

王 瑾, 周忠发, 胡九超, 等. 石漠化地区现代烟草农业基地单元工程配置对土地利用的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(2): 381–384.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.02.122

石漠化地区现代烟草农业基地单元工程配置 对土地利用的影响

王 瑾, 周忠发, 胡九超, 贾龙浩

(贵州师范大学中国南方喀斯特研究院/贵州省喀斯特生态环境国家重点实验室培育基地, 贵州贵阳 550001)

摘要:为研究人为干预下工程建设对土地利用类型变化的影响,在 RS、GIS 技术的支持下,以 2008 年 ALOS 影像及 2011 年环境卫星影像为数据源,提取现代烟草农业基地单元土地利用变化信息,以土地利用转移矩阵为基础,构建了土地利用净变化量、交换变化量、总变化量的计算方法。通过定量分析可知,研究区灌木林地具有最大的总变化量;有林地净变化量大于交换量;水田、旱地、草地的交换变化量相对较大;湖泊新增量与流失量相等;居民用地、烟田以净变化为主,与新增量几乎相等。人为干预、宏观政策对土地利用的影响较为显著,因此,科学合理规划流域建设及管理才能优化土地利用结构。

关键词:石漠化;土地利用变化;转移矩阵;现代烟草农业基地

中图分类号: S157 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)02-0381-03

土地是人类赖以生存与发展的基础,土地利用变化是岩石圈、大气圈、水圈、生物圈相互影响的结果。中国南方地表石灰岩大量出露,形成了不同类型的地貌景观格局。贵州省是中国南方喀斯特分布的中心,全省喀斯特地貌面积约 13 万 km², 占全省总面积的 73.79%^[1],喀斯特构成了整个自然景观中最醒目的主体^[2]。在自然因素、人为作用的相互影响下,人地矛盾日益尖锐,成为社会经济发展的重大阻碍。研究表明,土地利用变化、覆被变化是导致喀斯特山区石漠化的直接因素^[3-5]。土地利用变化是一个复杂过程,在空间上呈现出不同土地类型的变化,在时间上服从于人类利用土地方式的改变速度,两者都涉及变化的内容、幅度问题。遥感技术具有高技术性、新信息源、动态变化等特点,是获取空间信息、时间序列信息的重要手段。现代烟草农业基地单元的建设工程与石漠化综合治理的若干工程措施不谋而合。本研究利用遥感手段,根据基地单元土地利用类型变化的参数,分析研究区在人为干预下土地利用空间变化过程,旨在为研究人为干预下工程建设对土地利用类型变化的影响提供依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

以贵州省清镇市流长乡现代烟草农业基地单元为研究区域,主要研究马场片区、流长片区、犁倭片区。该研究区位于

106°07′00″~106°20′30″E, 26°30′00″~26°45′30″N, 总面积为 300 km², 研究区为喀斯特高原地貌,地层主要以三叠系下统茅草铺组为主,灰岩与白云岩大量出露,区内受乌江支流三岔河切割的影响,导致地貌组合形态以峰丛洼地、谷地为主,落水洞与地下暗河发育;土壤以黄沙壤、黄壤为主, pH 值为 5.5~6.5,呈微酸性,有机质含量丰富;属亚热带季风湿润气候,年平均气温 14℃,年平均降水量 1 150.4 mm。研究区总人口 85 441 人,耕地总面积 9 072.1 hm²。烟草是研究区主要的经济作物,2011 年当地政府投入大量资金进行烟水配套工程、大型密集烤房等项目建设。

1.2 数据来源

研究采用 2 个不同拍摄参数、时期的遥感影像,分别是 2008 年 ALOS 及 2011 年编号为 HJ-1-B-CCD2-10-84-20110528 的影像(表 1)。利用 3S 技术对流长乡国家现代烟草基地单元的土地利用现状与变化进行分析研究。首先在 1:10 000 的流长乡国家现代烟草农业基地单元地形图上选取 20 个具有典型特征的地面控制点(GCP)对 2008 年、2011 年的遥感影像进行几何精校正(误差控制在 0.5 个像元以内),然后以校正过的 2 期影像为基准(图 1)。运用 ArcGis 10、ENVI 4.8、ERDAS 软件分别对 2008 年、2011 年的数据进行配准,考虑到季节因素,2 期影像的拍摄时间大致选择在同一时期。参照《土地利用现状分类》国家标准,结合近年来土地利用变化特征及野外考察结果,将研究区域各类用地分为水田、旱地、有林地、灌木林、湖泊、草地、烟田、居民用地等 8 类用地。采用目视判读方法,建立解译训练区,制作土地利用图,再进一步根据野外验证数据进行修正^[6](图 2)。

1.3 研究方法

1.3.1 土地利用类型转移矩阵 土地利用转移矩阵来源于系统分析中对系统状态与状态转移的定量描述^[7],较全面刻画了区域内不同时间段土地类型、结构、特征的变化,其数学形式为^[8]:

收稿日期:2014-01-27

基金项目:国家重点基础研究发展计划(编号:2012CB723202);贵州省国际科技合作计划(编号:黔科合外 G 字[2012]7022 号);贵州省科技计划(编号:黔科合 GY 字[2013]3062)。

作者简介:王 瑾(1990—),女,新疆哈密人,硕士研究生,从事地理信息系统与遥感研究。E-mail:411372381@qq.com。

通信作者:周忠发,教授,博士生导师,从事地理信息系统与遥感研究。E-mail:fa6897@163.com。

表 1 ALOS 与 HJ-1 系统星参数比较

影像	拍摄时间	空间分辨率 (m)	波段数	轨道高度 (km)	倾角	幅宽 (km)
ALOS 多光谱	2008-06-04	10	4	691.65	98.16°	70
HJ-1-B 星	2011-05-28	30	4	649.093	97.560 5°	CCD 相机:360(单台)或 700(e 二台);红外多光谱相机:720

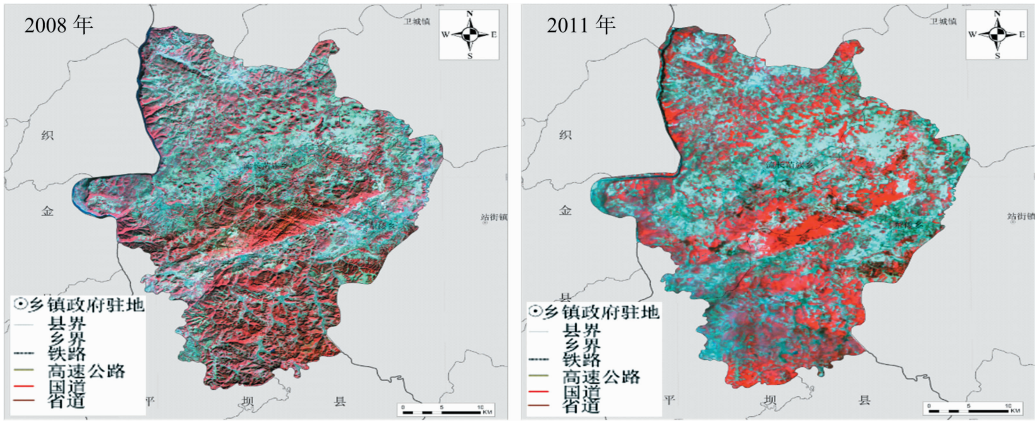


图 1 流长现代烟草农业基地单元遥感影像

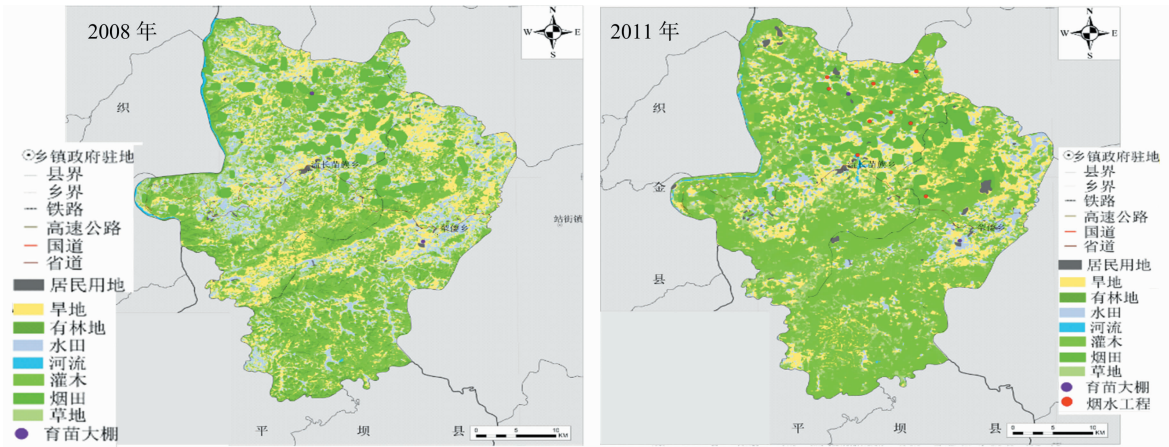


图 2 流长现代烟草农业基地单元土地利用状况

$$S_{ij} = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \cdots & s_{1n} \\ s_{21} & s_{22} & \cdots & s_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{n1} & s_{n2} & \cdots & s_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中: s 代表面积; n 代表土地利用的类型数; i, j 分别代表研究初期与末期的土地利用类型。土地利用转移矩阵可全面反映区域土地利用变化的数量结构特征与各用地类型变化的方向,因而在土地利用变化和模拟分析中具有重要意义。目前对土地利用转移矩阵的应用主要集中在直接分析土地利用类型面积的变化上,其中又以各土地利用类型面积的净变化分析为主^[9]。

1.3.2 土地利用类型净变化、交换变化 净变化量表示 t_1 至 t_2 时期内各地类面积变化,计算公式如下^[10]:

$$C_j = \max(P_{j+} - p_{j+}, p_{+j} - p_{j+}) - \min(p_{j+} - p_{j+}, p_{+j} - p_{j+}) = |p_{+j} - p_{j+}| \quad (2)$$

式中: P_{j+} 表示 t_1 时间 j 地类的总面积百分比。 P_{j+} 表示 t_1 至 t_2

时间内土地类型保持不变的百分比; p_{+j} 表示 t_2 时间 j 种土地利用类型的总面积百分比;其中流失量 $(P_{j+} - P_{j+})$ 、新增量 $(p_{+j} - p_{j+})$ 可直接从矩阵中获得,可同时从矩阵中获取净变化量、交换变化量、总变化量等统计量。当某一地类 $C_j = 0$ 时,并不一定说明无变化,可能该地类在某些地区流失土地,同时在另一区域可能获得新增量。因此,要真实反映土地利用变化情况,就需要通过定量、定位空间分析方法,揭示净变化量所隐含的信息,通过利用交换变化量 (s_{wap}) 来表示 t_1 至 t_2 期间各地类在位置上的变化,其表达式为:

$$S_j = 2 \min(P_{j+} - p_{j+}, p_{+j} - p_{j+}) \quad (3)$$

式中: S_j 表示地类 j 的交换变换量,交换变化量就是定量分析一个地类在一个地方转换为其他地类,同时在另外的地方又有其他地类转换为该地类的方法。总变化量 (total change) (TC_j) 由土地利用净变化量 (C_j) 与交换变化量 (S_j) 共同构成,计算公式如下:

$$TC_j = C_j + S_j \quad (4)$$

整个区域土地利用景观的总新增量与总减少量是相等

的,整个区域土地利用景观的总交换量、总净变化量分别是各土地利用类型交换量与净变化量之和的一半^[11]。

2 土地利用变化分析

表 2 流长乡现代农业烟草基地单元 2008 年、2011 年土地利用转移矩阵

2008 年	2011 年(%)							
	草地	灌木林地	旱地	湖泊	居民用地	水田	烟田	有林地
草地	1.32	3.30	2.20	0.002		0.54		1.10
灌木林地	3.20	3.58	7.24	0.230		7.30		2.42
旱地	2.38	4.02	6.07	0.040		4.59		1.45
湖泊	0.07	0.07	0.04	0.060		0.09		0.10
居民用地	0.04	0.09	0.27	0.006	0.42	0.08	0.02	0.01
水田	0.87	1.20	3.03	0.090		2.87		0.34
烟田	0.29	0.80	1.43	0.009		0.69	6.98	0.33
有林地	2.73	14.66	4.52	0.005		0.92		5.91

表 3 流长乡现代农业烟草基地单元 2008 年、2011 年土地利用信息变化

土地类型	流失量 (%)	新增量 (%)	净变化量 (%)	交换变化量 (%)	总变化量 (%)
水田	14.20	5.52	8.68	11.04	19.72
旱地	18.73	12.48	6.25	24.96	31.21
有林地	5.75	22.84	17.09	11.50	28.59
灌木林地	24.13	20.39	3.74	40.78	44.52
草地	9.59	7.15	2.44	14.30	16.74
湖泊	0.37	0.37	0	0.74	0.74
居民用地	0	0.50	0.5	0	0.50
烟田	0.02	3.54	3.52	0.04	3.56
合计	72.79	72.79	21.11	51.68	72.79

从表 3 可以看出,研究区在 2008—2011 年灌木林地总变化量最大,占土地总面积的 44.52%,其次是旱地、有林地、水田、草地,分别占 31.21%、28.59%、19.72%、16.74%;烟田、湖泊、居民用地总变化量相对较小,分别占 3.56%、0.74%、0.5%。此外各地类的变化构成也不相同,其中灌木林地、旱

2.1 土地利用转移矩阵

借助于地理信息系统软件 ArcGIS 10.0 的相交功能对土地利用图进行叠置分析,获取了土地利用的转移矩阵(表 2)。根据表 2 计算出 2008 年、2011 年各地类的变化情况(表 3)。

地、草地主导了交换变化,有林地、水田的主导变化为净变化。其中灌木林地具有最大的总变化量,交换变化量为 40.78%,但是其净变化量只有 3.74%,交换变化量几乎等于总变化量,这表明灌木林地的变化主要表现出强烈的空间位置转移。有林地不同于灌木林地,其总变化量为 28.59%,但其净变化量达 17.09%,净变化量大于交换量,表明有林地的变化主要表现为数量的增加。水田、旱地、草地的变化一方面表现为流失量的增加,另一方面也表现为一定数量的交换变化。湖泊总变化量与交换变化量都为 0.74%,并且新增量与流失量相等,说明湖泊只是发生了空间位置的转移。居民用地、烟田以净变化为主,净变化量与新增量几乎相等,说明居民用地、烟田主要表现为数量的增多。

2.2 工程配置下土地利用变化分析

现代烟草农业基地单元建设工程包含基本烟田土地整理、育苗大棚建设、烟水配套工程建设、机耕道建设等工程措施,也包括育苗、种植、采收、烘烤、收购等烟草生产产业化流程(表 4)。

表 4 烟草基地单元烟水工程规划

乡镇	小水池		蓄水(引水)工程			提灌工程		机耕道长度 (km)	育苗大棚 面积(hm ²)	密集烤房群	
	数量 (口)	受益面积 (hm ²)	水池 (口)	管网 (m)	受益面积 (hm ²)	数量 (个)	受益面积 (hm ²)			集群数 (群)	烤房 (间)
流长乡	324	1 400	37	248 500	20 983	2	3 900	3	16.5	6	64
犁倭乡	130	500	71	188 123	11 500	0	3 900	7	33.0	20	205
合计	454	1 900	108	436 623	32 483	2	7 800	10	49.5	26	269

研究区在工程配置下土地利用类型转化主要有以下特点:2008—2011 年土地转移总面积占研究区土地总面积的 72.79%,说明研究区各地类的转移明显增加。贵州省土地资源具有类型复杂多样、分布错综、山地多、坡度大等特点,土地资源较少,且难利用土地比重大,存在坡度大、土层薄、裸岩多、酸度大、土中砾石多、质地不良等问题。2008—2011 年,灌木林地面积不断减少,烟田转出面积很少。基地单元内流长乡、犁倭乡气候适宜、日照充足、雨量充沛、土地资源丰富的烟田面积不断增加。近几年来,烟草种植规模逐年递增,种植面积从 2006 年的 746.5 hm² 增加到 2010 年的 1 127.1 hm²,2011 年种植面积达 3 158.3 hm²,农民年平均收

入也从 5 000 元增长为 4 万元,因而人们越来越偏向于种植经济类作物。旱地是研究区总量变化较大的土地类型,总面积逐年减少。2009 年以后,为推进现代烟草农业的基础设施建设,投入烟水配套工程覆盖基本烟田面积 2 552.2 hm²,占规划基本烟田面积的 76.56%,包括蓄水(引水)工程 4 个、提灌工程 2 个、自建小水池 454 口等;建设 10 km,覆盖基本烟田 320 hm² 的机耕道。2008—2011 年土地利用类型发生了不同程度的转变,因此,自然因素、工程建设以及产业结构调整占主要因素。

3 结论与讨论

在 GIS 技术平台上,将不同时期的土地利用进行叠置分

刘文合,管慧旭,杨 闯,等. 基于 C++ 语言的温室集雨池经济容积研究[J]. 江苏农业科学,2015,43(2):384-386.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.02.123

基于 C++ 语言的温室集雨池经济容积研究

刘文合,管慧旭,杨 闯,苏 琦

(沈阳农业大学,辽宁沈阳 110866)

摘要:以根据水量平衡原理计算得到温室集雨池的经济容积,以温室集雨面积、需水面积作为参数,利用计算机语言 C++ 编制特定条件下集雨池的经济容积。由于条件限制,软件中暂编制东北三省省会城市哈尔滨市、长春市、沈阳市 3 地不同类型辽沈系列日光温室,种植果菜、叶菜等作物时的集雨池经济容积的设计值,结果表明,本软件能够准确快速计算出集雨池的经济容积,操作方便。

关键词:C++ 语言;集雨池;经济容积;日光温室;蔬菜

中图分类号:S126 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)02-0384-03

随着科学的进步与发展,计算机应用范围不断扩大。随着各国对农业技术的重视,计算机与农业之间的关系日益密切,尤其是利用计算机 C++ 语言自身灵活的机制简化集雨池经济容积的复杂计算过程,操作方便,有很高的可推广性。

1 程序设计

1.1 程序语言

设计软件运用的计算机语言为 C++ 语言,C++ 语言是一种集物件编程、泛型编程、过程化编程于一体的编程语言。C++ 语言根本优势在于高级系统程序设计、3D 游戏开发、数

收稿日期:2014-09-25

基金项目:国家级星火计划(编号:2013GA650007);农业部重点实验室建设项目(编号:FBSC2012002);辽宁省农业综合开发省级重点科技推广项目。

作者简介:刘文合(1971—),男,辽宁建昌人,博士,副教授,从事水土工程建筑研究。E-mail:wenhel@126.com。

析,运用各种模型,计算土地利用变化动态度及转移矩阵的相关指标,可有效研究土地利用变化规律,结果表明,研究区以烟田、水田、旱地、有林地、灌木林地为主,其他居民用地、草地、湖泊比重较小,这种特征决定了该流域以农牧业为主。同时各种土地利用种类变化趋势不同。贵州省土地类型复杂多样,灌木林地、有林地面积不断减少。农业结构调整,导致一些农业用地向具有更高经济产出的农业用地转换。烟水配套工程、机耕道、烤房群等配套工程建设导致更多耕地转为工程建筑用地。复杂的自然条件是制约土地利用水平和结构的重要因素,人为干预、宏观政策对土地利用的影响较为显著。因此,科学合理规划流域建设和管理,才能优化土地利用结构。

参考文献:

- [1] 贵州省发展和改革委员会,贵州省科技厅,贵州师范大学. 贵州省喀斯特石漠化综合防治图集[M]. 贵阳:贵州人民出版社,2007.
- [2] 周忠发. 贵州农业资源生态环境典型 GIS 研究与应用[M]. 贵阳:贵州省人民出版社,2007.

值科学计算、通用程序设计以及混合系统设计等^[1]。

1.2 软件计算限定条件及逻辑流程图

软件编制过程受资料所限,只选取以下几个限定条件计算集雨池经济容积:作物类型,果菜、叶菜;作物名称,番茄、甜椒、芹菜、菠菜;地区,沈阳市、长春市、哈尔滨市;温室类型,辽沈 I 型、辽沈 II 型 7.0 m 跨、辽沈 II 型 7.5 m 跨、辽沈 II 型 8.0 m 跨、辽沈 III 型、辽沈 IV 型 10.0 m 跨、辽沈 IV 型 12.0 m 跨;种植时间,1—12 月;灌溉方式,沟灌、滴灌。如需计算其他条件下集雨池经济容积,只需添加各项新参数,输入配置文件即可。以种植地区的月降雨量以及气象因素、作物类型、温室类型、灌溉方式 4 个变量为参数设计软件,根据水量平衡原理计算得到集雨池的经济容积。月降雨量值决定月集雨池收集雨水量值;种植作物不同反映了作物系数不同;不同温室类型集雨面积与种植区域面积互不相同;滴灌、沟灌决定灌溉参数不同。根据不同地区降雨量、温室塑料棚膜集流系数计算各月收集到的雨水量,并运用修正后的 P-M 方程^[2-3]结合

- [3] 李阳兵,高明,魏朝富,等. 土地利用对岩溶山地土壤质量性状的影响[J]. 山地学报,2003,21(1):41-49.
- [4] 苏维词. 贵州喀斯特山区的土壤侵蚀性退化及其防治[J]. 中国岩溶,2001,20(3):217-223.
- [5] 王思远,王光谦,陈志祥. 黄河流域土地利用与土壤侵蚀的耦合关系[J]. 自然灾害学报,2005,14(1):32-37.
- [6] 陈百明,周小萍.《土地利用现状分类》国家标准的解读[J]. 自然资源学报,2007,22(6):994-1003.
- [7] 齐师杰,张行南,夏达忠,等. 嘉陵江流域土地利用/覆被变化特征及其驱动力分析[J]. 长江科学院院报,2013,30(1):1-7.
- [8] 朱会义,李秀彬. 关于区域土地利用变化指数模型方法的讨论[J]. 地理学报,2003,58(5):643-650.
- [9] 陈春燕,王 三. 都江堰市城市土地利用问题研究[J]. 安徽农业科学,2013,41(9):4140-4143,4147.
- [10] 侍 昊,薛建辉,马婉丽. 1991—2006 年无锡市土地利用变化动态度及转换参数分析[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2012,36(6):63-68.
- [11] 刘 瑞,朱道林. 基于转移矩阵的土地利用变化信息挖掘方法探讨[J]. 资源科学,2010,32(8):1544-1550.