

# Since the 21st Century Kunming Chenggong District Land-Use Change and Driving Factors Analysis

Shunchao Dong

School of Tourism and Geographical Science, Yunnan Normal University, Kunming Yunnan  
Email: dongchan1029@163.com

Received: Sep. 24<sup>th</sup>, 2018; accepted: Oct. 11<sup>th</sup>, 2018; published: Oct. 18<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Land use change is the important foundation of urbanization. Article adopted Landsat 7 OLI, Landsat 8 OLI remote sensing image and statistical yearbook and statistical bulletin data, using the land use change rate, the transfer matrix of land use and driving forces of land use methods such as factor analysis, studies the change of land use. The results showed that 16 years district urbanization development was rapid; building, water and green land have been increased obviously; arable land and bare land is on the decline. And driving factors mainly man-made factors, population increase, economic development and the government's policy is to influence the main driving factors of the regional land use change.

## Keywords

Land Use, Spatial Variation, Matrix Analysis, Chenggong District

---

# 21世纪以来昆明呈贡区土地利用变化及驱动因素分析

董顺朝

云南师范大学旅游与地理科学学院, 云南 昆明  
Email: dongchan1029@163.com

收稿日期: 2018年9月24日; 录用日期: 2018年10月11日; 发布日期: 2018年10月18日

---

## 摘要

土地利用变化是研究城市化发展的重要基础。文章采用了Landsat7 OLI、Landsat8 OLI遥感影像和昆明

统计年鉴、统计公报数据,采用了土地利用变化率、土地利用转移矩阵、土地利用驱动力因素分析等方法,研究了呈贡区的土地利用变化。结果表明:16年来呈贡区城市化发展迅速,建筑、水体和绿化地都有明显的增加,耕地和裸地呈下降趋势;而驱动因素主要是人为因素,人口增加、经济发展和政府政策是影响该区域土地利用变化的主要驱动因子。

## 关键词

土地利用, 空间变化, 矩阵分析, 呈贡区

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

土地利用/覆被变化是在一定的时间、空间范围内受自然因素和人类活动共同作用的结果[1] [2] [3]。土地利用变化是全球环境变化的主要原因之一、是可持续发展的核心之一与社会的经济发展有着密不可分的关系[4] [5]。土地利用变化及影响因素一直受到国内外学者的关注,对其进行了大量的研究。如杨李娜对咸阳市几年间的土地利用变化做了相对的分析,表明在研究期间内耕地、居民点、矿工用地、水域及未利用土地持续减少,而园林、林地、牧草地、交通用地面积在不断增加。而其主要的影响因素是近年来经济的快速发展[6]。如谌颖用 CLUE-S 模型和两期的 DEM 数据对潜江市土地利用进行了时空格局的模拟,结果表明研究显示,CLUE-S 模型对于研究区 2020 年土地利用空间格局的模拟与其 2020 年土地利用总体规划高度一致,他用现代 GIS 等技术把现代城市规划发展进行了模拟预测,能够更好的使城市的发展向更好的趋势进行[7]。近年来,由于人口增加和经济增长,使人们对土地的需求不断的增高,从而加剧了对区域气候、水文、生物多样性和生态环境的改变[8] [9]。因此,导致土地利用变化的驱动因子逐渐成为了全球环境问题和城市发展的热点问题[10] [11]。

呈贡区位于昆明南部,近十多年来随着昆明市的扩展,呈贡区成为了市政府所在地和大学城,使得呈贡区的土地利用发生大变化[12] [13]。本文就以 GIS 等技术结合相关的书面数据,相对结合从而分析了呈贡区,而呈贡区作为著名以大学支撑起来的的城市,它在人口上有明显的规律性,所以相对它的经济发展以及服务等行业都具有明显的时间规律(开学期间繁荣,假期人口稀少),因此本文以大学城为研究对象,为这类城市的发展提供了一定的参考。具体数据以 2000 和 2015 年两期的遥感影像、《昆明统计年鉴》、《昆明统计公报》等数据为依据,在 RS、GIS 和 ENVI 技术的支持下,结合了土地利用变化率、矩阵模型方法对呈贡区 2000~2015 年土地利用变化和驱动因素进行了分析,从而为优化该地区土地利用方式、保护生态化境和如何维持可持续发展提供了借鉴依据。

## 2. 研究区概况及数据来源

呈贡区位于云南省滇东高原腹地,滇池东岸,距昆明南市区 12 km。位于 102°45'E~103°00'E, 24°42'N~25°00'N,国土面积 461 km<sup>2</sup>。呈贡区东南方和东北都是高山,东、西为阳宗海和滇池,地势东高西低。全区海拔 1775~2820 m 之间,最高峰为梁王山主峰,海拔 2820 m。呈贡气候宜人,属低纬度高原季风型,光照充足,年平均日照时数 2200 h,年均温度 14.7℃,最冷月均温度 7.7℃,最高气温月均温 20.6℃,全年无霜期 285 天,年均降雨 789.6 mm,冬无严寒,夏无酷暑,气候温和。呈贡境内东界为长江

水系和珠江水系分水岭地带,主要有梁王河等 5 条季节河,均属长江水系河流。总长 99.1 km,径流面积 429 km<sup>2</sup>,年均径流量  $1.02 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。境内地下水分布广泛,储量丰富,湖泊有阳宗海 6 km<sup>2</sup>、滇池 75 km<sup>2</sup> 水域。阳宗海为珠江水系。

选用 2000 和 2015 年两期的遥感影像作为数据源,参考昆明统计年鉴、昆明统计学报、昆明市土地利用现状图和城市规划图等数据,以呈贡区的行政区为界,对两期的遥感影像进行了预处理。土地利用分类系统分为:耕地、林地、建设用地、水体和裸地 5 类(裸地包括为未利用土地、推平未建地和原有裸岩砾石地)。

### 3. 研究方法

#### 3.1. 土地利用变化率

土地利用变化率表达的是某研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化情况,其表达式为:

$$K_c = \frac{U_b - U_a}{U_b} \times \frac{1}{T} \times 100\% = \frac{\Delta U_{in} - \Delta U_{out}}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

式中:  $K_c$  表示单一土地变化度;  $U_a$ 、 $U_b$  分别为研究期始末两期某一个土地面积;  $T$  为研究时长;  $\Delta U_{in}$  为研究期内其他土地类型转变为某一土地类型的面积之和;  $\Delta U_{out}$  为研究期内某一土地利用类型转变为其他类型的面积之和[14]。

#### 3.2. 土地利用转移矩阵

土地利用转移矩阵通常是用来定量描述土地利用类型相互转化的数量与转移方法的研究。矩阵模型不仅反映研究时段内土地利用结构特征,还反映了研究时段内各土地类型的变化[15] [16]。因此,转移矩阵可以有效的反映各期土地利用类型的特征和转移变化。其表达式为:

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

式中:  $S$  代表面积;  $n$  代表土地利用类型数;  $i$ 、 $j$  分别代表研究初、末的土地利用类型;  $S_{ij}$  表示研究初期第  $i$  种土地利用类型在末期转变成第  $j$  种土地利用类型面积[17]。

#### 3.3. 土地利用的机制分析

依据呈贡 2000~2015《昆明统计年鉴》、《统计公报》和最近 16a 的社会经济数据定性分析了当地土地利用变化的驱动因子。

### 4. 结果与分析

#### 4.1. 土地利用变化率分析

呈贡区近 16a 来各类土地的变化从 2000 年、2015 年两期的土地利用图可以看出(见图 1, 图 2), 2000~2015 年图形变化非常的明显,最直接的变化就是耕地、裸地面积急剧下降,耕地面积几乎消失,建设用地大幅上升,水体、林地面积在近 16a 变化不是很大。随着昆明市城市化的快速发展,位于昆明南部、滇池东面的呈贡区发展不断加速。在此期间受各种驱动因子的影响,该区建设用地迅速扩展,裸地、耕地锐减。由于大学城的迁入和保护恢复滇池使水体和林地有了增长,主要有绿化和景观湖泊。

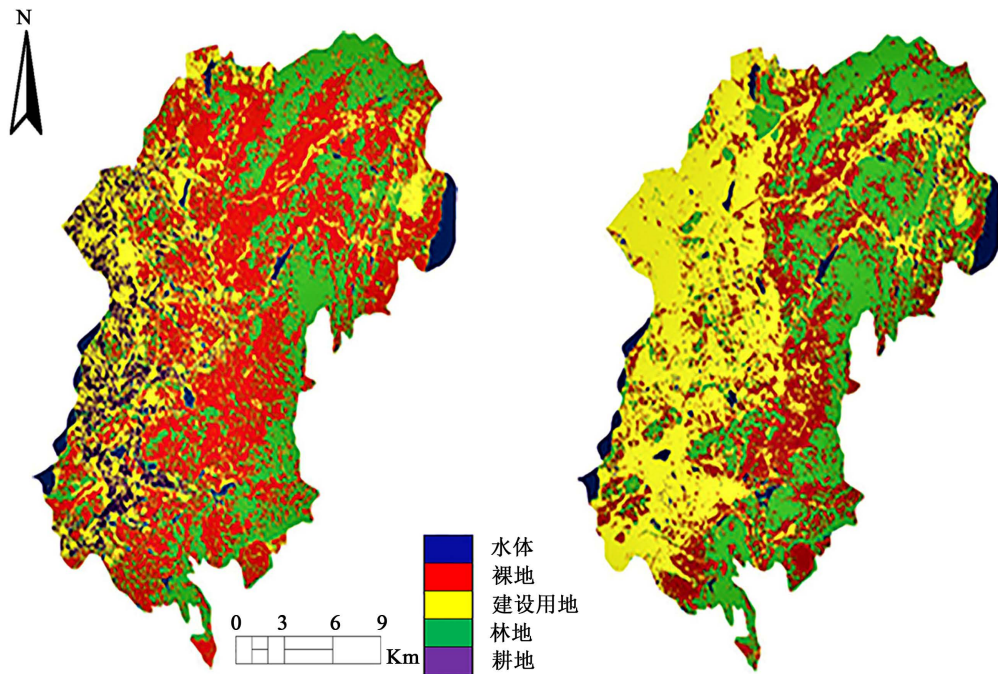


Figure 1. Land use structure in Chenggong from 2000 to 2015

图 1. 2000~2015 年呈贡区土地利用图

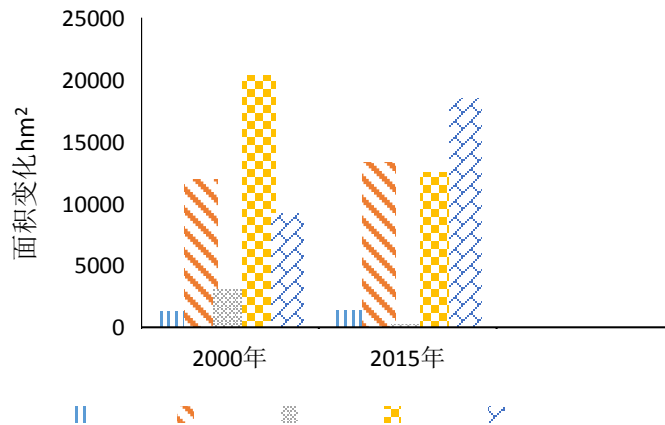


Figure 2. All kinds of land change from 2000 to 2015

图 2. 2000~2015 各类土地面积变化

具体来看,这 16a 来呈贡区土地利用类型变化情况(见表 1),在 2000 年呈贡的土地类型主要以裸地(未利用土地、荒岩砾石)、建筑、林地为主,分别占总面积 44.30%、20.04%、26.03%;而 2015 年相应的比重为 27.22%、40.37%、28.97%,面积分别增加为 $-7842.42 \text{ hm}^2$ 、 $9313.38 \text{ hm}^2$ 、 $1346.85 \text{ hm}^2$ ,年变化率为 $-2.57\%$ 、 $6.76\%$ 、 $0.75\%$ 。而水体面积增加  $57.06 \text{ hm}^2$ 变化率为  $0.29\%$ ,耕地面积减少了  $2874.87 \text{ hm}^2$ 年变化率为 $-6.21\%$ 。

#### 4.2. 土地利用变化转移矩阵

土地利用类型转移矩阵可以反映不同时段土地利用类型间相互转化情况,以便分析时段内的土地变化过程。呈贡区 2000~2015 年土地转化的具体变化(见表 1)。

**Table 1.** Transforming matrix of land use type from 2000 to 2015  $\text{hm}^2$ **表 1.** 2000~2015 年土地利用类型转移矩阵

土地利用类型	2000 年		2015 年		2000~2015 年	
	面积/ $\text{hm}^2$	百分比	面积/ $\text{hm}^2$	百分比	变化量	年变化率
水体	1306.26	2.85	1363.32	2.97	57.06	0.29
林地	11,930.31	26.03	13,277.16	28.97	1346.85	0.75
耕地	3087.99	6.74	213.12	0.47	-2874.87	-6.21
裸地	20,317.68	44.34	12,475.26	27.22	-7842.42	-2.57
建设用地	9185.31	20.04	18,498.69	40.37	9313.38	6.76
总计	45,827.55	100	45,827.55	100		

水体在 16a 来增加了  $57.06 \text{ hm}^2$ ，其中转变为其他类型的总面积  $113.22 \text{ hm}^2$ ，主要转变为建设用地，占转出量的 67.73%；转入的面积为  $170.28 \text{ hm}^2$ ，主要由绿化林地和建设用地转入，占转入量的 79.6%。林地面积增加了  $1346.85 \text{ hm}^2$ ，主要由裸地和建设用地转入，占转入量的 97.93%；转变面积为  $3345.3 \text{ hm}^2$ ，主要转变为建设用地与裸地，占到转变量的 98.84%。耕地面积减少  $2874.87 \text{ hm}^2$ ，转变为其他类型的面积为  $3055.77 \text{ hm}^2$ ，其中光建设用地就占了 89.23%；转入面积  $180.9 \text{ hm}^2$ ，主要由裸地转入，占转入量的 58.46%。裸地面积减少  $7842.42 \text{ hm}^2$ ，转变面积  $11,071.08 \text{ hm}^2$ ，主要转变为绿化林地和建设用地，占转变量的 98.95%；转入面积  $3228.66 \text{ hm}^2$ ，主要由林地转入，占转入量的 54.93%。建设用地面积增加  $9313.38 \text{ hm}^2$ ，转入面积为  $11286.45 \text{ hm}^2$ ，主要由裸地和耕地转入，占转入量的 85.74%。主要转变为其他类型的总面积为  $1973.07 \text{ hm}^2$ ，主要转变为裸地，面积为  $1203.84 \text{ hm}^2$ ，占转变量的 61.01%。

### 4.3. 土地利用驱动力分析

不同区域的发展程度不同，导致土地利用的驱动因素也有所不同。一般导致的因素主要有自然和社会经济两方面，但是在短时间内，社会经济因素一般占主要驱动力。呈贡区作为昆明经济发展所产生的新区，随着大学城的建立更加说明社会经济因素占主导地位。

**经济因素：**2000~2015 年呈贡区的经济增长快速，由 2000 年的经济生产总值 13.26 亿元，增长到 2015 年的 180.42 亿元。人民的经济收入也稳步增长。随着城市工程的建设 and 大学的迁入，使得近 16 呈贡区的土地利用类型发生了明显的变化，建筑面积迅速增加，耕地和裸砾石地明显减少。

**人口因素：**近 16a 来呈贡区的常住人口从 2000 年的 15.3 万人增加到 2015 年的 35 万人增加了 19.7 万人。而且呈贡区作为有名的“鬼城”之一，到了大学开学期人口呈现出直线上升，大量的人口涌入使得建筑面积有很大的变化。

**产业结构调整因素：**以前呈贡区是昆明的主要水果蔬菜基地，但随着经济的驱动，非农业收入大于农业收入，使得当地人民的产业结构发生了明显的变化。从第一产业转变为第三产业，这使得大量的耕地转变为商品建筑用地，促进土地类型的进一步变化。

**政策因素：**昆明市政府 2003 年提出呈贡新城规划，规划大学城和市政府入驻呈贡，这很大程度上促进了呈贡区的发展建设，2007 年已经基本建设完成，使得土地利用发生了很大的变化。由于这项政策的推行使得呈贡区外来人口大量增加，使得土地利用进一步发生变化，住宅区和商业建设区面积大幅度上升。

## 5. 结论

本文在对呈贡区两期遥感影像分析的基础上，利用土地变化度分析、土地利用转移矩阵等方法分析

了 16a 来土地利用类型的变化与转移特征,并结合定性分析方法分析了它的驱动机制,得出以下结论。

近 16a 以来,呈贡区土地利用变化类型发生了很大的变化。耕地和裸地面积(未利用土地、推平未建地和原有荒砾石地)呈下降趋势;建设用地呈上升趋势,并随着绿化建设、城市景观建设和保护滇池湿地的响应使得水体和林地也呈上升趋势。具体的从类型转移面积来看,建设用地增加了 9313.38 hm<sup>2</sup>,年增长率为 6.76%;耕地面积减少 2847.87 hm<sup>2</sup>,年下降率为 6.21%;裸地面积减少了 7842.42 hm<sup>2</sup>,年下降率为 2.57%;水体、林地分别增加了 57.06 hm<sup>2</sup>、1346.85 hm<sup>2</sup>,年增长率为 0.29%和 0.75%。

呈贡区的土地利用变化驱动因子,通过定性分析得出:主要受经济因素影响,政策性工程建设和大学城建设定期的人口大量增加,使人口因素和政策因素成了最主要的驱动因素。

## 参考文献

- [1] Turner, B.L. (1997) The Sustainability Principle in Global Agendas Implication for Understanding Land Use. *The Geographical Journal*, **163**, 133-140.
- [2] Dale, V.H. (1997) The Relationship between Land-Use Change and Climate Change. *Ecological Applications*, **7**, 753-769. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(1997\)007\[0753:TRBLUC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(1997)007[0753:TRBLUC]2.0.CO;2)
- [3] 李平, 李秀彬, 刘学军. 我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析[J]. 地理研究, 2001, 20(2): 129-138.
- [4] 胡光印, 金会军, 董治宝. 黄河源区土地利用/覆被变化/研究[J]. 冰川冻土, 2014, 36(3): 573-581.
- [5] 刘彦随, 陈百明. 中国可持续发展问题与土地利用/覆被变化研究[J]. 地理研究, 2002, 21(3): 324-330.
- [6] 杨李娜. 咸阳市土地利用变化的动态分析及驱动力研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西北大学, 2009.
- [7] 谌颖. 基于 CLUE-S 模型的潜江市土地利用时空格局模拟[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2014.
- [8] 杜习乐, 吕昌河, 王海荣. 土地利用/覆被变化(LUCC)的环境效应研究进展[J]. 土壤, 2011, 43(3): 350-360.
- [9] 于兴修, 杨桂山. 中国土地利用/覆被变化研究的现状与问题[J]. 地理科学进展, 2001, 21(2): 41-45.
- [10] 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(6): 553-558.
- [11] 陈佑启, 杨鹏. 国际上土地利用/土地覆盖变研究的新进展[J]. 经济地理, 2001, 21(1): 95-100.
- [12] 陈江实浩, 杨木壮. 沿海经济发达地区土地利用转移特征及驱动因素——以深圳南山区为例[J]. 国土与自然资源研究, 2017, 2(11): 41-44.
- [13] 程正奇, 连艳, 赵晴, 等. 昆明市呈贡大学城土地利用景观格局变化分析[J]. 昆明理工大学学报: 自然科学版, 2016, 41(6): 35-42.
- [14] 王秀兰, 包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨[J]. 地理科学进展, 1999, 18(1): 81-87.
- [15] 徐岚, 赵羿. 利用马尔柯夫过程预测东陵区土地利用格局的变化[J]. 应用生态学报, 1993, 4(3): 272-277.
- [16] 黄梅, 洪金益, 陈劲松. 深圳 30a 土地利用变化和景观格局变化分析[J]. 地理空间信息, 2015, 13(3): 110-113.
- [17] 乔伟峰, 盛业华, 方斌, 等. 基于转移矩阵的高度城市化区域土地利用演变信息挖掘——以江苏省苏州市为例[J]. 地理研究, 2013, 32(8): 1497-1507.