

文章编号: 1005—0523(2006)06—0025—03

江西省高新区高新技术产业科技实力灰色评价

王 宁¹, 汤鹏志², 盛梅波²

(华东交通大学 1. 机电工程学院 2. 基础科学学院; 江西 南昌 330013)

摘要:根据江西省高新区高新技术产业 2001~2005 年期间的统计数据,应用灰色评价对江西省高新区高新技术产业科技实力进行了综合评价,比较客观地反映了江西省高新区高新技术产业的综合实力,为江西省高新区高新技术产业实力的评价提供了一定的参考价值.

关 键 词:高新技术产业;评价指标;灰色聚类

中图分类号:G311

文献标识码:A

高新技术产业的竞争优势是维持并实现经济持续增长的基本动力,随着江西省高新区经济的快速发展,对江西省高新区高新技术产业的科技实力的评价很有必要.本文借助于灰色定权聚类评价方法,对江西省高新区高新技术产业科技实力进行了较弱类、一般类、较强类的分析,目的在于为江西省高新区高新技术产业的科技竞争力科学评价提供必要的理论支持.

1 评价指标体系

江西省高新区高新技术产业统计数据指标众多,我们基于科技实力评价指标的综合性、相对完备性和可操作性等选择原则,获取 16 个可观测因素指标体系作为江西省高新区高新技术产业科技实力评价的基本支撑指标.根据专家建议,将科技实力分为较弱、一般、较强 3 个不同的灰类,基于统计数据间的关联程度,确定各评价指标阈值、延拓值,按照三角白化权函数和灰色定权聚类评价方法,对江西省高新区高新技术产业科技实力的进行了分析评价.

以 2001 年~2005 年的数据为横截其指标数值整理出如表 1 所示的科技实力评价指标体系.

2 相对灰类划分的灰色聚类评价模型

1. 评价指标延拓值、阈值

收稿日期:2006—04—18

作者简介:王 宁(1971—),女,江苏镇江人,讲师.

中国知网 <https://www.cnki.net>

T 个评价时期 t, 设有 m 个评价指标 j, s 个不同的灰类 k 的阈值,令 $\lambda_j^k = (x_j^{k-1} + x_j^{k+1})/2$ 指标 j 所取的数域延拓值、阈值如表 2:

2. 三角白化权函数值

构造指标 j 样本观测值为 x, 关于第 k 个灰类的三角白化权函数 $f_j^k(x)$: ($k=1, 2, 3; j=1, 2, \dots, 16$)

$$f_j^k(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [x_j^{k-1}, x_j^{k+1}] \\ (x - x_j^{k-2}) / (x_j^k - x_j^{k-2}), & x \in [x_j^{k-1}, \lambda_j^k] \\ (x_j^{k+1} - x) / (x_j^{k+1} - \lambda_j^k), & x \in [\lambda_j^k, x_j^{k+2}] \end{cases}$$

计算指标 j 样本观测值为 x 的白化权函数 $f_j^k(x)$ 的值如表 3:

3. 聚类系数矩阵

江西省高新区高新技术产业科技实力关于灰类 s ($s=1, 2, 3$) 的综合聚类系数为:

$$\sigma_i^s = \sum_{j=1}^m f_j^s(x_j) \cdot n_j \quad \text{其中 } i \text{ 表示年份}$$

其中 $f_j^s(x_j)$ 为指标 j 关于灰类 s 的白化权函数, n_j 为指标 j 在综合聚类中的权重. 计算得聚类系数矩阵为:

年份	较弱	般	较强
2001	0.5255	0.1808	0.0918
2002	0.6315	0.4063	0.2038
2003	0.4997	0.3903	0.2932
2004	0.3261	0.5304	0.4930
2005	0.1814	0.3078	0.3981

表 1 江西省高新区高新技术产业科技实力评价指标体系

指标	单位	代号	权重	较弱 $[x_j^1, x_j^2]$	一般 $[x_j^2, x_j^3]$	较强 $[x_j^3, x_j^4]$
大学以上学历人员数	万人	X_1	0.0602	[1.69, 1.84]	[1.84, 2.49]	[2.49, 3.00]
每百人中的科技活动人员	人	X_2	0.0925	[7.77, 12.24]	[12.24, 17.09]	[17.09, 18.36]
科技活动人员人均经费	万元	X_3	0.0479	[6.15, 6.66]	[6.66, 7.70]	[7.70, 8.43]
$R\&D$ 经费/工业总产值	$\%$	X_4	0.0868	[3.15, 12.88]	[12.88, 20.71]	[20.71, 22.47]
新产品开发经费/工业总产值	$\%$	X_5	0.0827	[7.44, 14.57]	[14.57, 23.64]	[23.64, 26.43]
技术引进与改造资金	亿元	X_6	0.0358	[3.77, 3.94]	[3.94, 4.35]	[4.35, 4.54]
全部科技项目数	百项	X_7	0.0325	[0.85, 2.52]	[2.52, 4.80]	[4.80, 5.16]
申请专利数	百项	X_8	0.0629	[0.81, 1.27]	[1.27, 3.35]	[3.35, 4.84]
人均工业总产值	百万元/人	X_9	0.0614	[1.73, 1.97]	[1.97, 2.82]	[2.82, 3.34]
总收入	十亿元	X_{10}	0.0628	[8.25, 11.06]	[11.06, 21.21]	[21.21, 28.72]
技术市场收入	亿元	X_{11}	0.0655	[1.16, 2.14]	[2.14, 3.94]	[3.94, 5.09]
高新技术比重	$\%$	X_{12}	0.0636	[23.48, 26.46]	[26.46, 30.86]	[30.86, 32.67]
出口创汇总额	亿元	X_{13}	0.0733	[0.30, 1.09]	[1.09, 2.25]	[2.25, 2.81]
净利润	亿元	X_{14}	0.0579	[5.24, 6.26]	[6.26, 11.19]	[11.19, 14.97]
工业资金利税率	$\%$	X_{15}	0.0549	[2.56, 2.62]	[2.62, 5.45]	[5.45, 7.78]
工业增加值	亿元	X_{16}	0.0593	[19.81, 25.26]	[25.26, 55.82]	[55.82, 80.28]

表 2 江西省高新区高新技术产业科技实力评价指标延拓值、阈值

代号	x_j^0	x_j^1	x_j^1	x_j^2	x_j^2	x_j^3	x_j^3	x_j^4	x_j^5
X_1	1.32	1.69	1.77	1.84	2.17	2.49	2.74	3.00	3.14
X_2	6.41	7.77	10.00	12.24	14.66	17.09	17.73	18.36	21.94
X_3	5.82	6.15	6.40	6.66	7.18	7.70	8.07	8.43	8.75
X_4	1.13	3.15	8.01	12.88	16.79	20.71	21.59	22.47	28.54
X_5	5.50	7.44	11.01	14.57	19.11	23.64	25.04	26.43	29.08
X_6	3.45	3.77	3.86	3.94	4.15	4.35	4.45	4.54	4.76
X_7	0.69	0.85	1.68	2.52	3.66	4.80	4.98	5.16	6.16
X_8	0.44	0.81	1.04	1.27	2.31	3.35	4.09	4.84	5.43
X_9	1.29	1.73	1.85	1.97	2.39	2.82	3.08	3.34	3.66
X_{10}	7.00	8.25	9.66	11.06	16.13	21.21	24.96	28.72	31.36
X_{11}	0.71	1.16	1.65	2.14	3.04	3.94	4.51	5.09	5.73
X_{12}	22.94	23.48	24.97	26.46	28.66	30.86	31.77	32.67	35.26
X_{13}	0.15	0.30	0.69	1.09	1.67	2.25	2.53	2.81	3.42
X_{14}	2.32	5.24	5.75	6.26	8.72	11.19	13.08	14.97	16.12
X_{15}	1.49	2.56	2.59	2.62	4.04	5.45	6.61	7.78	8.28
X_{16}	13.04	19.81	22.54	25.26	40.54	55.82	68.05	80.28	86.37

4) 第 i 时期属于灰类 s^* 的判定

由 $\sum_{1 \leq s \leq 3} \{\sigma_i^s\} = \sigma_i^*$ 判定第 i 时期江西省高新区科技实力

属于灰类 k^* . 当有多个对象同属于灰类 s^* 时, 可以进一步根据综合聚类系数的大小确定同属于 s^* 灰类之各的相对优劣.

表 3 江西省高新区高新技术产业科技实力评价指标白化权函数取值

03 年样本实测值 x 和 $f_i^0(x)$				04 年样本实测值 x 和 $f_i^1(x)$				05 年样本实测值 x 和 $f_i^2(x)$					
x	$f_1^1(x)$	$f_2^1(x)$	$f_3^1(x)$	代号	x	$f_1^1(x)$	$f_2^1(x)$	$f_3^1(x)$	代号	x	$f_1^1(x)$	$f_2^2(x)$	$f_3^2(x)$
3.12	0.71	0.60	0.15	X_1	3.25	0.67	0.66	0.18	X_1	4.20	0.00	0.00	0.35
15.27	0.32	0.96	0.47	X_2	17.28	0.00	0.00	0.85	X_2	16.20	0.27	0.86	0.54
5.26	0.57	0.00	0.00	X_3	6.93	0.57	0.79	0.22	X_3	8.07	0.00	0.00	0.47
12.97	0.00	0.00	0.87	X_4	14.45	0.00	0.20	0.97	X_4	12.24	0.14	0.63	0.69
16.54	0.05	0.47	0.80	X_5	20.94	0.00	0.00	0.65	X_5	14.42	0.45	0.91	0.33
7.51	0.24	0.78	0.57	X_6	11.36	0.00	0.00	0.70	X_6	6.46	0.82	0.03	0.00
9.11	0.42	0.94	0.40	X_7	11.83	0.00	0.03	0.89	X_7	4.98	0.16	0.00	0.00
2.04	0.89	0.32	0.01	X_8	3.53	0.37	0.92	0.44	X_8	7.13	0.00	0.00	0.44
1.83	1.00	0.18	0.00	X_9	2.53	0.17	0.73	0.61	X_9	3.70	0.00	0.00	0.55
22.81	0.73	0.58	0.13	X_{10}	28.77	0.47	0.96	0.34	X_{10}	42.72	0.00	0.00	0.41
5.62	0.00	0.00	0.53	X_{11}	3.26	0.69	0.64	0.10	X_{11}	3.55	0.36	0.97	0.33
30.79	0.27	0.00	0.00	X_{12}	38.43	0.39	0.98	0.39	X_{12}	36.56	0.77	0.55	0.00
3.39	0.50	0.86	0.27	X_{13}	5.50	0.17	0.72	0.62	X_{13}	6.22	0.00	0.00	0.69
10.15	0.90	0.30	0.00	X_{14}	12.42	0.51	0.91	0.32	X_{14}	23.44	0.00	0.00	0.38
2.97	0.97	0.00	0.00	X_{15}	3.32	0.81	0.39	0.13	X_{15}	6.98	0.00	0.00	0.30
52.52	0.88	0.33	0.03	X_{16}	64.81	0.66	0.68	0.20	X_{16}	116.82	0.00	0.00	0.33

3 结论

$\max_{1 \leq s \leq 3} \{ \sigma_{2001}^s \} = \sigma_{2001}^1 = 0.5255$ 表明 2001 年江西省高新区高新技术产业科技实力属于较弱;

$\max_{1 \leq s \leq 3} \{ \sigma_{2001}^s \} = \sigma_{2001}^1 = 0.6315$ 表明 2002 年江西省高新区高新技术产业科技实力仍属于较弱类;

$\max_{1 \leq s \leq 3} \{ \sigma_{2001}^s \} = \sigma_{2001}^1 = 0.4997$ 表明 2003 年江西省高新区高新技术产业科技实力属于一般类;

$\max_{1 \leq s \leq 3} \{ \sigma_{2001}^s \} = \sigma_{2001}^2 = 0.5304$ 表明 2004 年江西省高新区高新技术产业科技实力属于较强类;

$\max_{1 \leq s \leq 3} \{ \sigma_{2001}^s \} = \sigma_{2001}^3 = 0.3981$ 表明 2005 年江西省高新区

高新技术产业科技实力属于较强类;

在“十五”期间,江西省高新区高新技术产业的科技实力由较弱类逐渐归入较强灰类,基本上实现了经济转型,科技实力得到了提升.较强类的综合聚类系数处于振荡状态,这表明江西省高新区高新技术产业的科技实力水平并不稳定,这种结果与江西省高新区的实际情况是大体吻合的.

参考文献:

[1] 刘思峰,郭天榜,党耀国.灰色系统理论及其应用[M].北京:科学出版社,2004

[2] 李炳军,刘思峰,胡 坤.江苏省科技综合实力时间序列灰色聚类评价[J].工业技术经济,2004,23(2):59—61

[3] 徐小阳,黄莞苓,李光久.科技实力国际比较的因子分析[J].统计与决策,2003,(1):14~15

Grey Evaluation of Competitiveness of New &High-tech Industry of the Hi-Tech Zone of Jiangxi Province

WANG Ning¹,TANG Peng-zhi²,SHENG Mei-bo²

(East China Jiaotong University, 1.School of Mechanical and Electrical Engineering,2.School of Natural Science Nanchang 330013)

Abstract: In order to objectively evaluate and analyse the developmental state of new & high-tech industry of the Hi-Tech zone of Jiangxi province, the grey evaluation method is introduced in this paper. Based on the data of Jiangxi Province's new & high-tech enterprises during 2001~2005, it reflects objectively integrated power force of new & high-tech industry of the Hi-Tech zone of Jiangxi province. It provides necessary reference and consultant values for evaluation of competitiveness of new & high-tech industry of the High-Tech zone of Jiangxi province.

Key words: new & high-tech industry; evaluation metries; grey cluster analysis.