Spatial-temporal Evolution and Influencing Factors of Population
Distribution in Handan City Base on GIS

ZHANG Rui

(Life Science and Engineering College, Handan University, Handan Hebei 056005, China)

Abstract: This paper selects the population statistical data from 2010 to 2017 in Handan city. And the analyses the spatial-temporal evolution characteristics discussed with the index of population distribution structure, gravity center of population, population density and spatial autocorrelation methods, combined with GIS, Geoda and regression analysis. The results show that the population distribution is not balanced, but the situation is gradually weakened; The population gravity center is located at the junction of Handan District and Feixiang District, which deviates from the geometric center and moves from north to south; The regional difference of population density of Handan city is obvious, which is lower in the west and higher in the east, and the population distribution density model conforming to cubic function; The population gathers to the urban area, but the spatial correlation of many places is weak. The temporal and spatial evolution of population in Handan city is mainly influenced by the city planning and policy.

Key words: population distribution; population density; spatial-temporal evolution; GIS