

基于非参数检验的辽宁沿海经济带 县域经济发展水平评价

马 辉, 马慧强, 李 鹏

(辽宁师范大学城市与环境学院 大连 116029)

摘 要: 文章在前人研究的基础上, 从反映经济总量水平、平均水平和发展速度出发, 构建了衡量县域经济发展水平的指标体系, 采用综合 AHP、灰色关联和熵值法的 Kendall' s W 协和系数的非参数检验, 对辽宁沿海经济带县域经济进行初步研究, 避免单一方法的局限性, 使评价结果更全面客观。

关 键 词: 县域经济; 指标体系; 非参数检验

2009 年 7 月, 国务院常务会议原则通过《辽宁沿海经济带发展规划》, 标志着该地区上升为国家战略。这将对协调辽宁地区经济, 振兴东北, 构建充满活力的环渤海经济圈, 重新审视和布局中国东部沿海对外开放格局起到积极的推动作用。从行政区划上看, 辽宁沿海经济带是由两大部分构成, 大连、丹东和锦州等 6 个沿海地级市所辖的 21 个市区以及庄河市和普兰店市等 12 个沿海县级市。其中后者对该地区经济建设发挥着举足轻重的作用。县域的稳定与发展是区域总体发展的有力保证与可靠支撑。2008 年县域 GDP 总量与总人口占该地区的比重分别为 32% 和 41%。但是县域经济水平普遍较低。2008 年全国百强县中, 辽宁省只有 5 个, 而该地区占了 4 个。因此, 全面客观系统地对其分析评价, 对提升县域竞争力, 建设社会主

义新农村, 稳固辽宁沿海经济带发展基石有着重要的意义。

目前国内在区域经济的研究领域很大部分关注于某种单一方法, 如: 核主成分分析^[1]、因子分析^[2]和量图分析法^[3]是应用比较普遍的方法。每种方法都有各自的优缺点。简单地只使用一种分析方法不可避免地存在一定的片面性。笔者试图建立综合多种方法的非参数检验, 以期使评价结果尽可能客观有效, 从而为经济决策提供更有价值的参考。

1 指标选取

笔者根据科学性、典型代表性、简明与可操作性、材料可获取性原则, 从反映经济发展的总量水平、平均水平以及速度等相关的比率数据角度考量, 选取了 10 项指标 (表 1)。

表 1 县域经济发展水平评价指标数据

县 市	X ₁ /万元	X ₂ /万元	X ₃ /万元	X ₄ /万元	X ₅ /万元	X ₆ /元	X ₇ /%	X ₈ /元	X ₉ /%	X ₁₀ /%
长海县	345 500	17 770	53 964	15	3. 415 351	2. 395 635	24. 3	17 256	56. 44	15. 73
瓦房店市	4 124 581	183 700	751 018	65 670	2. 537 749	1. 771 29	47. 8	8 340	35. 71	20. 48
普兰店市	3 189 435	125 670	603 051	13 413	2. 423 339	1. 536 662	55. 6	8 302	22. 47	24. 59
庄河市	3 013 385	112 399	680 902	5 362	2. 420 72	1. 389 144	59. 6	8 309	20. 37	23. 49
东港市	2 570 207	68 578	500 938	5 432	2. 035 644	1. 526 376	48. 6	7 221	19. 78	25. 98
盖州市	983 918	31 308	276 064	3 020	1. 644 668	0. 940 377	35. 8	5 635	15. 72	22. 89
大石桥	3 010 000	113 295	489 575	21 600	2. 362 448	1. 559 868	40. 6	7 857	23. 41	21. 51
凌海市	1 301 978	60 121	267 793	1 300	1. 386 951	1. 034 447	33. 1	6 816	17. 21	36. 25

续表

县 市	X ₁ /万元	X ₂ /万元	X ₃ /万元	X ₄ /万元	X ₅ /万元	X ₆ /元	X ₇ /%	X ₈ /元	X ₉ /%	X ₁₀ /%
大洼县	1 313 541	45 168	240 057	2 340	1.170 454	1.038 684	37.4	7 677	24.56	43.58
盘山县	906 252	26 126	83 041	1 306	1.190 044	1.409 763	43	7 685	3.04	52.75
绥中县	894 037	28 765	255 240	5	1.280 094	0.911 644	42	5 329	15.14	20.21
兴城市	388 269	23 959	53 323	35	1.480 12	1.117 989	42	5 033	19.86	16.51

数据来源:《2009 年辽宁省统计年鉴》,其中:X1 生产总值;X2 地方财政一般预算收入;X3 社会消费品零售总额;X4 当年实际使用外资金额;X5 城镇在岗职工年平均工资;X6 居民人均存储存款余额;X7 农村恩格尔系数;X8 农村居民人均纯收入;X9 城镇人口占总人口比重;X10 地区生产总值相对上年度增长率。

2 基本步骤

(1) 对原始数据进行极差标准化处理。结合指标特点,X7 以外的原始数据数值越大,则优势越明显,故对其进行正向极差标准化处理。计算公式为

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i(x_{ij})}{\max_i(x_{ij}) - \min_i(x_{ij})}$$

$$(1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n)$$

而 X7 的原始数据数值越小,优势越明显,故对其进行负向标准化处理。计算公式为

$$x'_{ij} = 1 - \frac{x_{ij} - \min_i(x_{ij})}{\max_i(x_{ij}) - \min_i(x_{ij})}$$

$$(1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n)$$

本研究选用 AHP 法、灰色关联度分析法和熵值法 3 种评价方法分别对沿海各县域经济发展水平进行评价。

AHP 是结合定性与定量因素的关于战略决策的非数学模型方法。它把复杂的事物看作一个大系统,依照内部组成的相互关系划为有序的递阶层次结构,通过专家对客观现实的判断,对决策方案的优劣排序。

灰色系统理论是基于灰微分方程,对在一定幅值和时间内变化的随机过程,通过某种生成变化,弱化随机性,强化规律性,一般原始数据经过有限次累加即可生成可达到光滑条件,利于建模^[4]。灰色关联分析法是该理论根据因素之间发展趋势的相似或相异程度,衡量因素间关联程度的一种方法。

通过 Excel 版本分别计算 AHP 法和灰色关联分析法确定的各指标的相对权重。

熵值法借助于热力学中“熵”的概念,通过各指标观测值提供的信息量的多少生成表达权重分配的计算公式。

熵值法确定指标权重步骤^[5]:

设有 m 个参评对象, n 项评价指标,形成原始标数据矩阵 $X = (x_{ij}) m \times n$

① 同量化指标,计算第 j 项指标下第 i 个样本指标值的比重 p_{ij} 。

$$p_{ij} = y_{ij} / \sum y_{ij} \quad (1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n)$$

② 计算第 j 项指标的熵值。

$$e_j = -k \sum p_{ij} \ln p_{ij} \quad (1 \leq j \leq n)$$

其中 $k = 1/\ln m, 0 \leq e_j \leq 1$

③ 计算第 j 项指标的差异性系数 $g_j = 1 - e_j$ ($1 \leq j \leq n$),熵值越小,指标间的差异就越大,即 g_j 就越大,重要性越明显。

④ 计算确定指标权重。

$$\text{第 } j \text{ 项指标的权重 } w_j = \frac{g_j}{\sum g_j} (1 \leq j \leq n).$$

(2) 对各评价方法所得的评价结果分别进行排序,然后采用 Kendall's W 协和系数对结果序列作一致性检验。

Kendall's W 协和系数检验是考查 k 种评价方法对 N 个对象的评价结果之间是否具有一致性的一种统计学方法。它通过讨论协和系数 W 显示出样本数据中的实际符合与最大可能符合之间的分歧程度来判定。其计算公式^[6]如下:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} K^2 (N^3 - N)}$$

式中: S 为评价对象样本 j 在 K 种评价方法下的秩和 R_j 与其平均值之差的平方和。即

$$S = \sum_{j=1}^N \left[R_j - \left(\sum_{j=1}^N R_j / N \right) \right]^2; \quad R_j = \sum_{i=1}^k R_{ij}$$

R_{ij} 为对象样本 j 在 i 方法评价中的秩, K 为所用评价方法的种数, N 为待评对象的样本数。

W 的检验, H_0 : K 种评价方法所得的秩评价不具有—致性。

当 $N>7$ 时, 检验统计量 $\chi^2=K(N-1) \cdot W$ 近似服从自由度为 $N-1$ 的 χ^2 分布。当 $\chi^2 \geq \chi^2_{\alpha}$ (α 为置信水平) 时拒绝原假设, 认为 K 种方法所得的秩评价之间具有一致性; 否则, 需要针对不一致性采取相应的处理措施。

(3) 当 K 种评价方法所得的秩评价具有一

致性时, 将各评价方法所得的评分值进行汇总。

其汇总计算公式为 $Y_i = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k X_{ij} \times 100$

式中: Y_i 为第 i 个样本 k 种评价方法的总分; X_{ij} 为第 i 个样本第 j 种评价方法的分值。

(4) 各个县域经济发展水平按照其对应的汇总分值大小顺序重新进行秩排列, 即为最后评价结果。

3 评价结果分析

由协和系数检验公式计算得 $W=0.9534$, $\chi^2=31.427 \geq \chi^2_{0.001}=31.264$, 这表示在可信程度为 99.9% 的情况下, 对县域经济发展水平综合评价的 3 种方法具有良好的一致性。各种评价方法结果及汇总结果如表 2 所示。

表 2 县域经济发展水平各方法的评价结果

县市	AHP 法 得分	秩	灰色关联法 得分	秩	熵值法 得分	秩	综合评分	秩
长海县	0.354 8	6	0.512 4	2	0.276 1	6	38.109 7	6
瓦房店市	0.821 0	1	0.645 3	1	0.830 3	1	76.556 1	1
普兰店市	0.606 5	2	0.435 5	4	0.545 0	2	52.897 6	2
庄河市	0.567 8	3	0.393 1	5	0.513 7	3	49.154 8	4
东港市	0.464 6	5	0.351 1	6	0.381 8	5	39.914 0	5
盖州市	0.211 0	10	0.202 5	10	0.164 3	9	19.258 5	10
大石桥市	0.564 2	4	0.464 1	3	0.511 8	4	51.336 1	3
凌海市	0.323 8	8	0.271 5	8	0.203 3	7	26.618 4	8
大洼县	0.343 4	7	0.278 8	7	0.182 2	8	26.812 0	7
盘山县	0.284 4	9	0.229 5	9	0.111 6	10	20.851 8	9
绥中县	0.152 3	11	0.141 3	11	0.108 7	11	13.408 5	11
兴城市	0.095 9	12	0.121 5	12	0.049 0	12	8.880 6	12

(1) 在多种评价方法中, 瓦房店市稳居第一位, 体现出其难以动摇的经济强势地位。与之强烈对比的是, 绥中县、兴城市却始终靠后, 经济相对弱势。其他县市排名有变化但很细微, 波动幅度不超过 2 名, 一方面反映了不同方法下指标权重调整带来的影响; 另一方面也折射出基于 Kendall' s W 协和系数的非参数检验的科学性与可行性。

(2) 县域经济发展两极分化严重。综合得分在平均水平 (35.316 5) 以下的县级市占到了

50%, 排名第一的瓦房店市得分是最后一位兴城市的近 9 倍。

(3) 县域经济发展水平的地区不平衡性和空间差异显著, 大体呈现东、中、西三大地带分布格局。排名前列的县级市多分布在东部地区。具体说来, 瓦房店、普兰店市和庄河市隶属于副省级城市大连, 得天独厚的区位条件, 丰富的人力与矿产资源为其积极承接产业转移与辐射, 促进本地产业升级, 为保证经济运行质量提供了良好契机。综合排名 (下转第 106 页)

环经济又好又快发展。积极实施科技兴海战略,加大资金投入,抓好海洋经济科技队伍建设,建立与有关高等院校和科研机构的技术合作,加强海洋实用技术培训。发挥椒江区医化行业的资金、技术和人才优势,重点培育和发展海洋医药、海洋生物工程技术,大力开发高附加值、市场前景好的海洋医药和保健食品,淘汰高污染、低附加值的产品。加大港口资源的开发和整合,合理利用港口岸线和航道资源,拓展、改造、开发港口,增强港口综合竞争力。充分利用海岛风能,开发大陈岛风电场资源,使风电这种绿色环保能源成为椒江区海洋经济发展的新兴产业。加大海洋旅游宣传推介力度,以大陈岛海洋旅游休闲度假为纽带,充分利用大陈岛、一江山岛丰富的旅游资源,积极发展

红色旅游、海上运动、海上垂钓、海边采贝、海鲜美食、海岛风光和渔乡风情等休闲项目,带动各项产业发展。

参考文献

- [1] 柳杨青,杨文进. 产业演进中的循环经济[J]. 中国地质大学学报,2008,8(6).
- [2] 椒江区政府. 椒江统计年鉴 2009[M]. 北京:中华书局,2010.
- [3] 曹望. 对浙江发展海洋循环经济的思考[J]. 海洋开发与管理,2009,26(5).
- [4] 乔秀伟. 以和谐理念发展海洋循环经济[J]. 商业经济,2009(4).
- [5] 顾波军,阳立军. 循环经济模式下浙江海洋经济发展路径研究[J]. 海洋开发与管理,2009,26(8).

(上接第 89 页)第三的大石桥市依托原有的工业基础和镁硼矿产优势,壮大主导产业,推进工业规模化、集群化,同时不放松第一产业,培育特色农业,延伸产业链条。而低于平均发展水平的县市大多位于中西部地区。与东部相比,这里产业结构、配套设施、中心城市带动牵拉作用差距较大,发展相对滞后。

4 结束语

笔者在综合多种县域经济评价方法的基础上,建立了 Kendall's W 协和系数的非参数检验,克服了采用单一方法过分强调因子的一方面性质而“顾此失彼”所带来的局限性,是对传统评价方法的突破与改进,较好地反映了县域经济实际状况,将有助于提高与深化地区发展决策的理论水平和实践力度。

参考文献

- [1] 朱惠倩. 基于 KPCA 的中部六市综合经济实力评价[J]. 科技广场,2006(10):16-17.
- [2] 孔令强,王光玲. 因子分析法在县域经济发展水平综合评价中的应用[J]. 区域经济,2008,312(8):128-130.
- [3] 袁建平,刘福科,王平,等. 海南县域经济发展水平的空间差异与扶贫开发[J]. 海南师范大学学报:自然科学版,2008,21(1):94-99.
- [4] 包俊江,邢世录. 呼和浩特大气评价因子识别[J]. 内蒙古环境保护,2004,16(4):32-34.
- [5] 安琳. 基于改进熵值法的西部地区城市化水平综合评价研究[J]. 统计与信息论坛,2007(5):87-90.
- [6] S. 西格尔. 非参数统计[M]. 北京:科学出版社,1986:266-276.