

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

舒克盛^{1,2}

(1. 中国科学院 地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2 中国科学院 研究生院, 北京 100049)

摘要: 在主体功能区划分的现有研究中, 大多数学者将重点放在了多级指标的选取和权重的设置上, 因而造成标准过于繁冗、应用受限的问题。通过考查资源承载力与主体功能区的内在联系, 将主体功能区的划分建立在区域资源承载力的测度之上, 构建了基于相对资源承载力的主体功能区划分模型。将这一模型运用于长江流域, 得出如下结论: 在全国层面上, 长江上游地区应划为重点开发区; 在区域层面上, 重庆、四川为优化开发区, 云南、贵州为重点开发区。

关键词: 相对资源承载力; 主体功能区; 划分; 长江流域

中图分类号: F127.5

文献标志码: A

文章编号: 1003-2363(2010)01-0033-05

国家在“十一五”发展规划纲要中明确提出“根据资源环境承载能力、现有开发密度和发展潜力, 统筹考虑未来我国人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局, 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四类主体功能区”。这一规划纲要明确了主体功能区划分须以自然生态系统的承载能力为基础, 并在其基础上对国土资源进行科学规划, 强调了须突破传统行政区域的约束, 倡导区域分工与协调发展机制的建立, 从而在空间格局上使经济布局、人口分布与资源环境相适应, 协调社会经济系统与自然生态系统在时空上的耦合。

相对资源承载力是从土地承载力的概念拓展而来, 它是“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拥有量或消费量、研究区的资源存量, 计算出研究区的各类相对资源承载力”^[1]。这一概念的建立将自然资源、社会资源和人口都纳入到人地地域系统的考察范围, 因而相对资源承载力信息能够深刻地反映区域社会经济发展的潜在能力, 具有可持续发展的丰富内涵。主体功能区划要求自然条件数据和经济社会数据的有机结合, 因此, 信息量异常庞大^[2]。这导致在现有的区划研究中标准设置过于繁冗, 应用受限。而运用相对资源承载力信息, 既能明确各个地区不同的资源环境基础, 从而得出各个

地区的主体功能定位, 为区域划分提供初步参考, 而且能够科学地判定各类主体功能区的适度人口容量, 为有序地引导人口在同类型或不同类型的主体功能区内合理地迁移奠定理论和方法基础。相对资源承载力所蕴含的信息与主体功能区划分所提出的“建立一套重点突出、目标明确、简明实用的指标体系”这一要求不谋而合。因此, 建立基于相对资源承载力的主体功能区划分模型是十分可行的。

长江是沟通我国长三角经济圈、武汉城市圈、成渝经济圈的天然渠道。这一流域的持续发展对我国 21 世纪国民经济健康、持续快速发展具有重要意义。长江上游与下游地区的资源禀赋差异为这一研究提供了很好的范例。为此, 作者选取长江上游和下游地区作为研究区域。

1 主体功能区划分模型的构建

1.1 相对资源承载力模型的选取

虽然相对资源承载力的研究在我国起步较晚, 但研究领域不断拓展。迄今为止, 其考察的主要领域已扩展到自然资源和社会资源两大部分。其中, 自然资源领域选取的是与人类活动关系甚为密切的土地资源、水资源作为指标, 社会资源选择国内生产总值(GDP)为衡量指标。而具体测算相对承载力的模型主要有算术平均模型和几何平均模型 2 种, 现表述如下。

1.1.1 算术平均模型^[3-4]。相对资源人口承载力

$$C_{sp} = W_l C_{npl} + W_w C_{nplw} + W_e C_{ecp} \quad (1)$$

相对资源经济(GDP)承载力

收稿日期: 2009-03-01; 修回日期: 2009-11-06

作者简介: 舒克盛(1984-), 男, 湖北武汉人, 博士研究生, 主要从事能源开发与区域发展方面的研究, (E-mail) sks1984@126.com。

$$C_{sg} = W_l C_{gl} + W_w C_{gw} \quad (2)$$

式中： C_{sp} 、 C_{npl} 、 C_{npw} 、 C_{ecp} 、 C_{sg} 、 C_{gl} 、 C_{gw} 分别为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、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 、 W_e 分别为土地资源承载力、水资源承载力和经济资源承载力的权重。

1.1.2 几何平均模型^[5]。相对资源人口承载力

$$C_{sp} = \sqrt[3]{C_{npl} \times C_{npw} \times C_{ecp}} \quad (3)$$

相对资源经济 (GDP) 承载力

$$C_{sp} = \sqrt{C_{gl} \times C_{gw}} \quad (4)$$

式中：变量符号的含义同上，而且

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

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

$$C_{ecp} = I_{pec} \times Q_{ec} = \frac{P_o}{Q_{eco}} \times Q_{eco}$$

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

式中： I_{pl} 、 I_{pw} 、 I_{pec} 分别为土地资源、水资源和经济资源人口承载指数； I_{gl} 、 I_{gw} 分别为土地资源、水资源经济承载指数； Q_l 、 Q_w 、 Q_{ec} 代表研究区土地资源、水资源和经济资源量； P_o 、 G_o 分别为参照区人口数量和经济总量； Q_{lo} 、 Q_{wo} 、 Q_{eco} 代表参照区土地资源、水资源和经济资源量。

以上 2 种模型与最初的单一土地资源或水资源相对资源承载力模型相比，均实现了向既包括水土资源为代表的自然资源又包括以 GDP 为代表的经济资源的综合资源承载力的转变，同时，从单一相对资源人口承载力转向了人口和经济双重考量的相对资源承载力的综合研究^[6]。可以说，这 2 种测度模型均较好地体现了相对资源承载力的内涵。但从模型的数学意义上来分析，这 2 种测度模型又存在着各自的特点。算术平均模型将每一种资源都赋予了相应的权重，这一方面反映了人类认识到各类资源在承载能力上是存在着差异的，而且对于不同地区而言，这种能力差异大小也是不同的；但另一方面，由于权重的设置存在着一定的主观性，而往往受到人类认识客观世界的局限性影响，这种权重间的差异并不能完全真实地反映各资源之间的匹配关系，因而这一模型的科学性也受到质疑。几何平均值模型则避开了权重设置这一问题，从而使得模型结果更少受到人为因素的干扰，显得更为客观，但同时几何平均模型还存在一个特点：它的理论值往往小于算术平均值。对于文中所阐述的 2 个模型而言，只有当自然资源与经济资源的匹配性较好的时候，几何平均值模型测算结果才会与算术平均值相近。换言之，几何平均值模型对于各

类资源之间的匹配度要求更高。

从所选取的研究区域来看，由于我国存在着明显的地区差异，各个区域间的资源禀赋状况又各有不同，因此，若采用后者很可能导致模型计算的结果偏小，与实际资源承载状况差距过大，这就失去了研究的意义。算术平均模型虽存在参数设置问题，但现有研究已在这一方面作了一些工作，可以借鉴。基于上述考虑，拟选取算术平均模型。

1.2 模型的构建

将上文所建立的相对资源人口承载力 C_{sp} 和相对资源经济承载力 C_{sg} 分别与各地区的常住人口数 P 和国内生产总值 Q_{ec} 比较，可得如下 4 种结果。

· $P > C_{sp}$ 、 $Q_{ec} > C_{sg}$ ，说明该地区现实人口大于资源所能承载的人口数，现实 GDP 值大于资源所能承载的经济活动量，即人口和经济都处于超载状态。因此，该地区的人口密度和经济密度都较高，在后一阶段应以优化产业发展、降低单位 GDP 产值所占用的资源和减小人口压力、实行人口分流措施为主。总体而言应属优化开发区。

· $P < C_{sp}$ 、 $Q_{ec} > C_{sg}$ ，说明该地区现实人口小于资源所能承载的人口数，现实 GDP 值大于资源所能承载的经济活动量，即人口有富余，经济超载。因此，该地区的人口密度比经济密度压力要小。在后一阶段应以优化产业发展、降低单位 GDP 产值所占用的资源和实行适度的人口流入措施为主。总体而言应属优化开发区。

· $P < C_{sp}$ 、 $Q_{ec} < C_{sg}$ ，说明该地区现实人口小于资源所能承载的人口数，现实 GDP 值也小于资源所能承载的经济活动量，即人口和经济都处于富余状态。因此，该地区的人口密度、经济密度压力都比较小。在生态环境较强的区域应该着重开发，成为新的经济和人口集聚高地。而在生态环境较弱的区域应以保护为主，适度开发。总体而言应属重点或限制开发区。

· $P > C_{sp}$ 、 $Q_{ec} < C_{sg}$ ，说明该地区现实人口大于资源所能承载的人口数，现实 GDP 值又小于资源所能承载的经济活动量，即人口超载，经济富余。因此，地区的经济密度比人口密度压力要小，产业结构较为落后，基本以第一、第二产业为主，单位 GDP 所需要的劳动力较多而消耗的资源量较大。在后一阶段应以提升产业结构，提高经济资源的人口吸纳能力，降低单位 GDP 产值所占用的资源并辅以适度的人口流出措施为主。总体而言应属重点开发区。

根据上述分类情况，以 P/C_{sp} 、 Q_{ec}/C_{sg} 分别作为 X 轴和 Y 轴，以比值 1，即 $P = C_{sp}$ 、 $Q_{ec} = C_{sg}$ 这一临界状态作为原点，建立了包含相对资源承载力信息的直角坐标系。该坐标系的 4 个象限与上文所论述的 4 种情况一一

对应。将某区域逐年的相关数据依次投点在这一坐标系中,不仅可以直观地根据数据落入何象限从而迅速对该地区进行主体功能区划分,同时对比多年的数据还可以观察出该地区主体功能的走势和变化。这一套直角坐标系和判断方法即为本文所建立的基于相对资源承载力的主体功能区划分模型(图 1)。需要注意的是,为使数据投点相对分散、利于观察,可视具体情况将 x 轴和 y 轴变量的取值做相应变化。该文下一部分即是以 $\log_2(P/C_{sp})$ 和 $\log_2(Q_{ec}/C_{sg})$ 作为 x 轴和 y 轴变量。

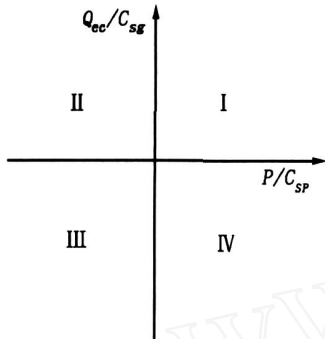


图 1 基于相对资源承载力的主体功能区划分模型

Fig 1 Division model of development priority zones based on relative carrying capacity of resources

2 2 长江上游与下游地区主体功能区划分

按照大多数研究的地域界定,并考虑到数据的完整性,长江上游地区包括重庆、四川、云南和贵州三省一市,下游地区包括上海、江苏和浙江二省一市。通过运用公式(5)和(6),在模型上投点得到如图 2 的结果。从图 2 可以看到,长江上游地区投点落入第 II 象限,长江下游地区投点落入第 IV 象限。对照主体功能区划分模型,若以全国现实平均水平作为衡量标准,长江上游地区应划分为重点开发区,而长江下游地区应是优化开发区,这一划分结果也是比较符合实际的。

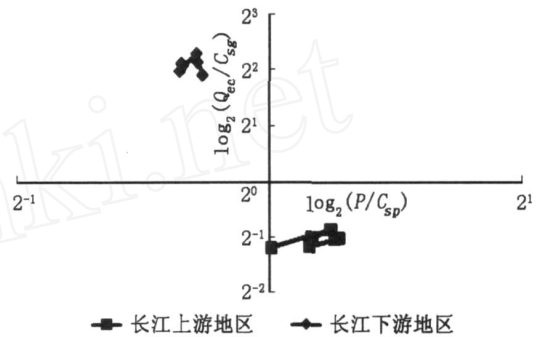


图 2 长江上游与下游地区主体功能区划分图

Fig 2 Division of development priority zones in the upper and lower reaches of the Yangtze River

2 实证分析

2 1 相对资源承载力模型的指标选取与数据来源

由上述分析可以看到,所应用的相对资源承载力模型主要由土地资源、水资源和经济资源三大要素构成。参照相关的研究和考虑数据的可得性与可比性,选取在土地资源中占有重要地位的耕地面积来反映土地资源的状况,用地区水资源总量(包括地表和地下水)来反映水资源状况,并用地区国内生产总值(GDP)来反映经济资源状况,因为 GDP 作为经济的总体量度能够涵盖最大范围的经济信息^[7]。在各地区人口数这个指标上,选取的是各地区常住人口数,因此能比户籍人口数更为客观和真实地反映各地区资源的人口承载状况。需要说明的是,2001—2004 年的人口数是在 2000 年的全国人口普查数据上调整而来,2005 年后的数据是以 2005 年全国 1% 的人口抽样调查数据为基础进行的推算,因此,这 2 个阶段的数据不能直接进行对比。考虑到数据的完整性和统一性,以上数据均来自于 2003—2008 年的《中国统计年鉴》。

在权重值的设定上,采用了大多数研究的观点,取值如下^[11,7-81]:相对资源人口承载力

$$C_{sg} = 0.25 C_{npl} + 0.25 C_{nvw} + 0.5 C_{ecp} \quad (5)$$

相对资源经济(GDP)承载力

$$C_{sp} = 0.5 C_{gl} + 0.5 C_{gw} \quad (6)$$

将长江上游与下游地区进行对比,可以发现两类地区的不同自然属性。上游地区相对自然资源承载力是优于下游地区的,这反映出长江上游地区主要作为水土涵养、资源保护区的性质。而下游地区自然资源相对缺乏,只有依靠大力发展经济,努力提高这一地区的相对经济资源承载力才能承载更多的人口。事实上,正是长江下游地区的经济资源承载力远远高于上游地区,因此,该区域现时人口处于略富余的状态。这反映出了下游地区主要发挥经济高地、人口集聚的功能。长江上游与下游地区的相对资源承载力的差异决定了两者在长江流域乃至全国中的定位各有侧重。上游地区在发展经济时应注重其自然资源、生态环境的保护功能,下游地区则应强调发挥发展经济、集聚人口的作用,应鼓励长江上游地区人口向下游适度迁移。

2 3 长江上游地区各省区主体功能区划分

长江上游地区整个区域在国家层面上应属于重点开发区,但在区域内部的重庆、四川、云南、贵州各省区之间,采用公式(5)、(6)对其进行投点,又可以得到如图 3 的结果。从图中我们可以看出,四川、云南、贵州的相对资源承载力分别落入 II, III, III 象限,而重庆市的相对资源承载力则逐年由第 III 象限运动到第 II 象限。这意味着以近两年的数据来判断,长江上游 4 个省区内部的资源禀赋条件差异较大。

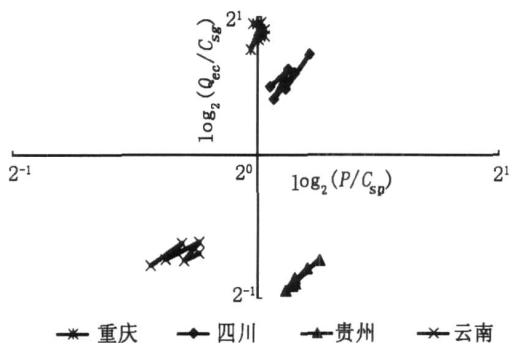


图 3 长江上游地区主体功能区划分图

Fig 3 Division of development priority

zones in the upper reaches of the Yangtze River

具体来说,在相对资源人口承载力分布上,四川和贵州两省为超载地区,云南为富余区,重庆则逐步由人口超载区向人口富余区演进。在相对资源经济承载力分布上,重庆和四川为富余区,云南和贵州为超载区。这为我们在长江上游地区内部进行人口和产业布局调整提供了很好的思路。四川作为“双超载”地区,在长江上游地区属优化开发区范畴。相对于其他 3 个省市而言,四川省开发历史较为悠久、工商业基础较为健全,即使近些年外出打工人数呈逐年增多之势,但到 2007 年末人口仍达 8 127 万,是长江上游地区的发展高地。重庆市在升格为中央直辖市后,社会各项事业发展迅猛,相对资源人口承载力逐年增强,区域集聚作用愈发明显,因此,川渝地区理应作为长江上游地区发展的龙头:一方面做好与沿海发达地区特别是长江下游地区的产业对接,形成良性互动的流域经济;另一方面,凭借三峡工程移民的契机,实现人口随产业分布,为西部大开发和打造“成渝地区综合配套改革试验区”奠定良好基础。云南和贵州两省经济发展相对滞后,且从动态来看,相对资源人口承载力存在逐年减弱的趋势,这意味着两省必须着力抓好经济建设,通过引导产业发展来壮大地区经济实力,通过积累地区的经济资源来增强相对资源的人口和经济承载力。

3 结果与讨论

在比较现有的相对资源承载力算术平均模型和几何平均模型的优缺点和使用范围后结合文章的研究区域,选择了前者;在前人的基础上,提出了基于相对资源承载力的主体功能区划分模型。运用这一模型得到如下划分结果:在全国层面上,长江下游地区为优化开发区,长江上游地区为重点开发区;在长江上游区域层

面上,重庆市、四川省为优化开发区,云南省、贵州省为重点开发区。按照这一模型,针对各区域不同的资源禀赋条件和现实发展状况提出了针对性的建议。应该说,文中所提出的基于相对资源承载力的主体功能区划分模型具有操作性强、结果直观、动态显示的优点,并在长江流域得到了较好的应用,分析结果较为符合实际情况,具有推广应用的价值。但这一模型还存在如下一些问题:一是相对资源承载力算术平均模型的权重选择值得商榷。所确定的自然资源内部、自然资源与经济资源之间的权重是参考了众多其他研究者的结论,虽然这一权重值应用广泛,但毕竟带有较强的主观性,其科学性还值得进一步探讨,这也是未来进一步研究相对资源承载力的方向。二是创立的基于相对资源承载力的主体功能区划分模型划分标准建立在测度相对资源承载力时所选择的参照区上。参照区的选择不同会引致不同的结果,这在文中也有体现。这虽然从某种程度上拓宽了该模型的适用范围,但从另一方面来说则将考察重点放在了资源禀赋的数量上,而将对质量的考察暗含在对参照区的选择上,这导致该模型对于研究的目标区域具体的生态环境质量考虑不足,因而不能建立模型中 4 个象限与 4 种主体功能区一一对应的关系,这也是需要改进的地方。

参考文献:

- [1] 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
- [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] 景跃军. 东北地区相对资源承载力动态分析 [J]. 吉林大学社会科学学报, 2006, 46(4): 104 - 110
- [4] 刘兆德,虞孝感. 长江流域相对资源承载力与可持续发展研究 [J]. 长江流域资源与环境, 2002, 11(1): 10 - 15
- [5] 李泽红,董锁成,汤尚颖. 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 - 1342
- [6] 周亮广,梁虹. 喀斯特地区相对水资源承载力研究 [J]. 资源科学, 2006, 28(6): 22 - 27
- [7] 舒克盛. 长江上游地区人口承载力研究 [D]. 重庆:重庆工商大学, 2008
- [8] 周锁铨,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

The Study on the Division of the Development Priority Zones on the Basis of Relative Carrying Capacity of Resources: A Case Study of Yangtze River Basin

Shu Kesheng^{1,2}

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS,
Beijing 100101, China; 2. Graduate University of CAS, Beijing 100049, China)

Abstract: In recent study of the division of the development priority zones, many scholars focused on the selecting of multi-level indicators and establishing the weights. It results in too burdensome, application-constrained problem. In this paper, we divide the development priority zones based on the measuring of regional carrying capacity of resources and build a division model of development priority zones based on relative carrying capacity of resources through exploring the inner relationship between carrying capacity of resources and the development priority zones. In this paper, the model is applied to the Yangtze River basins and we draw the following conclusions: at the national level, the upper reaches of the Yangtze River should be designated as the key development zones; at the regional level, Chongqing, Sichuan are as to be the optimizing development zones, Yunnan and Guizhou are as the key development zones.

Key words: relative carrying capacity of resources; development priority zones; division; Yangtze River basins

(上接第 28 页)

[18] 冯佳光. 地缘经济区视角下的行政区边缘山地经济协同发展——以渝黔湘鄂四省结合部典型的武陵山区为例 [J]. 山地学报, 2009, 27 (2): 166 - 176

[19] 汤姆·R·伯恩斯. 结构主义的视野: 经济与社会的变迁 [M]. 周长城, 译. 北京: 社会科学文献出版社, 2004: 4.

Research on the Development of Mountain Economy in Chinese Mountainous Areas: A Case Study of the Three Gorges Reservoir Area

Feng Quanguang^{a, b}

(a. School of Economics & Management; b. Research Centre of Rural Social Development
and Agriculture Economic Management, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

Abstract: Mountainous areas are the intensive problem rural regions and districts of ecological condition and economic social development in China. They are the central and nodal areas of backwoods, borderland, poverty, backwardness, autarky, countryside-farmer-agriculture problems. By researching development model of China's resource-based cities, the recent development of the regional economy between urban and rural areas in Chongqing and policies adopted by the Three Gorges Reservoir area, this paper studies the case of the mountain-based resource system in Three Gorges Reservoir area, and applies some statistic tools to far-rangingly analyze the condition of the regional resources by means of research methods of concrete to abstract and then from abstract to concrete for guidance. This article is an exploratory study on the scientific integration of our nation's mountain-based resource development and the regional mountain-based economy development. Finally, this paper put forward some related countermeasures for reference.

Key words: mountainous areas; mountain economy; synergistic development; development model; the Three Gorges Reservoir area