文章编号: 2095-4298(2018)03-0024-06

农村居民收入空间分异机理研究
——以河南省黄淮 4 市为例

朱乾坤[1], 乔家君[1,2*], 韩　冬[1], 李靖宇[1], 轩欢欢[1]
(1. 河南大学 环境与规划学院/区域发展与规划研究中心, 河南 开封 475001;
2. 城乡协调发展河南省协同创新中心, 河南 郑州 450000)

摘要: 基于空间界面视角, 对河南省黄淮 4 市农村居民收入的空间分异机理进行探析. 研究发现: 黄淮 4 市农村居民收入大致呈现出南高北低的空间格局, 没有明显的集聚特征, 部分区域存在集聚态势; 黄淮 4 市存在着多种空间界面, 其中自然界面包括地形高差界面和干湿分区界面, 人文界面包括省际交界界面、市区交界界面、高速系统界面、铁路系统界面和行政权力界面; 地理探测器测算结果表明, 行政权力界面、地形高差界面、干湿分区界面和高速系统界面对农村居民收入影响较大; 黄淮 4 市农村居民收入空间分异是多界面综合作用的结果, 且不同界面的界面效应有着显著差异. 黄淮 4 市在自然界面的加成效应明显, 地理区位界面的边缘效应不明显, 交通系统界面的集肤效应有待加强, 政策因素是影响农村居民收入空间分异的重要因素.

关键词: 农村居民收入; 空间界面; 地理探测器; 黄淮 4 市
中图分类号: F323.8　　**文献标识码:** A　　**doi:** 10.3969/j.issn.2095-4298.2018.03.005

Spatial differentiation mechanism of rural residents' income: a case study of Huang-Huai four cities in He'nan Province

Zhu Qiankun[1], Qiao Jiajun[1,2*], Han Dong[1], Li Jingyu[1], Xuan Huanhuan[1]
(1. College of Environment & Planning/Research Center of Regional Development & Planning, Henan University, Kaifeng 475001, He'nan, China;
2. Collaborative Innovation Center of Urban-rural Coordinated Development, Zhengzhou 450000, He'nan, China)

Abstract: From the perspective of space interface, taking Huang-Huai four cities in He'nan Province, a typical rural region, as study region, the spatial differentiation mechanism of rural residents' income was analyzed. Firstly, the income generally showed that the spatial pattern there was higher in southern and lower in northern in the study region, and there were no obvious agglomeration characteristics, however there existed some clustered regions. Secondly, there were a variety of spatial interfaces in the four cities, and the natural interface included the terrain height difference interface and the dry-wet interface, and the human interface included the interprovincial boundary interface, the urban-rural interface, the super highway interface, the railway interface and the administrative interface. Thirdly, the calculation results of geographic detector showed that there was a great influence on rural residents' income in these interfaces including the administrative interface, terrain height difference interface, dry-wet interface and the super highway interface. Fourthly, the spatial differentiation of rural residents' income in the four cities resulted from comprehensive interactions of different interfaces, and the effects of different interfaces were significantly different. The additive effect of the natural feature interface was obvious, the edge effect of the geographical location interface was not obvious, the skin effect of the interface of the transport system needed to be strengthened, and policy factor was an important factor that affected the spatial differentiation of rural residents' income.

Key words: rural residents' income; space interface; geographic detector; Huang-Huai four cities

农村居民收入问题一直是社会各界关注的热点. 据研究, 农民人均收入的空间差异越来越明显[1]. 如何正确分析农村居民收入的地域差异, 是研究区域其他差异的一个重要切入点和出发点[2], 对揭示地域经济空间变化, 预测经济社会发展水平、速度及经济发展结构具有重要的现实意义[3].

收稿日期: 2018-03-22
基金项目: 国家自然科学基金资助项目(41671172)
作者简介: 朱乾坤, 男, 硕士研究生, 主要从事村域与农区地理的研究, E-mail: 616654074@qq.com.
*通讯作者: 乔家君, 男, 河南省特聘教授, 博士生导师, 主要从事乡村地理学的研究, E-mail: jjqiao@henu.edu.cn.

目前，对农村居民收入的空间差异格局、形成过程以及影响要素等的研究，在尺度和方法上都比较完备. 研究区域由宏观、中观尺度的国家、省、市等层面逐渐向较小尺度的县域单元转变[4-8]，如：刘玉等研究了环渤海地区农村居民收入的空间分异，认为大城市的传导作用、增长极的扩散效应对农村收入水平提高的促进作用明显[9]；李瑞琴分析了 1978～2012 年中国农村居民收入的省际差距，认为农村居民收入在低水平上的省际差距不大，且主要源于工资性收入差距[10]；文玉钊等分析了江西省县域农村居民收入的时空差异，认为交通区位、与中心城市的空间距离、区域发展政策及矿产资源等都是影响江西省农村居民收入时空差异的重要因素[11]. 研究方法上，由传统的变异系数、基尼系数、泰尔指数等方法转向借助 GIS 进行空间分析等[12-14]，如：刘慧采用基尼系数的方法对影响中国农村居民收入差异的因素进行了分解，研究表明工资性收入是影响农村收入差距格局最重要的因素，但对农村收入差距变化的影响并不明显[15]；张江书等运用层次聚类法分析了安徽省农民收入差异的原因，认为农民收入差距是由自然条件和社会条件差异共同造成的[16]；吕曹芳等对我国农村居民收入进行空间自相关分析，结果表明全国范围内各省农民人均纯收入空间聚类趋势明显[17].

可以看出，学者们已经基于不同尺度对农村居民收入差异展开了较为深入的研究，其成果具有一定的理论和实践价值. 但是，研究方法仍以基尼系数等为主，而基尼系数只对较发达地区居民收入的变化比较敏感，对于欠发达地区采用这种方法可能影响分析结果的准确性和可信性. 此外，对农村居民收入影响因子的分析，多是通过聚类分析、主成分分析等方法，缺少相关的机理分析. 黄淮 4 市作为典型的欠发达平原农区，自然条件与经济水平差异较大，农村居民收入分异较为明显，是研究中部欠发达农区农村居民收入差异的理想区域. 本文运用空间自相关和地理探测器等分析方法，探究县域尺度下农村居民人均收入的空间分异格局，并试图引入空间界面理论来寻找影响其收入差异的主要因素和作用机理，以期为中部欠发达农区的协调发展提供借鉴.

1　研究区域概况

黄淮 4 市包括商丘、周口、驻马店和信阳，是河南省典型的平原农区，位于 31°23′～34°52′N，113°10′～116°39′E. 从流域自然属性看，属淮河流域；从历史发展看，由于紧邻黄河，多次受黄河改道、洪泛影响，习惯称之为黄淮平原区. 黄淮 4 市均处于省际边界地带，与山东省、安徽省和湖北省接壤，总面积约 5.67 万 km^2，下辖 6 个市辖区、33 个县（含 2 个县级市），总人口 3 826 万人（图 1）. 整体来看，黄淮 4 市的地形以平原为主，地势南高北低，南部多低山、丘陵，北部以平原为主，南北地形差异较大，部分地区海拔超过 1 000 m. 黄淮 4 市空间距离临近，自然条件和经济水平方面存在较大差异，农村人口众多，农业发展又各具特色.

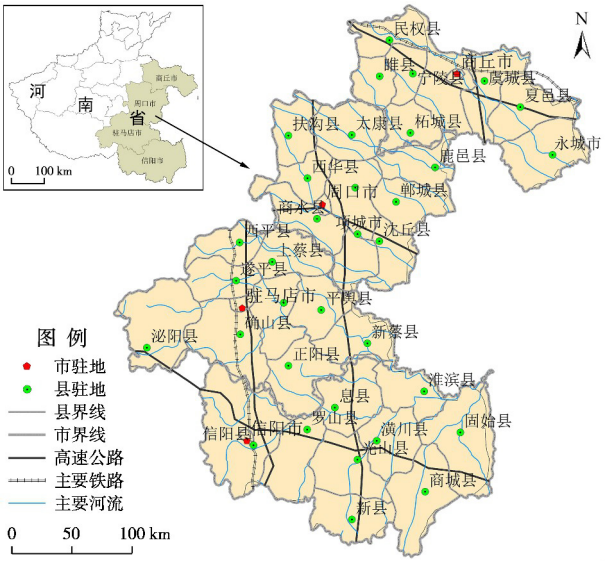

图 1　研究区地理位置

Fig. 1　Geographical location of the study area

2　数据来源与研究方法

2.1　数据来源

以黄淮 4 市为研究区域，选取 2015 年为研究时间节点，搜集相关数据. 其中，研究所涉及到的农村居民收入和行政级别数据等来源于 2016 年《河南统计年鉴》；各县区所处位置、高速收费站数量和火车站数据来源于 2015 年河南省交通图和各县市交通局公布数据；地形高差数据来源于黄河中下游科学数据中心提供的 DEM 高程图；年降水量数据来源于中国气象局公布的历史数据.

2.2　研究方法

2.2.1　空间自相关性分析　空间自相关反映了一个区域与其邻近区域在某一属性值上的相关程度. 本文采用全局空间自相关 Moran I 指数来度量[18-19]，I 的值域为[−1，1]. $I=0$ 表示不存在空间相关性，即随机分布；I 值越接近 1（或 −1）表示正（负）相关性越强，即空间邻近或邻接县域之间有很强的相似（差异）性.

局部自相关通常用来进一步考察某一指标是否存在观测值的高值或低值的空间集聚. 其值为正，表

明某县域与其相邻县域农村居民人均纯收入存在正相关,值越大,正相关性越强;反之亦然.

2.2.2 地理探测器 地理探测器是在多要素影响下,揭示其背后驱动力的一组统计学方法,在经济[20]、城镇化[21]、环保[22]、自然[23]、旅游[24]、医疗[25]等领域均有应用.地理探测器对多要素空间格局的成因和机理探究是行之有效的,本文采用地理探测器[26]来探测和识别空间界面对农村居民收入差异的影响.其空间分异用 q 值来度量,q 的值域为[0,1],值越大说明农村居民收入 Y 的空间分异性越明显,自变量空间界面 X 对属性 Y 的解释力越强;反之亦然.

3 结果分析

3.1 农村居民收入空间分异

通过 ArcGIS 10.2 软件,运用自然断裂点法将 2015 年黄淮 4 市各县农村居民收入分成低值区、一般区和高值区 3 层(图 2).黄淮 4 市农村居民人均

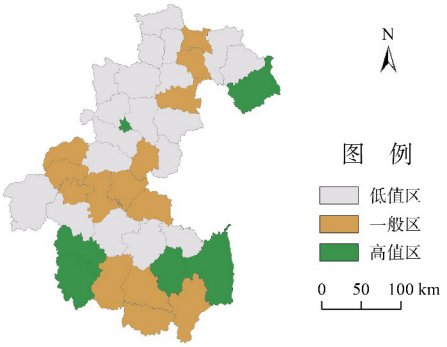

图 2 研究区农村居民收入分异

Fig. 2 Differentiation of rural residents' income in the study area

可支配收入在空间上存在一定的分异格局,北部收入偏低,南部收入较高.根据空间权重矩阵对河南省各县域农村人均收入的空间差异分布进行全局自相关分析,可得莫兰指数为 0.11,z 值为 1.39(z 值越大说明相关度越显著),P 值为 0.17.说明农村居民收入空间差异是随机的,没有显著的集聚特征,仅部分区域存在集聚趋势.将结果进行可视化处理,结果见图 3.黄淮 4 市各市区聚类情况可以分为两种类型:高-高集聚型和高-低集聚型.信阳市辖区(平桥区和浉河区)属高-高集聚型,说明信阳市辖区及周边地区农村居民人均可支配收入均较高;周口市辖区(川汇区)属高-低集聚型,说明川汇区农村居民人均可支配收入较高,而其周边区域收入较低,形成了明显的高低差;其他地区的空间集聚不明显.

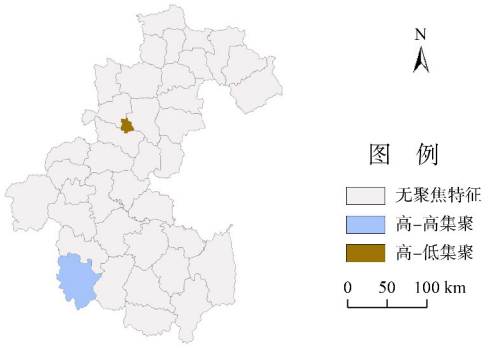

图 3 研究区农村居民收入 LISA 聚类图

Fig. 3 LISA clustering diagram of rural residents' income in the study area

3.2 黄淮 4 市界面类型及分布

界面是指两个不同系统的交界面.地理学者以不同空间系统为研究对象,提出了空间界面理论,旨在揭示地理空间上相邻区域物质、能量、信息的交换规律[27].根据空间界面形成的原因,可将其划分为自然界面和人文界面两大类[28].其中,自然界面主要是由于不同的自然地理系统之间相互作用形成的,人文界面多由人为划定的不同系统(如行政、经济、文化、交通等)相互作用形成.按照已有的斑块—

表 1 各界面类型及划分

Tab. 1 Types of spatial interface

属性		界面类型	分类依据
自然界面	自然特征	地形高差界面 X_1	依据各县的高程和坡度,位于平原和低山交界处的狭长丘陵带,其所处县域形成地形高差界面,其余县域为地形高差基面
		干湿分区界面 X_2	800 mm 等降水量线是湿润区和半湿润区分界线,其所处县域形成干湿分区界面,其余县域为干湿分区基面
人文界面	区位条件	省际交界界面 X_3	与邻省交界的县域(含市辖区)形成省际交界界面
		市区交界界面 X_4	与市区交界的县域(含市辖区)形成市区交界界面
	交通状况	铁路系统界面 X_5	依据各县是否有在运行且并入铁路系统的火车站,有此类火车站的县域是铁路系统覆盖区,共同构成铁路系统界面,其余县域为铁路系统基面(即非铁路系统覆盖区)
		高速系统界面 X_6	依据各县有无并入高速系统的收费站,有此类高速收费站的县域为高速系统界面,其余县域为高速系统基面(即非高速系统覆盖区)
	行政地位	行政权力界面 X_7	依据各县所属的行政级别大小,省直管县作为权力"高地",构成行政权力界面,其余县域为行政权力基面

廊道—基质空间界面识别模型[27]，在矢量化县域地图的基础上，以县域为研究基础单元，依据 2015 年黄淮 4 市的自然特征、地理区位、交通条件和县域特点，在黄淮 4 市中划分出 7 种空间界面（表 1）. 结合分类依据，将各空间界面位置分布通过 ArcGIS 进行可视化展示，见图 4.

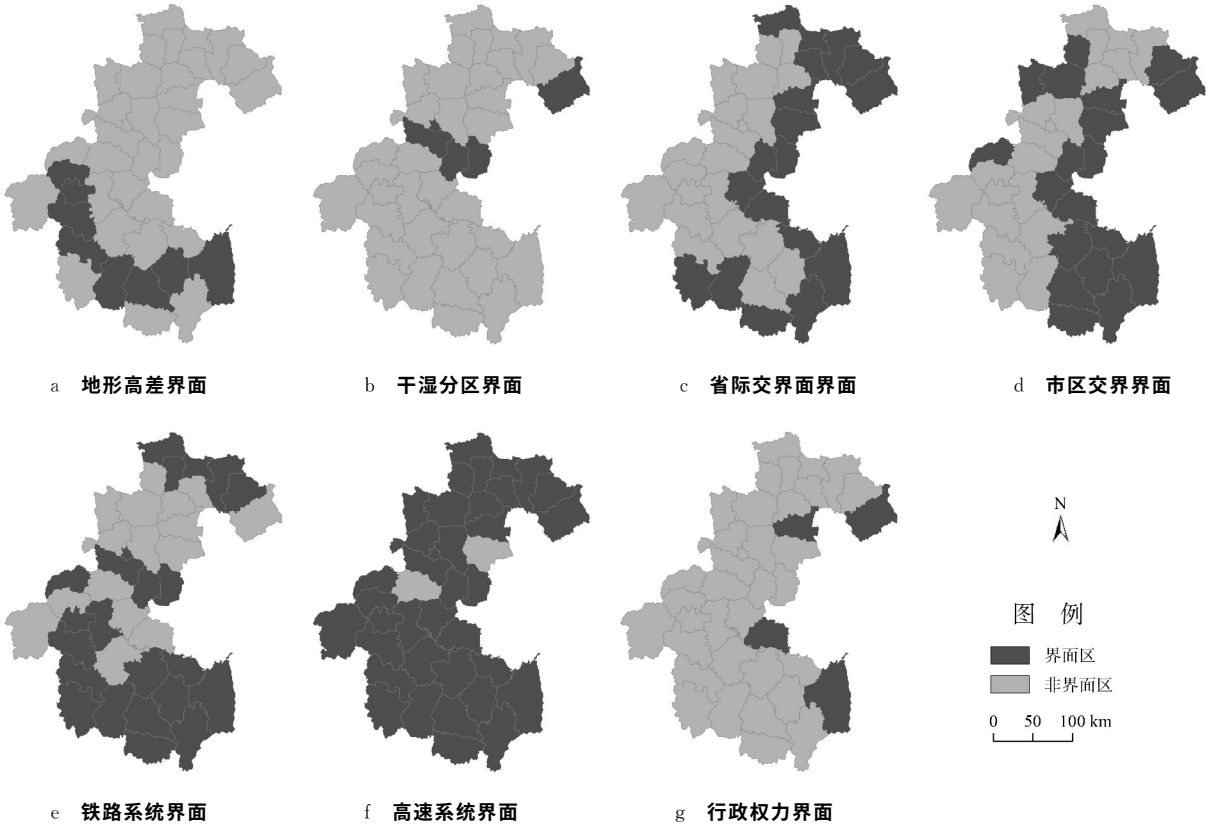

图 4　黄淮 4 市空间界面类型及分布

Fig. 4　Spatial distribution of interface in Huang-Huai four cities

3.3　空间界面测算分析

3.3.1　探测结果分析　通过地理探测器的测算，得出了各界面对农村居民收入影响的可信度（p）和解释力（q），可信度表示界面区与非界面区各自数据的一致性，解释力表示界面区与非界面区整体数据的差异大小（表 2）. 可以发现，省际交界界面、市区交界界面和铁路系统界面的可信度低于 95%，参考性小，予以剔除. 对其他界面按解释力的大小排序，表现为：行政权力界面＞地形高差界面＞干湿分区界面＞高速系统界面. 可以看出，无论是自然界面还是人文界面，都对农村居民收入区域分异产生显著影响. 人文界面和自然界面都是比较复杂的系统，具有明显的等级性. 人文或自然界面下各具体的子界面对农村居民收入区域分异的解释力存在较大差别.

表 2　影响因子测度表

Tab. 2　Influence factor measure

界面	q	p
地形高差界面	0.098 785	0.997 710
干湿分区界面	0.035 320	1.000 000
省际交界界面	0.028 649	0.431 865
市区交界界面	0.005 516	0.665 751
铁路系统界面	0.065 143	0.249 131
高速系统界面	0.020 533	1.000 000
行政权力界面	0.105 105	0.999 999

3.3.2　主导界面交互分析　从因子探测结果可以看出，行政权力界面、地形高差界面、干湿分区界面和高速系统界面是影响农村居民收入的主导界面. 为进一步了解各主导界面之间的作用关系，对它们进行了两两交互探测，结果见表 3. 首先，各主导因子交互结果是正向增强的，意味着主导因子相结合对农村居民收入空间差异具有更强的解释力. 其次，地形高差界面与干湿分区界面交互测试结果是非线性增强，其余主导界面两两交互结果为双线性增强，

表 3　主导因子交互分析

Tab. 3　Interaction analysis of leading factors

界面类型	地形高差界面	干湿分区界面	高速系统界面	行政权力界面
地形高差界面	0.098 785			
干湿分区界面	0.184 771	0.035 320		
高速系统界面	0.133 032	0.075 781	0.020 533	
行政权力界面	0.220 315	0.161 008	0.141 658	0.105 105

说明主要要素间对农村居民收入空间差异作用的机理不同,造成农村居民收入区域分异的主导因子活动是复杂多样的.

4 空间分异机理探析

空间界面是一个复杂的地带,在空间界面处常存在4个效应:边缘效应,集肤效应,加成效应和尺度效应[27].在这些效应的影响下,区域间原有的稳定状态被打破,通过不断吸取外部流入的物质、能量和信息,区域内要素不断重组,使得地区间发展程度不断分化[29],促使农村居民收入的空间分异.

1)黄淮4市自然特征界面加成效应明显.在空间界面内往往存在不同系统的构成要素和活动类型,催生出新的活动形式和要素组织结构,即呈现出"1+1>2"的现象.地形和降水是农业生产中极为重要的自然因素,很大程度上决定了区域农业的发展类型.地形高差界面是平原区与低山区的交界,该区域集平原、丘陵和低山于一体.干湿分区界面是湿润区和半湿润区的交界,与地理上的南北分界线有一定程度的重合,生物多样性突出.多样的地形和适宜的降水,使农业生产有更多的组合.可以看出,无论是地形高差界面还是干湿分区界面,二者的加成效应是显而易见的.近几年,农业生产基础设施不断改善,在降水不稳定的时期,人们可以通过灌溉系统进行调控;而地形比降水的可塑性差,对农业生产的限制性更强,这印证了地形高差界面比干湿分区界面对农村居民收入空间分异更具解释力.

2)黄淮4市地理区位界面的边缘效应不明显.边缘效应是在两种异质性系统的共用边界处所形成的效应,对其边界的要素构成和活动方式产生重要影响.从测算结果看,无论是市区交界界面还是省际交界界面,对农村居民收入空间分异的解释力都不强,表明研究区的边缘效应不够突出,区际间交流效果有待提升.黄淮4市位于河南、山东、安徽和湖北4省交界,约1/3的县域与邻省交界,但在信息、资源和人才等方面,河南省比其他3省存在一定的竞争劣势,省际交界处与非省际交界处的农村居民收入差异不明显,区域界面产生的影响较小,对农村居民增收的效果有限.

3)黄淮4市交通系统界面的集肤效应有待加强.集肤效应是系统外部资源向系统内部输入和系统内部资源向外输出的过程中,在重要集散区域所形成的集成效应.无论是铁路还是高速公路,二者作为交通系统,能够使资源在系统内部不断交流和集聚.黄淮4市位于中原腹地,地形相对平坦且降水富有季节性,整体水运能力有限,交通方式仍以公路和铁路运输为主.高速公路系统已基本成熟,铁路运输尤其是高铁尚处于快速发展阶段.有无高速收费站和火车站能够较好地反映县域在省际间及本省内部获取和聚集资源的能力.目前,黄淮4市的铁路系统运送和集聚资源的能力有限,对农村居民收入空间差异的解释力不强.

4)政策因素是影响农村居民收入空间分异的重要因素.根据河南省实际,省直管县具有更大的自主权,作为权力的"高地",能够在区域发展中占得先机.省直管县受省级财政支持,在县域经济发展、产业引进等方面得到更多的政策红利.与周边县域相比,省直管县基础设施更加完善,产业结构更加合理,社会保障更加系统,有利于农村居民收入增加.

5 结论与讨论

农村居民收入问题始终是大众和学术界关注的热点.不同时期的农村居民收入空间差异的机理不尽相同.新时期,在快速工业化及城市化的引导下,我国的乡村地区发展迅速.乡村地区的社会、经济、空间都发生了重构,乡村功能也逐渐由较为单一的农业生产向生产、生活、消费等多功能转型,乡村地区的发展动力也更趋多元化.以新尺度和新视角来探究当下农村居民收入的分异机理更显得有特殊意义.本文基于空间界面视角,对农村居民收入的空间分异机理进行分析,是一种有益尝试,主要结论如下:

1)黄淮4市农村居民收入空间差异显著,是多重界面综合作用的结果.总体来看,黄淮4市农村居民收入大致呈现出南高北低的格局,集聚特征不明显,但有集聚的态势,如南部高-高集聚,中部高-低集聚.

2)黄淮4市范围内,客观上存在着多种界面,其中:自然界面包括地形高差界面、干湿分区界面;人文界面包括省际交界界面、市区交界界面、铁路系统界面、高速系统界面、行政权力界面.两类界面的要素差异造成了地区间农村居民收入的空间分异.地理探测器测算结果表明,人文界面对农村居民收入空间差异的解释力更强,但自然界面仍起着基础性作用,行政权力界面、地形高差界面、高速系统界面和干湿分区界面对农村居民收入影响较大.

3)黄淮4市农村居民收入空间分异是多界面综合作用的结果,且不同界面所起的效果存在显著差异.黄淮4市在自然特征界面的加成效应明显,地理区位界面的边缘效应不明显,交通系统界面的集肤效应有待加强,政策因素是影响农村居民收入空间分异的重要因素.未来黄淮4市应加强区域间、省

际间的内部信息、资源和人才的交流，增强市区和省际交界界面的边缘效应，提高铁路系统内部运输和聚集能力，改善交通系统界面的集肤效应.

本文基于空间界面视角做了一定的探索，后续的研究需要根据空间界面性质进一步予以科学刻画，深入分析影响农村居民收入的界面类型和影响机制，可从更加微观的视角和长时段的尺度来探究其中的动力传导机制.

参考文献：

[1] 王放，丁文斌，王雅鹏. 河南省农民收入差异趋势分析[J]. 河南农业科学，2007，36(6)：5.

[2] 孙虎，刘彦随. 山东乡村居民收入地域差异及其形成机制研究[J]. 地域研究与开发，2011，30(2)：69.

[3] 王小鹏. 定西市农村居民收入空间分异及其影响因素分析[J]. 生产力研究，2015(8)：35.

[4] 郭叶波，魏后凯. 中国农村居民收入地区差异研究述评[J]. 经济学动态，2012(6)：68.

[5] 李颖，王敏杰. 中国地区间农民收入差距研究[J]. 农业经济，2002(10)：25.

[6] 姚琼，郭犹焕，王雅鹏，等. 农民收入水平的区域特征及影响因素分析[J]. 上海经济研究，2002(10)：48.

[7] 朱志雯. 我国农民收入分配结构的地区差异分析[J]. 中国集体经济，2008(3)：12.

[8] 曾志艳，朱文珍，罗艳萍. 我国农民收入的区域差异与对策研究[J]. 中国经贸导刊，2010(10)：83.

[9] 刘玉，刘彦随，郭丽英. 环渤海地区农村居民纯收入空间分异研究[J]. 经济地理，2010，30(6)：992.

[10] 李瑞琴. 农村居民收入的省际差距：1978—2012 年[J]. 改革，2014(4)：120.

[11] 文玉钊，钟业喜，熊文平. 江西省农村居民收入时空差异及其影响要素[J]. 经济地理，2012，32(5)：133.

[12] 何宜强. 江西省农民收入结构及地区差异分析[J]. 江西财经大学学报，2008(6)：45.

[13] 张海军. 河南省市域农民人均收入空间自相关分析[J]. 南阳师范学院学报，2009，8(9)：57.

[14] 叶长盛，黄建军. 江西省县域农村居民纯收入空间差异研究[J]. 水土保持研究，2011，18(3)：153.

[15] 刘慧. 中国农村居民收入区域差异变化的因子解析[J]. 地理学报，2008，63(8)：799.

[16] 张江书，查良松，张贝尔. 安徽省农民人均纯收入地域差异及其原因分析[J]. 资源开发与市场，2006，22(4)：331.

[17] 吕曹芳，庞宇，罗永龙. 基于自相关的我国农民人均纯收入的空间关联规则挖掘[J]. 国土资源信息化，2008(2)：33.

[18] Getis A，Ord J K. The analysis of spatial association by use of distance statistics[J]. Geogr Anal，1992，24(3)：189.

[19] Anselin L. Local indicators of spatial association—LISA[J]. Geogr Anal，1995，27(2)：93.

[20] 丁悦，蔡建明，任周鹏，等. 基于地理探测器的国家级经济技术开发区经济增长率空间分异及影响因素[J]. 地理科学进展，2014，33(5)：657.

[21] 徐秋蓉，郑新奇. 一种基于地理探测器的城镇扩展影响机理分析法[J]. 测绘学报，2015，44(s1)：96.

[22] 周磊，武建军，贾瑞静，等. 京津冀 $PM_{2.5}$ 时空分布特征及其污染风险因素[J]. 环境科学研究，2016，29(4)：483.

[23] 刘吉平，马长迪，刘雁，等. 基于地理探测器的沼泽湿地变化驱动因子定量分析——以小三江平原为例[J]. 东北师大学报(自然科学版)，2017，49(2)：127.

[24] Wang Xinge，Xi Jianchao，Yang Dongyang，et al. Spatial differentiation of rural touristization and its determinants in China：a geo-detector-based case study of Yesanpo scenic area[J]. J Resour Ecol，2016，7(6)：464.

[25] 李媛媛，徐成东，肖革新，等. 京津唐地区细菌性痢疾社会经济影响时空分析[J]. 地球信息科学学报，2016，18(12)：1615.

[26] 王劲峰，徐成东. 地理探测器：原理与展望[J]. 地理学报，2017，72(1)：116.

[27] 乔家君，周洋. 县域经济的空间分异及其机理研究[J]. 经济地理，2017，37(7)：1.

[28] 乔家君. 乡村社区空间界面理论研究[J]. 经济地理，2012，32(5)：107.

[29] 韩冬，乔家君，马玉玲. 基于空间界面视角的新时期乡村性空间分异机理——以河南省巩义市为例[J]. 地理科学进展，2017，37(5)：655.

[责任编辑：刘春林]