



北大教育经济研究（电子季刊）  
Economics of Education Research (Beida)  
北京大学教育经济研究所主办  
Institute of Economics of Education,  
Peking University

第 16 卷  
第 1 期  
(总第 58  
期)

主编：闵维方；副主编：丁小浩 岳昌君；

编辑：卜尚聪

## 我国高校论文发表的变化趋势：全要素生产率的视角

康乐，陈晓宇<sup>1</sup>

**摘要：**本文在教育部出版的《全国高校社科统计资料汇编》、《高等学校科技统计资料汇编》的基础上，结合 Web of Science 提供的 SCI-EXPANDED、SSCI 和 A&HCI 数据，使用索洛残差法估算了 1991-2012 年间我国各高校论文发表的全要素生产率，并分析了其分布特征、变化趋势以及对我国高校论文增长的贡献。文章的发现是：首先，我国高等院校的英文发表、特别是英文的科技发表中，资本投入的产出弹性更大；第二，我国 985 院校的效率优势体现在英文发表而不是中文发表上；第三，我国高等院校的中文发表效率已经开始下降，但英文发表的效率正在逐渐提高；最后，与英文科技相比，我高等院校论文发表的效率在英文社科中增长得更快，对增长的贡献率也要更大一些。

**关键词：**高等院校、论文发表、全要素生产率、索洛残差法

### 一、引言

伴随着国民经济的持续增长与教育事业的快速扩张，自上个世纪 90 年代以来，特别是进入 21 世纪之后，我国的科研事业也有了突飞猛进的发展。中国已经成为继美国之后的最大的科学论文产出国，中国科研成果的质量也在持续提升<sup>[1]</sup>。

图 1 显示了科学网 (Web of Science)<sup>2</sup> 公布的科技论文和人文社科论文统计数字。在科技论文方面，以 SCI 扩展版 (SCI-EXPANDED) 论文统计为例，1991 年中国全国发表的 SCI 扩展版论文仅为 8373 篇，而到 2001 年，这一数字快速增长至 1991 年的 4.4 倍 (36675 篇)，到 2016 年，中国全年发表的数量更是达到了 1991 年的 38.6 倍 (323364 篇)。这一高速增长打破了旧有的“国际秩序”，仍然如图 1 左侧所示，1991 年，中国发表的 SCI 扩展版论文仅仅相当于美国 3.2%，而 2001 年，这个数字变成了 11.5%，到了 2016 年，中国全年发表的数量已经达到了美国的 67.0%——我国的科学论文产出规模正在缩小与美国的差距，已超过

<sup>1</sup> 收稿日期：2017-07-19

作者简介：康乐，男，北京大学教育学院博士研究生。

陈晓宇，男，北京大学教育学院 / 教育经济研究所教授，本文通讯作者。

基金项目：全国教育科学十二五规划全国重点课题“高校创新能力国际比较研究”，编号 A1A120003。

<sup>2</sup> Web of Science 在线数据库地址：<http://apps.webofknowledge.com/>（SCI-EXPANDED 查询时间为 2016 年 12 月，SSCI 与 A&HCI 查询时间为 2017 年 5 月）。

并甩开了德国、英国和日本等传统科技大国。

在人文和社会科学论文产出方面，中国的增长趋势也同样可观：如图 1 右侧所示：1991 年，中国发表的 SSCI 和 A&HCI 论文仅为 210 篇，相当于美国的 0.3%；而 2001 年，这个数字变成了 1.5%（1349 篇）；到 2016 年，中国全年发表的数量已经达到了美国的 11.9%（16298 篇）——这不仅超越了日本，离德国目前也只是一步之遥。

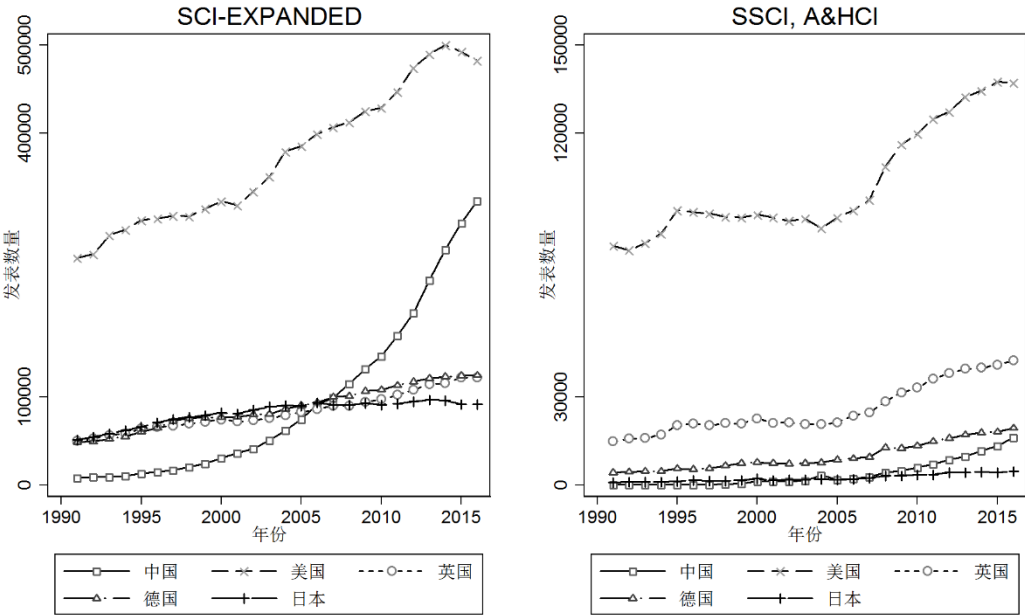


图 1：中国与世界各主要国家论文发表的变化趋势

在讨论我国科研产出迅速增长的原因时，一个自然而然的问题就是——这究竟是投入增加在起作用，还是效率提高在其作用？

就前者而言，我国上个世纪 90 年代以来科研方面的大幅投入有目共睹。例如根据 OECD 的统计，我国以 2010 年购买力平价计的全国研发经费总支出 1991 年为 135 亿美元，2010 年达到 3447 亿美元<sup>3</sup>，期间年平均增长率达 18.6%。根据教育部提供的数据测算<sup>4</sup>，经价格调整后的、各院校加总的社科与科技经费，1991–2012 年间年均增长率分别达到了 24%和 17%。就后者而言，我国也推行了一系列人才引进、制度建设等方面的重要举措，包括各类“百人计划”、“千人计划”以及高校人事制度改革等等。那么，我国科研产出的大幅增长有多大程度归因于投入科研活动中的人力和财力规模的增长？人才引进及相关改革举措是否提高了我国科研生产的效率？是否有可能给出一个定量的回答？

全要素生产率（Total Factor Productivity），简称 TFP，是经济学中分析产出增长原因的重要工具。全要素生产率的经济学含义是要素投入规模之外导致产出增长的部分。在简单的单一劳动投入经济中，全要素生产率事实上就是劳动生产率；而在更为常见的多投入经济中，例如同时考虑劳动和资本，全要素生产率即为劳动和资本作为一种要素组合的生产率——如果这一指标得到了提高，那么即使两种投入都没有任何变化，最终的产出也会出现增

<sup>3</sup> 相关数据来自 OECD Science, Technology and R&D Statistics. [EB/OL] (2017/06/12). [http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics/research-and-development-statistics-r-d-expenditure-by-sector-of-performance-and-type-of-r-d-edition-2016\\_5b3ace4d-en#](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics/research-and-development-statistics-r-d-expenditure-by-sector-of-performance-and-type-of-r-d-edition-2016_5b3ace4d-en#)  
<sup>4</sup> 即历年《全国高校社科统计资料汇编》与《高等学校科技统计资料汇编》。

长。

全要素生产率不仅被广泛用于讨论某个国家或者地区整体的宏观经济效率,同时也大量应用于具体行业及其下属企业的研究,包括农业、工业(制造业)、服务业等等。

与此同时,教育领域<sup>5</sup>的学者也在使用这一工具讨论高等院校的科研生产。胡咏梅等<sup>[2-3]</sup>综述了 2005 年以来的文献。另外在最近的研究还包括胡咏梅和范文凤<sup>[4]</sup>、梁文艳和唐一鹏<sup>[5]</sup>、王惠等<sup>[6]</sup>、杨国立和谢萍<sup>[7]</sup>、梁文艳和唐一鹏<sup>[8]</sup>、王树乔和范富春<sup>[9]</sup>等等。

这些研究往往使用前沿分析中的数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA),都是非常重要的、卓有成效的工作,但从技术上讲,也都存在一定的不足:

首先在变量选取上:数据包络分析能够处理多投入、多产出模型,这固然是方法上一个优点,但也在客观上造成了不同学者选取的投入、产出指标往往各不相同。例如同样是研究高等院校的科研生产效率,早些年的胡咏梅和梁文艳等<sup>[10]</sup>将“人均课题数”当作了投入变量,而近些年的王惠等<sup>[11]</sup>、杨国立和谢萍<sup>[12]</sup>、王树乔和范富春<sup>[13]</sup>却集体把“课题数”当作了产出变量——这使得不同学者计算的效率之间根本无法比较。

其次在资本计量上:包括胡咏梅和范文凤<sup>[14]</sup>、梁文艳和唐一鹏<sup>[15]</sup>、王惠等<sup>[16]</sup>、杨国立和谢萍<sup>[17]</sup>、梁文艳和唐一鹏<sup>[18]</sup>、王树乔和范富春<sup>[19]</sup>等在内这些研究<sup>6</sup>,往往都偏好使用“当年投入经费”这一指标,但计算全要素生产率需要使用的是“资本存量”。这一点其实不难理解,例如自然科学研究中需要大量的实验仪器,但一旦某台仪器被购入,直到它被淘汰之前将会一直服役很多年。这意味着决定某个实验室产出的并不是今年购买了多少设备,而是今年实验开始之前拥有多少设备,换言之,计算效率时应当扣去折旧,并将多年的资本投入“累计”起来——这就是“资本存量”。

第三在价格调整上:当不同年份的资本投入被计量时,其当年物价水平往往是不一样的,这要求计算时用某个价格指数将“名义投入”转换为“实际投入”,但这些研究都忽视了这一点——事实上根据固定资产投资价格数据<sup>7</sup>测算,同样数量的名义投入,1991 年仅仅相当于 1978 年的 48.2%,而 2012 年更是仅仅相当于 1978 年的 19.3%。

第四在滞后期处理上:当对历年投入进行完价格调整,并累计起来得到资本存量之后,估算效率时还应当考虑滞后期,但这些研究也都忽视了这一点。事实上,完成一项科学研究本身需要时间,之后发表在同行评议的期刊上,或者被出版社以学术著作的形式出版,更需要时间——因此一篇 2016 年发表的论文,很有可能来自于 2012 年的资本存量和劳动投入;换言之,估算效率时必须考虑一定的滞后期,而不是假设产出是“瞬间”完成的。

本文在教育部出版的《全国高校社科统计资料汇编》、《高等学校科技统计资料汇编》的基础上,结合 Web of Science 提供的 SCI-EXPANDED、SSCI 和 A&HCI 数据,使用索洛残差法估算 1991-2012 年间我国各高校论文发表的全要素生产率,并分析其分布特征、变化趋势以及对我国高校论文增长的贡献。本文对文献的贡献在于:

首先在估算方法上,文章使用了与教育领域大多数文献不同的、基于非前沿分析的索洛剩余法,这样不仅能够得到具体的全要素生产率结果,更重要的是,还能对增长的源泉进行讨论。换言之,文章可以识别投入与效率在增长中的不同作用,定量地计算出效率提高对增长的贡献比例,进而确定增长的可持续性,为政府制定长期的、可持续的增长政策提供依据

<sup>5</sup> 也包括一些情报学领域的研究者。

<sup>6</sup> 下面讨论价格调整以及滞后期处理时也是如此。

<sup>7</sup> 固定资产投资价格数据来自《中国国内生产总值核算历史资料 1952-2004》、以及国家统计局在线数据库。

<sup>[20]</sup>。其次在具体操作上，文章修正了之前研究存在的，例如资本计量、价格调整、滞后期处理等技术问题，这使得对全要素生产率的估算结果也更为准确。第三在涉及年份上，文章讨论了时间更长的、1991-2012 年间全要素生产率的变化<sup>8</sup>，这样可以避免短期波动的干扰，发现更长时间的趋势与规律。

本文的结构可以分为 6 个部分：第一章是引言，第二章将具体介绍文章涉及的估算方法，第三章是数据以及相关描述，第四章是全要素生产率的估算结果，第五章讨论全要素生产率的分布特征、变化趋势以及对增长的贡献，第六章是文章的总结。

## 二、估算方法

### （一）索洛残差法

全要素生产率的估算一般有两种不同思路，可以称之为前沿分析与非前沿分析<sup>[21]</sup>。

在前沿分析中，学者们的思路主要在法雷尔（M. J. Farrell）<sup>[22]</sup>奠定的基础上展开——具体而言，这一思路首先要在众多的决策厂商中确定一个生产前沿面：拥有最优投入产出组合的厂商位于前沿面上，被认为效率最高；其余厂商的相对效率则根据其与前沿面的“距离”来确定。前文提到的数据包络分析，以及随机前沿分析（Stochastic Frontier Analysis, SFA）就是这一思路中非常重要的两个方法。

在非前沿分析中，学者们的思路则主要在索洛（R. M. Solow）奠定的基础上展开<sup>[23]</sup>——具体而言，索洛提供了一个形式简洁又意义深远的计算思路，假定生产函数遵循规模报酬不变，同时技术进步满足希克斯中性，且记为如下形式<sup>9</sup>：

$$1) \quad Y = A(t)f(K, L)$$

其中 Y 为产出，t 为时间，K 和 L 分别代表资本与劳动投入，A 表示随时间变化而变化的“效率”。此时两边对时间 t 求导，并同除以 Y，得到：

$$2) \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + A \frac{\partial f}{\partial K} \frac{\dot{K}}{Y} + A \frac{\partial f}{\partial L} \frac{\dot{L}}{Y}$$

接下来令  $w_K = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y}$ ， $w_L = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y}$ ，则（2）式可以变为：

$$3) \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + w_K \frac{\dot{K}}{K} + w_L \frac{\dot{L}}{L}$$

这意味总产出的增长速度由两部分构成，其中  $\frac{\dot{A}}{A}$  代表“效率”的增长速度，而

<sup>8</sup> 现有的研究一般不超过 5 年。

<sup>9</sup> 如果针对的是宏观对象，即一个国家、地区或者行业，此处没有下标 i；如果针对的是微观对象，即一个国家、地区或者行业之内的多家厂商，则可以加入下标 i 以示区分。

$w_k \frac{\dot{K}}{K} + w_L \frac{\dot{L}}{L}$  代表经产出份额加权后的、要素投入的增长速度——换言之，在计量了要素投入的增长之后，总产出的增长仍有一部分剩余不能被要素投入所解释，这一部分便被称之为“全要素生产率”。

在具体的估算中，通常采用规模报酬不变的柯布-道格拉斯生产函数，即：

$$4) \quad Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta$$

其中 Y 代表产出，K 代表资本存量，L 代表劳动投入， $\alpha$  代表平均的资本产出份额， $\beta$  代表平均的劳动产出份额，在这里  $\alpha + \beta = 1$ ，下标 t 则代表时间。

对（4）式两边取对数，并用 OLS 做带约束的回归，同时考虑相应的残差项  $\hat{u}_t$ ，之后有：

$$5) \quad \ln Y_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln K_t + \hat{\beta}_2 \ln L_t + \hat{u}_t$$

此时全要素生产率的对数估计值即为：

$$6) \quad \ln \hat{A}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{u}_t$$

值得一提的是，这一方法最终是用回归中的残差度量了全要素生产率，因此又被称为“索洛残差法”。索洛残差事实上度量了经济中所有不能被投入所解释的部分，包括资源配置的改善、技术进步、乃至制度变迁等等，所以被认为是经济持续增长重要的源泉<sup>10</sup>。

另外需要说明的是，也有大量文献采用更为一般化的、超越对数形式（Trans-log）的生产函数，例如稍后提到的杨（A. Young）<sup>[24]</sup>。但有研究者例如鲁晓东和连玉君<sup>[25]</sup>认为，这样的生产函数尽管在理论上具有诸多优点，但是在实际估计过程中却不能提供比柯布道格拉斯生产函数更多的信息。

与数据包络分析、随机前沿分析等前沿分析方法相比，索洛残差法最重要的优势就在于可以通过对全要素生产率的估算，识别投入与效率在增长中的不同作用，定量地计算出效率提高对增长的贡献比例，进而确定增长的可持续性，为政府制定长期的、可持续的增长政策提供依据。

在索洛的工作发表之后，学者们继续丰富了这一宏观层次的计算思路，并得到了一系列具有影响力的结果。例如上个世纪九十年代以来，杨<sup>[26]</sup>计算了亚洲四小龙（香港、韩国、台湾、新加坡）的全要素生产率，认为东亚新兴经济体的快速增长更多的是依赖投入增加而非效率提高，曾一度引起经济学界的轩然大波；尽管这一计算被后续其他学者指出存在若干问题，例如谢长泰（C.T. Hsieh）<sup>[27]</sup>，但也成功地促使了各国更加关注增长中效率的作用。

<sup>10</sup> 这里需要注意的是：假设规模收益不变并不要求产出与投入要素保持同比例增长，因为两者增长速度的差异恰恰就是全要素生产率所要捕捉的部分。假设规模收益发生变化影响的只是对相关结果的解释，例如认为规模收益递增就会将一部分产出的增加归结为规模经济，而认为规模收益不变则将其归结为广义效率的一部分。

索洛残差法不仅仅广泛应用于国家、地区以及行业等宏观层次，同时也应用于基于厂商的微观层次，例如鲁晓东和连玉君<sup>[28]</sup>对1999-2007年我国工业企业全要素生产率的计算。但通常而言，索洛残差法在微观层次上面临着以下一些问题：

首先，基于厂商的微观研究有时候需要考虑“多产出”，甚至在某些与资源以及环境密切相关的讨论里，还需要考虑“坏产出”，而以生产函数为基础的索洛残差法很难做到这一点；其次，厂商作为基本的决策单元，其效率有一部分是在当期是可以被观察到的，此时决策者又可以根据这些信息调整其要素投入上，这意味着“同时性偏差”，也意味着使用OLS框架计算索洛残差时，作为全要素生产率的误差项与作为投入的自变量出现了相关，因此鲁晓东和连玉君<sup>[29]</sup>在文章中使用一系列半参数方法，包括OP（Olley-Pakes）估计、LP（Levinsohn-Petrin）估计进行了校正。

然而具体到本文，文章将依然使用索洛残差法，估算微观层次上，类似于大量“厂商”的、不同院校科研产出的全要素生产率。文章在院校层次上依然使用这一方法的原因是：

首先，本文在计算中仅仅考虑论文发表，因此这里并不存在“多产出”的问题。这里要强调的是：科研产出是一个非常复杂的概念，就文献中使用的其它指标而言，往往还包括专著、专利、技术转让等等。文章之所以只考虑论文数量，主要是因为不同学科的产出之间往往存在差异：在科技统计对应的理工科研究中，专著相对来说就不太重要，以专利、技术转让为代表的科研成果则是非常有意义的；然而在社科统计对应的人文社会科学研究中，专著的重要性就凸现出来，同时又几乎不可能有专利或者技术转让<sup>11</sup>。但是有一点非常明确，无论哪个学科，论文的产出总是极为重要的一环，而且论文的产出也有着最为完整、全面的统计。因此本文在讨论科研产出时，仅仅将其限定为论文产出，这个定义将贯穿整个全文。

其次，高等院校的决策机制与厂商有很大区别，实时对投入进行调整几乎是不可能的。一方面，由于受到科研以及发表周期的限制，院校的决策层不可能“提前”观察到三四年后才能被统计的、发表论文的数量，当然也就不可能观察到当期的科研效率；另一方面，高等院校的人员编制是相对固定的，科研经费也更多的是由一线科研人员自主申请，而非院校决策层集中进行分配——这意味着，哪怕能观察到当期的科研效率，院校的决策层也很难通过人事部门或者财务部门快速地调整投入；换言之，这里并不存在“同时性偏差”。

第三，仔细考察科研活动本身，就会发现院校也不是真正的微观决策单位，其投入和产出事实上是若干院系、若干课题组和实验室的加总。换言之，当使用索洛残差法计算由院系、课题组和实验室加总而成的院校生产率时，本质上与由厂商加总的行业生产率、以及由行业加总的地区、国家生产率并无本质的不同——事实上，以院校为单位的讨论甚至更“接近”那些宏观层次的研究。

## （二）资本存量的永续盘存估计

正如文章之前提到的，现有科研效率的估算都偏好使用“当年投入经费”这一指标，而这一做法并不准确。计算全要素生产率需要使用的是“资本存量”——具体做法是对扣去折旧之后的、从过去某个起点开始一直累积到上一期的投资求和。

根据黄勇峰和任若恩等<sup>[30]</sup>，一个永续存盘法下资本存量的公式为：

---

<sup>11</sup> 另外即使是理工科、人文社会科学研究内部，其学科差异也依然存在：例如天文学就几乎不会产生任何专利，而经济学对专著的重视程度也相对要弱一些。

$$7) \quad K_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} d_{\tau} I_{t-\tau}$$

其中  $K_t$  表示  $t$  时期的资本存量,  $d_{\tau}$  表示  $\tau$  年前投资的权数,  $I_{t-\tau}$  则表示  $\tau$  年前的以不变价表示的投资数。在这里  $d_{\tau}$  的具体形式对最终资本存量的计算极为关键。例如考虑极端的  $d_{\tau}=1$ , 那么意味着历史时期的资本存量将永远不会折旧, 换言之,  $t$  时期的资本存量等于历年投资额的算术和; 又例如考虑极端的  $d_{\tau}=0$ , 那么意味着历史时期的资本存量在一年之后都会折旧到 0, 换言之,  $t$  时期的资本存量就等于 0。

此外  $d_{\tau}$  通常可以由几何折旧与线性折旧两种不同的方式确定。几何折旧需要首先假设一个折旧率, 不妨设折旧率为当年的  $n\%$ , 那么  $\tau$  年后残值仅仅为  $(1-n\%)^{\tau} I_{t-\tau}$ ; 线性折旧则需要首先假设一个折旧量, 不妨设为  $x$ , 那么  $\tau$  年后残值仅为  $I_{t-\tau} - x\tau$ 。

在操作上, 整个估算分 4 步进行:

第 1 步, 用对数线性外推法估算出历史年份的加总当年投入。文章利用了 1991 年以来的《科技统计资料汇编》和《社科统计资料汇编》。假设经过十年浩劫, 我国高校留下的资本存量几乎为零, 之后使用这一方法, 将各院校加总的当年投入向前推算至 1978 年<sup>12</sup>。

第 2 步, 计算各个院校多年平均的、占加总投入的比例, 并乘以第一步得到的估计值。例如通过计算可以知道, 就 1991-2012 年的社科经费而言, 北京大学占各院校加总投入的平均比例为 3.57%, 接下来乘以在第 1 步估算的、1978-1990 年间的各院校加总投入, 就能得到北京大学在这段时间内社科投入的估计值。

第 3 步, 对各个院校的历年投入进行价格调整。这里需要注意的是, 国家统计局的年度数据库仅仅提供了 1990 年以来的固定资产投资价格指数; 对于之前的年份, 文章参考张军等<sup>[31]</sup>的做法, 通过《中国国内生产总值核算历史资料 (1952-1995)》, 得到了 1978-1989 年间的固定资本形成总额及指数, 接下来利用名义和实际增长率之间的差异就可以完成价格调整。

第 4 步, 确定折旧率并计算各年份积累的资本存量。张军等<sup>[32]</sup>总结了相当多的前人研究, 指出大多数都将折旧率定在 5%-10% 之间, 而他们自己最终采用的折旧率为 9.6%。本文沿用这一习惯做法, 假设  $d_{\tau}$  按几何折旧, 同时将折旧率定为 5% 或者 10%, 并且之后将同时报告基于这两个不同折旧率的计算结果。

### 三、数据

#### (一) 数据来源

本文涉及的各项数据分别来自教育部 (包括社科司、科技司和发展规划司)、Web of

<sup>12</sup> 我们也尝试推算到 1949 年, 但得到结果差异很小——这主要是两个因素造成的: 首先 1949-1977 年估算的经费投入在数值上相对后来的年份很小, 其次我们对全要素生产率的计算始于 1991 年, 在 5% 或者 10% 的折旧假设下, 这些相对较小的投入到 1991 年已经可以忽略不计了。

Science、以及国家统计局的在线数据库。

第一，文章使用的核心数据，包括科研的投入以及产出等等，主要来自 1991 年以来的《全国高校社科统计资料汇编》和《高等学校科技统计资料汇编》。前者由教育部社会科学司编纂，后者由教育部科学技术司编纂。以 2013 年的《科技统计资料汇编》为例，其编者说明指出——“本《汇编》详细记录了 2012 年全国 1212 所设有理、工、农、医类教学专业的高等学校及其附属医院在基础研究、应用研究、试验发展以及 R&D 成果应用、其他科技服务等各个层面开展研究的总体状况，内容涉及科技人力、科技经费、科技机构、科技项目和开展国际科技交流等情况，以及与此相关的高等学校科技活动产出情况”。

具体而言：一方面，本文使用了《资料汇编》报告的“学术论文篇数”，并用其减去稍后将要提到的、用 A&HCI 与 SSCI、以及 SCI Expanded 统计代表的英文发表数量，继而得到了各个院校的中文发表数量。

另一方面，本文使用了《资料汇编》中“社科、科技活动人员”代表劳动投入，同时在“研究与发展经费（当年拨入）”基础上计算资本存量<sup>13</sup>。这里需要特别指出的是，《资料汇编》还报告了“社科、科技活动折合全时人员”和“研究与发展经费（当年支出）”这两个类似指标，并且就实际进行的科研活动而言，这两个指标才真正计量了用于科研生产的那部分要素——但文章之所以没有使用它们，主要在于对整篇文章对“效率”一词的理解：如果某一所院校拥有大量的“活动人员”，但“折合全时人员”却很少；或者拥有大量的“当年拨入”经费，然而“当年支出”却相对较低——此时使用“虚高”的劳动投入与资本存量，继而得到较低水平的全要素生产率，则恰恰捕捉到了他们在资源利用效率方面出现的问题。

另外还有一些细节需要处理：首先，《科技统计资料汇编》在 2003 年和 2004 年都没有报告详细的、分院校数据，文章用对数线性内插法做了补充。其次，估算资本存量需要用到《资料汇编》没有报告的、更早年份的经费拨入数据，文章也使用对数线性外推法做了估算。

第二，本文使用了 Web of Science 统计的 A&HCI 与 SSCI、以及 SCI Expanded 论文数量，代表各院校的英文发表。事实上，《社科统计资料汇编》也报告了“学术论文篇数（国外期刊发表）”，《科技统计资料汇编》则报告了“学术论文篇数（国外及全国性期刊发表）”——文章曾尝试使用这两个指标代表英文发表，但在实际操作中遇到了口径调整方面的困难<sup>14</sup>，因此最后放弃了这两个指标，转而使用 Web of Science 提供的 A&HCI 与 SSCI、SCI Expanded 论文统计<sup>15</sup>。

第三，本文使用了来自教育部发展规划司的院校变更数据，用以解决数据所涉及时间内，相关院校的更名与合并问题。具体而言，在历年出版的《资料汇编》中，其统计都是以当时的院校名单为准——对于更名的高校，文章将各院校不同时期使用的校名“更新”为 2015

---

<sup>13</sup> 某些年份的《高等学校科技统计资料汇编》中没有加总的当年拨入经费，只有分项的科技经费当年拨入（政府资金）、科技经费当年拨入（企事业单位资金）、与科技经费当年拨入（其它资金），文章对此做了简单的加总

<sup>14</sup> 例如与《科技统计资料汇编》相同，《社科统计资料汇编》在 1991 年其实是将“国外期刊”与“全国性期刊”加总报告的，但从 1992 年开始又去掉了“全国性期刊”，仅仅报告“国外期刊”发表。又例如《科技统计资料汇编》报告的、2002 年各个院校加总的“学术论文篇数（国外期刊发表）”为 218447 篇，而 2005 年这一指标并无字面上的变化，其数值却迅速下跌至 63986 篇，之后又逐年上升——这显然是期刊的统计口径调整造成的。

<sup>15</sup> 不可避免地，这样的处理方式相当于忽略了非 A&HCI 与 SSCI、SCI Expanded 的英文发表，同时用发表总数减去它们，也就高估了各院校的中文发表——但考虑到上个世纪 90 年代中期以来各院校对 A&HCI 与 SSCI、SCI Expanded 论文的追求，这一部分的误差并不会特别地大；另外我们之后关注的是全要素生产率的变化趋势，如果低估和高估的程度在年和年之间没有特别明显的变化，也不会影响文章最终的结论。



年的最新版本；对于合并的高校，文章假设从数据开始的第一年起所有的合并便已“提前”发生，然后对合并前的院校所涉及的各项数据进行了简单加总。另外需要说明的是，web of knowledge 网站已经根据我国院校变更的实际情况对数据进行了调整，因此直接使用即可。

第四，本文使用了来自《中国国内生产总值核算历史资料 1952-2004》、以及国家统计局在线数据库的固定资产投资价格数据，对各个年份的经费拨入数据进行了价格调整。

## （二）描述统计

在报告描述统计之前，还需要对数据进行一定的技术处理：

第一，由于非 211 院校的数量庞大，而发表的 SCI、SSCI 和 A&HCI 论文数量又相对较少，因此文章在讨论英文社科、英文科技发表时，没有考虑非 211 院校——此时这些院校的英文发表都被记为“缺失”；又因为各个院校的中文发表事实上是由总的论文篇数减去英文发表得来，因此对于这些英文发表很少的非 211 院校，本文直接将《资料汇编》报告的“学术论文篇数”当作了中文发表<sup>16</sup>。

第二，为了尽量保证样本的平衡性，文章仅仅考虑了在 1991-2012 年的 23 年间，每年都进入相应《资料汇编》的院校。但需要注意的是，即便进入了当年的《资料汇编》，但有可能个别院校的某个指标其实是 0，因此在取对数之后的回归中，观测值的数量还会略少一些。

第三，文章还必须设定一个产出的滞后期限。考虑到我国自然科学基金中面上项目的资助期限一般为 4 年<sup>17</sup>，社会科学基金中基础理论研究的资助期限一般为 3-5 年<sup>18</sup>，本文统一将产出的滞后期设为 4 年<sup>19</sup>。接下来文章将在这些数据的基础上，利用索洛残差法计算全要素生产率。

表 1 提供了相关变量的描述统计。

就社科论文而言，文章发现其中文发表数量的均值为 485.9，英文发表数量的均值为 12.34，活动人员的均值为 655.1，资本存量（5%折旧）与资本存量（10%折旧）的均值分别为 654.3 和 532.7<sup>20</sup>，另外 985 院校、211 院校、其它院校分别占到了 15.0%、22.3%、62.7%，东部院校、中部院校、西部院校分别占到了 50.0%、23.6%、26.4%。

就科技论文而言，文章发现其中文发表数量的均值为 725.8，英文发表数量的均值为 464.1，活动人员的均值为 1177，资本存量（5%折旧）与资本存量（10%折旧）的均值分别为 7048 和 5614，另外 985 院校、211 院校分别占到了 9.4%、14.6%、76.0%，东部院校、中部院校、西部院校分别占到了 46.5%、29.0%、24.5%。

表 1 社科、科技论文发表的相关变量描述统计

<sup>16</sup> 这样做带来的问题是：下文讨论的“高等院校”英文发表实际上指的是“211 院校”的英文发表，并且这样做也会造成非 211 院校中文发表的高估。

<sup>17</sup> 面上项目是科学基金项目系列中的主要部分，具体规定可参见 <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/xmzn/2016xmzn/04/index.html>。

<sup>18</sup> 基础理论研究对应于本文讨论的论文发表，具体规定可参见 <http://www.npopss-cn.gov.cn/n1/2015/1215/c219469-27929558.html>。

<sup>19</sup> 另外文章也尝试计算了滞后期设为 3 年或者 5 年的相关结果，发现差别很小。

<sup>20</sup> 按 1978 年价格统计。

	观测值	均值	标准差	观测值	均值	标准差
	社科相关数据			科技相关数据		
中文论文发表（篇）	4,840	485.9	504.4	8,426	725.8	1,056
英文论文发表（篇，211 院校）	1,804	12.34	36.76	2,024	464.1	803.9
活动人员（人）	4,840	655.1	380.9	8,426	1,177	1,372
资本存量（万元，5%折旧）	4,840	654.3	1,669	8,426	7,048	21,403
资本存量（万元 10%折旧）	4,840	532.7	1,346	8,426	5,614	16,728
985 院校	4,840	0.150	0.357	8,426	0.0940	0.292
211 院校	4,840	0.223	0.416	8,426	0.146	0.353
其它院校	4,840	0.627	0.484	8,426	0.760	0.427
东部地区	4,840	0.500	0.500	8,426	0.465	0.499
中部地区	4,840	0.236	0.425	8,426	0.290	0.454
西部地区	4,840	0.264	0.441	8,426	0.245	0.430

图 2 提供了取对数之后的，社科论文发表与资本存量（5%折旧）、劳动投入的相关关系，其相关关系非常明显。

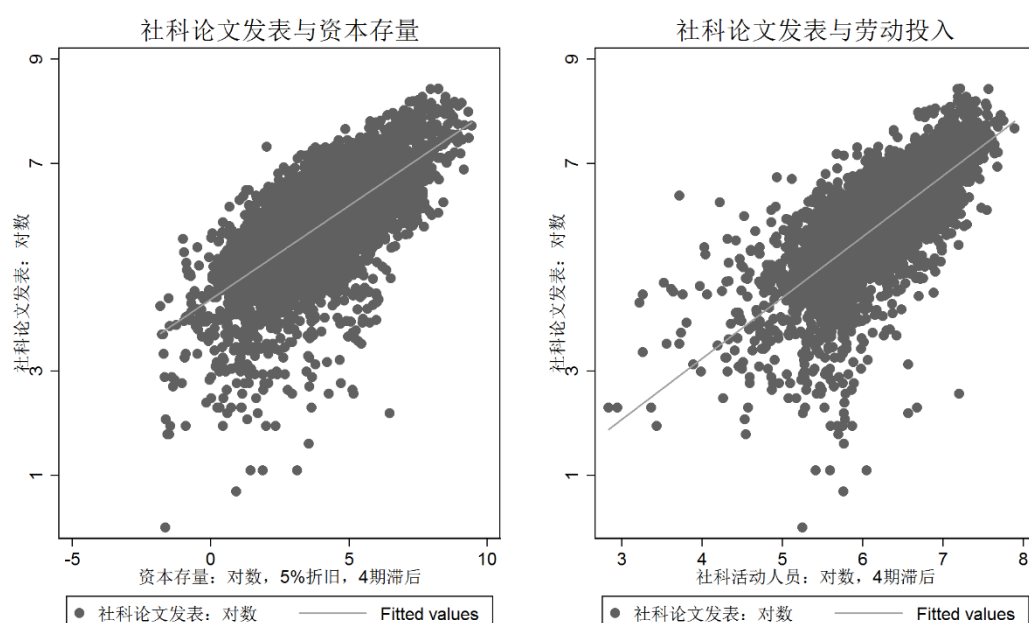


图 2：社科论文发表与资本存量（5%折旧）、劳动投入的相关关系

类似地，图 3 则提供了取对数之后的，科技论文发表与资本存量（5%折旧）、劳动力投入的相关关系，其相关关系同样非常明显。

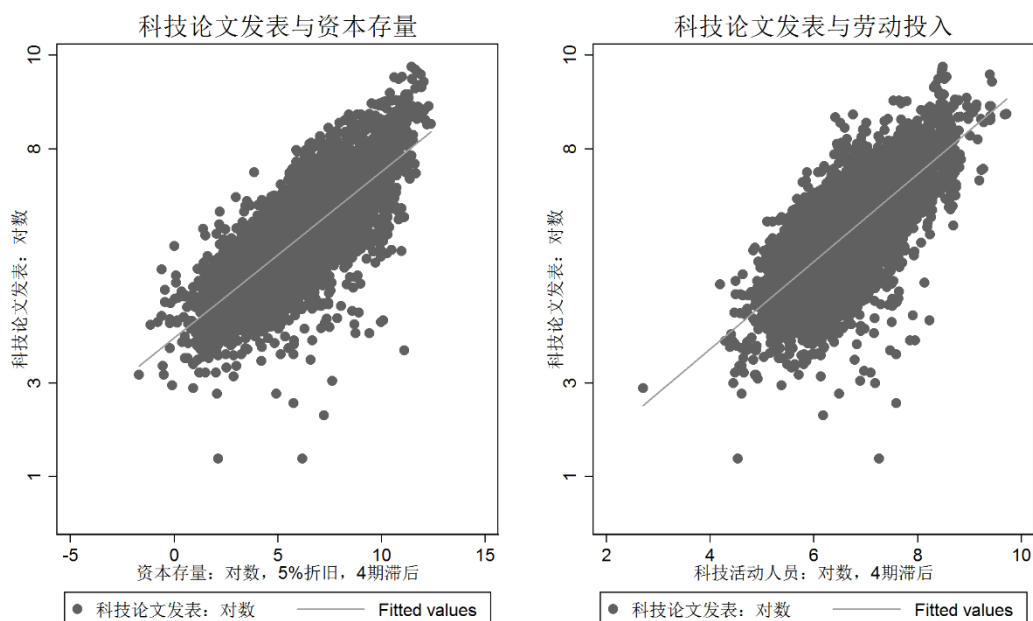


图 3: 科技论文发表与资本存量（5%折旧）、劳动投入的相关关系

#### 四、估算结果

##### （一）生产函数

正如前文提到的那样，索洛残差法要求先对柯布-道格拉斯生产函数两边取对数，再做带约束的回归<sup>21</sup>：

$$5) \quad \ln Y_{it} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln K_{it} + \hat{\beta}_2 \ln L_{it} + \hat{u}_{it}$$

其中  $\alpha + \beta = 1$ 。

因此文章接下来首先报告生产函数的估计结果。

表 2 总结的是中文社科发表和英文社科发表：在产出滞后 4 期的假设下，文章发现资本存量的估计系数分别是 0.18、0.19、0.58、0.58，这意味着资本存量每增长 1%，中文社科发表会随之增长 0.18% 和 0.19%，英文社科发表则会随之增长 0.58% 和 0.58%；活动人员的估计系数分别是 0.82、0.81、0.42、0.42，这意味着活动人员每增长 1%，中文社科发表会随之增长 0.82% 和 0.81%，英文社科发表则会随之增长 0.42% 和 0.42%——这些系数均在 1% 的显著性水平上显著。

从中可以发现，中文社科发表的资本产出弹性明显小于英文社科发表，而人员产出弹性则恰恰相反，说明从边际的角度而言，人员投入在中文社科发表中起的作用更大，而资本投

<sup>21</sup> 此时公式中加入了下标 i，因为讨论的是一所所的高等院校。

入在英文社科发表中起的作用更大。此外不同折旧率假设对结果的影响很小。

表 2：社科发表的生产函数回归结果

	中文社科发表	中文社科发表	英文社科发表	英文社科发表
	5%折旧	10%折旧	5%折旧	10%折旧
资本存量	0.18***	0.19***	0.58***	0.58***
4 期	(0.01)	(0.01)	(0.03)	(0.03)
活动人员	0.82***	0.81***	0.42***	0.42***
4 期	(0.01)	(0.01)	(0.03)	(0.03)
常数项	0.02	0.05***	-4.10***	-3.99***
	(0.02)	(0.02)	(0.04)	(0.05)
观测值	3,917	3,917	1,025	1,025

注：括号内为稳健的标准误；\*\*\* p<0.01，\*\* p<0.05，\* p<0.10。

表 3 总结的是中文科技发表和英文科技发表：在产出滞后 4 期的假设下，文章发现从资本存量的估计系数分别是 0.18、0.18、0.77、0.79，这意味着资本存量每增长 1%，中文科技发表会随之长加 0.18%和 0.18%，英文科技发表则会随之增长 0.77%和 0.79%；活动人员的估计系数分别是 0.82、0.82、0.23、0.21，这意味着活动人员每增长 1%，中文科技发表会随之长加 0.82%和 0.82%，英文科技发表则会随之增长 0.23%和 0.21%——这些系数均在 1%的显著性水平上显著。

从中可以发现，中文科技发表的资本产出弹性明显小于英文科技发表，而人员产出弹性则恰恰相反，说明从边际的角度而言，人员投入在中文科技发表中起的作用更大，而资本投入在英文科技发表中起的作用更大。此外不同折旧率假设对结果的影响同样很小。

表 3：科技发表的生产函数回归结果

表 3	中文科技发表	中文科技发表	英文科技发表	英文科技发表
	5%折旧	10%折旧	5%折旧	10%折旧
资本存量	0.18***	0.18***	0.77***	0.79***
4 期	(0.00)	(0.00)	(0.02)	(0.02)
活动人员	0.82***	0.82***	0.23***	0.21***
4 期	(0.00)	(0.00)	(0.02)	(0.02)
常数项	-0.35***	-0.32***	-2.85***	-2.74***
	(0.01)	(0.01)	(0.03)	(0.03)
观测值	6,484	6,484	1,553	1,553

注：括号内为稳健的标准误；\*\*\* p<0.01，\*\* p<0.05，\* p<0.10。

此外如果考虑社科论文和科技论文的不同，还会发现：资本产出弹性在中文的社科和科技发表中较为接近，但是在英文的社科发表中小于科技发表——总的说来，资金投入在科技发表中起的边际作用相对更大，英文科技发表尤其如此。

(二) 全要素生产率

在生产函数估计结果的基础上，可以利用残差计算全要素生产率，即：

6)  $\ln \hat{A}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{u}_{it}$

图 4 显示了不同假设下，社科对数 TFP 和科技对数全要素生产率的分布。

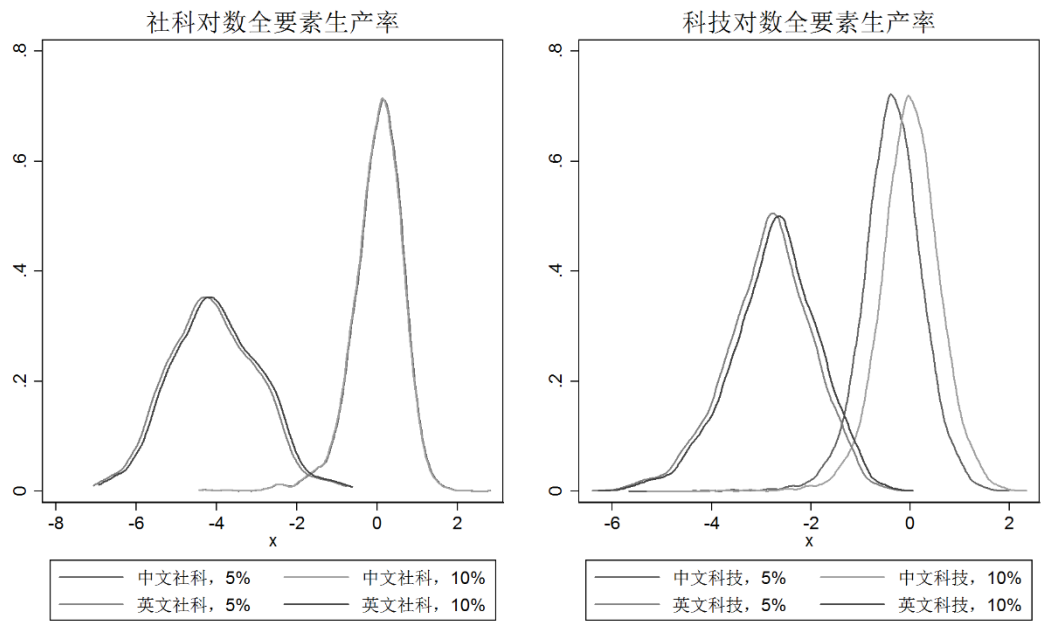


图 4：社科、科技对数 TFP 的核密度曲线

表 4 则报告了各项全要素生产率对数的描述统计。文章发现，就社科发表而言，4 项指标的均值分别为 0.0180、1.49e-09、-4.100、-3.994；就科技论文而言，4 项指标的均值则分别为-0.353、3.35e-09、-2.854、-2.738。需要注意的是，这里对数的负值仅仅是计量单位造成的——文章选取的论文发表、资本存量以及人力投入单位分别是篇数、万元以及人，因此从表 1 的描述统计看，论文发表在“数值上”一般小于资本存量和劳动投入，这会使得全要素生产率很多时候是一个小于 1 的正数，取对数之后也就小于 0。

表 4：社科、科技发表全要素生产率的描述统计

对数全要素生产率	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
社科发表					
中文社科, 5%折旧	3,917	0.0180	0.656	-4.422	2.826
中文社科, 10%折旧	3,917	1.49e-09	0.656	-4.442	2.811
英文社科, 5%折旧	1,025	-4.100	1.112	-7.074	-0.767
英文社科, 10%折旧	1,025	-3.994	1.113	-6.947	-0.624
科技发表					
中文科技, 5%折旧	6,484	-0.353	0.622	-5.675	1.997
中文科技, 10%折旧	6,484	3.35e-09	0.623	-5.300	2.347
英文科技, 5%折旧	1,553	-2.854	0.883	-6.408	-0.00279

英文科技，10%折旧	1, 553	-2. 738	0. 887	-6. 284	0. 0647
------------	--------	---------	--------	---------	---------

## 五、相关讨论

### （一）分布特征

接下来文章讨论这些院校全要素生产率的分布差异——首先，不同层次的院校，包括985院校、211院校，各自的全要素生产率高低如何？其次，不同专业类型的院校，包括综合院校、理工院校……它们之间的全要素生产率是否存在差异？第三，不同区域的院校，包括东部、中部、西部院校，它们之间的全要素生产率是否也不同？最后，如果考虑时间趋势，那么我国高等院校全要素生产率在最近若干年又有什么变化？

具体地，文章考虑以下的回归方程：

$$7) \quad \ln A_{it} = \beta_0 + \beta_1 university\_class_i + \beta_2 university\_type_i + \beta_3 region_i + \beta_4 year_t + u_{it}$$

其中  $\ln A$  代表全要素生产率的对数，分别基于中文社科论文、英文社科论文、中文科技论文、以及英文科技论文计算； $university\_class$  代表院校层次， $university\_type$  代表院校类型， $region$  代表所在地区， $year$  则代表对应的年份。这里需要指出的是，按照教育部的分类标准，我国院校可以分为12个专业类型，为了简明起见，文章对这12个专业类型进行了归并，其中综合院校包括原综合院校、师范院校，理科院校包括原理工院校、农林院校、林业院校、和医药院校，文科院校则包括原语文院校、财经院校、政法院校、艺术院校、体育院校、和民族院校。

表5提供了社科论文的回归结果，其中各年份的估计系数将在下一节报告。

表 5：社科论文对数全要素生产率的分布特征

	对数TFP 中文社科	对数TFP 中文社科	对数TFP 英文社科	对数TFP 英文社科
211院校	-0. 06* (0. 03)	-0. 06* (0. 03)	-0. 79*** (0. 06)	-0. 79*** (0. 06)
普通院校	-0. 03 (0. 03)	-0. 03 (0. 03)		
理科院校	-0. 14*** (0. 03)	-0. 14*** (0. 03)	0. 90*** (0. 07)	0. 90*** (0. 07)
文科院校	-0. 33*** (0. 02)	-0. 33*** (0. 02)	-0. 01 (0. 12)	-0. 01 (0. 12)
中部院校	-0. 02 (0. 03)	-0. 02 (0. 03)	-0. 13 (0. 08)	-0. 13 (0. 08)
西部院校	-0. 05** (0. 02)	-0. 05** (0. 02)	0. 02 (0. 08)	0. 02 (0. 08)
常数项	0. 22*** (0. 05)	0. 19*** (0. 05)	-3. 35*** (0. 18)	-3. 27*** (0. 18)

折旧率	5%折旧	10%折旧	5%折旧	10%折旧
观测值	3,917	3,917	1,025	1,025

注：括号内为稳健的标准误；\*\*\*  $p < 0.01$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*  $p < 0.10$ 。

如表 5 所示，就院校层次而言：211 院校在中文社科上的效率略低于作为基准组的 985 院校，其估计系数分别是-0.06、-0.06，仅仅在 10%的显著性水平上显著；但在英文社科上效率却相差很大，其估计系数分别是-0.79、-0.79，在 1%的显著性水平上显著。另外普通院校与 985 院校在中文社科上没有显著差别<sup>22</sup>。

就专业类型而言：理科院校在中文社科上的效率低于作为基准组的综合院校，其估计系数为-0.14、-0.14，在 1%的显著性水平上显著，但是在英文社科上则高于后者，其估计系数为 0.90、0.90，1%的显著性水平上显著。另外文科院校在中文社科上也低于综合院校，其估计系数为-0.33、-0.33，在 1%的显著性水平上显著，但是在英文社科上没有显著差别。

就区域分布而言：中部院校与作为基准的东部院校相比，中文社科和英文社科都没有显著差别；但西部院校与东部院校相比，中文社科的效率要低一些，其估计系数为-0.05、-0.05，在 5%的显著性水平上显著；英文社科却没有显著差别。

表 6 则提供了科技论文的回归结果，其中各年份的估计系数将在下一节报告。

表 6：科技论文对数全要素生产率的分布特征

	对数TFP 中文科技	对数TFP 中文科技	对数TFP 英文科技	对数TFP 英文科技
211院校	0.11*** (0.03)	0.11*** (0.03)	-0.28*** (0.04)	-0.27*** (0.04)
普通院校	0.42*** (0.03)	0.42*** (0.03)		
理科院校	-0.08*** (0.02)	-0.08*** (0.02)	-0.97*** (0.04)	-0.98*** (0.04)
文科院校	0.06* (0.04)	0.07* (0.04)		
中部院校	0.06*** (0.02)	0.06*** (0.02)	-0.04 (0.05)	-0.03 (0.05)
西部院校	0.07*** (0.02)	0.07*** (0.02)	-0.40*** (0.05)	-0.39*** (0.05)
常数项	-0.70*** (0.04)	-0.34*** (0.04)	-1.93*** (0.06)	-1.80*** (0.06)
折旧率	5%折旧	10%折旧	5%折旧	10%折旧
观测值	36,484	6,484	1,553	1,553

注：括号内为稳健的标准误；\*\*\*  $p < 0.01$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*  $p < 0.10$ 。

如表 6 所示，就院校层次而言：211 院校在中文科技上的效率高低于作为基准组的 985

<sup>22</sup> 另外正如前面提到的，本文没有考虑普通院校的英文发表（SCI-EXPANDED、SSCI 和 A&SCL）。

院校，其估计系数分别是 0.11、0.11，在 1% 的显著性水平上显著；但在英文科技上效率却低于后者，其估计系数分别是 -0.28、-0.28，在 1% 的显著性水平上显著。另外普通院校在中文科技上也高于 985 院校，其估计系数为 0.42、0.42，在 1% 的显著性水平上显著。

就专业类型而言：理科院校在中文科技上的效率低于作为基准组的综合院校，其估计系数为 -0.04、-0.04，在 1% 的显著性水平上显著，在英文科技上也低于后者，其估计系数为 -0.97、-0.98，1% 的显著性水平上显著。另外文科院校在中文科技上则略高于综合院校，其估计系数为 0.06、0.07，但仅在 10% 的显著性水平上显著；另外文科院校没有英文科技发表。

就区域分布而言：中部院校与作为基准的东部院校相比，中文科技的效率要高一些，其估计系数为 0.06、0.06，英文科技则没有显著差别；西部院校与东部院校相比，中文科技的效率要高一些，其估计系数为 0.07、0.07，在 1% 的显著性水平上显著；英文科技则要低一些，其估计系数为 -0.40、-0.39，在 1% 的显著性水平上显著。

## （二）变化趋势

图 5 则提供了社科发表全要素生产率在时间尺度的变化。

图中横坐标是年份，纵坐标是表 5 省略了的，各年份虚拟变量的估计结果，其中基准年份为 1995 年。图 5 显示：前者在 1996-2004 年间有上升的趋势，并在 2004 年达到峰值，之后一路下降，呈倒 U 状分布；后者则恰恰相反，在 1991-2001 年间逐渐下降，但 2001-2012 年间重新开始上升。

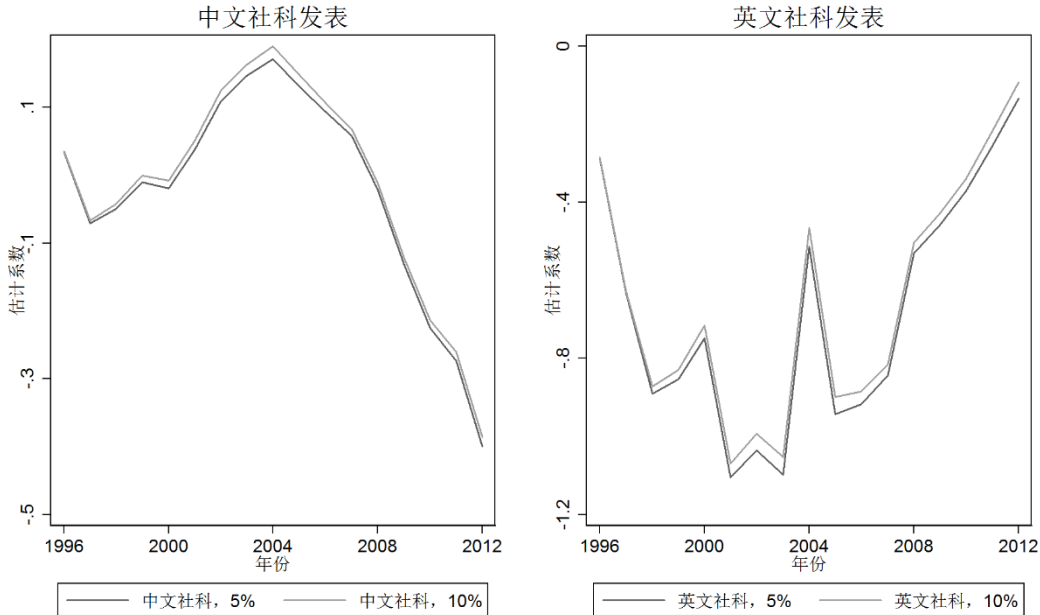


图 5：社科论文全要素生产率的变化趋势

图 6 则提供了科技发表全要素生产率在时间尺度的变化。

图中横坐标是年份，纵坐标是表 5 省略了的，各年份虚拟变量的估计结果，其中基准年份为 1995 年。图 6 显示：前者在 1996-2007 年间有上升的趋势，并在 2007 年达到峰值，之后一路下降，呈倒 U 状分布；后者则恰恰相反，在 1991-1999 年间逐渐下降，但 1999-2012 年间重新开始上升。



年间重新开始上升。

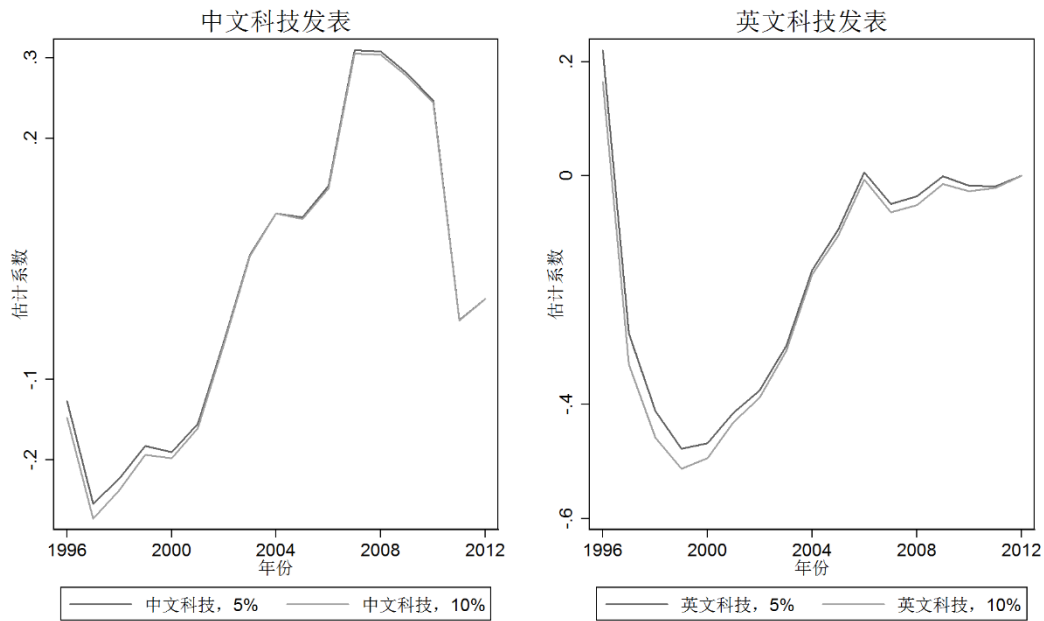


图 6：科技论文全要素生产率的变化趋势

仔细观察图 5 与图 6，可以发现中文与英文发表呈现出了截然相反的特征。

为什么包括社科与科技在内，早期中文发表的效率一路攀升时，但英文发表却一直下降？为什么近期英文发表一路攀升，中文发表的效率又进入了下降通道？这中间两次效率下降的原因是什么？一个可能的解释是——

在早期，对于大多数院校的学者而言，由于语言、研究范式、甚至发表习惯等等都存在一定的门槛，当投入迅速增加之后，英文发表并不能够迅速跟上，所以持续增长的投入与暂时停滞不前的英文发表，体现在效率上便是其数值一直下降；与此形成对比的是中文发表，之前提及的诸多门槛在中文世界里基本不存在，因此全要素生产率也一直处于上升之中。

而在近期，由于中文发表数量受到全国期刊刊载总量的限制，并且最近十年来，全国期刊的刊载总量已经逐渐进入平台阶段，所以持续增长的投入与同样停滞不前的中文发表，造成其效率又进入了下降通道；与此形成对比的是英文发表，相对国际期刊的刊载总量而言，我国高等院校的发表依然有巨大的增长空间，因此全要素生产率仍然在继续提升<sup>23</sup>。

### （三）对增长的贡献

从图 5 和图 6 中可以观察到，2001 年以来基于英文社科、英文科技发表的全要素生产率一直在上升，那么是否可以测量出这段时间内全要素生产率对论文产出增长的贡献？答案是肯定的——

由 5) 式可以得到：

<sup>23</sup> 以上解释仅仅是提供了一种可能性，我们期待未来的研究能给出相应的实证依据，更好地回答这一问题。

$$8) \quad \ln Y_{it} = \ln A_{it} + \hat{\beta}_1 \ln K_{it} + \hat{\beta}_2 \ln L_{it}$$

因此有：

$$9) \quad \ln Y_{i2012} - \ln Y_{i2001} = (\ln A_{i2012} - \ln A_{i2001}) + \hat{\beta}_1 (\ln K_{i2012} - \ln K_{i2001}) + \hat{\beta}_2 (\ln L_{i2012} - \ln L_{i2001})$$

其经济学含义为：产出的增长，总是可以分解为全要素生产率增长、资本产出弹性乘以资本增长，以及劳动产出弹性乘以劳动增长三者之和。

更进一步地，9)式可以继续变形为：

$$10) \quad \frac{\ln A_{i2012} - \ln A_{i2001}}{\ln Y_{i2012} - \ln Y_{i2001}} = 1 - \hat{\beta}_1 \frac{\ln K_{i2012} - \ln K_{i2001}}{\ln Y_{i2012} - \ln Y_{i2001}} - \hat{\beta}_2 \frac{\ln L_{i2012} - \ln L_{i2001}}{\ln Y_{i2012} - \ln Y_{i2001}}$$

其中  $\frac{\ln A_{i2012} - \ln A_{i2001}}{\ln Y_{i2012} - \ln Y_{i2001}}$  即为全要素生产率增长所占的比例。

之后对于不同院校的求其均值，就都能得到平均意义上的、2001-2012年间高等院校全要素生产率在对论文产出增长的贡献。

表7提供了相关的计算结果，具体而言：

考虑英文社科发表，我国各高等院校在2001-2012年间平均年增长率为31.3%：如果假设折旧率为5%，则全要素生产率、资本存量、劳动投入这3项的平均年增长率分别为12.1%、31.4%、2.1%，平均贡献率分别为36.3%、61.1%、2.7%；如果假设折旧率为10%，则TFP、资本存量、劳动投入这3项的平均年增长率分别为12.2%、31.3%、2.1%，平均贡献率分别为36.7%、60.6%、2.7%。

考虑英文科技发表，我国各高等院校在2001-2012年间平均年增长率为22.7%：如果假设折旧率为5%，则全要素生产率、资本存量、劳动投入这3项的平均年增长率分别为4.1%、23.4%、1.6%，平均贡献率分别为10.3%、88.2%、1.6%；如果假设折旧率为10%，则TFP、资本存量、劳动投入这3项的平均年增长率分别为4.2%、22.6%、1.6%，平均贡献率分别为11.3%、87.4%、1.5%。

总的说来，各高等院校论文发表的全要素生产率在英文社科中增长得更快，贡献率也要更大一些。这说明各种人才引进、制度建设等方面的举措，对于英文社科发表的促进作用更为明显；当然另一种解释是，我国人文社科研究与国际接轨较晚，从某种意义上而言起点也较低，因此这些举措特别是其中推动与国际接轨的部分，会更加显著地促进英文社科发表的增长。

表7：全要素生产率对英文社科、科技发表增长的贡献率

产出	TFP	资本	劳动	产出	TFP	资本	劳动
平均年增长率				平均贡献率			

5%折旧率

英文社科	31.3%	12.1%	31.4%	2.1%	100%	36.3%	61.1%	2.7%
英文社科	31.3%	12.2%	31.3%	2.1%	100%	36.7%	60.6%	2.7%
10%折旧率								
英文科技	22.7%	4.1%	23.4%	1.6%	100%	10.3%	88.2%	1.6%
英文科技	22.7%	4.2%	22.6%	1.6%	100%	11.3%	87.4%	1.5%

## 六、总结

上个世纪 90 年代以来，特别是进入 21 世纪之后，我国的科研事业有了突飞猛进的发展。一方面，无论是 SCI-EXPANDED 论文还是 SSCI、A&HCI 论文，从数量上看我国已经逐渐走向了世界的前列；另一方面，除了投入方面的增长之外，我国也推行了一系列人才引进、制度建设等方面的重要举措，希望提高科研生产的效率——那么成效究竟如何呢？

本文试图回答这一问题。文章在教育部出版的《全国高校社科统计资料汇编》、《高等学校科技统计资料汇编》的基础上，结合 Web of Science 提供的 SCI-EXPANDED、SSCI 和 A&HCI 数据，使用索洛残差法估算了 1991-2012 年间我国各高校论文发表的全要素生产率，并分析了其分布特征以及对我国高校论文发表的贡献。其主要结论是：

第一，我国高等院校的英文发表、特别是英文的科技发表中，资本投入的产出弹性更大。具体而言，通过对各自生产函数的估计，文章发现资本的产出弹性在中文社科论文和科技论文中基本一致（约为 0.18-0.19），但是在英文社科论文中略大一些（约为 0.58），而在英文科技论文中则还要更大（约为 0.77-0.79）；相应地，劳动的产出弹性则要反过来——这意味着对于中文发表而言，劳动的边际投入更为重要；对于英文发表而言，资本的边际投入则更为重要；尤其是，如果想做出受到世界承认的，更有国际影响力的成果，那么还需要在科研中大力加强资金方面的投入<sup>24</sup>。

第二，我国 985 院校的效率优势体现在英文发表而不是中文发表上。具体而言，通过对全要素生产率的估算，文章发现在中文社科、中文科技发表中，985 院校的效率要么与非 985 院校差别很小，要么甚至低于非 985 院校；但是在英文社科、英文科技发表中，985 院校的效率优势则非常明显——这意味着 985 院校的科研重点已经集中在英文发表上，如果想追求世界承认的，更有国际影响力的成果，那么非常有必要继续重视 985 高校的科研先锋作用。

第三，我国高等院校的中文发表效率已经开始下降，但英文发表的效率正在逐渐提高。具体而言，通过对全要素生产率的估算，文章发现自 2004 和 2007 年起，我国高等院校中文社科和中文科技的发表效率就进入了下降通道——这有可能是全国期刊的刊载总量已经进入平台期带来的；但自 2001 年和 1999 年起，英文社科和科技的发表效率则稳步攀升——这意味着在国际学术的舞台上，我国已经逐渐拥有了越来越强的竞争力；之前提到的我国 SCI-EXPANDED、SSCI 和 A&HCI 论文在数量上跻身世界前列，计算结果说明这不仅源于投入的增长，同时也源于效率的提高。

第四，我高等院校论文发表的效率在英文社科中增长得更快，对增长的贡献率也要更大

<sup>24</sup> 英文发表资本产出弹性为什么更高？背后的原因究竟是什么？这也是未来一个很有意义的研究方向。

一些。具体而言,文章发现全要素增长率在英文社科中保持着年均 12%左右的增长,在英文科技中保持着年均 4%左右的增长,另外对于前者的增长提供了 36%左右的贡献率,对后者的增长则提供了 10-11%的贡献率——这说明各种人才引进、制度建设等方面的举措,对于英文社科发表的促进作用更为明显;当然另一种解释是,我国人文社科研究与国际接轨较晚,从某种意义上而言起点也较低,因此这些举措特别其中推动与国际接轨的部分,会更加显著地促进英文社科发表的增长。

当然不可避免地,本文也存在一些不足和有待改进之处:

首先,文章忽略了非 211 院校的英文发表,尽管它们的数量很少,但还是会使得相关的估计不够精确。其次,文章的中文发表是由两个不同来源的数据(教育部《资料汇编》、Web of Science)相减得来,这样也会带来一定的偏差。第三,本文所有关于全要素生产率的计算,都仅仅建立在发表数量的基础上,换言之,文章忽略了发表质量的影响;随着我国科研事业的持续繁荣,对于发表质量的追求也会显得越来越突出,而在生产率研究中进一步考虑引用次数,应该是未来研究的发展方向。

## 参考文献

- [1] Xie Y, Zhang C, Lai Q. China's Rise as a Major Contributor to Science and Technology[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2016, 111(26):9437-9442.
- [2] 胡咏梅, 段鹏阳, 梁文艳. 中外高校科研效率评估:概念、方法及研究述评[J]. 比较教育研究, 2011(5):69-73.
- [3] 胡咏梅, 段鹏阳, 梁文艳. 效率和生产率方法在高校科研评价中的应用[J]. 北京大学教育评论, 2012, 10(3):57-72.
- [4][14] 胡咏梅, 范文凤. “211 工程”高校科研生产效率评估:基于 DEA 方法的经验研究[J]. 重庆高教研究, 2014(3).
- [5][15] 梁文艳, 唐一鹏. 高校人文社科科研生产效率区域比较研究——基于 Malmquist 指数的动态评估[J]. 重庆高教研究, 2014(2):21-27.
- [6][11][16] 王惠, 王树乔, 李小聪. 基于 DEA 方法的江苏省高校科研效率评价研究[J]. 科技管理研究, 2015, v.35;No.329(7):92-96.
- [7][12][17] 杨国立, 谢萍. 基于 Malmquist 指数的江苏省 211 高校人文社科科研效率研究[J]. 图书情报研究, 2015(4):74-79.
- [8][18] 梁文艳, 唐一鹏. 中国研究型大学科研全要素生产率动态评价——基于 DEA-Malmquist 指数的实证分析[J]. 重庆高教研究, 2016(3):73-81.
- [9][13][19] 王树乔, 范富春. 高校科研效率和全要素生产率测评研究——基于江苏省的实证分析[J]. 高等教育研究学报, 2016, 39(1):76-82.
- [10] 胡咏梅, 梁文艳. 中国高校合并前后科研生产率动态变化的 Malmquist 指数分析[J]. 清华大学教育研究, 2007(1):62-70.
- [20] 郭庆旺, 贾俊雪. 中国全要素生产率的估算:1979—2004[J]. 经济研究, 2005(6):51-60.
- [21] Gatto M D, Liberto A D, Petraglia C. MEASURING PRODUCTIVITY[J]. Journal of Economic Surveys, 2011, 25(5):952-1008.

- [22] Farrell M J. The Measurement of Productive Efficiency[J]. Journal of the Royal Statistical Society, 1957, 120(3):253-290.
- [23] Solow R M. Technical Change and the Aggregate Production Function[J]. Review of Economics & Statistics, 1957, 39(3):554-562.
- [24][26] Young A. The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience[J]. Quarterly Journal of Economics, 1995, 110(3):641-680.
- [25][28-29] 鲁晓东, 连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计:1999-2007[J]. 经济学:季刊, 2012, 11(1):541-558.
- [27] Hsieh C T. Productivity Growth and Factor Prices in East Asia[J]. American Economic Review, 1999, 89(2):133-138.
- [30] 黄勇峰, 任若恩. 中国制造业资本存量永续盘存法估计[J]. 经济学:季刊, 2002, 1(2):377-396.
- [31-32] 张军. 资本形成、工业化与经济增长:中国的转轨特征[J]. 经济研究, 2002(6):3-13.

## **Total Factor Productivity of Academic Publications in China's Higher Education Institutions: How has It Changed in Recent Twenty Years**

**Abstract:** Based on “Compendium of Social Sciences Statistics of Higher Education Institutions” and “Compendium of Sciences and Technologies of Higher Education Institutions” published by the Ministry of Education, and statistic of SCI-EXPANDED, SSCI and A&HCI articles provided by Web of Science, this paper used Solow-residual method to estimate the total factor productivity in Chinese universities’ academic publication, and analyzed its distribution, trend and contribution to the publication growth. We find that: first, the input-output elastic of capital is larger than that of labor regarding English publication, especially in science and technology; second, the productivity advantage of 985 universities is mainly manifested in English publication compared to Chinese publication; Third, the universities’ productivity of Chinese publication has begun to decline, while the productivity of English publication has been gradually increasing; finally, the growth and efficiency of English publication in social sciences, art, and humanity is larger than that in science and technology.

**Key words:** higher education institutions, academic publication, total factor productivity, Solow-residual method