

# 江西省2004年生态容量的计量分析与研究

关劲峤, 江波 (淮阴师范学院地理系, 江苏淮安 223001)

**摘要** 介绍了生态容量理论的相关研究进展。依据生态足迹和资源产量理论对江西省2004年的生态容量进行了计算。认为江西省是生态环境相对较好的省份, 可以用资源产量法计量其生态容量。

**关键词** 生态容量; 面积法; 资源产量法; 江西省

中图分类号 F323.22 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)16-06877-03

## Analysis and Research of the Ecological Capacity Measures in Jiangxi Province in 2004

GUAN Jing qiao et al (Department of Geography, Huaiyin Teachers College, Huai'an, Jiangsu 223001)

**Abstract** In this article, firstly, the study on ecology capacity was introduced. Secondly, the ecology capacity of Jiangxi in 2004 was calculated with the theory of ecology footprint and material product. In conclusion, the method of material product was suitable for good ecology environment such as Jiangxi province.

**Key words** Ecology capacity; Method of material product; Jiangxi province

### 1 生态容量的研究进展

**1.1 生态容量的内涵与类型** 生态容量即生态承载力, 1921年, 帕克和伯吉斯在有关的人类生态学杂志中, 提出了承载力的概念, 即“某一特定环境条件下(主要生存空间、营养物质、阳光等生态因子的组合), 某种个体在数量上的最高极限<sup>[1]</sup>”。在环境污染蔓延全球、资源短缺和生态环境不断恶化的情况下, 科学家相继提出了资源承载力、环境承载力、生态承载力等概念<sup>[2]</sup>。

**1.1.1 资源承载力。**资源承载力指一个地区能够容纳多少人口, 并不取决于当地的幅员大小, 而是取决于当地的资源能够维持多少人的生存和发展<sup>[3]</sup>, 资源承载力反映了一个国家或地区资源的数量和质量, 对该空间内人口的基本生存和发展有支撑能力。

**1.1.2 环境承载力。**环境承载力从广义上讲, 指某一区域的环境对人口增长和经济发展的承载能力, 从狭义上讲, 即为环境容量<sup>[4]</sup>, 指环境系统对外界其他系统污染的最大允许承受量或负荷量。

**1.1.3 生态承载力。**生态承载力是生态系统的自我维持、自我调节能力, 资源与环境的供容能力及其可维育的社会经济活动强度和具有一定生活水平的人口数量。

### 1.2 生态承载力评价方法

**1.2.1 自然植被净第一性生产力测算法。**净第一性生产力反映了某一自然体系的恢复能力。通过对自然植被净第一性生产力的估测, 确定该区域生态承载力的指示值, 通过判定现状生态环境质量偏离本底数据的程度作为自然体系生态承载力的指示值<sup>[5]</sup>。

**1.2.2 资源与需求差量法。**区域生态承载力体现了一定时期、一定区域的生态环境系统, 对区域社会经济发展和人类各种需求(生存需求、发展需求和享乐需求)在量(各种资源量)与质(生态环境质量)方面的满足程度。因此, 可通过从该地区现有的各种资源量与当前发展模式下各种资源需求量之间的关系, 来反映该地区生态环境质量与生态环境质量

需求之间的关系。

**1.2.3 状态空间法。**状态空间是欧氏几何空间用于定量描述系统状态的一种有效方法。通常由表示系统各要素状态向量的三维状态空间轴组成。利用状态空间法中的承载状态点, 表示一定时间尺度内区域的不同承载状况。利用状态空间中的原点同系统状态点所构成的矢量模数表示区域承载力的大小<sup>[2,6]</sup>。

**1.2.4 综合评价法。**承载力概念可通俗地理解为承载媒体对承载对象的支持能力, 如果要想确定一个特定生态系统的承载情况, 必须首先知道承载媒体的客观承载能力大小以及被承载对象的压力大小, 然后才可了解该生态系统是否超载或低载, 生态系统的承载状况可用承压指数、压力指数和承压度描述。

**1.2.5 生态足迹法。**生态足迹分析法最初是由加拿大生态经济学家 E.R. William 和其博士生 M. Wackernagel 于20世纪90年代提出的一种度量可持续发展程度的方法, 它是一组基于土地面积的量化指标。

**1.2.6 资源产量法。**刘年丰等人提出用资源产量法计算生态容量<sup>[7]</sup>, 以土地在一年内实际的生态产品产出量和所能提供的生态服务能力为基础, 即区域内所有资源产出都应作为生态容量供给。

生态容量的计算方法可分为两类, 目前国内外常用的计算生态容量的方法为土地面积法; 还有一种方法是以土地在一年内实际的生态产品产出量和所能提供的生态服务能力为基础的资源产量法。

### 2 江西省生态容量的计算

**2.1 江西省土地利用结构** 要计算生态容量, 首先要分析江西省的土地利用结构。从江西省土地利用情况来看, 其中占绝大部分的仍是林地资源, 而草地及水域面积之和所占比例不足0.1%, 耕地面积相对也较低, 且有逐年下降的趋势, 建设面积则逐年扩大。江西省2004年土地利用结构如表1所示。

人均拥有的各类生物生产面积乘以均衡因子和产量因子, 转化为按世界平均生态空间计算的江西地区2004年的人均生态承载力。产量因子依据江西地区各种不同类型生产空间的生产力与全球平均生产力的比较得到。其中, 耕地采

基金项目 淮阴师范学院青年教师基金项目(05HSQN059)。

作者简介 关劲峤(1976-), 男, 辽宁宽甸人, 硕士, 讲师, 从事区域规划和资源环境的教学和研究。

收稿日期 2008-03-26

用谷物产量、林地采用原木产量、水域采用水产品产量,由于建筑用地都是占用生产力高的耕地面积,所以采用耕地的产量因子。出于谨慎性考虑,在生态承载力计算时扣除12%的生物多样性保护面积。表2为江西省2004年各土地类型的

表1 江西省2004年土地利用结构

Table 1 Land use structure of Jiangxi Province in 2004

土地类型 Land type	面积 Area 万hm <sup>2</sup>	占全省总面积 Proportion in the province %	人均面积 Area per capita hm <sup>2</sup> /人
耕地 Farmland	207.360 0	12.42	0.048 4
林地 Woodland	1 062.920 0	63.68	0.248
草地 Grassland	0.403 6	0.02	9.42E05
水域 Water area	36.380 0	2.18	0.008 4
建设用地 Construction land	4.877 2	0.29	0.001 1

表2 江西省2004年各地类产出因子

Table 2 Output factor of land types in Jiangxi Province in 2004

土地类型 Land type	江西省产量 Output in Jiangxi Province kg/hm <sup>2</sup>	世界平均产量 Average output in world kg/hm <sup>2</sup>	产出因子 Output factor
耕地 Farmland	5 491.0	2 744.0	4.002 187
水面 Water area	3 661.0	110.9	33.011 720

注:江西省大部分地区种两季稻,因此,谷物单位面积生产量用全年的谷物单产乘以2进行计算。

Note: Because double season rice were planted in most areas of Jiangxi Province, unit area yield of grain were the double of unit yield in the year.

表4 江西省2004年生态生产性土地实际供给能力

Table 4 Practical supply capacity of ecological productive land in Jiangxi Province in 2004

生态生产性类型 Ecological productive type	全球平均产量 kg Global average yield	江西省生物产量 万t Biological yield of Jiangxi Province	总的生态供给能力 hm <sup>2</sup> Total ecological supply capacity	人均供给能力 hm <sup>2</sup> /人 Supply capacity per capita
稻谷 Paddy	2 744	1 711.90	6 238 702.60	0.145 642
小麦 Wheat	2 744	2.93	10 677.84	0.000 249
玉米 Corn	2 744	4.80	17 492.71	0.000 408
豆类 Legume	1 855	28.17	151 859.84	0.003 545
薯类 Potato	12 607	54.41	43 158.56	0.001 008
油料 Oil	1 855	74.53	401 562.50	0.009 374
棉花 Cotton	1 000	8.48	84 800.00	0.001 980
麻类 Bast fiber	1 500	1.26	8 400.00	0.000 196
甘蔗 Sugarcane	18 000	85.72	47 622.22	0.001 112
烟叶 Tobacco leaf	1 548	1.68	10 852.71	0.000 253
蔬菜 Vegetable	18 000	10 455.00	80 555.50	0.013 552
可耕地面积小计 Subtotal of arable land			7 595 685.00	0.177 320
牛肉 Beef	33	8.71	2 639 393.90	0.061 616
羊肉 Mutton	33	1.57	475 757.58	0.011 106
奶类 Milk	502	11.60	231 075.70	0.005 394
蜂蜜 Honey	50	1.04	208 000.00	0.004 856
牧草地面积小计 Subtotal of grassland			3 554 227.00	0.082 973
茶叶 Tea	566	1.34	23 765.02	0.000 555
水果 Fruit	3 500	102.37	292 485.71	0.006 828
原木 Log	2	459.07	2 306 884.42	0.053 854
林地面积小计 Subtotal of woodland		2 623 135.20	0.061 236	
水产品 Aquatic product	111	156.30	14 093 778.00	0.329 017
水域面积小计 Subtotal of water area			14 093 778.00	0.329 017

产出因子。

## 2.2 生态容量计算

2.2.1 土地面积法计算。根据以上数据利用生态足迹和生态承载力的计算公式计算江西省2004年的人均生态承载力。从江西省生态空间的供给看,除了生物多样性保护占用生态空间外,耕地和林地的生态空间供给较大,其他类型的生态空间供给都比较小。由表3可知,江西省2004年总的人均生态供给为0.878 297 hm<sup>2</sup>,扣除12%的生物多样性保护,可利用的生态承载力为0.772 902 hm<sup>2</sup>。

表3 江西省2004年生态容量(土地面积法)

Table 3 Ecological capacity in Jiangxi Province in 2004

土地类型 Land type	人均面积 Total area hm <sup>2</sup> /人	产量因子 Output factor	人均均衡面 积 hm <sup>2</sup> /人 Equilibrium area per capita
耕地 Farmland	0.048 408	4.002 187	0.546 339
林地 Woodland	0.248 137	0.910 000	0.257 417
草地 Grassland	0.000 102	0.190 000	1.044 3E05
污染吸纳地 Pollution absorption land	0	0	0
建设用地 Construction land	0.001 139	1.660 000	0.012 850
水域 Water area	0.008 493	33.011 720	0.061 680
生态容量 Ecological capacity	0.878 297		
生物多样性保护面积(12%) Area of biodiversity protection	0.105 396		
总生态容量 Total ecological capacity	0.772 902		

表5 江西省2004 年生态容量(资源产量法)

Table 5 Ecological capacity of Jiangxi Province in 2004

土地类型 Land type	总面积 Total area hm <sup>2</sup>	人均面积 Area per capita hm <sup>2</sup> / 人	产量调整因子 Yield adjustment factor	均衡因子 Equilibrium factor	总均衡面积 Total equilibrium area hm <sup>2</sup>	人均均衡面积 Equilibrium area per capita hm <sup>2</sup> / 人
耕地 Farmland	7 595 685.0	0.177 320	1.99	2.82	2 340.298	0.546 339
林地 Woodland	2 623 135.2	0.061 236	0.77	1.14	1 102.673	0.257 417
草地 Grassland	3 554 227.0	0.082 973	0.50	0.54	0.044	1.0443E05
水域 Water area	14 093 778.0	0.329 017	2.47	0.22	264.212	0.061 680
化石能源地 Fossil energy land	1 062.9	0.248 137	1.00	1.14	1 211.728	0.282 876
水电 Water and electricity	84.7		1.99	2.80	16.988	0.003 966
建成地 Built-up land	48 772.0	0.001 139	1.99	2.82	27.368	0.006 389
总供给面积 Total supply land					4 963.312	1.158 678
生物多样性保护面积(12%) Area of biodiversity protection					595.598	0.139 041
总生态容量 Total ecological capacity					4 367.715	1.019 637

注:水电总面积的单位为亿 kWh。

Nte: The unit of total hydropower area is a hundred million kWh.

表6 2 种方法计算江西省2004 年人均生态容量的结果比较

Table 6 Result comparison of ecological capacity per capita in Jiangxi Province in 2004 by two methods

土地类型 Land type	人均生态容量 hm <sup>2</sup> / 人	
	土地面积法 Land area method	资源产量法 Resource yield method
耕地 Farmland	0.048 408	0.546 339
林地 Woodland	0.248 137	0.257 417
草地 Grassland	0.000 102	1.044 3E05
水域 Water area	0.008 493	0.061 680
化石能源地 Fossil energy land	0	0.282 876
建设用地 Construction land	0.001 139	0.010 355
总供给面积 Total supply area	0.878 297	1.158 678
生物多样性 Biodiversity	0.105 396	0.139 041
总生态容量 Total ecological capacity	0.772 902	1.019 637

2.2.2 资源产量法计算。由计算结果可知,江西省的生态容量最大的为耕地和化石地,最小容量的为草地和水域。

### 3 结果与分析

将运用生态容量两种方法所计算得出的结果进行比较。由表6 可知,通过资源产量法计算的生态容量比以土地面积法计量的要大,而以江西省为例其主要的差距在于耕地、水

(上接第6876 页)

### 6 集中利用沼气能源的对策建议

烟台市发展的一家一户的沼气利用模式大都以牲畜和人粪尿为原料,而当前,农村除了规模养殖的专业户外,从事家庭牛、羊养殖的越来越少,原料收集困难从而增加了推广难度。对于农村大量堆积的秸秆,小的沼气池难以完成较好的气化。造酒厂、豆制品厂、屠宰场的下脚料等原料基本上是企业生产过程中的废料,用作沼气发酵原料是废物利用,变废为宝,不但可产沼气,而且副产物还是优质无污染的农家肥。沼气集中供气工程是今后大力提倡的循环经济项目。沼气的集中大规模利用有利于产生规模经济效益,有助于产业链的延伸,因此,沼气的集中利用有广阔的发展空间。据农业部规划,到2010 年,我国农村户用沼力气力争突破4 000 万户,适宜农户普及率达到30%,到2020

域和化石能源地3 个方面。通过相关统计资料的计算分析可知,江西省主要农产品和水产品的产量远大于其消费量。耕地和水域产生的偏差主要源于面积法对产量因素的考虑不够全面,而化石能源地产生的偏差则主要是由于生态足迹法在计算方法上的明显缺陷造成的。

### 4 结论

从江西省现实的生态环境和经济发展来看,其满足自身生态需求的能力较强。因此,江西省的生态赤字不应太大,从生态容量的两种计算结果来看,资源产量法的结果更合理,故应在计算江西省生态赤字时采用这一方法的计算结果。

### 参考文献

- [1] 王家曝,姚小红.黑河流域生态承载力估测[J].环境科学研究,2000(2): 44-48.
- [2] 邓波,洪绽曾.草原区域可持续发展研究的新方向——生态承载力[J].吉林农业大学学报,2003(5):91-97.
- [3] 李文.资源承载力与可持续发展[J].财经论丛,2003(4):1-4.
- [4] 赵振华,匡耀求.珠江三角洲资源环境与可持续发展[M].广州:广东科技出版社,2003.
- [5] 黄青,任志远.论生态承载力与生态安全[J].干旱区资源与环境,2004(2):11-17.
- [6] 邓波.区域生态承载力量化方法研究述评[J].甘肃农业大学学报,2003(3):281-289.
- [7] 刘年丰.生态容量及环境价值损失评估[M].北京:化学工业出版社,2005.

年,适宜农户普及率达到70%,基本普及农村沼气工程。与此同时,在集约化养殖场和养殖小区建设大中型沼气工程。把沼气发展成为一项产业的同时,还要充分发挥沼气在缓解能源压力、减少污染和排放方面不可替代的作用,为真正实现国家节能减排目标作出贡献。

### 参考文献

- [1] 张全国等.农业废弃物汽化技术[M].北京:化学工业出版社,2006.
- [2] 杨小宣.加强生态家园建设[J].中国沼气,2000(1):18-20.
- [3] 张全国.沼气技术及其应用[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [4] 张全国.燃烧理论及其应用[M].郑州:河南科学技术出版社,1993.
- [5] 万仁新.生物质能工程[M].北京:中国农业出版社,1992.
- [6] 杜典国.栖霞市发展沼气效益分析与探索[J].循环农业,2007(6):29-30.
- [7] 方行明,屈锋,尹勇.农村建设中的农村能源问题[J].中国农村经济,2006(9):56.
- [8] 烟台市统计局编.烟台统计年鉴[M].2002-2006.