

陈红娟,冯文钊. 基于 GIS 的河北省乡村类型及乡村性地域格局演化[J]. 江苏农业科学,2018,46(4):323-326.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.04.079

基于 GIS 的河北省乡村类型及乡村性地域格局演化

陈红娟, 冯文钊

(河北地质大学土地资源与城乡规划学院,河北石家庄 050031)

摘要:随着城乡统筹发展策略的不断推进,乡村发展研究成为城乡一体化研究的重要组成部分。选取河北省 135 个县域作为研究对象,在构建乡村发展类型和乡村性指标评价模型的基础上,借助 GIS 软件空间自相关分析方法探索 2000—2013 年河北省乡村发展类型和乡村性的空间演变格局。结果表明,河北省乡村发展类型的地域转变趋势不明显;河北省乡村性指数呈现集聚分布格局,但集聚趋势不断降低,县域间乡村性指数的内在差异不断增大;县域乡村性高-高集聚区由冀东平原和冀西山地区向中部平原区转移,低-低集聚区则一直位于冀东南区域,冀东南县域经济“单极化”趋势明显。

关键词:乡村类型;乡村性地域格局;熵值法;评价模型;空间自相关分析;空间演变

中图分类号:C912.82 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2018)04-0323-04

乡村是一个空间地域系统,随着新农村建设的快速推进及城市化进程的不断加快,传统农区的乡村发展日益受到重视。明确农业与农村发展阶段、科学划分乡村发展类型、探索区域农村发展分异格局成为当前我国学者创新研究的重要命题和主要任务^[1]。“乡村性”一词由国外学者 Clock 在 20 世纪 70 年代首次提出,并以此作为评判乡村发展类型的基本标准^[2];随后 Woods 在 Clock 研究的基础上对乡村性基本内涵作出界定与阐释^[3]。我国学者的研究源于 20 世纪 90 年代,从探讨乡村性及乡村转型概念入手,将定性分析与定量研究相结合,不断丰富和完善研究成果。张小林提出用“乡村性”代替“乡村”这一概念,并构建了乡村性指数测算模型^[4];孟欢欢等则分别探讨了安徽省、河南省的乡村性空间差异^[1,5];周华等在乡村性研究的基础上探讨了江苏省乡村性及乡村转型发展的耦合关系^[6];龙花楼等在分析乡村性指标的基础上探讨了我国乡村转型发展的动力机制及优化对策,并以“苏南-陕北”样带为例划分乡村性地域类型^[7]。已有的研究从区域对象上看,针对河南等农业大省的乡村性研究较多,研究重点从东部发达地区不断向中西部重庆市、四川省等转移;从研究方法上看,定性分析渐少,定量与定性结合分析不断增多,指标评价法、相关系数法、线性加权法等方法的应用使乡村性研究结果更具说服力。河北省是农业大省,为加快河北省现代农业发展步伐,促进农村经济又好又快发展,河北省制定了《河北省农村经济发展“十二五”规划》,并提出“建设农业强省、推进农业大省向经济大省转变”等多项任务。因此,通过收集相关数据资料,借助 GIS 软件,在科学划分河北省乡村发展类型和测算乡村性的基础上,系统探讨乡村类型和乡村性在时间和空间上的演变过程,进一步明确乡村性空间发

展格局。以期可以指导乡村的合理规划建设,提升河北省乡村整体发展实力、实现区域城乡协调发展并为因地制宜地制定新农村建设相关政策提供依据。

1 研究范围、数据来源与方法

1.1 研究范围与数据来源

河北省位于华北地区,东临渤海、内环京津,设有石家庄、唐山等 11 个地级市 41 个市辖区 1 970 个乡(镇),总面积 19 万 km²。研究范围含河北省地级市内合并的 135 个县域单元,选取反映乡村和县域经济发展的相关指标进行统计分析。数据主要来源于《河北经济年鉴》《河北年鉴》及各地市经济与社会发展统计公报;图件资料包括 2000、2013 年河北省行政区划图。使用 ArcGIS 软件对收集到的数据资料与图件资料进行处理,建立反映河北省乡村经济发展状况的空间数据库。

1.2 研究方法

1.2.1 乡村发展类型划分 乡村发展类型是乡村自然、经济、技术条件等相互联系、相互作用形成的综合体,是对乡村各产业结构类型与发展程度的高度抽象^[8]。乡村的发展往往以产业为载体,因此本研究参阅既有乡村发展类型划分标准^[9],借助各县域一二三产业产值比重的均值和标准差之和来判定该县域乡村发展类型。如果某县域一二三产业中某一产业在 GDP 中所占的比例超过全体样本的平均值与标准差之和,则认定该产业为该区域经济发展中的主导产业。因此,本研究选取河北省 135 个县域 2013 年 GDP 及三大产业比重,将河北省乡村发展类型分为农业主导型、工业主导型、商贸主导型、综合发展型等 4 个类型(表 1)。

表 1 河北省乡村发展类型划分指标体系

类型	各 GDP 所占比重(%)	
	2000 年	2013 年
农业主导型(GDP1)	≥33.97	≥29.35
工业主导型(GDP2)	≥53.89	≥60.62
商贸主导型(GDP3)	≥37.80	≥40.23
综合发展型	不属于上述 3 类的县	

收稿日期:2017-06-13

基金项目:河北省高等学校社科研究 2016 年度基金(编号:SQ161108)。

作者简介:陈红娟(1981—),女,河北邢台人,硕士,讲师,主要从事区域分析与城乡规划研究。E-mail:chhj2008@126.com。

1.2.2 乡村性指数计算

1.2.2.1 乡村性指数评价指标体系的构建 结合乡村性指数内涵,考虑计算结果能准确反映区域乡村发展整体水平,根据指标的客观性、全面性、可比性、代表性等原则,分别选择反

映乡村发展水平和县域综合发展水平的 15 个指标建立指标体系,通过乡村发展水平与县域综合发展水平的对比确定乡村性指数(RI)(表 2)。

表 2 县域经济乡村性指数评价指标及权重值

目标层	指标层	计算方法及单位	权重值
乡村发展水平	农村居民收入水平	农村居民人均可支配收入(元/人)	0.017 5
	农作物播种状况	人均农作物播种面积(hm^2 /人)	0.040 1
	农业机械化水平	农业机械化总动力/耕地面积($\text{kW} \cdot \text{年}/\text{hm}^2$)	0.080 6
	化肥施用效率	农业总产值/化肥折纯使用量(万元/t)	0.061 8
	农业劳动生产率	农业总产值/农业就业人数(万元/人)	0.052 7
	农业土地生产率	农业总产值/耕地面积(万元/ hm^2)	0.069 4
	农村用电水平	农村用电量/农村总人口($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{人}$)	0.274 2
	一产就业比例	农林牧副渔就业人数/农村劳动力总数(%)	0.014 9
县域综合发展水平	经济发展水平	地区生产总值/年末总人口(元/人)	0.052 5
	地方财政能力	地方财政预算收入/年末总人口(元/人)	0.074 1
	医疗水平	医疗机构床位数/年末总人口(个/人)	0.017 6
	信息化水平	本地固定电话拥有户数/年末总人口(户/人)	0.084 3
	居民消费水平	社会消费品零售总额/年末总人口(元/人)	0.106 7
	居民储蓄水平	居民储蓄存款余额/年末总人口(元/人)	0.035 5
	教育水平	普通中学在校人数/年末总人口(%)	0.018 1

1.2.2.2 指标权重的确定 本研究通过熵值法确定指标权重^[10]。熵值法是一种客观赋权方法,它根据各项指标观测值所提供的信息量来确定指标权重系数,信息量越大,不确定性就越小,熵也就越小;信息量越小,不确定性越大,熵也越大。首先建立原始指标数据矩阵,有 n 个县域, m 项评价指标,形成原始指标数据矩阵; X_{ij} 为第 i 个城市第 j 个指标的指标值。计算第 j 项指标下,第 i 个观测值的特征比重 m_{ij} 为 X_{ij} 的特征比重值,公式为:

$$m_{ij} = X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}, i = 1, 2, \cdots, n; j = 1, 2, \cdots, m。$$
 (1)

进一步计算第 j 项指标的信息熵 $e_j = -k \sum_{i=1}^n m_{ij} \times \ln m_{ij}$, 其中, $k > 0$ 且常数 k 与系统的样本数 n 有关,对于一个信息完全无序的系统,有序度为 0,其熵值最大, $e = 1$, n 个样本处于完全无序分布状态时, $m_{ij} = 1/n$, 此时, $k = 1/\ln n$ 。

计算指标 X_{ij} 的差异性系数 $g_j = 1 - e_j$ 。最后利用熵值法估算各指标权重,第 j 项指标的权重为:

$$\omega_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j}, j = 1, 2, \cdots, m。$$

1.2.2.3 乡村性指数(RI)测算 本研究采用线性加权法确定乡村性指数。在计算各指标权重的基础上,分别测算不同区域乡村发展水平和县域综合发展水平,将县域乡村发展水平综合分值与县域综合水平相除,得到乡村性指数,用于表示乡村发展在社会发展中的重要程度。具体步骤如下:

$$X_j = \sum_{i=1}^n \omega_{ij} x_{ij};$$
 (2)

$$Y_j = \sum_{i=1}^n \omega_{ij} y_{ij};$$
 (3)

$$RI_j = X_j / Y_j。$$
 (4)

式中: RI_j 表示第 j 县域的乡村性指数; X_j 表示第 j 个县域的乡村发展水平; Y_j 表示第 j 个县域的综合发展水平; ω_{ij} 表示各项评价指标权重值; x_{ij} 、 y_{ij} 分别表示第 j 个县域乡村发展水平和县域综合发展水平指标中第 i 项指标的标准化值。其中, $RI > 1$ 表示该区域农业基本生产状况良好、农业生产在社会

发展中的贡献率极大,乡村发展水平较突出; $RI < 1$ 表示该区域农业生产相对县域综合发展略显薄弱,非农产业是县域经济发展的主要推动力量。

1.2.3 空间自相关分析 空间自相关是指分布于不同空间位置的地理事物,其某一属性值存在统计相关性,通常距离越近的两值之间相关性越大^[11]。空间自相关可进一步分为全局空间自相关和局域空间自相关。全局空间自相关用于描述某现象的整体分布状况,判断此现象在空间中是否有聚集性,但不能确切指出聚集在哪些地区;局域空间自相关可更详细反映局部小区域单元上的某种地理现象与相邻局部区域小单元同一现象或属性值的相关程度。

全局空间自相关模型:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \omega_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \omega_{ij}}。$$

局域空间自相关模型:

$$I = \frac{(x_i - \bar{x})}{S^2} \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})。$$

式中: $S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$, n 表示样本数; x_i 和 x_j 表示观测值; ω_{ij} 表示空间权重,揭示了各单元之间的空间联系。当 $I > 0$ 时,表明研究对象间存在正相关性,即乡村性在空间上的取值存在高高或低低相邻的情况, I 值越接近 1,乡村性空间上集聚分布越显著^[12]; 当 $I < 0$ 时,表明研究对象之间存在负相关性,即乡村性在空间上的取值存在高低相邻的情况,表明乡村性空间集聚不显著, I 值越接近 -1,表明乡村总体差异性越大; 当 $I = 0$ 时,表明研究对象在空间上是对立随机的、非相关性的。

2 结果与分析

2.1 乡村发展类型时空变动

由图 1 可知,农业主导型乡村主要分布在河北省北部的张北、沽源、尚义,中部的固安、永清、饶阳以及南部的威县、肥乡等县域。这些地区受自然状况、交通条件、政策调整等方面的影响,农业仍然是当地经济发展的主导产业。工业主导型

乡村主要分布于河北省东部的唐山市下辖县及河北省中部、南部区域。这些县域多分布于“京广、京九”铁路沿线附近,交通便利、经济基础雄厚,是传统的工业生产区域。商业主导

型乡村分布于河北省西部山区、东北部平原区等,这些区域自然优势独特,以旅游业带动三产发展是乡村经济发展的主要途径。

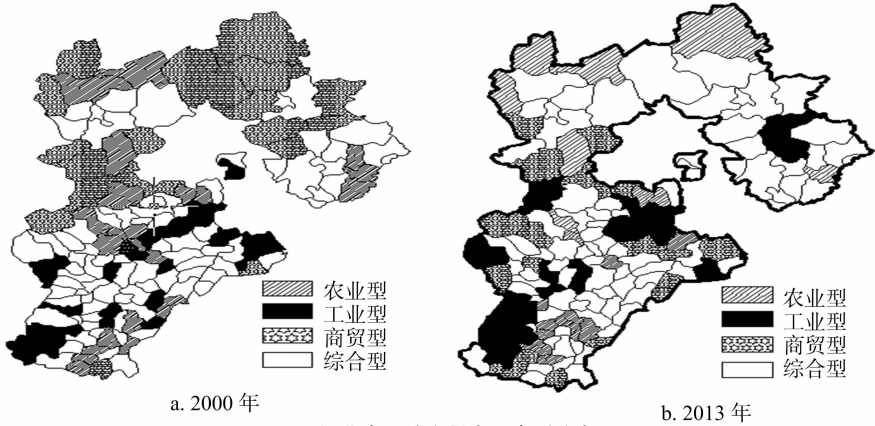


图1 河北省县域乡村发展类型分布

从数量变化来看,2000—2013 年河北省专业主导型乡村与综合发展型乡村数量基本相当但互有增长。综合发展型乡村在 14 年间增加了 3 个,所占比重由 50.70% 上升为 52.59%,反映出河北省乡村发展在一二三产业调整方面取得了一定成效,部分乡村的综合发展趋势日益显著。对于专业主导型乡村发展来说,农业主导型乡村数量由 2000 年的 24 个减少为 2013 年的 20 个,整体数量上存在下降趋势;工业主导型乡村数量略有上升,所占比重由 2000 年的 17.04% 上升为 2013 年 18.52%;商贸主导型乡村数量略有下降,所占比重由 14.81% 下降为 14.07% (表 3)。总体来看,河北省乡村发展类型有从农业主导型向工业主导型及综合发展型乡村转变的趋势,乡村经济发展更加多元化。

表 3 河北省乡村发展类型划分结果

发展类型	2000 年		2013 年	
	县域数量(个)	比例(%)	县域数量(个)	比例(%)
农业主导型	24	17.78	20	14.82
工业主导型	23	17.04	25	18.52
商贸主导型	20	14.81	19	14.07
综合发展型	68	50.70	71	52.59

从空间变化来看,分布于河北省北部张承地区的部分乡村逐渐由农业主导和商贸主导型转化成综合发展型乡村;农业主导型乡村在空间上变化不大,仍主要分布着冀北张家口北部部分区域和中南部望都、饶阳、肥乡等县域。这些县域位于农牧交错带或低地平原区,受自然状况、交通条件、政策调整等影响,农业、牧业仍是当地经济发展的主导产业,农业经济对当地经济发展贡献较大;工业主导型乡村由分散分布形态向成片发展分布趋势转变,到 2013 年主要形成工业主导型乡村集聚发展的三大片区,主要集中于唐山、石家庄—保定—廊坊片区及邯郸—邢台片区;商贸主导型乡村有从河北省北部逐渐向中南部转移的趋势(图 1)。

2.2 乡村性指数空间自相关分析结果

2.2.1 全局空间自相关分析 依据计算出的 2000、2013 年河北省县域尺度乡村性指数 R_I ,借助 GIS 软件,计算 2 个年份乡村性的莫兰指数 (Moran's Index),用于描述 2000 年以来县域尺度乡村性总体关联特征,揭示县域尺度河北省乡村性

空间总体分布格局(表 4)。河北省县域乡村性莫兰指数值在 2000、2013 年均均为正值,检验结果显著,表明河北省县域乡村相似的地区在空间上呈现出集聚分布格局,即乡村性较强的乡(镇)趋于和乡村性较强的乡(镇)相邻,乡村性较弱的乡(镇)趋于和乡村性较弱的乡(镇)相邻;2000—2013 年莫兰指数减小,呈下降趋势,表明乡村性空间集聚分布态势不断降低,县域间差异性有所增加。究其原因,近年来河北省乡村经济整体发展水平虽稳步提升,但受自然条件、地理位置等影响,区域间乡村发展速度仍存在较大差异,西部山区、北部高原区乡村发展水平在全省仍处于较低位置,与东部、中部平原区乡村经济发展水平差距依然明显。

表 4 河北省县域乡村性全局莫兰指数

年份	莫兰指数	方差	Z 分值	P 值
2000	0.190 923	-0.006 711	3.649 507	0.000 263
2013	0.169 196	0.002 965	3.230 510	0.001 236

2.2.2 局域空间自相关分析 在给定的显著性水平下,全局空间自相关值反映研究区内相似属性的平均集聚程度^[1],而局部空间自相关值可表示这些集聚区的具体地理位置。为进一步揭示乡村性“邻域空间”属性特征,采用局域空间自相关分析探讨区域单元与周边区域单元属性的相近或差异程度。

2000 年高—高集聚区集中于冀东区域(宽城满族自治县、青龙满族自治县、抚宁县、昌黎县、迁安县)、石家庄西部山区(灵寿县、平山县)、邯郸东部平原(永年县、肥乡县、曲周县、邱县、馆陶县)等三大片区,表明这些县域与周边县域的乡村性水平均很高^[14],二者呈显著正关联;低—高集聚区位于河北南部涉县、邯郸县及秦皇岛市区,表明这些区域乡村性水平低,而邻近区域乡村性水平高,二者呈显著负关联;低—低集聚区位于冀东南唐海、丰润区、丰南区[这 3 个县(区)于 2012 年 7 月 11 日改为“曹妃甸区”],表明这些区域与周边邻近县域乡村性水平均很低,二者呈正关联。同理,2013 年河北省乡村性指数局域空间自相关分析结果有所变化,高—高集聚区主要位于冀中南平原区行唐县、晋州市、鸡泽县、曲周县;低—高集聚区集中于沧州市和廊坊市;低—低集聚区位于冀东南唐海县、丰润区、丰南区、滦县等(图 2)。

2000—2013 年乡村性高—高集聚区数量从 12 个锐减为

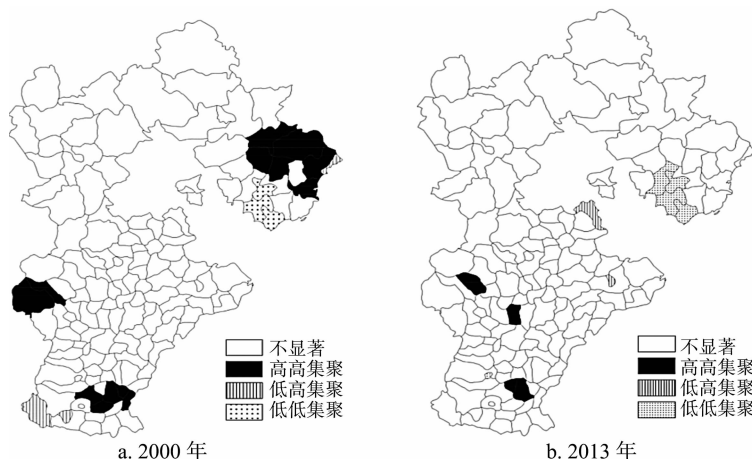


图2 RI 指数空间自相关分析结果

4 个,区域面积减少,表明城市化的逐步推进尤其是冀东区域宽城、青龙、抚宁、昌黎等县域工业、旅游业发展迅猛,促进了县域经济发展的稳步提高;从地域空间变化上看,乡村性高-高集聚区从冀东平原和冀西山地区向中南部平原区进行转移,河北省中南部是传统的农业经济区,农业依然是区域发展的支柱产业,且随着区域县域经济差距的拉大,区域乡村性的分散趋势明显。乡村性低-高集聚区数量从 3 个降低为 2 个,且有从河北省南北 2 侧向河北省中部保定、廊坊等地转移的趋势。2000—2013 年乡村性低-低集聚区均集中于冀东南经济较发达区域,数量从 3 个增加为 4 个,区域面积有增大演化的趋势。低-低集聚区一直位于冀东南区域,2000—2013 年空间集聚现象在该区域发生变化,可认为目前在在该区域已形成乡村性低地,即县域经济发展“单极化”格局。此外,研究区内存在很大面积的空间自相关不显著的区域,其乡村性在空间上未表现出显著的自相关性,形成了乡(镇)尺度上乡村性空间分布的随机变化区域^[15]。

3 结论

本研究基于区域城乡一体思想对河北省乡村发展类型进行划分,通过构建乡村性指数模型(RI),借助 GIS 空间分析工具系统揭示了 2000 年以来县域尺度河北省乡村发展类型和乡村性指数的时空演变规律,并得到以下结论:第一,河北省乡村发展类型的地域转变趋势不明显。2000—2013 年乡村发展类型在数量上和空间上均有细微变化,但仔细观察发现,河北省北部坝上地区和中南部山前平原区农业发展优势依然明显,工业型乡村仍然集中在河北省经济快速发展的“唐山-保定-石家庄”等“一线”区域,农村发展类型的整体变动不太明显。第二,全局空间自相关分析结果表明,河北省乡村性指数呈现集聚分布格局,但集聚趋势不断降低,县域间乡村性指数的内在差异不断增大。局域自相关分析结果进一步显示,2000—2013 年县域乡村性高-高集聚区由冀东平原和冀西山地区向中部平原区转移,低-低集聚区则一直位于冀东南唐山市下辖各县域,表明河北省冀东南县域经济发展的“单极化”趋势日益明显。第三,通过构建乡村发展类型和乡村性指数模型,借助空间自相关分析方法将地理位置因素加入定量分析研究探讨河北省乡村性的空间关联特征,为研究结果的可视性、准确性和直观性提供了保障^[16]。本研究的

分析结果与现实情况基本相符,可为政府决策部门制定相关政策提供有益参考。另外,研究结果仅反映了 2000—2013 年河北省乡村县域发展变化状况,较大时间尺度和较小空间尺度的空间格局演变研究将是进一步深入探讨的方向。

参考文献:

- [1] 孟欢欢,李同昇,于正松,等. 安徽省乡村发展类型及乡村性空间分异研究[J]. 经济地理,2013,33(4):144-148,185.
- [2] Clock P J. An index of rurality for England and Wales[J]. Regional Studies,1977,11(1):31-46.
- [3] Woods M. Rural geography: processes, responses and experiences in rural restructuring[M]. London: SAGE Publications Ltd,2011.
- [4] 张小林. 乡村概念辨析[J]. 地理学报,1998,53(4):365-371
- [5] 周艳兵,郝星耀,刘玉,等. 河南省县域乡村发展类型及乡村性空间分异研究[J]. 农业现代化研究,2014,35(4):447-452.
- [6] 周华,王炳君. 江苏省乡村性及乡村转型发展耦合关系研究[J]. 中国人口·资源与环境,2013,23(9):48-55.
- [7] 龙花楼,邹健,李婷婷,等. 乡村转型发展特征评价及地域类型划分——以“苏南-陕北”样带为例[J]. 地理研究,2012,31(3):495-506.
- [8] 刘自强,李静,鲁奇. 京津冀地区乡村经济类型的时空格局演变研究[J]. 地域研究与开发,2011,30(6):12-17.
- [9] 龙花楼,刘彦随,邹健. 中国东部沿海地区乡村发展类型及其乡村性评价[J]. 地理学报,2009,64(4):426-434.
- [10] 张平平,李红卫. 基于熵值法的中部六省旅游竞争力测评研究[J]. 中北大学学报(社会科学版),2011,27(2):52-55.
- [11] 牛强. 城市规划 GIS 技术应用指南[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [12] 张荣天,张小林,李传武. 基于县域尺度的江苏省乡村性空间格局演变及其机理研究[J]. 人文地理,2013,28(2):91-97.
- [13] Anselin L. Local indicators of spatial association—lisa[J]. Geographical Analysis,2010,27(2):93-115.
- [14] 林敏,章明卓,陶殊沅. 浙江省乡村性评价及空间格局演变研究[J]. 浙江农业学报,2014,26(4):1116-1121.
- [15] 单勇兵,马晓冬,仇方道,等. 基于 GIS 的徐州地区乡村性及其空间分异特征[J]. 江苏师范大学学报(自然科学版),2013,31(4):74-78.
- [16] 张凌云,李松,张洁,等. 基于空间自相关的乌鲁木齐市民族居住格局研究[J]. 干旱区资源与环境,2014,28(3):50-56.