

重庆市合川区土地利用状况定量分析^{*}

林孝松

(重庆交通大学 河海学院, 重庆 400074)

摘 要: 基于重庆市合川区 2005 年土地详查和 2006 年土地变更调查数据, 采用计量地理学定量模型和空间分析方法, 从土地利用的多样化指数、集中化指数、组合类型、区位熵以及土地综合利用程度等方面对合川区及各乡镇的土地利用状况进行了定量分析。结果表明: (1) 土地利用呈现明显的地域差异性, 土地利用的多样性指数和集中化指数在空间上呈现较显著的南北反向趋势; (2) 研究区土地利用类型组合数少, 大多数乡镇的土地类型组合数仅 2~3 种, 区域土地整体功能较弱。在数量上耕地比重大, 高达 47.2%, 且共有 28 个乡镇的土地利用类型以耕地为首, 在一定程度上可为农业产业化和多种经营提供支持; (3) 土地利用综合指数值均小于 300, 区域土地综合利用程度不高。具有区位意义的农业土地资源类型和数量较为齐全, 未利用地相对充足。

关键词: 土地利用; 定量分析; 计量地理学; 合川区

中图分类号: F301.24 文献标识码: A 文章编号: 10023409(2009)0120199205

The Quantitative Analysis on Land Use Status in Hechuan County, Chongqing

LIN Xiaosong

(School of River & Sea Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China)

Abstract: Based on the data of land use from 2005 to 2006 in Hechuan County, Chongqing, the status and changes of land use from diversity index, concentration index, combination type, location entropy and land use degree by quantitative geography model are analyzed. The results showed: (1) The land use especially the diversity index and the concentration index has spatial difference in south2north orientation; (2) The number of land use combination type is smallness and the number only 2~3 in mass villages and towns, the land holistic function is feebleness. The majority of land use is cropland in H echuan, the proportion of cropland is 47.2% and the cropland is dominating in 28 towns; (3) The value of land use degree less than 300, the types of agricultural land that have high location indexes are much and the unused land can satisfy with farther exploitation.

Key words: land use; quantitative analysis; quantitative geography; Hechuan County

土地既是自然资源和环境的重要组成部分, 同时又是其它资源的载体和人类从事社会经济活动的重要场所, 是区域可持续发展的基础^[1]。土地利用是人类为了经济社会目的而进行的一系列生物和技术活动, 是土地在人类活动干预下进行自然再生产和经济再生产的复杂过程, 它既受自然因素的作用和制约, 同时又受社会、经济、技术条件的重大影响^[2], 它集中体现了人地关系的特征、属性及作用机制^[3]。一个地区的土地利用状况在很大程度上反映了该地区自然资源条件及社会经济发展的状况。研

究土地利用状况是研究一个区域自然资源和社会经济发展的重要途径, 对合理利用区域土地资源并实施有效的监管和控制以及调整区域产业布局具有重要的指导意义^[4]。

1 研究区概况及数据来源

合川区位于重庆市西北部, 为规划中的重庆北部地区中心城市, 幅员面积 2 356 km², 共 27 个乡镇, 3 个街道办事处, 2006 年户籍人口 151.79 万。土地类型以低山丘陵和台地为主, 占全区幅员面积

^{*} 收稿日期: 200809218
基金项目: 重庆市委资助项目(CSTC2006BB7424)
作者简介: 林孝松(1976-), 男(苗族), 湖南绥宁人, 博士生, 副教授, 主要从事资源环境与地理信息系统方面的研究工作。E2mail: Lxs2gis@163.com

的 84.5%。分析和探讨合川区的土地利用空间分布格局、数量及区位特征,不仅可以认识该区域内土地资源的特点和优劣势,而且对于该区土地资源合理开发和保护,推动土地资源的可持续利用和农业的可持续发展有着重要的促进作用。借助计量地理学的相关定量模型方法,对合川区土地利用现状及其变化进行定量分析,以期对合川区土地资源的合理利用、土地利用资源政策的制定和城乡统筹战略的推进提供科学依据。

2 资料与方法

2.1 研究资料

土地利用基础数据来源于合川区 2005 年土地利用详查资料和 2006 年土地利用变更资料。在具体的计算过程中,为了使数据具有可比性,土地利用分类采用最新的分类标准分为耕地、园地、林地、其它农用地、居民点及工矿用地、交通用地、水利设施用地和未利用地等 8 类。合川区各乡镇行政区划边界采用合川 2006 年最新数据,基础地图来源于重庆市 1B50 万地形图数据库。

2.2 研究方法

2.2.1 土地利用多样化指数 土地利用多样化指数主要描述土地利用类型的多少和各类型在空间上分布的均匀程度,可表征土地利用中土地类型的复杂性、类型的齐全程度或多样性状况。在此采用 Gibbs- Mirtin 多样化指数进行计算^[5],如式(1)。

GM= 1- (Σ fi²)/(Σ fi)² (1)

式中:GM))) 多样化指数; fi))) 第 i 种土地利用类型的面积或百分比。从式(1)中可以看出,如果某区域内只有一种土地类型,则其多样化指数为 0;当有 N 种土地类型时,如果土地均匀分布在各种类型中,则多样化指数达到最大值为(N- 1)/ N。多样化指数值越小,表明该区域的土地利用类型越少,即齐全程度越低。

2.2.2 土地利用集中化指数 集中化指数是精确度量和分析区域土地利用集中化程度的一个指标。集中化指数值越小表明集中化程度越高。集中化指数利用式(2)计算^[6]。

Ii= (Ai- R)/(M- R) (2)

式中:Ii))) 第 i 个区域的土地集中化指数;Ai))) 第 i 个区域各种土地类型累计百分比之和;M))) 土地集中分布时的累计百分比之和;R))) 高一层区域各种土地类型的累计百分比之和,以 R 作为衡量集中化程度的基准。

2.2.3 土地利用组合类型系数 在分析土地利用

多样性程度、集中化程度的基础上进行区域土地利用的组合类型系数的分析,其目的是为了确定土地利用结构的类型特征和主要类型。土地利用组合类型的多少反映区域土地整体功能的强弱,这里采用 Weaver- Tomas 组合系数法^[7]进行计算。该方法首先把土地的实际分布(实际相对面积百分比)与假设分布(假设相对面积百分比)相比较,然后逐步逼近实际分布,得到一个最接近实际分布的近似分布,这种分布的组合类型即为所求的组合类型。其步骤为:1 把各种土地类型按面积相对大小比例由大到小的顺序排列;2 先假设土地只分配给一种类型,则这种类型的假设分布为 100%,其它类型的假设分布为 0;若将土地分配给前两种类型,则这两种类型的假设分布为 50%,其它类型的假设分布为 0;依此类推,如果土地均匀分配给 8 种类型,则假设分布为 12.5%;3 计算和比较每一种假设分布与实际分布之差的平方和即为组合系数;4 选择假设分布与实际分布之差的平方和最小的假设分布组合类型,该组合类型即为区域的土地组合类型。

2.2.4 土地利用区位熵 利用区位熵值分析区域土地利用的意义在于其可以反映某一地区各种土地相对于高层次区域空间的相对聚集程度。区位熵是一个分析区域土地区位意义和专业化程度的综合性指标。

Qi= (fi/Σ fi)/(Fi/Σ Fi) (3)

式中:Qi))) 区位熵;fi))) 区域内第 i 种土地的面积;Fi))) 高层次区域内第 i 种土地的面积;Σ fi))) 第 i 区域内各种土地类型的面积之和;Σ Fi))) 高层次区域内各种土地利用类型的面积总和。若区位熵大于 1,则表明该种土地具有区位意义。

2.2.5 土地利用程度综合指数 土地利用程度量化的基础建立在土地利用程度的极限上,土地利用的上限即土地资源的利用达到顶点,人类一般无法对其进行进一步的利用与开发;土地利用的下限即为人类对土地资源开发利用的起点。由此,可将土地利用程度表达成一种不连续的函数形式并将土地利用的理想状态定为 4 种土地利用级,并对 4 种土地利用级赋予其本身类别的值,则可得到 4 种土地利用程度的分级指数^[8],如表 1 所示。4 种土地利用级仅仅是 4 种理想型,在实际状态下,这 4 种类型都是混合存在于同一区域,各自占据不同的面积比例,并对当地土地利用程度,按其自身的权重做出相应的贡献。据此,土地利用程度的综合量化指标必须在此基础上进行数学综合,形成一个在 1~ 4 之间

连续分布的综合指数, 其值的大小则综合反映区域的土地利用程度。该综合指数是一个威弗指数^[9]。

$$L_a=100\textcircled{\text{E}}_{i=1}^nA_i\#C_i$$

(4)

表 1 土地利用程度分级表

土地利用程度	未利用级	低度利用级	中度利用级	高度利用级
土地利用类型	未利用地、其它农用地	林地、水利设施用地	耕地、园地	居民点及工矿用地、交通用地
分级指数	1	2	3	4

土地利用程度综合量化指数是一个从 100~400 之间连续变化的指标。由于土地利用程度综合指数是一个取值区间为[100, 400] 之间的连续函数, 在一定的区域内, 综合指数的大小反映了土地利用程度的高低, 在此基础上, 任何区域的土地利用程度均可通过计算其综合指数的大小得到。

表 2 合川区土地利用多样化指数、集中化指数及组合类型

地 区	多样化指数	集中化指数	组合系数	组合类型数	组合类型
合川区	0.71	0.00	969.49	4	耕地- 其它农用地- 林地- 居民点及工矿用地
草街镇	0.77	- 0.17	459.40	4	耕地- 林地- 其它农用地- 未利用地
大石镇	0.63	0.30	1009.16	2	耕地- 其它农用地
钓 办	0.80	- 0.48	444.26	6	耕地- 未利用地- 居民点及工矿用地- 其它农用地- 林地- 园地
二郎镇	0.60	0.38	837.76	2	耕地- 其它农用地
古楼镇	0.64	0.23	845.21	2	耕地- 其它农用地
官渡镇	0.68	0.10	1105.11	2	耕地- 其它农用地
合 办	0.79	- 0.37	369.45	4	耕地- 居民地及工矿用地- 林地- 其它农用地
涪滩镇	0.64	0.19	1107.34	2	耕地- 其它农用地
龙凤镇	0.64	0.25	913.99	2	耕地- 其它农用地
龙市镇	0.57	0.39	1285.76	2	耕地- 其它农用地
隆兴镇	0.64	0.22	1199.63	2	耕地- 其它农用地
南 办	0.80	- 0.39	310.94	5	耕地- 居民地及工矿用地- 其它农用地- 园地- 林地
钱塘镇	0.63	0.25	1038.37	2	耕地- 其它农用地
清平镇	0.68	0.13	976.56	3	林地- 耕地- 其它农用地
三汇镇	0.72	0.04	688.07	3	林地- 耕地- 其它农用地
沙鱼镇	0.57	0.40	1574.94	2	耕地- 其它农用地
三庙镇	0.67	0.15	860.56	2	耕地- 其它农用地
狮滩镇	0.71	- 0.01	1050.19	3	耕地- 其它农用地- 林地
双凤镇	0.75	- 0.08	564.51	3	耕地- 林地- 其它农用地
太和镇	0.72	- 0.06	1059.93	3	耕地- 其它农用地- 林地
铜溪镇	0.69	0.09	1052.15	3	耕地- 其它农用地- 林地
土场镇	0.73	0.06	269.27	3	耕地- 林地- 其它农用地
渭沱镇	0.67	0.12	1236.71	3	耕地- 其它农用地- 林地
双槐镇	0.65	0.19	1056.90	2	耕地- 其它农用地
香龙镇	0.71	- 0.01	1031.48	3	耕地- 其它农用地- 未利用地
小沔镇	0.69	0.14	938.03	3	耕地- 其它农用地- 林地
肖家镇	0.49	0.62	1444.89	2	耕地- 其它农用地
盐井镇	0.80	- 0.42	315.53	5	耕地- 林地- 其它农用地- 未利用地- 居民点及工矿用地
燕窝镇	0.63	0.29	789.44	2	耕地- 其它农用地
云门镇	0.68	0.05	1180.98	3	耕地- 其它农用地- 居民点及工矿用地

式中: L_a))) 土地利用程度综合指数; A_i))) 第 i 级的土地利用程度分级指数; C_i))) 第 i 级土地利用程度分级面积百分比。

3 结果及分析

3.1 土地利用呈现明显的地域差异性

根据 2006 年合川区及各乡镇土地利用类型面积数据利用式(1)、(2) 计算得到合川区各乡镇土地利用现状的多样化指数和集中化指数(表 2)。

从表 2 可以看出,合川区土地利用多样化指数比较高,表明该区域内各种类型土地的齐全程度较高。就各乡镇而言,东北部的肖家镇、龙市镇和沙鱼镇集中化指数很高,而多样化指数较低。而合办、钓办、南办和盐井镇则相反。总体来看合川区土地利用多样化指数值从南部向北部逐渐降低,而集中化指数则从南部向北部逐渐增大(见图 1, 2)。这种区域差异格局一方面 是受合川区地形地貌等自然条件的影响造成,另一方面也是合川区社会经济区位条件、人口分布和经济活动水平的差异布局的真实反映。土地利用在空间上的显著差异特点使得在合川区制定经济发展政策以及相应的产业布局与用地分配时应该考虑这种差异性并很好地加以利用。

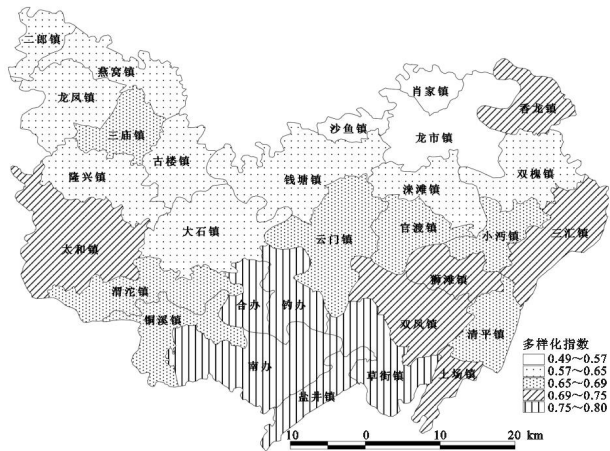


图 1 合川区土地利用多样化指数分布

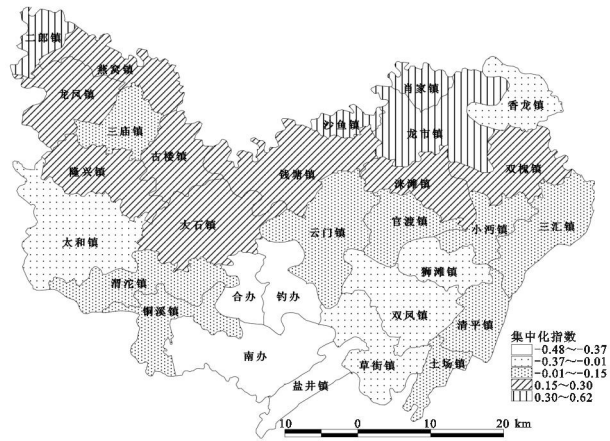


图 2 合川区土地利用集中化指数分布

3.2 土地利用类型组合数少,耕地面积比重大

根据上述土地利用组合系数计算的原理和方法可得到合川区及各乡镇土地利用组合系数,并由此确定出相应的组合类型(表 2)。从表 2 可以看出,合川区各乡镇的土地利用类型组合数最少的为 2 种,共有 14 个乡镇,最多的为 6 种且仅有钓办街道 1 处。大部分为 2~ 3 种。就合川全区而言,也仅有 4 种组合类型,刚好为全部土地利用类型的一半。

由此可以看出,合川区土地利用的整体功能还不够强,还有较大的提升空间。由表 2 可知,合川区共有 28 个乡镇(街道)的土地利用类型以耕地为首。全区耕地约占土地总面积的 47. 20%,其中共有 18 个乡镇(街道)的耕地面积占据了自身区域面积的一半以上,肖家镇和龙市镇更是高达 68% 和 62%。由此可见耕地是合川区居于首位的土地利用类型。

3.3 具有区位意义的农业土地资源较为齐全

根据公式(3),可计算得到合川区及各乡镇各类型土地的区位熵(表 3)。从表 3 土地利用类型的区位熵来看,全区 19 个乡镇的耕地、12 个乡镇的园地、8 个乡镇的林地、16 个乡镇的其它农用地和 12 个乡镇的未利用土地在合川区都具有相对的区位意义,这充分说明合川区具有进行各类农业生产发展的土地资源优势,具有区位意义的各农业土地资源较为齐全,农业多种经营发展潜力较大。

3.4 土地利用程度不高,未利用地相对充足

利用公式(4)可计算得到合川区各乡镇的土地利用程度综合指数。从表 3 中计算结果来看,合川区各乡镇的土地利用程度不高,综合指数值均未超过 300。此外从合川区未利用地占全区土地总面积的 6. 18% 比例来看,合川区未利用地在未来一段时间内供应较充足,同时共有 12 个乡镇的未利用地比重大于全区平均,尤其是钓办和盐井镇,两者的区位熵达 2. 79 和 2. 12,有待开发利用的土地分别占各自区域面积的 17. 25% 和 13. 11%,这为补充不足的土地资源而进行土地开发利用研究提供相应依据。

4 结论与讨论

(1)利用合川区 2005 年土地详查和 2006 年土地变更调查数据,采用计量地理学相关定量模型对合川区及各乡镇土地利用状况进行了土地利用的多样化、集中化、组合类型、区位熵和综合利用程度等方面的分析,定量化分析结果可为合川区土地资源的合理利用、土地利用资源政策的指定和城乡统筹战略的推进提供科学依据。

(2)合川区土地利用呈现明显的地域差异特点,土地利用的多样化指数和集中化指数在空间上呈现反向变化趋势,这为产业布局 and 用地分配提供相应科学依据;研究区土地利用类型组合数少,耕地面积比重大,具有区位意义的农业土地资源较为齐全,这为农业产业化和多种经营提供相应支持;研究区土地利用综合程度不高,土地利用综合指数偏低,区内土地整体功能较弱。未利用地相对充足,为区域经济的持续发展和统筹规划提供相应的土地后备支持。

表 3 合川区土地利用区位熵及土地利用程度综合指数

地 区	耕地	园地	林地	其它 农用地	居民点及 工矿用地	交通用地	水利设施 用地	未利用 土地	土地利用程度 综合指数
合川区	1. 00	1. 00	1. 00	1. 00	1. 00	1. 00	1. 00	1. 00	247. 56
草街镇	0. 70	1. 38	2. 23	0. 88	0. 72	0. 64	0. 09	1. 55	227. 57
大石镇	1. 18	0. 39	0. 36	1. 14	1. 04	0. 32	0. 25	0. 98	250. 84
钓 办	0. 69	2. 06	0. 65	0. 65	1. 72	4. 86	0. 66	2. 79	253. 76
二郎镇	1. 23	0. 10	0. 50	1. 28	0. 81	1. 15	2. 33	0. 18	251. 04
古楼镇	1. 14	0. 92	0. 50	1. 24	0. 79	0. 49	1. 22	0. 60	246. 88
官渡镇	1. 07	1. 71	0. 56	1. 07	1. 05	0. 14	0. 36	0. 77	253. 19
合 办	0. 60	0. 57	1. 18	0. 68	2. 81	7. 84	0. 87	1. 10	280. 07
涑滩镇	1. 18	0. 42	0. 33	1. 04	1. 00	0. 48	8. 49	0. 65	254. 04
龙凤镇	1. 14	0. 26	0. 75	1. 21	0. 61	0. 37	1. 27	0. 97	238. 71
龙市镇	1. 31	0. 19	0. 34	0. 96	1. 04	0. 44	1. 24	0. 60	261. 98
隆兴镇	1. 17	1. 09	0. 89	0. 99	0. 60	0. 22	0. 81	0. 63	249. 27
南 办	0. 62	3. 59	0. 73	0. 81	2. 48	3. 15	0. 36	0. 81	277. 36
钱塘镇	1. 18	0. 45	0. 46	1. 10	0. 98	0. 89	0. 88	0. 83	252. 31
清平镇	0. 44	0. 76	4. 03	0. 65	0. 74	1. 07	0. 30	0. 88	222. 27
三汇镇	0. 53	0. 97	3. 50	0. 71	0. 93	1. 56	0. 13	0. 60	232. 72
沙鱼镇	1. 32	0. 13	0. 78	0. 80	1. 05	0. 18	3. 01	0. 03	268. 65
三庙镇	1. 07	0. 36	0. 64	1. 26	0. 70	0. 33	2. 54	1. 25	234. 58
狮滩镇	1. 01	1. 92	0. 90	1. 01	0. 79	0. 26	0. 40	0. 97	246. 15
双凤镇	0. 84	1. 27	1. 89	0. 86	0. 65	0. 27	0. 66	1. 41	232. 70
太和镇	0. 98	1. 45	0. 85	1. 03	0. 88	1. 05	0. 26	1. 34	243. 52
铜溪镇	1. 06	0. 60	0. 96	1. 02	0. 87	0. 80	1. 19	1. 06	244. 91
土场镇	0. 77	0. 29	2. 32	1. 12	0. 89	0. 44	0. 00	0. 54	231. 52
渭沱镇	1. 11	0. 71	0. 86	0. 95	0. 89	0. 78	0. 57	1. 03	249. 68
双槐镇	1. 14	0. 44	0. 56	1. 09	0. 88	0. 81	0. 75	1. 13	246. 81
香龙镇	0. 99	1. 24	0. 66	1. 11	0. 84	0. 58	0. 69	1. 64	238. 09
小沔镇	1. 05	0. 69	1. 07	1. 08	0. 96	0. 43	0. 34	0. 66	247. 33
肖家镇	1. 45	0. 04	0. 00	0. 98	1. 11	0. 73	0. 50	0. 15	272. 22
盐井镇	0. 64	1. 98	1. 64	0. 88	1. 06	1. 01	0. 36	2. 12	231. 07
燕窝镇	1. 16	1. 06	0. 39	1. 30	0. 85	0. 56	0. 63	0. 38	249. 82
云门镇	1. 09	1. 30	0. 49	0. 99	1. 05	1. 02	1. 44	1. 06	253. 89

(3) 合川区土地利用状况的定量分析对研究区土地利用的现状有了一个较全面的了解和定量分析,但在后续研究中还需要对研究区土地利用的变化特征以及影响因素进行深入分析,为将来研究区内土地利用的发展方向进行量化预测提供数学基础。

参考文献:

[1] 江晓波, 马泽忠, 曾文蓉, 等. 三峡地区土地利用/ 覆盖变化及其驱动力分析[J]. 水土保持学报, 2004, 18(4): 1082112.

[2] Eric F, Lambin B L, Turner C, et al. The causes of land use and cover change: moving beyond the myths[J]. Global Environmental Change, 2001, 11: 262269.

[3] 王爱民, 刘加林. 人地关系研究中的土地利用特征指标

分析[J]. 经济地理, 1999, 19(1): 62266.

[4] 秦明周. 土地利用分类及其影响因素研究[J]. 地域研究与开发, 1997, 16(1): 13216.

[5] 朱会议, 李秀彬. 关于区域土地利用变化指数模型的方法探讨[J]. 地理学报, 2003, 58(5): 6432650.

[6] 徐建华. 计量地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.

[7] 王颖, 邓良基. 四川省土地利用数量结构分析及土地可持续利用研究[J]. 四川农业大学学报, 2006, 24(2): 1942200.

[8] 庄大方, 刘纪远. 中国土地利用程度的区域分异模型研究[J]. 自然资源学报, 1997, 12(2): 1052111.

[9] 张超, 杨秉庥. 计量地理学基础(2 版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 1991.