

DOI: 10.19741/j.issn.1673-4831.2019.0902

樊涵, 王晓娟, 杨朝辉, 等. 遵义市 4 种主要自然保护地空间分布特征及其影响因素研究[J]. 生态与农村环境学报, 2020, 36(3): 334-341.

FAN Han, WANG Xiao-juan, YANG Zhao-hui, et al. Spatial Distribution Characteristics and Influencing Factors of 4 Main Kind of Protected Areas in Zunyi City, Guizhou Province[J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2020, 36(3): 334-341.

遵义市 4 种主要自然保护地空间分布特征及其影响因素研究

樊 涵^{1,2}, 王晓娟³, 杨朝辉^{1,2}, 王 丞^{1,2}, 张明明^{1,2①} (1. 贵州大学林学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵州大学生物多样性与自然保护研究中心, 贵州 贵阳 550025; 3. 贵州财经大学大数据应用与经济学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要：建立自然保护地体系是保护自然资源、生态环境和生物多样性的措施。为揭示贵州省遵义市自然保护区、森林公园、湿地公园和国有林场 4 种主要自然保护地的空间分布特征和主要影响因素, 采用最邻近点指数、地理集中度、核密度和地理探测器等地理数学方法研究其空间分异特征与影响因素。结果表明: (1) 遵义市 4 种自然保护地空间聚集性明显, 形成 3 个高密度聚集区, 呈现出“西北-东南密、西南-东北疏”的分布特征。 (2) 遵义市自然保护地建设与区域发展之间的匹配性较差, 其中 64.29% 的区域属于滞后型和消极型, 其在空间上形成 1 个集中区和 1 个连片区。 (3) 单个影响因素的解释力存在一定差异, 湿地面积、人均 GDP 和森林面积为影响研究区自然保护地空间分异的主要影响因素; 任意 2 个影响因素交互后对自然保护地空间分异的解释力明显加强。

关键词：自然保护地; 分布特征; 地理探测器; 遵义市

中图分类号：X36 **文献标志码：**A **文章编号：**1673-4831(2020)03-0334-08

Spatial Distribution Characteristics and Influencing Factors of 4 Main Kind of Protected Areas in Zunyi City, Guizhou Province. FAN Han^{1,2}, WANG Xiao-juan³, YANG Zhao-hui^{1,2}, WANG Cheng^{1,2}, ZHANG Ming-ming^{1,2①} (1. College of Forestry, Guizhou University, Guiyang 550025, China; 2. Research Center for Biodiversity and Nature Conservation, Guizhou University, Guiyang 550025, China; 3. College of Big Data Application and Economics, Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang 550025, China)

Abstract: The establishment of protected areas system is an important measure to protect natural resources, ecological environment and biodiversity. Several geographic mathematical methods such as nearest neighbor index, central index of geography, kernel density estimation, and geo-detector were applied to study the spatial distribution characteristics and major influencing factors of four main protected areas including the nature reserves, forest parks, wetland parks, and state-owned forest farms in Zunyi City, Guizhou Province. The results show that: (1) The four types of protected areas in Zunyi City have obvious spatial aggregation, forming three high-density aggregation areas, showing the distribution characteristics of "northwest-southeast dense, southwest-northeast sparse". (2) The establishment of protected areas in Zunyi is not keeping up with the pace of the regional development, 64.29% of the regions belong to the "lagging" and "passive" types, forming a concentration area and a contiguous area. (3) The explanatory power of an individual influencing factor is not stable. Wetland area, per capita GDP and forest area are the main influencing factors of the spatial distribution of the studied protected areas; the explanatory power of any two combined influencing factors is significantly strengthened.

Key words: protected areas; distribution characteristic; geo-detector; Zunyi City

自 1949 年以来, 我国的自然保护地事业快速发展, 建立了自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等多种类型的自然保护地, 覆盖了我国大多数重要的自然生态系统和自然遗产资源^[1]。我国自然保护地事业快速发展的同时也产生诸多问题: 一方面自然保护地形式多样, 无统一分类体系^[2]; 另一方面各类自然保护地建设和管理广泛存在盲目性, 缺乏科学的技术规范体系, 社会公益属性和公共管理职责不够明确, 土地及相关资源产权不清

晰, 保护管理效能不高^[3]。

近年来, 自然保护地的大部分研究多聚焦于体系讨论^[2,4], 在空间上的研究相对较少, 研究对象仅为某一类型自然保护地^[5-6], 鲜有综合研究多类型

收稿日期: 2019-11-08

基金项目: 贵州省科技计划(黔科合支撑[2019]2842 号); 贵州大学培育项目(黔科合平台人才[2018]5781-39 号)

① 通信作者 E-mail: zmm.2005@163.com

自然保护地空间分布特征的案例^[7-8]。党的十九大以来,在已开展的10个国家公园试点中,大部分国家公园由自然保护区、森林公园、风景名胜区、湿地公园和地质公园组成,少部分还涉及国有林场和森工企业^[9]。因此,对现有各类自然保护地进行空间梳理并研究其优化整合对策,对建立以国家公园为主体的自然保护地体系具有重要现实意义。

遵义市地处长江上游经济带,为长江生态屏障建设的主要区域之一,具有重要生态区位。为保护森林、湿地等自然生态系统,遵义市多个部门分别建立了不同形式的自然保护地,包括自然保护区、森林公园和湿地公园等类型,构成了相对完善的自然保护地体系^[10]。但由于遵义市为我国西南喀斯特发育较完全的石灰岩山区,其喀斯特环境问题突出,生态较为脆弱^[11],使其在自然生态系统保护和管理工作上面临诸多问题 and 挑战^[12],建立以国家公园为主体的自然保护地体系成为研究区生态环境保护亟需解决的问题。鉴于此,以遵义市自然保护区、森林公园、湿地公园和国有林场4种主要自然保护地为研究对象,采用最邻近点指数、地理集中指数和核密度分析等方法对其分布特征进行研究,使用地理探测器等方法分析其影响因素,揭示研究区4种主要自然保护地的分布特征和影响因素,为该地区优化自然保护地体系和保护生态环境提供科学依据。

1 研究区概况

遵义市位于贵州省北部,地处云贵高原向湖南丘陵、四川盆地过渡的倾坡地带,海拔为800~1300 m,地貌复杂多样,地形起伏明显。研究区属典型亚热带湿润性季风气候区,年平均温度为15.8℃,年降水量为1084 mm,典型植被类型为亚热带常绿阔叶林^[13],是我国森林城市之一。研究区复杂多样的生态环境,为区域内黑叶猴(*Presbytis francoisi*)、林麝(*Moschus berezovskii*)、银杉(*Cathaya argyrophylla*)和珙桐(*Davidia involucrata*)等珍稀野生动植物的生存提供了优越条件,孕育了丰富的生物多样性,使其成为贵州省生物多样性保护热点区的重要组成部分^[14]。此外,遵义市还是长江主要支流乌江和赤水河上游地区、长江上游重要生态保护区,其生态功能对长江流域生态安全具有重要作用^[15]。

2 材料与方法

2.1 数据来源与处理

自然保护地矢量数据来源于贵州省和遵义市

林业局,主要包括自然保护地名称、面积、类型和所在行政区域。影响因素数据来源于贵州统计年鉴(<http://www.guizhou.gov.cn/zfsj/tjnj/>)、遵义统计年鉴(<http://tjj.zunyi.gov.cn/tjnj/>)、《中国湿地资源—贵州卷》^[16]和《贵州省生物多样性现状》^[17],主要包括遵义市各行政区域森林面积、湿地面积、生物多样性指数、农作物播种面积、经济作物播种面积、经济和人口数据。

采用 ArcGIS 10.2 软件将研究区自然保护地数据转为点状要素,采用最邻近点指数和核密度估计法揭示其分散性和聚集性,从而研究其空间分布特征^[18]。

2.2 研究方法

2.2.1 最邻近点指数

采用最邻近点指数(nearest neighbor index)方法对遵义市自然保护地空间分布类型进行判断,其计算公式^[19]为

$$R = \bar{r} / r_e, \quad (1)$$

$$\bar{r} = \sum_{i=1}^n r_i / n, \quad (2)$$

$$r_e = \sqrt{n/A/2} = \sqrt{D}/2. \quad (3)$$

式(1)~(3)中, R 为最邻近点指数; $\bar{r}$ 为实际最邻近距离; m ; r_e 为理论最邻近距离; m ; r_i 为每个抽象的点目标与其最邻近点之间的距离; m ; n 为区域点数; A 为区域面积, m^2 ; D 为点密度,个 $\cdot m^{-2}$ 。根据判断原则,当 $R=1$ 时,其空间分布呈随机分布;当 $R>1$ 时,其空间分布呈均匀分布;当 $R<1$ 时,其空间分布呈凝聚分布。

2.2.2 地理集中指数

地理集中指数(central index of geography)是地理学中用来研究某区域某地理事物空间集中程度的指标,其计算公式^[20]为

$$G = 100 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (N_i/T)^2}, \quad (4)$$

$$\bar{G} = 100 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (1/n)^2}. \quad (5)$$

式(4)~(5)中, G 为地理集中指数; $\bar{G}$ 为完全平均分布值; n 为县域数; N_i 为县域 i 自然保护地数量; T 为研究区自然保护地总数。 G 值介于0~100之间, G 值越大表明分布越集中, G 值越小表明分布越分散。

2.2.3 核密度估计法

核密度估计法(kernel density estimation)常被用于分析空间要素的密度大小。点越密集则发生地

理事的概率越高,反之则越低,其计算公式^[21]为

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{j=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (6)$$

式(6)中, $f(x)$ 为空间位置 x 的核密度估计值; h 为距离阈值; n 为距离阈值内自然保护地数量; $K(\frac{x - x_i}{h})$ 为核密度方程; $x - x_i$ 为2点之间欧氏距离。核密度估计值越高,表明自然保护地空间分布密度越大;反之则越小。

2.2.4 地理探测器

地理探测器(geo-detector)模型包括因子探测、交互探测、风险探测和生态探测^[22],数值型变量在使用前需进行离散化。其中,因子探测能识别不同影响因子,是研究复杂地理因素驱动作用机制的有效工具,其计算公式为

$$q = 1 - \frac{1}{n\sigma^2} \sum_{h=1}^L N_h \sigma_h^2 \quad (7)$$

式(7)中, q 为自然保护地分布特征指数,其取值范围为 $[0,1]$; n 为自然保护地数量; N_h 为次一级区域样本数; L 为次级区域分类个数; σ^2 为自然保护地分布特征指数的离散方差; σ_h^2 为次一级区域离散方差。假设 $\sigma^2 \neq 0$,模型成立。当影响因子 x_i 的解释力 q 值越接近于1时, x_i 对自然保护地分布特征的解释力越强;反之则越弱。通过比较不同影响因子的 q 值,可以探测分析影响自然保护地空间分异的主导因素。

交互探测能解释不同因子共同作用时是否会增强或减弱因子对自然保护地空间分布的解释力,其结果分为5种类型:当 $q(X_1 \cap X_2) < \min[q(X_1), q(X_2)]$ 时,表明交互作用为非线性减弱;当 $\min[q(X_1), q(X_2)] < q(X_1 \cap X_2) < \max[q(X_1), q(X_2)]$ 时,表明交互作用为单因子非线性减弱;当 $q(X_1 \cap X_2) > \max[q(X_1), q(X_2)]$ 时,表明交互作用为双因子增强;当 $q(X_1 \cap X_2) = q(X_1) + q(X_2)$ 时,表明交互作用为独立;当 $q(X_1 \cap X_2) > q(X_1) + q(X_2)$ 时,表明交互作用为非线性增强。

2.2.5 遵义市自然保护地空间分布影响因素选取

在划定自然保护地时强调“保护优先”的原则,优先保护具有特殊重要生态功能的区域,且应在划定的区域内建立生态补偿机制,促进其社会经济协调发展。但由于历史原因,不少自然保护地在划定后缺乏必要的保护和管理措施,容易受到社会经济发展与基础设施建设的冲击,导致其保护成效降低^[23-24]。鉴于此,并考虑到数据可获得性,以遵义

市各行政区域自然资源和社会经济因素为自变量,以自然保护地数量为因变量,分析自然资源和社会经济2个因素对研究区自然保护地空间布局和建设的影响。其中,自然资源是决定自然保护地划定和数量的基础,涉及森林、湿地、生物资源和耕地等方面,以森林面积(x_1)、湿地面积(x_2)、生物多样性指数(x_3)、农作物面积(x_4)和经济作物面积(x_5)等5个影响因子表示;社会经济状况反映了人类活动对自然资源的影响,涉及区域经济规模和人类活动强度等方面,以人均GDP(x_6)、县级规模以上工业生产总产值(x_7)、城镇化率(x_8)和人口(x_9)4个影响因子表示。

3 结果与分析

3.1 遵义市自然保护地数量与面积特征

截至2018年底,遵义市已建立自然保护区23处,森林公园22处,湿地公园9处,国有林场18处,共计72处(表1)。习水县、绥阳县、赤水市和播州区自然保护地数量均 ≥ 7 处,总数为33处,占遵义市自然保护地总数的45.84%;道真县、正安县、桐梓县和仁怀市自然保护地数量均 ≤ 3 处,总数为12处,占遵义市自然保护地总数的16.67%。

遵义市自然保护地面积总计494 452.59 hm^2 ,占遵义市国土面积的16.06%。其中,桐梓县、习水县、赤水市、湄潭县和绥阳县自然保护地面积占遵义市自然保护地总面积的67.64%;红花岗区、汇川区、播州区、凤冈县、湄潭县和仁怀市自然保护地面积占遵义市自然保护地总面积的10.60%。从自然保护地面积占其国土面积比例来看,占比 $\geq 15\%$ 的有桐梓县(17.19%)、绥阳县(20.63%)、湄潭县(27.76%)、习水县(24.37%)和赤水市(53.21%);占比 $\leq 10\%$ 的有红花岗区、汇川区、播州区、凤冈县、余庆县和仁怀市。这表明遵义市各县域虽均已建立自然保护地,但在数量和面积上仍存在较大差异,呈现出不均衡分布的特征。

3.2 遵义市自然保护地空间分布特征

最邻近点指数分析显示,遵义市4种自然保护地 R 值为0.76,4种自然保护地呈凝聚分布状态。为进一步验证遵义市自然保护地的空间分布态势,采用数学地理方法中地理集中指数验证分布的集中程度,结果显示遵义市4种自然保护地地理集中指数 G 为29.00。当遵义市自然保护地完全平均分布在14个县域时, $\bar{G}$ 值为26.73。根据判断原则,4种自然保护地 G 均大于 $\bar{G}$,即遵义市4种自然保护地在14个县域均呈集中分布,该结果与最邻近点指

数计算结果相符。同时,地理集中指数结果表明,4 种自然保护地集中程度由高到低依次为自然保护区(41.02)、湿地公园(40.06)、国有林场(35.14)和森林公园(28.75)。

表 1 遵义市县域自然保护地情况

Table 1 Numbers and sizes of protected areas in different counties of Zunyi City

县域	自然保护区		森林公园		湿地公园		国有林场		合计	
	数量/个	面积/hm ²	数量/个	面积/hm ²	数量/个	面积/hm ²	数量/个	面积/hm ²	数量/个	面积/hm ²
道真	1	26 990.00	2	4 034.73	0	0	0	0	3	31 024.73
正安	1	32 448.00	1	1 244.50	0	0	1	3 721.60	3	37 414.10
桐梓	1	52 000.00	1	596.00	0	0	1	2 419.53	3	55 015.53
习水	2	51 920.13	2	13 631.29	1	249.06	3	10 417.75	8	76 218.23
赤水	3	43 795.90	2	21 600.00	0	0	4	33 154.04	9	98 549.94
仁怀	0	0	1	1 068.69	0	0	2	1 428.66	3	2 497.35
绥阳	8	52 798.00	1	133.30	0	0	0	0	9	52 931.30
务川	2	34 823.00	1	1 601.74	1	2 710.00	0	0	4	39 134.74
凤冈	1	8 400.00	2	4 187.66	2	1 011.63	1	800.00	6	14 399.29
湄潭	1	19 173.00	1	475.40	1	278.70	1	31 822.00	4	51 749.10
播州	1	3 000.00	3	2 244.61	2	885.11	1	957.00	7	7 086.72
汇川	1	6 733.30	1	1 366.00	1	304.27	1	2 455.00	4	10 858.57
红花岗	1	3 132.00	2	4 193.77	0	0	2	1 793.33	5	9 119.10
余庆	0	0	2	2 874.66	1	2 742.90	1	2 836.66	4	8 454.22
合计	23	335 213.33	22	59 252.35	9	8 181.67	18	91 805.57	72	494 452.92

为精确测度遵义市 4 种自然保护地空间分布特征,利用 ArcGIS 10.2 软件对其进行核密度分析,将研究区划分为低、较低、中等和高密度区 4 个等级(图 1)。结果表明,遵义市 4 种自然保护地形成 3 个高密度聚集区,分别位于遵义市市中心西部、赤水-习水交界处中部和凤冈县琊川镇东南部。

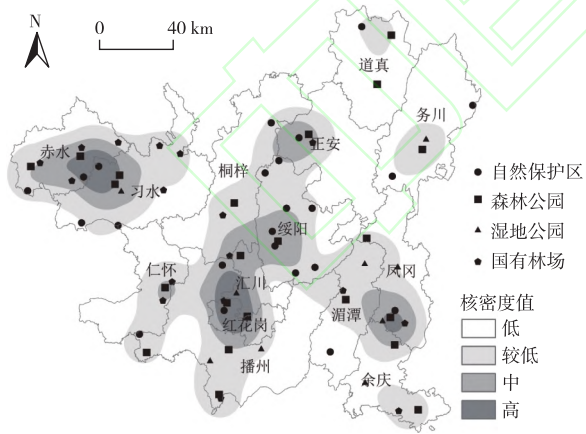


图 1 遵义市自然保护地核密度值

Fig. 1 The kernel density of protected areas in Zunyi City

为揭示遵义市不同行政区对自然保护地建设的重视程度,将森林面积、湿地面积、生物多样性指数、人均 GDP 和人口 5 个因素与自然保护地数量进行匹配,来判别自然保护地建设与区域发展的关系^[25]。这种关系可分为协同型、生态型、滞后型和

消极型,其中,协同型为县域自然保护地数量与某因素均大于遵义市平均水平;生态型为县域自然保护地数量大于平均水平,而某因素小于平均水平;滞后型为县域自然保护地数量小于平均水平,某因素大于平均水平;消极型为县域自然保护地数量与某因素均小于平均水平。结果表明遵义市县域自然保护地建设与区域发展之间的匹配性较差,属于协同型和生态型的县域包括播州区、绥阳县、凤冈县、习水县和赤水市,占县域总数的 35.71%;属于消极型和滞后型的县域包括红花岗区、汇川区、桐梓县、正安县、道真县、务川县、湄潭县、余庆县和仁怀市,占县域总数的 64.29%(表 2)。在空间上,消极型和滞后型县域形成了 1 个集中区和 1 个连片区,分别为红花岗-汇川集中区和遵义市北部连片区(图 2)。将自然保护地与区域自然资源和社会经济状况进行匹配分类有助于研究区域自然保护地规划及管理,可根据不同地区发展制约因素,因地制宜,统筹协调,积极寻求人与自然协同发展。

3.3 遵义市自然保护地影响因素分析

采用百分位数法将影响因素分为 4 个等级,再以此进行地理探测器测算。因子探测分析结果表明不同影响因子对自然保护地空间分异的解释程度不同。各影响因子解释力 q 值由大到小依次为湿地面积(0.450 9)、人均 GDP(0.350 7)、森林面积(0.320 3)、农作物面积(0.198 6)、生物多样性指数(0.114 9)、县级规模以上工业生产总值(0.095 8)、

城镇化率(0.075 5)、人口(0.070 5)和经济作物面积(0.023 6)。因此湿地面积、人均 GDP 和森林面积为遵义市自然保护地空间分异的主要影响因素。湿地面积和森林面积属于自然资源约束,其区域差异框定了遵义市自然保护地空间分布基本格局;人均 GDP 属于经济发展约束,从保护成效上看,自然

保护地建设和管理需要区域经济支持。经济实力越强,生态保护资金投入就越高。但过于追求经济发展,也会抑制自然保护地发展,影响其空间分布。经济发展与自然资源在区域差异上有类似影响,这进一步加剧了遵义市自然保护地空间格局的不均衡性。

表 2 遵义市自然保护地与区域发展的匹配类型

Table 2 Matching types of protected areas and regional development in Zunyi City

县域	自然保护地		森林面积		湿地面积		生物多样性		人均 GDP		人口	
	数量占比/%	占比/%	类型	占比/%	类型	占比/%	类型	占比/%	类型	占比/%	类型	
道真	4.17	6.90	消极型	6.55	消极型	11.95	滞后型	4.62	消极型	3.96	消极型	
正安	4.17	8.62	滞后型	8.44	滞后型	9.01	滞后型	4.55	消极型	6.21	消极型	
桐梓	4.17	10.21	滞后型	6.68	消极型	9.38	滞后型	5.29	消极型	8.46	滞后型	
习水	11.11	9.82	协同型	8.91	协同型	6.43	生态型	5.75	生态型	8.36	协同型	
赤水	12.50	8.13	协同型	7.19	协同型	7.17	协同型	7.92	协同型	3.92	生态型	
仁怀	4.17	5.21	消极型	5.60	消极型	4.96	消极型	20.05	滞后型	8.98	滞后型	
绥阳	12.50	8.11	协同型	6.88	生态型	9.38	协同型	5.17	生态型	6.14	生态型	
务川	5.56	9.14	滞后型	5.41	消极型	4.78	消极型	3.75	消极型	5.17	消极型	
凤冈	8.33	6.10	生态型	7.65	协同型	5.33	生态型	4.33	生态型	5.02	生态型	
湄潭	5.56	6.52	消极型	6.10	消极型	5.88	消极型	4.80	消极型	6.11	消极型	
播州	9.72	7.53	协同型	16.24	协同型	6.43	生态型	8.02	协同型	10.96	协同型	
汇川	5.56	4.61	消极型	1.82	消极型	7.17	滞后型	10.00	滞后型	9.16	滞后型	
红花岗	6.94	3.65	消极型	3.04	消极型	7.17	滞后型	9.84	滞后型	13.71	滞后型	
余庆	5.56	5.43	消极型	9.49	滞后型	4.96	消极型	5.93	消极型	3.83	消极型	

各因素平均占比均为 7.14%。

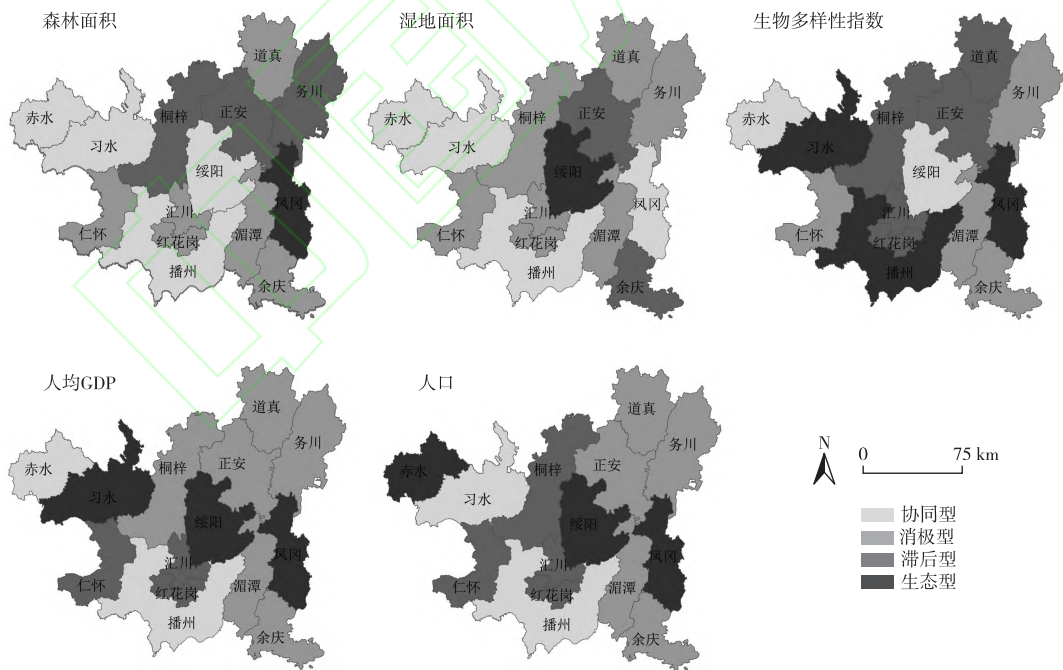


图 2 遵义市自然保护地与区域发展的空间匹配

Fig. 2 The spatial matching of protected areas and regional development in Zunyi City

交互探测分析结果显示,任意 2 个影响因子交互后其对遵义市自然保护地空间分异的解释力明

显加强(表 3)。如生物多样性指数(0.114 9)和湿地面积(0.450 9)交互后的解释力为 0.724 5,明显

高于两者解释力之和(0.565 8)。虽然县级规模以上工业生产总值、城镇化率和人口等影响因子对自然保护地空间分异的单因子解释力较低,但与其他影响因子交互作用后,其对自然保护地空间分异的

解释力明显增强,这表明遵义市自然保护地空间分布受到不同因素的共同作用,也表明自然保护地空间分布影响因子的多样性和复杂性。

表 3 遵义市自然保护地影响因素交互探测结果

Table 3 Results of interaction detecting of influencing factors of protected areas in Zunyi City

影响因素	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
x_2	0.625 5							
x_3	0.731 5	0.724 5						
x_4	0.849 3	0.908 2	0.533 7					
x_5	0.512 5	0.604 3	0.484 2	0.766 8				
x_6	0.879 9	0.778 6	0.703 3	0.510 1	0.849 3			
x_7	0.477 2	0.717 4	0.453 6	0.738 6	0.788 0	0.651 4		
x_8	0.729 2	0.606 7	0.477 2	0.326 4	0.879 9	0.503 1	0.484 2	
x_9	0.752 7	0.929 3	0.964 7	0.463 0	0.639 7	0.576 1	0.729 2	0.347 6

x_1 为森林面积, x_2 为湿地面积, x_3 为生物多样性指数, x_4 为农作物面积, x_5 为经济作物面积, x_6 为人均 GDP, x_7 为县级规模以上工业生产总值, x_8 为城镇化率, x_9 为人口。

4 讨论与结论

以遵义市为例,对区域内 4 种自然保护地分布特征及其影响因素进行分析,结果表明遵义市各县域虽均已建立自然保护地,但其在数量和面积上仍存在较大差异,呈现出不平衡分布的特征。其中湿地公园数量和面积与自然保护区、森林公园和国有林场 3 种自然保护地的差异最大。究其原因,一是湿地公园发展较晚,而其他 3 种自然保护地发展历程较久远;二是湿地公园后期管理、维护需要较多资金,地方政府财力不足;三是各地区自然资源状况和政府自然保护意识存在差异。

从空间分布上看,研究区自然保护地呈聚集分布态势,各类自然保护地集中程度由高到低依次为自然保护区、湿地公园、国有林场和森林公园。自然保护地在遵义市市中心西部、赤水-习水交界处中部和凤冈县琊川镇东南部形成了 3 个高密度聚集区,呈现出“西北-东南密、西南-东北疏”的分布特征。从自然保护地建设与区域发展的分类结果看,遵义市自然保护地建设与县域发展之间匹配性较差,其中 64.29% 的县域属于滞后型和消极型,其在空间上形成了 1 个集中区和 1 个连片区。

遵义市 4 种自然保护地最邻近点指数 R 为 0.76,地理集中指数 G 为 29.00,这表明自然保护地之间可能存在交叉或重叠。这可能是由于研究区建立自然保护地时缺乏顶层设计,随着自然保护地数量的增加,自然保护地之间的距离不断缩小,从而导致自然保护地聚集。自然保护地之间过于临近,甚至交叉重叠,这会增加火灾、疾病和外来物种

等灾害扩散的可能性^[26]。

根据地理探测器分析结果,遵义市自然保护地空间分布受到多种影响因素共同作用,主要结论如下:

(1)从自然资源上看,自然资源条件是决定自然保护地建立的基础性因素。根据贵州省生物多样性热点区域研究结果,遵义市生物多样性热点区域为赤水河和习水河河谷^[14],这与赤水-习水交界处中部为自然保护地高密度聚集区的的结果相符。此外,遵义市位于我国西南地区,经济基础相对薄弱,自然保护地多与偏僻的农村地区融合镶嵌。从农村地区发展与自然保护地保护的关系上看,一方面自然保护地的建立在一定程度上制约了当地居民的发展;另一方面当地居民耕地扩张、放牧和生活废弃物排放等生产生活行为会对自然保护地保护成效造成一定破坏^[27]。

(2)从社会经济上看,自然保护地应与社会经济保持协调统一。然而,我国早期建设的自然保护地属于“抢救式保护”,导致自然保护地在后期的发展中普遍存在过度保护或保护与发展不协调等问题。如经济发展水平较高的仁怀市,位于赤水河流域,靠近遵义市生物多样性热点区域,但尚未建设自然保护区,自然保护地建设水平较低,该地区生态保护与经济发展水平不协调。从城市发展与保护成效的关系上看,城市面积或人口的增长都会导致自然保护地空间分布受到建设用地的挤压^[23]。当城市发展到一定程度时,自然保护地稀缺的问题不断突显,保护需求不断增加,这将促使政府重视自然保护地的建设^[28]。

此外,虽然地方政府对生态保护的重视程度是影响自然保护地建立和空间分布的重要因素^[29],但因其较难量化,未被纳入笔者研究中,下一步将在自然保护地影响因素的选取上开展深入研究。

参考文献:

- [1] 唐芳林.中国国家公园建设的理论与实践研究[D].南京:南京林业大学,2010.[TANG Fang-lin.Study on Theory & Practice of National Parks Construction in China [D]. Nanjing: Nanjing Forestry University, 2010.]
- [2] 彭杨靖,樊简,邢韶华,等.中国大陆自然保护地概况及分类体系构想[J].生物多样性,2018,26(3):315-325.[PENG Yang-jing, FAN Jian, XING Shao-hua, et al. Overview and Classification Outlook of Natural Protected Areas in Mainland China[J]. Biodiversity Science, 2018, 26(3): 315-325.]
- [3] 王秋凤,于贵瑞,何洪林,等.中国自然保护区体系和综合管理体系建设的思考[J].资源科学,2015,37(7):1357-1366.[WANG Qiu-feng, YU Gui-rui, HE Hong-lin, et al. Thinking of Construction of the Nature Reserve System and Integrated Management System in China[J]. Resources Science, 2015, 37(7): 1357-1366.]
- [4] 欧阳志云,徐卫华.整合我国自然保护区体系,依法建设国家公园[J].生物多样性,2014,22(4):425-427.[OUYANG Zhi-yun, XU Wei-hua. Integrating Nature Protection System and Establishing National Parks Under Legislation[J]. Biodiversity Science, 2014, 22(4): 425-427.]
- [5] 王立龙,陆林,唐勇,等.中国国家级湿地公园运行现状、区域分布格局与类型划分[J].生态学报,2010,30(9):2406-2415.[WANG Li-long, LU Lin, TANG Yong, et al. Running Status, Distribution Pattern and Type Classification of the State-level Wetland Parks in China [J]. Acta Ecologica Sinica, 2010, 30(9): 2406-2415.]
- [6] 何小芊,王晓伟,熊国保,等.中国国家地质公园空间分布及其演化研究[J].地域研究与开发,2014,33(6):86-91.[HE Xiao-qian, WANG Xiao-wei, XIONG Guo-bao, et al. Study on the Spatial Distribution and Its Evolution of National Geoparks in China[J]. Areal Research and Development, 2014, 33(6): 86-91.]
- [7] 潘竞虎,徐柏翠.中国国家级自然保护地的空间分布特征与可达性[J].长江流域资源与环境,2018,27(2):353-362.[PAN Jing-hu, XU Bai-cui. Spatial Distribution Characteristics and Accessibility of Protected Areas in China [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2018, 27(2): 353-362.]
- [8] 陈冰,朱彦鹏,罗建武,等.云南省国家级自然保护区与其他类型保护地关系分析[J].生态经济,2015,31(12):129-135.[CHEN Bing, ZHU Yan-peng, LUO Jian-wu, et al. Relationships Between National Nature Reserves and Other Types of Protected Areas in Yunnan Province [J]. Ecological Economy, 2015, 31(12): 129-135.]
- [9] 中国林业网.大熊猫国家公园管理局调研阿坝州大熊猫管理分局组建和自然保护地整合情况[EB/OL]. (2019-11-22) [2019-11-29]. <http://www.forestry.gov.cn/main/5497/20191122/152236453629731.html>.
- [10] 侯伟.贵州省建立国家公园的可行性:基于资源层面[J].中南林业科技大学学报(社会科学版),2019,13(4):14-19.[HOU Wei. Discussing the Feasibility of Establishing a National Park in Guizhou Province Based on the Resource Level[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology (Social Sciences), 2019, 13(4): 14-19.]
- [11] 黄婷,金莲.土地利用变化对生态系统服务价值的影响及灰色预测:以贵州省遵义市为例[J].江苏农业科学,2018,46(12):275-279.[HUANG Ting, JIN Lian. Effects of Land Use Variations on Ecosystem Services Value and Its Grey Forecast: Taking Zunyi City of Guizhou Province as an Example [J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2018, 46(12): 275-279.]
- [12] 黎平.加快发展贵州省国家公园路径探讨[N].贵州日报,2017-07-17(6).
- [13] 沈丹,周德全,符莲,等.基于PCA的资源环境承载力评价研究:以贵州省遵义市为例[J].价值工程,2018,37(34):191-193.[SHEN Dan, ZHOU De-quan, FU Lian, et al. Study on Environmental Carrying Capacity Evaluation of Resources Based on Principal Component Analysis: A Case Study of Zunyi City, Guizhou Province [J]. Value Engineering, 2018, 37(34): 191-193.]
- [14] 王瑞,安裕伦,王培彬,等.贵州省生物多样性热点地区研究[J].水土保持研究,2014,21(6):152-157.[WANG Rui, AN Yu-lun, WANG Pei-bin, et al. Study on Biodiversity Conservation Hotspots in Guizhou [J]. Research of Soil and Water Conservation, 2014, 21(6): 152-157.]
- [15] 张晔丹.赤水河遵义段环境保护的现状对策[J].绿色科技,2016(10):100-101.
- [16] 国家林业局.中国湿地资源:贵州卷[M].北京:中国林业出版社,2015:87-89.[National Forestry Administration. China Wetland Resources: Guizhou Volume [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2015: 87-89.]
- [17] 贵州省环境科学研究设计院.贵州省生物多样性现状[M].贵阳:贵州科技出版社,2010:28-30.[Guizhou Institute of Environmental Sciences Research and Design. Biodiversity of Guizhou Province [M]. Guiyang: Guizhou Science and Technology Press, 2010: 28-30.]
- [18] 潘竞虎,张建辉.中国国家湿地公园空间分布特征与可接近性[J].生态学杂志,2014,33(5):1359-1367.[PAN Jing-hu, ZHANG Jian-hui. Spatial Distribution Characteristics and Accessibility of National Wetland Parks in China [J]. Chinese Journal of Ecology, 2014, 33(5): 1359-1367.]
- [19] GREIG-SMITH P. The Use of Random and Contiguous Quadrats in the Study of the Structure of Plant Communities[J]. Annals of Botany, 1952, 16(2): 293-316.
- [20] 谢志华,吴必虎.中国资源型景区旅游空间结构研究[J].地理科学,2008,28(6):748-753.[XIE Zhi-hua, WU Bi-hu. Tourism Spatial Structure of Resources-based Attractions in China [J]. Scientia Geographica Sinica, 2008, 28(6): 748-753.]
- [21] 佟玉权.基于GIS的中国传统村落空间分异研究[J].人文地理,2014,29(4):44-51.[TONG Yu-quan. Research on the Spatial Differentiation of Chinese Traditional Village Based on GIS [J]. Human Geography, 2014, 29(4): 44-51.]

- [22] 王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.[WANG Jin-feng,XU Cheng-dong.Geodetector: Principle and Prospective[J].Acta Geographica Sinica,2017,72(1):116-134.]
- [23] 闫颜,王智,高军,等.我国自然保护区地区分布特征及影响因素[J].生态学报,2010,30(18):5091-5097.[YAN Yan,WANG Zhi,GAO Jun,*et al.*Regional Distribution Characteristics of Nature Reserves and the Influencing Factors in China[J].Acta Ecologica Sinica,2010,30(18):5091-5097.]
- [24] 张卓然,唐晓岚,贾艳艳.保护地空间分布特征与影响因素分析:以长江中下游为例[J].安徽农业大学学报,2017,44(3):439-447.[ZHANG Zhuo-ran,TANG Xiao-lan,JIA Yan-yan.Spatial Distribution Characteristics and Influencing Factors of Protected Areas:A Case of Middle and Lower Reaches of Yangtze River[J].Journal of Anhui Agricultural University,2017,44(3):439-447.]
- [25] 朱里莹,徐姗,兰思仁.中国国家级保护地空间分布特征及对国家公园布局建设的启示[J].地理研究,2017,36(2):307-320.[ZHU Li-ying,XU Shan,LAN Si-ren.Spatial Distribution Characteristics of National Protected Areas and the Inspirations to National Parks in China[J].Geographical Research,2017,36(2):307-320.]
- [26] SIMBERLOFF D.The Contribution of Population and Community Biology to Conservation Science[J].Annual Review of Ecology and Systematics,1988,19(1):473-511.
- [27] 徐网谷,高军,夏欣,等.中国自然保护区社区居民分布现状及其影响[J].生态与农村环境学报,2016,32(1):19-23.[XU Wang-gu,GAO Jun,XIA Xin,*et al.*Distribution of Community Residents in Nature Reserves and Its Impacts on the Reserves in China[J].Journal of Ecology and Rural Environment,2016,32(1):19-23.]
- [28] BROTHERTON I.Protected Area Theory at the System Level[J].Journal of Environmental Management,1996,47(4):369-379.
- [29] SUTHERLAND W J,WORDLEY C F R.Evidence Complacency Hampers Conservation[J].Nature Ecology & Evolution,2017,1(9):1215-1216.
- 作者简介:樊涵(1996—),男,贵州道真人,硕士生,主要研究方向为野生动物生态与自然保护地管理。E-mail:fh20180624@163.com
- (责任编辑:王昌群)

公民生态环境行为规范(试行)

第一条 关注生态环境。关注环境质量、自然生态和能源资源状况,了解政府和企业发布的生态环境信息,学习生态环境科学、法律法规和政策、环境健康风险防范等方面知识,树立良好的生态价值观,提升自身生态环境保护意识和生态文明素养。

第二条 节约能源资源。合理设定空调温度,夏季不低于26度,冬季不高于20度,及时关闭电器电源,多走楼梯少乘电梯,人走关灯,一水多用,节约用纸,按需点餐不浪费。

第三条 践行绿色消费。优先选择绿色产品,尽量购买耐用品,少购买使用一次性用品和过度包装商品,不跟风购买更新换代快的电子产品,外出自带购物袋、水杯等,闲置物品改造利用或交流捐赠。

第四条 选择低碳出行。优先步行、骑行或公共交通出行,多使用共享交通工具,家庭用车优先选择新能源汽车或节能型汽车。

第五条 分类投放垃圾。学习并掌握垃圾分类和回收利用知识,按标志单独投放有害垃圾,分类投放其他生活垃圾,不乱扔、乱放。

第六条 减少污染产生。不焚烧垃圾、秸秆,少烧散煤,少燃放烟花爆竹,抵制露天烧烤,减少油烟排放,少用化学洗涤剂,少用化肥农药,避免噪声扰民。

第七条 呵护自然生态。爱护山水林田湖草生态系统,积极参与义务植树,保护野生动植物,不破坏野生动植物栖息地,不随意进入自然保护区,不购买、不使用珍稀野生动植物制品,拒食珍稀野生动植物。

第八条 参加环保实践。积极传播生态环境保护 and 生态文明理念,参加各类环保志愿服务活动,主动为生态环境保护工作提出建议。

第九条 参与监督举报。遵守生态环境法律法规,履行生态环境保护义务,积极参与和监督生态环境保护工作,劝阻、制止或通过“12369”平台举报破坏生态环境及影响公众健康的行为。

第十条 共建美丽中国。坚持简约适度、绿色低碳的生活与工作方式,自觉做生态环境保护的倡导者、行动者、示范者,共建天蓝、地绿、水清的美好家园。