

基于多目标适宜性的山地城市土地利用潜在冲突研究^{*}

——以重庆市綦江区为例

闵捷^{1,2,3}, 汪洋^{1,2,3}, 白茹月⁴, 张杰¹, 孔祥玉¹

(1. 重庆师范大学 地理与旅游学院; 2. 重庆师范大学 三峡库区地表过程与环境遥感重庆市重点实验室;
3. 重庆师范大学 GIS应用研究重庆市高校重点实验室, 重庆 401331; 4. 绵阳众讯科技有限公司, 四川 绵阳 621000)

摘要:【目的】在社会和经济全面转型发展过程中,研究土地利用冲突成为预测土地发展方向和制定土地利用规划的依据和参考之一。【方法】以重庆市綦江区为例,建立了山地城市中建设用地与农用地适宜性评价模型,并通过排列组合法得到了研究区土地利用潜在冲突的空间分布和类型。【结果】1) 适宜建设用地和农用地的土地资源总量比较丰富但空间分布不均。建设用地和农用地中高适宜性面积分别为 1 425.25 和 1 586.97 km²,空间分布总体趋势都表现为由北到南逐渐减弱,在空间上两种用地类型存在较大的重叠。2) 将綦江区可利用土地资源划分为 9 类土地利用潜在冲突区域,其中 C1 型强度潜在冲突与 C2, C3 型一般潜在冲突的面积分别为 197.26, 362.43 和 690.25 km²,分别占綦江区总面积的 9.02%, 16.58% 和 31.57%,整体来看綦江区有 58.1% 的土地具有潜在冲突的风险。在空间分布上表现为北部城区潜在冲突最剧烈且分布广,南部、东部和西部在镇有用地有一定潜在冲突。【结论】积极发展建设用地优势明显区域的同时需加强建设用地扩展的管制,应将高效的农用地列入基本农田加以保护和最大化利用。

关键词:多目标适宜性; 排列组合法; 土地利用潜在冲突; 重庆市綦江区

中图分类号:F301.2; X144

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2018)03-0082-08

土地资源是人类社会生存和发展的基础,随着人口增长与经济发展,人们对城市建设用地与粮食生产用地(即农用地)的需求日益加大。如何协调好这两者之间的矛盾,成为土地利用规划的核心问题。土地的多向适宜性必然导致社会发展中利益相关者对土地资源的竞争,因此形成土地利用潜在冲突。土地利用冲突指各利益相关者在土地资源利用过程中因目的不同而产生的行为差异和矛盾状态^[1-2],而土地利用潜在冲突则主要表现在利益相关者存在或积累了能够引发冲突的一些必要条件,可能转化成显在的冲突^[3-4]。

目前国内外学者围绕土地利用冲突的概念^[1-2,5-6]、研究方法^[7-15]、内在机理^[16-19]等方面展开了一系列的理论分析。迄今为止,土地利用冲突程度的识别方法是国内外研究较多的内容,例如适宜性等级排列组合法^[3-4,12]、多准则法^[7-9]、压力-状态-响应法^[11]、生态风险指数^[13-15]等。这些方法主要通过土地利用结构冲突的外在表现形式进行确定。彭佳捷、周德等人^[13-14]基于生态风险和倒 U 型曲线模型分别对长株潭城市群和环杭州湾城市群的土地利用冲突进行了研究。王秋兵等人^[4]运用排列组合法识别沈北新区土地利用潜在冲突,以识别建设用地和农用地的冲突区域。于伯华等人^[1]提出土地利用冲突的热点地区多出现在农牧交错带、水陆过渡带和城乡过渡带,随着城市化进程的推进,城市建设用地向外扩展至山区。但因山区地形的局限性,农用地的适宜性与建设用地的适宜性存在多重重叠,从而引发建设用地和农用地之间的潜在冲突,为当地土地资源利用规划和相关政策实施带来不利影响。因此,本研究以重庆市綦江区为例,根据当前农用地与建设用地之间的土地利用冲突日益凸显的实际情况,构建研究区建设用地和农用地多适宜性目标因子并识别相应的土地利用潜在冲突的空间格局和强烈程度,依据不同冲突程度的特征提出冲突预防和缓解的措施,为协调解决研究区未来土地利用转化方向和土地资源矛盾提供一定依据和参考。

^{*} 收稿日期:2017-05-17 修回日期:2018-04-08 网络出版时间:2018-05-22 10:02

资助项目:国家自然科学基金(No. 41501582);重庆市教委科学技术研究项目(No. KJ1500316);重庆师范大学校级招标项目(No. 16xzb03);重庆师范大学校立基金项目(No. 17xll3009)

第一作者简介:闵捷,女,副教授,博士,研究方向为土地利用与地理信息系统应用,E-mail: tmtminjie@cqnu.edu.cn;通信作者:汪洋,男,副教授,E-mail: cqwangyang@foxmail.com

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20180522.1001.036.html>

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

綦江区位于重庆市南部(图1),处于四川盆地与云贵高原相邻接的部分,介于华蓥山帚状山脉向南倾斜部分与大娄山脉向北延伸之间。境内山峦起伏,沟谷深切,坎坷不平,高差悬殊,地势呈南高北低走势。全区以山地、丘陵为主,山地面积占67.6%,丘陵面积占32.4%,境内最高海拔1814 m(石壕镇万隆花坝),最低海拔188 m(永新镇升平木瓜溪口),城区海拔254.8 m。境内地形起伏大,坡度在20°以上的区域占总面积的42.4%。根据土地利用变更数据可知,綦江区建设用地面积约为131 km²,农用地面积约为1942 km²,其他用地面积约59 km²,常住人口为105.68万人。随着城镇化的发展,建设用地进一步拓展,地形的限制性条件与土地资源的多向适宜性导致区域内建设用地发展与农用地保护之间的矛盾,故本研究围绕此两大土地利用类型进行分析。

1.2 数据来源

空间数据主要来自綦江区国土资源和房屋管理局提供的2015年1:10 000土地利用变更数据、2015年交通空间数据;数字高程模型(DEM)采用美国地质勘察局(USGS)提供的空间分辨率为30 m×30 m的数据;经济社会统计数据主要来自于綦江区统计局提供的2015年《綦江区统计年鉴》。为了明确土地利用现状和土地利用冲突的空间特征,结合綦江区的土地资源特征,本研究对《第二次全国土地调查技术规程》中的土地利用分类稍作改变,将一级地类分为农用地、建设用地、生态用地和其他用地4大类,其中农用地、建设用地和生态用地为主要的类型。农用地包括旱地、水田、园地和设施农用地4个二级地类;建设用地则包括城市、建制镇、交通用地、村庄及其它建设用地。将上述二级地类进行融合合并,形成研究区的建设用地和农用地2个一级地类。

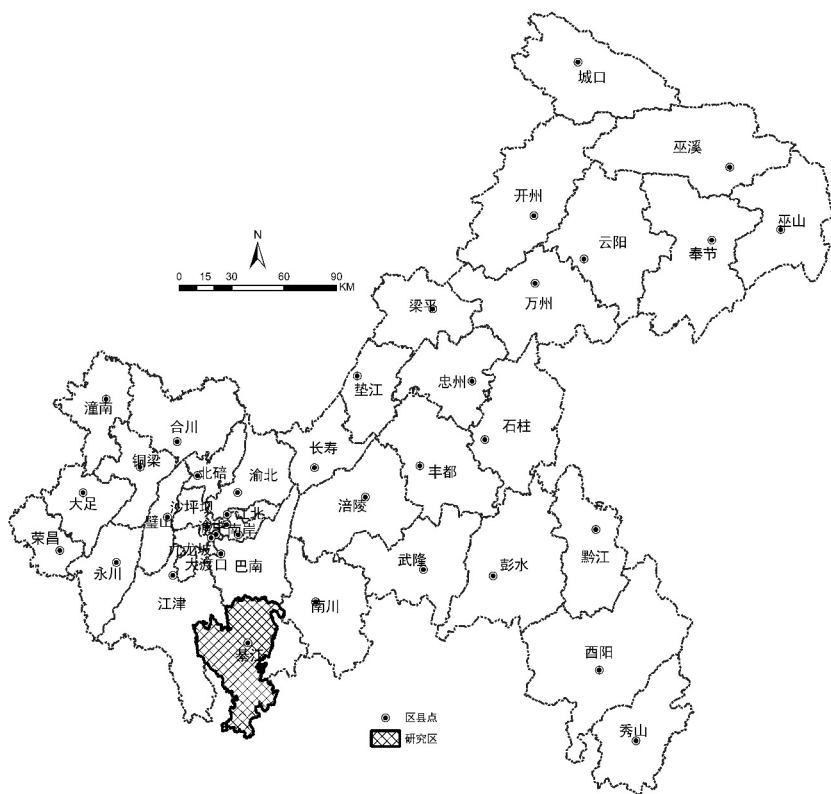


图1 研究区区位示意

Fig.1 The location of the study area

2 研究方法

2.1 建设用地与农用地适宜性评价模型构建

1) 评价指标体系建立。考虑綦江区的自然、经济和人文条件,分别从自然、区位、人口、经济和政策这5个因素中选择建设用地、农用地适宜性的影响因子,建立评价指标体系。

2) 评价指标处理。根据研究区历史资料、实际现状、已有研究结果和相关方法对评价指标进行处理。例如地质灾害的因子分级及分值参考綦江区历史地质灾害情况记录;坡度和高程的等级分值通过对研究区实际地形情况划分;建设用地比较优势指数的分级与分值则采用ArcGIS自然断点法确定断点划分。

3) 指标权重的确定。运用层次分析法确定各层次指标对上一层次目标的相对重要性,以此得出各层指标相对于总目标的权重值。建设用地和农用地适宜性的评价指标、分级赋值及权重分别见表1和表2。

表1中,地质灾害这一因子的数值反映该地滑坡、泥石流、地震和山洪等发生的频率和灾害严重程度,主要根据綦江区1990—2010年地质灾害普查数据^[20]来确定。距城市、建制镇规划边界、市县级道路等区位因素反映该地的区位和交通便捷性。城乡居民点用地人口密度是通过该镇人口总数除以该镇城镇用地面积与村庄用地

面积之和得到;该指标反映出人口因素对建设用地的影响,可更为准确地显示建设用地扩展的潜力。建设用地比较优势指数为各乡镇街道的地均二三产业产值与地均第一产业产值之比,用以表征建设用地在产出方面的适宜性。土地利用规划是当前中国管理土地中最直接也是最完善的法律政策体系,是研究政策因素最有现实意义的选择,土地利用规划中明确指定的土地类型用途划分代表着保持或者转化为某一类用地的可能性越大,则该类用地政策的潜力越强,因此,用该指标代表评价单元内用地类型的政策因素。

表 2 中,农用地平均斑块面积反映该地农地的比重;距城市、建制镇规划边界、市县级道路等区位因素反映该地的区位和交通便捷性;高效农用地优势指数通过该地设施耕地、设施农用地等相对产率高的农用地面积占总农用地面积的百分比计算得到,值越高表示保持或转化农业用地的潜力越强。同理要表征研究区土地利用方面的政策,采用土地利用规划中明确指定的土地用途划分的类型来代表研究区用地类型的政策因素指标,规划中明确用地类型为基本农田和一般农田代表该类用地在农用地选择上的潜力更强。

表 1 綦江区建设用地适宜性评价指标、分级赋值及权重

Tab. 1 Evaluation index, classification assignment, and weight of Qijiang district construction land suitable

因素(权重)	因子(权重)	分级及分值				
		100	80	60	40	20
自然因素 (0.31)	地质灾害(0.3)	无	小型	中型	大型	特大型
	高程/m(0.28)	<500	[500,800)	[800,1 000)	[1 000,1 500)	≥1 500
	坡度/(°)(0.42)	<5	[5,15)	[15,25)	[25,35)	≥35
区位因素 (0.13)	距城市规划边界/m(0.32)	<1 000	[1 000,1 500)	[1 500,3 000)	[3 000,5 000)	≥5 000
	距建制镇规划边界/m(0.22)	<500	[500,1 000)	[1 000,1 500)	[1 500,2 500)	≥2 500
	距市级及以上道路/m(0.16)	<1 000	[1 000,1 500)	[1 500,2 000)	[2 000,2 500)	≥2 500
	距县乡级道路/m(0.30)	<500	[500,1 000)	[1 000,1 500)	[1 500,2 500)	≥2 500
人口因素 (0.11)	城乡居民点用地人口 密度(1.00)	≥20 000	[10 000,20 000)	[5 000,10 000)	[1 000,5 000)	<1 000
经济因素 (0.29)	建设用地比较优势 指数(1.00)	≥80	[40,80)	[20,40)	[10,20)	<10
政策因素 (0.26)	评价单元内土地利用 规划用途(1.00)	建设用地		一般农地	风景旅游用地	基本农田,生态 安全控制区用地

表 2 綦江区农用地适宜性评价指标、分级赋值及权重

Tab. 2 Evaluation index, evaluation index, and weight of agricultural land in Qijiang district

因素层(权重)	因子(权重)	分级及分值				
		100	80	60	40	20
自然因素(0.29)	农地平均斑块面积/hm ² (1.00)	≥101	[80,101)	[20,80)	[10,20)	<10
	距城市规划边界/m(0.29)	<1 000	[1 000,1 500)	[1 500,3 000)	[3 000,5 000)	≥5 000
区位因素(0.26)	距建制镇规划边界/m(0.31)	<500	[500,1 000)	[1 000,1 500)	[1 500,2 500)	≥2 500
	距市级及以上道路/m(0.14)	<1 000	[1 000,1 500)	[1 500,2 000)	[2 000,2 500)	≥2 500
	距县乡级道路/m(0.26)	<500	[500,1 000)	[1 000,1 500)	[1 500,2 500)	≥2 500
经济因素(0.19)	高效农地优势指数(1.00)	≥40	[18,40)	[7,18)	[2,7)	<2
政策因素(0.26)	评价单元内土地利用 规划用途(1.00)	基本农田	一般农地		建设、风景旅游、生态环境安全 绿化用地	控制区用地

2.2 土地利用潜在冲突类型识别方法

1) 计算适宜性综合指数 $F = \sum_{i=1}^m W_i f_i$ 。式中, W_i 为指标的权重值, f_i 为指标实际分值, F 为建设用地和农用地适宜性评价分值, 利用自然断点法将区域农用地和建设用地适宜性综合指数 F 分为高度、中度、低度 3 个等级。

2) 基于排列组合的潜在冲突类型划分。利用排列组合的方法^[21]对两大用地类适宜性强度级别进行归类研

究,可以得到不同等级的排列组合结果,从而得到土地利用潜在冲突类型区,见表 3。表中 NJ 型表示低度宜建低度宜农无冲突区,A1 型表示低度宜建高度宜农农用地优势无冲突区,A2 型表示低度宜建中度宜农农用地优势无冲突区,D1 型表示高度宜建中度宜农建设用地优势无冲突区,D2 型表示高度宜建低度宜农建设用地优势无冲突区,D3 型表示中度宜建低度宜农建设用地优势无冲突区,C1 型表示高度宜建高度宜农强度潜在冲突区,C2 型表示中度宜建高度宜农一般潜在冲突区,C3 型表示中度宜建中度宜农一般潜在冲突区。

表 3 基于排列组合的潜在冲突类型划分
Tab. 3 The type of potential conflicts based on combination type

建设用地 适宜性等级	农用地适宜性等级		
	低度	中度	高度
低度	NJ 无冲突区	A2 农用地优势区	A1 农用地优势区
中度	D3 建设用地优势区	C3 一般潜在冲突区	C2 一般潜在冲突区
高度	D2 建设用地优势区	D1 建设用地优势区	C1 强度潜在冲突区

3 结果与分析

3.1 建设用地适宜性的空间格局

从空间分布(封三彩图 2a)和各乡镇适宜性分布统计上(表 4)看,綦江区高度、中度和低度宜建的面积分别为 303.49,1 121.76 和 756.01 km²,可以看出中度宜建适宜性面积占綦江区总面积一半以上。建设用地适宜性空间分布总体趋势为由北向南逐渐减弱。北部岭谷区的建设用地适宜性最高,该区属于綦江区城区所在地,地形和经济条件较好。其中古南街道和文龙街道建设用地高度适宜性面积所占各辖区总面积比例均在 60%以上,另外 3 个镇建设用地中度适宜性面积所占各辖区总面积比例都在 50%以上。整个北部岭谷区建设用地中高度适宜性面积所占比例大,属于城市发展的主要区域;东部低山丘陵区的地带建设用地适宜性次之,三江街道、扶欢镇、石角镇、永城镇的建设用地中度适宜性面积所占各辖区总面积比例分别为 74.28%,70.06%,64.24%和 60.24%,仅隆盛镇的低度适宜性土地面积占辖区总面积比例较大,为 51.93%;綦江西部中低山区的建设用地适宜性以中度和低度为主,篆塘镇、东溪镇、丁山镇和永新镇的建设用地中度适宜性面积所占各辖区总面积比例均超过 50%,而郭扶镇和中锋镇的低度适宜性面积所占各辖区总面积比例达到 50%以上;綦江南部中低山区的地形起伏变化大,且距离城区远,经济条件差,因此建设用地适宜性大部分为低度,不适合城市建设发展。

3.2 农用地适宜性的空间格局

从空间分布图(封三彩图 2b)和各乡镇适宜性分布统计上(表 4)看,綦江区高度、中度和低度宜农的面积分别为 571.50,1 015.47 和 599.62 km²,说明全区建设适宜性及农用适宜性都比较强。农用地适宜性空间分布总体表现为北部适宜性强、中西部适宜性中等、中西部各镇交界处和南部适宜性弱。北部岭谷区的文龙街道、新盛镇、古南街道的农用地高度适宜性面积占各辖区总面积 60%以上,而横山和三角镇的农用地中度适宜性面积占各乡镇总面积 50%以上;东部低山、丘陵区的农用地适宜性次之,三江街道农用地高度适宜性所占辖区总面积比例达到 71.75%,而扶欢镇、石角镇、永城镇和隆盛镇的农用地中度适宜性的面积比例占所在乡镇的主导地位;綦江区西部中低山区的农用地适宜性以中度和低度为主,篆塘镇、东溪镇、丁山镇、郭扶镇和永新镇的农用地适宜性面积超过各辖区总面积 50%都为中度适宜性,仅仅只有中锋镇的低度适宜性面积占辖区总面积比例为 50%以上;南部中低山区的农用地适宜性大部分为中低度。

整体而言,研究区建设用地和农用地适宜性程度在空间分布上具有一定重叠处,在地形、交通、人口等自然条件和社会条件综合影响下,北部岭谷区各街道和乡镇的土地资源都同时适合农用和建设发展,两者之间存在一定的潜在冲突。

3.3 潜在冲突空间分布和差别化政策讨论

通过排列组合法将綦江区建设用地和农用地的空间适宜性进行合并归类,得到 9 种土地利用潜在冲突类型(封三彩图 3)。从数量上看,綦江区 58.1%的土地具有潜在冲突的风险。其中 C3 型一般土地利用潜在冲突区域面积最大,为 690.25 km²,占綦江区总面积的 31.57%;C2 型一般土地利用潜在冲突区域面积为 362.43 km²,占綦江区总面积的 16.58%。而风险性最高的 C1 型强度潜在冲突区域面积达到 197.26 km²,占綦江区总面积

的 9.02%。该类型既是高度建设用地适宜区,又是高度农用地适宜区,这说明綦江区土地利用潜在冲突的范围较大并且风险较高,所面临的土地利用冲突形势严峻。农用地优势无冲突区表示该地更适宜农用地而非建设用地,该区域总面积为 241.94 km²,仅占全区面积的 11.06%。建设用地无冲突区表示地类更适宜建设发展,该类型区总面积为 168.20 km²,仅占全区面积的 8.01%。而既不适合建设用地又不适合农用地的 NJ 型无冲突区面积为 514.08 km²,所占比例为 23.51%。这些数据说明綦江区有潜在冲突的农用地与建设用地所占面积比例大,矛盾突出,风险高。

表 4 綦江各乡镇农用地和建设用地适宜性评价结果

Tab.2 Results of cultivated suitability and constructional suitability evaluation system

地形分区	乡镇名称	农用地						建设用地					
		低度适宜性		中度适宜性		高度适宜性		低度适宜性		中度适宜性		高度适宜性	
		面积/ km ²	比例/ %	面积/ km ²	比例/ %	面积/ km ²	比例/ %	面积/ km ²	比例/ %	面积/ km ²	比例/ %	面积/ km ²	比例/ %
北部岭谷区	古南街道	2.09	2.42	32.30	37.32	52.18	60.28	6.30	7.28	26.89	31.07	53.24	61.50
	文龙街道	1.54	1.39	32.01	28.75	77.79	69.86	2.89	2.60	39.71	35.66	68.57	61.58
	三角镇	24.17	21.91	53.78	48.76	32.36	29.34	23.00	20.85	65.21	59.13	21.97	19.92
	新盛镇	0.00	0.00	23.62	36.96	40.29	63.06	1.32	2.07	31.76	49.71	30.57	47.85
	横山镇	12.32	26.47	24.57	52.78	9.66	20.74	10.00	21.48	28.88	62.03	7.53	16.18
西部中低山区	永新镇	83.97	34.98	127.52	53.12	28.59	11.91	89.19	37.15	135.96	56.63	13.85	5.77
	中锋镇	47.92	58.27	29.47	35.83	4.85	5.89	53.68	65.27	27.15	33.01	1.26	1.53
	篆塘镇	16.38	20.51	45.02	56.36	18.48	23.14	15.94	19.96	55.83	69.90	8.11	10.16
	郭扶镇	74.66	42.68	84.19	48.13	16.08	9.19	88.37	50.52	81.70	46.71	4.78	2.73
	东溪镇	40.20	26.50	88.52	58.35	22.99	15.16	35.47	23.38	100.06	65.95	16.10	10.62
	丁山镇	13.73	40.28	18.42	54.02	1.94	5.70	12.16	35.68	20.54	60.25	1.30	3.81
东部低山丘陵区	三江街道	0.93	1.24	20.33	26.99	54.04	71.75	5.99	7.95	55.95	74.28	13.36	17.74
	隆盛镇	45.35	37.80	61.51	51.26	13.13	10.94	62.30	51.93	53.92	44.94	3.13	2.61
	永城镇	9.65	16.01	27.40	45.49	23.18	38.48	17.86	29.64	36.29	60.24	5.89	9.77
	石角镇	28.05	17.47	66.83	41.64	65.63	40.89	44.63	27.81	103.11	64.24	12.58	7.84
	扶欢镇	11.72	18.39	38.24	59.98	13.79	21.63	9.15	14.36	44.67	70.06	9.51	14.91
南部中地山区	赶水镇	33.43	18.45	97.25	53.68	50.48	27.87	68.49	37.80	92.40	51.00	19.85	10.95
	打通镇	44.16	35.92	57.78	47.00	21.01	17.09	74.01	60.20	42.53	34.59	5.93	4.82
	石壕镇	66.17	53.21	43.01	34.59	15.18	12.20	83.19	66.90	37.80	30.40	2.85	2.29
	安穩镇	43.17	44.62	43.72	45.19	9.86	10.19	52.06	53.08	41.42	42.80	3.13	3.23
总计		599.62	27.42	1015.47	46.44	571.50	26.14	756.01	34.58	1121.76	51.3	1121.76	51.30

1) 建设与农用激烈潜在冲突区(C1 型)。主要分布在北部岭谷区的城区附近和石角、扶欢镇、东溪镇和赶水镇。尤其是北部岭谷区的古南街道、文龙街道和新盛镇,该类型占各辖区面积的 48.76%,54.03%和 42.92%,几乎占到各辖区面积的一半以上,同时也是 3 个街道乡镇土地利用潜在冲突的主导类型。该类型区域在地形和交通条件较好的情况下既有较高质量的农地分布,又是建设用地发展的强势拓展区,自然建设用地与农用地潜在冲突强度很大。这部分作为新增建设用地的首选区,农用地和其他用地转为建设用地的概率很高,建设发展用地以挖潜为主,外延拓展为辅,尽量不占或少占大规模耕地,盘活存量土地,提高土地利用率。

2) 建设与农用一般潜在冲突区(C2,C3 型)。该类型包括 C2 型高度宜农中度宜建和 C3 型中度宜农中度宜建两种。C2 型主要分布在强度潜在冲突类型的周边,就乡镇街道土地利用潜在冲突主导地位来看,东部低山丘陵区的三江街道、永城镇和石角镇以该类型为主,尤其是三江街道,该类型所占面积比例高达 60.06%,永城镇和石角镇该类型所占面积比例分别为 33.42%和 35.04%。该类型在乡镇发展过程中因为地处城区附近,土地类型向建设用地转变的概率也较高,就可能导致利益相关者发展目的不同而使土地用途类型存在一定风险。对于

该类型的大面积农用地,可优先划入基本农田,并引导发展现代农业。C3型主要分布在C2型周边,是城市与偏远农村之间的过渡区域,也是綦江区土地利用潜在冲突的主要类型,西部中低山区6个乡镇中就有5个乡镇以该类型占主导,如东溪镇有50.41%的占地面积属于该类型;在东部低山丘陵区的扶欢镇也有一半以上的面积属于该类型。该部分地形较复杂,距中心城镇有一定距离,因而农用的适宜性和转为建设的适宜性均为中等,短期内因县域和镇域扩张而占用这部分农用地的可能性不大,潜在冲突转变为现实冲突的风险相对C1和C2型较低,该区的土地利用可作为农用保护的主体区,鼓励发展特色高效现代农业,改造现有的中低产田,不断提高耕地质量。

3) 建设用地优势无冲突区(D1,D2,D3型)。该类型在研究区所占比例不高,分布也不集中,多与其他类型夹杂分布,仅仅在古南街道城区有一片集中表现为D1高度宜建中度宜农的建设用地优势区。D2型主要分布在安稳镇、石壕镇和篆塘镇。对于散裂分布的建设用地优势区,应制定细化的差别化管理政策来进行引导和监管,对建设用地优势区内现状已为建设用地的区域应结合区域产业发展规划,制定用地结构优化和集约利用政策。而现状为农用地的区域应引导发展规模化旱作大田高效农业以增强农用地自身的经济竞争力,引导农村居民向城镇和中心村集中。

4) 农业用地优势区(A1,A2型)。仅有赶水镇和打通镇有超过20%的面积为A2型中度宜农低度宜建农业优势无冲突区。对于呈带状散裂分布的农业用地优势区,应该归为基本农田进行保护和机械化生产、调整区域布局,充分利用农地优势进行科学运作,根据农业资源条件和生态环境确定优势的农产品,提高生产规模和产业化经营水平。

5) 无冲突区(NJ型)。NJ型无冲突区主要分布在西部中低山区中锋镇和郭扶镇之间区域,其次是南部中低山区的石壕镇、安稳镇和打通镇,另外东部低山丘陵区的隆盛都有超过30%的占地面积比例属于该类型。该类型既不适宜建设又不适宜农用地,空间分布多位于海拔高、地形破碎度大、交通无优势的区域。该类型的土地利用方向维持原有土地类型的可能性较大,不需要采取强制性措施,只需结合当地的自然、人文和社会因素,有规律地、科学地调整布局,积极建设生态保护发展区。

4 结论

本研究以重庆市綦江区为例,构建了农用地和建设用地适宜性多目标评价系统,通过排列组合法将研究区划分为9种土地利用潜在冲突,结论如下:

1) 该区建设用地和农用地适宜的土地资源总量比较丰富但空间分布不均。綦江区高度、中度宜建的面积分别为303.49,1 121.76 km²,中度宜建适宜性面积占綦江全区面积一半以上。建设用地适宜性空间分布总体趋势为由北向南逐渐减弱。綦江区高度、中度宜农的面积分别为571.50,1 015.47 km²,农用地适宜性空间分布总体呈现北部强、中西部中等、中西部各镇交界处和南部较弱。这说明綦江区适宜建设及适宜农用的土地总量上都较丰富,但在空间分布上中高度适宜性存在很大程度上的重叠。

2) 根据排列组合法对建设用地和农用地适宜性等级进行分析,将綦江区土地资源划分为9类区域:C1型强度潜在冲突区域面积达到197.26 km²,占綦江区总面积的9.02%;C2型一般土地利用潜在冲突区域面积为362.43 km²,占綦江区总面积的16.58%;C3型一般土地利用潜在冲突区域面积最大,为690.25 km²,占綦江区总面积的31.57%。整体上来说綦江区58.1%的土地具有潜在冲突的风险,面临的土地利用冲突形势严峻,矛盾突出,风险高。

3) 綦江区土地利用的潜在冲突在空间分布表现为城区及城郊附近潜在冲突剧烈,沿路和地形条件较好的区域潜在冲突一般,而偏远山区、交通无优势、土地条件不好的区域土地潜在冲突不明显,如北部潜在冲突剧烈,分布广,南部东部和西部在镇有用地有一定的潜在冲突。原因在于北部经济水平发展好,城区及郊区的建设用地给社会生活带来的生产效益相对较大,以至农用地在竞争中失去了经济优势,除政府明确指出的基本农业保护用地外的其他用地转化为建设用地的概率会相对较大,农业用地面积会逐渐变小。政府应当采取部分措施,将高效的农地列入基本农田加以保护和最大化利用,积极发展建设用地优势明显的区域。

4) 根据对研究区的建设用地和农用地多适宜性评价发现,在山地地区中,因为地形条件复杂,平地丘陵少,低山中山多,地形的约束性条件导致山地城市的建设用地和农用地适宜性空间分布存在少、狭窄、两者重叠性很高的特征。故山地城市的土地利用类型冲突中可能存在建设用地占用农用地的适宜区域,从而因利益相关者目的不同致使在土地资源利用和开发上存在一定的冲突隐患,在制定山地城市进行土地资源利用和发展规划时,

需要多因素全方位考虑,进行差异化政策管理。

根据土地资源具有多目标适宜性这一特征,通过适宜性评价和排列组合综合识别土地利用潜在冲突的区域,研究结果可为区域内预防土地利用冲突提供技术支撑和政策依据,在当前人地关系矛盾突出,土地资源争夺日益严峻的形势下,本研究的现实意义更显重要。但本研究只考虑了农用地和建设用地适宜性及利用方式发生潜在冲突的可能,对生态适宜性和生态利用需求的考虑有所欠缺,对耕作、建设、生态三者适宜性的相互影响和潜在冲突还有待于进一步的研究和改进。

参考文献:

- [1] 于伯华,吕昌河.土地利用冲突分析:概念与方法[J].地理科学进展,2006,25(3):106-115.
YU B H, LÜ C H. The progress and prospect of land use conflicts[J]. Progress in Geography, 2006, 25(3): 106-115.
- [2] CAMPBELL D J, GICHOHI H, MWANGI A, et al. Land use conflict in Kajiado district, Kenya[J]. Land Use Policy, 2000, 17(4): 337-348.
- [3] 陈威,刘学录.基于适宜性评价的潜在土地利用冲突诊断研究:以云南省红河县为例[J].甘肃农业大学学报,2015, 50(1):123-130.
CHEN W, LIU X L. The research on identification of potential land use conflict based on suitability evaluation: a case study on Honghe county of Yunnan province[J]. Journal of Gansu Agricultural University, 2015, 50(1): 123-130.
- [4] 王秋兵,郑刘平,边振兴,等.沈北新区潜在土地利用冲突识别及其应用[J].农业工程学报,2012,28(15):185-192.
WANG Q B, ZHENG L P, BIAN Z X, et al. Potential land use conflict identification and its application in Shenbei new district[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2012, 28(15): 185-192.
- [5] 周国华,彭佳捷.空间冲突的演变特征及影响效应:以长株潭城市群为例[J].地理科学进展,2012,31(6):717-723.
ZHOU G H, PENG J J. The evolution characteristics and influence effect of spatial conflict: a case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan urban agglomeration[J]. Progress in Geography, 2012, 31(6): 717-723.
- [6] 杨永芳,朱连奇.土地利用冲突的理论与诊断方法[J].资源科学,2012,34(6):1134-1141.
YANG Y F, ZHU L Q. The theory and diagnostic methods of land use conflicts[J]. Resources Science, 2012, 34(6): 1134-1141.
- [7] EMAD D. The evolution of GIS as a land use planning conflict resolution tool: a chronological approach[J]. American Journal of Geographic Information System, 2014, 3: 38-44.
- [8] IOJĂ C I, NITĂ M R, VÂNĂU G O, et al. Using multi-criteria analysis for the identification of spatial land-use conflicts in the Bucharest Metropolitan Area Diana[J]. Ecological Indicators, 2014, 42: 112-121.
- [9] ANDREW J S. Potential application of mediation to land use conflicts in small-scale mining[J]. Journal of Clean Production, 2003, 11(2): 117-130.
- [10] JUNIOR R F V, VARANDAS S G P, FERNANDES L F S, et al. Environmental land use conflicts: a threat to soil conservation[J]. Land Use Policy, 2014, 41: 172-185.
- [11] 杨永芳,安乾,朱连奇.基于 PSR 模型的农区土地利用冲突强度的诊断[J].地理科学进展,2012,31(11):1552-1560.
YANG Y F, AN Q, ZHU L Q. Diagnosis based on the PSR model of rural land-use conflicts intensity[J]. Progress in Geography, 2012, 31(11): 1552-1560.
- [12] 刘巧芹,赵华甫,吴克宁.基于用地竞争力的潜在土地利用冲突识别研究:以北京大兴区为例[J].资源科学,2014, 36(8):1579-1589.
LIU Q Q, ZHAO H F, WU K N, et al. Identifying potential land use conflict based on competitiveness of different land use types in Beijing, China[J]. Resources Science, 2014, 36(8): 1579-1589.
- [13] 彭佳捷,周国华,唐承丽,等.基于生态安全的快速城市化地区空间冲突测度:以长株潭城市群为例[J].自然资源学报,2012,27(9):1507-1509.
PENG J J, ZHOU G H, TANG C L, et al. The analysis of spatial conflict measurement in fast urbanization region based on ecological security: a case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan urban agglomeration[J]. Journal of Natural Resources, 2012, 27(9): 1507-1519.
- [14] 周德,徐建春,王莉.环杭州湾城市群土地利用的空间冲突与复杂性[J].地理研究,2015,34(9):1630-1642.
ZHOU D, XU J C, WANG L. Land use spatial conflicts and complexity: a case study of the urban agglomeration around Hangzhou Bay, China[J]. Geographical Research, 2015, 34(9): 1630-1642.
- [15] 贺艳华,唐承丽,周国华,等.基于地理学视角的快速城市化地区空间冲突测度:以长株潭城市群地区为例[J].自然资源学报,2014,29(10):1660-1674.
HE Y H, TANG C L, ZHOU G H, et al. The analysis of spatial conflict measurement in fast urbanization region from the perspective of geography: a case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan urban agglomeration[J]. Journal of Natural Resources, 2014, 29(10): 1660-1674.

- [16] 李红波,李柏霖,李素敏.西部多民族地区征地冲突治理机制[J].中国土地科学,2013,27(3):17-23.
LI H B, LI B L, LI S M. Governance mechanism on land-expropriation conflicts in the minorities areas of western China[J]. China Land Science, 2013, 27(3): 17-23.
- [17] 马学广,王爱民,闫小培.城市空间重构进程中的土地利用冲突研究:以广州市为例[J].人文地理,2010,25(3):72-77.
MA X G, WANG A M, YAN X P. A study on land use conflicts in the urban spatial reconstruction process: a case study of Guangzhou city[J]. Human Geography, 2010, 25(3): 72-77.
- [18] 阮松涛,吴克宁.城镇化进程中土地利用冲突及其缓解机制研究[J].中国人口资源与环境,2013,23(11):388-392.
RUAN S T, WU K N. Research of the land use conflict and mitigation mechanism during the urbanization in China[J]. China Population, Resources and Environment, 2013, 23(11): 388-392.
- [19] 王爱民,马学广,闫小培.基于行动者网络的土地利用冲突及其治理机制研究:以广州市海珠区果林保护区为例[J].地理科学,2010,30(1):80-85.
WANG A M, MA X G, YAN X P. Land use conflicts and their governance mechanic on actors network theory: a case of fruit tree protection zone of Haizhu district, Guangzhou city[J]. Scientia Geographica Sinica, 2010, 30(1): 80-85.
- [20] 章明.基于GIS方法的綦江县地质灾害时空分布特征分析[J].价值工程,2015(17):198-200.
ZHANG M. Analysis of the temporal and spatial distribution characteristics of geological disasters in Qijiang county based on GIS method[J]. Value Engineering, 2015(17): 198-200.
- [21] 程钰,任建兰,侯纯光,等.沿海生态地区空间均衡内涵界定与状态评估:以黄河三角洲高效生态经济区为例[J].地理科学,2017,37(1):83-91.
CHENG Y, REN J L, HOU C G, et al. Meaning of space balance and assessing the state of the coastal ecological regions: a case of the Yellow River delta efficient ecological economic zone[J]. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(1): 83-91.

Resources, Environment and Ecology in Three Gorges Area

The Research on Identification of Land Use Potential Conflict Based on Multiobjective Suitability Evaluation on Mountainous City: a Case Study of Qijiang District of Chongqing Municipality

MIN Jie^{1,2,3}, WANG Yang^{1,2,3}, BAI Ruyue⁴, ZHANG Jie¹, KONG Xiangyu¹

(1. College of Geography and Tourism, Chongqing Normal University; 2. The Three Gorges Reservoir Area Surface

Processes and Remote Sensing Municipal Laboratory, Chongqing Normal University;

3. Key Laboratory of GIS Application, Chongqing Normal University, Chongqing 401331;

4. Mianyang Zhongxun Technology Co. Ltd, Mianyang Sichuan 621000, China)

Abstract: [Purposes] Research on land use conflict is basis and reference of planning land development strategy in the process of the comprehensive transformation of the social and economic development. [Methods] It takes the Qijiang district of Chongqing Municipality the research scope. An evaluation model, by using permutations and overlay analysis, was established. This model focused on construction land and agricultural land, deduced spatial distribution of land use conflict potential in designated area. [Findings]: 1) The amount of construction land and cultivated land suitability were abundance with heterogeneous location. The area of high suitability for construction land and agricultural land was 1 425.25 and 1 586.97 km², respectively. The spatial distribution of the overall trend of the performance from the north to the South gradually weakened, which showed there was a large overlap both in the spatial distribution. 2) Through overlay analysis and classification on the two types of land, nine land use potential conflict is deduced. 58.1% of area in Qijiang district shows common land use potential conflict, strong contradiction between construction land and agriculture land. The spatial distribution is the most severe and widespread conflict in the north of the city, and the south, the East and the West have some potential conflicts in the town. [Conclusions] High efficient agricultural land should be protected and optimized by including it in basic farmland. High construction competitive land should be actively development and meanwhile control expansion.

Keywords: suitability evaluation; combination method; land use potential conflict; Qijiang district of Chongqing Municipality

(责任编辑 黄 颖)

(接正文77~78页)

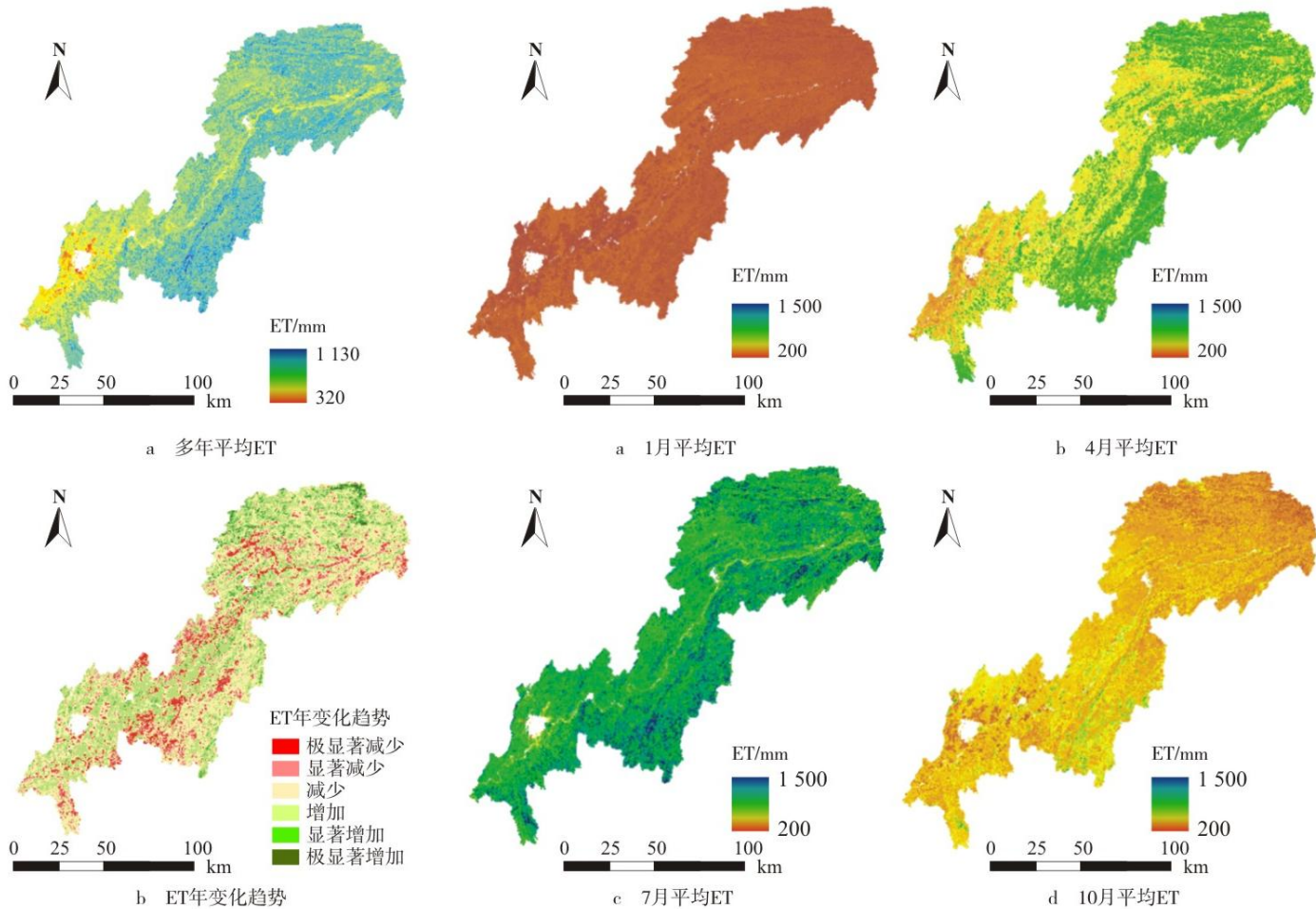


图3 2000—2014平均ET及年变化趋势
Fig. 3 The mean and the annual variation of evapotranspiration from 2000 to 2014

图7 典型月份的ET空间分布
Fig. 7 The spatial distribution of evapotranspiration in typical months

(接正文85页)

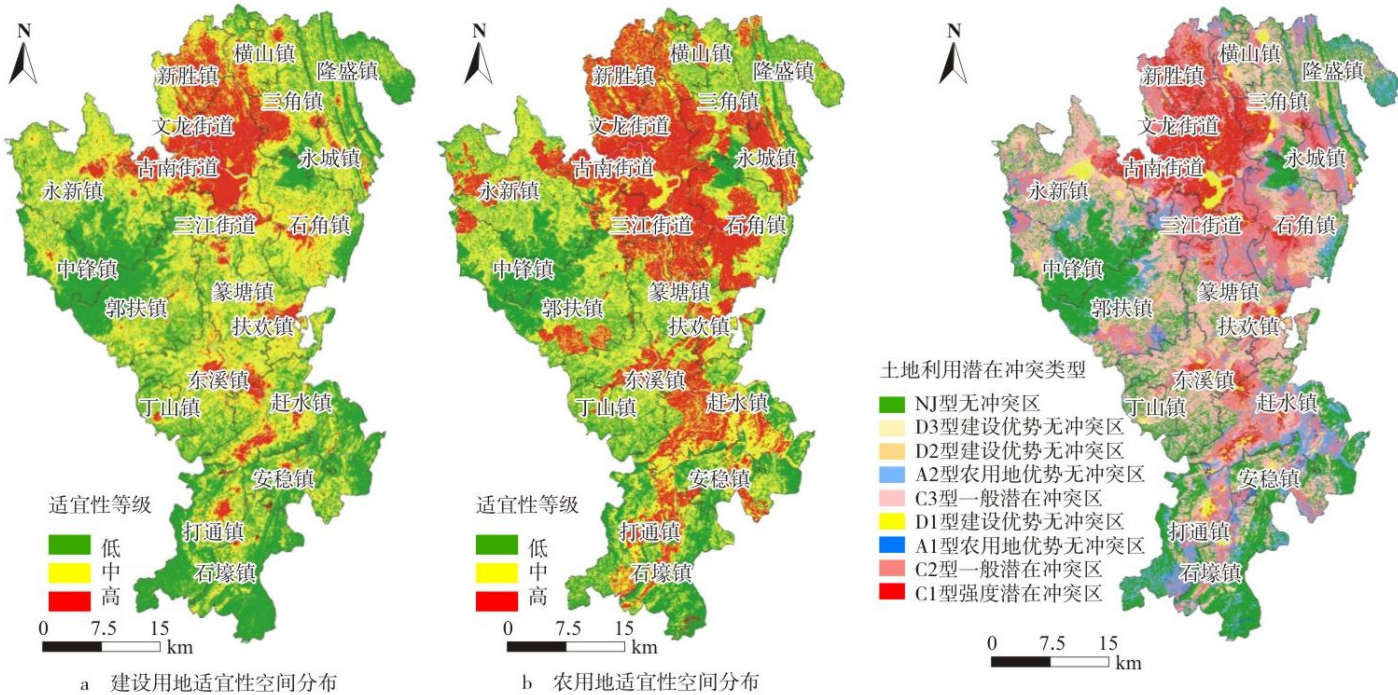


图2 各类用地适宜性空间分布
Fig. 2 The location of various types of land used suitability

图3 土地利用潜在冲突类型分布
Fig. 3 Distribution of potential land use conflict identification