

[文章编号] 1673-2944(2005)04-0062-05

河南外贸发展与三次产业的灰色关联分析

常士正

(南阳理工学院 河南 南阳 473004)

[摘要] 正确认识外贸发展对经济的影响效果,不仅需要分析对外贸易对经济的贡献率,还需要分析外贸进出口与国民经济之间的协调性。以灰色理论为基础,依据河南省 1990—2004年的有关统计数据,实证分析了河南省外贸进出口与国民经济三次产业的关联性,揭示了河南省国民经济发展对其外贸进出口的影响作用,分析结果将为制定河南外经贸发展战略提供理论参考。

[关键词] 对外贸易; 三次产业; 关联分析; 协调性

[中图分类号] F035.2

[文献标识码] A

正确认识对外贸易对经济的影响效果,不仅需要分析外贸进出口对经济的贡献率,还需要分析外贸进出口与国民经济之间的关联性,但是到目前为止,这方面的研究工作一直较为欠缺。本文应用灰色系统理论,实证分析 1990—2004年间河南省外贸进出口与国民经济三次产业之间的关联度,以期揭示河南外贸发展与国民经济的协调性,廓清国民经济发展对外贸进出口的影响作用。

1 关联分析的基本原理

灰色理论关联度分析是动态过程发展态势的量化比较分析,所谓态势是指系统因素历年有关统计数据序列的几何关系。关联分析的基本原理是根据系统因素时序数列曲线的相似性判断其关联程度,即两条曲线间几何形状越相似,则发展变化态势越接近,关联程度越大,反之,则越小。

灰色关联分析是以数列曲线间的差值的大小作为关联度大小的测量,其数学模型是:

选取参考数列为 X_0 , 比较数列为 X_i 且

$$\begin{aligned} X_0 &= \{ X_0(1), X_0(2), \dots, X_0(n) \}, \\ X_i &= \{ X_i(1), X_i(2), \dots, X_i(n) \}, \\ (i &= 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

$X_i(k)$ 为 m 个比较数列中第 i 个数列在 k 时刻的值,并定义 $\xi_i(k)$ 为 X_0 对 X_i 在第 k 点的关联系数,即第 k 个时刻比较曲线 X_i 与参考曲线 X_0 的相对差值,则有计算公式为:

$$\xi_i(k) = \frac{m \min_k \min_i \Delta_i(k) + \rho \max_i \max_k \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + \rho \max_i \max_k \Delta_i(k)} = \frac{m \min \Delta + \rho \max \Delta}{\Delta_i(k) + \rho \max \Delta} \quad (1)$$

其中, $\Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(k)|$,称为第 k 点 X_0 与 X_i 的绝对差值(若各因素时序数列的量纲不同,在计算 $\Delta_i(k)$ 时需要无量纲化处理); $m \min \Delta = m \min_k \min_i \Delta_i(k)$ 称为两级最小差; $\max \Delta = \max_i \max_k \Delta_i(k)$ 称为两级最大差; ρ 为分辨系数一般在 0 与 1 之间选取,通常取 0.5。

由此得出系统因素 X_i 与 X_0 之间的关联度为:

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_i(k) \quad (2)$$

若参考数列不止一个,比较因素数列也不止一个时,就需要进行优势分析。通常称参考数列为母因素或母数列,比较数列为子因素或子数列,以母数列与子数列构成的矩阵为关联矩阵,以关联矩阵的元

收稿日期: 2005-10-08

作者简介: 常士正(1971-)男,河南南阳人,经济学硕士,南阳理工学院讲师,主要研究方向为贸易经济学。

素相互比较, 进行优势因素分析。

设有 h 个母因素, 记为

$$Y_j = \{ Y_j(1), Y_j(2), \dots, Y_j(n) \}, (j = 1, 2, \dots, h)$$

m 个子因素, 记为

$$X_i = \{ X_i(1), X_i(2), \dots, X_i(n) \}, (i = 1, 2, \dots, m)$$

则有 h 行 m 列的关联度矩阵 R

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{h1} & r_{h2} & \dots & r_{hm} \end{bmatrix} \quad (3)$$

其中 r_{ij} 有两个下标, 表示第 j 个母因素与第 i 个子因素之间的关联度。

在矩阵 R 中, 每一行表示同一母因素受不同子因素的影响, 每一列表示不同母因素受同一子因素的影响, 因而可以根据各行与各列关联度的大小来判断子因素与母因素的作用, 分析哪些属于优势因素, 哪些属于次要因素。

2 河南省外贸进出口与三次产业的关联分析

2.1 相关因素及基础数据

以经济活动与自然界的的关系为标准, 国民经济按产业结构可分为三类: 第一产业 (农、林、牧、渔业)、第二产业 (各类工业、建筑业等广义的工业) 和第三产业 (第一、二产业之外的所有产业, 即广义的服务业)。

河南省的国内生产总值 (GDP) 及三次产业的生产总值能够反映我省宏观经济总体态势和各个产业门类的经济发展状况。外贸进出口总额能够反映我省经济的外向程度, 进口额能够反映我省生产技术能力提高和居民生活消费改善的情况, 出口额能够反映我省产品在国际市场上的竞争能力。因此, 在作关联分析时, 选取我省外贸进出口贸易总额 $Y(k)$ 、进口额 $Y_1(k)$ 、出口额 $Y_2(k)$ 作为母因素 (参考数列), 第一、二、三产业在本省 GDP 中的增加值, 分别为 $X_1(k)$ 、 $X_2(k)$ 、 $X_3(k)$ 作为子因素 (比较数列)。

表 1 是河南省外贸进出口与三次产业的有关统计数据。

表 1 河南省外贸进出口与三次产业的统计数据 (1990—2004)

年份	进出口 (万美元)	出口 (万美元)	进口 (万美元)	河南省 GDP(亿元)	第一产业 (亿元)	第二产业 (亿元)	第三产业 (亿元)	汇率 (百美元)
1990	100 385	86 689	13 696	934.65	325.77	331.85	277.03	478.32
1991	121 489	104 297	17 192	1 045.73	334.61	388.09	323.03	532.33
1992	116 194	81 632	34 562	1 279.75	353.92	545.21	380.62	551.46
1993	131 423	75 546	55 877	1 662.76	410.45	768.89	483.42	576.2
1994	163 193	102 242	60 951	2 224.43	546.68	1 071.74	606.01	861.87
1995	222 918	135 759	87 159	3 002.74	762.99	1 420.25	819.5	835.1
1996	196 855	124 001	72 854	3 661.18	937.64	1 718.98	1 004.56	831.42
1997	189 699	128 663	61 036	4 079.26	1 008.55	1 920.05	1 150.66	828.98
1998	173 196	118 675	54 521	4 356.6	1 071.39	2 012.74	1 272.47	827.91
1999	175 044	112 889	62 155	4 576.1	1 123.14	2 070.88	1 382.08	827.83
2000	227 486	149 338	78 148	5 137.66	1 161.58	2 413.78	1 562.3	827.84
2001	279 256	171 548	107 708	5 640.11	1 234.34	2 659.04	1 746.73	827.7
2002	320 351	211 876	108 475	6 168.73	1 288.36	2 951.06	1 929.31	827.7
2003	471 227	297 961	173 266	7 025.93	1 237	3 550.47	2 238.46	827.74
2004	662 047	417 552	244 495	8 815.09	1 647.48	4 515.35	2 652.26	827.72

资料来源:《河南省统计年鉴 2003》、《中国商务年鉴 2002》、《河南省统计局国民经济和社会发展的统计公报》(2003、2004)及中国商务部规划财务司商务统计网站 (<http://gsf.mofcom.gov.cn/tongji.htm>)。

2.2 测算步骤

(1) 计算产值比: 根据河南省外贸进出口与三次产业的有关数据, 计算进出口贸易的增加值在河南省 GDP 中的比重 $Y_1(k)$ 、 $Y_2(k)$ 、 $Y_3(k)$, 计算第一、二、三产业在 GDP 中的比重, 分别为 $X_1(k)$ 、 $X_2(k)$ 、 $X_3(k)$, 得到有关数据如表 2 所示。

表 2 河南省外贸进出口与三次产业的有关相对数据 (1990—2004) 单位: %

年份	进出口 ($Y_1(k)$)	出口 ($Y_2(k)$)	进口 ($Y_3(k)$)	第一产业 ($X_1(k)$)	第二产业 ($X_2(k)$)	第三产业 ($X_3(k)$)
1990	5 137 3	4 436 4	0 700 9	34 854 8	35 505 3	29 640 0
1991	6 184 4	5 309 3	0 875 2	31 997 7	37 111 9	30 890 4
1992	5 006 9	3 517 6	1 489 3	27 655 4	42 602 9	29 741 7
1993	4 554 2	2 617 9	1 936 3	24 684 9	46 241 8	29 073 3
1994	6 323 0	3 961 4	2 361 6	24 576 2	48 180 4	27 243 4
1995	6 199 6	3 775 6	2 424 0	25 409 8	47 298 5	27 291 7
1996	4 470 4	2 815 9	1 654 4	25 610 3	46 951 5	27 438 1
1997	3 855 0	2 614 7	1 240 4	24 723 8	47 068 6	28 207 6
1998	3 291 3	2 255 2	1 036 1	24 592 3	46 199 8	29 207 9
1999	3 166 6	2 042 2	1 124 4	24 543 6	45 254 3	30 202 1
2000	3 665 5	2 406 3	1 259 2	22 609 1	46 982 1	30 408 8
2001	4 098 2	2 517 5	1 580 6	21 885 0	47 145 2	30 969 8
2002	4 298 4	2 842 9	1 455 5	20 885 3	47 839 0	31 275 6
2003	5 551 6	3 510 3	2 041 3	17 606 2	50 533 8	31 860 0
2004	6 216 5	3 920 7	2 295 8	18 689 3	51 223 0	30 087 7

(2) 计算时序数列 $Y_j(k)$ 与比较时序数列 $X_i(k)$ 的绝对差 $\Delta_{ji}(k)$ 及最小绝对差值 $\min \Delta$ 与最大绝对差值 $\max \Delta$ 计算结果如表 3。

表 3 时序数列 $Y_j(k)$ 与比较时序数列 $X_i(k)$ 的绝对差值

k	$\Delta_{11}(k)$	$\Delta_{12}(k)$	$\Delta_{13}(k)$	$\Delta_{21}(k)$	$\Delta_{22}(k)$	$\Delta_{23}(k)$	$\Delta_{31}(k)$	$\Delta_{32}(k)$	$\Delta_{33}(k)$
1990	29 717 4	30 367 9	24 502 6	30 418 3	31 068 8	25 203 5	34 153 8	34 804 4	28 939 1
1991	25 813 3	30 927 5	24 706 0	26 688 5	31 802 6	25 581 1	31 122 6	36 236 7	30 015 2
1992	22 648 5	37 595 9	24 734 8	24 137 8	39 085 2	26 224 1	26 166 1	41 113 5	28 252 4
1993	20 130 6	41 687 6	24 519 1	22 066 9	43 623 9	26 455 4	22 748 5	44 305 5	27 137 0
1994	18 253 2	41 857 4	20 920 4	20 614 8	44 219 0	23 282 0	22 214 6	45 818 8	24 881 8
1995	19 210 2	41 098 8	21 092 1	21 634 2	43 522 8	23 516 1	22 985 8	44 874 5	24 867 7
1996	21 139 9	42 481 1	22 967 8	22 794 4	44 135 6	24 622 2	23 955 9	45 297 1	25 783 7
1997	20 868 8	43 213 6	24 352 5	22 109 2	44 453 9	25 592 9	23 483 5	45 828 2	26 967 2
1998	21 301 0	42 908 4	25 916 5	22 337 1	43 944 5	26 952 6	23 556 2	45 163 7	28 171 8
1999	21 377 0	42 087 7	27 035 5	22 501 4	43 212 1	28 159 9	23 419 2	44 129 9	29 077 7
2000	18 943 6	43 316 6	26 743 3	20 202 8	44 575 8	28 002 5	21 349 9	45 722 9	29 149 6
2001	17 786 9	43 047 0	26 871 6	19 367 5	44 627 7	28 452 3	20 304 4	45 564 5	29 389 1
2002	16 587 0	43 540 7	26 977 3	18 042 5	44 996 1	28 432 8	19 429 9	46 383 5	29 820 2
2003	12 054 6	44 982 2	26 308 4	14 095 9	47 023 5	28 349 6	15 564 9	48 492 5	29 818 7
2004	12 472 8	45 006 5	23 871 2	14 768 6	47 302 2	26 167 0	16 393 6	48 927 2	27 792 0
$\min \Delta_{ij}(k)$	12 054 6	30 367 9	20 920 4	14 095 9	31 068 8	23 282 0	15 564 9	34 804 4	24 867 7
$\max \Delta_{ij}(k)$	29 717 4	45 006 5	27 035 5	30 418 3	47 302 2	28 452 3	34 153 8	48 927 2	29 820 2
$\min \Delta$		12 054 6			14 095 9			15 564 9	
$\max \Delta$		45 006 5			47 302 2			48 927 2	

(3) 由上面得出的最小绝对差值与最大绝对差值, 另取分辨系数为 $\rho=0.5$ 代入公式 1 中, 计算出比较时序数列在各时刻的关联系数 $\xi_i(k)$ 并运用灰色理论关联度公式 (式 2) 分别计算出关联度 λ 结果如表 4 所示。

表 4 外贸进出口与河南省三次产业关联系数及关联度计算结果

k	$\xi_{11}(k)$	$\xi_{12}(k)$	$\xi_{13}(k)$	$\xi_{21}(k)$	$\xi_{22}(k)$	$\xi_{23}(k)$	$\xi_{31}(k)$	$\xi_{32}(k)$	$\xi_{33}(k)$
1990	0.6617	0.6535	0.7351	0.6529	0.6450	0.7243	0.6099	0.6030	0.6717
1991	0.7152	0.6467	0.7319	0.7024	0.6363	0.7186	0.6444	0.5883	0.6579
1992	0.7653	0.5749	0.7315	0.7408	0.5610	0.7091	0.7100	0.5432	0.6808
1993	0.8105	0.5383	0.7348	0.7753	0.5225	0.7058	0.7636	0.5172	0.6961
1994	0.8478	0.5369	0.7957	0.8014	0.5179	0.7547	0.7727	0.5058	0.7292
1995	0.8284	0.5433	0.7926	0.7829	0.5233	0.7509	0.7596	0.5128	0.7294
1996	0.7917	0.5317	0.7599	0.7628	0.5185	0.7332	0.7437	0.5096	0.7156
1997	0.7967	0.5258	0.7374	0.7745	0.5161	0.7184	0.7514	0.5057	0.6985
1998	0.7888	0.5283	0.7136	0.7706	0.5200	0.6987	0.7502	0.5106	0.6819
1999	0.7875	0.5350	0.6975	0.7678	0.5258	0.6820	0.7524	0.5186	0.6699
2000	0.8337	0.5250	0.7016	0.8091	0.5151	0.6842	0.7879	0.5065	0.6690
2001	0.8576	0.5271	0.6998	0.8252	0.5147	0.6781	0.8072	0.5076	0.6659
2002	0.8839	0.5232	0.6983	0.8522	0.5119	0.6784	0.8240	0.5016	0.6604
2003	0.9999	0.5120	0.7079	0.9441	0.4970	0.6795	0.9077	0.4867	0.6604
2004	0.9879	0.5118	0.7451	0.9271	0.4950	0.7100	0.8883	0.4837	0.6870
r_{ij}	0.8238	0.5476	0.7322	0.7926	0.5347	0.7084	0.7649	0.5201	0.6849

(4) 最终组成一个灰色理论关联度矩阵 R 如下:

$$R = \begin{bmatrix} & X_1 & X_2 & X_3 \\ Y_1 & 0.8238 & 0.5476 & 0.7322 \\ Y_2 & 0.7926 & 0.5347 & 0.7084 \\ Y_3 & 0.7649 & 0.5201 & 0.6849 \end{bmatrix} \quad (4)$$

3 测算结果分析

测算结果基本符合预期, 具体分析有以下 4 点:

(1) 河南省三次产业与外贸进出口之间的关联程度较强, 但并不特别突出。

将公式 4 中 $Y_j(k)$ 与 $X_i(k)$ 数列在各个时刻的关联度进行平均, 得到的关联度矩阵 R 的平均值为 $\bar{R} = 0.6788$ 这一数据量化了三次产业对外贸进出口的整体影响作用。一般认为, 当 $0 < \bar{R} \leq 0.35$ 时, 关联度强度为弱关联; $0.35 < \bar{R} \leq 0.65$ 时, 关联度强度为中; 当 $0.65 < \bar{R} \leq 1.0$ 时, 为强关联度, 因而从总体上看, 河南省三次产业与外贸进出口之间的关联程度较强, 但并不特别突出。

(2) 河南省外贸进出口与第一产业的关联度最大, 第三产业居中, 而与第二产业关联度最小。

逐列比较矩阵 R 中数据可以看到, $X_1(k)$ 列各元素的关联度均大于其他两列, $X_3(k)$ 列各元素的关联度均小于其他两列, 可以认定第一产业属于优势子因素, 第三产业属于潜在优势子因素, 而第二产业属于次要子因素。河南省的第一、三产业发展与外贸进出口的发展基本上是协调的, 而第二产业在国民经济中比重最大, 却与外贸进出口之间关联性最弱。我省外贸进出口与国民经济发展出现了不协调趋势, 未能达到工业发展所需要的水平, 也就谈不上存在带动经济增长的明显效果。

(3) 外贸出口与三次产业的关联性普遍大于外贸进口。

逐行比较矩阵 R 中数据可以看到, $Y_2(k)$ 对应的元素普遍大于 $Y_3(k)$, 即外贸出口与三次产业的关联性大于外贸进口, 属于优势母因素。可能是由于长期实行的进出口管制及政策的遗留影响, 我省进口贸易发展受国民经济发展的有效需求的拉动作用较小, 而受政策导向影响较大, 但这也说明了河南省没有充分重视进口贸易所可能带来的巨大好处, 尤其是进口贸易对我省提高生产技术能力的积极作用。

(4) 河南省外贸进出口的比较优势可能存在低端化的倾向。

比较把表 4 中数据可以看到, 从 90 年代至今, 河南省外贸进出口与第一产业的关联系数有逐年缓慢增大的态势, 与第三产业的关联系数年际之间基本持平, 而与第二产业的关联系数却有逐年缓慢变小

的态势。出口贸易、进口贸易在这一点上也是大致类似的。这说明长期而言,河南省外贸进出口的比较优势可能存在低端化的倾向,但是要明确判断这一趋势,还有待新的研究和进一步观察。

综上所述,灰色关联分析充分证明了河南省外贸进出口与三次产业之间存在较强的关联性,但是与河南省国民经济发展之间存在一定程度的不协调趋势,尤其是对外贸易与第二产业的发展需要不相适应。面对这一情况,我省需要下大力气,更新观念,创新机制,彻底改变外贸部门和非贸易部门自成体系、相互独立、分别发展的局面,强化外贸部门与工业主导产业之间在要素投入和积累、结构调整与升级上的关联机制,确保外贸结构优化与国民经济产业结构升级之间的相互支持。另外我省需要加强对发展进口贸易和提升国民经济比较竞争优势的重视。

[参 考 文 献]

- [1] 邓聚龙. 灰色系统理论教程 [M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1993
- [2] 袁嘉祖. 灰色系统理论及其应用 [M]. 北京: 科学出版社, 1991
- [3] 贾鹏, 王晓明, 贾燕子. 我国科技投入与经济增长关联的实证分析 [J]. 科技与管理, 2004 26(4): 98—103
- [4] 史自力. 新的国际经济形势下河南对外经贸发展战略的思考 [J]. 经济经纬, 1999 (4): 60—62
- [5] 河南省统计局. 河南统计年鉴 (2003) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2003

Gray rational analysis between the foreign trade development and three industries of Henan province

CHANG Shi-zheng

(Nanyang Institute of Technology Nanyang 473004 China)

Abstract To evaluate the influence of foreign trade on economy accurately there are need not only to analyze the rate of contribution of foreign trade but also the coordination between two sides. According to the statistics of 1990—2004 in Henan Province, this article based on gray relevance analysis has analyzed the gray rational grade and coordination between foreign trade and the three industries of national economy with detailed demonstration. The analytical result would be offered as important theoretical basis to establish development strategy of foreign trade in Henan Province.

Key words import and export trade; three industries; gray relevance analysis; coordination