Advances in Geosciences 地球科学前沿, 2022, 12(5), 739-749
Published Online May 2022 in Hans. http://www.hanspub.org/journal/ag
https://doi.org/10.12677/ag.2022.125073

富宁县2000~2018年土地利用变化及影响因素分析

谭明月，席武俊*，万相摆，张　烨，邹玉婷，环丽莹

楚雄师范学院资源环境与化学学院，云南　楚雄

收稿日期：2022年4月25日；录用日期：2022年5月24日；发布日期：2022年5月31日

摘　要

根据云南省富宁县2000年、2005年、2010年、2015年及2018年的遥感土地利用分类图，计算了富宁县单一土地利用动态度、土地利用变化幅度以及土地利用转移矩阵，以此分析富宁县的土地利用变化状况。结果表明2000~2018年富宁县土地利用类型以林地、草地和耕地为主；林地和草地面积不断缩小，水域和城乡、工矿、居民用地持续增长；土地利用之间的转化主要发生在草地、林地、耕地和水域这四种土地利用类型，同时结合富宁县的实际状况剖析得出，人口、经济、政策以及城镇化是影响其土地利用变化的主要因素。

关键词

土地利用，动态度，富宁县，影响因子

Analysis of Land Use Change and Influencing Factors in Funing County from 2000 to 2018

Mingyue Tan, Wujun Xi*, Xiangbai Wan, Ye Zhang, Yuting Zou, Liying Huan

School of Resources, Environment and Chemistry, Chuxiong Normal University, Chuxiong Yunnan

Received: Apr. 25th, 2022; accepted: May 24th, 2022; published: May 31st, 2022

Abstract

According to the remote sensing land use classification map of Funing County, Yunnan Province in 2000, 2005, 2010, 2015 and 2018. This paper calculates the dynamic degree of single land use, the

*通讯作者。

文章引用: 谭明月, 席武俊, 万相摆, 张烨, 邹玉婷, 环丽莹. 富宁县 2000~2018 年土地利用变化及影响因素分析[J]. 地球科学前沿, 2022, 12(5): 739-749. DOI: 10.12677/ag.2022.125073

range of land use change and the land use transition matrix in Funing County. On this basis, analyzed the land use change in Funing County. The results showed that the main land use types in Funing County from 2000 to 2018 are woodland, grassland and cultivated land. The area of forest land and grassland keeps shrinking, while the water area, urban and rural areas, industrial and mining land and residential land keep increasing. The conversion of land use mainly occurred in four land use types: grassland, forest land, cultivated land and water area. Combined with the analysis of the actual situation of Funing County, it can be concluded that population, economy, policy and urbanization are the factors affecting the change of land use.

Keywords

Land Use, Degree of dynamics, Funing County, Influence Factor

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 研究背景

土地不仅是与人类的生存与发展相关的有价值的自然资源，也是不可或缺的物质基础[1]。人类活动对自然环境的影响越来越深，而土地利用变化则是这种影响的重要表现之一，导致了土地表面覆盖植被状态的改变[2]。土地利用/覆被变化(LUCC)研究，作为国际地圈生物圈计划(IGBP)和全球变化人文计划(IHDP)共同推动的核心研究，对于研究自然格局、区域水循环、环境质量、可持续发展、人地关系、制定区域发展战略与决策等都十分重要[3]。对 LUCC 的演变机制和趋势进行系统的研究能够对土地资源供给合的保护和对科学的利用提供有效地帮助[4]。黄子豪[5]以浙江省为例，研讨 LUCC 的演化规律，揭示森林生态系统碳循环对 LUCC 的呼应，田晶等[6]研究气候变化和 LUCC 对径流的共同影响，赵冰[7]基于 GIS 和景观生态学的相关理论方法，应用土地利用分析方法，评价土地利用类型变化对生态系统服务价值(ESV)的影响，吴庭天等[8]从景观格局和土地利用的角度描述了东寨港地区红树林湿地的动态变化特征，通过结合两种土地利用/覆被变化(LUCC)和景观生态指数的方法，探究红树林湿地动态变化和景观的生态指数。

由于富宁县综合经济正在快速发展，各类用地不断扩大且土地利用结构的不合理，不能满足快速发展经济的需要，针对富宁县关于土地利用方面的研究文献较少及其土地管理不善问题，这一主题的研究本文将分别采取 2000 年、2005 年、2010 年、2015 和 2018 年五个不同时间段的卫星影像数据，应用 GIS 平台的遥感处理及空间分析模块，对照探讨了富宁县 18 年内土地利用演化过程及城市发展状况，以期为推进区域经济神速发展与绿色生态和谐供给有力的数据支持及科学根据。

2. 研究区概述

富宁县地处于文山州东部(图 1)，北回归线横穿南境。南与越南相接，东部和北部分别于广西省五县毗连，西与广南县、麻栗坡县相连。县人民政府驻地新华镇，海拔 684 米[9]。富宁地处滇东南岩溶高原东部边界地带(向桂西、越北过渡地带)，地质滇黔经向构造带与青藏滇缅“歹”字型构造体系的交汇地区。在全县国土面积 5352 平方公里中，有 96%为山区[10]。富宁县属南亚热带季风气候，春季温度高于秋季温度，雨热同季，富宁县由于地形和海拔差异较大，导致空间气候明显，年内有四季之分，但不明显[11]。

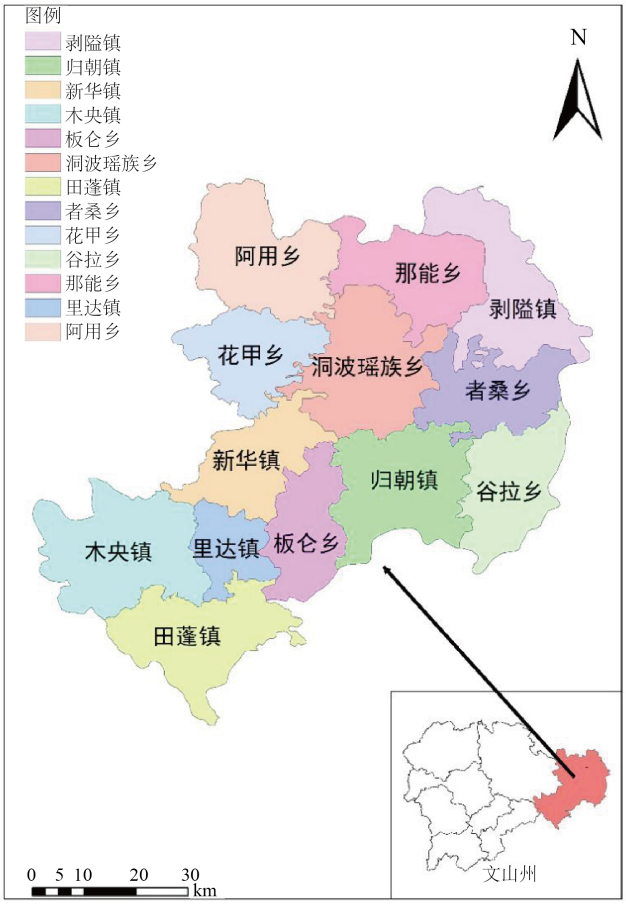

Figure 1. Administrative division of Funing County
图 1. 富宁县行政区划

3. 数据来源与处理

从中国科学资源环境科学数据中心(https://www.resdc.cn)中获取云南省 2000 年、2005 年、2010 年、2015 和 2018 年的土地利用现状遥感监测数据[12]，利用富宁县矢量边界图裁剪得到各个时间段土地利用图。

4. 研究方法

4.1. 土地利用动态度

土地利用的动态度反映一段时间间隔内土地利用类型的定量变化情况，并且按不同的研究目的，有综合土地利用动态度和单一土地利用动态度之分[13]。本文选取的是单一动态度进行计算公式如下：

$$R = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \tag{1}$$

式中，U_a、U_b 分别表示某种土地利用类型原始数量与末期数量；T 表示研究的时间，以年计算；R 表示某种土地利用类型的年变化率[14]，其关键变量为某类土地在一定时间内的变化数量与原始数量的比值，当计算值 <0，表示该区某类土地利用数量有一定的减少；计算值 >0，表示该区某类土地利用数量有一定的增加。

4.2. 土地利用变化幅度

土地利用变化幅度是指土地利用类型在面积方面的变化幅度，它反映了各种土地类型在总量上的变化[15]，经过分析各种类型的土地利用变化的幅度能够得出土地利用变化的总态势，这样促进了钻研和分析土地利用结构的变化[16]。本文将采纳土地利用变化幅度指数来反映富宁县土地利用类型的变化，其表达式为[17]：

$$F = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times 100\% \tag{2}$$

式中，F：土地利用类型变化幅度；U_a：研究初期某类土地利用面积；U_b：研究末期某类土地利用面积。当 F 值越大，说明该类土地利用总量变化的幅度也就强烈；当 F 值越小，说明该类土地利用总量变化的幅度也就缓慢。

4.3. 土地利用转移矩阵

土地利用类型转移矩阵是土地利用结构变化的一种重要的研究方法，可以动态地反映各种土地利用类型相互转换的过程[18]公式如下：

$$S_{ij} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \cdots & S_{1n} \\ S_{21} & S_{22} \cdots & S_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ S_{n1} & S_{n2} \cdots & S_{nm} \end{bmatrix} \tag{3}$$

式中：S_{ij} 为前期的 i 种地类转换成后期的 j 种地类的面积，km^2；n 为前后期的土地利用类型数；ij ($j = 1, 2, \cdots, n$)分别为前期与后期的土地利用类型[19]。

5. 富宁县 2000~2018 年土地利用变化结果与分析

5.1. 富宁县土地利用面积分析

利用 ArcGIS 软件进行数据处理，并绘制 2000、2005、2010 和 2018 年五期的土地利用类型分布图。根据图 2 统计得到富宁县 2000~2018 年土地利用类型面积及其比例(表 1)，使用公式 2 计算得到富宁县 2000~2018 年土地利用类型变化的幅度(表 2)。

Table 1. Land use type area and its proportion in Funing County from 2000 to 2018
表 1. 富宁县 2000~2018 年土地利用类型面积及其比例

土地利用类型	林地		草地		耕地		水域		城乡、工矿、居民用地		未利用土地	
	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%
2000 年	4091.97	77.61%	699.03	13.26%	475.30	9.02%	2.90	0.06%	1.85	0.04%	1.21	0.02%
2005 年	4063.16	77.05%	701.21	13.30%	480.14	9.10%	17.80	0.34%	9.84	0.19%	1.25	0.02%
2010 年	4064.67	77.08%	702.44	13.32%	476.85	9.04%	17.80	0.34%	10.39	0.20%	1.25	0.02%
2015 年	4065.75	77.10%	699.88	13.27%	476.05	9.03%	18.57	0.35%	11.89	0.23%	1.25	0.02%
2018 年	4049.88	76.80%	698.26	13.24%	473.41	8.98%	37.05	0.70%	13.55	0.26%	1.25	0.02%

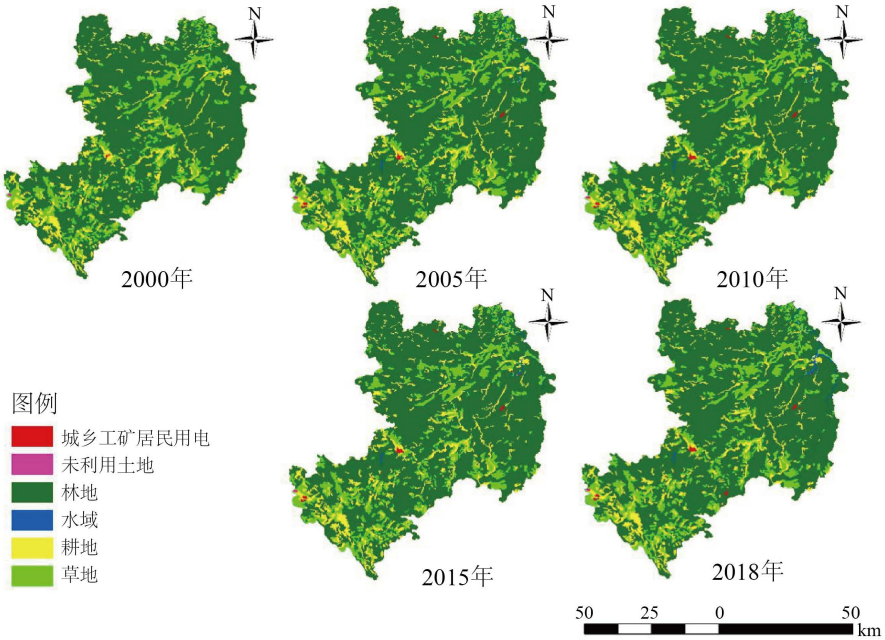

Figure 2. Land use in Funing County from 2000 to 2018
图 2. 富宁县 2000~2018 年土地利用

Table 2. The magnitude of changes in land use types in Funing County from 2000 to 2018
表 2. 富宁县 2000~2018 年土地利用类型变化的幅度

土地利用变化幅度 P(%)				
土地利用类型	2000~2005 年	2005~2010 年	2010~2015 年	2015~2018 年
草地	0.003	0.002	−0.004	−0.002
城乡、工矿、居民用地	0.812	0.053	0.126	0.123
耕地	0.010	−0.007	−0.002	−0.006
林地	−0.007	0.000	0.000	−0.004
水域	0.837	0.000	0.042	0.499
未利用土地	0.032	0.000	0.000	−0.002

富宁县 2000~2018 年土地利用面积和比例如表 1 所示。林地是富宁县土地利用面积最大的类型，在 2000 年达到了 77.61%；其次是草地和耕地，多年平均占比分别为 13.28%、9.03%；而在六种土地利用类型中面积占比最小的则是城乡、工矿、居民用地和未利用土地，其 2000 年占比仅为 0.04%、0.02%。

从表 2 中可以得出各土地利用类型变化的趋势，在 2000~2018 年富宁县的林地面积逐年减少，呈现直线下降趋向，2018 年下降至 76.80%，面积减少了 42.1 km^2，且下降的速度较为迟缓，基本保持在 0.02%~1%；城乡、工矿、居民用地面积变化呈现逐年增加的趋向，并且增加速度稳定，保持在 0.05%以内，2018 年占比为 0.26%；草地、耕地面积出现“微弱上升－微弱减少”的现象，草地面积占比从 2000 年 13.26%到 2005 年草地所占比例的 13.3%，增加了 0.04%，但在 2018 年草地面积占比下降至 13.24%；耕地面积则在 2000 年到 2005 年占比增加了 0.08%，而 2018 年耕地面积占比又减少至 8.98%；水域面积整体呈现上升的趋向，在 2005 年到 2015 年水域面积缓慢增加，分别增长了 0、0.77 km^2；在所有土地利用类型中，变化相对稳定的是未利用土地，其面积与占比基本维持不变。

5.2. 富宁县土地利用动态变化分析

根据公式 1 计算得到富宁县 2000~2018 年单一土地利用类型动态指数(表 3)。

Table 3. Dynamic index of single land use type in Funing County from 2000 to 2018 (%)
表 3. 富宁县 2000~2018 年单一土地利用类型动态指数(%)

土地利用类型	2000~2005 年	2005~2010 年	2010~2015 年	2015~2018 年
草地	0.06	0.03	−0.07	−0.08
城乡、工矿、居民用地	86.45	1.12	2.89	4.66
耕地	0.20	−0.14	−0.03	−0.18
林地	−0.14	0.01	0.01	−0.13
水域	102.73	0.00	0.87	33.15
未利用土地	0.67	0.00	0.00	−0.07

由表 3 可知：城乡、工矿、居民用地与水域的动态度都为正，表明在 2000~2018 年都呈现增长趋势，动态度呈先高后低的趋势；草地、耕地动态度在 2010 年~2018 年呈现下降趋势；未利用土地动态度在 2000~2015 年基本稳定，而在 2015 年~2018 年减少。其中城乡、工矿、居民用地和水域在 2000 年~2005 年动态度值较高，分别是 86.45 和 102.73。而 2000~2005 年城乡、工矿、居民用地和水域的面积分别增加了约 7.99 km^2 和 14.9 km^2。

5.3. 富宁县土地利用类型转移分析

根据公式 3 计算得到富宁县 2000~2005 年、2005~2010 年、2010~2015 年、2015~2018 年的土地利用转移矩阵图表(表 4~7，图 3)。

2000~2005 年，林地是这段时期转出面积和转入面积最多的土地利用类型。转出面积达到了 137.52 km^2，其中转出面积的 55.38%转为草地，面积为 76.15 km^2；转出面积的 35.1%转为耕地，面积为 48.28 km^2。而转入面积为 108.09 km^2。城乡、工矿、居民用地转入为 8.55 km^2，转出面积为 0.56 km^2，其面积有所增加。

Table 4. Land use transfer matrix of Funing County from 2000 to 2005
表 4. 2000~2005 年富宁县土地利用转移矩阵

土地利用类型		2000 年					
		林地	草地	耕地	水域	城乡、工矿、居民用地	未利用土地
2005 年	草地	76.15	606.40	17.91	0.23	0.00	0.06
	城乡、工矿、居民用地	3.12	0.79	4.65	0.00	1.29	0.00
	耕地	48.28	21.27	409.86	0.11	0.36	0.00
	林地	3952.30	68.04	39.70	0.16	0.19	0.00
	水域	9.97	2.32	3.08	2.40	0.00	0.00
	未利用土地	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	1.15

Table 5. Land use transfer matrix of Funing County from 2005 to 2010
表 5. 2005~2010 年富宁县土地利用转移矩阵

土地利用类型		2005 年					
		林地	草地	耕地	水域	城乡、工矿、居民用地	未利用土地
2010 年	草地	0.00	699.73	2.71	0.00	0.00	0.00
	城乡、工矿、居民用地	0.00	0.00	0.55	0.00	9.84	0.00
	耕地	0.00	0.00	476.85	0.00	0.00	0.00
	林地	4063.16	1.48	0.03	0.00	0.00	0.00
	水域	0.00	0.00	0.00	17.80	0.00	0.00
	未利用土地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25

Table 6. Land use transfer matrix of Funing County from 2010 to 2015
表 6. 2010~2015 年富宁县土地利用转移矩阵

土地利用类型		2010 年					
		林地	草地	耕地	水域	城乡、工矿、居民用地	未利用土地
2015 年	草地	0.49	699.28	0.00	0.00	0.11	0.00
	城乡、工矿、居民用地	0.66	0.48	0.66	0.00	10.09	0.00
	耕地	0.00	0.05	475.96	0.00	0.03	0.00
	林地	4063.49	2.08	0.01	0.00	0.16	0.00
	水域	0.02	0.54	0.21	17.80	0.00	0.00
	未利用土地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25

Table 7. Land use transfer matrix of Funing County from 2015 to 2018
表 7. 2015~2018 年富宁县土地利用转移矩阵

土地利用类型		2015 年					
		林地	草地	耕地	水域	城乡、工矿、居民用地	未利用土地
2018 年	草地	0.00	698.26	0.00	0.00	0.00	0.00
	城乡、工矿、居民用地	1.65	0.06	0.05	0.00	11.80	0.00
	耕地	0.00	0.00	473.41	0.00	0.00	0.00
	林地	4049.70	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
	水域	14.40	1.57	2.41	18.57	0.09	0.00
	未利用土地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25

2005~2010 年，耕地是这段时期转出面积最大的土地利用类型，转出面积达到了 3.29 km^2；其中 82.27% 转为草地，面积为 2.71 km^2，而 0.55 km^2 转化为城乡、工矿、居民用地；转入面积则为 0，其结果表明了耕地的面积有所减少。草地是转入面积最大的土地利用类型，转入面积达到了 2.71 km^2，主要由耕地转换进入；转出面积为 1.48 km^2，面积有所增加。

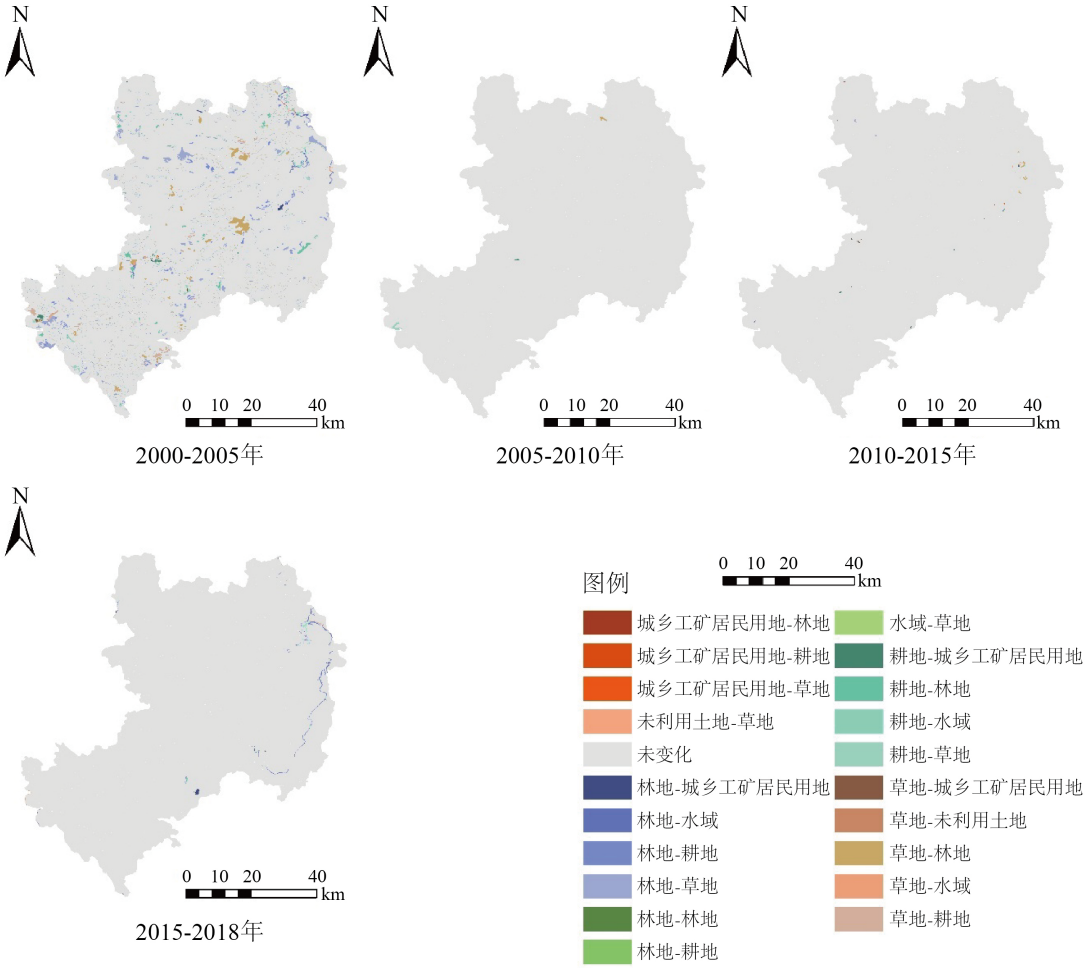

Figure 3. Spatial distribution of land type conversion in Funing County from 2000 to 2018
图 3. 2000~2018 年富宁县各类土地类型转换空间分布

2010~2015 年，草地是这段时期转出面积最多的土地利用类型，转出面积则达到了 3.15 km^2；其中 66.04%转化为林地，其面积为 2.08 km^2，而有 0.54 km^2 转化为水域；转入面积仅有 0.6 km^2，其面积有所减少。林地是这段时期转入面积最大的土地利用类型，其中转入面积为 2.26 km^2，主要的转入渠道是草地；而它的转出面积为 1.18 km^2，造成面积有所上涨。城乡、工矿、居民用地转出面积为 0.3 km^2；转入面积为 1.8 km^2，面积有所增加。

2015~2018 年，林地是这段时期转出面积最大的土地利用类型，转出面积达到了 16.05 km^2；其中 14.4 km^2 转为水域，1.65 km^2 转化为城乡、工矿、居民用地。水域是这段时期转入最多的土地利用类型，转入面积为 18.47 km^2，其中最主要的转入类型是林地，面积占有 14.4 km^2；而转出面积为零，可见面积有一定的增长。

6. 富宁县土地利用变化影响因素分析

6.1. 人口变化

人口因素是人类社会经济因素中最重要的要素，人口的变化也是土地利用变化的影响因素之一。人口增长将不可避免地对城市的粮食和定居点用地及城镇用地的需求量的上升[20]。富宁县的人口数量从

2000 年 38 万人增长到 2018 年的 42.39 万(图 4)；总人口数量的增长必然使人口密度大大提升，从而加大建设用地和基础设施建设等城乡用地的需求，进而导致边缘土地例如林地、草地转化为城乡、工矿、居民用地；林地面积减少了 42.1 km^2，城乡、工矿、居民用地面积增加了 11.7 km^2。

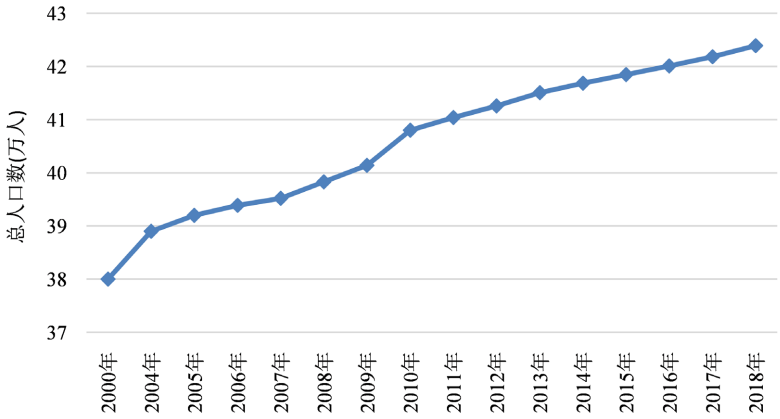

Figure 4. The total population of Funing County from 2000 to 2018
图 4. 富宁县 2000~2018 年总人口数

6.2. 经济发展

经济社会发展的过程，实际上就是适应土地资源利用的网络结构，不断提高土地利用集约度的过程[21]。富宁具备跨国、跨省的资源优势和特殊地理区位，地处两国三省十县交界地，国道 323 线、云桂铁路、广昆公路、富那公路穿境而过，交通便捷、区位资源优势非常优越，再加上政府以区域优势和资源优势为基础，突出培育国道省道经济、移民开发经济、边境口岸经济和热区开发经济，推动经济社会协调发展。自 2000 年以来富宁县全县生产总值从 7.49 亿元稳步上升到 2018 年末地区生产总值为 92.45 亿元，一、二、三产业比由 48.7:22.9:28.4 调整为 24.9:34.1:41，实现了由“一三二”到“三二一”，城乡用地远远不能满足社会经济的快速增长，这就导致了城乡、工矿、居民用地处在向外扩张状态，然而耕地面积在持续地收缩。

6.3. 政策因素

政策因素在土地利用/覆被变化中发挥着至关重要的作用[22]。政治经济政策通过土地所有权制度、价格管理体制、经营管理体制等直接影响土地利用类型及其结构的形式，政治经济政策引导着社会经济发展的方向，对土地利用的影响有着非常重大的影响，是改变土地用途的关键影响因素[23]。通过分析富宁县历年土地利用结构可以发现，富宁县严格控制耕地面积，全面推动水资源规划建设的政治经济政策。富宁县的经济随着时间的推移快速增长，各个相关部门对土地的需求日益提高，为了能够合理的对富宁县土地进行利用，富宁县人民政府贯彻落实国务院发布的《关于深化改革严格土地管理的决定》，各乡镇上的人民政府应该承担起相应的责任，对本区域内的耕地保有量和基本农田保护面积进行控制，对其中耕地保有量与基本农田面积数据可根据折抵指标调剂和基本农田易地代保等情况予以调整[24]。政治政策对富宁县的土地利用具有决定性的影响。主要表现在：2000~2018 年富宁县耕地面积占比基本维持不变，2000~2005 年以及 2015~2018 年富宁县的水域面积分别增长了 14.9 km^2、18.47 km^2。

6.4. 城镇化加快

城镇的形成、发展和扩展，以及城镇本身结构的变化，不仅是土地利用变化的因素，且是土地利用

类型变化的体现[25]。随着时间的推移富宁县的经济蓬勃发展，城镇化速率明显加快，全市城乡、工矿、居民用地产生了多样化的需求，迫使林地、草地用地向城乡、工矿、居民用地转移，进一步推动土地利用类型总体结构的改革以及土地空间分布的转变。富宁县的城镇化率由 2011 年的 26.5%上升为 2018 年 39.96%。富宁县正在构建以高速、富田公路为轴心，以富宁县城区为主要重心，沿线乡镇为重心的点轴式空间结构的小城镇经济发展带。

7. 结论

1) 在 2000~2018 年期间，富宁县林地、草地和耕地的面积分别减少了 42.1、0.77、1.89 km^2，而城乡、工矿、居民用地、水域和未利用土地分别增加了 11.7、34.14 和 0.04 km^2。土地利用类型面积占比为：未利用土地 < 城乡、工矿、居民用地 < 水域 < 耕地 < 草地 < 林地，富宁县土地利用类型主要以林地为主，约占 76.8%；而富宁县土地利用类型中未利用土地和城乡、工矿、居民用地占比较少。

2) 通过 2000~2018 年富宁县土地利用动态度进行分析可知，这段时间内增长速度最快的是水域，其次是城乡、工矿、居民用地，而耕地和草地则整体呈现负增长，表明在这段时期内城乡、工矿、居民用地不断扩张。

3) 富宁县的土地利用变化在 2000~2005 年相对较大，在此期间水域土地利用变化幅度较大，变化幅度为 0.837%；面积增加了 14.9 km^2，年均增加 2.98 km^2；同时林地、耕地、草地、城乡、工矿、居民用地和未利用土地的土地利用变化幅度分别为−0.007%、0.01%、0.003%、0.812%、0.032%。富宁县的土地利用变化在 2005~2010 年相对较小，在此期间城乡、工矿、居民用地的土地利用变化幅度较大，变化幅度为 0.053%，面积增加了 0.55 km^2，年均增加 0.11 km^2；其次草地、耕地的土地利用变化幅度分别为 0.002%、−0.007%。

4) 土地利用类型主要发生在草地、林地、耕地和水域之间，林地、草地和耕地面积在萎缩，转变为城乡、工矿、居民用地和水域。2000~2018 年林地转出面积达到了 152.49 km^2，转入面积为 109.81 km^2。

5) 富宁县 2000~2018 年土地利用变化的影响因素主要是人口状况、经济发展、政府实行的政策以及城镇化进程的加快。

基金项目

本项目研究得到楚雄师范学院 2021 年度校级大学生科研课题“富宁县 1999~2019 年土地利用变化及影响分析”资助。

参考文献

[1] 左玉珠, 周湘博, 张帆. 基于 GIS 的武汉市洪山区土地利用变化分析[J]. 山西建筑, 2022, 48(2): 174-178.

[2] 童威, 郎丰铠. 武汉市近 20 年土地利用/覆被变化遥感监测与分析[J]. 测绘地理信息, 2021, 46(5): 83-87.

[3] 葛茹香, 马超. 干旱高原湖泊湿地土地利用变化与驱动因素分析——以泊江海子湿地闭流区为例[J]. 水土保持研究, 2022, 29(1): 376-385.

[4] 王宇彤. 基于 Logistic-CA-Markov 模型的环鄱阳湖区土地利用变化研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 东华理工大学, 2021.

[5] 黄子豪. 气候变化背景下浙江省土地利用/覆盖变化(LUCC)时空模拟及其演变趋势[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江农林大学, 2021.

[6] 田晶, 郭生练, 刘德地, 陈启会, 王强, 尹家波, 等. 气候与土地利用变化对汉江流域径流的影响[J]. 地理学报, 2020, 75(11): 2307-2318.

[7] 赵冰. 基于 LUCC 的秦岭地区生态系统服务价值研究[J]. 智能城市, 2021, 7(23): 56-57.

[8] 吴庭天, 丁山, 陈宗铸, 雷金睿, 陈小花, 李苑菱. 基于 LUCC 和景观格局变化的海南东寨港红树林湿地动态研究[J]. 林业科学研究, 2020, 33(5): 154-162.

[9] 陈莉. 富宁县概况[M]//李春林, 主编. 云南年鉴. 昆明: 云南年鉴社, 2020: 444.

[10] 卢雪丽. 云南省富宁县民族文化旅游开发中政府职能研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 云南师范大学, 2021.

[11] 富宁县人民政府. 气候特征[EB/OL]. http://www.ynfn.gov.cn/zjfn/fnjj/content_24952, 2022-01-05.

[12] 徐新良, 刘纪远, 张树文, 等. 中国多时期土地利用土地覆被遥感监测数据集(CNLUCC) [EB/OL]. 中国科学院资源环境科学数据中心数据注册与出版系统. https://www.resdc.cn/?aspxerrorpath=/DOI),2018.DOI:10.12078/2018070201, 2021-12-21.

[13] 刘少坤, 林树高, 王嘉佳, 王有小, 陆汝成. 1980-2018 年中越边境带广西段土地利用变化及驱动力[J]. 水土保持通报, 2021, 41(1): 290-299+326.

[14] 武鹏, 郭伟玲. 2008-2017 年离石区土地利用变化及驱动因素分析[J]. 安徽农业科学, 2021, 49(16): 86-89+92.

[15] 孙小双. 会仙岩溶湿地动态变化及敏感性分析[D]: [硕士学位论文]. 邯郸: 河北工程大学, 2020.

[16] 雷士芬, 张全景, 柳博会, 等. 基于主成分分析的日照市土地利用变化驱动力分析[J]. 上海国土资源, 2015(2): 46-50.

[17] 张宇, 王得玉. 基于遥感数据的南京仙林地区土地利用类型动态变化分析[J]. 南京师范大学学报(工程技术版), 2017, 17(4): 79-85. https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-1292.2017.04.013

[18] 孙贞贞. 榆次城北新区土地利用变化特征分析[J]. 绿色科技, 2021, 23(20): 193-194+203.

[19] 杜华明. 涪江流域土地利用变化及其驱动力分析[J]. 绵阳师范学院学报, 2021, 40(5): 95-100+107.

[20] 郝起礼, 宁松瑞. 定边县土地利用现状及动态变化的分析研究[J]. 农业与技术, 2017, 37(3): 155-159.

[21] 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.

[22] 董子燕, 张琍. 1988-2016 年婺源县土地利用变化及其影响因素分析[J]. 江西师范大学学报(自然科学版), 2020, 44(1): 102-110.

[23] 柳炳友. 浮梁县土地利用变化及驱动力研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西师范大学, 2009.

[24] 富宁县人民政府. 富政发〔2005〕263 号贯彻落实国务院关于深化改革严格土地管理决定的实施意见[R/OL]. http://www.ynfn.gov.cn/zfxxgk/zcwj/qtwj/content_4824, 2006-04-11.

[25] 唐静秋. 重庆市土地利用变化及其驱动力分析[J]. 价值工程, 2012, 31(25): 62-63.