

黄晓云,王静爱,尹卫霞,等.贵州省大方县人类活动对土地利用的影响[J].中国岩溶,2017,36(4):470-477.
DOI:10.11932/karst20170407

贵州省大方县人类活动对土地利用的影响

黄晓云^{1,2,3},王静爱^{2,3},尹卫霞^{2,3},李富华^{2,3},张春琴^{2,3}

(1. 贵州大学经济学院,贵阳 550025;2. 北京师范大学地理科学学部,北京 100875;
3. 北京师范大学区域地理研究实验室,北京 100875)

摘要:基于分区—分层—分波段方法,对贵州省大方县1988年、2001年、2009年三期TM影像进行土地利用类型分类,并对其时空变化规律进行分析。结果表明:三个时间段内耕地既有扩张也有缩减,但总体面积减少,减少幅度为33%;林地扩张范围大于退缩范围,总体面积增加,增加幅度为34%;草地面积先减少后增加,空间格局变化剧烈,总体减幅为11%;建设用地数量上持续扩张,增幅比例最大,增幅达715%。总体而言,人类活动是影响大方县土地利用数量和空间格局变化的主要原因,海拔和坡度等自然因素对耕地、林地的扩张和退缩有明显影响。

关键词:土地利用;人类活动;石漠化;大方县

中图分类号:F301.2

文献标识码:A

文章编号:1001-4810(2017)04-0470-08

0 引言

土地利用是人类改变和控制地表覆盖格局的重要方式,土地覆盖是支撑地球生物圈和地圈的许多物质流、能量流的源和汇^[1]。土地利用/覆盖变化通过渐进累积效应,对地球系统的水文、气候、生物多样性和生物地球化学循环等产生重大影响,使生态系统结构和功能发生变化,产生不同生态环境效应,从而在某种程度上导致局地、区域或全球的环境、尤其是生态环境发生变化。1995年以来,土地利用/土地覆盖变化(LUCC)与全球环境变化和可持续发展的关系已成为全球变化研究的热点和核心内容^[2-3]。经过几十年的发展,土地利用/覆盖变化研究的对象、目标和重点都发生了明显的改变。研究对象从单一的LUCC上升到陆地人类与环境系统,研究目标由了解LUCC的途径和规律变为减少人类与环境系统面对全球变化的脆弱性,实现可持续发展^[4]。研究重点从开始阶段的LUCC调查格局、过程与驱动力分析研

究,发展到在人类—环境耦合系统的框架下进行土地利用/覆盖研究,开始重视土地利用结构的优化调控,注重研究土地利用/覆盖变化的生态与环境效应,包括生态服务、人地系统的脆弱性等,并试图通过土地利用政策和管理的调整建立合理的响应机制^[5-6],并将其与可持续发展相联系^[7]。

生态脆弱区的LUCC研究,着重于人们对脆弱性的认识、揭示脆弱区的形成演变机制以及各种自然和人文因素对土地利用可持续性的影响^[8]。对生态脆弱环境的研究,国外的研究开展较早,在1905年Clements F E就将Ecotone这一概念引入了生态学^[9]。国内对生态脆弱区的研究始于朱震达^[10]对北方农牧交错带荒漠化的研究。总的来说,中国对生态脆弱区土地退化问题的研究起步较晚并且主要集中在北方黄土地区和农牧交错带等生态脆弱区,对西南喀斯特脆弱区土地利用时空变化规律的研究,特别是人类活动对其时空变化的影响研究相对薄弱^[11-12]。本文选择中国石漠化典型区——贵州省大方县为研

基金项目:贵州大学引进人才科研项目[贵大人基合字(2015)44号]

第一作者简介:黄晓云(1966—),女,博士,副教授,主要研究方向:生态风险评价。E-mail: 419979480@qq.com。

通信作者:王静爱(1955—),女,教授,主要研究方向:自然灾害与土地退化等。E-mail: jwang@bnu.edu.cn。

收稿日期:2016-07-15

研究对象,基于分区—分层—分波段方法开展区域土地利用分类研究,分析土地利用类型时空格局变化的规律与成因,探讨人类活动对区域土地利用时空变化的影响,以期对喀斯特地区土地利用结构优化与土地管理提供参考。

1 研究区概况

大方县位于贵州省西北部,毕节地区中部,大娄山西端,乌江支流六冲河北岸,地处东经 $105^{\circ}15'47''\sim 106^{\circ}08'04''$,北纬 $26^{\circ}50'02''\sim 27^{\circ}36'04''$ 间。其东与黔西县毗邻,南以六圭河与织金县为界,东北抵金沙县,西南与纳雍县隔河相望,西部和西北部与毕节市接壤,县域东西宽86.2 km,南北长85.2 km,总面积为 $3\,500.75\text{ km}^2$;地处乌蒙山脉东麓的黔西高原向黔中山原丘陵过渡的斜坡地带,属中山地貌类型,亚热带湿润季风气候;区域总体气候温和,雨量充沛,雨热同期,年平均气温在 $11.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,最热月(7月)平均气温为 $20.7\text{ }^{\circ}\text{C}$,最冷月(1月)平均气温为 $1.6\text{ }^{\circ}\text{C}$,属典型的夏凉山区;由于地形复杂,大方土壤肥力水平悬殊较大,地域差异明显。其下辖36个乡镇,389个村(居)委会,县人民政府驻大方镇,共有汉、彝、苗、白、仡佬等23个民族,属国家扶贫开发重点县之一,是典型的农业大县,主要依靠发展传统农业。

2 研究方法

2.1 数据采集

TM遥感影像数据,包含研究区1988年、2001年、2009年3期TM影像,轨道号为127/33的Landsat5专题制图仪7个波段夏季影像,空间分辨率为30 m,数据来源为中国科学院遥感卫星地面站;大方

县总人口数据来源于大方县公安局;DEM数据来源于USGS,空间分辨率为 $30\text{ m}\times 30\text{ m}$,并衍生出坡度等数据。

2.2 分析方法

由于遥感图像的地物光谱特征比较复杂,经常会出现“同物异谱、同谱异物”、山体阴影及不同区域或不同季相图像本身的特征差异较大等现象^[13],因此,按同一分类方案,容易造成分类的混淆和错误,分类结果难以达到令人满意的效果。贵州大方县地形地貌复杂,区域土地覆盖/土地利用类型破碎程度高,单一地块面积小。为提高解译精度,本研究在已有相关研究基础上^[14],采用分区—分层—分波段方法(图1),进行土地利用分类解译。(1)分区控制,分区解译是近年来提高土地利用分类精度的重要方法之一。大方县喀斯特地貌面积占区域总面积的88.69%,是典型的喀斯特地貌区。本研究首先依据大方县喀斯特地貌分布图,将大方县分为喀斯特区和非喀斯特区。在此基础上,通过目视判读,将喀斯特区域内地形地貌、遥感影像纹理等综合特征一致的区域再划分为9个不同的子区。(2)分层分类,通过分析某类地物的光谱、时间、空间特征,找到反映这些特征的典型波段,然后根据地物的光谱特征或这些特征与其他相关要素的组合,构建规则,分层提取地物信息。分层分类方法简单、有效,近年来在遥感影像的土地利用分类中得到了广泛应用。(3)分波段,最佳波段选取是遥感图像增强处理的关键,直接影响到目视解译和研究对象的信息提取。土地利用分类过程中,通过不同波段的组合,能够在影像上突显某类地物。如TM4、3、2波段组合对林地的显示较好,而TM7、2、2波段组合对城镇用地、工矿用地和裸地的显示较好。因此,本文在分类过程中以变换波段组合方式来达到最优解译效果。

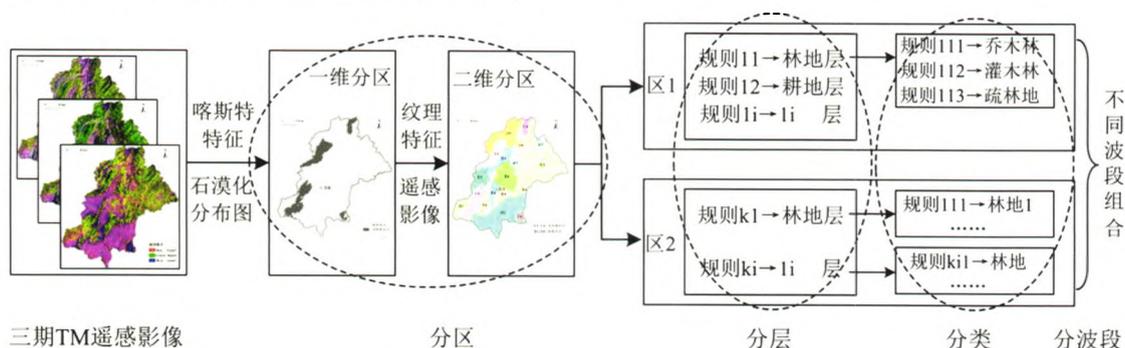


图1 分区—分层—分波段方法技术流程

Fig. 1 Technique flow of partitioning—layering—banding method

2.3 分类精度评价

遥感影像分类精度检验,通常有两种途径,一是通过野外调查,对土地利用类型抽样,GPS定位,作为验证样本,比较实地观测点与解译结果;二是用更高精度的同一区域遥感影像作为验证样本,比较两者的结果对应情况。本文采用野外调查方法进行精度验证。在研究区对本分类系统中6种一级地类进行105个样点采集,每种土地类型样点采集不少于10个。对比调查点与解译结果,构建误差矩阵,计算出R(解释总精度)和K(Kappa指数)。对2009年大方县土地利用类型分类结果进行检验。结果表明:解释总精度为71.93%,Kappa指数为0.63。对照Kappa统计值与分类精度对应关系,总体分类精度较好。

3 结果与分析

3.1 人口数量与土地利用变化

人口数量是土地利用覆盖/变化的重要影响因素。表1反映了1988年、2001年、2009年大方县林地、耕地、草地和建设用地面积与区域人口数量均有较强的相关性。各年代耕地相关系数都在0.5以上,建设用地相关系数在0.6以上,且在0.01水平(双侧)上显著相关。林地三个时间段,同人口数量有负相关关系,但相关系数绝对值在逐渐降低,到2009年相关系数绝对值下降到0.403。1988年、2001年在0.01水平(双侧)上显著相关、2009年变为在0.05水平(双侧)上显著相关。可见,人口增加在2001年

以前主要依靠占用林地来扩展耕地、建设用地,而在2001年以后,占用林地的现象减弱,这主要是因为退耕还林等政策的影响。草地在1988年与人口数量没有明显的相关性,但2009年有明显的正相关关系,相关系数达到0.544,且在0.01水平(双侧)上显著相关,其原因也主要与2001年以后退耕还草等政策的大力实施密切相关。

3.2 人类活动对土地利用空间格局变化的影响

1988—2009年间,研究区主要土地类型在数量与时空格局上都发生了较为明显的变化(表2),本文对耕地、林地、草地、建设用地等主要土地类型在坡度和海拔上分布的变化进行分析,探讨人类活动对大方县土地利用变化的影响。

(1) 耕地变化

1988—2009年,耕地的数量在持续减少,但是期间经历了空间扩张和退缩的过程(图2,图3,图4)。三个时间段内,始终为耕地的地块主要位于东南、中西部等低海拔区域,海拔集中在1500m左右,坡度集中在10°左右,这些区域地势平坦,适合农业发展。耕地扩张区域主要位于中部和东北部,海拔集中在1500~1800m之间,且1988—2001年扩张的范围比2001—2009年扩张的范围大得多。海拔1400m以下区域,1988—2001年和2001—2009年扩张范围相近;海拔1500m以上地区,1988—2001年扩张范围远远大于2001—2009年。可见,1988—2001年间开垦耕地强度非常大,且向高海拔扩张的趋势非常明

表1 人口数量与主要土地类型相关性

Table 1 Correlation between population quantity and main land types

人口		林地	耕地	草地	建设用地
1988年 (77.1万人)	Pearson 相关性	-.523**	.668**	.080	.841**
	显著性(双侧)	.001	.000	.645	.000
	N	36	36	36	36
2001年 (94.9万人)	Pearson 相关性	-.434**	.678**	.350*	.636**
	显著性(双侧)	.008	.000	.037	.000
	N	36	36	36	36
2009年 (99.8万人)	Pearson 相关性	-.403*	.502**	.544**	.701**
	显著性(双侧)	.018	.002	.001	.000
	N	34	34	34	34
总情况	Pearson 相关性	-.402**	.523**	.248*	.594**
	显著性(双侧)	.000	.000	.010	.000
	N	106	106	106	106

注: ** , 在 0.01 水平(双侧)上显著相关; * , 在 0.05 水平(双侧)上显著相关。

表 2 大方县土地利用类型分类结果

Table 2 Results of classification of land use in Dafang county

土地利用类型	1988 年		2001 年		2009 年	
	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%
耕地	1 577	44.98	1 496	42.69	1 057	30.15
林地	1 287	36.72	1 551	44.24	1 722	49.14
草地	556	15.87	257	7.33	495	14.12
建设用地	19	0.55	134	3.83	155	4.43
水体	11	0.32	17	0.49	19	0.55
裸地	55	1.57	50	1.42	56	1.60

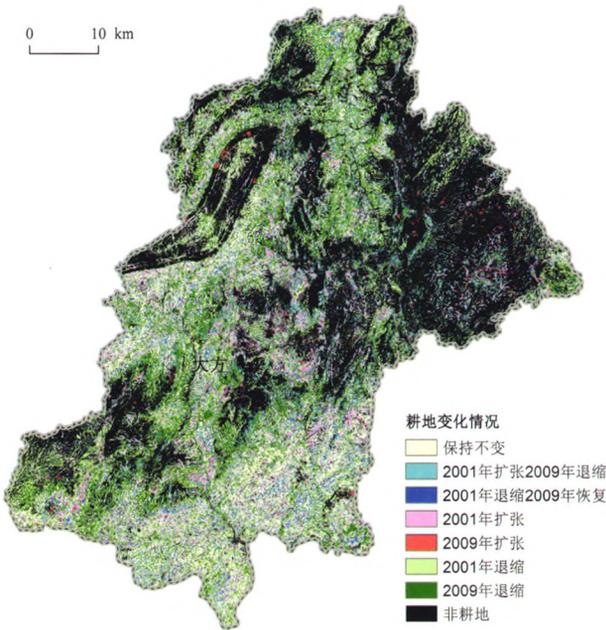


图 2 三个时间段耕地变化

Fig. 2 Changes of cultivated land during three time periods

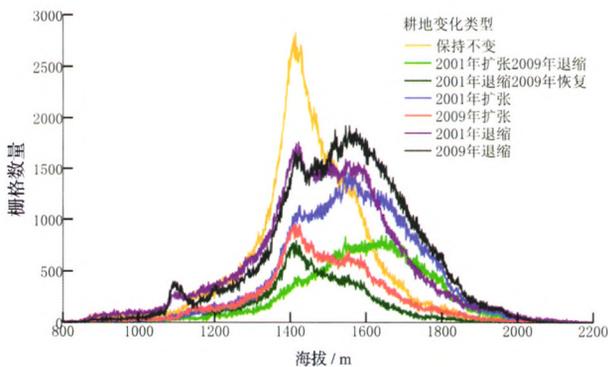


图 3 三个时间段不同海拔的耕地变化

Fig. 3 Changes of cultivated land at different elevations during three time periods

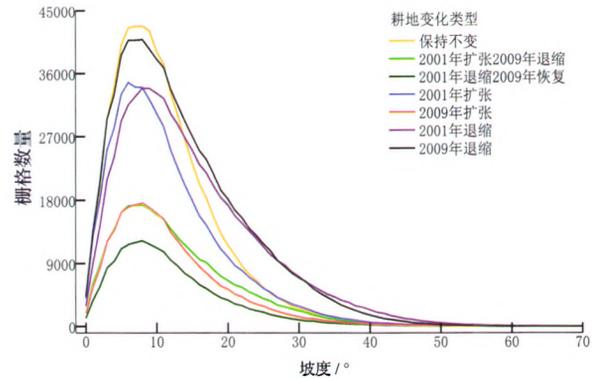


图 4 三个时间段不同坡度的耕地变化

Fig. 4 Changes of cultivated land at different slopes during three time periods

显。耕地退缩区域主要位于西南部、中部、北部,海拔集中在 1 400~1 800 m 之间,其中海拔 1 400 m 以下地区,1988—2001 年和 2001—2009 年退缩范围相近;但海拔 1 500 m 以上地区,2001—2009 年退缩范围远远大于 1988—2001 年。可见从 2001—2009 年耕地向低海拔区域集中,这主要是这个时间段实施退耕还林还草等政策的原因。1988—2001 年扩张为耕地,2001—2009 年又转变为其他地类的耕地主要位于海拔 1 500~1 800 m 的区域,而 1988—2001 年退缩、2001—2009 年又恢复为耕地的区域海拔集中在 1 500 m 左右,影响因素同样是 1988—2001 年开垦耕地向高海拔延伸、2001—2009 年山区大面积退耕还林、还草。另外坡度对耕地扩张、缩小的影响也较明显,尤其对 1988—2001 年时间段的变化影响较大:10°以下扩张耕地略高于退缩耕地,10°以上扩张耕地低于退缩耕地。

可见,这三个时间段内耕地既有扩张也有缩减。依据建设用地的扩展以及人口与用地类型的相关性分析,地区为完成耕地的“占补平衡”任务,新开垦耕地有逐渐向高海拔地区转移的趋势。退耕还林还草

等政策是导致区域耕地范围缩小的主要原因。另外, 1 500 m 以上海拔及 10° 以上坡度的区域, 耕地退缩多于耕地扩张。

(2) 林地变化

1988—2009 年, 林地面积持续增加, 但不同时间段林地变化的区域不同(图 5, 图 6, 图 7)。三个时间段内, 始终为林地的区域主要集中在海拔 1 800 m 左右, 坡度 10°~20° 之间的北部及西南部等高海拔区域。1988—2001 年林地扩张面积大于 2001—2009 年, 扩张区域主要集中在海拔 1 500~1 600 m 的范围内。海拔 1 600 m 以下区域, 1988—2001 年林地扩张面积大于 2001—2009 年时段, 海拔 1 600 m 以上区域, 两时段扩张范围相近。林地退缩区域主要集中在中部和东北部海拔为 1 500~1 800 m 之间的地区。海拔 1 500 m 以下区域, 两阶段退缩范围相近。海拔 1 500 m 以上区域, 后一阶段退缩范围明显小于前一阶段。1988—2001 年退缩, 2001—2009 年又恢复为林地的区域主要集中在中部海拔为 1 600~2 000 m 之间的区域。同样, 坡度对林地扩张、缩小的影响也较明显, 尤其对 1988—2001 年时间段的影响较大, 以坡度 5° 为分界点, 5° 以下区域, 这一时期林地扩张范围与退缩范围相近, 5° 以上区域这一阶段林地扩张范围远高于退缩范围。

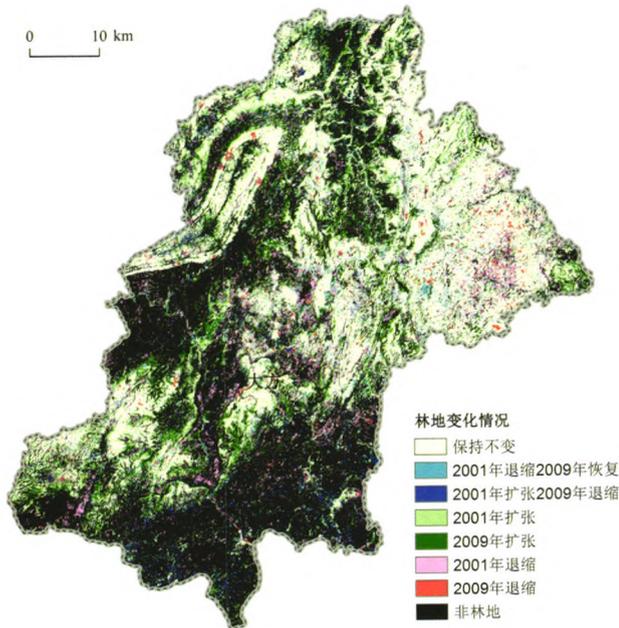


图 5 三个时间段林地变化
Fig. 5 Changes of forest land during three time periods

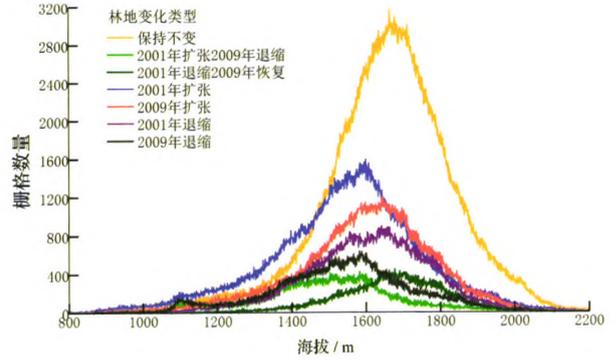


图 6 三个时间段不同海拔的林地变化
Fig. 6 Changes of forest land at different elevations during three time periods

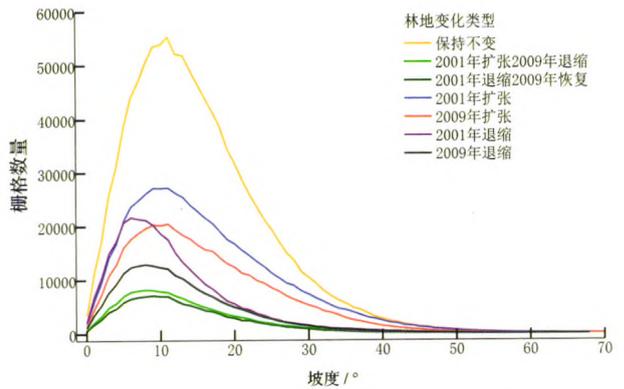


图 7 三个时间段不同坡度的林地变化
Fig. 7 Changes of forest land at different slopes during three time periods

总体而言, 1988—2001 年阶段, 林地扩张范围集中在海拔 1 500~1 600 m、坡度 5°~40° 之间的区域。2001—2009 年阶段, 林地扩张范围集中在海拔 1 600~1 800 m、坡度 0°~40° 之间的区域。大方县林地面积的大幅度增加, 主要原因是自 1988 年后, 特别是 2000 年左右实施的大规模退耕还林所致。

(3) 草地变化

1988—2009 年, 草地面积呈现先减后增趋势, 空间格局变化剧烈(图 8, 图 9, 图 10)。三个时间段内, 始终为草地的地块面积很小, 区域规律不明显。草地扩张区域主要在大方北部及南部大部分区域, 退缩区域全县都有分布。1988—2001 年草地退缩范围远远大于扩张范围, 而 2001—2009 年草地扩张范围明显大于退缩范围。海拔和坡度对大方县的草地变化没有明显影响。同样, 人口增长等导致的耕地开垦是 1988—2001 年时间段内草地退缩的主要因素。2001—2009 年的草地扩张, 与生态建设关系密切, 退耕还林还草政策的实施是这期间草地范围大量扩张的主

要驱动力。

(4) 建设用地变化

数量上,建设用地在持续扩张,主要原因是 20 年来,大方县城镇化率的提高及城市、工业发展所致。20 年间,建设用地在区域上同样经历了扩张、退缩过程(图 11,图 12,图 13)。1988—2001 年建设用地以扩张为主,退缩很小。扩张区域主要在海拔 1 400~1 500 m 及坡度 10°左右的地区。2001—2009 年建设用地扩张、退缩的范围都很大。期间,扩张区域主要分布在中部的大方镇及西部部分乡镇海拔在 1 400 m 左右、坡度在 5°左右的地区;退缩区域主要分布在东南、中部、北部等海拔在 1 400~1 600 m 之间,坡度为 10°左右的区域。

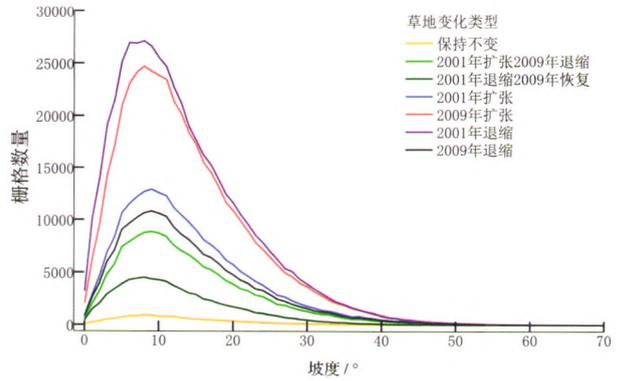


图 10 三个时间段不同坡度的草地变化
Fig. 10 Changes of grassland at different slopes during three time periods

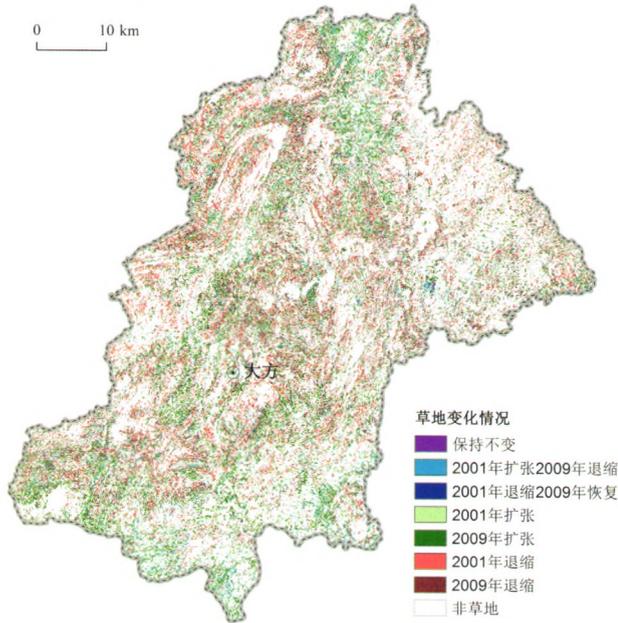


图 8 三个时间段草地变化

Fig. 8 Changes of grassland during three time periods

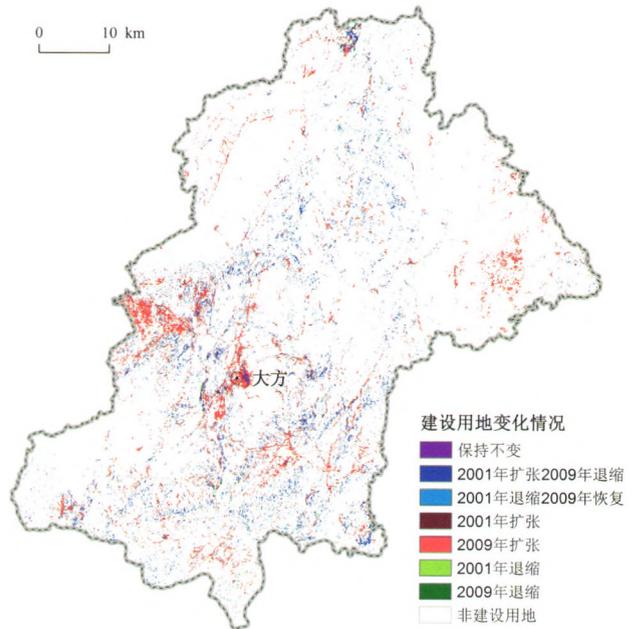


图 11 三个时间段建设用地变化

Fig. 11 Changes of construction land during three time periods

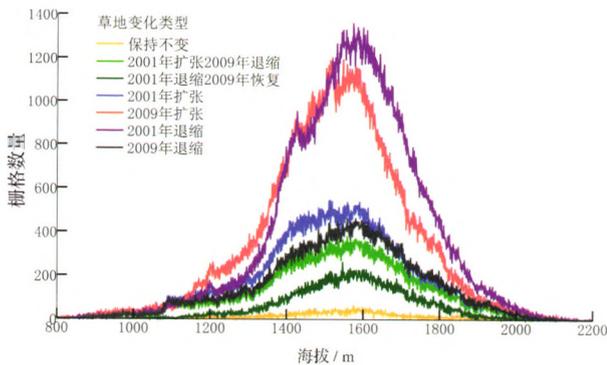


图 9 三个时间段不同海拔的草地变化

Fig. 9 Changes of grassland at different elevations during three time periods

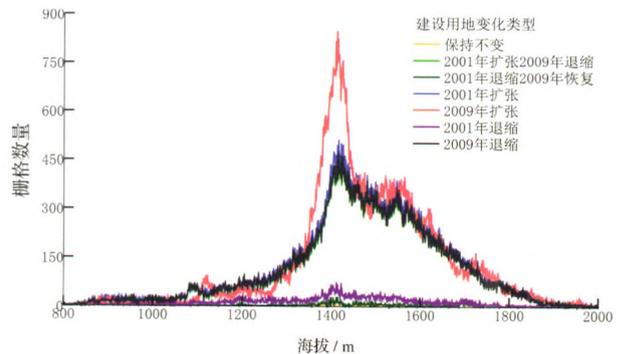


图 12 三个时间段不同海拔的建设用地变化

Fig. 12 Changes of construction land at different elevations during three time periods

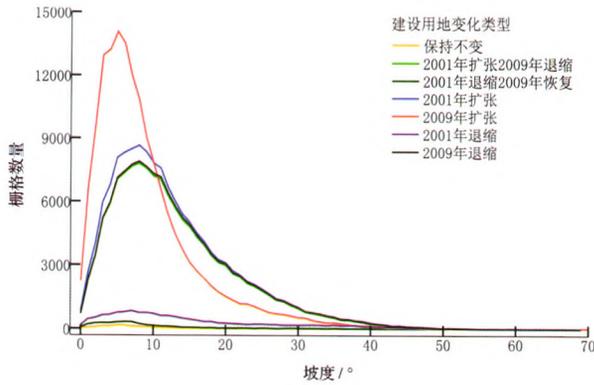


图 13 三个时间段不同坡度的建设用地变化
Fig. 13 Changes of construction land at different slopes during three time periods

总体而言,1988—2001年、2001—2009年两个时间段,建设用地的扩张都比较明显。但1988—2001年,大方建设用地在全区都有扩张,扩张区域也较为分散,扩张范围的海拔及坡度均高于2001—2009年阶段,扩张面积同样大于2001—2009年阶段。究其原因,主要是区域人口的快速增长及改革开放前期工业快速发展所致。2001—2009年建设用地面积继续扩大,但扩张面积大约只有1988—2001年扩张面积的1/3,扩张范围也较前一阶段集中,主要分布在以大方镇为中心的周边区域,空间分布上,海拔和坡度都低于前一阶段。城镇化、工业化是导致2001—2009年建设用地继续扩张的主要原因,但这一时期的建设用地扩张受到国家严格的耕地保护及生态保护措施控制,导致这一阶段建设用地扩展速率有所减小。

图14、图15是1988—2001—2009年不同用地类型变化的主要海拔、坡度位置。可见,海拔和坡度不仅对用地类型的分布有影响,对用地类型的变化也有影响。

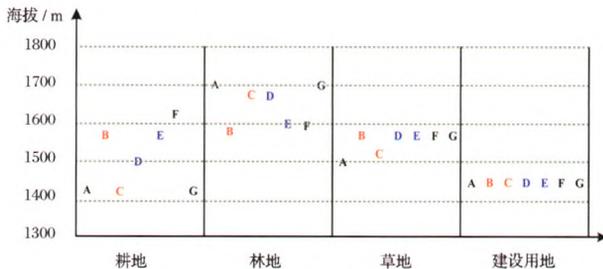


图 14 三个时间段不同地类变化的主要海拔位置
Fig. 14 Main elevations of different types of land use changes during three time periods

(A. 保持不变 B. 2001年扩张 C. 2009年扩张 D. 2001年退缩 E. 2009年退缩 F. 2001年扩张 2009年退缩 G. 2001年退缩 2009年恢复)

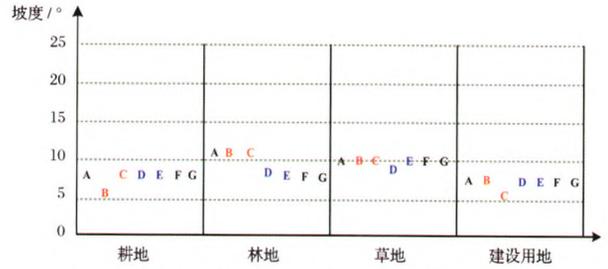


图 15 三个时间段不同地类变化的主要坡度

Fig. 15 Primary slopes of different types of land use changes during three time periods

(A. 保持不变 B. 2001年扩张 C. 2009年扩张 D. 2001年退缩 E. 2009年退缩 F. 2001年扩张 2009年退缩 G. 2001年退缩 2009年恢复)

(1)海拔影响 林地、耕地、草地、建设用地主要分布范围的海拔依次减低。海拔对耕地、林地的变化影响比较大。1988—2001年耕地向高海拔区扩张,2001—2009年耕地向低海拔区集中。而林地的变化则是,2001—2009年高海拔区林地增加。可见,2001年以前耕地开垦主要在高海拔区,2001年以后退到低海拔区。2001—2009年的退耕还林主要在高海拔区区域进行。

(2)坡度影响 除了林地主要分布范围的坡度较高外,其他三种用地类型主要分布范围的坡度都较小。相对海拔,坡度对用地类型变化的影响较小。

综上所述,1988—2009年间大方县耕地、林地、草地、建设用地等主要土地类型在数量与时空格局上都发生了较为明显的变化,其中建设用地数量上增幅比例最大,增幅达715%,其次为林地,增加幅度为34%;耕地面积总体减少,减少幅度为33%,草地面积先减少后增加,空间格局变化剧烈,总体减幅为11%。总体而言,人口增加、城市化进程(建设用地扩展)等人类活动是大方县土地利用数量和空间格局变化的主要原因,海拔和坡度等自然因素对耕地、林地的扩张和退缩有显著影响。

4 结论与讨论

(1)1988年、2001年、2009年三个时间段内大方县耕地存在向高海拔扩张、低海拔缩减的特点。耕地开垦活动、人口增长及社会经济发展用地需求的增长是耕地向高海拔区域扩张的主要影响因素。

(2)大方县林地面积大幅度增加,主要原因是自1988年后,特别是2000年左右实施的大规模退耕还林所致。

(3)草地数据上是先减少后增加的趋势,空间格局变化剧烈,退耕还草政策是2001—2009年时间段草地范围大量扩张的主要驱动力。

(4)建设用地数量上持续扩张,城镇化、工业化是导致建设用地持续扩张的主要原因,但后期建设用地的扩张受到国家严格的耕地保护政策及生态保护措施约束,导致这一阶段建设用地扩展面积和范围有所减小。

总体而言,影响大方土地利用数量和空间格局变化的主要原因是以人类活动为主导因素的耕地开垦、工业化、城镇化、区域人口总量增加及生态安全目标主导的退耕还林还草、耕地保护等政策实施。自然地理要素方面,海拔和坡度对耕地、林地扩张和退缩有明显影响。

参考文献

- [1] 摆万奇,柏书琴.土地利用和覆盖变化在全球变化研究中的地位与作用[J].地域研究与开发,1999,18(4):13-16.
- [2] 李秀彬.全球环境变化研究的核心领域:土地利用/土地覆被变化的国际研究动向[J].地理学报,1996,51(5):554-558.
- [3] 刘纪远,张增祥,徐新良,等.21世纪初中国土地利用变化的空间格局与驱动力分析[J].地理学报,2009,64(12):1411-1420.
- [4] 路云阁,蔡运龙,许月卿.走向土地变化科学:土地利用/覆被变化研究的新进展[J].中国土地科学,2006,20(1):55-61.
- [5] 史培军,杜鹃,叶涛,等.加强综合灾害风险研究,提高应对灾害风险能力:从第6届国际综合灾害风险管理论坛看我国的综合减灾[J].自然灾害学报,2006,15(5):1-5.
- [6] 史培军,李晓兵,杨劼,等.中国北方农牧交错带土地利用时空格局与优化模拟[M].北京:科学出版社,2009.
- [7] 史培军,江源,王静爱,等.土地利用/覆盖变化与生态安全响应机制[M].北京:科学出版社,2004.
- [8] 张明.以土地利用/土地覆被变化为中心的土地科学研究进展[J].地球科学进展,2001,20(4):298-303.
- [9] Clements F E. Research methods in ecology[J]. American Naturalist, 1905,5(1):99-101.
- [10] 朱震达.中国的脆弱生态带与土地荒漠化[J].中国沙漠,1991,11(4):11-22.
- [11] 杨廷锋.西南岩溶石山地区生态承载力的演变及动力机制:以贵州省为例[J].中国岩溶,2016,35(3):332-339.
- [12] 陈圣子,周忠发,闫利会.基于网格GIS的喀斯特石漠化治理过程中生态系统健康变化诊断:以贵州花江示范区为例[J].中国岩溶,2015,34(3):266-273.
- [13] 阎守邕,全刚,张前,等.在GIS支持下的遥感影像分类、判读与制图系统[J].遥感信息,1995,5(1):7-14.
- [14] 李雪冬,杨广斌,李蔓,等.面向对象的喀斯特地区土地利用遥感分类信息提取:以贵州毕节地区为例[J].中国岩溶,2013,32(2):231-237.

Impact of human activities on land use in Dafang county, Guizhou Province

HUANG Xiaoyun^{1,2,3}, WANG Jing'ai^{2,3}, YIN Weixia^{2,3}, LI Fuhua^{2,3}, ZHANG Chunqin^{2,3}

(1. School of Economics, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025, China; 2. Faculty of Geographical Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 3. Key Laboratory of Regional Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract Under the background of climate change, it has important significance to study the temporal and spatial changes of land use in ecologically vulnerable areas, which also can reveal the regularity of land use change and influence of human activities. Rocky desertification disaster in the main forms of water loss and soil erosion badly threatens land ecological security in karst areas of South China. Dafang county is located in the northwest of Guizhou Province, China, which is one of the most serious areas of rocky desertification, whether in total area or degree of rocky desertification. In this study, Dafang county was chosen as the research area. We study temporal and spatial variations of regional land use in order to provide reference for land use structure optimization and land management in karst areas.

In this work, the land use classification of TM images in 1988, 2001 and 2009 in Guizhou Province is carried out using the method of partition-layered-individual wavebands. Based on the classification results, we analyze the temporal and spatial variations of images, including spatial changes of land use types and quantity changes and effects of different altitudes and slopes on spatial and temporal variations of land use types. We also discuss the influence of human activities on these variations. The results show that the total area of cultivated land was reduced by 33%, the area of forest land increased by 34%, grassland area decreased by 11%, and the area of construction land increased by 715%, respectively. The elevations of forest land, cultivated land, grassland, construction land sequentially decrease. The influence of altitude on cultivated land and forest land is relatively large. Except for the forest land, the effect of slope on the other three kinds of land use change is relatively little. Overall, human activities are the main factors influencing the change of land use quantity and spatial pattern in Dafang county, and the natural factors such as elevation and slope have significant effects on the expansion and reduction of cultivated land and forest land.

Key words land use, human activity, rocky desertification, Dafang county

(编辑 黄晨晖)