

# 基于地形起伏度的贵州省景观空间格局分异特征<sup>\*</sup>

赵卫权<sup>1</sup>, 苏维词<sup>1,2</sup>, 袁俊<sup>1</sup>

(1. 贵州省喀斯特资源环境与发展研究中心, 贵阳 550001; 2. 重庆师范大学 地理科学学院, 重庆 400047)

**摘 要:** 该文基于 DEM 数据提取贵州省地形起伏度, 利用 TM 遥感影像数据的解译结果, 运用 GIS 技术和景观格局分析软件包 Fragstats, 对贵州省的景观空间格局随地形起伏度的分异特征进行了分析。结果表明: 贵州省景观格局随地形起伏度的空间分异特征显著。地形起伏度较低的区域由于人类活动频繁, 改变自然景观的力度较大, 景观形状差异性大而且比较破碎, 景观类型复杂多样, 尤其是丘陵地区, 各种景观类型相互交错, 景观具有较强易变性, 但是其多样性丰富, 各景观类型之间的连通显著; 而在地形起伏度较高的地区, 景观类型较为单一, 优势景观明显, 景观结构相对简单, 各类景观之间的连通性较差。除此之外, 在不同的地形起伏度带, 各类景观内部的差异性较强, 在地形起伏度较小的区域, 林地、草地等景观类型斑块形状差异较大, 连通性不好, 聚集度也较小, 而聚落、旱地等景观的斑块形状较为规整, 连通性也较好, 聚集度较高; 地形起伏度较大的地区, 林地、草地、石漠化等景观类型的斑块形状较为规整, 破碎程度较低, 连通性较好, 景观布局也较为均匀, 但是水田、旱地等景观斑块分布零散, 景观内部连通性较差。

**关键词:** 贵州省; 地形起伏度; 景观格局; 空间分异

中图分类号: P901

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2010)02-0105-06

## Heterogeneity of Landscape Pattern Based on the Relief in Guizhou Province

ZHAO Wei quan<sup>1</sup>, SU Wei ci<sup>1,2</sup>, YUAN Jun<sup>1</sup>

(1. Research Center of Karst Resources Environment and Development of Guizhou Province, Guiyang 550001, China; 2. Department of Geography, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

**Abstract:** In this paper, based on the extracted relief from DEM data of Guizhou Province and use of the interpreted results of TM data, the heterogeneity of landscape pattern with relief in Guizhou province was studied by using GIS and Fragstats. The results showed that in Guizhou Province, heterogeneity of landscape pattern with the relief is significant. In the low relief area, because the human activities is frequent and strength of changing the natural landscape is great, there were large differences in the shape of the landscape, landscape was more fragmented and diverse, especially in hilly area, distribution of each type is complex and fugitive. However, it's diversity is rich, the connectivity between each kind of landscape is significant. In high relief area, landscape types are more single, predominance of the landscape is more obvious, structure is relatively simple, and connectivity between landscapes is poor. In addition, there are strong differences in the interior of each kind of landscape in every relief zone. In low relief zones, the shape difference between patches of several kinds of landscape is obvious, such as woodland and grassland, the connectivity and aggregation of them is lower; but patches shape of settlement and dry land is more structured, the connectivity is high and aggregation is better. In high relief zones, patches shape of woodland, grassland and rocky desertification is well structured, the fragmentation is less, connectivity is better and landscape layout is more uniform, while the patches distribution of paddy land and dry land is scattered, and the internal connectivity of landscape is poor.

**Key words:** Guizhou province; relief; landscape pattern; spatial differentiation

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2009-10-23

基金项目: 贵州省省长基金项目(黔省专合字[2006]072); 贵州省教育厅自然科学研究项目(黔教科(2008)060号); 贵州省自然科学基金项目(黔科合J字(2009)2030号); 贵州省科学院青年基金(黔科院J合字[2009]002号)

作者简介: 赵卫权(1982-), 男, 甘肃宁县人, 助理研究员, 主要从事资源环境与 3S 应用方面的研究。E-mail: zwq82@163.com

景观空间格局主要指各种景观板块在空间上的配置,是景观异质性的具体表现,同时又是包括干扰在内的各种生态过程在不同尺度上作用的结果<sup>[1]</sup>。有学者从景观格局变化角度对其进行了较为深入的研究<sup>[2-5]</sup>,也有对景观结构和破碎程度进行分析的<sup>[6-9]</sup>,还有的是从景观生态学角度出发进行了探讨<sup>[10-12]</sup>。除此之外,从景观格局的客观条件来讲,地貌是影响景观格局的重要驱动因子<sup>[13-15]</sup>,它通过影响立地条件,物质和能量的流动及各种干扰发生的频率和强度来影响景观格局<sup>[16-18]</sup>,地形起伏度又是地貌学中描述地貌形态的重要参数<sup>[19]</sup>,所以地形起伏的空间分布是景观空间格局的重要驱动因子。

笔者从地形起伏度角度对贵州省的景观空间格局的进行研究,试图探求其空间分异特征,揭示其随地形起伏状况变化规律,从整体上把握贵州省景观空间格局的现状,预测其变化趋势,为贵州喀斯特脆弱生态环境综合治理和社会经济可持续发展提供科学依据。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

贵州地貌属于中国西部高原山地,境内地势西高东低,自中部向北、东、南三面倾斜,平均海拔在 1 100m 左右。贵州高原山地居多,素有“八山一水一分田”之说。按照常规,全省地貌可概括分为高原山地、丘陵和盆地 3 种基本类型,其中 92.5% 的面积为山地和丘陵。境内山脉众多,重峦叠峰,绵延纵横,山高谷深<sup>[20]</sup>。贵州岩溶地貌发育非常典型,喀斯特(出露)面积 109 084 km<sup>2</sup>, 占全省国土总面积的 61.9%, 境内岩溶分布范围广泛,水土流失已达 43.5%,石漠化面积也在不断的扩大,矿产资源的日

益扩大又使得矿业荒漠化土地逐年增加,全省人均耕地已从建国初期的 0.12 hm<sup>2</sup>, 下降到目前的 0.05 hm<sup>2</sup>, 这些不可逆的变更,加上土地资源的有限性和不可再生性,使得全省的用地紧张<sup>[21]</sup>。客观复杂的地貌类型和人类社会活动的影响,使得贵州地表景观支离破碎,生态环境脆弱易损。

1.2 研究方法

应用 GIS 的空间分析功能将地形起伏度和景观类型进行叠加,然后再利用景观分析工具 Fragstats3.3 从两个层面对贵州省的景观格局进行分析:(1)不同地形起伏带上景观格局分析;(2)各种景观类型在不同地形起伏带上的空间格局分析。

1.2.1 地形起伏度提取 采用贵州省 1:50 万 DEM 数据作为基础数据源,利用 ArcMap 9.2 中的空间分析模块和 3D 分析模块提取地形起伏度。参考徐汉明等通过在全国范围内普遍采样的基础上分析出,中国存在 2, 10, 16, 20, 22 km<sup>2</sup> 五种不同规模的地势起伏度最佳统计单元,并各具有实用范围,2 km<sup>2</sup> 适用于在比例尺大于 1:25 万的地形图上操作,6, 16, 20, 22 km<sup>2</sup> 分别适用于在比例尺大于 1:55 万、1:90 万、1:100 万和 1:105 万地形图上操作计算<sup>[22]</sup>,研究采用 5.76 km<sup>2</sup> 作为统计单元。因为所应用 DEM 数据的栅格单元大小为 100 m×100 m,所以,在 ArcMap9.2 中进行领域正方形分析的时候选取的网格单元为 24×24 象元模板。具体公式如式(1)。

$$\Delta H = h_{\bar{j}, \max} - h_{\bar{j}, \min}$$
$$(i = 1, 2, 3 \dots n, j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

式中:  $h_{\bar{j}}$  ——邻域内每一个像元的高程值;  
 $h_{\bar{j}, \max}$  ——邻域内所有像元的高程值的最大值;  
 $h_{\bar{j}, \min}$  ——邻域内所有象元的高程值的最小值;  
 $\Delta H$  ——该邻域范围内的高差。

表 1 贵州省各级地形起伏度面积比例

| 起伏带     | 平原   | 台地   | 丘陵    | 小起伏山地 | 中起伏山地 | 大起伏山地 |
|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 面积比例/ % | 0.01 | 0.59 | 16.98 | 67.63 | 14.72 | 0.08  |

根据我国 1:100 万数字地貌图的更新与制作过程中,在国内外传统分类的基础上,采用相对高度,即地势起伏度作为第一分级指标,将我国的地势起伏度划分为七个等级即:平原(≤30 m)、台地(31~70 m)、丘陵(71~200 m)、小起伏山地(201~500 m)、中起伏山地(501~1 000 m)、大起伏山地(1 001~2 500 m)和极大起伏山地(>2 501 m)<sup>[22]</sup>。采用此分类标准,结果表明贵州省只有前面的 6 类地形起伏度。本文所用的是相对高差值,所以与相关文献和资料<sup>[23-24]</sup>中的山地、丘陵等地貌概念不尽相同,此处只针对一定面积范围内地形起伏而言。结果表

明:贵州省的地形起伏度主要以丘陵、小起伏山和中起伏山为主,占全省总面积的 99.03%,这就支撑了“贵州省是全国唯一没有平原支撑的省份”的说法。地形起伏度小的区域主要集中在黔中地区,而高起伏度则主要分布在黔西南、黔东南和贵州北部和重庆、四川交界的地区。各级地形起伏度所占面积比例参见表 1,空间分布参见附图 7。

1.2.2 景观指数提取

(1)景观格局。根据 2004 年贵州省 TM 遥感影像判读结果,结合贵州省土地资源经营特点、利用方式和覆盖特征,将景观类型划分为以下 7 类:旱地景

观、水田景观、林地景观、草地景观、水域景观、聚落景观和石漠化景观, 其空间分布情况如附图 8 所示。

利用 ArcGIS9. 2 的空间分析功能将地形起伏度数据和景观分布数据进行叠加, 然后根据不同地形起伏度进行统计, 得出贵州省景观空间格局随地形起伏度变化规律, 具体参见表 2。

(2) 景观格局的指标及其计算方法。景观格局指标计算使用景观空间格局分析软件件Fragstats

3. 3。通过对贵州省景观格局的整体特点, 选取以下 10 种指标: 板块密度(PD)、最大板块指数(LPI)、边缘密度(ED)、景观形状指数(LSI)、周长面积分位(PAFRAC)、板块结合度(COHESION)、散步与并列指数(IJI)、聚集度(AI)、Shannon 多样性指数(SHDI)和 Shannon 均匀度指数(SHEI)。指标的具体计算方法见 Fragstats 3. 3 说明书或者使用帮助。

表 2 贵州省景观类型随地形起伏度空间分布 km<sup>2</sup>

| 起伏山带<br>类型   | 景观类型      |           |         |           |          |         |           | 起伏带<br>面 积合计 | 面积比例/ % |
|--------------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|---------|-----------|--------------|---------|
|              | 旱地        | 林地        | 水域      | 水田        | 石漠化      | 聚落      | 草地        |              |         |
| 平原           | 1. 57     | 2. 29     | 4. 24   | 2. 65     | —        | 0.06    | 0. 88     | 11. 69       | 0.01    |
| 台地           | 247. 24   | 217. 17   | 34. 73  | 348. 08   | 13. 78   | 31. 34  | 144. 66   | 1037. 00     | 0. 59   |
| 丘陵           | 5993. 73  | 12048. 34 | 97. 34  | 4031. 79  | 845. 27  | 255. 89 | 6640. 01  | 29912. 38    | 16. 98  |
| 小起伏山         | 16411. 41 | 68029. 41 | 149. 40 | 5065. 90  | 3908. 21 | 121. 73 | 25454. 92 | 119140. 98   | 67. 63  |
| 中起伏山         | 3154. 42  | 15682. 77 | 12. 26  | 740. 69   | 704. 84  | 6. 43   | 5622. 55  | 25923. 97    | 14. 72  |
| 大起伏山         | 15. 05    | 70. 01    | —       | 5. 05     | 19. 30   | —       | 31. 06    | 140. 48      | 0. 08   |
| 景观类型<br>面积合计 | 25823. 42 | 96049. 99 | 297. 98 | 10194. 16 | 5491. 39 | 415. 46 | 37894. 08 | 176166. 49   | 100. 00 |
| 面积比例/ %      | 14. 66    | 54. 52    | 0. 17   | 5. 79     | 3. 12    | 0. 24   | 21. 51    | 100. 00      |         |

2 景观格局分析

2. 1 不同地形起伏带水平的景观类型分布

从附图 7— 8 和表 2 中可以看出, 贵州省主要以丘陵、小起伏山地和中起伏山为主, 占总面的 99. 03%, 尤其是小起伏山地最为突出, 其面积远远大于其他起伏度类型。景观主要以林地(含灌木林地)、草地和旱地为主, 分别占 54. 52%、21. 51% 和 14. 66, 为各个起伏带的优势景观类型, 且主要分布在丘陵和小起伏山地。平原和台地面积很小, 主要是旱地、水田占据该起伏带; 丘陵面积较大, 主要以受人类社会活动影响的聚落景观分布为主, 这样以来, 由于贵州省是典型的喀斯特山地, 所以城市和居民点的分布主要集中在丘陵地区; 小起伏山是贵州省的主要起伏度类型, 各种景观类型也主要分布于该起伏带; 中起伏山面积略低于小起伏山地, 受人类活动干扰较小的林地和草地占据该起伏带的大部分面积, 另外裸露于地表的石漠化景观也在该起伏带分布面积较大; 贵州省的大起伏山地面积较小, 主要是林地和草地分布于此。

由表 2 可见, 小起伏山地是贵州省的主要起伏度类型, 各类景观在该起伏带上的面积绝对数量很大。除此之外, 水域景观主要分布在该起伏带, 就为其他景观尤其是旱地水田等耕地景观提供了水源, 也就是说旱地、水田受地形和水分的影响较大; 聚落景观也是受水域影响较大的景观类型, 它和水域景

观的分布有相似, 但是聚落景观是人类改造自然环境的结构, 所以它和人口的分布有直接关系, 所以, 贵州省居民主要居住在丘陵地区; 石漠化景观是贵州典型的景观, 它是自然和人类活动共同作用的结果, 所以它的分布除了在小起伏山地之外, 在丘陵地区也有相当数量的分布, 就相对面积而言, 石漠化景观分布受地形景观的影响较大, 从而土地退化也是受地形起伏影响。

2. 2 景观格局随地形起伏的空间分异

由表 3 可知, 板块密度(PD)随地形起伏度先减小后增加, 说明景观破碎化程度是先减小后增大, 这是因为平原、台地和丘陵是人类活动频繁的区域, 人类活动对地表利用\覆盖的影响很大。而小起伏山地和中起伏山地都是人类活动不方便的区域, 在起伏带内主要是自然因素形成地表覆盖。最大斑块指数(LPI)在平原和小起伏山地较大, 这主要是因为平原面积很小, 而在小起伏山地林地是优势景观类型; 而台地、丘陵和中起伏山地分别只占 4. 06%、1. 41% 和 4. 49%, 说明景观类型分布相对比较均衡, 想多种景观类型扩展, 景观结构比较复杂。边缘密度(ED)随起伏度的增减依次先增加后减小, 说明随地形起伏度的增加, 人类活动的影响也依次先增加后减少, 原因是个贵州的平地面积积极少, 人类活动主要集中在丘陵地带, 而起伏度过高的区域又不利于人类活动。景观形状指数(LSI)先增加后减小,

而且其值相差很,最大达 284.31,最小只有 12.39,这说明贵州省的景观结构及其复杂,形状也非常不规整。周长面积分位数(PAFRAC)也是先增大后减小,随地形起伏度的增加,地表景观结构的复杂程度也是先高后低,主要还是和人类活动的变化区域相一致的。散布与并列指数(IJI)在台地和大起伏山地较大,而在小起伏山地和中起伏山地则较小,说明起伏度较高的区域对水的依赖性较大。聚集度(AI)随地形起伏度的变化,基本上是依次增加,总的来说就是地形起伏度大的区域则聚集度较大,否则相反,这就是说地形起伏度较大的区域是由少量的大板块聚集而成,而地形起伏较小的区域是由大量的小版块构成,所以小起伏度地区景观较为破碎。斑块结合度(COHESION)除了在大起伏山地外,基

本上是起伏度小的区域较小,起伏度大的区域较大,就是说在起伏度大的区域,斑块之间的连接性较好,至于大起伏山地区结合度低,是由于贵州喀斯特地貌的影响使其斑块之间的连通性降低。Shannon 多样性指数(SHDI)在低起伏度地区较大,而在高起伏度地区较小,这是由于在地起伏度地区林地、旱地、水田、聚落等交错分布,景观类型比较丰富,而且分布相对较为均匀,土地利用多样化指数较高,而在地形起伏度高的区域,景观类型相对比较单一,而且斑块面积较大。Shannon 均匀度指数(SHEI)和 Shannon 多样性指数的变化趋势较为相似,在地形起伏度地的区域景观的类型多样,相互之间的分布较为均匀,但是在高起伏度地区,景观类型较少,优势景观明显,景观类型的均匀性较差。

表 3 不同地形起伏带上的景观格局变化

| 地形起伏带类型 | 景观指数                         |           |                               |        |        |           |          |      |      |          |
|---------|------------------------------|-----------|-------------------------------|--------|--------|-----------|----------|------|------|----------|
|         | PD/<br>(个·km <sup>-2</sup> ) | LPI/<br>% | ED/<br>(km·km <sup>-2</sup> ) | LSI    | PAFRAC | IJI/<br>% | CHOESION | SHDI | SHEI | AI/<br>% |
| 平原      | 14.64                        | 33.06     | 10.14                         | 12.39  | 1.24   | 60.64     | 91.75    | 1.52 | 0.85 | 86.74    |
| 台地      | 3.04                         | 4.06      | 30.95                         | 50.99  | 1.27   | 70.39     | 97.02    | 1.59 | 0.82 | 90.84    |
| 丘陵      | 1.37                         | 1.41      | 32.17                         | 208.37 | 1.33   | 65.66     | 98.50    | 1.45 | 0.75 | 92.01    |
| 小起伏     | 0.57                         | 18.05     | 25.00                         | 284.31 | 1.36   | 57.46     | 99.79    | 1.18 | 0.61 | 94.23    |
| 中起伏     | 1.10                         | 4.49      | 21.20                         | 161.26 | 1.28   | 53.44     | 98.68    | 1.10 | 0.56 | 93.92    |
| 大起伏     | 2.43                         | 7.43      | 16.85                         | 17.63  | 1.19   | 81.87     | 96.61    | 1.13 | 0.82 | 93.00    |

从地形起伏度角度来看,贵州省景观空间格局显著分异,在地形起伏度较低的区域由于人类活动频繁,改变自然景观的力度较大,景观形状差异性大,斑块比较破碎,景观类型复杂多样,连通性较好,尤其是丘陵地区,各种景观类型相互交错,其多样性非常明显,各景观类型之间的连通性显著;而在地形起伏度较高的地区,景观类型较为单一,优势景观明显,景观形状相对简单,各类景观之间的连通性较差。

2.3 不同景观类型随地形起伏的空间分异

在同一地形起伏带上,不同景观所表现出来的空间分异特征也较为显著。根据地形起伏度和景观类型的叠加分析,可以得到不同级别地形起伏度的不同景观类型格局,如表 2 所示。平原地区,林地、草地和旱地景观格局结构较为复杂,斑块形状差异较大,景观较为破碎,对水分的依赖性较强,水田的连通性较强,而且聚集度高,由大面积的少量斑块组成;台地地区,旱地和水田景观破碎,而受人类活动严重影响的石漠化景观和聚落景观对水的依赖性较强,聚落景观形状是最规整的景观类型,各类景观的连通性较好、聚集度较高。

丘陵地区,水田景观的斑块形状差异性最大,水

域景观相对较为破碎,但是各类景观破碎程度相差不大,旱地对水分的依赖性较大,旱地、水田和水域的连通性最好,而聚落和水域的聚集度最高,这是由于该地区的河流面积较广;小起伏山地,旱地、水田景观的斑块形状差异最大,主要是在起伏度较大的地区,旱地、水田都很难成片分布,旱地、水田和水域的周长面积分维数较大,说明其景观破碎程度较高,该起伏带的聚落景观对水分的依赖性较强,因为用水比较困难,而林地和石漠化景观各自内部的连通性较强,而草地和林地的斑块之间的均匀度较高;中起伏山地区,林地斑块形状差异较大,水域的破碎程度较高,这与该起伏带的喀斯特地貌类型相关,受其影响,该地区的水域分布成零散状,林地和石漠化景观各自内部连通性较好,而且斑块分布均匀,景观布局也较为合理;大起伏山地只有 5 种景观类型,林地景观斑块的形状差异大,旱地和水田的周长面积分维数较大,景观极为破碎,只有零星分布,水为其制约因素,林地、草地和石漠化景观类型各自内部的连通性都比较好,分布也较为均匀,这说明在地形起伏度大的区域,此 3 种类型的分布相对可以成片,而且彼此时间及各自内部的联系紧密,过渡性较好。

表 4 不同景观格局随地形起伏度的变化

| 地形类型 | 景观类型 | <i>LSI</i> | <i>PA FRAC</i> | <i>IJI</i> /% | <i>COHESION</i> | <i>AI</i> /% |
|------|------|------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|
| 平原   | 草地   | 7.27       | 1.29           | 40.09         | 79.33           | 72.13        |
|      | 旱地   | 5.51       | 1.22           | 38.88         | 88.57           | 85.08        |
|      | 聚落   | 1.00       |                | 7.46          | 84.20           | 100.00       |
|      | 林地   | 11.05      | 1.32           | 36.22         | 80.97           | 72.36        |
|      | 水田   | 2.48       |                | 6.35          | 97.17           | 97.06        |
|      | 水域   | 5.70       | 1.23           | 24.96         | 92.51           | 88.07        |
| 台地   | 草地   | 160.29     | 1.31           | 44.28         | 98.28           | 92.17        |
|      | 旱地   | 178.86     | 1.36           | 39.79         | 98.44           | 90.80        |
|      | 聚落   | 31.30      | 1.30           | 49.55         | 97.44           | 92.40        |
|      | 林地   | 188.98     | 1.30           | 43.35         | 98.75           | 93.15        |
|      | 石漠化  | 53.27      | 1.30           | 47.61         | 98.60           | 92.79        |
|      | 水田   | 159.47     | 1.37           | 40.76         | 98.10           | 90.01        |
|      | 水域   | 26.38      | 1.41           | 48.69         | 96.96           | 89.66        |
| 丘陵   | 草地   | 34.56      | 1.28           | 44.65         | 95.41           | 88.79        |
|      | 旱地   | 34.87      | 1.26           | 45.08         | 97.02           | 91.35        |
|      | 聚落   | 11.72      | 1.26           | 42.29         | 96.41           | 92.28        |
|      | 林地   | 38.30      | 1.27           | 43.00         | 95.72           | 89.84        |
|      | 石漠化  | 9.34       | 1.27           | 37.32         | 95.55           | 90.93        |
|      | 水田   | 40.44      | 1.29           | 45.53         | 97.66           | 91.52        |
|      | 水域   | 10.19      | 1.31           | 45.54         | 98.35           | 93.71        |
| 小起伏  | 草地   | 269.35     | 1.35           | 36.57         | 98.90           | 93.27        |
|      | 旱地   | 305.56     | 1.40           | 33.73         | 98.12           | 90.48        |
|      | 聚落   | 26.06      | 1.28           | 48.28         | 95.94           | 90.87        |
|      | 林地   | 268.08     | 1.32           | 43.13         | 99.92           | 95.90        |
|      | 石漠化  | 80.44      | 1.35           | 44.04         | 99.05           | 94.91        |
|      | 水田   | 206.54     | 1.39           | 35.98         | 96.48           | 88.44        |
|      | 水域   | 41.41      | 1.50           | 39.63         | 97.74           | 86.71        |
| 中起伏  | 草地   | 135.83     | 1.29           | 34.62         | 98.08           | 92.80        |
|      | 旱地   | 137.17     | 1.31           | 35.93         | 96.77           | 90.29        |
|      | 聚落   | 5.97       | 1.23           | 32.30         | 95.22           | 92.01        |
|      | 林地   | 146.80     | 1.25           | 38.69         | 99.12           | 95.34        |
|      | 石漠化  | 38.95      | 1.27           | 45.45         | 98.74           | 94.27        |
|      | 水田   | 84.44      | 1.34           | 37.88         | 95.22           | 87.71        |
|      | 水域   | 14.85      | 1.42           | 42.69         | 93.89           | 83.98        |
| 大起伏  | 草地   | 9.28       | 1.17           | 31.37         | 96.21           | 94.01        |
|      | 旱地   | 12.83      | 1.27           | 41.39         | 93.70           | 87.66        |
|      | 林地   | 14.53      | 1.19           | 31.13         | 96.88           | 93.49        |
|      | 石漠化  | 7.26       | 1.18           | 34.45         | 96.52           | 94.24        |
|      | 水田   | 5.77       | 1.30           | 41.67         | 95.85           | 91.31        |

3 结 语

基于 DEM 数据提取的地形起伏度和利用遥感影像数据的判读结果, 运用 GIS 技术及景观格局分析软件, 探讨了贵州省景观格局随不同地形起伏度

的空间结构。结果表明: 贵州省的地形起伏度主要以丘陵、小起伏山地和中起伏山地为主, 景观类型则主要以林地( 包括灌木林地) 和草地为主。随着地形起伏度的变化, 景观格局特征分异显著, 人类活动影响的景观主要分布在丘陵和小起伏山地, 自然景观

主要分布在小起伏山地和中起伏山地。在台地、丘陵等小起伏山地,由于人类活动的影响,景观类型较为多样,结构复杂,破碎程度较高,景观之间的连通性较好,景观分布均匀;在地形起伏度较小的地区,景观类型相对单一、结构较为简单,连通性较差,景观布局较为分散。除此之外,不同地形起伏带上,各景观类型内部差异也较大,在地形起伏度较小的区域,林地、草地等景观类型斑块形状差异较大,连通性不好,聚集度也较小,而聚落、旱地等景观的形状较为规整,连通性也较好,聚集度较高;地形起伏度较大的地区,林地、草地、石漠化等景观类型的斑块形状较为规整,破碎程度较低,连通性较好,景观布局也较为均匀,但是水田、旱地等景观分布零散,景观内部连通性较差。地形起伏度只是描述地貌特征参数,要对景观格局的分异特征进行更深层次的研究,还需要进一步应用高精度的数据和较为全面的地貌因子。

#### 参考文献:

- [1] 傅伯杰,陈利顶,马克明,等.景观生态学原理及应用[M].北京:科学出版社,2006:59-60.
- [2] 田光进,张增祥,张国平,等.基于遥感与GIS的海口市景观格局动态演化[J].生态学报,2002,22(7):1029-1035.
- [3] 王继夏,孙虎,彭鸿.秦岭中低山区山地景观格局变化及驱动力分析[J].农业系统科学与综合研究,2008,24(4):459-463.
- [4] 姜欢欢,李继红,范文义,等.三峡库区秭归县景观格局变化及模拟预测[J].应用生态学报,2009,20(2):475-480.
- [5] 赵锐锋,陈亚宁,李卫红,等.塔里木河干流区土地覆被变化与景观格局分析[J].地理学报,2009,64(1):96-106.
- [6] 谢花林.基于景观结构和空间统计学的区域生态风险分析[J].生态学报,2008,28(10):5020-5026.
- [7] 郭明,马明国,肖笃宁,等.基于遥感和GIS的干旱区绿洲景观破碎化分析:以金塔绿洲为例[J].中国沙漠,2004,24(2):201-206.
- [8] 彭月,王建力,魏虹.重庆市土地利用景观格局现状及其破碎化分析[J].西南大学学报:自然科学版,2008,30(6):83-88.
- [9] 彭月,王建力,魏虹,等.重庆市岩溶区县土地利用景观破碎化及土壤侵蚀影响评价[J].中国岩溶,2008,27(3):247-255.
- [10] 张华如.基于景观生态学的城市绿地空间格局优化:以合肥市为例[J].现在城市研究,2008,12:38-43.
- [11] 巫丽芸.景观生态风险评价的方法研究[J].国土与自然资源研究,2008(4):59-60.
- [12] 蒋依依,张小飞,王仰麟,等.旅游景观生态系统功能优化研究初探[J].地理科学进展,2008,27(3):128-134.
- [13] Turner M G, Gardner R H. Quantitative Methods in Land- Scape Ecology[M]. New York: Springer- Veda, 1991.
- [14] 张志,朱金兆,朱清科.晋西黄土区蔡家川流域景观地形分异格局研究[J].北京林业大学学报,2005,27(2):43-48.
- [15] 姚敏,崔保山.哈尼梯田湿地生态系统的垂直特征[J].生态学报,2006,26(7):2115-2124.
- [16] 张明阳,王克林,何萍,等.白洋淀流域景观空间格局变化研究[J].资源科学,2005,27(2):134-140.
- [17] 胡相明,程积民,万惠娥,等.黄土丘陵区地形、土壤、水分与草地的景观格局[J].生态学报,2006,26(10):3276-3285.
- [18] 郭冻,夏北成,刘蔚秋.地形因子对森林景观格局多尺度效应分析[J].生态学报,2006,25(8):900-904.
- [19] 郭芳芳,杨农,孟晖,等.地形起伏度和坡度分析在区域滑坡灾害评价中的应用[J].中国地质,2008,35(1):131-143.
- [20] 李洪勋.贵州地貌与烤烟生产[J].中国农学通报,2007,23(7):525-528.
- [21] 高雪.贵州土地资源状况与可持续利用原则[J].贵州农业科学,2002,30(3):74-76.
- [22] 王玲,吕新.基于DEM的新疆地势起伏度分析[J].测绘科学,2009,34(1):113-116.
- [23] 朱红春,陈楠,刘海英,等.自1:10000比例尺DEM提取地形起伏度:以陕北黄土高原的实验为例[J].测绘科学,2005,30(4):86-88.
- [24] 刘新华,杨勤科,汤国安.中国地形起伏度的提取及在水土流失定量评价中的应用[J].水土保持通报,2001,21(1):57-60.