

文章编号: 1000-5862(2020)01-0102-09

1988—2016年婺源县土地利用变化及其影响因素分析

董子燕^{1,2,3}, 张 琍^{1,2*}

(1. 江西师范大学鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室, 江西 南昌 330022; 2. 江西师范大学地理与环境学院, 江西 南昌 330022;
3. 福建师范大学地理科学学院, 福建 福州 350007)

摘要: 利用婺源县1988、2002和2016年3期遥感影像数据, 分别从土地利用空间分布、变化速度、区域差异、类型变化等方面分析了婺源县土地利用的动态变化, 并在此基础上进一步对土地利用变化的影响因素进行探究。结果表明: (i) 在这28年期间, 婺源县土地利用总体规模并未发生较大变化, 林草用地比例均在80%以上, 但有下降趋势; (ii) 从变化幅度上看, 林草用地和建设用地的变化面积最大。从速度上看, 婺源县土地利用整体变化速度极缓慢, 其中建设用地相对较快。从相对变化率上看, 中心城区紫阳镇的土地利用变化最活跃。从类型转换来看, 主要为林草用地、农用地之间的相互转化以及它们向建设用地和水域用地的转化; (iii) 婺源县土地利用变化主要与城镇化发展和经济发展相关, 政策和人口变化影响较小。研究结果将有助于婺源县土地利用的科学规划管理及土地资源可持续利用。

关键词: 婺源县; 遥感; 土地利用变化; 影响因素

中图分类号: F 301.24 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2020.01.17

0 引言

土地是人类赖以生存和发展的重要物质基础, 是一切社会财富的根源, 尤其是兼备经济属性和自然属性的土地资源, 它更是对人类社会的发展和变革起到了根本性作用^[1]。土地利用方式及时空格局变化, 不仅影响生物多样性, 而且还影响土地资源承载功能和生态系统服务功能^[2-3]。融合自然和人文2大学科的土地利用/覆被变化(LUCC)已成为全球环境变化的主要研究对象^[4-8], 这是区域内生态、生产、生活、政策等空间因素综合作用的结果, 且具有多样性特征, 不仅对区域可持续发展构成影响, 甚至成为影响全球生态系统变化的首要因素^[9]。目前, 国内外对土地利用/土地覆被的研究主要集中在信息获取、分类与制图、时空演变、驱动力与驱动机制等领域, 以定性、定量的影响因素分析尤为突出。Gong Yuling等^[10]指出县域经济和人口影响耕地数量变化, 而地理位置和自然条件影响耕地格局变化。

Liu Yaolin等^[11]指出人口变化、经济增长、生活水平和政策与城乡建设用地的格局密切相关。杨丹等^[12]研究表明地区总人口和与区域中心的距离远近对耕地变化影响较大, 且固定资产投资、地区总人口和非农业人口对研究区耕地变化存在明显的空间非平稳性。

婺源县森林植被丰富、生态环境优美, 是以生态旅游为主导产业的古县, 随着婺源县经济快速发展, 土地也出现了一些过度和无序开发现象, 人均耕地持续减少, 建设用地和农用地矛盾突出。研究婺源县土地利用变化及其影响因素, 可以较好地了解古县的发展方向, 为下一步古县保护及发展的良性转型与升级提出良好的建议。

本文利用RS与GIS技术, 研究婺源县土地利用格局的变化过程, 分析影响其空间格局变化的主要驱动因子, 旨在为以生态旅游为主的婺源县合理利用土地及在经济发展和传统文化保护之间提供科学的发展模式, 为婺源县土地规划管理及资源可持续利用提供一定的指导和借鉴。

收稿日期: 2019-08-12

基金项目: 国家自然科学基金(41701514), 江西省自然科学基金(20161BAB213074)和鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室开放基金(PK2017005)资助项目。

通信作者: 张 琍(1981-), 女, 湖北武汉人, 讲师, 博士, 主要从事流域及水环境遥感研究。E-mail: zhanglinu@126.com

1 研究区域概况

婺源县位于赣东北,地处皖、浙、赣 3 省交界. 地理位置为 117°22'E ~ 118°12'E, 29°01'N ~ 29°34'N. 东临浙江开化,西毗瓷都江西景德镇,北枕安徽休宁,与黄山连脉,南接亚州著名铜基地江西德兴,西南与

江西乐平相连,东西长为 83. 00 km,南北宽为 54. 00 km,属丘陵区,地形上呈“八分半山一分田,半分水路和庄园”的特征,地势由东北向西南倾斜,东北群山屏立,西南丘陵绵亘,河流属饶河水系,昌江水系贯穿全境(见图 1). 全县辖 16 个乡(镇)、1 个街道、1 个工业园区、197 个村(居)委会.

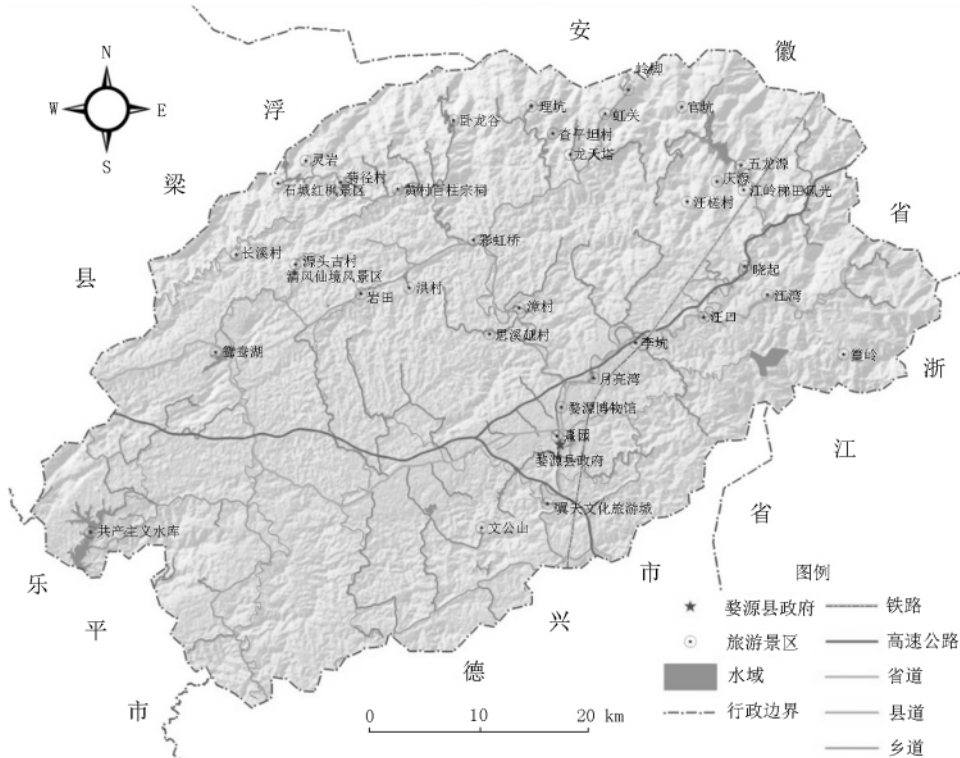


图 1 婺源县区位图

2 数据与方法

2.1 数据来源与处理

本研究主要采用数据: (i) 选取 1988、2002 和 2016 年 3 期的 Landsat 陆地卫星遥感影像数据(见表 1),以反映婺源县土地利用动态变化信息. 2 个时间段分别代表婺源县发展的初期阶段和大发展阶段. 由于数据限制,2016 年选取春季影像. (ii) 反映婺源土地利用变化的相关统计数据,来源于《婺源县土地利用总体规划(2006—2020 年)》、《上饶市年鉴》及相关政府文件(婺源县人民政府网站).

经过几何精度校正、辐射定标、大气校正等预处理技术,利用最大似然法进行监督分类,并对 2016 年婺源土地利用分类结果进行点样本检验,抽样单元为单个像元,随机产生 256 个验证点,利用同年 Google Earth 影像等参考数据,通过对抽样像元的判断,得到分类结果精度评估. 经过多次修正,2016 年婺源县土地利用分类结果总精度是 90. 47%, Kappa 系数为 0. 83,分类结果较好.

表 1 遥感影像数据说明

卫星	传感器	时间	分辨率/m
Landsat5	TM	1988/10/9	30
Landsat5	TM	2002/9/30	30
Landsat8	OLI	2016/3/28	30

由于婺源县土地利用形态较为单一,本研究仅保留 1 级类型分类标准中的建设用地和水域,合并园地和耕地为农用地、草地和林地为林草地,最终提取水域用地、林草地、建设用地和农用地 4 类用地指标.

2.2 研究方法

土地利用动态变化可以说明其用途的变化情况,有利于比较土地利用变化的区域差异和预测土地利用变化的未来趋势^[13]. 本文采用土地利用动态度、相对变化率、空间叠置与转置等来衡量婺源县土地利用动态变化情况.

(i) 土地利用变化速度. 土地利用动态度可表征土地利用变化速度,从而反映出研究区内各土地利用类型变化的快慢^[14]. 该指标由单一土地利用动态度和综合土地利用动态度组成,分别反映研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化和研究

区内所有土地类型总体变化情况. 单一土地利用动态度表达式^[14]为

$$K_i = (U_b - U_a) / (U_a T) \times 100, \quad (1)$$

其中 K_i 为一定研究期内某一土地类型变化度, U_a 、 U_b 分别为研究期初和研究期末该种土地利用类型的数量, T 为研究的时间长度.

综合土地利用动态度表达式^[14]为

$$L_c = \sum_{i=1}^n (\Delta L_{U_i} / (\sum_{i=1}^n L_{U_i} T)) \times 100\%,$$

其中 L_c 为研究期内综合土地利用变化率, ΔL_{U_i} 为研究期内土地利用类型 i 变为非 i 的面积绝对值, L_{U_i} 为研究期内土地利用类型 i 的面积, T 为研究的时间长度, 可以将年、月作为单位时长.

(ii) 土地利用变化区域差异. 同一区域内各子区域的土地利用变化差异明显, 本文将局部地区的类型变化率与全区的类型变化率相比较, 即土地利用类型相对变化率 R , 从而分析研究区内某一土地利用类型变化的区域差异与热点区域^[15], 其表达式为

$$R = |K_b - K_a| / K_a + |C_b - C_a| / C_a,$$

其中 K_a 、 K_b 与 C_a 、 C_b 分别为子区域和整个区域内某种土地利用类型研究期初与研究期末面积. 若 $R >$

1, 则该子区域内此种土地利用类型变化比整个区域更明显, 反之亦然. 局部与整体相比较的 R 值反映了土地利用变化的区域差异.

(iii) 土地利用类型变化. 本文利用空间叠置与转置分析, 从而求得土地利用类型相互转化的数量关系的原始转移, 其表达式为

$$N_{C(i,j)} = 10N_{C(i)} + N_{C(j)},$$

其中 $N_{C(i,j)}$ 表示 i 、 j 2 个年份的土地利用变化图, $N_{C(i)}$ 和 $N_{C(j)}$ 分别表示 i 、 j 年份的遥感分类影像.

3 婺源土地利用变化分析

3.1 土地利用空间分布状况及变化趋势

在婺源县土地利用类型中, 林草用地所占面积比例最大, 农用地次之, 建设用地面积与水域用地面积较少. 婺源县建设用地主要集中在紫阳镇、赋春镇、江湾镇、秋口镇和中云镇; 农用地主要分布在紫阳镇、中云镇、江湾镇、许村镇、赋春镇、太白镇和秋口镇; 林草用地主要分布在江湾镇、赋春镇、紫阳镇、秋口镇和大鄣山乡; 水域用地主要分布在珍珠山乡、紫阳镇和段莘乡(见图2和图3).

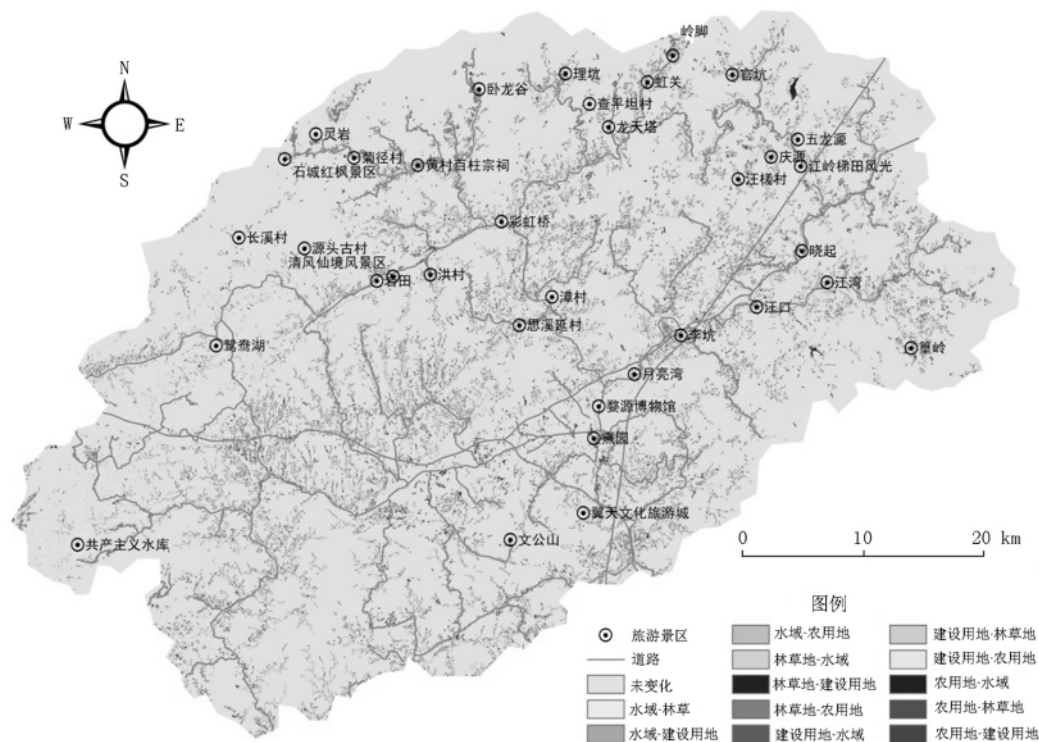


图2 1988年和2002年婺源县土地利用转换图

图4反映了1988—2016年间婺源县各地类变化情况, 从图4可知, 研究后一时期各地类变化幅度明显高于前一时期, 在1988—2002年间, 整体变化幅度极小, 其中水域用地、林草用地和建设用地面积均小幅度增加, 而农用地面积略有减少. 在2002—

2016年间, 水域、林草地、建设用地变化幅度显著增大, 水域与建设用地面积持续上升, 而林草地由微增变为强减. 该期间农用地面积虽持续下降, 但变化幅度有所减小. 由于2016年影像获取时间为3月28日, 接近丰水期, 所以后期水域面积有明显上升.

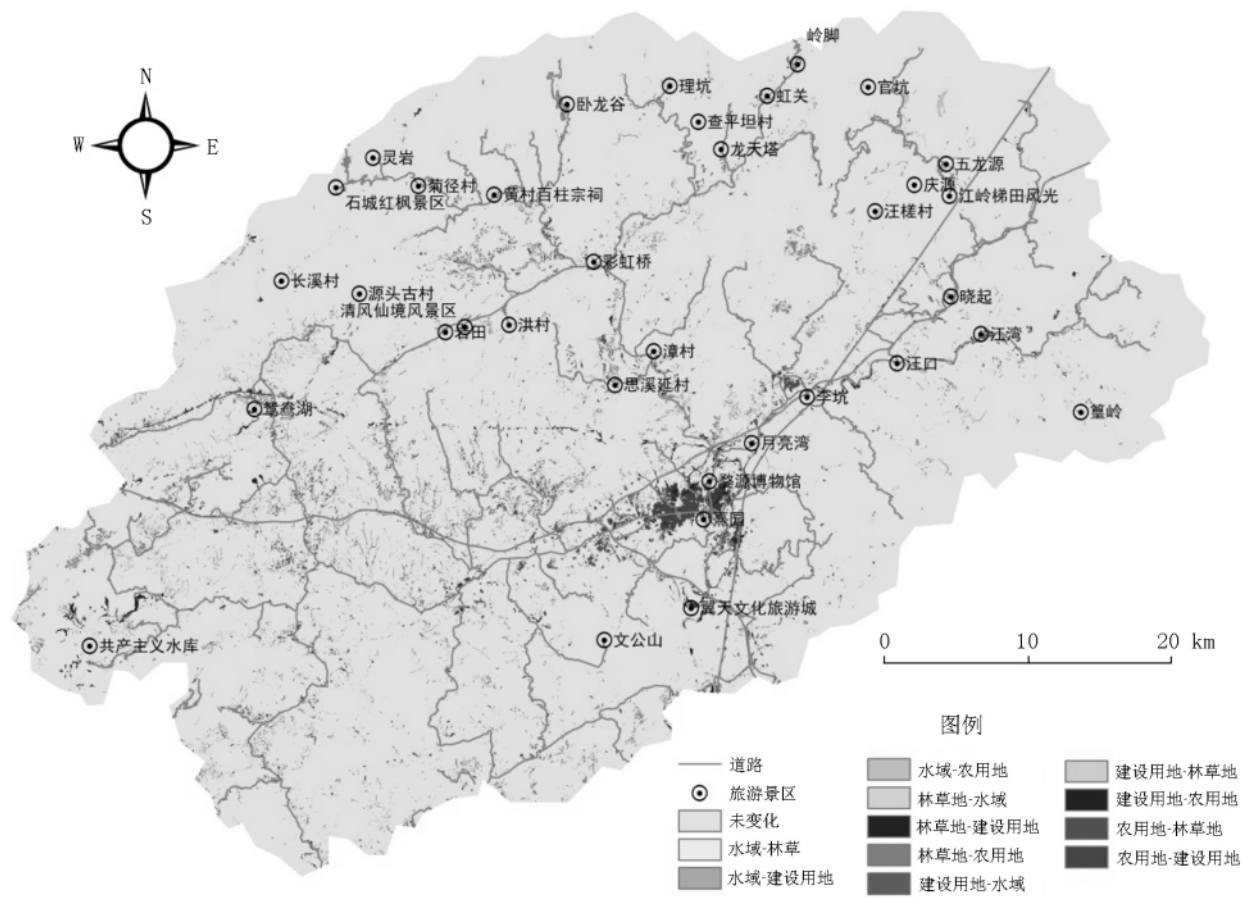


图 3 2002 年和 2016 年婺源县土地利用转换图

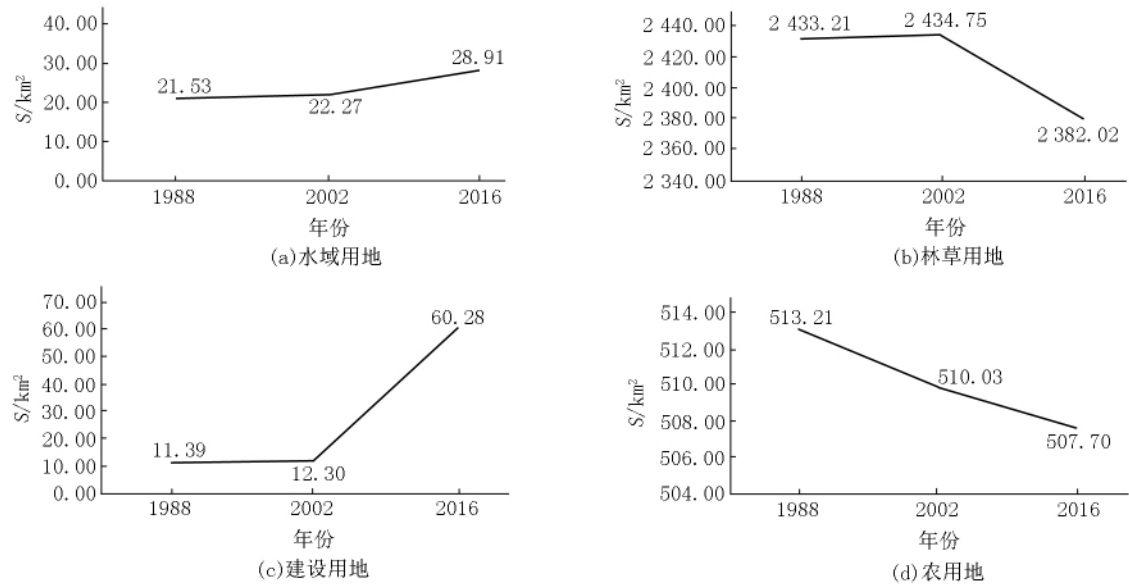


图 4 1988—2016 年间婺源县各地类面积变化

3.2 土地利用变化速度分析

由 (1) 式可计算出研究区的土地利用动态度,1988—2016 年婺源县土地利用动态度如表 2 所示.

1988—2016 年期间,土地利用综合动态度 L_c 值为 0.09%,根据刘纪远等^[16]对中国土地利用动

态度的分化结果可知 1988—2016 年间婺源县土地利用变化属于极缓慢变化型(在 0~5% 之间).其中单一动态度绝对值从大到小排列为: 建设用地 (15.32%) > 水域用地 (1.22%) > 林草用地 (0.08%) > 农用地 (0.04%).

1988—2002 年期间,婺源县综合土地利用动态

度为 0.01%, 各类土地利用变化速度的绝对值为 $0.11 \text{ km}^2 \cdot \text{a}^{-1}$, 由此可知其变化速度极其缓慢. 在单一土地利用动态度中, 水域用地、林草用地和建设用地面积分别以 $0.05 \text{ km}^2 \cdot \text{a}^{-1}$ 、 $0.11 \text{ km}^2 \cdot \text{a}^{-1}$ 和 $0.07 \text{ km}^2 \cdot \text{a}^{-1}$ 的增速变化. 农用地面积呈现减少的特征, 平均每年减少 0.23 km^2 , 土地利用动态度为 -0.04% .

表 2 1988—2016 年间婺源县土地利用动态度 %

土地利用类型	1988—2002	2002—2016	1988—2016
	K	K	K
水域用地	0.24	2.13	1.22
林草用地	极小	-0.15	-0.08
建设用地	0.57	27.85	15.32
农用地	-0.04	-0.03	-0.04
L_c	0.01	0.13	0.09

在 2002—2016 年间, 婺源县综合土地利用动态度为 0.13%, 各类土地利用变化速度的绝对值为 $1.96 \text{ km}^2 \cdot \text{a}^{-1}$, 相较于 1988—2002 年, 土地利用变化增大, 但慢速变化仍是婺源土地利用变化特征. 该时期增长幅度最快的是建设用地, 达到 $3.43 \text{ km}^2 \cdot \text{a}^{-1}$, 土地利用动态度达到 27.85%; 由于接近丰水期, 水域用地实现了 $0.47 \text{ km}^2 \cdot \text{a}^{-1}$ 的增长; 林草用地与农用地面积则呈下降的趋势, 年均减少的面积分别为 3.77 km^2 和 0.17 km^2 , 土地利用动态度分别为 -0.15% 和 -0.03% .

3.3 土地利用变化区域差异分析

1988—2002 年、2002—2016 年婺源县土地利用变化的区域差异如表 3 所示.

表 3 1988—2016 年间婺源县土地利用类型相对变化率

地理位置	1988—2002 年				2002—2016 年			
	水域用地	林草用地	建设用地	农用地	水域用地	林草用地	建设用地	农用地
江湾镇	15.84	22.44	0.69	14.78	0.85	0.75	0.75	3.97
秋口镇	0.76	19.88	0.68	11.23	1.17	0.96	1.02	2.83
思口镇	2.43	10.58	1.65	4.03	1.20	0.73	0.89	2.73
清华镇	9.26	30.71	0.65	22.25	2.77	0.06	0.32	18.89
紫阳镇	3.86	31.67	7.95	10.21	1.07	2.36	1.88	29.44
太白镇	6.85	0.08	3.60	0.38	1.43	1.19	1.14	25.00
中云镇	11.98	23.24	0.30	9.81	0.54	0.81	1.05	0.67
许村镇	8.66	9.00	1.11	4.41	2.89	0.88	0.93	3.18
镇头镇	42.71	11.44	1.00	3.82	0.70	2.76	0.85	34.46
赋春镇	4.21	7.70	0.60	3.16	1.86	1.39	1.38	8.57
溪头乡	145.92	2.86	1.80	3.88	1.63	0.42	0.42	4.26
段莘乡	5.20	7.55	2.25	7.68	1.31	0.43	0.17	24.30
浙源乡	32.55	24.46	1.06	12.40	0.00	0.55	0.29	4.11
沱川乡	0.00	10.02	1.56	10.97	0.00	0.26	0.32	3.12
大鄣山乡	87.55	40.46	0.42	68.91	0.43	0.28	0.36	2.12
珍珠山乡	7.09	17.18	1.03	20.54	2.01	1.62	0.34	0.69

1988—2002 年期间, 婺源县 16 个乡镇的各土地利用类型变化幅度 80% 以上高于全县的平均水平. 其中, 水域用地、林草用地和农用地变化幅度极显著, 有 13 个乡镇水域用地、林草用地和农用地相对变化率 R 值均大于 1, 仅建设用地 R 值偏低, 这说明该期间各镇建设用地的变化量较低. 就婺源县政府所在地紫阳镇而言, 各地类变化幅度均高于全县平均水平, 其建设用地与林草用地 R 值分别达到 7.95 和 31.67, 明显高于其他乡镇. 相较于紫阳镇土地利用相对变化率的变动趋势, 江湾镇、秋口镇、清华镇、中云镇、赋春镇和大鄣山乡 6 个区域建设用地变化幅度偏低, 且均低于全县的平均水平. 思口镇、许村镇、镇头镇、溪头乡、段莘乡、浙源乡和珍珠山乡 7 个区域与紫阳镇较相似, 各土地利用类型变化幅度均高于全县平均水平.

2002—2016 年期间, 16 个乡镇各地类相对变

化率较前 14 年, R 值整体偏低, 各乡镇农用地与水域用地变化幅度较为明显, 而林草用地与建设用地变化幅度与前 14 年间呈现几乎完全相反的趋势. 其中, 只有紫阳镇、太白镇、镇头镇、赋春镇和珍珠山乡 5 个区域的林草用地与秋口镇、紫阳镇、太白镇、中云镇和赋春镇 5 个区域的建设用地变化幅度高于全县平均水平, 其他 11 个乡镇 R 值均小于 1. 紫阳镇各地类变化幅度仍高于全县平均水平, 但此期间紫阳镇农用地变化幅度最为显著, 相对变化率高达 29.44, 同时建设用地与林草用地的土地利用相对变化率虽低于前一时期但仍高于其他乡镇, 分别为 1.88 与 2.36. 与紫阳镇各地类相对变化率相似的是太白镇与赋春镇, R 值均大于 1, 且太白镇农用地 R 值达 25.00, 赋春镇建设用地 R 值达 1.38, 明显高于其他乡镇, 这说明太白镇与赋春镇在此阶段对农用地与建设用地做了较大调整.

从婺源县 1988—2016 年间 10 镇 6 乡各土地利用类型相对变化率来看,各乡镇土地利用变化均存在一定的空间差异,紫阳镇的土地利用变化远高于全县的平均水平,最为突出.从时间序列上看,1988—2002 年间婺源县虽然各土地利用类型整体变化微小,但各乡镇土地利用类型间的相互转化较大,而 2002—2016 年间婺源县各土地利用类型整体

变化幅度增大,但各地类间的相互转化量变小.

3.4 土地利用类型变化分析

分别将 1988 年和 2002 年、2002 年和 2016 年的土地利用分类图进行空间叠置分析,可以得到婺源县 1988—2002 年和 2002—2016 年 2 个时期的土地利用转移矩阵,结果如表 4 所示.

表 4 1988—2016 年间婺源县土地利用转移 km² (%)

时间段	土地分类	水域用地	林草用地	建设用地	农用地
1988—2002 年	水域用地	16.53	2.45(2.09)	0.10(3.44)	3.19(2.60)
	林草用地	1.68(33.68)	2 316.08	0.62(21.09)	116.36(94.95)
	建设用地	0.19(3.73)	0.67(0.57)	8.44	3.01(2.45)
	农用地	3.13(62.59)	114.01(97.34)	2.23(75.46)	390.66
2002—2016 年	水域用地	17.52	5.19(6.70)	0.13(37.60)	6.07(9.06)
	林草用地	0.49(10.36)	2 356.98	0.22(62.40)	24.33(36.33)
	建设用地	0.63(13.19)	11.14(14.39)	11.95	36.56(54.60)
	农用地	3.63(76.45)	61.11(78.91)	0.00(0)	442.96

1988—2002 年间,土地利用变化的面积占总面积的 8.31%,变化程度一般.其中林草用地和农用地相互转换的部分最多,均达到各自变化量的 90% 以上.水域用地与建设用地、农用地和林草用地之间的转换量较少.可见,林草用地与农用地的相互转化是该时期婺源县主要的土地利用变化,且农用地成为建设用地增加的重要来源.

2002—2016 年间婺源县土地利用变化情况较 1988—2002 年间变化面积下降为总面积的 5.02%,主要体现在林草用地与农用地间的相互转化,其变化面积分别由前一研究期的 117.13、122.55 km² 下降为 77.44、66.95 km².同时,农用地的主要转化方向由林草用地转变为建设用地,其次才是转变为林草用地.在这期间,建设用地大幅增加,增加量由原来的 0.91 km² 上升到 47.98 km².可见,该期间农用地和林草用地向建设用地不断转移是婺源县土地利用转移的最重要方向,这反映了建设用地持续增加的现实.

4 土地利用变化的原因分析

4.1 政策因素

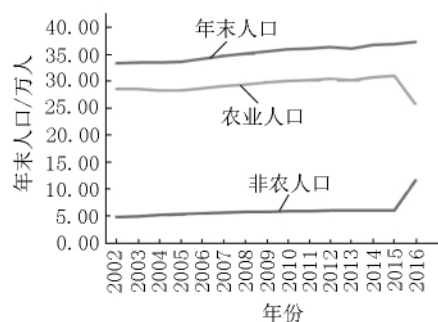
政策因素在土地利用/覆被变化中起着非常重要的作用.“关于进一步实施退耕还林还草”通知、《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》等一系列土地利用相关政策,明确关于土地开发和整理的规定,要求切实保护耕地,加强土地用途管制制度,健全土地节约利用和收益分配机制,严格土地管理责任追究制度.随着诸多土地不合理利用等问题

的出现,土地管理逐渐受到国家和地方的重视.

随着婺源县社会经济快速发展、城镇化水平不断提高,全县各相关部门对土地的需求日益增加.为优化土地利用结构和布局,婺源县贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地、切实保护耕地”基本国策,并在 2010 年发布《婺源县土地利用总体规划(2006—2020)》中提出:加强土地宏观管理、保护耕地特别是基本农田、优化城乡建设用地结构与布局等.政策因素对婺源县土地利用结构的变化产生了一定影响,耕地变化尤为明显.1988—2016 年间耕地减少面积从前期的 3.18 km² 降低为 2.33 km².

4.2 人口变化

土地利用变化是人地相互作用的表现,是人类活动作用于自然资源和环境的一种最为显著的表现形式^[17].为了满足自身的生存和生产环境,人类改变土地利用的类型与结构以满足自身要求.婺源县被称为“中国最美的乡村”,物华天宝,极具发展潜力.随着婺源县经济迅速发展,城乡居民收入持续增长,就业和再就业不断扩大,人口逐步增长.婺源县人口数量从 2002 年的 33.39 万增加到 2016 年的 37.37 万,增长率为 11.91%;非农业人口数量由 2002 年 4.78 万增加到 2016 年的 11.61 万,非农业人口占总人口的比例由 14.30% 增加到 31.07%(见图 5).总人口和非农业人口的增加必然会加大城市建设用地、基础设施等各项用地的需求,进而使城市边缘地带的土地如耕地、林草地等的功能转变为城市建设用地.同时,农业人口的减少将导致部分耕地闲置进而被抛荒.



数据来源于《上饶市统计年鉴》。

图5 2002—2016年婺源县的人口变化趋势

4.3 城镇化发展

城镇是区域经济的核心,引领并带动整个区域的发展.快速城镇化发展使土地利用状态发生改变,表现为建设用地不断增加、农耕地转向非农业用途

突出^[18-49].婺源县城镇化发展迅速,城镇化水平由1996年的12.40%上升至2016年的45.64%.从图6可见,1988—2016年间,婺源县以紫阳镇为核心的中心城区建设用地蔓延式扩张,同时县域副中心(赋春镇、清华镇、江湾镇)也得到了较快地发展,多组团、多核心的格局正在形成.此外,交通是城市规模发展的制约因素,婺源县大力发展公共交通,景婺黄(常)高速公路、合福、九景衢铁路与各级公路相继建成通车,大交通网络格局基本成型.本文利用ArcGIS软件缓冲区工具,以1 km为缓冲半径求得婺源县各级道路缓冲区范围内土地利用变化面积占整个县域土地利用变化面积的68.45%,这说明交通本身征用林地和农业用地的同时也极大影响到道路周边土地利用的变化.

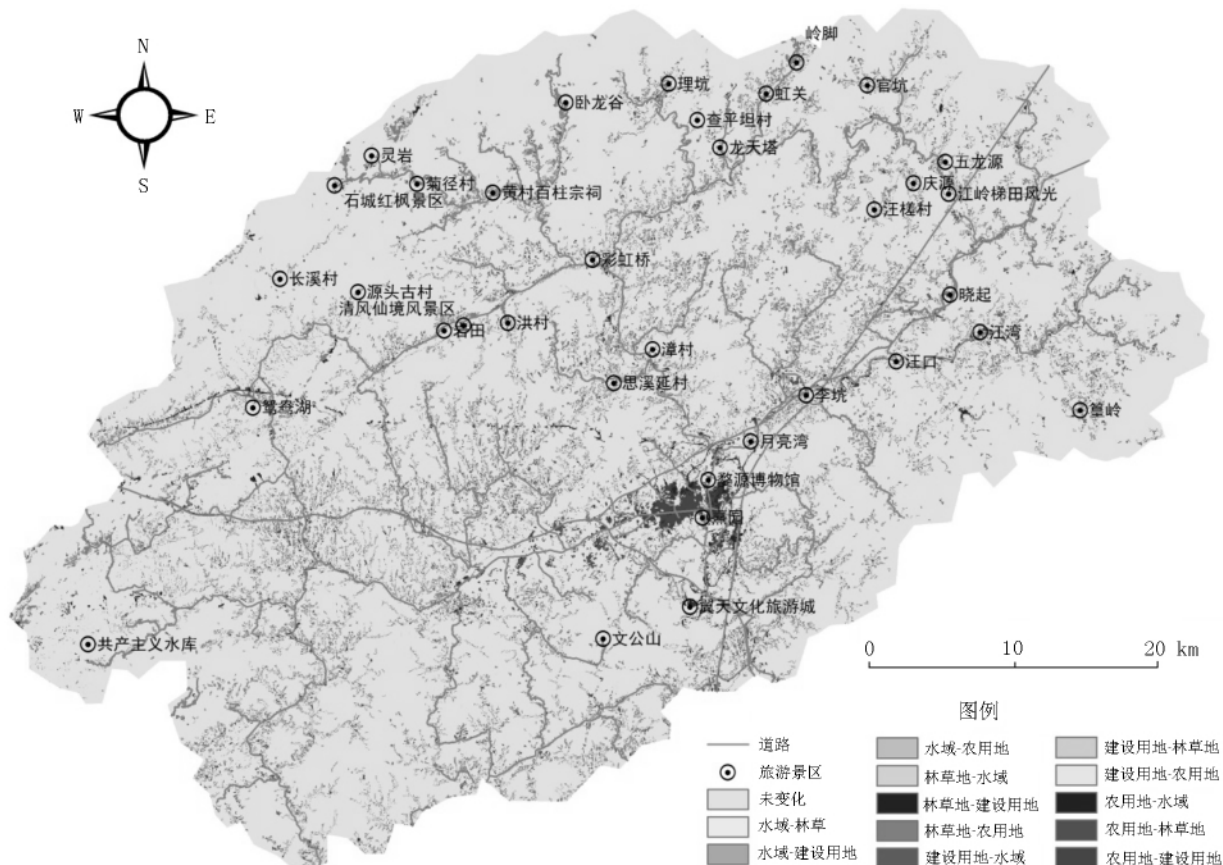


图6 1988年和2016年婺源县土地利用转换图及旅游交通图

4.4 经济发展

经济发展使土地利用结构不断调整、土地利用集约度不断提高^[20].从图7可见,1985年婺源县国内生产总值为1.62亿元,人均生产总值为0.06万元,3大产业的结构比例为66.70:17.90:15.40;2016年实现地区生产总值91.27亿元,人均生产总值为2.67万元,3大产业对经济增长的贡献率分别为8.78%、34.63%和56.59%,结构调整为

13.17:32.69:54.14,完成了农业主要占比向服务业主导地位的经济结构优化,可见第3产业对婺源县的经济的发展起着关键性作用.20世纪90年代后期,婺源县明确以旅游业为主导产业,并自2001年开始至今先后开发了20多个景区,现有5A级旅游景区1家,4A级旅游景区13家,是国内唯一一个县域3A级旅游景区.旅游业的发展带动了全县经济发展,旅游总收入占地区生产总值的比例由2002年的

7.70%增加到2015年的84.88%(见图8),经过相关性分析,婺源县国内生产总值与旅游总收入的相关系数达到0.8958(见图7),这说明婺源县旅游收入是该地国内生产总值增长的主要驱动力。

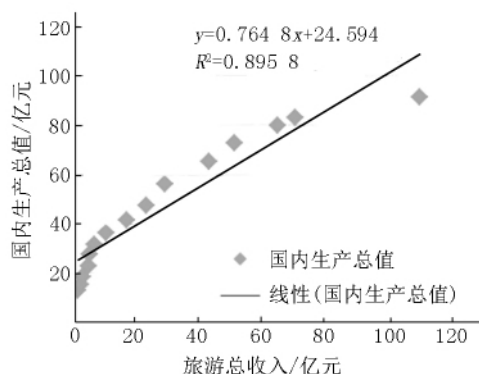


图7 婺源县国内生产总值与旅游总收入拟合曲线

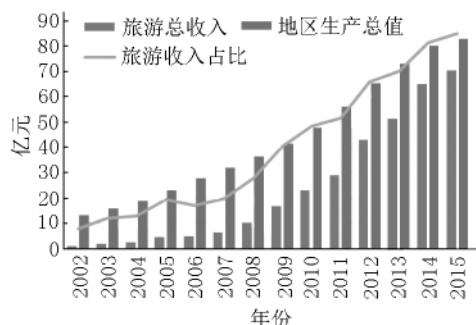


图8 2002—2015年婺源县旅游业发展情况

从图6可以看到,旅游景点周边的土地利用并未向单一方向发展,而是呈现多元化发展,且变化并不巨大。这说明旅游业发展虽然带动了婺源县经济产业结构的调整升级与工业化进程,但调整了土地利用结构,存在建设用地占用农用地与林草地的现象。而另一方面,旅游业的发展又督促了当地政府与当地人民保护森林,保护土地,青山绿水才是生态旅游发展的最佳保障,从而促进了土地利用结构向合理化发展。

5 结论与讨论

在婺源县土地利用类型中,林草用地所占面积比例最大,农用地次之,建设用地与水域用地面积较少。据3期遥感影像数据反映,婺源县林草用地、农用地和建设用地主要分布在紫阳镇、赋春镇、江湾镇和秋口镇,水域用地主要分布在珍珠山乡、紫阳镇和段莘乡。其中,中心城区紫阳镇和县域副中心赋春、清华和江湾镇的土地利用变化最活跃。

1988—2016年间,婺源县土地利用发生了一定的变化,但整体变化幅度较小,变化速度极缓慢。其中,林草地面积变化最大,建设用地其次,水域用地

和农用地变化面积较小。林草用地在20世纪90年代初期呈现微增,而21世纪初期因农用地和建设用地占用致其减少,但仍占据整个县域土地利用的最主要份额;建设用地在研究前期面积变化极小,而在研究后期面积大幅增长;水域用地面积在这28年间持续增加;此外,农用地以较小的变化持续减少,由于后阶段的保护耕地措施,农用地变化幅度稍降低。

土地利用变化原因分析表明:经济发展和城镇化发展是婺源县土地利用变化的主要原因,人口变化和政策因素对其影响相对较小。婺源县自从确定以旅游业为主导产业以来,经济实力迅速提升,经济结构不断优化的同时土地利用结构和集约度也在不断调整与提升。城镇化发展使中心城区不断扩张,加速了土地利用的非农化。此外,人口变化导致了土地利用类型与规模发生动态变化,政策因素也在一定程度上规范了土地利用结构变化的发展方向。

婺源县耕地逐年减少,建设用地和农用地矛盾突出,后备土地资源不足,且开发利用难度较大,婺源县未来仍面临耕地保护与土地合理利用的难题。城镇化发展是社会发展的趋势,但是应当注意:(i)城镇化发展和耕地保护要平衡进行,努力实行耕地“占一补一”;(ii)保障必需的经济建设用地要求,从严控制建设用地占用耕地;(iii)节约集约利用土地,充分挖掘存量非农建设用地潜力。

6 参考文献

- [1] 王秋兵. 土地资源学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 32-35.
- [2] 刘永强, 龙花楼. 长江中游经济带土地利用转型时空格局及其生态服务功能影响 [J]. 经济地理, 2017, 37 (11): 161-170.
- [3] 吕晖, 郭雪白, 赵万东. 河南省土地利用变化特征及其空间格局 [J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38 (7): 142-145.
- [4] Tesfaw A T, Pfaff A, Golden Kroner R E, et al. Land-use and land-cover change shape the sustainability and impacts of protected areas [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2018, 115 (9): 2084-2089.
- [5] 刘亚香, 李阳兵, 易兴松, 等. 贵州典型坝子土地利用强度空间演变及景观格局响应 [J]. 应用生态学报, 2017, 28 (11): 3691-3702.
- [6] Deng Yuanhong, Wang Shijie, Bai Xiaoyong, et al. Relationship among land surface temperature and LUCC, NDVI in typical karst area [J]. Scientific Reports, 2018, 8 (1): 641.

- [7] Misra V, Mishra A, Bhardwaj A, et al. The potential role of land cover on secular changes of the hydroclimate of Peninsular Florida [J]. *Climate and Atmospheric Science*, 2018, 1(1): 5.
- [8] Yang Yuanyuan, Zhang Shuwen, Liu Yansui, et al. Analyzing historical land use changes using a historical land use reconstruction model: a case study in Zhenlai County, Northeastern China [J]. *Scientific Reports*, 2017, 7: 41275.
- [9] 张丽娟, 姚子艳, 唐世浩, 等. 20 世纪 80 年代以来全球耕地变化的基本特征及空间格局 [J]. *地理学报*, 2017, 72(7): 1235-1247.
- [10] Gong Yuling, Li Jintao, Li Yixue. Spatiotemporal characteristics and driving mechanisms of arable land in the Beijing-Tianjin-Hebei region during 1990—2015 [J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 2019: 100720.
- [11] Liu Yaolin, Luo Ti, Liu Zhongqiu, et al. A comparative analysis of urban and rural construction land use change and driving forces: implications for urban-rural coordination development in Wuhan, Central China [J]. *Habitat International*, 2015, 47: 113-125.
- [12] 杨丹. 土地利用变化的时空特征及驱动力分析 [D]. 开封: 河南大学, 2019.
- [13] 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.
- [14] 马晓龙, 金远亮. 城市土地利用变化与旅游发展的作用机制研究 [J]. *旅游学刊*, 2014, 29(4): 87-96.
- [15] 宋富强, 康慕谊, 段锦. 陕北地区退耕前后土地利用/覆被变化及驱动力分析 [J]. *北京师范大学学报: 自然科学版*, 2011, 47(6): 634-639.
- [16] 刘纪远, 张增祥. 中国近期土地利用变化的空间格局分析 [J]. *中国科学: 地球科学*, 2002, 32(12): 1031-1040.
- [17] 曹隆坤, 张加恭, 王婉如. 城市边缘区土地利用变化的研究: 以广州市黄埔区为例 [J]. *江西农业学报*, 2008, 20(2): 138-141.
- [18] 安瓦尔·买买提明, 张小雷, 杨德刚. 新疆和田地区城市化与土地利用变化的定量分析 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2009, 19(6): 137-141.
- [19] 邵代兴, 何腾兵. 山区闲置土地资源的开发利用 [J]. *山地农业生物学报*, 2007, 26(2): 146-150.
- [20] 周元媛, 何腾兵. 喀斯特地区县域土地利用变化及其原因分析: 以贵州省黔西县为例 [J]. *贵州农业科学*, 2013, 41(5): 168-172.

The Analysis on Land Use Change and Its Influencing Factors in Wuyuan County During 1988—2016

DONG Ziyang^{1,2,3}, ZHANG Li^{1,2*}

(1. Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research, Ministry of Education, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022 China; 2. College of Geography and Environment, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China; 3. College of Geography, Fujian Normal University, Fuzhou Fujian 350007, China)

Abstract: In order to investigate the land use and land cover changes (LUCC) with the highly economic development in Wuyuan County, the remote sensing imagery data in the 1988, 2002, and 2016 of Wuyuan County is used to analyze the land use in Wuyuan County from the aspects of spatial distribution, change rate, regional differences and types change by land use and land cover. The impact factors of the Land use and land cover changes are investigated on the basis of the LUCC results. The results show that the land use in Wuyuan County has little change in the past 28 years in a general scale, and the forestry and grassland is the main type and has a proportion over 80% with a decreasing trend. From the amplitude of the land use change, the forest and urban area changes a lot. From the perspective of changing speed, the overall changing rate is very slow, of which the urban area is the fastest changing type. Judging from the relative change rate, the activist changing area is the central town in Wuyuan County, Ziyang town. The main types of the mutual transformation are between forestry and agricultural area and they are conversion to urban and water area. Urbanization development and economic development are the main reasons that lead to the change of LUCC in Wuyuan County. The impact of policies and population changes are small. The results can provide some guidance and reference for the land planning management and sustainable use of land resources in Wuyuan County.

Key words: Wuyuan County; remote sensing; LUCC; influencing factors

(责任编辑: 曾剑锋)