华南农业大学学报(社会科学版)
2009年第2期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 2 2009
(第8卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 8)

规模扩张下我国高等教育财政投资效益问题研究
——基于1995—2006年的投入产出分析

许长青

(中山大学 教育科学研究所,广东 广州 510275)

摘 要:高等教育投资效益是高等教育投资过程中投入与产出的对比关系。我国高等教育经历了一个规模扩张的过程,在这一过程中,高等教育投入产出具有总体规模效益,但增长方式呈现粗放模式,高等教育发展以外延式规模扩张追求效益。高等教育产出中科学研究和社会服务活动存在明显市场化利益导向,高等教育投资存在效率缺陷,学术导向型科研产出略显不足。进一步推动我国高等教育发展及提高我国高等教育投入产出效益必须转变增长方式,完善投入产出机制,营造良好的学术氛围,使高等教育在规模、结构、质量、效益和效率上协调发展。

关键词:高等教育;规模扩张;效益;投入-产出分析

中图分类号:G467.2 **文献标识码**:A **文章编号**:1672-0202(2009)02-0142-11

一、研究背景

改革开放30多年来,我国高等教育规模大幅度扩张,扩张首先表现为教育产出增幅迅速,集中体现为高等学校学生数量,包括招生数、在校生数和毕业生数大幅增加。从一定程度上说,高等学校毕业生和在校生应该是高等教育主要产出。改革开放以来,尤其是20世纪90年代以来,我国高等学校陆续实行扩大招生规模的措施,高校招生数、在校生数和毕业生数量逐年上升。相关资料表明:我国高等教育招生数从1978年的40.2万人增加到2006年的546.1万人,增长12.58倍;普通高校毕业生人数从1978年的16.45万人增加到2006年的377.50万人,增长21.95倍;普通高校在校学生数从1978年的85.63万人增加到2006年的1738.80万人,增长19.31倍;普通高校数量从1978年的598所增加到2006年的1867所,增加2.12倍。"八·五"期间我国高校的招生数和在校生数年平均增长率分别为8.74%和7.1%,"九·五"和"十·五"期间上述两项指标均超过了10%。至2006年全国普通高校在校本专科学生超过1738.8万人,成人本专科和网络教育本专科学生总数超过800万人。中国高等教育总体规模已超过美国2005年秋季的1740万人,规模已先后超过俄罗斯、印度和美国,成为世界第一。

高等教育规模的扩张不仅表现在本科生教育方面,高级别的教育产出增长趋势也很明显,集中表现在硕士生、博士生培养增长幅度加快。这说明在高等教育产出中,我国高等教育高附加值、高技术含量的产出数量增长迅速,高等教育多元化、多层次发展已初具规模。资料显示:我国研究生教育招生数从1978年的1.07万人增加到2006年的38.16万人,增长36.09倍;毕业研究生人数从1978年的0.0009万人增加到2006年的24.55万人,增长27276.78倍;在校研究生数从1978

收稿日期:2009-02-16

基金项目:教育部人文社会科学青年基金项目(07JC880028)

作者简介:许长青(1969—)男,湖南邵阳人,中山大学教育科学研究所讲师,主要研究方向为教育经济.

年的 1.09 万人增加到 2006 年的 105.63 万人，增长 95.9 倍。近年来，全国研究生的招生规模持续快速增长，2000—2004 年，研究生招生增长率始终保持在 20% 以上，其中博士研究生招生规模也大幅增长，2000 年招生 2.5 万人，2005 年招生规模达 5.48 万人，全国在校博士生数量达 19.13 万人，培养规模居世界前列[1]。

高等教育是经济、社会发展的重要组成部分，在保证高等教育适度超前发展的同时，必须注重高等教育投资效益，以尽可能低的教育投入生产出更多的教育产品。因此，在高等教育面临转型发展的今天，研究其投入产出的效益问题不仅具有重大的理论意义，而且具有重要的现实意义。

二、我国高等教育投入产出的主成分分析

对高等教育投入问题的研究历来是教育领域的一个热点问题。科尔曼的研究主要是采用回归分析方法探讨教师投入与学生成绩之间的关系问题[2]494。本研究从教育经济学原理出发，以 1995—2006 年相关统计资料为依据，并进行必要的加工和整理，对高等教育规模扩张下高等教育投资效益问题进行主成分分析。主成分分析的基本思想是通过降维过程，将多个相互关联的数值指标转化为少数几个互不相关的综合指标的统计方法，即用较少的指标来代替和综合反映原来较多的信息，这些综合的指标就是原来多指标的主要成分。而第一主成分是具有最大方差的主成分，第二主成分是具有次大方差的主成分，依次类推，原来有 K 个变量，就可以转换出 K 个主成分。但在实际应用中，为了简化问题，通常不是找出 K 个主成分，而是找出 q(q < K)个主成分就够了，只要这 q 个主成分反映出原来 K 个变量的绝大部分方差就行了[3]。本研究把高等教育投入与产出的多个变量归纳为具有明显意义的主成分，继而运用回归分析法研究产出主成分与投入主成分之间的依存关系，试图寻求一种分析教育投资效益问题的新视野。为方便起见，对纳入统计分析范围的高等教育投入与产出数字均源自普通本专科高等院校，而且研究的基本假设为：各普通高校的产出质量系数相等。

(一)1995—2006 年我国高等教育投入分析

投入产出效益是指投资活动中成果和消耗的比例关系，即投入和产出对比关系。高等教育投入产出效益是将教育视为生产或经济活动而出现的研究范畴，是指高等教育投资过程中投入与产出对比。作为一种决策工具，可以利用它来确定用哪种方式来达到特定教育目标最为高效。暗含的假设是不同方案与不同成本和不同教育结果相关。通过选择用最少成本实现给定产出的方案，社会可以更高效地利用资源。在进行成本分析前，需要对投入成本进行估算和对效益标准进行界定。

基于对高等教育投入多样性的认识，我们把高等教育的投入因素归纳为三大类，即人力、物力和财力。一是人力资源因素。高等教育投入的人力是教职员工，在结构上将教职员工分为三部分，即具有副教授职称以上的高级教研人员、一般教研人员、行政及教辅工作人员。二为物力资源因素。教育物力资源由两部分构成，即学校的固定资产和材料低值易耗品。学校的固定资产包括三部分：即共同的固定资产——土地、房屋、建筑物、活动场地等；教学、科研用固定资产——仪器、仪表、电教设备、图书资料、文化设备及其他教学用具；生活用固定资产——水电、煤气、交通运输、印刷、医疗和各种家具等[4]。三是财力资源因素。高等教育投入的财力资源一般由两大部分构成，即用于个人消费的部分和用于公共消费的部分。根据以上分类及在投入上的数量和质量结构，我们把高等教育投入指标体系归纳为表 1 所示的三个一级指标、二十一个二级指标。通过查阅国家相关统计资料，我们得到了 1995—2006 年我国高等教育投入总表，表中金额均为当年价格，而没有贴现。

表1 1995—2006年我国高等教育投入

指标		年度											
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
总量指标	A1	2.32	2.35	2.36	2.41	2.55	2.58	2.79	2.90	2.84	2.79	2.81	3.01
	A2	15.54	15.24	13.86	13.13	12.71	12.40	12.56	12.63	12.03	11.58	11.97	15.18
	A3	13.76	14.39	15.02	15.26	16.53	18.25	21.20	24.65	28.62	33.35	37.48	41.37
	A4	26.31	25.86	25.43	25.46	26.04	28.03	31.99	37.19	43.84	52.49	59.11	66.23
	A5	63.98	63.33	62.70	62.23	63.94	65.00	68.25	68.52	72.80	75.33	77.62	79.66
	A6	4241	4413	4661	4958	5572	6643	8707	11055	16387	20383	23605	28152
	A7	8160	8508	9026	9725	1115	1320	1614	1050	2181	2513	2768	3284
	A8	176.6	196.1	203.8	225.8	262.1	327	412.4	528	666	837	1053	1424.
	A9	341.1	399.4	455.5	578.7	730.1	1371	2108	2216	3405	3643	6054	5528
	A10	36558	38004	39929	42885	52006	57504	66299	72552	83649	101032	116545	132236
增量指标	A11	16.34	18.43	11.42	9.12	12.53	12.04	19.29	14.21	10.29	15.98	15.57	23.00
	A12	7.82	9.46	9.51	3.87	6.29	1.5	-6.75	-9.36	-6.56	-3.81	-3.81	9.16
	A13	240.6	282.9	305.8	356.8	443.2	531.2	632.8	752.2	840.6	969.8	1091	1256.
	A14	47.70	56.08	36.50	41.10	49.20	97.50	109.8	137.3	164.8	210.6	251.5	287.8
	A15	50.5	60.2	52.75	60.29	30.54	71.41	58.08	77.96	85.81	90.43	87.49	118.4
	A16	162.4	560.1	170.3	189.4	342.4	547.5	1096	1512	2320	2517	2427	2542
	A17	406.5	377.4	467.7	553	940.3	1407	1667	1369	2332	2577	2385	2465
	A18	1308	1601	1270	988.6	1447	2619	1096	5757	6936	13862	14517	15615
	A19	13.63	17.31	19.84	34.6	49.6	63.88	80.25	119.2	149	189.3	196.9	226.0
质量指标	A20	52.30	55.66	59.06	59.93	63.45	65.11	66.27	66.28	65.28	63.53	63.40	62.46
	A21	33282	37942	43254	49523	57642	33797	43552	53606	68726	93631	127561	161491

资料来源:1996—2007年各年度《中国教育事业年鉴》、《中国教育经费统计年鉴》、《中国教育年鉴》、《中国教育统计年鉴》、《中国财政年鉴》、《中国科技统计年鉴》。

注:一级指标包括:总量指标、增量指标和质量指标;21个二级指标包括:财政性教育经费占GDP的比重(A1,单位:%)、预算内教育经费占财政支出的比重(A2,单位:%)、高级教研人员(A3,单位:万人)、一般教研人员(A4,单位:万人)、行政及教辅工作人员(A5,单位:万人)、教学科研用房(A6,单位:万平方米)、其他一般用房(A7,单位:万平方米)、教学科研仪器(A8,单位:亿元)、图书资料(A9,单位:万册)、其它固定资产(A10,单位:亿元)、财政性教育经费增长率(A11,单位:%)、人均教育经费(普高)增长率(A12,单位:%)、当年教育投入(A13,单位:亿元)、当年科研投入(A14,单位:亿元)、当年基建投入(A15,单位:亿元)、当年新增教学科研用房(A16,单位:万平方米)、当年新增其他用房(A17,单位:万平方米)、当年新增图书资料(A18,单位:万册)、当年新增教学科研仪器(A19,单位:亿元)、专任教师高级职称比例(A20,单位:%)、10万元以上设备数(A21,单位:台)。

我们抽取高级教研人员、一般教研人员、教辅行政人员、教学科研用房、其他用房、教学科研仪器、其他固定资产、图书资料、当年教育投入、当年科研投入、当年基建投入等十一个因素进行统计分析,并分别把它们命名为因变量X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、X8、X9、X10、X11。输出结果与分析程序如下。

表2给出了十一个原始变量之间的相关性及检验结果,上半部分是原始变量的相关系数矩阵,可以看到,矩阵中存在相当多比较高的相关系数。下半部分是相关系数显著性检验的p值,所有p值都小于0.05,这些说明原始变量之间存在着很强的相关性,具有进行因子分析的必要性。

同时分析显示 KMO 统计量等于 0.701，Bartlet 球形检验的 p 值为 0.000，这些也说明本案中的数据比较适合进行因子分析。统计结果还显示，几乎所有变量的共同度都在 90% 以上，说明提取的因子已经包含了原始变量的大部分信息，提取因子的效果比较理想。

表 2　投入因素相关系数矩阵及相关显著性检验

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
相关性	X1	1.000	0.993	0.991	0.996	0.965	0.985	0.981	0.996	0.990	0.993	0.886
	X2	0.993	1.000	0.988	0.998	0.964	0.989	0.973	0.985	0.967	0.988	0.890
	X3	0.991	0.988	1.000	0.990	0.969	0.972	0.978	0.985	0.977	0.990	0.870
	X4	0.996	0.998	0.990	1.000	0.974	0.990	0.974	0.990	0.975	0.988	0.891
	X5	0.965	0.964	0.969	0.974	1.000	0.963	0.955	0.969	0.949	0.959	0.845
	X6	0.985	0.989	0.972	0.990	0.963	1.000	0.961	0.987	0.969	0.981	0.895
	X7	0.981	0.973	0.978	0.974	0.955	0.961	1.000	0.979	0.970	0.979	0.843
	X8	0.996	0.985	0.985	0.990	0.969	0.987	0.979	1.000	0.993	0.991	0.869
	X9	0.990	0.967	0.977	0.975	0.949	0.969	0.970	0.993	1.000	0.984	0.873
	X10	0.993	0.988	0.990	0.988	0.959	0.981	0.979	0.991	0.984	1.000	0.906
	X11	0.886	0.890	0.870	0.891	0.845	0.895	0.843	0.869	0.873	0.906	1.000
显著性	X1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	X2	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	X3	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	X4	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	X5	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	X6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	X7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
	X8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
	X9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
	X10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000
	X11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

表 3 显示了各因子对应的特征根。从表中看出：前三个因子解释了 99.030% 的方差，即 11 个指标可以综合为 3 个主成分，它们的累计贡献率达到 99.030%。

表 3　投入相关矩阵的特征值

指标	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
特征值	10.617	0.214	0.063	0.037	0.035	0.022	0.009	0.003	0.000	0.000	2.50E-005
贡献率%	96.515	1.646	0.568	0.336	0.322	0.200	0.078	0.031	0.003	0.001	0.000
累计贡献率%	96.515	98.461	99.030	99.365	99.687	99.887	99.965	99.996	99.999	100	100

表 4 为三个投入主成分的的特征向量矩阵。从投入主成分特征向量我们可以看到：在第一主成分中，各个投入要素特征向量均为正，说明均对高等教育发展产生积极推动作用，并且各个要素所起的作用权重相差不大，如高级科研人员、一般教研人员、教辅行政人员的权重均为 0.306，教学

科研用房为0.305,最低的当年基建投入为0.277。由于在统计指标中我们采用的投入计量要素均为总量要素,所以我们认为第一主成分反映的是高等教育投入规模(总量)因素的影响,可以把第一主成分归纳为总量投入主成分(F1),这与目前我国高等教育规模与政府投入规模呈相互推动状况相吻合。由于我国高等教育投入来源基本上属政府行为,因此政府的高等教育投入规模对高等教育总体规模产生了决定性影响。在第二主成分中,当年基建投入要素的作用最大,权重为0.925,其他固定资产、教辅行政人员的要素作用都为正,而其他要素投入的要素作用均为负,即其他要素对基建投入产生一定的负面作用,因此,我们可以把第二主成分归纳为资产投入主成分(F2)。第三主成分中,其对科研影响最大,"当年科研投入"权重最高(0.733),我们可以把这一主成分归纳为科研投入主成分(F3)。概括起来,高等教育规模扩张与政府对高等教育的总量投入、资产投入及科研投入密切相关。

表4 三个投入主成分特征向量矩阵

	T1	T2	T3		T1	T2	T3
X1	0.306	-0.067	-0.151	X7	0.304	0.026	0.175
X2	0.306	-0.039	0.171	X8	0.303	-0.084	-0.474
X3	0.306	0.035	-0.203	X9	0.301	-0.231	-0.255
X4	0.305	-0.141	-0.147	X10	0.299	-0.195	0.733
X5	0.305	-0.022	0.139	X11	0.277	0.925	0.028
X6	0.304	-0.130	0.000				

表5为我国高等教育在1995—2006年中各投入主成分得分。从第一主成分投入总量来看,1995年第一主成分得分最低,值为-3.027,2006年最高,值为6.352,说明我国高等教育政府投入规模在总量上呈现逐年增加的趋势;从第二主成分资产投入要素来看,资产投入并不是呈逐渐增大趋势,而是波动起伏。得分最高为2000年的0.401,最低为1999年的-0.989。因为我国高等教育从1999年开始大规模扩张,2000年各高校都进行大规模的资产投入,这与我国高等教育发展实际情况相一致。从第三主成分科研投入要素来看,得分最高的为1996年,值为0.172,得分最低的为1999年,值为-0.247。说明1999年随着高等教育规模的进一步扩大,高等学校的科研投入并没有进一步增加,与其它投入相比,科研投入份额相对过低,投入规模相对滞后。

表5 我国高等教育不同年份投入主成分得分

	F1(总量投入主成分)	F2(资产投入主成分)	F3(科研投入主成分)		F1(总量投入主成分)	F2(资产投入主成分)	F3(科研投入主成分)
1995	-3.027	0.071	0.129	2001	-0.643	-0.329	-0.054
1996	-2.811	0.387	0.172	2002	0.070	0.198	-0.106
1997	-2.907	0.098	-0.032	2003	1.796	0.185	-0.024
1998	-2.673	0.325	-0.037	2004	3.168	-0.045	-0.036
1999	-2.577	-0.989	-0.247	2005	4.642	-0.518	0.119
2000	-1.390	0.401	0.094	2006	6.352	0.216	0.022

(二)1995—2006我国高等教育产出分析

基于对高等教育大学职能和产出特性的认识,我们把高等教育产出要素归纳为三大类,即人才培养、科学研究和社会服务。一是人才培养。一般来说,人才培养选择的是毕业生的人数,但考虑到高等教育的主要工作任务及大学生从培养到产出的长周期性,我们选择在校生数作为一个产

出指标。虽然成果以毕业生的形式展现比较直观，但是学生在学校每年都受到教育，相当于会计学中具有一定完工程度的产品已经可以折算产出成果[5]。由于各类学生在培养上各有侧重，我们将在校学生分为研究生、本专科生、成教学生三类，以体现高等教育培养人才的多样性和差异性。二是科学研究。我们采用国家科研活动成果统计量指标并将人文、社会科学与自然科学中的成果如专著、论文、应用成果明显区分。三是社会服务。随着产学研一体化的发展和深入，高等院校开展了多种形式的技术咨询、技术服务、专利转让等社会服务活动，其准确的社会价值难以估量。本文以现行的高等教育统计资料为依据，以当年实际技术转让收入和专利出售项作为衡量指标。根据以上分类，我们把高等教育产出的指标体系归纳为表 6 所示的两个一级指标（绝对产出指标和相对产出指标）及相应的十五个二级指标。通过查阅相关统计资料，我们得到了 1995—2006 年我国高等教育产出总表，表中金额均为当年价格，并没有贴现。

表 6　1995—2006 年我国高等教育产出

指标		年度											
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
绝对产出	B1	290.6	302.1	317.4	340.9	413.4	556.1	719.1	903.4	1109	1334	1562	1739
	B2	14.54	16.23	17.64	19.89	23.35	30.12	39.33	51.00	65.13	82.00	93.27	105.6
	B3	133.9	142.9	149	161.4	182.8	241.9	333.4	433	460.5	345.7	365.8	454.7
	B4	5697	5683	5590	5981	6307	7038	9107	9688	8701	9374	9789	10470
	B5	92691	104261	107744	122775	140492	153366	175742	195548	211635	240291	250326	282039
	B6	671	922	1504	1779	2163	2883	1942	3521	4013	2898	3325	3945
	B7	5000	5000	5046	5869	4986	5347	5534	6325	6778	8619	8777	9902
	B8	107924	200000	235837	243652	269682	284135	301977	345842	387290	428229	477756	548909
	B9	31000	31000	7298	8261	8061	34161	3233	3855	3859	4102	4523	4452
	B10	450	450	362	371	298	299	410	532	611	731	842	701
	B11	3.0	3.5	3.86	5.44	6.95	11.85	13.39	10.98	15.80	13.55	12.59	12.56
相对产出	B12	2.22	2.22	2.74	2.79	3.09	3.88	3.88	4.71	5.49	5.50	5.56	6.01
	B13	457	470	482	504	594	439	563	703	863	1420	1613	1816
	B14	7.2	8.3	9.1	9.8	10.5	10.5	13.3	15.0	17.0	19.0	21	22
	B15	76.04	94.46	97.59	83	77.50	78	83.5	64.76	70.1	73	72.6	72

资料来源：1996—2007 年各年度《中国教育事业年鉴》、《中国教育经费统计年鉴》、《中国教育年鉴》、《中国教育统计年鉴》、《中国财政年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《全国高等学校社科统计资料汇编》。

注：绝对产出二级指标包括：全日制在校本专科生数（B1，单位：万人）、全日制在校研究生数（B2，单位：万人）、成教学生数（B3，单位：万人）、人文社科专著（B4，单位：部）、人文社科论文（B5，单位：篇）、人文社科成果（B6，单位：项）、自然科学专著（B7，单位：部）、自然科学论文（B8，单位：篇）、自然科学成果（B9，单位：项）、专利技术出售（B10，单位：项）、技术转让收入（B11，单位：亿元）；相对产出指标二级指标包括：大专以上文化人口比重（B12，单位：%）、每十万人口接受高等教育平均在校生人数（B13，单位：人）、高等教育毛入学率（B14，单位：%）、大学毕业生一次就业率（B15，单位：%）。

同样地，我们选取在校本科生数、在校研究生数、成教生数、人文社科专著、人文社科论文、人文社会成果、自然科学专著、自然科学论文、自然科学成果、专利技术出售、技术转让收入等十一个因素作为因变量进行分析，并分别命名为因变量 X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、X8、X9、X10、X11。输出结果与分析程序如下。

表7给出了十一个原始变量之间的相关性及检验结果。上半部分相关系数矩阵中存在着许多比较高的相关系数。下半部分中的相关系数显著性检验的 p 值存在大量小于0.05的值,这些都说明原始变量之间存在着较强的相关性,具有进行因子分析的必要性。同时检验统计量KMO的值等于0.686,Bartlett球形检验的 p 值为0.000,也说明本案中的数据比较适合进行因子分析。从产出变量共同度来看,几乎所有的变量共同度都在90%以上,说明提取的因子已经包含了原始变量的大部分信息,提取因子的效果比较理想。

表7 产出因素相关系数矩阵及相关显著性检验

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
相关性	X1	1.000	0.999	0.859	0.917	0.985	0.823	0.961	0.961	-0.548	0.891	0.775
	X2	0.999	1.000	0.844	0.904	0.983	0.814	0.970	0.962	-0.552	0.895	0.760
	X3	0.859	0.844	1.000	0.944	0.896	0.912	0.728	0.846	-0.601	0.685	0.890
	X4	0.917	0.904	0.944	1.000	0.946	0.828	0.816	0.889	-0.609	0.756	0.863
	X5	0.985	0.983	0.896	0.946	1.000	0.874	0.930	0.978	-0.600	0.820	0.841
	X6	0.823	0.814	0.912	0.828	0.874	1.000	0.717	0.876	-0.546	0.585	0.859
	X7	0.961	0.970	0.728	0.816	0.930	0.717	1.000	0.922	-0.512	0.891	0.624
	X8	0.961	0.962	0.846	0.889	0.978	0.876	0.922	1.000	-0.631	0.775	0.788
	X9	-0.548	-0.552	-0.601	-0.609	-0.600	-0.546	-0.512	-0.631	1.000	-0.443	-0.501
	X10	0.891	0.895	0.685	0.756	0.820	0.585	0.891	0.775	-0.443	1.000	0.551
	X11	0.775	0.760	0.890	0.863	0.841	0.859	0.624	0.788	-0.501	0.551	1.000
显著性	X1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.033	0.000	0.002
	X2	0.000		0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.031	0.000	0.002
	X3	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.019	0.007	0.000
	X4	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.001	0.000	0.018	0.002	0.000
	X5	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.020	0.001	0.000
	X6	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000		0.004	0.000	0.033	0.023	0.000
	X7	0.000	0.000	0.004	0.001	0.000	0.004		0.000	0.044	0.000	0.015
	X8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.014	0.002	0.001
	X9	0.033	0.031	0.019	0.018	0.020	0.033	0.044	0.014		0.075	0.048
	X10	0.000	0.000	0.007	0.002	0.001	0.023	0.000	0.002	0.075		0.032
	X11	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.001	0.048	0.032	

表8显示了各因子对应的特征根。前三个因子解释了95.423%的方差,即11个指标可以综合为3个主成分,它们的累计贡献率已经达到95.423%。

表8 产出相关矩阵的特征值

指标	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
特征值	9.076	0.821	0.600	0.228	0.130	0.096	0.024	0.015	0.009	0.002	3.70E-005
贡献率%	82.506	7.463	5.454	2.077	1.182	0.870	0.214	0.138	0.078	0.017	0.000
累计贡献率%	82.506	89.976	95.423	97.500	98.682	99.552	99.766	99.904	99.982	100.000	100.000

表9为三个投入主成分的特征向量矩阵。从产出主成分的特征向量我们可以看到:在第一主成分中各因子对高等教育产出均产生积极作用,而且权重较为均衡,如在校本科生的权重为0.330,自然科学专著的权重为0.304。由于在统计指标中我们采用的产出计量要素均为总量要

素，因此，我们可以把这一产出主成分归纳为总量产出主成分（F1）；在第二主成分中，自然科学专著、人文社科专著、专利技术出售权重较大，而自然科学成果和人文社科成果起到一定的负面作用。这些成果的产生与市场有着较大的联系，因为大量的自然科学领域的教师可以通过出版学术专著而获得大笔收入，并且现在的学者们已经开始改变囿于学术象牙塔内做学问的传统观念，与市场开始紧密结合，对专利发明开始有了更多的兴趣，并从市场上获得学术科研的可观补偿。人文社科领域的教师同样也可以根据市场需求出版学术专著获得收益。因此，我们把这一主成分归纳为市场导向型科研产出主成分（F2）。第三主成分中，自然科学成果、人文社科成果、自然科学论文、人文社科论文权重较大，这些产出与学术本身、学术道德责任有很大关系，我们把它归纳为学术导向型科研产出主成分（F3）。

表 9　三个产出主成分特征向量矩阵

	T1	T2	T3		T1	T2	T3
X1	0.330	0.040	0.043	X7	0.304	0.390	-0.085
X2	0.326	0.198	0.037	X8	0.295	-0.321	0.222
X3	0.324	0.221	0.012	X9	0.282	-0.409	0.533
X4	0.322	0.035	-0.049	X10	0.278	0.499	-0.094
X5	0.316	-0.119	0.066	X11	-0.213	0.372	0.289
X6	0.307	-0.294	0.451				

表 10 为我国高等教育在 1995—2006 年中各产出主成分得分。从总量产出主成分 F1 得分看，我国高等教育总量得分主成分逐年提高，说明我国高等教育总量产出日益增加，高等教育在规模扩张的同时，取得了一定的规模效益，为社会经济发展作出了应有的贡献；从市场导向性科研产出成分得分看，各年得分基本呈现增加趋势，但中间也有波动，最高为 2005 年的 1.714，最低为 2000 年的 -1.548 分。从学术性科研产出主成分得分看，最高为 2003 年的 1.345 分，最低为 1997 年的 -1.443 分。而从 2000 年开始，学术性科研主成分得分基本上逐渐减少，这与高等教育经费投资紧缩有一定的关系，2006 年开始回升，但增加缓慢。

表 10　高等教育不同年份的产出主成分得分

	F1（总量产出主成分）	F2（市场导向型科研产出主成分）	F3（学术导向型科研产出主成分）		F1（总量产出主成分）	F2（市场导向型科研产出主成分）	F3（学术导向型科研产出主成分）
1995	-2.358	-1.003	-1.374	2001	-0.631	0.380	0.478
1996	-1.993	-1.260	-1.063	2002	1.036	0.388	0.256
1997	-2.401	-0.905	-1.443	2003	1.498	0.967	1.345
1998	-1.990	-0.673	-1.094	2004	2.193	1.591	0.725
1999	-1.890	-1.077	-0.605	2005	3.108	1.714	0.663
2000	-0.728	-1.548	1.178	2006	4.157	1.425	0.935

三、我国高等教育投入产出的依存分析

（一）高等教育总量产出与各投入主成分之间的关系

根据主成分得分我们可以建立如下回归模型：设总量产出为 O，总量投入为 I，资产投入为 I_1，科研投入 I_2，假定三个投入因素都与总量产出存在内在必然联系，因为主成分得分均已中心化，故假设模型为：$O = aI + bI_1 + cI_2$。通过回归分析，我们得到其主成分回归分析模型结果如下：R^2 =

0.981,F=136.475。

表11 总量产出与各投入主成分回归分析参数估计及假设检验结果

	Model	B	Std. Error	Beta	t	sig
1	(Constant)	8.33E-005	0.108		0.001	0.999
	I	0.710	0.035	1.000	20.139	0.000
	I_1	0.430	0.322	0.077	1.332	0.219
	I_2	-1.486	1.155	-0.075	-1.286	0.234

表11为总量产出与各投入主成分回归分析参数估计及假设检验结果。显然在1%显著水平下,资产投入量I_1和科研投入量I_2对因变量总量产出O没有起到积极作用,资产投入、科研投入与总量产出的关系不能通过检验。为此将模型调整为:O=aI,估计后得到回归方程的R^2=0.975,F=397.779。其主成分回归分析的参数估计及检验假设结果如表12所示。

表12 总量产出与总量投入主成分回归分析参数估计及假设检验结果

	Model	B	Std. Error	Beta	t	sig
1	(Constant)	8.33E-005	0.110		0.001	0.999
	I	0.701	0.035	0.988	19.944	0.000

显然在1%的显著水平下,总投入量I对总量产出O起积极作用,总投入量和总产出量的关系通过了检验。说明我国高等教育投入产出总量之间存在较高的相关度,而总量产出和与科研投入未见明显的相关性。进一步采用科布-道格拉斯(Cobb-Douglas)生产函数理论分析我国高等教育的投入产出,可以得到我国高等教育1995—2006年呈现出如下的一些特点:资本投入结构和劳动投入结构对产出的影响作用差异较大,资本投入结构对产出几乎不产生影响,而劳动投入的结构对产出的影响作用明显。劳动产出的弹性大于资本产出的弹性,而总体说来,我国高等教育产出是具有规模效益。在Cobb-Douglas生产函数中,资本和劳动的产出弹性之和大于1,即当资本和劳动同时增加1%时,产出大于1.278%[6]。可以说,我国高等教育产出量的增加依赖于投入量的增加,从经济学的角度看,可以说我国的高等教育增长方式还是处于一种粗放型的增长方式,内涵式增长方式还有待进一步加强。

(二)高等教育市场导向型科研产出与投入主成分之间的关系

假设高等教育市场导向型科研产出为O_1,总量投入为I,资产投入为I_1,科研投入I_2,又设高等教育市场导向型科研产出与总量投入、资产投入、科研投入的模型为:$O_1=aI+bI_1+cI_2$。通过主成分回归分析得到回归方程的R^2=0.847,方差F=14.744。主成分回归分析的参数估计及其检验假设结果如表13。

表13 市场导向型科研产出与各投入主成分回归分析参数估计及假设检验结果

	Model	B	Std. Error	Beta	t	sig
1	(Constant)	-8.33E-005	0.161		-0.001	1.000
	I	0.341	0.052	0.917	6.528	0.000
	I_1	-0.130	0.478	-0.045	-0.272	0.792
	I_2	-1.165	1.711	-0.112	-0.681	0.515

显然在1%的显著性水平下资产投入量、科研投入量与高等教育市场导向型科研产出的关系不能通过检验。经调整得到其模型为:$O_1=aI$,此时主成分分析得到回归方程的R^2=0.827,F=

47.839。主成分回归分析的参数估计及其检验假设结果如表 14。

表 14　市场导向型科研产出与总量投入主成分回归分析参数估计及假设检验结果

	Model	B	Std. Error	Beta	t	sig
1	(Constant)	-8.33E-005	0.153		-0.001	1.000
	I	0.338	0.049	0.909	6.917	0.000

此时总投入量与高等教育市场导向型科研产出的依存关系密切,通过了假设检验。可见,高等教育的市场导向型科研产出仍然与国家高等教育的总投入量关系很大,而与资产投入量、科研投入量关系是很不密切,高等教育资产投入量和科研投入量与高等教育市场导向型科研产出没有明显的依赖关系。

(三)高等教育学术导向型科研产出与投入主成分之间的关系

假设高等教育学术导向性科研产出为 O_2,总量投入为 I,资产投入为 I_1,科研投入 I_2,又设高等教育市场导向型科研产出与总量投入、资产投入、科研投入的模型为:$O_2 = aI + bI_1 + cI_2$。主成分回归分析得到回归方程的 $R^2 = 0.569$,方差 $F = 3.515$。主成分回归分析的参数估计及其检验假设结果如表 15。

表 15　学术导向型科研产出与各投入主成分回归分析参数估计及假设检验结果

	Model	B	Std. Error	Beta	t	sig
1	(Constant)	8.33E-005	0.232		0.000	1.000
	I	0.245	0.075	0.765	3.245	0.012
	I_1	0.378	0.691	0.151	0.547	0.599
	I_2	-1.511	2.475	-0.169	-0.611	0.558

显然在 1% 的显著水平之下,所有投入要素与学术性成果产出的关系均不能通过检验。说明学术型高等教育产出与各投入之间并不都呈对应关系。这表明我国高等教育规模扩张过程中无论是投入还是产出,其机制都有待进一步完善,还有很多的问题值得进一步探讨。

四、结论与政策建议

研究为我国公共高等教育投资效益问题研究提供了一个新的分析框架,这一分析过程为探究我国高等教育不同阶段的投入产出效益问题提供了一种可能。从高等教育规模扩张方式来看,我国高等教育投入产出总体上具有规模效益,但在增长方式上尚属粗放型模式,即高等教育发展以外延式的规模扩张来追求效益;从高等教育投入来看,我国高等教育投入总体规模日益扩大,但高等教育投资结构尚不合理,资产投入相对过大,而科研投入份额相对较低;从高等教育产出来看,我国高等教育总量产出日益增加,高等教育在规模扩张的同时,取得了一定的规模效益,但市场导向型科研产出倾向明显,学术导向型科研产出偏低,在科研产出上呈现出明显的功利性。从高等教育投资效率来看,高等教育投入产出存在效率缺陷,体制机制尚待完善。总体来看,中国高等教育规模扩张的同时,在质量、结构、效益、效率的协调发展上还需进一步完善。

我国高等教育要取得进一步发展,全面提高高等教育财政投资效益,就必须进行系列的配套改革。在高等教育规模的增长方式上,必须转变增长方式,从粗放型增长转变为内涵式增长。在经历了高等教育规模扩张,尤其是 1999 年以来的 7 年大规模扩张之后,在政府资源增加有限的条件下,势必会导致相关问题甚至矛盾的产生,高等教育由“扩招”到“质量”和“内涵”的转型势在必

行。在投入体制和机制上,必须建立和完善多元化的投资体制和机制,这是因为多元投资体系不形成势必会影响到政府财政投资的效益,研究已经表明,高等教育投资具有明显的市场性,社会资本具有参与高等教育投资的强烈意识。尽管近年高等教育投入已逐步由政府全包的一元投入结构过渡到以政府为主,社会、集体和个人共同投入的多元化投资结构体系,但与国际一般水平及欧美发达国家水平相比,教育投入总量仍然明显不足。在国家财力有限的情况下,多元化投融资渠道是促进高等教育长期稳定发展的必然选择。必须充分发挥学校自身比较优势,营造良好的学术创业氛围,努力建设创新型大学和创业型大学,争取更为有利的高等教育第三投资渠道。在高等教育学术科研的评价机制上,必须建立更加公正、公平、合理的大学考核评价制度,使高等教育有限投入生产出更多的有益产出。在学术道德责任上,必须营造良好的学术氛围,坚定学术信念,承担社会责任,提高高等教育的学术导向型产出效益,为社会提供更多的精神财富和创造更多的社会效益。

参考文献:

[1] 中华人民共和国教育部发展规划司. 中国教育统计年鉴2005[M]. 北京:人民教育出版社,2006:24-25.
[2] Martin Carnoy. 教育经济学国际百科全书(第二版)[M]. 北京:高等教育出版社,2002:494.
[3] 马庆国. 管理统计[M]. 北京:科学出版社,2004:308.
[4] 靳希斌. 教育经济学[M]. 北京:人民教育出版社,2001:310-311.
[5] 黄林芳. 高等教育投入产出主成分分析[J],财政研究,2005,(7):112.
[6] 汪长江. 高等教育投入产出效益基于经济学的分析与思考[J]. 浙江海洋学院学报(人文科学版),2007,(6):113.

The Study of the Cost-Benefit of Higher Education ——From 1995 to 2006 under the Condition of the Extension of Chinese Higher Education

XU Chang-qing
(*School of Education, Sun-Yat-Sen University, Guangdong* 510275, *China*)

Abstract: The economic benefit of investment in higher education is the balance bewteen the input and output. The Chinese higher education has undergone a scale extension. In the course of the scale extension, the higher education is of scale merit wholly. But the mode of growth is an extensive form with the enlargement of scale seeking for the benefical results. The activities of scientific research and the social service of higher institues are characterized by evident beneficial tendency. Meanwhile the public investment in higher education exists a defect of efficiency with the output of academic research not paralleling with the whole input. In order to promote the advancement of higher education, we must change the mode of growth, better the investment system and mechanism, make the higher education advance harmoniously in scale, speed, quality and benefit.

Key Words: Higher Education; Benefit; Scale Extension; Cost-benefit Analysis