

Analysis of Urban Landscape Pattern Change and Driving Force in Xishan District of Kunming City

Yuanyuan Kuang

College of Tourism and Geography Science, Yunnan Normal University, Kunming Yunnan
Email: 1290848940@qq.com

Received: Oct. 25th, 2019; accepted: Nov. 7th, 2019; published: Nov. 14th, 2019

Abstract

Taking the Xishan District of Kunming as the research object, Landsat TM remote sensing images of 2002 and 2017 were selected as data sources, and combined with quantitative analysis method, the change characteristics and driving forces of urban landscape in Xishan District of Kunming were analyzed by using diversity index and dominance index. The results show that the urban landscape pattern of Xishan District in Kunming City has changed greatly in the past 15 years. Among them, bare land > green land > traffic land > agricultural land > construction land > other land > water body > forestry land. Water body and forestry land types have changed little and basically maintained stability. The landscape of bare land decreased, while the landscape types of greening land, traffic land and construction land increased. Diversity index and dominance index found that the landscape types of Xishan city in Kunming showed a trend of decreasing diversity and deviation. Population change, urban planning strategy and economic development change are the main driving forces of urban landscape pattern change in Xishan District.

Keywords

Urban Landscape Pattern, Drive, Urbanization

昆明市西山区城市景观格局变化及驱动力分析

匡媛媛

云南师范大学, 旅游与地理科学学院, 云南 昆明
Email: 1290848940@qq.com

收稿日期: 2019年10月25日; 录用日期: 2019年11月7日; 发布日期: 2019年11月14日

摘要

以昆明市西山区为研究对象,选取2002和2017的Landsat TM遥感影像作为数据源,结合定量分析的方法,用多样性指数和优势度指数对昆明市西山区城市景观的变化特征和驱动力进行分析。结果表明:十五年来昆明市西山区城市景观格局发生了较大的改变,其中城市景观类型的变化裸地 > 绿化用地 > 交通用地 > 农业用地 > 建设用地 > 其他用地 > 水体 > 林业用地。水体和林业用地的类型变化小,基本保持稳定,裸地用地景观减少,绿化用地、交通用地、建设用地景观类型增加。多样性指数和优势度指数发现昆明市西山区城市景观的类型呈现出一种多样性减少、偏离程度降低的趋势。人口变化、城市规划战略和经济发展是昆明市西山区城市景观格局变化的主要驱动力。

关键词

城市景观格局, 驱动力, 城市化

Copyright © 2019 by author(s) 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

随着经济高速发展、人口急剧增长和城市快速扩张,环境污染、资源短缺、交通拥挤等问题相继出现[1]。城市由于其特殊的城市生态系统以及人类活动影响的广泛性,城市的变化受到了广泛的关注。人类活动对土地利用格局的干扰越来越强,生态景观越来越破碎化,阻碍了人类生产和生活的可持续性[2]。结合景观格局对城市的发展和变化进行分析成为了一种趋势,研究发现受到城市化扩张的影响,区域自然生态系统和农业生态系统不断向城市生态系统转化,从而导致景观格局的剧烈变化[3]。对城市景观格局的变化和驱动力的分析国内外的研究已经很多[4] [5] [6] [7],主要集中于城市、热岛效应与景观格局、森林的城市景观格局等方面,但是对城市内部区域的分析相对较少。本文以昆明市西山区为研究对象,对2002年到2017年城市景观格局变化和驱动力进行分析,从而为城市的发展和规划提供一定的参考。

2. 材料与方法

2.1. 研究区概况

研究区位于云南省昆明市西山区(102°21'~102°45'E, 24°41'~25°26'N),总面积 791 km²,东西宽度 36.8 km,南北长 72 km。处于昆明市的西南部分,和官渡区、呈贡区隔着水相望,五华区、富民县在西山区的北部和它接壤,西部和安宁市、禄丰县相邻,南部和晋宁区相连。气候是亚热带半湿润季风气候,气候适宜,年平均温度是 15℃。在滇池盆地的西北边沿,主要地形为坝区和山区,海拔 1731~1622 m。

2.2. 数据来源与方法

采用2002年5月和2017年3月的Landsat TM的遥感影像作为数据来源,用ENVI5.0对遥感影像进行大气校正、几何校正、辐射校正、图像增强等处理后(坐标系为WGS84)。根据西山区区划图剪切出整个昆明市西山区的区域范围,获得两个不同时期的Landsat TM遥感影像。

以十五年为间隔对云南省昆明市西山区的城市景观格局变化进行分析,景观格局变化基于土地利用

类型为基础,运用 ENVI 5.0 软件,采用监督分类的方法,将昆明市西山区城市景观的类型划分为八类,分别是建设用地、绿化用地、农业用地、交通用地、林业用地、水体、其他用地以及裸地。获得不同时期的景观分类后,用 Arc GIS 10 制作专题图进行分析。在城市景观类型划分的基础上,采用景观格局指数对昆明市西山区城市景观变化进行定量分析,结合实际对城市景观格局变化的驱动力进行分析。

2.3. 数据处理

景观指数是反映景观结构格局的量化指标,常用以描述经过该格局的时空变换及其与生态过程之间的联系[7]。引用景观格局年变化率、多样性指数和优势度指数对西山区城市景观格局进行定量分析。

年变化速率来反映其动态变化的过程,其年变化率公式为:

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad [8] \quad (1)$$

公式中: K 表示的是某一类景观类型的变化率; U_b 和 U_a 分别为研究时段的末期和初期, T 为研究时段的长度,当 T 的研究时间段以年为单位的时候, K 就表示景观类型的年变化率。

景观多样性指数的数值可以反映出景观要素多少和各个景观要素所占比例的变化特征。已成为基于区域、城市景观格局基本信息且能够量化评价其多样性程度的一类指标[9]。景观由单一的一种要素所构成,景观呈现出一种均质的特征;当景观构成由单一变成两个以上的多种要素的时候,假设各景观类型所占的比例相等,景观多样性是最高的;各种景观类型所占比例的差异增大的时候,景观的多样性下降。景观多样性指数的计算公式如下:

$$H = -\sum_{i=1}^m (P_i \times \ln P_i) \quad [10] \quad (2)$$

式中: H 表示的是景观多样性指数, P_i 表示的是景观类型 i 所占的面积比例, m 表示已有的景观类型的个数。

景观优势度指数表示景观多样性对最大多样性的偏离程度,或者是用来描述在所有的景观类型中主要的景观类型的控制的强度。景观优势度越大,景观的偏离程度也越大,呈现正相关;反之景观优势度越小的时候,偏离程度也就越小;当优势度为 0 的时候说明各种景观类型所占比例大致相同,呈现出一种景观完全均值的特征。景观优势度指数的计算公式如下:

$$D = \ln m + \sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i) \quad [10] \quad (3)$$

式中: D 表示的是景观优势度指数, P_i 表示的是某种景观类型 i 所占总面积比例; m 表示景观类型的数。

3. 过程与分析

3.1. 城市景观格局的变化

2002 年和 2017 年的昆明市西山区的城市景观格局分类图(图 1),2002 年到 2017 年昆明市西山区城市景观格局类型(表 1)。

2002 年昆明市西山区的城市景观类型的建设用地、绿化用地、农业用地、交通用地、林业用地、水体、其他用地和裸地的面积分别是 40.79 km²、27.65 km²、89.66 km²、83 km²、379.49 km²、195.65 km²、148.28 km²、180.13 km²。到了 2017 年昆明市西山区的城市景观类用地则分别变为 71.98 km²、80.70 km²、45.38 km²、122.72 km²、352.18 km²、182.95 km²、120.10 km²、81.39 km²。

Table 1. 2002~2017 Kunming Xishan district urban landscape pattern
表 1. 2002~2017 年昆明市西山区城市景观格局

景观类型	2002 年		2017 年		变化比率
	面积/km ²	面积比/%	面积/km ²	面积比/%	
建设用地	40.79	3.56	71.98	6.81	3.24
绿化用地	27.65	2.42	80.70	7.63	5.22
农业用地	89.66	7.83	45.38	4.29	-3.54
交通用地	83.01	7.25	122.72	11.61	4.36
林业用地	379.49	33.15	352.18	33.31	0.16
水体	195.65	17.09	182.95	17.30	0.21
其他用地	148.28	12.95	120.01	11.35	-1.60
裸地	180.13	15.74	81.39	7.70	-8.04

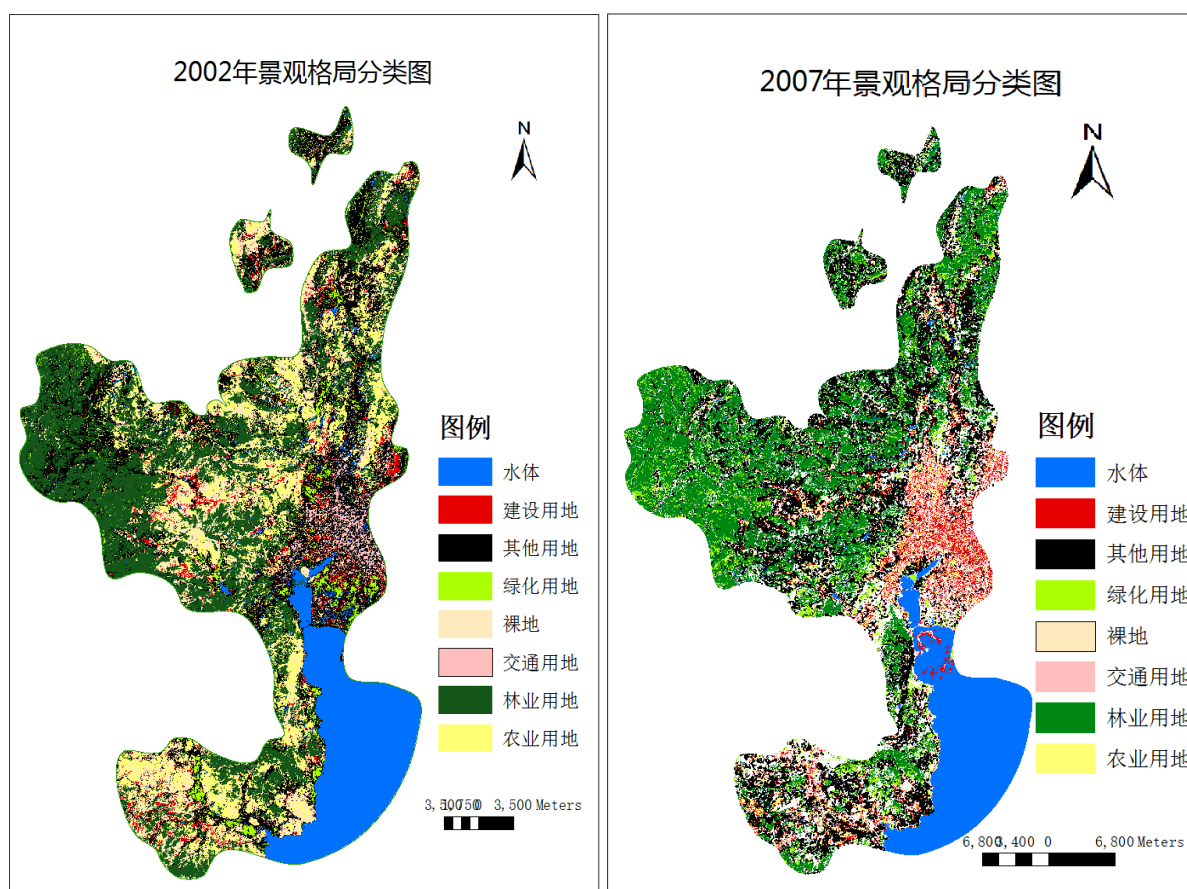


Figure 1. Urban landscape pattern classification map of Xishan district of Kunming city in 2002 and 2017

图 1. 2002、2017 年昆明市西山区城市景观格局分类图

昆明市西山区从 2002 年到 2017 年随着城市的快速发展，城市景观格局发生了较大的改变。城市景观格局变化最明显的是裸地景观类型，裸地景观类型从 2002 年到 2017 年减少了 8.14%，变化幅度最大，是城市景观类型中是减少最多最快城市景观类型。其次是建设用地、绿化用地、农业用地和其他用地景

景观类型，景观类型变化率分别为 3.24%、5.22%、-3.54%以及-1.60%。水体景观类型在城市发展过程中基本上保持不变，处于一种稳定的状态；林业用地的景观类型变化幅度小，在 2002 年和 2017 年都是占有比例最大的城市景观类型。城市的景观类型十五年的变化率分别是裸地 > 绿化用地 > 交通用地 > 农业用地 > 建设用地 > 其他用地 > 水体 > 林业用地(图 2)。

对于原有的八种城市景观类型中，我们引入年变化率进行分析(表 2)，建设用地、绿化用地、农业用地、交通用地、林业用地、水体、其他用地和裸地的年变化率分别是 0.22%、0.35%、-0.24%、0.29%、0.01%、0.02%、-0.11%、-0.54%。八种城市景观类型的年变化率是裸地 > 绿化用地 > 交通用地 > 农业用地 > 建设用地 > 其他用地 > 水体 > 林业用地。其中，处于基本稳定没有变化的是林业用地和水体，随着城市的发展和扩建，裸地的面积减少，建设用地、交通用地、绿化用地增加。

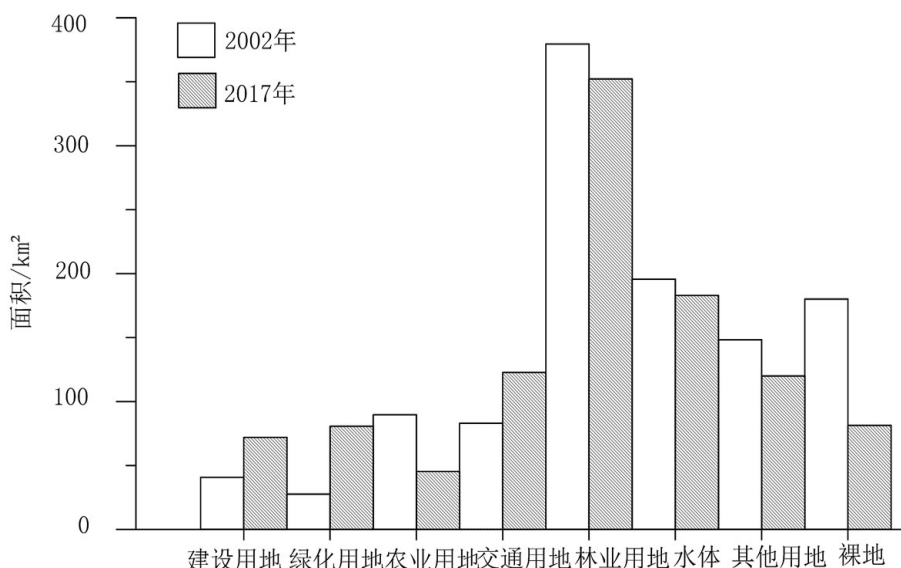


Figure 2. From 2002 to 2017, the urban landscape pattern in Xishan district of Kunming city changed

图 2. 2002~2017 年昆明市西山区城市景观格局变化

Table 2. The annual change rate of urban landscape types in Xishan district of Kunming city from 2002 to 2017

表 2. 2002 年到 2017 年昆明市西山区城市景观类型的年变化率

景观类型	建设用地	绿化用地	农业用地	交通用地	林业用地	水体	其他用地	裸地
2002~2017 年变化率	0.22	0.35	-0.24	0.29	0.01	0.02	-0.11	-0.54

3.2. 城市景观指数分析

城市景观格局的演变引入景观指数来进行定量分析，能更加直观和快速的反映出城市景观格局的变化。本文主要是采用多样性指数和优势度指数来分析 2002 到 2017 年十五年的昆明市西山区城市景观格局的演变进行定量分析，从而反映出城市景观格局的变化的特征。

根据公式分别得出 2002 年和 2017 年的城市景观格局多样性指数，在 2002 的城市景观的多样性指数为 278.31，2017 年的城市景观多样性指数为 272.67。城市景观多样性指数在十五年来变化的幅度小，却呈现出逐渐增加的趋势，研究发现 2002 年到 2017 年城市各个景观要素所占比例增加，景观的多样性呈现出一种下降的特征，多样性依次减少。

根据公式得到 2002 年和 2017 年城市景观格局的优势度指数, 2002 年的优势度指数是 280.39, 2017 年的优势度指数是 274.75, 减少了 5.64。城市景观优势度指数十五年来呈现出一种下降的趋势, 城市景观的偏离程度依次降低, 偏离程度越小, 逐渐向着均质化变化。

分析西山区城市景观的多样性指数和优势度指数, 发现 2002 年到 2017 年十五年来西山区城市景观的演变呈现出多样性减少, 偏离程度降低、不同景观类型之间的差异形减少, 向着一种逐渐均质化转变。分析发现, 随着城市的发展, 城市景观类型之间的变化大, 但是城市景观逐渐稳定, 多样性减少。

4. 城市景观格局的驱动力分析

城市景观的驱动因子主要包括自然和人文两方面的因素, 在一个小的尺度下, 相对稳定的自然因子对景观格局变化的影响小, 以人为主要的驱动因子则成为了景观变化的主要影响因素[11]。在城市景观格局的演变过程中, 这个过程更加复杂, 城市不是一个简单的生态系统, 而是一个社会—经济—自然复合生态系统, 自然因素和人为因素都会对城市的景观格局产生影响, 但最主要的因素是人文原因所造成的城市景观格局整体结构和空间特征的改变。昆明市西山区城市景观格局的变化主要是受到人口的快速增长, 产业结构的变化以及经济发展的影响。

4.1. 人口的快速发展

根据 2000 年人口普查数据, 2000 年的西山区总人口 603,363 人, 其中包括一个街道四个镇和四个乡, 到 2010 年西山区总人口数 753,813 人, 其中包括七个街道两乡两镇, 整整十年的时间, 昆明市西山区人口数增长了 15 万人, 平均每年增加的人口数是 1.5 万人口。随着人口的增加, 为了满足增加的人口, 建设用地的规模也会增加, 在土地面积固定的情况下, 建设用地的需求增加, 势必会侵占其他用地, 使得城市景观格局发生演变。

昆明市西山区城市景观格局的演变中, 水体和林业用地景观类型不会发生成为较大的改变, 城市景观类型的变化主要是集中在建设用地增加, 农业用地的减少以及裸地景观被开发利用转化为其他城市景观类型。昆明市西山区 2002 年到 2017 年的变化特征和城市人口的增加趋于一致, 人口的变化是影响城市景观类型的主要因素。

4.2. 城市规划战略的变化

城市的总体规划的实施会影响着城市的发展变化, 在过去城市的总体规划更注重城市的发展, 现在更注重城市生态效益。森林用地和绿化用地的比例处于一种增加的趋势, 特别是绿化用地, 增加幅度达到 5.22%。在城市规划发展中, 注重实施城中村改造和重点片区开发建设, 这就让主城核心区的地位变得更加凸显, 这是过去城市规划中所没有体现的。

在西山区城市发展中, 城市的空间布局更加优化, 将土地利用总体规划、林地利用保护规划、城镇近期建设规划进行了一种统一的协调, 使得城市的整体规划更加完善, 更能够贴近实际。总之, 昆明市西山区城市规划战略的发展变化影响着昆明市西山区城市格局的景观变化, 这种变化是相互的, 城市的整体规划会影响城市的发展, 同时, 城市的发展也会影响的城市的规划进程, 城市的规划发展会影响着城市的景观格局变化。

4.3. 经济的发展带来城市景观格局的变化

2002 年的时候, 云南省昆明市西山区的 GDP 总量是 3,540,018 万元, 第一第二第三产业结构分别是第三产业大于第二产业大于第一产业, 第三产业占主导。随着昆明市西山区社会经济的发展, 在经济发展的战略中提出主要的侧重点在于工业、现代服务业、特色文化旅游以及民营经济, 更加注重生态环境

的建设以及城市的空间建设。到 2016 年,西山区生产总值 499 亿元,三次产业结构由 2012 年的 0.9:27.1:72 调整为 0.7:25.9:73.4 工业发展得到了迅速发展,工业固定资产投资 135.3 亿元,海口工业园区实现“一园两片”联动发展,农业发展也形成具体特色的“都是农业”,三大产业比值发展了转变,可以说,2002 年 2017 年,昆明市西山区经济的发展呈现出一种全新的变化。2002 年昆明市西山区经济的发展将会引起城市的发展变化,影响到建设用地、交通用地、绿化用地的改变,是城市景观格局变化的一个主要的驱动力。

5. 结论

从 2002 年到 2017 年昆明市西山区城市景观格局发生了变化,八种类型的城市景观格局中变化最明显的是裸地景观类型,裸地景观类型从 2002 年到 2017 年减少了 8.14%,变化幅度大,其次裸地 > 绿化用地 > 交通用地 > 农业用地 > 建设用地 > 其他用地 > 水体 > 林业用地。根据多样性指数和优势度指数发现昆明市西山区城市的景观的类型呈现出一种多样性减少、偏离程度降低的一种变化的趋势。

对昆明市西山区城市景观格局驱动力分析主要是受到人口变化、经济发展以及城市总体规划三个方面的原因引起的,从 2002 年到 2017 年,昆明市城市的人口增加了 150,450 人,巨大的人口变化,随着经济的发展,第一第二第三产业结构的变化以及城市总体规划战略的变化是昆明市西山区城市景观格局变化的驱动力因素,进而改变了城市的景观格局。

参考文献

- [1] 岳振中. 关于可持续发展战略下的绿色城市交通规划思考[J]. 交通标准化, 2014, 42(2): 99-101.
- [2] 严坤, 孙然好. 京津冀县域城镇化与景观格局变化的协调性研究[J]. 生态环境学报, 2018, 27(1): 62-67.
- [3] 邓清, 欧朝蓉, 邓志华, 郑买富, 孙仕仙, 李春阳, 马英杰. 勐海县景观格局变化及驱动因素分析[J]. 西南林业大学学报(自然科学), 2019, 39(5): 118-126.
- [4] 阳文锐. 北京城市景观格局时空变化及驱动力[J]. 生态学报, 2015, 35(13): 4357-4366.
- [5] 孙娟, 夏汉平, 辛琨, 蓝崇钰. 广西贵港市城市建成区景观格局动态变化研究[J]. 地理与地理信息科学, 2005(4): 36-40.
- [6] 巩杰, 谢余初, 孙朋, 钱大文, 颀耀文. 近 25 年嘉峪关城市景观格局变化及人文驱动力分析[J]. 兰州大学学报(自然科学版), 2013, 49(2): 214-220.
- [7] 张明亮. 1988~2002 年开封城市景观格局变化研究[D]: [硕士学位论文]. 开封: 河南大学, 2004.
- [8] 龙辉, 廖和平, 张茜茜, 张亚飞. 基于 GIS 的土地利用/覆被与景观格局变化研究——以重庆市两江新区为例[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2019, 41(6): 90-98.
- [9] 邬建国. 景观生态学: 格局、过程、尺度与等级[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [10] 其格乐很, 何秉宇, 黄玲. 基于 GIS 和 Fragstats 的城市绿地景观格局动态变化研究——以新疆乌鲁木齐市为例[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(15): 72-77 + 88.
- [11] Jaeger, J.A.G. (2000) Landscape Division, Splitting Index, and Effective Mesh Size: New Measures of Landscape Fragmentation. *Landscape Ecology*, 15, 115-130. <https://doi.org/10.1023/A:1008129329289>