

佟宝全,包玉龙,杨兵兵,等.锡林郭勒牧区聚落体系演化特征及其机制[J].地理科学,2018,38(3):410-418.[Tong Baoquan, Bao Yulong, Yang Bingbing et al. The Evolution Characteristics and Mechanism of Settlement System in Xilingol Pastoral Area. Scientia Geographica Sinica,2018,38(3):410-418.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2018.03.011

## 锡林郭勒牧区聚落体系演化特征及其机制

佟宝全<sup>1</sup>,包玉龙<sup>1</sup>,杨兵兵<sup>1</sup>,阿荣<sup>2</sup>

(1.内蒙古师范大学地理科学学院,内蒙古 呼和浩特 010022; 2.东北师范大学地理科学学院,吉林 长春 130024)

**摘要:**以锡林郭勒牧区(9旗市)145个规模以上聚落为研究客体,采用全国5次(1964年、1982年、1990年、2000年、2010年)人口普查数据及2015年调查数据,运用GIS空间分析技术、空间统计技术等方法,对研究区聚落体系的结构形态、规模等级、时空演变特征及机制进行分析。结构形态的动态特征表明,一定程度的外在作用力对地理环境基底均衡性产生影响,进而将对Christaller景观产生重大影响;规模等级的动态特征在不同时期遵循严格的规模-位序法则;50 a间,聚落规模总体变化速率基本与历史上的“大事件”一一对应。锡林郭勒牧区聚落体系的演化特征及其机制表明,经典的中心地体系在典型牧区依然受传统因素的影响,而当前对中心地体系影响深刻的信息化、网络化等因素在牧区未产生显著影响。另外,促使聚落体系演变的驱动因素以外因为主,内生动力不足为其主要特征。总体认为,锡林郭勒牧区聚落体系的时空演化特征对蒙古高原人地关系系统的调控与优化具有重要参考价值。

**关键词:**聚落体系;演化特征;蒙古高原;锡林郭勒牧区

**中图分类号:**F129.9      **文献标识码:**A      **文章编号:**1000-0690(2018)03-0410-09

聚落为人类集中居住地总称,其核心功能之一为人口分布的空间载体。聚落规模等级的时空分异特征能够表征区域人类活动强度的时空轨迹,其形成与发展受地理环境、生产方式、区域文化及科技发展等诸多因素的深刻影响,是经济地理学、城市地理学和乡村聚落地理学的重要研究内容。对聚落分布、空间结构、时空演化及其机制进行深入研究,可为调控与优化区域人地关系提供理论支撑。国外关于聚落研究起步早,20世纪初期,在德国聚落地理学已发展成为一门独立学科<sup>[1,2]</sup>,以演绎推理的思维,通过构建一系列假设条件,来验证中心地体系的形成机理,对社会、经济具体因素的影响未予以考虑。近20 a国外学者研究涉及聚落交通<sup>[3]</sup>、聚落人口与就业<sup>[4]</sup>、聚落政策<sup>[5]</sup>、乡村聚落环境<sup>[6]</sup>等多元化内容<sup>[7-9]</sup>。上述研究主要集中于单一聚落的某一问题居多。近年国内关于聚落空间分布与演变规律方面的研究成果丰富,

结合3S技术,在聚落空间分布、居民点景观、时空演变特征和影响因素等方面取得了进展<sup>[10-23]</sup>,综观相关研究,多数以新技术、新方法为手段,研究农区、山区聚落空间结构、聚落景观及其影响因素为目的,对牧区聚落的相关研究成果鲜见。本文选择蒙古高原南端的锡林郭勒牧区为研究对象,理由如下:数据资料的易获性;其地域的均质性近似符合经典中心地体系假设条件;锡林郭勒牧区为蒙古高原开发强度最大,问题最为典型的区域。锡林郭勒牧区聚落与其地理环境的相互作用同其它区域的聚落体系有本质区别,其空间分布状态、空间结构、空间规模的变化速度均受稀薄而均匀的自然地理环境基底的强烈影响与制约。本文运用GIS空间分析与空间统计方法,利用1964年、1982年、1990年、2000年、2010年以及2015年的145个典型聚落的规模与空间分布数据,旨在揭示蒙古高原人地关系高度紧张区域——锡林郭勒牧区聚落体

**收稿日期:**2017-05-25; **修订日期:**2017-10-10

**基金项目:**国家自然科学基金项目(41061011,41261022)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (41061011, 41261022).]

**作者简介:**佟宝全(1976-),男,蒙古族,内蒙古通辽人,博士,副教授,主要从事经济地理与区域发展研究。E-mail: bqtong@imnu.edu.cn

**通讯作者:**阿荣。E-mail: arong1224@163.com

系的时空演化规律及其机制,进而为优化与调控蒙古高原人地关系系统和推进“中蒙俄经济走廊”与“草原丝路经济带”建设提供决策依据。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 研究区域

研究区位于115°13'~117°06'E,43°02'~44°52'N,地处蒙古高原南部典型草原地带,生态环境脆弱且人口分布稠密,加之长期大规模高强度的工业化与城镇化使之成为整个蒙古高原人地关系最为紧张的区域<sup>①</sup>。范围包括锡林浩特市、阿巴嘎旗、苏尼特左旗、苏尼特右旗、东乌珠穆沁旗、西乌珠穆沁旗、正镶白旗、正蓝旗和镶黄旗9个牧业旗(市),面积约19×10<sup>4</sup>km<sup>2</sup>(图1)。地势地形总体以高平原为主体,地势南高北低,低山丘陵零星分布,地形平坦,为高原草场。干旱、寒冷为主要特点的温带大陆性气候特征显著,年平均气温在0~3℃,平均年降水量为200~300 mm,受海陆分布的影响由东向西递减。属内流水系,地表水量少。气候与地形特征决定其草原资源均衡而较低的承载能力及相对分散的聚落分布格局,依富集的矿产资源而兴的聚落点具有鲜明的地域特点。

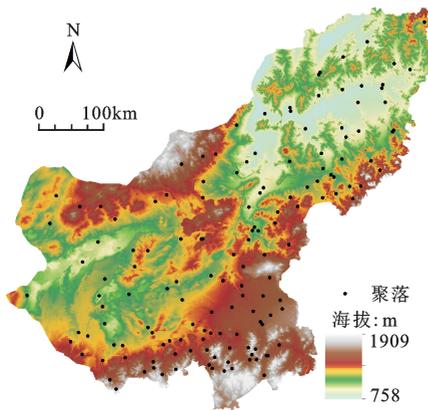


图1 研究区示意图

Fig.1 Sketch map of the study area

### 1.2 数据来源

聚落人口规模数据来自《内蒙古人口普查手工汇总资料汇编》<sup>[24]</sup>(1、2、3、4)及《全国人口普查资料(5、6)》<sup>[25]</sup>,补充数据来自《锡林郭勒盟国民经济统计资料汇编 1947~1986年》<sup>[26]</sup>。空间数据来自

Google地图数据、《内蒙古自治区地图册》<sup>[27]</sup>1987、2001、2007及2014年版。本文所需空间数据指聚落点的绝对位置信息及因而形成的相对空间分布状态。

### 1.3 研究方法

#### 1.3.1 引力模型及Voronoi多边形绘制

零售引力模型由Reilly提出,后经贝利等经过改进应用于诸多领域。该模型是以不同商业中心地的人口规模和中心地之间的空间距离来衡量商业中心地服务范围的经验模型。商业中心地的吸引辐射范围与中心地人口规模成正比,与中心地之间距离的平方成反比。模型表达式中 $T_a$ 、 $T_b$ 为中心地 $a$ 、 $b$ 对中介点的吸引力, $d_a$ 、 $d_b$ 为从中介点到 $a$ 、 $b$ 的距离, $P_a$ 、 $P_b$ 为 $a$ 、 $b$ 的人口数。由于本文选择的聚落体系地理环境基底条件与Christaller中心地理论与Losch中心体系的假设条件近似,因此适用于本研究。

$$\frac{T_a}{T_b} = \frac{P_a}{P_b} \left( \frac{d_b}{d_a} \right)^2 \quad (1)$$

设平面上的一个控制点集 $M = \{m_1, m_2, m_3, \dots, m_n\}$ ,其中,任意2点不共位,任意4点不共圆。则任意点的Voronoi图为:

$$T_i = \{x: d(x, m_i) | m_i, m_j \in M, m_i \neq m_j\} \quad (2)$$

$M$ 是欧几里得空间中的一个散点集。 $d$ 为欧氏距离。通过引力模型划分各聚落点辐射影响范围,在此基础上通过Voronoi多边形绘制获取研究区6期中心地体系变化示意图,以便于比较不同时期中心地体系空间结构演化。

#### 1.3.2 ANN指数、L指数与KDE估计

ANN利用某一个聚落中心点与之最邻近聚落中心点之间的平均距离,与假设随机分布下的聚落点的期望值之比来判断聚落要素之间的相互关系。

$$ANN = \frac{\bar{D}_0}{D_e} = \frac{\sum_i d_i / n}{\sqrt{n/a}/2} = \frac{2\sqrt{\lambda}}{n} \sum_i d_i \quad (3)$$

式中, $\bar{D}_0$ 为两个相邻最近的聚落点间的平均距离; $D_e$ 为假设随机分布下两聚落点间的平均距离; $n$ 为聚落点总数; $d$ 为聚落间距离; $a$ 为研究区面积; $\lambda = \frac{a}{n}$ 。若最近邻点对的平均距离与随机分布下的最近邻点对的平均距离相等时,聚落格局随机分布;若前者大于后者,则表现为聚类分布;若前者小于后者,则表示为分散状态分布。

① 作为蒙古高原主体部分的蒙古国人口密度1.77人/km<sup>2</sup>,中国锡林郭勒牧区人口密度3.16人/km<sup>2</sup>(2015年)。

$L$ 指数<sup>[28,29]</sup>为衡量有限点集 $m$ 在空间上散布的均匀程度的理论。该理论以点为圆心,以该点与最近点之距离 $s$ 的 $1/2$ 为半径的圆称独占圆,独占圆之外切正方形称独占方。所有独占方面积之和 $a$ 除以边界面积 $A$ 称为均匀度。 $L$ 指数充分考虑到点与边界之关系。在聚落地理学上,聚落发展与自然地理环境、辐射区域条件等“边界”条件不无关系,因此该指数能够精确反映一定区域内若干点的分布状态与最均匀分布状态之间的差异程度——即聚落点的均衡程度。

$$L=4a/\pi A \quad (4)$$

检验公式为:  $L=0.3183+0.6239/\sqrt{m}$

KDE(核密度)估计充分体现地理学的距离衰减规律,距离较近的对象,权重较大。离散的点数据直接用图表达,难以直观而定量分析其空间趋势。核密度估计可以得到研究对象密度变化的图示,空间变化是连续的,又有“波峰”和“波谷”强化空间分布模式的显示,比较客观准确地表达聚落的空间分布状况。核密度方程的几何意义是密度分布在每个 $x_i$ 点中心处最高,向外不断降低,当距离中心达到一定阈值范围处密度为0。核密度可测算聚落空间分布密度,核密度值越高,聚落分布密度越大。

$$f(x,y)=\frac{1}{nh^2}\sum_{i=1}^n k\left(\frac{d_i}{h}\right) \quad (5)$$

式中, $f(x,y)$ 为位于 $(x,y)$ 位置的核密度估计; $n$ 为观测数量; $h$ 为带宽; $k$ 为核函数; $d_i$ 为 $(x,y)$ 位置距第 $i$ 个观察位置的欧式距离。

模型改进:由于在研究区域50 a期间所选取的聚落点数量为145个,且聚落点空间分布无变动,在带宽一定的条件下,核密度无显著变化,因此传统的核密度估计法只能在聚落数量发生显著变化的情况下,能够估计其一定带宽下的密度值。本文所选聚落点在50 a期间,各聚落点均有不同程度的规模增长,而聚落规模变化实质隐含着原聚落点对人口的吸引强度。本文以1964年各聚落规模为基数,按不同时期聚落规模自身倍数为基础数据估计固定聚落数的核密度,间接表征不同时期聚落点发展的热点区域。

### 1.3.3 Zipf定律

本文基于1949年Zipf提出的规模等级公式测算研究区聚落规模结构的分形维数。

$$P_r = P_1 r^{-q} \\ q = [P_1 - \ln P(r)] / \ln r \quad (6)$$

式中, $r$ 为聚落规模位序, $P_1$ 为最大规模聚落人口数, $P(r)$ 为规模为第 $r$ 个聚落人口数。聚落规模分布的分维数( $D=1/q$ ): $D=1$ 时,首位聚落与规模最小聚落人口数比等于整个聚落体系中的聚落数目; $D>1$ 时,中等规模聚落发育较好,聚落体系人口分布较均匀; $D<1$ 时,首位聚落首位度高,垄断性强,聚落体系中人口分布有较大差异。

### 1.3.4 聚落规模变化速率测度模型

本文研究时段为50 a尺度,期间研究区聚落体系的规模变化分为5个时期(I.1964~1982年,II.1982~1990年,III.1990~2000年,IV.2000~2010年,V.2010~2015年),但不同时期时间跨度差异较大,间隔期最长18 a,最短5 a。为获取具有可比性的不同时期各聚落规模变化速率,本文构造聚落规模的时间维度变化速率计算公式。计算模型以上一期为基期,以上、下两期年度差为分母,测算各时期聚落规模的变化速率。速率测度公式如下:

$$V = \frac{X_i - X_j}{X_i} \times \frac{1}{n} \quad (7)$$

式中, $V$ 为聚落规模变化速率, $i$ 为基期, $j$ 为末期, $n$ 为基期与末期之差, $X_i$ , $X_j$ 为基期、末期人口数。

## 2 锡林郭勒牧区聚落体系的时空特征与机制

### 2.1 聚落体系形态结构的动态与机制分析

研究区规模以上聚落空间总体特征为数量少、分布较均匀,略显“南多北少、东多西少”的空间分异特征。形成这种空间格局的机制有3个:一是由于自然生存条件恶劣,草场承载力低,人口基数小,相对于农区人口增长缓慢;二是研究区处于锡林郭勒大草原,地势平坦且处于干旱内陆区,聚落分布不受地形地貌与水文特征影响,呈均匀分布景观;三是矿产资源开发据点而形成的聚落对原有自然状态下的聚落空间体系在空间结构上产生影响,在功能上重复或无辐射带动周边牧区的作用。而均匀中略显“南多北少、东多西少”的特征主要受南部农牧交错带略高于牧区的资源环境承载力影响以及与自东向西海陆分布因素而降水量逐步减少密切相关。运用 $L$ 指数计算结果为0.41,大于0.37的检验值,通过检验。运用ANN指数测算为0.91,接近随机分布状态。二者均支持研究区聚落体系相对均匀分布的猜想。在此基础上经过运用零售引力模型测算及Voronoi图绘制,获取研

究区聚落体系空间分布中心地体系规范示意图(图2),区域最大聚落锡林浩特市位于研究区中部,其余8个旗所在地围绕其分布。锡林浩特市为一级中心地,其外围分布着正镶白、阿巴嘎、苏左、东乌、西乌、正蓝等6个次级中心地。而6个次级中心地外围又呈六边形或接近六边形的有规则分布着主要的大型居民点。对比2015年之前中心地体系与2015年中心地体系示意图发现,三级中心地白音华(新开发区)经过快速开发,目前已经演变为与二级中心地西乌(巴拉嘎尔高勒镇)同一等级的中心地。1964年三级中心地乌拉盖在1982年经大力发展乌拉盖开发区而迅速发展为二级中心地,改变了聚落体系的空间结构。而由于其单一的矿产型城镇职能在城镇功能方面尚未显现辐射带动周边牧区的功能。但这仍对原有近似理想地表的均衡地理环境上自然形成的Christaller中心地空间景观格局产生了重大影响。

本文基于研究区1964~2010年的5次人口普查数据及2015年调查数据,以2 000人为1个等级划分牧区聚落人口规模等级,结合1987年、2001年、2007年以及2014年空间分布图<sup>①</sup>,利用Stata12计算6期核密度值并绘制6期核密度曲线。以1964年的142个聚落点<sup>②</sup>为基础,结合聚落规模变化倍率,利用ArcGIS10.3绘制不同时期的核密度图。

根据研究区聚落规模体系演化核密度曲线(图3)发现:在50 a期间研究区聚落规模分布变动明显,核密度曲线逐渐右移,表明聚落体系中聚落整体规模逐渐扩大。核密度曲线的峰度总体降低,大幅度降低主要出现在1964~1982年间,曲线形态从1964年的左偏态分布小幅度趋向正态分布转变,表征规模小的聚落发展较快,使聚落向中小型聚落集中。根据核密度图(图4)发现:研究区在50 a期间,核密度图重心由南向北,由西向东移动特征较显著。这一特征表征

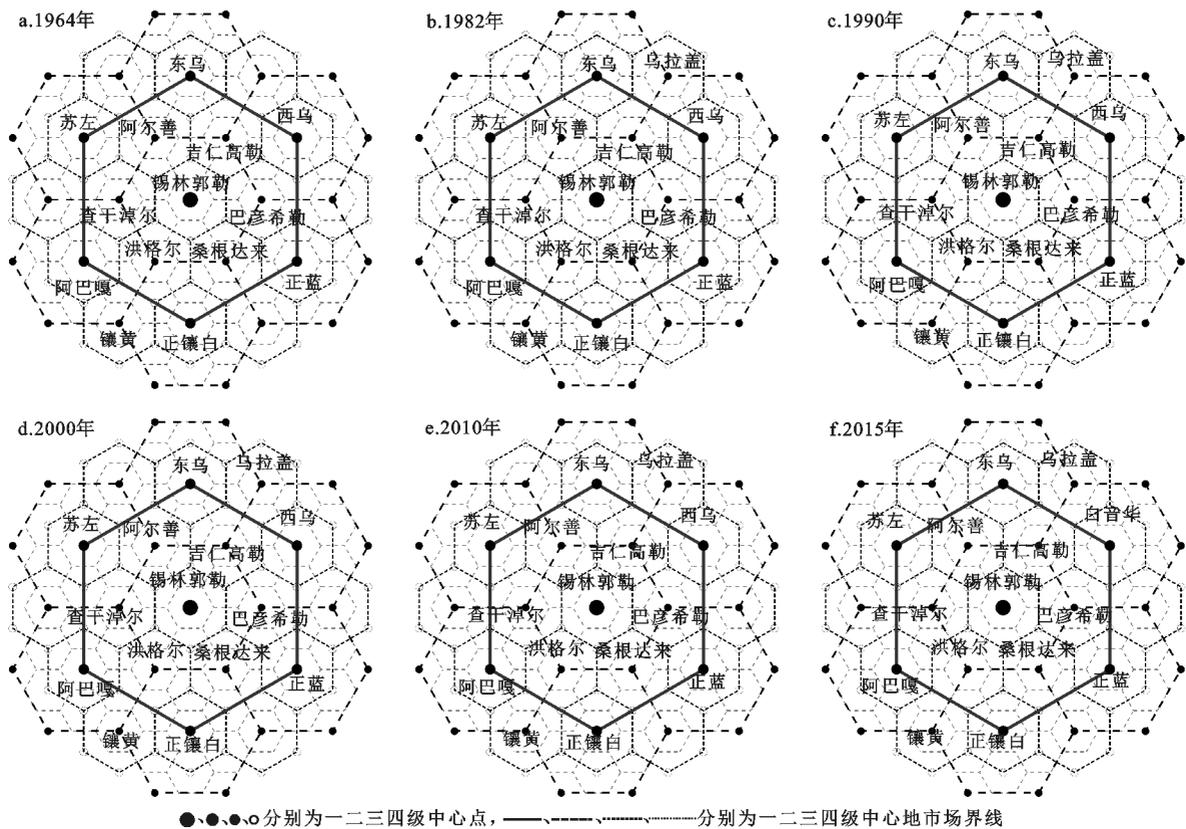


图2 锡林郭勒牧区聚落体系空间分布中心地体系变化  
Fig.2 Spatial analysis of settlement system in Xilingol pastoral area

① 50 a来仅1983年有一次地名更改与建制变动,本文依据研究区地方志进行核实并确定空间数据地理坐标。  
② 1964年聚落点数142,1982年144,1990年之后145。最小聚落人口数为100,最小城镇人口数为1 000。而最小城镇既是行政建制意义上的,又是实际经济意义上的城镇。本文选择规模为100人以上的全部聚落作为研究对象。

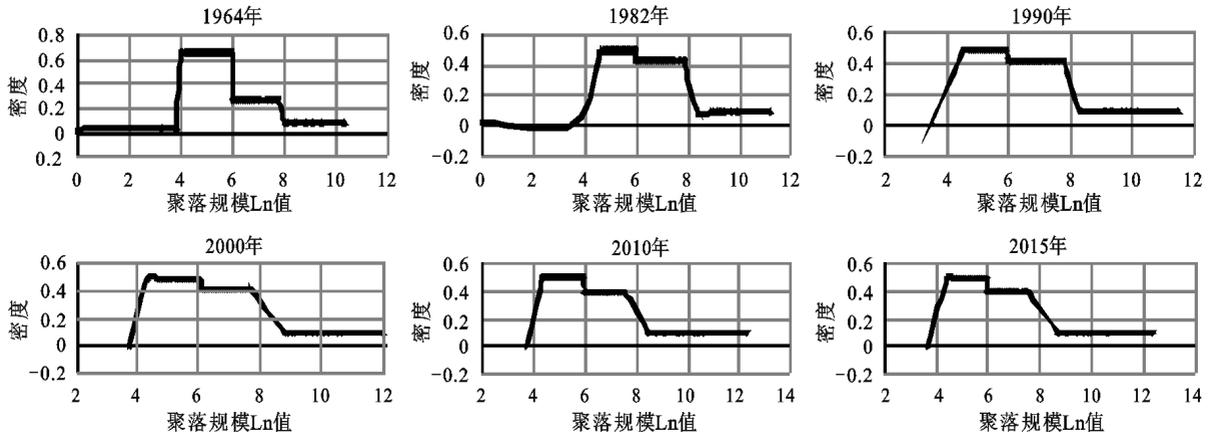


图3 1964~2015年聚落规模体系演化核密度曲线  
Fig.3 Kernel density curve in 1964-2015

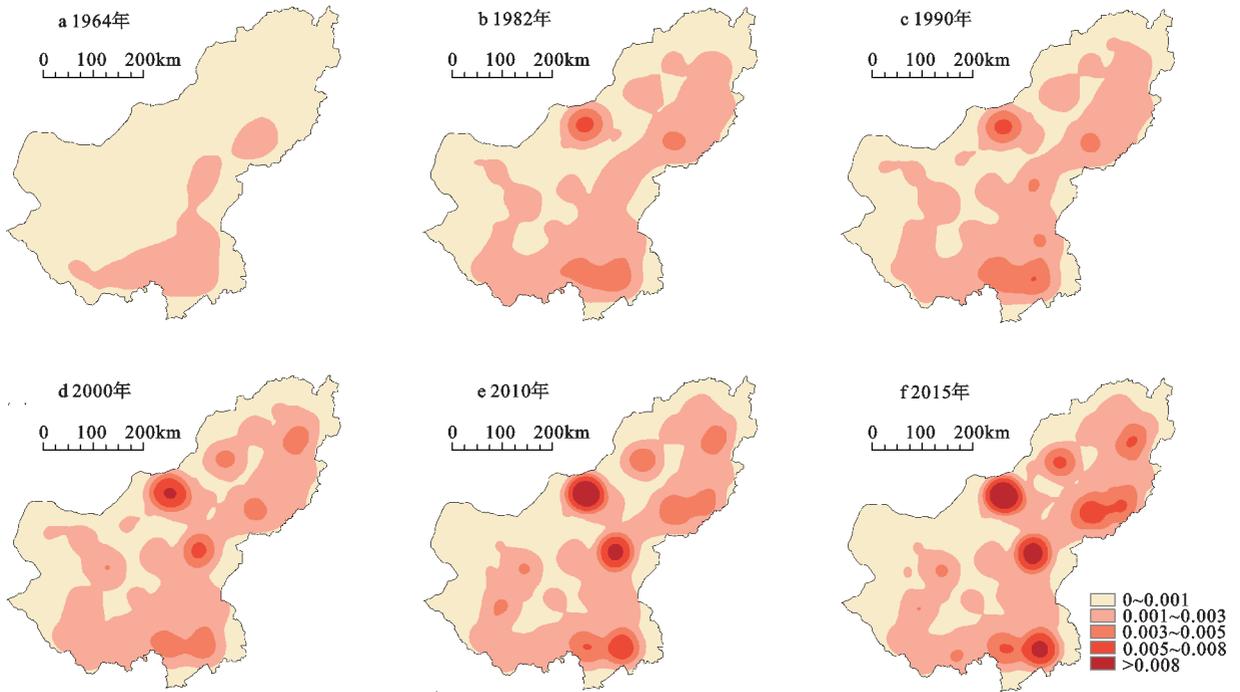


图4 1964~2015年聚落规模体系演化核密度动态变化  
Fig.4 Dynamic variation of kernel density in 1964-2015

承载人口分布重心的聚落体系总体呈移向北部和东部的趋势,但人口分布的绝对重心仍在中、南部。人口重心迁移速度在 I、V 期显著, II、III、IV 期缓慢。与研究区在 1964~1982 年北部玛尼图煤矿开采和 2000 年之后东部矿区开发进程的带动关系密切(乌拉盖、白音华人口规模迅速扩大)。核密度图中热点区域从 1964 年最初的显著广泛分布特征向集中多核分布特征转变, 2000 年之后集中多核分布特征未发生显著变化。

### 2.2 聚落体系规模等级的动态与机制分析

根据数据分布情况将研究区聚落规模分布数据分为 7 组,揭示聚落规模的分布结构在时间维度上的变化(表 1)。在 50 a 期间,随着研究区城市化进程,小规模聚落数总体上有较大幅度的增长,大型聚落数有一定程度增加,中型聚落数反而有所减少。在选定的 145 个聚落点中 500 人以下的聚落数由 1964 年的 109 个下降为 2015 年的 81 个。500~2 000 人的聚落由 1964 年的 21 个增加到 2015

表1 聚落规模结构变化(单位:万人)

Table 1 The variation of settlement scale structure ( $\times 10^4$  persons)

年份	聚落数(个)	>5	1~5	0.5~1	0.2~0.5	0.1~0.2	0.05~0.1	<0.05
1964	142	0	2	2	8	3	18	109
1982	144	1	5	5	4	11	34	84
1990	145	1	8	2	4	12	33	85
2000	145	1	8	4	0	17	30	85
2010	145	1	9	4	0	13	32	86
2015	145	1	9	4	0	20	30	81

年的50个。1万人以上的大型聚落数由1964年的2个增加到2015年的10个。2 000~10 000人的中型聚落数由1964年的10个减少到4个。总体特征为:特大聚落与大聚落之间的变动显著,小聚落到中等聚落的变动不显著;将研究区聚落规模一位序数据进行ln值转换测算,对其进行线性拟合发现(图5),研究区各时期聚落规模等级呈高度相关(0.01水平显著)lnr和lnP<sub>i</sub>之间相关性极强,相关系数均高于0.95。因此,研究区聚落体系的规模分布严格遵循的位序-规模法则。研究区6个时期聚落规模分布的Zipf指数q均大于1(维数D均小于1),表明研究区聚落体系中首位聚落(城镇)的垄断性极强,聚落体系规模分布分散;6个时期的维数值在低位(最高为0.829 8)上逐渐减小,表明50 a间首位聚落发展快,中小型聚落发展缓慢。

2.3 不同时期聚落规模变化速率分析及其机制

由图6可知,研究区各聚落总体呈正变化速率显著大于负变化速率。其中,I期聚落规模变化速率均为正数值,V期聚落规模变化速率绝大多

数为正数值。而II期、III期与IV期聚落规模变化速率均有正、负数值分布,其中III期绝大多数为负数值。说明研究区各聚落规模在50 a时间尺度上总趋势为正增长,其中I期和V期聚落规模的变化速率值对正增长的总趋势起决定性作用。从不同时期各聚落变化速率分析,I期和V期变化速率所占百分比最大,平均值最为显著。表明在上述两期,研究区聚落规模总体变化(扩大)幅度最大。逻辑上,这与1964~1982年和2010~2015年的牧区两次大规模经济开发活动密切相关。II期、III期和IV期变化速率所占百分比较小,其中II期百分比最小。而这一时期恰好居于两次经济开发热潮中间时期。从各时段平均变化速率看,I期平均速率最高,之后逐步平稳缓慢变化。其中,1964~1982年(即第I期),具体在1967~1968年,数千名知青响应国家号召为支边到锡林郭勒草原安家落户。而平均变化速率显著的第I期(速率变化平均值接近5.00)与上述大规模“上山下乡”运动在时间上呈高度一致性。平均变化速率较快的第V期(速率变化平均值接近2.50)滞后于这一区域在2000年前后进行的大规模、高强度的工业化与城镇化活动的时间。这种滞后效应同大规模工业化与城镇化活动对于带动人口集聚具有一定的滞后性有关。而II期、III期与IV期变化速率平均值较低,其中II期最低,变化速率平均值约2.00。经查阅大量历史时期文献资料,与II期、III期与IV期对应的时期内在锡林郭勒牧区聚落体系未发现重大人口规模变动因素。2000年之后的一系列西部大开发政策带

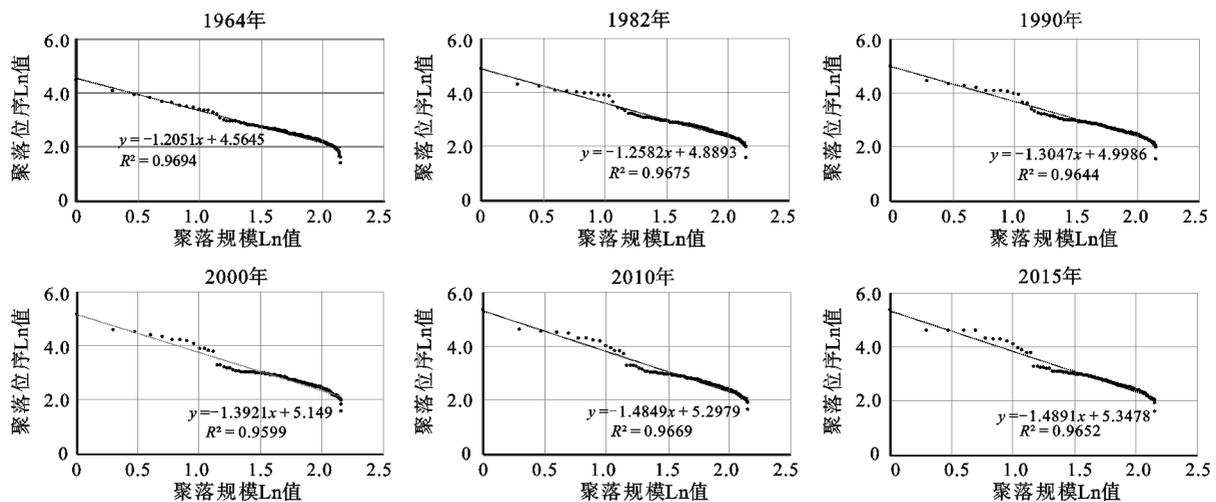


图5 规模-位序ln值线性回归拟合图  
Fig.5 Scale-order log linear regression fitting

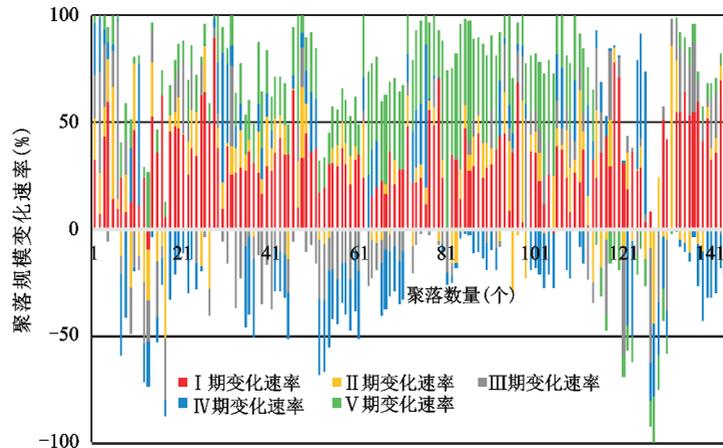


图6 锡林郭勒牧区聚落体系不同时段变化速率

Fig.6 Variation speed of settlement system scale in different periods

来的扶贫搬迁工程和在其之后的生态移民政策以及基础设施尤其交通的大发展是促进第V期变化速率的直接推动力。纵观锡林郭勒牧区城镇化历程,发现聚落体系的演变基本以外因为主,外力不足的II、III、IV期聚落变化速率不显著。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

锡林郭勒牧区聚落体系受均衡而稀薄的草场资源承载能力的影响呈独特性。在研究区,由于其草场资源承载能力低,同时地势平坦,使牧户分散且均匀分布,牧户基本公共服务需求由其附近中心地(小聚落点)供应,而小聚落点的更高层次需求由高一级聚落点供应,由此逐级形成高一级中心地,以至最高一级的中心地,并形成独特的牧区聚落体系。因此,研究区聚落体系与其城镇体系是具有内在关联的不可分割的统一整体。这一点与一般意义上的农区、山区乃至平原区的乡村聚落具有重大区别。基于此,本文选择研究区城市、小城镇及规模以上居民点共计145个聚落时空数据为基础,从聚落空间分布特征、聚落结构形态与规模等级的动态分析以及聚落规模变化速率等4个维度剖析其聚落体系的时空演化规律,研究结果如下:①近50 a,聚落体系时空演化受工业化与城镇化的影响总体由南向北,由西至东的移动,空间移动速率在I期最快,后期变化缓慢向北和向东集中。研究区地理环境与Christaller假设条件近似,结构形态的动态分析表明,近似假设条件发

生微小变动(依资源开发而形成若干聚落点实质说明在近似假设条件基础上增加了资源开发条件),对Christaller景观产生显著影响,进而在一定程度上改变其景观形态;②规模等级的动态分析表明,近50 a,锡林郭勒牧区聚落体系的规模等级一直严格遵循规模-位序法则。说明研究区平坦的地形地势与均匀分布的草场资源等均质地理环境对于形成标准克里斯泰勒规模等级结构仍起基础性作用;③近50 a,聚落规模总体变化速率在1964~1982年的I期和2010~2015年的V期较快,II、III和IV期较缓慢。而变化速率较快的I期和V期在时间上对应于“上山下乡”运动和大规模高强度工业化与城镇化活动。说明人类活动的剧变对聚落规模变化速率具决定性影响。总之,锡林郭勒牧区聚落体系的演化特征及其机制说明,经典的中心地体系在研究区依然存在,且受传统因素的影响更为深刻。而当前对中心地体系影响深刻的信息化、网络化等因素在研究区还未产生显著作用。另,促使聚落体系演变的驱动因素中外因为主,内生动力不足是其重要特征。

#### 3.2 讨论

本研究在50 a尺度锡林郭勒牧区聚落体系数据基础上完成,但仍存在如下问题:①牧区聚落体系与牧区城镇体系的整体性的实证问题。长期经验表明,牧区聚落体系具有整体性,即牧区聚落与牧区城镇无显著界线,是纵向统一整体。但由于缺乏长期的科学数据积累,本文未量化证实其内在关联,今后作为新的研究方向进行深入探

讨;② 本文研究方法及研究结论适用于地势地形平坦而居民相对均匀分布的牧区聚落体系,即在蒙古高原这一背景区域中选择能够代表其总体特征的典型区,揭示其基本规律,将其应用于背景区域这一研究体系较为符合实际。而在农区或山区聚落体系中,由于其特殊而复杂的地理背景,其结论的适宜性须进一步商榷与讨论;③ 由于基础数据缺乏,导致聚落对于周边区域的具体影响未能深入研究,因此聚落实际职能的研究将是今后主攻方向;④ 研究区聚落体系基础数据较为翔实,在聚落体系时空演化规律方面仍具有可挖掘的大量有效信息,在今后研究中须结合自然地理要素进行深入具体的分析。另外,结合蒙古国境内典型区的比较研究亦是今后拓展的重要方向之一。

致谢:衷心感谢东北林业大学罗传文教授支持。

### 参考文献(References):

- [1] 沃尔特·克里斯塔勒. 德国南部的中心地原理[M]. 常正文,等译. 北京:商务印书馆, 2010. [Christaller W. Die Zentralen Orte in Suddeutschland. Translated by Chang Zhengwen et al. Beijing: The Commercial Press, 2010.]
- [2] August Losch. The Economics of Location[M]. New Haven CT: Yale University Press, 1954.
- [3] Brendan Mc Grath. The sustainability of a car dependent settlement pattern: an evaluation of new rural settlement in Ireland[J]. The Environmentalist, 1998, 19(2): 99-107.
- [4] Little J. Rural geography: Rural gender identity and the performance of masculinity and femininity in the countryside[J]. Progress in Human Geography, 2002, 26(5): 665-670.
- [5] Barbic A. Rural development in the time of deconstructing the one-party political system and centrally planned economics[J]. Eastern European Countryside, 1993 (3): 41-47.
- [6] Ruda G. Rural buildings and environment[J]. Landscape and Urban Planning, 1998, 41(2): 93-97.
- [7] Karp L, Stefanou S. Domestic and trade policy for Central & East European agriculture[J]. Economics of Transition, 1994 (2): 345-371.
- [8] Hall D R Albania. Rural development, migration and uncertainty[J]. GeoJournal, 1996, 38(2): 185-189.
- [9] 胡最, 刘沛林, 邓运员, 等. 传统聚落景观基因的识别与提取方法研究[J]. 地理科学, 2015, 35(12): 1518-1524. [Hu Zui, Liu Peilin, Deng Yunyuan. A Novel Method for Identifying and Separating Landscape Genes from Traditional Settlements. Scientia Geographica Sinica, 2015, 35(12): 1518-1524.]
- [10] 鲁鹏, 田燕, 杨瑞霞. 环嵩山地区 9000 a B.P.-3000 a B.P. 聚落规模等级[J]. 地理学报, 2012, 67(10): 1375-1382. [Lu Peng, Tian Yan, Yang Ruixia. Study of size-grade of settlements around the Songshan Mountain in 9000-3000a BP based on SOFM networks. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(10): 1375-1382.]
- [11] 甘彩红, 李阳兵, 陈萌萌. 基于坡耕地与聚落空间耦合的三峡库区腹地奉节县人地关系研究[J]. 地理研究, 2015, 34(7): 1259-1269. [Gan Caihong, Li Yangbing, Chen Mengmeng. Man-land relationship of Fengjie county in the Three Gorges Reservoir Area based on coupling comparison of sloping cultivated lands and settlements. Geographical Research, 2015, 34(7): 1259-1269.]
- [12] 唐承丽, 贺艳华, 周国华, 等. 基于生活质量导向的乡村聚落空间优化研究[J]. 地理学报, 2014, 69(10): 1459-1472. [Tang Chengli, He Yanhua, Zhou Guohua et al. The research on optimization mode of spatial organization of rural settlements oriented by life quality. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(10): 1459-1472.]
- [13] 马晓冬, 李全林, 沈一. 江苏省乡村聚落的形态分异及地域类型[J]. 地理学报, 2012, 67(4): 516-525. [Ma Xiaodong, Li Quanlin, Shen Yi. Morphological difference and regional types of rural settlements in Jiangsu province. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(4): 516-525.]
- [14] 席建超, 王新歌, 孔钦钦, 等. 旅游地乡村聚落演变与土地利用模式——野三坡旅游区三个旅游村落案例研究[J]. 地理学报, 2014, 69(4): 531-540. [Xi Jianchao, Wang Xingge, Kong Qinqin. Spatial morphology evolution of rural settlements induced by tourism: A comparative study of three villages in Yesanpo tourism area, China. Acta Geographica Sinica, 2014, 69(4): 531-540.]
- [15] 王青, 石敏球, 郭亚琳, 等. 岷江上游山区聚落生态位垂直分异研究[J]. 地理学报, 2013, 68(11): 1559-1567. [Wang Qing, Shi Minqiu, Guo Yalin et al. The vertical differentiation of the mountain settlement niche in the upper reaches of Minjiang River. Acta Geographica Sinica, 2013, 68(11): 1559-1567.]
- [16] 韩茂莉, 张一, 方晨, 等. 全新世以来西辽河流域聚落环境选择与人地关系[J]. 地理研究, 2008, 27(5): 1118-1128. [Han Maoli, Zhang Yi, Fang Chen et al. Location and environment of the settlements and man-land relationship in West Liaohe River Basin since Holocene. Geographical Research, 2008, 27(5): 1118-1128.]
- [17] 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[J]. 地理研究, 2013, 32(12): 2257-2269. [Hai Beibei, Li Xiaojian, Xu Jiawei. Spatio-temporal evolution of rural settlements in Gongyi. Geographical Research, 2013, 32(12): 2257-2269.]
- [18] 李全林, 马晓冬, 沈一. 苏北地区乡村聚落的空间格局[J]. 地理研究, 2012, 31(1): 144-154. [Li Quanlin, Ma Xiaodong, Shen Yi. Analysis of spatial pattern of rural settlements in northern Jiangsu. Geographical Research, 2012, 31(1): 144-154.]
- [19] 李小建, 许家伟, 海贝贝. 县域聚落分布格局演变分析——基于 1929-2013 年河南巩义的实证研究[J]. 地理学报, 2015, 70(12): 1870-1883. [Li Xiaojian, Xu Jiawei, Hai Beibei. The changing distribution patterns of rural settlements during the process of urbanization: The case of Gongyi (1929-2013). Acta Geographica Sinica, 2015, 70(12): 1870-1883.]
- [20] 杨忍, 刘彦随, 龙花楼. 中国环渤海地区农村聚落及用地时空特征及影响机理分析[J]. 地理学报, 2015, 25(5): 559-572. [Yang

- Ren, Liu Yansui, Long Hualou. Spatio-temporal characteristics of rural settlements and land use in the Bohai Rim of China. *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(5): 559-572.]
- [21] 吴立. 巢湖流域6000-2000 a BP古聚落变更及环境变迁[J]. 地理学报, 2010, 20(5): 687-700. [Wu Li. Transmutation of ancient settlements and environmental changes between 6000-2000 a BP in the Chaohu Lake Basin, East China. *Journal of Geographical Sciences*, 2010, 20(5): 687-700.]
- [22] 樊敏, 郭亚琳, 李富程, 等. 岷江上游山区聚落生态位空间分布特征研究[J]. 地理科学, 2017, 37(3): 464-472. [Fan Min, Guo Yalin, Li Fucheng et al. Spatial distribution characteristics of mountainous settlement ecological niche in the upper reaches of the Minjiang River. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(3): 464-472.]
- [23] 李阳兵, 李潇然, 张恒, 等. 基于聚落演变的岩溶山地聚落体系空间结构整合——以后寨河地区为例[J]. 地理科学, 2016, 36(10): 1505-1513. [Li Yangbing, Li Xiaoran, Zhang Heng et al. Spatial structure integration of rural settlements in karst mountains based on settlement's evolution: A Case of Houzhaihe Area. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(10): 1505-1513.]
- [24] 内蒙古自治区统计局. 内蒙古人口普查手工汇总资料汇编[M]. 北京: 中国统计出版社, 2014. [Inner Mongolia Statistical Bureau. Inner Mongolia census data manual. Beijing: China Statistics Press, 2014.]
- [25] 国家统计局. 全国人口普查资料[M]. 北京: 中国统计出版社, 1990-2010. [National Bureau of Statistics of China. National population census. Beijing: China Statistics Press, 1990-2010.]
- [26] 国家统计局锡林郭勒调查队. 锡林郭勒盟国民经济统计资料汇编1947-1986 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2010. [Xilingol Statistical Bureau. Xilingol league area national economic statistics compiled. Beijing: China Statistics Press, 2010.]
- [27] 内蒙古自治区地图制印院. 内蒙古自治区地图册[M]. 北京: 中国地图出版社出版, 1987-2014. [The Inner Mongolia Autonomous Region Map Printing Institute. Atlas of the Inner Mongolia Autonomous Region. Beijing: China Map Press, 1987-2014.]
- [28] 罗传文. 点空间分析—分维与均匀度分析[J]. 科技导报, 2004, 196(10): 51-54. [Luo Chuanwen. Point spatial and Lyses-fractal dimension and uniform index. *Science & Technology Review*, 2004, 196(10): 51-54.]
- [29] 罗传文. 均匀论[M]. 北京: 科学出版社, 2014. [Luo Chuanwen. Uniform distribution theory. Beijing: The Science Press, 2014.]

## The Evolvement Characteristics and Mechanism of Settlement System in Xilingol Pastoral Area

Tong Baoquan<sup>1</sup>, Bao Yulong<sup>1</sup>, Yang Bingbing<sup>1</sup>, A Rong<sup>2</sup>

(1. College of Geographical Science, Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010022, Inner Mongolia, China; 2. College of Geographical Sciences, Northeast Normal University, Changchun 130024, Jilin, China)

**Abstract:** Based on the 145 settlements as the research object in Xilingol pastoral area (nine counties), adapting five national population census data (1964, 1982, 1990, 2000, 2010) and data in 2015, the article analyzes the structure configuration, scale grade, feature of spatial and temporal evolution to the settlement system in study area by means of GIS spatial analysis technique, spatial statistical technique, etc. Dynamic characteristics of morphological structure show that: A degree of external force influences the balance in geographical environment base, further, critically influences Christaller landscape; Scale grade's dynamic analysis follows rank-size rule; During 50 years, the overall change rate of settlement scale corresponds to the "big event" in history. The evolution characteristics and mechanism of Xilingol League's settlement system show that, traditional central place system is still influenced by traditional factors in typical pastoral areas. However, the factors such as informationization and networking, which are deeply influenced by the central land system, have not had significant influence in the pastoral area. In addition, the characteristics of driving factor that promote the evolution of the settlement system are external cause and lack of endogenous power.

**Key words:** settlement system; evolvement characteristics; Mongolian Plateau; Xilingol Pastoral Area