

高技术产业的国际分工地位：文献述评 与新的分析框架

黄先海 杨高举

(浙江大学 经济学院, 浙江 杭州 310027)

[摘要] 世界经济中产品内分工与贸易的发展极大地改变了国际分工的原有格局,发展中国家借机嵌入到高技术全球“产业链”与“价值链”之中。但在新的国际分工模式下,传统的出口总量统计法不考虑进口的中间产品值,会高估发展中国家的国际分工地位,导致所谓的“统计假象”问题。运用改进的“非竞争型投入占用产出模型”可以得出新的判定一国高技术产业国际分工地位的“增加值—生产率”指标,即单位高技术产品出口对国内经济增长和就业的拉动效应。这样既避免了“统计假象”问题,又方便进行跨国比较分析,可以全面反映一国高技术产业在国际分工中所处的真实地位。

[关键词] 高技术产业;国际分工;非竞争型投入占用产出模型

Advanced Technology Industry and Its International Specialization Status : Literature Review and New Analytical Framework

Huang Xianhai Yang Gaoju

(College of Economics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: The development of intra-product specialization and trade in a global economy has changed the international specialization pattern dramatically, and many developing countries took the opportunity to embed in the global industrial chain of advanced technology industry and its international competition. However, the traditional total export statistical method may over-evaluate the specialization status of developing countries in the new international specialization pattern, for this method does not consider the imported intermediate value of exported goods. This may lead to the so-called statistical illusion. By reviewing related research, and using a refined non-competitive input-output model, we developed a new instrument: the added value-productivity index. This index examines the international

[收稿日期] 2008-09-04

[本刊网址·在线杂志] <http://www.journals.zju.edu.cn/soc>

[在线优先出版日期] 2009-07-23

[基金项目] 教育部新世纪优秀人才支持计划资助项目(NCET-07-0746);浙江省社会科学界联合会研究课题资助项目(08N48)

[作者简介] 1. 黄先海,男,浙江大学经济学院教授,博士生导师,主要从事国际贸易和发展经济学等方面的研究; 2. 杨高举,男,浙江大学经济学院博士研究生,主要从事世界经济理论与政策方面的研究。

specialization status of a country's advanced technology industry, or the impetus of per unit exported advanced technology product on domestic economic growth and employment. This index prevents statistical illusion and facilitates transnational comparative analysis, revealing the true international specialization status of a country's advanced technology industry.

Key words: advanced technology industry; international specialization; non-competitive input-output model

20世纪80年代至今,在国际贸易领域中非常引人注目的是,一些拥有众多低技术水平劳动力的发展中国家,生产出口了大量资本和技术密集型的高技术产品,这些产品的生产出口曾一度是发达国家的“专利”。更为典型的是,作为最大的发展中国家,中国从2004年开始出现大量高技术产品对外贸易顺差。这种“违背”国际贸易中传统的比较优势理论的现象引起了众多学者的研究兴趣,部分学者担心发展中国家高技术领域的进步将对发达国家的商业利益及安全构成挑战^{[1][5]},但也有很多学者指出,发展中国家高技术产品出口“爆炸式”的增长只是一种“统计假象”(statistical illusion),即在发达国家跨国公司主导的产品内分工与贸易兴盛的背景下,发展中国家通过大量进口高集成度的零部件,简单组装加工后再出口,形成了所谓的“三角贸易模式”(triangular trade pattern)。而传统的国际贸易总量统计法由于没有考虑进口的中间投入产品值,从而夸大了发展中国家高技术产业生产技术的真实水平^[2-5],由此引出了如何对一国高技术产业国际竞争力进行准确评判的问题。已有研究将FDI、高技术产品出口总量等因素直接引入评价指标,造成对发展中国家高技术产业真实技术水平的高估。

本文在回顾高技术相关文献的基础上,运用改进的非竞争型投入占用产出模型,得出了一个新的判定一国高技术产业国际分工地位的“增加值-生产率”指标,以解决“统计假象”问题。

一、相关文献述评

(一) 高技术及其产业、产品的界定

一般认为高技术是建立在现代科学技术前沿的,对社会生产、经济发展和生活方式等产生重大影响的技术。这一概念最早是在1971年美国科学院编写的《技术与国际贸易》一书中正式提出的,其含义是在经济上能够取得重大效益的尖端技术,具有高人类智能、高知识密集度的特征,而且能够转化为一定的生产力并产生高效益。

界定高技术产业、产品最主要的依据是R&D强度。美国国际贸易管理局(International Trade Administration)定义的R&D强度考虑了在投入产出模型里体现在中间投入中的直接R&D强度和间接R&D强度,并将R&D强度处于前10位的定义为高技术^[6-7]。Armington等人则将具备以下两个特征的产业定义为高技术产业:(1)有8%以上的从业者处于科学、技术、工程职位;(2)R&D支出占产品销售额的比例高于全国平均水平^{[6][9]}。1989年,美国调查局引入了一种细化到产品层面的高技术产品分类方法,并首次明确使用了“高技术产品(Advanced Technology

如《美国科学与工程指标(2006)》所采用的综合指标,联合国工业发展组织(UNIDO)使用的“工业发展记分板”等。国内有多种与高技术相关的表述,如“高科技”、“高技术”、“高新技术”等,本文认为根据英文(Advanced Technology)原意,称之为“高技术”更妥当,这也是中国科学技术部使用的表述,参见 <http://www.sts.org.cn/sjkl/gjjsy/index.htm>, 2009年5月8日。

参见中国高新技术产品分类机制研究课题组《中国高新技术产品分类机制前沿探索》,财政部课题报告,2007年。

Products, ATP) ”这一术语。这一新的界定方法首先确定 10 个通常被认为是高技术的领域,然后通过检验具体的贸易商品生产过程是否使用了这些高技术来确定该产品是否属于 ATP 目录,而且对包含在 ATP 目录中的产品每年进行调整,以体现高技术动态演变的特性^[7]。

尽管以 R & D 强度作为界定高技术的最主要依据是各国的共识,但具体哪些行业和产品属于高技术范围,不同国家有着不同的界定和分类机制。目前国际上对高技术的界定和分类主要从产业和产品两个层面展开。在产业层面上,较有代表性的是经济合作与发展组织(OECD)关于高技术产业的六分法、四分法和五分法,目前 OECD 国家采用的五分法是 2001 年 OECD 依照新的国际标准产业分类重新确定的高新技术产业分类标准,主要是根据 13 个成员国 1991—1997 年间的平均 R & D 经费强度(R & D 经费占产值的比重和 R & D 经费占增加值的比重),将制造业中的航空航天制造业,医药制造业,计算机及办公设备制造业,无线电话、电视及通信设备制造业,医疗、精密和光学科学仪器制造业等五类产业确定为高新技术产业。目前我国高技术产业的确定也借鉴了 OECD 关于高新技术产业五个行业的分类和界定方法。在产品层面上,美国尖端产品目录(ATP)以及由此引申出来的美国进出口统计目录较为典型。

(二) 跨国公司 FDI、技术溢出和高技术产业国际分工格局

高技术的发展带动了产业国际转移及全球化的进程,而其本身也成为全球化背景下新的国际分工形式的典型代表。

1. 全球生产网络体系和国际分工格局

20 世纪 50 年代以来,由于产业结构调整的需要,发达国家掀起了向发展中国家转移劳动密集型产业的高潮。进入 20 世纪 90 年代,在科技革命、经济全球化及贸易与投资自由化的推动下,国际产业分工由传统的产业间分工、产业内分工进一步深化为产品内工序分工^[8]。这些因素促使国际产业转移的速度明显加快^{[9]104},也拉开了发达国家跨国公司在全球范围内构建其生产网络体系的序幕,美、日、欧的大跨国公司及其主导的 FDI 则是这一进程中的主力军。跨国公司为了有效地降低生产成本以打开发展中国家被保护的市場,采取既能规避关税又可利用低成本要素(主要是劳动力)的跨国直接投资方式,将高技术产品生产过程中需要大量劳动力的组装加工环节转移到发展中国家^{[10]124},再出口最终产品到发达国家,形成了所谓的“三角贸易模式”^{[11]293},而这正是产品内分工与贸易的典型形式。这种以信息技术的快速进步和传播为基础的贸易和投资的自由化进程,极大地改变了国际竞争的格局,主要表现在三个方面:其一,全球生产网络(global production networks)的扩展是跨国公司重要的组织创新^[12];其二,全球生产网络的形成为发展中国家从国际知识扩散中获益提供了机会^[13];其三,从长期来讲,“数字融汇(digital convergence)”为组织管理学习、知识互动交流提供了新的途径^[14],并由此强化了前两个方面^{[15]952}。这三个方面为发展中国家融入高技术产业国际分工的“全球价值链”提供了机会,一定程度上改变了发达国家在高技术领域的垄断局面,也为发展中国家的技术进步创造了新的条件。

2. 跨国公司和后发国家高技术领域的进展

跨国公司主导的国际产业转移和全球生产网络构建,通过技术溢出(spillover)和集聚(convergency)两个通道为发展中国家的技术进步创造了条件。

参见中国高新技术产品分类机制研究课题组《中国高新技术产品分类机制前沿探索》,财政部课题报告,2007年。

出于各种政策目的,中国颁布了不同的高新技术产业及产品目录,主要有《中国高新技术产业分类统计目录》、《国家高新技术产品目录》、《中国高新技术产品出口目录》、《鼓励外商投资高新技术产品目录》、《高技术产品进出口统计目录》等。

“数字融汇”,指计算机业、通信业和影视传播、消费电子等行业的会聚融合,计算机、通信工具和电视机可以实现结合(即所谓的“三机合一”或“三电一体”),公用电话网、电视传输网和计算机数据网逐步融合(即所谓的“三网合一”)。

跨国公司对东道国技术进步的影响,一方面可通过横向联系和纵向联系产生正的溢出效应。“FDI是打包的资本、管理技术和生产技术”^{[15]359},因而FDI理所当然地被认为是更重要的技术转移通道。而一些国家的经验也表明,后发国家可通过吸收、模仿国外先进技术实现本国技术进步,如日本在20世纪六七十年代通过吸收国外技术的积累实现了赶超。大量的实证研究也证实了溢出效应的存在^[16-20]。但另一方面,强势的跨国公司的存在提高了没有经验的本土市场进入者的学习成本,提高了其进入的门槛。更为重要的是,一国在利用跨国公司推动自身技术进步的同时,如果忽略了培育本土企业的竞争力,则可能陷入技术依赖的陷阱^{[21]314}。跨国公司通过FDI向发展中国家转移技术的速度及技术的先进性并不乐观^[17,19]。有学者认为美国硅谷的巨大成功所昭示的美好前景,并不一定会在发展中国家自动实现^[22]。因此,在认识到发展中国家参与高技术产业的国际分工与竞争对其经济发展和融入全球化进程的促进作用的同时,对“比较优势陷阱”的危险也要有清醒的认识,一些国家部分产业陷入“贫困化增长”就是前车之鉴。

(三) 发展中国家高技术产品出口的国际地位

1. “统计假象”背后的真相

由于跨国公司FDI存在溢出效应和集聚效应,且全球生产网络体系及“三角贸易模式”已形成,广大发展中国家低廉而丰富的劳动力等资源要素吸引了众多跨国公司的直接投资,使其国内经济发展和产品出口能力快速提高,其中高技术产品出口额更是迅速飙升,其典型代表就是中国“出口导向”的“加工贸易”模式奠定了其“世界工厂”的地位。然而Mani和Srholec等人指出,发展中国家高技术产品出口爆炸式的增长只是一种“统计假象”——他们不过是在高技术产业的劳动密集型加工环节实现了专业化,处于全球“价值链”的最低端^[2-3],所获得的贸易利益非常有限,而且被长期“锁定”在全球“生产链”低端而难以实现赶超。类似地,Mayer等人也认为,发展中国家在全球信息产业国际分工中低端地位的日益强化,是导致发展中国家出口大量高技术产品却难以获得更多贸易利益的主要原因,而且简单地统计出口总值增长对发展中国家参与全球贸易没有很大的指导意义^[4]。Srholec通过区分信息产业最终产品和零部件的进出口贸易,并基于跨国数据进行了实证分析,发现那些倾向于大量进口电子产品零部件的国家也往往出口大量的最终产品,发展中国家大量出口高技术产品并非是因为他们在高技术领域实现了高度专业化,而是全球生产“片段化”(fragmentation)的结果^[3],即在产品内贸易兴盛的背景下,发展中国家承接了众多跨国公司高技术产品组装加工阶段的生产转移,而那些资本和技术密集型的生产仍集中在其母国。这印证了“统计假象”问题的存在。

2. 东亚及中国的高技术产品出口

Gaulier等人讨论了东亚生产网络的形成过程:日本及先行工业化经济体(韩国、新加坡及我国台湾和香港地区)的跨国公司在东亚其他国家进行直接投资,建立出口导向的生产基地,并出口技术及生产部件到这些生产基地,组装加工后再出口到欧美市场,形成了亚洲的“三角贸易模式”,中国则是这一模式中最大的加工基地^[23]。尽管“新兴工业化经济体”由此相继崛起,但这种“三角贸易模式”下低工资国家处在全球价值链的最底端,所获得的利益非常微薄,这些国家借FDI的技术溢出而促进本国技术升级的美好愿望也不会自动实现。

作为正日益成为“世界工厂”的最大发展中国家,中国在外贸领域的突出表现吸引了众多关注的目光。和其他拥有众多低技术水平劳动力的发展中国家一样,中国也在“逆比较优势”地生产出口大量资本和技术密集型的高技术产品^[24-25],2007年,中国高技术制造业规模位居世界第二,国际市场份额居全球第一,将其“世界工厂”的角色发挥到了极致。Branstetter和Lardy认为中国大量出口高技术产品同样是现代国际生产与分工“片段化”及“加工贸易”兴盛的表现,中国的高技术水

平被传统的对外贸易统计数据夸大了^[51]。Ferrantino 等人的研究显示,自 1996 年以来,中国高技术产品对美国出口约有 92% 是通过加工贸易产生的,2002 年中国正式加入 WTO 后,随着加工贸易绝对数值的急剧上升,这一数字提高到 95.5%,而以一般贸易方式进行的高技术产品对美国出口的绝对值和所占份额均呈波动下降趋势^[26]。Gaulier 等人考察发现,2002 年外资企业进出口占了中国高技术产品外贸额的半壁江山,而内资企业在该领域的地位在逐渐丧失,所占比例由 1997 年的高于 40% 下降到 2002 年的 30%—25%。尽管与过去无缘参与国际分工的情形相比,中国已全面融入了全球化的进程之中,并成功地嵌入到全球生产的“链条”之中,甚至部分地进入到国际增值链的中阶层次^[23],但正如 Ferrantino 等人所指出的,中国与欧、美、日等发达国家之间存在的巨大技术“鸿沟”,并没有随着中国出口高技术产品数量的增加而缩小^[26]。

(四) 高技术产业国际竞争力的评价

当前在全球范围内,一方面高技术进步日新月异,另一方面发展中国家高技术产品出口能力突飞猛进。尽管多数研究认为,发展中国家高技术产品大量出口并不能对发达国家的领先地位构成挑战,但也促使学界探寻合适的方法与指标,对不同国家高技术产业的真实水平、国际竞争力进行跨国比较与评价。

Tyson 认为一国高技术产业的命运不是取决于它与国外贸易战的胜负,而是由国内的宏观经济政策、教育政策、技术创新政策以及产业政策决定的^{[27]69}。《美国科学与工程指标》将高技术产业国际竞争力分为四个方面:(1) 政府政策的倾向性(national orientation),即政府对提高本国技术能力、发展高技术产业的重视程度以及采取的政策措施;(2) 社会经济基础设施(socioeconomic infrastructure),包括资本市场发展状况、外国直接投资、政府教育支出等;(3) 技术基础设施(technological infrastructure),包括知识产权保护情况、产业 R & D 强度、高技术制造业能力、合格的科学家和工程师数量;(4) (高技术产品)生产能力(productive capacity),包括高技术产品产量、劳动生产率、技术熟练工人数量及创新能力等。联合国人类发展报告采用 TAI (Technological Achievement Index, TAI) 衡量一国的技术能力,包括技术创造力、新旧技术扩散和劳动者技能^[28]。而联合国工业发展组织使用的“工业发展记分板”(Industrial Development Scoreboard, IDS) 则采用两组指标来衡量各国的技术能力:竞争性产业表现(包括制造业的人均增长量、人均出口及制造业增加值中高技术产业所占比重等)和工业化能力(包括人均 FDI、企业人均研发投入等)^{[29]42}。

更为全面的研究是,Archibugi 和 Coco 在 TAI 和 IDS 的基础上,构造出以技术创新能力(专利数、科技类学术文章数)、技术基础设施水平(因特网、电话拥有量、电器消费品数)和劳动者技能发展程度(科学与工程专业注册学生数、平均受教育年限和识字率)等衡量科技能力的 ArCo 指标,该指标不包含任何与市值相关的因素,因此能与国际贸易额、单位劳动力增加值及资本形成量等相匹配,而不必担心多重共线性的问题^[30]。

(五) 简评

以上对高技术及其产业、产品的界定,高技术产品国际贸易及跨国公司在其中所发挥的作用,以及发展中国家高技术产品出口量剧增引出的对其国际分工地位的判定等有关的研究文献作了梳理与介绍。这些研究从多个角度分析了高技术源起、发展壮大及逐步超出国度范围,在全球形成基于产品内分工的“生产网络体系”的状况,这一体系的形成反过来借助高技术本身对经济发展的强大推动力,使全球化的浪潮快速席卷了世界的每一个角落,众多发展中国家借此嵌入到高技术全球“产业链”中。尽管这些文献对这一前所未有的世界经济图景进行了细致描绘与分析,但在细查之

下就会发现,这其中并没有多少来自发展中国家的“声音”,学者们关注的目光也较少投向发展中国家,对其如何在全球化浪潮中避免陷入低端的“比较优势陷阱”,以免在全球化的进程中被边缘化等问题,并未引起足够的重视。而对这些问题的研究绝非杞人忧天,因为从总体来看,发达国家仍然处在高技术发展的高端,他们的领先地位并没有随着发展中国家大量出口高技术产品而消失,反而通过高技术产业在全球范围内的工序分工,以及跨国公司全球一体化的生产网络体系的建立,将发展中国家锁定在组装加工等低端环节中,使其自身在全球价值链中的高端地位得到了强化。因而如何准确认识发展中国家在高技术领域的国际分工地位,并寻求其技术及产业升级的可行途径,也就有了很强的现实意义,尤其是对中国这个正在成为“世界工厂”的最大发展中国家则意义更为深远——不能实现技术和产业升级,就会陷入“比较优势陷阱”之中,只能做“世界加工厂”,而与“工业强国”无缘。

上文提到的指标尽管都能在一定程度上反映一国高技术产业发展状况及其在国际分工中的地位,但其中的“政府政策”、“知识产权保护”等因素难以准确度量,而FDI、高技术产品产量等会引起“统计假象”的问题,因而需要探索新的衡量指标。因此,下面将从投入产出的角度提出一个新的分析框架,以判断一国尤其是发展中国家高技术产业真实的国际分工地位。

二、高技术产业国际分工地位:新的分析框架

前文指出了TAI、IDS和ArCo等指标的不足,笔者认为,一国高技术产业的国际竞争力是一个动态过程,因而应从两方面加以分析:一是当前所处的分工地位,二是未来发展的潜力。关于分工地位问题,下文提出了一个新的分析框架;而未来发展潜力则可考虑劳动者技能、技术创新及扩散、政府政策等因素。

鉴于产品内分工或垂直专业化的存在,一国出口总额中包含进口的中间产品值,按出口总量计算会夸大一国出口能力,也会高估全世界的国际贸易额,因此学界采用出口中来自外国中间品价值的比重来衡量一国对外贸易的真实能力,一般有两种方法计算这一比重:一种是“全球要素”贸易“账户”方法^[31-32],另一种是Hummels等人提出的“垂直专门化比率”(vertical specialization share)^[33]。“垂直专门化比率”表示单位出口品生产中所使用的进口品数额,一个国家出口品的垂直专门化比率等于各部门的垂直专门化比率的加权平均数。

Lawrence等人提出了非竞争型投入占用产出模型,以此计算一个国家单位出口品对国内增加值和就业的拉动效应,即单位出口品的完全国内增加值系数和对就业的完全需要系数^[34]。单位出口品的完全国内增加值系数和垂直专门化比率一样,都可用于国际比较,以判定一国在国际贸易和国际分工中的地位。单位出口品的完全国内增加值一方面反映的是出口对一国经济的拉动作用(采用非竞争型投入占用产出模型还可同时分析高技术产业和其他产业间的联系);另一方面还可以计算单位出口品对就业的拉动效应,也就是说单位出口品需要多少国内劳动者生产,实质上反映出一国出口部门的劳动生产率。鉴于以上两点,笔者认为采用非竞争型投入占用产出法计算单位出口品对国内增加值和就业的拉动效应,并进行国际比较,可更全面地反映各国在国际分工中的地位。将非竞争型投入占用产出模型应用到高技术产品出口分析时,需要进行一些改进。本文在Lawrence等人的非竞争型投入占用产出法的基础上,将一般的投入产出表中属于高技术产业的部分从原投入产出部门中分离出来,使之成为一个独立的产业群体,得到如下改进后的反映高技术产业状况的非竞争型投入占用产出模型(见表1)。

未来发展潜力涉及因素较多,超出了本文关注的范围。

表1 高技术产业非竞争型投入占用产出模型

投入 \ 产出		中间使用			最终使用			国内总产出或进口	
		传统产业国内生产 (1, ..., n)	高技术产业国内生产 (1, ..., n)	中间使用合计	消费	资本形成总额	出口 其他		最终使用合计
投入部分	国内产品 传统产业 (1, ..., n)	X^{TT}	X^{TH}		U^{TC}	U^{TI}	U^{TE}	U^T	X^T
	中间投入 高技术产业 (1, ..., n)	X^{HT}	X^{HH}		U^{HC}	U^{HI}	U^{HE}	U^H	X^H
	进口品 中间投入 (1, ..., n)	X^{MT}	X^{MH}		U^{MC}	U^{MI}		U^M	X^M
	中间投入合计								
	增加值	V^T	V^H						
	总投入	(X^T)	(X^H)						
占用部分	资金	K^T	K^H						
	劳动力	L^T	L^H						
	自然资源								

注：右上标 T 、 H 和 M 表示传统产业、高技术产业和进口， X^{TT} 、 X^{TH} 表示传统产业国内产出对 T 、 H 的中间投入矩阵， X^{HT} 和 X^{HH} 表示高技术产业国内产出对 T 、 H 的中间投入矩阵， X^{MT} 、 X^{MH} 表示进口品对 T 、 H 的中间投入矩阵； U^{TC} 、 U^{TI} 、 U^{TE} 表示传统产业国内产出作为消费、资本形成总额、出口的列向量， $U^{TC} + U^{TI} + U^{TE} = U^T$ ， U^{HC} 、 U^{HI} 、 U^{HE} 表示高技术产业国内产出作为消费、资本形成总额、出口的列向量， $U^{HC} + U^{HI} + U^{HE} = U^H$ ， X^T 、 X^H 表示 T 、 H 的总产出列向量， X^M 为进口的列向量； V^T 、 V^H 表示 T 、 H 的增加值行向量， L^T 、 L^H 表示在 T 、 H 部门就业劳动力的行向量。此外，为了便于计算，将高技术产业也分为 n 个部门，即表示从各个部门中分离生产高技术产品的部分（不包含高技术产品的部门则不分离，对应的值为零），单独列出和传统产业相对应的。

根据以上区分进口和国内投入的反映高技术产业状况的非竞争型投入占用产出模型，可计算高技术产品单位出口品的完全国内增加值系数和完全就业系数，并最终得出“增加值 - 生产率”指标。由表 1 水平方向可以得到传统产业、高技术产业如下供求关系：

$$X^{TT} + X^{TH} + U^T = X^T; \tag{1}$$

$$X^{HT} + X^{HH} + U^H = X^H. \tag{2}$$

根据投入产出模型，可写成分块矩阵形式：

$$\begin{bmatrix} X^T \\ X^H \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - A^{TT} & -A^{TH} \\ -A^{HT} & I - A^{HH} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} U^T \\ U^H \end{bmatrix}, \tag{3}$$

其中 A^{TT} 、 A^{TH} 、 A^{HT} 和 A^{HH} 分别为传统产业和高技术产业之间以及它们内部的直接消耗系数矩阵。令： $\mathcal{A} = \begin{bmatrix} X^T \\ X^H \end{bmatrix}$ ， $\mathcal{U} = \begin{bmatrix} U^T \\ U^H \end{bmatrix}$ ， $(I - \mathcal{A})^{-1} = \begin{bmatrix} I - A^{TT} & -A^{TH} \\ -A^{HT} & I - A^{HH} \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} B^{TT} & B^{TH} \\ B^{HT} & B^{HH} \end{bmatrix} = \mathcal{B}$ 为扩展的完全需要系数矩阵(列昂惕夫逆)，其中 B^{TT} 和 B^{TH} 代表 T 和 H 单位的最终需求对 T 的完全需要系数矩阵， B^{HT} 和 B^{HH} 代表 T 和 H 单位的最终需求对 H 的完全需要系数矩阵，可将(3)式简写为： $\mathcal{A} = (I - \mathcal{A})^{-1} \mathcal{U} = \mathcal{B} \mathcal{U}$ ，即为扩展的投入产出模型，由矩阵运算法则可求得 B^{TT} 、 B^{TH} 、 B^{HT} 和 B^{HH} 。再令 $\mathcal{V} = (B^T \ B^H)$ ， B^T 和 B^H 为 T 和 H 的完国内增加值系数行向量； $\mathcal{A} = (A^T \ A^H)$ ，

$A_V^T = [A_j^T] = [\frac{V_j^T}{X_j^T}]$, $A_V^H = [A_j^H] = [\frac{V_j^H}{X_j^H}]$, A_V^T 和 A_V^H 分别为 T 和 H 的直接增加值系数行向量。则根据投入产出理论有:

$$B_V = B_V (I - B_V)^{-1} = B_V B_V, \text{ 即 } (B_V^T \ B_V^H) = (A_V^T \ A_V^H) \begin{bmatrix} B^{TT} & B^{TH} \\ B^{HT} & B^{HH} \end{bmatrix}. \quad (4)$$

由矩阵的乘法可得:

$$B_V^T = A_V^T B^{TT} + A_V^H B^{HT}, B_V^H = A_V^T B^{TH} + A_V^H B^{HH}. \quad (5)$$

同理,可求得对就业的完全需要系数的计算公式:

$$B_L^T = A_L^T B^{TT} + A_L^H B^{HT}, B_L^H = A_L^T B^{TH} + A_L^H B^{HH}, \quad (6)$$

其中 $A_L^T = [a_{Lj}^T] = [\frac{L_j^T}{X_j^T}]$, $A_L^H = [a_{Lj}^H] = [\frac{L_j^H}{X_j^H}]$, 分别表示 T 和 H 的直接就业系数行向量。

根据(5)式,可分别计算高技术品的单位出口品对传统产业和高技术产业的完全国内增加值系数,即对国内经济的拉动效应。由(6)式可计算高技术产品的单位出口品对其高技术产业部门和传统产业部门就业的完全需要系数,也即高技术产业部门和传统产业部门的劳动生产率。如果分别计算不同国家的高技术产品单位出口品的完全国内增加值系数和就业的完全需要系数,通过比较两组系数的值,可判断具体国家高技术产业在国际分工中的地位:国内增加值系数越高,表明高技术产品出口获得的贸易利益越大,对国内经济增长的贡献越大;而就业的完全需要系数越小,则表明生产一单位的出口高技术产品需要的劳动力越少,即劳动生产率越高。由于两个系数从相反的方向反映高技术产业国际分工地位,因此考虑用1减去就业的完全需要系数,再和国内增加值系数求算术平均值,可合成一个能反映一国高技术产业国际分工地位的指标,笔者称之为“增加值—生产率”指标。如果再配合以劳动者技能、技术创新及扩散、政府政策等决定一国高技术未来发展潜力的因素,即可全面评价一国的高技术产业国际竞争力。

笔者上文提出的新分析框架基于OECD提供的非竞争型投入产出表,初步计算了包括中国在内的25个国家1995年、2000年和2005年的“增加值—生产率”指数并进行了排序,结果表明:大部分发达国家按“增加值—生产率”指数的排名和按出口额的排名基本保持一致,而多数发展中国家则有较大的降幅,一些以出口为导向、集中发展加工贸易的国家降幅更大,比如中国以“五分法”划分的高技术产品出口额在2005年已位居全球第二,但以“增加值—生产率”指数衡量则降至第十,表明出口总额统计法的确高估了发展中国家高技术产业的国际分工地位,而本文提出的新的方法和指标可有效地克服“统计假象”问题。

三、结 论

本文在对高技术相关研究文献进行述评的基础上,提出了以非竞争型投入占用产出模型为基础,计算单位高技术产品出口对国内经济和就业的拉动效应的“增加值—生产率”指标,从而为高技术产业的国际分工地位研究提供了新的视角和方法。实际的运用也表明该指标可有效避免“统计假象”问题,反映出这一新方法和指标具有如下优点:(1)采用该方法可避免由于产品内分工以及FDI主导的加工贸易对一国尤其是发展中国家高技术水平的高估;(2)便于对高技术部门的劳动

限于篇幅,以上部分略去了一些具体的推导细节。

具体的计算过程及结果需另文讨论。

生产率进行跨国比较;(3) 由于包含劳动生产率因素,从而比 Hummels 等人提出的“垂直专门化比率”更能全面地反映一国的高技术产业在国际分工中所处的地位。因此,相比而言,本文提出的指标与方法具有较好的适用性和解释力。但该方法对数据的要求较高,且需要非竞争型的投入产出表。因此,取得更多样本范围的数据,对各国高技术产业国际分工地位进行时间和空间两个维度(跨期和跨国)的比较分析,将是我们进一步研究的方向。

[参 考 文 献]

- [1] Preeg H. Ernset, The Threatened U. S. Competitive Lead in Advanced Technology Products (ATP), Wahington, D. C. : Manufactures Alliance/ MAPI, 2004.
- [2] S. Mani, Exports of High Technology Products from Developing Countries: Is It a Real or Statistical Artifact? 2009-04-28, <http://www.intech.unu.edu/publications/discussion-papers/2000-1.pdf>, 2009-05-08.
- [3] M. Srholec, High Tech Exports from Developing Countries: A Symptom of Technology Spurts or Statistical Illusion? *Review of World Economics*, Vol. 143, No. 2(2007), pp. 227-255.
- [4] J. Mayer, A. Butkevicius & A. Kadri, Dynamic Products in World Exports, 2009-04-27, http://www.unctad.org/en/docs/dp_159.en.pdf, 2009-05-08.
- [5] L. Branstetter & N. Lardy, China's Emergence of Globalization, 2008-02-14, http://llnw.creamermedia.co.za/articles/attachments/02969_w12373.pdf, 2009-05-08.
- [6] C. Armington, C. Harris & M. Odle, *Formation and Growth in High Technology Businesses: A Regional Assessment*, Washington, D. C. : The Brookings Institute, 1983.
- [7] Robert McGuckin, Thomas Abbott & Paul E. Herrick, et al, Measuring the Trade Balance in Advanced Technology Products, 2009-05-05, <http://ideas.repec.org/p/cen/wpaper/89-1.html>, 2009-05-08.
- [8] 张燕生:《国际产业转移对中国经济的影响》,《国际经济评论》2007年第6期,第36-37页。[Zhang Yansheng, The Impact of International Industrial Transfer on China's Economy, *International Economic Review*, No. 6(2007), pp. 36-37.]
- [9] J. Dunning, *International Production and the Multinational Enterprise*, London: George Allen & Unwin, 1981.
- [10] P. Dicken, *Global Shift: The Internationalization of Economic Activity*, London: Paul Chapman, 1992.
- [11] M. Borrus, D. Ernst & S. Haggard, *International Production Networks in Asia: Rivalry or Riches?* London: Routledge, 2000.
- [12] D. Ernst & L. Kim, Global Production Networks, Knowledge Diffusion, and Local Capability Formation, 2009-04-15, <http://ideas.repec.org/a/eee/respol/v31y2002i8-9p1417-1429.html>, 2009-05-08.
- [13] A. D. Chandler & J. W. Cortada, The Information Age: Continuities and Differences, in A. D. Chandler & J. W. Cortada (eds.), *A Nation Transformed by Information: How Information Has Shaped the United States from Colonial Times to the Present*, New York: Oxford University Press, 2000, pp. 107-116.
- [14] D. Ernst, The New Mobility of Knowledge: Digital Information Systems and Global Flagship Networks, 2009-05-02, <http://www.eastwestcenter.org/fileadmin/stored/pdfs/ECONwp056.pdf>, 2009-05-18.
- [15] P. Drysdale, *Direct Foreign Investment in Asia and Pacific*, Toronto: University of Toronto Press, 1972.
- [16] Z. Griliches, The Search for R&D Spillovers, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 94(1992), pp. 29-47.
- [17] A. B. Jaffe, M. Trajtenberg & R. Henderson, Geographical Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 108, No. 3(1993), pp. 577-598.
- [18] Z. J. Acs, D. B. Audretsch & M. P. Feldman, R&D Spillovers and Recipient Firm Size, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 76, No. 2(1994), pp. 336-340.
- [19] D. B. Audretsch & M. P. Feldman, R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production, *American Economic Review*, Vol. 86, No. 3(1996), pp. 630-640.

- [20] E. Mansfield & A. Romeo, Technology Transfer to Overseas Subsidiaries by U. S.-Base Firms, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 95, No. 4 (1980), pp. 737-750.
- [21] 吕政编:《国际产业转移与中国制造业发展》,北京:经济管理出版社,2006年。[Lu Zheng (ed.), *International Industrial Transfer and the Development of China's Manufacturing Industry*, Beijing: Economic Management Press, 2006.]
- [22] A. Fosfuri & T. Rønde, High Tech Clusters, Technology Spillovers, and Trade Secret Laws, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 22, No. 1 (2004), pp. 45-65.
- [23] G. Gaulier, F. Lemoine & D. Unal-Kesenci, China's Integration in East Asia: Production Sharing, FDI & High Tech Trade, *Economic Change and Restructuring*, Vol. 40, No. 1 (2007), pp. 27-64.
- [24] P. K. Schott, The Relative Sophistication of Chinese Exports, 2007-05-08, <http://www.nber.org/papers/w12173>, 2009-05-08.
- [25] Dani Rodrik, What's So Special about China's Exports? 2008-02-04, <http://www.nber.org/papers/w11947>, 2009-05-08.
- [26] M. Ferrantino, R. Koopman & Zhi Wang, et al, Classification and Statistical Reconciliation of Trade in Advanced Technology Products: The Case of China and the United States, 2008-03-20, <http://www.crpe.cn/06crpe/index/clinic/lunwen/20071108b.pdf>, 2009-05-08.
- [27] Laura D'Andrea Tyson, *Who's Bashing Whom? Trade Conflict in High Technology Industries*, Washington, D. C.: Institute for International Economics, 1992.
- [28] United Nations Development Programme, *Human Development Report 2001: Making New Technologies Work for Human Development*, New York: Oxford University Press, 2001.
- [29] United Nations Industrial Development Organization, *Industrial Development Report 2002/2003: Competing through Innovation and Learning*, Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2002.
- [30] D. Archibugi & A. Coco, A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo), *World Development*, Vol. 32, No. 4 (2004), pp. 629-654.
- [31] D. R. Davis & D. E. Weinstein, International Trade as an Integrated Equilibrium: New Perspectives, *American Economic Review*, Vol. 90, No. 2 (2000), pp. 150-154.
- [32] D. R. Davis & D. E. Weinstein, An Account of Global Factor Trade, *American Economic Review*, Vol. 91, No. 5 (2001), pp. 1423-1453.
- [33] D. Hummels, J. Ishii & 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.
- [34] 刘遵义、陈锡康、杨翠红等:《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,第91-103页。[Lau J. Lawrence, Chen Xikang & Yang Cuihong, et al, Non-Competitive Input-Output Model and Its Application: An Examination of the China-U. S. Trade Surplus, *Social Sciences in China*, No. 5 (2007), pp. 91-103.]