

内外资技术差距与 中国出口产品质量升级研究

——基于中国 7 个制造业行业数据的经验研究

王明益*

摘要: 本文从技术差距的视角研究了外资对中国出口产品质量升级的影响。理论层面论证了内外资技术差距对出口产品质量升级可能存在倒 U 型关系的结论。在经验层面,以修正的出口质量指数衡量出口质量水平,并且选取 1992-2012 年我国制造业 7 个代表性行业为研究样本进行实证检验。实证结果表明,我国部分制造业行业确实存在这种倒 U 型关系;合理的技术差距能够显著地提高出口产品质量;包含加工贸易方式的出口会在一定程度上高估中国出口产品的质量水平,但一般贸易方式下外资仍能显著地提高我国出口产品的质量水平;港澳台外资因技术差距合理,其对出口产品质量的提升效果比欧美外资更明显。基于此,本文提出了相应的政策建议,如引资要充分考虑技术差距的合理性、技术的来源地,适当引导外资与一般贸易方式相结合,加强研发与较高水平人力资本的培育等。

关键词: 技术差距 出口质量指数 倒 U 型关系

一、引言

自 20 世纪 90 年代以来,外资开始大举进入中国,不可否认的是,外资的进入带来了我国出口数量的快速增长。然而,外资的进入是否带来了我国出口产品质量的提升?出口产品的质量水平关系到我国出口产品的国际竞争力提升、外贸经济效益的多少以及出口结构的优化升级等诸多方面,对像中国这样的发展中国家而言,通过提高出口产品的质量水平来推动经济持续发展显得意义重大。

鉴于产品质量很难用指标量化及相关数据获取,因此至今对此问题研究的学者不是很多。传统研究(Flam and Helpman, 1987; Boorstein and Feenstra, 1987)往往用出口产品平均单位价值作为出口产品质量的代理变量对其影响因素进行研究。然而,出口产品质量并不等同于其价格,因此这种方法存在较大缺陷。而之后更多的学者普遍用出口产品复杂度指数来衡量出口产品的技术水平并对出口复杂度的影响因素进行研究。Hausmann 等(2006)认为一国出口产品的复杂度与本国收入水平有直接关系,于是提出了出口复杂度指数(EXPY 指数)的概念,研究发现,相对于中国的人均国内生产总值(GDP)而言,中国出口产品的复杂度远超同样收入水平的其他发展中国家。Xu 和 Lu(2007)、Xu(2010)用中国部分城市产品层面的数据研究了中国日益提升的出口复杂度的影响因素,发现中国与发达国家的出口产品结构“重叠区域”越来越多,而加工贸易与外资企业都不能很令人信服的解释此现象,他们研究发现人力资本水平的提高以及政府在培育高新区方面所给予的税收优惠政策贡献突出。Jarreau 和 Poncet(2009)使用出口复杂度指数运用中国 1997-

*王明益,山东财经大学国际经贸学院,邮政编码:250014,电子信箱:wangmingyi2005@sina.com。

本文得到教育部人文社会科学研究规划基金项目“稳定我国对外贸易增长研究”(项目编号:13YJA790043);教育部人文社会科学研究规划基金项目“中国外贸发展方式转变的绩效、影响因素与路径研究”(项目编号:11YJA790229);教育部人文社会科学研究规划基金项目“产品内国际分工下贸易利益测算方法研究及我国贸易利益测算”(项目编号:10YJA790155)的资助。作者感谢匿名审稿人提出的宝贵建议,当然,文责自负。

2007 年的外贸出口数据,发现不但加工贸易出口复杂度大幅提升,而且一般贸易出口复杂度也出现了显著提升;同时,他认为外资的技术溢出在提高中国出口产品复杂度方面有积极的影响。Xu(2010)则认为一个产业的出口复杂度与该产业中独资企业的份额以及外资企业所参与的加工贸易份额正相关,而与当地内资企业的加工贸易份额负相关。然而,出口复杂度指数没有考虑同类产品质量差异的影响。事实上,同一类产品其质量也可能会有很大差异。但这种差异用出口复杂度指数是无法衡量出来的。

鉴于此,Hallak 和 Schott(2009)把出口产品的价格划分为受质量因素影响和不受质量因素影响两部分,即把出口价格指数分为质量指数和“纯净”价格指数两部分,然后构造了关于一国净贸易额与纯净价格指数、质量指数、贸易成本等的计量方程,通过一系列实证分析得出一国相对于某一基准国的出口产品质量指数。他们还运用 1989-2003 年中国的外贸数据研究发现,中国的出口结构越来越接近于发达国家的水平,这与中国的要素禀赋及发展水平不相称。

Hallak 和 Schott(2009)建立的出口产品质量指数比较全面地反映了一国出口产品的质量水平,但其假定出口产品质量演进随时间呈线性变化,而实际情况更可能是测算国的出口产品质量随时间呈非线性变化趋势。基于此原因,本文使用函数神经网络对该指数进行自我校正,以得到更准确的出口产品质量指数。

本文选取了我国制造业七大代表性行业^①为样本,首先用修正后的出口产品质量指数得出各行业质量指数,样本时间段为 1992-2012 年^②。本文主要研究内容包括:外资对我国出口产品质量影响是否存在非线性关系、行业差异及贸易方式、外资来源地不同对出口产品质量是否存在影响等。

本文剩余部分结构如下:第二部分,关于内外资技术差距对出口产品质量影响的数理推导;第三部分,关于出口产品质量指数测算方法的简要描述及修正;第四部分,计量模型设定、变量描述及数据来源说明;第五部分为实证分析;最后一部分为结论与政策建议。

二、模型

假设某一产品内、外资企业都能生产,但两者生产的产品存在质量上的差异。产品质量按梯级由低到高依次排列,用 k_j 来表示质量阶梯($j = 0, 1, 2, \dots, N$),与每个阶梯相对应的产品质量分别为 $q^{k_0}, q^{k_1}, \dots, q^{k_j}$ 。假定本国劳动者总数量 L 保持不变。

内资企业由于受技术水平的限制,主要依赖模仿外资的技术来生产产品。假设质量等级为 k_j 的产品被内资企业成功模仿的概率为 p_{k_j} ,它与模仿投入经费 R 、内资企业的技术吸收能力 ϑ 及模仿的困难程度 φ 等密切相关^③,与此相对应的函数表达式为:

$$p_{k_j} = p_{k_j}(\cdot) = R(\cdot) \vartheta(\cdot) \varphi^{-1}(\cdot) \quad (1)$$

其中,模仿投入经费规模 R 是一个外生变量。一般而言,投入经费越大,模仿成功概率会越高。内资企业的技术吸收能力 ϑ 受内外资技术差距、人力资本水平、制度环境等诸多因素约束,本文主要分析内外资技术差距对吸收能力的影响^④,因此设定函数关系为:

$$\vartheta = \lambda_0 G^\theta \quad (2)$$

其中, λ_0 为内资现有技术水平指数, G 为内外资技术差距, θ 为技术差距对吸收能力影响的弹性系数。模仿的困难程度 φ 一般受技术差距、人力资本水平、外资对知识产权保护力度等诸多因素限制,本文此处主要关注内外资技术差距对模仿困难程度的影响,由此设定的函数表达式为:

$$\varphi = T(1 - G)^{-\delta} \quad (3)$$

其中, T 为模仿固定成本指数, δ 为技术差距对模仿困难程度影响的弹性系数。

将(2)、(3)式代入到(1)式中,得到内资企业成功模仿的概率为:

$$p_{k_j} = \Lambda G^\theta (1 - G)^\delta \quad (4)$$

①包括通讯设备、计算机及电子设备制造业,电器机械及器材制造业,食品制造业,医药制造业,通用设备制造业,汽车制造业及家具制造业七大制造业。

②1992 年是我国全面性对外开放开始的年份,外资也正是在这个时期开始大规模进军中国的。

③此处本文参考了 Flam 和 Helpman(1987) 的观点。

④国内学者赖明勇等(2005)、包群(2007)、易先忠和张亚斌(2006) 等大多数学者均认为技术差距是影响技术外溢的关键因素。

其中, $\Lambda = R\lambda_0/T$ 为一未知常数。

设内资企业生产的产品质量指数为 Q , 借鉴 Barro 等(1995) 的推导结论, 本文定义内资企业生产产品的总质量指数为:

$$Q = \sum_{j=1}^N q_j^{k_j\alpha/(1-\alpha)} \quad (5)$$

由(4)、(5) 两式可得内资企业生产的产品质量指数的期望变化率:

$$E\left(\frac{\Delta Q}{Q}\right) = p_{k_j}(q_j^{k_j\alpha/(1-\alpha)} - 1) = \Lambda G^\theta (1 - G)^\delta (q_j^{k_j\alpha/(1-\alpha)} - 1) \quad (6)$$

当 $k_j \rightarrow \infty$ 时, 内资企业生产的产品质量变化率为:

$$\frac{\dot{Q}^*}{Q^*} = E\left(\frac{\Delta Q}{Q}\right) = \Lambda(q^{k_j\alpha/(1-\alpha)} - 1)G^\theta (1 - G)^\delta = \Omega G^\theta (1 - G)^\delta \quad (7)$$

其中, $\Omega = \Lambda(q^{k_j\alpha/(1-\alpha)} - 1)$ 。

式(7) 等号两边对技术差距 G 取偏导数得:

$$\frac{\partial(\dot{Q}^*/Q^*)}{\partial G} = \Omega[\theta G^{\theta-1} (1 - G)^\delta - G^\theta \delta (1 - G)^{\delta-1}] \quad (8)$$

由式(8) 可知:

$$\begin{aligned} \text{当 } G \leq \frac{\theta}{\theta + \delta} \text{ 时, } \frac{\partial(\dot{Q}^*/Q^*)}{\partial G} &\geq 0; \\ \text{当 } G > \frac{\theta}{\theta + \delta} \text{ 时, } \frac{\partial(\dot{Q}^*/Q^*)}{\partial G} &< 0. \end{aligned} \quad (9)$$

式(9) 表明, 技术差距 G 与内资企业生产的产品质量变化率 $\dot{Q}^*/Q^*$ 呈现非线性倒 U 型关系, 即当内外资技术差距较小时, 内资企业生产的产品质量升级较快; 而当技术差距超过一定界限后, 内资企业生产的产品质量升级速度将会减慢。

三、出口产品质量指数的测算方法及修正

(一) 出口产品质量指数的测算方法

Hallak 和 Schott (2009) 首次提出了出口产品质量指数的概念, 该指数综合考虑了影响产品质量高低的各个因素(包括出口价格、贸易收支、关税水平及消费者偏好等), 并将产品差异化水平纳入模型当中。该指数的基本思路^①是:

首先, 把出口价格分解为包含质量因素与非质量因素两部分, 并基于消费者偏好差异构建经过质量调整的“纯净”价格指数(PPI 指数): $\tilde{P}_s^{cd} = P_s^{cd}/\lambda_s^{cd}$ 。其中, $\tilde{P}_s^{cd}$ 为 c 国 s 部门的出口“纯净”价格指数(d 国为基准国), λ_s^{cd} 为 c 国 s 部门的出口产品质量指数。 c 国 s 部门的出口价格指数 P_s^{cd} 是对行业内不同产品出口价格加权平均得到的, 它是包含了质量因素的产业层面的价格指数, 因此也可称为“非纯净”价格指数, 并且有: $\ln P_s^{cd} = \left(\frac{\sum_z p_z^c q_z^d}{\sum_z p_z^d q_z^d} \times \frac{\sum_z p_z^c q_z^c}{\sum_z p_z^d q_z^c} \right)$ 。其中, p_z^c 、 p_z^d 、 q_z^c 及 q_z^d 分别表示 c 国 z 产品的出口价格、 d 国 z 产品的出口价格、 c 国 z 产品的出口数量及 d 国 z 产品的出口数量。质量指数 $\lambda_s^{cd} = \lambda_s^c/\lambda_s^d$, λ_s^c 、 λ_s^d 分别指 c 国、 d 国 s 部门出口产品的质量指数。根据上述分析可以看出, 若要得到质量指数 λ_s^{cd} , 只要求出出口价格指数 P_s^{cd} 与出口“纯净”价格指数 $\tilde{P}_s^{cd}$ 即可。

其次, 基于某些数据的不可观测性, Hallak 和 Schott (2009) 通过运用帕氏、拉氏指数把 IPI 指数进行界定和估测, 得到:

^① 鉴于 Hallak 和 Schott(2009) 给出的出口产品质量指数比较复杂, 受篇幅所限, 本文只给出其基本思路, 欲得到其详细的计算方法, 请参见 Hallak 和 Schott(2009)。

$$\ln H_s^{cd} \leq \ln P_s^{cd} \leq \ln L_s^{cd} \quad (*)$$

然后,基于 c 国 s 部门每单位支出的净贸易额是该国纯净价格、产品种类、收入水平及双边贸易成本的函数这一假设构建计量模型(**)①:

$$T_{st}^c/Y_t^c = r_{st}' + \gamma_s \ln \hat{P}_{st}^{cd} - \zeta_{0s}^{cd} - r_s \ln \lambda_{st}^{cd} + b_s \tau_{st}^c + v_{st}^{cd} \quad (**)$$

对(**)式运用两阶段最小二乘法(2SLS)进行估计,最后得出 c 国 s 部门相对基准国(d 国)的出口产品质量指数:

$$\ln \hat{\lambda}_{st}^{cd} = - \left(\frac{\zeta_{0s}^{cd} + \zeta_{1s}^{cd} t}{\hat{\gamma}_s} \right) \quad (***)$$

其中, $\ln H_s^{cd}$ 、 $\ln P_s^{cd}$ 、 $\ln L_s^{cd}$ 分别是 s 部门 c 、 d 国间的帕氏价格指数、非纯净价格指数及拉氏价格指数。 T_{st}^c 、 Y_t^c 分别表示 c 国 s 部门 t 时刻的净贸易额、 c 国 t 时刻的国民收入水平。 ζ_{0s}^{cd} 、 τ_{st}^c 、 v_{st}^{cd} 分别表示固定效应、双边贸易成本及误差项。

需要指出的是,上述出口产品质量指数在计算过程中假定出口产品质量随时间呈线性变化趋势,而实际情况更可能是测算国的出口产品质量指数随时间呈非线性变化趋势。因此,用 Hallak 和 Schoot(2009) 给出的方法计算的结果很可能存在偏差。本文使用函数链神经网络方法对其进行修正,得到更为准确的出口产品质量指数。

(二) 运用函数链神经网络对出口质量指数进行修正

非线性自动校正常用的方法有曲线拟合法、查表法、BP 神经网络及函数链神经网络法。相对于前面三种方法而言,函数神经网络具有独特的优势。它是一种引入非线性扩展函数的单层网络,具有很强的非线性逼近能力,自学习算法易于实现,收敛速度快及精度高等优点,在非线性自动校正技术中有着很广泛的应用。

函数链神经网络非线性自动校正法把非线性函数描述为:

$$y = \sum_{i=1}^n a_i x^i \quad (10)$$

(10) 式中, y 为输出值, n 为多项式的阶数, a_i 为需要通过自学习算法确定的系数,其对应的结构图为:

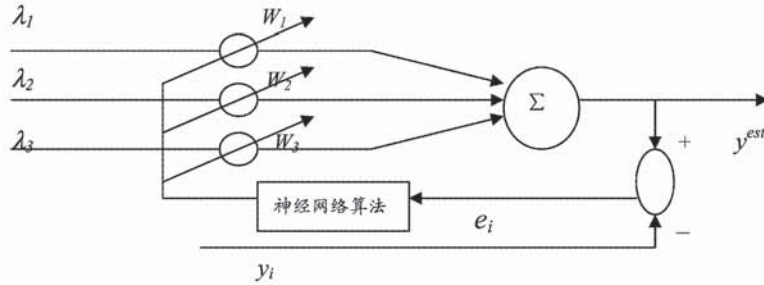


图1 函数链神经网络示意图

图1中, $\lambda_i (i = 1, 2, 3)$ 为第 i 个输入值(本文中指出口产品质量指数)。设函数链神经网络第 i 个输入值 λ_i 第 k 步输出结果为:

$$y_i^{est}(k) = \sum_{j=1}^n \lambda_i^j W_j(k) \quad (11)$$

其中, $W_j (j = 1, 2, 3 \dots, n)$ 为函数链神经网络第 j 个连接权值。第 i 个输入数据第 k 步输出误差为:

$$e_i(k) = y_i(k) - y_i^{est}(k) \quad (12)$$

其中, $y_i(k)$ 为第 i 个输入数据 λ_i 第 k 步的实际值。

设相邻两个权值的数量关系为:

$$W_i(k+1) = W_i(k) + \eta_i e_i(k) \lambda_i^i, e_i(k) = y_i - y_i^{est}(k) \quad (13)$$

其中, η_i 为学习因子 ($\eta_i = 1 - k/K$, K 为最大迭代次数), 它直接影响到整个系统收敛的速度和稳定性。经函数链神经网络学习, 可求出其第 i 个输入数据第 k 步的输出估计值与实际值均方差在全局范围内达到最小值, 即满足:

①具体推导过程详见 Hallak 和 Schoot(2009)。

$$\min \sum_{i=1}^N [y_i^{est}(k) - y_i(k)]^2 = \min \sum_{i=1}^N \left[\sum_{j=1}^n \lambda_j' W_j(k) - y_i(k) \right]^2 \quad (14)$$

(14) 式求得的最小值是关于权值 $W_j(k)$ 的函数。经过函数链神经网络 K 次学习迭代,使得该式值达到最小时即可得到最优的权值 W_j^* 。而此时的最优权值 W_j 恰好与(10) 式中的 a_i 存在一一对应的关系,即满足:

$$W_1^* = a_1, W_2^* = a_2, \dots, W_n^* = a_n \quad (15)$$

得出最优权值后,根据式(11),系统可直接输出函数链神经网络经过自我校正后的值 y_i^{est*} 。

根据上述函数链神经网络自我校正原理可以实现对出口产品质量指数的自我校正,从而可以得到更为准确的各行业出口产品质量指数。

四、计量模型设定、变量描述与数据来源

(一) 计量模型设定

基于本文研究的需要及数据的可获得性考虑,本文选取通讯设备、计算机及电子设备制造业,电器机械及器材制造业,食品制造业,医药制造业,通用设备制造业,汽车制造业及家具制造业七大制造业行业为研究对象。开放经济条件下,影响一国出口产品质量的因素有本国研发水平、外资技术水平、人力资本水平、内外资技术差距等因素,同时结合本文第二部分理论分析的结论,初始设定的计量模型为:

$$\ln \lambda_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln FDI_{it} + \alpha_2 R\&D_{it} + \alpha_3 HC_{it} + \beta CON + v_i + \eta_t + u_{it} \quad (I)$$

(I) 式中, i 表示行业, t 表示年份, $\ln \lambda$ 为出口质量指数的对数形式, α_0 为常数项, $\ln FDI$ 为吸引外资额的对数形式, $R\&D$ 为本国的研发水平, HC 为人力资本水平, CON 表示控制变量^①, v_i 为个体截面效应, η_t 为时间趋势项, u_{it} 表示随机扰动项。

但相应的实证结果表明,方程(I) 存在明显的多重共线性,可能原因是外资与人力资本两项存在内生关系(人力资本水平的提升会吸引外资的进入,而外资的进入会刺激培育更多的人力资本)。本文考虑把外资项换成内外资技术差距项,同时把人力资本项放入半参数模型的非参数部分^②,重新设定的基准计量模型为:

$$\ln \lambda_{it} = \alpha_1 GAP_{it} + \alpha_2 R\&D_{it} + g(HC) + \alpha_3 RAT_{it} + \beta CON + v_i + \eta_t + u_{it} \quad (II)$$

其中, GAP 为内外资技术差距, RAT 表示外资出资比例。

(二) 主要变量描述及数据来源

1. 出口产品质量指数(λ)。本文首先根据第三部分 Hallak 和 Schott(2009) 给出的出口产品质量指数模型运用两阶段最小二乘法得出所选取的七大制造业行业出口产品质量指数,然后用函数链神经网络方法对结果进行修正。需要指出的是,公式(*) 中关于我国各贸易伙伴的出口价格与出口数量,本文参考了美国统计局关于 1990 - 2012 年间海关统计的各类商品的贸易数据。公式(**) 中的净贸易数据本文使用了联合国贸易统计数据库(COMTRADE) 及数据发展指标数据库(WDI);各贸易伙伴的国民收入数据采用了世界银行的数据;贸易成本用各国运输成本^③及进口关税数据^④代替;各国汇率^⑤来自于国际货币基金组织下属的经济学家智力单元(EIU) 网页。

图 2 是基于 SITC7 分类的我国七大制造业行业 1992 - 2012 年修正后的出口产品质量指数变化趋势图。

2. 技术差距(GAP)。若要求出内外资技术差距的数值,首先需要确定技术进步的测度方法。目前,学术界关于技术进步的测度方法主要有三种:人均资本密度(或人均研发投入)、人均劳动生产率及全要素生产率。考虑到相关数据的可获得性和连续性问题,本文使用全要素生产率作为技术的衡量指标。其计算方法为:由

① 本文选取行业出口规模及行业人均收入水平为控制变量。其中,行业出口规模用行业出口额占行业总销售额的比值来表示。

② 把外资项换成技术差距项后,人力资本仍然不能设为参数项,因为人力资本水平可能与内外资技术差距仍存在内生关系,人力资本水平越高,内外资技术差距会越小。

③ 运输成本的计算公式本文参考了 Hallak 和 Schott(2009) 所使用的方法,其公式为 $(CIF_{it}^c - FOB_{it}^c)/FOB_{it}^c$,其中, CIF_{it}^c 表示 c 国 s 部门在 t 时刻的到岸价格, FOB_{it}^c 表示 c 国 s 部门在 t 时刻的离岸价格。

④ 进口关税数据来自于联合国贸发会议提供的贸易分析和信息系统数据库(TRAINS)。

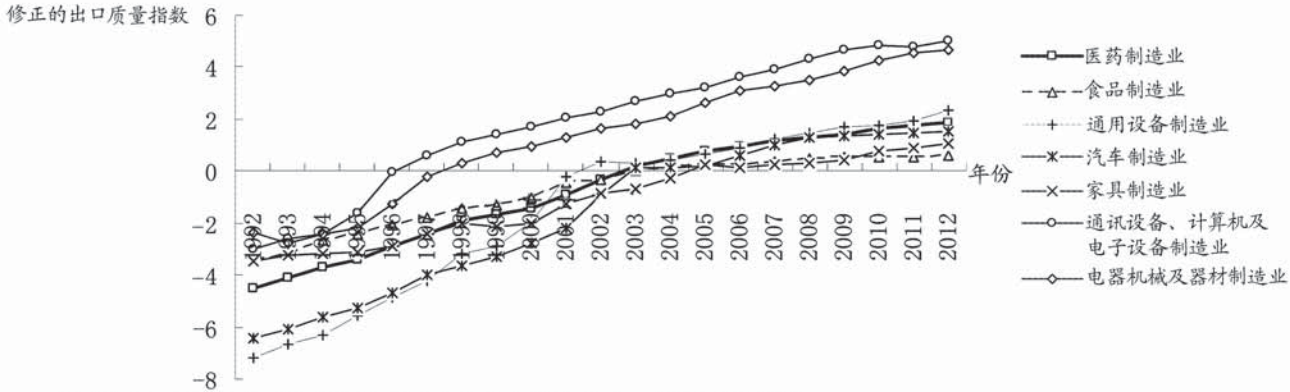
⑤ 各国汇率是作为非纯净价格的工具变量而出现的,本文所用的是各国名义汇率。

柯布 - 道格拉斯生产函数 $Y = AL^\alpha K^\beta$ 两边取对数并适当整理可得全要素生产率为: $\log TFP = \log Y - \alpha \log L - \beta \log K$ 。于是,某一行业内、外资技术差距为: $GAP = 1 - \frac{\log TFP_d}{\log TFP_f}$ 。其中, $\log TFP_d$ 、 $\log TFP_f$ 分别指内、外资技术水平。相关数据主要来自于历年《中国统计年鉴》、《中国劳动统计年鉴》、《中国制造业统计年鉴》、《新中国 60 年统计资料汇编》等。

3. 研发投入 (R&D)。该指标用行业研发经费占行业工业总产值的比值来表示。其中,研发投入经费数据来自于《中国科技统计年鉴》,而行业工业总产值数据则来自于《中国工业经济统计年鉴》(1992 - 2012)。

4. 人力资本 (HC)。本文用人均受教育法计算各行业人力资本存量水平。首先计算出人力资本存量 (人力资本存量 = $\sum$ 制造业部门接受不同等级教育的人数 $\times$ 权数),用得到的人力资本总存量,除以接受不同等级教育的人数,从而得到劳动者平均受教育年限,即:制造业人均受教育年限 = 制造业人力资本存量 / 不同等级受教育的人数。计算人均受教育年限所用到的数据来自:历年《中国统计年鉴》、《中国人口统计年鉴》以及中国教育网,并经过整理、计算所得。

5. 外资出资比例 (RAT)。本文用各行业实际利用外资额与行业总投资额的比值计算出外资出资比例的数值,相关数据主要来源于《中国工业经济统计年鉴》、《中国经济统计年鉴》。



资料来源:作者根据函数神经网络系统输出值运用 Excel2003 绘制所得。

图 2 1992 - 2012 年中国基于 SITC7 分类下的制造业七大行业出口产品质量指数变化趋势图

五、实证结果及分析

本部分以第四部分式 (II) 所示的模型为基准计量模型,进行对应的实证分析。本文的实证分析部分按以下思路开展:首先,分别使用出口产品质量指数与出口单位价值作为被解释变量对技术差距与出口质量间的倒 U 型关系进行存在性检验 (见表 1);其次,分包含加工贸易与剔除加工贸易两种情形检验外资对出口产品质量的影响 (见表 2);再次,分行业检验外资对出口质量的贡献 (见表 3);最后,把外资分为欧美外资与港澳台外资两大类检验不同外资对出口产品质量的影响差异 (见表 4)。

表 1 技术差距对出口产品质量影响的估计结果

解释变量	被解释变量 (lnλ)		被解释变量 (lnUV)	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
GAP	0.088 ** (0.031)	0.086 ** (0.022)	0.063 ** (0.019)	0.062 ** (0.016)
(GAP) ²		-0.106 *** (0.010)		0.096 (0.217)
R&D	0.266 *** (0.000)	0.268 *** (0.001)	0.102 (0.213)	0.109 (0.130)
RAT	0.044 *** (0.002)	0.045 * (0.056)	0.044 ** (0.021)	0.045 *** (0.000)
lnexport	0.352 ** (0.032)	0.299 *** (0.002)	0.022 (0.192)	-0.012 ** (0.011)
lnincome	0.424 *** (0.000)	0.423 ** (0.016)	0.018 (0.225)	0.024 * (0.094)

注:***、**、* 分别表示在 1%、5% 及 10% 的显著水平上通过检验;lnUV 表示出口单位价值的对数值;() 内为各系数对应的 p 值,下同。

表 2 包含与剔除加工贸易方式下技术差距对出口质量影响的估计结果

解释变量	包含加工贸易			剔除加工贸易		
	模型 2.1	模型 2.2	模型 2.3	模型 2.4	模型 2.5	模型 2.6
GAP	0.081 ** (0.016)	0.080 ** (0.025)	0.077 *** (0.049)	0.054 ** (0.018)	0.052 ** (0.021)	0.053 ** (0.033)
$(GAP)^2$		-0.112 ** (0.043)	-0.110 *** (0.005)		-0.185 *** (0.000)	-0.176 *** (0.002)
$R\&D$	0.261 *** (0.002)	0.264 *** (0.008)	0.266 *** (0.007)	0.300 *** (0.001)	0.301 *** (0.000)	0.296 *** (0.000)
$GAP \times HC$			0.213 *** (0.001)			0.234 *** (0.000)
Adj. R^2 样本个数	0.81 13136	0.84 13136	0.83 13136	0.84 8820	0.85 8820	0.82 8820

注:(1) 控制变量在本表中并未列出,其对出口产品质量影响与表1基本相同;(2) **、*、* 分别表示在1%、5%及10%的显著水平上通过检验;(3) $GAP \times HC$ 为技术差距与人力资本的交互项。

表 3 基于不同行业的外资对中国制造业出口产品质量影响半参数估计结果

解释变量	食品制造业	医药制造业	通用设备制造业	汽车制造业	家具制造业	通讯制造业	电器制造业
GAP	0.150 * (-0.069)	0.147 *** (-0.009)	0.103 *** (-0.003)	0.117 *** (-0.006)	0.006 * (-0.036)	0.113 *** (-0.002)	0.093 *** (0.000)
$(GAP)^2$	-0.101 (-0.122)	-0.117 (-0.044)	-0.061 *** (-0.004)	-0.414 *** (-0.002)	-0.134 * (-0.047)	-0.068 *** (-0.004)	-0.072 *** (-0.002)
$R\&D$	0.224 *** (-0.002)	0.199 *** (-0.005)	0.404 *** (0.000)	0.232 *** (0.000)	0.103 *** (-0.003)	0.084 *** (-0.004)	0.097 *** (-0.005)
RAT	0.117 *** (-0.008)	0.301 *** (0.000)	0.298 *** (-0.001)	0.300 *** (-0.006)	0.217 (-0.324)	0.193 *** (-0.001)	0.146 ** (-0.034)
EXP/TS	0.131 (-0.224)	0.134 (-0.202)	0.127 (-0.231)	0.114 (-0.229)	0.167 (-0.410)	0.103 (-0.502)	0.101 (-0.112)
$Sty^{\#}$	0.092 ** (-0.033)	0.108 ** (-0.049)	0.101 ** (-0.041)	0.123 (-0.225)	0.008 (-0.127)	0.108 *** (-0.004)	0.088 *** (-0.001)

注:(1) EXP/TS 是指本行业出口额与总销售额的比值;(2) $Sty^{\#}$ 是一个哑变量,代表外资出资方式,合资方式 $Sty^{\#} = 1$,独资方式 $Sty^{\#} = 0$;(3) 考虑到人力资本对出口质量提升的关键作用以及人力资本与技术差距可能存在内生的作用机制,本文把人力资本仍放在半参数部分;(4) 考虑到各行业数据的完整性及连续性,本表属于包含加工贸易的检验结果;(5) 表第六、七列分别指通讯设备、计算机及电子设备制造业与电器机械及器材制造业。

表 4 欧美外资与港澳台外资对中国出口产品质量影响实证检验结果

解释变量	欧美外资	港澳台外资
GAP	0.075 *** (0.001)	0.082 *** (0.001)
$(GAP)^2$	-0.111 ** (0.024)	-0.038 (0.216)
$R\&D$	0.201 *** (0.003)	0.204 *** (0.005)
RAT	0.192 *** (0.000)	0.196 *** (0.007)
$TM^{\#}$	0.200 ** (0.034)	0.168 (0.181)
样本个数	8628	6204

注:(1) **、*、* 分别表示在1%、5%及10%的显著水平上通过检验;(2) 贸易方式 $TM^{\#}$ 是一个哑变量,若外资采取加工贸易方式,则 $TM = 1$,若外资采取一般贸易方式,则 $TM = 0$;(3) () 内为每个系数对应的 P 值;(4) 表4的回归结果仍然是半参数估计结果,人力资本变量被放入非参数部分,因为把人力资本设为参数变量会造成它与技术差距项内生。

表1左边两列中被解释变量用出口产品质量指数($\ln\lambda$)表示,模型1中,用内外资技术差距代替了外资数量指标,结果发现其系数为0.088且通过了5%水平的显著性检验,说明适当的技术差距会促进内资对外来技术的吸收从而带动出口质量的提高。模型2中增加了技术差距的二次项,试图捕捉技术差距与出口产品质量间的非线性关系,结果发现二次项系数为负且非常显著,这表明技术差距对出口产品质量存在先促进而后逐渐减弱的过程,也即两者间存在倒U型关系,这与第二部分理论分析结论一致。其他解释变量如研发水平、外资比例等都在一定程度上通过了显著性检验,说明这两项对提高出口产品质量也有帮助,其中研发水平贡献较大。表1第3、4列被解释变量用出口产品平均单位价值($\ln UV$)来表示^①,由模型3、4可知,使用出口单位价值作为被解释变量并未影响技术差距对出口产品质量的影响,这说明合理的技术差距对出口产品质量的促进作用是稳健的。但模型3、4中技术差距二次项系数是正值并且不显著,据此得出的结论是:技术差距对我国出口质量一直是促进的,即不管技术差距大还是技术差距小的行业只要存在技术差距就总会带来出口质量的提高,这种实证结论显然是没有太多说服力的,本文认为这与模型3、4中被解释变量的选取不当有直接关系。此外,研发水平在模型1、2中均显著地促进了出口产品质量提升,而在模型3、4中研发水平的促进作用不再显著(这一点在逻辑上好像不好解释,本文认为这应该与被解释变量的选取不妥有关系)。表1的实证结果验证了技术差距与出口产品质量间的非线性倒U型关系,同时还表明用修正的出口产品质量指数比出口产品平均单位价值作为出口质量的代理变量更合理。

需要指出的是,表1的实证结果并未考虑加工贸易对出口产品质量的影响。加工贸易可能会高估出口产品质量真实水平^②,为此,有必要剔除加工贸易对出口产品质量的干扰。

表2是关于包含加工贸易与剔除加工贸易两种情形下的实证结果。由表2可以看出,包含加工贸易与剔除加工贸易两种情形下外资对我国出口产品质量的提升并没有本质上的区别,只有数值上的差异。两种情形下适当的内外资技术差距都会显著地促进出口质量的提高;技术差距的二次项均通过显著性检验。这表明,技术差距对出口产品质量都存在倒U型关系;研发水平在任何情况下都对出口质量存在显著的正向推动作用;而技术差距与人力资本的交互项显著为正说明人力资本在充分吸收外来先进技术方面作用明显。值得指出的是,剔除加工贸易后技术差距对出口产品质量的促进程度下降了。本文认为剔除加工贸易后的检验结果能更准确地反映外资对我国出口产品质量的贡献,因为加工贸易方式下进口的高质量中间产品比重较高,在我国境内经过一定程度的加工组装后其价值增值幅度不大,因此包含加工贸易的检验结果可能在一定程度上高估了外资的作用。这一点与Xu和Lu(2007)一致。

以上实证检验是从选取的七大制造业行业大样本中开展的,而事实上,技术差距对出口产品质量的推动应该是存在行业差异的。为了得到更为稳健的估计结果,分行业检验技术差距对出口产品质量的影响是必要的,本文根据各个行业的分样本数据得出了表3的检验结果。

从表3的实证结果本文可以得出如下结论:

第一,不同行业出口产品质量升级对外资的依赖程度存在差异。本文选取的七大行业中,家具制造业产品质量对外资的依赖度最低,其他六大行业对外资都有较高的依赖性。

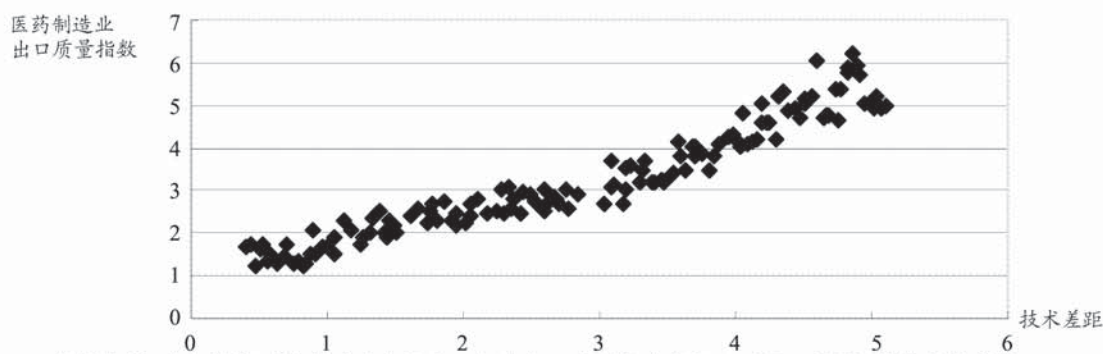
第二,七大行业中食品制造业和医药制造业内外资技术差距与出口产品质量不存在倒U型关系。但通过两个行业两者的散点图(图3、图4)可以直观地发现,这两个行业的出口产品质量随技术差距的变化均出现拐点。我国医药制造业出口质量与技术差距总体呈现同向变动,但在不同的技术差距下出口质量增长率明显不同。根据散点图及对应数据,可以得出在拐点处的技术差距值为2.92,在拐点左边的技术差距偏小(没在合理的范围内),出口质量增长缓慢,而在拐点右边的技术差距显著地促进了本行业的出口产品质量提升。这表明,突破拐点后,技术差距进入合理的范围内,技术外溢充分^③。我国食品制造业的出口产品质量与技术差距反向变动,即随着技术差距的增大,该行业的出口质量在下降。但在不同的技术差距下出口质

①用出口产品平均单位价值作为出口产品质量的代理变量近几年被国外学者广泛使用,本文此处使用该指标来验证该代理变量在中国的可行性。

②请参见 Xu 和 Lu(2007)。

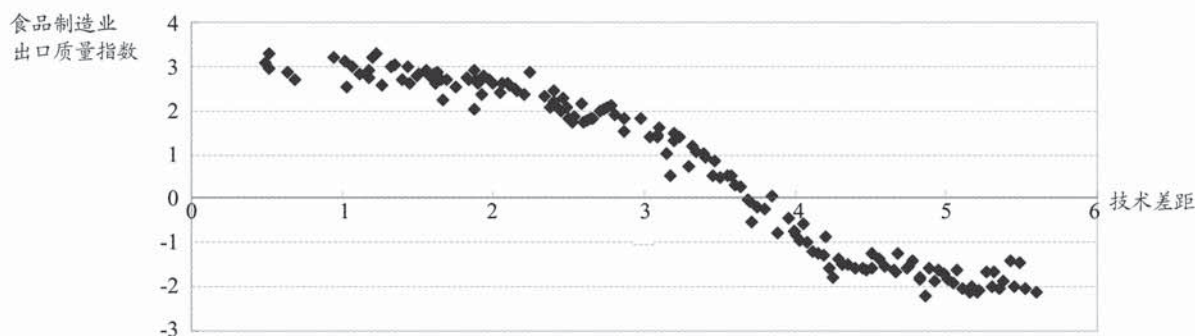
③根据散点图及对应的数据可知,医药制造业的技术差距平均值为2.75,拐点值与平均值之差为0.17。平均值稍小于拐点值,总体来看该行业的技术差距偏小,尚没有达到合理的范围内。

量下降速度明显不同^①。而其他五个行业技术差距二次项的系数显著为负,这说明这些行业也存在着一一定程度的内外资技术差距不尽合理的情况^②。



资料来源:作者根据医药制造业技术差距与其出口质量指数数据运用 Excel2003 软件绘制所得。

图3 医药制造业技术差距与出口质量散点图



资料来源:作者根据食品制造业技术差距与出口质量指数数据运用 Excel2003 软件绘制所得。

图4 食品制造业技术差距与出口质量散点图

第三,除家具制造业之外的其他六大行业外资出资比例均与本行业出口产品质量存在显著的正相关关系,说明我国多数行业产品质量提高仍主要依赖外资,自身研发实力相对较弱。七大行业的研发系数均在1%的水平上通过检验,这又说明研发水平对行业产品质量提升具有关键作用。

以上检验是针对同质外资不同行业及不同贸易方式下对出口产品质量的影响。另外,从外资自身的技术水平(或来源地)角度我们可以把外资分为欧美外资与港澳台外资,然后检验具有异质性的外资对我国出口产品质量影响的差异。表4 是对该问题的实证分析结果。

根据表4 的回归结果,我们发现:第一,不管是欧美外资或港澳台外资,只要其与内资保持适当的技术差距,外资对出口产品质量存在显著地正向推动作用。第二,来自港澳台地区的外资比欧美外资对出口产品质量的提升效果更大(技术差距前的系数分别为0.082、0.075),对此本文认为这是由于来自港澳台地区的外资与内资技术差距更合理,而来自欧美地区的外资可能与内资技术差距过大导致,这与本文第二部分最后的分析结论(式(9)所示)一致。第三,技术差距二次项系数表明,欧美外资长期看与出口产品质量存在倒U型关系,而港澳台外资系数虽为负值(而且值较小),但没通过显著性检验。这表明,在可观测的样本期内,港澳台外资与出口产品质量之间不存在倒U型关系,因为它与内资技术差距更合理,因而便于实现技术外溢或技术模仿。第四,贸易方式前的系数表明,欧美外资采取加工贸易方式对产品质量推动效果要明显好于采用一般贸易方式(系数通过了5%的显著性检验),而港澳台外资采取加工贸易方式其对产品质量促进并没

①食品加工业的散点图出现了拐点(此时技术差距值为2.89),当技术差距值处于[0.49,2.89]内时趋势图上凸,出口质量指数较高(≥ 2.06)且缓慢降低,说明此时技术差距还算比较合理;当技术差距值越过拐点后,出口质量指数急剧下降,表明此时技术差距过大;当技术差距值处于[4.33,5.59]内时趋势图趋于平缓,表明此时的出口质量进入很平稳的状态。这个阶段主要依赖国内研发,而国内研发实力较弱,所以此时出口质量较低且没有大幅变化。食品制造业技术差距的拐点值(2.89)与其均值(3.15)之差为0.26。这表明,总体来看食品制造业的技术差距有点偏大。

②本文认为这里的技术差距不尽合理主要是指内外资技术差距过大这种情况,因为若内外资技术差距过小,这几个行业的中间产品我国就不需要大量进口了。而相关数据表明,我国在这几个行业的中间产品进口金额仍很大。

有显著地好于一般贸易方式(其系数没有通过检验),这或许意味着,对港澳台外资,使用一般贸易方式效果并不差。

六、结论及政策涵义

本文首先以质量改进型经济增长模型为基础并作适当修正,从理论层面论证了内、外资技术差距对出口产品质量可能存在倒 U 型关系的结论。在实证层面也基本验证了倒 U 型关系的存在性。在本文所选取的制造业七大行业中,食品制造业与医药制造业两大行业不存在技术差距与出口产品质量间的倒 U 型关系,而其他五大行业存在显著的倒 U 型关系。此外,实证结果还表明:基于中国经济发展的特殊性,出口单位价值并不适合作为出口产品质量指数的代理变量;合理的内、外资技术差距能够显著地提高出口产品质量;包含加工贸易方式的出口会在一定程度上高估中国出口产品的质量水平,但一般贸易方式下出口仍能显著地提高我国出口产品的质量水平;相对于欧美外资而言,港澳台外资因技术差距合理,对出口产品质量的提升效果更明显;除外资外,研发水平、人力资本质量对出口产品质量提升作用显著。

基于上述主要分析结论,本文给出以下政策建议:

第一,要注重引进适宜的技术,而不是盲目追求更先进的技术。在其他情况相同条件下,应优先引进港澳台外资而不是欧美外资。

第二,加强对各行业的研发资助力度,培育研发激励的良性循环机制;同时培育更多更高水平的人力资本以更快更好地吸收外来技术并提高研发水平。

第三,应根据各行业自身发展情况考虑是否引进外资及引进数量,如医药制造业可以加大引资力度(其内外资技术差距尚处于倒 U 型的上升阶段)。而有的行业引进外资只会增加竞争的激烈程度并没有带来本行业产品质量的提高(内外资技术差距已经超过最优值处于倒 U 型的下降阶段)。此时,只有通过引进较高水平的外资,才能缩短技术差距,快速提升出口产品质量水平。

第四,应适当降低对加工贸易方式的过分依赖,一般贸易方式下,港澳台外资对提升出口产品质量贡献并不差于加工贸易,还能降低进口成本、减轻世界经济波动带来的负面影响。

参考文献:

1. 包群,2007:《自主创新与技术模仿:一个无规模效应的内生增长模型》,《数量经济技术经济研究》第 10 期。
2. 赖明勇、包群、彭水军、张新,2005:《外商直接投资与技术外溢:基于吸收能力的研究》,《经济研究》第 8 期。
3. 林毅夫、张鹏飞,2006:《适宜技术、技术选择和发展中国家的经济增长》,《经济学(季刊)》第 4 期。
4. 王华、祝树金、赖明勇,2012:《技术差距的门槛与 FDI 技术溢出的非线性》,《数量经济技术经济研究》第 4 期。
5. 易先忠、张亚斌,2006:《技术差距、知识产权保护与后发国技术进步》,《数量经济技术经济研究》第 10 期。
6. Barro, R., and X. Sala-i-Martin. 1995. *Economic Growth*. New York: McGraw Hill.
7. Boorstein, R., and Robert C. Feenstra. 1987. "Quality Upgrading and Its Welfare Cost in U. S. Steel Imports 1960 - 74." NBER Working Paper 2452.
8. Feenstra, R. C., John R., and Peter K. Schott. 2003. "U. S. Imports, Exports and Tariff Data, 1989 - 2001." NBER Working Paper 9387.
9. Finger, J. M., and M. E. Kreinin. 1979. "A Measure of Export Similarity and Its Possible Uses." *Economic Journal*, 89(12): 905 - 912.
10. Flam, H., and E. Helpman. 1987. "Vertical Product Differentiation and North - South Trade." *American Economic Review*, 77(5): 810 - 822.
11. Hallak, C., and K. Schott. 2009. "Estimating Cross - Country Differences in Product Quality." NBER Working Paper 13807.
12. Harding, T., and Beata S. Javorcik. 2011. "FDI and Export Upgrading." Discussion Paper, Department of Economics (University of Oxford) (Unpublished).
13. Hausmann, R., J. Hwang, and D. Rodrik. 2006. "What You Export Matters." *Journal of Economic Growth*, 12(1): 1 - 25.
14. Jarreau, J., and S. Poncet. 2009. "Sophistication of China's Exports and Foreign Spillovers." *Journal of Economic Surveys*, 7: 149 - 161.
15. Lall, S., J. Weiss, and J. K. Zhang. 2006. "The Sophistication of Export A New Trade Measure." *World Development*, 34(2): 222 - 237.
16. Rodrik, D. 2006. "What Is So Special about China's Exports?" *China & World Economy*, 14(5): 1 - 19.

17. Xu, B., and J. Y. Lu. 2007. "The Impact of Foreign MNEs on Export Sophistication of Host Countries: Evidence from China." China Europe International Business School Working Paper. Available at <http://www.ceibs.edu/facultyCV/xubin/xu-lu.pdf>.
18. Xu, B. 2010. "The Sophistication of Exports: Is China Special?" *China Economic Review*, 21(3): 482 – 491.

Research on Technology Gap and China's Export Quality Upgrading: The Empirical Study Based on China's Seven Manufacturing Industries Data

Wang Mingyi

(International Economics and Trade School, Shandong University of Finance and Economics)

Abstract: This paper studies the influence of FDI on China's export product quality upgrading from the technology gap perspective. The theory analysis demonstrates that there may be an inverted U relationship between technology gap and the quality of export products. At the empirical level, the empirical results based on the amended export quality index and seven representative industries samples from 1992 to 2012 show that: The reasonable technology gap can significantly increase the quality of export products; China's exports containing processing trade would overestimate the quality level of Chinese export products to a certain extent, while general trade could also significantly improve the quality of China's export products; the contributions of FDI from Hongkong, Macao, and Chinese Taiwan are even bigger than those from the west owing to their more reasonable technology gap. Based on this, this paper presents the corresponding policy recommendations, such as considering the rationality of technology gap and the origin of FDI, combining the FDI with general trade properly, and strengthening the cultivation of R&D and a higher level of human capital.

Key Words: Technology Gap; Export Quality Index; Inverted U Relationship

JEL Classification: F19

(责任编辑:赵锐、彭爽)

(上接第 51 页)

21. Tung, H. P. 2009. "Common Agency and China's Trade Policymaking: An Endogenous Switching Regression Analysis." APSA 2009 Toronto Meeting Paper. Available at http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic637725.files/Tung_job_market.pdf.
22. Uzgalieva, A. 2006. "Labor Market Flexibility, International Competitiveness and Patterns of Trade." *Economia Internazionale/International Economics*, 59(2): 225 – 246.
23. Van Reenen, John. 2011. "Wage Inequality, Technology and Trade: 21st Century Evidence." *Labour Economics*, 18(6): 730 – 741.

Labor Market Flexibility and Trade Liberalization: An Empirical Research Based on China's Manufacturing Panel Data from 2000 to 2010

Zhang Xianfeng, Lu Dan and Chen Qi

(School of Economics, Hefei University of Technology)

Abstract: Taking the labor system as the starting point and based on the endogenous tariff theory, this paper attempts to explore the relationship between labor market flexibility and trade liberalization based on the in-depth analysis of the internal influence mechanism between labor market flexibility and trade liberalization. This paper then constructs a simultaneous equations model to empirically analyze their relationship based on the panel data of China's 27 manufacturing sectors from 2000 to 2010. The result shows that, labor market flexibility is conducive to raising the level of trade liberalization. Taking into account the interaction between labor market flexibility and volatility and the interaction between labor market flexibility and capital intensity, trade liberalization promotes labor market flexibility. Industry volatility has no impact on the relationship between labor market flexibility and trade liberalization, while the higher the industry capital intensity is, the stronger the promoting effect of labor market flexibility on trade liberalization. Trade liberalization can contribute to the improvement of labor market flexibility through the import competition mechanism.

Key Words: Labor Market Flexibility; Trade Liberalization; Trade Protection; Tariff

JEL Classification: C33, F16, L60

(责任编辑:赵锐、彭爽)