

出口技术结构变迁与内生经济增长： 基于行业数据的研究

洪世勤 刘厚俊*

内容提要 本文通过对出口内生技术进步增长模型进行扩展,构建了出口技术结构变迁对经济增长影响的新模型。同时通过构建行业层面的出口显示技术附加值指数(RTV_{ij}),使用47个国家SITCRev.3五位码分类标准的2600多种制成品出口数据,计算了1993~2008年22个制造业行业的出口显示技术附加值指数。在此基础上,考察了出口技术结构变迁对经济增长的影响。研究表明:(1)技术复杂度变迁是造成行业在价值链中地位不平衡、发展不平衡与得益不平衡的重要因素之一。(2)出口部门相对要素生产率优势对经济增长效应并不显著,中国出口部门存在着“生产率悖论”现象。(3)出口技术结构变迁成为推动中国经济增长的重要力量,且对经济增长的作用存在行业差异。

关键词 内生技术进步增长模型 出口技术结构 经济增长

一 引言

近年来,中国产品的出口领域不断扩大,出口产品技术复杂度也不断提升,并开始进入原本由发达国家专业化生产的资本技术密集型及高科技领域,由此引发了发达国家的担忧。根据世界贸易组织(WTO)公布的数据,2009年中国超过德国成为世界第

* 洪世勤:金陵科技学院商学院 南京大学经济学院 通讯地址:江苏南京市汉口路22号南京大学陶园3舍822室 210093 电子信箱:hongshiqin999@126.com;刘厚俊:南京大学经济学院 电子信箱:lhj@nju.edu.cn。

本文受教育部基地重大项目“全球经济变化中长三角地区经济增长模式转型研究”(2009JJD790022)资助和国家社科基金项目“依托战略性新兴产业加快长三角转变经济发展方式问题研究”(12BFJL080)资助。作者特别感谢匿名审稿人提出的多处修改意见,当然,文责自负。

一出口大国,但是,由于出口技术结构与出口产品附加值不同,中国实际出口收益远不及德国,如中国制造业的增加值率仅为美国与德国的 $1/2$ 左右,为日本的 $2/3$ 上下(陈文君和余家容,2004)。因此有效地度量出口产品技术含量和出口技术结构,客观地评价中国出口技术结构对经济增长的效应,探讨其对经济增长的作用机制,对正处于经济结构转型关键时期的中国而言,意义尤其重大。有关这一领域的研究可以从以下几个方面加以归纳:

一是从反映不同技术密集度的初级产品和工业制成品分类视角,考察出口技术结构对经济增长的影响。Levin 和 Raut(1997)根据新古典经济增长理论构建模型分析出口贸易结构对经济增长的影响,得出了初级产品出口对经济增长的拉动作用很小,工业制成品出口对经济增长的拉动作用很强的结论。杨全发和舒元(1998)运用拉萨和费德等人建立的模型以及中国1978~1995年的有关数据进行分析,认为中国制成品出口增长与经济增长呈负相关关系,而初级产品出口增长与经济增长呈正相关关系。王文平和王丽媛(2011)利用1995~2010年的季度数据对中国加入WTO前后出口商品结构与经济增长之间的关系进行了比较分析,其分析表明:中国在加入WTO之前,初级产品出口、工业制成品出口与经济增长间均为正相关关系;加入WTO之后,初级产品出口与经济增长为负相关关系,工业制成品出口与经济增长则为正相关关系。

二是根据贸易品的技术密集程度,将贸易品分为高技术密集品、中等技术密集品和低技术密集品三类。Julia(2005)从技术溢出的角度研究贸易结构与经济增长的关系,得出三类技术水平产品的贸易对经济增长的影响是不同的,中高技术密集型产业的专业化更利于经济的长期增长。王永齐(2004,2006)按照国际标准委员会的ISIC分类规则将贸易品分为高技术品和中低技术品,从贸易品内生的技术密集度来构建贸易结构,通过VAR模型估计,得出中国贸易对经济增长的贡献并非体现在贸易结构上,主要在于总量的增长上,即中国的贸易结构并没有显著地影响经济增长。

三是基于测度方法的视角,考察出口技术结构对经济增长的影响。其中,国外重点关注中国出口技术结构对中国本身经济发展水平偏离的经验检验(Hausmann等,2005;Rodrik,2006;Schott,2006)。Hausmann等(2005)构建了产品技术复杂度指标和一国出口商品篮子生产率指标。Rodrik(2006)运用Hausmann等构建的产品技术复杂度指标测度了世界各国1992年的出口复杂度,认为一国出口商品篮子的生产率水平与该国人均收入、人力资本、制度质量呈正相关关系。国内研究主要有:樊纲等(2006)探讨了出口与经济增长的关系,通过研究贸易品的技术分布来映射出口商品

技术含量提升对经济增长的拉动作用。杜修立和王维国(2007)指出,出口商品技术含量的高低说明了一个经济体的出口贸易是属于资源投入型还是技术附加型。如果一国出口贸易量的增加是来自于资源投入型产品的出口上,这种贸易模式就可能是不可持续发展的,不利于经济的长期发展;如果一国出口贸易量的增加伴随着出口产品技术含量的提升,那么这种出口贸易模式就是可持续发展的,有利于一国经济的长期发展。杨汝岱和姚洋(2008)在 Hausmann 等(2005)的基础上,重新定义了贸易品的技术复杂度和一国出口产品技术含量,构建并测算了 112 个国家(地区)在 1965 ~ 2005 年的有限赶超指数,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。苏振东和周玮庆(2009)基于关志雄(2002)和 Lall(2000)的贸易结构分析法构造了出口贸易结构指数,检验结果表明出口贸易结构变迁对中国经济增长存在显著的非对称影响效应,高附加值产品出口额的增加对中国经济增长的拉动作用要明显大于低附加值产品对经济增长的拉动作用。张如庆和张二震(2010)在对出口制成品技术含量测度与分类的基础上,利用扩展的 feder 模型和中国 31 个省市 2002 ~ 2007 年的面板数据,着重考察了各类制成品出口部门对非出口部门的溢出效应,以及出口部门的生产率差别效应对经济增长的影响。

经过近几年的发展,对出口技术结构与经济增长关系的研究,虽已经取得一定的进展,但尚未形成统一的理论分析框架;对其经济效应的研究缺乏深入、细致地考察,在出口技术结构的度量方法上存在一定缺陷;对二者关系进行动态研究的少;尚未见将出口技术结构内生于经济增长模型的做法。第一,由于出口技术结构的度量方法存在一定缺陷,现有的文献一般都能从静态角度划分出口技术结构,如 Lall(2000)对照联合国国际贸易分类标准,按贸易品的技术水平将贸易品分为 10 大类技术含量不同的类别。Julia(2005)从技术溢出的角度对贸易品进行静态划分,根据贸易品中技术密集程度的不同将贸易品分为高、中和低技术密集品,但这不能准确反映出口产品技术含量的动态变化。第二,虽然有学者将出口结构与内生经济增长模型结合起来,研究出口对经济增长的影响路径,但也只是将出口结构简单划分为初级产品与工业制成品,目前尚未见到根据出口产品技术复杂度测度结果来划分出口结构的。在制成品成为中国出口主力军的情况下,有必要从技术含量角度来细分制成品,并对二者的关系加以研究。第三,由于出口复杂度测度需要的数据多、计算量大,对出口技术结构与经济增长关系进行动态研究的少,张如庆和张二震(2010)仅使用 2002 ~ 2007 年的数据,但这不能反映两者关系的动态变化。最后,一般多利用省级面板和跨国面板进行研究,缺乏对产业层面的细化研究。

为弥补以上不足,本文做了以下改进:(1)使用47个国家^①的SITC Rev. 3五位编码2600多种出口产品数据计算了1993~2008年中国22个制成品行业的出口技术复杂度。(2)对Feder(1983)、Levin和Raut(1997)的出口内生技术进步增长模型进行扩展,提出了出口技术结构变迁及深化的经验分析模型。不同于以往基于国家层面的研究,本文运用行业面板数据,考察出口技术结构变迁与深化对经济增长的影响。(3)以2001年中国加入世贸组织为分界点,对所有样本进行分段回归,以探寻出口技术结构对经济增长影响的动态趋势。

全文剩余部分安排如下:第二部分拓展Feder(1983)、Levin和Raut(1997)的出口内生技术进步增长模型,构建本文理论模型;第三部分将2600多种出口数据依行业归类,运用樊纲等(2006)显示技术附加值指数,对1993~2008年中国22个制成品行业的出口技术结构进行测度;第四部分结合理论模型,从整个制成品行业与按技术含量分组的各类分行业两个层面对中国出口技术结构变迁、升级与经济增长关系进行了经验分析。最后,为本研究的结论与启示。

二 模型构建的理论依据

根据Feder(1983)、Levin和Raut(1997)的出口内生技术进步增长模型,构建本文分析模型。

Levin和Raut(1997)从传统的科布道格拉斯(C-D)函数出发,构建了如下出口内生技术进步增长模型:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it} L_{it} \quad (1)$$

新古典增长理论将技术进步视为由常数项 A_{it} 所表示的残值,用其度量全要素生产率 TFP 。我们借鉴了Levin和Raut(1997)的思想,将出口影响经济增长的技术进步因素分为两类:一类是出口部门相对国内非出口部门的要素生产率优势;另一类是出口部门对非出口部门的技术扩散效应,建立如下出口内生技术进步模型:

$$A_{it} = B_{it} \left(1 + \delta \frac{X}{Y}\right) X_{it}^{\theta} \quad (2)$$

其中 Y_{it} 、 L_{it} 、 K_{it} 、 X/Y 、 X_{it} 分别代表总产值、劳动力、资本存量、出口占总产值的

^① 这47个样本国在样本期间内制成品出口总额占世界制成品出口总额的比重最低年份达到90%以上,因此本文以这47个国家或地区作为样本在很大程度上能够代表整个世界,以此考察制成品出口技术复杂度也具有非常高的精确性。

比重和实际出口额。 A_{it} 代表 i 行业 t 时期的全要素生产率,它是由出口额与出口占总产值的比重内生决定的,其中 δ 为出口占总产值比重的弹性系数; θ 度量了出口部门对非出口部门的技术溢出程度; B_{it} 为 i 行业 t 时期影响全要素生产率的其他要素。从(2)式可以看出,出口通过提高全要素生产率促进经济内生增长的途径主要有两条:一是提高出口部门自身的相对要素生产率(δ);二是通过对其他非出口部门全要素生产率 TFP 产生正向的溢出效应(θ)。

根据 Feder 模型,假定出口与非出口部门存在要素边际报酬差异,表示为 η ;同时假设非出口部门的边际生产率和平均劳动生产率相等,则:

$$\eta = \frac{\delta + \theta}{1 - \delta - \theta} \quad (3)$$

η 的经济意义是出口部门要素生产率高于非出口部门要素生产率的倍数,如果 $\eta = 0$,则说明一国的出口部门相对于非出口部门,不存在要素生产率优势,即出口部门与非出口部门在资本边际报酬与劳动边际报酬上不存在差异;如果 $\eta > 0$ (假设取 $\eta = 0.5$),则说明出口部门要素生产率高出非出口部门要素生产率 50%。

将(1)、(2)两式合并,得到(4)式:

$$Y_{it} = B_{it} (1 + \delta \frac{X}{Y}) X_{it}^{\theta} K_{it} L_{it} \quad (4)$$

将上式两边取自然对数,得到(5)式:

$$\ln Y_{it} = \ln B_{it} + \ln(1 + \delta \frac{X}{Y}) + \theta \ln X_{it} + a_1 \ln K_{it} + a_2 \ln L_{it} \quad (5)$$

我们知道,当 η 很小时, $\ln(1 + \eta) \approx \eta$,可对(5)式中第二项做近似估计,(5)式可以写成如下形式:

$$\ln Y_{it} = \ln B_{it} + \delta \frac{X}{Y} + \theta \ln X_{it} + a_1 \ln K_{it} + a_2 \ln L_{it} \quad (6)$$

(6)式基本上就是出口内生技术进步增长模型的原型。对出口部门与非出口部门的生产率差异,以及出口部门对非出口部门溢出效应的研究,大多数文献关注的是:出口部门与非出口部门的生产率差异,以及出口部门对非出口部门的溢出效应,很少见到从技术复杂度角度对出口部门进行分组,来考察不同技术类别的出口部门与非出口部门的生产率差异和溢出效应。为此本文做了几项小的改变:

首先,使用了樊纲等(2006)的出口技术含量测度指标,测算了1993~2008年SIT-Rev. 3五位编码下2600多种出口制成品技术含量,利用杜修立等(2007)的动态分类法,将2600多种出口制成品按技术含量分为三类,即低、中与高技术制成品,用三类技

术制成品占总产值的比重(LX/Y 、 MX/Y 、 HX/Y)取代原模型中初级产品占总产值的比重与制成品占总产值的比重,来反映出口技术结构,也就是用动态分类法将制成品按技术含量细分为低技术制成品、中等技术制成品与高技术制成品三类,考察三类技术制成品中出口部门与非出口部门的生产率差异与溢出效应。

其次,如同国家分为出口部门与非出口部门一样,行业中也存在出口部门与非出口部门(Melitz, 2003)。Melitz 指出企业存在生产率异质性,并且进入出口市场需要进入成本,从而只有生产率高的企业才能通过选择进入出口市场而获得利润,生产率低的企业由于在出口市场不能获利只能面向国内市场,生产率最低的企业由于在国内市场都无法获利而被逐出市场。因此,我们将出口内生技术进步增长模型运用于行业并拓展,推导如下:

$$A_{ii} = B_{ii}(1 + \delta_l \frac{LX}{Y} + \delta_m \frac{MX}{Y} + \delta_h \frac{HX}{Y}) X_{ii}^\theta \quad (7)$$

其中 LX/Y 、 MX/Y 、 HX/Y 分别代表各行业中低、中、高技术产品出口额占行业总产值的比重; δ_i 为三类技术部门出口额占行业产值比重的弹性系数, i 取 l 、 m 和 h ; θ 度量了出口部门对非出口部门的技术溢出程度;其他变量含义同上文。

将(7)与(1)式合并,得到(8)式:

$$Y_{ii} = B_{ii}(1 + \delta_l \frac{LX}{Y} + \delta_m \frac{MX}{Y} + \delta_h \frac{HX}{Y}) X_{ii}^\theta K_{ii} L_{ii} \quad (8)$$

将上式两边取自然对数,得到(9)式:

$$\ln Y_{ii} = \ln B_{ii} + \ln(1 + \delta_l \frac{LX}{Y} + \delta_m \frac{MX}{Y} + \delta_h \frac{HX}{Y}) + \theta \ln X_{ii} + a_1 \ln K_{ii} + a_2 \ln L_{ii} \quad (9)$$

对(9)式中第二项做近似估计,(9)式可以写成如下形式:

$$\ln Y_{ii} = \ln B_{ii} + \delta_l \frac{LX}{Y} + \delta_m \frac{MX}{Y} + \delta_h \frac{HX}{Y} + \theta \ln X_{ii} + a_1 \ln K_{ii} + a_2 \ln L_{ii} \quad (10)$$

上面的(6)与(10)式,即为本文的两个基本模型——出口内生技术进步增长模型。

根据 Hausmann 等(2005)的模型可知,(1)式中的 A 表示出口企业的技术参数,它服从 $[1, \lambda]$ 上的一致均匀分布, λ 由一国的技术禀赋决定,它是内部知识 D (如研发、人力资本等)和外部知识 F (如 FDI、贸易等)以及促进内外部知识积累的其他因素 O (如制度质量、创新政策和基础设施)的综合,一般假定 λ 为 D 、 F 与 O 的函数,即 $\lambda = f(D, F, O)$ 。内生增长理论认为技术进步是经济增长的最终源泉(Romer, 1990),而国际贸易和研发投入都是技术进步的发动机(Grossman 和 Helpman, 1991)。据此,我们

以三类技术水平制成品出口额占行业总产值的比重变化反映出口技术结构的变动,在此基础上,将反映出口技术结构变动的第二个变量出口技术复杂度($IRTVI_{it}$)也内生于经济增长模型,同时将研发(RD_{it})、人力资本与制度因素变量作为控制变量放入模型,从而将模型(6)、(10)扩展为:^①

$$\ln Y_{it} = a_0 + \delta \frac{X}{Y} + \theta \ln X_{it} + a_1 \ln K_{it} + a_2 \ln L_{it} + a_3 \ln IRTVI_{it} + a_4 \ln RD_{it} \quad (11)$$

$$\ln Y_{it} = a_0 + \delta_l \frac{LX}{Y} + \delta_m \frac{MX}{Y} + \delta_h \frac{HX}{Y} + \theta \ln X_{it} + a_1 \ln K_{it} + a_2 \ln L_{it} + a_3 \ln IRTVI_{it} + a_4 \ln RD_{it} \quad (12)$$

最终,得到本文分析的两个基本理论模型(6)、(10)和两个扩展分析模型(11)、(12)。

三 制成品各行业出口技术复杂度的度量及其特征

1. 产品层面技术复杂度的测算

学术界应用比较广泛的产品技术复杂度测度指标是 Hausmann 等(2005)提出的出口复杂度测度指标(PRODY 指数),樊纲(2006)提出的显示技术附加值指数(RTV 指数)实质上与其类似。樊纲认为一国的人均 GDP 一般呈指数分布,将其进行对数处理后可以线性加权,因此,他的 RTV 指数与 PRODY 指数唯一的不同在于:前者对人均 GDP 进行加权平均;后者对 $\ln GDP$ 进行加权平均,两者的权重均是经过标准化处理后的各国每种产品的显示性比较优势指数,以保证小国的出口能够得到重视;更重要的是樊纲等为 RTV 指数赋值方法提供了较强的理论基础,消除计算过程可能产生的误差。本文最后在计算出口制成品的技术含量时,实际上采用了樊纲等测度产品层面出口复杂度的 RTV 指标。具体计算公式见后面的(13)式。

为了更加准确地测算中国制成品出口技术复杂度,本文使用了 1993~2008 年 47 个国家^② SITC Rev. 3 五位编码分类标准的 2600 多种制成品出口数据。数据来源于 COMTRADE 数据库。在计算出口技术复杂度时还需要各国人均 GDP,该数据来源于世界银行 WDI 数据库 2000 年不变价的人均 GDP,单位为美元。根据(13)式,本文首先计算了 2600 多种出口制成品的技术附加值指数,按从小到大排序,计算了世界各种

① 虽然我们考虑了这些控制变量,但结果并不理想,因此经过排除,最终得到本文的估计模型。

② 考虑到数据的可获得性和样本的代表性,样本国家的筛选依据:一是选出 1993~2008 年制成品出口总额在世界制成品出口总额中前 70 位的国家,这 70 个国家制成品出口总额占世界制成品出口总额均在 99% 以上。二是考虑本文进行跨时间比较与横向比较,为了保证样本期间内数据的连续性与一致性,剔除样本期间内年度数据缺失的部分国家,最终采用了 47 个国家的贸易数据。

制成品出口占世界总出口的比重,根据该比重将世界的出口制成品分成低技术、中等技术和高技术三类。接着,分别计算各国这三类技术制成品的出口额,中国三类技术水平制成品出口额分别以 LX 、 MX 和 HX 表示。最后,将中国三类技术制成品归类到制成品各细分行业,具体归类标准下文有交代。计算各类技术制成品出口额占制成品行业总产值的比重,分别表示为 LX/Y 、 MX/Y 、 HX/Y ,这三个指标均系下文面板数据回归所需指标。

$$\begin{aligned}
 RTV_j = & \left(\frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} / \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} \right) \ln Y_1 \\
 & + \left(\frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} / \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} \right) \ln Y_2 \\
 & + \dots + \left(\frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} / \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} \right) \ln Y_n \\
 = & \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} / \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} \right) \ln Y_i
 \end{aligned} \tag{13}$$

(13)式中, RTV_i 为产品层面出口复杂度指数, i 表示国家, j 表示产品, X 为出口,

Y 代表人均 GDP , $\frac{X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij} / \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij}} = RCA_{ij}$ 为 i 国 j 产品的显示比较优势指数。

2. 行业层面技术复杂度的测算

借鉴 Hausmann 等(2005)行业出口复杂度的测算指标,构建本文的测度行业技术复杂度指标。

$$IRTV_{it} = \frac{X_{ij}}{X_{i1}} RTV_{ij} + \frac{X_{ij}}{X_{i2}} RTV_{ij} + \dots + \frac{X_{ij}}{X_{im}} RTV_{ij} = \sum_{k=1}^n \frac{X_{ij}}{X_{ik}} RTV_{ij} \tag{14}$$

其中, $IRTV_{it}$ 为行业层面出口复杂度指数, X_{ij}/X_{ik} 表示 i 国 k 行业 j 产品出口额占 i

国 k 行业总出口额的比重。

为了获得制成品各行业出口技术复杂度,在根据(14)式计算制成品各行业出口技术复杂度之前,首先需要将 SITCRev. 3 五位码分类标准的 2600 多种制成品进行行业归类。本文根据盛斌(2002)总结的关于 SITCRev. 3 分类标准和国家统计局公布的国民经济行业分类标准 GB/4757-2002 之间的对照表,将 SITCRev. 3 五位码工业制成品归类到国民经济行业分类标准 GB/4757-2002 两位码。最后,本文得到国民经济行业分类标准 GB/4757-2002 两位数行业(共 22 个行业)出口复杂度水平(见表 1)。^①该指标也为下文面板回归所需指标之一。

3. 技术复杂度的行业差异

由表 1 可知,1993~2008 年中国出口技术复杂度呈上升趋势,^②所有行业的出口技术复杂度均值从 1993 年的 8.55 上升到 2008 年的 9.16,年均增幅为 0.46%。这一结论符合 Hausmann 等(2005)和陈晓华等(2011)的研究结果:一国经济增长会促进该国出口技术复杂度或者说出口技术结构升级。从 22 个制成品行业 1993~2008 年的出口技术复杂度变迁来看,绝大多数行业的出口技术复杂度表现为上升趋势。其中,年均增幅最大行业为文教体育用品制造业(0.76%),年均增幅最小行业为交通运输设备制造业(0.09%)。从 22 个制成品行业的出口技术复杂度均值排序来看,出口技术水平排名前三位的行业分别为:医药制造业(9.36)、专用设备制造业(9.22)、普通机械制造业(9.14);出口技术水平排名后三位的行业分别为:纺织业(8.45)、皮革毛皮羽绒及其制品业(8.20)和服装及其他纤维制品制造业(8.18)。

样本期间内各行业 $IRTV_{it}$ 的年均增长率均大于零,但是分阶段来看,1993~2000 年,小于零的行业为电气机械及器材制造业(-0.25%)和交通运输设备制造业(-0.05%);2001~2008 年,小于零的行业有黑色金属冶炼及延压加工业(-0.25%)等 4 个行业。样本期间内,22 个行业的出口复杂度为正增长,但是个别行业的出口技术复杂度提升快慢有差异(详见表 2)。

① 由于国民经济行业分类标准在我们研究的样本期间(1993~2008 年)内进行了两次修订(GB/4757-1994 标准和 GB/4757-2002 标准),造成其他制造业的统计口径前后不一致,本研究给予了剔除。另外,一些无法归类到行业的出口产品,如 S3-69731, S3-69732, S3-69733, S3-69734, S3-69741, S3-69742, S3-69743, S3-69744, S3-69751, S3-69752, S3-69753, S3-69781, S3-69782, S3-97101, S3-97102, S3-97103 也予以剔除。

② 样本期间内,制成品行业出口复杂度总体上呈现上升趋势(从均值看)。各细分行业中,绝大多数行业出口复杂度在样本期内也呈现上升趋势,受 1998 年与 2008 年金融危机影响,这两年前后,出口复杂度有所下降。

表 1 1993 ~ 2008 年中国工业制成品各细分行业出口技术复杂度 ($IRTV_{it}$)

行业	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
电气机械及器材制造业	8.58	8.62	8.65	8.70	8.80	8.84	8.85	8.87	
电子及通信设备制造业	8.42	8.43	8.44	8.55	8.65	8.71	8.78	8.84	
纺织业	8.18	8.21	8.25	8.26	8.31	8.37	8.37	8.35	
非金属矿物制品业	8.39	8.38	8.37	8.37	8.43	8.46	8.47	8.50	
服装及其他纤维制品制造业	8.14	8.13	8.15	8.15	8.20	8.32	8.32	8.16	
黑色金属冶炼及延压加工业	8.66	8.52	8.32	8.44	8.31	8.58	8.69	8.51	
化学原料及化学制品制造业	8.72	8.74	8.71	8.69	8.74	8.82	8.82	8.88	
家具制造业	8.45	8.48	8.57	8.67	8.72	8.81	8.73	8.70	
交通运输设备制造业	9.01	9.07	9.09	8.89	9.09	8.96	8.97	8.92	
金属制品业	8.65	8.73	8.77	8.77	8.81	8.84	8.83	8.83	
木材加工及竹藤棕草制品业	8.15	8.23	8.29	8.36	8.39	8.47	8.42	8.27	
皮革毛皮羽绒及其制品业	8.11	8.14	8.14	8.16	8.16	8.17	8.21	7.95	
普通机械制造业	8.78	8.83	8.88	8.85	8.96	8.96	9.06	9.09	
塑料制品业	8.56	8.63	8.67	8.72	8.83	8.91	8.94	8.92	
文教体育用品制造业	8.29	8.33	8.36	8.37	8.46	8.52	8.55	8.56	
橡胶制品业	8.75	8.70	8.67	8.69	8.76	8.80	8.81	8.62	
医药制造业	8.87	8.85	8.86	8.92	9.06	9.13	9.21	9.24	
仪器仪表及文化办公用机械制造业	8.55	8.59	8.64	8.63	8.73	8.77	8.84	8.84	
印刷业记录媒介的复制业	8.79	8.82	8.89	8.82	8.89	8.89	8.92	8.96	
有色金属冶炼及延压加工业	8.47	8.55	8.60	8.46	8.56	8.58	8.60	8.67	
造纸及纸制品业	8.84	8.88	8.88	8.90	8.98	9.02	8.98	8.96	
专用设备制造业	8.81	8.87	8.90	8.86	8.87	8.92	8.98	9.00	
均值	8.55	8.58	8.59	8.60	8.67	8.72	8.74	8.71	
行业	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	均值
电气机械及器材制造业	8.94	8.91	8.90	8.88	8.89	8.94	9.07	9.07	8.84
电子及通信设备制造业	9.37	9.32	9.29	9.24	9.25	9.25	9.25	9.21	8.94
纺织业	8.47	8.51	8.58	8.62	8.64	8.67	8.72	8.76	8.45
非金属矿物制品业	8.88	8.90	8.93	8.97	9.03	9.08	9.13	9.11	8.71
服装及其他纤维制品制造业	7.97	8.05	8.08	8.14	8.18	8.22	8.26	8.34	8.18
黑色金属冶炼及延压加工业	8.88	8.93	8.89	8.96	9.04	9.11	9.17	9.15	8.76
化学原料及化学制品制造业	9.05	9.39	9.15	9.14	9.19	9.23	9.29	9.25	8.99
家具制造业	8.83	8.82	8.82	8.85	8.84	8.84	8.85	8.87	8.74
交通运输设备制造业	9.18	9.19	9.18	9.17	9.15	9.15	9.18	9.15	9.08

(续表 1)

行业	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	均值
金属制品业	9.01	9.04	9.06	9.09	9.12	9.15	9.19	9.20	8.94
木材加工及竹藤棕草制品业	8.75	8.79	8.86	8.91	8.93	8.98	9.04	9.04	8.62
皮革毛皮羽绒及其制品业	8.24	8.23	8.25	8.30	8.24	8.23	8.29	8.41	8.20
普通机械制造业	9.34	9.34	9.34	9.35	9.33	9.35	9.39	9.42	9.14
塑料制品业	9.18	9.18	9.18	9.23	9.20	9.26	9.26	9.27	9.00
文教体育用品制造业	9.02	9.10	9.16	9.28	9.40	9.36	9.33	9.35	8.84
橡胶制品业	9.01	8.99	8.92	8.90	8.96	8.98	9.05	9.03	8.85
医药制造业	9.52	9.62	9.63	9.70	9.73	9.78	9.81	9.79	9.36
仪器仪表及文化办公用机械制造业	9.14	9.18	9.24	9.28	9.29	9.33	9.35	9.43	8.99
印刷业记录媒介的复制业	9.34	9.32	9.29	9.34	9.37	9.42	9.42	9.41	9.12
有色金属冶炼及延压加工业	9.13	9.15	9.21	9.20	9.32	9.25	9.33	9.42	8.91
造纸及纸制品业	9.19	9.13	9.17	9.21	9.17	9.16	9.22	9.23	9.06
专用设备制造业	9.46	9.50	9.47	9.50	9.52	9.56	9.63	9.65	9.22
均值	9.00	9.03	9.03	9.06	9.08	9.10	9.15	9.16	-

数据来源: UNCOMTRADE 数据库和世界银行 WDI 数据库。

表 2 中国工业制成品各细分行业出口技术复杂度 ($IRTV_{it}$) 的比较分析

类型	行业
出口技术复杂度高于全行业均值	电子…、化学…、交通…、金属…、普通机械…、塑料…、医药…、仪器仪表…、印刷业…、有色…、造纸…、专用设备…
出口技术复杂度低于全行业均值	电气…、纺织…、非金属…、服装…、黑色…、家具…、木材…、皮革…、文教…、橡胶…
$IRTV_{it}$ 年均增长率最大的六个行业	文教…、有色…、木材…、医药…、仪器仪表…、专用设备…
$IRTV_{it}$ 年均增长率最小的六个行业	家具…、造纸…、皮革…、橡胶…、服装…、交通…
$IRTV_{it}$ 年均增长率小于零的行业	1993~2000 年期间, 小于 0 的行业有: 电子…、交通…; 2001~2008 年期间, 小于 0 的行业有: 黑色…、交通…、皮革…、橡胶…。
$IRTV_{it}$ 排名前六位的行业	医药…、专用…、普通机械…、印刷…、交通…、造纸…
$IRTV_{it}$ 排名后六位的行业	家具…、非金属…、木材…、纺织…、皮革…、服装…、

数据来源: UNCOMTRADE 数据库和与世界银行 WDI 数据库。

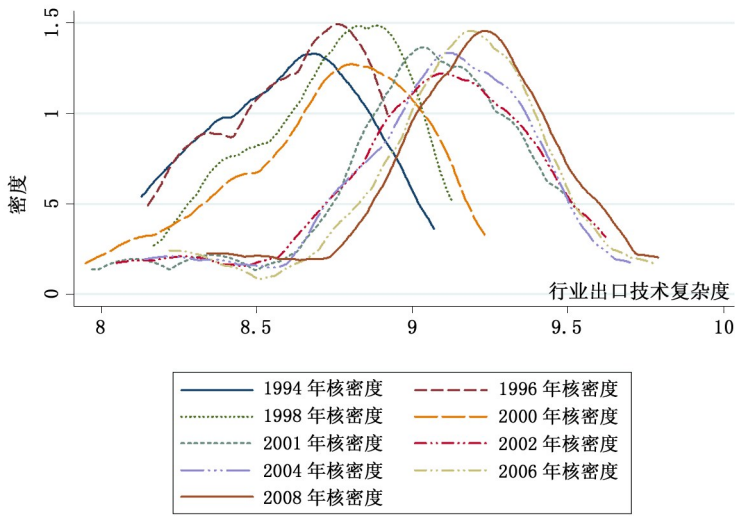


图1 制成品细分行业出口技术复杂度的演进过程

数据来源: UNCOMTRADE 数据库和与世界银行 WDI 数据库。

其他纤维制品制造业。其中,前两个行业为中国技术水平和价值链地位较高的行业;后两个行业为中国技术水平和价值链地位较低的行业。

为了考察样本期间内中国制成品出口技术结构分布及其变化趋势,我们采用了 Kernel 密度估计方法对制成品 22 个行业的出口技术水平进行了估计(图 1),以此分析行业差异的演进过程。图 1 从左到右依次给出样本期间中国制成品出口技术复杂度的核密度分布情况。从中可以看出,中国制成品出口技术复杂度的动态演进表现出如下特征:第一个特征比较明显,密度曲线的波峰不断向右漂移且低技术水平制成品出口的密度分布不断下降。较高的分布波峰加上不断向右漂移的趋势,意味着大多数行业通过提升出口技术结构从较低水平赶超到较高水平;第二个特征,在样本期间内,行业出口技术结构分布主体上为“单峰”分布,这意味着中国行业出口技术结构升级并没有出现“两极分化”;第三个特征,密度曲线的波峰分三个时段上升,变高变尖,分别为 1994~1998 年、2000~2001 年、2002~2008 年,同时密度曲线的宽度较大且呈现扩大趋势,表明行业间出口技术结构差异的持续性变化过程,^①意味着各行业间的差距处于变化之中;第四个特征,中国入世后各年的制成品出口技术结构分布的 Kernel

^① 样本期间,发生了 1997 年金融危机、2001 年中国加入世界贸易组织和 2008 年金融危机,这些外生冲击对核密度分布有一定影响。

密度图波峰集中在(9,9.5)区域,且均呈现出左尾偏态,表明部分行业出口技术结构远远低于行业平均水平,落入左尾的行业,其出口技术水平更低,落后的行业在没有“外力”促使其出现“跳跃”下,赶超先进行业将变得更加困难。应当指出,在样本期间内,中国制成品出口技术结构的分布形状变化,远不如出口技术复杂度密度分布曲线向右漂移的速度,即各种影响出口技术结构的因素使得其分布大幅右移,但对其分布形状改变处于持续性变化过程中。

4. 三类要素密集度行业的技术复杂度差异

为了考察出口技术水平提升与价值链地位变化的行业异质性,我们还参照谢建国(2003)、邱斌等(2012)与陈丰龙和徐康宁(2012)的行业分类方法,将上述22个样本行业归类为劳动密集型行业、资本密集型行业以及技术密集型行业^①三类,并分别计算1993~2009年各年份这三类行业的出口技术复杂度,得到图2。

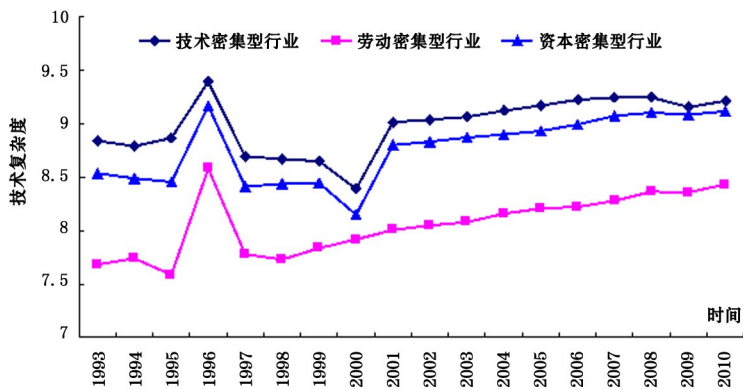


图2 不同类型行业的出口技术复杂度

数据来源: UNCOMTRADE 数据库和与世界银行 WDI 数据库。

由图2可知,技术密集型行业的技术复杂度与其在整个制成品行业中的地位均高于资本密集型行业;资本密集型行业技术复杂度与其在整个制成品行业中的地位均高于劳动密集型行业,这一测度结果与各行业的技术要素投入

密度及实际价值链地位基本吻合。另外,图2中出现两个异常点,与中国经济发展过程中出现的两件大事有关,一是1997年金融危机爆发;二是2001年中国加入世界贸易组织。

^① 劳动密集型行业包括纺织业、服装及其他纤维制品制造业、皮革毛皮羽绒及其制品业、木材加工及竹藤棕草制品业。资本密集型行业包括家具制造业、造纸及纸制品业、印刷业记录媒介的复制业、文教体育用品制造业、橡胶制品业、塑料制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及延压加工业、有色金属冶炼及延压加工业、金属制品业。技术密集型行业包括化学原料及化学制品制造业、医药制造业、普通机械制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、电器机械及器材制造业、电子及通信设备制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造业。

四 出口技术结构影响经济增长的经验分析

(一) 变量选择与数据来源

1. 行业产出 Y_{it} 的处理

根据陈勇与李小平(2006)的研究可知,工业部门的产出一般有工业总产值与工业增加值,二者的区别在于计算投入数据时是否将中间投入纳入进来,因此,在进行产出指标选择的时候,陈勇与李小平认为应根据图3中的组合进行取舍:

就第一种组合而言,从中国数据统计的实际情况来看,能够直接获得行业总产值的完整序列数据,但无法直接获得中间投入数据,需要估算中间投入数据。这又涉及中间投入平减指数与折旧等指标的选取或构造,郑玉歆(1998)及黄勇峰和任若恩(2002)在计算国有和集体工业的中间投入时,采用的推算方法为:

$$INT_{it} = IV_{it} - CC_{it} - MRF_{it} / P_{it} \quad (15)$$

其中, INT_{it} 、 IV_{it} 、 CC_{it} 、 MRF_{it} 、 P_{it} 分别表示中间投入、行业总产值、折旧、大修理资金和平减指数。在估算折旧时采取了不变的折旧率,大修理基金也没有公开的数据,作者根据折旧率的一半来计算(郑玉歆和罗斯基,1993),所使用的中间投入平减指数来自“国家统计局城调队关于原材料、能源、燃料的购置价格的调查”,但作者采取不变权重构造平减指数,似乎有一定的主观性。更重要的是,如果考虑细分工业行业,这种估算方法很容易使人无所适从。李小平和朱钟棣(2005)同样通过构造中间投入平减指数^①估计了各行业的中间投入,不过在他的计算等式中忽略了大修理基金(陈勇和李小平,2006;黄勇峰和任若恩,2002;李小平和朱钟棣,2005)。

值得注意的是,由于工业分行业的归并与数据统计口径不一致,以及数据缺失、统计方法的调整等原因,中国工业各行业的总产值前后不匹配,无法直接比较。因此,需要通过构造统一的调整比例对各年份的工业分行业总产值进行调整,得到统一口径分行业可比价工业总产值数据序列,其难度与工作量很大,陈诗一(2011)做了这样的工作。他构造了38个工业两位数行业1980~2008年的投入产出面板统计数据库,得到横跨整个改革开放期间、统一口径的工业总产值、工业增加值、资本存量、职工人数、从

^① 李小平和朱钟棣(2005)在估计中间投入价格指数时利用了投入产出表提供的消耗系数和各行业的出厂价格指数,但是,由于1987~2002年多数年份分行业的直接消耗系数无法获得,作者采用了1992年和1997年两年的数据用于估算,又因为缺乏1992年后“工业净产值”指标,作者在估算1992年以后的中间投入时,直接用工业增加值替代工业净产值参与估算。

业人员等数据,所有的数据作者都进行了价格平减。

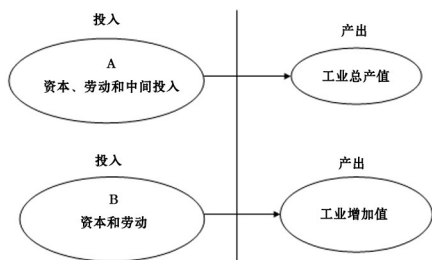


图3 投入与产出变量选择匹配图

对于第二种组合工业分行业的增加值,中国工业经济统计主要采用生产法计算工业增加值。各年《中国统计年鉴》与《中国工业经济统计年鉴》,从1992年之后开始报告工业分行业当年价工业增加值序列,但是1992年前报告的是工业净产值数据。要想得到更长时间工业分行业的增加值数据序列,需要将1992年的分行业净产值数据序列调整为分行业的

增加值数据序列。根据《统计年鉴》的定义,工业增加值中包括工业净产值中没有的折旧、大修理基金和非物质生产部门的劳务费,而工业净产值中包括增加值中没有的企业对非物质生产部门的支付如利息支出等。工业增加值具体计算公式(16)如下:

$$\text{工业增加值} = \text{工业净产值}(a_1) - \text{支付给非物质生产部门的费用}(a_2) - \text{利息支出}(a_3) + \text{固定资产折旧}(a_4) + \text{大修理基金}(a_5)。$$

其中,虽然难以获得各行业的 a_2 、 a_3 、 a_5 可靠数据,但统计年鉴基本上提供了我们所需要的1991年前的分行业本年固定资产折旧数据 a_4 ,不需要再进行估算。因此,要想获得各行业增加值,第一,必须采取方法(比如根据某个样本估算)求得 a_2 、 a_3 、 a_5 ;第二,不考虑 a_2 、 a_3 、 a_5 ,求出工业增加值近似值。采取第二种方法较多,陈勇与李小平(2006)通过绘制1992年39个工业行业的工业增加值与净产值的散点图,发现二者几乎完全正相关,认为二者之间不存在较大的系统性误差,因此,就将二者等同看待,同时使用二组数据,并用“分行业工业品出厂价格指数”对工业分行业增加值与净产值进行平减。北大CCER研究报告(2002)和陈诗一(2011)没有考虑 a_2 、 a_3 、 a_5 ,通过等式(17)计算了分行业当年价增加值,并用工业分行业工业品出厂价格指数进行了平减。考虑到本文的研究目的,主要关注制成品出口技术结构变化与升级(这几个变量也需要做大量的数据收集与处理)对经济增长的影响,中国对工业行业数据的统计口径在1998年前后发生了变化。因此,为了使各年数据具有可比性,本文使用的产出指标源于陈诗一(2011)估算的具有统一口径和可比性的投入产出面板数据库,在经验分析时采用了陈诗一(2011)的分行业工业增加值数据表示行业产出。

$$\text{工业增加值} = \text{工业净产值}(a_1) + \text{固定资产折旧}(a_4) \quad (17)$$

2. 资本存量

对于物质资本的度量是一个复杂的过程,目前的度量方法有永续盘存法和资本租

赁价格法。由于中国物质资本的统计数据资料不充分,因此,国内学者从不同的角度对物质资本的度量进行了大量的研究。本文在借鉴已有成果的基础上,采用永续盘存法度量中国的资本存量,其基本公式如下:

$$K_t = I_t / P_t + K_{t-1}(1 - \delta_t) \quad (18)$$

对资本存量的度量涉及四个关键变量的选取:第一,初始资本存量的确定(K_{t-1}),确定初始资本存量的年份后, K_t 与 K_{t-1} 均折算为基年的不变价。第二,固定资产价格指数(P_t)的确定,我们这里需要确定工业分行业的固定资产价格指数,按照国家统计局固定资产投资统计司(1987)的规定,行业的固定资产价格指数分为建筑安装工程价格指数、设备价格指数和其他费用价格指数。黄勇峰和任若恩(2002)与李小平和朱钟棣(2005)对工业分行业固定资产价格指数估算是按照建筑安装工程投资和设备投资占总投资的比例将两个价格指数加权平均,但这又涉及对两种投资比重的估计和设备投资价格指数的估计。正因为如此,陈勇与李小平(2006)采取统一的固定资产价格指数对工业中的所有行业新增固定资产进行平减。第三,当年投资(I_t)的取舍。第四,折旧额或折旧率的确定。陈诗一通过估算得到的中国工业分行业的投入产出面板数据库,其优势在于估算的数据具有了相同的口径,可比性增强,这里包含了对物质资本的估算。为了使各年数据具有可比性,本文这一指标的选取仍然源于该数据库,下文分析中资本存量以 K 表示。

3. 劳动投入

从《中国统计年鉴》、《中国工业经济统计年鉴》和《中国劳动统计年鉴》可以查到工业分行业的“职工人数”和“从业人员人数”的“年平均人数”和“年末数”以及劳动就业人员数据,三套数据的统计口径是有差别的。工业统计从1998年开始统计“全部从业人员平均人数”。为了使指标具有可比性,我们需要得到各年的完整数据序列。这就需要根据有关指标剥离各个子项的数据,重新进行汇总。陈诗一根据全部工业口径的职工人数数据和部分工业口径的从业人员数据构建了两套工业分行业的劳动投入数据,并将两套数据与陈勇和李小平(2006)构建的劳动投入数据进行比较,认为第二套数据更能够反映工业的实际就业状况,每套数据均构成统一口径的数据序列。本文的劳动投入数据采取第二套数据序列,下文分析中劳动投入以 L 表示。

4. 制度因素、研发与人力资本

对制度因素的衡量标准有许多,关键的问题是对制度指标的选取和量化。这存在如下困难:第一,影响经济增长的制度因素很多,不可能全部纳入模型分析,只能选择影响经济增长的重要制度因素;第二,制度因素本身的非量化性以及统计数据的缺失,

需要选取能够量化的适当指标来反映制度因素对经济增长的影响;第三,本文需要制度因素的行业指标。根据邱斌等(2012)研究可知:一般地,以跨国面板数据为研究样本的文献主要选择世界银行 *WGI* 数据库提供的数据集和加拿大弗雷泽研究所(The Fraser Institution)发布的经济自由度(Economic Freedom Indexes)数据集来综合反映一国的制度质量。该数据集从政府规模、法律结构与产权保护、货币政策合理性、对外交往自由度及信贷、劳动力与商业管制五个因素衡量经济自由度,并采用综合指数的形式进行反映。指数值与经济自由度正相关,其区间为 $[0, 10]$,指数值越大,表示经济自由度越高。由于工业各细分行业制度因素指标数据的限制,本文将采纳邱斌等从经济自由度的定义和特征出发,使用各行业三资企业资产占行业总资产比重,来间接反映经济自由度(以 FDI_{it} 表示),作为制度因素对经济增长作用的指标。以科研经费内部支出与主营业务收入之比表示工业各行业的研发强度(RD_{it}),反映研发强度对工业各行业产出的影响。以科技活动人员占从业人员总数的比重作为工业各行业的人力资本(H_{it})。

(二)出口技术结构内生经济增长模型估计

由于上文扩展式(11)和(12)中的解释变量较多,解释变量之间可能存在一定的相关性,进而导致计量模型存在多重共线性。为此,在进行回归分析前,我们对所有变量进行了相关性分析。根据相关性分析的结果可知,一是劳动投入与资本存量的相关系数高达 0.6768;二是出口占行业产出的比重与资本存量有较大相关性,相关系数达 0.5412;三是制度因素与资本存量有较大相关性,相关系数达 0.5424;四是出口占行业产出的比重与行业总出口相关系数达 0.5424;最后,剩下解释变量的相关系数均在 0.5 以下,即剩余变量之间并不存在严重多重共线性问题。由于解释变量中存在相关性的变量较多,我们进一步采用方差膨胀因子(VIF)对之检验。根据 Chatterjee 等(2000)的建议,用以下两条作为多元共线性存在的判定标准:(1)最大的 VIF 大于 10;(2)平均的 VIF 大于 1。使用该方法,对以下所有模型进行判别的结果是并不存在严重共线性问题。在选择模型的回归形式时,对混合效应与固定效应进行了 F 检验;对混合效应与随机效应进行了 LM 检验;对固定效应与随机效应进行了 Hausmann 检验。由于固定效应模型是在假定解释变量和随机干扰项相关的基础上进行的,而随机效应模型则假定解释变量和随机干扰项不相关,所以,为了排除解释变量与随机干扰项的相关因素,我们设定 Hausmann 检验的显著性水平为 5%,最后确定各个方程回归形式为固定效应模型。另外,本文分析的是 22 个行业,个体较少,因此,将个体效应视为固定效应也较为合适。

1. 总体估计

表3中方程(1)~(4)为总体估计结果,其中(1)、(3)为基本模型估计结果。第一栏(1)的回归分析结果是对基本模型(6)的估计。需要说明的是,根据模型中各变量描述性统计结果(没列出),我们采用 winsor 命令,先对变量 $\ln L$ 、 $\ln K$ 、 $\ln X_{it}$ 等标准差较大的变量,在1%~5%分位上进行了缩尾调整。

表3 出口技术结构内生经济增长模型的估计结果

变量	总体估计				低技术行业		中等技术行业		高技术行业	
	FE (1)	FE (2)	FE (3)	FE (4)	FE (5)	FE (6)	FE (7)	FE (8)	FE (9)	FE (10)
$\ln L$	0.265*** (2.701)	0.519*** (7.598)	0.239** (2.554)	0.555*** (8.129)	0.282*** (2.842)	0.554*** (7.914)	0.265*** (2.855)	0.575*** (8.444)	0.386*** (3.516)	0.570*** (7.571)
$\ln K$	1.057*** (23.673)	0.679*** (16.130)	1.070*** (25.647)	0.654*** (15.198)	1.098*** (27.192)	0.727*** (17.680)	1.084*** (28.843)	0.667*** (15.503)	1.050*** (23.829)	0.693*** (16.758)
$\ln X_{it}$	0.100*** (2.812)	0.139*** (5.890)	0.103*** (2.989)	0.149*** (6.264)	0.048 (1.639)	0.062*** (3.121)	0.066*** (3.003)	0.115*** (7.152)	0.077*** (3.468)	0.095*** (6.332)
X/Y	-0.082* (-1.895)	-0.099*** (-3.448)								
LX/Y			-0.038 (-1.239)	-0.014 (-0.685)	-0.007 (-0.262)	0.011 (0.573)				
MX/Y			-2.831*** (-5.429)	-1.509*** (-3.983)			-2.749*** (-5.689)	-1.678*** (-4.816)		
HX/Y			-0.022 (-0.120)	-0.214 (-1.645)					-0.736*** (-4.058)	-0.478*** (-3.897)
$\ln IRTV_{it}$		9.833*** (16.160)		10.284*** (16.010)		9.959*** (15.988)		10.214*** (15.889)		10.202*** (17.039)
$\ln RD_{it}$		-0.080*** (-6.585)		-0.062*** (-4.837)		-0.074*** (-6.016)		-0.058*** (-4.665)		-0.068*** (-5.500)
常数项	-7.10*** (-5.33)	-24.06*** (-18.67)	-7.01*** (-5.44)	-25.08*** (-18.40)	-7.42*** (-5.59)	-24.63*** (-18.76)	-7.07*** (-5.60)	-24.91*** (-18.52)	-8.26*** (-5.73)	-25.10*** (-19.01)
样本数	352	352	342	342	352	352	342	342	352	352
R^2	0.816	0.920	0.840	0.926	0.814	0.916	0.839	0.923	0.804	0.915
调整后的 R^2	0.802	0.913	0.827	0.919	0.800	0.909	0.827	0.917	0.789	0.907
F 值	361.614	616.929	275.425	485.578	356.576	591.466	412.364	630.760	335.253	578.139

说明:括号内为 t 统计量,***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平显著。下表同。

根据理论模型(6)可知, $\ln X_{it}$ 的系数反映的是出口部门对非出口部门的技术溢出效应, X/Y 系数表示出口部门自身的相对要素生产率。第一栏中 $\ln X_{it}$ 系数为 0.100, 对被解释变量影响显著, 说明了制成品出口部门通过对非出口部门的技术外溢效应促进了行业经济增长。 X/Y 系数在 10% 水平上显著为负, 表明行业出口额和行业产值之比与行业经济增长呈现负相关关系, 这一结果表明, 中国制成品行业的出口部门对行业经济长期增长的作用, 并非依靠其相对要素生产率提高来实现, 即行业的出口部门并没有比非出口部门使用更先进的技术, 因而对中国行业经济的长期增长产生一定的负面影响。根据公式(3)计算可得出出口部门的要素生产率比非出口部门仅高出 1.83%; 而 Levin 和 Raut(1997)通过对 1965 ~ 1984 年 30 个工业欠发达国家和地区进行分时段回归, 得到这些国家和地区出口部门的全要素生产率比非出口部门高出 89%。由于 X/Y 的系数为负, 一定程度上抵消了出口部门对非出口部门的技术溢出对经济增长的作用。

为了详细测量每一解释变量(包括反映出口技术结构的第二指标)的系数, 本文将出口技术复杂度等变量数据加入基本模型, 扩大解释变量的个数, 并采用逐步回归法筛选控制变量。值得注意的是, 所有基本模型加入控制变量后, 调整后的 R^2 得到明显改善, 各相关解释变量除了在数值大小和显著性程度上有所差别外, 在符号上完全一致。表 3 中(2)、(4)为扩展的模型估计结果。第二栏是在第一栏基础上加入出口技术结构与控制变量研发, 是对上文扩展模型(11)的估计, 回归结果表明各变量对经济增长的作用显著。

$\ln K$ 系数有所下降, $\ln L$ 系数有所提升, 这一结果比较符合中国现阶段的经济运行情况。在中国改革开放之初, 资金缺乏, 技术初始水平低, 劳动力供给无限。只要提高资本积累率, 将积累的资本与无限供给的劳动力结合, 资本递减现象就不会发生。所以, 单纯通过资本积累和劳动力的投入, 经济发展就会出现奇迹, 东亚和中国就是这种奇迹的创造者。然而, 二十多年来, 中国资本增长速度一直快于劳动力增长速度, 这使得中国资本与劳动力之比逐年上升, 资本的相对稀缺度弱化, 而劳动力的相对丰裕度下降。表 4 是对中国资本与劳动力要素相关指标的统计结果。从中可以看到, 中国资本的存量也得到大幅度提升, 并且平均升幅达到 22.15%, 远远高于同期就业劳动力的平均升幅 0.49%。一方面, 随着中国人口红利的逐步消失, 劳动力供给变化和人力成本上升, 资本使用效率下降, 所以系数变小; 另一方面, 经过二十几年的发展, 国内国外两方面的有利因素促进了中国劳动力整体素质的提高, 加快了中国人力资本积累, 因此, 劳动力特别是熟练劳动力对经济增长的促进作用加大, $\ln L$ 的系数理应上升。研发投入强化了有形资本及劳动力对经济增长贡献的这一结果。

表 4 中国资源禀赋及其价格变动表

年份	年末总人口 (万人)	劳动力存量 (万人)	劳动力平均货 币工资(元)	固定资本存 量(亿元)	固定资本存量/总就 业人数(亿元/万人)	劳动力 增长率 (%)	资本增 长率 (%)
2001	127627	72797	10870	188416	2.588238803	0.99	18.41
2002	128453	73280	12422	222216	3.032423962	0.66	17.94
2003	129227	73736	14040	265863.6	3.605614423	0.62	19.64
2004	129988	74264	16024	321959.6	4.335338777	0.72	21.10
2005	130756	74647	18364	392322.2	5.255698959	0.52	21.85
2006	131448	74978	21001	478507.3	6.381969881	0.44	21.97
2007	132129	75321	24932	584931.5	7.765848198	0.46	22.24
2008	132802	75564	29229	726621	9.615967892	0.32	24.22
2009	133450	75828	32736	913243.3	12.04361628	0.35	25.68
2010	134091	76105	37147	1140665	14.98803795	0.37	24.9

资料来源:根据《中国统计年鉴(2011)》相关数据整理,固定资本存量的推算仍使用永续盘存法估计。参照谢建国(2003)等的核算方法,且使用 GDP 价格指数(2000 年不变价)对固定资产投资进行平减,得到资本存量($K_t = I_t + K_{t-1}(1 - \delta_t)$)。

$\ln X_{it}$ 的系数有所提升, X/Y 的系数有所下降。我们认为,研发经费支出的增加导致了出口部门溢出效应的增强;变量 $\ln RD_{it}$ 系数意外为负,可能因为研发活动的滞后效应所致,研发支出占用了生产资源,对出口部门的当期生产率(X/Y 系数)形成下行压力,其生产率的促进作用要到下一期才能体现。

有一点需要指出:随着劳动力供给的减少,储蓄也随之降低,接着资本投入减少,中国经济面临资本投入和劳动力减少转型压力,技术在经济增长中的作用凸显。出口技术结构每升级 1%,行业增加值上升 9.833%。据此可知,提升更高技术复杂度商品的出口能力,可以实现更快的经济增长。

第三栏是低技术部门、中等技术部门与高技术部门的比较研究,是上文基本理论模型(10)的估计。 $\ln X_{it}$ 的系数表明出口部门对非出口部门的技术溢出效应显著; LX/Y 、 MX/Y 和 HX/Y 的系数分别反映了低、中和高技术出口部门的相对要素生产率。从回归结果中可得,在各类技术部门中,其出口部门的相对要素生产率不但不高于其相对应的非出口部门,反而明显偏低,即各类技术出口部门都没有通过自身要素生产率提高,来促进行业经济的发展(依据为:第三栏 LX/Y 、 MX/Y 和 HX/Y 的系数分别为 -0.038、-2.831 和 -0.022)。 LX/Y 没有通过显著检验,即低技术产品出口部门和非出口部门的生产率效应差异在经济增长中的作用并没有反映出来,其值没有显著不

等于零,这反映了中国低技术出口部门本身的特点,这一特点从其溢出效应不显著中也可以得到体现; HX/Y 没有通过显著检验,这与中国高技术制成品出口的生产部门,主要从事高技术产业中低技术生产环节的加工生产有关。三类技术制成品出口部门与非出口部门相比,显然不具有全要素生产率优势,即在资本与劳动力边际产出上不存在差异。而 Levin 和 Raut(1997)的研究表明,韩国、新加坡、巴西等国家在经济起飞阶段都经历了制成品出口部门生产率优势所带来的快速经济增长。

我们的结论似乎违背了异质性企业贸易理论。异质性企业贸易理论和对发达经济体的经验研究几乎无一例外地支持出口企业比非出口企业拥有更高生产率的结论,即出口存在“自我选择效应”。然而,我们的结论和国内一些文献的研究结果是一致的:出口到海外市场的企业,其生产率低于销售到国内(或国内异地)市场的企业。李春顶和尹翔硕(2009)将上述结论存在的现象称之为出口企业的“生产率悖论”。汤二子和孙振(2012)的研究也证明了“生产率悖论”的存在。包群等(2003)也得到类似的结论。许斌(2008)也认为中国出口竞争力的提高不一定源于生产率的提高。本文的检验结果很大程度上从行业角度印证了他们的观点。

第四栏在第三栏基础上加入出口技术结构与控制变量研发,是对上文扩展模型(12)的估计。回归结果与第二栏回归结果基本吻合。 $\ln IRTV_{it}$ 的系数为10.284,说明出口技术结构升级对行业经济增长促进作用显著。令人困惑的是,加入变量 $\ln IRTV_{it}$ 后, LX/Y 、 MX/Y 的系数都有所上升,负效应减小,唯独 HX/Y 的系数下降为0.214,负效应增强,即高技术部门存在着更为突出的“生产率悖论”现象。原因可能在于:第一,中国高技术产业出口部门绝大多数从事加工贸易,且以外商直接投资方式嵌入全球价值链为主,虽名为“高技术”,但处于全球价值链的低端(陈仲常等,2012)。第二,一方面国内生产部门因产业升级向资本、技术密集型较高层次发展,而高技术出口部门缺乏核心技术等,最终导致其要素生产率低于国内非出口部门现象比其他部门更加突出;另一方面生产率的提高不仅取决于技术本身,技术对生产率作用的发挥还受到诸如组织创新等许多条件制约。^①我们在研究中加入了经济自由度等因素,发现出口企业的生产率得到提高,但这不是本文要解决的问题,没有列出。

综上,中国出口部门“生产率悖论”存在的根本原因在于:一直以来中国对外贸易

^① 实际上“生产率悖论”现象是美国学者 Strassman 在企业调查中发现的奇怪现象,后由美国诺贝尔奖经济学家索洛将其称之为“生产率悖论”,又称“索洛悖论”。在对悖论的后续研究中有学者已经指出,技术不一定给生产率带来质的变化,生产率还取决于与其他因素的组合,比如著名的“高登质疑”。美国另一位大学者丹尼尔·格罗斯在《能提高一个国家生产率的不只是技术》一文中指出,生产率大幅增长并非全靠研发与开发,而存在其他因素。哈佛大学教授乔根森也指出,真正的推动力是诸如竞争、放缓管制、开放市场和全球化等因素。

以静态比较优势融入全球价值链中,出口商品结构与国内生产结构相背离。国内制成品出口很大部分是低技术劳动密集型产品,而且在出口中,低技术制成品出口比例最高,高技术出口比例最低。国内生产部门则逐步向资本、技术密集型较高层次发展,由此,造成“生产率悖论”的存在。

2. 分行业估计

表3中(5)~(10)为分行业估计。前文分析中发现,按要素密集度分组的行业,其出口技术结构存在较大的差异。那么出口技术结构变化与提升对经济增长的作用是否因行业的要素密集度不同而存在差异?另外,从现有文献来看在进行分行业研究时,一般都根据要素密集度对行业进行归类,分为劳动密集型行业、资本密集型行业和技术密集型行业。

但我们认为一个产业并不必然依赖于某种要素,极尽奢华的劳斯莱斯可以是纯手工打造;一双筷子也可以完全依赖机器。因此,上述产业划分存在一定的缺陷:比如按其划分标准,服装产业属于劳动密集型产业。我们知道,服装可以像资本主义初期的小工场一样,雇佣大量劳动力,使用劳动力密集型的技术,也可以大规模地用机器替代劳动力,应用资本密集型的技术,虽然要素密集度不同,但都是服装产业。因此,我们不按要素密集度方法划分行业,拟以技术复杂度对制成品行业进行归类,即按技术含量对行业进行动态归类。^①按此方法,将22个制成品行业分为低、中和高等技术行业,我们的划分可以更准确地反映行业差异性。再以服装业为例,按我们的划分标准,服装业中代码为84844的商品安全帽,1993年按技术复杂度归入中等技术行业,到2008年,又归类到高技术行业,这可能与该种商品技术复杂度的动态变化和 international 生产转移有关。如果忽略产品的动态变化,按一般文献的做法仍将其归入劳动密集型行业有失妥当。下面从这种分行业角度估计出口技术结构对经济增长的影响。

表3中(5)、(7)和(9)是对基本理论模型的估计,(6)、(8)和(10)分别在(5)、(7)和(9)基本理论模型的基础上加入了出口技术结构和控制变量,是对前文扩展模型的估计。表3中(5)的回归结果是前文基本模型(6)的估计,表3中(6)的回归结果则是前文扩展模型(11)的估计结果。回归结果五六两栏是低技术行业的回归结果。

第五栏的各解释变量估计结果显著,如同表3中一至四栏。表示低技术出口部门对非出口部门外溢效应的变量 $\ln X_{it}$, 没有通过显著性检验,变量 LX/Y 也没有通过,说

^① 由于行业中某个产品技术含量在某个时期可能意味着高技术含量,但随着世界技术水平的普遍提高,在另一时期可能意味着低技术含量,我们的分类反映了行业内产品技术含量的动态变化,从而准确地反映行业技术水平高低,优于按要素密集度对行业的静态分类。

明了异质性企业贸易理论“自我选择效应”在中国低技术出口部门不存在,这在一定程度上反映了中国低技术行业经济增长并不是通过技术进步或创新来提高的,而是利用低成本劳动力优势,通过扩大生产规模来获得的。因此,低技术出口部门自身相对要素生产率并不比国内非出口部门高,其溢出效应也不显著。

表3中第六栏是在第五栏的基础上加入了出口技术结构和控制变量,从第六栏的估计结果可以看到,调整的 R^2 得到明显改善,各解释变量对经济增长的作用均表现出与第五栏的一致性,没有发生实质性改变。中等技术部门的估计结果为第七栏和第八栏,高技术部门的估计结果为第九栏和第十栏。其中七八两栏对比和九十两栏的对比如同前面两栏目的对比。我们这里着重对三类技术行业作一对比,无论是从三类技术行业的三个基本理论模型估计结果(5)、(7)、(9),还是从三类技术行业的三个扩展模型(6)、(8)、(10)来看,可以得到:一是在中等技术行业,其出口部门对非出口部门的技术溢出效应最明显($\ln X_{it}$ 的系数),因为中等技术行业最能体现中国的技术深度(Lall,2000;齐俊妍,2008)。中国中等技术部门技术水平提升最快,其溢出效应也最大。二是低、中和高技术部门的 $\ln IRTV_{it}$ 系数分别为9.959、10.214和10.202,在所有解释变量中该变量弹性系数最高,这表明在各类技术部门中,技术提升或全要素生产率的提高对行业经济发展的作用最大。三是反映出口部门要素生产率的变量 LX/Y 、 MX/Y 和 HX/Y 显著为负或不显著,反映了中国制成品出口行业不存在“自我选择效应”。四是制造业出口部门的“生产率悖论”现象,即出口部门并未通过自身相对要素生产率的提高来促进国内经济的增长。受包群等(2003)的启示,由此得到如下推论,即国内制造业部门的生产率与制造业出口部门的生产率存在收敛效应。以上结论需要说明的是:齐俊妍根据Lall(2000)的分类进行检验后认为,对于最能反映一国技术深度的中等技术产品以及需要自主知识产权和较高研发投入的高技术产品,中国并不具备显著的比较优势和竞争力,中国出口商品还是主要集中在较低技术含量LT1类产品以及部分能把生产环节分割到中国的HT1类高技术产品上。结合我们对出口产品技术结构的测度,在我们的动态分类中,中国出口的中等技术产品与高技术产品技术复杂度差异也不是很大(表1),这在一定程度上印证了他们的观点:中国高技术产品出口的技术复杂度不高,反而是中等技术产品更能反映中国技术深度。

出口企业的生产率要高于非出口企业的结论基于Melitz(2003)、Bernard等(2003)、Yeaple(2005)和Baldwin(2005)等的研究,Melitz认为出口市场存在显著的沉没成本,企业只有克服了沉没成本,才有可能进入出口市场。沉没成本的存在使得企业生产率成为企业出口参与决策的关键。生产率高的企业会“自我选择”进入出口市

场,而生产率低的企业会“自我选择”供应国内市场。所以出口企业的生产率平均值要高于非出口企业。而我们的结论是中国出口部门的生产率低于非出口部门,可能的原因在于:(1)中国国内市场分割的存在,使得企业进入异地市场的成本高于出口市场(张艳等,2011);(2)中国出口企业从事加工贸易的多,属于劳动密集型,由于出口门槛低,不需要很高生产率就可以进入出口市场(李春顶,2010);(3)在中国开放型激励政策的作用下,中国给予企业出口以出口补贴和出口退税等优惠政策,以及对外资企业的税收优惠政策等,使得企业进入出口市场的成本降低、生产率位于出口临界点之外的企业进入了出口市场等等。这种政策也使得出口企业的出口行为发生了极大的扭曲。企业能否出口,考虑的不是正常的成本结构和生产率水平,而是出口能得到多大程度的退税收入和出口补贴。只要这种退税和补贴的激励足够大,哪怕是低生产率水平的企业也会进入出口市场并进一步扩大出口量(钱学锋和熊平,2010)。这种政府给予的保护政策过多,反而使得出口部门存在依赖性与惰性,缺乏提高生产率的动力。总之,中国出口部门存在的“生产率悖论”现象的原因在于 Melitz 模型的假设条件在中国并不完全存在。

(三)出口技术结构内生经济增长模型动态估计

前文研究告诉我们:出口部门主要通过非出口部门技术溢出促进经济增长,而不是生产率差别效应;出口技术结构升级对经济增长具有显著的促进作用。但是,按技术复杂度分组的各类出口行业无论通过技术溢出效应、还是通过提高自身的相对要素生产率以及提升行业出口技术结构来促进行业增长,都存在较大的差异性。那么,这种显著性和差异性是否因为时间的推移(特别是中国加入 WTO 后)发生变化?为研究出口技术结构升级经济效应的时间特征,我们将样本分为 1993~2000 年和 2001~2008 年两个子样本,进行分段回归,考察出口技术结构升级影响经济增长途径的动态变化以及各种途径的作用程度。表 5 中(1)~(10)式是对前文的基本模型与扩展模型进行分时段回归结果。

从估计系数的趋势来看,入世后出口部门与分行业中出口部门对国内生产部门的技术溢出变得越来越强。总体行业回归结果中, $\ln X_{it}$ 系数由 0.042(不显著)上升到 0.719(1%水平上显著)。同样地,低技术部门 $\ln X_{it}$ 系数由 0.022 上升到 0.558,中等技术部门 $\ln X_{it}$ 系数由 -0.036 上升到 0.569,高技术部门 $\ln X_{it}$ 系数由 0.014 上升到 0.567,这三个部门均由不显著上升到 1%水平上显著。导致这一现象的原因在于 2001~2008 年,中国工资福利待遇提高、节能减排压力增加、人民币升值等因素导致中国出口部门要素成本优势逐步削弱,而出口产品的价格上涨速度较慢,迫使出口部

门产业结构向高技术含量与高附加值行业调整,生产要素向高绩效、高利润行业转移,出口部门的研发投入显著增加,技术吸收能力增强。

从反映出口部门相对要素生产率的变量(X/Y 、 LX/Y 、 MX/Y 和 HX/Y)系数看,总体样本和分行业样本的回归结果均表明,中国加入WTO后,随着时间的推移,“生产率悖论”现象在制成品出口部门变得更为突出与明显。如 X/Y 的系数由 -0.082 变为 -2.928 ; LX/Y 、 MX/Y 和 HX/Y 的系数分别由 -0.077 、 0.400 与 -0.267 变为

表5 出口技术结构内生经济增长模型的分时段估计结果

变量	总体估计				分行业估计					
					低技术行业		中等技术行业		高技术行业	
	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
$\ln L$	0.064 (0.502)	0.539*** (6.307)	0.114 (0.883)	0.542*** (7.158)	0.057 (0.441)	0.671*** (6.239)	0.061 (0.459)	0.686*** (7.306)	0.044 (0.341)	0.585*** (5.674)
$\ln L$	0.655*** (6.845)	0.006 (0.114)	0.750*** (6.931)	-0.011 (-0.201)	0.664*** (6.873)	0.231*** (3.344)	0.759*** (6.726)	0.153** (2.545)	0.684*** (7.079)	0.263*** (4.350)
$\ln X_{it}$	0.042 (1.084)	0.719*** (18.858)	0.026 (0.589)	0.720*** (19.943)	0.022 (0.586)	0.558*** (12.133)	-0.036 (-0.860)	0.569*** (14.850)	0.014 (0.383)	0.567*** (13.930)
X/Y	-0.082*** (-3.238)									
LX/Y	-2.928*** (-9.671)									
MX/Y	-0.077*** (-2.900)									
HX/Y	-2.118*** (-6.600)									
$\ln IRTV_{it}$	-0.069*** (-2.629)									
$\ln RD_{it}$	-0.248 (-0.696)									
常数项	0.400 (0.999)									
样本数	-5.422*** (-9.696)									
R^2	0.232 (0.564)									
调整后的 R^2	-5.031*** (-7.110)									
F	-0.267*** (-2.824)									
	-3.283*** (-9.259)									
	-0.247** (-2.545)									
	-1.698*** (-4.433)									
	8.391*** (7.052)	6.444*** (5.034)	7.911*** (6.069)	7.936*** (6.641)	8.131*** (6.768)	4.652*** (2.858)	7.549*** (5.624)	7.690*** (5.118)	8.671*** (7.112)	5.466*** (3.572)
	0.095** (2.341)	-0.010 (-1.138)	0.080** (1.988)	-0.015* (-1.937)	0.099** (2.428)	-0.011 (-0.981)	0.095** (2.280)	-0.007 (-0.764)	0.083** (2.012)	-0.017* (-1.656)
	-10.97*** (-2.99)	-10.00*** (-4.08)	-12.73*** (-3.41)	-12.95*** (-5.49)	-10.16*** (-2.75)	-11.08*** (-3.45)	-10.27*** (-2.69)	-16.16*** (-5.64)	-11.56*** (-3.06)	-12.53*** (-4.26)
	176	176	175	167	176	176	175	167	176	176
	0.755	0.964	0.765	0.974	0.749	0.942	0.740	0.958	0.748	0.948
	0.710	0.958	0.718	0.969	0.703	0.931	0.692	0.950	0.702	0.939
	75.844	664.782	58.886	644.659	73.576	399.193	69.655	524.787	73.301	453.903

说明:(1)、(3)、(5)、(7)、(9)的样本时段为1993~2000年;(2)、(4)、(6)、(8)、(10)的样本时段为2001~2008年。

-2.118、-5.422 和 -3.283。综上可知,出口促进经济增长主要来自于出口部门对非出口部门的技术溢出效应,而出口部门自身相对要素生产率的提高对经济增长存在着负效应,即出口部门并未通过自身相对要素生产率的提高来促进国内经济的增长。

$\ln IRTV_{it}$ 回归系数显著为正数,且在各解释变量中对经济增长的推动作用最为显著,系数均大于 1,其他解释变量的系数均小于 1,由此也说明出口技术结构升级对行业增长乃至国家经济增长具有显著的促进作用。这一结论与 Borensztein 和 Ostry (1996) 以及 Hu 和 Khan (1997) 的观点一致,即技术进步已经取代资本积累成为中国经济增长的决定因素。虽然出口技术升级随时间推移,作用力在低技术与高技术部门没有得到提高,导致整个出口部门没有得到提高,这与低技术出口行业通过扩大规模获取利润和高技术出口行业处于低端生产环节有关,但是回归结果显示在整个出口行业中,出口技术结构升级对经济增长的作用最大,足以再次验证(从行业角度证实) Hausmann (2005) 的观点,将目标“锁定”在获取更高技术复杂度商品出口能力提升的国家将在贸易中获得更多利益,并实现更快地经济增长。实际上,经济学家在上世纪末就提出了类似的观点——“胜者全得”的理论,即一个企业在高技术领域哪怕只领先一小步,就有可能占领绝大多数的市场份额,其他竞争对手将很难生存,而后来者似乎连参与竞争的机会都没有(王红领等,2006)。

五 结论与启示

本文通过对 Feder (1982)、Levin 和 Raut (1997) 的出口内生技术进步增长模型进行扩展,考察出口技术结构深化对经济增长的影响,并以出口显示技术附加值指数 (RTV_{ij}) 对行业出口技术结构进行测度。根据盛斌 (2002) 总结的关于 SITCRev. 3 分类标准和国家统计局公布的国民经济行业分类标准 GB/4757 - 2002 之间的对照表,将 SITCRev. 3 五位码 2600 多种出口制成品归类到国民经济行业分类标准 GB/4757 - 2002 两位码行业,得到国民经济行业分类标准 GB/4757 - 2002 两位数行业(共 22 个行业)出口显示技术附加值指数。在此基础上,通过拓展出口内生技术进步增长模型,运用 1993 ~ 2008 年出口面板数据,先从总体与按技术复杂度分组的行业两个方面进行了检验,后分时段对出口内生技术进步增长扩展模型进行了比较经验分析。得出如下结论与启示:

(1) 22 个行业中出口技术结构最高的是医药制造业,依次为专用设备制造业和普通机械制造业等;后三位分别为纺织业、皮革毛皮羽绒及其制品业和服装及其他纤维

制品制造业。将 22 个行业按常规的静态分类法归入三类,测得三大类行业的出口技术结构:技术密集型行业的出口技术结构水平最高,劳动密集型行业最低,这一测度结果与各个行业投入的生产要素密集度基本吻合。不同的出口技术结构不仅关系到行业在价值链中的地位,更重要的是关系到不同行业得益与行业发展。因此,本文认为行业的技术复杂度变迁是造成行业在价值链中地位高低不平衡、行业经济发展不平衡与收益不平衡的因素之一,这一结论为我们理解行业经济发展水平存在差异和制定行业政策具有重要意义。

(2)出口促进经济增长主要来自于出口部门对非出口部门的技术溢出效应,中高技术复杂度行业的溢出效应更利于经济的长期增长;无论从总体还是分行业估计看,分阶段回归结果均表明入世后技术溢出越来越大。但出口部门自身相对要素生产率的提高对行业经济增长存在着负效应,出口部门并未通过自身相对要素生产率的提高来促进行业经济的增长,中国出口部门存在着“生产率悖论”。异质性企业贸易理论中的“自我选择效应”在中国出口部门,尤其是工业制成品行业并不存在。由于研发活动存在滞后效应,研发支出占用了生产资源,对出口部门的当期要素生产率形成下行压力,其生产率的促进作用要到下一期才能体现,因此不同技术含量部门研发支出的差异也是造成不同技术水平部门不同程度地出现“生产率悖论”现象的原因之一。Rodrik(2006)根据“成本发现”理论,发现中国国内经济的技术水平正在向出口部门的技术水平收敛,出口技术结构升级对中国经济增长的推动作用正在逐步减小。由此得到如下启示:第一,鉴于技术溢出效应的效果取决于出口部门的技术水平,为此,必须提升出口产品技术含量,加快技术结构升级的整体步伐,从而促进出口部门对非出口部门以更高的技术溢出效应。第二,虽然出口部门通过对非出口部门技术溢出促进经济增长,但这一溢出本身受出口部门自身要素生产率制约。如果我们的出口部门始终停留在价值链的低端环节,以低层次劳动密集型产品出口为主,出口部门与国内产业结构的背离将越来越严重,出口部门对非出口部门的技术溢出效应也会受到影响。第三,值得注意的一点,中国出口部门存在的严重“生产率悖论”现象,这与出口部门以加工贸易为主,对核心技术的外部严重依赖等有关。因此,必须提高中国产业的自主创新能力,摆脱对产业核心技术的依赖。从长期来看,随着国内产业升级,出口部门要想继续保持生产率优势和技术溢出能力,也必须加大技术投入,提高制成品技术含量。

(3) $\ln IRTV_{it}$ 回归系数显著为大于 1 的正数,且其系数大于要素投入(资本与劳动力)系数,说明了出口技术复杂度提升对各类技术含量行业出口的贡献能力远远超越了生产要素投入,成为推动中国经济增长的重要力量。与传统上中国出口主要依靠要

素投入推动的结论不同,我们的研究结果显示了中国出口贸易发展正逐步摆脱高度依赖资源投入的粗放式增长局面,逐步踏上了依靠技术复杂度提升与出口技术结构升级推动的集约型经济发展的健康路径。研究结果还显示了出口技术复杂度提升对不同行业经济增长的作用存在差异,技术含量越高的行业,经济增长越快。由此说明出口技术结构升级,即将目标“锁定”于获取更高技术复杂度商品出口能力提升,就会在对外贸易中获得更多利益,并实现更快经济增长。因此,面对中国贸易所得一直不高,以及面对世界金融危机冲击所造成的贸易规模下滑趋势,通过提升出口技术水平不但有可能缓解出口规模的减少,还可凭借高质量产品占领国际高端市场,以垄断定价能力获取较高贸易所得,推进“技术推动型”的贸易发展,从而有效改变现有的“粗放型”发展模式,实现可持续发展。

参考文献:

- 包群、许和连、赖明勇(2003):《出口贸易如何促进经济增长——基于全要素生产率的实证研究》,《上海经济研究》第3期。
- 陈丰龙、徐康宁(2012):《本土市场规模与中国制造业全要素生产率》,《中国工业经济》第5期。
- 陈诗一(2011):《中国工业分行业统计数据估算:1980~2008》,《经济学(季刊)》第4期。
- 陈文君、余家容(2004):《中国离世界制造中心还有多远》,《商业研究》第6期。
- 陈晓华、黄先海、刘慧(2011):《中国出口技术结构演进的机理与实证研究》,《管理世界》第3期。
- 陈勇、李小平(2006):《中国工业行业的面板数据构造及资本深化评估:1985~2003》,《数量经济技术经济研究》第10期。
- 陈仲常、马红旗、绍玲(2012):《影响我国高技术产业全球价值链升级的因素》,《上海财经大学学报》第4期。
- 杜修立、王维国(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。
- 樊纲、关志雄、姚枝仲(2006):《国际贸易结构分析:贸易品的技术分布》,《经济研究》第8期。
- 关志雄(2002):《从美国市场看中国制造的实力——以信息产品为中心》,《国际经济评论》第7期。
- 黄勇峰、任若恩(2002):《中美两国制造业全要素生产率比较研究》,《经济学(季刊)》第4期。
- 李春顶(2010):《中国出口企业是否存在生产率悖论:基于中国制造业企业数据的检验》,《世界经济》第7期。
- 李春顶、尹翔硕(2009):《我国出口企业的“生产率悖论”及其解释》,《财贸经济》第11期。
- 李小平、朱钟棣(2005):《中国工业行业的全要素生产率测算——基于分行业面板数据的研究》,《管理世界》第4期。
- 齐俊妍(2008):《中国是否出口了更多高技术产品——基于技术含量和附加值的考察》,《世界经济研究》第9期。
- 邱斌、叶龙凤、孙少勤(2012):《参与全球生产网络对我国制造业价值链提升影响的实证研究——基于出口度的分析》,《中国工业经济》第1期。
- 钱学锋、熊平(2010):《中国出口增长的二元边际及其因素决定》,《经济研究》第1期。
- 盛斌(2002):《中国对外贸易政策的政治经济分析》,上海人民出版社。
- 苏振东、周玮庆(2009):《出口贸易结构变迁对中国经济增长的非对称影响效应研究》,《世界经济研究》第5期。
- 汤二子、孙振(2012):《中国制造业企业利润决定机制研究——基于异质性生产率的视角》,《财贸研究》第1期。
- 王红领、李稻葵、冯俊新(2006):《FDI与自主研发:基于行业数据的经验研究》,《经济研究》第2期。
- 王文平、王丽媛(2011):《我国的出口商品结构与经济增长——加入WTO前后的比较分析》,《世界经济研究》第12期。
- 王永齐(2004):《对外贸易结构与中国经济增长:基于因果关系的检验》,《世界经济》第11期。

- 王永齐(2006):《贸易结构、技术密度与经济增长——一个分析框架及基于中国数据的检验》,《经济学(季刊)》第7期。
- 谢建国(2003):《外商直接投资与中国的出口竞争力——一个中国的经验研究》,《世界经济研究》第7期。
- 许斌(2008):《技术升级与中国出口竞争力》,《国际经济评论》第6期。
- 杨全发、舒元(1998):《中国出口贸易对经济增长的影响》,《世界经济与政治》第8期。
- 杨汝岱、姚洋(2008):《有限赶超与经济增长》,《经济研究》第8期。
- 张如庆、张二震(2010):《中国制成品出口的技术结构与经济增长之间的关系——基于2002-2007年省际数据的分析》,《国际贸易问题》第7期。
- 张艳、田鹏(2011):《中国出口企业“生产率悖论”:基于国内分割的解释》,中央财经大学国际经贸学院。
- 郑玉歆、罗斯基(1993):《体制转换中的中国工业生产率》,社会科学文献出版社。
- 郑玉歆(1998):《全要素生产率的测算及其增长的规律——由东亚增长模式的争论谈起》,《数量经济技术经济研究》第10期。
- Baldwin, R. E. “Heterogeneous Firms and Trade: Testable and Untestable Properties of the Melitz Model.” NBER Working Paper, 2005(6).
- Bernard, A. B.; Eaton, J.; Jensen, B. and Kortum, S. “Plants and Productivity in International Trade.” *American Economic Review*, 2003, 93(4), pp. 1268-1290.
- Borensztein, E. and Ostry, J. D. “Accounting for China’s Growth Performance.” *American Economic Review*, 1996, 86(2), pp. 225-228.
- Chatterjee, S. and Hadi, A. S. *Regression Analysis by Example*. New York: John Wiley&Sons, 3rd, edition, 2000.
- Feder, G. “On Exports and Economic Growth.” *Journal of Development Economics*, 1983, 12(1-2), pp. 59-73.
- Grossman, Gene M. and Helpman, E. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press, 1991.
- Hausmann, R. and Rodrik, D. “Economic Development as Self-discovery.” *Journal of Development Economics*, 2003(4), pp. 1-40.
- Hausmann, R.; Hwang, J. and Rodrik, D. “What You Export Matters.” NBER Working Paper, No. 11905, 2005.
- Hu, Z. L. and Khan, M. “Why is China Growing So Fast?” IMF Staff Paper, The International Monetary Fund. Washington, DC., 1997.
- Julia, W. “Skill Intensity in Foreign Trade and Economic Growth.” *Empirica*, 2005, 32(1), pp. 117-144.
- Lall, S. “The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1995-1998.” *Oxford Development Studies*, 2000, 28(3), pp. 337-369.
- Levin, A. and Raut, L. K. “Complementarities Between Export and Human Capital in Economic Growth: Evidence from the Semi-industrialized Countries.” *Economic Development and Cultural Change*, 1997, 46(1), pp. 155-174.
- Melitz, M. J. “The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity.” *Econometrica*, 2003, 71(16), pp. 1695-1725.
- Rodrik, D. “What Is So Special about China’s Exports?” *China and the World Economy*, 2006, 14, pp. 1-19.
- Romer, P. M. “Endogenous Technological Change.” *Journal of Political Economy*, 1990, 98(5), pp. 71-102.
- Schott, P. K. “The Relative Sophistication of Chinese Exports.” NBER Working Paper, No. 12173, 2006.
- Yeaple, S. R. “A Simple Model of Firm Heterogeneity, International Trade, and Wages.” *Journal of International Economics*, 2005, 65, pp. 1-20.

(截稿:2012年11月 实习编辑:贾中正)