

# 高校科技创新能力的分析和评价

梅轶群 张燕

(南京审计学院, 南京 210029)

**摘要:** 论文建立了高校科技创新能力的评价指标体系, 讨论了评价方法。对 2004 年全国各省份的高校科技创新能力进行了总体评价和分析, 并且对各省高校科技创新能力在 1998 - 2004 年间的发展变化趋势又进行了动态比较分析。

**关键词:** 高校科技创新能力; 比较分析; 趋势分析

**中图分类号:** F204 **文献标志码:** A

## 一、高校科技创新能力的定义

高校在国家科技创新体系中发挥着重要的作用, 是重要的技术创新源。评价和分析高校科技创新能力, 提出提升我国高校科技创新能力的对策, 成为一个极其重要的理论和现实问题。为此, 本文以省一级行政区划为单位, 讨论高校科技创新能力的评价指标体系和评价方法。

我们定义高校科技创新能力为: 高校创造新知识和新技术, 将新知识和新技术转化为新产品、新工艺和新服务, 推动区域科技、经济和社会发展的能力。

## 二、高校科技创新能力评价指标体系

根据高校科技创新能力评价指标体系的设计原则以及高校科技创新能力的定义, 我们设计的高校科技创新能力评价指标体系见表 1。它包括 5 个一级指标, 分别是: 科技创新基础实力、知识创新能力、技术创新能力、科技成果转化能力和国际交流合作能力。5 个一级指标中又共包含 27 个二级指标。(见表 1)

## 三、高校科技创新能力评价指标权系数的确定

设定高校科技创新能力评价指标的权系数, 就是确定指标体系中各级指标对于评估目标的相对重要程度。

我们采用了专家事先打分法来解决权重的选择。

我们利用专家咨询法确定的高校科技创新能力

各个评价指标的权系数见表 1。

表 1 高校科技创新能力评价指标体系

一级指标	权系数	二级指标	权系数
科技创新基础实力	20	1 科技人员数	5
		2 科技经费数	5
		3 博士生数	5
		4 硕士生数	5
知识创新能力	25	5 基础研究课题	4
		6 基础研究经费	7
		7 获国家自然科学奖	7
		8 论文	4
		9 专著	3
技术创新能力	25	10 应用研究课题	5
		11 应用研究经费	5
		12 科技进步奖和发明奖	5
		13 专利	5
		14 成果鉴定	5
科技成果转化能力	20	15 科技服务课题数	2
		16 科技服务收入	3
		17 试验发展课题数	2
		18 试验发展投入	3
		19 专利出售合同数	2
		20 专利出售实际收入	3
		21 技术转让项目数	2
		22 技术转让收入	3
国际交流合作能力	10	23 出席国际会议人次	2
		24 参加国内举办的国际会议人次	2
		25 出国访问学者	2
		26 接受访问学者	2
		27 派遣研究生	2

收稿日期: 2006-03-13

作者简介: 梅轶群 (1979 - ), 女, 江苏南京人, 南京审计学院信息管理学院教师, 助教, 管理科学与工程硕士研究生, 主要从事科技管理研究; 张燕 (1975 - ), 女, 江西安义人, 南京审计学院商学院教师, 讲师, 在读博士, 主要从事企业管理研究。

### 四、高校科技创新能力评价方法

根据高校科技创新能力评价问题的特点和要求,我们以加性加权法为基础,提出了高校科技创新能力评价方法。

在这种方法中,分别设定加权系数  $w_1, w_2, \dots, w_n$ ,且它们满足  $w_i > 0 (i = 1, \dots, n)$ 。然后,对每个方案求它的各个属性值的加权和  $v_i$ 。设  $Z_{ij} (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n)$  是第  $i$  个方案的第  $j$  个属性规范化以后的值。对第  $i$  个方案,有

$$v_i = w_1 Z_{i1} + w_2 Z_{i2} + \dots + w_n Z_{in} \quad (2-1)$$

如果一个决策问题它的方案的属性值都是越大越优,则决策者最偏好的方案对应的  $v_i$  的值应最大。即若令

$$v_k = \max_{1 \leq i \leq m} v_i \quad (2-2)$$

则行动方案  $x_k$  是最优的。

利用加性加权法进行高校科技创新能力评价的具体步骤是:

(一)明确评价问题,确定各个地区在各个指标上的取值,构成评价问题的决策矩阵;

(二)根据其评价指标是成本型还是效益型的,分别对决策矩阵中的数据进行规范化处理。对成本型评价指标,规范化处理公式为:

$$Z_{ij} = \frac{y_j^{\max} - y_{ij}}{y_j^{\max} - y_j^{\min}}$$

对效益型评价指标,规范化处理公式为:

$$Z_{ij} = \frac{y_{ij} - y_j^{\min}}{y_j^{\max} - y_j^{\min}}$$

(三)确定各个评价指标的权系数;

(四)按式(2-1)计算每个地区的得分,按得分由高到低排列各个地区科技创新能力强弱的排列次序。

### 五、2004 年全国各省高校科技创新能力总体评价和分析

我们首先分析各省高校在 2004 年的总体科技创新能力,利用 2004 年教育部统计的数据,结合以上的数据处理方法对全国各省高校在各个创新指标上所处的水平进行评分和排序。(比较结果见表 2)。

表 2 2004 年各省、自治区和直辖市高校科技创新能力得分和排名(满分:100)

地区	科技创新基础实力		知识创新能力		技术创新能力		国际交流与合作能力		科技成果转化能力		综合能力	
	得分	排序	得分	排序	得分	排序	得分	排序	得分	排序	得分	排序
北京市	20.00	1	24.67	1	24.55	1	10.00	1	14.03	1	93.25	1
天津市	3.80	17	5.35	14	4.53	14	1.14	14	3.70	10	18.51	14
河北省	4.32	16	4.30	16	2.78	15	0.47	21	2.29	15	14.15	15
山西省	2.30	20	2.76	20	1.86	19	0.61	19	1.59	18	9.12	20
内蒙古	1.09	25	1.23	25	0.39	26	0.09	28	2.00	16	4.80	25
辽宁省	8.49	5	6.13	12	6.74	9	2.00	6	5.98	6	29.34	7
吉林省	4.82	13	4.07	17	2.51	17	1.02	15	1.16	22	13.57	17
黑龙江	6.36	10	5.76	13	6.69	10	1.15	13	2.87	13	22.84	12
上海市	12.18	3	12.99	3	16.37	2	4.82	2	6.35	5	52.71	3
江苏省	12.65	2	15.41	2	13.61	3	3.21	3	11.74	2	56.63	2
浙江省	7.64	8	6.72	8	9.24	5	2.63	4	10.30	3	36.54	4
安徽省	4.80	14	6.30	10	4.60	13	0.68	18	2.83	14	19.21	13
福建省	2.59	19	2.28	21	2.25	18	0.55	20	1.49	20	9.17	19
江西省	2.12	22	3.35	18	0.87	24	0.29	23	0.98	24	7.62	21
山东省	6.12	11	6.50	9	8.43	6	2.17	5	4.37	8	27.60	8
河南省	2.95	18	3.00	19	1.22	22	0.44	22	1.72	17	9.33	18
湖北省	9.19	4	8.72	6	11.05	4	1.71	8	4.93	7	35.59	6
湖南省	5.30	12	9.75	5	4.84	12	1.47	11	4.30	9	25.65	11
广东省	7.78	7	7.28	7	6.61	11	1.60	10	3.65	11	26.92	9
广西	2.26	21	2.01	22	0.97	23	1.18	12	1.09	23	7.51	22
海南省	0.31	29	0.36	29	0.17	29	0.16	27	0.05	28	1.04	29
重庆市	4.45	15	4.45	15	2.59	16	1.00	16	1.54	19	14.04	16
四川省	7.34	9	6.18	11	7.29	8	2.00	7	3.62	12	26.43	10

地区	科技创新 基础实力		知识创新 能力		技术创新 能力		国际交流与 合作能力		科技成果 转化能力		综合能力	
	得分	排序	得分	排序	得分	排序	得分	排序	得分	排序	得分	排序
贵州省	0.83	27	0.73	26	0.42	25	0.16	26	0.60	25	2.74	26
云南省	1.82	24	1.40	23	1.29	21	0.29	24	1.43	21	6.23	23
西藏	0.00	31	0.00	31	0.00	31	0.04	30	0.00	31	0.04	31
陕西省	8.20	6	11.68	4	7.98	7	1.66	9	6.63	4	36.16	5
甘肃省	2.12	23	1.39	24	1.61	20	0.69	17	0.35	26	6.16	24
青海省	0.30	30	0.12	30	0.03	30	0.05	29	0.07	27	0.57	30
宁夏	0.43	28	0.39	28	0.18	28	0.01	31	0.03	30	1.04	28
新疆	0.88	26	0.66	27	0.28	27	0.25	25	0.05	29	2.13	27

从以上的排名情况可以看到:2004年,北京高校综合得分 93.25,位居第 1;江苏省高校综合得分 56.63,处于第 2;上海市高校得分为 52.71,排在第 3;排在第 4 位的浙江省高校得分为 36.54;接下来处于第 5 - 10 位的省份依次是:陕西,湖北,辽宁,山东,广东,四川;处于第 11 - 20 位的省份依次是:湖南,黑龙江,安徽,天津,河北,重庆,吉林,河南,福建,山西;处于第 21 - 30 的省份依次是:江西,广西,云南,甘肃,内蒙古,贵州,新疆,宁夏,海南,青海。

再分析各省高校在各个一级指标上的得分和排名情况。在科技创新基础实力上,排名前五依次是:北京(20.00),江苏(12.65),上海(12.18),湖北(9.19),辽宁(8.49);在知识创新能力上,排名前五依次是:北京(24.67);江苏(15.41);上海(12.99);陕西(11.68),湖南(9.75);在技术创新能

力上,排名前五依次是:北京(24.55),上海(16.37),江苏(13.61),湖北(11.05),浙江(9.24);在科技成果转化能力上,排名前五依次是:北京(14.03),江苏(11.74);浙江(10.30),陕西(6.63),上海(6.35);在国际交流与合作能力上,排名前五依次是:北京(10.00)、上海(4.82)、江苏(3.21),浙江(2.63),山东(2.17)。

### 六、各省高校科技创新能力的变化趋势分析

根据 2004 年比较分析的结果,这里我们又利用教育部统计的 1998 - 2004 年的数据,对全国各省份高校近七年来的科技创新能力的发展变化趋势进行了动态比较分析。

表 3 1998 - 2004 年全国各省高校科技创新能力综合得分和排名

地区	2004		2003		2002		2001		2000		1999		1998		7 年平均	
	得分	排名														
北京市	93.25	1	91.82	1	90.80	1	94.29	1	92.15	1	90.14	1	96.79	1	92.75	1
天津市	18.51	14	19.02	14	20.76	12	17.93	13	21.29	13	20.77	12	19.23	12	19.64	13
河北省	14.15	15	17.89	15	15.99	16	15.62	15	15.15	16	12.28	17	14.06	17	15.02	16
山西省	9.12	20	8.60	20	8.51	20	8.55	20	7.85	20	6.76	20	7.40	20	8.11	20
内蒙古	4.80	25	3.48	25	3.23	25	3.19	25	4.48	25	3.62	25	3.76	25	3.80	25
辽宁省	29.34	7	30.50	6	31.75	7	33.60	5	33.75	5	31.57	4	32.67	5	31.88	5
吉林省	13.57	17	19.33	13	15.14	17	16.79	14	18.00	15	16.79	14	19.18	13	16.97	14
黑龙江	22.84	12	23.30	11	26.53	9	25.82	11	24.58	11	22.30	11	28.24	9	24.80	11
上海市	52.71	3	64.07	2	57.76	3	60.82	2	59.00	3	50.44	3	54.93	3	57.10	3
江苏省	56.63	2	57.91	3	57.14	2	55.50	3	60.25	2	56.04	2	59.60	2	57.58	2
浙江省	36.54	4	38.75	5	34.26	5	29.29	7	26.99	10	24.96	10	29.80	7	31.51	6
安徽省	19.21	13	16.02	16	19.47	13	12.62	16	14.53	17	13.64	15	16.77	15	16.04	15
福建省	9.17	19	10.29	19	10.60	19	10.42	18	9.91	19	8.94	19	9.38	19	9.81	19
江西省	7.62	21	6.05	24	5.94	23	5.15	24	5.35	23	5.09	24	5.84	22	5.86	23
山东省	27.60	8	26.78	10	26.09	11	26.22	10	27.00	9	25.79	9	26.83	10	26.61	10
河南省	9.33	18	12.46	18	17.69	15	12.09	17	19.01	14	13.60	16	14.41	16	14.09	17
湖北省	35.59	6	42.47	4	44.19	4	36.91	4	44.60	4	31.07	5	34.64	4	38.50	4
湖南省	25.65	11	20.50	12	19.01	14	24.08	12	21.53	12	17.93	13	17.72	14	20.92	12

地区	2004		2003		2002		2001		2000		1999		1998		7年平均	
	得分	排名														
广东省	26.92	9	30.04	8	32.55	6	31.53	6	31.67	7	27.01	8	26.69	11	29.49	8
广西	7.51	22	6.09	23	5.77	24	5.47	23	5.27	24	5.20	23	4.56	24	5.70	24
海南省	1.04	29	0.64	29	0.62	29	0.40	30	0.29	30	0.32	30	0.25	30	0.51	30
重庆市	14.04	16	13.43	17	12.38	18	9.27	19	11.45	18	9.67	18	10.65	18	11.55	18
四川省	26.43	10	27.29	9	26.09	10	28.88	8	28.33	8	28.05	7	28.45	8	27.65	9
贵州省	2.74	26	2.71	26	2.46	27	2.24	26	2.69	27	2.80	26	3.05	27	2.67	26
云南省	6.23	23	6.46	22	6.50	22	6.05	21	6.40	21	6.31	21	6.48	21	6.35	21
陕西省	36.16	5	30.10	7	31.29	8	27.51	9	32.49	6	28.55	6	31.44	6	31.08	7
甘肃省	6.16	24	6.75	21	6.84	21	5.85	22	5.63	22	5.22	22	5.40	23	5.98	22
青海省	0.57	30	0.33	30	0.37	30	0.79	28	1.05	28	1.02	28	1.06	28	0.74	29
宁夏	1.04	28	0.96	28	0.81	28	0.74	29	0.58	29	0.68	29	0.62	29	0.78	28
新疆	2.13	27	2.31	27	2.67	26	2.03	27	3.07	26	2.78	27	3.27	26	2.61	27

1998 - 2004 全国各省高校科技创新能力综合得分和排名情况见表 3。在科技创新综合能力上,北京市的高校科技创新能力水平始终位居全国第 1,1998 - 2004 的七年间科技创新能力综合得分均为最高,其 7 年的平均综合得分为:92.75 分(满分为:100 分);江苏高校 7 年的平均综合得分为 57.58 分。上海高校为:57.10 分。江苏和上海的高校 7 年间轮流占据了第 2、3 名的位置。另外,湖北、辽宁和浙江在 1998 - 2004 的 7 年间基本上轮流占据着第 4、5、6 名的位置。陕西、广东、四川、山东以及黑龙江的高校在 1998 - 2004 7 年间基本上在第 6 名到第 12 名之间交替波动。再次,根据 7 年平均综合得分的排名情况,接下来位居第 12 - 30 名的省份依次是:湖南、天津、吉林、安徽、河北、河南、重庆、福

建、山西、云南、甘肃、江西、广西、内蒙、贵州、新疆、宁夏、青海和海南。

参考文献

[1] 2004 年高等学校科技统计资料汇编/中华人民共和国教育部科学技术司编[G].——北京:高等教育出版社,2004  
 [2] 2003 年高等学校科技统计资料汇编/中华人民共和国教育部科学技术司编[G].——北京:高等教育出版社,2003  
 [3] 2002 年高等学校科技统计资料汇编/中华人民共和国教育部科学技术司编[G].——北京:高等教育出版社,2002  
 [4] 2001 年高等学校科技统计资料汇编/中华人民共和国教育部科学技术司编[G].——北京:高等教育出版社,2001  
 [5] 2000 年高等学校科技统计资料汇编/中华人民共和国教育部科学技术司编[G].——北京:高等教育出版社,2000  
 [6] 1999/1998 年高等学校科技统计资料汇编/中华人民共和国教育部科学技术司编.[G]——北京:高等教育出版社,1999/1998

Analysis and Evaluation of College Science and Technology Innovation Capacity

Mei Yi-qun , Zhang Yan

(Nanjing Audit University , Nanjing 210009 , Chinese)

**Abstract :** The evaluation index system of College Science and Technology Innovation Capacity is built in this paper , and the evaluation method is discussed as well . After that , the structure of College Science and Technology Innovation Capacity is further studied , . Finally , the developing trends of College Science and Technology Innovation Capacity is analysed .

**Key words :** College Science and Technology Innovation Capacity ; comparison and analysis ; thrends analysis