



No.C2015011

2015-12

中国制造业出口质量的准确衡量：挑战与解决方法*

余淼杰¹ 张睿²

内容提要：中国制造业出口质量在新世纪以来如何变化？回答这一问题要求我们精确测算出口质量。目前广泛使用的出口质量测算方法有两个局限性：在理论建模上仅考虑需求面而忽略供给面；而经验实证的关键变量又存在测量误差，且测算值在跨时跨国意义上不可比。为了解决现有方法的问题，我们系统考虑了供给面和需求面，创新性提出适用于微观数据的新的出口质量测算办法。我们利用新方法测算 2000-2006 年中国制造业企业出口质量，有以下发现：第一，中国制造业出口质量分布总体上升 15%；第二，内外资企业间的质量差距缩小，内资企业呈现质量追赶；第三，大部分行业出口质量提升，出口到高收入国家的质量水平更高，进出口关税水平与出口质量负相关；第四，贸易自由化中，持续出口品种的质量提升是总体质量提升的最重要动力，退出品种和进入品种质量较低，分别促进和减缓了总体质量的提升。

关键词：出口质量 企业生产率 质量升级

* 作者感谢 Gordon Hanson、Daniel Trefler、张晓波、俞志宏、戴觅、张勋、崔晓敏，以及 2015 年香港 Ronald Coase 制度经济学研讨会和第 7 届国际经济与金融学会（IEFS）中国学术年会参会同仁提出的宝贵意见。当然，文责自负。

¹北京大学国家发展研究院中国经济研究中心。Email: mju@nsd.pku.edu.cn

²北京大学国家发展研究院中国经济研究中心。Email: rayzhangrui23@126.com

Estimating China's Manufacturing Export Quality: Pitfalls and Remedy

Abstract

How does China's manufacturers' export quality evolve since 2000? One cannot answer the question without reliable export quality estimates. We argue that the existing approaches to estimate export quality suffer from the pitfalls that 1) they only consider demand-side while ignoring supply-side in theoretical framework and 2) they use variables with measurement errors and generate estimates not comparable across years or destinations. To avoid these pitfalls, we propose a new estimating approach applicable to micro-level data by jointly considering supply-side and demand-side information. Using China's manufacturing firm data and customs data from 2000-2006, we estimate firm-product-destination-year level export quality and find that 1) overall export quality of Chinese manufacturers has increased by 15%; 2) quality gap between foreign firm and domestic firm has narrowed, with domestic firm exhibiting quality convergence; 3) export quality increases for most industries, is higher in high-income destinations, and is negatively associated with both export and import tariffs; 4) surviving varieties contribute to most of the aggregate export quality upgrading, while low-quality existing(entering) varieties facilitate(hamper) the aggregate export quality upgrading.

Key Words: Export Quality, Firm Productivity, Quality Upgrading

JEL: F1, L6, O3

一、 引言

进入新世纪之后的第一个十年,我国经历了贸易自由化这一对外开放的重大进程。自2002年我国加入WTO之后,关税壁垒显著降低,我国的出口呈现持续快速增长:自2002年到2008年全球金融危机之前,我国每年出口额增长均保持在20%以上,在危机之后的2010年又迅速反弹至30%左右。快速增长的出口行业成为经济增长的重要动力,与此同时,中国出口产品的质量水平在此期间如何变化,则成为令人瞩目的重要问题。以往研究发现发达国家倾向于出口高质量的产品(Hummels和Klenow, 2005; Hallak和Schott, 2011; Feenstra & Romalis, 2014; 等),因此出口产品的质量水平被认为是一个国家经济发展水平的重要标志,也标志着一个国家的产业和企业在国际市场上的竞争力。而在我国当前面临人民币预期升值,劳动力成本上升,外需不确定性加剧的不利条件下,我国能否成功实现产品质量升级,从而提升中国制造业在全球价值链中的地位,是我国能否改变目前制造业普遍“大而不强”的现状,实现创新驱动、质量为先的产业转型升级,最终成功跨越“中等收入陷阱”,提高人民生活水平的一个关键环节。因此,准确地描述新世纪以来中国出口产品质量水平的变化趋势,从各个角度对其进行全面刻画,具有重要的现实意义和政策含义。

然而,如何精确测算在跨时和跨国意义上可比的出口产品质量,一直是国际贸易研究中的一大挑战。因此虽然与出口质量有关的问题非常重要,但相关研究最近才开始出现³。由于产品质量这一特征难以观察,因此开发并选取适当的质量测算方法,最大程度地减少测算过程中可能存在的误差,是相关研究最为重要的工作。而在本文中,我们首先提出,目前较为广泛使用的出口质量测算方法(Khandelwal等, 2013)在理论和实证意义上分别存在相应的局限性:1)理论上,现有方法仅考虑了需求面因素,将质量作为外生给定,忽略供给面的重要因素;2)实证上,现有方法采用出口离岸单价(FOB价格)代替出口到岸单价(CIF价格)作为出口目的地消费者所面对的价格,因此引起变量测量误差,另外现有方法在估计出口质量时使用固定效应去除不可观测因素的做法,会导致质量测算值跨时跨国不可比。因此利用现有的方法测算出口产品质量,可能会因为遗漏重要的供给面因素和变量测量误差等问题造成测量偏误,同时也无法从各方面详细评估中国制造业出口质量的整体情况。

为了有效解决现有方法存在的问题,准确测算出口质量,减少测量偏误,并详细描述中国制造业出口质量的各方面情况,我们同时全面考虑供给和需求两方面因素,在Feenstra & Romalis (2014)的企业质量决策框架上改进拓展,将出口质量内生,创新性提出新的适用于微观数据的企业-产品层面出口质量测算办法,并在其中体现了企业生产率异质性的对产品质量的影响。运用这一最新方法,我们重新测算中国制造业一般出口企业在2000-2006年的出口质量水平,从总体、分行业、分国别、动态边际等方面对出口质量情况做了详细描述分析。我们测算所得产品质量所具有的特征,也与质量研究的一些经典结论一致。

在理论研究意义上,本文对于产品质量的测算方法论应用做出贡献。在以往相关的文献研究中,出现了若干种测算产品质量的方法,可归结为以下几类:1)单价法;2)特定产品特征法;3)以Khandelwal等(2013)为代表的需求信息回归推断法,这也是目前最为广泛使用的方法;4)以Feenstra & Romalis (2014)为代表的供给需求信息加总测算法。这几种办法都存在其相应的不足之处,我们简要回顾现有方法并指出其优缺点。

单价法将产品出口或进口单价(unit value)作为质量的代理变量,其逻辑是高质量产品一般单价也较高。这种方法优点在于较为简便,因此为许多研究所采用⁴。缺点是忽略了企业生产率异质性所导致的差异,将价格差异完全归因于质量差异,无法将质量与价格分离。

³ 部分研究并不直接研究产品质量的变化,而是通过其他变量的变化对出口质量的变化情况做推测。典型例子如Verhoogen (2008)。他发现在墨西哥比索贬值危机期间,墨西哥的高生产率企业提高了出口强度和白领工人的相对工资,增加了ISO 9000的认证数目,他将这一现象解读为企业的质量升级行为。

⁴ 采用单价法的研究包括Bastos和Silva (2010)、Auer和Chaney (2009)、Alessandria和Kaboski (2011)、Manova和Zhang (2012)等。

特定产品特征法将研究范围限定为某种特定产品,利用产品具体特征构造质量指标。典型做法如 Goldberg 和 Verboven (2001), Auer 等 (2014) 通过引入与汽车具体特征有关的指标 (如引擎马力等) 来控制汽车的质量差异; Crozet 等 (2012) 和 Chen 和 Juvenal (2014) 分别将香槟手册上对于不同品牌香槟的评级, 以及专家对葡萄酒质量的打分作为质量指标。该方法优点在于对特定产品构造特定的质量指标, 最大程度地量化质量; 缺点则是对数据的要求很高, 需要包含每种特定产品详细的个性化特征, 研究方法和得到的结论难以推广。

需求信息回归推断法是目前最为广泛使用的方法。其中具代表性的 Khandelwal 等 (2013) (下称 KSW 方法) 适用于测算一国微观企业-产品层面的出口质量, 与本文最为相关, 也被大量相关研究所采用⁵。该类方法在需求方引入消费者对质量的偏好, 通过消费者的优化行为, 将质量表示为销量和价格等需求层面的信息, 然后利用这些信息对质量进行估计, 其背后的逻辑是: 给定两个品种价格相等, 市场份额较大的品种, 其质量也较高⁶。该类方法提供了对产品质量更精确、一般化的测算, 也富有经济学含义。其缺点在于仅考虑了需求面因素, 将质量视作外生, 而实际上, 质量是企业生产过程中考虑的重要内生变量, 因而忽略供给面因素以及企业内生决定质量这一事实, 可能导致对质量的估计偏差。而在具体的方法上, KSW 方法通常利用出口离岸价代表出口目的地消费者所面对的价格, 但实际上, 消费者所面对的是包含了运输成本、保险费用、关税等贸易成本的出口到岸价, 在从量贸易成本 (per-unit trade cost) 广泛存在的情况下, 这一做法会导致对价格这一关键变量的测量误差。另外在实证估计中, KSW 方法利用国家-年份固定效应去除难以观测的宏观价格和收入因素, 导致所得的产品质量测算值跨时跨国不可比, 从而为描述总体出口质量变化带来困难。我们也会在下文详细对比本文方法和 KSW 方法之间的差异, 指出其具体问题所在。

供给需求信息加总测算法以 Feenstra & Romalis (2014) 为代表, 在理论框架上与我们提出的方法最为接近。Feenstra & Romalis (2014) 同时考虑供给和需求两个方面的因素, 将企业出口产品质量决策内生, 提供了另一种测算出口产品质量的分析框架。在企业最优化决策条件的基础上, Feenstra & Romalis (2014) 利用加总数据测算进口国-出口国-产品分类层面的进出口质量。这一方法的优点是全面考虑了需求和供给对于质量的影响, 使得对于质量的测算更加稳健。缺点是由于 Feenstra & Romalis (2014) 没有使用微观数据, 所以无法在微观企业-产品层面上考虑企业生产率异质性, 测算微观出口质量。

我们所提出的方法, 具体来说, 在以下几个方面做了创新和改进: 1) 采用 Feenstra & Romalis (2014) 的理论框架, 全面考虑供给和需求因素, 并证明我们所用的理论框架实际上包含了目前广泛使用的 KSW 方法; 2) 提出基于微观数据的测算办法, 体现了企业生产率异质性的重要作用, 测算企业-产品层面的出口质量; 3) 消除价格这一关键变量的测量误差, 同时避免使用固定效应去除宏观因素, 从而保证测算得到的质量指标在跨时和跨国意义上可比。同时, 我们的方法背后也有直观的经济直觉: 给定两个品种价格相等, 由生产率较高的企业所生产的品种, 质量应较高。

在现实意义上, 我们的研究对中国制造业出口产品质量的相关研究有重要意义。首先, 中国制造业出口质量如何变化, 一直是学术界内外所关心的问题。许多学者对中国出口产品质量做了测度和分析, 得到的结论却不尽相同: 施炳展 (2013)、施炳展和邵文波 (2014) 发现中国企业出口产品质量在 00-06 年呈上升趋势; 李坤望等 (2014) 的研究却得到了相反结论; 张杰等 (2014) 则发现中国出口产品质量在 00-06 年期间呈现先降后升的 U 型走势; 樊海潮和郭光远 (2015) 则刻画了出口产品质量和出口企业生产率之间的正相关关系。在现

⁵ 如 Fan 等 (2015)、戴觅等 (2015)、许家云等 (2015)。

⁶ 该类方法还包括 Khandelwal (2010) 所提出的适用于测算一国产品层面进口质量, 其经济学逻辑与 KSW 方法一致。而 Hallak 和 Schott (2011) 认为当给定出口价格不变时, 拥有贸易盈余的国家应该拥有更高的出口产品质量, 并据此测算一国出口的质量水平。

有出口质量测算办法存在缺陷的情况下,目前对于中国出口质量水平的描述可能存在一定的偏差,我们在准确测算出口质量的基础上,从总体、不同类型企业、不同行业、不同目的国、不同关税水平等角度对中国一般出口质量变化情况做详细描述,并进一步利用 Melitz 和 Polanec (2015) 所提出的动态 Olley-Pakes 分解方法,将制造业总体质量变化情况分解为同一产品品种自身的质量提升效应、不同品种间市场份额再分配效应以及品种的进入/退出市场效应,并量化每一种效应的重要性,从微观基础上进一步刻画我国制造业出口质量变化的主要来源。

其次,由于中国在 2001 年底加入了 WTO,这一贸易自由化进程对中国进出口产品的质量产生了深远影响。因此许多研究尝试运用现有方法测算产品质量进行相关研究。Fan et al. (2015) 发现中国进口关税的减免使差异化产品提高出口产品的质量和单价,使同质化产品降低出口产品的质量和单价; Bas & Strauss-Kahn (2015) 发现贸易自由化带来的进口关税减免使得中国出口企业使用更多高质量的进口中间品,从而提高了相应的出口产品价格和质量; 余淼杰和李乐融 (2015) 也发现关税自由化使得中国企业进口更多高质量的中间品。我们所提出的质量测算方法,丰富了微观层面上方法论的基础,有利于相关研究的进一步深入开展。

利用中国制造业一般出口企业出口质量的测算结果,我们有以下发现: 1) 2000-2006 年期间,中国制造业总体出口质量水平呈现分布总体右移,分布形态平稳的特征,出口质量水平总体上升约 15%; 2) 内资企业与外资企业之间的质量水平差距明显缩小,内资企业呈现质量追赶; 3) 大部分行业的出口质量水平有显著提升,出口到高收入国家的质量水平更高,而进口和出口关税水平与出口质量负相关; 4) 利用动态 OP 分解方法,我们发现在贸易自由化进程中,持续出口品种的质量提升是最为重要的原因,退出品种和进入品种的产品质量相对较低,分别促进和减缓了总体质量提升的进程;进一步的分解发现在持续出口品种的质量提升中,品种自身质量水平提升和不同品种间的市场份额再分配效应之比大约为 1:3,市场份额再分配效应占主导作用。

本文结构安排如下。第二部分介绍产品质量测算的理论框架;第三部分描述研究所用的数据和质量测算的具体办法,并比较本文方法与广泛使用的 KSW 方法的区别;第四部分利用测算得到的中国企业出口产品质量,从各个角度详细描述 2000-2006 年期间中国出口质量水平的变化;第五部分总结全文。

二、产品质量测算的理论框架

我们借助 Feenstra & Romalis (2014) 所构建的理论框架,推导出企业层面出口产品质量的表达式,并基于这一表达式,利用微观层面的企业信息、产品出口信息以及已知结构性参数的信息构造企业-产品层面的出口产品质量。这一部分我们详细阐述如何在这一理论模型的基础上,构造可应用于微观数据的产品质量测度的新的方法。

在需求方面,消费者的效用不仅依赖于所消费产品的数量,还依赖于所消费产品的质量。对于 j 国的消费者,在每个产品类别 g 中(本文以海关税则编码 6 位分类码为依据定义产品类别)存在连续的差异化产品品种 ω ,消费者的偏好满足 (2.1) 所示的支出函数。

$$E_{jg} = U_{jg} [\int_{\omega} (p_{\omega j} / (z_{\omega j})^{\alpha_{jg}})^{(1-\sigma_g)} d\omega]^{1/(1-\sigma_g)} \dots \dots (2.1)$$

其中效用 $U_{jg} > 0$, $\alpha_{jg} = 1 + \gamma_g \ln(U_{jg})$ 。 $p_{\omega j}$ 和 $z_{\omega j}$ 分别为在 j 国销售的产品品种 ω 的到岸价格和质量。参数 α_{jg} 反映了 j 国消费者对于产品类别 g 的“质量偏好程度”。 σ_g 为在同一产品类别 g 中,不同品种之间的替代弹性。由于 α_{jg} 的值依赖于效用,因此该支出函数所对应的效用函数是非同位的。需求函数可由 (2.2) 得到:

$$q_{\omega j} = \partial E_{jg} / \partial p_{\omega j} = (\partial E_{jg} / \partial \bar{p}_{\omega j}) / (z_{\omega j})^{\alpha_{jg}} \dots \dots (2.2)$$

其中 $\overline{p_{\omega j}} \equiv p_{\omega j}/(z_{\omega j})^{\alpha_{jg}}$ 为产品的“质量调整后价格”，可以看到，这一指标为价格与质量之比，因此“质量调整后价格”的下降可理解为企业产品的“性价比”上升。在预算约束式 $\int p_{sj}q_{sj}ds = I_{jg}$ 下（ I_{jg} 为 j 国消费者在产品类别 g 上的总支出），需求函数为（2.3）：

$$q_{\omega j} = I_{jg} \cdot P_{jg}^{\sigma_g - 1} \cdot p_{\omega j}^{-\sigma_g} \cdot (z_{\omega j})^{\alpha_{jg}(\sigma_g - 1)} \dots \dots (2.3)$$

其中 $P_{jg} \equiv [\int_s \overline{p_{sj}}^{1-\sigma_g} ds]^{1/(1-\sigma_g)}$ 为 j 国产品类别 g 的“质量调整后”综合价格指数。其他条件不变下，品种 ω 的价格提高，则对于品种 ω 的需求减少；品种 ω 的质量提高，则对于品种 ω 的需求增加。将（2.3）等式两边取对数，则可以得到依据需求层面因素推导出的产品质量表达式（2.3'）：

$$\alpha_{jg}(\sigma_g - 1)\ln(z_{\omega j}) = \ln(q_{\omega j}) + \sigma_g \ln(p_{\omega j}) - \ln(I_{jg}) - (\sigma_g - 1)\ln(P_{jg}) \dots \dots (2.3')$$

（2.3'）所得到的产品质量表达式，其经济学直觉与 Khandelwal 等（2013）即 KSW 方法相同：给定销售到同一国家 j ，属于同种产品类别 g 的不同品种，若不同品种的到岸价格相同，则市场份额（或销售量）更大的品种应该具有更高的产品质量。

我们接着考虑供给面以内生化产品质量。企业在垄断竞争的市场结构中同时决定其生产的差异化产品品种的质量和价格。对于在 j 国销售产品类别 g 的企业 i 来说， p_{ijg}^* 为产品的离岸出口价， z_{ijg} 为产品的质量。企业 i 的利润最大化问题以（2.4）表示：

$$\text{Max}_{p_{ijg}^*, z_{ijg}} \left[(p_{ijg}^* - c_i(z_{ijg}, w)) \right] \tau_{ijg} q_{ijg} / \text{tar}_{jg} \dots \dots (2.4)$$

其中 $c_i(z_{ijg}, w)$ 为依赖于产品质量 z_{ijg} 和成本率 w 的单位生产成本， q_{ijg} 为企业 i 销往 j 国的产品类别 g 的数量， tar_{jg} 为 j 国对产品类别 g 所征收的进口关税。企业出口面临两种贸易成本：从价（*ad valorem*）成本 τ_{ijg} 和从量（*specific*）成本 T_{ijg} ，离岸出口价 p_{ijg}^* 和到岸出口价 p_{ijg} 之间的关系满足（2.5）：

$$p_{ijg} = (p_{ijg}^* + T_{ijg})\tau_{ijg} \dots \dots (2.5)$$

这一到岸价格 p_{ijg} 为 j 国消费者所面临的价格。参照 Feenstra & Romalis（2014）的做法，我们假设单位生产成本的函数形式为 $c_i(z_{ijg}, w) = w(z_{ijg})^{1/\theta_g} / \varphi_i$ ，企业在提高产品质量时面临边际成本递增，而 $0 < \theta_g < 1$ 则为在产品类别 g 中衡量这一成本递增效应大小的参数。 φ_i 为企业 i 的生产率。由企业优化问题的一阶条件可得到：

$$w(z_{ijg})^{1/\theta_g} / (\varphi_i \theta_g) = [p_{ijg}^* - w(z_{ijg})^{1/\theta_g} / \varphi_i] \cdot [\alpha_{jg}(\sigma_g - 1)]$$

等式两边取对数并整理得到

$$\ln(z_{ijg}) = \theta_g [\ln(\kappa_{1jg} p_{ijg}^*) - \ln(w / \varphi_i)]$$

其中 $\kappa_{1jg} = \alpha_{jg} \theta_g (\sigma_g - 1) / [1 + \alpha_{jg} \theta_g (\sigma_g - 1)]$ 。对于不同的年份 t ，我们可以将产品质量表达成为（2.6）式：

$$\ln(z_{ijgt}) = \theta_g [\ln(\kappa_{1jg}) + \ln(p_{ijgt}^*) + \ln(\varphi_{it}) - \ln(w_t)] \dots \dots (2.6)$$

我们利用（2.6）计算企业层面的出口产品质量。（2.6）有以下几个重要含义：1）企业生产率异质性对于产品质量有重要作用，其他条件不变，企业的生产率越高，则产品质量越高；2）产品单价越高，则相应的质量也越高，因此以往研究采用出口单价作为产品质量的代理有一定的合理性，但需要其他条件不变；3）成本率越高，产品质量越低。因此直观地说，我们所使用的基于（2.6）的产品质量测算方法有着这样的经济学意义：给定不同品种价格相等，则由生产率较高的企业所生产的品种，其质量应该较高。

三、数据来源和测算方法

我们在这一部分详细介绍如何将本文提出的基于 Feenstra & Romalis（2014）框架的新的出口质量测算办法应用到中国的微观数据，并从理论和实证两方面详细对比本文方法和目前最为广泛应用的出口质量测算方法——KSW 方法的区别。

依据 (2.6), 为了准确地测算出口产品质量, 我们需要每一年企业出口到每个国家每种产品类别的 FOB 出口离岸单价 p_{ijgt}^* , 企业在每一年的生产率 φ_{it} , 相应每个行业在每一年的成本率 w_t , 以及一系列的参数值 κ_{1jg} , θ_g 等。我们利用 2000-2006 年中国企业层面的海关进出口贸易数据库、中国制造业企业数据库以及 Feenstra & Romalis (2014) 所估计出的结构性参数进行制造业出口产品质量的测算。

$$\ln(z_{ijgt}) = \theta_g[\ln(\kappa_{1jg}) + \ln(p_{ijgt}^*) + \ln(\varphi_{it}) - \ln(w_t)] \dots\dots (2.6)$$

(一) 出口离岸单价和企业生产率的计算及合并方法

出口离岸单价的数据来自 2000-2006 年中国企业层面的海关进出口贸易数据库, 这一数据由中国海关总署所统计和维护。该数据库中记录了每个企业每笔进出口交易的交易价值、交易数量、HS8 位的产品类别、出口目的地等详细信息。如 Yu (2015) 所发现的, 中国的加工贸易出口在出口总量中占相当的份额。需要说明的是, 由于加工贸易完全使用进口中间品以及部分进口资本品, 其成本率 w_t 与国内投入品的成本率差别很大, 难以获得。因此为了避免成本率不准确造成的估计误差, 我们仅保留一般贸易出口的数据进行分析。

由于海关数据所记录的出口离岸价值是以美元计价的, 因此我们利用当月平均美元对人民币的汇率将每笔交易的出口离岸价值转换为人民币计价, 并利用相应行业的产出价格平减指数予以价格平减。我们构造企业-目的地-产品-年份层面的离岸单位价值 uv_{ijgt} , 将企业 i 在 t 年中出口到 j 国的属产品类别 g 的离岸价值 (数量) 加总得到总价值 (总数量), 将总价值除以总数量即出口离岸单价, 如 (3.1):

$$uv_{ijgt} = value_{ijgt}/quantity_{ijgt} \dots\dots (3.1)$$

其中 $value_{ijgt}$ 为企业 i 在 t 年向 j 国出口的属于产品类别 g 的出口离岸价值, $quantity_{ijgt}$ 为相应的出口数量, uv_{ijgt} 是出口离岸单价。产品类别 g 以 HS6 位产品分类码为准。

我们接着测算企业全要素生产率 (TFP) 作为 φ_{it} 的度量。传统上, 企业 TFP 的度量采用索罗剩余方法, 即假设企业的生产技术满足以下 Cobb-Douglas 形式:

$$Y_{it} = \varphi_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} M_{it}^{\gamma}$$

其中 Y_{it} 为企业的总产出, K_{it} 、 M_{it} 、 L_{it} 分别表示企业的资本存量、中间投入和劳动力投入。将上式两边取自然对数, 即可通过最小二乘法估计上式, 其残差值即为 $\ln(\varphi_{it})$ 的估计值。然而, 传统的最小二乘法存在瞬时偏差和选择偏误, 因此会导致对 TFP 的不准确估计。因此我们参照 Amiti 和 Konings (2007) 以及 Yu (2015) 的做法, 使用 Olley 和 Pakes (1996) 所提出的半参数方法对 TFP 进行估计, 以克服瞬时偏差和选择偏误。

我们利用制造业企业数据库构造企业层面的 TFP。该数据库为年度面板数据, 包含了所有的国有工业企业, 以及年销售额在 500 万元以上的非国有工业企业。数据库包括了财务报表的主要信息和生产方面的信息。我们参考了 Cai 和 Liu (2009)、Feenstra 等 (2014) 的方法进行了数据清理。参照 Ahn 等 (2011), 我们也将仅从事贸易活动的企业从样本中剔除。

依照中国的实际情况, 我们又考虑了以下几个方面的问题: 第一, 由于每个行业中的企业生产技术不同, 因此我们分行业对企业的生产函数进行估计, 行业的划分基于国民经济行业分类的 2 位数代码 (CIC2 位代码); 第二, 由于每个企业的产出均以货币单位计价, 因此为了克服价格指数变化所带来的测量误差 (De Loecker, 2011), 我们利用行业层面上的产出价格平减指数对企业的产出进行平减, 同时也对中间投入进行价格平减。价格平减指数的构造方法参照了 Brandt 等 (2012) 的研究。需要指出的是, Brandt 等 (2012) 利用产出价格平减指数和投入产出表构造中间投入的价格平减指数, 而由于投入产出表仅考虑了来自国内的投入品使用, 因此所构造出的中间投入价格平减指数更适用于一般贸易出口, 而不适用于加工贸易出口, 这也是我们仅考虑一般贸易出口样本的重要原因; 第三, 如 Yu (2015) 所考虑的, 中国在 2001 年加入了 WTO, 这一需求层面的正向冲击会增大 TFP 估计中的瞬时偏

差,因此我们将“是否已加入 WTO”这一虚拟变量包括到估计方程中,以更准确地估计 TFP;第四,不同的所有制对企业 TFP 也有所影响。尤其在中国,国有企业的决策并非完全基于利润最大化,而往往受到国家的影响(Hsieh 和 Klenow, 2009)。因此我们将国有企业这一虚拟变量也包括到估计方程中;第五,在估算企业真实资本存量时,我们采用与 Brandt 等(2012)一致的方法,采用永续盘存法。但不同的是我们使用企业的真实折旧额进行计算,而非对折旧率进行假设。

计算出企业的出口离岸单价和全要素生产率之后,我们需要对这两部分的数据进行合并。由于工业企业数据库的法人代码与海关数据中的法人代码并不一致,因此无法通过法人代码进行合并。我们参照 Yu (2015) 的方法,采用海关数据和工业企业数据库中的企业名称和年份进行这两个数据库之间的匹配合并;另一方面,为了提高匹配度,我们也利用两个数据库企业的邮政编码和电话号码的后七位数字进行匹配。

(二) 成本率

我们接下来构造(2.6)中的成本率 w_t 。Feenstra & Romalis (2014) 假设企业在生产过程中只需要劳动力一种投入品,但实际上企业的投入品还包括中间投入和资本品。因此单纯使用表示劳动力成本的工资率代替 w_t 并不恰当。我们将 w_t 定义为包含有三种投入要素价格的“综合成本率”:

$$\ln(w_t) = \alpha' \ln(w^L_t) + \beta' \ln(w^K_t) + \gamma' \ln(w^M_t) \dots \dots (3.2)$$

如(3.2),企业的综合成本率实际上包含了劳动、资本和中间投入三部分的成本 w^L_t 、 w^K_t 和 w^M_t 以及其相应的份额 α' 、 β' 和 γ' 。由于我们仅研究一般贸易出口,因此生产用的所有(或绝大部分)中间投入均来自国内市场。如前所述,我们对产出和中间投入均进行价格平减,且所有行业的产出同时作为本行业和其他行业的中间投入,因此在均衡中 $w^M_t = 1$,有

$$\ln(w_t) = \alpha' \ln(w^L_t) + \beta' \ln(w^K_t) \dots \dots (3.2')$$

α' 与 β' 分别表示劳动成本和资本成本在综合工资率中所占的比例。我们将每个 CIC2 位码行业中每年出口企业的应付工资总额和应付福利总额加总并予以价格平减,除以该行业每年出口企业的总雇员人数,即得到 CIC2 位码行业层面每年的劳动成本:

$$w^L_t = (Wage_t + Compensation_t) / Employee_t$$

我们将每个 CIC2 位码行业中每年出口企业的折旧总额加总并予以价格平减,除以该行业每年出口企业的总真实资本存量,即得到 CIC2 位码行业层面每年的资本成本:

$$w^K_t = Depreciation_t / Capital_t$$

在生产函数满足 Cobb-Douglas 形式 $Y_{it} = \varphi_{it} K_{it}^\alpha L_{it}^\beta M_{it}^\gamma$ 的前提下, α' 与 β' 的具体数值可根据生产函数的投入品弹性计算得到,具体如下:

$$\alpha' = \alpha / (\alpha + \beta + \gamma)$$

$$\beta' = \beta / (\alpha + \beta + \gamma)$$

各个 CIC2 位码行业的 α 、 β 和 γ 的估计值可以由估计企业全要素生产率的过程中得到,据此可以计算各种投入品成本在综合成本率中所占份额,进而依据(3.2')计算每个 CIC2 位码行业每年的综合成本率。

(三) 结构性参数

为了最大程度地保证产品质量估计值的完整性,允许我们能够描述质量跨时和跨国的差异,我们利用 Feenstra & Romalis (2014) 所估计出的每个国家每种 SITC 第二版 4 位码产品层面上的结构性参数 α_{jg} 、 θ_g 和 σ_g 的数值⁷,直接依据(2.6)计算产品质量。具体来说,我们

⁷ Feenstra 和 Romalis (2014) 利用 UNComtrade 数据库,采用校准估计(calibration)的方法估计每个国家每个 SITC 第二版 4 位码产品层面上的 α_{jg} 、 θ_g 和 σ_g 数值,这些数值均来自 Feenstra 的个人网站

利用 WITS 所提供的产品分类系统转换, 将 HS6 位产品码与 SITC 第二版 4 位码匹配, 从而得到每个 HS6-国家层面的 α_{jg} 、 θ_g 和 σ_g 参数值。由于一部分 HS6 位码所对应的 SITC4 位码层面的参数值为缺失, 我们将这些 HS6 位码所对应的 SITC3 位码内的平均 α_{jg} 、 θ_g 和 σ_g 参数值作为其对应的参数值, 最大程度地保证样本的完整。

根据我们计算得到出口离岸单价 p_{ijgt}^* , 企业生产率 φ_{it} , 每个行业的综合成本率 w_t , 以及 HS6-国家层面的参数值 α_{jg} 、 θ_g 和 σ_g , 我们可根据 (2.6) 直接计算出口产品质量 $\ln(z_{ijgt})$ (其中 $\kappa_{1jg} = \alpha_{jg}\theta_g(\sigma_g - 1)/[1 + \alpha_{jg}\theta_g(\sigma_g - 1)]$)。

$$\ln(z_{ijgt}) = \theta_g[\ln(\kappa_{1jg}) + \ln(p_{ijgt}^*) + \ln(\varphi_{it}) - \ln(w_t)] \dots\dots (3.4)$$

(四) KSW 方法 vs 本文方法

目前广泛使用的对企业-产品层面出口质量进行估计的方法—KSW 方法由 Khandelwal、Schott 和 Wei (2013) 提出。表 1 首先简要列出 KSW 方法和本文方法在理论和实证两方面的区别要点, 接下来我们对这些区别做详细阐述。

表 1: KSW 方法与本文方法的区别

	KSW 方法	本文方法
理论层面	仅考虑了需求面的因素, 将产品质量作为外生给定, 利用消费者的效用最大化导出产品质量表达式 (3.4)。	同时考虑需求面和供给面因素, 内生产品质量, 利用消费者效用最大化和企业利润最大化导出产品质量表达式 (2.6)。且从需求面也可导出 KSW 方法所依赖的 (3.4) 式。
实证层面	1) 利用 FOB 出口离岸价代替估计式 (3.5) 中的 CIF 出口到岸价, 因而产生对于价格的测量误差; 2) 利用国家-年份固定效应, 消除估计式 (3.5) 中的参数值 $(\sigma_g - 1) \ln(P_{jgt}) + \ln(I_{jgt})$, 因而导致质量测算值在跨国和跨年的意义上不可比。	1) 估计式 (2.6) 中的价格即为 FOB 出口离岸价, 可由数据直接计算得到, 避免测量误差; 2) 避免采用固定效应去除估计式 (2.6) 中的结构性参数 κ_{1jg} 和 θ_g , 而利用 Feenstra & Romalis (2014) 估计出的参数值直接计算质量, 保证所得测算值跨国跨年可比。

1. 理论方面

首先简要介绍 KSW 方法的理论框架。假设 j 国的消费者在产品类别 g 上的效用函数为 CES 形式 (3.3):

$$U_{jg} = [\int_{\omega} (z_{\omega j} \cdot q_{\omega j})^{(\sigma_g - 1)/\sigma_g} d\omega]^{1/\sigma_g} \dots\dots (3.3)$$

$q_{\omega j}$ 为 j 国消费者消费品种 ω 的数量, $z_{\omega j}$ 为相应 ω 的质量, σ_g 为产品类别 g 中不同品种间的替代弹性。在预算约束 $\int_{\omega} p_{\omega j} \cdot q_{\omega j} d\omega = I_{jg}$ 下, 消费者对品种 ω 的需求函数如 (3.4):

$$q_{\omega j} = z_{\omega j}^{\sigma_g - 1} \cdot p_{\omega j}^{-\sigma_g} \cdot P_{jg}^{\sigma_g - 1} \cdot I_{jg} \dots\dots (3.4)$$

$P_{jg} = [\int_s \bar{p}_{sj}^{1 - \sigma_g} ds]^{1/(1 - \sigma_g)}$ 为产品类别 g “质量调整后” 综合价格指数。将 (3.4) 两边取对数整理得 (3.4’):

$$(\sigma_g - 1) \ln(z_{\omega j}) = \ln(q_{\omega j}) + \sigma_g \ln(p_{\omega j}) - (\sigma_g - 1) \ln(P_{jg}) - \ln(I_{jg}) \dots\dots (3.4')$$

(<http://www.robertfeenstra.info/data/>)。具体的校准过程请参照 Feenstra 和 Romalis (2014)。

(3.4') 有如下的经济学直觉：给定不同品种的 CIF 到岸价格相等，则销量更大的品种应有更高的质量。在这一理论框架中，产品质量被视作外生给定，最大化消费者的效用即导出产品质量的表达式 (3.4')，因而仅考虑了需求面的因素。该方法适用于所有满足 CES 形式与质量有关的需求结构。而具体到我们的方法中，令 (2.3') 中的 $\alpha_{jg} = 1$ ，即可得到 (3.4')，因此从这一意义上说，我们所提出的方法本身即包含了 KSW 方法的思想。

但另一方面，产品质量也是企业的重要决策变量，因此我们通过考虑供给面因素，内生企业的质量决策，利用企业的利润最大化行为，导出产品质量的表达式 (2.6)。Feenstra & Romalis (2014) 指出仅依赖需求面因素进行产品质量估计，可能导致产品质量估算值更多反映了模型对供给方的假设⁸。因此从这一意义上，我们的方法全面地考虑了供给和需求两方面的信息，相对来说更稳健可靠。同时，(2.6) 也强调了企业生产率异质性的作用，这来自 Melitz (2003) 和 Bernard (2003) 以来迅速发展的新新国际贸易的理论基础紧密联系，而这一点在仅考虑需求面因素的方法中无法体现。

2. 实证方面

在 (3.4) 的基础上，由于现有数据普遍存在年份维度 t ，因此 (3.4') 变为 (3.4'')：

$$(\sigma_g - 1) \ln(z_{\omega jt}) = \ln(q_{\omega jt}) + \sigma_g \ln(p_{\omega jt}) - (\sigma_g - 1) \ln(P_{jgt}) - \ln(I_{jgt}) \dots \dots (3.4'')$$

考虑不同企业 i 不同产品类别 g 的出口，并进一步整理 (3.4'') 得到 (3.5)：

$$\ln(q_{ijgt}) + \sigma_g \ln(p_{ijgt}) = (\sigma_g - 1) \ln(P_{jgt}) + \ln(I_{jgt}) + (\sigma_g - 1) \ln(z_{ijgt}) \dots \dots (3.5)$$

目前普遍的做法是分别加入年份-国家固定效应 μ_{jt} 和产品类别固定效应 μ_g (Khandelwal 等, 2013; Fan 等, 2015) 变为 (3.5')：

$$\ln(q_{ijgt}) + \sigma_g \ln(p_{ijgt}) = \mu_{jt} + \mu_g + \varepsilon_{ijgt} \dots \dots (3.5')$$

利用企业 i 在 t 年出口到 j 国的产品类别 g 的销量 q_{ijgt} 和到岸价格 p_{ijgt} ，以及 Broda 和 Weinstein (2006) 对于不同产品类别 g 的需求弹性估计值 σ_g ，可以估计 (3.5')，得到的 ε_{ijgt} 估计值即产品质量 $(\sigma_g - 1) \ln(z_{\omega j})$ 估计值。这一方法在实证上存在以下两个问题：

第一，由于在实际可得的微观数据中，往往只能观察到出口离岸价而非出口到岸价，因此 KSW 方法通常使用出口离岸价代替 (3.5') 中的出口到岸价 p_{ijgt} 。但由 (2.5) 知，到岸价在离岸价的基础上，包含了可加的从量贸易成本，如运输费用、保险费用、关税等。Irrazabal et al. (2015) 的测算结果表明，从量贸易成本平均占出口价格的 14%，因此从量贸易成本广泛存在，利用离岸价代替到岸价的做法可能产生较大误差⁹。

第二，由于一般 j 国产品类别 g 的综合价格指数 P_{jg} 和 j 国在产品类别 g 上的总支出 I_{jg} 难以观测，KSW 方法利用年份-国家固定效应 μ_{jt} 和产品固定效应 μ_g 将 $(\sigma_g - 1) \ln(P_{jgt}) + \ln(I_{jgt})$ 剔除。但由于固定效应 μ_{jt} 的存在，产品质量 $(\sigma_g - 1) \ln(z_{\omega j})$ 的估计值在出口目的地-时间维度上的均值也被减去。得到的 $(\sigma_g - 1) \ln(z_{\omega j})$ 的估计值，实际上是企业 i 在 t 年出口到 j 国产品类别 g 的质量，相对于该年出口到该国所有该类别产品质量均值的离差。这一估计值在同一年份-国家组别内依然可比，但是却无法刻画出口到不同国家 j 和 j' 的产品绝对质量差异，或出口到同一国家不同年份 t 和 t' 的绝对质量变化。

为了表明这一点，我们对不同的 HS2 位码类别估计 (3.5')，得到相应的 KSW 方法质量估计值。以 HS2 位码为 40 的商品“橡胶及其制品”为例，首先，中国在 05 和 06 年出口到美国的 KSW 平均产品质量均接近 0；其次，在 06 年，中国出口到美国和出口到日本的 KSW 平均产品质量均接近 0。直观的描述表明，由于减去了相应目的地-时间维度的均值，KSW

⁸ Feenstra & Romalis (2014) 对比了他们所估算得到的产品-出口国层面的进口产品质量，以及 Khandelwal (2010) 估算出的美国进口产品质量时得到了上述结论。

⁹ 将 (2.5) 取对数，可将从价贸易成本 (*ad valorem trade cost*) 分离，但无法将从量贸易成本 (*specific trade cost*) 分离。

方法得到的质量测算值在跨时和跨国的意义上均不可比,因此对该质量估计值进行跨时或跨国的运算也不恰当,在描述质量总体状况时, KSW 方法得到的质量估计指标并不适用¹⁰。

我们的方法则从两个角度解决以上问题:首先我们对出口质量的计算基于估计式(2.6),其中的价格即为出口离岸价,可直接从数据计算得到,因此解决了 KSW 方法中的测量误差;其次,我们避免使用固定效应去除未知参数,直接利用 Feenstra & Romalis (2014) 估算得到的相应参数值根据(2.6)计算产品质量,得到的出口质量指标在跨时和跨国的意义上均可以直接比较,因此我们可以从不同的维度对中国出口产品质量的分布情况进行详细描述。

四、 中国制造业出口质量情况

我们利用 2000-2006 年的海关进出口贸易数据,结合中国制造业企业数据和结构性参数的信息,依据(2.6)式计算产品质量。为了避免极端值的影响,我们将每个 HS6 位码类别中低于 1%分位数和高于 99%分位数产品质量的观测值去除。得到的产品质量 $\ln(z_{ijgt})$ 在同一 HS6 产品类别内跨时跨国可比。我们进一步对产品质量进行标准化,以允许不同产品类别的产品质量可加总可比,如(4.1)式:

$$qual_{ijgt} = \ln(z_{ijgt}) - \ln(z_{10\%_g}) \dots \dots (4.1)$$

我们将企业 i 在 t 年出口到 j 国属于产品类别 g 的产品质量减去相应产品类别 g 内总体产品质量的 10%分位数,得到标准化的产品质量指标 $qual_{ijgt}$ 。这一指标衡量了特定品种的质量与其所属产品类别内参考质量水平(10%分位数)的差距,因此我们可以对标准化后的产品质量进行跨产品比较和加总。

(一) 总体情况

首先我们关注中国制造业出口产品质量(已标准化)在 2000-2006 年间的分布如何变化。表 2 呈现了每年出口标准化产品质量的分布情况。从出口产品数目来看,每一年的出口产品数目均比上一年有明显增长,而在 02-03 年这一增长更是接近 200%。中国于 02 年初加入 WTO,许多企业开始进入出口市场,这是 02-03 年出口产品数目出现井喷的重要原因。

表 2: 2000-2006 年中国出口产品总体质量分布

年份	样本数	均值	中位数	25%分位	75%分位	标准差
2000	42,256	0.711	0.536	0.172	1.048	0.854
2001	57,551	0.720	0.540	0.176	1.054	0.856
2002	76,284	0.712	0.524	0.165	1.039	0.858
2003	205,935	0.710	0.535	0.192	1.034	0.834
2004	345,489	0.769	0.586	0.242	1.089	0.846
2005	392,192	0.826	0.643	0.287	1.149	0.859
2006	506,333	0.868	0.678	0.302	1.213	0.890
总体	1,626,040	0.800	0.617	0.256	1.132	0.865

从均值和中位数水平上看,中国制造业总体出口质量在 00-03 年间维持在较为平稳的水平上,自 04 年开始,总体的出口产品质量开始有明显增长。从 00 年到 06 年,总体出口质量的均值和中位数均增长了 15%左右。出口产品质量的 25%和 75%分位数也呈现同样的走势,在 00-03 年期间稳定,而在 04-06 年持续增长。与 00 年相比,到 06 年,总体出口产品质量的 25%和 75%分位数分别增长了 13%和 16%,与均值和中位数的增长相当一致。另外

¹⁰ 但在相对意义上,该指标具有一定的可比性,表示了单个品种相对于当年特定出口地质量均值水平的差距,该指标的跨时变化刻画了单个品种在特定出口地的质量分布内相对于均值位置的变化。

值得注意的是，产品质量分布的标准差在 00-06 间非常稳定，仅增长了 0.036。因此总体上，中国出口产品的质量在 00-06 年期间呈现分布总体右移，分布形态平稳的特点。

接下来我们考察外资企业和内资企业出口质量的变化有何差别。表 3 呈现了两类企业在 00-06 年间的分布变化情况。首先，与总体情况类似，内外资企业的出口产品质量分布在 00-03 年均较为平稳，而在 04-06 年间则均有整体明显增长；其次，虽然内资企业的质量分布在每一年均低于外资企业，但呈现出明显的质量追赶：以均值水平为例，00 年外资企业出口产品质量水平比内资企业高出 16% 左右，而到 06 年这一差距缩小为 5% 左右。内外资企业总体出口质量均有提升，且外资企业与内资企业之间的质量差距显著缩小。

表 3：内资企业与外资企业出口产品质量情况

年份	均值	内资企业		外资企业			均值差 T 检验 内资-外资
		25%分位	75%分位	均值	25%分位	75%分位	
2000	0.623	0.128	0.915	0.779	0.215	1.141	-0.156***
2001	0.672	0.137	0.991	0.757	0.210	1.101	-0.085***
2002	0.654	0.122	0.947	0.763	0.215	1.109	-0.109***
2003	0.656	0.152	0.942	0.755	0.230	1.099	-0.099***
2004	0.738	0.208	1.030	0.794	0.274	1.131	-0.056***
2005	0.790	0.249	1.088	0.857	0.326	1.193	-0.067***
2006	0.840	0.261	1.172	0.892	0.342	1.246	-0.052***

注：* $p < 0.1$ ；** $p < 0.05$ ；*** $p < 0.01$ ，下同。

（二）分行业情况

接下来我们研究不同行制造业行业的出口质量变化有何不同。我们首先依据每个 CIC4 位码行业中的平均企业资本劳动比率，将行业划分为资本密集型（实线）和劳动密集型行业（虚线）。表 4 和图 1 呈现了两种类型行业的总体质量变化情况。首先，在样本期间，两种类型行业均经历了产品质量的提升，劳动密集型行业的平均产品质量水平增长了约 17%，资本密集型行业的平均质量水平增长了约 13%；其次，资本密集型产品的平均产品质量水平持续高于劳动密集型产品，但两者的差距在样本期间有所减小。

表 4：不同要素密集型出口产品质量情况

年份	劳动密集型	资本密集型	均值差 T 检验
2000	0.669	0.795	-0.126***
2001	0.665	0.831	-0.166***
2002	0.664	0.808	-0.145***
2003	0.688	0.757	-0.069***
2004	0.747	0.817	-0.070***
2005	0.797	0.893	-0.096***
2006	0.838	0.933	-0.095***

值得注意的是，在 01-03 年期间，资本密集型行业出口的平均质量水平经历了约 7% 的下跌，这是因为作为一个资本相对稀缺、劳动力相对丰裕的国家，中国在资本密集型行业出口上原本不具比较优势，而中国在 02 年加入 WTO，导致了一部分原本不具有竞争力的资本密集型行业企业开始出口，这部分企业的出口质量相对较差，因此在开放初期拉低了资本密集型行业的出口质量水平，之后资本密集型出口质量开始提升。由于中国在劳动力密集型行

业具有较明显的比较优势，因此贸易自由化之后新进入出口市场的企业具有较强的竞争力，劳动力密集型行业在同一时期并不存在明显的质量降级现象。

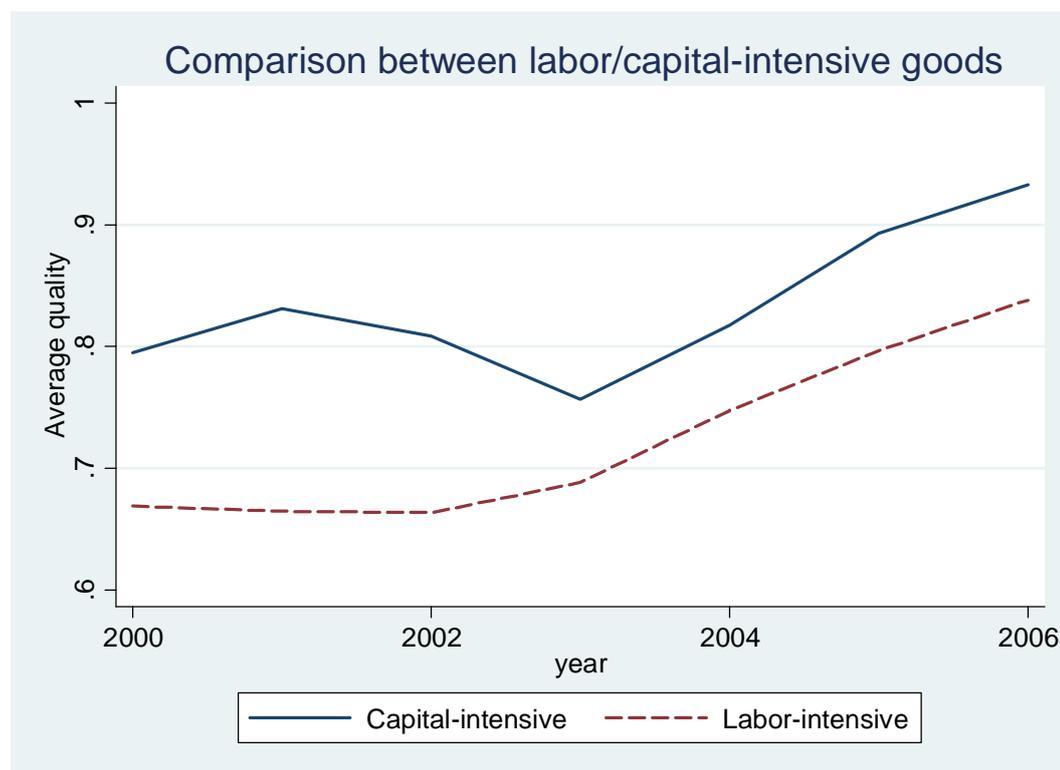


图 1：不同资本密集度行业出口质量水平变化

我们进一步细分行业，研究哪些具体的行业经历了最大幅度的质量升级和降级。我们根据中国国民经济行业分类（CIC）的 2 位码行业，计算不同行业在期初 00 年和期末 06 年的标准化出口产品质量均值，由于 02 年中国加入 WTO 这一重大事件的发生，我们也同样计算 02 年各行业的出口产品质量均值，结果列于表 5。

表 5：国民经济行业分类（CIC）2 位码行业出口产品质量情况

CIC2 位码行业	总体	2000 年	2002 年	2006 年	06-00	06-02
农副食品加工（13）	0.463	0.833	0.738	0.455	-0.377***	-0.282***
食品制造（14）	0.849	0.949	0.909	0.844	-0.105***	-0.065**
饮料制造（15）	0.697	0.750	0.521	0.722	-0.029	0.201***
纺织（17）	0.498	0.304	0.329	0.545	0.241***	0.216***
纺织服装鞋帽制造（18）	0.567	0.510	0.483	0.627	0.117***	0.144***
皮革毛皮羽毛(绒)及其制品（19）	0.602	0.539	0.529	0.634	0.094***	0.104***
木材加工及木竹藤棕草制品（20）	0.636	0.627	0.453	0.725	0.098***	0.273***
家具制造（21）	0.733	0.409	0.523	0.900	0.491***	0.378***
造纸及纸制品（22）	0.487	0.312	0.252	0.613	0.301***	0.361***
印刷业和记录媒介的复制（23）	1.143	0.923	0.928	1.346	0.423***	0.418***
文教体育用品制造（24）	0.894	0.717	0.767	0.976	0.260***	0.209***
化学原料及化学制品制造（26）	0.703	0.627	0.571	0.753	0.127***	0.183***
医药制造（27）	1.444	1.164	1.368	1.554	0.390***	0.186***
化学纤维制造（28）	1.244	0.970	1.225	1.288	0.318***	0.062*
橡胶制品（29）	1.517	1.215	1.430	1.641	0.426***	0.211***

塑料制品 (30)	1.095	0.847	0.945	1.193	0.346***	0.249***
非金属矿物制品 (31)	0.718	0.542	0.734	0.818	0.276***	0.084***
黑色金属冶炼及压延加工 (32)	0.259	0.216	0.341	0.262	0.046*	-0.079***
有色金属冶炼及压延加工 (33)	0.553	0.297	0.273	0.478	0.181***	0.205***
金属制品 (34)	0.730	0.808	0.911	0.737	-0.072***	-0.174***
通用设备制造 (35)	0.982	0.961	0.866	1.061	0.100***	0.195***
专用设备制造 (36)	1.455	1.137	1.256	1.547	0.410***	0.290***
交通运输设备制造 (37)	0.772	0.861	0.701	0.830	-0.031	0.129***
电气机械及器材制造 (39)	0.830	-	-	0.827	-	-
通信设备计算机及其他电子设备制造 (40)	1.245	0.783	0.566	1.415	0.632***	0.850***
仪器仪表及文化办公用机械制造 (41)	1.291	1.748	1.278	1.382	-0.366***	0.104***
工艺品及其他制造 (42)	0.642	1.153	1.118	0.632	-0.521***	-0.486***

表 5 显示, 无论是 00-06 年期间还是 02-06 年期间, 在全部 26 个制造业行业中, 大部分行业的出口均呈现质量升级。以 00-06 年期间为例, 质量增长速度最快的行业包括通信设备计算机及其他电子设备制造 (63%)、家具制造 (49%)、印刷业和记录媒介的复制 (42%)、橡胶制品 (42%)、专业设备制造 (41%)、医药制造 (39%)。呈现平均质量下降的行业则包括工业品及其他制造 (52%)、农副食品加工 (38%)、仪器仪表及文化办公用机械制造 (37%) 和食品制造 (11%)。由于不同行业之间存在异质性, 影响各个行业出口质量的因素也不同, 我们的测算结果显示, 中国大部分行业的出口质量在 00-06 年和 02-06 期间均有显著的提升。

(三) 目的地收入水平

我们比较中国出口到不同国家的制造业产品质量有何特点。我们首先按照式 (4.2) 对 t 年出口到 j 国所有产品类别的质量进行加权平均:

$$qual_{jgt} = (qual_{ijgt} \cdot value_{ijgt}) / \sum_{i,g} value_{ijgt} \dots \dots (4.2)$$

若在 t 年的某一 HS6 位码产品类别 g 中, 出口到 j 国的 $qual_{jgt}$ 为最高, 则我们将这一产品定义为所谓的“质量领导者” (quality leader), 构造相应的虚拟变量 $leader_{jgt}$, 如式 (4.3):

$$leader_{jgt} = \begin{cases} 1, & \text{if } qual_{jgt} = \max_i qual_{igt} \\ 0, & \text{if } qual_{jgt} \neq \max_i qual_{igt} \end{cases} \dots \dots (4.3)$$

依照 Amiti 和 Khandelwal (2013) 的方法, 我们将 j 国在 t 年所有类别 g 的 $leader_{jgt}$ 加总, 得到中国在 t 年出口到 j 国的“质量领导者”的数量, 将其加 1 取对数得:

$$\ln(\text{num_of_leader}_{jt}) = \ln(1 + \sum_g leader_{jgt})$$

因此 $\ln(\text{num_of_leader}_{jt})$ 反映了中国在 t 年对 j 国出口产品总质量的高低。在图 2 中, 我们将 00 年、02 年、04 年和 06 年每个国家的 $\ln(\text{num_of_leader}_{jt})$ 指标对各国当年人均 GNI (不变价) 做散点图和线性拟合, 结果表明在跨国层面上, 出口品质量与目的地收入水平有很强的正相关, 且这一关系在不同年份间均相当稳定: 四年内相应的相关系数分别为 0.53、0.56、0.61、0.59。Hallak (2006)、Hallak & Schott (2011)、Feenstra & Romalis (2014) 等研究均发现进口国的收入水平与进口产品质量正相关, 我们的描述性事实支持了这一现象的存在。

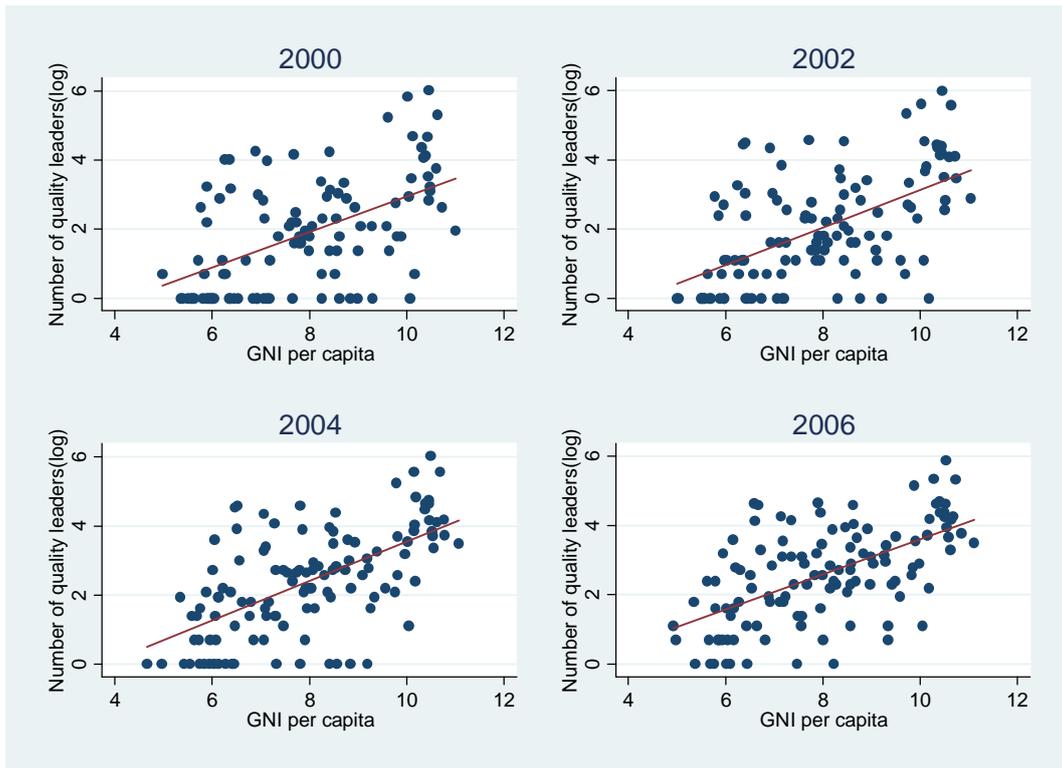


图 2：人均 GNI 与“质量领导者”数量

表 6 进一步列出在 00、02、06 年“质量领导者”数目居于前 10 位的经济体。中国出口质量最高的十个目的地的排序相当稳定，其中日本、香港、美国和韩国稳居前四，而其他经济体在 00-06 年间的变化也不大，且居于前十位的经济体基本都属发达国家和地区，与图 2 所呈现的描述性证据一致。

表 6：“质量领导者”数量排名

排名	2000	2002	2006
1	日本	日本	日本
2	香港	香港	香港
3	美国	美国	美国
4	韩国	韩国	韩国
5	新加坡	泰国	意大利
6	德国	马来西亚	泰国
7	澳大利亚	新加坡	新加坡
8	马来西亚	印度尼西亚	德国
9	印度尼西亚	英国	越南
10	英国	澳大利亚	马来西亚

（四）进口关税与出口关税

2002 年加入 WTO 之后，中国的进出口关税均有大幅下降，因此许多研究也利用这一自然实验研究贸易自由化对于出口产品质量的影响：Yu（2015）发现进口关税和出口关税的减免均提升了中国出口企业的生产率，因而可能也对出口质量有提升作用；Fan 等（2015）则发现进口关税减免提高了中国企业差异化产品的出口价格和质量，Bas 和 Strauss-Kahn（2015）也有类似发现。利用测算得到的出口质量，我们将每年出口到每个国家的每个 HS6 位产品

类别的平均质量对当年相应出口关税水平做散点图和线性拟合；又将每年出口每个 HS6 位产品类别的平均质量对当年相应进口关税水平做散点图和线性拟合。图 3 呈现了 02 年和 06 年的情况，负向关系表明，出口关税越低，出口质量越高，反映了出口关税减免的市场扩张效应；进口关税越低，出口质量越高，反映了进口关税减免的竞争加剧效应，两种效应均有利于出口质量的提升。出口质量与进出口关税水平的相关系数在 02 年分别为-0.159 和-0.155，在 06 年分别为-0.101 和-0.119，随着贸易自由化的深化，其效果有所减弱。我们的描述性事实与以往研究所得到的贸易自由化提高了中国出口质量的结论相一致。

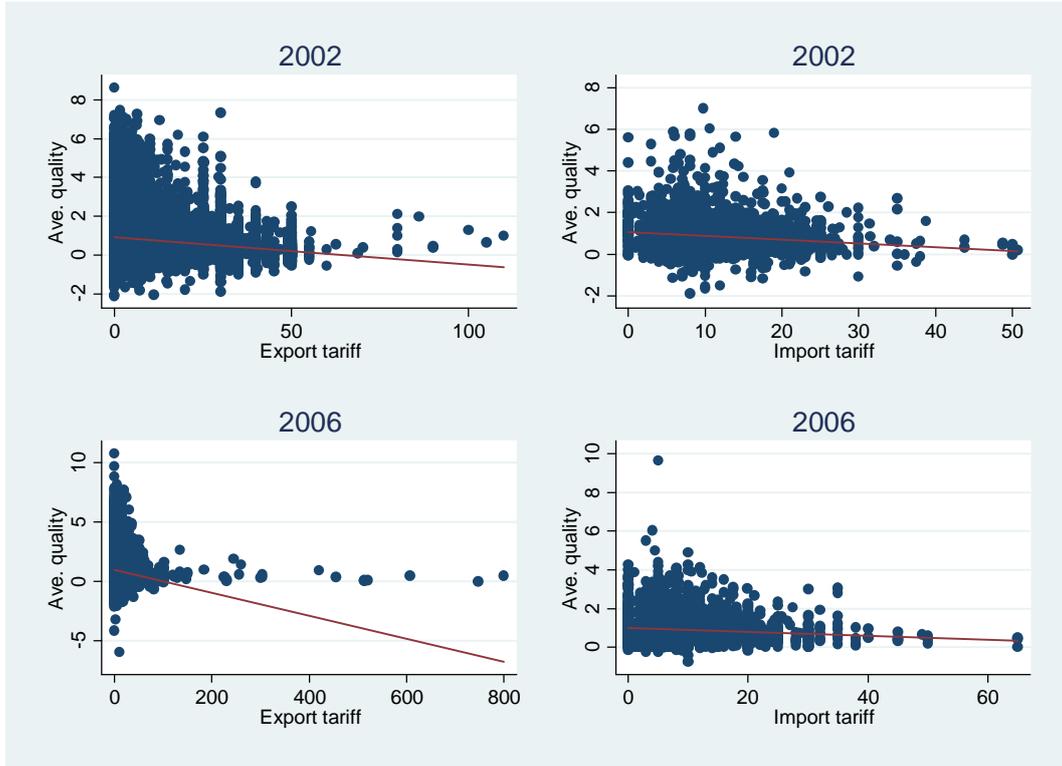


图 3：进出口关税水平和平均产品质量

（五） 总体质量变化动态分解

我们进一步探讨在中国制造业总体出口质量的动态变化中，持续出口品种的效应和进入/退出品种的效应，即集约边际和扩展边际。利用 Melitz 和 Polanec (2015) 提出的动态 Olley-Pakes (OP) 分解方法，我们首先将样本期间出口质量的总体变化分解为持续出口品种的效应 (Surviving varieties)、进入品种的效应 (Entering varieties) 和退出品种的效应 (Exiting varieties)；之后我们进一步在持续出口品种的效应中区分两种效应：一是品种自身的质量提升效应 (Within-variety)；二是不同品种之间市场份额再分配的效应 (Between-variety)。

为了测度某个特定时间段内，不同效应在总体质量变化中的贡献，首先我们需要以期初和期末定义特定的时间段。记期初为 $t = 1$ ，期末为 $t = 2$ 。我们用下标 s 代表每个特定的企业-出口目的地-产品类别分类 (即 $s = ijg$ ，下简称为品种)。每一期的总体出口质量 (加权平均，权重为出口总额) 记为 Q_t ，其表达式为 (4.5)：

$$Q_t = \sum_s qual_{st} \cdot (value_{st} / \sum_s value_{st}) \dots\dots (4.5)$$

根据 Melitz 和 Polanec (2015) 提出的动态 OP 分解，我们将所有的品种 s 根据其在 $t = 1$ 和 $t = 2$ 期出口市场上的存活情况，划分为持续出口 (S)、进入 (E)、退出 (X) 三个组别 (G)。我们定义不同组别 G 在两期所占的市场份额 M_{Gt} 和加权平均质量 Q_{Gt} ，如 (4.6)：

$$M_{Gt} = (\sum_{s \in G} value_{st}) / \sum_s value_{st}$$

$$Q_{Gt} = \sum_{s \in G} qual_{st} \cdot (value_{st} / \sum_{s \in G} value_{st}) \dots \dots (4.6)$$

因此对于 Q_1 和 Q_2 ，有下列的分解：

$$Q_1 = M_{S1}Q_{S1} + M_{X1}Q_{X1} = Q_{S1} + M_{X1}(Q_{X1} - Q_{S1})$$

$$Q_2 = M_{S2}Q_{S2} + M_{E2}Q_{E2} = Q_{S2} + M_{E2}(Q_{E2} - Q_{S2}) \dots \dots (4.7)$$

根据 (4.7)，我们将两期之间的总体产品质量变化做如 (4.8) 的分解：

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = (Q_{S2} - Q_{S1}) + M_{E2}(Q_{E2} - Q_{S2}) + M_{X1}(Q_{S1} - Q_{X1}) \dots \dots (4.8)$$

从经济含义上看，总体产品质量的变化可以被分解为三个部分：第一部分是持续出口品种的贡献 $Q_{S2} - Q_{S1}$ ，即两期之间持续出口品种的总体质量之差；第二部分是进入品种的贡献 $M_{E2}(Q_{E2} - Q_{S2})$ ，是进入品种质量与持续出口品种在 $t = 2$ 期的质量之差，仅当进入品种的质量高于当期持续出口品种时，进入品种对于总体质量的提升才有贡献，此外进入品种当期所占的市场份额 M_{E2} 也有影响；第三部分是退出品种的贡献 $M_{X1}(Q_{S1} - Q_{X1})$ ，是持续出口品种在 $t = 1$ 期的质量与退出品种质量之差，仅当退出品种的质量低于当期持续出口品种时，退出品种对于总体质量的提升才有贡献，此外退出品种在当期所占的市场份额 M_{X1} 也有影响。

根据 (4.8) 的分解方法，我们首先将一年作为区间长度做逐年分解。表 7A 部分呈现了对总体质量变化的分解结果。逐年地看，总体产品质量在 00-03 年间逐年下降，降幅分别为 9.9%、3.6% 和 2.2%，降幅逐步收窄。这三年期间质量降级的主要来源有所不同：贸易自由化前 (00-01) 退出品种是质量降级的主要原因 (-14%)，而贸易自由化发生之后 (01-02、02-03)，质量降级主要由进入品种导致 (-4.8% 和 -8%)。这暗示在贸易自由化前，出口市场存在一定的错配现象：与持续出口品种相比，退出出口市场的品种质量反而更高；贸易自由化发生之后，由于贸易壁垒的解除，一部分相对低质量的品种开始进入出口市场，因此导致进入品种成为质量降级的主要原因。这三年期间持续出口品种的贡献由负转正。

表 7：出口产品质量动态分解：集约边际与扩展边际

A: 逐年分解				
样本期	存活品种	新进品种	退出品种	平均
2000-2001	-0.003	0.044	-0.140	-0.099
2001-2002	-0.013	-0.048	0.025	-0.036
2002-2003	0.067	-0.080	-0.009	-0.022
2003-2004	0.069	-0.029	0.032	0.073
2004-2005	0.091	-0.031	0.040	0.100
2005-2006	0.016	-0.005	0.016	0.027
B: 贸易自由化前后对比 (00-01 vs 01-06)				
样本期	存活品种	新进品种	退出品种	平均
2000-2001	-0.003	0.044	-0.140	-0.099
2001-2006	0.387	-0.412	0.166	0.141

而自 03 年之后，每年的总体质量逐步上升，在 04-05 年达到最高，为 10%。在这期间持续出口品种和退出品种对质量升级均有正向贡献，且均在 04-05 年期间达到最高，分别为 9.1% 和 4%，退出品种的正贡献表明一部分相对低质量的品种退出出口市场是质量升级的重要原因；进入品种的贡献持续为负，意味着在开放期间，另一部分相对低质量的品种进入出口市场，对总体质量提升造成了负向作用。

而贸易自由化的进程中，中国出口质量的总体变化情况如何？我们对贸易自由化的前后两段时期 (00-01 时期和 01-06 时期) 进行动态 OP 分解。表 7B 部分呈现了分解结果。其中

贸易自由化前的分解结果与 00-01 的结果相同，而 01-06 年的分解结果显示，贸易自由化发生之后，中国总体出口质量提升了 14.1%，其中持续出口品种贡献 38.7%，退出品种贡献 16.6%，进入品种贡献-41.2%。因此，在贸易自由化进程中，持续出口品种是总体质量提升的主要驱动因素，而一部分相对低质量的品种退出市场也是总体质量提升的重要原因。另一方面，贸易自由化也使另一部分相对低质量的品种进入出口市场，其影响总体上大于退出品种的提升作用，减缓了总体质量提升的进程。

既然持续出口品种对质量提升起了主要作用，我们进一步探讨其中品种自身质量提升和不同品种间市场份额再分配两种效应的贡献。我们分解持续出口品种的贡献，如 (4.9) 式：

$$Q_{S2} - Q_{S1} = \overline{Q_{S2}} - \overline{Q_{S1}} + \Delta cov \dots \dots (4.9)$$

其中 $\overline{Q_{St}} = \sum_{s \in S} qual_{st} / N_{St}$ 为持续出口品种在 t 期的简单平均质量。因此 $\overline{Q_{S2}} - \overline{Q_{S1}}$ 衡量了两期之间总体质量分布均值的变化情况，即品种自身质量提升效应；而 Δcov 则衡量了在两期之间发生的市场份额变化中，高质量的产品市场份额是否有所扩张，即市场份额再分配效应。我们根据 (4.9) 式进行逐年分解和贸易自由化前后的分解，结果列于表 6。

表 8：集约边际动态分解：品种内/品种间效应

A：逐年分解			
样本期	存活品种	区内存活品种	区间存活品种
2000-2001	-0.003	0.019	-0.022
2001-2002	-0.013	-0.005	-0.008
2002-2003	0.067	0.006	0.061
2003-2004	0.069	0.031	0.038
2004-2005	0.091	0.039	0.052
2005-2006	0.016	0.013	0.004
B：贸易自由化前后对比（00-01 vs 01-06）			
样本期	存活品种	区内存活品种	区间存活品种
2000-2001	-0.003	0.019	-0.022
2001-2006	0.387	0.100	0.287

表 8A 部分表明，在 00-01 和 01-02 两期，持续出口品种的质量降级主要来自市场份额再分配效应，这说明在此期间市场份额的错配导致了持续出口品种总体质量的下降，而持续出口品种自身质量则有所提高。02 年之后，持续出口品种的总体质量水平持续上升，两种效应均为正贡献，说明在贸易自由化之后，品种自身的质量持续提升，同时相对高质量的品种也获得了更大的市场份额，从市场份额再分配这一渠道促进了持续出口品种总体质量的提升。B 部分呈现了在贸易自由化前后两种效应各自的贡献，可以看到，在贸易自由化发生之后，持续出口品种总体质量水平提升了 38.7%，其中 10% 来自品种自身质量水平的提升，28.7% 来自市场份额分配的改善，高质量的品种获得了更大的市场份额。两种效应的贡献之比大约为 1:3，不同品种间市场份额再分配效应占主导作用。

五、 结语

中国制造业的出口质量在新世纪以来如何变化？回答这一问题要求我们准确地测算出口产品质量。在本文中，我们首先提出，目前较为广泛使用的出口质量测算方法（Khandelwal 等，2013，即 KSW 方法）在理论和实证意义上分别存在局限性：1）理论上，现有方法仅考虑了需求面因素，将质量作为外生给定，忽略供给面的重要因素；2）实证上，现有方法采用出口离岸单价（FOB 价格）代替出口到岸单价（CIF 价格）作为出口目的地消费者所面对

的价格，因此引起变量测量误差，另外现有方法在估计出口质量时使用固定效应去除不可观测因素的做法，会导致质量测算值跨时跨国不可比。为了解决现有方法存在的问题，我们提出新的出口产品质量测算办法，从以下几方面进行创新和改进：1) 采用 Feenstra & Romalis (2014) 的理论框架，全面考虑供给和需求因素，并证明我们所用的理论框架实际上包含了目前广泛使用的 KSW 方法；2) 提出基于微观数据的测算办法，体现企业生产率异质性的重要作用，测算企业-产品层面的出口质量；3) 消除价格这一关键变量的测量误差，同时避免使用固定效应去除宏观因素，从而保证测算得到的质量指标在跨时和跨国意义上可比。

我们利用中国制造业企业数据和海关进出口数据，准确测算中国制造业一般出口企业出口质量，有以下发现：1) 2000-2006 年期间，中国制造业总体出口质量水平呈现分布总体右移，分布形态平稳的特征，出口质量水平总体上升约 15%；2) 内资企业与外资企业之间的质量水平差距明显缩小，内资企业呈现质量追赶；3) 大部分行业的出口质量水平有显著提升，出口到高收入国家的质量水平更高，而进口和出口关税水平与出口质量负相关；4) 利用动态 OP 分解方法，我们发现在贸易自由化进程中，持续出口品种的质量提升是最为重要的原因，退出品种和进入品种的产品质量相对较低，分别促进和减缓了总体质量提升的进程；进一步的分解发现，在持续出口品种的质量提升中，品种自身质量水平提升和不同品种间的市场份额再分配效应之比大约为 1:3，市场份额再分配效应占主导作用。

我们的研究结论表明，中国制造业出口质量水平呈现整体提升的趋势。而发挥市场机制，完善资源配置，能够通过减少市场份额错配这一渠道助推质量升级。在国际金融危机之后，全球产业竞争格局发生重大变革，发达国家开启“再工业化”进程，发展中国家也积极参与产业再分工，我国的制造业面临全球竞争加剧的格局，风险与机遇共存。世界市场一体化和竞争的日趋激烈会如何影响企业的产品质量和竞争力？这是我们在今后研究中希望进一步深入探讨的问题。

参考文献

- [1]. 戴觅、王雅琦和徐建炜, 2015: 《汇率、产品质量与出口价格》, 《世界经济》第 5 期, 第 17-35 页。
- [2]. 樊海潮和郭光远, 2015: 《出口价格、出口质量与生产率间的关系: 中国的证据》, 《世界经济》第 2 期, 第 58-85 页。
- [3]. 李坤望、蒋为和宋立刚, 2014: 《中国出口产品质量变动之谜: 基于市场进入的微观解释》, 《中国社会科学》第 3 期, 第 80-103 页。
- [4]. 施炳展, 2013: 《中国企业出口产品质量异质性: 测度与事实》, 《经济学(季刊)》第 13 卷第 1 期, 第 263-284 页。
- [5]. 施炳展和邵文波, 2014: 《中国企业出口产品质量测算及其决定因素: 培育出口竞争新优势的微观视角》, 《管理世界》第 9 期, 第 90-106 页。
- [6]. 许家云、佟家栋和毛其淋, 2015: 《人民币汇率、产品质量与企业出口行为》, 《金融研究》第 3 期, 第 1-17 页。
- [7]. 余淼杰和李乐融, 2015: 《贸易自由化和进口中间品质量升级: 来自中国海关产品层面的证据》, 《经济学(季刊)》, 已接收。
- [8]. 张杰、郑文平和翟福昕, 2014: 《中国出口产品质量得到提升了么?》, 《经济研究》第 10 期, 第 46-59 页。
- [9]. Ahn, J., Khandelwal, A. K., & Wei, S. J., 2011, "The Role of Intermediaries in Facilitating Trade", *Journal of International Economics*, 84(1), 73-85.
- [10]. Alessandria, G., & Kaboski, J. P., 2011, "Pricing-to-Market and the Failure of Absolute PPP" *American Economic Journal: Macroeconomics*, 3(1), 91-127.
- [11]. Amiti, M., & Khandelwal, A. K., 2013, "Import Competition and Quality Upgrading", *Review of Economics and Statistics*, 95(2), 476-490.
- [12]. Amiti, M., & Konings, J., 2007, "Trade Liberalization, Intermediate Inputs, and Productivity: Evidence from Indonesia", *American Economic Review*, 97(5), 1611-1638.
- [13]. Auer, R., & Chaney, T., 2009, "Exchange Rate Pass-Through in a Competitive Model of Pricing-to-Market", *Journal of Money, Credit and Banking*, 41(s1), 151-175.
- [14]. Auer, R., Chaney, T., & Sauré, P., 2014, "Quality Pricing-to-Market", *CEPR Discussion Papers*.
- [15]. Bas, M., & Strauss-Kahn, V., 2015, "Input-trade Liberalization, Export Prices and Quality Upgrading". *Journal of International Economics*, 95(2), 250-262.
- [16]. Bastos, P., & Silva, J., 2010, "The Quality of a Firm's Exports: Where You Export to Matters", *Journal of International Economics*, 82(2), 99-111.
- [17]. Bernard, A. B., Eaton, J., Jensen, J. B., & Kortum, S., 2003, "Plants and Productivity in International Trade", *American Economic Review*, 93(4), 1268-1290.
- [18]. Brandt, L., Van Biesebroeck, J., & Zhang, Y., 2012, "Creative Accounting or Creative Destruction? Firm-level Productivity Growth in Chinese Manufacturing", *Journal of Development Economics*, 97(2), 339-351.
- [19]. Broda, C., & Weinstein, D. E., 2006, "Globalization and the Gains from Variety", *Quarterly Journal of Economics*, 121(2), 541-585.
- [20]. Cai, H., & Liu, Q., 2009, "Competition and Corporate Tax Avoidance: Evidence from Chinese Industrial Firms", *Economic Journal*, 119(537), 764-795.
- [21]. Chen, N., & Juvenal, L., 2014, "Quality, Trade, and Exchange Rate Pass-through", *International Monetary Fund*.
- [22]. De Loecker, J., 2011, "Product Differentiation, Multiproduct Firms, and Estimating the Impact

- of Trade Liberalization on Productivity”, *Econometrica*, 79(5), 1407-1451.
- [23]. Fan, H., Li, Y. A., & Yeaple, S. R., 2015, “Trade Liberalization, Quality, and Export Prices”, *Review of Economics and Statistics*, forthcoming.
- [24]. Feenstra, R. C., Li, Z., & Yu, M., 2014, “Exports and Credit Constraints under Incomplete Information: Theory and Evidence from China”, *Review of Economics and Statistics*, 96(3), 729-744.
- [25]. Feenstra, R. C., & Romalis, J., 2014, “International Prices and Endogenous Quality”, *Quarterly Journal of Economics*, 129(2), 477-527.
- [26]. Goldberg, P. K., & Verboven, F., 2001, “The Evolution of Price Dispersion in the European Car Market”, *Review of Economic Studies*, 68(4), 811-48.
- [27]. Hallak, J. C., 2006, “Product quality and the direction of trade”, *Journal of International Economics*, 68(1), 238-265.
- [28]. Hallak, J. C., & Schott, P. K., 2011, “Estimating Cross-Country Differences in Product Quality”, *Quarterly Journal of Economics*, 126(1), 417-474.
- [29]. Hsieh, C. T., & Klenow, P. J., 2009, “Misallocation and Manufacturing TFP in China and India”, *Quarterly Journal of Economics*, 124(4), 1403-1448.
- [30]. Hummels, D. L., & Klenow, P., 2005, “The Variety and Quality of a Nation's Exports”, *American Economic Review*, 95(3), 704-723.
- [31]. Irarrazabal, A., Moxnes, A., & Opmolla, L. D., 2011, “The Tip of the Iceberg: A Quantitative Framework for Estimating Trade Costs”, *Review of Economics and Statistics*, 97(4), 777-792.
- [32]. Khandelwal, A. K., 2010, “The Long and Short (of) Quality Ladders”, *Review of Economic Studies*, 77(4), 1450-1476.
- [33]. Khandelwal, A. K., Schott, P. K., & Wei, S. J., 2013, “Trade Liberalization and Embedded Institutional Reform: Evidence from Chinese Exporters”, *American Economic Review*, 103(6), 2169-2195.
- [34]. Kugler, M., & Verhoogen, E., 2012, “Prices, Plant Size, and Product Quality”, *Review of Economic Studies*, 79(1), 307-339.
- [35]. Manova, K., & Zhang, Z., 2012, “Export Prices Across Firms and Destinations”, *Quarterly Journal of Economics*, 127(1), 379-436.
- [36]. Melitz, M. J., 2003, “The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity”, *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
- [37]. Melitz, M. J., & Polanec, S., 2015, “Dynamic Olley-Pakes Productivity Decomposition with Entry and Exit”, *RAND Journal of Economics*, 46(2), 362-375.
- [38]. Olley, G. S., & Pakes, A., 1996, “The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry”, *Econometrica*, 64(6), 1263-1297.
- [39]. Rauch, J. E., 1999, “Networks versus Markets in International Trade”, *Journal of International Economics*, 48(1), 7-35.
- [40]. Verhoogen, E. A., 2008, “Trade, Quality Upgrading, and Wage Inequality in the Mexican Manufacturing Sector”, *Quarterly Journal of Economics*, 123(2), 489-530.
- [41]. Yu, M., 2015, “Processing Trade, Tariff Reductions and Firm Productivity: Evidence from Chinese Firms”, *Economic Journal*, 125(585), 943-988.