

基于熵理论的县域可持续竞争力评价研究

周岩 (洛阳理工学院经济管理系, 河南洛阳471023)

摘要 县域可持续竞争力的评价关系到县域经济社会的健康、可持续发展。通过建立3层结构的评价指标体系,应用熵理论构建了县域可持续评价模型,提高了县域可持续竞争力评价结果的科学性与合理性,并得到了河南省108个县域实证研究的支持。

关键词 熵理论; 县域; 可持续竞争力; 评价研究

中图分类号 F299.27 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)21-09315-03

Study on the Evaluation of the Sustainable Competition of County Area Based on the Theory of Entropy

ZHOU Yan (Department of Economics and Management, Luoyang Institute of Science and Technology, Luoyang, Henan 471023)

Abstract The evaluation of competition of county area has been impairing to the sustainable and healthy development of the economic and social development in county area. Through the establishment of the three-grade indicator system based on the entropy theory in this paper, an evaluation model for sustainable competition in county area was established. It was found that the use of the entropy theory increased the objectivity and science of the evaluating result, which was proved by the demonstration study in Henan province.

Key words Entropy theory; County area; Sustainable competition; Evaluation study

可持续发展理论最早出自生态学,用来描述一个种群或地域生态系统的稳定存在。多年来,国内学者分别从生态、资源和环境保护、经济学、社会属性、技术性角度来进行可持续理论研究。但已有研究对象大多集中于国家、产业层次上的宏观研究,对于区域可持续研究也主要是针对省域、城市或开发区^[1-4],鲜有涉及县域层次的研究。

目前,我国有2800多个县级行政单位,县域人口占全国总人口的70%以上,县域经济总量占全国GDP将近50%。自十六大明确提出“县域”概念之后,县域竞争力研究才逐渐成为国内理论界热点,涌现出众多研究成果,并呈现出3个主要特点:研究对象集中。由于多年来强调经济发展,因此绝大多数研究都集中于经济竞争力方面^[5-9]。涉及地域广泛。已有研究涉及的地域遍布国内大部分地区,其中既有针对省级区域^[10-13],也有面向某些地域^[14],这也使得研究成果各具地方特色。评价方法雷同。目前已有大部分研究采用定量分析的方式,但在指标权重的确定环节,则多数

采用层次分析法与主成分分析法,仅有王慧霞(2007)尝试运用“两两比较”与TOPSIS(逼近于理想值的排序方法)进行评价研究^[15]。

因此,笔者将开展县域层次的可持续竞争力的评价研究,并尝试将熵理论引入评价体系的赋权环节,以期丰富可持续理论并为政府决策提供科学依据。

1 评价指标体系的构建

根据国内外相关研究成果,笔者将“县域可持续竞争力”定义为在县级行政区划的地理空间内,根据社会和环境协调发展的原则,通过有效协同配置各种软硬件资源,为当代和后代营造可继承、可发展、可共享竞争优势的能力。并遵循系统全面性、科学合理性、动态发展性及可操作性原则,构建起县域可持续竞争力评价指标体系。该指标体系包括经济增长力、社会发展力、资源承载力、科技创新力、结构转换力和市场影响力6个子指标体系,每个子指标体系还包含多个三级评价指标,具体内容见表1。

表1 县域可持续发展能力评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of sustainable development in county level

一级指标	二级指标	三级指标
First grade indexes	Secondary grade index	Third grade index
县域可持续发展能力A	经济增长力(B ₁)	C ₁₁ : 人均GDP; C ₁₂ : 人均预算内财政收入; C ₁₃ : 人均纯收入
	社会发展力(B ₂)	C ₂₁ : 人均消费额; C ₂₂ : 人均住房面积; C ₂₃ : 人均储蓄额; C ₂₄ : 每万人拥有卫生人员数量; C ₂₅ : 每万人拥有在校生数量; C ₂₆ : 社会保障支出比例
	资源承载力(B ₃)	C ₃₁ : 人均土地面积; C ₃₂ : 人均耕地面积; C ₃₃ : GDP能源消耗量; C ₃₄ : 土地产出率; C ₃₅ : 工业销售利润率
	科技创新力(B ₄)	C ₄₁ : 教育支出比例; C ₄₂ : 专业技术人员比例
	结构转换力(B ₅)	C ₅₁ : 非公经济比率; C ₅₂ : 工业化比率; C ₅₃ : 城镇化率; C ₅₄ : 第三产业比率
	市场影响力(B ₆)	C ₆₁ : 县域工业绝对市场份额; C ₆₂ : 县域工业相对市场份额; C ₆₃ : 县域农产品绝对市场份额; C ₆₄ : 县域农产品相对市场份额

2 评价方法

“熵”原本是由德国物理学家 Clausius 在1865年首先提出的热力学概念,1948年,信息论创始人 Shannon 将熵概念用于系统状态不确定性的度量。他将“熵”定义为当系统处于n种不同状态,而每种状态的出现概率为P时,该系统的熵

基金项目 河南省社会科学联合会调研项目。

作者简介 周岩(1978-),男,河南洛阳人,硕士,讲师,从事区域经济、产业竞争力及旅游营销方面的工作与研究。

收稿日期 2008-05-04

为 $E = -k \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$, 其中, n 为系统状态数, P 为某种状态出现的概率。熵作为无序性的量度, 也代表信息源的不确定性。因此, 可以利用熵理论衡量各项评价指标对整体评价结果的影响程度。如果某项指标的各样本数据无序性较高, 也即对应熵值较大, 则说明该项指标在评价体系中更能反映样本间差距, 则应该具有较大权重; 反之则权重较小。

该文以县域为基本研究单元采集数据, 运用熵理论确定影响县域可持续竞争力的各项要素权重, 通过 SPSS 软件定量评价各县域的可持续竞争力得分, 并据此进行系统聚类分析, 生成县域可持续竞争力层级表。

2.1 数据标准化 由于指标的量纲、数量级及指标的正负取向均有差异, 因此, 首先需要对初始数据作标准化处理。假设需要评价 m 个县域: $U_1, U_2, \dots, U_i (i=1, 2, \dots, m)$; 每个县域都有 n 个评价指标: $X_1, X_2, \dots, X_j (j=1, 2, \dots, n)$ 。于是得到评价系统的初始数据矩阵:

$$X = \{X_{ij}\}_{m \times n}$$

其中, X_{ij} 表示第 i 个样本的第 j 项评价指标分值。利用极值法, 把 $m \times n$ 个指标进行标准化, 即:

$$Y_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij} - R_1}{R_2 - R_1}, & R_1, R_2 \text{ 表示正向指标} \\ \frac{R_2 - X_{ij}}{R_2 - R_1}, & R_2, R_1 \text{ 表示反向指标} \end{cases} (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$$

2.2 计算信息熵 第 j 项指标的信息熵值为:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m \frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^m Y_{ij}} \ln \frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^m Y_{ij}}, (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$$

式中, 常数 k 与系统的样本数 m 有关。对于一个信息完全无序的系统, 有序度为零, 则 $e = 1$ 。因此对该评价模型中 m 个样本处于完全无序分布时, 可由 $e_j = 1$ 及 $\frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^m Y_{ij}} = \frac{1}{m}$ 推导得

$$k = \frac{1}{\ln m}$$

2.3 确定单项指标权重 利用熵值法确定各项指标的权重, 其本质是根据指标的信息价值来进行计算的。其信息价值越大, 则证明该指标在各个样本中的无序程度越高, 对评价的重要性也就越大。在实际操作中, 指标的信息价值通过指标信息效用值体现, 而指标信息效用值取决于该指标的信息熵 e 与 1 之间的差值, 即: $d_j = 1 - e_j$ 。由此可以得到第 j 项指标的权重为:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}, (j=1, 2, \dots, n)$$

2.4 多层评价系统的分类权重 对于该文所采用的多层结构的评价系统, 根据熵的可加性, 可以利用下层结构的指标效用值, 按比例确定对应于上层结构的权重。首先对下层结构的每类指标效用值求和, 得到各类指标的效用值和, 记作 $D_k (k=1, 2, \dots, l)$; 据此可以得出全部指标效用值的总和,

$$D = \sum_{k=1}^l D_k; \text{ 则相应类的权重为: } W_k = D_k / D$$

2.5 进行综合评价 用第 j 项指标权重 w_j 与标准化矩阵中第 i 个样本第 j 项评价指标的标准化数值 x_{ij} 相乘, 将其乘积

作为第 i 个样本第 j 项评价指标 X_{ij} 的评价值 f_{ij} , 即: $f_{ij} = w_j \times X_{ij}$ 。以此类推, 将第 i 个样本的各项评价指标加权数值相加汇总, 便可得到第 i 个样本的可持续竞争力评价结果 F , 即:

$$F_i = w_{j1} \times X_{i1} + w_{j2} \times X_{i2} + \dots + w_{jn} \times X_{in}$$

2.6 进行聚类分析 聚类分析是一种建立分类的多元统计方法, 它能够将一批样本(或变量)数据根据其诸多特征, 按照在性质上的亲疏程度在没有先验知的情况下进行自动分类, 产生多个分类结果。其分类原则是同类内部的个体在特征上具有相似性, 不同类间个体特征差异性较大。该文在熵理论的基础上, 根据个体之间与小类之间的亲疏程度, 运用系统聚类分析来进行县域可持续竞争力的评价, 以期在实际评价工作带来更为科学合理的评价结果。

3 实证研究

笔者根据《河南统计年鉴2007》所载截面数据, 对河南省辖区内108个县域的可持续竞争力进行实证分析。在确定指标体系与评价方法的基础上, 采用 SPSS 软件包进行量化赋权及系统聚类处理, 具体结果见表2。

表2的评价结果表明, 河南省108个县域的可持续竞争力呈现较为明显的梯度分布, 而且表现为3方面特征: 第一, 从地域分布来看, 西部高于东部, 北部高于南部。这是因为河南省内大部分矿产资源及交通设施集中于西部与北部, 造成这些区域的县域具有先天禀赋优势, 从而在评价结果上占优势。第二, 从地形特征来看, 山区县域高于平原县域。这是因为大部分山区具有丰富的林、矿、水利等自然资源, 而且旅游资源丰富, 为社会经济协调发展奠定了良好基础。而平原县域虽然开阔肥沃, 但区内人口较多, 且单独依赖农业的产业格局, 导致竞争力普遍偏低。第三, 从产业格局来看, 综合县域高于“独支”县域。可持续竞争力关注的是社会经济等综合因素, 因此只有产业格局合理、经济社会并举、环境发展并重的县域才能结果占优势。诸如栾川县以矿产加工与旅游开发并举的发展思路; 淇县用工业化理念发展农业, 培育农村经济合作组织, 走出一条“公司+基地+农户”的产业化道路等。

4 结论与讨论

对县域可持续竞争力进行测度评价, 为政府决策提供科学依据, 已经成为我国壮大县域经济、促进社会科学发展的课题。该文通过建立3层结构的县域可持续竞争力指标体系, 构建了基于熵理论的县域可持续竞争力评价模型; 并运用该模型对河南省进行实证分析。研究表明, 该评价模型在总体上是合理有效的。由此证明, 通过运用熵理论, 该模型不仅实现了真正意义上的客观赋权、定量评价, 得以避免传统评价模型中“主观赋权”的缺陷, 最终实现县域可持续竞争力的科学评价; 而且在目前广泛沿袭的主成分分析法之外, 将一种科学性、操作性兼具的“熵理论赋权法”引入可持续竞争力研究, 进一步增强了研究结果的客观公正性。

但不可否认的是, 由于现有统计数据尚存欠缺, 导致县域可持续竞争力评价模型在指标体系完整性方面有待完善。同时, 目前基于截面数据进行的实证研究, 也使得评价模型的科学性、可行性验证缺乏有力的数据支撑。因此, 对县域可持续竞争力评价模型的全面深入研究有待进一步进行。

表2 河南省县域可持续竞争力评价结果

Table 2 Evaluation of sustainable competitiveness in county level of Henan Province

聚类评价 Clustering evaluation	县市 Courties and cities	分值 Score	排序 Rank	聚类评价 Clustering evaluation	县市 Courties and cities	分值 Score	排序 Rank	聚类评价 Clustering evaluation	县市 Courties and cities	分值 Score	排序 Rank
强势	栾川县	0.579 2	1	较弱	邓州市	0.354 9	37	弱势	孟津县	0.309 2	73
	淇县	0.533 8	2		新野县	0.354 7	38		西平县	0.308 9	74
较强	永城市	0.444 2	3	中等	伊川县	0.352 2	39	中等	方城县	0.308 6	75
	灵宝市	0.441 4	4		正阳县	0.350 1	40		封丘县	0.308 5	76
中等	荥阳市	0.430 7	5	中等	洛宁县	0.348 0	41	中等	获嘉县	0.307 9	77
	西峡县	0.430 2	6		太康县	0.347 0	42		淅川县	0.307 9	78
中等	中牟县	0.426 7	7	中等	安阳县	0.345 8	43	中等	陕县	0.307 8	79
	鄱陵县	0.426 4	8		唐河县	0.342 2	44		光山县	0.306 8	80
中等	滎池县	0.411 0	9	中等	禹州市	0.341 3	45	中等	息县	0.306 7	81
	西华县	0.404 7	10		郸城县	0.337 6	46		社旗县	0.304 0	82
中等	温县	0.403 1	11	中等	嵩县	0.336 7	47	中等	确山县	0.302 5	83
	沁阳市	0.398 2	12		开封县	0.335 3	48		桐柏县	0.302 2	84
中等	偃师市	0.389 8	13	中等	睢县	0.333 3	49	中等	宜阳县	0.301 1	85
	新安县	0.388 1	14		项城市	0.332 7	50		沈丘县	0.301 0	86
中等	临颖县	0.387 7	15	中等	内黄县	0.331 6	51	中等	叶县	0.300 4	87
	登封市	0.387 3	16		潢川县	0.330 7	52		卢氏县	0.298 5	88
中等	杞县	0.387 1	17	中等	浚县	0.330 3	53	中等	原阳县	0.297 2	89
	孟州市	0.386 9	18		滑县	0.329 9	54		新蔡县	0.296 2	90
中等	新郑市	0.385 3	19	中等	濮阳县	0.329 6	55	中等	汝南县	0.295 7	91
	舞钢市	0.384 3	20		清丰县	0.329 0	56		柘城县	0.295 7	92
中等	博爱县	0.384 2	21	中等	南乐县	0.328 4	57	中等	卫辉市	0.293 8	93
	新县	0.380 9	22		延津县	0.323 9	58		泌阳县	0.292 6	94
中等	义马市	0.378 8	23	中等	内乡县	0.323 8	59	中等	汝阳县	0.290 0	95
	长葛市	0.377 1	24		虞城县	0.320 1	60		辉县市	0.289 1	96
中等	新密市	0.376 3	25	中等	遂平县	0.318 8	61	中等	罗山县	0.287 8	97
	襄城县	0.375 1	26		林州市	0.318 1	62		郟县	0.286 6	98
中等	许昌县	0.374 4	27	中等	固始县	0.317 4	63	中等	夏邑县	0.282 0	99
	巩义市	0.374 1	28		商水县	0.316 6	64		平舆县	0.279 2	100
中等	淮阳县	0.373 2	29	中等	南召县	0.316 3	65	中等	宝丰县	0.278 5	101
	武陟县	0.372 1	30		汤阴县	0.315 5	66		宁陵县	0.278 2	102
中等	新乡县	0.369 1	31	中等	民权县	0.315 4	67	中等	台前县	0.274 6	103
	通许县	0.368 5	32		长垣县	0.313 7	68		汝州市	0.273 7	104
较弱	扶沟县	0.363 1	33	弱势	商城县	0.312 8	69	弱势	范县	0.270 4	105
	尉氏县	0.361 7	34		舞阳县	0.309 6	70		淮滨县	0.258 4	106
较弱	修武县	0.359 3	35	弱势	镇平县	0.309 3	71	弱势	鲁山县	0.253 0	107
	鹿邑县	0.357 1	36		兰考县	0.309 2	72		上蔡县	0.248 5	108

参考文献

- [1] 邱询鑫. 国家可持续竞争力研究: 以美国为典型例证[J]. 财经问题研究, 2001(6): 20-24.
- [2] 赵秀玲. 中部区域文化力与小城镇可持续竞争力探析[J]. 福建省社会主义学院学报, 2002(3): 21-23.
- [3] 胡靖, 李继东, 张秀环. 区域可持续竞争力理论SSC与广州可持续竞争力评价——兼与北京等6个城市比较[J]. 华南师范大学学报: 社会科学版, 2005(3): 48-53, 62.
- [4] 刘静. 区域经济可持续竞争力研究[J]. 市场论坛, 2006(3): 173-175.
- [5] 王秉安, 洪文生. 县域经济竞争力比较研究——以福建为例[J]. 福建行政学院福建经济管理干部学院学报, 2003(3): 9-13.
- [6] 吴海鹰, 段庆林. 西部县域经济基本竞争力综合评价研究[J]. 中央财经大学学报, 2004(2): 64-67.
- [7] 范寿波. “长三角”县域经济竞争力的研究[J]. 江南论坛, 2005(1): 16-18.
- [8] 王贤海. 安徽县域经济竞争力评价[J]. 统计与决策, 2006(10): 154-155.
- [9] 闫恩虎. 构建县域经济科学的综合竞争力评价体系探讨[J]. 经济前沿, 2007(7): 26-31.
- [10] 胡荣华, 刘光平. 江苏县域经济竞争力实证分析[J]. 南京财经大学学报, 2004(2): 23-29.
- [11] 张继军, 蒋国洲, 黄咏华. 海南省县域经济竞争力的实证分析[J]. 海南大学学报: 人文社会科学版, 2005(1): 109-113.
- [12] 张丽, 孙文生. 河北省县域经济竞争力评价指标体系与评价方法研究[J]. 统计与决策, 2005(22): 130-132.
- [13] 高婧, 王哲. 新疆县域经济竞争力分析及对策研究[J]. 新疆师范大学学报: 自然科学版, 2007(3): 236-239.
- [14] 张树安. 辽宁民族地区县域经济核心竞争力的比较研究[J]. 满族研究, 2005(1): 9-14.
- [15] 王慧霞. 县域经济竞争力及其TOPSIS评价模型研究[J]. 生产力研究, 2007(5): 17-19, 22.
- [16] 桑棕楠, 魏永红. 甘肃省华亭县县域经济发展研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(33): 10887-10888.
- [17] 周青浮, 范荣华. 县域经济差异分析[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(5): 1520-1521.
- [18] 王磊, 左停. 中国县域经济发展现状差异分析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(6): 2560-2562.
- [19] 刘溢海. 中国贫困地区县域经济发展研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(10): 3114-3115.
- [20] 赵锦域, 王青. 对加快发展西部县域经济的思考[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(18): 4801-4802, 4804.