

# 资源环境承载力评价研究

——以安徽省泗县为例

郑雅, 李蕊蕊

(合肥工业大学 城乡规划系, 合肥 230601)

**摘要:** 通过使用层次分析法和线性加权函数法, 得出指标体系中各项指标的权重数值, 在此基础上利用线性加权法计算出县域内各乡镇的承载力综合值, 探讨了泗县资源环境承载能力, 为泗县未来国土空间布局规划的顺利展开铺垫基础。通过对泗县资源环境综合承载力状况的深入分析和研究得知: 泗县县域范围内 15 个乡镇的资源环境承载力综合数值居于 0.493~0.717 之间, 具有一定程度上的差别; 泗县资源环境承载力总体上处于中等水平; 提出从资源、环境、社会、经济几方面来提高泗县整体资源环境承载能力, 制定科学合理的国土空间规划。

**关键词:** 资源环境承载力; 综合评价; 指标体系; 泗县

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 1009-7961(2019)01-0056-05

## Evaluation of Resource and Environment Carrying Capacity

——Taking Si County of Anhui Province as an Example

ZHENG Ya, LI Rui-rui

(Department of Urban Planning, Hefei University of Technology, Hefei 230601, China)

**Abstract:** By using the analytic hierarchy process and the linear weighting function method, the weight values of various indicators in the indicator system are determined. On this basis, the linear weighted method is used to calculate the comprehensive value of resource and environmental carrying capacity of each township in the county, and the resource carrying capacity of Si County is analyzed, which lays a foundation for the smooth development of the land planning of Si County. Through the analysis and research on the resource and environmental carrying capacity of Si County, the comprehensive value of resource and environmental carrying capacity of 15 towns is between 0.493 and 0.717, which has a certain degree of difference; the resource and environmental carrying capacity of Si County is generally at a medium level. It is suggested to improve the overall resources and environment carrying capacity of Si County, and formulates scientific and reasonable land and space planning from the aspects of resources, environment and socio-economic conditions.

**Key words:** resource and environment carrying capacity; comprehensive evaluation; index system; Si County

## 0 引言

资源环境承载力具有较为复杂的内涵, 包括资源和环境两个方面承受能力状况。一般指某特定时期和地区范围内, 区域的资源和环境系统在满足人类社会长期可持续发展需求的同时, 结构仍能维持一定时期内的稳态效应条件下, 该区域能够承受一定数量人口的各类社会、经济活动能力<sup>[1]</sup>。最早由生态学家帕克和伯吉斯提出, 上世

纪 80 年代, 国内对资源环境承载力开展相关研究。早期资源环境承载力主要研究对象包括土地、人口、粮食、水资源等单一因子<sup>[2-3]</sup>, 后逐步转为综合承载力的研究, 黄敬军等<sup>[4]</sup>从土地、水资源、土壤环境和地质环境等各个影响因素出发开展徐州市规划区资源环境承载力状况综合评价; 韩鹏等<sup>[5]</sup>采用综合评价方法对中原经济区资源环境承载力情况进行了评价研究。相关的研究评价方法还有熵值法、层次分析法、生态足迹法、主成分分

收稿日期: 2018-08-20

作者简介: 郑雅(1993-), 女, 安徽合肥人, 在读硕士, 主要从事城市设计与理论研究。

析法及集对分析法等,例如,姜长军等<sup>[6]</sup>通过运用熵值法对陕西的资源环境承载状况进行了分析与探讨,李高伟等<sup>[7]</sup>采用主成分分析法对郑州市的水资源承载情况进行了分析探讨。

随着区域经济社会快速发展,只注重开发而缺乏对资源环境保护,边建设边进行环境影响评价,建设后进行环境影响补充评价等现象层出不穷,盲目开发、过度开发及无序开发导致资源环境问题不断加剧的局面时常出现。作为连接社会、环境和经济三大系统之间的关键环节,资源环境承载力研究是编制国土空间规划的基础和前提,对当前国土空间规划有着重大意义。从泗县实际情况出发选取指标开展资源环境承载力研究,一方面是构建符合泗县自身需求的资源环境承载力评价体系,深入了解泗县资源环境状况;另一方面,完善相关评价理论与技术方法体系。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 研究对象概况

泗县隶属安徽省宿州市,古称虹县、泗州,地处淮北平原东部,处在苏皖两省份交界处。泗县北部西高东低,南部西北向东南倾斜,东南部由东向西倾斜,河流由东向西汇入石梁河,主要为平原区。泗县属暖温带半湿润季风气候,四季分明,光照充足,雨量适中,适于各类农作物生长,尤其是农林牧生产条件得天独厚。泗县主要辖15个乡镇及1个省级经济开发区,面积1856.96 km<sup>2</sup>。泗县向西距京沪高铁宿州站约62 km,向北距徐州观音国际机场76 km,向东距连云港出海口约200 km。

近年来,泗县利用良好的产业基础、明显的区位优势 and 显著的特色优势,大力打造城市新品牌,已经取得显著成效。另一方面随着新型城镇化和

工业化的持续推进,泗县发展开始面临严峻形势,城镇空间无序扩张、建设用地大规模蔓延,导致县域范围资源环境压力愈显突出,经济发展与生态环境之间的矛盾逐渐加剧,特别是土地约束与经济矛盾的矛盾进一步凸显。

### 1.2 评价单元的确定

叠置法、地块法、多边形法及网格法等是目前广泛应用的评价单元划分方法。评价单元划分的合理性将对评价结果的准确性产生至关重要的影响。基于泗县的实际情况,有利于对各乡镇进行较好地建设规划与管理,研究择取县域内各乡镇行政区域作为评价单元,因此,共有15个评价单元。

### 1.3 指标体系的构建

参考国内外不同评估指标体系,按照科学性、地域性、概括性和代表性原则,同时根据泗县的实际情况,从资源条件、自然环境和经济社会条件等3方面进行研究并筛选指标,建立并获得县域资源环境承载力评价指标体系。包含1个目标层,即资源环境承载力,反映社会经济与资源环境承载力之间的协调关系;2项一级指标,即资源丰度和环境容量,资源丰度反映每个乡镇的资源承载能力,土地(耕地和建设用地)和水资源是城乡发展建设最基本、最核心的资源丰度情况,研究从耕地、建设用地、水资源3方面考虑,选取人均耕地、人均建设用地、人均水资源量3项二级指标;环境容量则反映了各个乡镇的环境承载力,环境条件主要从自然条件和经济社会条件两大方面出发,自然环境方面选择了人均林地指标作为主要指标进行研究,经济社会环境方面则将人口密度、城镇化率2项指标当做此次研究主要指标;具体指标体系见表1。

表1 县域资源环境承载力评价指标体系

目标层	一级指标	二级指标	指标计算方法	编码
资源环境承载力	资源丰度	人均耕地	耕地总面积与地区总人口的比值(亩/人)	D1
		人均水资源	水资源可利用量与区域总人口的比值(m <sup>3</sup> /人)	D2
		人均建设用地	区域总建设用地面积与区域总人口的比值(亩/人)	D3
	环境容量	人均林地	林地总面积与地区总人口的比值(亩/人)	P1
		人口密度	区域总人口与区域总面积的比值(人/km <sup>2</sup> )	P2
		城镇化率	区域城镇人口与区域总人口的比值(%)	P3

## 1.4 指标数据来源

研究涉及基础资料主要包括《泗县土地利用总体规划(2006~2020年)》调整完善方案、2014~2016年泗县统计年鉴资料、《泗县县城总体规划(2014~2030年)》、2017年泗县统计公报等资料及实际调查资料。计算得出县域资源环境承载力评价指标的初始值。

## 1.5 指标标准化处理

在资源环境承载力评价过程中,由于涉及的指标数量众多,各指标之间的单位差异很大,不可能直接有效地进行比较和分析,需要借助数学方法来消除由于不同量纲造成的相关影响。由于对研究选用数据进行标准化处理方法<sup>[8]</sup>类别较多,并且每种方法都有其相应的优缺点,不同的处理

方法结果可能不同。从实际特征考虑,对原始数据处理最终选用极大值标准化法。

正趋向指标计算方法:

$$N_i = \frac{M_i}{M_{max}} \quad (1)$$

负趋向指标计算方法:

$$N_i = \frac{M_{min}}{M_i} \quad (2)$$

式中, $N_i$ 是标准化后的新指标数值; $M_i$ 为标准化前原始指标数值; $M_{max}$ 为同类指标中的最大值; $M_{min}$ 为同类指标中的最小值<sup>[9]</sup>。将通过计算所得的原始数据依据极大值标准化法,采用上述公式运算,进而可以获得处理后结果,见表2。

表2 资源环境承载力评价指标标准化

乡镇	D1	D2	D3	P1	P2	P3
丁湖镇	1.000	0.882	0.278	0.484	0.415	0.222
刘圩镇	0.555	0.567	0.426	0.716	0.646	0.253
墩集镇	0.951	0.826	0.334	0.331	0.443	0.206
大庄镇	0.456	0.475	0.315	1.000	0.771	0.074
大路口	0.700	0.662	0.413	0.523	0.552	0.071
山头镇	0.539	0.559	0.442	0.820	0.655	0.128
泗城镇	0.219	0.366	0.637	0.097	1.000	1.000
瓦坊乡	0.556	0.537	0.330	0.581	0.682	0.099
草沟镇	0.815	0.787	0.418	0.784	0.465	0.265
长沟镇	0.938	0.837	0.393	0.375	0.437	0.163
黄圩镇	0.439	0.439	0.287	0.789	0.833	0.119
黑塔镇	0.782	0.742	0.427	0.397	0.493	0.223
屏山镇	0.878	0.892	0.723	0.839	0.410	0.087
大杨乡	0.711	0.671	0.377	0.824	0.545	0.152
草庙镇	0.941	1.000	1.000	0.574	0.366	0.121

## 1.6 确定指标权重

针对指标体系中各项指标的权重数值的确定,研究选择层次分析法。将所构建的综合评价指标体系分为三个层次:目标层、准则层、指标层,再比较和判断两个指标之间的重要程度,建立一个判断矩阵来计算判断矩阵的最大特征值及相对应

的特征向量,得出各个方案重要性程度的权重数值,从而为方案优化确定提供基础和依据<sup>[10]</sup>。层次分析法可降低人为因素对权重值设定所造成的消极影响,得到较合理有效的权重数值。评价体系中各项评价指标因子权重数值见表3。

表3 资源环境承载力各项评价指标因子权重

目标层	一级指标	一级权重值	二级指标	二级权重值
泗县资源环境承载力	资源丰度	0.330	人均耕地	0.272
			人均水资源	0.608
			人均建设用地	0.120
	环境容量	0.670	人均林地	0.118
			人口密度	0.613
			城镇化率	0.269

## 2 结果与分析

目前,加权求和法<sup>[11]</sup>在国内具有广泛的运用基础,在应用中得到了检验和改进。研究使用线性加权法和法来进行最终的综合评价,经过计算得出泗县各乡镇资源环境承载力综合数值,同时将所得综合数值按高、中、低三个承载力级别进行划分,具体情况见表4,分布如图1所示。

表4 乡镇资源环境承载力评价指标值及等级

排序	乡镇	资源环境承载力综合值	等级空间
1	泗城	0.717	高
2	黄圩	0.565	
3	大庄	0.558	
4	草沟	0.548	
5	刘圩	0.548	
6	草庙	0.542	
7	屏山	0.537	中
8	山头	0.535	
9	大杨	0.530	
10	丁湖	0.526	低
11	瓦坊	0.514	
12	黑塔	0.510	
13	墩集	0.510	
14	长沟	0.506	
15	大路	0.493	

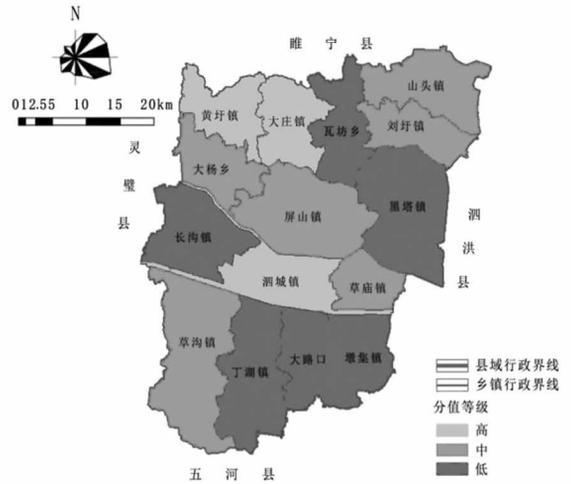


图1 各乡镇资源环境承载力综合评价结果

15个乡镇的资源环境承载力综合数值介于0.493~0.717之间。评价结果可知,高承载力空间大都位于北部和中部,中等承载力区则主要布局在中部、东北及西南部,而低承载力空间布局以西部、南部和东部为主。其中泗城、黄圩和大庄三个乡镇的资源环境承载力相对于其他乡镇来说处于高承载力区,这3个地区资源条件丰富,环境容量较大,发展速度都较为平稳,其资源环境综合承载力也相应的较高。草沟、刘圩、草庙镇、屏山、山头和 大杨乡等这6个地区的资源环境承载力均居于中等水平,部分因子的功能衰弱导致整个系统协调程度水平降低。丁湖、瓦坊、黑塔、墩集、长沟及大路这6个乡镇处于低资源环境承载力区,资源条件基础一般,环境容量较小,基础相较其他乡镇较为薄弱,导致其资源环境综合承载力较低,一旦遭到过度、无序开发,可能导致这些区域的生态环境受到巨大影响。泗县石龙湖国家湿地公园及沱河省级自然保护区等重要生态保护区,属于除基础设施以外禁止建设的区域,也导致大路、

墩集及丁湖这三个乡镇承载力值较低的关键原因。综合分析可知,泗县资源环境综合承载能力处于中等水平。

### 3 结论

根据泗县范围内乡镇自然、资源及环境等方面的实际情况,从资源丰度、环境容量 2 大系统选取 6 项指标,通过线性加权求和函数法的主要思想进行运算,获取综合评价结果。表明了泗县 15 个评价单元的资源环境承载力情况,综合体现了县域内各乡镇的资源、环境和社会经济方面的承载能力。

从资源环境承载力评价结果来看,泗县资源环境承载力整体上处于中等水平,资源条件、自然环境条件和经济社会条件是其主要影响因素。因此,应注重考虑从资源、环境、社会、经济等几个方面来提高泗县整体资源环境承载能力。

科学利用水资源,注重对其保护与再生使用,减少水污染,建设生态城市;加强对石龙湖国家湿地公园和沱河省级自然保护区等重要生态资源的保护,增强县域资源的可持续力;土地资源的开发利用应坚持“盘活存量、控制增量”的原则,同时结合乡镇土地利用总体规划及土地资源禀赋特点等,明确各乡镇产业优势,实行差异化的土地利用政策,实现科学合理的发展容量控制。

根据资源环境承载力现状情况,泗县未来需综合考虑人口分布、国土利用及城镇化格局,经济建设的同时,注重加强资源、环境方面的保护和治理,制定科学合理的国土空间规划,推进经济建设与人口、资源、环境的协调共进,实现自然与经济的可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 洪阳,叶文虎. 可持续环境承载力的度量及其应用[J]. 中国人口·资源与环境,1998(3):54-58.
- [2] 杨子生. 攀西地区土地资源生产能力及人口承载力的初步分析[J]. 国土与自然资源研究,1988(6):21-26.
- [3] 陈百明. 我国的土地资源承载能力研究——以黄淮海平原为例[J]. 自然资源,1988(1):1-8.
- [4] 黄敬军,姜素,张丽,等. 城市规划区资源环境承载力评价指标体系构建——以徐州市为例[J]. 中国人口·资源与环境,2015(11):204-208.
- [5] 韩鹏,李涛. 资源环境承载力综合评价方法研究——以中原经济区为例[J]. 应用基础与工程科学学报,2015(S1):88-101.
- [6] 姜长军,李贻学. 基于嫡值法 TOPSIS 模型的陕西省资源环境承载力研究[J]. 资源与产业,2017(3):53-59.
- [7] 李高伟,韩美,刘莉,等. 基于主成分分析的郑州市水资源承载力评价[J]. 地域研究与开发,2014(3):139-142.
- [8] 郭亚军. 综合评价理论、方法及应用[M]. 北京:科学出版社,2007.
- [9] 杨昌渊. 大西南旅游券旅游竞争力测评研究[J]. 贵州教育学院学报(自然科学版),2008(9):31-35.
- [10] 郭金玉,张忠彬,孙庆云. 层次分析法的研究与应用[J]. 中国安全科学学报,2008(5):148-153.
- [11] 王振,付保红,向雨星. 云南省罗平县资源环境承载力评价[J]. 安徽农业科学,2016(16):48-50+125.

(责任编辑:孙文彬)