

出口技术结构的 度量及影响因素研究述评

祝树金 陈雯*

摘要: 出口技术结构的测度方法包括 Lall(2000)的技术分类方法、出口复杂度指数及其修正指数、出口相似性指数等,一些研究采用这些不同方法考察了中国出口技术结构,但因为度量方法、研究角度的差异,从而得到了不一致的结论。也有文献考察了出口技术结构的影响因素,但在变量选取、模型设定以及实证方法方面有待进一步发展和完善。本文研究对于合理度量中国出口技术水平、分析其动态变迁及影响因素具有指导价值,对于制定促进中国出口贸易结构升级的政策措施具有借鉴意义。

关键词: 出口技术结构 出口复杂度 出口相似性

近几十年来,一些发展中国家尤其是中国、印度等国家依靠出口导向型发展战略,快速提升了其在全球出口市场中的份额,出口结构也在不断发生变化,从而在一定程度上推动了本国或地区的经济增长。然而,真正关乎一国长期增长的不是出口数量,而是出口“什么”,即出口质量和技术结构。如何有效地设计指标,合理度量出口技术结构,考察其影响因素,是国际贸易学研究的重要内容之一。迄今为止,已有不少学者对此进行了卓有成就的研究。本文将分别从出口技术结构的度量方法、中国出口技术结构的特殊性、出口技术结构的影响因素等方面进行文献回顾和评述。

一、出口技术结构的度量

目前关于出口技术含量的测度方法主要有技术分类方法和指标方法。技术分类方法包括 Lall(2000)提出的分类标准;而指标方法包括出口技术复杂度、修正出口技术复杂度以及出口相似性指数等。

(一) 出口商品的技术分类方法

根据高技术产品目录或者产品生产涉及的技术活动以及要素投入,可以对出口产品进行技术分类,进而通过考察一国不同技术分类的产品构成的变化来反映出口技术含量的变迁。简单地可以将产品区分为资源密集型、劳动密集型、规模密集型以及以差异化为基础(differentiated-based)和以科技为基础(science-based)的制成品等不同类型(Pavitt 1984 Lall 2000),这些分类标准并不特别明显。OECD(1996)基于每类产品的技术活动将加工制成品区分为高技术、中高技术、中低技术以及低技术水平产品。Lall(2000)综合考虑不同产品生产的要素投入、技术活动、规模经济、进入壁垒以及学习效应,对已有这些分类标准进行了合并和拓展,对应于出口产品的 SIC Rev. 2 的三位数分类代码,建议使用一种出口品的技术分类标准。他将 239 种产品按照技术构成分成 5 类:初级产品(PP)、资源性产品(RB)、低技术制成品(LT)、中等技术制成品(MT)和高技术制成品(HT);然后再将 4 类制成品细分为 9 类(见表 1)。该分类方法的优势在于,分类相对清晰,反映了出口产品的技术构成,从而能够从产品的角度真实地反映一国出口贸易技术结构的变化。

Lall(2000)采用以上分类方法分析了发展中国家的加工制成品的出口模式,发现发展中国家的出口技术结构存在路径依赖性,其对于经济增长和发展具有重要的作用;在世界贸易中低技术产品增长最慢,而技术密集型产品增长最快。

* 祝树金,湖南大学经济与贸易学院,邮政编码:410079,电子信箱:zhushujin@sdu.cn;陈雯,湖南大学经济与贸易学院,邮政编码:410079。

本文研究得到国家社会科学基金重大招标项目“贯彻落实科学发展观与完善开放型经济体系研究”(07&ZD017)和第 39 批留学回国人员科研启动基金“我国进口技术分布的度量、增长效应及影响因素分析”的资助。作者感谢匿名审稿专家对本文提出的建设性修改建议,当然文责自负。

表 1

出口商品的技术分类

初级产品	PP		新鲜鱼类、肉类、大米、可可、茶叶、咖啡、木材、煤炭、原油、天然气等
资源性产品	RB1	农林加工产品	经加工的肉鱼类、饮料、木制品、植物油等
	RB2	其他资源性产品	金属精矿、石化产品、水泥、玻璃、石材等
低技术制成品	LT1	纺织服装产品	纺织产品、衣物、皮革制造、箱包等
	LT2	其他低技术产品	陶瓷、金属铸件、家具、珠宝、玩具、塑料制品等
中等技术制成品	MT1	汽车工业产品	汽车及配件、摩托车及配件等
	MT2	中技术加工产品	合成纤维、化工制品、颜料、合成肥料、钢、塑料、管道制品等
	MT3	工程机械产品	引擎、制造业机器设备、水泵、轮船、钟表、常用家电等
高技术制成品	HT1	电子电力产品	办公自动设备、视频接收发送器、发电机等
	HT2	其他高技术产品	制药业、航空设备、精密光学仪器等

注: 根据 Lal Sanjaya 2000 "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports 1985-1998" *Oxford Development Studies* 28(3): 337-369 整理得到。

(二) 出口技术复杂度指数

根据国际贸易理论, 出口篮子应该真实反映一国的要素禀赋和技术结构。比较优势理论认为, 每个国家都应集中生产并出口其具有比较优势的产品。Lal Weiss 和 Zhang (2006) 认为出口某种产品的国家或地区的平均收入水平越高, 所出口的产品就越“复杂”。因为没有贸易干预时, 越富裕国家的出口产品嵌入了生产者的高工资, 这些产品要在世界市场上竞争, 就必须具有较高的生产率。基于这种基本原理, 作者首先定义产品的技术复杂度得分 (sophistication score), 等于出口这种产品的所有出口国家或者地区的人均收入的

加权平均, 权重就是各国的该产品出口额占世界总出口额的比重, 即: $SS_i = \sum_c \frac{x_{ci}}{\sum_c x_{ci}} Y_c$, 其中 c 表示国家

或地区, i 表示产品, x_{ci} 表示 c 国或地区 i 产品的出口额, Y_c 表示 c 国或地区的人均国内生产总值 (GDP)。进一步以该国或地区每种出口产品占其总出口额的比重为权重, 计算所有出口产品技术复杂度得分的加权平均, 这样就得到该国或者地区出口的综合技术复杂度指数 (technological sophistication index, TSI), 即:

$TSI = \sum_i \frac{x_{ci}}{\sum_j x_{cj}} SS_i$ 。他们采用标准国际贸易分类 SITC Rev 2 的 3 位码和 4 位码出口产品数据计算了该指

数, 考察了它与已有的产品技术分类的相关性, 并利用它研究世界贸易产品的分布模式和出口竞争力。

(三) 修正的出口技术复杂度指数

Lal Weiss 和 Zhang (2006) 所定义的指数在计算产品技术复杂度得分时以各国出口产品占世界该产品总出口额的比重为权重, 这样可能高估大国的作用, 而忽视小国中具有比较优势的产品出口。Rodrik (2006), Hausmann Hwang 和 Rodrik (2007), Xu (2010), 杨汝岱和姚洋 (2008) 等分别从不同角度对出口复杂度指数进行了修正。这里统一称为修正的出口技术复杂度指数。

Rodrik (2006), Hausmann Hwang 和 Rodrik (2007) 以各国出口产品的显示性比较优势指数为权重, 计算某一产品所有出口国的人均收入的加权平均得到该种产品的技术水平: $PRODY_i = \sum_c \left\{ \left[\frac{x_{ci}/X_c}{\sum_n (x_{ni}/X_n)} \right] Y_c \right\}$, 其中 c, n 代表国家或者地区, X_c, X_n 分别为国家或地区 c, n 的总出口额, $X_c = \sum_i x_{ci}$; 进一步以各国每种产品出口的份额为权重, 计算该国所有出口产品技术水平的加权平均, 得到该国出口篮子的技术结构指数 ($EXPY$), 以度量出口质量, 作者实证发现以该指数度量的国家出口技术结构与随后的增长绩效正相关。

考虑到不同国家所出口的同类产品之间的质量差异, Xu (2006, 2010) 以出口产品的相对单位值来替代产品质量, 通过对 Rodrik (2006) 的 $PRODY$ 指数进行质量调整, 定义如下出口技术复杂度指标: $QPROD Y_{ci} =$

$m_i(Q_{ci}) PRODY_i = (Q_{ci})^\theta PRODY_i$, 其中 $Q_{ci} = u_{ci} / \sum_n \left(\frac{x_{ni}}{x_{mi}} u_{ni} \right)$, $QPROD Y_{ci}$ 表示国家 c 产品 i 经质量调整后

的出口技术水平, $m(\cdot)$ 表示乘数, 它是国家 c 的出口产品 i 的相对单位值 Q_{ci} 的增函数, 相对单位值 Q_{ci} 的计算公式中分子 u_{ci} 指国家 c 产品 i 的出口单位值, 分母为世界所有国家产品 i 出口单位值的加权平均, 权重为该产品的各国出口额占世界总出口额的比重。 θ 是质量调整参数, 当 $\theta = 0$ 时, $QPROD Y_{ci} = PRODY_i$ 。这样一国出口产品具有相对高的技术水平, 或者是因为产品具有较高的技术复杂度, 或者是因为相对于其他国家, 具有较高的质量水平, 或者是因为这两个方面的原因。进一步以国家或产业内相应产品的出口份额为权重, 计算所有出口产品技术含量指数的加权平均得到相应的国家或产业层面的出口技术结构, 例如国家 c 的质

量调整的出口技术水平为: $QEXPY_c = \sum_i \left(\frac{x_{ci}}{\sum_j x_{cj}} QPRODY_{ci} \right)$ 。

杨汝岱和姚洋 (2008)则认为国家(或地区)出口产品的综合技术含量依赖于比较优势所定义的水平,他们通过对 *PRODY* 指数剥离出本国的出口和人均 GDP 数据,得到修正的产品技术水平指数,并进一步以出口份额为权重得到一国出口产品技术含量指数 (*TCI*),然后将每年所有国家 *TCI* 的对数值对各国人均 GDP 的对数值进行回归,得到“比较优势线”,这样定义各国 *TCI* 的对数值与其回归拟合值的差为有限赶超指数 (*LCI*)。作者测算了 112 个国家(地区)在 1965-2005 年间有限赶超指数,现实经济的发展经验表明了有限赶超的成功,跨国回归分析表明有限赶超对一国经济增长速度有显著的影响,且短期效果大于长期效果。

(四) 出口相似性指数

根据 Finger 和 Kreinin (1979), Schott (2008) 定义了出口相似性指数 (export similarity index, *ESI*) 来反映出口技术结构的变化。对于 *t* 时参考国或经济体 (例如美国或欧盟) 的任意两个贸易伙伴 *a* 和 *b*, 出口相似性指数定义为: $ESI_{ab} = \sum_j \min (s_{aj}, s_{bj})$, 其中所有变量省略了时间下标, s_{aj} 表示 *t* 时 *a* 国出口产品 *j* 在其总出口中所占的份额, 如果 ESI_{ab} 为 0 说明两个国家在 *t* 时没有相同的出口产品, 如果为 1 说明两国之间出口产品分布是完全一致的。Wang 和 Wei (2010) 则定义了出口非相似性指数 (export dissimilarity index, *EDI*): $EDI_{ab} = 100 \left(\sum_j |s_{ai} - s_{bi}| \right)$, 其中 *EDI* 指数与 *ESI* 指数相反, *EDI* 值越大, 出口结构越不相似, 他们证明了该指数与 Finger 和 Kreinin (1979)、Schott (2008) 的相似性指数 *ESI* 具有一一对应关系。作者利用该指数比较了中国与 G-3 国 (美国、日本和欧盟) 的出口技术结构, 发现中国出口不仅在数量方面迅速增加, 而且产品复杂性也在迅速上升。

(五) 简要评述

出口品的技术分类方法应用起来简单方便, 并不需要给出世界所有国家或地区的出口产品数据和经济发展指标, 仅需要知道所比较的对象国或地区在样本期间的细分产品数据, 就可以根据各国或地区每类产品占比的变化判断一国或地区出口技术结构的变动, 但是这种分类具有较大的主观性, 并且各种分类之间存在重合, 例如劳动密集型产品生产同样使用了资本和技术, 而资本密集型产品的生产可能需要较大的劳动份额。而对于指标方法而言, 出口相似性指数主要适用于反映技术落后国对技术先进国的追赶程度, 如果前者出口产品的份额超过后者, 出口相似性指数不会改变, 所以实际上它仅度量了在重叠的出口产品方面的技术追赶; 而出口技术复杂度及其修正的各类指数综合考虑了一国在所有产品方面的追赶和超越, 这样它比出口相似性指数更能反映一国出口篮子的技术变迁 (Xu 2006), 并且, 出口相似性指数更加依赖于产品细分的程度。但出口复杂度指数以各国出口产品占世界该产品总出口额的比重为权重, 这样可能高估大国的作用, 而忽视小国中具有比较优势的出口产品。此外, 即使两国出口两种同类的产品, 但这些产品仍然存在质量和技术上的差别。这些同类的产品可能来源于不同国家, 由于不同国家生产所采用的技术水平存在差异, 这些出口的同类产品所包含的技术不同, 附加值也就存在差异。再有, 由于产品生产过程分割的细化, 全球生产网络的完善以及全球外包的盛行, 技术落后国家也可能出口较高技术水平的产品, 例如中国、印度等出口高端的电子产品。但这并不一定表明这些国家已经完全具有生产这些产品的技术能力, 而是跨国公司将高技术产品的低附加值或低技术生产环节转移到这些国家, 它们通过进口具有高技术复杂度的中间产品, 经过简单的加工和装配之后而出口高技术复杂度的最终产品 (Amity and Freund 2010)。因此, 如果将出口产品的全部出口额都看作在出口国产生的附加值, 那么就可能高估像中国这种以加工贸易为主体的国家的出口技术结构, 在实际度量出口技术结构时, 就有必要区分进口中间产品和国内投入品, 消除加工贸易的影响。Xu (2006, 2010) 以出口产品的相对单位值来反映产品内的质量差异 (within-product quality difference), 他对 Rodrik (2006) 的 *PRODY* 指数进行了质量调整。姚洋和张晔 (2008) 提出产品国内技术含量概念, 并基于 Rodrik (2006) 方法和投入产出表, 建立衡量中国出口品的国内技术含量指标, 排除加工进口贸易的影响。Van Assche 和 Gangnes (2010) 认为由于国际生产分层和中间产品贸易, 一国的出口产品并不一定真实反映了国内生产活动所嵌入的技术和相对要素禀赋, 而是仅仅体现了中间进口产品来源国的技术和要素禀赋。他们使用电子信息产品生产数据而不是出口数据, 类似于 Rodrik (2006) 的方法构造了产品复杂度指数, 从而在较大程度上减少了加工贸易的影响。然而, 尽管这些修正方法考虑了产品内质量差异以及剔除了加工贸易的影响, 因为各国产品生产额、进出口数量等数据的缺失, 这些指标在实际应用中 (尤其是对于跨国样本数据分析) 存在局限。

二、中国出口技术结构的“特殊性”

改革开放 30 年来, 中国的对外贸易取得了辉煌的成就, 进出口贸易增长迅速, 贸易顺差持续扩大, 贸易

结构也在不断优化和升级。从出口构成来看,中国已经从出口劳动密集型产品向出口资本和技术密集型产品转移。中国的出口战略的成功,是否可以成为一些落后国家模仿的对象?中国的出口技术结构是否有其特殊性呢,是否符合中国经济发展的水平?许多研究对此进行了分析。

Rodrik(2006)基于HS分类的6位码出口产品数据,采用公式(3)度量出口复杂度,研究发现中国的出口技术复杂度显著高于相同收入水平的其他国家,比较优势和自由市场并不能完全解释中国出口的成功,政府政策起到了重要作用,出口技术结构的提升对于中国高速增长的经济增长有着重要的影响作用,关系未来中国增长的不是出口的数量,而是中国能否继续提升自身在产业链上的位置。Schott(2008)采用出口相似性指数以及美国从世界各国进口的产品数据,比较了中国和非OECD国家与OECD国家(不包括美国)的出口相似性和出口产品单位值,发现中国与OECD国家出口的相似性指数为0.39,远高于具有相似人均GDP和技术禀赋的其他国家,也就是说,中国出口结构要比相同收入水平的其他国家的出口结构“复杂”,并且这种“过度”相似性随着时间而增加。Jarreau和Poncet(2010)采用Rodrik(2006)的指标度量了跨国的出口复杂度,也发现无论是中国内资企业还是非内资企业的出口产品复杂度都要高于相同收入水平的其他国家的出口复杂度水平;在1997-2009年间,中国省际出口复杂度存在较大差异,而这种差异能够显著地解释地区增长差距。

另外,一些学者对中国出口品技术含量的变化提出了不同的看法。Lall Weiss和Zhang(2006)计算了中国出口贸易篮子的复杂度指数,根据世界排名,并没有发现中国出口品的相对技术复杂度有明显的提高。樊纲等(2006)提出了四种基于贸易品技术分布的贸易结构分析方法,即竞争互补指数、竞争压力指数、技术高度曲线和贸易品技术分类方法,并结合这些方法分析了中国的对外贸易结构,结果发现中国出口结构在不断优化,尤其表现为中高技术和高技术产品出口份额的增加,中等技术产品是中国目前出口中的最大组成部分,而进口仍以中高技术产品为主;尽管中国出口品的技术含量和技术高度数值有所提高,但还没有达到世界平均水平。杜修立和王国维(2007)分析中国近20年来出口技术结构的变动,认为改革开放以来,中国出口贸易的整体水平得到了很大提高,与其他发展中国家和OECD国家相比,中国的出口的技术结构仍然偏低,仅表现出微弱的向世界水平收敛的趋势;中国出口贸易的技术结构高度没有显著提高。Xu(2006, 2010)采用中国沿海9个主要出口省份的人均GDP的加权平均(以各省份的出口份额为权重)来替代全国的人均GDP,并考虑了产品的质量差别,以出口产品的单位价格衡量产品的质量,对各国出口产品的技术复杂度进行质量调整。Xu(2006)采用按HS分类的10位码的美国进口贸易数据,分别计算了中国1991-2001年期间产品、产业和国家层面的出口技术含量,考察了中国的出口特征。研究发现1990年代中期以后,总的出口技术结构与其发展水平相符的,但产品层面的技术含量指数明显低于相同发展水平的国家,并且样本期间差距在不断扩大;具有较高技术含量指数的产业或产品在总出口中扩张最快,它是推动中国总的出口技术结构提升的主要原因。Xu(2010)同样发现中国出口技术复杂度与经济发展水平一致,中国的出口技术复杂度并没有Rodrik(2006)所认为的那么高。姚洋和张晔(2008)考虑到加工进口贸易的影响,基于投入产出表,建立衡量中国出口品的国内技术含量指标,计算发现中国1997-2002年间技术含量没有显著提高,国内技术含量迅速下降,但根据广东的发展经验这种下降可能只是一个暂时现象。Van Assche和Gangnes(2010)认为加工贸易的存在会引起对出口产品技术结构的高估,他们使用产品生产数据而不是出口数据,类似于Rodrik(2006)的方法构造了产品复杂度指数,从而在较大程度上减少了加工贸易的影响,通过该方法计算了中国电子产品的技术复杂度指数,并没有发现中国电子产品生产水平特别“复杂”的结论。

一些研究从横向对比的角度分析中国出口的技术结构,发现中国的出口技术水平要低于同时期的日本、韩国甚至东盟等亚洲国家。关志雄(2002)采用显示性比较优势指数和贸易特化指数(trade specialization coefficient),发现中国贸易结构和比较优势已经从初级产品向劳动密集型产品,并进一步向资本、技术密集型产品转移;作者进一步定义出口结构的高度化指标,采用1990年、1995年和2000年美国的进口统计数据,分析了中国和其他亚洲国家的出口技术结构,发现整体上亚洲各国出口结构向高度化的发展趋势与各国的经济发展水平成正比;尽管中国出口品的技术结构提高很快,但排名最低,而日本的出口技术水平最为先进,中国出口结构并没有明显地背离其发展阶段。何帆和齐俊妍(2006)则比较了中国和韩国出口品的技术结构,研究发现从20世纪90年代到21世纪初,中国低附加值的低技术产品出口占据绝对份额;而韩国从20世纪90年代低附加值的低技术产品占主导转变为较高附加值的中技术产品占主导;韩国总体的出口结构高度化指标更接近于发达国家,要高于中国,而且差距有加大的趋势。郑昭阳和孟猛(2009)以各国各类产品生产在国际中所占的比重为权重,并考虑了各国非贸易品的服务业在GDP中所占比重的差异,修正了Lall(2006)的出口技术含量指标,采用SITC 3位码的出口贸易数据,分析1992-2006年中国出口贸易的相对技术水平及其变化趋势,结果发现中国的出口贸易结构呈现了一定程度的优化,表现为低技术和中低技术产品出口比重的下降以及中技术和高技术出口比重的上升;出口技术水平稳步上升,存在向世界平均水平微弱

收敛的趋势;但与东亚地区其他经济体相比,中国仍然处于东亚地区国际生产和分工链条的低端。祝树金等(2009)采用 Hausman 等(2007)的指标分析了中印出口技术结构的变化,发现两国出口技术水平和技术高度都有显著上升,长期以来都要低于世界甚至发展中国家的平均水平,但存在向世界平均水平趋同的趋势,中国出口技术结构改善程度远高于印度。

已有这些研究采用不同的方法,度量和比较了中国和其他一些发达国家或者发展中国家的出口技术结构,部分研究发现中国出口技术水平显著高于同等收入水平的其他国家,而一些研究则否定了这一结论,除了研究对象或视角的不同造成结论的不一致外,度量方法的差异则是主要的原因。首先,如何剔除中国加工贸易的影响以及国外技术贡献。2000年以来,中国加工贸易在总出口中所占比重都在50%以上,而这大部分又是由外资企业来完成。加工贸易主要包括来料加工和进料加工,其最大特点就是“两头在外”。中国部分出口产品所表现出来的高技术水平,就是因为这些产品生产通过进口技术复杂度高的中间产品,在国内经过简单的装配和加工之后,再进行出口的结果。姚洋和张晔(2008)基于投入产出表区分进口中间产品和国内中间产品, Van Assche和 Gangnes(2010)采用产品生产数据而不是出口数据,其目的就是要剔除加工贸易的影响以及国外技术的贡献。Am it和 Freund(2010)也认为所观察到的中国较高的出口复杂度是源于加工贸易的作用,计算发现尽管在1992-2005年间中国出口技术含量显著上升,但在排除加工贸易之后并没有明显增加。其次,如何反映出口产品的质量。如果以出口产品的单位价格来反映质量,那么长期以来,中国出口产品的价格都要低于其他国家出口的同类产品(Schott 2008)。Lall(2000)的分类方法、Rodrik(2006)等指标方法均忽略了各国在出口相同产品方面的质量差异,因此可能高估中国出口技术结构。尽管 Schott(2008)以出口产品的相对价格来区别各国所出口的同类商品的技术差异,但并没有将其与出口技术结构指数联系起来,仅仅度量了中国在与美国重叠的出口产品方面的技术追赶程度,而未能综合有效地衡量中国出口技术结构。最后,如何考虑中国收入水平和出口贸易的地区不平衡。中国沿海省份的贸易开放程度远远高出内地绝大部份省份,中国出口中的大约90%是由东部沿海地区来完成的,而这些省份的人均收入显著高于中国平均水平(Xu 2006 2010)。Rodrik(2006)、Jarreau和 Poncet(2010)等在考察中国出口复杂度和人均收入水平的关系时,采用全国的平均收入水平,忽视了中国经济发展和贸易开放的地区不平衡。必然得出中国出口技术水平“异常”的结论。已有这些研究中,仅有 Xu(2006 2010)综合考虑了中国经济发展和出口贸易的区域异质性以及出口产品的质量差别,但未剔除加工贸易的影响。因此,如何考虑中国出口贸易以及经济发展的这些特征,设计科学合理的综合指标体系是有效衡量中国出口贸易技术结构的关键。

三、出口技术结构的影响因素

定义和度量出口技术复杂度指数,能够反映一国出口结构和竞争力的变化,但识别导致这种技术变迁的背后原因更有政策意义。在跨国层面上,已有研究较多地采用经济发展水平、基本要素禀赋(如资本、劳动力、自然资源等)以及制度变量等进行解释,一般认为前两个方面的因素对于出口技术结构提升具有积极的作用,例如 Rodrik(2006)利用跨国横截面数据发现出口技术结构与人均收入显著正相关,在控制人均GDP后发现出口技术结构与人力资本的偏相关性较弱。Hausmann Hwang和 Rodrik(2007)的理论模型指出专业化模式由经济的基本量(fundamentals)和一些异质因素确定,除了通常的要素禀赋以外,不可忽视一国现代部门从事成本发现(cost discovery)的企业数量,这种从事成本发现的企业数量越大,经济可能越接近生产前沿,成本发现过程及其外部性与大部分新的高生产率活动有关,它会影响到一国的生产以及国民福利。基本要素禀赋中,人力资本和劳动力规模是两个关键的因素,跨国截面数据分析结果表明人均GDP显著促进了出口技术结构的提升;人力资本、国家规模也推动了出口技术升级。Schott(2008)采用美国的进口产品数据,计算了中国和非OECD国家与OECD国家(不包括美国)的加工业出口相似性和出口产品单位值,实证表明一国与OECD国家的出口相似性随着人均GDP和技术禀赋的上升而增加;国家规模(实际GDP和总人口)对其存在非线性的影响,它相对于经济发展水平更能解释不同国家间出口相似性指数的变异,在控制了国家大小之后,中国的过度相似性并不明显。王永进等(2010)在理论上探讨了基础设施影响出口复杂度的微观机制,结合1995-2004年HS 6位码的101个国家或地区的数据,分别采用 Hausmann等(2007)和 Xu(2006)的方法度量了出口复杂度,并实证考察了其影响因素,结果表明基础设施稳健地提高了各国的出口技术复杂度,人力资本、贸易开放与FDI也起到了积极作用,但自然资源禀赋的影响效应为负。而关于制度变量对于出口技术结构的影响作用,已有研究并没有得到完全一致的结论。Rodrik(2006)发现在控制人均GDP后,出口技术结构与制度质量没有相关性;Hausmann Hwang和 Rodrik(2007)的实证也证明,在控制人均GDP后,以法律规则指数(rule of law index)来衡量的制度质量对于出口技术结构并没有显著的影响,作者认为出口技术结构变量并不能反映一国广泛的制度特征。然而,Cabral和 Veiga(2010)在采用 Hausmann等(2007)的度量方法测算1960-2005年48个亚撒哈拉非洲(Sub-Saharan Africa)的出口复杂度以及出口多元化后,

实证发现好的政府治理对于出口多元化以及出口复杂度提升具有重要的影响作用。

关于中国出口技术结构的决定性因素,江小涓(2007)将这些因素区分为国内因素、全球分工格局、出口规模和增长速度三个方面,国内因素主要包括要素禀赋、制造能力、市场扩张速度、市场竞争程度等;全球分工格局则包括外资参与度、产品制造加工特性和全球贸易总量三个层面。实证结果表明中国在继续保持劳动密集型出口商品竞争力的同时,一些相对技术密集和高附加值商品的出口将较快增长,推动出口技术结构持续升级。Wang和Wei(2010)采用中国不同城市的出口产品数据,分别以出口非相似性指数和出口产品单位值来衡量产品间和产品内的出口技术复杂性,实证考察了加工贸易、外资企业和政府激励政策对于出口复杂度的促进作用,结果发现人力资本促进了出口复杂性的提升,高新技术区和出口加工区政策有利于出口复杂性和产品单位值的提高,加工贸易和FDI并不能解释城市间出口复杂性的差异,但促进了产品内复杂性的提升。国内许多研究还关注了FDI特征及其类型对于出口贸易结构和技术分布的影响作用(王俭、李雪松,2005;姚洋、章林峰,2007),然而由于FDI的来源及其作用对象的差异,FDI对于出口商品的技术分布影响作用可能是不确定的,所以在评价FDI对于出口技术升级的作用应该是应该识别来源地和性质(Xu,2006;平新乔等,2007),Xu和Lu(2009)的研究就发现中国出口技术结构与来自OECD国家的外资独资企业份额以及外资企业的加工出口份额正相关,而与中国内资企业加工出口份额负相关,以产品出口的相对价格所度量的产品内技术复杂度也表现出相同的模式。

尽管已有研究初步分析了出口技术结构的影响因素,但缺乏深入、细致地考察,在变量选取和实证方法方面存在一些问题。首先,这些研究均认为人均GDP是解释出口技术结构的主要变量,将其纳入回归方程作为解释变量。事实上,Rodrik(2006)等所定义的出口技术结构本身就是出口这种产品的所有出口国的人均GDP的加权平均,所以这可能陷入了循环回归的问题。其次,可能存在遗漏变量的问题。知识资本积累对一国出口技术结构的上升起到不可忽视的作用。这种知识资本包括自身的自主创新和外部技术转移,研发和教育则是国内自主创新的主要源泉,而FDI和进口贸易则是技术扩散的两种主要渠道。并且,由于生产过程分割的日益细化,大量跨国企业为了节约成本,通过生产外包或者生产转移,将产品生产的部分低技术环节转移到劳动力资源丰富的发展中国家,这样产品的技术密集型部分是在一个国家中完成,但低技术水平部分可能是由另一个国家完成(Mayer and Wood, 2001; Rodrik, 2006)。部分发展中国家出口产品技术结构的上升主要是因为进口了大量高技术水平的进口中间产品。因此研究出口技术结构的影响因素不可忽视进口和FDI的影响。再次,回归变量在包含人均GDP的同时也包含了人力资本、制度质量等变量,人均GDP实际上反映了一国的生产率水平,而人力资本和制度质量是影响生产率的主要因素,许多关于全要素生产率和技术进步的研究文献提供了相关经验性证据。这样就会导致模型估计的共线性问题。此外如果回归方程中纳入人力资本、FDI等作为解释变量,那么反过来,出口技术结构的变化也可能影响人力资本积累和跨国企业的投资决策,许多关于经济增长的实证研究都讨论了该问题,这就可能存在模型估计的内生性问题。

四、结束语

尽管已有研究定义了出口技术结构的一些度量指标,并对其影响因素进行了初步分析,但正如前文评述中所讨论的,未来的研究需要在现有基础上进行完善和拓展。首先就是如何综合现有度量方法,设计更具可行性的综合出口技术结构指标。新的指标设计不仅要考虑不同产品的技术结构以及不同国家相同产品的质量差异,而且还要体现出出口产品种类的变迁,因为出口产品种类的变化与技术结构也是密切相关的;也要考虑加工贸易的影响,区分国内技术贡献以及中间进口品的技术贡献;此外还要考虑与现有国际贸易理论相结合,从而使出口技术结构指标的构建建立在坚实的理论基础之上。其次,如何进一步区分国内技术含量和国外技术贡献。在度量出口技术的基础上,考虑到已有研究的缺陷,有效分析国家出口技术结构升级的深层次原因,也是未来研究的重点。尤其是对于中国而言,金融危机以来出口外部需求萎缩,贸易摩擦不断激化,原有由FDI和加工贸易主导的贸易增长方式难以继续维持。转变出口增长方式,促进出口的技术升级已是当务之急。因此,不仅要从总体层面上,更要从地区和行业层面上,科学有效地度量中国出口技术结构和国内技术含量,分析其动态变化及影响因素,更具重要的现实意义和政策含义。

参考文献:

1. 杜修立、王国维,2007:《中国出口贸易的技术结构及其变迁:1980-2003》,《经济研究》第7期。
2. 樊纲、关志雄、姚仲仲,2006:《国际贸易结构分析:贸易品的技术分布》,《经济研究》第8期。
3. 何帆、齐俊妍,2006:《中韩出口产品的竞争程度分析》,《吉林大学社会科学学报》第4期。
4. 江小涓,2007:《我国出口商品结构的决定因素和变化趋势》,《经济研究》第5期。
5. 平新乔等,2007:《我国直接投资对中国区域的溢出效应分析:来自中国第一次全国经济普查数据的报告》,《世界经济》第8期。

- 6 王俭、李雪松, 2005 《外商直接投资与中国出口关系的面板数据分析》, 《北京交通大学学报》第 3 期。
- 7 王永进、盛丹、施炳展、李坤望, 2010 《基础设施如何提升了出口技术复杂度?》, 《经济研究》第 7 期。
- 8 杨汝岱、姚洋, 2008 《有限赶超与经济增长》, 《经济研究》第 8 期。
- 9 姚洋、张晔, 2008 《中国出口品国内技术含量升级的动态研究——来自全国及江苏省、广东省的证据》, 《中国社会科学》第 2 期。
- 10 姚洋、章林峰, 2008 《中国本土企业出口竞争优势与技术变迁分析》, 《世界经济》第 3 期。
- 11 郑昭阳、孟猛, 2009 《中国对外贸易的相对技术水平变化分析》, 《世界经济研究》第 10 期。
- 12 祝树金、陈艳、谢锐, 2009 《“龙象之争”与“龙象共舞”——基于出口技术结构的中印贸易关系分析》, 《统计研究》第 4 期。
- 13 Am i M . , and C. F reund 2010 “ An Anatomy of China’ s Export Growth ” In *China’ s Growing Role in World Trade*, ed Robert Feenstra and Shang- Jin Wei Chicago University of Chicago Press
- 14 Cabral M. H. C ., and P. Veiga 2009. “ Detem inants of Export Diversification and Sophistication in Sub- Saharan Africa ” FEUNL Working Paper Series wp550
- 15 Finger J. Michael and M. E. Kreinin 1979. “ A Measure of Export Similarity’ and its Possible Uses. ” *Economic Journal* 89(356): 905- 912
- 16 Hausmann R ., J Hwang and D. Rodrik 2007. “ What You Export Matters ” *Journal of Economic Growth*, 12(1): 1- 25.
- 17 Jarreau J ., and S. Poncet 2009. “ Export Sophistication and Economic Growth Evidence from China ” CEPII Working Paper No 2009- 34
- 18 Koopman R ., Zhi Wang, and Shang- Jin Wei 2008. “ How Much of Chinese Exports is Really Made in China? Assessing Domestic Value- added When Processing Trade is Pervasive ” NBER Working Paper 14109.
- 19 Lall Sanjaya 2000 “ The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports 1985 - 1998 ” *Oxford Development Studies*, 28(3): 337- 368
- 20 Lall Sanjaya John Weiss and Jinkang Zhang 2006 “ The ‘ Sophistication’ of Export A New Trade Measure ” *World Development*, 34(2): 222- 237.
- 21 Mayer J ., and A. Wood 2001. “ South Asia’ s Exports in a Comparative Perspective ” *Oxford Development Studies*, 29(1): 5- 29.
- 22 Pavitt K. 1984 “ Sectoral Patterns of Technical Change Towards a Taxonomy and a Theory ” *Research Policy*, 13(6): 343- 373.
- 23 OECD 1996 “ Globalisation and Competitiveness Relevant Indicators ” STI Working Paper 5.
- 24 Rodrik, D 2006 “ What is so Special about China’ s Exports? ” *China and the World Economy*, 14(5): 1- 19.
- 25 Schott P. 2008 “ The Relative Sophistication of Chinese Exports ” *Economic Policy*, 23(53): 5- 49.
- 26 Van Assche Ari and Byron Gangnes 2010. “ Electronics Production Upgrading Is China Exceptional? ” *Applied Economics Letters*, 17(5): 477- 482
- 27 Wang Zhi and Shangjin Wei 2010. “ What Accounts for the Rising Sophistication of China’ s Exports ” In *China’ s Growing Role in World Trade*, ed Robert Feenstra and Shang- Jin Wei Chicago University of Chicago Press
- 28 Xu Bin 2006 “ Measuring the Technology Content of China’ s Exports ” Working Paper, China Europe International Business School
- 29 Xu Bin 2010. “ The Sophistication of Exports Is China Special? ” *China Economic Review*, 21(3): 482- 493
- 30 Xu Bin, and Jiangyong Lu. 2009. “ Foreign Direct Investment, Processing Trade, and the Sophistication of China’ s Exports ” *China Economic Review*, 20(3): 425- 439.

The Measure of Technological Structure of Exports and Its Determinants A Literature Review

Zhu Shujin and Chen Wen

(College of Economics and Trade, Hunan University)

Abstract The measurements about the technological structure of exports mainly include the technological classification in Lall (2000), the sophistication index of exports and the adjusted indices the export similarity index etc. With these methods many studies analyze the technological structure of China’ s exports. These studies, however, approach the different conclusions. The determinants of the technical structure of export are also explored by many existing studies, which need to be improved in the variable choice, the model specification and the empirical methodology. This study is helpful to measure the technological level of Chinese export and to explore its dynamic change and its determinants. It is also obviously worth referencing for policy formulation to upgrade China’ s export structure.

Key Words Technological Structure of Exports; Sophistication of Exports; Export Similarity

JEL Classification F10

(责任编辑: 彭爽)