

基于 GIS 和 RS 的重庆市万州区土地利用变化 及建成区景观格局研究*

李 斌^{1,2}, 李 辉³, 曹 珂¹

(1. 重庆工商大学 公共管理学院, 重庆 400067; 2. 重庆工商大学 长江上游经济研究中心, 重庆 400067;
3. 重庆财经学院, 重庆 400715)

摘 要:区域土地利用变化和建成区景观格局特征,是反映区域土地利用水平和优化土地利用结构的重要依据;在 RS 和 GIS 的技术支撑下,以 TM 遥感数据作为基础数据源,运用人机交互解译的方法分别提取了万州区 2007 年、2012 年、2018 年三期土地利用现状数据,并通过土地利用变化相关分析模型及景观格局分析方法对研究区土地利用状况和建设用地扩展特征进行了系统分析与研究;结果表明:十多年来,研究区土地利用综合水平处于中等水平,土地利用结构保持稳定,耕地、林地为区域内主要土地利用类型;耕地、林地流向水域和建设用地的特征比较明显,也体现了库区土地利用结构变化的主要特征;城区建设用地的拓展方向是西南和东南方向,其重心迁移轨迹经历了由东南向西南迁移的过程;建成区景观斑块的破碎化程度较高,表现出相当强的人为特征,平均景观分维度指数处于较低水平,且有下降的趋势,说明研究区受人为干扰较大;揭示了土地利用结构变化和建成区景观格局特征,为后三峡时代万州区新一轮国土空间规划、资源环境保护和社会经济的可持续发展提供借鉴与参考。

关键词:土地利用变化;景观格局;万州区;GIS 和 RS

中图分类号:TP391.9

文献标志码:A

文章编号:1672-058X(2021)04-0102-09

0 前 言

目前,众多学者关注土地利用/覆盖变化(Land use/Land cover change, LUCC)问题,相关研究日益深入,从主要生态功能区来研究该问题成为当前国际上开展 LUCC 研究的一个新趋势,生态功能区土地利用/土地覆盖变化(LUCC)与区域社会经济稳定、生态环境状况、生物多样性等有着十分密切的关系^[1]。目前,国内外学者在土地利用时空变化特征方面主要集中在大尺度的研究,方法上主要依托一定时期的土地遥感影像作为基础数据,通过定量对

比来揭示区域土地利用变化,为区域土地利用优化提供了可靠依据^[2-5],但已有文献对中小尺度的研究相对较少,尤其对一些典型区域的土地利用变化关注不够。重庆市万州区位于三峡库区核心腹地,在三峡库区蓄水过程中大量优质土地被淹没,随着库区产业重建和新型城镇化的快速推进,使得万州区本已十分有限的土地资源显得更加匮乏,人地关系日益紧张;同时,万州区作为国家重要的生态功能区和长江上游的生态屏障,区域土地利用变化非常重要,选择万州区为研究对象具有较强的典型性和现实意义。

以相关年份的美国 LandsatTM 影像作为研究基

收稿日期:2020-10-29;修回日期:2020-12-22.

* 基金项目:国家社会科学基金项目(20BMZ148);重庆市教委哲学社会科学重大理论阐释项目(19SKZDZX10);重庆市社会科学规划项目(2017YBGL147);重庆市教委科技项目(KJ1600622);长江上游地区城乡统筹发展创新研究团队项目(CJSYTD201704).

作者简介:李斌(1976—),男,山西运城人,副教授,硕士生导师,从事城市空间扩展和土地利用研究.

利用类型代码。

2.3.3 重心迁移模型

土地利用类型的重心变化可以具体反映出土地利用在空间分布变化的变化情况,其模型如下^[12-14]:

$$\begin{aligned} X_t &= \sum_{i=1}^n (c_{ii} \times x_i) / \sum_{i=1}^n c_{ii} \\ Y_t &= \sum_{i=1}^n (c_{ii} \times y_i) / \sum_{i=1}^n c_{ii} \end{aligned} \quad (3)$$

其中: X_t, Y_t 代表第 t 年研究区建设用地所对应的重心坐标值; c_{ii} 为研究区第 i 个建设用地图斑面积; x_i, y_i 为研究区第 i 个建设用地图斑所对应的重心坐标值。

2.3.4 景观格局 PD 和 PAFRAC 指数法

景观斑块破碎度指数(PD)是常用的反映研究区土地景观破碎化程度的一个重要指标,其一般取值为 0~1 之间,若取值为 0 则表示研究区土地景观无破碎化,若取值为 1 则表示为研究区土地景观已完全破碎化。计算公式如下:

$$PD = \frac{1}{A} \sum_{j=1}^m N_j \quad (4)$$

式(4)中, A 为研究区土地景观的面积总和, m 为研究区某土地景观类型; N_j 为研究区土地景观类型的总数。

分维数(PAFRAC)是常用的反映研究区土地景观受到外来干扰程度大小的一个重要指标,其一般取值为 1~2,若取值越接近于 1 则表明研究区土地景观斑块分布较为简单,同时也反映了研究区土地

景观受到的人为干扰程度就越大;若取值越接近于 2 则表明研究区土地景观斑块空间分布就越复杂,同时也反映研究区土地景观受人为干扰程度就越小。参照陈丹,周启刚^[3]的方法进行计算。

3 结果与分析

分别从动态度、变化方向和土地利用与变化程度等方面来分析 2007—2018 年研究区的土地利用变化过程。

3.1 土地利用时空变化分析

3.1.1 土地利用结构变化

表 2 可以看出:万州区 2007—2018 年土地利用结构表现为建设用地面积增加,耕地和草地面积减少的趋势。耕地面积从 2007 年的 1 506.28 km² 减少为 2018 年的 1 478.39 km²,减少了 27.89 km²,在各个地类中耕地面积变化的幅度最大;其次是建设用地从 2007 年的 74.24 km² 增加为 2018 年的 95.36 km²,增加了 21.12 km²,建设用地增加幅度最大,而且呈现持续增加的趋势;再次是水域面积持续增加,从 2007 年的 100.63 km² 增加为 2018 年的 115.51 km²,增加了 14.88 km²;同时林地面积在此期间也有一定程度的减少。总之,该时段万州区土地利用结构的变化与库区蓄水有着特定的关系,同时,随着城市化进程的加快,耕地、林地等呈现不断减少的态势。

表 2 万州区 2007—2018 年土地利用类型结构表

年份	地类	耕地类	水域类	草地类	林地类	建设用地类	未利用地	合计
2007	面积	1 508.28	100.63	58.40	1 694.14	74.24	0.07	3 435.76
	比例/%	44.96	2.93	1.70	48.73	2.16	0.01	100
2012	面积	1 491.92	111.99	57.64	1 692.29	81.87	0.05	3 435.76
	比例/%	43.42	49.26	1.68	3.26	2.38	0.01	100
2018	面积	1 478.39	1 688.62	57.83	115.51	95.36	0.05	3 435.76
	比例/%	43.03	49.15	1.68	3.36	2.78	0.01	100

3.1.2 土地利用流向变化

利用上述的转移矩阵模型,在 ARCVIEW 3.3 的 Tabulate Area 模块的技术支撑下,可计算出 2007—2012 年、2012—2018 年和 2007—2018 年的研究区土地利用转移矩阵。该转移矩阵可以清楚地反映研究区在不同时段土地利用结构的变化,更重要的是能够反映不同地类之间的转化情况。

由表 3 看出:2007—2012 年间本地类向其他地类转变中,其中草地、林地、水域和建设用地转化量分别为 0.77 km²、4.01 km²、0.11 km² 和 0.63 km²,而耕地转化量为 14.59 km²,未利用地转化率最少,仅为 0.06 km²。由其他地类向本地类转化中,其中向草地转化量最小,向水域转化量最大,其次是建设用地。

表3 万州区 2007—2012 年土地利用转移矩阵表

Table 3 Land use transfer matrix of Wanzhou District from 2007 to 2012

km²

2007	2012						合 计
	耕地类	水域类	草地类	林地类	建设用地类	未利用地	
耕地类	—	8.51	0	0	6.04	0.04	14.59
水域类	0.08	—	0	0	0.03	0	0.11
草地类	0.11	0.15	—	0.13	0.38	0	0.77
林地类	0	2.18	0.01	—	1.81	0.01	4.01
建设用地类	0	0.63	0	0	—	0	0.63
未利用地	0.03	0	0	0.03	0	—	0.06
合 计	0.22	11.47	0.01	0.16	8.26	0.05	—

在总的变化中,2012年相比2007年,研究区建设用地面积和水域面积有所增加,而且幅度较大,耕地面积与林地面积有所减少,其中耕地面积减少最多,主要转向是建设用地和水域,可以看出这一时段水域面积增加量最大,其次是建设用地;草地面积和未利用地面积几乎保持不变。

由表4看出:2012—2018年间,耕地向其他地类转化量最大,达到13.65 km²,其次为林地、草地、水域、建设用地和未利用地,其中草地、林地、水

域转化量分别为0.18 km²、3.81 km²、0.14 km²,建设用地和未利用地转化量最少。由其他地类向本地类转化量由大及小依次为:建设用地、水域、草地、耕地、未利用地,其中其他地类向未利用地转化量为0,其他地类向建设用地转化量最大达到13.48 km²。在总的变化中,2018年相对2012年来看,建设用地和水域两个地类增加较大,耕地与林地两个地类有所减少,大量的耕地转化为建设用地和水域,这一特征符合库区前期土地利用结构的变化规律。

表4 万州区 2012—2018 年土地利用转移矩阵表

Table 4 Land use transfer matrix of Wanzhou District from 2012 to 2018

km²

2012	2018						合 计
	耕地类	水域类	草地类	林地类	建设用地类	未利用地	
耕地类	—	1.92	0	0.13	11.60	0	13.65
水域类	0.02	—	0	0	0.12	0	0.14
草地类	0	0.06	—	0	0.12	0	0.18
林地类	0.11	1.69	0.37	—	1.64	0	3.81
建设用地类	0	0	0	0	—	0	0
未利用地	0	0	0	0	0	—	0
合 计	0.13	3.67	0.37	0.13	13.48	0	—

由表5看出:从整个研究区间来看地类的变化,可以明显看出,本地类向其他地类转化量由大及小依次为:耕地、林地、草地、建设用地、水域、未利用地,其中耕地的转出量最大,达到28.23 km²,水域和未利用地转化量最少。由其他地类向本地类转化量由大及小依次为:建设用地、水域、草地、耕地、林

地、未利用地,其中向未利用地转化量最小,向建设用地转化量最大,分别为0.05 km²和21.74 km²。总之,十多年中,万州区土地利用流向的特征十分明显,耕地、林地流向水域和建设用地是土地利用变化的主要特征,这主要是由于城镇化进程的加快和三峡库区蓄水引起的。

表5 万州区 2007—2018 年土地利用转移矩阵表

Table 5 Land use transfer matrix of Wanzhou District from 2007 to 2018

km²

2007	2018						合 计
	耕地类	水域类	草地类	林地类	建设用地类	未利用地	
耕地类	—	10.41	0	0.13	17.65	0.04	28.23
水域类	0.08	—	0	0	0.15	0	0.23
草地类	0.11	0.21	—	0.13	0.49	0	0.94
林地类	0.11	3.87	0.38	—	3.45	0.01	7.82
建设用地类	0	0.63	0	0	—	0	0.63

续表(表5)

2007	2018						合计
	耕地类	水域类	草地类	林地类	建设用地类	未利用地	
未利用地	0.03	0	0	0.03	0	—	0.06
合计	0.33	15.12	0.38	0.29	21.74	0.05	—

3.1.3 土地利用程度变化分析

以 TM 遥感影像为基础,结合 2007 年、2012 年以及 2018 年土地利用解译数据,借助土地利用综合程度模型,计算得出研究时段万州区的土地利用综合指数及其变化量。

从表 6 分析可知:研究区在 2007—2018 年期间,其土地利用程度指数在数量上呈现出增长态势,说明区域内的土地利用深度及广度有所增强。研究区的土地利用程度综合指数在 2007—2012 年的 5 年内的增加量约为 1.35,2012—2018 年的增幅最大,达到 1.77,充分表明该段期间内的土地利用开发力度较大,综合利用水平在不断提高。另一方面,从区域土地利用程度综合指数的整体变化量来分析,2012—2018 年间土地利用综合指数的变化量比 2007—2012 年间的土地利用变化综合指数的变化量大,说明 2012—2018 年万州区土地利用程度得以提高,也反映了该时段经济发展相对较快。总之,从 2007—2018 年十多年来看,万州区土地利用程度综合指数保持相对稳定,但相对于理论上的极限值 400 来说,万州区的土地利用综合程度处于中等水平,这将为区域经济发展的土地需求留有足够的挖掘空间。

表 6 土地利用程度综合指数及变化表

Table 6 Comprehensive index and change of land use degree

综合指数			变化量	
2007	2012	2018	2007—2012	2012—2018
248.53	249.88	251.65	1.35	1.77

3.2 建成区景观格局分析

3.2.1 建设用地时空变化分析

(1) 建设用地扩展规模及方向分析。为了揭示万州城区建设用地空间扩展的规模和速度特征,以

万州区城区规划范围内建设用的几何重心为原点,按图 2 所示将万州区划分为 8 个区域。

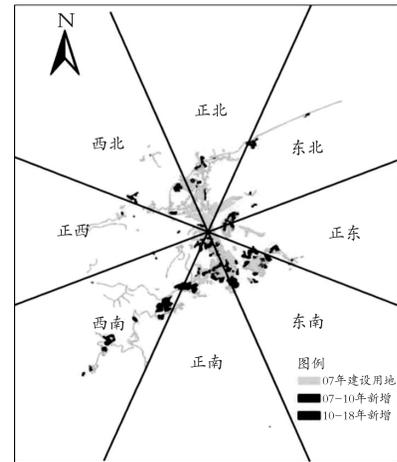


图 2 万州区建成区区域划分示意图

Fig. 2 Schematic diagram of regional division of built-up area in Wanzhou District

在 ARCGIS 10.2 地理信息系统软件的支撑下,得到了万州区 2007—2012 年、2012—2018 年建成区用地变化表。

从表 7、表 8 可以看出:2007—2012 年城区建设用地面积总计增加了 6.62 km²,由 2007 年的 55.35 km² 增加为 2012 年的 61.97 km²,同时,这一时期建设用地在东南方向增加最多,5 a 间增加了 2.52 km²,说明该时期万州区城区空间拓展的主要方向为东南方向。而在近几年,城区建设用地总面积从 2012 年的 61.97 km² 增加为 2018 年的 74.15 km²,表明该阶段城区建设用地增加较快,年平均增加建设用地达到 3.06 km²,同时,2012—2018 年该阶段城区建设用地在西南方向增加量最大,达到 4.97 km²,说明该时期万州城区空间拓展的主要方向为西南方向扩张为主。万州城区建设用地空间格局这一特征将为新一轮国土空间规划提供决策参考。

表 7 2007—2012 年建成区用地面积变化表

Table 7 Land area change of built-up area from 2007 to 2012

变化情况	2007—2012 年					
	期初值	期末值	变化率/%	变化总量值	年均变化量值	年均变化率/%
东北向	5.15	4.97	-3.50	-0.18	-0.06	-1.17
东南向	11.05	13.57	22.81	2.52	0.84	7.60

续表(表7)

变化情况	2007—2012 年					
	期初值	期末值	变化率/%	变化总量值	年均变化量值	年均变化率/%
西北向	8.05	8.53	5.96	0.48	0.16	1.99
西南向	6.60	7.16	8.48	0.56	0.19	2.83
正北向	11.75	12.48	6.21	0.73	0.24	2.07
正东向	3.52	3.84	9.09	0.32	0.11	3.03
正南向	7.15	9.34	30.63	2.19	0.73	10.21
正西向	2.08	2.08	0	0	0	0
合计向	55.35	61.97	11.96	6.62	2.21	3.99

表 8 2012—2018 年建成区用地面积变化表

Table 8 Land area change of built-up area from 2012 to 2018

km²

变化情况	2012—2018 年					
	期初值	期末值	变化率/%	变化总量值	年均变化量值	年均变化率/%
东北向	4.97	6.62	33.20	1.65	0.41	8.30
东南向	13.57	16.17	19.16	2.6	0.65	4.79
西北向	8.53	9.59	12.43	1.06	0.27	3.11
西南向	7.16	12.13	69.41	4.97	1.24	17.35
正北向	12.48	12.52	0.32	0.04	0.01	0.08
正东向	3.84	4.30	11.98	0.46	0.12	2.99
正南向	9.34	10.56	13.06	1.22	0.31	3.27
正西向	2.08	2.26	8.65	0.18	0.05	2.16
合计向	61.97	74.15	19.65	12.18	3.06	4.91

(2) 建设用地重心迁移分析。在 arcgis 10.2 的支持下,根据式(3),利用处理好的数据,得到了 2007—2018 年研究区建设用地重心迁移示意图(图3)。从图 3 可以看出:2007—2018 年研究区建设用地重心转移变化的趋势表现为两个不同的阶段:2007—2012 年间,建设用地重心向东南方向迁移,2012—2018 年间,建设用地重心向西南方向迁移。总体上来说,近 10 年内建设用地重心的迁移方向是西南方向,这与上文中建设用地扩展方向分析的结果相吻合,表明在 2007—2018 年间,研究区建设用地的扩展方向是西南方向。以上研究结论对于万州建成区在新一轮国土空间规划实施中,对于产业的空间安排、公共设施的空间布局以及城区空间结构的重塑等都有非常重要的参考价值。

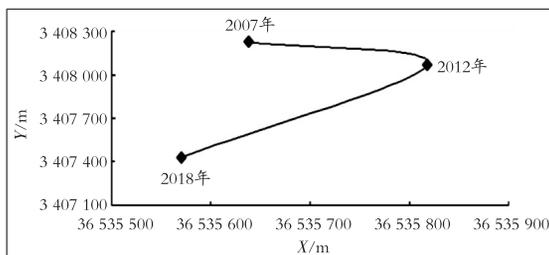


图 3 万州区 2007—2018 年建设用地重心迁移图

Fig. 3 Gravity center transfer diagram of construction land in Wanzhou District from 2007 to 2018

3.2.2 万州区建成区景观格局分析

景观格局决定着自然地理环境的形成、分布和组分,制约着各种生态过程,并与干扰能力、恢复能力、系统稳定性和生物多样性有着密切的关系^[16-17]。采用土地利用类型作为景观的斑块类型,根据研究区景观实际状况对万州区建成区的建设用地斑进行景观格局分析。

(1) 景观破碎度。根据上述公式,在 ARCGIS 10.2 及 fragstats3.3 的技术支撑下,得到万州区建成区 2007—2018 年景观破碎度指数,具体如下:就整个研究区而言,景观斑块的破碎化程度较高,2007—2018 年万州区建成区的平均景观破碎度指数为 0.079 2,表现出一定的人为特征,而在景观内部则表现出一定的破碎化程度。2007—2018 年景观破碎度指数有所增加,2018 年破碎度最大为 0.083 5;其次 2012 年的 0.079 6;最小的 2007 年的 0.079 6。这从侧面反映了万州区建成区在不断扩展过程中自然景观造成了较大的改变,因此,在新的国土空间规划实施过程中,要充分研究三区三线的划定,加大城区生态环境修复和空间格局优化。

(2) 景观分维数。参照陈丹,周启刚^[3]的方法,在 ARCGIS 10.2 及 fragstats 3.3 的技术支撑下,得到万州区建成区 2007—2018 年景观分维度指数,

具体如下:2007—2018年万州区建成区,平均景观分维度指数为1.405 2,处于较低水平,表明研究区受人为干扰较大,建成区景观分维度指数分别为2007年的1.421 6、2012年的1.403 1和2018年的1.391 0,表明研究区土地景观斑块分布较为简单,同时也反映了研究区土地景观受到的人为干扰程度较大。综上可知,万州区建成区景观分维数在2007—2018年不断减小,也反映了其受人为干扰程度也越来越大,这也体现了万州区城镇化不断加快的现实情况,在此过程中人为改造大自然的程度不断增强。研究结论对于万州城区空间扩展过程中,须以景观生态学的原理为依据,加强生态廊道、节点和斑块的空间优化和保护。

4 讨论与结论

以三峡库区万州区2007、2012和2018年3期土地利用数据为基础数据,在GIS和RS技术的支撑下,对万州区的土地利用与建成区景观格局在时间上和空间上的变化规律及差异性进行了分析,形成讨论与结论:

4.1 讨论

土地利用变化和景观格局特征及其相关研究是区域可持续发展研究的热点内容之一,以三峡库区万州区为研究对象,对其十多年来的土地利用格局时空变化特征经景观格局现状分析,研究可为三峡库区后期国土开发政策的制定和城市化健康发展提供参考。鉴于文章篇幅有限,对土地利用变化的内在驱动力的研究有待进一步完善和提升。研究基于LandsatTM遥感解译数据,运用RS和GIS平台,通过土地利用变化分析模型和景观格局运算方法对三峡库区万州区的土地利用变化特征和建成区景观格局进行分析,研究结果具有一定的客观性,可以新的国土空间规划提供一定的决策支持。

4.2 结论

(1)从2007—2018年,由于城镇化、农业结构调整、库区后续建设和自然环境的影响,研究区土地利用总体上呈现建设用地和水域面积增加及耕地和草地面积减少的明显趋势。若从土地利用面积变化幅度来看,耕地面积变化的幅度最大,虽然2012—2018年区内土地利用综合程度提高相对较快,由于

仍处于中等水平。因此,在未来一段时期,需通过优化区内土地利用结构,提高土地利用综合程度,减少对耕地的过度占用。

(2)研究区的土地利用流向特征明显,并且在空间和时间上存在着一定的相异性。2007—2018年间由本地类向其他地类转化量由小到大排序:未利用地<水域<建设用地<草地<林地<耕地,由其他地类向本地类转化量大小排序:草地<未利用地<林地<耕地<建设用地<水域,这将为未来土地利用结构优化提供了依据。

(3)万州区建设用地扩张特征也十分明显,2007—2012年间,研究区的城市发展的主要方向为东南方向;在2012—2018年间城市发展方向以西南方向为主。

(4)从建设用地重心变化特征可以看出,2007—2018年研究区建设用地重心转移变化的趋势,这种变化趋势呈现出一定的规律性。首先,2007—2012年间,建设用地重心向东南方向迁移;其次,2012—2018年间,建设用地重心向西南方向迁移。

(5)2007—2018年期间,万州区建成区平均景观破碎度指数为0.079 2,景观斑块的破碎化程度较高,表现出相当强的人为特征,而在景观内部则表现出一定的破碎化程度;平均景观分维度指数为1.527 4,处于较低水平,表明研究区受人为干扰较大。

参考文献(References):

- [1] 覃凤,张翊. 呈贡区土地利用/覆盖变化的时空分异特征及驱动力分析[J]. 中国资源综合利用, 2020, 38(9):35—14
QIN F, ZHANG Y. Spatiotemporal Differentiation Characteristics and Driving Forces of Land Use/Cover Change in Chengong District [J]. Comprehensive Utilization of Resources in China, 2020, 38(9):35—14 (in Chinese)
- [2] 张新,刘林萍,方石. 土地利用,覆被变化(LUCC)与环境变化关系研究进展[J]. 生态环境学报, 2014, 23(12):2013—2021
ZHANG X, LIU L P, FANG S. Research Progress on the Relationship Between Land Use, Land Cover Change (LUCC) and Environmental Change [J]. Acta Ecologica Sinica, 2014, 23(12):2013—2021 (in Chinese)
- [3] 陈丹,周启刚. 基于RS和GIS的三峡库区景观格局分析[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2012, 29

- (1):69—75
CHEN D, ZHOU Q G. Landscape Pattern Analysis of the Three Gorges Reservoir Area Based on RS and GIS[J]. Journal of Chongqing Technology and Business University (Natural Science Edition), 2012, 29(1): 69—75 (in Chinese)
- [4] 王福海,周启刚,杨霏,等. 三峡库区 2010 年度土地利用现状分析[J]. 水土保持研究, 2013, 20(5):221—226
WANG F H, ZHOU Q G, YANG F, et al. Analysis of Land Use in Three Gorges Reservoir Area in 2010[J]. Research on Soil and Water Conservation, 2013, 20(5): 221—226 (in Chinese)
- [5] 梁明,聂拼,陆胤昊,等. 淮南市土地利用程度变化过程的时空演化特征[J]. 农业工程学报, 2019, 35(22): 99—106
LIANG M, NIE P, LU Y H, et al. Spatiotemporal Evolution Characteristics of Land Use Degree Change Process in Huainan City [J]. Journal of Agricultural Engineering, 2019, 35(22): 99—106 (in Chinese)
- [6] 吴尚. 近 30 年江苏省土地利用时空格局演变[J]. 资源开发与市场, 2020, 36(3): 246—251
WU S. Spatiotemporal Pattern Evolution of Land Use in Jiangsu Province in Recent 30 Years [J]. Resource Development and Market, 2020, 36(3): 246—251 (in Chinese)
- [7] 徐睿择,孙建国,韩惠,等. 基于 MCE-Markov-CA 的郑州市土地利用时空变化模拟研究[J]. 地理与地理信息科学, 2020, 36(1): 93—99
XU R Z, SUN J G, HAN H, et al. Study on Spatial and Temporal Change Simulation of Land Use in Zhengzhou City Based on MCE Markov CA [J]. Geography and Geographic Information Science, 2020, 36(1): 93—99 (in Chinese)
- [8] 胡悦琴,马燕飞,张伟科. 中国陆地区土地利用/覆被时空格局变化及驱动力分析[J]. 农学学报, 2020(4): 1—10
HU Y Q, MA Y F, ZHANG W K. Spatiotemporal Pattern Change of Land Use / Cover in China and Its Driving Forces [J]. Acta Agronomica Sinica, 2020(4): 1—10 (in Chinese)
- [9] 邓华,邵景安,王金亮,等. 多因素耦合下三峡库区土地利用未来情景模拟[J]. 地理学报, 2016, 71(11): 1979—1997
DENG H, SHAO J A, WANG J L, et al. Future Scenario Simulation of Land Use in Three Gorges Reservoir Area under Multi Factor Coupling [J]. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(11): 1979—1997 (in Chinese)
- [10] CHAO X, WEI J, QIAN Y, et al. Ecosystem Services Response to Rural - urban Transitions in Coastal and Island Cities: A Comparison between Shenzhen and Hong Kong, China [J]. Journal of Cleaner Production, 2020, 260—265
- [11] 王蕾,黄翀,刘高焕,等. 基于 Landsat 8 QA 云标识的云影识别方法研究[J]. 地球信息科学学报, 2018, 20(1): 89—98
WANG Q, HUANG D, LIU G H, et al. Research on Cloud Image Recognition Method Based on Landsat 8 QA [J]. Journal of Earth Information Science, 2018, 20(1): 89—98 (in Chinese)
- [12] 戴尔阜,马良. 土地变化模型方法综述[J]. 地理科学进展, 2018, 37(1): 152—162
DAI E F, MA L. Review of Land Change Modeling Methods [J]. Progress in Geographic Science, 2018, 37(1): 152—162 (in Chinese)
- [13] 方恺,吴次芳,董亮. 城市化进程中的土地自然资本利用动态分析[J]. 自然资源学报, 2018, 33(1): 1—13
FANG K, WU C F, DONG L. Dynamic Analysis of Land Natural Capital Utilization in the Process of Urbanization [J]. Journal of Natural Resources, 2018, 33(1): 1—13 (in Chinese)
- [14] 戴文远,杨扬. 闽清县土地利用变化分析及生态服务价值评价[J]. 安徽农学通报, 2011, 17(19): 97—100
DAI W Y, YANG Y. Analysis of Land Use Change and Evaluation of Ecological Service Value in Minqing County [J]. Anhui Agronomy Bulletin, 2011, 17(19): 97—100 (in Chinese)
- [15] 宋小青. 论土地利用转型的研究框架[J]. 地理学报, 2017, 72(3): 471—487
SONG X Q. On the Research Framework of Land Use Transformation [J]. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(3): 471—487 (in Chinese)
- [16] 耿冰瑾,曹银贵,苏锐清,等. 京津冀潮白河区域土地利用变化对生态系统服务的影响[J]. 农业资源与环境学报, 2020, 37(4): 583—593
GENG B J, CAO Y G, SU R Q, et al. Effects of Land Use Change on Ecosystem Services in Beijing Tianjin Hebei Chaobai River Region [J]. Journal of Agricultural Resources and Environment, 2020, 37(4): 583—593 (in Chinese)

- Chinese)
 [17] 黄金亭,曹艳萍,秦奋. 基于土地利用/覆盖变化模拟的黄河流域生态环境质量分析[J]. 河南大学学报(自然科学版),2020,50(2):127—138
 HUANG J T, CAO Y P, QIN F. Analysis of Ecological Environment Quality in the Yellow River Basin Based on Land Use / Cover Change Simulation [J]. Journal of Henan University (Natural Science Edition), 2020, 50 (2):127—138(in Chinese)

Study on Land Use Change and Landscape Pattern of Construction Land in Wanzhou District of Chongqing Based on GIS and RS

LI Bin^{1,2}, LI Hui³, CAO Ke¹

- (1. School of Public Administration, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China;
 2. Yangtze Upriver Economic Research Center, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China; 3. Chongqing Finance and Economics College, Chongqing 400715, China)

Abstract: Regional land use change and landscape pattern characteristics of built-up area are important basis for reflecting regional land use level and optimizing land use structure. Under the technical support of RS and GIS, this paper takes TM remote sensing data as the basic data source, extracts the land use status data of Wanzhou District in 2007, 2012 and 2018 by using the method of human-computer interaction interpretation, and systematically analyzes the land use status and construction land expansion characteristics of the study area by using the land use change correlation analysis model and landscape grid analysis method. The results show that in the past 10 years, the comprehensive degree of land use in the area is still at a medium level, the structure of land use in the study area has remained stable, and cultivated land and forest land are the main types of land use in the area. The characteristics of land use flow are relatively obvious, and cultivated land, forest land flow to water area and construction land are the main trends of land use change. The main expansion direction of construction land is southwest and southeast, and its center of gravity has experienced the process of migration from southeast to southwest. The fragmentation degree of landscape patches in the built-up area is relatively high, showing strong human characteristics. The average landscape sub dimension index is at a low level, indicating that the study area is greatly affected by human disturbance. The changes of land use structure and the landscape pattern characteristics of the built-up area revealed in this study can provide reference for the new round of land space planning, resource environment and sustainable development of social economy in Wanzhou District in the post era of Three Gorges.

Key words: change of land use; landscape pattern; Wanzhou District; GIS and RS

责任编辑:田 静

引用本文/Cite this paper:

李斌,李辉,曹珂. 基于 GIS 和 RS 的重庆市万州区土地利用变化及建成区景观格局研究[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2021,38(4):102—110

LI B, LI H, CAO K. Study on Land Use Change and Landscape Pattern of Construction Land in Wanzhou District of Chongqing Based on GIS and RS [J]. Journal of Chongqing Technology and Business University (Natural Science Edition), 2021, 38 (4): 102—110