

河南省相对资源承载力时空演化特征研究

张赛赛, 冯秀丽*, 马仁锋, 王腾飞, 吴丹丹, 徐 晖, 范园园

(宁波大学 建筑工程与环境学院, 浙江 宁波 315211)

摘要: 采用相对资源承载力测度模型, 并借助 GIS 空间表达工具, 研究了 2000~2013 年河南省相对资源承载力的时空演化特征. 研究结果表明: (1) 河南省人口相对于综合承载力长期处于超载状态, 自然与经济两种资源承载力协调性较差, 自然资源承载力大于经济资源承载力. (2) 各地市间资源承载力差异显著, 郑州、黄淮及南阳地区自然资源承载力强; 郑州、南阳、洛阳及豫中、黄淮地区人口大市经济资源承载力、综合承载力强; 仅有郑州综合承载力长期处于盈余状态, 南阳及黄淮 4 市人口严重超载.

关键词: 相对资源承载力; GIS; 时空演化; 河南省

中图分类号: K902

文献标志码: A

文章编号: 1001-5132 (2017) 06-0109-07

近 20 年来, 我国经济以相对粗放的方式快速增长, 创造了“中国式”传奇, 同时也造成了资源的过度消耗. 资源禀赋条件约束下的区域资源对人类开发活动的支持强度, 即资源承载力日趋成为地学领域关注的焦点. 早在 20 世纪 80 年代初, 联合国教科文组织就提出了资源承载力的概念, 认为区域社会与经济发展只有控制在资源承载力之内, 才能通过资源的可持续利用实现社会经济的可持续发展. 资源承载力反映土地生产力对人口增长的限制性目标, 对人口、资源与环境的关系具有预警作用, 因而对一个国家或地区的发展至关重要.

我国土地学界就“资源承载力”这一学术热点做了大量研究, 既有理论探讨, 亦不乏实证分析, 虽至今未建立统一的理论体系, 但也成果斐然. 归纳起来, 其研究方向主要有相关概念界定及内涵与外延的解析^[1]; 结构耗散与系统学等理论架构下的情景模拟^[2]; 特定靶区的主体功能区划^[3]; 基于计量方法模型的多维度耦合检视^[4-7]. 统而观之, 学界关于资源承载力最主要的研究方向是其评价与测度, 就评价方法而言主要有基于最小因子限制原理的单要素评价^[8], 基于补偿或综合效应原理

的多要素综合评价^[9-11]. 具体计量方法主要有: GM(1,1)^[12]、主成分分析^[13]、系统动力学方程^[14]、地理元胞自动机^[15]、生态足迹预测^[16]等. 评价对象涉及城市/城市群/区域^[17]、行业/部门^[18](涉及交通、旅游及考量地区环境净化能力的污染类业态).

鉴于学术界关注中原经济区内“人口—资源—环境”系统格局演化的研究尚显欠缺, 本文基于河南省 2000~2013 年的面板数据, 计量测评河南省相对资源承载力, 并揭示其时空动态演化, 旨在为河南省或同类地区选择发展路径、制定发展政策提供理论依据与决策参考.

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

河南省位于 110°21'~116°39'E, 31°23'~36°22'N, 地处我国中东部, 黄河中下游, 地势西高东低, 共辖 18 个地级市, 面积 16.70 万 km², 人口达 1.07 亿, 截至 2014 年, 河南全省实现国内生产总值 3.70 万亿元, 位列全国第五. 受自然环境、区位条件、政策经济等因素的影响, 河南省区域内部资源禀赋差异显著, 东部与北部分别为黄河、淮河冲积平原, 人口稠密, 农业资源丰富, 经济发展缓慢; 而西北

收稿日期: 2017-01-09.

宁波大学学报(理工版) 网址: <http://journalg.nbu.edu.cn/>

基金项目: 国家自然科学基金 (41230632, 41301110).

第一作者: 张赛赛 (1990—), 男, 河南商丘人, 在读硕士研究生, 主要研究方向: 土地利用与资源环境. E-mail: 1367513987@qq.com

*通信作者: 冯秀丽 (1977—), 女, 吉林通化人, 博士/副教授, 主要研究方向: 土地利用与遥感应用. E-mail: fengxiuli@nbu.edu.cn

表 1 2000~2013 年全国自然与经济基础数据

年份	农作物播种面积/万 hm^2		国内生产总值/亿元		人口数量/万人		供水总量/亿 m^3	
	全国	河南省	全国	河南省	全国	河南省	全国	河南省
2000 年	15 630.0	1 313.69	99 214.6	5 052.99	126 743	9 488	5 530.73	204.87
2001 年	15 570.8	1 312.77	109 655.2	5 533.01	127 627	9 555	5 567.43	231.29
2002 年	15 463.6	1 335.98	120 332.7	6 035.48	128 453	9 613	5 497.28	218.81
2003 年	15 241.5	1 368.44	135 822.8	6 867.70	129 227	9 667	5 320.40	187.62
2004 年	15 355.3	1 380.57	159 878.3	8 553.79	129 988	9 717	5 547.80	200.70
2005 年	15 548.8	1 392.26	184 937.4	10 587.42	130 756	9 768	5 632.98	197.78
2006 年	15 214.9	1 399.54	216 314.4	12 362.79	131 448	9 820	5 794.97	226.98
2007 年	15 346.4	1 408.78	265 810.3	15 012.46	132 129	9 869	5 818.67	209.28
2008 年	15 626.6	1 418.17	314 045.4	18 018.53	132 802	9 918	5 909.95	227.53
2009 年	15 861.4	1 419.66	340 902.8	19 480.46	133 450	9 967	5 965.15	233.71
2010 年	16 067.5	1 424.87	401 202.0	23 092.36	134 091	10 437	6 021.99	224.61
2011 年	16 228.3	1 425.86	473 104.0	26 931.03	134 735	10 489	6 107.20	229.04
2012 年	16 341.6	1 426.22	518 942.1	29 599.31	135 404	10 543	6 141.80	238.60
2013 年	16 462.7	1 432.35	568 845.2	32 155.86	136 072	10 601	6 183.40	236.27

部以山地为主, 矿产资源分布集中, 经济发展势头强劲。随着中原经济区与中原城市群概念的提出, 河南省迎来了新的机遇, 同时也面临新的挑战。立足区域资源要素总量, 统筹资源要素内部分异, 协调区域经济发展与人口、资源、环境之间的关系, 进而保障地区稳健性进步, 可持续性发展成为河南省面临的重大问题。

1.2 数据来源

本研究数据主要涉及 2000~2013 年全国(不含港、澳、台)与河南省的农作物播种面积、国内生产总值、供水总量以及有关的社会经济数据。以上数据均从历年《中国统计年鉴》《河南省统计年鉴》中获得。为统一计算口径, 将 10 个省直管县数据并入原代管地级市。表 1 为 2000~2013 年全国自然与经济的基础数据。

2 测度模型

资源承载力实质上反映的是地区资源的数量和质量对地区人口生存与发展的支撑能力(图 1), 核心思想是可持续发展。

以往资源承载力研究的方向主要为自然资源、生态环境对人口增长的约束。承载力最初由人类生态学者 Park 和 Burgess 提出, 直到 20 世纪初才由生态学领域扩展到地学领域。继土地资源承

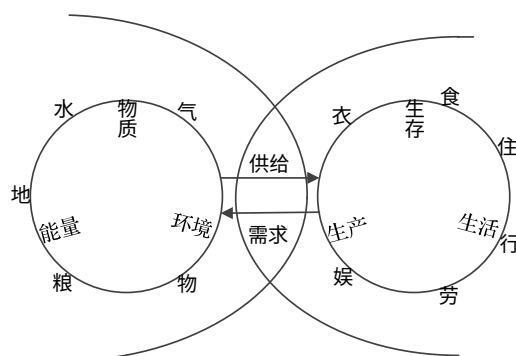


图 1 资源承载力内涵阐释

载力之后又衍生出了水资源承载力、森林资源承载力以及矿产资源承载力等概念。之前学者的研究范式多数未能脱离对象单一、偏重自然的窠臼, 因而有人提出一种即能摆脱冗杂的评价指标体系, 体现基础性, 又能避免遗漏重要影响因子, 体现综合性的研究方法。他们认为区域作为一个承托各种人类活动的开放系统, 其物质、能量主要通过从自然环境中直接撷取与以自然资源为基础进行改造、加工、生产等活动两种途径获得, 即来源于自然与经济形成的综合系统, 因而以自然资源和经济资源反映区域承载力最为合理。相对资源承载力是对资源承载力研究方法的改进, 在评判标准上增加了区域间的对比性, 即以系统全域为参照区, 根据参照区人均资源的拥有量或消费量及研

究区的资源存量计算出资源承载力。

鉴于国内生产总值作为衡量地区经济状况的最佳指标,能较大程度上表征经济资源;同时农业为直接满足人类生存需求的“第一产业”,而耕地又是农业生产的最终载体。故在借鉴前人研究经验的基础上,以全国(不含港、澳、台)作为参照区,选取农作物播种面积、供水总量来体现自然资源;以国内生产总值反映经济资源,得到地区相对资源承载力的测度模型。

相对自然资源承载力公式为:

$$C_m = W_l C_{ml} + W_w C_{mw}, \quad (1)$$

其中: C_m 为相对自然资源承载力; W_l 和 W_w 分别为相对土地资源和相对水资源承载力权重,鉴于土地与水同为与人类生产生活紧密相关的资源,地位相当,取 $W_l = W_w = 1/2$; C_{ml} 为相对土地资源承载力, $C_{ml} = I_l \times Q_l$; I_l 为土地资源承载指数, $I_l = Q_{p0}/Q_{l0}$, Q_l 为研究区农作物播种面积, Q_{p0} 为参照区人口数量, Q_{l0} 为参照区农作物播种面积; C_{mw} 为相对水资源承载力, $C_{mw} = I_w \times Q_w$, I_w 为水资源承载指数, $I_w = Q_{p0}/Q_{w0}$, Q_w 为研究区供水总量, Q_{p0} 为参照区人口数量, Q_{w0} 为参照区供水总量。

相对经济资源承载力公式为:

$$C_{re} = I_e \times Q_e \quad (2)$$

其中: C_{re} 为相对经济资源承载力; I_e 为经济资源承

载指数, $I_e = Q_{p0}/Q_{e0}$, Q_{p0} 为参照区人口数量, Q_{e0} 为参照区国内生产总值; Q_e 为研究区国内生产总值。

综合承载力公式为:

$$C_s = W_z C_m + W_j C_{re}, \quad (3)$$

其中: C_s 为综合承载力; W_z 和 W_j 分别为相对自然资源与相对经济资源承载力权重, $W_z + W_j = 1$ 。考虑到区域的系统性及河南省人口多,地市发展差异化显著,保守承载红线压力大等特殊性质,自然资源与经济资源的均衡协调显得尤为重要。因此,假设 $W_z = W_j$, 故综合承载力公式演变为:

$$C_s = (C_m + C_{re})/2. \quad (4)$$

为直观展示区域承载性状,依照研究区实际人口数量 Q_p 与综合承载力 C_s 的差值 C_{ps} 的正负性,将承载状态分为3种类型:盈余型($C_{ps} < 0$)、超载型($C_{ps} > 0$)和临界型($C_{ps} = 0$)。

3 河南省相对资源承载力时空演化特征

3.1 省域相对资源承载力时间序列演化特征

经式(1)~(4)运算得到表2。据表2可知:

(1)河南省实际人口数量长期大于综合承载力,处于人口超载状态,超载量表现出波动性,由2000年的2 423.62万人减至2006年的1 753.79万人,而后增加到2013年的2 470.67万人,整体呈现出先减后增的趋势。2000~2006年河南省资源承载状态

表2 2000~2013年河南省相对资源承载力相关统计数据

年份	$I_l/$ (人·hm ⁻²)	$I_w/$ (人·万 m ⁻¹)	$I_e/$ (人·万元 ⁻¹)	$C_{ml}/$ 万人	$C_{mw}/$ 万人	$C_m/$ 万人	$C_{re}/$ 万人	$C_s/$ 万人	$C_{ps}/$ 万人
2000年	8.11	22.92	1.28	10 652.67	4 694.83	7 673.75	6 455.01	7 064.38	2 423.62
2001年	8.20	22.92	1.16	10 760.21	5 302.06	8 031.13	6 439.84	7 235.49	2 319.51
2002年	8.31	23.37	1.07	11 097.75	5 112.86	8 105.30	6 442.77	7 274.04	2 338.96
2003年	8.48	24.29	0.95	11 631.74	4 557.10	8 079.80	6 534.19	7 306.99	2 360.01
2004年	8.47	23.43	0.81	11 687.04	4 702.51	8 194.77	6 954.60	7 574.69	2 142.31
2005年	8.41	23.21	0.71	11 708.08	4 590.98	8 149.53	7 485.61	7 817.57	1 950.43
2006年	8.64	22.68	0.61	12 091.21	5 148.62	8 619.92	7 512.51	8 066.21	1 753.79
2007年	8.61	22.71	0.50	12 129.31	4 752.28	8 440.80	7 462.39	7 951.60	1 917.40
2008年	8.50	22.47	0.42	12 052.26	5 112.81	8 582.53	7 619.59	8 101.06	1 816.94
2009年	8.41	22.37	0.39	11 944.34	5 228.47	8 586.41	7 625.30	8 106.12	1 860.88
2010年	8.35	22.27	0.33	11 891.23	5 001.36	8 446.30	7 718.00	8 082.15	2 354.85
2011年	8.30	22.06	0.28	11 826.41	5 052.62	8 439.52	7 540.69	7 990.11	2 498.89
2012年	8.29	22.05	0.26	11 837.72	5 261.13	8 549.43	7 695.82	8 122.63	2 420.37
2013年	8.27	22.01	0.24	11 888.54	5 197.94	8 543.24	7 717.41	8 130.33	2 470.67

逐年优化可归因于地区经济总量快速增长,特别是2003~2006年,河南省GDP翻了一番,高于同期全国平均水平。虽然2006~2013年河南省经济发展迅速,但是仍然低于全国平均水平。

(2)相对自然资源承载力长期高于相对经济资源承载力,两者差距整体呈逐年缩小趋势,由2000年的1218.74万人减少至2013年的825.83万人。长期以来经济资源对综合承载力的贡献率一直落后于自然资源,表明自然资源是支撑河南人口的主要资源,这也在一定程度上反映了河南省经济发展对自然资源强烈的依赖性,其可持续发展能力相对羸弱。

(3)相对经济资源承载力呈现波折上升趋势,个别年份出现波动,整体保持增长。具体来看,由2000年的6455.01万人增长至2010年的7718万人,2011年略降,最终在2013年达到7717.41万人,特别是2004~2005年,相对经济资源承载力增长了7.64%,为历年增长最快。进入21世纪以来河南省经济获得了飞速发展,然而相较于自然资源对综

合承载力的贡献及与发达省市相比,河南省经济资源承载力尚有较大提升空间。

3.2 市域相对资源承载力时空演化特征

自然—经济系统各组分空间分异必然导致区域内部资源承载力的不平衡,为在市域水平上刻画河南省相对资源承载力时空动态差异及变化,仍以全国为参照区,以5年为跨度,筛选并测算2003年、2008年、2013年河南18个地市的相对资源承载力,结果见表3。通过ArcGIS 10.2空间表达工具,将各地市行政区矢量地图赋值,进行可视化展示(图2~4)。

(1)2003年、2008年、2013年相对自然资源承载力始终为南阳>周口>驻马店>商丘>500万人,其中南阳市自然资源承载力始终居于首位,2003年、2008年、2013年分别达768.71、787.45、781.58万人;济源分别为26.37、27.69、27.07万人;自然资源承载力最弱的鹤壁分别为82.20、85.90、85.66万人,处于倒数第2位;郑州3个年份的相对自然资源承载力分别为252.79、252.76、247.17万人,处于10

表3 2003年、2008年、2013年河南省18地市相对资源承载力

地市	C_m /万人			C_{re} /万人			C_s /万人			C_{ps} /万人		
	2003年	2008年	2013年	2003年	2008年	2013年	2003年	2008年	2013年	2003年	2008年	2013年
郑州	252.79	252.76	247.17	1047.17	1261.68	1488.44	649.98	757.22	867.81	-1.98	-94.22	-116.81
开封	342.22	344.81	340.20	267.99	289.54	327.25	305.10	317.17	333.73	167.90	166.83	177.27
洛阳	288.66	305.57	309.40	652.00	806.25	753.78	470.33	555.91	531.59	165.67	98.09	160.41
平顶山	232.34	241.40	240.00	347.38	448.43	373.65	289.86	344.92	306.83	199.14	156.08	231.17
焦作	148.01	155.59	155.48	324.35	433.27	409.77	236.18	294.43	282.63	102.82	52.57	84.37
鹤壁	82.20	85.90	85.66	116.14	143.79	149.31	99.17	114.85	117.48	43.83	31.15	43.52
新乡	312.09	336.81	345.83	360.00	398.79	423.86	336.05	367.80	384.85	210.95	193.20	215.15
安阳	309.67	325.52	322.81	343.70	435.14	404.08	326.69	380.33	363.44	202.31	161.67	212.56
濮阳	202.84	212.71	213.83	251.78	276.06	271.32	227.31	244.38	242.57	127.69	118.62	145.43
许昌	241.15	256.65	256.21	391.10	446.06	456.79	316.12	351.36	356.50	130.88	104.64	128.50
漯河	171.57	169.70	163.74	210.49	231.11	206.77	191.03	200.40	185.26	59.97	56.60	90.74
三门峡	102.40	106.31	106.52	213.33	274.77	289.12	157.86	190.54	197.82	63.14	32.46	29.18
南阳	768.71	787.45	781.58	687.95	687.30	599.68	728.33	737.38	690.63	336.67	353.62	480.37
信阳	461.01	515.84	512.42	329.76	364.05	379.48	395.39	439.95	445.95	384.61	363.05	414.05
商丘	582.37	592.62	583.45	322.76	391.18	369.17	452.56	491.90	476.31	358.44	336.10	423.69
周口	694.55	718.52	714.60	383.29	413.33	429.76	538.92	565.93	572.18	521.08	520.07	558.82
驻马店	656.62	684.17	693.47	328.42	341.45	370.08	492.52	512.81	531.78	333.48	336.19	364.22
济源	26.37	27.69	27.07	89.48	121.11	110.43	57.93	74.40	68.75	7.07	-6.40	0.25

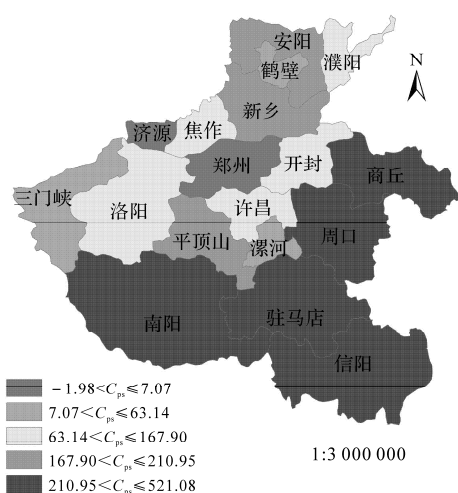


图 2 2003 年河南省各地市承载状态

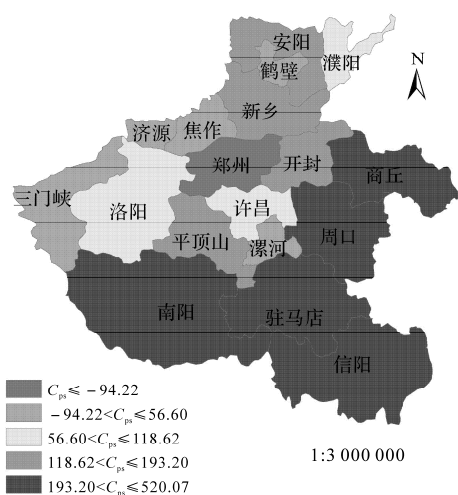


图 3 2008 年河南省各地市承载状态

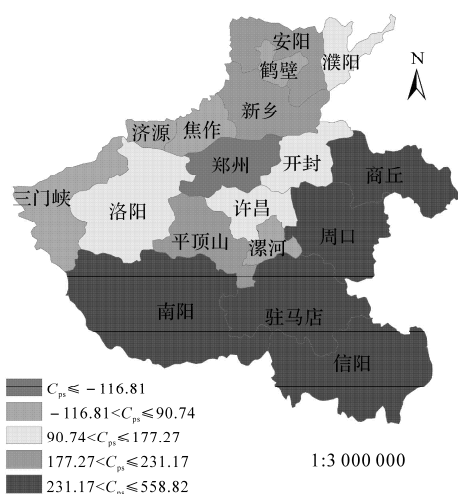


图 4 2013 年河南省各地市承载状态

至 11 位。时间序列上各地市相对资源承载力变化甚微, 格局恒定, 自然资源承载力高值区主要集中

于南阳盆地及豫东黄淮平原, 呈现出大致与海拔梯度相反的分布形态, 即北部与西北部“低陷”, 东部与东南部“凸起”。就农业用地而言, 河南省作为全国粮食主产区, 担负着 1.2 亿 hm^2 基本农田保护重任, 政策性捆绑紧绷, 农转非特别是农转建受到极大限制, 因而农业用地得以保证, 同时受土地资源固有特性约束, 农作物种植范围亦难扩张。水资源方面, 河南省属温带季风气候(秦岭—淮河地理分界线以南的南阳、信阳地区为亚热带季风气候), 降雨集中在夏季, 而境内水系主要是接受大气降水补给的黄河、淮河及汉江上游支流, 因而水资源短缺, 人均水资源占有量不足 420 m^3 (仅为全国水平的 20%), 加之决定水资源存量、产量的气候类型、地形地貌及地表径流等因子具有长期稳态性质, 因而水资源在低水平上保持平稳。综合来看, 河南省各地市自然资源承载力时空格局具有较强的稳定性, 地市行政区面积特别是区域内平原的多寡主导着自然资源承载力的空间分异。

(2) 2003 年市域经济承载力中郑州、南阳、洛阳分居前三, 郑州经济资源承载力达到 1 047.17 万人, 南阳、洛阳分别为 687.95、652.00 万人。其次为许昌 > 周口 > 新乡 > 平顶山 > 安阳 > 信阳 > 驻马店 > 焦作 > 商丘 > 300 万, 其余均在 300 万人以下, 济源为 89.48 万人。至 2008 年, 郑州、洛阳、平顶山、焦作、安阳、济源的经济资源承载力增长较快, 南阳则处于停滞状态。较之 2008 年, 2013 年郑州经济资源承载力突飞猛进, 开封、新乡、三门峡、信阳稍涨; 鹤壁、濮阳停滞; 焦作、洛阳、安阳、漯河、商丘、济源略降; 平顶山、南阳下滑幅度较大。郑州的强势崛起是与近年来国家与河南省对郑州的政策支持分不开的, 随着郑东新区、航空港区的建设, 诸如富士康、新亚等一批涉及制造业、新材料等产业的大型企业的引进, 郑州人口急剧富集, 经济快速增长。郑州 GDP 自进入 5 000 亿俱乐部以来, 以超 10% 的年均增长率快速飙升。郑州与洛阳的反差主要是因为两市产业结构体系同质化严重, 相互之间联系少, 竞争多, 郑州异军突起对洛阳发展的极化作用强于涓滴效应, 于深层次产业机理上挫伤了洛阳的发展, 致使长期雄踞中部 6 省非省会城市经济实力首位的洛阳几乎被襄阳等后起新锐赶超, 此现象应得到决策者的特

别关注。此外,南阳与周口所辖县级行政区均多于 10 个,其较强的经济资源承载力与庞大的地域不无关系,而同样地域辽阔的商丘、驻马店、信阳则表现平平,经济发展落后。

(3) 2003 年综合承载力排名前三的依次是南阳、郑州、周口,综合承载力分别为 728.33、649.98、538.92 万人;其次是驻马店、洛阳、商丘在 400~500 万人之间;而信阳、新乡、安阳、许昌、开封的综合承载力也都超过了 300 万人,处于中位。到 2008 年,共有 5 个地市的综合承载力超过了 500 万人,依次是郑州、南阳、周口、洛阳、驻马店,其中郑州超过南阳进至第 1 位,洛阳超过驻马店排在第 4 位,商丘、信阳分别为 491.90、439.95 万人,而安阳、新乡、许昌、平顶山、开封超过 300 万人居于中位。其中,信阳、平顶山综合承载力增长较快,驻马店稍显落后,整体上除南阳处于停滞状态外,其余各市均有不同程度的增长。较之 2008 年,2013 年各地市综合承载力整体分布格局变化不大,郑州继续领跑,综合承载力达 867.81 万人,洛阳则降至与驻马店持平。总的来看,郑州、开封、新乡、驻马店、周口、三门峡处于上升状态,其中尤以郑州上升速度最快;鹤壁、濮阳、信阳、许昌处于停滞状态;以洛阳、平顶山、焦作、安阳为代表的传统工业城市 and 以南阳、商丘为代表的传统农业大市出现了不同程度的下滑。这表明传统型城市亟需产业转型升级,农业大市也需要二次产业的支撑。

(4) 表 3 和图 2~4 显示,3 个年份中只有郑州一直是盈余型,且盈余量极速增长;济源在 2008 年处于盈余状态,但整体上为临界型;其余各市均为超载型。就超载量而言,2003 年周口、信阳、商丘、南阳、驻马店位于第一梯队,超载量逾 300 万人;周口更是达到了 521 万人;新乡、安阳分别超载 210.95、202.31 万人。从 3 年间的变化趋势看,郑州人口需求逐年加大;济源人口刚好饱和,波动平缓;南阳人口超载量逐年增长;开封、周口、驻马店、漯河人口超载量先平后增;三门峡则为先减后平;其余各市人口超载量皆为先减后增。郑州、南阳、商丘、平顶山、信阳的波动起伏最大,波动量超过 50 万人。人口超载严重地市主要是黄淮 4 市和南阳市,这是因为豫东、豫南平原与南阳盆地人口稠密,农业发达,然而工业却相对落后,自然资

源成为该地区主要的承载资源。郑州自然资源承载力仅为 250 万人左右,而经济资源承载力却超过了 1 000 万人,因而郑州人口承载力主要来自于经济资源。对比平顶山、洛阳与开封,其人口均超载 100~200 万人,但成因却有差异。洛阳、平顶山自然资源承载力远小于经济资源承载力,两市人口超载原因在于自然资源承载力不足。而开封实际人口几乎与自然资源承载力相当,表明开封的经济资源承载力对人口承载贡献甚微,经济发展迟缓。总的来看,相较于自然资源,经济资源更为活跃,因此在自然禀赋一定的条件下,增加经济资源承载力成为提升地区综合承载力的关键。

4 结论与讨论

通过对河南省域及各地市的相对资源承载力分析,可以得到如下结论:

(1) 2000~2013 年河南省长期处于人口超载状态,历年超载量虽稍有波动,但整体呈现出先减后增的趋势;自然资源承载力长期高于经济资源承载力,差距在波动中逐年缩小。

(2) 各地市自然与经济资源承载力存在时空分异,自然资源承载力丰富的地市主要集中在豫东南及南阳盆地;郑州、南阳、洛阳等市经济资源承载力强劲,其中郑州经济资源承载力快速飙升,而南阳、洛阳等市出现“滑坡”。

(3) 郑州、南阳、周口、洛阳、驻马店等市综合承载力位于前列,郑州长期为盈余型,南阳及黄淮 4 市人口严重超载。

经济是区域综合承载力中最活跃的因素,提升区域资源承载力必须着眼于经济增长,推动区域经济发展是人口超载问题的最终解决之道。河南省既要关注西北都市区带的发展,又要兼顾东南发展滞后地区的联动,形成“豫东南农村腾飞”与“中原城市群崛起”的双轮驱动。具体而言,黄淮地区及南阳盆地亟待解除过度依赖本地自然资源禀赋发展的路径依赖,快速发展经济,补齐短板;郑州、洛阳、焦作、济源等市宜进一步优化产业结构,提升经济质量;豫北、豫中等市人口与经济密度均处于中低水平,人口略微超载,应保持现有人口规模,在进一步优化经济结构的同时兼顾提升生态环境。

参考文献:

- [1] 段春青, 刘昌明, 陈晓楠, 等. 区域水资源承载力概念及研究方法的探讨[J]. 地理学报, 2010, 65(1):82-90.
- [2] 哈斯巴根, 李百岁, 宝音, 等. 区域土地资源人口承载力理论模型及实证研究[J]. 地理科学, 2008, 28(2): 189-194.
- [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[J]. 地域研究与开发, 2010, 29(1):33-37.
- [4] 许朗, 黄莺, 刘爱军. 基于主成分分析的江苏省水资源承载力研究[J]. 长江流域资源与环境, 2011, 20(12): 1468-1474.
- [5] 孔凡文, 胡弘, 张婷婷. 城市经济承载力及其测算方法研究[J]. 城市问题, 2013(7):55-58.
- [6] 祝秀芝, 李宪文, 贾敬敬, 等. 上海市土地综合承载力的系统动力学研究[J]. 中国土地科学, 2014, 28(2):90-96.
- [7] 张引, 杨庆媛, 闵婕. 重庆市新型城镇化质量与生态环境承载力耦合分析[J]. 地理学报, 2016, 71(5):817-828.
- [8] 杨志峰, 胡廷兰, 苏美蓉, 等. 基于生态承载力的城市生态调控[J]. 生态学报, 2007, 27(8):3224-3231.
- [9] 郭欢欢, 李波, 侯鹰, 等. 基于土地功能的土地资源承载力研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2011, 47(4):424-427.
- [10] 郭志伟. 北京市土地资源承载力综合评价研究[J]. 城市发展研究, 2008, 15(5):24-30.
- [11] 吕斌, 孙莉, 谭文垦, 等. 中原城市群城市承载力评价研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(5):53-58.
- [12] 夏军, 王中根, 左其亭, 等. 生态环境承载力的一种量化方法研究[J]. 自然资源学报, 2004, 19(6):786-793.
- [13] 赵楠, 申俊利, 贾丽静, 等. 北京市基础设施承载力指数与承载状态实证研究[J]. 城市发展研究, 2009, 16(4): 68-74.
- [14] 陈成忠, 林振山. 中国人均生态足迹与生物承载力变化的EMD分析及情景预测[J]. 生态学报, 2007, 27(12): 5291-5299.
- [15] 常斌, 熊利亚, 侯西勇, 等. 基于空间的生态足迹与生态承载力预测模型[J]. 地理研究, 2007, 26(5):940-948.
- [16] 陈成忠, 林振山. 中国生态足迹和生物承载力构成比例变化分析[J]. 地理学报, 2009, 64(12):1523-1533.
- [17] 狄乾斌, 韩帅帅. 城市经济承载力的综合评价及其时空差异研究[J]. 经济地理, 2015, 35(9):57-64.
- [18] 朱吉双, 张宁. 城市道路网络承载能力影响因素分析[J]. 交通运输系统工程与信息, 2008, 8(1):92-97.

Study on time-spatial evolution characteristics of relative carrying capacity of resources in Henan province

ZHANG Sai-sai, FENG Xiu-li*, MA Ren-feng, WANG Teng-fei, WU Dan-dan, XU Hui, FAN Yuan-yuan

(Faculty of Architectural, Civil Engineering and Environment, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: With urbanization being propelled constantly and economic growing rapidly, the contradiction between regional development and resource environment has been growing larger at significant pace, which seriously jeopardizes and dampens regional-social progress. Therefore, it is of great importance to study the carrying capacity of resources for regional development. Using measure model of relative carrying capacity of resources and GIS spatial expression tool, the time-spatial evolution of relative carrying capacity of resources in Henan province in 2000-2013 is studied. Results show: (1) The population of Henan province is surplus with respect to the comprehensive carrying capacity. The coordination of natural and economic resources is in shortage, and carrying capacity of natural resources is greater than that of economic resources. (2) The difference of carrying capacity of resources between different cities is noteworthy. There are strong carrying capacities of natural resources in Zhengzhou, Huang Huai and Nanyang regions. There is strong carrying capacity of economic resources in Zhengzhou, Nanyang, Luoyang, Xuchang, Zhoukou, etc. Comprehensive carrying capacity of Zhengzhou, Nanyang, Zhoukou, Luoyang, Zhumadian and other cities are relatively stronger. Only the comprehensive carrying capacity of Zhengzhou is in surplus state in the long term, while Nanyang, Huang Huai and other two cities are in serious superfluous state in terms of population load.

Key words: relative carrying capacity of resources; GIS; time-spatial evolution; Henan province

(责任编辑 史小丽)