

中国出口品国内技术含量升级研究

——来自全国、江苏省和广东省的证据*

姚洋 张晔

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。产品国内技术含量概念的首次提出，以及基于投入——产出表的新测算方法，使全国、江苏省和广东省出口品的国内技术含量得以检验，结果发现，1997—2002年间中国和江苏省的出口产国内技术含量迅速下降，而且全部技术含量也没有显著提高；广东省的出口品国内技术含量在1992—2002年间呈现先下降、后上升的V型动态变化。据此，我们推测发展中国家在参与国际产品内分工的过程中，可能存在由于学习或跨国企业内部生产环节的垂直分离所导致的产品国内技术含量的V型反转趋势，中国出口品国内技术含量水平的下降可能只是一个暂时现象。

关键词：产品国内技术含量 加工贸易 产品内分工

作者姚洋，1964年生，陕西省西安市人，北京大学中国经济研究中心教授（北京 100871）；张晔，女，1976年生，江苏省高邮市人，北京大学环境学院在站博士后（北京100871）。

一、问题的提出

自20世纪90年代初期以来，我国采用大规模进口核心部件和资本品，再大规模出口最终产品的方式参与国际产品内分工，导致出口加工贸易迅猛增长，加工贸易占总出口的比重从1981年的6%提高到1990年的38%和近年来的55%左右。^①对此，一类代表性观点认为，这种技术发展战略有可能使我国长期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还可能使关键技术的研发活动变得无利可图，企业被长期锁定在低端生产环节，从而形成新的中心——外围格局。^③另一类观点则认为，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

*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）和北京大学北京市共建项目“中国出口国际竞争力研究”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。感谢王直、两位匿名审稿人以及杂志编辑的建设性意见。

^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>。

^③ F. Frobel, J. Heinrichs, and O. Kreyc, *The New International Division of Labor: Structural Unemployment in Industrialized Countries and Industrialization in Developing Countries*, Cambridge: Cambridge University Press, 1980; C. Cramer, “Can Africa Industrialize by Processing Primary Commodities? The Case of Mozambican Cashew Nuts”, *World Development*, vol. 27, no. 7, 1999, pp. 1247-1266; 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年第2期。

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。^① 因此，发展出口加工业，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，到底是形成了对进口品的依赖，自身技术水平有所倒退，还是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。

本文建立了一种新的定量分析方法，对产品国内技术含量(DTC, Domestic Technological Contents)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个方面的问题：第一，中国出口品的国内技术含量是否有所下降，或者说，中国出口品的国内生产部分是否有低技术化的倾向；第二，产品国内技术含量的动态变化是否具有长期趋势。广东省和江苏省是外向型经济较为明显的地区，分别是中国对外开放的“第一梯队”和“第二梯队”，其出口品的国内技术含量变动趋势可能较具启示性，因此，除全国的情况外，我们还同时对广东省和江苏省的 DTC 进行了测算。

我们的测算结果发现，全国和江苏省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，近年来中国出口品在全球产品内分工中的相对技术地位确实有下降的迹象。但是，广东省的产品国内技术含量在 1992—2002 年间经历了迅速下降后却出现了大幅上升。广东省是一个较早通过出口加工贸易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 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。

本文余下部分结构安排如下。第二部分对已有相关文献进行梳理回顾；第三部分给出出口品国内技术含量的定义、测算方法，并介绍我们所使用的数据；第四部分测算全国和江苏省 1997 年和 2002 年的产品国内技术含量值，考察其变动轨迹；第五部分考察广东省产品国内技术含量长期变动趋势，提出产品国内技术含量 V 型反转假说，并给出几个可能的解释；第六部分总结全文并讨论其政策含义。

^① J. Lin, “Development Strategy and Economic Convergence”, The inaugural D. Gale Johnson Lecture, Mimeo, CCER, Beijing University, 2001; A. Amighini, “China in the International Fragmentation of Production: Evidence from the ICT Industry”, *The European Journal of Comparative Economics*, vol. 2, no. 2, 2005, pp. 203-219; D. Ernst, “Global Production Networks and Industrial Upgrading— A Knowledge-Centered Approach”, working paper, East West Center, 2001; H. Francis, “Globalization and the ‘Newer’ International Division of Labor”, *Labor and Management in Development Journal*, vol. 4, no.6, 2004, pp. 441-455; G. Gereffi, J. Humphrey, “The Governance of Global Value Chains”, *Review of International Political Economy*, vol. 12, no. 1, 2005, pp. 78-104.

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、由越来越多的国家所进行的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,并赋予其不同的称呼,如价值链切片(Slicing The Value Chain)、^① 产业内贸易(Intra-industry Trade)、^② 产品内分工、^③ 地点分散化(Delocalization)、^④ 中间品贸易(Intra-mediate Trade)^⑤ 和垂直专业化(Vertical Specializing)^⑥ 等。这些文献都指出了这样一个事实,即一国出口的产品并非全部是由本国生产的。这就意味着,一国的出口品包含的全部技术含量并不等于其实际生产的技术含量。在发展中国家的出口加工贸易中,这表现得尤为明显。在这样的产品内分工秩序中,发展中国家往往承担的是技术含量较低的劳动密集型环节的生产,即使是在所谓的高技术产业中,发展中国家从事的生产环节的技术含量也不高。^⑦

已有研究对中国出口品技术含量的变化趋势给出了不同的结论。使用豪斯曼(Hausmann)等^⑧或类似方法(详见下节),一些学者对中国出口品技术含量的变动进行了研究,发现我国出口品的技术含量指标有上升的趋势。比如,使用豪斯曼(Hausmann)修正过的方法,罗德里克(Rodrik)发现中国出口品的技术水平已经远远高于类似收入水平的国家。^⑨ 关志雄比较了中国和日本等东亚其他国家的出口品技术含量结构,认为中国出口品的技术含量提高很快。^⑩ 齐俊妍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。¹¹ 杨汝岱、姚洋发现中国出口品的技术含量不断提升,已经从以低技术为主转变到了以中等技术为主的出口结构。¹² 樊纲等发现中国出口品的技术含量正在提高,尤其表现为中高技术和高技术产品出口份额的增加,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。¹³

另外,也有一些使用其他方法对出口技术含量的分析,一种是参考官方或相关机构公布的高技术产品目录,或进一步按照技术构成将出口品加以分类。比如,劳尔(Lall)、¹⁴ 劳

^① P. Krugman, "Growing World Trade: Causes and Consequences", *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 1, 1995, pp. 327-377.

^② D. R. Davis, "Intra-industry Trade: A Heckscher- Ohlin- Ricardo Approach", *Journal of International Economics*, vol. 39, no. 3/4, 1995, pp. 201-226; D. R. Davis and D. Weinstein, "An Account of Global Factor Trade", *American Economic Review*, vol. 91, no. 5, 2001, pp. 1423-1431.

^③ 卢锋:《产品内分工》,《经济学季刊》2004年10月第4卷第1期(总第14期)。

^④ E. E. Learner, "In Search of Stolper- Samulson Effect on U.S. Wages", NBER working paper, no. 5427, January 1996.

^⑤ Antweiler, Werner and Daniel Treffer, "Increasing Returns and all that: A View from Trade", *American Economic Review*, vol. 92, no. 1, 2002, pp. 93-119.

^⑥ Hummels, David, Jun Ishii, and Kei-Mu Yi, "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade", *Journal of International Economics*, vol. 54, no.1, 2001, pp. 75-96.

^⑦ S. Lall, and M. Albaladejo, "China's Competitive Performance: a Threat to East Asian Manufactured Exports", *World Development*, Vol. 32, 2004, pp. 1441-1466; 关志雄:《从美国市场看“中国制造”的实力》,《国际经济评论》2002年第8期; 卢锋:《产品内分工》,《经济学季刊》2004年第4卷第1期。

^⑧ R. Hausmann, Y. Huang, and D. Rodrik, "What You Export Matters", NBER working paper, no. 11905, 2005.

^⑨ D. Rodrik, "What's So Special about China's Exports", NBER working paper, no. 11947, 2006.

^⑩ 关志雄:《从美国市场看“中国制造”的实力》,《国际经济评论》2002年第8期。

¹¹ 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年第8期。

¹² 杨汝岱、姚洋:《有限赶超和经济增长》,北京大学中国经济研究中心讨论稿, no. C2007016, 2007年。

¹³ 樊纲等:《国际贸易结构分析: 贸易品的技术分布》,《经济研究》2006年第8期。

¹⁴ S. Lall, "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports", *Oxford*

尔 (Lall) 和维斯 (Weiss)^① 提出了一种定性方法, 将出口品根据技术构成分为 10 个等级; 在最新一项国家发改委委托的课题中,^② 费兰蒂诺 (Ferrantino) 等则在 6 位数产品分类的基础上将产品按照技术构成重新加以分类。使用类似方法的还有张小蒂、^③ 林珏、^④ 范爱军、^⑤ 江小涓^⑥ 和杨汝岱^⑦ 等。另一种方法是以发达国家 (主要是 OECD 国家) 的出口结构作为“标准的高技术出口结构”, 将发展中国家的出口结构与之比较而得到的结构相似度 (或偏差度) 作为衡量出口技术含量的指标。该方法由芬格 (Finger) 和克赖宁 (Kreinin)^⑧ 提出, 并被关志雄^⑨、肖特 (Schott)^⑩、方塔格恩 (Fontagne), 戈利耶 (Gaulier) 和 齐格南格 (Zignago)¹¹, 以及王直等¹² 所使用。这两种方法得到的结论与上述文献类似。

但是, 也有一些学者对中国出口品技术含量的变化提出了不同看法。比如, 许斌¹³ 基于对豪斯曼 (Hausmann) 等人方法的修正, 发现近年来中国出口品的技术复杂度并没有罗德里克 (Rodrik)¹⁴ 所认为的那么高。¹⁵ 杜修立和王维国¹⁶ 也对豪斯曼 (Hausmann) 等人的方法进行了修正, 在重新估算各类产品技术含量的基础上, 分析了近二十年来中国出口贸易技术结构的变动, 认为中国出口贸易的技术结构高度并没有显著提升, 并且在短期内具有阶段性变化。他们发现, 在改革开放之前, 中国出口贸易的技术结构高度最高, 甚至高于东欧和发展中国家的平均水平, 但随后出现下滑, 一直到 1986 年达到样本区间的最低点, 以至于尽管从 1995 年到 2003 年中国的出口技术结构高度出现了较长时期的提升, 也没能够达到改革开放前的最高水平。而劳尔 (Lall) 等¹⁷ 对中国出口贸易篮子的复杂度指数的计算则显示, 2000 年中国出口篮子的复杂度指数低于 1990 年的水平, 尽管两者的数据口径不同使得结论的可靠性受到了影响, 但使用了世界排名以后, 他们也没有发现中国出口品的相对技术复杂度有明显的提高。

Development Studies, vol. 28, 2000, pp. 337-369.

^① S. Lall, and J. Weiss, “The Sophistication of Exports: A New Trade Measure”, *World Development*, vol. 34, 2006, pp. 222-37.

^② Michael Ferrantino, Robert Koopman, Zhi Wang, and Falan Yinug, Ling Chen, Fengjie Qu and Haifeng Wang, “Classification and Statistical Reconciliation of Trade in Advanced Technology Products- The Case of China and the United States”, working paper, October 2007. <http://www.ccer.edu.cn/cn/ReadNews.asp?NewsID=8215>.

^③ 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 年第 8 期。

^④ 林珏:《中国产品国际竞争力之分析》,《财经研究》2006 年第 11 期。

^⑤ 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 年第 3 期。

^⑥ 杨汝岱:《中国对外贸易结构和竞争力分析: 1978-2005》, 工作论文, 2007 年 9 月。

^⑦ 江小涓:《我国出口商品结构的决定因素和变化趋势》,《经济研究》2007 年第 5 期。

^⑧ J. M. Finger, and M. E. Kreinin, “A Measure of ‘Export Similarity’ and Its Possible Uses”, *Economic Journal*, vol. 89, 1979, pp. 905-912.

^⑨ 关志雄:《从美国市场看“中国制造”的实力》,《国际经济评论》2002 年第 8 期。

^⑩ P. Schott, “The Relative Sophistication of Chinese Exports”, NBER working paper, no. 12173, 2006.

¹¹ Fontagne, Lionel, Guillaume Gaulier, and Soledad Zignago, “Specialisation across Varieties within Products and North-South Competition”, CEPII working paper, no. 2007-06, May 2007.

¹² Z. Wang and S. J. Wei, “The Rising Sophistication of China’s Exports: Assessing the Roles of Processing Trade, Foreign Invested Firms, Human Capital, and Government Policies”, working paper, October 2007. <http://www.ccer.edu.cn/cn/ReadNews.asp?NewsID=8215>.

¹³ B. Xu, “Measuring China’s Export Sophistication”, working paper, China Europe International Business School, 2007.

¹⁴ D. Rodrik, “What’s So Special about China’s Exports”, NBER working paper, no. 11947, 2006.

¹⁵ 对许斌以及下述杜修立和王维国修正方法的讨论, 详见下节。

¹⁶ 杜修立、王维国:《中国出口贸易的技术结构及其产业变迁 1980- 2003》,《经济研究》2007 年第 7 期。

¹⁷ S. Lall, and J. Weiss, “The Sophistication of Exports: A New Trade Measure”, *World Development*, 2006, vol. 34, pp. 222-237.

以上方法都是把产品技术含量作为一个整体来进行研究的,即只研究了产品所包含的全部技术含量(WTC, Whole Technological Contents),而没有考虑国家间在不同产业环节上的分工,把一国国内所从事的生产环节的技术含量(即 DTC)从整个产品的技术含量中分离出来。我们需要将国际产品内分工纳入视野,重新设计测量产品国内技术含量的方法,并在此基础上探讨一国的国内产品技术含量的变动及其长期趋势。

为了解决这个问题,学者们已经做了一些有益的探索。其中一种重要的方法就是使用出口品中所包含的进口中间投入品的比例来测定垂直专业化水平。胡梅尔斯(Hummels)等^①使用投入—产出表,把一国的进口品分为国内消费和出口再生产两种用途,并使用后者占出口的比重来计算垂直专业化比率。这个方法能够有效计算一国出口结构中本国生产的比例,因而被许多研究者采用。比如,使用该方法,刘志彪等^②计算了中国和东亚地区的垂直专业化比率,分析了垂直专业化与全球贸易一体化之间的联系;北京大学中国经济研究中心课题组^③计算了近十年来中国与美国、韩国,以及日本之间的垂直专业化比率。而张小蒂和孙景蔚^④进一步将比较优势与垂直专业化相联系,分析了垂直专业化水平对中国贸易竞争力指数的影响。但是,上述方法都不是对产品国内技术含量的直接测量。

三、 方法和数据

(一) 方法

本文提出了一个测量产品国内技术含量的方法,其基础来源于迈凯利(Michaely)提出的一个分析出口产品技术复杂度的指标,^⑤它是生产一种产品的国家的人均真实 GDP 以该国该种产品出口额占世界该种产品出口总额的比例为权重的加权平均。这个指标的重要假设来自于李嘉图的比较优势理论^⑥。其基本逻辑是,生产某种产品的劳动生产率是显示这种产品技术含量的最好指标。尽管任何一种产品都有很多的潜在生产国,但是这些国家却具有不同的劳动生产率,且较高的劳动生产率对应较高的工资。根据李嘉图的理论,在存在国际贸易的情况下,一国生产何种产品取决于生产该产品的相对成本。当低工资的国家能够以低成本生产低技术含量的产品时,高工资的国家只能依靠自己的技术优势来生产高技术含量的产品。于是最终结果是,一种产品的技术含量和生产这种产品的国家的工资水平相关联,技术含量越高的产品越可能由较高工资水平的国家生产。因此,产品技术含量能够表示为出口该产品的各个国家的工资水平按照其出口占世界出口总额的份额的加权平均。由于工资水平与一国人均 GDP 密切相关,因此我们可以使用人均 GDP 来代替一国的工资水平。

^① Hummels, David, Jun Ishii, and Kei-Mu Yi, "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade", *Journal of International Economics*, vol. 54, no.1, 2001, pp. 75-96.

^② 刘志彪、吴福象:《贸易一体化与生产非一体化》,《中国社会科学》2006年第2期。

^③ 北京大学中国经济研究中心课题组:《中国出口贸易中的垂直专门化与中美贸易》,《世界经济》2006年第5期。

^④ 张小蒂、孙景蔚:《垂直专业化分工的中国产业国际竞争力分析》,《世界经济》2006年第5期。

^⑤ M. Michaely, *Trade, Income Levels, and Dependence*, Amsterdam: North-Holland, 1984.

^⑥ P. Krugman, "A Technological Gap Model of International Trade", In P. Krugman, *Rethinking International Trade*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1990. 杨汝岱、姚洋:《有限赶超和经济增长》,北京大学中国经济研究中心讨论稿, no. C2007016, 2007年9月。

在迈凯利 (Michaely)^① 的基础上, 关志雄^② 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, 来计算一国出口结构高度及其偏差值。然而, 迈凯利 (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, 豪斯曼 (Hausmann) 等^③ 和罗德里克 (Rodrik)^④ 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 (即显示比较优势指数), 构建了新的产品技术复杂度指标, 来克服这一偏差。劳尔 (Lall) 等^⑤ 与关志雄的方法类似, 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^⑥ 在关志雄的基础上, 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。

但是, 许斌^⑦ 最近指出了将豪斯曼 (Hausmann) 等^⑧ 的方法用于中国存在的两个问题。他认为中国的出口分布具有极大的不平衡性。比如 2004 年中国 90% 的出口来自于排在前面的九个省, 它们均位于东部沿海; 同时它们的收入也是全国平均水平的 1.3 倍到 4.5 倍, 因此使用中国人均 GDP 和其他国家比较是有缺陷的。其次, 许斌认为价格是反映产品质量水平的重要指标, 而中国的出口品价格比世界平均水平低得多, 因此应使用单位产品价格对技术复杂度加以调整。然而, 出口分布不均所有的国家都存在, 仅仅调整中国可能会低估中国在世界出口的相对地位; 而价格更多的是反映成本而不是质量, 中国的优势恰恰就在于质优价廉的劳动力和地方政府招商引资而导致的低廉的土地价格。

我们的方法是在豪斯曼 (Hausmann) 等人的技术复杂度指数基础上, 设计一个计算产品国内技术含量的指标。我们的基本思路是, 某一产品的全部技术含量不仅是由所在环节的技术含量决定的, 也是由其中间投入品的技术含量决定的; 我们的目标是剥离中间投入品技术含量中进口所贡献的份额, 从而得到产品的国内技术含量。这一思路必须借助投入—产出表的帮助。

我们首先简要介绍豪斯曼 (Hausmann) 等^⑧ 的技术复杂度指数的计算方法。用 j 表示国家, k 表示商品, $x(X)$ 表示出口额, Y 表示人均真实 GDP, 国家 j 的出口为 $X_j = \sum_k x_{jk}$ 。则我们可以将产品 k 的技术复杂度指数 (TSI, Technological Sophistication Index) 定义为:

$$TSI_k = \sum_j \frac{x_{jk}/X_j}{\sum_j (x_{jk}/X_j)} Y_j \quad (1)$$

^① M. Michaely, *Trade, Income Levels, and Dependence*, Amsterdam: North-Holland, 1984.

^② 关志雄:《从美国市场看“中国制造”的实力》,《国际经济评论》2002 年第 8 期。

^③ R. Hausmann, Y. Huang, and D. Rodrik, “What You Export Matters”, NBER working paper no. 11905, 2005.

^④ D. Rodrik, “What’s So Special about China’s Exports”, NBER working paper no. 11947, 2006.

^⑤ S. Lall, and J. Weiss, “The Sophistication of Exports: A New Trade Measure”, *World Development*, vol. 34, 2006, pp. 222-237.

^⑥ 樊纲等:《国际贸易结构分析: 贸易品的技术分布》,《经济研究》2006 年第 8 期。

^⑦ B. Xu, “Measuring China’s Export Sophistication”, working paper, China Europe International Business School, 2007.

^⑧ R. Hausmann, Y. Huang, and D. Rodrik, “What You Export Matters”, NBER working paper no. 11905, 2005.

^⑨ R. Hausmann, Y. Huang, and D. Rodrik, “What You Export Matters”, NBER working paper no. 11905, 2005.

为了使得该指标的口径能够与投入——产出表的部门口径相一致，我们按照产品出口占部门出口的份额进行加权，得到投入——产出表中部门层次的技术复杂度指数。

上述方法只能计算可贸易部门的技术复杂度指数。然而在 124 个部门的投入——产出表中，^① 大约有 40 个部门为不可贸易部门。由于这些部门不是传统的物质部门，往往被 SITC 和 HS 两类国际贸易商品的分类体系排除在外。但是，这些服务部门同样向其他部门提供中间品，甚至拥有进出口贸易。如果剔除了这些部门的贡献，将会导致计算产品国内技术含量的偏差。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：^②

$$TSI_n = \sum_{r=1}^{r=Q} TSI_r \frac{\alpha_{nr}}{\sum_r \alpha_{nr}} \quad (2) \quad \text{接下}$$

来，我们使用投入——产出表测算产品国内技术含量。我们首先定义产品的复合技术含量。以 j 表示某个最终产品， i 表示它的一个中间品， 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）。这里 i 不等于 j 。由于产品 j 的单位价值包含了生产该部门产品的最后工序价值，因此 α_{ij} 对 i 的求和小于 1。于是，产品 j 的复合技术含量定义为：

$$v_j = \sum_i \alpha_{ij} TSI_i + (1 - \sum_i \alpha_{ij}) TSI_j \quad (3)$$

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）过程对它的价值的贡献率，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，一种产品的技术复杂度指数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 种投入品的进口中间品占使用量的比例，则我们定义产品 j 的国内

^① 需要进一步说明的是，1997 年和 2002 年的投入产出部门的口径有少许差异，1997 年为 124 个部门，而 2002 年则是 122 个部门，其中各部门所涵盖的部门范围也略有不同。我们在文中所指的 124 个部门的投入——产出表，一律应该作此区分。

^② 计算的结果发现，采用这一方法将数据补齐后，这些服务部门一般都显示出较高的 TSI，原因可能在于这些服务部门本身就使用了较高技术含量的中间品投入。但不管如何，这跟通常认为的服务业具有较高人力资本和技术含量的观念是一致的，说明我们的方法是正确的。

技术含量为：

$$v_j^D = \sum_i \alpha_{ij} (1 - \beta_i) TSI_i + (1 - \sum_i \alpha_{ij}) TSI_j \quad (4)$$

它度量的是产品 j 在国内制造部分的技术含量。最后，我们可以定义产品国内技术含量指数，即：

$$DTC_j = \frac{v_j^D}{v_j} \quad (5)$$

对于多数产品而言，产品国内技术含量是一个介于 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），这样产品国内技术含量可能小于 0。我们在分析中剔除了这些产品。

于是，根据式（3）、式（4）、式（5），我们能够得到部门层次的技术含量 v_j 、 v_j^D 和 DTC_j 。在此基础上，用 λ_j 代表第 j 个部门的出口份额，则我们可以进行加权平均，^① 得到一国或地区层次上出口产品的全部技术含量值 v 、国内技术含量值 v^D ，以及产品国内技术含量指数 DTC ，即

$$v = \sum_j \lambda_j v_j \quad (6)$$

$$v^D = \sum_j \lambda_j v_j^D \quad (7)$$

$$DTC = \sum_j \lambda_j DTC_j \quad (8)$$

其中，全部技术含量值 v 代表了一国或地区出口产品中所包含的全部技术含量；国内技术含量 v^D 测算了该国或地区的出口品中自身所生产的技术含量；而国内技术含量指数 DTC ，则衡量了出口品的国内生产部分的技术含量占全部技术含量的比重，它是本文分析我国在世界产品内技术分工体系地位的重要指标。

对于我们的测量方法，还有几点需要说明。首先，产品复杂性指数本身是一个相对指标，随时间有微小的变化；一国或地区的产品技术含量反映的是该国或地区在世界产品分工中的相对地位。但是，产品国内技术含量仍然能够反映一国或地区自身的技术水平，因为全部技术含量值和国内技术含量值这两个相对指标的影响刚好相互抵消。其次，“国内产品”意味着在中国的所有企业生产的产品，既包含了本土企业，也包括了在中国投资的三资企业。我们没有对此做出区分，是因为中国的投入——产出表没有区分这两类企业。第三，由于所有的投入——产出表都无法区分一国的进口品中究竟是用于中间品投入还是最终消费，因此我们将进口全部作为进口的中间品投入来得到 β_i 。刘遵义等^②构建了中国非竞争型投入占用产出模型，可以区分进口品中最终消费和中间投入的比例，但是他们只计算了一年的投入

^① 如果某个部门没有出口，那么该部门权重为 0，这是与我们研究出口品的国内技术含量的目标相一致的。

^② L. Lau: 《非竞争型投入占用产出模型及其应用——中美贸易顺差透视》，《中国社会科学》2007 年第 5 期。

占用产出模型，而我们需要多年的投入——产出模型。^① 第四，由于投入——产出表也无法区分出一个部门的产出品是用于国内消费还是出口，因此我们参考了胡梅尔斯（Hummels）等计算垂直专业化比例的方法，^② 在加总得到各部门的技术复杂度指数以及加总得到一国的产品国内技术含量时，使用了出口占总出口的比例作为权重来反映出口部门的技术含量。

（二）数据

对技术复杂度指数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，^③ 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。^④ 2001-2002 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 个样本国家中约有十多个国家没有申报数据，但这些国家的进出口规模都非常小，不会影响到本文的结论。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，我们要将四位数的千余种商品分类加总到这 124 个部门，计算它们的技术复杂度指数。具体归类办法是，将四位数的商品与国家统计局公布的《中国 2002 年投入——产出表编制方法》^⑤ 中各部门所划分的产品范围进行一一对应，再归类到表中各部门。GDP 数据来源分为三个部分，1965-2000 年来自 PWT6.1。^⑥ 2001-2002 年中绝大部分数据均来自 GGDC，^⑦ 还有一部分国家的 GDP 数据来自联合国发展署。^⑧ 所有的 GDP 数据均为美元计价且经过购买力平价调整。

^① 北京大学中国经济研究中心课题组（2006）使用了另一种替代性的方法，但是这一方法需要两个很强的假设。第一，国民经济所有部门使用的 i 部门中间投入品中，进口投入品的比例在各个部门必须相同；第二，中间产品中进口与国内生产的比例必须等于最终产品中进口与国内生产的比例。我们认为，这两个假设与现实有很大的出入，因此我们没有采用该方法。

^② Hummels, David, Jun Ishii, and Kei-Mu Yi, “The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade”, *Journal of International Economics*, vol. 54, no.1, 2001, pp. 75-96. 该文中出口中的垂直专业化指数为

$$\frac{1}{X} \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{Y_i} \right) X_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{Y_i} \right) \frac{X_i}{X}$$

产出。即垂直专业化指数是进口投入品占总产出的比重乘以部门出口对总出口的加权平均。

^③ R. Feenstra, R. Lipsey, H. Deng, A. Ma, and H. Mo, “World Trade Flows, 1962-2000”. NBER working paper, no. 11040, 2005.

^④ R. Feenstra, R. Lipsey, H. Deng, A. Ma, and H. Mo, “World Trade Flows, 1962-2000”. NBER working paper, no. 11040, 2005.

^⑤ 国家统计局:《中国 2002 年投入产出表编制方法》，北京: 中国统计出版社, 2005。

^⑥ A. Heston, R. Summers, and B. Aten, Penn World Table, Version 6.1. Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania (CICUP), October 2002.

^⑦ 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>

^⑧ 下列国家 2001-2002 年的人均 GDP (PPP) 数据来自联合国发展署《Human Development Report》(2004 年和 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。

尽管我们有 112 个国家或地区在 1965—2005 大多数年份的贸易和人均 GDP 数据，但是在我们的分析中只使用 1992 年、1997 年和 2002 年的数据，因为我们只有这些年份的投入——产出表。（国家统计局和各地方统计局每隔五年编制一份投入——产出表）。我们收集了全国和江苏省 1997 年和 2002 年的投入——产出表以及广东省 1992 年、1997 年和 2002 年的投入——产出表。广东省 1997 年和 2002 年的投入——产出表分别有 124 个和 122 个部门，而 1992 年的只有 32 个部门。对于广东省，我们将提供基于两种分类的计算结果。

四、 全国和江苏省的产品国内技术含量及其变动

根据上节的测量方法，我们首先测算了 1997 年和 2002 年全国和江苏省投入——产出表上 124 个部门的技术含量。我们之所以把江苏省和全国放在一起研究，是因为它们的技术含量值显示了相似的性质。我们先计算了四位数贸易分类产品的技术复杂度指数，然后将其按照产品归属加总到投入——产出表上的各个部门，每个部门的技术复杂度指数是它属下的四位数产品的技术复杂度指数的加权平均，权重是每个产品出口占该部门出口总量的比例。这样，我们就可以根据式（6）、式（7）、式（8）计算出全国和江苏省 1997 年和 2002 年的 v 、 v^D 和 DTC，^① 结果如表 1 所示。

表 1 全国和江苏省 1997 年和 2002 年出口品国内技术含量值及其变动

		1997 年	2002 年	变化值
全国	v	12214	11595	-619.1
	v^D	10977	9394	-1583.5
	DTC	0.91	0.83	-0.08
江苏省	v	12513	11774	-739.4
	v^D	11461	8878	-2582.2
	DTC	0.92	0.78	-0.14

注： v 和 v^D 的单位为 ppp 美元。

表 1 显示了一些有意义的结果。首先，全国和江苏的 v 值都基本保持不变，并有轻微下降 五年间分别降低了约 5% 和 6%。这说明近年来，中国出口品中所包含的全部技术含量相对于世界水平而言并没有提高，呼应了劳尔（Lall）等^② 认为中国的出口品技术复杂度在世界排名并没有显著提高的结论。但是，这个结论和认为中国出口产品技术含量的绝对水平在提高的结论不矛盾：中国出口产品存在技术升级，但是升级速度没有赶上发达和较发达国家升级的速度。这个推论得到其他一些研究的支持。比如，关志雄发现中国出口产品的技术含量在上升，但和日本的差距在拉大；^③ 而齐俊妍则发现中国出口产品的技术升级速度低于

^① 在 124 个产业部门中，大约有 10 个服务业部门完全没有出口，它们的权重均为 0。

^② S. Lall, and J. Weiss, “The Sophistication of Exports: A New Trade Measure”, *World Development*, Vol. 34, 2006, pp. 222-37.

^③ 关志雄：《从美国市场看“中国制造”的实力》，《国际经济评论》2002 年第 8 期。

韩国。^①

相比全部技术含量，全国和江苏的国内技术含量值下降非常快，尤其是江苏省。1997年，全国和江苏省的 v^D 值分别为10977和11461；但到2002年，则下降为9394和8878，五年间分别降低了约14%和23%。这些变化至少说明了两个问题。首先，中国的产品国内技术含量出现了迅速下降的趋势；这说明学术界和政策制定者们的担心并非没有理由。其次，这一情况在江苏省得到了进一步的验证，并且江苏省的国内技术含量下降得比全国更快。这可能和江苏省的出口加工业比例高于全国水平有关。从20世纪90年代后期以来，江苏省的对外开放加快了速度，出口加工贸易紧追广东省，成为全国第二大加工贸易省份。^②

最后，从标准化指标DTC来看，1997年，江苏省和全国的DTC水平大致相当，在0.90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8个百分点；而江苏省则从0.92下降到0.78，更是下降了14个百分点。可以看出，全国和江苏省DTC指数的下降是和它们的 v^D 值的下降相呼应的，反映了同样的问题。

图1-1进一步显示了1997年和2002年全国各部门按当年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，即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，而且较高技术复杂度指数的产业下降更明显。

不过，图中某些部门的DTC向右下方的移动可能和技术复杂度指数本身发生的变化有关。一个可能原因是，从1997年到2002年，更多的低收入水平国家参与了某些产品部门的国际产品内分工，从而降低了这些部门的产品技术复杂度水平。为了使技术复杂度指数前后可比，我们以1997年各部门的技术复杂度指数值为参照，^③将各部门1997—2002年DTC的变化值画在图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之间，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。这再一次说明，我国的出口加工贸易切入了高技术产业的低端环节，使得这些部门的国内技术含量水平下降。

^①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年第8期。

^②1995年江苏的加工贸易进出口总额仅为72亿元，不足广东747亿元的1/10；然而2000年就迅速增长到230亿元，占广东1210亿元的1/6强；2004年更进一步增长到接近广东的1/2。根据各年的《广东统计年鉴》和《江苏统计年鉴》数据计算。

^③2002年和1997年投入产出表的细分类部门口径略有不同，于是我们将具有口径差异的相关部门合并，使得前后数据可比，最终得到109个部门的数据。以下江苏和广东在进行DTC差值比较时，也作了同样的数据处理。

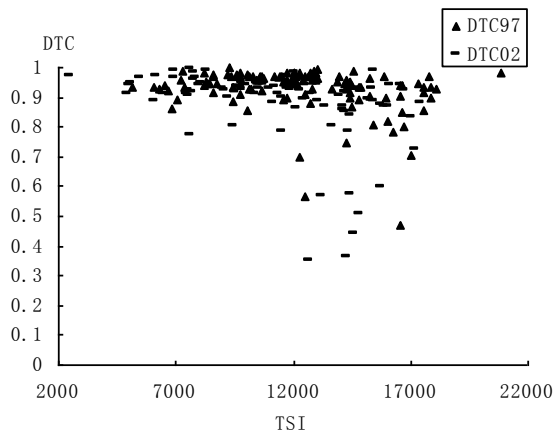


图 1-1 全国 1997-2002 年 DTC 的变动

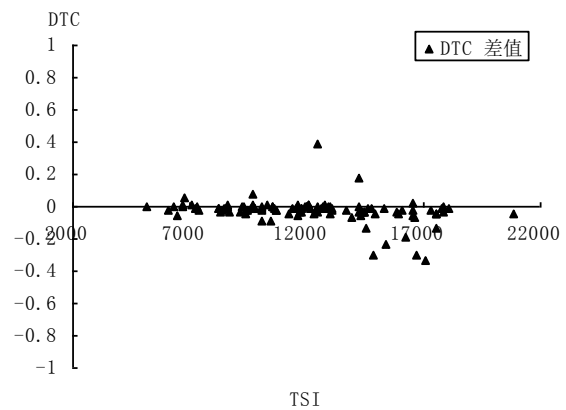


图 1-2 全国 1997-2002 年 DTC 的差值变动

图 2-1 和图 2-2 分别刻画了 1997 年和 2002 年江苏省各行业按技术复杂度指数排列的 DTC 值以及以 1997 年技术复杂度指数值为参照排列的 DTC 差值。可以发现，江苏省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，而且在较高技术复杂度指数产业上的下降更大；尤其是当技术复杂度指数大于 12000 时，DTC 的变化绝大多数为负值。

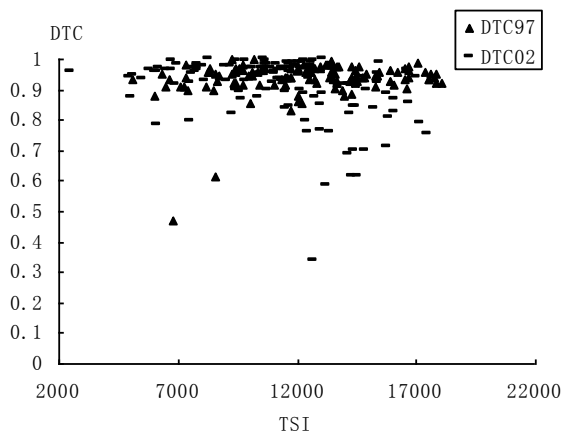


图 2-1 江苏 1997-2002 年 DTC 的变动

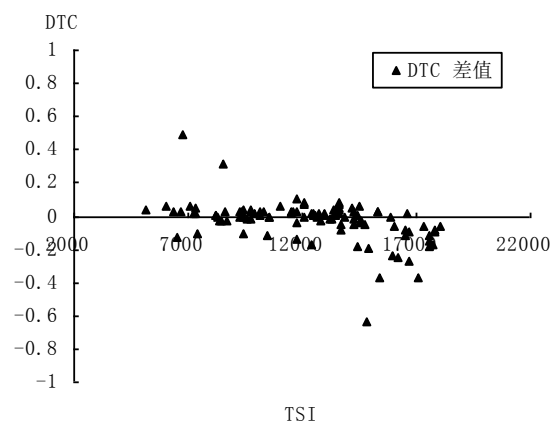


图 2-2 江苏 1997-2002 年 DTC 的差值变动

根据以上结果，我们似乎可以得出结论，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、 广东省国内技术含量的长期变动趋势

我们有广东省 1992 年、1997 年和 2002 年三年的投入——产出表，但是，1992 年的表中只有 32 个部门。为了实现可比性，我们计算了两套结果，一套是 1997 年和 2002 年 124 个部门的结果，一套是 1992 年、1997 年和 2002 年按 1992 年投入——产出表中的 32 个部门计算的结果。图 3-1 和图 3-2 显示了这两套结果下广东出口产品的国内技术含量的总体变化情况。

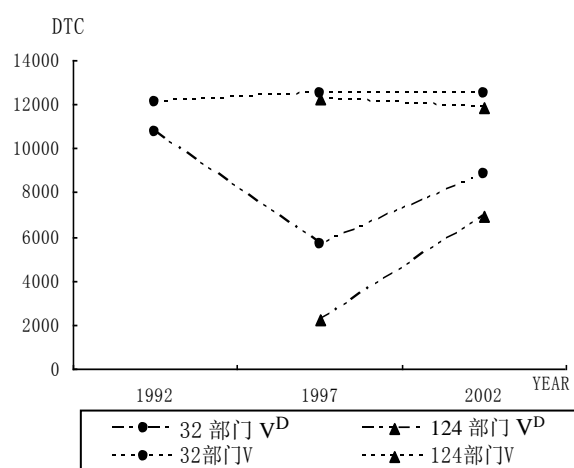


图 3-1 广东 1992-2002 年 V 、 v^D 的变动

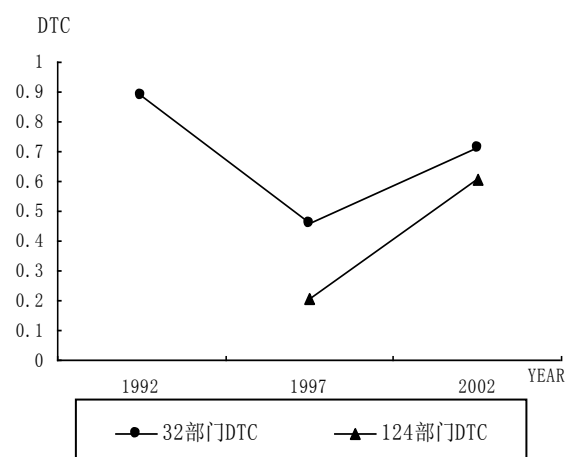


图 3-2 广东 1992-2002 年 DTC 的变动

从总体出口技术含量的变化来看，广东省 124 部门的出口技术含量从 1997 年到 2002 年略有下降，从 12238 下降到 11851，下降了约 3%；按 32 个部门计算的结果却略有上升，1992 -1997 年间和 1997-2002 年间分别上升了 2.9%和 0.4%。因此，与全国和江苏省相比，广东省出口的整体技术含量已经相对稳定或略有上升，这可能与广东省近些年来大规模的电子信息产品的出口有关。

我们更关注的是国内技术含量的变化。首先，无论哪套结果，广东省的 v^D 和 DTC 在 1997—2002 年间都上升了，而不是像全国和江苏省那样下降。按 124 个部门计算，广东省在 1997 年的 v^D 和 DTC 值分别只有 2215 和 0.21，但 2002 年上升为 6955 和 0.61， v^D 值上升了 214%，而 DTC 值则整整上升了 40 个百分点。从 32 个部门的结果来看，^① 广东省 2002 年的 v^D 值和 DTC 比 1997 年分别上升了 56%和 25 个百分点。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。考虑到广东省的出口加工贸易在 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 v^D 值和 DTC 值有剧烈的下降。按照

^① 32 个部门中有 8 个部门为服务业部门，均存在进出口。

32 个部门的口径计算， v^D 值从 10755 下降到 5640，而 DTC 值则从 0.89 下降至 0.46，分别下降了 48% 和 43 个百分点。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 年广东省的 v^D 值和 DTC 值仍然低于 1992 年的水平，因此，较下降过程而言，国内技术含量的上升似乎相对缓慢。而且，根据 124 个部门的结果，广东省在 2002 年的 v^D 值和 DTC 仍然低于全国和江苏省的水平，这也说明其国内技术含量的上升比较缓慢。

进一步地，我们将广东省 1992-1997 年、1997-2002 年 32 部门口径的 DTC 值按当年的产品技术复杂度指数分别列于图 4-1 和图 4-2 中。^① 显然，从 1992 年到 1997 年，绝大多数部门的 DTC 值出现了迅速下降，而且技术复杂度指数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，且在技术复杂度指数中部值域上的上升较大。

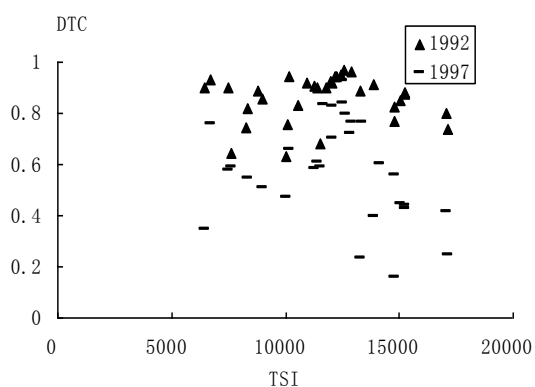


图 4-1 广东 1992-1997 年 DTC 的变动

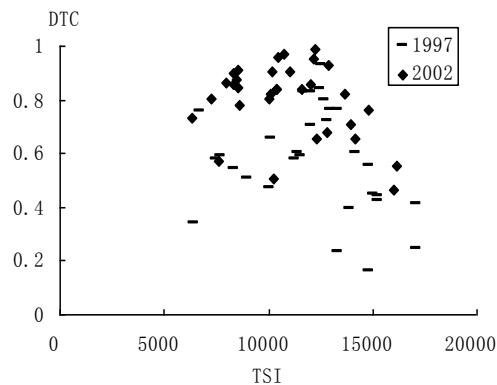


图 4-2 广东 1997-2002 年 DTC 的变动

为了得到更为直观的认识，我们以 1997 年的 TSI 为坐标，将 1992 年至 1997 年以及 1997-2002 年的各部门 DTC 变化值列在图 5-1 中，将 1992-2002 年各部门 DTC 的变化值列在图 5-2 中。从图 5-1 中可以看出，广东省 1992 年到 1997 年 32 个部门的 DTC 差值全部为负值，而 1997-2002 年的差值则全部为正值，这证明广东省 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。32 个产业部门中，仅有 7 个部门为正值，并且，部门 TSI 值越高，DTC 下降得越明显；经出口份额加权后，两年间的均值从 0.89 下降至 0.71。这说明，广东省出口加工业经过 10 年左右的发展，绝大多数部门的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。

②

^① 此处，我们在样本中剔除了电力及蒸汽热水生产和供应业、炼焦煤气及煤制品业这两个 DTC 异常的部门。

^② 另外，DTC 的反转似乎还显示出一些值得注意的产业特征。比如，在那些技术含量较高的制造业，如电气机械及器材制造业、电子及通信设备制造业、仪器仪表及其他计量器具制造业等，1997 年的国内技术含量下降得很快，且在 2002 年提升也非常有限，以至于 10 年间的 DTC 差距很大，说明这些产业的核心部件

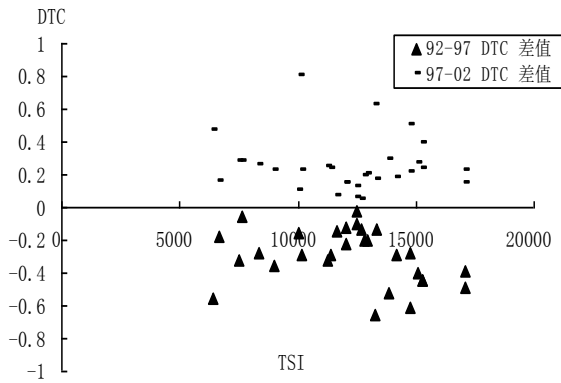


图 5-1 广东 1992、1997 与 2002 年 DTC 差值变动

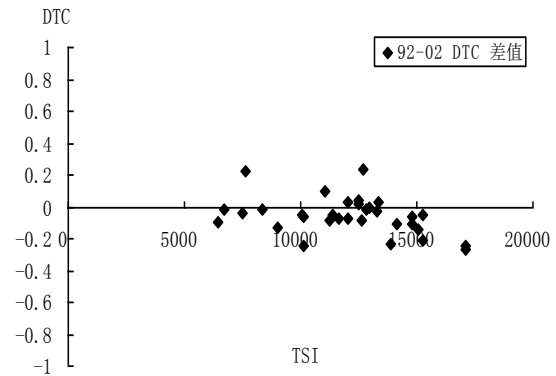


图 5-2 广东 1992 与 2002 年 DTC 差值变动

接下来我们尝试对以上两节的发现、特别是广东省的 V 型曲线给出一个粗略的解释。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。确实，对于许多拥有庞大低成本劳动力的国家、如中国而言，能够很快把它们的生产体系扩展到高技术复杂度的产品；但是他们生产核心部件和技术的能力并没能相应的发展起来，因此他们不得不大量进口核心部件和原材料，从而导致了 DTC 的下降。无论是广东、江苏，还是全国，均经历了、或正在经历这一时期。^① 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。在出口加工的中后期，发展中国家的 DTC 之所以会出现上升趋势，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。^② 具体到广东的个案来看，许多产业的成功经验，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创新创新的道路，在加工贸易中逐渐积累的技术能力和知识经验功不可没。^③ 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

和资本品仍然主要依赖于进口，所以 DTC 仍然处于较低水平。而技术含量较低的制造业，如食品制造业、纺织皮革业和文教制品业等，尽管 DTC 一度下降较大，但是提升也非常快，以至于 2002 年 DTC 与原先的值已经非常接近了。考虑到这些产业部门在国际竞争力的不断加强，我们认为它们的 DTC 水平还将进一步提高。限于篇幅，我们没有在文中展开这方面内容的分析。

^① 以出口加工设备进口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%。数据来源：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，中国资讯行数据库。

^② G. M. Grossman, and E. Helpman, “Trade, Knowledge Spillovers, and Growth”. *European Economic Review*, vol. 35, 1991, pp. 517-26; L. Jabbour, “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>.

^③ 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，^①而这正是我国众多承接跨国公司外包的本土企业的一个重要的学习机会和途径。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。

另一个解释是跨国公司内部生产环节的垂直分离（Vertical Disintegration）。垂直分离实际上是跨国公司在其公司内部实现的产品内垂直分工，以及特定生产工序在发展中国家的分支机构间的重新配置。目前越来越多的跨国公司正在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。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。伴随着更多的外资企业开始生产原先的进口中间品，东道国的国内技术含量也会因此而得到提升。^②

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。

六、 结论与进一步研究

本文的主要贡献有两点。第一，本文首次提出了“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。据我们所知，这在国际上尚属首次。第二，根据对全国、江苏省和广东省产品国内技术含量的测算结果，我们得到了两个有趣的发现。其一，全国和江苏省的国内技术含量确实有下降趋势，而且下降速度很快。中国正在出口更多的高技术产品，但出口的整体技术含量相对于世界先进水平并没有提高，同时国内生产技术含量迅速下降。其二，广东省的产品国内技术含量无论是在省级层次还是在部门层次上，都呈现出先下降、后上升的 V 型动态变化。

根据对广东省的研究，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，

^① G. Gereffi, and R. Korzeniewicz, *Commodity Chains and Global Capitalism*, Westport: Praeger, 1994; J. Humphrey, and H. Schmitz, *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>.

^② Z. Wang and S. J. Wei, “The Rising Sophistication of China’s Exports: Assessing the Roles of Processing Trade, Foreign Invested Firms, Human Capital, and Government Policies”, working paper, October 2007. <http://www.ccer.edu.cn/cn/ReadNews.asp?NewsID=8215>.王直等人将中国出口的技术复杂度与外资出口份额进行回归，认为外资企业倾向于提高了中国出口品的技术复杂度水平。

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，中国的产品国内技术含量要越过 V 型曲线的拐点出现上升趋势，仍然存在诸多障碍，尤其是在那些高技术的产业部门中。

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，我们对 V 型曲线的发现是在对广东这个最先对外开放的省份及其属下 32 个产业部门的研究基础上提出来的。我们还需要更长时期的、以及跨省或跨国的数据来对这个趋势进行验证，并就其形成的原因进行深入的分析。其次，由于我国目前还没有权威性的、多年份的非竞争性投入——产出表，我们把所有的进口都当作了中间投入品，这可能对我们的结果产生影响，使我们低估我国产品的国内技术含量。国家统计局正在计划编制全国的非竞争性投入——产出表，在这个工作完成之后，我们可以对我们的结果进行进一步的验证。

[责任编辑 梁华]