

成果公报

课题名称：对北京研究型大学教学、科研与社会服务的成本-效率研究

课题批准号：CDA10104

课题类别：青年专项课题

学科分类：高等教育

课题负责人：李锋亮、副教授、清华大学教育研究院

主要成员：陈鑫磊、邹凯、陈帅

北京市教育科学规划课题成果公报

一、内容与方法

进入新世纪以来,北京的高等教育经历了巨大的变革,比如不同层次(专科、本科、硕士与博士)高等教育规模的扩展、世界一流大学的建设、网络远程教育的蓬勃发展等,在取得成绩的同时,争议的声音也层出不穷。之所以这些变革会引起社会各界的热烈争论,背后很大的一个原因是大学作为一个典型的多产出组织有着教学、科研、社会服务等多种功能。那么在增加大学某项功能的投入或产出时,是否会影响其他功能的投入与产出,这必然会引起与大学相关的各个主体的普遍关心。

本课题从成本投入-多种产出的视角对北京市研究型大学在教学、科研与社会服务方面的成本-效率进行客观的评价与系统的梳理。考虑到数据可得性的问题,本课题以北京市的教育部直属高校为案例来分析北京研究型大学的情况。在对国际国内相关文献充分调研以及对当前北京高等教育发展大背景的重要问题进行提炼的基础上,本课题形成了三个研究视角展开研究。

其一,最近国际上有学者指出,通信领域的技术变革正在影响着高校的管理、成本与产出,因此远程教育在共用技术、资源等方面和传统教育之间可能会存在成本互补进而带来范围经济(Cohn和Cooper, 2004; Curran, 2008)。但相关的实证分析到目前为止,依然非常缺乏。鉴于此,本课题专门对北京市研究型大学进行远程教育的成本与效率进行了实证研究。

其二,进入新世纪后,高等教育国际化的趋势愈加明显。很多国家的大学希望通过扩大国际学生的规模来促进高等教育的国际化。OECD(2009)指出2007年有超过三百万的学生在非母国的大学注册就学。我国政府对此也不例外,希望通过加强中国高等教育的国际化,从而提升国家形象。2010年,中国政府制定、发布了《国家中长期教育改革和发展规划纲要:2010—2020》,根据这一发展战略,中国政府提出了一系列的举措来促进中国高等教育的国际化,包括通过提供更多的奖学金来吸引国际学生来华学习等。北京市政府也推出了相应的政策吸引国际留学生。尽管招收更多的国际学生将会给首都及其大学带来一系列的学术和经济上的利益,但也会带来相应更多的相关成本。那么,招收国际学生是提高了还是降低了北京市高校的运行效率?本课题以北京市研究性大学为研究对象对这个问题也进行了专门的实证分析。

其三,随着高等教育与社会的联系越来越紧密,高等教育社会服务的功能越来越受到高等教育利益相关方的关注,因此非常有必要实证分析高校教学、科研与社会服务之间的成本关系,并分析彼此之间是否存在范围经济。因此,本课题对北京研究型高校产学研相结合的成本-效率进行了实证研究。

本课题主要利用国际上成熟的多产出组织理论来进行分析。上世纪70年代到80年代经济学家在研究多产出组织中,建立起一套完整的分析框架,称之为多产出组织理论。这个理论认为,如果单个组织生产两种或两种以上产品时,其总成本要比单独放在不同的组织生产的成本之和少,那么这就表明这种生产存在着范围经济,而这种多种产出的生产方式也被称为是联合生产(joint production)(Panzar and Willig, 1981; Baumol等, 1982)。Baumol和他的同事(1982)开创性地构建了一整套分析多产出组织(Multi-product Organization)的成本-效率的工具,并总结指出在分析多产出组织的研究中。此后,这一分析多产出组织的分析框架被广泛应用于银行业、交通运输业、公用设施、电信业以及医疗服务行业等具有多产出组织特征的行业。

Cohn和他的同事(1989)首次将多产出组织的分析框架应用于分析高等教育机构的运行效率,在这篇研究中,Cohn和他的同事应用二次成本函数(quadratic cost function)分析了美国的公立大学与私立大学的规模经济和范围经济。在目前针对高等教育范围经济的实证研究中,除了少数研究使用了CES(比如:Johnes, 1997; Izadi et al., 2002)和超越对数成本函数(比如:Nelson和Hevert, 1992; Stevens, 2005)外,其余大部分的研究

者都是使用二次成本函数（比如：Lewis and Dundar, 1995; Koshal et al., 2001; Thomas, 2004; Rufino, 2006; Hou et al., 2009）。而且近些年的文献多使用 SFA(Stochastic Frontier Analysis)的方法对高等教育机构的范围经济进行分析（比如：Stevens, 2005; Johnes et al., 2008）。

本课题也是沿用目前在该领域应用最广泛的二次成本函数进行分析，而不过多探讨不同函数形式的优劣。二次成本函数的一般形式如下

$$C(q, W) = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i q_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k b_{ij} q_i q_j \quad (1)$$

$$b_{ij} = b_{ji}, i, j = 1, 2, \dots, k$$

其中 C 表示 k 种产出的总成本， q_i 是第 i 种产出量。

本课题将重点关注研究型大学的规模经济 (Economies of Scale) 和范围经济 (Economies of Scope) 这两个指标。规模经济又有两个子指标分别是总体规模经济 (Global Economies of Scale) 和特定产出规模经济 (Product-Specific Economies of Scale)。总体规模经济指在一个多产出组织中，所有不同种类的产品按照组成比例不变的情况下进行规模扩大带来的成本节约。总体规模经济是假设各个产品规模成比例增长，而多产出组织的规模变化通常不是所有不同的产品按照同样的规模进行扩大，而有可能是通过变化其中的某一种产品的产量从而进行规模扩大的。这就引出了特定产出规模经济。特定产出规模经济是指在保持其他产品的规模不变的条件下，增加某项特定产出的产量带来的成本节约。

要计算特定产出规模经济，首先要计算得到这项产出的平均递增成本 (Average Incremental Cost, AIC)。第 k 项产出的平均递增成本为：

$$AIC_k = \frac{C(q) - C(q_{-k})}{q_k}$$

$C(q)$ 是生产 n 项产出的总成本， $C(q_{-k})$ 是生产除 k 以外的其他所有产出的总成本。

得到了 AIC，那么第 k 项产出的规模经济可用平均递增成本和边际成本的比例来测算：

$$S_k = \frac{AIC_k}{C_k(q)}$$

其中 $C_k(q) = \partial C / \partial q_k = MC_k$ 是第 k 项产出的边际成本。

如 S_k 大于 1，则对于某种产出 k ，规模经济存在；同理，当 S_k 小于 1 时，对于产出 k ，规模经济不存在。

总体规模经济 (Ray Economics of Scale) 的计算公式如下：

$$S_R = \frac{C(q)}{\sum_k q_k C_k(q)} = \frac{1}{\sum_k \varepsilon_{Cq_k}}$$

如果 S_R 大于 1, 说明存在总体规模经济, 如果 S_R 小于 1. 则说明总体规模不经济。

范围经济也分为总体范围经济 (Global Economies of Scope) 和特定产出范围经济 (Product-Specific Economies of Scope) 两种情况。

总体范围经济的计算公式为:

$$S_G = \frac{\left[\sum_k^n C(q_k) - C(q) \right]}{C(q)}$$

如果 S_G 大于 0 或小于 0, 则表明存在总体范围经济或不存在总体范围经济。

特定产出范围经济计算公式如下:

$$SC_k = \frac{[C(q_k) + C(q_{n-k}) - C(q)]}{C(q)}$$

对于产出 k , 特定产出范围经济是否存在取决于 SC_k 是大于 0 还是小于 0。

本课题既关注总体产出的规模经济和范围经济也关注特定产出的规模经济和范围经济。

就多产出组织而言, 成本函数的交互项能为联合生产的两种不同产出之间是否存在成本互补性 (Cost Complementarities) 提供启示。因此, 本课题除了关注研究型大学的规模经济与范围经济外, 还将考察研究型大学中不同产出之间是否存在成本互补关系。对于一个二阶连续可导的成本函数来说, 两种产品 k 和 l 之间如果满足下式, 则存在弱成本互补性 (Weak Cost Complementarities):

$$C_{kl} = \frac{\partial^2 C}{\partial q_k \partial q_l} \leq 0, k \neq l$$

在二次成本函数中, 一般用两种不同产出的交互项系数来考察这两种不同产出是否存在弱成本互补性, 如果系数显著为负, 则表明这两种产出之间存在成本互补。

本课题在实证分析中, 用研究型高校的总支出作为总成本, 也即作为二次成本函数的因变量, 自变量包括研究型大学的:

(1) 教学, 主要有本专科学生数、研究生数、远程教育学生数、国际留学生数、所有在校生总数等变量。

(2) 科研, 主要有科研经费收入与支出, 科研论文总数等变量。

(3) 社会服务, 用科研事业经费收入变量作为衡量。这是经过咨询一系列国内教育财政专家与教育部财务司相关行政官员得到的结果, 这是因为科研事业经费收入主要包括高校的专利、技术咨询等所得, 是测量高校通过科研进行社会服务目前能够得到的最有效的变量。

(4) 因为函数是二次成本函数, 因此自变量还包括了不同自变量的交互项与二次项。

二、结论与对策

通过经典而成熟的分析工具，使用高质量的数据，经过科学严格的数据分析，本课题得到一系列有意思的实证发现，基于实证发现有了如下结论与对策：

(1) 整体而言，在研究型大学中加入远程教育的教学产出是存在范围经济的。但是范围经济的指数随着产出的增加而降低，尽管将产出水平同比例扩大到现有水平 400%后，远程教育的范围经济依然存在；但是已经接近于 0，也即接近从范围不经济的边缘。可见，北京市研究型大学在做远程教育的发展规划时，应该同时考虑到普通教育子系统和学术研究子系统的发展情况，否则可能会错误估计远程教育达到范围经济的合理边界，并从范围经济滑向范围不经济。

(2) 按照一般的逻辑，远程教育和普通教育在教学生产上应该存在着一定的成本互补性，包括对教学设施的公共享用等 (Morris, 2008)。然而本课题的实证结果与这一通常的观点并不一致，本课题的发现是远程教育与科研存在着弱成本互补性，但与本科教育和研究生教育却并不存在成本互补性。我们认为这是和目前北京研究型大学中远程教育的运行机制决定的。在目前北京的研究型大学中，普通教育和远程教育是两个基本上完全独立的子系统。在制度设计上，这两个子系统可以有着两套完全独立的的教学体系，包括设施、师资和教学管理平台等，而且也没有促成这两个子系统进行交流与交互的制度设计。因此，我们建议在普通大学中应该加强远程教育和普通教育的融合，促进它们之间的资源共享，从而降低大学的整体成本、扩大整体产出，从而实现更大的范围经济。

(3) 招收留学生给北京研究型大学带来了规模经济和范围经济。这说明北京市政府以及一些北京顶尖研究型大学关于促进教育国际化的目标是符合经济规律的，具有很好的可行性。

(4) 随着留学生规模的增加，留学生、本科生和科研的边际成本均降低，这说明留学生培养和本科生培养以及科研产出存在弱成本互补性。实证结果还发现科研的边际成本随着留学生规模的增加也在降低，很可能是因为留学生带来的国际交流促进了科研的进步。但是研究生和留学生似乎存在成本互斥的情况，这个情况也是值得北京高水平的研究型大学在将来的办学过程中值得警惕与注意的。而且，值得注意的是当留学生产出水平增长时，研究生生产出现了范围不经济，并且程度逐步增加。这可能由于研究生和留学生产生了成本互斥。比如共同争抢住宿、教室、教师和实验室资源等。这点需要高校在具体的教学管理过程中加以注意，避免成本互斥现象的发生。

(5) 整体而言，北京研究型大学的教学、科研与社会服务这三种功能作为一个整体存在着明显的成本互补与产出的相互促进，三者之间存在着规模经济和范围经济。这表明北京研究型大学已经能够很好地实现产学研协调发展。

(6) 但也须看到的是北京研究型大学产学研相结合的总体规模经济接近于 1，这说明北京研究型大学如果进一步扩大规模，那么规模经济将得以耗尽。因此，接下来北京市研究型大学的发展应该不再是前些年的“做大”、“做全”，而是应该定位在提高质量与效率上，也就是要“做强”、“做精”，并进一步促进产学研相结合。

三、成果与影响

在本课题研究的基础上，有一篇研究论文在国际远程教育的著名学术期刊 *International Review of Research in Open and Distance Learning* 发表，并获得了国际上相关学者（比如 John Daniel 爵士、Tony Bates 教授等）的高度评价。

在本课题研究的基础上，课题负责人将一些实证发现在 2012 年 10 月 26 日，第十届中俄经济社会发展比较论坛上进行了大会发言，获得了与会学者以及到会媒体的热烈关注。

四、改进与完善

后续研究应该朝以下几个方面进行完善：

（1）在方法上，可以考虑用更加复杂的模型（比如超越对数模型、CES 模型）与不同的技术（比如 SFA、DEA），以比较不同模型或者技术得到的结果是否会有本质的不同。

（2）在数据上，可以考虑加入质量因素后，考察质量因素是否会对结果产生方向性的反转。

（3）在国别上，可以考虑拿英美等国的数据进行对比。

五、成果细目

Li Fengliang, and Chen Xinlei. (2012). Economies of Scope in Distance Education: The Case of Chinese Research Universities. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 13(3): 144-158. (SSCI 收录号为: 984VU; 期刊是国际上远程教育的著名刊物, 期刊的影响因子为: 0.69; 被他引两次)