

计算综合得分。

$$F^1 = \sum_{j=1}^k a_j F_j^1 \tag{2}$$

可见 F^1 是以各主成分的方差贡献率为权数 p_1 个主成分得分的加权平均值。综合得分越高, 系统水平越高, 反之说明系统水平越低。综合得分有正负:

综合分值为正, 说明系统评价结果高于平均水平; 综合分值为负, 说明系统评价结果低于平均水平; 综合分值为 0, 说明系统评价结果为平均水平。

三、吉林省可持续发展评价

表 1 经济系统可持续发展指标值

年份	人均 GDP	人均粮食产量(公斤)	第三产业比(%)	财政收入/GDP(%)	固定资产投资/GDP(%)	工业增加值/GDP(%)	比上年 GDP 增长率(%)	劳动生产率元/人
1994	3 703	801	28.7	5.47	35.3	39.9	34.94	7 749
1995	4 414	781	30.6	5.6	30.3	36.65	16.62	8 886
1996	5 163	902	31.3	5.71	29.5	35.2	18.42	10 637
1997	5 504	695	34.8	5.73	25.2	34.22	8.21	11 690
1998	5 916	948	34.1	6.0	27.0	32.36	7.66	13 775
1999	6 341	868	34.4	6.1	29.9	33.08	7.18	14 907
2000	7 012	623	35.7	9.9	31.4	35.16	11.70	16 021
2001	7 640	741	36.5	10.7	33.5	35.66	8.99	17410

续表 1 经济系统可持续发展指标值

年份	工业产值利税率(%)	百元固定资产投资实现利税(%)	工业资金利税率(%)	人均固定资产投资(元)	基本建设投资/固定资产投资(%)	货物周转量(亿吨公里)	旅客周转量(亿人公里)
1994	20.07	9.92	7.05	1 202.4	45.36	495.64	178.09
1995	19.21	6.40	4.74	1 340.1	48.87	497.31	177.11
1996	9.36	4.71	3.63	1 529.9	51.71	501.88	168.21
1997	16.6	5.44	3.51	1 401.9	49.61	520.70	176.09
1998	15.23	5.13	3.29	1 616.7	47.74	464.34	184.09
1999	21.32	6.05	4.85	1 906.5	46.16	617.80	196.83
2000	31.34	8.23	8.25	2 233.7	47.14	612.04	206.67
2001	30.05	8.03	8.01	2 577.3	46.78	613.94	212.23

数据来源:《吉林统计年鉴》1995~ 2002, 工业产值利税率= 工业利税/工业增加值, 劳动生产率= GDP/全部从业人员数。

表 2 Component Score Coefficient Matrix

	Component		
	1	2	3
人均 GDP	.142	-.027	-.031
人均粮食产量	.074	.185	-.718
第三产业比	.123	-.102	.082
财政收入比	.076	.001	.172
固定资产投资比	-.005	.253	-.161
工业增加值比	-.129	.096	.217
GDP 增长率	-.122	.142	.010
劳动生产率	.157	.014	-.131
工业产值利税率	.058	.069	.131
百元固定资产投资实现利税	-.030	.186	.042
工业资金利税率	.015	.127	.123
人均固定资产投资	.131	.040	-.051
基本建设投资比	-.083	-.295	.425
货物周转量	.096	.034	.040
旅客周转量	.129	.105	-.110

(一) 子系统评价

以经济系统为例, 评价经济系统指标体系的构建

表 3 经济系统可持续发展能力综合得分

	fac1-1	fac1-2	fac1-3	综合得分
1994	-1.452 65	1.757 67	-0.127 86	-0.240 52
1995	-0.894 96	-0.164 67	0.419 01	-0.546 33
1996	-0.742 44	-0.868 05	-0.178 36	-0.745 53
1997	-0.262 901	-1.395 38	1.033 11	-0.563 04
1998	0.241 85	-0.633 78	-1.530 19	-0.190 31
1999	0.785 95	0.126 05	-1.240 77	0.410 50
2000	0.948 00	0.400 28	1.316 29	0.783 98
2001	1.376 25	0.777 88	0.308 77	1.091 25

要考虑经济的发展述评、发展速度、经济结构、经济效益和能力等五方面的指标。因此, 该指标设计及统计数据如表 1 所示。用 SPSS 软件对表 1 及续表中数据进行主成分分析, 分析结果见表 2。对经济系统 8 个样本数据进行主成分分析后, 选出 3 个主成分, 3 个主分量的各样本得分表 3 中的 fac1-1, fac2-1 fac3-1 所示。三个主成分方差贡献率分别为 53.973, 32.363, 6.697, 累计贡献率为 93.033。根据公式(2) 计算经济系统各年综合得分为: $F_i = (53.973 \times$

$fac1-1i + 32\ 363 \times fac2-1i + 6\ 697 \times fac3-1i)/93\ 033$ 计算结果如表3最后一列所示。其他系统指标设计和计算过程与经济系统同,略去。各系统综合得分如表4所示。

把吉林省可持续发展系统划分为经济、资源、环境、社会和教育科技五个子系统,先对每个子系统综合能力进行评价,然后对各子系统评价结果进行综合评价即是吉林省的可持续发展能力的评价结果。

(二) 综合评价

以主成分分析法计算的经济、资源、环境、社会和教育科技各系统可持续发展能力得分为变量,用主成分分析法计算吉林省可持续发展能力综合得分。用SPSS软件对表4中数据进行主成分分析,主成分贡献率如表5所示,分析结果见表6。

表4 五个子系统得分表

系统	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
X1(经济)	-0.240 5	-0.546 3	-0.745 5	-0.563 0	-0.190 3	-0.410 5	0.784 0	1.091 3
X2(资源)	1.250 9	0.523 4	0.422 5	-0.678 0	-0.233 2	-0.383 5	-0.580 1	-0.462 4
X3(环境)	1.363 6	0.943 6	0.121 3	0.001 7	-0.298 1	-0.531 8	-0.706 9	-0.893 2
X4(社会)	-0.741 2	-0.848 4	-0.710 3	-0.354 4	0.159 3	0.543 4	0.616 3	1.334 4
X5(科教)	-0.668 0	-0.736 4	-0.377 1	-0.079 4	0.034 2	0.270 0	0.626 2	0.930 4
综合得分	-1.289 1	-1.111 9	-0.733 4	-0.111 5	0.147 3	0.637 0	1.013 5	1.448 1

表5 Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative%	Total	% of Variance	Cumulative%
1	4.282	85.636	85.636	4.282	85.636	85.636
2	.603	12.062	97.697			
3	3.022E-02	1.604	99.302			
4	2.076E-02	.415	99.717			
5	1.416E-02	.283	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis

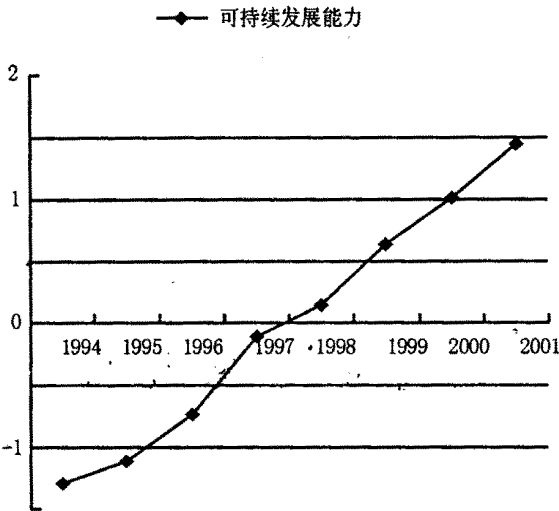


图1 吉林省可持续发展能力

对吉林省五个子系统8个样本数据进行主成分分析后,选出1个主成分,主成分方差贡献率为85.636,超过85%。因此,吉林省各年综合得分即为 $fac1-1i$ 的值。结果列入表4中最后一行。用表4中

最后一行数据作图1。从图1中可以看出,吉林省可持续发展能力成上升趋势。

表6 Component Score Coefficient Matrix

	Component
	1
X1	.203
X2	-.195
X3	-.222
X4	.227
X5	.232

参 考 文 献

[1] 朱启贵 可持续发展评估[M] 上海:上海财经大学出版社,1999

[2] 罗积玉,邢瑛 经济系统统计分析方法及预测[M] 北京:清华大学出版社,1997

[3] 吉林省统计局 吉林统计年鉴(1995~ 2002) [M] 北京:中国统计出版社,1995-2002

[4] 卢纹岱 SPSS for Windows 统计分析(第2版) [M] 北京:电子工业出版社,2002 (责任编辑:李延军)