

山东省农村居民点转型的空间特征及其经济梯度分异

曲衍波¹, 姜广辉², 张佰林³, 李慧燕¹, 魏淑文¹

(1. 山东财经大学公共管理学院, 济南 250014; 2. 北京师范大学资源学院, 北京 100875;
3. 天津工业大学管理学院, 天津 300387)

摘要: 为探究农村居民点转型的空间结构及其与经济关联性的关系,以山东省为例,基于农村宅基地转型的理论假设与测度方法,运用空间关联分析方法研究农村居民点转型的空间布局 and 集聚特征,并以人均GDP作为特征指标划分各县级行政区的经济发展梯度,从省级全域层面和“点、线、面”特征单元综合的角度,揭示农村居民点转型与经济发展的相关性及其耦合关系。结果显示,在空间分布上,2005-2014年山东省农村居民点转型指数呈现西高东低和南高北低的态势;在全局趋势上,Moran's I 指数达到0.6317,说明农村居民点转型存在显著的空间集聚现象;在局部趋势上,农村居民点转型的热点区和次热点区集中分布在鲁西黄泛平原、鲁西南淮河平原以及鲁中沂蒙山区,次冷点区分布在次热点区外围,冷点区分布在胶东丘陵地区和鲁北黄河三角洲地带;在相关性分析上,农村居民点转型与经济发展水平具有明显的数理统计相关性和空间耦合性,无论是全域层面还是特征单元,农村居民点转型均表现出从低级到高级经济梯度的递减规律,且乘幂变化趋势显著。本文探索了农村居民点转型的空间特征,弥补了土地利用转型空间性分析的不足;同时研究结果也较好地验证了前人提出的理论假设。

关键词: 土地利用转型;农村居民点;经济梯度;空间关联分析;山东省

DOI: 10.11821/dlxb201710009

1 引言

土地利用转型 (Land Use Transition, LUT) 属于全球土地计划 (Global Land Project, GLP) 涉及的主要科学问题之列,通常是指一个国家或区域在特定的经济和社会发展阶段,对应于土地利用形态的变化^[1]。它具有非空间和空间两种表现形式,前者表现为某一土地利用类型在该国家或区域土地面积中所占的份额,后者则指各个土地利用类型在地域空间上的分布、排列和组合特征^[2]。土地利用转型最早由英国利兹大学的 Grainger 在其研究以林业为主的区域土地利用时提出,他认为林地面积不可能一成不变,必然存在一个转折点,在这个点上林地覆被停止降低并开始增加,但其速度受国家社会经济水平和有关政策的约束,并且该观点也被北美、欧洲、亚洲等多个国家的大量研究所证实^[3-6]。随后, Lambin 等于2010年提出了土地利用转型的基本研究框架,认为土地利用转型是一个非线性过程,其格局并非固定不变,且存在明显的尺度效应,转型的动力主要源于内

收稿日期: 2016-11-09; 修订日期: 2017-02-21

基金项目: 国家自然科学基金项目(41771560, 41671519); 山东省自然科学基金项目(ZR2013DQ003); “政府规制与公共政策”泰山学者建设工程专项资金资助项目 [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41771560, No.41671519; Shandong Natural Science Foundation, No.ZR2013DQ003; "Government Regulation and Public Policy" Taishan Scholars Construction Project Special Funds]

作者简介: 曲衍波(1982-), 男, 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要从事土地利用转型与乡村发展研究。

E-mail: yanboqu2009@126.com

通讯作者: 姜广辉(1980-), 男, 副教授, 博导, 主要从事土地利用评价与整治研究。E-mail: macrophage@126.com

1845-1858 页

在生态系统产品与服务供给的下降和关键资源的枯竭、以及外在的社会经济变化和土地决策管理革新^[7]。结合国外经验,中国学术界也积极响应 GLP 项目,成立了土地变化科学工作组(CNCIGBP & CNCIHDP-LCS)和 GLP 北京办公室^[8],构建了符合中国实际的理论和方法体系^[9-11],开展了城市空间转型^[12-13]、农村建设用地转型^[14-16]和耕地转型^[17-19]等某种土地利用类型或区域性土地利用转型研究,还有一些土地利用转型与城乡发展关系^[20-21]、土地利用转型的生态环境和社会效应^[22-24]以及土地利用转型机制探测^[25-26]等研究成果在颇具国际影响力的学术期刊发表;另外,国家自然科学基金委员会在 2011 年将“土地利用转型”纳入“乡村土地利用与配置”研究方向的关键词之一,并在 2002-2016 年资助了 20 项以“土地利用转型”为主题的研究项目^[27];2014 年国际权威学术期刊 *Land Use Policy* 出版的“中国土地利用政策”专刊中也专门设置了“土地利用转型”专栏^[11],这表明中国土地利用转型研究逐渐成熟,并形成了一系列富有成效的系统理论和方法,为农村居民点转型分析提供了的重要支撑。

农村居民点是农村地区广泛存在且十分重要一种土地利用类型,其转型的实质也是土地利用/土地覆盖变化(Land-Use and Land-Cover Change, LUCC)表现形式之一。而当前的已有研究主要集中在农村居民点变化及其驱动力^[28-32]、农村居民点集约利用评价^[33-35]以及农村居民点整治^[36-38]等方面,关于农村居民点转型只有龙花楼研究员较早的开展了农村宅基地转型研究^[8, 39],提出了具有开拓性的农村宅基地转型理论假设和一般规律,也是本文的理论基础。但受研究尺度和数据等因素影响,一方面该理论假设自提出后鲜有研究对其进行实证性探讨,另一方面该研究主要侧重于土地利用转型的非空间性表达,尚缺乏对土地利用转型的空间性探索。基于此,本文以山东省为例,以县级行政区(含县、市辖区、县级市)作为基本单元,探讨农村居民点转型的空间结构,并通过经济梯度划分和全域与特征单元的综合分析,研究农村居民点转型与经济耦合关系,在验证前人农村宅基地转型理论假设的同时,丰富土地利用转型的方法体系。

2 研究区概括与数据来源

2.1 山东省概况

山东省位于中国东部沿海、黄河下游,地理坐标为 34°22.9'N~38°24.01'N、114°47.5'E~122°42.3'E。境内海拔 2~1532.7 m,中部山地突起,西南、西北低洼平坦,东部缓丘起伏,分属黄河、淮河和海河 3 大流域。山东省属暖温带季风气候,年平均气温 11~14℃,年平均降水量 550~950 mm。2014 年,全省常住人口 9789.43 万人,土地总面积 15.8×10⁴ km²,2007-2014 年山东省经济总量居稳居全国第 3 位,省内东、中、西部的经济梯度差异非常明显,也是全国经济发展的一个缩影。据国土资源部门统计显示,“十一五”和“十二五”期间,受土地利用总体规划的严格控制和城乡建设用地增减与土地整治项目的不断实施,山东省农村居民点用地发生明显变化,总量上由 2005 年的 120.5×10⁴ hm² 增加到 2011 年的 123×10⁴ hm² 后又降低到 2014 年的 121.5×10⁴ hm²,表现为先增后减之势;占建设用地面积比重上由 2005 年的 49.48% 降低到 2014 年的 33.65%,具有持续降低的特征。由此可见,在山东省经济稳定发展且存在区域差异的条件下,农村居民点用地变化十分活跃,以此作为研究区具有典型性和重要的现实意义。

2.2 数据来源与处理

以山东省 139 个县级行政区作为基本单元,研究全省 2005-2014 年农村居民点转型的空间特征及其经济梯度分异。2005-2014 年的土地利用变化数据源自山东省各年土地变更

调查数据库的流量表，从中获取各年份年初到年末的建设用地与农村居民点增量规模，计算农村居民点转型指数。这期间中国土地利用分类标准发生了变化，其中2005-2008年数据采用的是2002年1月1日起开始实施《全国土地分类（过渡期适用）》标准，分为3个一级类、15个二级类和71个三级类，农村居民点则属于建设用地中城镇村及工矿用地下的三级地类；2009-2014年数据是按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）标准进行统计，其中没有农村居民点地类；为了防止数据统计差异带来的不一致性问题，根据“国标”各地类含义，将细分的农村宅基地、村庄内部的公共管理与公共服务用地、工矿用地、商服用地和交通运输用地等地类进行综合，形成与“过渡标准”相对应的农村居民点用地。2005-2014年的人口与经济数据源自各年份的《中国县（市）社会经济统计年鉴》、《山东省统计年鉴》及各地市统计年鉴，为了消除价格上涨等因素对GDP的影响，以1990年为基准统一修正为可比价，然后利用各县级行政区的GDP除以人口数得到人均GDP分值。

3 研究方法

3.1 农村居民点转型测度

龙花楼研究员从经济发展与农村宅基地变化关系上，提出了农村宅基地转型的理论假设，并基于遥感影像数据，进行了长江沿线样带的实证分析^[8]。他所谓的农村宅基地实质上是指狭义的农村居民点，而在遥感影像判读上与广义的农村居民点（包括农村宅基地、农村生产性建设用地以及相应的基础服务设施）基本一致。因此，本文参考其观点，认为农村居民点转型是指农村居民点在增加的建设用地总量中所占比例，将随着社会经济阶段的变化由高逐渐降低，直到趋于一个固定值。该过程的计算方法如式（1）、理论模式如图1所示。

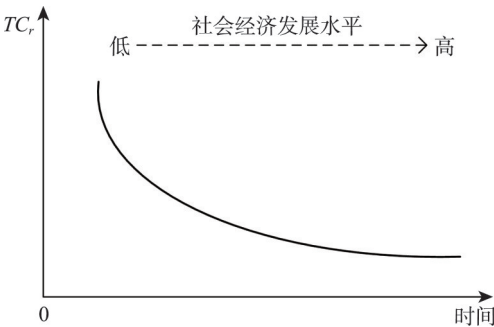
$$TC_r = \frac{IA_{rl}}{IA_{cl}} \times 100\%$$

(1)

式中： TC_r 为农村居民点转型指数，在不同经济梯度上具有幂指数分布特征； IA_{rl} 为农村居民点用地的面积增量（ hm^2 ）； IA_{cl} 为建设用地总规模的增量（ hm^2 ）。

3.2 经济梯度划分

借鉴前人经验^[40-42]，采用人均GDP作为分析县域经济发展的特征指标，以李善同^[43]在H.钱纳里提出的经济发展阶段划分标准基础上，结合人均经济总量与经济发展阶段关系构建的中国经济发展阶段划分标准为依据（表1），判别各县级行政区的经济梯度等级。即，首先计算各县级行政区的人均GDP，并以1998年的美元汇率为标准进行统一换算；然后将人均GDP除以系数1.959，得到各县级行政区的购买力平价值，进而与标准比较判定经济发展阶段。



注：根据参考文献[8]略作修改。

图1 农村居民点转型的理论模式
Fig. 1 Theoretical model of rural residential land transition

3.3 空间关联分析

（1）全局空间自相关
全局空间自相关主要用来分析全省农村居

表 1 经济发展阶段划分标准
Tab.1 The standard of economic growth stages

阶段	初级生产 生产阶段	工业化 初级阶段	工业化 中级阶段	工业化 高级阶段	发达经济 初级阶段	发达经济 高级阶段
人均 GDP(元/人) (1998, 美元, 汇率值)	530~1200	1200~2400	2400~4800	4800~9000	9000~16600	16600~25000
人均 GDP(元/人) (1998, 美元, 购买力平价值)	1700~3010	3010~5350	5350~8590	8590~11530	11530~16850	16850~22730

民点转型总体的空间关联和差异程度，常采用全局 Moran's I 进行计算（式（2））。 I 的取值在 $[-1, 1]$ 之间，当 $I > 0$ 时，表示农村居民点转型指数的空间分布具有正相关性，即高值与高值邻近或低值与低值邻近的现象显著；当 $I < 0$ 时，表示农村居民点转型指数的空间分布具有负相关性，即高值与低值邻近或低值与高值邻近的现象显著；当 $I = 0$ 时，表示农村居民点转型指数呈空间随机分布，不存在空间自相关性。全局 Moran's I 可以分析单要素自身和多要素之间的空间自相关性。

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

式中： n 为县级行政区数量，取 139； x_i 和 x_j 分别为区域 i 和 j 的农村居民点转型指数； \bar{x} 为转型指数的平均值； w_{ij} 为空间权重矩阵，是转型指数在 i 和 j 区域之间的链接关系，采用 Queen 邻接关系确定，空间相邻时 $w_{ij} = 1$ ，空间不相邻时 $w_{ij} = 0$ 。

(2) 热点分析

热点分析用来识别农村居民点转型指数相似集聚区域的空间分布位置，即不同空间位置的高值簇和低值簇分布，可以弥补全局空间自相关对空间局部关系特征分析的不足，一般通过计算 Getis-Ord G_i^* 指数（式（3）），以 Z 值得分和 P 值检验作为热点区识别的依据。如果 Z 值高且 P 值小，说明该区域是高值集聚的热点区；如果 Z 值低并为负数且 P 值小，说明该区域是低值集聚的冷点区。 Z 值的绝对值越高，说明空间集聚程度越大^[44]。

$$G_i^* = \sum_{j=1}^n w_{ij} x_j / \sum_{i=1}^n x_i \tag{3}$$

式中： x_i 和 x_j 分别为区域 i 和 j 的农村居民点转型指数； w_{ij} 为空间权重矩阵，计算方法同公式（3）。

3.4 相关分析

相关分析用于揭示不同时点农村居民点转型指数与人均 GDP 之间的关系密切程度，既包括两者之间的非空间数理统计关系，也包括两者之间的空间耦合关系，分别采用公式（4）、公式（2）计算双变量的相关系数和 Moran's I 指数。

$$r = \frac{\sigma_{xy}^2}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2}} \tag{4}$$

式中： r 为相关系数； σ_{xy}^2 为农村居民点转型指数与人均 GDP 的协方差； σ_x 为农村居民点转型指数的标准差； σ_y 为人均 GDP 的标准差； x 、 y 分别是农村居民点转型指数与人均 GDP 的标准化分值。

4 农村居民点转型的空间特征

4.1 全局趋势分析

基于 ArcGIS10.3 地统计分析 (Geostatistical Analyst) 功能的趋势分析工具 (Trend Analysis Tool), 采用二次多项式拟合生成山东省农村居民点转型指数的全局趋势三维透视图 (图2), 以揭示农村居民点转型的总体空间布局及其趋势。其中 X 代表正东方向, 即绿线表示东西方向变化趋势; Y 代表正北方向, 即蓝线表示南北方向变化趋势; Z 值代表农村居民点转型指数分值。从图1可知, 在 X 轴方向和 Y 轴方向上, Z 值均呈现明显递减趋势, 说明山东省农村居民转型指数表现为西部地区高于东部地区、南部地区高于北部地区的空间特征。

4.2 全局空间自相关分析

利用 OpenGeoda 软件, 计算得到农村居民点转型指数的全局 Moran's I 指数, 其散点图分布如图3所示, 各县级行政区的数据点分布在4个象限, 其中第一象限表示高值-高值集聚, 第二象限表示低值-高值集聚, 第三象限表示低值-低值集聚, 第四象限表示高值-低值集聚。利用 OpenGeoda 中的蒙特卡洛模拟检验法, 在 P 值等于 0.001 的情况下, Moran's $I=0.6317$, 说明山东省农村居民点转型指数在 99.9% 置信度下存在显著的空间正相关性, 散点大部分位于第一、三象限内, 表明农村居民点转型指数在空间分布上呈高值-高值、低值-低值的集聚状态, 全域空间上表现为农村居民点转型指数较高的县区单元趋于和较高的县区单元相邻, 较低的县区单元趋于和较低的县区单元相邻。

4.3 局部空间自相关分析

局部空间自相关分析常用的方法有局部 Moran's I 统计 (也称“LISA”) 和热点分析两种。虽然山东省农村居民点转型指数的全局空间自相关性比较强, 但在第二、四象限的散点也有分布, 经反复试验发现, LISA 结果只能反映出“高一高集聚”和“低-低集聚”的区域位置, 对于“高一低”和“低-高”区域的表达不显著, 容易忽略一些过渡性的空间信息; 而热点分析除了可以准确地发现高值簇和低值簇外, 还能将次高值和次低值区域进行较好的显示, 比较适合本研究需要。因此, 利用 ArcGIS10.3 空间统计 (Spatial Analyst) 功能的热点分析工具 (Getis-Ord G_i^*), 计算得到农村居民点转型指数的 G_i^*

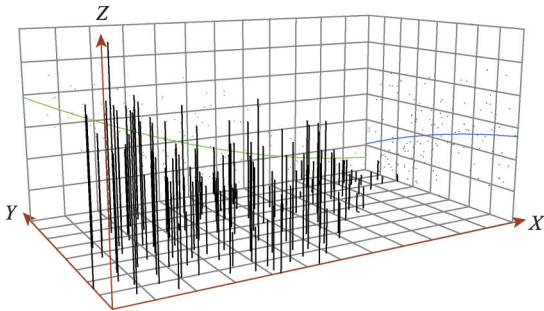


图2 山东省农村居民点转型的全局趋势图
Fig. 2 Trends analysis of rural residential land transition in Shandong Province

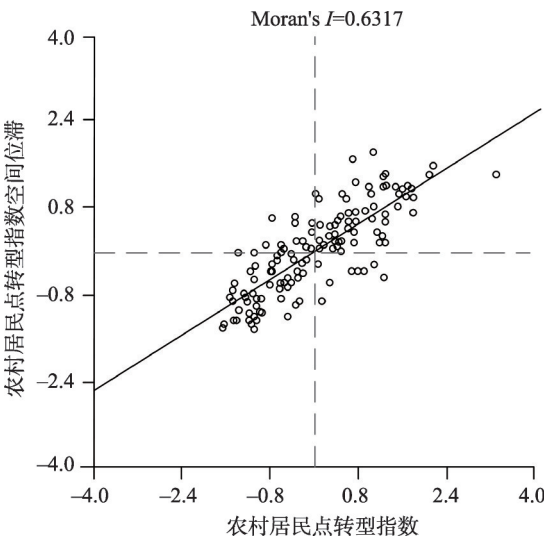


图3 山东省农村居民点转型的 Moran 散点图
Fig. 3 Moran scatter of rural residential land transition in Shandong Province

Z值和Gi-P值,根据自然断点法对Gi-Z值从高到低分成热点、次热点、次冷点和冷点4类,形成山东省农村居民点转型的空间热点分布图(图4)。

由图4可知,①在总体空间分布上,山东省农村居民点转型指数的高值簇主要分布在鲁西黄泛平原、鲁西南黄淮平原以及鲁中沂蒙山区,低值簇主要分布胶东丘陵地区和鲁北黄河三角洲地带。②从具体表现上来看,农村居民点转型指数的热点区主要分布在聊城市、德州市、菏泽市以及沂源县、新泰市、蒙阴县、沂南县等地;次热点区以前者为中心向外辐散到济宁、泰安、莱芜、临沂、日照、滨州等地;次冷点区分布在次热点区的外围和冷点区周边,集中分布在枣庄、济南、淄博、滨州、潍坊等地;冷点区主要分布在山东省东部和北部地区的青岛、烟台、威海和东营等地。值得注意的是,热点区和次热点区分布在黄淮海流域和沂蒙山区,根据《山东省主体功能区规划》,黄淮海流域是山东省的农业主产区和村庄分布密集区域,鲁中南山区则是全省生态绿心和重点生态功能区,在社会经济发展上也是山东省省会城市群经济圈重点辐射地区和未来的经济隆起带,区域的自然地理条件和社会经济基础相对落后。而冷点区和次冷点区主要分布在山东半岛城市群、“蓝黄”两大经济区和省会城市群经济圈的核心地带,该区域既是全国的优先开发和重点开发区域,又是全省城镇化、工业化、信息化和农业现代化建设与协调发展的示范区,受优越的政策环境和发达的社会经济条件双重因素叠加影响显著。③在变化趋势上,与前文的全局空间分布相对应,即在东到西方向上,农村居民点转型指数由东部地区的威海、烟台、青岛等向中部地区的潍坊、淄博、济南递增,再到西部地区的聊城和德州进一步递增;在南到北方向上,则由南部地区的菏泽、临沂高值区,过渡到中部地区的济宁、泰安和淄博中值区,再到北部地区的滨州、东营低值区。

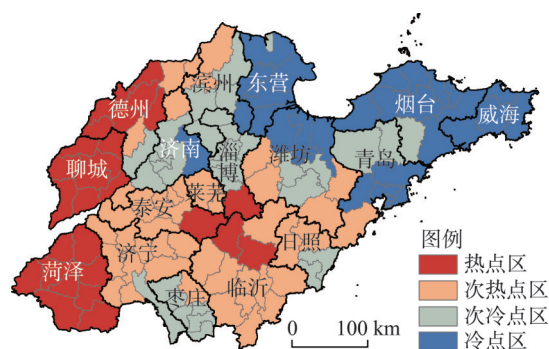


图4 山东省农村居民点转型的热点分布图

Fig. 4 Spatial pattern of rural residential land transition in hotspot areas of Shandong Province

5 农村居民点转型的经济梯度分析

5.1 经济发展梯度划分与相关分析

(1) 经济发展梯度划分。利用李善同提出的中国经济发展阶段划分标准,将山东省2014年各县级行政区划分为5个发展阶段(图5)。山东省各县(市、区)的经济发展以工业化初级和中级阶段占据主导;发达经济初级阶段和初级产品生产阶段的县级行政区较少,前者呈点状散落在青岛市中区、济南历下区、烟台龙口市和东营垦利县,后者则分布在鲁西南的菏泽和聊城等地。整体上,不同经济梯度的县级行政区数量由高级到低级阶段呈近似正

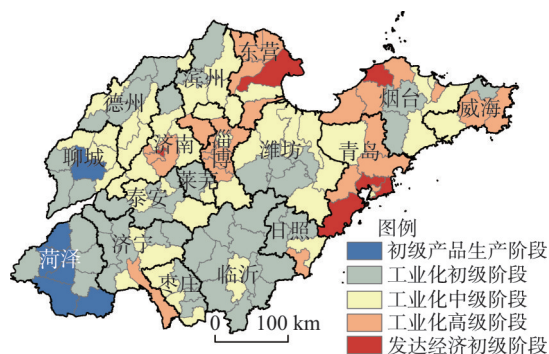


图5 山东省经济发展阶段分布图

Fig. 5 Spatial pattern of economic growth stages in Shandong Province

态分布特征，对应空间表现则以高级阶段为中心到低级阶段呈辐射状分布。

(2) 相关分析。分别利用 SPSS 19.0 和 OpenGeoda 软件计算 2005-2014 年山东省各县级行政区人均 GDP 与农村居民点转型指数的相关系数和双变量 Moran's *I* 值，分析两者的非空间数理统计性与空间耦合性关系（表 2）。在 2005-2008 年和 2012-2014 年农村居民转型指数与人均 GDP 存在 0.01 水平的显著负相关，2009-2011 年存在 0.05 水平的显著负相关；在双变量全局空间相关性上，只有 2009 年和 2011 年没有通过 $P=0.001$ 的检验，整体上农村居民转型指数与人均 GDP 存在显著的空间耦合性。进一步分析显示，2009-2011 年受城乡建设用地增减挂钩政策实施的影响，山东省农村居民点新增规模较高，而同期人均 GDP 增速降低，导致这一时段两者的空间相关性不显著。

表 2 经济发展与农村居民转型的相关系数

Tab.2 Correlative matrix of rural residential land transition and economic growth										
年份	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
<i>r</i>	-0.6014**	-0.5347**	-0.6118**	-0.6543**	-0.3184*	-0.4532*	-0.2654*	-0.4894**	-0.5023**	-0.5542**
Moran's <i>I</i>	-0.3221	-0.3875	-0.4012	-0.4196	-0.0808	-0.1738	-0.0475	-0.2189	-0.2579	-0.3037
<i>P</i> 值	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0826	0.0010	0.1453	0.0010	0.0010	0.0010

注：*：表示在 0.01 水平上显著相关；*：表示在 0.05 水平上显著相关。

同时，对不同经济发展阶段 2005-2014 年山东省农村居民点转型指数均值统计显示（图 6），“十一五”、“十二五”期间山东省农村居民点占新增建设用地面积比例从经济发展低级阶段到高级阶段分别为 21.07%、16.87%、13.72%、13.02%和 7.27%，以幂函数（ $R^2=0.7963$ ）特征逐渐降低，表明从低级到高级经济发展阶段的农村居民点和其他建设用地之间逐步趋于新的平衡，该表现态势与龙花楼提出的农村宅基地转型理论假设基本吻合。

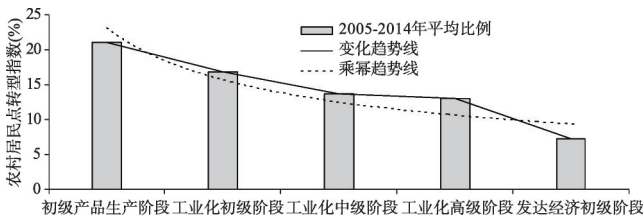


图 6 山东省不同经济发展阶段农村居民点转型指数分布

Fig. 6 Distribution of rural residential land transition index in different economic growth stages in Shandong Province

5.2 不同经济梯度的农村居民点转型分析

虽然全省总体上表现出“经济发展水平越高的地区农村居民点占新增建设用地面积比重越低”的特征，但对于省内不同特征单元，该理论假设是否也成立？对此，综合山东省经济发展梯度分布格局和关键地理要素，分别选取“点—线—面”特征单元进行农村居民点转型的经济梯度分异探讨，其中“点”是指 5 个典型县级行政区，分别位于鲁东、鲁北、鲁中、鲁西和鲁南不同地理环境，并且处于不同经济发展阶段；“线”是指参照 IGBP 陆地样带划分标准^[1]选取的 3 条典型样带，一是以河流为参照贯穿省域南北的黄河下游沿线样带，二是以铁路为参照贯穿省域东西的胶济铁路及其延长线样带和荷日铁路沿线样带；“面”是指山东省“两区一圈一带”发展战略对应的 4 大区域（图 7）。

(1) “5 县”分异特征。图 7 中“5 县”分布显示，从龙口市到曹县的人均 GDP 水平依次降低，分属 5 个不同经济发展阶段，从经济低级县到经济高级县的农村居民点在增加建设用地中所占面积比例逐渐递减，乘幂趋势线的 $R^2=0.8502$ ，较好地反映了 5 个县市农村居民点处于不同的转型阶段。一方面，发达县市的城镇化速度较快，新增建设用地多配置在中心城区、小城镇和产业园区，同时农村人口不断减少，加上村庄和住房改造

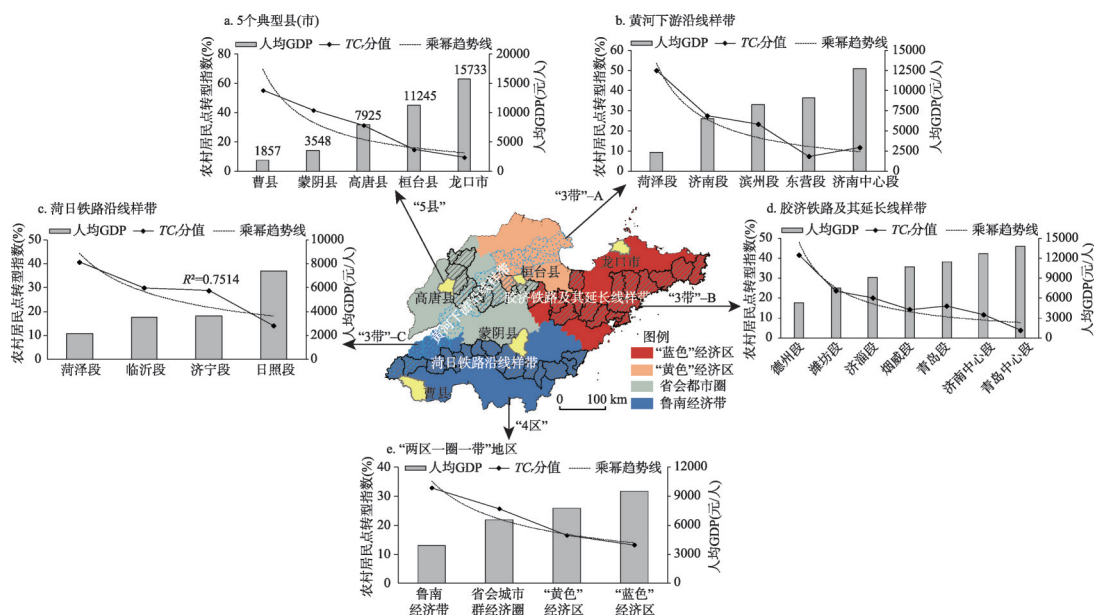


图7 山东省不同特征单元农村居民点转型分布

Fig. 7 Distribution of rural residential land transition in different characteristic units in Shandong Province

时间较早,对新增宅基地的需求很少,农村居民点在增加建设用地中的比重也就降低;另一方面,欠发达县市的农村人口比较多,随着农民收入的增加,改善住房条件的愿望强烈,加上农村基础设施建设的不断完善,农村居民点增量有所偏高。

(2) “3带”分异特征。考虑各样带上县级行政区在地域上的连续性,以所处地市为参照划分为若干段位,对于某些突变点(包括黄河下游沿线样带中的省会中心城区和胶济铁路及其延长线样带的青岛市中心城区)单独列出,然后计算2005-2014年各段位增加的建设用地中农村居民点所占比例均值。图7中“3带”分布发现,3条样带中各段位的经济差异显著,其中黄河下游沿线样带和胶济铁路及其延长线样带的段位对应着4个经济发展阶段,荷日铁路沿线样带则对应这3个经济发展阶段。虽然个别样带存在高级经济段位的农村居民转型指数略高于低级经济段位的现象,但整体上各样带从经济低级段位到经济高级段位的农村居民转型指数均呈递减态势,乘幂趋势线的 R^2 值较高,分别是0.8115、0.7575和0.7514,也反映出3条样带不同段位的农村居民所处的转型阶段。

但是,在空间分布上各段位的经济梯度变化并不是连续的,而是存在突变点或空间跳跃性递减,如黄河下游沿线样带从菏泽段到东营段经济梯度逐渐提高,但在济南中心段发生突变;荷日铁路沿线样带的经济梯度递减过程在空间上基本是连续的,因为济宁段和临沂段处于相同经济阶段;而胶济铁路及其延长线样带的经济梯度递减过程是以济南中心段和青岛中心段为突变点,由青岛段向东转到烟威段,再向西跳跃到淄博段后又向东转到潍坊段,最后向西跳跃到德州段,呈双中心突变和3段式跳跃的变化过程。这与山东省“双核”经济发展的空间特点相一致,同时也受区位条件和自然环境等因素影响。

(3) “4区”分异特征。对山东省“两区一圈一带”发展战略区的人均GDP和2005-2014年农村居民点在增加建设用地中所占比例均值分别测算,由图7中“4区”分布可知,“4区”经济梯度差异明显,其中“蓝色”经济区的人均GDP最高,整体上处于工业化高级阶段;“黄色”经济区和省会城市群经济圈的人均GDP次之,均处于工业化中级

阶段;鲁南经济带的人均GDP偏低,属于工业化初级阶段。从低级经济区到高级经济区的农村居民点在增加建设用地中所占比例呈递减变化,乘幂趋势线的 $R^2 = 0.9420$,不同区域农村居民点转型的阶段性特征十分显著。其中,“蓝色”经济区的城镇化水平比较高,自2011年上升到国家战略以来,新增建设用地倾向于以海洋经济为主题的产业园区建设和高端服务业发展方面,而该区域的农村居住和生活条件在2005年以前基本改造完成,所以农村居民点在增加建设用地中的比例较低。“黄色”经济区在2009年上升到国家战略后,在生态经济发展的背景下,着力加快生态环境保护和城镇集中建设,提升城镇化水平;同时,对于一些盐渍化严重区域的村落需要进行更新改造和社区化异地安置,由此也提高了农村居民点的增量比重。省会城市群经济圈和鲁南经济隆起带建设自2013年才正式启动,该区域是山东省贫困县和欠发达县集中分布区,也是“十一五”和“十二五”期间的重点扶贫区,区域经济发展一方面要加强城市、小城镇和产业园区建设,另一方面还要兼顾贫困地区新型农村社区和基础设施建设,加上农村产业发展的需要,必然造成农村居民点在增加建设用地中的比例偏高。所以,受社会经济基础和“4区”政策执行时间差异的影响,2005-2014年山东省“两区一圈一带”的农村居民点转型表现出一定的异质性。

6 结论与讨论

6.1 结论

(1) 山东省2005-2014年农村居民点转型存在明显的空间相关性。在全球趋势上,山东省农村居民点转型指数表现为西部地区高于东部、南部地区高于北部地区,全局Moran's I 指数高达0.6317,说明山东省各县(市、区)农村居民点转型存在高值—高值、低值—低值的空间集聚模式。在局部趋势上,热点分析发现山东省农村居民点转型的热点区和次热点区集中分布在社会经济相对落后和生态环境脆弱的鲁西黄泛平原、鲁西南淮河平原以及鲁中沂蒙山区;次冷点区分布在次热点区外围的济南、淄博、潍坊、日照、滨州、枣庄等地;冷点区集中分布在社会经济比较发达的胶东丘陵地区和鲁北黄河三角洲地带。

(2) 山东省2005-2014年农村居民点转型的经济梯度分异特征显著。相关分析发现,农村居民点转型与经济发展水平在数理统计上完全通过皮尔森相关性检验,在空间关联性方面除个别年份外整体上也通过Moran's I 指数检验。耦合分析发现,无论在不同经济发展阶段还是“点—县—面”特征单元上,农村居民点在增加建设用地中所在比例均表现出低级到高级经济梯度的递减规律,乘幂变化的趋势显著,这也很好验证了前人提出的农村宅基地转型理论假设。

6.2 讨论

本文探索了农村居民点转型的空间特征,弥补了土地利用转型空间性分析的不足;同时,研究结果也较好的验证了前人提出的理论假设。但研究中还存在几点局限性:

(1) 农村居民点转型内涵需要进一步扩充。这是因为已有理论假设主要是从农村居民点外部性界定了其转型内涵,即以单一的土地利用面积所占份额作为测度标准,比较适用于短时间序列的大尺度研究单元的横向对比分析,对微观层面上农村居民点转型的长时间变化特征难以把握,尤其是农村居民点内部结构与功能是如何随着社会经济发展而变化,这容易造成研究结果对指导农村土地管理的实践意义不强,也必然会影响农村

居民点转型研究的方法选择。

(2) 土地利用转型通常是指土地利用形态在较长时间序列上的纵向变化。在中国,农村建房尤其是平房建设的周期一般在10~15年,相对而言本文选取2005-2014年的时间断面进行研究略显短促,这主要是受中国土地利用统计数据的时间序列比较短所限。山东省2006年以前各县(市区)土地利用数据多为台账式记录,甚至有的地区没有统计台账,造成全部行政单元数据的收集难度太大。因此,本文参照龙花楼提出的样带横向比较思维^[1],即由于地域自然环境和社会经济发展程度空间差异显著导致在同一时段内出现不同的土地利用转型阶段,从省级全域层面和“点、线、面”特征单元综合的角度,对比分析了不同地区农村居民点形态变化,并充分验证了理论假设。后续研究将通过深入调研获取特征单元的历史数据,进行长时间序列纵向分析。

(3) “以点映面”一般需要典型和充足的样点数据。本文中发达经济初级阶段和初级产品生产阶段的区域样本量相对较少,其代表性可能会引起质疑,但这也符合山东省自然条件和经济发展的区域特征,即整体经济水平比较高且区域差异程度相对较低,导致了高级别和低级别样本数量相对较少的格局。另外,从历年经济发展数据来看,济南市历下区、青岛市中区、市北区和黄岛区、烟台龙口市和东营市东营区自2006年就进入发达经济初级阶段,社会经济发展表现出稳定的增长态势,可以消除存在突变性的顾虑。不过,为了充分验证前人及本文提出的理论假设,一方面需要扩大研究范围,增加不同经济发展阶段的样本数量;另一方面还要对现有样本进行长期跟踪监测,观察农村居民点转型的演化过程。

(4) 土地利用转型是指在社会经济变化与革新的驱动下,一定时期内与社会经济发展阶段相对应的某种土地利用类型由一种形态转变为另一种形态的过程^[1]。由此可知,社会经济发展是土地利用转型的主要驱动力,其同样作用于农村居民点的转型过程,本文也着重对两者的关系进行了论述。但从系统要素综合的角度和研究区域的实际情况来看,影响农村居民点形态演变的因素还有很多,如自然地理条件、区位交通条件、政策与管理体制、人口变化和地域文化等因素。其中,自然地理条件是农村居民点选址和布局的直接影响因素,其作用程度是长期稳定的,从平原到丘陵再到山区,建设开发难度增大,农村居民点扩张规模减少、转型程度降低;区位交通条件反映城镇化发展对农村居民点的影响,从偏远地区到城市近郊,城乡关系互动增强,农民收入提升并带动住房与设施建设用地的增长,农村居民点转型速度加快;政策与管理体制是影响农村居民点变化的决策性因素,通常在村庄发展的早期阶段,由于宅基地无偿使用与审批制度不健全、村庄用地规划滞后以及闲置宅基地处理制度与法规缺失等原因,导致农村居民点无序扩张,随着规划制度与调控措施的不断完善,农村居民点低速甚至负向增长,转型加速并趋于稳定;人口是农村居民点变化的组织者和参与者,影响村庄的规模与发展方向,为了满足和提高生活与生产的需求,人类不断扩大村庄建设范围和土地利用程度,改变着农村居民点格局,而人口的迁移与衰退也会促使农村居民点衰败,加速其转型进程;地域文化环境是影响农村居民点主体价值和行为习惯的本质性因素,从传统文化到新兴文化的发展,农民间相互攀比的心理和社会风气更加盛行,超标准占地行为多见并在一定程度上促使农村居民点增加,阻碍了转型进程。因此,如何全面解析农村居民点转型的影响因素及其作用机理也将成为后续研究工作的重点内容。

(5) 不同的经济发展阶段对应于不同的土地利用转型过程,为了适应经济新常态发展形势和要求,决策部门应及时按照土地利用形态调整或制定相应的管理与调控措施。

对山东省来说,处于高等别经济发展阶段的胶东半岛、鲁中地区济南与淄博以及鲁北地区东营,其农村房屋的外延式扩建行为基本消尽,相应的基础设施建设也比较完善,房屋质量和乡村环境完全满足居民生活的需要,因此农村居民点年均增量较少,基本上处于10%左右的低水平稳定状态;但该地区城镇化进城较快,由于农村人口迁移与进城务工、房屋继承和缺乏有效的宅基地流转途径,容易加重农村居民点空心化程度,应该建立农村居民点集约利用的政策约束与激励机制,从规范用地审批程序、明确土地与房屋权属、健全增值收益分配和完善市场体系调配等方面推进农村建设用地的有效流转,稳定农村居民点与其他建设用地之间的平衡关系。处于低等别经济发展阶段的鲁西地区菏泽、聊城和德州、鲁南地区济宁和临沂,其农村居住环境能满足居民的基本生活需要,但随着收入水平的提高,居民改善居住条件的愿意迫切,导致基础设施和房屋改建扩建之势强烈,并常常伴随建新弃旧、外扩内空、一户多宅等现象产生,农村居民点增量比例多在20%左右;这些地区应结合小城镇建设和土地综合整治工程,科学制定村庄建设规划,合理分解村庄用地指标,利用城乡建设用地增减挂钩政策,逐步引导村庄“下山进川”、向道路和城镇集中,促进农村建设用地节约集约利用。处于中等经济发展阶段的其它地区,如潍坊、日照、泰安、莱芜等地,其农村居民点存在着周边高等别或低等别经济发展阶段地区的共性问题,在因地制宜采取以上治理措施的同时,还要组织开展农村空闲土地调查清理活动,加大农村存量建设用地盘活力度,新增建设用地应优先安排存量用地,通过激励机制鼓励“一户多宅”和闲置住宅的有效腾退,引导农村居民点在增加建设用地中所占比例逐步降低并趋向稳定。

参考文献(References)

- [1] Long Hualou. Land Use and Rural Transformation Development in China. Beijing: Science Press, 2012. [龙花楼. 中国乡村转型发展与土地利用. 北京: 科学出版社, 2012.]
- [2] Grainger A. National land use morphology. Patterns and Possibilities Geography, 1995, 80(3): 235-245.
- [3] Walker R T. Deforestation and economic development. Canadian Journal of Regional Science, 1993, 16(3): 481-497.
- [4] Mather A S, Fairbairn J, Needle C I. The course and drivers of the forest transition: The case of France. Journal of Rural Studies, 1999, 15(1): 65-90.
- [5] Hecht S B, Kandel S, Gomes I, et al. Globalization, forest resurgence and environmental politics in El Salvador. World Development, 2006, 34(2): 308-323.
- [6] Nagendra H. Drivers of reforestation in human-dominated forests. Proceedings of the National Academy of Science, 2007, 104(39): 15218-15223.
- [7] Lambin E F, Meyfroidt P. Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. Land Use Policy, 2010, 27(2): 108-118.
- [8] Long Hualou. Rural housing land transition in China: Theory and verification. Acta Geographica Sinica, 2006, 61(10): 1093-1100. [龙花楼. 中国农村宅基地转型的理论及证实. 地理学报, 2006, 61(10): 1093-1100.]
- [9] Lu Dadao, Shi Peijun, Dong Guangqi. Important ideas embodying land use transition. China Land and Resources News, 2006-07-17(5). [陆大道, 史培军, 董光器. 体现土地利用转型的重要理念. 中国国土资源报, 2006-07-17(5).]
- [10] Li Xiubin. Theoretical hypotheses about agricultural land use changes and the relevant propositions about environmental impacts. Advances in Earth Science, 2008, 23(11): 1124-1129. [李秀彬. 农地利用变化假说与相关的环境效应命题. 地球科学进展, 2008, 23(11): 1124-1129.]
- [11] Long Hualou. Land use transition and land management. Geographical Research, 2015, 34(9): 1607-1618. [龙花楼. 论土地利用转型与土地资源管理. 地理研究, 2015, 34(9): 1607-1618.]
- [12] Yang Yongchun, Yang Xiaojuan. Research on urban spatial expansion and land use inner structure transformation of the large valley-basin cities in China from 1949 to 2005: A case study of Lanzhou. Journal of Natural Resources, 2009, 24(1): 37-49. [杨永春, 杨晓娟. 1949-2005年中国河谷盆地型大城市空间扩展与土地利用结构转型: 以兰州市为例. 自然资源学报, 2009, 24(1): 37-49.]

- [13] Chen Long, Zhou Shenglun, Zhou Bingbing, et al. Characteristics and driving forces of regional land use transition based on the leading function classification: A case study of Jiangsu province. *Economic Geography*, 2015, 35(2): 155-162. [陈龙, 周生路, 周兵兵, 等. 基于主导功能的江苏省土地利用转型特征与驱动力. *经济地理*, 2015, 35(2): 155-162.]
- [14] Long H L, Li T T. The coupling characteristics and mechanism of farmland and rural housing land transition in China. *Journal of Geographical Sciences*, 2012, 22(3): 548-562.
- [15] Guo L Y, Di L P, Li G, et al. GIS-based detection of land use transformation in the Loess Plateau: A case study in Baota District, Shaanxi Province, China. *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(12): 1467-1478.
- [16] Zhu F K, Zhang F R, Li C, et al. Functional transition of the rural settlement: Analysis of land-use differentiation in a transect of Beijing, China. *Habitat International*, 2014, 41: 262-271.
- [17] Song Xiaoping, Wu Zhifeng, Ouyang Zhu. Route of cultivated land transition research. *Geographical Research*, 2014, 33(3): 403-413. [宋小青, 吴志峰, 欧阳竹. 耕地转型的研究路径探讨. *地理研究*, 2014, 33(3): 403-413.]
- [18] Song X Q, Huang Y, Wu Z F, et al. Does cultivated land function transition occur in China? *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(7): 817-835.
- [19] Xiang Jingwei, Li Jiangfeng, Zeng Jie. Spatial difference and its influence factors of cultivated land transition of poverty counties in west of Hubei. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2016, 32(1): 272-279. [向敬伟, 李江风, 曾杰. 鄂西贫困县耕地利用转型空间分异及其影响因素. *农业工程学报*, 2016, 32(1): 272-279.]
- [20] Long H L, Zou J, Pykett J, et al. Analysis of rural transformation development in China since the turn of the new millennium. *Applied Geography*, 2011, 31(3): 1094-1105.
- [21] Li Zhijiang, Ma Xiaodong, Sun Shanshan. Coupling analysis of rural transformation and land use change in northern Jiangsu: A case study of Peixian county. *Journal of Jiangsu Normal University (Natural Science Edition)*, 2015, 33(1): 36-39. [李志江, 马晓冬, 孙姗姗. 苏北乡村转型与土地利用转型的耦合分析: 以沛县为例. *江苏师范大学学报(自然科学版)*, 2015, 33(1): 36-39.]
- [22] Long H L, Liu Y Q, Hou X G, et al. Effects of land use transitions due to rapid urbanization on ecosystem services: Implications for urban planning in the new developing area of China. *Habitat International*, 2014, 44: 536-544.
- [23] Liu Y Q, Long H L, Li T T, et al. Land use transitions and their effects on water environment in Huang-Huai-Hai Plain, China. *Land Use Policy*, 2015, 47: 293-301.
- [24] Chen R S, Ye C, Cai Y L, et al. The impact of rural outmigration on land use transition in China: Past, present and trend. *Land Use Policy*, 2014, 40: 101-110.
- [25] Guo L Y, Di L P, Li G, et al. GIS-based detection of land use transformation in the Loess Plateau: A case study in Baota District, Shaanxi Province, China. *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(12): 1467-1478.
- [26] Liu Y Q, Long H L. Land use transitions and their dynamic mechanism: The case of the Huang-Huai-Hai Plain. *Journal of Geographical Sciences*, 2016, 26(5): 515-530.
- [27] Long H L. Themed issue on "Land Use Policy in China". *Land Use Policy*, 2014, 40: 1-146.
- [28] Tian Guangjin, Liu Jiyan, Zhuang Dafang. The temporal-spatial characteristics of rural residential land in China in the 1990s. *Acta Geographica Sinica*, 2003, 58(5): 651-658. [田光进, 刘纪远, 庄大方. 近10年来中国农村居民点用地时空特征. *地理学报*, 2003, 58(5): 651-658.]
- [29] Li Yurui, Liu Yansui, Long Hualou. Spatio-temporal analysis of population and residential land change in rural China. *Journal of Natural Resources*, 2010, 25(10): 1629-1638. [李裕瑞, 刘彦随, 龙花楼. 中国农村人口与农村居民点用地的时空变化. *自然资源学报*, 2010, 25(10): 1629-1638.]
- [30] Hai Beibei, Li Xiaojian, Xu Jiawei. Spatio-temporal evolution of rural settlements in Gongyi. *Geographical Research*, 2013, 32(12): 2257-2269. [海贝贝, 李小建, 许家伟. 巩义市农村居民点空间格局演变及其影响因素. *地理研究*, 2013, 32(12): 2257-2269.]
- [31] Liu Y S, Yang R, Long H L, et al. Implications of land use change in rural China: A case study of Yucheng, Shandong Province. *Land Use Policy*, 2014, 40: 111-118.
- [32] Zhang Ruijuan, Jiang Guanghui, Wang Mingzhu, et al. Layout classification of rural settlement based on combination of multi-dimensional characteristics. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2015, 31(4): 286-292. [张瑞娟, 姜广辉, 王明珠, 等. 基于多维特征组合的农村居民点布局分类. *农业工程学报*, 2015, 31(4): 286-292.]
- [33] Qu Yanbo, Zhang Fengrong, Guo Lina, et al. Comparison of the use intensity of rural residential land in different urban functional areas in the suburbs of Beijing. *Resources Science*, 2011, 33(4): 720-728. [曲衍波, 张凤荣, 郭丽娜, 等. 京郊

- 不同城市功能区农村居民点用地集约度的比较研究. 资源科学, 2011, 33(4): 720-728.]
- [34] Qu Yanbo, Jiang Guanghui, Shang Ran, et al. Intensive using evaluation of rural residential land based on input-output theory. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2014, 30(6): 221-231. [曲衍波, 姜广辉, 商冉, 等. 基于投入—产出原理的农村居民点集约利用评价. 农业工程学报, 2014, 30(6): 221-231.]
- [35] Zhu Taifeng, Zhang Fengrong, Li Can, et al. Evaluation on intensive use of rural residential land: A case study of Mentougou District in Beijing city. Areal Research and Development, 2015, 34(1): 160-165. [朱泰峰, 张凤荣, 李灿, 等. 农村居民点用地集约利用评价: 以北京市门头沟区为例. 地域研究与开发, 2015, 34(1): 160-165.]
- [36] Qu Yanbo, Zhang Fengrong, Song Wei, et al. Integrated correction and calculation of rural residential consolidation potential: A case study of Pinggu District, Beijing. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(4): 490-503. [曲衍波, 张凤荣, 宋伟, 等. 农村居民点整理潜力综合修正与测算: 以北京市平谷区为例. 地理学报, 2012, 67(4): 490-503.]
- [37] Li Y R, Liu Y S, Long H L, et al. Community-based rural residential land consolidation and allocation can help to revitalize hollowed villages in traditional agricultural areas of China: Evidence from Dancheng County, Henan Province. Land Use Policy, 2014, 39: 188-198.
- [38] Zhang Fengrong, Zhou Jian, Zhang Bailin. Construction land consolidation potential analysis for rural settlements from aspects of land use structure and their functions. Journal of China Agricultural University, 2016, 21(5): 155-160. [张凤荣, 周建, 张佰林. 基于内部用地结构及其功能的农村居民点整理潜力辨析. 中国农业大学学报, 2016, 21(5): 155-160.]
- [39] Long Hualou, Li Xiubin. Rural housing land transition in transect of the Yangtse River. Acta Geographica Sinica, 2005, 60(2): 179-188. [龙花楼, 李秀彬. 长江沿线样带农村宅基地转型. 地理学报, 2005, 60(2): 179-188.]
- [40] Zhou Yang, Li Ning, Wu Wenxiang, et al. Evolution of spatial-temporal pattern of county economic development in China during 1982-2010. Progress in Geography, 2014, 33(1): 102-113. [周扬, 李宁, 吴文祥, 等. 1982-2010年中国县域经济发展时空格局演变. 地理科学进展, 2014, 33(1): 102-113.]
- [41] Luo Qing, Li Xiaojian, Yang Huimin. Spatial distribution pattern of China's county economy and its evolution: From 1990 to 2010. Economic Survey, 2014, 31(1): 1-7. [罗庆, 李小建, 杨慧敏. 中国县域经济空间分布格局及其演化研究: 1990年-2010年. 经济经纬, 2014, 31(1): 1-7.]
- [42] Liao Yi, Zhou Faming, Tang Yufeng. The empirical study on the change of county economy disparity in Hunan. Economic Geography, 2014, 34(2): 35-41. [廖翼, 周发明, 唐玉凤. 湖南县域经济差异变化的实证研究. 经济地理, 2014, 34(2): 35-41.]
- [43] Li Shantong, Hou Yongzhi. The distribution of China's various economic growth stages, and the main targets of industrial development during the 15th Five-Year Plan. Management World, 2001(2): 95-101, 220. [李善同, 侯永志. 我国经济发展阶段特征与“十五”时期产业发展的主要任务. 管理世界, 2001(2): 95-101, 220.]
- [44] Du Ting, Zhu Daolin, Zhang Lixin, et al. Spatial distribution and formation mechanism of cultivated land transfer price in Henan Province. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2016, 32(20): 250-258. [杜挺, 朱道林, 张立新, 等. 河南省耕地流转价格空间分异及形成机制分析. 农业工程学报, 2016, 32(20): 250-258.]

Spatial characteristics of rural residential land transition and its economic gradient differentiation

QU Yanbo¹, JIANG Guanghui², ZHANG Bailin³, LI Huiyan¹, WEI Shuwen¹

(1. School of Public Management, Shandong University of Finance and Economic, Jinan 250014, China;

2. College of Resources Science and Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

3. School of Management, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

Abstract: In order to explore the spatial structure of rural residential land transition and its relevance to economic development, the spatial layout and agglomeration characteristics of rural residential land transition in Shandong Province were studied by applying theoretical hypothesis on rural housing land transition and spatial correlation analysis methods, such as global spatial autocorrelation analysis and hot spot analysis. Economic growth stages at county scale were divided based on per capita GDP, and the coupling relationship between rural residential land transition and economic development were revealed from the integrated angle of global scale at the provincial level and "point-line-face" feature unit. The results showed that, the rural residential land transition index from 2005 to 2014 displayed a significantly increasing trend in the east-west direction and a gradually descending trend from south to north. Based on the global spatial autocorrelation analysis, Moran's index, which reached 0.6317, indicated that the rural residential land transition showed a significant pattern of high-high and low-low spatial clustering. Furthermore, by applying hot spot analysis, it was found that the hot spots and hot sub-spots were intensively distributed in the western inadated plain of the Yellow River, southwest Huaihe plain and central Yimeng Mountains of Shandong Province; the cold sub-spots were distributed in the periphery of the hot sub-spots, such as cities of Zaozhuang, Jinan, Zibo, Binzhou and Weifang; and the cold spots were mostly distributed in Jiaodong hilly region and the northern Yellow River Delta. Moreover, obvious correlation of mathematical statistics and spatial coupling between rural residential transition indices and economic development level were indicated. The decreasing tendency from low to high economic gradient at both global scale and provincial level and feature units of "Five counties - Three belts - Four regions" were revealed by all rural residential land transition characteristics, with the significant relationship of power exponent trend. This paper explored the spatial characteristics of rural residential land transition, and made up for the deficiency of the single non-spatial analysis of land use transition; and the results verified the previous theoretical hypothesis successfully.

Keywords: land use transition; rural residential land; economic gradient; spatial correlation analysis; Shandong Province