

# 基于相对资源承载力的山东省主体功能区划分

朱明明, 赵明华

(山东师范大学 人口·资源与环境学院, 山东 济南 250014)

**摘要:** 资源环境承载力是主体功能区划分的重要依据。从相关资源承载力的内涵考虑, 采用算术平均模型并综合考虑人口与经济两种承载因素构建出主体功能区划分标准。以山东省作为研究区域, 以该省的 17 地市为基本评价单元, 将全国和整个山东省作为参照区分别划分出 3 类不同的主体功能区: 重点开发区、优化开发区和限制开发区, 并根据不同功能区提出了相关发展建议。研究结果表明, 将相对资源承载力模型应用于主体功能区划分能够取得良好效果, 对区域协调发展具有一定的推动作用。

**关键词:** 相对资源承载力; 主体功能区; 山东省

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2012)04-0237-05

中图分类号: TU982, F127

## Dividing Main Functional Regions in Shandong Province Based on Relative Carrying Capacity of Resources

ZHU Ming-ming, ZHAO Ming-hua

(School of Population, Resources and Environment, Shandong Normal University, Ji'nan, Shandong 250014, China)

**Abstract:** The carrying capacity of the environment and resources is one of the important indices for dividing main functional regions. Considering the connotation of the relative carrying capacity of resources as well as the population and economic factors, a standard for dividing main functional regions was constructed using arithmetic average model. Shandong Province was chosen as the study area and its 17 cities as the basic evaluation units. Three main functional areas including optimal development area, key development area and development prohibited area were divided by taking the whole country and the whole Shandong Province as reference regions. Recommendations were also proposed specifically for the three main functional regions. The results show that the relative carrying capacity model can be applied well in major function oriented zoning, which can contribute to promoting regional sustainable development.

**Keywords:** relative carrying capacity of resources; main functional region; Shandong Province

为了规范国土空间开发秩序, 控制开发强度, 形成高效、协调、可持续的国土空间开发格局和有效促进区域协调发展, 国家在“十一五”规划纲要中明确提出, 各地要根据资源环境承载能力、现有开发密度和发展潜力将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发这 4 类主体功能区。其中, 资源环境承载力是区域经济可持续发展的基础, 也是主体功能区划分的重要依据, 应优先考虑<sup>[1]</sup>。国内大部分学者进行主体功能区划时需根据当地资源环境与社会经济条件建立一套评价指标体系, 信息量较大, 由此可能造成评价指标体系构建的不成熟以及标准过于冗繁等缺陷<sup>[2-3]</sup>。传统的资源承载力是指一个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的

支撑能力<sup>[4]</sup>。2000 年黄宁生与匡耀求<sup>[5]</sup>首次提出了“相对资源承载力”的概念, 即指以比具体研究区更大的一个或数个区域(参照区)作为对比标准, 根据参照区的人均资源的拥有量或消费量、研究区的资源存量, 计算出研究区域各类相对资源承载力。这两种概念相比较而言, 相对资源承载力扩大了人口承载资源的范围, 强调了自然资源与经济资源之间的互补性<sup>[6]</sup>。山东省是我国的人口和经济大省, 受人口增长、经济发展等社会经济因素和地形、海陆位置等自然因素的影响造成内部地区资源禀赋不同。本研究试图从相对资源承载力模型的计算为出发点构建出主体功能区划标准, 从而得出山东省 17 地市的主体功能区定位, 旨在为山东省主体功能区划提供一定的参考。

收稿日期: 2011-08-26

修回日期: 2011-10-19

资助项目: 山东省自然科学基金项目“山东省主体功能区划指标体系及方法研究”(Y2007E04); 山东省社科规划重点项目(08BJGJ05)

作者简介: 朱明明(1985—), 男(汉族), 河北省磁县人, 硕士研究生, 研究方向为区域可持续发展研究。E-mail: zhumm85@126.com。

通信作者: 赵明华(1966—), 男(汉族), 山东省临邑县人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要从事区域可持续发展研究。E-mail: zmhsd@126.com。

# 1 相对资源承载力模型与主体功能区的划分标准

## 1.1 相对资源承载力模型的选取

目前国内学术界有关相对资源承载力的模型包括算数平均模型<sup>[5]</sup>和几何平均模型<sup>[7]</sup>两种。这两种模型均打破了传统的单一资源承载力模型的局限,实现了人口和经济因素同时考虑,体现了相对资源承载力的实质内容。但同时各自也存在着一定缺陷<sup>[3]</sup>,如算数平均模型在资源权重上有一定的主观性;几何平均模型虽避开了权重的主观性问题,但它的理论值往往要小于算数平均数,同时该模型要求研究区域的各种资源之间的匹配度要求较高。而从所选研究区域山东省 17 地市来看,内部地区之间资源禀赋差距较大;同时相关文献研究在算术平均模型的参数设置方面也做了大量工作,综合考虑之下本研究认为采用算数平均模型较为适宜。借鉴了前人研究中对该模型提出的相关建议<sup>[3,7-8]</sup>,选择人口与经济总量(用 GDP 代替)作为承载对象。

算术平均模型包括相对资源人口承载力模型和相对资源经济承载力模型。

相对资源人口承载力:

$$C_{sp} = W_l C_{npl} + W_w C_{npw} + W_e C_{exp}$$

式中:  $C_{sp}$ ,  $C_{npl}$ ,  $C_{npw}$ ,  $C_{exp}$ ——相对资源人口承载力、相对土地资源人口承载力、相对水资源人口承载力、相对经济资源人口承载力;  $W_l$ ,  $W_w$ ,  $W_e$ ——该模型

中相对土地资源、水资源和经济资源承载力的权重值。其中:

$$C_{npl} = I_{pl} \times Q_l = \frac{P_o}{Q_{lo}} \times Q_l$$

$$C_{npw} = I_{pw} \times Q_w = \frac{P_o}{Q_{wo}} \times Q_w$$

$$C_{exp} = I_{pe} \times Q_e = \frac{P_o}{Q_{eo}} \times Q_e$$

式中:  $I_{pl}$ ,  $I_{pw}$ ,  $I_{pe}$ ——土地资源、水资源和经济资源人口承载力指数;  $P_o$ ,  $Q_{lo}$ ,  $Q_{wo}$ ,  $Q_{eo}$ ——参照区人口总数、土地资源量、水资源量和经济资源量;  $Q_l$ ,  $Q_w$ ,  $Q_e$ ——研究区土地资源量、水资源量和经济资源量。

相对资源经济承载力:  $C_{sg} = W_l C_{gl} + W_w C_{gw}$

式中:  $C_{sg}$ ,  $C_{gl}$ ,  $C_{gw}$ ——相对资源经济承载力、相对土地资源经济承载力、相对水资源经济承载力;  $W_l$ ,  $W_w$ ——该模型中相对土地资源和水资源经济承载力权重值。其中:

$$C_{gl} = I_{gl} \times Q_l = \frac{G_o}{Q_{lo}} \times Q_l; C_{gw} = I_{gw} \times Q_w = \frac{G_o}{Q_{wo}} \times Q_w$$

式中:  $I_{gl}$ ,  $I_{gw}$ ——土地资源、水资源经济承载指数;  $G_o$ ——参照区经济总量。

## 1.2 主体功能区的划分标准

基于相对资源承载力模型的计算,借鉴相关研究文献<sup>[3,7-8]</sup>提出了主体功能区的划分标准,受指标数据的可获得性影响,划分标准与国家“十一五”规划纲要标准稍有不同,但不影响其划分标准对研究区域的操作性(表 1)。

表 1 基于相对资源承载力的主体功能区划分标准

| 判定状态   | 发展方向  | 定位       |
|--|---|----------|
| $P < C_{sp}$ , $Q_e > C_{sg}$ (人口富余,经济超载)    | (1) 实行适度的人口流入措施; (2) 优化产业发展,降低单位经济产值所占用的资源总量,减轻资源环境压力。        | 优化开发区 I  |
| $P > C_{sp}$ , $Q_e > C_{sg}$ (人口与经济都处于超载状态) | (1) 实行人口分流为主,减少人口压力; (2) 优化产业发展、降低单位经济产值所占用的资源总量,减轻资源环境压力。    | 优化开发区 II |
| $P < C_{sp}$ , $Q_e < C_{sg}$ (人口与经济都处于富余状态) | (1) 生态环境良好的区域应重点开发,成为新的经济和人口集聚高地。                             | 重点开发区    |
|  | (2) 生态环境脆弱的区域应以“保护优先,适度开发”为主,并有序引导超载人口转移。                     | 限制开发区    |
| $P > C_{sp}$ , $Q_e < C_{sg}$ (人口超载,经济富余)    | (1) 实行适度的人口流出措施为主; (2) 提升产业效益,提高经济资源的人口吸纳能力,降低单位经济产值所占用的资源总量。 | 重点开发区    |

注:考虑到数据的可得性和篇幅,本研究暂不将禁止开发区考虑在内。禁止开发区是指依法设立的资源、湿地、动物、文物、地质等保护区以及风景名胜区、森林公园、地质公园等。

## 2 山东省主体功能区的划分

选定以山东省 17 个地市为研究区域,该区域位于我国东部沿海中心地带之一,据统计 2009 年该省份用占全国 6.17% 的耕地面积和 1.17% 的水资源总

量供养了全国 7.1% 的人口,并创造了 9.3% 的 GDP 总量,因此将该省份作为研究区域在全国层面内具有一定的典型性。从广义上讲,一个地区的资源系统包括了自然资源、经济资源和社会资源 3 个子系统。在参考相关研究以及考虑到数据的可得性和比较性,在



发展水平处于一般水平。在今后发展中要注意人口分流,减少人口承载压力;将提高经济增长质量和效益放到首位,同时利用当地区位优势和资源大力发展自然景观旅游,并进一步挖掘人文景观旅游如泰山文化旅游等。泰安、莱芜市也属于以济南为核心城市的济南都市圈的重要组成城市,应加快融入都市圈内部经济社会一体化。

2.2.2 重点开发区 包括枣庄、潍坊、济宁、德州、聊城、菏泽、滨州等 7 市,符合  $P > C_{sp}, Q_{ec} < C_{sg}$  即人口超载,经济富余。该功能区主要分布在鲁西地区(除潍坊市外)。该区域内总人口、土地资源总量、水资源总量和 GDP 总量分别占全省的 42.3%,48.5%,37.8% 和 28.8%,由此看出该地区的水资源总量与总人口和经济发展明显不对称,水资源总量和经济发展与其他功能区相比较低,鲁中地区唯有潍坊市位于该功能区。经计算该人口数量与全省平均水平相比已超载  $1.06 \times 10^6$  人,现有经济总量落后于相对资源经济承载力  $3.60 \times 10^{10}$  元,故将其列入了重点开发区内。另外,2006—2009 年滨州市  $P - C_{sp}$  和  $Q_{ec} - C_{ep}$  的平均值都处于山东省的中等水平,虽符合  $P < C_{sp}, Q_{ec} < C_{sg}$  但因总人口与相对资源人口承载力的差距只有  $1.14 \times 10^5$  人而 GDP 总量与相对资源经济承载力的差距为  $1.31 \times 10^{10}$  元,因此也将其列入为重点开发区内。重点开发区在未来发展中应当注意以人口数量的适

度增长,将其控制在相对资源人口承载力的范围内;同时经济增长的潜力仍巨大,应继续加强地区内基础设施建设,改善投资环境,实行各种优惠立项政策。

2.2.3 限制开发区 包括日照、临沂 2 市,符合  $P < C_{sp}, Q_{ec} < C_{sg}$  即人口与经济处于富余状态。按照《省级主体功能区划技术流程》规定限制开发区包括两种类型:一是生态地区,指资源环境承载能力较弱,或生态环境恶化问题严峻、或在本省区具有较高生态功能价值的区域。该区域面积大部分属于鲁中南山地生态区。日照市位于山东东南部的黄海之滨,内有丰富的水域、湿地、海洋等丰富多样的生态自然景观,山东省最大的绿茶生产基地以及全省排名前列的桑园以及种类较多的森林资源。另外,临沂市位于鲁南地区,地处沂蒙老区,自然文化风光和红色旅游资源十分丰富。该市境内有沂河、沐河、中运河和滨海 4 大水系,其中相对水资源人口承载力与相对水资源经济承载力分别为  $1.66 \times 10^7$  人和  $6.06 \times 10^{11}$  元,相对资源承载力在山东省范围内达到最高值。对于限制开发区来说,合理引导超载人口有序转移;以“保护优先,适度开发”为主要原则,加强生态修复、环境保护,发展以第三产业为重点、适度发展与限制开发区吻合的工业经济、因地制宜发展低能耗、低水耗的特色产业,建立切实可行的生态补偿机制,突出生态保护,促进人口与自然和谐发展<sup>[11]</sup>。

表 2 山东省 17 地市原始数据与相对资源承载力的对比(以整个山东省为参照区)

| 地 市 | $P - C_{sp}$ |        |        |        | $Q_{ec} - C_{ep}$ |          |          |          |
|-----|--------------|--------|--------|--------|-------------------|----------|----------|----------|
|     | 2006 年       | 2007 年 | 2008 年 | 2009 年 | 2006 年            | 2007 年   | 2008 年   | 2009 年   |
| 济南  | -75.6        | 1.9    | 53.8   | -70.6  | 849.2             | 1 355.6  | 1 876.6  | 1 292.0  |
| 青岛  | -54.9        | -186.0 | -183.3 | -53.9  | 2 112.4           | 1 677.9  | 1 845.3  | 3 109.9  |
| 淄博  | -22.7        | -23.3  | -29.2  | -57.7  | 1 011.5           | 1 176.1  | 1 357.3  | 1 174.9  |
| 枣庄  | -40.0        | 11.5   | 14.7   | 37.2   | -437.2            | -177.1   | -207.2   | -11.3    |
| 东营  | -206.0       | -193.3 | -184.3 | -196.6 | 941.1             | 1 071.8  | 1 477.7  | 1 210.1  |
| 烟台  | -106.8       | -253.2 | -287.0 | -169.2 | 906.3             | 278.9    | 114.9    | 1 034.4  |
| 潍坊  | 157.5        | 87.9   | 23.5   | 155.5  | -60.1             | -465.9   | -930.8   | 15.7     |
| 济宁  | 23.9         | 112.7  | 197.8  | 128.7  | -799.6            | -434.6   | 153.9    | -447.1   |
| 泰安  | 83.6         | 124.3  | 151.3  | 94.5   | -187.7            | 41.2     | 333.7    | 121.4    |
| 威海  | -205.3       | -220.9 | -213.5 | -113.9 | 381.5             | 285.2    | 185.9    | 578.8    |
| 日照  | 41.0         | -14.0  | -120.4 | 8.7    | -106.9            | -388.3   | -1148.1  | -219.7   |
| 莱芜  | 6.3          | 2.5    | 6.6    | -3.2   | -0.4              | 19.8     | 85.5     | -14.1    |
| 临沂  | 23.9         | 17.2   | -158.7 | 24.8   | -1 830.1          | -2 218.3 | -3 882.3 | -2 899.1 |
| 德州  | 59.0         | 102.3  | 140.6  | -32.9  | -342.0            | -187.1   | 13.4     | -1 327.0 |
| 聊城  | 134.6        | 125.8  | 186.6  | 73.6   | -339.6            | -410.8   | -24.8    | -800.6   |
| 滨州  | -6.9         | -0.5   | 21.7   | -60.0  | -143.9            | -54.7    | 102.8    | -428.7   |
| 菏泽  | 188.5        | 305.2  | 379.9  | 235.1  | -1 954.3          | -1 569.8 | -1 353.8 | -2 389.7 |

注: $P - C_{sp}$ 为相对资源承载力与总人口的差值( $10^4$ );  $Q_{ec} - C_{ep}$ 为相对资源经济承载力与经济总量(用 GDP 代替)的差值( $10^8$ )。



图2 山东省17地市主体功能区空间分布  
(以整个山东省为参照区)

### 3 结论

“十一五”规划纲要中提出的主体功能区划分要以自然资源生态系统承载力为基础,且要求建立一套重点突出,目标明确、简明实用的指标体系。而相对资源承载力模型中以人口和经济承载力为基础,较为简洁和科学地判断出各主体功能区的适度总人口和经济总量,为规范和有序引导人口和经济在不同或相同主体功能区内的迁移和发展<sup>[12]</sup>。因此主体功能区的划分与相对资源承载力具有密切的相关性。

从相对资源承载力的内涵<sup>[13-14]</sup>和主体功能区的划分依据出发,本研究以全国和山东省相对资源承载力平均水平和整体水平为参考要素得出山东省17地市的主体功能区定位,最后提出了相关的发展建议。同时研究中也存在一些不足之处:(1)所用模型中涉及的相关自然资源不仅包括水、土地资源,同时还包括能源资源(如煤、铁等资源)、森林资源等。虽有相关学者<sup>[10-11]</sup>已开始对其他资源进行了研究但仍处于探索阶段。(2)相对自然资源和经济资源承载力的权

重分配仍存在较大的主观性。(3)本研究以地级市为单元进行主体功能区划,定位相对比较粗略,因此仍有进一步细化的必要。

#### [参考文献]

- [1] 张广海,李雪. 山东省主体功能区划分研究[J]. 地理与地理信息科学, 2007,23(4):57-61.
- [2] 宏观经济研究院国土地区所课题组. 我国主体功能区划分理论与实践的初步思考[J]. 宏观经济管理, 2006,21(10):43-46.
- [3] 舒克盛. 基于相对资源承载力信息的主体功能区划分研究:以长江流域为例[J]. 地域研究与开发, 2010,29(1):33-36.
- [4] 牛文元. 可持续发展导论[M]. 北京:科学出版社, 1994.
- [5] 黄宁生,匡耀求. 广东相对资源承载力与可持续发展问题[J]. 经济地理, 2000,20(2):52-56.
- [6] 王宗明,张柏,何艳芬,等. 吉林省相对资源承载力动态分析[J]. 干旱区资源与环境, 2004,18(2):5-9.
- [7] 李泽红,董锁成,汤尚颖,等. 相对资源承载力模型的改进及其实证分析[J]. 资源科学, 2008,30(9):1336-1341.
- [8] 傅鼎,宋世杰. 相对资源承载力的青岛市主体功能区划[J]. 中国人口·资源与环境, 2011,21(4):148-151.
- [9] 周锁论,戴进,姚小强. 土地生产潜力和人口承载力方法的研究[J]. 资源科学, 1992,14(6):56-62.
- [10] 刘婧,李红军. 省级区域相对资源承载力的实证分析[J]. 统计与决策, 2010,14(3):115-118.
- [11] 黄常锋,何伦志,刘凌. 基于相对资源承载力模型的研究[J]. 经济地理, 2010,30(10):1612-1617.
- [12] 国家统计局. 中国统计年鉴(2007—2010年)[M]. 北京:中国统计出版社, 2010.
- [13] 山东省统计局. 山东统计年鉴(2007—2010年)[M]. 北京:中国统计出版社, 2010.
- [14] 山东省水利厅. 山东水利年鉴2007[M]. 济南:山东地图出版社, 2007.