

中国产品国内技术含量升级研究 —— 来自全国、江苏和广东的证据

姚 洋 张 晔*

北京大学中国经济研究中心 北京大学环境学院

No. C2007013 2007 年 7 月 19 日

* 姚洋，男，1964 年生，陕西西安市人，教授，博士生导师，研究方向为发展经济学。张晔，女，1976 年生，江苏高邮市人，经济学博士，在站博士后，研究方向为产业经济与区域经济。本文得到国家自然科学基金重点项目“中国产业集群的理论与实证研究”（批准号 40535027）和教育部人文和社会科学重点研究基地项目“中国制度转型研究”（项目编号 04JJD790002）的资助。杨汝岱为本文提供了部分基础数据，章林峰参与了部分数据的处理，特此感谢。

【摘要】一般认为，中国的出口加工业大量使用国外中间投入品，本国技术含量很低。但是，这一观点并未得到认真系统的验证。本文首次提出产品国内技术含量的概念，并利用投入—产出表发展了一种测算方法，检验了全国、江苏和广东的产品国内技术含量，得到两个发现。第一，1997—2002年间中国和江苏的产品国内技术含量迅速下降；第二，广东的产品国内技术含量在1992—2002年间呈现先下降、后上升的V型动态变化。在此基础上，本文提出一个假说，即发展中国家在参与国际产品内分工的过程中，可能存在由于学习所导致的产品国内技术含量的V型反转趋势。因此，中国产品国内技术含量水平的下降可能只是一个暂时性现象。

【关键词】产品国内技术含量；V型反转假说；产品内分工

一、问题的提出

自 1990 年代初期以来,我国采用了大规模的进口核心部件和资本品,再大规模出口最终产品的方式来参与国际产品内分工,导致出口加工贸易迅猛增长。加工贸易占比从 1981 年的 6% 提高到 1990 年 38% 和 2005 年的 49%,加工贸易出口占总出口的比重保持在 55% 左右。^① 但是,这种技术发展战略也意味着我们将可能处于技术含量较低的出口加工环节,从而沦为一个“世界组装车间”;^② 不仅如此,中间品的大规模进口有可能使得关键技术的研发活动变得无利可图,从而企业很可能会被“锁定”在那些低端环节,形成新的中心-外围格局 (Frobel, 1980; Cramer, 1999; 刘志彪, 2007)。

然而另一竞争性的观点认为,发展出口加工业,是发挥我国比较优势,参与新国际分工的重要形式。更重要的是,通过参与国际产品内分工,企业能够获得进口品的技术溢出,以及与国外客户的知识交流,并产生强烈的边干边学效应 (林毅夫, 1999、2001; Amighini, 2005; Ernst, 2001; Francis, 2004; Gereffi, 2005)。因此,发展出口组装工业,我们也许可以学会核心部件和重要资本品的制造,从而取代原先的进口,并逐渐提高产品的国内技术含量,实现产业升级。

那么,从实际情况来看,我国积极参与国际产品内分工,发展出口加工业是形成了对进口品的依赖和自身技术水平的倒退,还是通过技术学习,实现了本国技术含量的提升? 显然,对这一问题的回答对我国出口加工业的发展具有重大意义。但遗憾的是,由于目前缺乏对产品国内技术含量定量分析的方法,因此,发展出口加工业对我国技术水平究竟有何种影响并没有得到确切的答案。

本文建立了一种定量分析方法,对产品国内技术含量 (Domestic technological contents, 简称 DTC) 的动态变化及其规律加以研究。这个方法首先借鉴了国际上测算产品技术含量的最新成果,然后利用投入—产出表和中间品的进出口比例,扣除进口中间品对最终产品技术含量的贡献,从而得到产品国内技术含量。我们的主要目的在于回答两方面的问题: 其一,中国出口的国内技术含量是否下降了? 或者说,中国出口产品的国内生产部分是否有低技术化的倾向? 其二,产品国内技术含量的动态变化是否具有长期趋势? 或者说,是否存在某种规律? 广东和江苏是外向型经济较为明显的地区,分别是全国对外开放的“第一梯队”和“第二梯队”,它们的国内技术含量水平的变动趋势可能有较大启示性,因此,除全国的情况外,我们还同时对广东、江苏的 DTC 进行了测算。

我们的测算结果发现,中国和江苏的产品国内技术含量在 1997—2002 年间确实下降了,而且下降速度很快,这说明,近年来中国出口品的国内生产部分确实有低技术化的迹象。但是,广东的国内技术含量在 1992—2002 年间经历了迅速下降后却出现了大幅上升。考虑到广东是一个较早通过出口加工贸易来参与国际产品内分工,并逐步实现技术学习和积累的地区,其 DTC 值的变动或许能够反映出口加工业对产品国内技术水平的影响,并预示着中国未来的 DTC 变动趋势,因此我们认为,在发展出口加工业的过程中,中国可能存在着产品国内技术含量的 V 型反转趋势,即将经历一个 DTC 先下降后上升的过程。这也意味着,中国产品国内技术含量的下降可能只是一个暂时现象。

^①根据《中国统计年鉴》相关年份的原始数据计算,中国咨讯行数据库。

^② 有关争论可查看《中国经济周刊》2006 年第 43 期的评论:“从‘世界加工厂’到‘世界工厂’” <http://www.gotoread.com/vo/3023/page318418.html>; 以及《环球时报》2006 年 06 月 26 日的评论:“当世界的加工厂,值吗?”。 <http://finance.sina.com.cn/review/20060626/11532681209.shtml>

本文包括四部分的内容。第二节对已有文献进行了回顾和梳理；第三节给出产品国内技术含量的定义、测算方法，并介绍了我们所使用的数据；第四节测算全国和江苏 1997 和 2002 年的 DTC 值，考察其变动轨迹；第五节考察广东国内技术含量长期变动趋势，提出 DTC 反转假说，并给出几个可能的解释；最后，第六节总结全文并讨论了我们结论的政策含义。

二、文献回顾

近十年来，学者们开始广泛注意到现实中所发生的、由越来越多的国家进行特定产品内的不同环节或区段的生产活动，以及随之而来的大规模的产业内贸易现象，并赋予不同的称呼，如价值链切片(slicing the value chain)(Krugman, 1996)、产业内贸易(Intra-industry trade)(Davis and Weinstein, 1996、2001)和产品内分工(卢锋, 2004)、地点分散化(delocalization)(Leamer, 1996)、中间品贸易(intra-mediate trade)(Antweiler and Trefler, 1997)和垂直专业化(vertical specializing)(Hummels, 2001)等等。这些文献都指出了这样一个事实，即在这种状况下，一国生产的产品并非是由本国全部生产的。这就意味着，一国生产的产品中所包含的全部技术含量并不等于一国或地区实际生产的技术含量；在发展中国家的出口加工贸易中，这表现得尤其明显。正如学者们注意到的，在这样的产品内分工秩序中，发展中国家企业往往承担的是那些技术含量较低的劳动密集型环节的生产，比如在那些所谓“高技术”的产业中，发展中国家从事的生产环节的技术含量并不高(Lall, 2004；关志雄, 2002；卢锋, 2004)。

然而，由于相应测度方法的缺乏，对发展中国家在产品内分工条件下生产环节中的技术附加含量的高低及其变动规律并没有得到清晰的认识。本文的创新之一就是提出这样一个测量技术，其基础是 Michaely (1984) 提出的一个分析出口产品技术复杂度的框架。这个框架的重要理论假设是，一种产品的技术含量和生产这种产品的国家的人均收入水平相关联，技术含量越高的产品更可能由较高收入水平的国家生产。这个假设和李嘉图的比较优势学说是是一致的。在这个假设的基础上，Michaely 构造了一种反映产品技术复杂度的指标，它是生产该种产品的国家的人均真实 GDP 以贸易额为权重的加权平均。在 Michaely (1984) 的基础上，学者们对其测量技术做了进一步改进。如关志雄 (2002) 以世界市场中各出口国占该产品的份额作为权数，乘以出口国人均 GDP 得到的值为出口产品的技术含量(附加值)水平。然而，Michaely 和关志雄的方法会导致出口小国的影响基本消失。为了避免这样的情形，Hausmann 等 (2005) 将权重改为一种商品在一国总出口中的比例相对于世界总水平的份额，构建了新的产品技术复杂度指标。Lall 等 (2006) 与关志雄 (2002) 的方法类似，但对产品的附加值进行了标准化处理，得到经标准化的产品附加值指数。樊纲等 (2006) 在关志雄 (2002) 的基础上，用显示技术赋值原理来识别贸易品技术含量，并提出了四种贸易品技术分布的结构分析方法。

使用上述分析技术，学者们对中国出口品技术含量的变动及其规律展开了研究。几乎所有的研究都认为，我国出口品的技术含量指标有上升的趋势。比如，关志雄 (2002) 比较了中国和日本等东亚其他国家的出口技术含量结构，认为中国出口品的技术含量提高很快，但与日本仍有较大差距。齐俊妍 (2006) 和范爱军 (2007) 则比较了中国和韩国出口品的技术结构，得出了类似的结论，认为中国与韩国的技术差距仍然较为明显，前者甚至认为这一差距有扩大的趋势，后者则发现中国在某些高技术产品上获得的竞争优势，是由于外商直接投资的加工贸易推动的，并没有摆脱低技术含量的实质。姚洋、杨汝岱 (2006) 认为中国的出

口技术含量不断提升，已经从低技术为主转变到了以中等技术为主的出口结构。樊纲等（2006）认为中国的出口技术含量正在提高，但还没有达到世界平均水平，而进口仍以中高技术产品为主。当然，也有一些使用其他方法对出口技术含量的分析，比如将出口品按照技术构成加以分类（OCED, 1994; Lall, 2000），得出的结论与上述文献是类似的（张小蒂，2002；林珏，2006；杨汝岱，2007）。

上述研究给了我们很大的启发。但是无论是上述哪种思路，对产品的技术含量都是作为一个整体来进行研究的，并没有考虑国家间不同产业环节间的分工。正如关志雄（2002）所意识到的，这种国家间在不同环节上技术含量的巨大差异被各国的加权平均数所掩盖了。其次，由于并非所有种类的产品的出口数据都完整的向联合国报告，因此有些贸易量较小种类的产品的技术含量是无法根据上述思路计算的。

正由于存在着这两大缺陷，根据上述方法估计出的产品技术含量过于笼统，与一国真正的国内技术含量有着较大偏差，而由此推断的关于我国出口品的技术含量提升的观点就可能存在一定谬误。因此，需要将国际产品内分工纳入我们的视野，重新设计一套产品国内技术含量的测量方法，并在此基础上探讨一国的国内产品技术含量的变动及其规律。

三、 方法和数据

（一）方法

如上文所述，在参与国际产品内分工的过程中，发展中国家只是完成整个产品的某些低技术环节的生产，因此国内实际生产的技术含量要远远小于产品所包含的全部技术含量，尤其是在那些以“大进大出”为特征的出口加工业中。我们利用 Michaely（1984）的技术复杂度框架，设计了一种能够计算国内技术含量的方法。基本思路是，某一产品的全部技术含量不仅是由所在环节的技术附加含量决定的，也是由其中间投入品决定的，因此，我们可以利用投入—产出表，计算中间品的国内生产部分所占比重。

我们首先介绍产品技术含量的测算。在这里，我们使用 Hausmann 等（2005）对 Michaely（1984）的修正方法，即以各国某种商品出口额占世界贸易额的相对比重作为权数，乘以各国人均 GDP 水平得到的加权平均和，作为表示该产品等级的技术复杂度指标。用 j 表示国家， k 表示商品， $x(X)$ 表示出口额， Y 表示人均 GDP，则我们可以定义产品复杂度指数（technological sophistication index，简称 TSI）

$$TSI_k = \sum_j \frac{x_{jk}/X_j}{\sum_j (x_{jk}/X_j)} Y_j$$

按照产品出口占部门出口的份额进行加权，就可以得到部门层次的 TSI。

其次，我们使用投入—产出表测算 DTC，其方法如下。我们首先定义产品的复合技术含量。以 j 表示一种产品， i 表示它的一种中间品， α_{ij} 表示投入—产出表给出的生产一价值单位 j 所需要的 i 种投入的价值量（即直接消耗系数）。注意，把所有 α_{ij} 对 j 求和，得到的值是 1。产品 j 的复合技术含量定义为

$$v_j = \sum_i \alpha_{ij} TSI_i + (1 - \sum_i \alpha_{ij}) TSI_j$$

它的含义是，一种产品的复合技术含量由它的投入品的技术含量和生产它的工序的技术含量

构成，前者是各种投入品的技术复杂度指数，后者是这种产品本身的技术复杂度指数，它们的加权平均就是这种产品的复合技术含量。用直接消耗系数作为投入品的权重是合适的，因为它反映一种投入品对最终产品价值的贡献比例。我们用 $(1 - \sum_i \alpha_{ij})$ 表示最终品的生产

(组装)过程对最终产品本身价值的贡献率，即这个过程新创造的价值占产品总价值的比例。这里的一个暗含假设是，一种产品的 TSI 反映的是生产该产品的最终工序的技术含量。这个假设是合理的，因为我们需要关注的是一个国家在生产一种产品时究竟做了什么，技术程度有多高。

接着，以 β_i 表示第 i 种投入品的进口占使用量的比例，则我们定义产品 j 的国内技术含量为

$$v_j^D = \sum_i \alpha_{ij} (1 - \beta_i) TSI_i + (1 - \sum_i \alpha_{ij}) TSI_j$$

它度量的是产品 j 在国内制造的内容的技术含量。最后，我们可以定义国内技术含量指数为

$$DTC_j = \frac{v_j^D}{v_j}$$

注意，对于多数产品而言，DTC 是一个介于 0 和 1 之间的一个数值。但是，对于少数进口量非常大的中间品（如石油）， β_i 可能大于 1（即当年的进口大于使用量），这样 DTC 可能小于 0。我们在分析中剔除了这种产品。

上述方法只能计算可贸易部门的 TSI，而投入—产出表中仍有大量的不可贸易部门。为此，我们采用下面的方法将数据补齐。以第 n 个不可贸易部门为例。假设它共向 Q 个可贸易部门提供中间投入品， TSI_r 代表其中的第 r 个可贸易部门的技术含量， α_{nr} 为不可贸易部门 n 在可贸易部门 r 中的直接消耗系数。于是，第 n 个不可贸易部门的 TSI 可以定义为它所服务的 Q 个可贸易品部门的 TSI 的加权平均：

$$TSI_n = \sum_{r=1}^{r=Q} TSI_r \frac{\alpha_{nr}}{\sum_r \alpha_{nr}}$$

在计算各部门 DTC 的基础上，我们可以利用各部门的出口占总出口的比例作为权重，对各部门的 DTC 做加权平均，从而得到全国或一个省的 DTC。

(二) 数据

对 TSI 的计算需要世界各国的贸易数据和人均 GDP 数据。贸易数据有两个来源。1965-2000 年数据来自 World Trade Flow (Feenstra et al., 2005)，该数据采用 SITC Rev.2 四位数分类，排除了四位分类商品中年贸易额小于 1000 美元的贸易流，并统一采用商品当年的到岸美元价格，这样可以更准确地反映商品贸易的实际发生额，同时可以完善和补充一些没有向联合国报告贸易数据的国家的贸易数据，详细的数据描述还可以参考 Feenstra et al. (2005)。2001-2005 年数据来自联合国商品贸易统计数据库 (COMTRADE)，该数据采用 HS 四位数分类，进口额为到岸价，出口额为离岸价，由于联合国商品贸易统计数据由各个国家申报，有些小国的数据时滞较长，这使得最近几年的数据有一些缺失，112 个样本国家中大概有十多个国家没有申报数据，^③ 但这些国家的进出口规模都非常小，不会影响到本文的结

^③ 2005 年的缺失情况较为严重，只有 61 个国家申报数据，我们根据各国统计部门的报告补充了部分国家的贸易数据，但仍然有 30 个国家缺失数据，不过经调整以后有数据的国家的对外贸易总额占世界贸易总额

论。此外，对于两个数据集分类体系和贸易额记录方法的差异，本文没有做统一的调整，原因是中国的投入—产出表只有 124 个部门，我们要将四位数产品分类加总到这 124 个部门，计算它们的 TSI 指数。GDP 数据来源分为三个部分，1965-2000 年来自 PWT6.1，详细数据介绍可以参考 Heston et al.(2002)。2001-2005 年中绝大部分数据均来自 GGDC，^④ 还有一部分国家的 GDP 数据来自联合国发展署。^⑤ 所有的 GDP 数据均为美元计价且经过购买力平价调整。

对 DTC 的计算需要投入—产出表。我们收集了全国和江苏 1997 和 2002 年的投入—产出表以及广东省 1992、1997 和 2002 年的投入—产出表。1997 和 2002 年的投入—产出表有 124 个部门，而 1992 的表只有 32 个部门。对于广东，我们将提供基于两种分类的计算结果。

四、 全国和江苏的 DTC 值及其变动

根据上节的测量方法，我们首先测算了 1997 年和 2002 年全国和江苏 124 个投入—产出表上部门的 DTC 值。我们先计算了四位数贸易分类产品的 TSI，然后把这些 TSI 按照产品归属加总到投入—产出表上的 124 个部门，每个部门的 TSI 是它属下的四位数产品的 TSI 的加权平均，权重是每个产品出口占该部门出口总量的比例。这样，我们就可以根据上节给出的公式计算出每个部门的 DTC。然后，以每个部门的出口占全国（省）出口的比例作为权重，我们计算了全国、江苏和广东在 1997 和 2002 年的加总 DTC，结果如表 1 所示。

表 1 全国和江苏 1997 和 2002 年的 DTC 值及其变动

	1997 年	2002 年	变化值
全国	0.91	0.83	-0.08
江苏	0.92	0.78	-0.14

表 1 虽然简单，但显示了一些有意义的结果。1997 年，江苏和全国的 DTC 水平相当，在 90%左右，即产品技术含量中的 90%来自于国内企业的制造能力。但是，从 1997 年到 2002 年，全国的 DTC 值从 0.91 下降到 0.83，下降了约 8 个百分点；而江苏则从 0.92 下降到 0.78，更是下降了 14 个百分点。这些变化说明两个问题。首先，中国的产品国内技术含量出现了下降的趋势，这印证了学术界和政策界的担心，即随着中国对外开放的加剧，中国正在变得越来越依赖国外高技术投入品来生产自己的产品。其次，江苏的 DTC 下降得比全国快，这和江苏的出口加工业比例高于全国水平有关。自 1990 年代后期以来，江苏的对外

的比例在 80%以上，对本文的结论不会造成影响。

^④ 由于我们采用的是经过 PPP 调整的人均 GDP 数据，而对于 PPP 序列，不同的学者有不同的研究方法，我们希望能尽可能采用和 Heston et al.(2002)类似的调整方法，具体可以参考：Groningen Growth and Development Centre and the Conference Board, Total Economy Database, May 2006, <http://www.ggdc.net>

^⑤ 下列国家 2001-2003 年的人均 GDP (PPP) 数据来自联合国发展署《Human Development Report》(2005 年、2004 年、2003 年)。这些国家包括：Malawi、United Rep. of Tanzania、Burundi、Madagascar、Niger、Zambia、Mali、Central African Rep、Benin、Mozambique、Burkina Faso、Rwanda、Nepal、Uganda、Senegal、Togo、Gambia、Guinea、Cameroon、Zimbabwe、Bolivia、Papua New Guinea、Honduras、Nicaragua、Jamaica、Guyana、Paraguay、El Salvador、Dominica、Fiji、Gabon、Panama、Tunisia、Uruguay、Costa Rica、Trinidad and Tobago、Mauritius、Barbados、Seychelles。此外，在经过这些补充后，还有几个小国缺失 2004 年和 2005 年的 GDP 数据，我们假设这些国家在缺失年份人均 GDP 增长速度和 2001-2003 年的平均增长速度相同，对其缺失数据进行补充。

开放加快了速度，出口加工贸易紧追广东，成为全国第二大加工贸易省份。

图 1-1 列出了 1997 年和 2002 年全国各行业按当年 TSI 排列的 DTC 值。从图中可以直观地看出两个趋势。首先，两年的 DTC 都随 TSI 的增加而降低，这说明，产品的技术复杂度越高，我国产品的国内技术含量越低。其次，和 1997 年相比，2002 年 DTC 呈现总体下降趋势，而且，较高 TSI 产业的下降更明显。

不过，图中 DTC 向左下方的移动可能和 TSI 本身发生的变化有关。一个可能原因是，从 1997 到 2002 年，更多的低收入水平国家参与了国际产品内分工，从而降低了世界产品的整体技术复杂度水平。为了使 TSI 前后可比，我们以 1997 年各部门的 TSI 值为参照，将各部门 1997—2002 年 DTC 的变化值列在图 1-2 中。从图中可以看出，除了少数异常点以外，1997-2002 年的 DTC 变化值基本保持在 0 到-0.2 左右的水平，并微微向右下倾斜。尤其当 TSI 值在 12000 以上时，DTC 下降较为明显。这再一次证明，我国在较高技术含量的行业中进口了更多的核心部件和资本品，导致这些部门的国内技术含量水平下降。

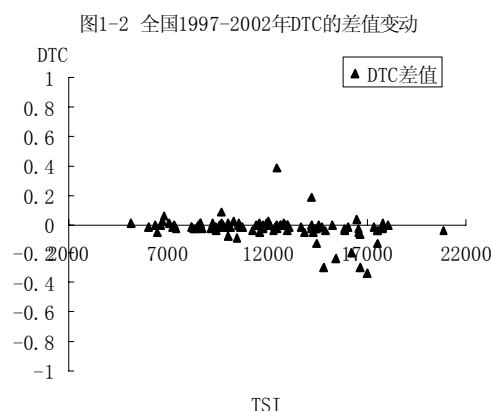
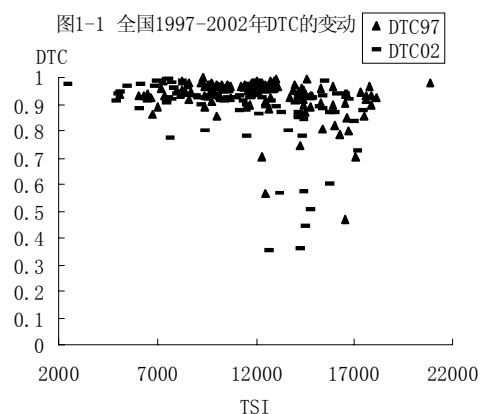
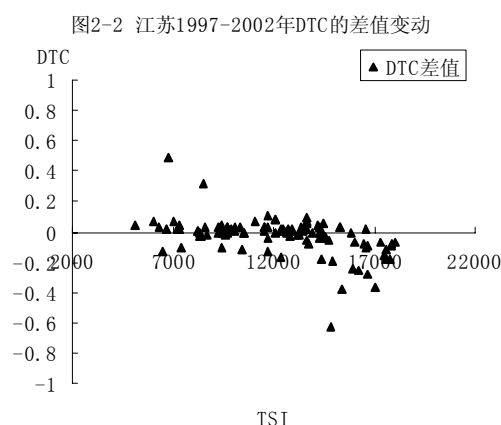
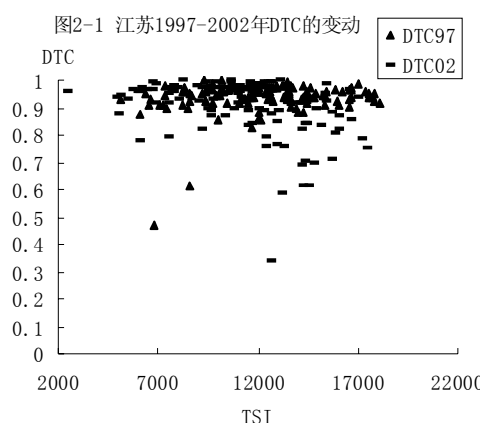


图 2-1 和图 2-2 分别列出了 1997 年和 2002 年江苏各行业按 TSI 排列的 DTC 值以及以 1997 年 TSI 值为参照排列的 DTC 差值。可以发现，江苏的结果与全国的情况基本类似，即 2002 年的国内技术含量水平比 1997 年明显下降了，而且在较高 TSI 产业上的下降更大；尤其是当 TSI 大于 12000 时，DTC 的变化绝大多数为负值。



根据以上结果，我们似乎必然得出结论，即加工贸易的增加导致产品国内技术含量的下降。但是，以上结果的一个潜在问题是，它们可能只反映了短期的变化，而没有反映长期的变化。一个可能性是，即使是加工贸易也存在干中学的机制，虽然短期内国内技术含量会下

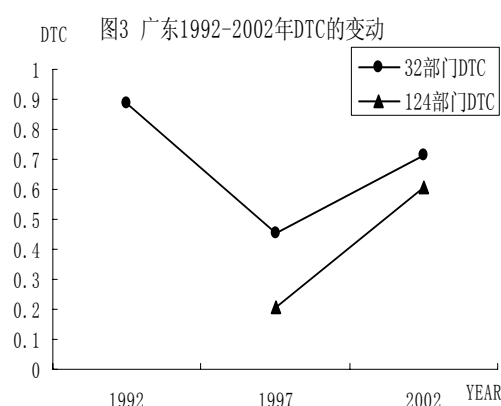
降，但在长期，学习效应会提升本土技术水平，从而导致国内技术含量的上升。我们在下一节对广东的研究正表明了这一点。广东是我国开放最早、且加工贸易最发达的省份，对广东的考察有利于我们认清加工贸易的长期效应。

五、 广东 DTC 的长期变动趋势和 DTC 反转假说

（一）广东 DTC 的长期变动趋势

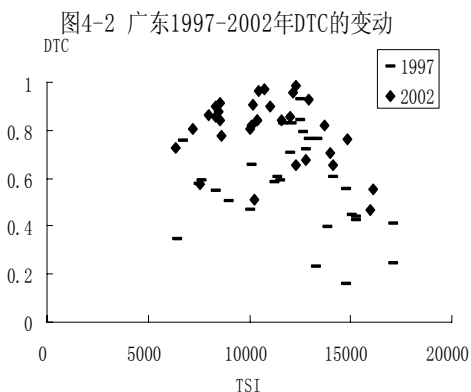
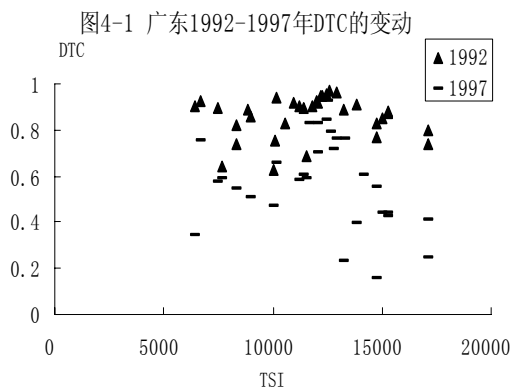
我们有广东省 1992、1997 和 2002 年三年的投入—产出表，但是，1992 年的表中只有 32 个部门，不是 124 个部门。为了实现可比性，我们计算了两套结果，一套是 1997 和 2002 年 124 个部门的结果，一套是 1992、1997 和 2002 年按 1992 年投入—产出表中的 32 个部门计算的结果。图 3 显示了这两套结果下广东的总体 DTC 变化情况。它们具有重要的意义。

首先，无论是看哪套结果，广东省的 DTC 在 1997—2002 年间都上升了，而不是像全国和江苏那样下降了。按 124 个部门计算，广东在 1997 年的 DTC 只有 0.21，但 2002 年上升为 0.61，整整上升了 40 个百分点。按 32 个部门计算，广东在 1997 和 2002 年的 DTC 分别是 0.46 和 0.71，两年之间上升了 25 个百分点。按 32 个部门口径计算的结果可能比较粗糙，但是基本结论仍与 124 部门的类似。考虑到广东的出口加工贸易在 1997 年到 2002 年之间只会上升，不会下降，而且仍然领先全国；因此，从上述结果来看，那种认为出口加工业肯定降低产品国内技术含量的观点是不成立的。

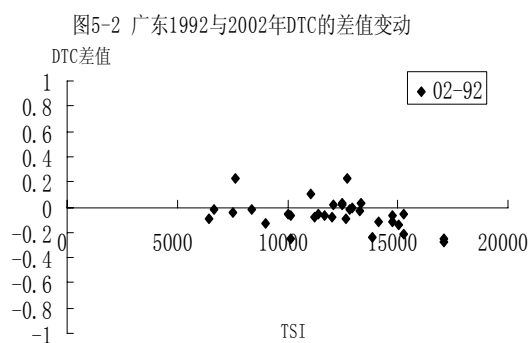
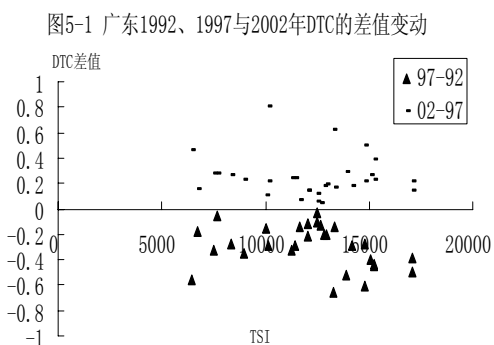


其次，我们注意到，从 1992 年到 1997 年，广东的 DTC 值是下降的，按照 32 个部门口径计算，从 0.89 下降至 0.46。因此，从 1992 年到 1997 年的下降，再到 2002 年的上升，两个阶段一起共同构成了一个 V 字型曲线。这说明，在参与国际产品内分工、发展出口加工业的过程中，发展中国家的国内技术含量水平有可能是先下降后上升的。当然，从总体来看，2002 年广东的 DTC 值仍然低于 1992 年的水平，因此，较下降过程而言，DTC 的上升似乎相对缓慢。而且，根据 124 个部门的结果，广东在 1997 和 2002 年的 DTC 仍然低于全国和江苏的水平，这也说明 DTC 的上升比较缓慢。

进一步地，我们将广东 1992-1997、1997-2002 年 32 部门口径的 DTC 值按当年的 TSI 分别列于图 4-1 和图 4-2 中。显然，从 1992 年到 1997 年，绝大多数部门的 DTC 值出现了迅速下降，而且 TSI 较高的部门下降更多；相反，从 1997 年到 2002 年，我们观察到大面积的回升，且在 TSI 中部值域上的上升加大。



为了得到更为直观的认识，我们以 1997 年的 TSI 为坐标，将 1992 至 1997 以及 1997—2002 年的 DTC 变化值列在图 5-1 中，将 1992—2002 年 DTC 的变化值列在图 5-2 中。从图 5-1 中可以看出，广东 1992 到 1997 年的 DTC 差值基本为负值，而 1997-2002 年的差值则全部为正值。这证明，广东 DTC 的 V 型反转趋势在产业层次上仍然成立。但是，图 5-2 显示，与 1992 年相比，2002 年广东各行业的 DTC 仍然较低，两年的差值基本为负；并且，TSI 值越高，DTC 下降得越明显。这说明，广东出口加工业经过 10 年左右的发展，国内技术含量仍然低于初期水平，而且 DTC 出现提升的首先是那些中等技术含量的部门，而在高技术部门，DTC 提升较为缓慢。



（二）产品国内技术含量的 V 型反转假说

根据前一节以及本节的结果，我们提出产品国内技术含量的 V 型反转假说，即一国或地区在加入国际产品内分工的进程中，其产品的国内技术含量将经历一个从下降到回升的 V 型过程。

全国、江苏和广东的案例可以清楚地印证这个假说。早在 1979 年，广东就得到中央政府的特殊政策，建立了深圳、珠海和汕头等经济特区，加上毗邻港澳的优势，较早采取了出口加工的方式实现了国际产品内分工。经过二十年的发展，广东有可能逐步实现较高技术投入品的自身生产，使得 DTC 出现较大的回升。江苏的加工贸易是从 1992 年上海浦东开放、尤其是在 1995 年前后以苏州为代表的城市大量吸引出口加工型外资之后，才得到了加速发

展, 目前才达到广东 1980 年代中期的水平,^⑥ 仍然处于大进大出的阶段, 产品内技术含量的自身生产比例较低, 因此 1997 年到 2002 年间出现了 DTC 的明显下降。而全国发展出口加工业的整体进程还远远落在江苏的后面, 于是 DTC 的下降幅度较江苏小。

那么, 在出口加工业的发展过程中, 发展中国家为何会出现产品国内技术含量水平先下降、后上升的 V 型反转现象呢? 在出口加工的早期阶段, 发展中国家的比较优势决定了其必然从事的是技术含量较低的生产环节, 即从发达国家进口技术含量较高的中间品和资本品, 进行劳动密集型的加工组装后再大规模出口。因此, 在出口加工业的发展过程中, 初期必然会形成对国外原材料和资本品的高度依赖, 导致 DTC 大幅下降。无论是广东、江苏, 还是全国, 均经历了、或正在经历这一时期。^⑦ 尤其在那些高技术产业中, 由于核心技术要求高、生产环节可分离以及所需资源禀赋差异大等特性, 特别适宜发达国家与发展中国家之间展开产品内的垂直分工, 从而使得后者高技术产业的 DTC 下降得尤其迅速。

在后期, 发展中国家的 DTC 之所以会发生反转, 出现上升趋势, 我们认为有两个可能的解释。第一是本地企业的干中学效应。发展中国家企业在进口中间品和资本品的过程中, 能够通过像逆向工程 (reverse engineering) 这样的干中学措施, 吸收发达国家的技术溢出而获得生产高技术中间品的能力。这一效应已经在诸多的研究中得到了证明 (Grossman and Helpman, 1991; Jabbour and Muc-chielli, 2004; Jabbour, 2005)。具体到广东的个案来看, 像广东顺德的家电业和深圳的通讯和信息产业之所以能够开始走上自主技术创新的道路, 在加工贸易中逐渐积累的技术能力和知识经验功不可没。^⑧ 另一方面, 由于发展中国家企业所处的生产环节是镶嵌在全球价值链中的一个环节, 其国外的上下游客户为了提高自身产品的国际市场竞争力, 也愿意主动帮助其提高技术水平 (Gereffi and Korzeniewicz, 1994; Humphrey and Schmitz, 2002), 而这正是我国众多承接跨国公司外包的本土企业的重要学习途径。广东很多企业都得益于此, 比如 TCL、格兰仕等著名企业就是从为国外大客户做代工起家的。此外, 伴随着出口加工业的发展, 发展中国家的资源禀赋也逐渐发生变化, 比如人力资本的开发和积累, 以及企业研发投入的增长等, 也对当地企业提高吸收能力起了重要作用。

另一个可能的解释是大批出口加工型外资企业内部的生产环节转移。随着国际产品内分工的开展, 越来越多的发达国家企业将那些在本国失掉竞争力的生产环节转移到发展中国家, 而且这一转移有加快的趋势 (江小涓, 2002)。因此, 对于发展中国家而言, 原本进口才能获得的中间品或零部件, 现在可以从外资企业那里获得。目前, 外资出口加工企业在我国家东部沿海形成大量集聚, 尤其在广东的东莞和江苏的苏州等地区非常突出。这些外资企业建立后, 为降低成本必然转向当地采购或形成外资企业间的供应链, 使得国际生产能力逐步向发展中国家和地区转移。在这种情况下, 出口加工型外资企业的增多, 有可能推动东道国

^⑥早在 1987 年广东的加工贸易额占出口比重就达到了 67.9%, 而江苏直到 2005 年才达到 67.7% (根据《广东统计年鉴》和《江苏统计年鉴》相关年份的原始数据计算)。

^⑦以出口加工设备和外资设备进口占进口总额的比重为例, 广东在 1992 年曾达到 21.9%, 1997 年下降为 15.7%, 2002 年则进一步下降到 8.5%; 而江苏 1997 年该比例为 25%, 到 2002 年仍占到 11.4%; 全国这一比值相对较低, 1997 年为 13.4%, 2002 年则下降到 6.4% (根据《广东统计年鉴》、《江苏统计年鉴》和《海关统计》相关年份的原始数据计算)。

^⑧有关资料与评论可查看 2006 年 02 月 11 日经济日报网络版的报道: “顺德当好创新 ‘实干家’”, <http://www.southcn.com/news/china/china05/2006lh/2006lhpl/200603070414.htm>; 新华网专题报道: “深圳建设自主创新型城市”, <http://www.xinhuanet.com/politics/zt20070121/ywjj.htm>; 以及 2005 年 11 月 01 日深圳市贸易工业局技术发展处发布: “深圳外资对技术转移和提高自主创新能力的关系研究”, www.baoc.baoan.gov.cn/upfiles/。

的国内技术含量的提升。

显然，第一种因素导致的 DTC 提升对发展中国家更有意义。但是，应该注意到的是，无论哪种因素，都和本地生产能力、特别是人力资本水平的上升有关。对于内资企业，这是无须说明的；对于外资企业，它们之所以能够顺利地把技术含量较高的生产工序转移到发展中国家，是因为后者的工人素质得到较大的提高。

我们的分析表明，广东已经处在了 V 型曲线的上升轨道上，将沿着右半边继续上升。由于江苏的加工贸易份额只相对于广东在 1980 年代后期的水平，而全国更落后一些，因此我们推断，全国和江苏可能仍处在 V 型曲线的左半边，未来五到十年还将继续下滑。

六、 结论与进一步研究

本文的贡献在于首次提出了“产品国内技术含量”这一概念，并提出了测量该指标的一整套方法。其特点是在测算贸易品技术复杂度的基础上，利用投入—产出表计算各种产品的国内技术含量。这在国际上尚属首次。其次，根据对全国、江苏和广东产品国内技术含量的测算结果，我们得出两个重要结论。其一，全国和江苏的国内技术含量确实有下降趋势，而且下降速度很快；因此，整体而言，近十年来中国产品的国内生产部分有趋于低技术化的倾向。其二，广东的产品国内技术含量呈现先下降、后上升的 V 型动态变化。根据这两个结论，本文提出了产品国内技术含量的 V 型反转假说，即发展中国家在参与国际产品内分工的过程中，其产品的国内技术含量会呈现先下降、后上升的 V 型反转趋势。这意味着，在中短期我国的产品国内技术含量将继续下降，但长期会上升。

出现 V 型反转现象的原因可能有两个。一个是发展中国家在参与国际产品内分工的早期阶段，其比较优势决定了其必然从事的是技术含量较低的生产环节，从而出现初期 DTC 的大幅下降；随着企业参与国际产品内分工产生的干中学效应越来越显著，发展中国家开始生产国内技术含量较高的产品。另一个是，随着发展中国家生产能力、特别是人力资本水平的提高，出口加工型外资企业开始把更多的进口资本品和高复杂度的产品拿到发展中国家生产。

本文似乎可以得出这样的推论，我国产品国内技术含量在短期内的下降不是一个非常令人担心的问题。但值得注意的是，相对于早期的 DTC 下降过程而言，后期的回升过程要来得缓慢得多；而且，越是高技术含量的行业越是如此。这可能说明，发展中国家产品国内技术含量的提升仍然存在诸多障碍；尤其是在那些高技术的部门中，国内技术含量的提升需要更多的努力。

当然，本文只是一项初步的研究工作。我们认为，我们的工作至少在两个方面值得进一步深化。首先，我们的假说基本上是在广东案例的基础上提出来的，我们需要更多的证据来证实 V 型反转趋势的存在。我们需要更长时期的、以及跨省或跨国的数据来对我们的假说进行检验。其次，在 V 型曲线的后半部，产品国内技术含量出现了提升，本文给出了两个导致这个提升的可能原因，但是无法确定究竟是何种原因起到了主要作用。这主要是受制于目前投入—产出表的编制方法。我国的投入—产出表没有区分国内企业和外资企业，因此我们只能比较笼统地谈论产品的国内技术含量，也就是既包括国内企业，也包括外资企业。一个可能的补救办法是对产品国内技术含量进行多因素回归分析，把外资作为一个解释变量，研究外资的增加对它的影响。

参考文献:

1. Amighini, A. China in the international fragmentation of production: evidence from the ICT industry. *The European Journal of Comparative Economics*, 2005, 2(2), pp203-219.
2. Antweiler, Werner, and Daniel Trefler, *Increasing Returns and All That: A View from Trade*, University of British Columbia and University of Toronto, 1997.
3. Cramer, C. Can Africa industrialize by processing primary commodities? The case of Mozambican cashew nuts. *World Development*, 1999, 27(7), pp1247-1266
4. Davis, D. R. Intra-industry trade: A Heckscher- Ohlin- Ricardo approach. *Journal of International Economics*, 1995, 39(3/4), pp 201-226
5. Davis, D. R. and Weinstein, D. An Account of Global Factor Trade, *American Economic Review*. 2001, 91 (5), pp1423-1431
6. Ernst, D. Global production network and industrial upgrading—a knowledge-centered approach, East West Center, Working Papers, 2001.
7. Feenstra, R., Lipsey, R., Deng, H., Ma, A., and Mo, H. World trade flows, 1962-2000. *NBER Working Paper* 11040, 2005.
8. Francis, H. Globalization and the ‘newer’ international division of labor. *Labor and Management in Development Journal*, 2004, Vol.4.
9. Frobel, F., Heinrichs, J. and Kreye, O. *The new international division of labor: structural unemployment in industrialized countries and industrialization in developing countries*, Cambridge University Press, 1980.
10. Gereffi, G. and Korzeniewicz, R. *Commodity chains and global capitalism*, Westport: Praeger, 1994.
11. Gereffi G. and Humphrey J. The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 2005, vol.12, pp78-104.
12. Groningen Growth and Development Centre. Total Economy database. <http://www.ggdc.net>, May 2006.
13. Grossman, G. M. and Helpman, E. Trade, knowledge spillovers, and growth. *European Economic Review*, 1991, Vol. 35, pp517-26.
14. Hausmann, R., Huang, Y. and Rodrik, D. What you export matters. *NBER Working Paper* 11905, 2005.
15. Heston, A., Summers, R., and Aten, B. *Penn World Table, Version 6.1*. Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania (CICUP), October 2002.
16. Hummels, David, Jun Ishii, and Kei-Mu Yi, 2001. The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade. *Journal of International Economics* 54(1): 75-96.
17. Humphrey, J. and Schmitz, H. Developing country firms in the world economy: governance and upgrading in global value chains, INEF Report, 2002, No.61. <http://www.ids.ac.uk/ids/global/vwpap.html>.
18. Jabbour, L. Determinants of international vertical specialization and implications on technology spillovers. Paper presented at the 4th Europaeum Economic Workshop, University of Bologna, 2005. <http://www.dse.unibo.it/EUROPAEUM/jabbour.pdf>.
19. Jabbour, L. and Mucchielli, J. Technology spillovers through backward linkages: the case of the Spanish manufacturing industry. *Cahiers de la MSE*, 2004, vol73.
20. Krugman, P. *Growing World Trade: Causes and Consequences*. *Brookings Papers on Economic Activity*; 1995, 1, pp327-377.
21. Lall, S. The technological structure and performance of developing country manufactured exports, *Oxford Development Studies*, 2000, Vol.28, pp337-369,.
22. Lall, S. Albaladejo, M. China’s competitive performance: a threat to East Asian manufactured exports. *World Development*, 2004, Vol.32, pp1441-66.
23. Lall, S. and Weiss, J. The sophistication of exports: a new trade measure. *World Development*, 2006, Vol. 34, pp222-37.
24. Learner, Edward E., In Search of Stolper- Samulson Effect on U.S. Wages, *NBER Working Paper*, no.5427, January 1996.
25. Lin, J. Development strategy and economic convergence. The inaugural D. Gale Johnson Lecture, Mimeo, CCER, Beijing University, 2001.
26. Michaely, M. *Trade, income levels, and dependence*. North-Holland, Amsterdam, 1984.
27. OECD. *Globalization and competitiveness: relevant indicators*, OECD Directorate for Science, Technology and Industry, 1994.
28. 范爱军. 中韩两国出口制成品的技术结构比较分析. *国际贸易*, 2007(3).
29. 樊纲等. 国际贸易结构分析: 贸易品的技术分布. *经济研究*, 2006(8).
30. 关志雄. 从美国市场看“中国制造”的实力. *国际经济评论*, 2002(8).
31. 江小涓. 中国的外资经济对增长、结构升级和竞争力的贡献. 中国人民大学出版社, 2002.

32. 刘志彪. 中国贸易量增长与本土产业升级: 基于全球价值链的治理视角. 学术月刊, 2007(2).
33. 林珏. 中国产品国际竞争力之分析. 财经研究, 2006(11).
34. 林毅夫等. 中国的奇迹: 发展战略与经济改革. 上海三联书店, 1999.
35. 卢锋. 产品内分工. 经济学季刊, 2004, 第 4 卷第 1 期。
36. 齐俊妍. 基于产品技术含量和附加值分布的国际贸易结构分析方法研究. 现代财经, 2006(8).
37. 杨汝岱、姚洋. 有限赶超和大国经济发展. 国际经济评论, 2006(7—8).
38. 杨汝岱. 中国对外贸易结构和竞争力分析: 1978-2005. 工作论文, 2007.
39. 张小蒂等. 我国出口商品结构变化的实证分析. 数量经济技术经济研究, 2002(8).