

文章编号: 1007-4619(2002)04-0307-06

# 基于遥感与 GIS 的中国农村居民点规模分布特征

田光进<sup>1</sup>, 刘纪远<sup>2</sup>, 张增祥<sup>1</sup>, 周全斌<sup>1</sup>, 张宗科<sup>1</sup>, 赵晓丽<sup>1</sup>, 谭文彬<sup>1</sup>

(1. 中国科学院 遥感应用研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院 地理科学与资源研究所, 北京 100101)

**摘 要:** 利用 2000 年 TM 图像判读的中国土地利用矢量图提取全国农村居民点信息, 分析了中国农村居民点分布的基本特征。中国农村居民点密度呈现地带性差异, 东部地区农村居民点密度较高, 西部较低。农村居民点规模区域差异明显, 北方大于南方, 平原地区大于丘陵地区, 经济发达地区大于经济欠发达地区; 全国农村居民点规模较小, 平均规模越小的地区集中在规模较小的居民点较多。全国农村居民点分布不均匀, 孔隙度指数与农村居民点密度相关程度较高, 农村居民点密度较高的地区, 孔隙度指数较小, 农村居民点分布较为均匀, 距离较低; 农村居民点密度较小的地区, 孔隙度指数较大, 农村居民点分布不均匀, 距离较远。

**关键词:** 农村居民点; 规模分布; 罗仑斯曲线; 指数分布; 孔隙度; 空间分布; 省际差异

**中图分类号:** TP79/P208

**文献标识码:** A

## 1 引 言

长期以来中国是农业社会, 农业是经济的主体, 农村是农民聚居的主要形态。建国以来, 城市化得到一定程度的发展, 但大量人口仍然居住在农村。1999 年全国乡镇有 4.58 万个, 村民委员会 73.74 万个。市镇人口为 3.89 亿人, 乡村人口为 8.7 亿人, 乡村人口占总人口的 69.1%<sup>[1]</sup>。目前, 全国城市化水平为 30.9%, 随着社会经济的发展, 城市化速度将加快。根据预测, 到 2020 年城市化水平将达到 50% 左右, 而到时总人口将达到 15 亿<sup>[2]</sup>, 仍然将有大约 7.5 亿人口居住在广大农村地区。

改革开放以后, 中国学者已经对城镇体系进行了大量研究<sup>[3]</sup>, 但对农村居民点的研究相对较少。1988 年金其铭对中国农村聚落地理研究的历史及近今趋向进行了研究, 提出了开展农村聚落地理研究的意义、主要内容和有待解决的问题<sup>[4]</sup>。1999 年周道玮从生态学的角度提出了乡村生态学的定义和研究对象, 应研究村落形态、结构、行为及其与地理位置、地形、气候、土壤、植被等景观环境的关系<sup>[5]</sup>。全国农村居民点数量多, 规模小, 分布零散, 不利于形成更大的聚居点。研究全国农村居民点的规模、

组织结构、周围地理环境及其区域分布差异, 对于节约耕地, 改善农村生活环境, 促进城市化的发展具有重要理论和现实意义。

遥感技术为研究农村居民地提供了良好的平台。利用遥感图像提取城镇、农村居民地信息国内外已有大量研究<sup>[6-12]</sup>。本文的目的是利用 TM 图像提取全国土地利用数据, 对全国农村居民点的规模分布特征进行研究。

## 2 数据来源

Landsat TM 影像精度为 28.5m × 28.5m, 目前已广泛应用于土地利用调查等领域。2000 年土地利用资源调查中, 按照国家土地分类标准将土地资源分为耕地、林地、草地、城乡工矿建设用地、水域和未利用地等 6 个一级类型。在二级分类中, 将城乡工矿建设用地分为城镇用地、农村居民点和独立工矿交通用地。利用 2000 年全国的 TM 图像数据, 经过几何校正、判读解译, 得到 1:10 万全国分省土地利用矢量图, 利用 ARC/INFO 下 RESELECT 命令提取农村居民点, 利用 MAPJOIN 命令拼接成全国农村居民点矢量图。本文所指的城镇用地包括城市用地和县城, 农村居民点是指县镇以下的居住用地。

收稿日期: 2001-06-05; 修订日期: 2001-07-06

基金项目: 中国科学院知识创新项目(KZCX1-Y-02)和中国科学院遥感应用研究所创新项目(CX000009)。

作者简介: 田光进(1970—), 男, 在读博士生, 主要研究方向为遥感、地理信息系统、土地利用等。

### 3 中国农村居民点密度

截止 1999 年底,全国城镇用地  $2.94 \times 10^6 \text{hm}^2$ ,占城乡居民点用地的 15.12%;农村居民点用地  $1.65 \times 10^7 \text{hm}^2$ ,占城乡居民点用地的 84.88%<sup>[13]</sup>,农村居民点用地是城镇建设用地的 5.6 倍。按照 1999 年底人口统计,农村居民人均建设用地是城镇人均建设用地的 2.5 倍。因此,农村居民点用地在中国居民地中占比重大,我们在强调城市化过程中城市用地扩大的同时,必须加强对农村居民点用地的研究和管理。

农村居民点用地受各地地形、人口密度、经济发展水平等方面的影响,我们利用农村居民点密度来分析各省的差异:

$$\begin{aligned} & \text{农村居民点密度} \\ & = \text{农村居民点用地面积} / \text{总面积} \end{aligned} \quad (1)$$

式(1)中,农村居民点用地面积为全国土地利用矢量图中的农村居民地面积;总面积为本省行政界线内的土地面积。

经计算出的结果可以看出,中国农村居民点分布与人口分布呈现很强的相关性。农村居民点用地占总土地面积的比重最高的是江苏、山东、河南、天津、安徽和上海,农村居民点用地占总土地面积的比重分别为 7.06—10.1;其次是河北、北京、辽宁、吉林、广东,其农村居民点用地占总土地面积的比重为 2.63—5.4;浙江、湖北、山西、黑龙江农村居民点用地占总土地面积的比重为 1.61—2.03;宁夏、广西、江西、陕西农村居民点用地占总土地面积的比重为

1.24—1.46;福建、内蒙古、湖南、海南、甘肃农村居民点用地占总土地面积的比重较小为 0.63—1.07;四川、云南、重庆、新疆、贵州比重在 0.14—0.39;农村居民点占地比重最小的是青海和西藏,低于 0.08%。

从封四图版 I 图 1 及以上分析可以看出,中国农村居民点密度呈现从东向西阶梯状分布,东部地区尤其是江苏、山东、河南、天津、安徽等密度较高,西部地区人口密度较低,农村居民地密度较低;尤其是青藏高原农村居民地比重最低。

### 4 中国农村居民点的规模及省际差异

我们利用地理信息系统 ARC/INFO 软件对全国农村居民地矢量图进行分析,提取全国农村居民点 75.6 万个,平均面积为  $16.27 \text{hm}^2$ 。因为遥感图像对农村居民地的判读是根据农村居民地的聚落特征,而土地普查数据则落实到每个行政村的居民地。在南方地区,如果农村居民地较为分散,1 个行政村在遥感数据中可能包括几个农村居民点,同时 1 个行政村也可能在遥感图像中被道路及河流所分割。如果 2 个行政村离得较近,在遥感图像判读中也可能被归为 1 个农村居民点。因此,从遥感图像判读农村居民点数目与实际土地普查数据不完全相同,但可以看山农村居民地在空间上聚落的规律。在这里所求得的农村居民地规模是遥感判读的农村居民地规模,农村居民地中的道路没有单独列出,统一归并到农村居民用地中。通过对各省矢量图的分析,可以分析各省农村居民点的规模差异(表 1)。

表 1 2000 年中国农村居民点平均规模

Table 1 The scale of the rural settlement in China in 2000

	/hm <sup>2</sup>									
地区	湖南	江西	浙江	甘肃	四川	湖北	青海	西藏	贵州	陕西
平均面积	6.74	7.41	9.76	10.46	10.74	11.27	11.29	11.33	11.62	12.15
地区	海南	广西	安徽	宁夏	山西	福建	河南	吉林	广东	江苏
平均面积	12.29	12.6	13	13.36	14.66	14.73	14.95	16.1	17.94	18.16
地区	山东	上海	辽宁	云南	黑龙江	内蒙古	河北	新疆	北京	天津
平均面积	19.17	19.88	20.1	20.87	21.11	27.01	28.95	31.24	32.28	34.49

(1) 中国农村居民点规模表现为北方大于南方的现象。虽然人们从感觉上也能知道北方农村的居民点比较集中,规模较大,但由于数据搜集困难,很少对其进行定量分析。从我们采集的农村居民点可

以看出,天津、北京、河北的农村居民点较大,这些地区位于华北平原,地势平坦,农村居民点规模较大;再就是新疆、内蒙古和黑龙江,这些地区部分是牧区、林区,人口密度较小,农村规模较大。南方的农

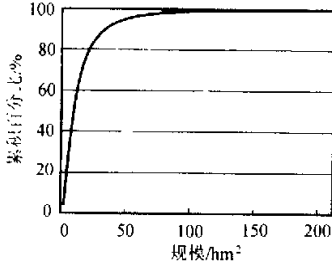


图2 2000年中国农村居民点规模的罗伦斯曲线

Fig.2 The Lorenz curve of the rural settlements in China in 2000

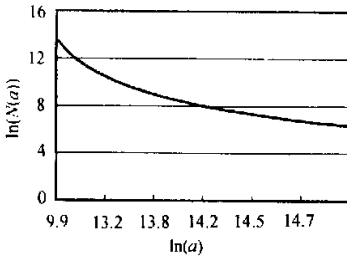


图3 2000年中国农村居民点的指数分布

Fig.3 The exponential distribution of the rural settlements in China in 2000

农村居民点较小,居住相对分散,如湖南、江西和浙江农村居民点规模相对较小。

(2) 中国农村居民点还表现为地势的差异。如华北平原的河北、北京、天津,长江三角洲的上海、江苏,珠江三角洲的广东农村居住点规模较大,而山区地区农村居民点规模相对较小,如贵州、福建、江西等,这些地区地形较为破碎,山地丘陵较多,农村居民点规模较小。

(3) 中国农村居民点还表现为经济发展水平的差异。经济相对发达的沿海地区大于中部同样条件下的中部地区,尤其是沿海的长江三角洲、珠江三角洲等地区,农村居民点扩展明显。如广东的农村居民点规模大于广西,北京、天津大于河北等。

(4) 青藏高原地区人口居住较少,农村居民点相对较小;同为北方地区的陕西、山西和甘肃、宁夏,由于地形较为复杂等原因,居民点相对较小。

## 5 中国农村居民点的规模分布规律及省际差异

我们利用罗伦斯曲线和指数分布分析全国农村

居民点的规模分布规律及省之间的差异。通过 Visual Basic 语言编程统计全国农村居民点的分布情况,根据统计结果,中国有 50.09% 的农村居民点规模在 2—9hm<sup>2</sup>, 29.92% 的农村居民点规模在 10—21hm<sup>2</sup>, 10.32% 的农村居民点规模在 22—34hm<sup>2</sup>, 8.67% 的农村居民点规模在 35—104hm<sup>2</sup>; 大于 104hm<sup>2</sup> 的农村居民点仅占 1%。

(1) 我们首先利用罗伦斯曲线分析全国农村居民点的规模分布。由图 2 可以看出,我国农村居民点规模多数在 2—21hm<sup>2</sup> 之间,占总数的 80%; 2—34hm<sup>2</sup> 的农村居民点占 90%。农村居民点规模小于 34hm<sup>2</sup> 时,罗伦斯曲线斜率较大,也就是农村居民点个数随着规模增大增长较快; 规模达到 34hm<sup>2</sup> 后,曲线斜率变化较慢,几乎是平滑的,居民点个数增加较慢。

(2) 我们利用指数公式对农村居民点的规模分布进行定量分析(见图 3)。其公式为:

$$N(a) = ca^{-B} \quad (2)$$

式中,  $a$  为农村居民点面积,  $N$  为大于面积  $a$  的农村居民点个数。  $B$  是农村居民点个数随农村居民点面积变化的指数。显然随着农村居民点面积  $a$  的增大,农村居民点的个数越少。  $B$  越大,农村居民点个数随规模变化越快,说明农村居民点主要集中在规模较小的区间;  $B$  越小,说明农村居民点个数分布较为均匀,规模较大的农村居民点数量较大。

对公式(2)两边取自然对数,则有

$$\ln(N(a)) = \ln(c) - B\ln(a) \quad (3)$$

我们利用回归分析的方法,求出  $B = 1.865$ ,  $c = 1.07 \times 10^{15}$ 。

则全国农村居民点规模分布为

$$N(a) = 1.07 \times 10^{15} a^{-1.865} \quad (4)$$

式(4)中,  $c$  的值较大,是因为  $a$  采用 m<sup>2</sup> 为单位。

(3) 我们利用同样的方法对河北、黑龙江、山东、广东、四川、湖南、陕西和甘肃等地区进行了分析。从表 2 中可以看出,农村居民点规模越小的省份,分布越集中于 2—10hm<sup>2</sup> 之间。如湖南省占 84.76%、四川省占 72.43%、陕西省占 60.69%; 而河北省仅占 21.51%, 黑龙江省占 32.95%。面积越大的省份,规模大的农村居民点比重越高,如面积大于 60hm<sup>2</sup> 的农村居民点数,河北省占 9.88%, 黑龙江占 4.45%, 而湖南省仅占 0.29%。按照累积频率曲线分析,湖南省 2—10hm<sup>2</sup> 的农村居民点已占 84.76%, 而河北省 2—40hm<sup>2</sup> 才占 79.65%; 山东省农村居民点 2—20hm<sup>2</sup> 时为 68.58%, 2—30hm<sup>2</sup> 时为 82.89%。

表 2 2000 年中国部分省区农村居民点的规模分布

规模	$2 \leq a < 10$	$10 \leq a < 20$	$20 \leq a < 30$	$30 \leq a < 40$	$40 \leq a < 50$	$50 \leq a < 60$	$a > 60$	$B$
河北	21.51	30.15	17.62	10.37	6.39	4.07	9.88	1.53
黑龙江	32.95	34.72	14.93	7.17	3.66	2.12	4.45	1.30
山东	35.91	32.67	14.31	7.01	3.87	2.19	4.03	1.36
广东	51.96	27.43	9.27	3.95	2.28	1.27	3.85	1.24
陕西	60.69	25.59	7.13	2.95	1.35	0.83	1.47	1.62
四川	72.43	17.79	4.50	2.01	1.06	0.63	1.57	1.49
甘肃	65.43	24.50	5.91	1.99	0.96	0.42	0.79	1.9
湖南	84.76	11.52	2.26	0.68	0.35	0.14	0.29	2.05

从各省份的指数分布公式计算的  $B$  值可以看出,湖南省  $B$  值最大,农村居民点主要分布在 2—10hm<sup>2</sup>;其次是甘肃、陕西,这说明这些地区农村居民点由于受地形、经济条件、环境等条件的制约,规模较小,分布比较分散。山东、黑龙江、广东  $B$  值较小,在规模分布上出现了一些规模较大的农村居民点。我们也可以看出,尽管  $B$  值差异较小,但北方的山东农村居民点在 2—10hm<sup>2</sup> 的比重为 35.91%,而南方的广东则为 51.96%,农村居民点规模差异比较明显。

## 6 中国农村居民点空间分布的离散特征

我们利用孔隙度指数分析农村居民点的离散程度。孔隙度指数(Lacunarity Index)在景观生态学上得到广泛应用,它通过量度斑块之间的距离,从而分析景观的异质性<sup>[14]</sup>。孔隙度指数越大,表明景观具有更高的宏观异质性,斑块分布比较离散;孔隙度指数越小,表明景观具有更高的同质性,斑块分布比较均匀<sup>[15,16]</sup>。因为我们通过栅格提取的全国农村居民点数据本身已不是点状数据,而是面状数据,所以我们不能利用简单的点状分布方法去分析农村居民点的情况,而利用了景观生态学的方法去分析农村居民点的空间分布情况。

计算孔隙度的方法是基于滑箱(gliding box)或开窗(window)的方法。即从图像的左上角开始,以一个宽度为  $r$  的滑箱滑过每个像元(cell)。因为我们是以 100m × 100m 栅格做的土地利用图,所以每个栅格的大小是 100m × 100m。

设研究区面积  $M$ (m<sup>2</sup>)。设栅格大小为  $r$ ,栅格数量为  $N(r)$ 。

则

$$N(r) = (M - r + 1)^2 \quad (5)$$

$S$  为样本数。在滑箱大小为  $r$  时样本  $S$  中存在农村居民点  $s$  的概率分布为  $Q(s, r)$ 。

$$Q(s, r) = n(s, r) / N(r) \quad (6)$$

其中,  $n(s, r)$  是在滑箱中含有  $s$  的 box 数。

当滑箱尺度变化时,含有农村居民点  $s$  的概率分布不同。滑箱越大,存在农村居民点的概率越大。孔隙度为滑箱大小不同时  $s$  概率分布的比值。

例如第一个和第二个状态的概率分布分别是

$$Z^{(1)} = SQ(s, r), \quad Z^{(2)} = S^2 Q(s, r) \quad (7)$$

则孔隙度

$$\Lambda(r) = \frac{Z^{(2)}}{(Z^{(1)})^2} \quad (8)$$

我们选择 0.3km × 0.3km, 1km × 1km, 2km × 2km, 3km × 3km, 4km × 4km, 6km × 6km, 8km × 8km 等作为滑箱的大小去分析全国农村居民点的分布规律。如果农村居民点分布较为均匀,则随着尺度的变化,农村居民点出现的频率差别不会很大,因而孔隙度指数较小;如果农村居民点分布不均匀,距离差别较大,则随着尺度的变化,农村居民点出现的频率差别增大,因而孔隙度指数较大。我们利用 ARC/INFO 的 GRID 功能求解农村居民点的分布概率,得到在不同  $r$  下的概率值,然后利用公式求出孔隙度指数(图 4)。

经过分析发现,西藏、青海的孔隙度指数最高,而江苏、山东的孔隙度指数最小,这与实际情况基本一致。西藏、青海地区农村居民点较少,距离较大,孔隙度指数较大,而江苏、山东农村居民点密集,人口密度较大,农村居民点分布较为均匀,居民点距离较小。孔隙度指数较小的其它地区分别是天津、河南、安徽、上海、河北、北京、辽宁、吉林、广东、湖北、浙江、山西、黑龙江、广西、宁夏,这些地区孔隙度指数低于全国平均水平。孔隙度指数较大还有贵州、新疆、四川、云

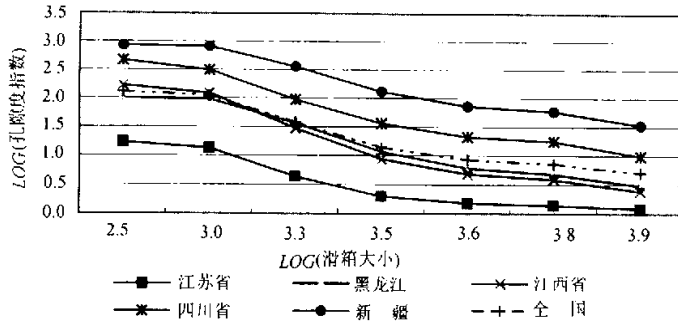


图4 2002年中国部分省区农村居民点孔隙度指数

Fig.4 The lacunarity of the rural settlements in some provinces in China in 2000

南、甘肃、湖南、海南、内蒙古、福建、江西、陕西,这些地区孔隙度指数高于全国平均水平。我们对孔隙度指数与全国农村居民点密度进行比较发现,农村居民点密度高的地区孔隙度指数也高,农村居民点密度低的地区孔隙度指数也低,并且农村居民点密度的排列顺序基本与孔隙度指数的排列顺序相同,说明孔隙度指数也较好地反映了农村居民点密度情况。

## 6 结论

中国农村居民点众多,是目前农民的主要居住形态。本文利用TM遥感图像研究了全国农村居民点的规模、规模分布规律、空间分布规律及省际空间差异,初步分析了全国农村居民点的规模特征。

(1) 中国农村居民点规模较小,居住分散,农村居民点密度呈现地带性差异。尤其是东部地区农村居民点密度很高,西部地区农村居民点密度较小。

(2) 中国农村居民点规模区域差异明显,北方大于南方,平原地区大于丘陵山地地区,经济发达地区大于经济落后地区,农村居民点规模省际差异明显。

(3) 中国农村居民点规模较小,多数分布在2—21hm<sup>2</sup>。农村居民点规模分布表现为平均规模较小的省份,集中在规模较小的区间农村居民点数目较多;平均面积越大的省份,规模较大的农村居民点所占比重越大。

(4) 中国农村居民点分布均匀程度省际差异较大,平原等地形相对均匀的地区分布较为均匀,孔隙度指数较小;地形差异较大的地区孔隙度指数较大,分布较为不均匀。

农村居民点规模既受到地形、气候等自然条件的影响及经济条件的制约,也反映了居民居住习惯的差异,积极开展中国农村居民点的研究对于探讨农村居民的居住环境,探索中国城市化的未来趋向具有重要

的理论和现实意义。

## 参考文献 (References)

- [1] SSBC(State Statistical Bureau, China). China Statistical Annals[M]. Beijing:Chinese Statistical Publishing Houses, 2000. [国家统计局. 中国统计年鉴2000. 北京:中国统计出版社, 2000.]
- [2] Li Xun. The Urbanization Trend and Strategy of China at the Beginning of 21 Century [J]. *Urban Planning Proceedings*, 2000, 20(4): 55—62. [李迅. 21世纪初期我国城市化发展态势与对策的探讨[J]. 城市规划汇刊, 2000, 20(4): 55—62.]
- [3] Zhou Yixing. Urban Geography [M]. Beijing: Commercial Press, 1995. [周一星. 城市地理学[M]. 北京:商务印书馆, 1995.]
- [4] Jin Qiming. The History and Current Trends of Research on Rural Settlement Geography in China [J]. *Acta Geographica Sinica*, 1988, 43(4): 311—317. [金其铭. 我国农村聚落地理研究历史及其近今进展[J]. 地理学报, 1988, 43(4): 311—317.]
- [5] Zhou Daowei. On Village Ecology [J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 1999, 10(3): 1—7. [周道伟. 乡村生态学概念[J]. 应用生态学报, 1999, 10(3): 1—7.]
- [6] Turner Monica G. Landscape Changes in Nine Rural Counties in Georgia [J]. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 1990, 56(3): 379—387.
- [7] Zhou Zaizhi. Landscape Changes in a Rural Area in China [J]. *Landscape and Urban planning*, 2000, 47(3): 33—38.
- [8] Welch R. Monitoring Urban Population and Energy Utilization Patterns from Satellite Data. *Remote Sensing of Environment*, 1980, 9(1): 1—9.
- [9] Barry Haack, Nevin Bryant, Steven Adams. An Assessment of Landsat MSS and TM Data for Urban and Near-urban Digital Classification [J]. *Remote Sensing of Environment*, 1987, 21(2): 201—203.
- [10] Zhu Boqin. Modeling Study of Individual Element Classification on Land Resources [J]. *Remote Sensing of Environment*, 1996, 11(2): 101—107. [朱博勤. 土地资源单要素计算机解译模式化研究[J]. 环境遥感, 1996, 11(2): 101—107.]
- [11] Yang Shan. On Extraction and Fractal of Urban and Rural Residential Spatial Pattern in Developed Area [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2000, 55(6): 671—678. [杨山. 发达地区城乡聚落形态的信息提取与分形研究——以无锡市为例[J]. 地理学报, 2000, 55(6): 671—678.]

- [12] Yang Cunjian. Extracting Residential Areas on the TM Imagery [J]. *Journal of Remote Sensing*, 2000, 4(2): 146—150. [杨存建. TM 图像的居民地信息提取方法研究[J]. 遥感学报, 2000, 4(2): 146—150.]
- [13] Chinese National Land Department. Chinese Land Resource Report in 1999 [M]. Beijing: Ocean Publishing Houses, 2000. [中国国土资源部. 1999 年中国国土资源报告[M]. 北京, 海洋出版社, 2000.]
- [14] Forman R, Godron M. Landscape Ecology [M]. Beijing: Science Publishing House, 1990.
- [15] Peralta P, Mather P. An Analysis of Deforestation Patterns in the Extractive Reserves of Acre—Amazona from Satellite Imagery: A Landscape Ecological Approach [J]. *International Journal of Remote Sensing*, 2000, 21(13): 2560—2575.
- [16] Zeng Hui, Jiang Ziyang. Landscape Structure Longhua Area in Shenzhen City During Fast Urbanization Process: Structure and Heterogeneity Analysis of Urban construction Area [J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2000, 11(4): 567—572. [曾辉, 江子瀛. 深圳市龙华地区快速城市化过程中的景观结构研究——城市建设用地结构及异质性特征分析[J]. 应用生态学报, 2000, 11(4): 567—572.]

## The Scale Distribution Characteristics of Chinese Rural Settlements by Remote Sensing and GIS

TIAN Guang-jin<sup>1</sup>, LIU Ji-yuan<sup>2</sup>, ZHANG Zeng-xiang<sup>1</sup>,  
ZHOU Quan-bin<sup>1</sup>, ZHANG Zong-ke<sup>1</sup>, ZHAO Xiao-li<sup>2</sup>, TAN Wen-bin<sup>1</sup>

(1. Institute of Remote Sensing Applications, CAS, 2. Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

**Abstract:** The rural settlements of China are picked up from the land use vector map by interpreting the Thematic Map of 2000. About  $7.57 \times 10^5$  rural settlements are calculated by the GIS software. The rural settlements density in the eastern area is larger than that in the western area which corresponds to the population density of China. The rural settlement density in the eastern provinces are higher while sparse in Tibet and Qinghai provinces.

The average area of the rural settlement is 16.27 hm<sup>2</sup>. The regional disparity of the rural, settlement scale is apparent. The average area of Northern China is bigger than that of Southern China. Those in the plain area is bigger than in the mountain area and those in the developed area is bigger than in the developing area.

Chinese rural settlements are smaller and about 50.09% is between 2—9 hm<sup>2</sup>, 29.92% 10—21 hm<sup>2</sup>, 10.32% 22—34 hm<sup>2</sup>, 8.67% 35—104 hm<sup>2</sup> and only 1% more than 104hm<sup>2</sup>. From the Lorenz curve we can see that about 80% of the rural settlements are 10—21 hm<sup>2</sup> and the number of 2—34 hm<sup>2</sup> takes up about 90%. When the scale is 34 hm<sup>2</sup>, the slope of the curve is lowest and nearly smooth. In Hunan province whose average acreage is smaller about 84.76% of the rural settlements are 10—21 hm<sup>2</sup>. In Hebei province about 21.51% of the rural settlements are 10—21 hm<sup>2</sup>. The exponential distribution is calculated and the relevant equation between the area and the number of settlements at least a hm<sup>2</sup>  $N(a) = ca^{-1.865}$  is obtained by the log regression. *B* of Hunan province is the largest in the selective cases and that of Guangdong is the smallest. Although *B* of Shandong and Guangdong provinces is of little difference, the number of the settlements between 2—10 hm<sup>2</sup>. In North province-Shandong takes up 35.91% while that of South province-Guangdong takes up 35.91%. The spatial distribution of the rural settlements is measured by the lacunarity index. The lacunarity index correlates with the rural settlement density. In the area where the rural settlement density is high the lacunarity is low, the distribution is even and the gap between the settlements is low. On the contrary, in the area that the rural settlement density is low the lacunarity is high, the distribution is uneven and the gap is high.

**Key words:** rural settlements; scale distribution; Lorenz curve; exponential distribution; Lacunarity Index; spatial distribution; disparity between provinces

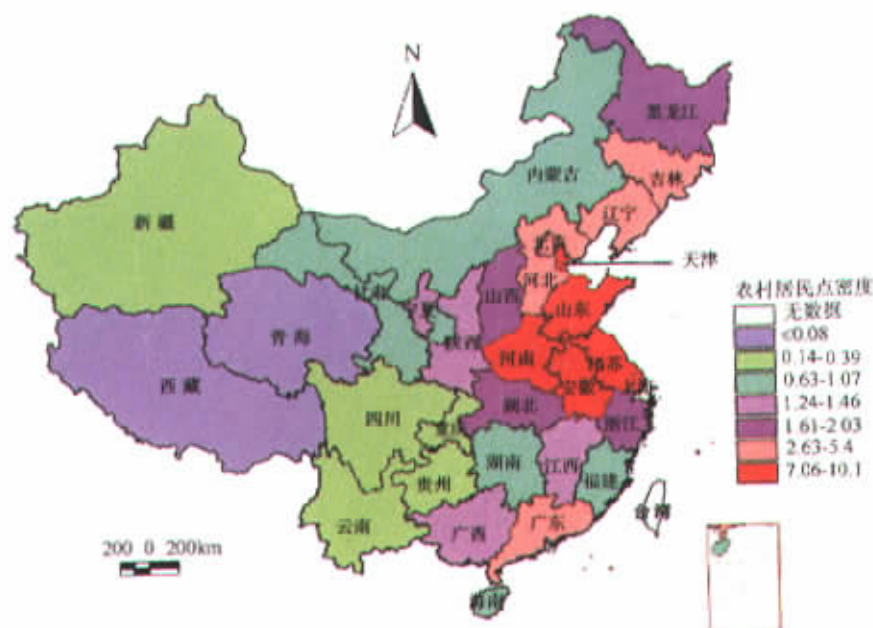


图 1 2000 年中国农村居民点密度

# 遥感学报

(双月刊 1997 年创刊)

2002 年 7 月 第 6 卷 第 4 期

# JOURNAL OF REMOTE SENSING

(Bimonthly, Started in 1997)

Vol. 6 No. 4 July 2002

编 辑 《遥感学报》编辑委员会

北京市安外大屯路中科院遥感所  
 邮编: 100101; 电话: (010)64889543

**Editor:** Editorial Board of Journal of  
 Remote Sensing

P.O.Box 9718, Beijing 100101, China  
<http://www.chinainfo.gov.cn/periodical/ygxb/index.htm>  
 E-mail: jrscas@public.sti.ac.cn

主 编 徐 冠 华  
 出 版 科 学 出 版 社

北京东黄城根北街 16 号  
 邮编: 100717

**Chief Editor:** Xu Guanhua

**Publisher:** Science Press

16 Donghuangchenggen North Street  
 Beijing 100717, China

印刷装订 中国科学院印刷厂  
 总发行处 北京报刊发行局  
 订购处 全国各邮电局  
 中国国际图书贸易总公司  
 国外总发行 (中国国际书店)

北京 399 信箱

**Distributed Abroad:** China International  
 Book Trading Corporation  
 (Guoji Shudian)

P.O.Box 399, Beijing, China

国内统一刊号: CN 11-3841/TP 邮发代号: 82-324 国外刊号: Q1002 定价: 14.00 元

ISSN 1007-4619

国内外公开发行



9 771007 461026