

江西省安福县农村居民点空间分布 变化及其环境因素分析

龙 英¹, 舒晓波^{1,2}, 李秀娟¹, 程 浩¹

(1. 江西师范大学 地理与环境学院, 南昌 330022; 2. 鄱阳湖湿地与流域教育部重点实验室, 南昌 330022)

摘 要: 农村居民点的空间分布及变化特征的研究可为农村居民点空间布局优化及建设用地的合理利用提供参考。以江西省安福县为研究区域, 运用 GIS 空间分析及景观指数分析方法, 分析了区域环境综合影响下的农村居民点空间分布及变化特点。结果表明: 随着农村社会经济的发展, 安福县农村居民点用地面积增加了 2 095.12 hm², 用地规模扩大明显; 空间分布的密集程度不断提高, 属于分布较为密集区; 农村居民点扩展表现为整体上的分散化和局部的规模集中化; 用地的空间形态趋于非紧凑性, 用地扩展属于外延类型; 农村居民点分布格局受自然和社会经济环境的综合影响, 空间扩展逐渐向地势相对平缓、交通更便利、经济发展条件较好的地方集中。安福县农村居民点集约利用潜力较大, 今后应正确引导农村居民点的空间分布, 促进其空间布局的优化。

关键词: 农村居民点; 空间分布; 景观指数; 区域环境; 安福县

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2012)05-0171-05

Analysis on Spatial Distribution and Changes of Rural Residential Areas and Its Environmental Factors in Anfu County of Jiangxi Province

LONG Ying¹, SHU Xiao-bo^{1,2}, LI Xiu-juan¹, CHENG Hao¹

(1. College of Geography and Environment, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022, China;

2. Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research, Ministry of Education, Nanchang 330022, China)

Abstract: Study on the characteristics of spatial distribution and changes of rural residential areas can instruct spatial distribution optimization and the rational utilization of rural residential areas. Anfu County was selected as a case, intending to discuss the spatial distribution and changes of rural residential areas under the multiple regional environments by using spatial analysis and landscape index methods. The results showed that the scale and density of rural residential areas increased significantly with the development of rural social and economic. The scale of rural residential areas in 2010 was 2 095.12 hm² larger than it in 1996. Second, it showed the general expansion in the distribution with small scale of centralized residences. Third, the fractal features of rural residential areas tended to non compact. Fourth, the expansion of rural residential areas tended to the areas with flatter terrain, better transportation infrastructure and more developed economic environment. Intensive use and potential of rural residential areas in Anfu County are great. Spatial distribution of rural residential areas should be correctly guided to promote the spatial distribution optimization.

Key words: rural residential area; spatial distribution; landscape index; regional environmental change; Anfu County

我国人均耕地面积不足 0.09 hm², 不到世界平均水平的 40%。城镇化、工业化的快速发展使得建设用地保障与耕地保护之间的矛盾日益突出。开展农村土地整治是缓解这一矛盾的有效途径。据有关

资料, 1999—2009 年期间, 全国通过土地整治补充耕地面积多于 3×10⁶ hm²。

正确把握农村居民点空间分布特征及演变规律, 对农村居民点整理具有重要的实践指导意义。目前,

收稿日期: 2011-11-17

修回日期: 2012-04-12

资助项目: 安福县土地利用总体规划项目

作者简介: 龙英(1986—), 女, 江西永新人, 硕士研究生, 研究方向为土地利用规划与区域发展。E-mail: lvli96@163.com

通信作者: 舒晓波(1965—), 男, 江西弋阳人, 教授, 硕士生导师, 研究方向为土地利用规划与区域发展。E-mail: xiaoboshu@126.com

关于农村居民点用地现状及存在问题的研究较多^[1-2],对农村居民点整理的研究则主要集中在整理模式的选择^[3-5],整理潜力的测算^[6-9]等方面,对社会经济剧烈变化以及环境要素区域差异引起的居民点空间结构的变化考虑不多,对中国不同区域农村居民点内在演变规律的研究也不多见^[10]。因此,从不同的地域层次来研究农村居民点的空间分布特征,从而揭示不同地域环境、不同社会背景下农村居民点的内在演化规律,是当前农村居民点研究所应加强的。

本文利用 GIS 技术,基于景观斑块分布格局的各项指标及扩展程度指数,以江西省安福县为研究对象,对研究区域 1996—2010 年农村居民点空间分布变化特征进行分析,并讨论农村居民点在地形、水域、交通道路及中心城镇等区域环境因素影响下的分布及变化情况,以期开展农村居民点整理、协调农村居民点布局与环境的关系提供理论指导。

1 研究区域概况

安福县地处江西省中部偏西,位于 114°—114°47'E,27°04'—27°36'N。全县辖 7 镇 12 乡,总面积 2 793.15 km²,2010 年末总人口 39.3 万人,其中城镇人口 9.3 万人,农村人口 30 万人,年内实现国民生产总值 6.68×10⁹ 元,人均 GDP 为 16 990.43 元。境内地势西北高、东南低,地形以丘陵山地为主,约占总面积的 74%(其中山地约占总面积的 26%、丘陵占 48%),平原约占总面积的 26%。

2 研究方法 with 数据来源

2.1 研究方法

本文通过使用景观生态学的分析和评价方法,分析区域环境影响下的农村居民点空间分布变化特征。选取 CA、PLAND、NP 等 10 个景观指数来描述农村居民点斑块的分布特征,选取高程、坡度、水域 3 个自然环境因子和交通道路、中心城镇等两个社会经济环境因子来表征农村居民点的环境特征。同时,运用扩展程度指数,分析农村居民点随时间推移的变化程度。扩展程度指数不仅反映了扩展的相对变化率,也考虑了扩展基数的影响^[11]。扩展程度指数的公式如下:

$$b_{i,t \sim t+n} = \left[\frac{ULA_{i,t+n} - ULA_{i,t}}{n} \right] \times 100 / TLA_i;$$

$$q_{i,t \sim t+n} = \left[\frac{ULA_{i,t+n} - ULA_{i,t}}{n} \right] \times 100 / UTLA_{i,t};$$

$$\beta_{i,t \sim t+n} = \sqrt{\frac{B_{i,t \sim t+n}^2 + Q_{i,t \sim t+n}^2}{2}}$$

(当 $ULA_{i,t+n} > ULA_{i,t}$ 时, $\beta_{i,t \sim t+n}$ 值为正;当 $ULA_{i,t+n} < ULA_{i,t}$ 时, $\beta_{i,t \sim t+n}$ 值为负。)

式中: $b_{i,t \sim t+n}$ —— i 区域的年均农村居民点用地相对变化率指数; $q_{i,t \sim t+n}$ —— i 区域的年均农村居民点用地扩展强度指数; $ULA_{i,t+n}$, $ULA_{i,t}$ ——在 $t+n$ 及 t 年时的 i 区域的农村居民点用地面积; TLA_i —— i 区域的土地总面积; $\beta_{i,t \sim t+n}$ ——扩展程度指数; B_i , Q_i ——标准化后的相对变化率指数和扩展强度指数。

2.2 数据来源与处理

本文所采用的农村居民点、中心城镇及水域数据提取自 1996 年和 2010 年两期 1:5 万安福县土地利用现状图;高程、坡度数据提取自安福县数字高程图;交通数据来自交通等级图。运用 ArcMap 9.3 中的缓冲区分析、空间叠加等对数据进行分析与处理,运用景观格局软件 Fragstats 对景观指数进行计算。

3 农村居民点空间分布总体变化特征

农村居民点分布格局指数计算结果(见表 1)反映了 1996—2010 年期间安福县农村居民点空间分布的变化特征。从分布面积的变化来看,农村居民点用地面积及占土地利用总面积的比重都有明显增加。1996—2010 年,安福县农村居民点用地面积增加了 2 095.12 hm²,农村居民点用地面积占区域总面积的比例也由 1.70% 增长至 2.45%。农村居民点用地面积的增加,与农村人口数量的增加和农村经济的发展密切相关。

从空间分布的疏密程度来看,农村居民点在空间分布上表现得越来越密集。根据已有的研究^[12],当 $PLAND < 0.001\%$ 时,为稀疏区;当 $0.001\% < PLAND < 1\%$ 时,为较稀疏区;当 $1\% < PLAND < 5\%$ 时,为较密集区;当 $PLAND > 5\%$ 时,为密集区。2010 年的 $PLAND$ 值为 2.45%,表明安福县农村居民点分布属于较为密集区;但斑块面积占景观面积的比($PLAND$)、斑块密度(PD)值均比 1996 年增长了约 1 倍,而且平均最近距离(MNN)也由 1996 年的 268.48 减小到 2010 年的 132.01,表明农村居民点之间的相对距离不断缩小,空间分布上的密集程度不断提高。

从分布扩展特征来看,农村居民点分布扩展表现为较明显的分散性。农村居民点斑块总面积相对于 1996 年增加了 44.18%,斑块数量相对于 1996 年增加了近 1 倍,斑块数量的增长速度远高于斑块总面积的增长速度,从而导致了农村居民点平均规模的减小;平均斑块面积(MPS)由 1996 年的 1.84 hm² 降至 2010 年的 1.28 hm²;斑块聚集度指数(AI)也相对有

所降低,可见农村居民点并未由居住分散逐渐向居住集中发展。最大斑块指数(LPI)及斑块面积标准差(PSSD)的相对增大,则说明在整体上分散化扩展的同时,也表现出局部规模集中化的趋势。

从扩展的紧凑程度来看,农村居民点用地的发展趋于非紧凑。填充式的扩展会使农村居民点边缘的

凹凸不平性变小,外围轮廓形态应趋于紧凑,而外延式扩展常会导致农村居民点形态趋于非紧凑性。安福县农村居民点平均斑块形状指数(MSI)1996年、2010年分别为1.36和1.41,平均斑块形状指数有所增加所反映的形状变化特征表明农村居民点空间形态并未逐渐紧凑,而是有走向非紧凑的趋势。

表 1 1996 年、2010 年安福县农村居民点分布格局指数

年份	斑块总面积 /hm ²	斑块面积占景观 总面积比/%	斑块数 目/个	斑块密度/ (个·hm ⁻²)	平均斑块面 积/hm ²
1996	4742.38	1.70	2630	0.0094	1.84
2010	6837.50	2.45	5332	0.0191	1.28
年份	最大斑块指数	斑块面积标准差	平均斑块形状指数	平均最近距离	聚集度
1996	0.83	2.51	1.36	268.48	90.88
2010	0.93	2.80	1.41	132.01	88.61

4 农村居民点空间分布及变化与环境因子的关系

4.1 自然环境影响下的农村居民点空间分布及变化

自然环境条件是农村居民点形成及发展的基础。区域的坡度与高程是农村居民点空间分布的宏观地理背景,直接关系到居民点分布的空间格局^[10]。本文主要选取高程、坡度和水域等 3 个因子来分析自然环境影响下的农村居民点分布、变化。1996 年、2010 年安福县农村居民点分布与高程、坡度及水域的关系见表 2。

由表 2 可知,随着高程的增加,农村居民点的斑块总面积、斑块面积占景观总面积比、斑块密度、平均斑块面积及平均斑块形状指数等格局指数都不断减小,农村居民点空间分布呈现出明显的垂直递减规

律。如约 90%左右的农村居民点用地集中分布在海拔 200 m 以下的区域范围内,200~800 m 之间的分布比例急剧下降到约 10%左右,而 800 m 以上区域斑块面积比重则仅仅占到 0.20%左右。海拔 200 m 以下、以上区域范围内斑块密度、平均斑块面积也存在明显的分异,海拔 200 m 以下的区域范围内农村居民点分布相对更加密集,规模也明显要大。

扩展程度指数随着高程的增加先增后减,1996—2010 年期间农村居民点用地的扩展主要发生在高程 500 m 以下的范围内,其中以 200~500 m 范围内扩展强度最大。1996 年平均斑块形状指数在各高程带没有明显的变化,而 2010 年则随高程的增加由 1.45 逐渐下降到了 1.15,居民点扩展的紧凑度平原地区要小于山区,并且平原地区居民点扩展的非紧凑性趋势更加明显。

表 2 安福县农村居民点空间分布与高程关系

级别	高程/m	斑块总面积/ hm ²		斑块面积占景观总 面积比/%		斑块密度/ (个·hm ⁻²)		平均斑块形状 指数		平均斑块面积/ hm ²		扩展程 度指数
		1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	
1	<100	2394.12	3461.60	50.48	67.64	0.0177	0.0318	1.25	1.45	2.36	1.90	2.25
2	100~200	1732.91	2508.00	36.54	21.91	0.0126	0.0311	1.27	1.40	1.89	1.11	2.26
3	200~500	517.12	765.00	10.90	8.04	0.0054	0.0101	1.23	1.38	0.92	0.73	2.42
4	500~800	88.42	93.38	1.86	2.21	0.0040	0.0058	1.25	1.37	0.74	0.54	0.28
5	800~1500	9.81	7.78	0.21	0.20	0.0013	0.0016	1.21	1.25	0.55	0.35	-1.05
6	>1500	0.00	1.74	0.00	0.00	0.0000	0.0027	0.00	1.15	0.00	0.44	—

由表 3 可知,随着坡度的增加,农村居民点斑块总面积、斑块面积占景观总面积比、平均斑块面积及平均斑块形状指数都呈递减的趋势。在坡度小于 5°的平缓区域,分布着近 90%的农村居民点,斑块密度和平均斑块面积也是最大的;5°~15°以及 15°~25°的坡度范围内农居点分布面积、斑块密度和平均斑块面积均大幅度减少;坡度大于 25°的区域居民点分布则极其稀少。

扩展程度指数随着高程的增加先增后减,1996—2010 年期间农村居民点用地的扩展主要发生在坡度小于 15°以下的区域内,其中以坡度在 2°~5°范围内区域扩展强度最大,扩展程度指数为 2.65,坡度大于 25°的区域范围内扩展程度指数为负值。平均斑块形状指数 1996 年随坡度没有明显的变化,而 2010 年则随坡度的增加由 1.43 逐渐下降到了 1.31,平缓区域居民点扩展的非紧凑性趋势更加明显。

表 3 安福县农村居民点空间分布与坡度关系

级别	坡度/ (°)	斑块总面积/ hm ²		斑块面积占景观总 面积比/%		斑块密度/ (个·hm ⁻²)		平均斑块形状 指数		平均斑块面积/ hm ²		扩展程 度指数
		1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	
1	<2	3197.28	4625.21	67.42	67.64	0.0160	0.0326	1.26	1.43	2.19	1.56	2.26
2	2~5	983.25	1498.01	20.73	21.91	0.0215	0.0478	1.26	1.42	1.91	1.31	2.65
3	5~15	391.85	549.45	8.26	8.04	0.0047	0.0098	1.23	1.36	0.98	0.65	2.03
4	15~25	153.11	151.37	3.23	2.21	0.0036	0.0054	1.22	1.32	0.67	0.44	0.06
5	>25	16.90	13.47	0.36	0.20	0.0019	0.0020	1.24	1.31	0.63	0.46	-1.03

本文通过建立不同距离缓冲区比较分析了水域与农村居民点空间分布的关系。由表 4 可见,距离水域远近不同,农村居民点斑块总面积、斑块面积占景观总面积比及斑块密度呈现出相同的分布趋势,即离水域越远,数值越小。如距离水域 1 000 m 的区域范围内集中分布着约 60%左右的农村居民点用地,1 000~2 000 m 之间的分布比例下降到约 30%左右,而 2 000 m 以上区域斑块面积比重则仅占到 10%左右。平均斑块面积则呈现出先增后减的趋势,在 500~1 000 的范围内,农村居民点规模达到最大。

通过对比 1996 年与 2010 年的数据,可以发现,

随着时间的推移,在空间上农居点用地分布更趋于均匀化。如 1 500 m 范围内的斑块面积比由 1996 年的 78.13%下降至 2010 年的 75.95%。各缓冲区平均斑块面积指数均变小,且差异也呈现出减小的趋势。

从扩展程度指数来看,除距离水域 0~500 m 的区域扩展程度指数较小外,在距离水域相对较近的其他区域相差不大,在距水域 1 500~2 500 m 区域范围内数值达到最大,是农村居民点用地的主要扩展区域。在各缓冲区范围内平均斑块形状指数值均相对增大,表明距离水域的不同范围内,农村居民点扩展均表现出较明显的非紧凑性趋势。

表 4 安福县农村居民点空间分布与水域关系

级别	缓冲区 半径/m	斑块总面积/ hm ²		斑块面积占景观总 面积比/%		斑块密度/ (个·hm ⁻²)		平均斑块形状 指数		平均斑块面积/ hm ²		扩展程 度指数
		1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	
1	0~500	1665.73	2103.02	35.12	30.76	0.0150	0.0294	1.25	1.42	1.91	1.23	1.33
2	500~1000	1286.15	1978.32	27.12	28.93	0.0104	0.0224	1.27	1.44	2.37	1.69	2.72
3	1000~1500	753.57	1112.11	15.89	16.26	0.0091	0.0188	1.25	1.41	1.82	1.31	2.40
4	1500~2000	490.80	792.00	10.35	11.58	0.0084	0.0183	1.25	1.40	1.61	1.19	3.10
5	2000~2500	359.84	570.95	7.59	8.35	0.0088	0.0180	1.25	1.40	1.48	1.14	2.96
6	>2500	186.29	281.10	3.93	4.11	0.0043	0.0074	1.22	1.33	0.72	0.64	2.57

农村居民点空间分布变化与自然环境因子的关系分析表明,地势平坦、坡度平缓、临近水域的地区可用于耕作的农用地数量多、质量高、出行便利,随着海拔高度、坡度及距水域距离的增加,农业种植难度、工程建设难度及耕作中时间、成本的投入也随之增加。因此农村居民点扩展程度最大的区域集中在地势较平坦、坡度较平缓及离水域相对较近的区域,使得安福县农村居民点空间分布整体上表现出明显的低海拔指向、平原指向及近水域指向。

4.2 社会经济环境影响下的农村居民点空间分布变化

本文主要选取交通道路(公路)、中心城镇两个社会经济因子来分析社会经济环境影响下的农村居民点的分布与变化。1996 年、2010 年安福县农村居民点分布与交通道路、中心城镇的关系见表 5。

由表 5 可见,随着距离公路的增加,农村居民点的分布、密度和大小都呈现出递减的趋势。在距公路

500 m 的范围内集中了 50%以上的农居点,1996 年及 2010 年斑块面积占景观总面积比分别达到 56.86%,57.13%,这个范围内的斑块密度、平均斑块面积也是最大的。平均斑块形状指数的由大变小则表明居民点的紧凑度呈现出相反的特征。

对比表 5 中 1996 年、2010 年的相关数据可以发现,安福县农村居民点的扩展表现出明显的交通取向,使得农村居民点在空间分布上更趋于向道路两侧集中。扩展强度指数随距离的增加呈逐渐减小的趋势,0~500 m 的区域扩展程度指数达到最大值为 2.37,相应地其斑块总面积由 2 696.69 hm² 增加到 3 606.20 hm²,斑块密度值也由 0.014 4 增加到 0.034 4。空间分布更趋集中的同时,道路两侧农村居民点规模则呈减小趋势,平均斑块面积指数由 2.00 减小为 1.36;平均斑块形状指数的增大则表明农村居民点扩展的非紧凑性趋势也更明显。

表 5 安福县农村居民点空间分布与公路关系

级别	缓冲区 半径/m	斑块总面积/ hm ²		斑块面积占景观 总面积比/%		斑块密度/ (个·hm ⁻²)		平均斑块形状 指数(MSI)		平均斑块面 积/hm ²		扩展程 度指数
		1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	
1	0~500	2696.69	3606.20	56.86	57.13	0.0144	0.0344	1.26	1.43	2.00	1.36	2.37
2	500~1000	1189.87	1727.37	25.09	25.56	0.0090	0.0188	1.25	1.42	1.89	1.56	2.27
3	1000~1500	528.44	786.10	11.14	10.97	0.0062	0.0148	1.24	1.39	1.67	1.24	2.12
4	1500~2500	241.84	446.48	5.10	4.92	0.0067	0.0104	1.23	1.36	1.10	0.79	1.98
5	2500~4500	84.68	242.26	1.79	1.37	0.0058	0.0080	1.20	1.39	0.73	0.78	0.54
6	>4500	0.87	29.09	0.02	0.05	0.0002	0.0080	1.23	1.32	0.29	0.48	—

本文中的中心城镇包括县、乡(镇)两级政府所在地,在分析过程中,把各政府所在地作为中心点,以一定距离为半径进行缓冲区分析。由表 6 可知,安福县农村居民点斑块总面积及占景观总面积的比、扩展程度指数随着离中心城镇距离的增加,呈现出先增加后减小的趋势。受城镇扩展的限制,在最靠近中心城镇的 0~2 000 m 范围内,农村居民点用地分布和扩展并不是最大的,分布面积在 2 000~4 000 m 范围内达到最大值,扩展程度指数在 4 000~6 000 m 区域范围内达到最大值。斑块密度及平均斑块面积则随距离的增加而逐渐减小。随着与中心城镇距离的增加平均斑块形状指数逐渐减小,而且距离越近平均斑块形状指数两期变化的增加值越大,农村居民点扩展的非紧凑性趋势越明显。

表 6 安福县农村居民点空间分布与乡镇中心关系

级别	缓冲区 半径/m	斑块总面积/ hm ²		斑块面积占景观总 面积比/%		斑块密度/ (个·hm ⁻²)		平均斑块形状 指数		平均斑块面积/ hm ²		扩展程 度指数
		1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	1996 年	2010 年	
1	0~2000	980.82	1298.60	20.68	18.99	0.0153	0.0300	1.28	1.46	2.72	1.84	1.64
2	2000~4000	1679.47	2422.53	35.41	35.43	0.0126	0.0267	1.25	1.43	2.14	1.46	2.24
3	4000~6000	1251.91	1956.15	26.40	28.61	0.0097	0.0209	1.26	1.41	1.74	1.27	2.84
4	6000~8000	551.38	832.27	11.63	12.17	0.0066	0.0138	1.24	1.38	1.32	0.94	2.57
5	8000~10000	196.32	256.34	4.14	3.75	0.0055	0.0104	1.23	1.35	1.02	0.70	1.54
6	>10000	82.49	71.62	1.74	1.05	0.0074	0.0085	1.21	1.33	0.54	0.41	—0.67

农村居民点空间分布变化与社会经济环境因子的关系分析表明,交通条件通过改变农村居民点的交通区位对其空间分布产生影响,是农村居民点形成的重要条件之一^[10]。农村居民点的大小、分布与交通状况有着密切的关系。中心城镇作为区域的文化、经济、政治中心,物质与信息的集散中心,是沟通城乡的桥梁和纽带,由于其各种服务齐全及便利性,对农村居民点的分布有很强的凝聚力,然而受城镇建设扩展的影响,临近城镇中心农居点的发展反而会受到限制。

5 结 论

- (1) 随着时间的推移,研究区域农村居民点的空间分布变化明显。1996—2010 年间,安福县农村居民点用地面积及所占比重有较大的增加,密集程度不断提高,2010 年农村居民点分布属于较为密集区。
- (2) 农村居民点扩展表现为整体上的分散化和局部的规模集中化,由居住分散向居住集中发展的趋势并不明显;农村居民点用地的空间形态趋于非紧凑性,用地扩展属于外延类型,集约利用潜力较大。

(3) 农村居民点的分布格局受自然环境和社会环境的综合影响,农村居民点空间扩展由自然环境较差、交通不便利、居住环境条件差的区域逐渐向地势相对平缓、交通更便利、经济发展条件较好地方集中。

(4) 本文应用 GIS 空间分析和景观指数的定量分析方法,对高程、坡度、水域以及交通道路和中心城镇等 5 个环境因素与农村居民点空间分布变化的关系进行了分析,而对诸如生活习惯、民族文化风俗、政策导向等难以定量的因素的影响未进行定性的分析。对农村居民点空间分布与变化影响因素的定性分析与定量分析相结合,无疑有助于更加全面地把握农村居民点的空间分布及变化规律,为农村居民点空间布局优化及建设用地的合理利用提供科学基础。

参考文献:

[1] 华红波. 湖北省农村居民点用地问题与对策[J]. 安徽农业科学,2005,33(7):1331-1332.

[2] 刘正恩,袁照航. 北京农村居民点用地存在问题及其调整原则与方法措施[J]. 国土与自然资源研究,2010(3):40-42.

4 结论

研究区内土壤容重随土层深度增加而增大,非毛管孔隙度、总孔隙度随土层深度增加而降低。各林分中,土壤平均容重最小的为锐齿栎×华山松混交林(1.04 g/cm^3),最大的为华山松×青榨槭混交林(1.22 g/cm^3),有机质含量最高的为锐齿栎×华山松混交林(35.64 g/kg)。林地土壤最大持水量、毛管持水量、最小持水量排序均为针阔混交林(46% , 34% , 29%)>落叶阔叶林(41% , 32% , 27%),与土壤容重、有机质含量及孔隙度的变化具有较好一致性。不同林地 40 cm 土层土壤平均滞留贮水量最大为锐齿栎×青榨槭×油松混交林(60.16 mm),最小为锐齿栎林(25.4 mm)。土壤平均渗透系数排序为针阔混交林>落叶阔叶林,这与土壤容重和孔隙度的变化一致,且同一林地内 0—20 cm 层的渗透系数均大于 20—40 cm 层。锐齿栎×青榨槭×油松混交林和华山松×青榨槭混交林林地的土壤渗透性能最好。综合分析各林地土壤最大持水量、最小持水量、非毛管持水量和 10°C 的渗透系数,针阔混交林林地涵养水源功能优于落叶阔叶林地。此外,林地土壤水文物理性质的影响因素较为复杂,除有机质外,还受石砾含量,根系分布及其改良土壤增加的大孔隙的影响,在以后的研究中需加强综合研究。

参考文献:

- [1] 潘明亮,丁访军,谭伟,等. 贵州西部四种典型林地土壤水文特性研究[J]. 水土保持研究, 2011, 18(5): 139-143.
- [2] 党宏忠,周泽福,赵雨森,等. 祁连山水源涵养林土壤水

文特征研究[J]. 林业科学研究, 2006, 19(1): 39-44.

- [3] 姜志林. 森林生态系统蓄水保土的功能[J]. 生态学报, 1984(6): 58-63.
- [4] 陕西省林业厅. 太白山自然保护区综合考察论文集[M]. 西安: 陕西师范大学出版社, 1989.
- [5] 任毅,刘明时,田联会,等. 太白山自然保护区生物多样性研究与管理[M]. 北京: 中国林业出版社, 2006.
- [6] 张文辉,卢志军,李景侠,等. 秦岭北坡栓皮栎种群动态的研究[J]. 应用生态学报, 2003, 14(9): 1427-1432.
- [7] 李志平,苏印泉,贺亮,等. 秦岭北坡几种人工林根系及土壤有机碳剖面分布特征的研究[J]. 西北植物学报, 2006, 26(10): 2155-2158.
- [8] 朱显谟. 陕西太白山岩生植物和原始成土过程[J]. 土壤学报, 1963, 11(1): 1-9.
- [9] 朱志诚. 秦岭太白山森林主要类型特征及其分布规律[J]. 陕西林业科技, 1981(5): 30-40.
- [10] 叶炳,丁桂芳. 森林土壤分析方法[M]. 北京: 中华人民共和国国家出版社, 1988.
- [11] 李苇洁,陈训. 马缨杜鹃林区枯落物与土壤持水量性研究[J]. 贵州科学, 2005, 23(2): 60-65.
- [12] 王金叶,于澎湃,王彦辉,等. 森林生态水文过程研究[M]. 北京: 科学出版社, 2008, 101-106.
- [13] 张治国,张云龙,刘徐师,等. 林业生态工程学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.
- [14] 于志民,余新晓. 水源涵养林效益研究[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.
- [15] 刘霞,张光灿,李雪莹,等. 小流域生态修复过程中不同森林植被土壤入渗与贮水特征[J]. 水土保持学报, 2004, 18(6): 1-5.
- [16] Swanson R H, Bernier P Y, Woodard P D, et al. Forest Hydrology and Watershed Management[M]. Oxfordshire UK: IAHSPr, 1987.

(上接第 175 页)

- [3] 杨庆媛,田永中,王朝科,等. 西南丘陵山区农村居民点土地整理模式: 以重庆渝北区为例[J]. 地理研究, 2004, 23(4): 469-478.
- [4] 高燕,叶艳妹. 农村居民点用地整理的影响因素分析及模式选择[J]. 农村经济, 2004(3): 23-25.
- [5] 张占录,张远索. 基于现状调查的城市郊区农村居民点整理模式[J]. 地理研究, 2010, 29(5): 891-898.
- [6] 石诗源,张小林. 江苏省农村居民点用地现状分析与整理潜力测算[J]. 中国土地科学, 2009, 23(9): 52-58.
- [7] 朱晓华,陈秧分,刘彦随,等. 空心村土地整治潜力调查与评价技术方法: 以山东省禹城市为例[J]. 地理学报,

2010, 65(6): 736-744.

- [8] 曹秀玲,张清军,尚国珩,等. 河北省农村居民点整理潜力评价分级[J]. 农业工程学报, 2009, 25(11): 318-323.
- [9] 林坚,李尧. 北京市农村居民点用地整理潜力研究[J]. 中国土地科学, 2007, 21(1): 58-65.
- [10] 姜广辉,张凤荣,秦静,等. 北京山区农村居民点分布变化及其与环境的关系[J]. 农业工程学报, 2006, 22(11): 85-92.
- [11] 姜广辉,张凤荣,孔祥斌,等. 北京山区建设用地扩展空间分异分析[J]. 地理研究, 2006, 25(5): 905-912.
- [12] 田光进. 基于 GIS 的中国农村居民点用地分析[J]. 应用技术, 2003(2): 32-35.