

大学科研效益现状与发展趋势

——基于中西部地区合并高校的典型研究

李明，龚婵婵

【摘要】为了研究合并大学资源重组后科研效益发展状况，文章选取我国中部地区13所合并大学1999年至2010年与科研相关的数据，运用因子分析对这些合并大学科研效益进行分析。研究表明，合并大学的整体科研效益在合并后呈先降后升的态势，合并后科研效益增长明显，大学合并有利于科研资源的优化与发展。

【关键词】合并大学；科研效益；因子分析

【作者简介】李明（1960—），男，江西萍乡人，长沙理工大学经济与管理学院教授，主要从事高等教育管理研究；龚婵婵（1987—），女，湖南益阳人，长沙理工大学经济与管理学院硕士研究生，主要从事高等教育管理研究。

【基金项目】长沙理工大学博士基金项目（合并大学治理研究）的研究成果第

【文章来源】长沙理工大学学报（社会科学版），2014年7月29卷第4期

—

科学研究是高等学校重要的职能，其水平状态的好坏是评价一所大学的重要方面。为了确保科研效益分析的有效性和科学性，本研究采用了目前教育权威部门发布的科研效益指标体系数据，即中华人民共和国教育部科学技术司主编且每年公开发布的《高等学校科技统计资料汇编》中数据，其主要指标有：RD人数、高职称数、总科研费、课题数、总课题费、专著、论文、内外论文、鉴定成果、技转合同、合同收入、获奖数等。研究将通过对各个年份的这12项指标数据的统计来分析合并大学的科研效益发展状况。

为了使研究具有较强的可比性和合理性，笔者依照《中华人民共和国教育部1990年来的合并情况》以及网上查询，确定中部地区（湖北、湖南、安徽、江西、河南）13所合并大学（至少是两所本科院校合并）为研究样本，即1999年至2010年中部地区的13所合并大学（见表1）。需要说明的是，中南财经政法大学未包含在研究范围内，因其在《高等学校科技统计资料汇编》中未有数据。

研究中的统计分析数据来自1999年、2000年、2001年、2002年、2005年、2006年、2008年、2009年等8年的教育部科学技术司主编的《高等学校科技统计资料汇编》。

表1 中部地区13所合并大学情况表

序号	时间	所在省份	合并学校	参加合并的学校		
1	1999年	安徽	中国科学技术大学	中国科学技术大学	合肥经济技术学院	
2	2000年	湖南	南华大学	中南工学院	衡阳医学院	核工业第六研究所
3	2000年	湖南	湖南大学	湖南大学	湖南财经学院	
4	2000年	湖南	中南大学	湖南医科大学	长沙铁道学院	中南工业大学
5	2000年	湖北	华中科技大学	原华中理工大学	原同济医科大学	
6	2000年	湖北	武汉理工大学	原武汉工业大学	武汉交通科技大学	
7	2000年	湖北	三峡大学	原武汉水利电力大学	原湖北三峡学院	
8	2000年	河南	郑州大学	原郑州大学	郑州工业大学	河南医科大学
9	2000年	湖北	武汉大学	武汉大学	武汉水利电力大学	武汉测绘科技大学 湖北医科大学
10	2003年	湖南	湖南科技大学	湘潭工学院	湘潭师范学院	
11	2003年	湖北	长江大学	江汉石油学院	湖北农学院	荆州师范学院 湖北省卫生职工医学院
12	2003年	湖南	长沙理工大学	长沙交通学院	长沙电力学院	
13	2003年	江西	南昌大学	南昌大学	江西医学院	

二

1) 评价指标相关性分析

为了因子分析得到较好结果，首先，对所选择指标之间进行相关性分析（见表2）。

表2 相关性分析结果

Correlation	rd人数	高级职称数	总科研费合计	课题数	总课题费	专著	论文	内外论文	鉴定成果	技转合同	合同收入	获奖数
rd人数	1.000	.990	.547	.871	.887	.457	.798	.669	.332	.650	.577	.761
高级职称数	.990	1.000	.589	.873	.921	.471	.827	.691	.320	.674	.616	.771
总科研费合计	.547	.589	1.000	.543	.685	-.034	.430	.523	.201	.546	.708	.353
课题数	.871	.873	.543	1.000	.804	.294	.741	.851	.559	.577	.544	.736
总课题费	.887	.921	.685	.804	1.000	.450	.758	.648	.238	.638	.618	.780
专著	.457	.471	-.034	.294	.450	1.000	.305	.173	.287	-.010	-.184	.661
论文	.798	.827	.430	.741	.758	.305	1.000	.782	.217	.869	.551	.684
内外论文	.669	.691	.523	.851	.648	.173	.782	1.000	.708	.566	.358	.762
鉴定成果	.332	.320	.201	.559	.238	.287	.217	.708	1.000	-.134	-.203	.655
技转合同	.650	.674	.546	.577	.638	-.010	.869	.566	-.134	1.000	.777	.335
合同收入	.577	.616	.708	.544	.618	-.184	.551	.358	-.203	.777	1.000	.144
获奖数	.761	.771	.353	.736	.780	.661	.684	.762	.655	.335	.144	1.000

从表2中可知，采用的高校科研能力评价指标间有较好的相关性，研究有意义。

2) 因子分析的适当性检验

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.759	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	230.955
	df	66
	Sig.	.000

图1 KMO 检验结果

图1是使用SPSS软件进行KMO分析的结果，本研究样本的KMO值为0.759，适合进行因子分析。另外，Bartlett'球形检验的卡方统计量为230.955，自由度为66，其显著性水平值小于0.01，说明各原始变量之间有共同因素存在，表明适合用因子分析方法。

3) 因子函数的确定

从碎石图(图2)中可知，在三个因子之后，曲线开始变得平坦。

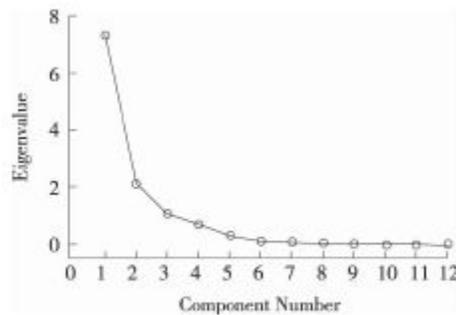


图2 碎石图

表3显示，按因子分析法所得的高校科研能力指标相关矩阵的特征值及其所对应向量的贡献率中最大的三个特征值分别为：7.369、2.105、1.104，其所对应的权重分别为61.412%、17.914%、9.197%，三个公共因子累计贡献率已达到88.523%，反映了指标的绝大部分信息。因此，高校科研综合指标(Z)的计算公式表示为：

$$Z = 42.817\% * F_1 + 23.466\% * F_2 + 22.240\% * F_3$$

表 3 方差贡献率

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.369	61.412	61.412	7.369	61.412	61.412	5.138	42.817	42.817
2	2.150	17.914	79.325	2.150	17.914	79.325	2.816	23.466	66.283
3	1.104	9.197	88.523	1.104	9.197	88.523	2.669	22.240	88.523
4	.683	5.689	94.212						
5	.328	2.732	96.944						
6	.143	1.190	98.134						
7	.112	.931	99.065						
8	.076	.632	99.697						
9	.029	.242	99.939						
10	.006	.047	99.987						
11	.002	.013	99.999						
12	7.307E-5	.001	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

4) 因子载荷矩阵

从表 4 可知, 第一因子在 RD 人数、高级职称数、总科研费合计、课题数、总课题费、内外论文、论文指标上有较大载荷, 反映了高校科研投入能力状况, 故可将该因子视为“科研投入因子”; 第二个因子在专著、鉴定成果和合同收入上有较高载荷, 可将该因子命名为“科研产出因子”; 第三个因子在获奖数、技转合同上有较大载荷, 可命名为“科研效益因子”。

表 4 因子载荷矩阵

	Component		
	1	2	3
rd 人数	.940	.021	-.177
高级职称数	.961	-.003	-.181
总科研费合计	.665	-.361	.290
课题数	.919	.101	.182
总课题费	.926	-.048	-.188
专著	.392	.614	-.622
论文	.883	-.111	-.106
内外论文	.839	.196	.429
鉴定成果	.423	.714	.540
技转合同	.036	-.548	.878
合同收入	.627	.714	.033
获奖数	.117	.508	.874

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 3 components extracted.

5) 因子得分系数矩阵

表 5 因子得分系数矩阵

	Component		
	1	2	3
rd 人数	.088	-.045	.180
高职称数	.098	-.052	.178
总科研费合计	.181	.129	-.237
课题数	.065	.198	-.040
总课题费	.108	-.070	.169
专著	-.152	-.202	.581
论文	.123	-.038	.098
内外论文	.030	.371	-.185
鉴定成果	-.169	.547	-.160
技转合同	.241	-.143	-.034
合同收入	.282	-.124	-.154
获奖数	-.071	.137	.221

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Scores.

根据因子得分系数矩阵，得到了各因子得分计算公式；

$$F_1 = 0.088 * RD人数 + 0.098 * 高职称数 + 0.181 * 总科研费合计 + \dots + (-0.071 * 获奖数)$$

$$F_2 = -0.045 * RD人数 - 0.052 * 高职称数 + 0.129 * 总科研费合计 + \dots + (0.137 * 获奖数)$$

$$F_3 = 0.180 * RD人数 + 0.178 * 高职称数 - 0.237 * 总科研费合计 + \dots + (0.221 * 获奖数)$$

其中 F 1 代表科研投入因子得分，F 2 代表科研产出因子得分，F 3 代表科研效益因子得分。

表 6 各主成分相关矩阵

Component	1	2	3
1	1.000	.000	.000
2	.000	1.000	.000
3	.000	.000	1.000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Component Scores.

表 6 表明，三个公共因子之间是相互独立的，它们从不同方面反映了高校的科研能力。

三

根据 $Z = 42.817\% * F_1 + 23.466\% * F_2 + 22.240\% * F_3$ 我们得到各个合并高校不同年份科研能力变化情况的综合得分（表 7）。

表 7 合并大学科研能力综合得分

校名	Z ₁₉₉₉	Z ₂₀₀₀	Z ₂₀₀₁	Z ₂₀₀₂	Z ₂₀₀₃	Z ₂₀₀₄	Z ₂₀₀₅	Z ₂₀₀₉
南华大学	-0.605729	-0.549458	-0.478684	-0.412292	-0.431994	-0.481556	-0.336218	-0.471795
湖南大学	-0.308548	-0.254249	-0.222558	0.33652	0.14935	-0.050519	0.22282	0.275876
中南大学	0.053625	-0.523041	0.349836	0.284603	0.415902	0.387501	0.636257	0.688124
湖南科技大学	-0.612284	-0.534625	-0.428991	-0.465971	0.504831	0.532458	0.557809	0.545862
长沙理工大学	-0.589426	-0.390801	-0.377032	-0.297223	-0.41204	-0.40056	-0.429701	-0.389233
武汉大学	0.857425	0.789378	-0.916676	0.566141	0.623141	0.685838	0.565412	0.595474
华中科技大学	0.46269	1.239059	1.439982	1.430608	1.211965	1.227198	1.046264	1.012722
武汉理工大学	0.215931	0.345517	0.061412	0.287019	0.425536	0.35274	0.340035	0.319421
三峡大学	-0.084978	-0.563515	-0.562354	-0.539786	-0.502735	-0.491233	-0.527074	-0.509247
长江大学	-0.349189	-0.366653	-0.385057	-0.384714	-0.384661	-0.409589	-0.473932	0.451787
中国科学技术大学	0.2425	0.145303	0.18048	0.116172	0.243206	0.0101	-0.171437	-0.178311
郑州大学	0.280722	0.098275	-0.206052	-0.08862	-0.207932	-0.051684	-0.034123	-0.088212
南昌大学	0.437264	-0.481272	-0.287659	-0.159416	-0.326208	-0.245778	-0.080494	-0.057171

(注:Z₁₉₉₉表示各校 1999 年的科研综合得分,分值的高低代表高校整体科研能力的高低)

从表 7 可知，南华大学、湖南大学、中南大学、湖南科技大学、长沙理工大学、华中科技大学、武汉理工、长江大学等在合并后科研综合能力得到明显的提高，其中中南大学和华中科技大学科研综合能力提高最为明显。而武汉大学、三峡大学、中国科学技术大学、郑州大学、南昌大学等科研竞争力没有显著提高，但其下降的幅度在不断缩小。

从表 8 和表 9 可以看出，大学合并当年（2000 年），有一半以上的合并学校科研能力有所下降，但合并一年（2001 年）后情况发生好转，即 70% 左右的

合并大学的科研综合实力得到了提高，且明显好于合并前。由于 2003 年和 2005 年又有大学合并，所以之后的正值率比 2001 年、2002 年有所下降，但我们可以看到，到了 2009 年，过半数的科研指标高于 1999 年，但是，从了科研得分的算数平均值可以看出，与未合并的 1999 年比，2009 年的科研能

力有利较大的增长。

表 8 各合并大学科研能力综合得分变化情况表

校名	Z ₀₀₋₉₉	Z ₀₁₋₀₀	Z ₀₂₋₀₁	Z ₀₃₋₀₂	Z ₀₄₋₀₃	Z ₀₅₋₀₄	Z ₀₆₋₀₅	Z ₀₇₋₀₆	Z ₀₈₋₀₇	Z ₀₉₋₀₈
南华大学	0.056271	0.070775	0.066392	0.193438	-0.04956	0.145338	-0.13558	-0.039801	0.133935	0.173735
湖南大学	0.054299	0.031691	0.559078	0.645068	-0.19987	0.273339	0.053056	0.126526	0.584424	0.457898
中南大学	-0.57667	0.872877	-0.06523	0.230978	-0.0284	0.248756	0.051868	0.272222	0.6345	0.362278
湖南科技大学	0.077659	0.105635	-0.03698	0.146314	0.027627	0.025351	-0.01195	0.041032	1.158147	1.117115
长沙理工大学	0.198625	0.013769	0.079809	0.292203	0.01148	-0.02914	0.040468	0.022807	0.200193	0.177386
武汉大学	-0.06805	-1.70606	1.482817	-0.29128	0.062697	-0.12043	0.030062	-0.027667	-0.26195	-0.23428
华中科技大学	0.776368	0.200924	-0.00937	0.967918	0.015233	-0.18093	-0.03354	-0.199243	0.550032	0.749275
武汉理工大学	0.129587	-0.28411	0.225606	0.071088	-0.0728	-0.01271	-0.02061	-0.106115	0.103491	0.209606
三峡大学	-0.47854	0.001161	0.022568	-0.45481	0.011502	-0.03584	0.017826	-0.006512	-0.42427	-0.41776
长江大学	-0.01746	-0.0184	0.000343	-0.03553	-0.02493	-0.06434	0.925718	0.836448	0.800976	-0.03547
中国科学技术大学	-0.0972	0.035177	-0.06431	-0.12633	-0.23311	-0.18154	-0.00687	-0.421517	-0.42081	0.000706
郑州大学	-0.18245	-0.30433	0.117432	-0.36934	0.156248	0.017561	-0.05409	0.11972	-0.36893	-0.48865
南昌大学	-0.91854	0.193612	0.128243	-0.59668	0.08043	0.165284	0.023324	0.269037	-0.49443	-0.76347

(注:Z₀₀₋₉₉表示 2000 年与 1999 年各大学合并科研综合得分差值,体现合并前后科研能力的变化;若差值为正,表示科研情况有所提高,反之则下降。)

表 9 合并前后综合得分之差的均值及正值比例

Z 差值	Z ₀₀₋₉₉	Z ₀₁₋₀₀	Z ₀₂₋₀₁	Z ₀₃₋₀₂	Z ₀₄₋₀₃	Z ₀₅₋₀₄	Z ₀₆₋₀₅	Z ₀₇₋₀₆	Z ₀₈₋₀₇	Z ₀₉₋₀₈
均值	-0.08047	-0.060559	0.192799	0.051772	0.168869	0.100643	-0.018727	0.019284712	0.067668	0.168226
正值比率	0.461538	0.692308	0.692308	0.538462	0.615385	0.615385	0.538462	0.461538	0.538462	0.838462

(注:均值是指综合得分差值的算术平均,表示合并高校效益变动的相对程度;正值比率,是指综合得分差值为正的样本数与总样本数的比值)

四

比较研究表明,在合并初期的 2000 年和 2003 年中,Z₀₀₋₉₉、Z₀₁₋₀₀、Z₀₆₋₀₅均值得分为负值,此后各合并大学经过不断的“融合”,整体科研能力恢复到了合并前的水平,并逐步超过合并前。由此可见,合并大学的科研能力在合并之初并没有显现效益上的提高,随着合并大学学术资源优化重组的不断深化和完善,一般在合并两年后科研综合能力明显上升并开始明显超过合并前。也有个别学校合并后因受其他因素干扰,科研综合能力的提高比较缓慢且需要更长时间的融合和资源重组优化。

高校科研效益在合并初期出现下降现象的原因主要有三个:一是参加合并大学的办学理念不一致。高校合并前都有各自的办学理念和办学特色,形成新的统一的办学理念需要一定时间,学术资源的优化重组需要一个过程;二是合并后各种权力

（包括学术权力）需要再分配。大学合并后组织结构的调整会引起权力的重新分配，由此产生一定的内耗，势必会影响学术资源的重组优化进程，导致合并初期科研效益下降；三是合并后大学需要形成新的大学文化。参与合并各大学的文化差异使合并的大学在初期形成文化摩擦，文化交流融合需要一个过程，这在某种程度上阻碍了高校科研效益的迅速提高。

总之，大学合并使学术资源有了重组优化的契机，虽然在合并的初期因各种因素影响使科研效益没有明显的提高（甚至下降）。但从更长时期看，大学的合并有利于科研效益的全面提升。所以，通过对中部地区合并大学科研效益的研究表明，大学的合并提升了我国高等教育事业的发展水平。

参考文献

- [1] 毛亚庆，杜媛．中国大学合并与整合管理研究 [M] ．北京：教育科学出版社，
2 0 1 0：2 5 1