

基于PSR模型的四川省土地生态安全评价

陈敏
成都信息工程大学
DOI:10.32629/eep.v2i9.451

[摘要] 笔者基于四川省21个地州市,采用PSR(压力-状态-响应)模型的方法,构建土地生态安全评价的指标体系,利用指数法、ArcGIS软件对2014至2018年四川省的土地生态安全进行评价。

[关键词] 土地生态安全; PSR模型; 分析

土地是人类生存的基本条件之一,也是人类进行各种活动的场所,一个拥有良好的土地生态功能的健康的土地关系到一个国家的社会稳定、经济安全、政治安全和国防安全^[1-2]。

1 研究区概况

四川省位于 97° 21' E至108° 31' E和26° 03' N至34° 19' N之间,北边邻靠青海、甘肃、陕西三省,东边与重庆相连,南边接云南、贵州,西边与西藏相衔接,总面积约49万km²,居全国第5位,位于西南腹地,地理位置优越^[3]。

2 构建土地生态安全评价指标体系

2.1 指标选取

在前人PSR(压力-状态-响应)的已有研究下,根据四川省自身特点以及选取指标所遵循的原则:系统性、科学性以及可操作性,选取了8个正项指标2个负向指标,一共10个评价指标来构建四川省土地生态安全评价指标体系(表1):

表1 土地生态安全评价指标

目标层	准则层	权重	指标层	安全趋向	权重值
土地生态安全	压力 P	0.23	人均耕地面积 (hm ² /人)	-	0.03
			人口密度 (人/km ²)	-	0.05
			单位耕地化肥负荷 (kg/hm ²)	+	0.07
	状态 S	0.35	粮食单产 (kg/hm ²)	+	0.04
			经济密度 (万元/km ²)	+	0.18
			土地垦殖率 (%)	+	0.09
	响应 R	0.42	污水处理率 (%)	+	0.04
			单位耕地农业机械动力 (kw·hm ²)	+	0.20
			第三产业所占 GDP 的比重 (%)	+	0.12
			水土协调度 (%)	+	0.06

2.2 计算步骤

本文评价指标的权重是采用熵值法来确定的。首先计算第i市第j项指标值的比值:

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n; j = 1, 2, 3, \dots, m) \quad (1)$$

计算指标的信息熵:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (2)$$

其中, $k > 0$, $k = 1/\ln(n)$, 其中 $e_j \geq 0$; 计算第j项指标的差异性系数:

$$d_j = 1 - e_j \quad (3)$$

计算权重值:

$$w_j = d_j / \sum_{i=1}^m d_j \quad (4)$$

采用综合指数法进行评价,其公式为:

$$F = \sum_{i=1}^m w_i * x_{ij} \quad (5)$$

上式中,F为综合指数, W_i 为第i子系统的权重, X_{ij} 为标准值, m为第i子系统的指标数。计算得到的F越接近于1,土地生态越安全; F越接近于0,土地生态越不安全。

2.3 土地生态安全评价标准的确定

根据四川省实地情况,将指数分为5个等级: 0.55 < F ≤ 1时为理想安全级(N1); 0.45 < F ≤ 0.55时为较安全级(N2); 0.35 < F ≤ 0.45时为临界安全级(N3); 0.25 < F ≤ 0.35时为较不安全(N4); 0 < F ≤ 0.25时为极不安全(N5)。

3 结果和分析

运用ArcGIS软件,对四川省2014至2018年的各个地州市土地生态安全等级进行计算和分级,然后进行赋值,得到其空间分布图。

从图中可以看出,2014-2018年,四川省土地生态安全水平空间分布格局差异显著,安全等级由盆地内部向周边依次增高,生态安全状态由好变差。具体来看,2014年和2015年土地生态空间变化不明显,极不安全级主要分布在川南部的凉山州区域;较不安全级主要分布在四川西部、东南部以及东北部地区;临界安全级主要分布在成都平原的周边地区,占据着广泛的丘陵地区以及攀枝花市;理想安全级主要分布在成都平原;2016年和2017年土地生态安全空间变化相对不明显,川南部的凉山州地区由2015年的极不安全级变为较不安全级,说明2016年和2017年凉山州地区的土地生态安全状况有所好转。

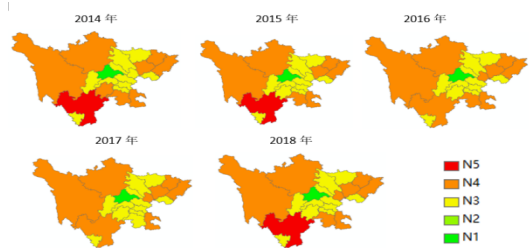


图1 2014—2018年四川省土地生态安全空间变化格局

[参考文献]

[1]王鹏,况福民,邓育武,等.基于P-S-R模型的湖南省土地资源生态安全动态评价[J].安徽农业科学,2013,41(4):1799-1801.
[2]黄海,刘长城,陈春.基于生态足迹的土地生态安全评价研究[J].水土保持研究,2013,20(1):193-201.
[3]常婷婷,姜世中,彭文甫.基于熵权物元模型的四川省土地生态安全评价[J].中国农学通报,2015,31(26):122-127.