

上海财经大学中国产业发展研究院专题报告

市场开放背景下如何理解 并测度对外技术依存度

姓名：范建亭

单位：上海财经大学国际工商管理学院

职称：副教授

学位：博士

通信地址：武东路 100 号

联系电话：021-65906697

2014 年 2 月

内容提要

降低对外技术依存度是我国提出的建设创新型国家的发展目标之一。但是，对于技术对外依存的概念内涵和度量方法目前还没有形成统一的认识，测度结果也存在较大的差异。传统的测度指标仅从技术引进的角度界定了外来技术，由此得出了我国对外技术依存度早在几年前就已经下降至 30% 以下的结论。

但实际上，市场开放已导致我国的对外技术依存不再仅局限于依赖从国外引进技术，而是扩大到对外资企业本土研发和技术转让的“隐性”依赖。

针对我国对外技术依存结构的变化，本文提出兼顾技术上依赖外资企业因素的指标改进办法，并依此对全国、工业和高技术产业的对外技术依存现状进行了多角度和多层次的实证分析。

结果显示，虽然整体上我国的对外技术依存度已逐步下降至接近 30% 的水平，但是在考虑外资企业因素的情况下，修正指标显示的下降幅度要明显低于传统指标的计算结果，部分高技术产业的对外技术依存度依然处于一个较高水平，离建立创新型国家的要求还存在较大的差距。

开放条件下降低技术对外依赖性的关键在于提高本土企业的吸收消化能力和技术创新能力，同时应进一步增强外商投资的技术溢出效应。

目录

一、前言	1
二、对外技术依存度的内涵及其度量方法	3
(一) 技术来源结构和对外技术依存度的概念	3
(二) 对外技术依存度的常用指标和国内研究现状	5
(三) 扩大对外依存范围后的技术依存度指标修正	11
三、我国技术引进和研发投入的结构性变化	14
(一) 技术引进的规模、方式和行业结构	14
(二) 外资企业成为技术引进的主体	18
(三) 研发经费投入规模和结构变化	20
四、我国对外技术依存度的多层次实证分析	23
(一) 全国、工业和高技术产业的对外技术依存度测度	23
(二) 高技术产业各行业的对外技术依存度测度	28
五、研究结论和对策建议	31
(一) 主要研究结论	31
(二) 研究启示和进一步的讨论	33
(三) 降低技术对外依赖性和促进自主创新的对策建议	35
参考文献	39

一、前言

从技术的来源看，一个国家实现产业技术发展的基本途径可为内源性（内生性）技术进步和外源性技术进步两种方式：前者是指通过国内技术积累和自主研发创新来提高技术水平的过程，而后者是指通过技术进口等方式引进国外技术后，在消化吸收和再创新的基础上提高技术水平的过程。与发达国家相比，发展中国家的技术进步需要更多地从国外引进技术。因此可以根据依赖内部或外部技术资源的程度，来辨别一国的技术进步模式和技术发展阶段，而对外技术依存度就是用于衡量技术对外依赖程度或者说技术自立程度的常用指标。

2006年2月，国务院发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》（以下简称《科技规划纲要》）确定了进入创新型国家行列的发展目标，其中提出到2020年要将对外技术依存度降低到30%以下。由此，我国的技术对外依赖问题受到了关注，许多学者从不同角度展开了相关研究，但是研究现状显示，对于对外技术依存度指标的理解并未达成共识，测度结果也存在较大的差异，并且也缺乏从产业层面的具体分析。因此，如何正确理解对外技术依存度指标的内涵，对于判断创新型国家建设的进程和制定技术创新政策具有重要的现实意义，值得进一步探讨。

对外技术依存度的常用指标单纯把从国外引进的技术视作为外来技术，通过将其与国内研发投入规模的进行比较后，得出了近年来我

国的对外技术依存度已迅速下降的结论。但是，在我国对外开放和大量吸收外资的背景下，国外技术不仅可通过技术进口贸易的渠道获得，也可以从在华外资企业处购买，并且外资企业不断扩大的本土研发投入也已成为国内技术创新活动的重要组成部分。这意味着技术的对外依存结构已从单纯依赖进口开始转向依赖外资企业，而如果只是从技术进口的角度来测度，就会造成我国的对外技术依存度已迅速下降的假象。

本文认为，对外资企业的技术依赖与国外技术引进的本质没有根本区别，所以有必要在外来技术的内容中加入外资企业的因素，这样才能更加全面地反映出我国技术对外依赖的实际程度。基于本文提出的指标改进办法，对全国、工业和高技术产业的对外技术依存度进行实证分析后发现，虽然整体上我国的对外技术依存度已逐步下降至 30% 以下的水平，但是其下降幅度要明显低于传统指标的计算结果，部分高技术产业的对外技术依存度依然处于一个较高水平，离《科技规划纲要》提出的要求还有较大的差距。

全文内容分为以下四个部分：首先，依据技术来源结构梳理了对外技术依存度的概念及其与技术引进的关系，并在回顾相关研究文献的基础上，提出了对外技术依存度修正指标；其次，分析了对外开放背景下我国技术引进和研发投入的发展现状和结构变化；再次，运用本文提出的修正指标，从不同层面分析了 1995-2012 年期间我国对外技术依存度的现状，并对高技术产业分行业的对外技术依存度及其与外资企业的关系进行了实证分析；最后，在总结研究结果的基础上，提

出了研究启示和相关政策建议。

二、对外技术依存度的内涵及其度量方法

（一）技术来源结构和对外技术依存度的概念

技术进步是经济增长和产业发展的动力源泉，对产业结构的转型和升级起着决定性的作用。问题是，推动产业发展的技术进步又源自何处呢？从技术的来源结构看，一个经济主体的技术主要来自于内部的自主创新和外部的技术引进。由此，一国实现产业技术进步的途径可分为内源性技术进步和外源性技术进步两种方式。内源性技术进步是通过国内自主创新和研发（R&D, Research and Development）来实现的，其中也包括对国际先进技术的引进和消化吸收，但主要依靠自我积累来实现技术创新。与此相比，外源性技术进步则更多地依赖外部技术资源，即通过大量引进国外技术，在此基础上进行消化吸收和再创新来推动技术发展。

从世界经济格局看，发达国家主要依靠自身的研发和技术创新来推动产业技术发展，因而属于内源性技术进步的方式。而且，发达国家作为技术先进国，也是国际技术输出的主要来源国。相比之下，发展中国家则是国际技术转移的主要需求方，外源性技术进步是其实现技术发展的重要途径。这是因为发展中国家面临的发展瓶颈之一在于落后的产业技术水平，通过引进国外先进技术，则可以发挥后发优势，缩短甚至跳跃性地缩小与先进国家之间的技术差距。

因此，当我们从技术来源结构来审视一个国家的产业技术发展路径时，对外技术依存度便成为衡量其技术上对外依赖程度或者说技术自立程度的有用指标。一般而言，一个国家的技术对外依存度越高，表明该国的技术进步过程中对国外技术的依赖程度越强；反之，技术依存度较低则表明该国的技术进步依靠自主创新的成分较大。虽然由于国家之间存在产业结构、技术发展水平以及科研方向等方面的差异，对外技术依存度并不完全适合用于横向比较国家之间的技术自立程度，但从中可以大体把握不同国家的产业技术进步路径、技术发展战略的差异，也可作为衡量发展中国家利用“后发优势”吸纳国外先进技术程度的指标。

历史经验证明，发展中国家要摆脱落后的局面，必须在技术上缩小与发达国家之间的差距，而技术引进是缩小技术差距的有效途径。改革开放以来，我国的技术引进规模不断扩大，对于推动技术发展和产业结构升级发挥了重要作用。但另一方面，由于目前我国的自主创新能力仍然较弱，关键技术自给率低，企业核心竞争力不强，整体技术水平与发达国家相比还有相当大的差距，因而引发了对于过度依赖国外技术引进的普遍担忧。

2006年，国务院发布的《科技规划纲要》对“增强自主创新能力，建设创新型国家”进行了重大战略部署，提出了到2020年进入创新型国家行列的发展目标，其中包括四个具体的标志性指标：到2020年，全社会研究开发投入占国内生产总值的比重提高到2.5%以上，力争科技进步贡献率达到60%以上，对外技术依存度降低到30%以下，本国

人发明专利年度授权量和国际科学论文被引用数均进入世界前 5 位。

《科技规划纲要》正式提出到 2020 年实现对外技术依存度降低到 30% 以下的发展指标后,有关我国的对外技术依赖程度问题受到了社会各界的关注,但目前不仅对该指标的理解存在分歧,测度方法也缺乏统一的标准和理论依据。因此,如何正确理解对外技术依存度指标的内涵,并在测度时如何结合我国对外开放的实际现状,对于判断创新型国家建设的进程和制定技术创新政策具有重要的现实意义,值得进一步探讨。

(二) 对外技术依存度的常用指标和国内研究现状

1. 计算方法和常用指标

对外技术依存度是衡量一个国家或地区的技术在多大程度上依赖于外部供给的指标。如果不考虑技术交流、技术溢出和科技人才移动等因素,所谓的外部供给通常是指国外技术引进,所以对外技术依存度越高说明技术的自给率越低,即大部分技术仍依赖于从国外引进。

对外技术依存度的计算主要有两种不同的思路:一是从对外贸易的角度进行测度,二是从科学技术经费支出结构的测度,后者是常用的方法。

首先是从对外贸易的角度测度对外技术依存度的方法。对外依存度的概念常见于国际贸易领域,如通常以一国的进出口贸易总额占国内生产总值(GDP)的比重来计算该国的对外贸易依存度,或分别用进口和出口贸易额计算进口依存度和出口依存度。但如果按这种对外

贸易依存度的方法来计算国外技术引进额占 GDP 的比重，得到的结果显然不符合对外技术依存度指标的含义。另外还可以从技术贸易的角度进行测度，如刘彦（2001）采用了技术贸易专业化系数（技术进出口差额占进出口总额的比例）和技术贸易收支比（技术出口与技术引进的比例）衡量了技术的国际依存度。不过，这两个指标测度的是技术贸易的国际竞争力，同样无法有效反映技术本身的对外依赖程度。

那么，我们应该从什么角度来测度对外技术依存度呢？从获取技术的途径看，一个国家的技术主要来自于国内自主研发和外部购买。因此，如果将源自于自主研发的技术作为内部技术，将国外引进的技术作为外部技术，那么就可以通过对两者的比较来衡量技术的对外依赖程度。由于技术本身的多样性和复杂性，无法直接进行度量，而技术引进经费和研发经费都是为了获取技术所必须付出的费用，所以一般采用比较这两种经费支出的大小来衡量对外技术依存度。与基于国际贸易角度的方法相比，这种基于科技经费支出的计算方法得到了更广泛的认可和应用。如 OECD（国际经合组织）把研发经费与技术引进经费的比率作为测度各成员国对外技术依存度的指标，该值大于 1 则说明该国的技术以自主研发为主，依赖外部技术的程度较低（OECD，2001）。

相比之下，发展中国家更关心的是引进国外技术的程度，所以国内学者在分析我国对外技术依存度时一般都是将技术引进经费作为公式中的分子部分，但是对于其比较对象，则存在两种不同的方法。一是直接用技术引进经费（ TI_t ）和国内研发投入经费（ RD_t ）之比来衡量

对外技术依存度 (FTD_t), 其公式表达为:

$$FTD1_t = TI_t / RD_t \quad (1)$$

二是用技术引进经费 (TI_t) 占技术引进经费 (TI_t) 与研发投入经费 (RD_t) 之和的比重来表示对外技术依存度, 即:

$$FTD2_t = TI_t / (TI_t + RD_t) \quad (2)$$

式 (1) 和 (2) 的计算方法本质上差异不大, 都是从科技经费支出的角度比较了技术引进的相对规模, 但由于计算公式中的分母值不同, 会导致计算结果出现较大差异, 即式 (1) 的计算值要远高于式 (2)。而且当技术引进经费高于研发投入经费时, 式 (1) 的对外技术依存度要大于 100%, 而式 (2) 的结果则不会出现这种情况, 因而更符合对依存度概念的一般理解。

此外, 从概念上看, 技术引进经费作为购买国外研发成果的一种支出, 其性质等同于研发投入经费支出, 因而可以将其作为技术经费总支出的一部分, 这更符合对外技术依存度衡量外部技术在技术总量中所占比重的指标含义。国内研究现状也显示, 部分学者在分析对外技术依存度时采用了式 (1) 的方法 (刘彦, 2001; 吴晓波等, 2007; 吕铁, 2004), 但更多的研究则采用了式 (2) 的方法, 或在此基础上进行了修正 (孙顺成等, 2007; 罗亚非等, 2009; 何锦义, 2010; 孟韬等, 2011; 郭铁成等, 2012; 刘君等, 2013)。

一些研究认为我国的中长期科技发展规划战略研究也采用了式 (2) 的方法计算了对外技术依存度 (高昌林, 2008; 孟韬等, 2011), 但此观点值得商榷。首先, 《科技规划纲要》虽然提出了到 2020 年实现对

外技术依存度 30%以下的发展指标，但并没有给出明确的计算方法。其次，可以用两种方法分别对《科技规划纲要》发布前几年的对外技术依存度进行测度。2005 年全国 R&D 经费内部支出额为 2 450 亿元，技术引进合同金额约为 1 560 亿元(根据人民币对美元的年平均汇率换算)，用式(1)的方法计算对外技术依存度的结果为 63.7%，而式(2)的结果仅为 38.9%。2003 和 2004 年的情况也大致相同^①。显然，《科技规划纲要》不会提出一个到 2020 年才降低百分之十都不到的目标，所以其计算依据应该是采用了式(1)的方法。

此外，还存在技术出口的影响是否应该考虑的问题。高昌林(2008)、罗亚非等(2009)和孟韬等(2011)认为，虽然目前我国的技术出口量很少，但理论上计算对外技术依存度时应当考虑技术出口的影响，所以式(2)的公式应为：对外技术依存度=技术引进经费 / (研发投入经费+技术引进经费-技术出口经费)。然而，技术出口经费应该是对外转让技术的收益，而不是为获取技术的投入，并且出口的技术本身也源自于研发，所以用技术出口经费来抵消技术经费总支出的做法显然是不合理的。

2. 常用指标改进方法的文献回顾

目前，有关对外技术依存度指标的定义、测度方法还没有形成统一的认识和结论。虽然上述公式(2)是较为常用的计算方法，但仍存在进一步改善的余地，国内不少学者对此进行了探讨，提出了各自不

^① 用式(1)和式(2)的方法计算的 2003 年对外技术依存度分别为 72.3%和 41.9%，2004 年的计算结果则分别为 58.3%和 36.8%。

同的改进方法。讨论的焦点可归纳为三个方面：一是对技术本身和引进内容的理解，二是研发投入的性质及其是否能代表国内技术总量的问题，三是何谓外来技术的问题。

首先，测度对外技术依存度离不开对技术的理解(高昌林, 2008)。按照技术的表现形态,技术可以分为显性技术(**Disembodied Technology**)和隐性技术(**Embodied Technology**)两种。显性技术是具有独立形态的技术,如技术专利,所以可称为“纯技术”或“软技术”。隐性技术则是隐含在资本品(生产设备)和中间品(材料和零部件)中的技术,或以人为载体的技术,所以前者可称为“硬技术”,后者则可称为“无形技术”。从转移方式看,显性技术的转移通常可以单独进行,如专利权的转让和技术交易等,而隐性技术的转移则是伴随着商品贸易或人员的流动而进行的。

在统计从国外引进的技术时,由于很难直接统计隐性技术的价值,所以国际上通行的是对“纯技术”的市场交易进行统计,并以此来计算对外技术依存度。我国的技术引进经费中还包括了购买关键设备、仪器等内容的费用支出,所以并非完全是对“纯技术”的统计^①。对此,何锦义(2010)在计算对外技术依存度时,使用技术国际支出来表示引进的外来技术;孙顺成等(2007)则使用不同统计口径的技术引进合同额和技术贸易支出额,进行了对外技术依存度的比较分析。但是,用技术贸易数据替代技术引进经费后的指标存在低估现象,得到的对

^① 实际上,2001年后我国的技术引进统计已不再包括以引进设备为主的技术引进,但仍然包括为实施专利技术许可和转让等内容而进口的成套设备、关键设备和生产线,因而其值要高于只反映“纯技术”输入的技术国际支出额。

外技术依存度明显偏低，与我国的技术自立程度仍然较低的状况有较大差距^①。虽然技术引进经费的统计口径要大于技术国际支出，但这更符合我国的硬件技术和软件技术都需要从国外大量引进的实际现状，而且相关数据也具有较好的统计基础，可进行工业各行业层面的深入分析。

其次是研发投入的性质及其是否能代表国内技术总量的问题。孙顺成等（2007）认为，自主研究开发形成的技术与引进的技术性质不尽相同，前者转化为用于生产的技术存在一定的时间滞后。同时，该文还认为，对产出增长有贡献的是技术活动中所累积的技术知识存量，而非各年的流量。据此，孙顺成等（2007）在计算我国对外技术依存度时，采用了研究开发与技术引进所形成的技术知识存量数据并考虑到研究开发投资的时间滞后性。何锦义（2010）认为，从科技投入角度来反映技术需求的研发经费等指标都掺杂着或多或少的非技术因素，而国内技术市场统计数据中的技术合同成交额更确切地反映了对自身技术的需求。这些研究从不同角度分析了如何确定国内技术总量的相关问题，拓展了测度对外技术依存度的研究思路，但同时也存在一些不足：如孙顺成等（2007）没有给出计算研究开发的时间滞后期与技术知识陈腐化率的理论依据，何锦义（2010）使用的国内技术合同成交额仅仅是技术市场的“交易额”，而企业进行技术研发并非都是为了技术转让，所以用技术成交额替代研发经费来表示国内技术总量有过

^① 孟韬等(2011)使用技术贸易中的国际收支数据和常用的公式(2)计算方法，对我国等十个国家的对外技术依存度进行了国际比较。测算结果显示，2008年中国的该指标值达到17.6%，虽不及日本、俄罗斯和美国，但却明显低于英国、比利时、芬兰、德国、瑞典和新加坡。

小之嫌。

最后是如何正确理解什么是外来技术的问题。通常的方法是将国外引进的技术视作为外来技术，但在全球化背景下，外国技术既可通过技术贸易渠道获得，也可以从国内的外资企业处购买，并且跨国公司的本土研发活动也促进了技术的发展和扩散。如果忽略此因素，就会造成对外技术依存度迅速下降的假象。因此，郭铁成等（2012）提出了基于全球化角度的对外技术依存度指标修正方法，即引入了对外资企业技术依赖的因素，按其简化后的计算公式得到的结果显示，对外技术依存度要明显高于传统的测度方法。该文提出的修正办法较好地反映了我国对外开放的现状，但也存在进一步改进之处，如外资企业的研发投入不能完全视作为属于外方的，因为其中还包括中外合资和合作企业。此外，该研究的分析范围也仅限全国层面，未对具体行业的对外技术依存度作进一步的分析。

另外还有一些研究从其他角度提出了对外技术依存度的改进方法，如马虎兆等（2007）选取技术支出经费依存度、发明专利依存度、高新技术产业进口依存度、高新技术产业外资依存度四个指标，运用因子分析方法测度了我国的对外技术依存度；罗亚非等（2009）引入消化吸收费用与新产品开发支出之比的指标，提出了修正后的有效对外技术依存度概念。

（三）扩大对外依存范围后的技术依存度指标修正

文献回顾显示，有关我国对外技术依存度的测度方法仍处于不断

完善的过程中。本文认为，基于技术引进经费和研发投入经费计算的对外技术依存度指标虽然存在着一些统计口径方面的问题，但其含义明确，数据可获得性强，因而仍不失为一个可以基本反映我国技术对外依赖程度的合适指标。在我国吸收外商直接投资（FDI）的规模不断扩大的背景下，更重要的修正应该是将技术上的对外依存概念扩大到在华外资企业的范围。

目前，我国已经成为世界上吸收外商直接投资最多的国家之一。2011年和2012年利用外资的实际金额均超过了1100亿美元，2012年末在我国登记注册的外商投资企业（以下简称“外资企业”^①）超过了44万家。这些外资企业对于推动我国的经济发展发挥了重要作用。统计数据显示，近年来外资企业的对外贸易额占全国进出口总额的比重达到50%前后的水平，工业总产值占比保持在25%左右的水平。同时，外资企业也逐步加大了本土研发的投入。2012年，外资企业（大中型工业企业）的研发经费内部支出达到1518.8亿元，而2003年仅为166.6亿元，十年间增长了8.1倍。不仅如此，在华外资企业也成为国内技术转让的主要来源之一。2012年的全国技术市场成交数据显示，外资企业作为卖方签订的合同金额达到949亿元，占企业法人合计的比重为17%。

上述现状表明，跨国公司的国际投资活动使得技术引进和研发创新的国界变得越来越模糊。国内企业既可以通过技术贸易渠道从国外

^① 本文中的外资企业指外商投资企业和港澳台商投资企业，包括独资企业、合资经营企业、合作经营企业及股份有限公司，下同。

引进技术，也可以从境内的外资企业获得技术转让。同时，外资企业的本土研发也日益成为国内研发活动的重要组成部分，推动了产业技术的发展。外资企业的内部技术转移和本土研发等技术创新活动具有技术扩散和外溢效应，但由于核心技术以及本土研发和技术转让的主导权仍掌握在国外的跨国公司总部手中，所以从本质上看，对外资的技术依赖与从国外引进技术没有根本区别。

因此，在我国吸收大量外商直接投资的背景下，只是从技术进口的角度度量对外技术依存度的常用指标已不符合我国的实际现状，而是应该扩大技术上对外依存的范围，将通常被忽略的外资企业因素纳入进来。基于上述理由，本文对常用的对外技术依存度指标进行了修正，即在计算外来技术时，同时考虑了国外技术引进、外资国内技术转让和外资本土研发的因素。国内技术总量也进行了相应的调整，包括技术引进经费总额、研发投入经费总额和技术交易总额。修正后的计算公式如下：

$$FTD3_t = \frac{TI_t + TT'_t + RD'_t}{TI_t + TT_t + RD_t} \quad (3)$$

其中， $FTD3_t$ 为t年的对外技术依存度， TI_t 为t年的技术引进经费。 TT_t 和 TT'_t 分别表示t年的国内技术交易合同总金额和外资企业作为卖方签订的技术交易合同金额，后者为前者中的一部分。 RD_t 和 RD'_t 分别表示t年的国内研发投入总经费和外资企业的研发投入经费，后者同样是前者中的一个组成部分。

从统计数据看，有关技术交易合同金额的统计仅限于全国范围，

并且还存外资企业作为卖方的技术交易对象并非一定是内资企业的问题，即外资企业进行技术转让的受让方也可能是外资企业。因此，在分析行业层面的对外技术依存度时可忽略式（3）的 TI_t 和 TI_t' ，简化的计算公式为：

$$FTDA_t = \frac{TI_t + RD_t'}{TI_t + RD_t} \quad (4)$$

这里特别需要说明的是，外资企业并非都是外方完全控股的独资企业，所以为更准确反映对外依存的实际现状，上述式（3）和式（4）中的 TI_t' 和 RD_t' 都应当根据外资股权比重进行相应的调整。

三、我国技术引进和研发投入的结构变化

（一）技术引进的规模、方式和行业结构

历史经验证明，发展中国家要摆脱经济落后的局面，必须在技术上缩小与发达国家之间的差距，而技术引进是实现这一目标的有效途径。尽管通过国际技术转移途径引进的技术大部分属于发达国家的成熟技术，但由于两者之间技术落差的客观存在，这些技术在发展中国家大多处在刚刚起步阶段，所以新技术的使用对于相关产业的发展具有明显的促进作用。

改革开放前，我国的技术引进工作受到以自力更生为主导的发展战略的制约，技术引进形式单一，引进的主体为国有企业，引进规模有限，且大都为成套设备。在当时进口与自力更生相结合、以自力更

生为主的指导思想下，技术引进难以有较大的发展。

1979 年以后，随着对外开放政策的实施，我国与更多的发达国家和地区开展了国际间的技术交流与合作，技术引进方式呈现出多样化的局面，引进的规模数量保持了较快的增长，引进的档次和质量有了很大的提高。

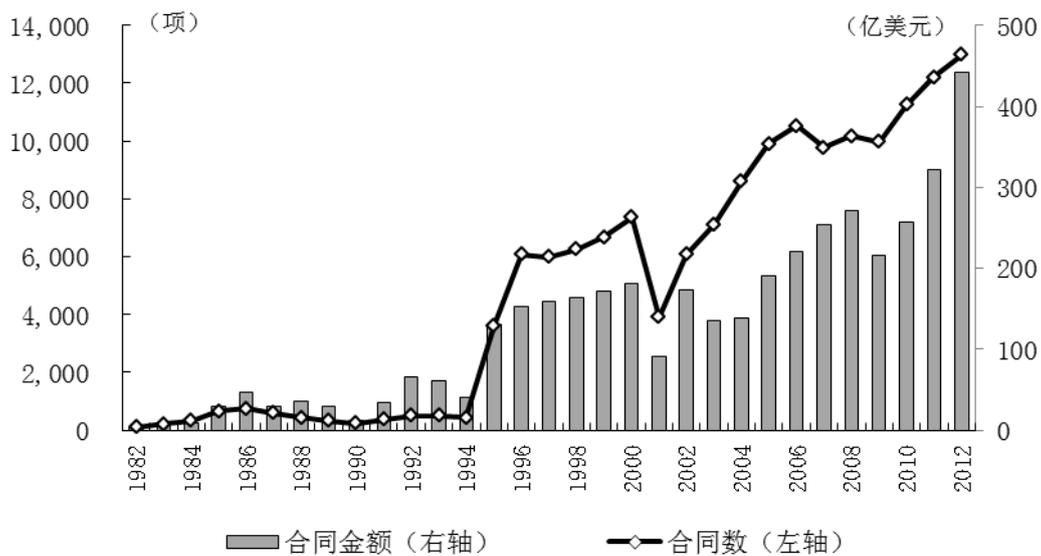


图 1 改革开放以来我国技术引进的发展概况

数据来源：《中国科技统计年鉴》各年版。

从图 1 显示的近三十年来我国技术引进概况看，改革开放以来技术引进的发展可大致分为三个阶段。上世纪 80 年代至 90 年代中期，技术引进的规模相对较小，每年的合同数平均在 400 项左右，合同金额平均为 30 亿美元左右。从 1995 年开始至 2001 年，技术引进规模有了很大的发展，每年的技术引进合同总金额都基本保持在百亿美元以上，合同数则上升至 3000 项以上。2001 年的引进合同额和数量均出现了明显下滑，这主要是因为从当年起缩小了技术引进的统计口径。2002

年之后，技术引进的速度明显加快，引进合同数量和金额均出现了大幅度的增长。2012年，全国共登记技术引进合同12988份，合同总金额442.75亿美元，合同数量和金额均创历史最好水平。2002年至2012年期间，技术引进合同数平均达到9872项，平均增长率为7.9%，合同金额达到238亿美元，平均增长率为9.8%。

除技术引进规模之外，引进方式和内容也发生了很大改变。改革开放初期，技术引进以成套设备、关键设备和生产线为主，其他技术引进方式为辅。上世纪90年代中期后，随着技术引进规模的不断扩大，我国技术引进的方式和质量也有所改进，技术许可和技术服务等方式的“软技术”引进规模逐年提高。

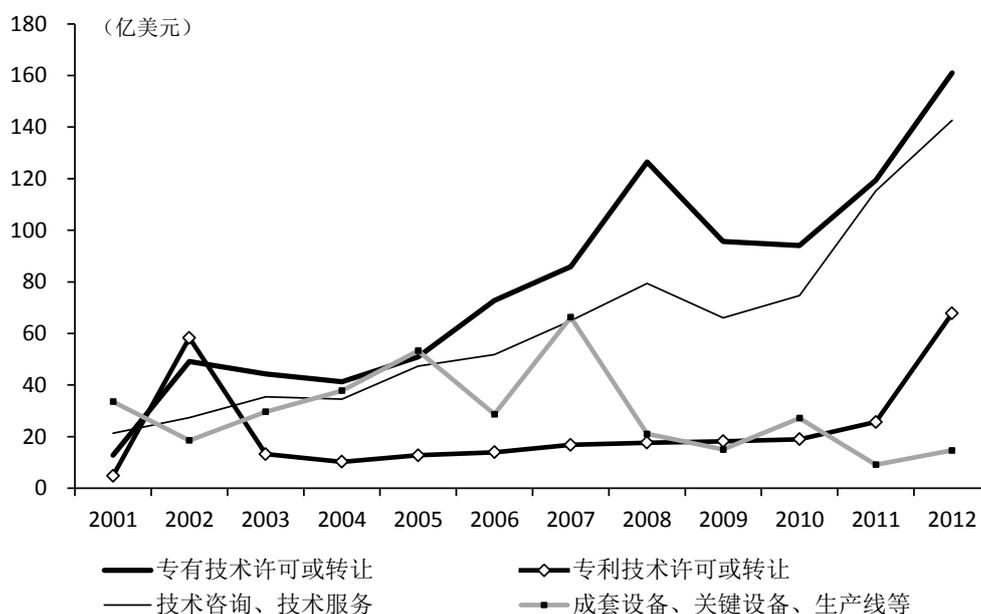


图2 中国技术引进的主要方式（合同金额）

数据来源：《中国科技统计年鉴》各年版。

如图2所示，2001年以来专有技术许可或转让、技术咨询和技术

服务的合同金额保持了稳定的增长，成为占据主导地位的技术引进方式。专利技术许可或转让的合同额起伏较大，在 2002 年一度成为引进最多的方式后明显回落，但 2012 年又实现了大幅度增长。此外，计算机软件进口、商标许可的技术引进近年来也保持了稳定的增长。相比之下，成套设备和关键设备的引进则呈现出逐步减少的态势，2011 和 2012 年的合同额占比已降至 3% 的水平，而在 2001 年该比重曾达到 37%。这表明，中国的技术引进结构发生了深刻的转变，传统的以成套设备和关键设备为主的硬件技术引进，已经被技术专利、制造工艺、技术服务等软件技术的引进方式所替代。

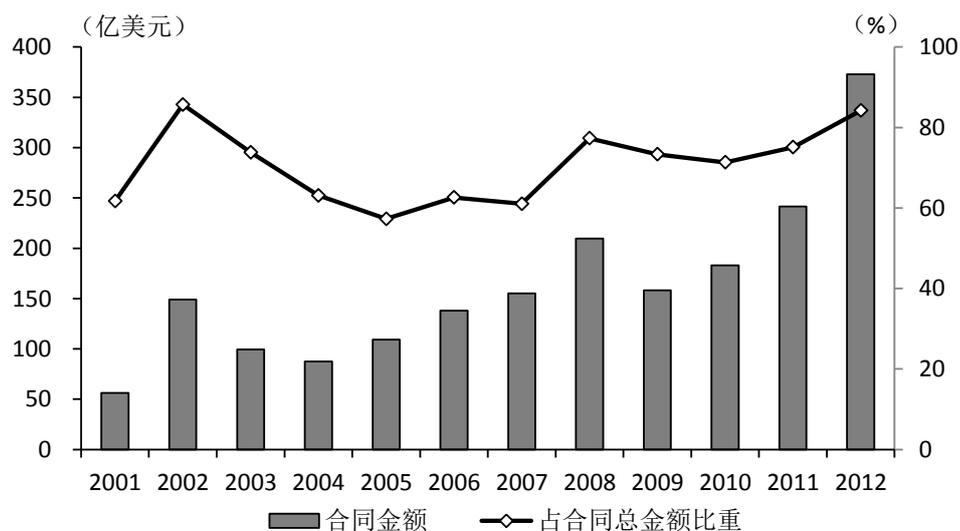


图 3 中国制造业的技术引进现状

数据来源：《中国科技统计年鉴》各年版。

另外从技术引进的行业结构上看，制造业始终是中国技术引进的产业重点，2012 年的合同金额达到历史最高水平的 373 亿美元，占合同总金额的比重达到 84%（图 3）。其中，交通运输设备制造业，黑色

金属冶炼及压延加工业及化学原料及化学制品制造业是技术引进的重点行业。相比之下，第一产业的农林牧渔业以及第三产业的技术引进规模较小，2012年占合同总金额的比重分别只达到0.3%和11.5%。由此可以，我国的技术引进集中在以制造业为主的工业生产领域，这也反映出中国作为世界工厂的基本现状。

（二）外资企业成为技术引进的主体

在对外开放背景下，我国不仅从国外引进了大量的技术，而且也吸收了大量的外商直接投资。尤其是2001年加入WTO以来，跨国公司的对华投资与我国的技术引进出现了同步快速增长，两者之间是否具有相关性，是我们关心的问题。这可以从在华外资企业是否已成为技术引进主体的角度加以分析。

表1 内资和外资工业企业的技术引进经费支出对比

引进主体	2002年		2007年		2012年	
	(万元)	(%)	(万元)	(%)	(万元)	(%)
总计	3 725 033	100.0	4 524 528	100.0	3 779 218	100.0
内资企业	2 679 764	71.9	2 340 173	51.7	1 804 681	47.8
国有企业	630 409	16.9	484 615	10.7	190 766	5.0
国有独资公司	320 327	8.6	408 609	9.0	169 815	4.5
其他有限责任公司	439 605	11.8	549 232	12.1	692 619	18.3
股份有限公司	961 219	25.8	699 021	15.4	577 184	15.3
私营企业	51 136	1.4	121 848	2.7	143 369	3.8
外资企业	1 045 269	28.1	2 184 355	48.3	1 974 538	52.2
合资经营企业	773 501	20.8	1 088 875	24.1	1 215 280	32.2
独资经营企业	205 244	5.5	885 990	19.6	737 861	19.5
股份有限公司	58 140	1.6	165 396	3.7	9 748	0.3

注：统计口径均为大中型工业企业，外资企业及其分类均为港澳台商和外商投资企业的合计值。

数据来源：2012年根据《工业企业科技活动统计年鉴》，其他根据《中国科技统计年鉴》。

按照企业的登记注册类型，技术引进的主体可划分为内资企业和外资企业两大类，前者包括国有企业、集体企业、股份有限公司和私营企业等，后者包括港澳台商投资企业和外商投资企业。表 1 统计了近十年来内资和外资工业企业的技术引进经费支出变化。从中可知，随着我国利用外资规模的不断扩大，技术引进的主体已逐步从内资企业转向外资企业。

2002 年，内资工业企业的技术引进经费为 268 亿元，占当年全部企业技术引进的总额比重达到 71.9%，而到 2012 年这一比重已下降为 47.9%。其中，国有企业和国有独资公司的下降幅度最为明显。相反，外资工业企业的技术引进则出现了大幅度的增长，2012 年占当年全部企业技术引进的总额比重已超过 50%，成为我国技术引进的主要力量。

其中，外商投资企业的技术引进规模相比之下要远远大于港澳台商投资企业，2012 年的引进额和所占比重是后者的 4.4 倍。此外，在外资企业的不同类型中，虽然合资企业仍是主要的技术引进者，但独资企业的引进规模已呈现出逐步扩大的态势。

以上分析表明，近年来我国技术引进的结构发生了明显的变化，在华外资企业取代国内企业成为了从国外引进技术的主体。这表明，外商直接投资的大量引进直接推动了国外技术的引进。

实际上，改革开放后我国实施了通过开放市场和吸收外资来引进技术的战略，即所谓的“市场换技术”战略。而技术引进的主体变化也能说明，吸收外资的市场对外开放战略基本实现了引进技术的目的。

事实上，随着在华跨国公司数量的不断增加，我国实际引进的技

术总额远远超出相关统计所显示的数据。这是因为，外商直接投资作为国际技术转移的主要渠道，将对东道国产生各种形式的技术扩散效应。

外国投资者在我国设立外商投资企业时，许多生产技术是随生产线等设备一起引进的，而外资企业往往不会将其作为技术单独列出来。此外，外资企业相当数量的技术引进是通过产品销售额来提取技术转让费的，而这些费用也没有被统计在国家的技术引进总额中。

但是，基于 FDI 渠道引进的技术并不意味着都一定是先进技术，也不等同于技术创新能力的引进。更重要的是，外资企业技术引进的性质不同于以往国内企业的技术引进，因为外资企业的技术引进是跨国公司对在华子公司的技术转让，属于企业内部的技术转移，其主导权仍掌握在国外企业手中。如表 1 所示，独资企业的引进规模不断扩大的趋势也表明，跨国公司更倾向于选择利用内部化方式来转移技术，对技术的控制在不断加强。

（三）研发经费投入规模和结构变化

产业技术进步是推动国民经济发展和产业升级的重要力量，而研究开发（R&D）是影响一国的技术水平和国际竞争力的重要因素。目前，国际上通用的衡量一个国家或地区技术发展状况的指标是研究开发经费及其占国内生产总值（GDP）的比重。

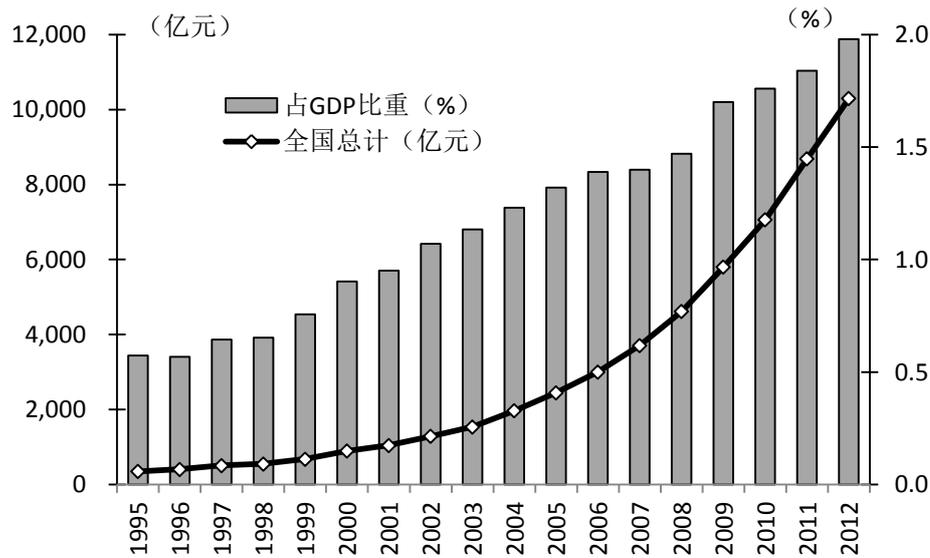


图4 全国研发 (R&D) 经费支出概况

数据来源：历年《中国科技统计年鉴》。

20世纪90年代以来，随着改革开放的深入和国民经济的发展，全社会的科技投入总量保持了持续增长。如图4所示，近年来全国研发经费内部支出的规模呈现出迅速扩大之势，总量上已经位居世界第三。2012年，全国研发投入经费总额首次突破万亿元大关，达到10 298.4亿元，与1995年相比增长了近29倍；投入强度(占GDP比重)为1.98%，已逼近《科技规划纲要》提出的“到2020年实现全社会研究开发投入占GDP比重提高到2.5%以上”的发展目标。

从研发经费的投入主体看，企业逐步取代研发机构和高校，成为了我国R&D活动的主体。数据显示，在按执行部门分组的研发经费构成中，1995年研发机构和高校的合计占全社会研发经费总额的比重达到54.1%，而到2012年，这一比重已下降为22.6%，而各类企业的合计占比则达到76.2%。企业研发经费投入力度的不断增强主要来自于工业领域。

如图 5 所示，工业企业的研发经费投入保持了快速增长的态势。2012 年，大中型工业企业的研发经费合计达到 5 992.3 亿元，占各类企业合计的比重为 76.4%，比 2000 年的 65.8% 提高了 10.6 个百分点。

虽然从研发经费的规模和投入主体看，我国的研发投入强度不断提高，企业也已经成为科技创新活动的主体，基本具备了与市场经济国家相似的结构特征，但是从行业分布和企业构成来看，我国企业的研发活动仍具有一些明显的发展中国家特征：一是高技术产业所占比重较低，二是外资企业所占比重较高。

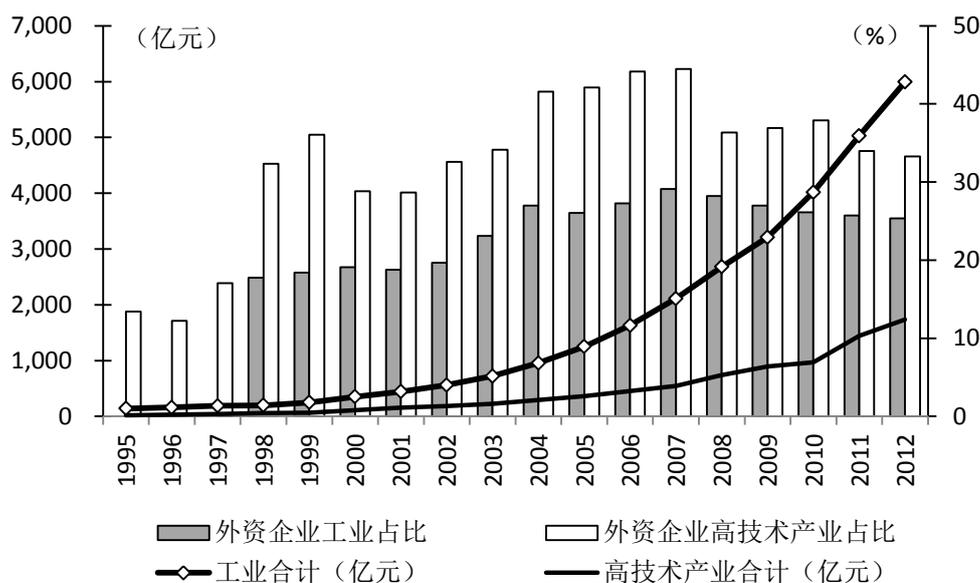


图 5 工业和高技术产业的企业研发经费支出

注：1.工业的统计口径均为大中型工业企业，其中外资企业 1998-2002 年的数据根据每年的科技活动总经费与研发总经费的比例关系换算；2.高技术产业 2008-2012 年的统计口径为规模以上工业企业，其他年份为大中型工业企业。

数据来源：2011 和 2012 年数据根据《工业企业科技活动统计年鉴》，其他根据《中国科技统计年鉴》。

图 5 同时显示了高技术产业的研发经费规模以及外资企业分别占

工业和高技术产业的比重。从中可知，我国高技术企业在全部企业研发活动中的地位并不突出。虽然近年来高技术产业的研发投入规模也不断扩大，但其所占比重并不高。2012年，我国规模以上工业企业的研发经费总额达到7 200.6亿元，其中，高技术产业只占24.1%，这一比例远低于主要发达国家的水平。

另一个特征是，从企业构成看，外资企业在我国工业企业的研发经费中的所占比重逐年提高。1998年至2012年期间，外资企业占大中型工业企业研发经费的比重在2007年达到29.1%，目前基本保持在25%以上的水平。而在高技术产业领域，外资企业所占比重则更高，2007年曾达到44.5%，之后虽有所下降，但目前仍占33%以上。也就是说，外资企业已成为我国工业领域研发活动的主体之一，其研发经费分别占据了工业的四分之一和高技术产业的三分之一以上的水平。

四、 我国对外技术依存度的多层次实证分析

以上分析表明，近年来外资企业在经济发展中的地区和作用不断提高，不仅成为技术引进的主体，也是工业领域研发经费投入的重要来源之一。然而，目前有关我国对外技术依存度的相关研究大都忽略了在华外资企业的因素，并且对产业层面的分析也较少。以下将依据本文提出的指标改进办法，测度全国、工业和高技术产业的对外技术依存度，并与传统指标的计算结果进行对比分析。

（一）全国、工业和高技术产业的对外技术依存度测度

首先是测度全国层面的对外技术依存度。前面给出的四种计算公式显示，对外技术依存度指标涉及到的统计数据包括技术引进经费、研发投入经费和技术交易合同额，后两类数据还涉及到对外资企业的统计。由于按企业注册类型划分的研发投入数据仅限于产业层面的统计，因而通常只能用前两种方法来分析全国对外技术依存度的现状。不过，鉴于《中国科技统计年鉴》给出了 2006 年以来按卖方类别划分的外资企业技术市场成交合同金额^①，故我们可以用大中型工业企业的研发经费替代全国数据后，估算公式（3）的对外技术依存度，以此验证本文提出的改进方法的有效性。

将各年的技术引进经费（ TI_t ）、研发投入经费（ RD_t ）、外资企业研发投入经费（ RD_t' ）、技术交易合同总金额（ TT_t ）和外资企业作为卖方签订的技术交易合同金额（ TT_t' ）分别代入式（1）、式（2）和式（3）后，得到表 2 的计算结果。从中可看出，这三种计算结果都显示出我国的对外技术依存度呈现出快速下降的趋势。下降幅度最大的是 2001 年，不过这是由于从当年起技术引进的统计口径调整后不再包括设备引进所导致的。2001 年之后，虽然对外技术依存度有所回升，但从 2005 年起保持了持续下降的态势。其背后的主要原因在于，与技术引进经费相比，增长更快的是研发投入经费，其规模从 2003 年开始大幅度超过了技术引进经费，2012 年前者为后者的 3.7 倍（参见图 1 和图 4）。

^① 该统计始于《中国科技统计年鉴》2012 年版，2006 年之前有关外资企业技术市场成交合同金额的统计只有按买方分类的数据。

表 2 全国层面的对外技术依存度 (%) 测度结果

年份	公式 (1)	公式 (2)	公式 (3)
1995	312.13	75.74	-
1996	313.61	75.82	-
1997	259.25	72.16	-
1998	245.99	71.10	-
1999	209.27	67.67	-
2000	168.00	62.69	-
2001	72.18	41.92	-
2002	111.78	52.78	-
2003	72.31	41.97	-
2004	58.32	36.84	-
2005	63.67	38.90	-
2006	58.46	36.89	44.85 (47.91)
2007	52.09	34.25	43.79 (47.06)
2008	40.82	28.99	39.92 (43.39)
2009	25.40	20.25	34.41 (37.98)
2010	24.57	19.72	32.00 (35.46)
2011	23.91	19.30	30.66 (33.96)
2012	27.14	21.35	31.20 (34.57)

注：1.三个公式中的 TI_t 为按美元统计的全国技术引进合同额，根据各年的人民币年末平均汇率换算。2.因统计数据缺失，式 (3) 中的 RD_t 和 RD_t' 用大中型工业企业值替代。3.式 (3) 中的 TI_t' 和 RD_t' 均根据各年全国外商投资企业登记注册资本中的外方占比进行了相应的调整，括号内为调整前的计算结果。

表 2 的计算结果还显示，按不同计算公式得到的对外技术依存度存在较大的差异。式 (1) 和式 (2) 的本质相同，但是在技术引进经费远远高于研发投入经费的 90 年代，前者的计算结果都在 200% 以上，所以显然后者的计算方法更为合理。不过，式 (1) 和式 (2) 都没有考虑外资企业的因素，而式 (3) 则是本文提出的扩大技术上对外依存范围后的计算方法，即同时考虑了国外技术引进、外资国内技术转让和外资本土研发的因素，由此得到的计算结果要明显高于式 (1) 和式

(2)。这表明，如果我们忽略在华外资企业也已成为研究开发和技术转让的重要来源这一现实因素，就会造成我国的对外技术依存度已迅速下降的假象。

表 3 工业和高技术产业的对外技术依存度 (%) 测度结果

年份	工业企业		高技术产业	
	公式 (2)	公式 (4)	公式 (2)	公式 (4)
1995	71.81	-	62.03	65.31
1996	66.74	-	42.22	46.86
1997	55.67	-	43.04	49.44
1998	52.16	57.86	26.32	42.31
1999	45.37	52.24	25.29	43.70
2000	40.99	48.84	29.76	43.87
2001	39.26	47.36	32.60	46.34
2002	39.94	48.55	33.39	49.19
2003	36.00	47.07	29.60	47.58
2004	27.82	42.75	27.69	50.71
2005	19.18	35.56	18.96	45.51
2006	16.43	34.26	14.69	44.16
2007	17.64	36.76	19.36	47.95
2008	14.11	33.46	10.51	36.48
2009	10.95	30.42	7.13	34.91
2010	8.77	27.82	6.64	34.94
2011	7.72	26.66	4.61	30.50
2012	5.93	24.82	4.21	29.45

注：式 (4) 中的 RD_i 根据各年全国外商投资企业登记注册资本中的外方占比进行了相应的调整。其他同图 5 的注 1 和注 2。

其次是测度产业层面的整体对外技术依存度。如表 3 所示，无论是工业还是高技术产业，用式 (2) 得到的计算结果均显示，两者的对外技术依存度也在迅速下降。并且，与使用相同公式计算的全国层面的结果 (表 2) 相比，2004 年以后工业和高技术产业的对外技术依存

度下降幅度更大。2012年，全国的对外技术依存度达到21.4%，而工业和高技术产业分别仅为5.9%和4.2%。

同样使用式(2)进行计算，为何全国和产业层面的对外技术依存度之间近年来出现了很大的差距？这主要与统计口径的不同有很大关系：其一，全国和产业层面的研发投入经费的统计都是实际支出，但全国层面的技术引进经费是合同金额，而工业和高技术产业的技术引进经费却是统计口径更小的用于购买境外技术的实际费用支出，所以全国层面的对外技术依存度结果存在过高估计的可能性；其二，产业层面的统计对象是大中型或规模以上企业，其研发投入规模和增长幅度明显高于全国平均水平，因而导致近年来工业和高技术产业的对外技术依存度出现了更快速度的下降。至于高技术产业的对外技术依存度始终低于工业的原因在于，前者本身是研发投入强度较高的产业，研发投入经费的增长速度一般要高于技术引进经费。

表3还进行了加入外资因素后的对外技术依存度测度。与表2不同的是，鉴于工业或高技术产业的技术市场交易统计资料的缺失，表3使用了简化后的计算公式(4)。结果显示，工业和高技术产业的对外技术依存度下降幅度并不大，2012年分别为24.8%和29.5%，明显高于按式(2)的计算结果。这是因为式(4)纳入了外资企业的研发投入经费，所以能更真实地反映出我国工业技术依赖国外引进以及外资企业研发活动的整体现状。有意思的是，当考虑外资因素后，式(4)的高技术产业对外技术依存度要高于工业，而式(2)的结果则相反，这说明前者的外资企业研发投入程度相对更高。

此外，比较表 2 和表 3 的结果可知，同样使用式（2）计算的全国层面以及工业和高技术产业的对外技术依存度出现了很大的差异，而相比之下，同样考虑外资企业因素的式（3）和式（4）的计算结果则比较接近。

这不仅说明对外技术依存度的传统计算指标的局限性，同时也印证了本文所提出的指标改进方法具有符合实际现状的合理性。

（二）高技术产业各行业的对外技术依存度测度

以上实证分析结果显示，在研发经费投入规模不断扩大的背景下，近年来全国以及工业的对外技术依存度迅速下降，已提前达到了《科技规划纲要》提出的到 2020 年实现 30% 以下的要求。但具体到各个细分行业，是否也都出现了对外技术依存度已下降至 30% 以下的情况，是我们需要进一步分析的问题。

高技术产业作为国民经济的战略性产业，对新技术的旺盛需求导致其从国外引进先进技术的规模较大，同时其也是跨国公司的投资活动十分活跃的领域。因此，分析高技术产业的对外技术依存度，对于更清晰地把握我国自主创新的现状及其与技术引进和外资企业的关系，具有重要的现实意义。

与工业相比，高技术产业的科技活动统计更为详细，这也为具体行业的对外技术依存度分析提供了可能。根据历年《中国高技术产业统计年鉴》的统计数据，运用本文提出的考虑外资企业研发投入因素

的公式（4）计算方法，测度了 1995 年以来高技术产业各个行业的对外技术依存度，图 6 选取了其中可分为较高和较低两组的 6 个细分行业^①。

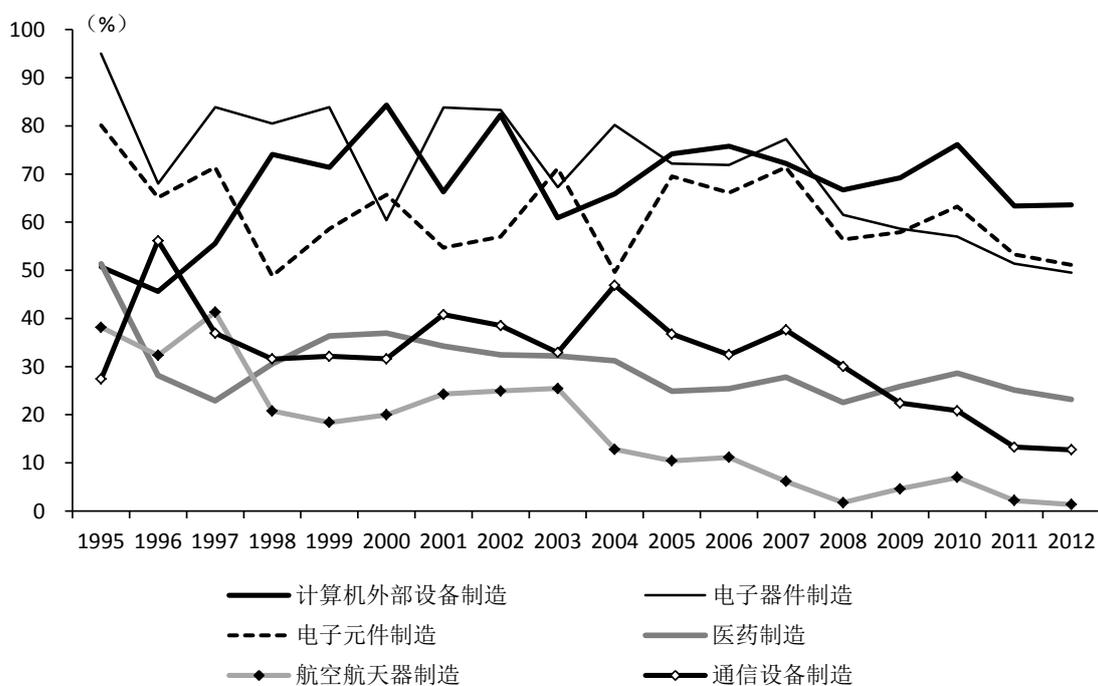


图 6 部分高技术产业对外技术依存度的动态变化

注：1.根据公式（4）计算，其中的 RD_i 按各年全国外商投资企业登记注册资本中的外方占比进行了相应的调整。2.2008-2012 年的统计口径为规模以上工业企业，其他年份为大中型工业企业。3.因行业分类调整，2012 年的计算机外部设备制造业按零部件和外围设备的合计值计算。

从高技术产业全行业的对外技术依存度变化看，2012 年已下降至 29.5% (见表 3)。但是，这并不代表其中的所有行业都达到了这一水平。实际上，在高技术产业的五大类制造业所包含的 22 个细分行业中^②，只有 10 个产业的对外技术依存度低于全行业的平均值。其中，航空航天器制造业（包括飞机和航天器制造）的对外技术依存度下降幅度最大，虽然在 1997 年之前也超过了 30%，但从 2003 年开始迅速下降，

^① 限于篇幅，本文没有列出按其他公式计算的对外技术依存度以及其他细分行业的计算结果。

^② 《中国高技术产业统计年鉴》2013 年版根据新版分类方法对行业类别进行了调整，如原来的计算机外部设备制造被分解成零部件和外围设备制造，部分行业的名称也有调整。

目前仅为 1.4%。通信设备制造业的对外技术依存度近年来下降也较快，2012 年为 12.7%。相比之下，医药制造业（包括化学药品、中成药、生物药品制造）的变化则比较平稳，2012 年的对外技术依存度为 23.2%。

另外还有 12 个产业的对外技术依存度要高于全行业的平均值，其中三个行业的变化如图 6 所示，计算机外部设备制造业的变化幅度最大，2000 年之前处于逐步上升阶段，之后虽有所下降，但目前仍高达 63.6%。电子器件制造业和电子元件制造业的对外技术依存度起伏较大，虽然总体上呈不断下降趋势，但 2012 年仍处于 50% 前后的较高水平。

那么，为何同样是高技术产业，不同行业之间的对外技术依存度却存在巨大的差距？总体上，对外技术依存度的高低是技术引进经费与研发投入经费之间的相对规模大小决定的，当后者的增长幅度大于前者时，就会导致对外技术依存度的下降。但是，加入外资因素后的情况则显然会有不同。式（4）将研发投入经费分解为内资企业和外资企业两个部分后，在分子中加入了外资企业的研发投入经费，所以其规模大小对技术依存度有正面影响^①。实际上，技术引进经费同样也可分解为内资企业和外资企业两个部分，在外资企业已逐步成为技术引进主体的背景下（参见表 1），外资企业较多的行业从国外引进的技术也就更多。由此可知，行业之间的对外技术依存度差异与吸收外资的程度有较大关系，外资企业在技术引进和研发投入经费上的贡献越大，对外技术依存的程度也就会越高。

^① 以计算机外部设备和航空航天器制造业为例，式(4)的计算结果显示，2012 年两者的对外技术依存度分别为 63.6% 和 1.36%，而如果采用不考虑外资企业研发因素的公式(2)来计算的话，两者之间的差距则明显缩小，分别为 2.9% 和 0.6%。

图 7 选取了 2012 年的对外技术依存度为高中低的三个高技术产业为对象，对外资企业在各行业的不同地位进行了比较。左图是外资企业占研发经费和技术引进经费的比重，右图是外资企业占资产总额和主营业务收入的比重。显而易见的是，在这两个图中三个行业的分布状况基本相同，即计算机外围设备制造业的外资占比均比较高，医药制造业居中，航空航天器制造业最低，而这也就是导致三个行业的对外技术依存度出现差距的主要原因之一。当然，对外技术依存度的高低还要看技术引进经费与研发投入经费之间的相对规模大小。比如，虽然图 7 中航空航天器制造业的外资占比与医药制造业的差距并不十分明显，但是其对外技术依存度远低于后者的原因在于，技术引进规模远小于研发经费投入规模。

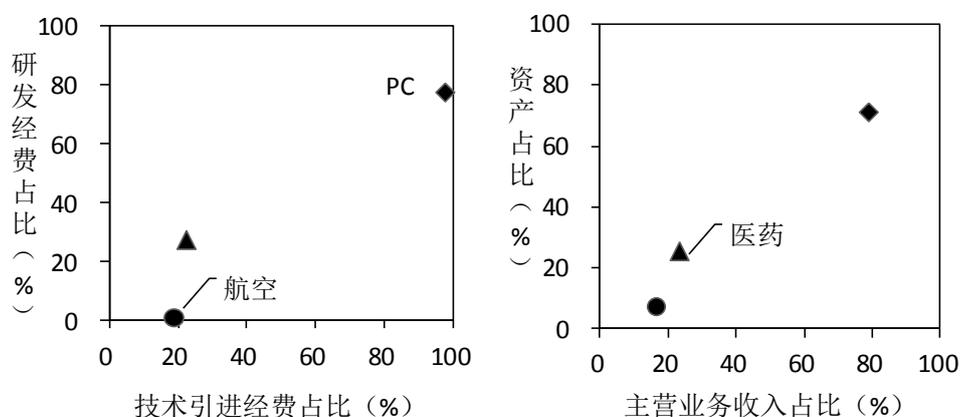


图 7 外资企业在部分高技术产业中的地位比较（2012 年）

注：PC 为计算机外围设备制造业，医药为医药制造业，航空为航空航天器制造业。

数据来源：《中国高技术统计年鉴》各年版。

五、研究结论和对策建议

（一）主要研究结论

对外技术依存度不仅是衡量一个国家技术对外依赖程度的指标,也是一个可以间接反映自主创新程度的参考指标。自我国的《科技规划纲要》提出到 2020 年对外技术依存度降低至 30% 以下的发展指标后,相关的问题受到了国内学术界的关注,但是对于对外技术依存度指标的定义、测度方法还没有形成统一的认识,测度结果也存在较大的差异,因而影响到对创新型国家建设进程的判断。

本文基于对外开放和吸收大量外商直接投资的现状,提出了扩大对外技术依存范围后的指标改进方法,并依此对全国、工业和高技术产业的对外技术依存现状进行了多角度和多层次的实证分析,主要研究结论归纳如下:

(1) 改革开放以来,我国的技术引进和吸收外资取得了巨大的成就。随着跨国公司投资经营活动的不断扩张,在华外资企业不仅逐步成为技术引进的主体,其不断扩大的本土研发投入也已成为影响国内技术创新和研发活动的重要因素。在此背景下,近年来我国的对外技术依存结构发生了明显变化,即从过去依赖国内企业自主技术引进的状况转变为更多地依赖外资企业的新格局。

(2) 以往的对外技术依存度指标一般都只将从国外引进的技术视为外来技术,忽略了外资企业已成为重要的研发和技术转让来源的实际现状,因而得出了我国的对外技术依存度已迅速下降的结论。而本文认为,全球经济的一体化发展已模糊了国界的概念,从本质上讲对外资企业的技术依赖也应当属于对外依存的范畴。由此,本文提出了扩大对外技术依存概念后的指标改进办法,即对外来技术的度量同

时考虑了国外技术引进、外资国内技术转让和外资本土研发的因素，这样才能更加全面和真实地度量我国技术的对外依赖程度。

(3) 依据本文提出的修正指标，首先对全国、工业和高技术产业的对外技术依存度进行了分析，并与传统指标的计算结果进行了比较，其次进一步分析了分行业的高技术产业对外技术依存度动态变化。结果显示，虽然整体上我国的对外技术依存度目前已逐步下降至 30% 以下的水平，但是在考虑外资企业因素的情况下，修正指标显示的下降幅度要明显低于传统指标的计算结果，部分高技术产业的对外技术依存度依然处于一个较高水平，离《科技规划纲要》提出的要求还存在较大差距。

(4) 对外技术依存度低说明对外部技术的依赖较少，但也不是说越低越好。因为在封闭状态下，对外技术依存度必然处于一个较低水平，而在全球化时代，国际分工的深化必然导致各国技术的相互依存，所以对外技术依存度也是反映技术国际化程度的一个指标。对中国而言，吸收和利用国外先进技术是一种合理且现实的战略选择，关键问题是要处理好利用国际技术资源和依赖国际技术资源的关系。

(二) 研究启示和进一步的讨论

对外技术依存度并不是一个复杂的计算指标，但其定义和含义却并不那么“简单”，需要根据技术发展和研发创新活动的规律，并结合全球化背景下国际分工和企业跨国经营活动的现状，来正确理解何谓技术、何谓外来技术、何谓自主创新？

由于目前对外技术依存度的相关理论和计算方法还不尽完善，在指标应用和实际测度过程中经常会出现引起争议的问题，对该指标的解读也容易产生一些误区。对外技术依存度指标体系的进一步完善，需要从理论和实践中解决以下几个方面的问题。

首先是过低估计的问题。获取国外技术的途径实际上十分广泛，除了专利技术许可等纯技术的进口以及外资企业的技术转让和技术溢出等方式外，硬件设备的进口、商品的进口、技术交流以及人员流动等也是国际技术扩散和传播的渠道。而通常使用的对外技术依存度都是未考虑中间品进口、技术交流和人才引进等间接效应的一种狭义指标，因此无法完全反映出对外部技术依赖的真实状况。此外，科研经费的投入与技术获得也不是同等的概念，存在时间滞后性、技术积累以及科技成果转化等问题。所以基于科研经费角度的测度方法存在过高估计技术总量的问题，进而导致对外技术依存度的估计结果偏低。

其次是技术含量的问题。由于很难对技术的质量水平和层次进行分类，因而对外技术依存度指标并不能反映出本国的核心技术和关键技术受制于外部供给的程度。此外，从发展中国家的角度看，技术引进通常是购买发达国家具有先进水平的技术创新成果，而国内研发投入经费不仅只是用于技术创新活动的费用支出，而且由此产生的技术创新成果也并非一定会具有较高水平。这也意味着应该从数量规模上解读对外技术依存度指标，而不是从质量水平上。

最后是技术对外依存与自主创新能力的关系问题。由于研发投入与自主创新能力有着十分密切的关系，对外技术依存度指标经常被用

于解释我国的自主创新能力。但是，不能简单地把对外技术依存度高与自主创新能力划上等号。对外技术依存度指标主要考察产业技术的来源是以外来技术为主还是以自主研发为主，而自主创新能力的强弱则不仅可表现在自主研发投入的强度上，也体现在对引进技术的消化吸收到再创新的能力上。即使在技术发展的高级阶段，企业也可能需要从国外引进大量的技术。因此，判断一个国家或产业的自主创新能力强弱，不能单纯从技术对外依存的角度，而是需要进一步结合研发投入的强度以及技术专利成果等指标加以分析。

（三）降低技术对外依赖性和促进自主创新的对策建议

经济全球化背景下，国际技术转移的速度不断加快，使得积极参与国际分工体系的发展中国家能有机会更多地利用外国先进技术，为其发挥后发优势和推动产业技术进步提供了良好的条件。但是，全球经济环境和国际技术转移渠道的变化，对技术引进-吸收-模仿-创新的传统技术发展模式产生了深刻影响。

近年来，鉴于产业技术对经济发展的重要性，国际技术转移中的保护和干预越来越强烈，跨国公司的技术转移内部化倾向也愈发明显，因而从客观上加大了后发国家依靠引进国外技术的方式来提高产业技术水平的难度。这就要求发展中国家制定合理的对外开放和技术引进战略，探索一条能够在激烈的国际市场竞争环境中充分利用国际技术资源和发挥自身优势的技术发展道路。

改革开放以来我国的对外开放战略取得了很大成就，技术引进和

利用外资的力度不断增强，同时国内技术研发创新活动也愈发活跃，使得早期居高不下的对外技术依存度在近年来出现了明显下降，但这并不意味着我国的自主创新能力实现了跨越式发展。本文的研究结果显示，在大量吸收外资的背景下，技术对外依存的结构已从技术引进转向对外资企业的依赖，这一现象在高技术产业尤为明显，说明核心技术和关键技术受制于他人的现状仍未改变。因此，有必要进一步认清全球经济一体化格局下的对外技术依存本质，最大限度地增强外商直接投资的技术溢出效应，使之成为我国技术进步和自主创新的有机组成部分。为此，我们提出以下对策建议：

一是要处理好全球化背景下技术引进、市场开放和自主创新的关系。近年来我国的技术引进结构发生了显著变化，外商直接投资已成为我国技术引进和技术扩散的主要渠道，其结果是导致以往通过技术引进直接获取先进技术的途径受到了很大的限制。另一方面，外资企业研发活动的不断增强不仅容易造成对外来技术的过度依赖，也导致研发人才的“国内流失”，削弱了本土企业的技术创新力量。因此，应通过市场竞争机制的不断完善，促使跨国公司转让更先进的技术，并鼓励和引导本土企业与外资企业之间的技术配套和生产合作，以期产生更多、更广泛的技术外溢效应。同时，应进一步加强有利于自主创新的环境建设，通过对技术创新产品实施政府采购等手段，为本土企业的技术创新提供更多的市场机会。

二是要重新审视全球化背景下对外技术依存度的本质、演变规律及其对自主创新的影响。利用“后发优势”吸纳国外先进技术的发展

战略，是我国实现技术进步目标的现实选择，所以对外技术依存度较高也有其合理性的一面，不应片面地追求较低的技术依存度。但是，单纯依靠技术引进和吸收外资无法获取核心技术，而且引进外来技术的根本目的也不是为了替代国内技术，而是提高自主创新能力。虽然自主创新的过程与技术引进之间有着很强的关联性与互补性，但两者并不是此消彼长的简单关系，只有在不断消化吸收和再创新的基础上，才能提高自主创新能力并从根本上摆脱技术的对外依赖，最终实现产业技术进步和跨越式发展。因此，应进一步优化科技计划体系和科技投入结构，激励企业开展技术创新和对引进技术的消化吸收与再创新。

三是要正确理解对外技术依存度的概念和内涵，并进一步完善指标测量体系。虽然目前对外技术依存度的测度指标尚处于不断完善的过程之中，但其仍不失为一个能够反映创新型国家建设进程的有效指标。进一步的改进不仅有待于技术引进、技术市场交易和研发经费支出等科技统计数据完善，同时也需要从理论上探讨纯技术引进与设备引进的关系、外资技术溢出与外来技术的关系等问题，并根据不同产业的生产方式和技术应用等特点，设计出可在产品、价值链和产业链等层面测量对外技术依存状况的指标体系。最后也建议政府部门将对外技术依存度当成一项常规指标对重点产业进行长期监测，及时把握关键核心技术的对外依赖程度，并结合研发投入强度、新产品产值率、发明专利数等指标，评估技术对外依存对产业发展的作用和影响。

总之，中国有必要在充分借鉴国际经验的基础上，处理好利用国际技术资源和依赖国际技术资源的关系，努力改善开放条件下有利于

技术引进和自主创新的体制环境，以产业技术进步作为持续动力来推动产业结构升级。这是今后我国产业发展的基本主题，也是形成中国特色技术发展道路并最终实现技术赶超的关键因素。

参考文献

- [1]OECD. Growth, Technology Transfer and FDI. [J/OL]. OECD global forum on international investment Mexico, 2001: 15—19.
- [2]高昌林: 如何理解对外技术依存度指标 [J], 科技管理研究, 2008 年第 9 期。
- [3]郭铁成、张赤东: 我国对外技术依存度究竟是多少?—基于全球化视角的测算 [J], 中国软科学, 2012 年第 2 期。
- [4]何锦义: 对外技术依存度若干问题研究 [J], 统计研究, 2010 年第 11 期。
- [5]李盾: 自主创新战略下我国技术对外依存度的现状、成因及对策究 [J], 国际贸易问题, 2009 年第 9 期。
- [6]刘君、李伟、张红辉: 区域高技术产业对外技术依存度测算及比较研究 [J], 中国科技论坛, 2013 年第 4 期。
- [7]刘彦: 我国国际技术贸易结构的重大转变与特征 [J], 中国科技论坛, 2001 年第 4 期。
- [8]罗文、孙星、何颖: 技术对外依存与创新战略 [M], 科学出版社, 2013。
- [9]罗亚非、蔡乾龙: 对外技术依存度测评方法研究 [J], 科技进步与对策, 2009 年第 11 期。
- [10]吕铁: 我国工业技术创新的基本特征及推进思路 [J], 经济管理, 2004 年第 9 期。
- [11]孟韬、罗亚非: 我国对外技术依存度测算及国际比较 [J], 科技管理研究, 2011 年第 8 期。
- [12]赛迪研究中心: 当前我国电子信息产业对外技术依存状态及技术创新战略研究 [J], 工业和信息化研究, 2010 年第 12 期。
- [13]孙顺成、蔡虹、黄丽娜: 对外技术依存度的测算与分析 [J], 科学学与科学技术管理, 2007 年第 5 期。
- [14]吴辰、高昌林: 从对外技术依存度看高技术产业的技术创新 [A], 中国科技指标学术研讨会论文集 [C], 2007。
- [15]吴晓波、郑素丽、章威: 我国对外技术依存度的现状解析及对策建议 [J], 中国科技论坛, 2007 年第 4 期。
- [16]胡智、刘志雄: 中国经济开放度的测算与国际比较 [J], 世界经济研究, 2005 年第 7 期。