

---

# 城乡统筹背景下重庆城市建设用地空间结构及人文驱动研究

郭莉滨<sup>1</sup>

(重庆第二师范学院, 400065)

**【摘要】**:以进入快速城市化阶段的重庆为研究区域,应用区位熵、洛伦兹曲线和基尼系数的基本原理,分析各区县和不同区域、不同等级城市建设用地的空间结构,并利用主成分分析法探索影响重庆市建设用地结构的人文因素。

**【关键词】**:城乡统筹;建设用地;空间结构;人文驱动;重庆

**【中图分类号】**:F301.2 **【文献标识码】**:A **【文章编号】**:1008-6390(2015)01-0026-06

城市建设用地增长是快速城市化地区土地利用/土地覆盖变化(LUCC)的重要特征,建设用地结构的有序性、合理性将决定土地的可持续利用<sup>[1]</sup>。重庆市是中国中西部唯一直辖市,是全国五大国家中心城市之一,具有大城市带大农村、大山区、大库区和贫困地区的特殊市情。直辖以来,伴随经济社会快速发展,2013年城镇化率达到58%,年均提高1.7个百分点,明显快于全国平均水平。与之相适应,全市城市建设用地规模扩大到1091平方公里,年均增加100平方公里。

当前,重庆城镇化正处于加速发展阶段<sup>[2]</sup>。按照重庆市推进新型城镇化的目标,到2015年全市常住人口城镇化率达到60%,城镇建成区建设用地面积达到1600平方公里,对城市建设用地的需求将不断增加。

在区域布局上,重庆实行“一圈两翼”战略,即建设以主城为核心、以大约1小时车程为半径范围的城市经济区(“一小时经济圈”),以万州为中心的三峡库区城镇群(渝东北翼),以黔江为中心的渝东南城镇群(渝东南翼)(见图1)。在城市等级上,重庆正着力打造以特大主城为龙头,联动6个区域性中心城市、23个区县城和若干小城镇的大都市连绵带。

通过“一圈”对“两翼”、高等级城市对低等级城市的辐射带动,探索一条区域协调、统筹城乡的发展路子。当前,不同区域、不同等级城市处于不同发展阶段,在城市化方面表现为城镇化率差异十分明显,“一圈”城镇化率已达66.24%，“渝东南”城镇化率仅为31.58%。

本文以重庆市为研究区域,对38个区县和“一小时经济圈”“渝东北翼”“渝东南翼”三个地域板块,主城、区域性中心城市和区县城三级城市的建设用地结构及人文影响因素进行研究,将为优化重庆城市土地利用结构,合理配置土地资源,实现土地节约集约利用提供科学依据,加快推动城市化进程,促进重庆城乡统筹发展<sup>[3]</sup>。

---

<sup>1</sup>收稿日期:2014-09-04

基金项目:2012年重庆市科委软科学项目(cstc2012cx-rkx A0033)

作者简介:郭莉滨(1979-),女,山西大同人,硕士,重庆第二师范学院副教授,研究方向:国土资源开发与管理、区域经济。



图1 重庆市“一圈两翼”划分图

表1 重庆市各区县各类建设用地区位箱值

	居住用地	公共设施用地	工业用地	仓储用地	对外交通用地	道路广场用地	市政公用设施用地	绿地	特殊用地
渝中区	1.040	2.422	0.099	0.081	0.491	1.018	0.600	1.586	2.685
大渡口	0.745	0.307	1.983	1.123	0.889	0.709	0.822	1.100	0.212
江北	1.176	0.861	0.813	1.084	0.859	1.217	0.814	0.816	0.415
沙坪坝	0.917	1.703	1.224	1.679	0.206	0.858	0.771	0.404	0.912
九龙坡	0.845	0.749	1.575	0.836	0.655	0.957	0.657	0.784	1.277
南岸	1.213	1.093	0.756	0.115	0.343	0.958	0.938	0.943	2.778
北碚	1.077	0.965	1.175	0.173	0.183	1.274	0.581	0.588	0.656
渝北	0.925	0.803	0.822	1.174	1.447	1.544	0.514	1.072	0.630
巴南	0.957	0.782	1.059	0.098	0.105	1.889	0.595	0.339	1.991
长寿	0.791	0.431	2.073	0.348	1.965	0.581	0.916	0.456	0.153
江津	1.201	0.457	0.897	1.541	2.540	0.566	1.553	1.007	0.655
合川	0.981	0.700	0.735	2.035	2.349	0.664	1.748	1.747	0.179
永川	1.012	1.263	0.620	1.916	0.341	0.950	1.732	1.379	1.445
南川	1.599	0.509	0.564	0.451	0.430	0.466	0.054	2.182	0.372
綦江	0.947	1.048	1.046	1.397	1.493	0.680	0.942	0.411	0.101
潼南	1.293	0.758	0.587	1.568	1.436	0.642	1.983	0.846	2.856
铜梁	0.787	1.358	1.182	0.519	3.279	0.852	0.766	0.383	1.333
大足	1.077	1.002	0.834	0.921	1.118	0.961	2.092	0.913	0.225
荣昌	0.976	0.870	1.205	0.838	1.895	0.814	1.347	0.754	0.138
璧山	0.958	1.090	1.099	0.788	0.743	0.438	1.725	1.722	0.453
涪陵	0.959	1.218	0.868	1.854	0.465	0.942	0.879	1.535	0.061
万州	1.026	0.999	0.996	0.345	1.454	0.899	0.904	1.155	0.585
梁平	1.296	0.854	0.895	1.289	1.196	0.930	0.946	0.429	0.408
城口	0.808	1.568	0.679	2.727	1.402	1.545	0.784	0.558	0.327
丰都	0.998	1.292	0.936	1.047	1.683	0.635	0.523	1.388	0.509
垫江	0.754	1.039	0.577	0.263	1.042	1.563	1.966	0.983	5.700
忠县	1.132	0.998	0.650	2.646	1.580	0.889	2.640	0.377	0.984
开县	1.133	0.641	0.718	0.186	1.711	0.965	0.913	1.759	0.215
云阳	0.879	0.942	0.924	1.659	0.985	0.753	0.472	2.324	0.085
奉节	1.397	1.576	0.165	0.301	0.510	0.912	1.178	1.217	1.587
巫山	1.023	1.144	0.648	1.183	0.669	0.855	0.997	1.685	2.497
巫溪	1.007	1.172	0.414	2.037	1.466	0.979	1.992	1.541	0.611
石柱	1.095	1.424	0.767	0.582	0.941	0.665	2.430	1.010	0.220
秀山	0.961	1.107	0.428	0.532	0.547	1.895	0.612	1.338	1.149
酉阳	0.902	2.432	0.382	1.345	0.253	1.316	1.417	0.840	0.197
彭水	1.234	2.327	0.246	1.547	1.369	0.255	1.914	0.983	1.242
黔江	0.972	1.157	0.678	1.857	1.365	0.755	1.820	1.128	3.104
武隆	0.683	1.495	0.323	0.353	0.699	1.101	1.453	2.543	4.781

## 一、重庆城市建设用地空间结构分析

本文数据主要来源于《重庆城市建设统计年鉴(2013)》《重庆市统计年鉴(2013)》及相关部门资料。用地分类依据《城市用地分类与规划建设用地标准(GBJ137-90)》:居住用地(类别代号R)、公共设施用地(C)、工业用地(M)、仓储用地(W)、对外交

通用地(T)、道路广场用地(S)、市政公用设施用地(U)、绿地(G)、特殊用地(D)<sup>[4]</sup>。

(一) 区位熵分析

土地利用类型区位熵用于衡量某地域板块某土地利用类型在整个研究区域中的专门化水平，计算公式为： $Q=L1/L2L3/L4$ =某类城市建设用地面积所占百分比城市建设用地面积所占百分比

(1)式中:Q 为土地利用类型区位熵;L1 为某地域板块某用地类型面积, L2 为研究区该类型用地总面积, L3 为该地域板块城市建设用地面积, L4 为研究区城市建设用地总面积。Q 大于 1, 说明该用地类型在研究区域中有优势, 反之, 则为劣势;Q 值越大, 说明优势越明显, 反之, 则劣势越突出。

以 2011 年 38 个区县城市建设用地面积数据为基础, 根据公式(1)计算出各区县不同用地类型的区位熵值(结果见表 1)。

分析各类型建设用地分布均衡程度。通过计算各类型建设用地区位熵的极差(最大值与最小值之间的差距), 可以总体衡量各类型建设用地在重庆市总体分布中的离散程度。结果显示, 在九类建设用地中, 特殊用地的区位熵极差最大(>5), 表明特殊用地总体分布最为离散;对外交通用地(介于 3~5);仓储用地、市政公用设施用地、绿地、公共设施用地、工业用地(介于 2~3);道路广场用地和居住用地(介于 1~2), 表明道路广场用地和居住用地总体分布较为均匀。

分析各区县各类型建设用地发育程度。根据各区县各类型建设用地的区位熵, 可以划分为发育充分、发育相对充分、发育相对不足、发育不足四大类型(见表 2)。

表 2 重庆市各区县各类型建设用地发育程度表

	发育充分 (区位熵 > 1.5)	相对充分发育 (区位熵 1 ~ 1.5)	相对发育不足 (区位熵 0.5 ~ 1)	发育不足 (区位熵 < 0.5)
居住用地	南川	奉节等 17 个区县	武隆等 20 个区县	/
公共设施用地	渝中等 6 个区县	铜梁等 15 个区县	城口等 14 个区县	大渡口等 3 个区县
工业用地	长寿等 3 个区县	沙坪坝等 7 个区县	南川等 21 个区县	渝中等 7 个区县
仓储用地	城口等 12 个区县	綦江等 8 个区县	铜梁等 7 个区县	渝中等 11 个区县
对外交通用地	铜梁等 8 个区县	綦江等 11 个区县	奉节等 10 个区县	巴南等 9 个区县
道路广场用地	秀山等 5 个区县	北碚等 5 个区县	江津等 25 个区县	彭水等 3 个区县
市政公用设施	忠县等 12 个区县	武隆等 4 个区县	渝北等 20 个区县	南川等 2 个区县
绿地	武隆等 10 个区县	丰都等 10 个区县	城口等 11 个区县	巴南等 7 个区县
特殊用地	垫江等 9 个区县	永川等 5 个区县	丰都等 8 个区县	云阳等 16 个区县

分析“一圈两翼”各类型建设用地分布优势。计算一小时经济圈、渝东北、渝东南各类型建设用地的区位熵(见表 3), 结果显示:第一, “一小时经济圈”。各类型建设用地区位熵介于 0.9~1.1, 表明各类型建设用地分布相对均衡, 优势主要集中在工业用地、仓储用地、道路广场用地方面。

究其原因, “一小时经济圈”作为重庆市的“火车头”, 城市整体发展已经相对成熟, 交通网络体系相对健全, 工业经济快速发展。

第二, 渝东北地区。各类型建设用地区位熵介于 0.7~1.4, 表明各类型建设用地分布较为离散。其中, 对外交通用地、绿地、市政公用设施用地区位熵超过 1.1, 表明在整个区域中具有相对优势。而工业用地、仓储用地区位熵不足 0.9, 表明发育相

对不足，究其原因，在于工业经济刚刚起步。

第三，渝东南地区。各类型建设用地区位熵介于 0.5~1.6，表明各类型建设用地分布离散。其中，公共设施用地、市政公用设施用地、绿地区位熵超过 1.2，表明在整个区域中具有相对优势。

究其原因，在于城市建设受到地形地貌影响发育不平衡。特别是工业用地区位熵仅 0.5，表明发育不足，工业经济发展滞后。

表 3 “一圈两翼”各类型建设用地区位熵值

	居住用地	公共设施用地	工业用地	仓储用地	对外交通用地	道路广场用地	市政公用设施用地	绿地	特殊用地
一小时经济圈	0.994	0.976	1.079	1.028	0.965	1.018	0.927	0.923	0.963
渝东北地区	1.055	1.006	0.794	0.865	1.348	0.935	1.132	1.255	0.972
渝东南地区	0.981	1.544	0.501	1.176	0.941	1.008	1.572	1.252	1.931

分析不同等级城市各类型建设用地分布优势。计算特大主城、区域性中心城市、其他区县城各类型建设用地的区位熵(见表 4)，结果显示:特大主城各类型建设用地区位熵介于 0.6~1.2，其中在道路广场用地、工业用地、公共设施用地方面具有相对优势，对外交通用地、市政公用设施用地、绿地、仓储用地发育相对不足。

区域性中心城市各类型建设用地区位熵介于 0.8~1.5，其中仓储用地、市政公共设施用地、对外交通用地、绿地具有相对优势，工业用地、道路广场用地发育相对不足。其他区县城各类型建设用地区位熵介于 0.8~1.5，其中对外交通用地、市政公用设施用地、绿地具有相对优势，道路广场用地发育相对不足。

表 4 不同等级城市各类型建设用地区位精值

	居住用地	公共设施用地	工业用地	仓储用地	对外交通用地	道路广场用地	市政公用设施	绿地	特殊用地
特大主城	0.976	1.014	1.093	0.847	0.648	1.186	0.687	0.792	1.184
区域性中心城市	1.030	0.974	0.820	1.495	1.333	0.819	1.357	1.325	0.800
其他区县城	1.077	1.047	1.015	0.972	1.463	0.841	1.287	1.119	0.896

## (二)洛伦兹曲线分析

城市建设用地结构分析引入洛伦兹曲线，可以通过研究各类型建设用地洛伦兹曲线的弯曲程度，判断该类型建设用地在研究区域内分布的均衡情况。

计算方法为:以总土地面积累计百分比为横坐标，以某地类面积累计百分比为纵坐标，各取 100 的长度，绘出坐标图，以各累计数绘制坐标点，最后得到土地利用空间洛伦兹曲线<sup>[5]</sup>。

洛伦兹曲线向外凸的曲线，与横坐标成 45° 夹角时，成为绝对均匀线。各地类曲线至绝对均匀线的离差即为该地类实际分布与其在全区域均匀分布的差异测度。

曲线越接近绝对均匀线，离差越小，表明该地类在全区域的分布越均匀;曲线离绝对均匀线越远，离差越大，表明该地类在全区域的分布越离散<sup>[6]</sup>。

按照上述方法，绘制重庆市 38 个区县九类建设用地的洛伦兹曲线(见图 2)。结果显示:最接近绝对均匀线的洛伦兹曲线为公共设施用地，其余依次为居住用地、道路广场用地、工业用地、绿地和市政公用设施用地，它们相互交错、难分次第，弯曲程度相对接近绝对均匀线;仓储用地和对外交通用地的洛伦兹曲线弯曲凸出程度比较明显，距离绝对均匀线的距离相对较远;特殊用地的洛伦兹曲线弯曲程度最大。

这表明，重庆各类城市建设用地中，公共设施用地的整体分布最为均匀，居住用地、道路广场用地、工业用地、绿地、市政公用设施用地这五类建设用地的分布相对均匀，仓储用地、对外交通用地特别是特殊用地的分布相对分散。

特殊用地，因其主要用于军事设施、涉外、宗教、监教、墓地等用途，更具有明显的区域选择性。

这与区位熵的极差分析结果基本吻合，与各类建设用地的用途特点相一致<sup>[7]</sup>。

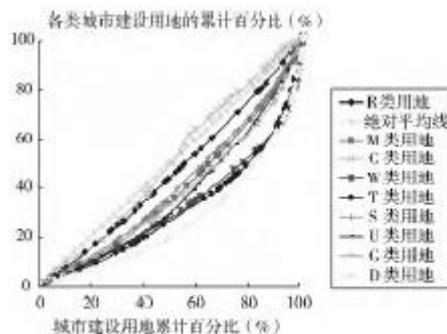


图 2 重庆市各区县各类型建设用地的洛伦兹曲线

### (三)空间基尼系数分析

空间洛伦茨曲线可以直观地显示某种土地利用类型空间分布的配置及其对比关系，但是无法对差异程度进行定量描述。采用基尼系数，可以进一步定量描述城市建设用地类型在重庆市各区县的分布差异情况。

基尼系数是国际上用来综合考察居民内部收入分配差异状况的一个重要指标。基尼系数数值越大，表明一国或地区收入分配越不平均；相反，表明社会收入分配越平均。

一般认为，低于 0.2 表示收入绝对平均，0.2~0.3 表示比较平均，0.3~0.4 表示相对合理，0.4~0.5 表示差距较大，0.6 以上表示差距悬殊。基于已有研究成果，本文采用计算公式为<sup>[8]</sup>：

$$G = \sum_{i=1}^{n-1} M_i Q_{i+1} - \sum_{i=1}^{n-1} M_{i+1} Q_i \quad (2)$$

式中：G为基尼系数； $Q_i$ 为某区县某类型建设用地面积累计百分比； $M_i$ 为某区县城市建设用地在研究区域建设用地面积的累计百分比。由于本文研究的是重庆市 38 个区县，故  $i$  的取值范围为 0~38 的整数。

根据公式(2)，分别计算出各类型城市建设用地的基尼系数(见表 5)。结果显示，重庆各区县各类型建设用地基尼系数最大(大于 0.4)的为特殊用地，表明特殊用地分布极不均衡，在个别地域的分布相对集中；对外交通用地、仓储用地和市政公用设施用地介于 0.2~0.4 之间表明这些建设用地的分布较为均衡；居住用地、道路广场用地、工业用地、绿地的基尼系数介于 0.1~0.2 之间，表明这些建设用地的分布绝对平均；基尼系数最小(小于 0.1)的为公共设施用地，表明公共设施用地的分布最为均匀。

结合国际规定的警戒线，公共设施用地、居住用地、道路广场用地、工业用地、绿地分布绝对均匀，相应地市政公用设施用地分布比较均匀，仓储用地和对外交通用地分布相对合理，特殊用地的区域分布差距较大。

表 5 重庆市各类型城市建设用地的基尼系数

类别	居住用地	公共设施用地	工业用地	仓储用地	对外交通用地	道路广场用地	市政公用设施	绿地	特殊用地
基尼系数	0.134	0.081	0.172	0.364	0.379	0.138	0.241	0.195	0.417

## 二、重庆市建设用地结构演化的人文因素分析

建设用地空间结构演化的驱动机制一般包括自然因素和人文因素，自然因素对土地利用的影响在一定时间内较为稳定，社会经济等人文因素成为主要驱动力。

本文在汲取已有研究成果的有益成分并结合对重庆市社会经济统计资料的评估，从影响建设用地结构变化的人文因素中选择了人口、经济、产业结构、社会四个方面 24 个相关指标(见表 6)，并用主因子分析法，从定量角度解释人文因素对建设用地结构变化的影响<sup>[9]</sup>。

选用主成分分析(Principal Component Analysis, PCA)，在尽量保留原始数据的基础上，降低指标维数，将复杂的问题简单化，反映出事物的内在规律(3)。定量测算步骤如下：

(1) 依据评价指标体系建立原始数据矩阵

对原始数据进行标准化，得到标准化数据矩阵。

(2) 主成分提取

运用 SPSS17.0forwindows 软件，利用方差最大法正交旋转(旋转收敛的最大迭代系数为 25)，得到各主成分的特征值和贡献率。通过 SPSS 软件提取特征值大于 1 的主成分，按照累计贡献率超过 88%的原则，提取能涵盖原始变量绝大部分信息的主成分。最终，提取的主成分个数为 2<sup>[10]</sup> (见表 7)。

表 6 重庆市城市建设用地结构变化的驱动因素构成

指标类型	变量名称
人口因素	总人口( $X_1$ )、非农业人口( $X_2$ )、城镇非私营单位职工人数( $X_3$ )、非农产业从业人员比重( $X_4$ )、城镇化率( $X_5$ )
经济因素	GDP( $X_6$ )、固定资产投资总额( $X_7$ )、工业总产值( $X_8$ )、地方财政收入( $X_9$ )、进出口总额( $X_{10}$ )、实际利用内资( $X_{11}$ )、高新技术产业产值占 GDP 比重( $X_{12}$ )
产业结构因素	第一产业占 GDP 比重( $X_{13}$ )、第二产业占 GDP 比重( $X_{14}$ )、第三产业占 GDP 比重( $X_{15}$ )、非农业产值比重( $X_{16}$ )、种植业产值占农业产值比重( $X_{17}$ )、牧业产值占农业产值比重( $X_{18}$ )、渔业产值占农业产值比重( $X_{19}$ )
社会因素	城镇居民人均可支配收入( $X_{20}$ )、社会消费品零售总额( $X_{21}$ )、城镇人均住宅建筑面积( $X_{22}$ )、职工平均工资( $X_{23}$ )、教育投入经费( $X_{24}$ )

表 7 主成分提取及其权重

主成分	特征值	方差贡献率(%)	累积贡献率(%)	主成分权重(%)
1	7.912	47.652	47.652	79.96
2	3.118	11.943	59.595	19.54

计算结果显示，第一主成分的权重最大，为 79.96%，是最重要的影响因子，其中 GDP、全社会固定资产投资、工业总产值等指标载荷较大，反映了经济发展总体规模与实力，可以认为 F1 是经济发展因子。

第二主成分的权重为 19.54%，是次重要的影响因子

该主成分在第三产业比重、非农产业从业人员比重、非农业产值比重等负载较大，反映了区域产业结构调整，可将 F2 定为区域产业结构调整因子<sup>[11]</sup>。

### 三、结论和讨论

本文利用区位熵、洛伦兹曲线和基尼系数分析方法，对重庆市 38 个区县不同类型建设用地的分布情况进行了分析，得出的结论相辅相成，主要表现为特殊用地的区域分布离差最大，其余依次为居住用地、道路广场用地、工业用地、绿地和市政公用设施用地，且分布离差相近，相应地公共设施用地的区域分布最均匀。

根据主成分分析结果，驱动重庆市建设用地结构演化的人文因素是经济发展和产业结构调整<sup>[12]</sup>。

研究得出的结论，既保持相互统一，又与实际相吻合

城市建设用地的区域优势及空间分布特征，反映了其经济、区域产业结构调整、社会等多个层面的发展状况。运用区位熵、洛伦兹曲线和基尼系数分析建设用地分布的差异性，较为清晰、快速，但是对驱动建设用地演化的人文因素研究没有充分考虑人文因素的非线性和因子之间的内部交互影响等不确定性因素，同时若能够进一步将不同年份的城市建设用地数据进行对比，结合人文驱动机制进行深入分析，对城市建设用地的规划调整和预测做更深一步研究，将会更有应用价值，能更好地促进城市化发展<sup>[13]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 顾朝林. 城镇体系规划:理论·方法·实例 [M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2005.
- [2] 陈波冲, 郝寿义, 杨兴宪. 中国城市化快速发展的动力机制 [J]. 地理学报, 2004(6):1068-1075.
- [3] 李翊. 走向理性之城:快速城市化进程中的城市新区发展与增长调控 [M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2006.
- [4] 赵乐, 朱建玲, 刘南, 等. 浙江东部沿海城市建设用地空间结构分析 [J]. 经济地理, 2010(3):494-500.
- [5] 邓晶, 刁承泰. 基于空间洛伦茨曲线和基尼系数的土地利用结构分析——以重庆江津市为例 [J]. 中国水运, 2007(7):208-210.
- [6][7] 陈军伟, 孔祥斌, 张凤荣, 等. 基于空间洛伦茨曲线的北京山区土地利用结构变化 [J]. 中国农业大学学报, 2006, 11(4):71-74.
- [8] 雍红月, 李松林. 基尼系数的计算方法与实证分析——以内蒙古自治区为例 [J]. 内蒙古大学学报:人文社会科学版, 2007(2):90-91.
- [9] 闫小培, 毛蒋兴, 普军. 巨型城市区域土地利用变化的人文因素分析 [J]. 地理学报, 2006, 61(6):613-623.
- [10] 郭莉滨. 基于主成分分析法的城市竞争力测度与评价研究——以重庆市四十个区县为例 [J]. 特区经济, 2012, (6):197-199.

- 
- [11] 赵雪雁. 黄河首曲地区草地退化的人文因素分析——以甘肃省玛曲县为例 [J]. 资源科学, 2007, 29(5):50-56.
- [12] 许彦曦, 陈凤, 濮励杰. 城市空间扩展与城市土地利用扩展的研究进展 [J]. 经济地理, 2007, 27(2):296-301.
- [13] 杨秀琴, 阮伟致, 江华. 广州市建设用地问题与对策 [J]. 经济地理, 2006, 26(1):114-117.