

宁夏中部干旱带相对资源承载力研究

刘亚亚, 朱志玲, 贾国平
(宁夏大学资源环境学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要: 选取宁夏中部干旱带盐池县、同心县、红寺堡区、海原县为研究区, 以宁夏为参照区, 运用相对资源承载力理论测算中部干旱带研究区各县、各乡镇的相对资源承载力。研究表明: 以宁夏为标准, 宁夏中南部地区和研究区的综合承载力都处于超载状态, 而且研究区超载更严重; 就各单项资源的承载力来看, 耕地资源承载力 > 经济资源承载力 > 水资源承载力; 就各县区来说, 同心县和海原县均处于超载状态, 海原县超载更严重, 盐池和红寺堡区处于基本平衡状态; 就各乡镇来说, 处于富裕状态的乡镇面积占所有乡镇面积的 50.05%, 基本平衡的乡镇面积只占 8.75%, 处于不同程度的超载状态的乡镇面积占 41.20%; 超载的乡镇主要分布在区域北部边缘的防沙治沙区、东部边缘的水土流失治理区、西南边缘的山区林草保护生态区。

关键词: 相对耕地资源; 相对水资源; 相对经济资源; 承载力; 宁夏中部干旱带

中图分类号: F301.24; F323.213 **文献标志码:** A

Research on the relative resources bearing capacity in arid area of Central Ningxia

LIU Ya-ya, ZHU Zhi-ling, JIA Guo-ping
(School of resources and environment, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021, China)

Abstract: Selected the Yanchi County, Tongxin County, Hongsibu Region and Haiyuan County (YTHH) in central arid zone of Ningxia for the research areas, taken Ningxia as the reference area, using the theory of relative resources bearing capacity, culculated the relative resources bearing capacity of each county and township in YTHH Areas. The research showed that: Taking Ningxia for the standard, the comprehensive bearing capacity of the Central Southern Ningxia and YTHH Areas were in overload status, and the overload was more serious in the YTHH Areas. On the bearing capacity for individual resources, has shown the cultivated land resources > economic resources > water resources. On each County and Region, the Tongxin and Haiyuan County were in overload status, Haiyuan County was more serious overload, Yanchi and Hongsibu Region were in basic balance status. On each township, the areas which were rich status accounted for 50.05% of whole townships areas, the areas which were basic balance only accounted for 8.75%, townships with 41.20% areas were in different degree of overload condition. The overload townships were mainly distributed in the northern edge of desertificated land, eastern edge of the soil and water erosion areas, southwest edge of the mountain grassland and forest ecological protection zone.

Keywords: relative cultivated land resource; relative water resources; relative economic resources; bearing capacity; arid areas in Central Ningxia

“承载力”出自种群生物学,是人类生态学家 Park 和 Burgess 在 1921 年最早提出来的,用来衡量某一区域内特定环境条件下能维持某一物种个体的最大数量^[1]。承载力主要包括三个方面:资源承载力、环境承载力、生态承载力。资源承载力是指一区域资源的数量和质量对区域内满足人口基本生存和发展的支撑能力^[2]。近几十年以来,国内外对资源承载力的研究主要集中在土地资源、水资源和一些主要矿产资源等方面,尤其是对土地资源承载力开展了大量研究^[3],资源承载力的概念和测算方法也不断地丰富和改善。传统的资源承载力研究把区域看成封闭系统,测算区域的绝对承载力大小。然而,

收稿日期: 2015-10-27
基金项目: 国家自然科学基金项目“宁夏中部干旱带生态移民与生态建设互动关系研究”(41161078)
作者简介: 刘亚亚(1989—),女,宁夏固原人,硕士研究生,主要从事城市与区域发展规划研究。E-mail: 15296903150@163.com。
通信作者: 朱志玲(1969—),女,教授,硕士生导师,主要从事城市与区域发展规划研究。E-mail: zhuzhlnxdx@163.com。

任何生态系统之间都是相互联系的,生态系统之间的交流决定了承载力的开放性。对于一定区域来说,其自然资源的总量是一定的,但是通过与外界物质、能量及信息的交流,区域承载力会提高^[4]。因此,测算封闭系统的绝对资源承载力大小对资源总量有限、人口庞大的我国来说实际意义不大。2000 年黄宁生、匡耀求^[5]首次提出了相对资源承载力的概念,即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。相对资源承载力考虑了生态系统的开放性,在实证研究中更具指导意义。此后,相对资源承载理论得了广泛的借鉴与应用。陈英姿、方智明等^[6-7]在原来的指标中(耕地资源、GDP)增加了水资源的指标。张虹等^[8]在自然资源(耕地资源、水资源)和经济资源(国内生产总值)的基础上增加了社会资源(社会消费品零售总额、教育医疗支出),进一步完善了指标,同时改进了权重算法,使相对资源承载力理论更加成熟。高孝伟、黄常锋、瞿秀华等^[9-11]在相对资源承载力的研究中为克服原模型中权重任意取值的不足,提出了基于优势资源牵引效应和劣势资源束缚效应原则下的相对综合承载力模型。李泽红等^[12]在相对资源承载力模型的改进及其实证分析中提出了几何相对资源承载力模型。这些研究逐渐丰富了相对资源承载力内涵,同时改进权重算法。但实证研究多以省、县为基本单元,缺乏以乡镇为单元的研究。

宁夏中部干旱带地处我国半干旱黄土高原向干旱风沙区过渡的农牧交错带,干旱少雨,土地瘠薄,资源贫乏,生态脆弱,自然灾害频繁,水土流失严重,是宁夏生态环境高度敏感区^[13]。区域内人口、资源、环境与社会经济发展极不协调。干旱的气候环境使得水资源的瓶颈制约长期存在,生态退化短期内不可逆转,土地荒漠化的危机依然存在,人口超载压力持续增加,长期贫困激化社会矛盾的风险依然存在。为协调区域人地关系,摆脱贫困,区域内部长期进行旨在扶贫和生态恢复的移民工程,人口在县外县内持续、快速、大规模调整。在人口调整过程中,根据乡镇间资源存量来调整乡镇人口规模至关重要。因此,根据相对承载力理论,测算每个乡镇的相对资源人口承载量,可以为研究区的人口调整提供一个科学、具体的依据,对区域可持续发展具有重要意义。

1 研究区概况

宁夏中部干旱带地处宁夏回族自治区中南部,

包括中卫沙坡头区、中宁县、利通区、红寺堡区、灵武市、盐池县、同心县、海原等县(区),土地面积占宁夏总面积的 52%^[14]。选取背景相似的中部干旱带核心区盐池县、同心县、红寺堡区和海原县为研究区(如图 1 所示),共包含 40 个乡镇。研究区地处宁夏干旱带内部,呈现典型的温带大陆性气候,多年年均降水量 200~300 mm,年蒸发量 2200 mm 以上,具有明显的干旱性;地下水贫乏,地表水资源缺乏,河流稀少,径流量小,主要的灌溉水源来自黄河盐环定扬水工程和扶贫扬黄红寺堡、固海扩灌工程,灌溉面积 6.6 万 hm²,占研究区面积的 3.16%,水资源仍然是研究区农业发展的制约因素。地形以丘陵台地为主,土地利用以草地、农田和未利用土地为主要类型,耕地多以旱地为主。

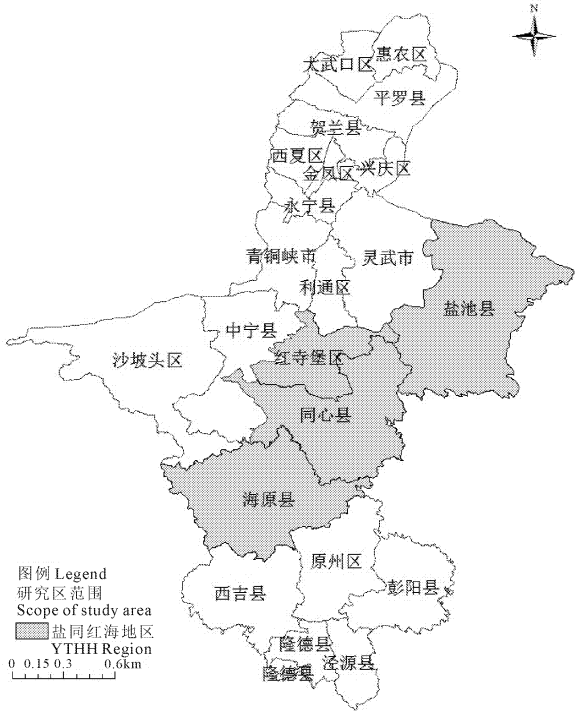


图 1 盐同红海地区区位图

Fig. 1 The location map of the YTHH Region

2013 年末,盐池县总常住人口 15.09 万人,总耕地面积 8.89 万 hm²,农田有效灌溉面积 1.35 万 hm²,农业灌溉水资源 0.96 亿 m³,地区生产总值 50.88 亿元,农民人均纯收入 5 521 元。同心县总常住人口 32.58 万人,总耕地面积 13.92 万 hm²,农田有效灌溉面积 2.57 万 hm²,农业灌溉水资源 1.56 亿 m³,地区生产总值 40.39 亿元,农民人均纯收入 5 172 元。红寺堡区总常住人口 17.94 万人,总耕地面积 3.24 万 hm²,农田有效灌溉面积 2.88 万 hm²,农业灌溉水资源 1.27 亿 m³,地区生产总值 12.85 亿

元,农民人均纯收入 5 305 元。海原县总常住人口 39.38 万人,总耕地面积 15.28 万 hm²,农田有效灌溉面积 2.12 万 hm²,农业灌溉水资源 0.96 亿 m³,地区生产总值 33.97 亿元,农民人均纯收入 4 838 元。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

背景区宁夏各项指标原始数据主要来源于 2013 年《宁夏经济要情手册》、2013 年《宁夏水资源统计公报》;研究区盐池县的数据来源于 2013 年《盐池经济要情手册》、盐池县水务局,红寺堡区的数据来源于 2009—2013 年《红寺堡区国民经济和社会事业发展统计情况手册》、红寺堡区水务局,海原县的数据来源于 2014 年《海原县经济要情手册》、海原县水务局,同心县的数据来源于同心县统计局、水务局等。考虑到数据的可获得性及统计口径的原因,宁夏中南部地区、盐同红海地区及各县的 实际人口采用了常住人口,而各乡镇的实际人口采用了户籍人口。

2.2 研究方法

2.2.1 指标选取 区域可持续发展是由自然—经济—社会三个子系统组成的复合生态系统,由于人是社会子系统的主要组成因素,是承载力中的承载对象,选取自然资源和经济资源作为主要的承载资源^[15]。土地资源是自然资源中与人类关系最为密切的一种资源,2013 年盐同红海地区城镇化率仅为 28.9%,以农业人口为主,对土地依赖性大,而水资源又是中部干旱带发展的关键性因素,选取土地中最关键的耕地资源代表土地资源,可利用的农业灌水量和饮用水量代表水资源,农民纯收入代表经济资源。由于研究区的耕地资源包括旱地和水浇地,二者在产出效益上存在很大差异,因此本研究以参照区的耕地生产力为标准将研究区的耕地统一修订为标准面积。具体计算方法为^[16]:

耕地面积标准化处理:农作物复种指数 = 全年播种农作物的总面积/耕地总面积 × 100%

耕地生产力 = 播种面积粮食单产 × 农作物复种指数

耕地标准系数 = 研究区耕地生产力/参照区耕地生产力

耕地标准面积 = 耕地标准系数 × 耕地面积

2.2.2 参照区的确定 研究区域相对资源承载力,关键是参照区的选择。宁夏地区人口空间调整主要以政策性移民为主,即根据全区的资源存量合理进行跨县区和跨乡镇生态移民。因此,以整个宁夏的

人均资源拥有量为对比标准来计算研究区的相对资源承载力更具现实意义。

2.2.3 相对单要素资源承载力计算 以耕地面积和水资源总量以及农民纯收入作为主要分析对象,选取宁夏为参照区,根据参照区的人均资源拥有量或消费量以及研究区资源存量,计算出研究区相对土地资源承载力、相对水资源承载力和相对经济资源承载力。

相对资源承载力计算公式^[17]:

$$C_i = \frac{R_p}{R_i} \times Q_i$$

式中, C_i 为相对某资源承载力; Q_i 为研究区某种资源总量; R_p 为参照区人口总量; R_i 为参照区某种资源总量。

2.2.4 相对综合资源承载力计算 通过加权求出研究区相对综合承载力,其计算公式如下

$$C = \sum W_i \times C_i$$

式中, W_i 为某种资源权重; C_i 为相对某资源承载力。

为了使评价结果更科学合理,各级指标的权重都采用客观赋权法——熵权法来计算,熵权法是一种根据各指标所含信息有序程度来确定权重的一种方法。当评价对象在某项指标上的值相差较大时,熵值较小,说明该指标提供的有效信息量较大,该指标的权重也应较大;反之,若某项指标的值相差越小,熵值较大,说明该指标提供的信息量较小,该指标的权重也应较小,信息熵越小,指标权重就越大^[18]。

(1) 数据标准化:

$$Y_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^m y_{ij}}$$

(2) 指标信息熵值 e 和信息效用值 d :

$$\text{第 } j \text{ 项指标的信息熵 } e_j = - \frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m Y_{ij} \ln Y_{ij}$$

$$\text{信息效用值 } d_j = 1 - e_j$$

(3) 指标的权重:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$$

分别以地区、县域、乡镇为评价对象,运用熵权法步骤,分别计算不同层次的评价对象在相对耕地资源承载力、相对水资源承载力、相对经济资源承载力这三项指标上的权重。最后,根据加权法分别进行地区、县域、乡镇综合承载力计算。权重结果如表 1 所示。

表 1 不同区域层次各指标权重

Table 1 Each index weight for different regional levels			
指标权重 Index weight	耕地资源 Land resources	水资源 Water resources	经济资源 Economic resources
地区 Region	0.224	0.501	0.275
县域 County	0.475	0.138	0.387
乡镇 Township	0.220	0.569	0.212

2.2.5 承载状态类型的划分 根据综合承载力指数(综合承载力指数 = 综合承载力人口/实际人口),可将承载状态划分为五种类型,如表 2 所示。

3 研究区相对资源承载力分析

3.1 盐同红海地区相对资源承载力分析

盐同红海地区属于宁夏中南部山区的一部分,

表 3 宁夏中南部地区与盐同红海地区相对资源承载力(2013)

Table 3 Relative resources bearing capacity in Central and Southern Ningxia and YTHH Region(2013)									
地区 Region	现状人口 Current population /万人	耕地承载力 Land bearing /万人	耕地承载力指数 Land bearing index/%	水资源承载力 Water resources bearing /万人	水资源承载力指数 Water resources index/%	经济承载力 Economic bearing /万人	经济承载力指数 Economic bearing index/%	综合承载力 Comprehensive bearing capacity /万人	综合承载力指数 Comprehensive bearing index/%
中南部地区 Central Southern Ningxia	229.40	312.93	136.41	133.41	58.16	173.90	75.81	184.76	80.54
盐同红海地区 YTHH Region	104.99	151.72	144.51	43.08	41.03	77.55	73.86	76.89	73.24

由表 3 可知:(1)以宁夏为标准,中南部地区和盐同红海地区的综合承载力都处于超载状态,而且盐同红海地区超载更严重。中南部地区以山地丘陵为主,耕地产出低而不稳,经济发展落后,随着人口不断增加,贫困程度加深。盐同红海地区地处风沙区与黄土丘陵区过渡带,水资源极度短缺,耕地面积较大,但多以中低产田为主,这些因素严重制约着区域的资源承载能力。(2)就各单项资源的承载力来看,耕地资源承载力>经济资源承载力>水资源承载力。中南部地区的耕地资源呈富裕状态,耕地

选取宁夏中南部地区和盐同红海地区进行对比研究。以宁夏为参照区,估算 2013 年中南部地区和盐同红海地区的各指标相对资源承载力及综合承载力,结果如表 3 所示。

表 2 承载状态类型的划分

Table 2 Division of bearing state type		
承载状态 Bearing state	承载类型 Bearing type	综合承载力指数/% Comprehensive bearing capacity index
超载 Overload	严重超载型 Severe overloading type	< 75
	超载型 Overload type	75 ~ 95
平衡 Balance	基本平衡型 Basic balanced type	95 ~ 115
富裕 Rich	富裕型 Rich type	115 ~ 135
	相当富裕型 Quite rich type	> 135

资源在数量上有一定的优势,经济资源和水资源严重不足。盐同红海地区按照宁夏的标准,水资源和经济资源都不足以承载其较多的人口,尤其水资源严重不足。在自然资源有限的条件下,要解决超载带来的问题,一方面可进行人口调整,另一方面适当发展一些重点城镇的二、三产业,提高经济承载能力。

3.2 以县为单位相对资源承载力分析

以宁夏为参照区,估算 2013 年盐池、同心、红寺堡、海原各县(区)的相对资源承载力,对比的实际人口以各县常住人口为标准,如表 4 所示。

表 4 盐同红海各县区相对资源承载力(2013)

Table 4 Relative resources bearing capacity in each county of YTHH Region(2013)								
县(区) County (Region)	耕地承载力 Land bearing /万人	耕地承载力指数 Land bearing index/%	水资源承载力 Water resources bearing /万人	水资源承载力指数 Water resources index/%	经济承载力 Economic bearing /万人	经济承载力指数 Economic bearing index/%	综合承载力 Comprehensive bearing capacity /万人	综合承载力指数 Comprehensive bearing index/%
盐池县 Yanchi	23.02	152.57	8.71	57.75	12.02	79.65	16.79	111.25
同心县 Tongxin	40.50	124.29	10.76	33.02	24.31	74.61	30.13	92.46
红寺堡区 Hongsibu	24.49	136.51	11.54	64.31	13.74	76.57	18.54	103.34
海原县 Haiyuan	46.84	118.94	8.74	22.18	27.49	69.80	34.08	86.55

由表4可知:(1)从综合承载力来看,这四个县(区)中同心县和海原县均处于超载状态,海原县超载更严重,盐池和红寺堡区处于基本平衡状态。同心县和海原县大部分处于黄土丘陵沟壑区,水资源严重缺乏,生态环境脆弱,经济发展落后,贫困人口众多,这些因素严重制约着其资源承载力。盐池县大部分属于干草原区、生态恢复区,人口调整以县内调整为主。红寺堡区为“十二五”生态移民的迁入区,在迁入大量人口以后,目前基本上处于饱和状态。(2)就各项资源来看,这四个县(区)的耕地承载力都处于富裕状态,水资源和经济承载力严重不足,但各县之间又存在差异。这四个县(区)中耕地承载力和经济承载力最大的是盐池县,水资源承载力最大的是红寺堡区。盐池县地广人稀,为半农半牧区,畜牧业较发达,农民纯收入相对较高。红寺堡区是主要的扶贫扬黄灌区,区内耕地以水浇地为主,水土资源匹配度较高。

3.3 以乡镇为单位相对资源承载力分析

虽然盐同红海四县(区)都处于中部干旱带,但有些乡镇处于灌区,耕地生产力较高。有些处于经济发展水平较高的区域,县域内部还存在差异,因此以乡镇为单元,估算2013年的各乡镇相对资源承载力,如表5所示。

根据承载状态的划分标准,把各乡镇综合承载力指数进行归类,可得到各乡镇的相对资源承载力状态分布图,如图2所示。



图2 研究区各乡镇相对资源承载状态

Fig.2 The relative resources bearing state in each Township

(1) 承载力的空间分布

相对综合资源承载力富裕的乡镇主要有三个集中区,东北部即盐池县中部盐环定灌区,红寺堡扬黄灌区,清水河流域的固海灌区。盐池县地广人稀,是典型的农牧交错带,人口密度为宁夏最低。红寺堡灌区和固海灌区水资源丰富。超载的乡镇主要分布在人口众多、生态脆弱的边缘区,即北部边缘防沙治沙区、东部边缘强度水土流失治理区、西南边缘山区林草保护生态区。基本平衡的乡镇分布比较分散。

(2) 具体承载状态分类

严重超载的乡镇有大水坑镇、太阳山镇、下马关镇、预望镇、贾塘乡、树台乡、李俊乡共7个;超载的乡镇有高沙窝镇、红寺堡镇、南川乡、豫海镇、马高庄、张家塬乡、高崖乡、西安镇、曹洼乡、九彩乡、关庄乡,共11个;基本平衡的乡镇有麻黄山乡、河西镇、海城镇、甘城乡,共4个;富裕的乡镇有韦州镇、丁塘镇、七营镇、关桥乡,共4个;相当富裕的乡镇有花马池镇、王乐井乡、冯记沟乡、青山乡、惠安堡镇、大河乡、田老庄乡、王团镇、兴隆乡、李旺镇、郑旗乡、三河镇、史店乡、红羊乡,共14个。

超载的乡镇中,大水坑镇、下马关镇、预望镇、贾塘乡、树台乡、李俊乡、马高庄、张家塬乡、西安镇、曹洼乡、九彩乡、关庄乡为水资源极度短缺的乡镇;太阳山镇、南川乡、高崖乡属于经济发展落后的乡镇。尽管豫海镇、红寺堡镇数据显示超载,但其为县级行政中心所在地,基础设施比较完善,就业机会较多,吸引了较多的人口。虽然计算的农地资源承载力严重不足,使得综合承载力呈现超载状态,但是由于豫海镇和红寺堡镇分别有58.2%和73.1%的人口主要从事二、三产业,主要依赖经济要素,对土地依赖性小,因此其实际的承载能力较高。基本平衡的乡镇中,麻黄山乡、海城镇、甘城乡为生态移民迁出区,河西镇属于生态移民迁入区。经过生态移民的调整,资源组合能容纳目前的人口,承载状态基本平衡。富裕的乡镇中,花马池镇、韦州镇、丁塘镇、七营镇、王乐井乡、冯记乡、惠安堡镇、李旺镇水土资源相对都比较丰富,能承载目前的人口。关桥乡、田老庄乡、王团镇、兴隆乡、郑旗乡、三河镇、史店乡、红羊乡在经过“十二五”生态移民人口迁出后,减轻了对耕地资源的压力。青山乡和大河乡本身人口较少,耕地承载力较大,但由于罗山自然保护区处于该区域,人口迁入的可能性不大。在富裕的乡镇中,只有部分乡镇处于灌区,大部分乡镇由于生态移民大规模的人口迁出,减轻了对资源的压力,才使得综合承载力呈现富裕状态,因此其承载潜力不足。

表 5 盐同红海地区各乡镇相对资源承载力(2013)

Table 5 The relative resources bearing capacity of each Township in YTHH Region(2013)

县(区) County (Region)	乡镇 Township	耕地 承载力 Land bearing /万人	耕地承载 力指数 Land bearing index/%	水资源 承载力 Water resources bearing /万人	水资源承 载力指数 Water resources index/%	经济 承载力 Economic bearing /万人	经济承载 力指数 Economic bearing index/%	综合承载力 Comprehensive bearing capacity /万人	综合承载 力指数 Comprehensive bearing index/%
盐池县 Yanchi	花马池镇 Huamachi	13.15	395.41	1.41	42.39	4.73	142.35	4.69	141.06
	大水坑镇 Dashuikeng	4.25	169.72	0.04	1.46	1.99	79.54	1.38	54.94
	惠安堡镇 Huianbu	12.70	660.62	1.59	82.61	1.53	79.58	4.01	208.85
	高沙窝镇 Gaoshawo	3.77	333.35	0.02	1.46	0.89	79.04	1.03	90.75
	王乐井乡 Wanglejing	5.27	242.80	4.38	202.09	1.73	79.80	4.02	185.11
	冯记沟乡 Fengjigou	9.12	840.26	0.95	87.99	0.87	79.78	2.73	251.38
	青山乡 Qingshan	5.89	478.59	0.31	25.12	0.98	79.72	1.68	136.23
	麻黄山乡 Mahuangshan	4.34	386.57	0.02	1.46	0.89	79.63	1.15	102.56
同心县 Tongxin	豫海镇 Yuhai	0.53	16.15	1.57	48.19	8.83	270.76	2.88	88.32
	河西镇 Hexi	14.73	262.32	3.67	65.35	4.53	80.68	6.28	111.84
	韦州镇 Weizhou	7.88	310.95	2.13	84.15	2.14	84.31	3.39	133.97
	下马关镇 Xiamaguan	6.19	102.49	1.19	19.67	4.47	74.11	2.98	49.39
	预旺镇 Yuwang	4.13	135.78	0.04	1.46	1.82	59.80	1.32	43.31
	王团镇 Wangtuan	26.53	604.09	2.19	49.90	3.10	70.64	7.73	175.95
	丁塘镇 Dingtang	11.56	277.51	2.60	62.44	3.71	88.99	4.80	115.27
	田老庄乡 Tianlaozhuang	9.85	799.10	0.02	1.46	0.61	49.15	2.30	186.66
	马高庄乡 Magaozhuang	3.99	299.60	0.02	1.46	0.82	61.76	1.06	79.68
	张家塬乡 Zhangjiayuan	4.49	327.52	0.02	1.46	0.85	62.07	1.18	85.88
红寺堡区 Hongsibu	兴隆乡 Xinglong	7.28	459.07	0.66	41.82	1.13	70.99	2.21	139.60
	红寺堡镇 Hongsibu	4.10	94.13	3.97	91.28	4.56	104.74	4.12	94.76
	太阳山镇 Taiyangshan	5.73	114.72	2.65	52.99	3.82	76.54	3.57	71.53
	大河乡 Dahe	19.34	710.56	1.70	62.58	2.08	76.34	5.65	207.73
海原县 Haiyuan	南川乡 Nanchuan	5.11	118.84	3.21	74.70	3.29	76.48	3.65	84.77
	海城镇 Haicheng	26.51	398.28	0.16	2.38	4.31	64.80	6.82	102.51
	三河镇 Sanhe	21.45	483.86	0.98	22.01	3.42	77.14	5.99	135.07
	西安镇 Xi'an	6.40	214.67	0.85	28.41	1.80	60.54	2.27	76.11
	李旺镇 Liwang	24.77	565.19	2.05	46.70	2.81	64.19	7.20	164.22
	七营镇 Qiyong	13.78	377.42	1.83	50.06	2.48	67.95	4.59	125.71
	贾塘乡 Jiatang	6.18	207.89	0.11	3.55	1.57	52.90	1.75	58.87
	关桥乡 Guanqiao	17.29	538.41	0.08	2.59	1.66	51.67	4.19	130.61
	高崖乡 Gaoya	3.89	146.55	2.03	76.56	1.99	75.03	2.43	91.60
	树台乡 Shutai	2.29	76.93	0.17	5.68	1.63	54.78	0.94	31.73
	红羊乡 Hongyang	13.04	701.80	0.03	1.68	1.14	61.36	3.12	168.01
	关庄乡 Guanzhuang	3.14	306.30	0.01	1.46	0.63	61.93	0.83	81.19
	甘城乡 Gancheng	4.92	430.01	0.02	1.46	0.52	45.42	1.20	104.85
	郑旗乡 Zhengqi	13.38	556.65	0.11	4.40	1.24	51.62	3.26	135.63
	李俊乡 Lijun	1.62	129.60	0.12	9.24	0.71	56.62	0.57	45.70
	九彩乡 Jiucai	2.92	310.80	0.01	1.46	0.50	53.80	0.76	80.45
	史店乡 Shidian	13.85	631.49	0.09	4.16	1.21	55.26	3.35	152.70
	曹洼乡 Caowa	2.60	279.97	0.10	10.96	0.48	51.29	0.73	78.56

4 结论与讨论

4.1 结论

(1) 盐同红海地区实际人口数量远大于相对综合承载力,处于严重超载状态。各资源中耕地资源

承载力大于实际人口,水资源承载力和经济资源承载力远小于实际人口。经济要素和水资源要素是影响该区域承载力的主要因素,尤其水资源短缺是关键制约因素。

(2) 同心县和海原县相对综合承载力均处于超

载状态,海原县超载更严重,盐池和红寺堡区处于基本平衡状态。众多的贫困人口对区域的资源利用形成巨大的压力,应控制人口数量,合理调整人口分布,缓解人口与资源、环境之间的矛盾。

(3) 承载状态富裕的乡镇面积占有所有乡镇面积的 50.05%,基本平衡的所有乡镇面积只占 8.75%,处于不同程度超载状态的乡镇面积占有所有乡镇面积的 41.20%。超载的乡镇主要分布在贫困人口众多、水资源匮乏、丘陵沟壑地形发育并且经济发展落后的中部干旱带的边缘地区。基本平衡和富裕的乡镇主要分布在水土资源匹配良好的区域,但承载潜力不足。

(4) 由于水资源的限制,未来该区域农地资源承载潜力不大。要提高资源承载能力,实现人口与资源环境的协调发展,一方面加快小城镇建设,积极发展一些重点城镇的二、三产业,吸纳大量农村剩余劳动力,提高农民的非农性收入;另一方面加强对农村人口的教育与培训,包括文化素质、思想观念、专业技能等,提高人口素质,同时提供资金、技术、政策支持,促进自发性移民的有效转移。

4.2 讨论

人口的迁移是多因素综合影响下的活动,该研究把人口生存最基本的耕地资源、水资源和经济资源作为研究对象,探寻在最基本的生存条件下迁入区盈余的承载量的大小和迁出区超载量的大小,来说明区域人口迁移的可能性,为区域生态移民提供借鉴。宁夏的生态移民工程旨在生态脆弱区的生态恢复、生态建设和扶贫,该工程主要根据区域内的资源和生态环境条件对区域内的人口规模进行调整,将资源相对匮乏、生态环境脆弱的贫困人口有计划、有组织地迁移到资源、生态承载能力较大的区域以缓解区域内人地矛盾。在整个人口调整的过程中,移民区的人口主要以依附农地资源的农业人口为主,人口的调整势必会影响区域的土地开发及水土资源的配给等。人口的迁入、迁出要具体到每个乡镇,为了在移民的过程中不再产生新的人地矛盾,乡镇的人口规模必须依据乡镇内资源和生态环境的承载能力来确定。对于严重超载的乡镇确定为人口迁出区,对于已经饱和的乡镇进行内部调整,对于还有承载空间的乡镇可适当迁入部分人口。但是由于区域自然条件和生态环境的限制,区域内的人口调整主要以非农化迁移为主。

将研究区域细化到乡镇单元,选取了最能体现农民经济能力的农民纯收入代表经济资源,这些指标能准确反映大部分乡镇的承载力,但对于个别县

级行政中心所在的镇,由于其非农人口比重较大,对其承载力的测算还有待进一步改善。通过研究我们发现,相对资源承载力的研究虽然扩大了资源承载力的研究范围,考虑了区域的开放性以及自然资源与经济资源之间的互补性,但是此研究方法还存在一些不足,以参照区(一般以研究区的上级单元为参照区)的资源存量或消费量来衡量研究区的承载能力,一定程度上提高了研究区的承载标准,从而降低了其承载力能力,这与研究区的实际情况之间存在着一些差异。因此,运用相对资源承载力理论研究区域的承载力问题,选取合适的参照区尤为关键。

参考文献:

- [1] Park R F, Burgess E W. An introduction to the science of sociology [J]. The University of Chicago Press, 1921, 1(1): 8-20.
- [2] 牛文元. 持续发展导论[M]. 北京: 科学出版社, 1994: 1-5.
- [3] 张剑宇. 辽宁省相对承载力研究[D]. 长春: 吉林大学, 2007.
- [4] 谢高地, 曹淑艳, 鲁春霞, 等. 中国生态资源承载力研究[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 8-9.
- [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] 陈英姿, 景跃军. 吉林省相对资源承载力与可持续发展研究[J]. 人口学刊, 2006, (1): 41-45.
- [7] 方智明. 福建省相对资源承载力和可持续发展研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2008.
- [8] 张虹, 李月臣, 汪洋. 2001—2010年三峡库区(重庆段)相对资源承载力时空格局动态演变研究[J]. 资源开发与市场, 2014, 30(5): 532-536.
- [9] 高孝伟, 周晓玲, 黄增. 基于 TOPSIS 的相对综合资源承载力评价模型研究[J]. 资源与产业, 2014, 16(1): 87-92.
- [10] 黄常锋, 何伦志. 相对资源承载力模型的改进及其实证分析[J]. 资源科学, 2011, 33(1): 41-49.
- [11] 瞿秀华, 熊黑钢, 闫人华, 等. 基于相对资源承载力改进模型的新疆各地州承载力分析[J]. 中国农学通报, 2013, 29(35): 199-204.
- [12] 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): 1336-1341.
- [13] 朱志玲, 吴咏梅, 张敏. 基于 GIS 的宁夏生态环境敏感性综合评价[J]. 水土保持研究, 2012, 19(4): 101-105.
- [14] 贾科利, 张俊华. 生态脆弱区土地利用时空格局变化分析——以宁夏中部干旱带为例[J]. 干旱地区农业研究, 2011, 29(3): 98-102.
- [15] 马世骏, 王如松. 复合生态系统与可持续发展[C]//中国科学院复杂性研究编委会. 复杂性研究. 北京: 科学出版社, 1993: 230.
- [16] 郑海霞, 封志明. 中国耕地总量动态平衡的数量和质量分析[J]. 资源科学, 2003, 25(5): 3-9.
- [17] 王传武. 济宁市相对资源承载力与可持续发展[J]. 地理科学进展, 2009, 28(3): 460-464.
- [18] 李萍, 魏朝富, 邱道持. 基于熵权法赋权的区域耕地整理潜力评价[J]. 中国农学通报, 2007, 23(6): 536-541.