

北京市房山区农村经济发展空间格局分析

李雅箐, 李小娟, 王彦兵

(首都师范大学 资源环境与旅游学院, 三维信息获取与应用教育部重点实验室,
资源环境与地理信息系统北京市重点实验室, 北京 100048)

摘要: 我国农村经济在城乡统筹规划的进一步实施中迅速发展起来。大城市周边远郊区县农村在大城市的影响下, 其经济发展具有其不同于一般农村的规律特性。本文采用北京市房山区 2004 - 2009 年农村人均纯收入(人均劳动所得)为变量提取出相对经济发达指数指标, 以经济分级和空间相关性分析为方法, 对房山区 453 个村的经济发展空间分布状况进行了 GIS 制图分析。同时, 结合获得的经济分级图、Moran 散点图和 LISA 图与其他地理信息, 揭示了作为北京大都市周边远郊县区的房山区农村区域经济发展和差异的空间格局规律。结果表明: 房山区农村经济发展水平呈现东西高中部低的“U”字型, 土地利用类型、地形因素、乡镇中心的辐射作用与道路发达程度对经济发展水平影响明显; 经济发达指数总体上存在正的空间相关性, 空间聚集特征明显, 局部空间相关性与该区经济发达程度相对应, 并具有空间异质性; 同时采用经济发展的相对指标作为研究数据支持, 降低了农村经济发展研究时由于使用的统计数据不一致而导致衡量经济发展的障碍。

关键词: 农村经济; 相对经济发达指数; 空间相关性; GIS; 房山区

DOI: 10.3724/SP.J.1047.2011.00391

1 引言

近年来, 不少学者致力于土地利用^[1]、作物种植^[2]、动植物种群^[3-4]、城市绿地^[5]、景观生态^[6]、区域经济^[7-12]、经济增长^[13-14]等领域空间格局研究, 目前空间格局主要研究方法有地统计分析、景观级别指数、空间自相关分析等。其中, 空间 Panel Data^[15]、锡尔系数^[16]、空间统计分析、空间自相关分析等方法在区域经济空间分析中发挥着重要作用, 特别是应用在农村经济发展, 以及其区域经济差异问题的研究上。随着我国对农村经济发展的关注和城乡统筹规划的进一步实施, 我国农村经济发展取得了巨大的成就。国内学者和研究人员对农村经济区域发展的研究, 主要针对全国^[17-18]或典型农业省市^[19-22], 针对于大都市周边远郊区县内农村经济发展的空间布局研究还相对较少。在城市化进程相当迅速的背景下, 对于在大城市影响下农村经济发展的状况则更需要学者和研究人员进一步的研究。本文以北京市房山区为例, 选取村级统计数

据, 提取出相对经济发达指数, 并结合空间相关性分析方法, 对其在 2004 - 2009 年区县内部农村经济发展的空间格局差异进行研究分析, 发掘大城市周边区县内部农村区域经济发展规律, 以期为都市农业发展规划提供参考依据。

2 研究数据与方法

北京市房山区(图 1)位于北京西南, 是首都西南交通枢纽、友好产业新区, 被称为“北京城的发源地”。房山区总面积 2 019 km², 2009 年底户籍人口 76.7 万人, 区辖 8 个街道、3 个地区、11 个镇、6 个乡, 共设有 463 个村委会。区政府东移良乡后, 其所在地距市区 22 km。

房山区处于华北平原与太行山交界地带, 西部和北部是山地、丘陵, 约占全区总面积三分之二, 东部和南部为沃野平原。境内主要山脉大房山、大安山、三角山、百花山、西占山等均系太行山分支。最高峰是百花山的百草畔, 海拔 2 035 m; 最低处是东

收稿日期: 2010 - 10 - 19; **修回日期:** 2011 - 05 - 17.

基金项目: 国家高技术研究发展计划(863 计划)项目(2006AA120104); 北京市自然科学基金项目(4102015)。

作者简介: 李雅箐(1986 -), 女, 广西南宁人, 硕士研究生。主要从事遥感与地理信息系统应用研究。

E-mail: liyaqing_cnu@126.com

南部立教洼,海拔为 26m。境内有大小河流 13 条,拒马河、大石河回旋曲折,永定河、小清河穿境而过。

房山区是北京西南重要门户,京石高速公路使其成为连接京津冀地区的重要交通枢纽,也让房山区的长阳镇和良乡镇有机会成为距离北京中心城区最近的卫星城。北京“两轴两带多中心”的发展规划中,房山区被规划在北京西部发展带的核心地区。而房山经济发展在北京各区县中一直处于较为落后地位,其中占全区人口半数以上的农村居民,其收入相较于其他区县的差距更为明显,因此,开展房山区农村经济发展差异研究势在必行。



图 1 房山区概况

Fig. 1 Overview of Fangshan District, Beijing

2.1 研究数据源

本文的资料来源主要是 2005 年至 2010 年《北京市房山区统计年鉴》,选取了其中“分村基本情况”章节部分的“农民人均纯收入(人均劳动所得)”作为主要数据,结合 2006 年房山区村级行政区界线、道路交通网数据、数字高程模型,以及土地利用等数据资料,针对统计数据多年间存在的少数村行政区变更问题,对其行政村界线和数据进行合并统一,构建了 2004 - 2009 年具有 453 个村的房山区农村居民人均纯收入(劳动所得)空间数据库。另针对数据和研究目的,选取适宜的指标对农村经济发展空间格局及差异进行了研究分析。

目前,国内外研究中,反映区域经济发展水平指标方法主要有锡尔系数^[16,23]、变异指标、相对发展率^[24]等。由于在不同的年份,统计部门发布的信息采取人均纯收入与人均劳动所得两种不同指标来反映当地农村经济发展状况,采用常用方法十分不利于对该地区经济发展状况进行量度。同时考

虑到不同时间里物价水平等因素影响,本文针对现有数据状况,先提取出相对经济发达指数,再进一步结合空间自相关指数对该地区经济发展状况进行分析评价,然后结合计算得到的地理要素与该区域经济发展之间的相关系数,综合分析房山区域经济差异及其形成原因。

2.2 区域经济发展分析方法

2.2.1 区域经济的差异分析方法

在本文中,农村相对经济发达指数定义为某年某村农村居民人均纯收入(人均劳动所得)与同年全区农村居民人均纯收入(人均劳动所得)的百分比值,它反映的是该年该村农村居民人均纯收入(人均劳动所得)水平与全区农村居民人均纯收入(人均劳动所得)水平的关系,是衡量该村相对经济发展水平重要指标之一。参考相关文献^[25],本文将指数划分为 4 个等级,分别对应于经济发达区(>150%)、次发达区(100%~150%)、欠发达区(50%~100%)、不发达区(<50%),对全区经济发展区域差异作了分析。

2.2.2 空间自相关分析方法

空间自相关分析又被称为 Tobler 地理学第一定律^[26],是用于衡量空间事物的分布是否具有集聚性。它主要是通过空间自相关指数来量度。空间自相关分析又分为全局空间自相关分析和局部空间自相关分析。其中,全局空间自相关反映的是研究区域内,相似属性的平均聚集程度;局部空间自相关则可进一步回答这些区域的具体地理分析。

(1)全局空间自相关分析

本文采用 Moran's I 指数来量度全局空间自相关指标,计算公式如下:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \tag{1}$$

式中, n 代表区域单元的总数; w_{ij} 代表空间权重值; x_i 代表区域 i 的属性值; \bar{x} 代表所有属性值的平均值。Moran's I 的取值一般在 $[-1, 1]$ 之间,在给定的显著性水平下,小于零表示负相关,等于零表示不相关,大于零表示正相关。

(2)局部空间自相关分析

局部空间自相关分析主要采用了 Moran 散点图(Moran scatter plots)与局部空间自相关及空间

关联指数(LISA)。Moran 散点图即采用散点图的形式,描述变量 z 与空间滞后(即该观测值周围邻居的加权平均)向量 Wz 之间的相关关系^[27],可以用来探索不同研究对象之间局部的空间关联模式,以及空间异常值或局部不平稳性等。局部 Moran's I 指数的计算公式如下:

$$I_i = \frac{n(x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (2)$$

式中各变量的含义与公式(1)中相同。在一定显著性水平下,若 I_i 为正值且 z_i 大于零时,表示该空间单元与其周围单元的属性值均为高值,即高高集聚;若 I_i 为正值且 z_i 小于零时,表示该空间单元与其周围单元的属性值均为低值,即低低集聚; I_i 为负值且 z_i 大于零时,表示该空间单元的属性值远高于其周围单元,即高低集聚; I_i 为负值且 z_i 小于零时,表示该空间单元的属性值远低于其周围单元,即低高集聚。

2.2.3 相关性分析

为了进一步讨论房山区农村经济发展水平受到哪些地理要素的影响,本文选取 2006 年的数据,

对其经济发展水平与地理要素进行相关性分析。相关分析是研究现象之间是否存在某种依存关系,并对具体有依存关系的现象探讨其相关方向以及相关程度,是研究随机变量之间的相关关系的一种统计方法。地理要素之间相关分析是揭示地理要素之间相互关系的密切程度。

对于两个给定要素的样本值 x_i 与 $y_i(i=1,2,\cdots,n)$ 之间的相关系数定义如下:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (3)$$

其中, \bar{x} 与 \bar{y} 分别代表两个要素样本值的平均值。 r_{xy} 即为要素 x 与 y 之间的相关系数,表示的是此两要素之间的相关程度,值介于 $[-1,1]$ 区间。 $r_{xy} > 0$ 表示两者之间存在正相关性,即两要素同向相关; $r_{xy} < 0$ 表示两者之间存在负相关性,即两要素异向相关。 r_{xy} 的绝对值越接近 1,则表示两要素之间的关系越密切;反之,若 r_{xy} 越接近 0,则表示两者之间关系越不密切。

表 1 2004 - 2009 年房山区农村经济分区变化
Tab. 1 Change of rural economic zoning in Fangshan District from 2004 to 2009

年份		2004 年		2005 年			2006 年		
发达程度	村数	所占比率(%)	平均发展水平(%)	村数	所占比率(%)	平均发展水平(%)	村数	所占比率(%)	平均发展水平(%)
经济发达区	39	8.61	194.57	39	8.61	193.94	47	10.37	212.72
经济次发达区	182	40.18	115.06	174	38.41	115.48	137	30.24	126.45
经济欠发达区	203	44.81	76.47	207	45.70	78.29	207	45.70	75.30
经济不发达区	29	6.40	43.02	33	7.28	43.57	62	13.69	38.64

年份		2007 年		2008 年			2009 年		
发达程度	村数	所占比率(%)	平均发展水平(%)	村数	所占比率(%)	平均发展水平(%)	村数	所占比率(%)	平均发展水平(%)
经济发达区	46	10.15	203.86	55	12.14	192.45	51	11.26	187.23
经济次发达区	144	31.79	126.46	146	32.23	122.58	163	35.98	121.41
经济欠发达区	215	47.46	73.44	198	43.71	74.06	186	41.06	74.47
经济不发达区	48	10.60	40.04	54	11.92	39.90	53	12.00	39.85

3 房山农村经济发展的空间格局分析

本文以房山区 453 个村相对经济发达指数为基础,利用 ArcInfo 与 GeoDA 软件对其进行空间分析与制图,得到 2004 - 2009 年房山区农村经济发

达程度分区图、Moran 散点图和 LISA 聚集图。

3.1 房山农村区域经济发展的空间分布特征

在 ArcInfo 软件中,以农村相对经济发达指数确定的经济发达分区(图 2)为基础,对 2004 - 2009 年房山区区域经济发展的空间分布特征进行了分析。

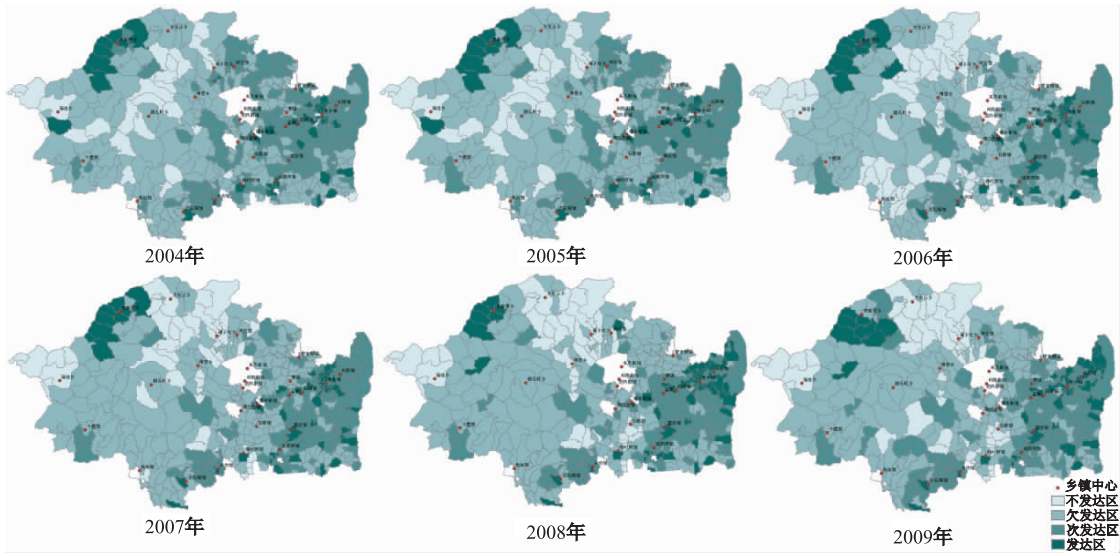


图 2 2004 - 2009 年房山区农村经济发达程度分区图

Fig. 2 Zoning maps of rural economic development in Fangshan District from 2004 to 2009

从上图可见,6 年间房山区超过半数的区域处于经济欠发达区和不发达区,经济发展的基本空间格局为“U”字形。经济发达区处于房山区的东西两端,随着向中部的迁移,经济发展水平愈发下降,而中部的山区属于经济不发达区,成为“U”型的底端。

根据表中所示数据,房山区达到经济发达区分级的农村数量处于稳定增长阶段。从 2004 与 2005 年仅有 39 个村(占村总数的 8.61%)的农村居民人均收入超过全区农村居民人均收入的 150%,发展到 2009 年的 51 个村,所占比例达到村总数的 11.3%。而其分布特征经济发达区主要分布在西北部史家营乡百花山风景区与史家营乡政府所在地周边的村庄;大多数的经济发达村则分布在平原地区,其中一些村庄分布在各乡镇政府所在地周边,另一部分的经济发达村分布在区政府周边,并有渐渐地向区政府所在地进一步集中的趋势。

由图 2 可见,房山区的经济次发达区围绕着经济发达区分布。相对于经济发达区较为分散的分布特征,房山的次经济发达村分布较为集中,基本处于平原地区,成片集中在经济发达村周边,同时表现出较强的集中趋势。作为房山经济构成的主体之一,经济次发达区所占比例均超过 30%,平均发展水平基本保持在当年区平均水平的 120%上下。这部分地区受到经济发达地区的进一步带动,6 年间其分布趋势更为集中,发展水平亦有所提高。

6 年里房山区内超过 40% 的农村都处于经济

欠发达状态,但自 2007 年来经济欠发达村总体的数量在减少,经济发展水平也在逐步提高。

从分布上来看,经济不发达村在 2004 - 2005 年主要分布在山区中部,自 2006 年其向北部山区移动集中,佛子庄乡与大安山乡渐渐成为房山经济最不发达地区。同时蒲洼乡在这 6 年间经济发达水平一直处于全区底部。这些经济不发达村的平均发展水平基本处于全区平均水平的 40%上下,数量在 2006 年后基本保持在 11%左右。这部分区域是房山经济发展的弱势区域,其经济发展的落后因素值得进一步的研究。

3.2 房山农村区域经济差异的空间分析

3.2.1 空间权重矩阵的构建

对房山区农村相对经济发达指数进行空间自相关性分析之前,需要建立研究区内各村之间的空间邻近关系。由于数据中存在“岛”或“空洞”(一些没有农村人口的地区),研究区各村的多边形大小较不均匀(例如,一些面积较小的村,其周边的村面积都很大),同时为了突出各村之间距离的作用,在本研究中采用了基于距离的权重矩阵,即以距离阈值来定义权重。若任意两个村的多边形质心之间的欧氏距离在阈值范围内则定义为 1,否则为 0。

在 Anselin 设计的 GeoDa 软件中,为满足每个村至少有一个相邻村,同时又能够最大限度地反映空间自相关性这两个基本条件,设置参数距离为

5600m,得到房山区 453 个村的邻接矩阵特征。

3. 2. 2 农村区域经济的全局空间分布趋势

表 2 房山区 2004 - 2009 年 453 个村相对经济发达指数的全局 Moran's I 统计值

Tab. 2 Moran's I statistics for economic development relative index of Fangshan District's 453 villages from 2004 to 2009

年份	Moran's I	标准差	Z 值
2004	0. 3332	0. 000227	22. 271
2005	0. 3466	0. 000230	23. 016
2006	0. 4565	0. 000224	30. 636
2007	0. 4680	0. 000227	31. 204
2008	0. 4382	0. 000227	29. 223
2009	0. 4415	0. 000227	29. 435

利用 GeoDA 进行房山区 2004 - 2009 年各村相对经济发达指数全局空间自相关分析,得到的结果如表 2 所示。从表中可见 6 年间房山区各村相对经济发达指数全局自相关系数 Moran's I 均不低于 3,即表现为显著的正相关性。通过 GeoDA 中蒙

特卡罗模拟的方法对该 Moran's I 进行检验,计算结果通过 z 检验($P\leqslant0. 001$),即房山区各村相对经济发达指数在 99. 9%置信度下存在着显著的正空间自相关特性,2004 - 2009 年房山区农村经济差异有着明显空间聚集性,这一现象与经济分区图所示相吻合。

3. 2. 3 农村区域经济局部空间分布趋势

全局自相关指数 Moran's I 是一个全局指标,只能反映 2004 - 2009 年房山区农村相对经济发达指数的空间关联模式。但当需进一步研究房山区内哪些村的相对经济发达程度存在高值或者低值的局部空间集聚、是否有哪些区域存在与其周边区域不一致的特性时,就需要采用局部空间自相关分析方法。

利用 GeoDA 进行局部空间自相关关联指标 (LISA)计算,同时生成 Moran 散点图(图 3)和 LISA 聚集图(LISA Cluster Map)(图 4)。这两图分别从不同侧面对房山区农村经济发展的空间关联特性进行了揭示。

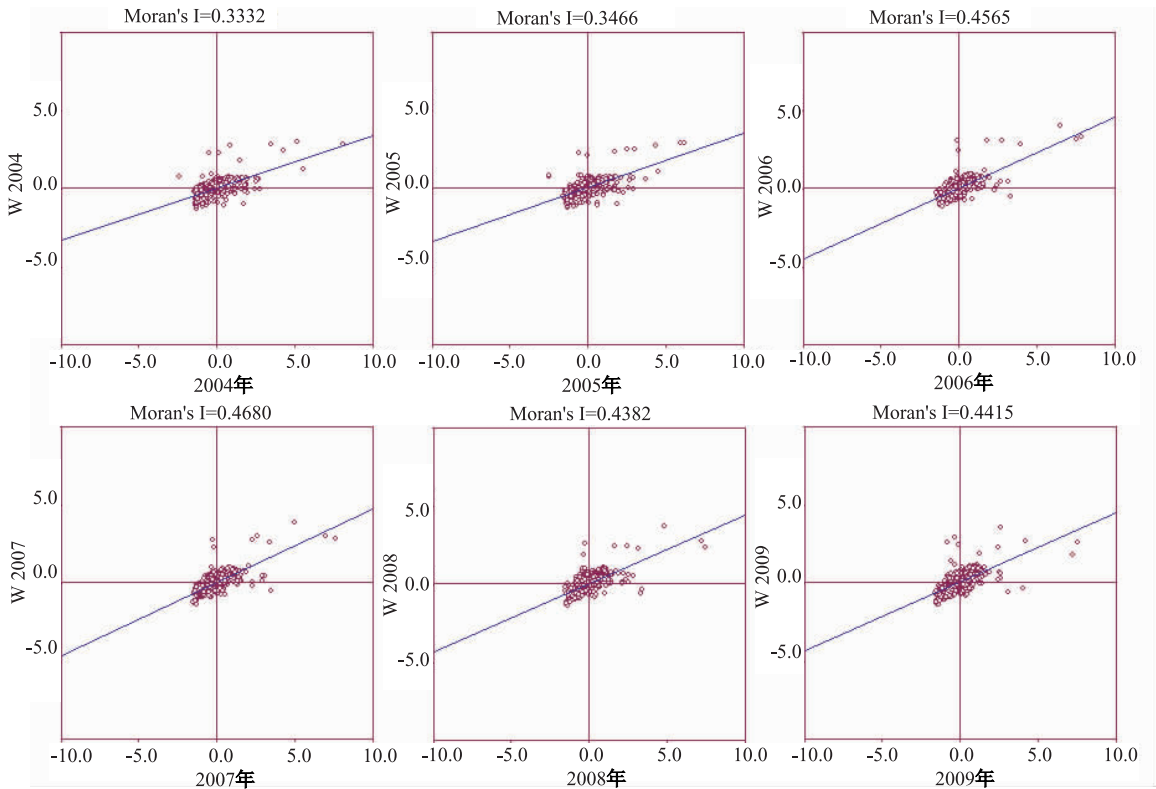


图 3 2004 - 2009 年房山区相对经济发达指数 Moran 散点图

Fig. 3 Moran scatter plots of rural economic development relative index in Fangshan District from 2004 to 2009

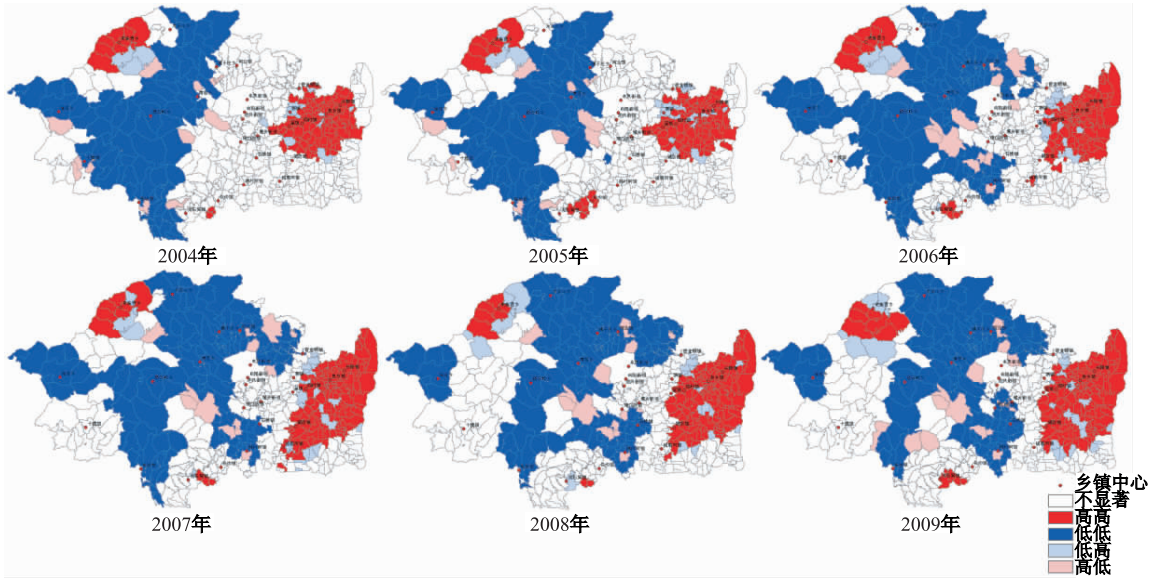


图 4 2004 - 2009 年房山区农村相对经济发达指数 LISA 聚集图

Fig. 4 LISA maps of rural economic development relative index in Fangshan District from 2004 to 2009

(1)Moran 散点图

Moran 散点图用于对研究区域空间的异质性进行分析,通过图中以 4 个象限表达了某一区域(某一村)和其相邻区域(周围村)之间的 4 种局部空间关系:第一象限为“高高”分布,即该区域与其相邻区域的属性值均较高,差异较小,属于高值聚集;第二象限为“低高”分布,即该区域的属性值明显低于其周边区域,属于低值被高值包围;第三象限为“低低”分布,即该区域与其相邻区域的属性值均较低,差异较小,属于低值聚集;第四象限为“高低”分布,即该区域的属性值明显高于其周边区域,属于高值被低值包围。其中,一、三象限中的区域单元存在着较强的空间正相关性,即具有均质性;而二、四象限中的区域单元则存在着较强的空间负相关性,即异质性表现突出。

图 3 展示了利用 GeoDA 计算获得的 2004 - 2009 年房山区相对经济发达指数的 Moran 散点图。Moran 散点图展示了各村所在的象限,并直观地展示了代表房山区的 453 个村的散点集中表现为蓝色的斜率(即 Moran's I 指数)的趋势。在 2004 - 2009 年 6 年间,房山区大多数的农村都处在第一与第三象限中,即大多数的农村经济发展表现为明显的 HH 集聚与 LL 集聚。同时从点的分散性分析发现,第三象限中的点最为集中,基本没有出现远离蓝色斜率线的点,即 LL(低低)集聚的各村之间差别较小;第二与第四象限均出现了个别的

离群点,但整体上仍紧贴蓝线,即 HL(高低)集聚与 LH(低高)集聚的村落中仅有少数的村发达程度较其他村差异较大;第一象限中出现的远离蓝线的离群点最多,即 HH(高高)集聚区域中有部分村的经济发达程度明显超过了其他村的水平,可能会成为下一步的地理要素作用计量分析与空间化研究中的异点。

表 3 Moran 散点图中各象限对应的村个数

Tab. 3 The number and percentage of villages according to Moran scatter plot

年份	2004		2005		2006	
	村个数	所占比率(%)	村个数	所占比率(%)	村个数	所占比率(%)
高高	92	20.30	92	20.30	96	21.19
低低	80	17.70	77	17.00	132	29.14
低高	21	4.60	22	4.86	22	4.86
高低	10	2.20	11	2.43	13	2.87
相关性不明显	250	55.20	251	55.41	190	41.94
年份	2007		2008		2009	
	村个数	所占比率(%)	村个数	所占比率(%)	村个数	所占比率(%)
高高	120	26.49	114	25.17	123	27.20
低低	137	30.24	130	28.70	129	28.50
低高	26	5.74	21	4.64	25	5.50
高低	12	2.65	14	3.09	16	3.50
相关性不明显	158	34.88	174	38.41	160	35

(2)LISA 聚集图

全局空间自相关指数已经表明房山区农村经济从整体上具有较显著的正相关性,但其在获得整体空间关联结构时掩盖和忽略了一些局部的特征,因此,需要选择变量指标对局部尺度上房山区农村经济的空间分布进行分析。LISA 即满足了这一需求,它是用来衡量区域单元属性与其相邻单元的相似(正相关)或相异(负相关)程度的指标。利用 GeoDA 软件绘制出通过 z 检验($P \leq 0.05$)的房山区农村相对经济发达指数 LISA 聚集图(图 4)。

从图中可以看出,房山区的农村经济差异分布格局存在着 HH 和 LL 集聚两种分布形式。HH 集聚主要集中在区政府中心与西北百花山风景区,东部的 HH 集聚区开始呈现外扩张趋势;LL 集聚基本在中西部山区,并已呈现从山区向平原蔓延的趋势。

3.3 房山农村经济发展与地理要素的相关性分析

为进一步讨论造成房山区农村经济发展差异的地理因素及其与经济发展水平具体关联度,同时考虑到数据可获取性,本文利用数字高程模型及 2006 年道路交通网数据与土地利用数据,结合 GIS 软件计算出房山区各村和单位面积农村居民纯收入、平均高程、土地利用类型面积所占比例、综合道路密度及地理区位(与区政府的道路距离)。进一步利用 SPSS 对量化后的经济发展与土地利用、地形、道路及地理区位数据进行相关性分析,结果发现(见表 4),除了少数的土地利用指数与单位面积农村经济纯收入之间的相关性不显著外,其他所有的地理要素都在 0.01 水平上显著相关。

房山区内共有 16 种有效土地利用类型,有 9 种土地利用类型与农村经济纯收入相关性均在 0.01 水平上显著,其中旱地及城乡、工矿、居民用地指数与农村经济纯收入之间存在正相关性,林地、草地及水域与经济收入都呈显著的负相关,这说明了房山区内人口聚集程度与旱地面积对于农村经济收入有积极促进作用,其他土地利用类型对于农村经济收入的影响为负效应。同时可见,平均高程与经济收入之间的相关系数最大,达到 0.677,且为负相关,表明地形地貌对于农村经济收入有限制作用。综合道路密度对于农村经济收入的促进作用很大,相关系数为 0.461。另外,地理区位对农村经济收入的影响也很显著,相关系数为-0.652。由

此可见,距离经济中心越近,农村经济的发展受到经济中心的辐射效应越明显,提高交通的便利性对于增加农村经济收入具有显著的积极作用。

表 4 房山区农村经济发展水平与各地理要素相关系数表
Tab. 4 Correlation coefficients between rural economic development level and the geographical elements in Fangshan District

地理要素	农村经济发展水平
水田	-0.048
旱地	0.481**
有林地	-0.454**
灌木林	-0.522**
疏林地	-0.390**
其他林地	-0.076
高覆盖度草地	0.011
中覆盖度草地	-0.310**
低覆盖度草地	-0.021
河渠	-0.248**
湖泊	0.024
水库坑塘	0.082
滩地	0.012
城镇用地	0.362**
农村居民点	0.356**
其他建设用地	0.149**
平均高程	-0.677**
综合道路密度	0.461**
地理区位	-0.652**

** 0.01 水平上显著

4 房山农村区域经济发展的 U 字型空间格局差异分析

对照经济分区图(图 2)与 LISA 图(图 4)分析可知,经济发达分区图与 LISA 聚集图所表达的信息相互呼应,从不同的角度体现了房山区农村经济发展的“U”字型基本空间格局。结合地理要素与经济发展的相关系数表进一步分析可得:

(1)“高高”值区主要分布在东部地区城镇周边与西北部百花山风景区周边的经济发达区及次发达区。与经济分区状况相对应,LISA 图中的“高高”值区均出现在经济发达区与经济次发达区聚集地区,所占比例均超过 20%,其中,包括了超过半数的经济发达村和近半的经济次发达村。以房山区政府为中心的东部发达区与山区北部的百花山风

景区的“高高”聚集构成了房山区农村经济发展基本格局“U”字型的两端峰值,除此之外,可以看到在房山区南部也出现了一个“高高”值区,这是全镇经济水平均较为发达的长沟镇。

由于农村居民的经济收入现在已经呈现多元化,其中非农收入在农村居民收入中所占的比重越来越大,因此,在城镇中心地区,农村居民的收入受到城镇经济的带动,其居民劳动所得也明显高于其他地区;同时该地区的交通网较为发达,G107国道途经此部分地区,使得该周边地区的经济发展通过交通网络得到进一步的带动。另一个突出集中的地区就是房山区西北部边缘史家营乡的几个村,这片区域曾具有优质的煤炭资源,同时著名的百花山风景区也坐落于此,由此带来的经济收入也使得当地居民收入一直区内领先。

(2)“低低”值区集中分布在房山中部和西部,由经济不发达区及其周边的欠发达区构成。从 LI-SA 图中不难看到,“低低”值区域基本聚集在房山中部,与经济分区图中经济不发达区及其周边的欠发达区相对应,构成房山区农村经济发展“U”字型基本格局的底部。这片区域所占比例自 2006 年起均达到 28% 以上,其中包含了绝大多数的经济不发达村,以及近半数的经济欠发达村。这片区域大部分都处于山区林地,即使有 G108 国道取道经过,但贫瘠的山区、单调的产业结构与相对不发达的道路网还是严重影响了该部分地区的经济发展,同时极大地制约了房山整体经济发展状况。

(3)“高低”与“低高”值散落分布在“低低”值区与“高高”值区边缘及内部。在 LISA 图中还可看到,在“高高”值区域边缘或内部出现了一些“低高”区域,另在“低低”边缘和内部也出现了一下“高低”区域,所占比例均不到 9%。其分布与经济分区图中的散落分布的经济次发达区和经济欠发达区对应。这些地区表现出来的异质性,跟这些村支柱产业较为发达或者当地地理条件相较周边地区更为不利有关。虽然这些“冷点”或“热点”所占比例不大,但这些现象的出现和成因都值得关注和进一步研究。

(4)相关性不明显地区基本分布在经济分区过渡带,内部基本包含了多种经济分区。最后从图中可见,百花山风景区的边缘地区,以及中部经济分布过渡带呈现均质性。其中经济分区类型较多,村与村之间经济发展差异不明显。这些村经济发展

水平的相似性与其地理区位、地形、土地利用类型和交通条件基本相同不无关系。

5 结论

本文利用 GIS 与 GeoDA 工具,对 2004 - 2009 年房山区农村人均纯收入(人均劳动所得)的空间格局与空间相关性进行分析,揭示房山农村经济发展的“U”字型基本空间格局,发现房山区农村经济发展有着明显的空间聚集性。以 2006 年为例,分析研究了自然交通等地理要素对房山区农村经济发展的相关性,发现城镇中心对周边农村经济的辐射带动作用明显,具有明显优势矿产资源与旅游资源的地区经济发展水平也较高,中西部山区的经济发展由于资源有限与交通不发达受到了极大限制。

本文就大都市周边远郊区县农村经济发展空间格局进行研究,采用村级数据进行分析,从更大尺度上揭示农村经济发展空间分布规律,发现农村经济在区县内部的空间格局,弥补了农村经济研究的空缺。同时对于多年间统计年鉴中统计指标不一致问题,本文提出采用相对经济发达指数,减少统计数据指标不一致造成的衡量障碍,对时间跨度较大的区域经济研究中遇到的数据不一致问题提出了个解决思路。

参考文献:

- [1] Liu J, Zhang Z, Xu X, *et al.* Spatial Patterns and Driving Forces of Land Use Change in China during the Early 21st Century [J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2010, 20(4): 483 - 494.
- [2] 唐华俊, 吴文斌, 杨鹏, 等. 农作物空间格局遥感监测研究进展 [J]. *中国农业科学*, 2010, 43(14): 2879 - 2888.
- [3] 赵静, 赵鑫, 王玉军, 等. 烟盲蝽及其天敌蜘蛛空间格局的地统计学分析 [J]. *生态学报*, 2010, 30(15): 4196 - 4205.
- [4] 夏富才, 姚大地, 赵秀海, 等. 长白山北坡阔叶红松林空间结构 [J]. *东北林业大学学报*, 2009, 37(10): 5 - 7.
- [5] 周志翔, 邵天一, 唐万鹏, 等. 城市绿地空间格局及其环境效应——以宜昌市中心城区为例 [J]. *生态学报*, 2004, 24(2): 186 - 192.
- [6] 杨晓英, 周忠发, 邹长慧. 基于景观级别指数的典型喀斯特石漠化空间格局分析 [J]. *贵州师范大学学报*, 2010, 28(3): 23 - 27.
- [7] 唐晓旭, 张怀青, 刘锐. 基于 GeoDA 的辽宁省 GDP 空间关联度分析研究 [J]. *林业科学研究*, 2008, 21: 60 -

- 64.
- [8] 曾庆泳,陈忠暖. 基于 GIS 空间分析法的广东省经济发展区域差异[J]. 经济地理,2007,27(4): 558-561.
- [9] 葛莹,姚士谋,蒲英霞,等. 运用空间自相关分析集聚经济类型的地理格局[J]. 人文地理,2005(3): 21-25.
- [10] 彭宝玉,贾成林. 河南县域经济实力评价及空间差异分析[J]. 地域研究与开发,2007,26(1): 45-49.
- [11] 黄飞飞,张小林,余华,等. 基于空间自相关的江苏省县域经济实力空间差异研究[J]. 人文地理,2009(2): 84-89.
- [12] 陈文成. 基于 ESDA 的闽西发展不平衡格局动态分析[J]. 地理与地理信息科学,2010,26(2): 67-71.
- [13] 何江,张馨之. 中国区域人均 GDP 增长速度的探索性空间数据分析[J]. 统计观察,2006(11): 72-74.
- [14] 宋鸿,陈晓玲. 运用空间自相关分析中国入境旅游增长空间格局[J]. 世界地理研究,2006,15(1): 99-106.
- [15] 项云帆,王少平. 基于空间 Panel Data 的中国区域人均 GDP 收敛分析[J]. 中国地质大学学报(社会科学版),2007,7(5): 77-82.
- [16] 俞路,蒋元涛. 我国区域经济差异的时空分析——基于全国与三大都市圈的对比研究[J]. 财经研究,2007,33(3): 17-28.
- [17] 郭晓东,牛叔文,吴文恒,等. 近 30 年来我国农村经济发展水平的时空演变特征[J]. 经济地理,2009,29(3): 466-471.
- [18] 陈英乾. 中国农民收入的地区性差异及对比分析[J]. 农村经济,2004(12): 68-70.
- [19] 郭平波,赵华. 基于 GeoDA-GIS 的山东省农民人均收入水平时空分异研究[J]. 统计观察,2009(4): 88-91.
- [20] 张海军,蒋国富. 河南省县域农民人均纯收入时空演变分析[J]. 地理与地理信息科学,2009,25(4): 109-112.
- [21] 连健,李小娟,宫辉力,等. 基于 ESDA 的北京市乡镇农业经济空间特性分析[J]. 地域研究与开发,2009,29(1): 130-135.
- [22] 傅新,李小娟,韩荣青. 招远市农村经济空间分布特征分析[J]. 测绘与空间地理信息,2009,32(2): 55-58.
- [23] 陈秀琼,黄福才. 中国入境旅游的区域差异特征分析[J]. 地理学报,2006,61(12): 1271-1280.
- [24] 王华芳. 基于人均 GDP 的山西省区域经济差异分析[J]. 科技情报开发与经济,2006,16(24): 153-154.
- [25] 胡良民,苗长虹,乔家君. 河南省区域经济发展差异及其时空格局研究[J]. 地理科学进展,2002,21(3): 268-274.
- [26] Tobler W R. A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region[J]. Economic Geography,1970,(46): 234-240.
- [27] 张学良. 探索性空间数据分析模型研究[J]. 当代经济管理,2007,29(2): 26-29.

Spatial Pattern Analysis of Rural Economic Development in Fangshan District, Beijing

LI Yaqing, LI Xiaojuan, WANG Yanbing

(Key Lab of 3D Information Acquisition and Application, MOE, Beijing Key Lab of Resources, Environment and GIS, College of Resources, Environment and Tourism, Capital Normal University, Beijing 100048, China)

Abstract: Rural economy has developed greatly and rapidly in China since several years ago. The suburban countryside around metropolis is greatly affected by big cities, whose economic development has characteristics that different from the general laws of the countryside. In this paper we took rural per capita net/labor income in year 2004 to 2009 as variables to extract economic development relative index. Based on the methods of economic classification and spatial autocorrelation analysis in GIS, taking village as the basic analysis unit, we analyzed and mapped the spatial distribution of 453 villages' economic development in Fangshan District. Through analyzing the economic development zoning maps, Moran scatter plots, LISA maps and related geographic auxiliary data, the spatial pattern and differences of regional economic

development were revealed. Taking year 2006 as an example, geographic data was used to analyze the correlation between rural economic development and the geographical elements. The results show that the spatial distribution of rural economic development in Fangshan District is shaped as "U", which means that the development level of the east and west regions is higher and the middle region is lowest. The development level of rural economy is significantly influenced by topographic factor, the "radiation effect" of town center and the development level of road net. And there is a strong positive spatial correlation among the economic development relative indices, and the characteristic of spatial aggregation is obvious. Through analyzing the economic development zoning maps and the LISA maps, it implies that local spatial correlation corresponds with regional economic development level, and the spatial heterogeneity problems also exist in local rural economy. And relaying on economic development relative index other than inconsistent statistical data to study rural economy reduces the barriers in measuring economic development for a certain region.

Key words: rural economy; economic development relative index; spatial correlation; GIS; Fangshan District