

表 高新技术产业技术创新能力评价指标体系

目标层	指标类别	指标名称
高新技术产业 技术创新 能力	人员	科技人员折合全时当量单位数
		科学家和工程师占从业人员比重
	经费筹集与支出	科技经费总额
		非科技投入强度
		开发新产品经费占科技活动经费之比
		科研基建支出占科技活动经费之比
		技术引进经费比重
	设备	金融资产原值
		生产设备中微电子控制设备所占比重
	产出	专利授权数
		出口创新产品销售收入占总产值的比重
		全员劳动生产率
		新产品产值率

开发新产品经费占科技活动经费之比。反映新产品开发经费中科技活动经费内部支出。反映新产品的资金支持力度。

科研基建支出占科技活动经费之比。反映科研基建支出占科技活动经费支出总额。反映科研基建资金的投入情况。

技术引进经费比重。反映技术引进费用占科技活动费用。反映引进外来先进技术的强度。

金融贷款占科技活动经费之比。反映金融贷款占科技活动经费筹集总额。反映所处的金融环境。

科学家和工程师占从业人员比重。反映科学家和工程师人数占从业人员数。反映高素质人才资源的拥有情况。

专利申请数。反映专利的申请情况。

出口创新产品销售收入占总产值的比重。反映出口创新产品销售收入占总产值。反映产品的国际竞争力。

全员劳动生产率。反映增加值从业人员数。反映人力投入的经济效益。

新产品产值率。反映新产品产值占总产值。反映新产品开发的经济效益。

科技活动经费筹集总额。反映创新倾向。

固定资产原值。反映技术制造能力。

生产设备中微电子控制设备所占比重。反映微电子控制设备原值占生产经营用机器设备原值。反映劳动手段的先进程度以及技术制造转化能力。

主成分分析法

基本原理

是利用高维变量空间降维的思想。在保证数据信

息丢失最少的原则下。把多个变量转化为几个互不相关的综合变量。通常称为主成分。以达到简化分析流程。提高分析效率目的。多元统计方法的核心是构造原始变量的适当线性组合以产生一系列互不相关的新变量。从主成分中提取若干个主成分使其尽可能多地包含原变量信息。再以各主成分的方差贡献率为权数结合主成分得分构造综合评价函数。然后按照得分高低对样本进行排序。以信息量为权重。消除指标赋权的主观性。利用进行评价。不仅能综合反映各行业技术创新能力强弱的各项信息。而且能够克服原指标间信息重叠的问题。

分析步骤

设有 n 个样本和 p 个指标。可得数据矩阵 X 。根据上述基本原理。把分析步骤归纳如下。

数据标准化。为消除量纲和数量级的不同。使各指标数据具有可比性。需对原始数据进行标准化处理。即 \bar{x}_j 和 s_j 分别为第 j 个指标的样本均值和标准差。

求相关系数矩阵。根据标准化数据 \bar{x}_{ij} 求解相关系数矩阵 R 。其中 r_{ij} 是指标 x_i 和指标 x_j 之间的相关系数。

求特征根及特征向量。并求得各主成分得分与主成分载荷。由特征方程 $|R - \lambda I| = 0$ 求解 R 的特征根 λ_i 及其对应的单位特征向量 e_i 。

主成分得分。主成分得分为 $F_i = \sum_{j=1}^p \bar{x}_{ij} e_{ij}$ 。表示第 i 个成分与第 j 个变量的相关系数。

确定主成分个数。贡献率解释了主成分 F_i 所反映信息量的大小。贡献率最大的主成分成为第一主成分。其次是第二主成分。以此类推。主成分 F_i 的贡献率和累计贡献率分别为 λ_i 和 $\sum_{k=1}^m \lambda_k$ 。表明前 m 个主成分基本保留了原变量信息。提取 m 个主成分。

以各主成分贡献率为权数构造综合评价函数。

$$H_i = \sum_{j=1}^m F_j \lambda_j$$

泉州高新技术产业技术创新能力

评价对象

按照国民经济行业分类标准。除核燃料工业和航空航天器制造业外。泉州高新技术产业包含以下七大行业。分别为医药制造业、电子及通信设备制造业、电子计算机及办公设备制造业、医疗器械及仪器仪表制造业、信息化学品制造业、高新技术改造传统行业、工业高新技术产业。去除数据严重缺损的电子计算机及办公设备制造产

表 方差分解板

特征根	特征向量			特征向量		
	特征根	特征向量	特征向量	特征根	特征向量	特征向量
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15

表 因子载荷矩阵板

特征根	特征向量		
	特征根	特征向量	特征向量
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15

表 因子得分系数

特征根	特征向量		
	特征根	特征向量	特征向量
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15

表 综合评价情况

行业	特征根	排名	特征根	排名	特征根	排名	综合得分	标准	综合
菜	1	1	2	2	3	3	4	5	6
琴	7	8	9	10	11	12	13	14	15
莞	16	17	18	19	20	21	22	23	24
祝	25	26	27	28	29	30	31	32	33
椀	34	35	36	37	38	39	40	41	42
椀	43	44	45	46	47	48	49	50	51
椀	52	53	54	55	56	57	58	59	60
椀	61	62	63	64	65	66	67	68	69
椀	70	71	72	73	74	75	76	77	78
椀	79	80	81	82	83	84	85	86	87
椀	88	89	90	91	92	93	94	95	96
椀	97	98	99	100	101	102	103	104	105

特征根对应的特征向量板各主成分解析表达式中标准化变量的系数向量板故各主成分解析表达式分别为板

$$F_1 = \frac{1}{\sqrt{15}}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15})$$

$$F_2 = \frac{1}{\sqrt{14}}(2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_3 = \frac{1}{\sqrt{13}}(3x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_4 = \frac{1}{\sqrt{12}}(4x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_5 = \frac{1}{\sqrt{11}}(5x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_6 = \frac{1}{\sqrt{10}}(6x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_7 = \frac{1}{\sqrt{9}}(7x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_8 = \frac{1}{\sqrt{8}}(8x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_9 = \frac{1}{\sqrt{7}}(9x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_{10} = \frac{1}{\sqrt{6}}(10x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_{11} = \frac{1}{\sqrt{5}}(11x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_{12} = \frac{1}{\sqrt{4}}(12x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_{13} = \frac{1}{\sqrt{3}}(13x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_{14} = \frac{1}{\sqrt{2}}(14x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

$$F_{15} = \frac{1}{\sqrt{1}}(15x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 - x_6 + x_7 - x_8 + x_9 - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} - x_{14} + x_{15})$$

评价结果分析

将各指标的标准化数据代入到各主成分解析表达式中板分别计算出板个主成分得分板板板再以各主成分的贡献率为权数对主成分得分进行加权平均板解主成分综合得分板板数据处理结果如表板所示板

行业	特征根	排名	特征根	排名	特征根	排名	综合得分	标准	综合
菜	1	1	2	2	3	3	4	5	6
琴	7	8	9	10	11	12	13	14	15
莞	16	17	18	19	20	21	22	23	24
祝	25	26	27	28	29	30	31	32	33
椀	34	35	36	37	38	39	40	41	42
椀	43	44	45	46	47	48	49	50	51
椀	52	53	54	55	56	57	58	59	60
椀	61	62	63	64	65	66	67	68	69
椀	70	71	72	73	74	75	76	77	78
椀	79	80	81	82	83	84	85	86	87
椀	88	89	90	91	92	93	94	95	96
椀	97	98	99	100	101	102	103	104	105

注板板是综合得分 H 标准化的结果板板为负数板表明该行业技术创新能力低于全产业的平均水平板

由表板可见板不同行业的技术创新能力有较大的差别板高新技术改造传统行业的技术创新能力最强板电子及通信设备制造业次之板且都高于全产业技术创新能力平均水平板而医药制造业和医疗器械及仪器仪表制造业的技术创新能力相对较弱板导致这种结果的原因除了与行业属

