

# 进出口产品质量测度方法的比较与中国事实 ——基于微观产品和企业数据的实证分析

魏 浩, 林薛栋

(北京师范大学 经济与工商管理学院, 北京 100875)

**摘 要:**如何科学合理地测算贸易产品质量是研究企业产品质量异质性的一个关键问题,但目前仍缺乏一个被广泛认可的方法,也没有相关研究对不同方法的结果进行比较和检验。文章基于国家层面的进口质量、企业层面的出口质量和企业层面的进口质量三个视角,将已有研究方法进行归类,并利用中国数据进行测算和检验,力求找到不同视角下最符合中国现实的测算方法。研究表明:(1)国家层面的进口质量测算使用 *KHW* 方法,而企业层面的出口质量测算则使用 *SHIBZ* 方法更加符合中国现实;(2)对于企业层面的进口质量测算,通过引入运输成本和汇率作为产品价格的工具变量对现有方法加以改进,可以克服其存在的样本选择偏差等问题;(3)对贸易产品质量测算方法在国家层面与企业层面、进口方面和出口方面进行划分,其测算结果能够合理地解释我国近年来的进出口产品质量变动趋势,且国家层面与企业层面的一般贸易进口产品质量的变动趋势一致。文章不仅为今后研究中国进出口产品质量问题提供了测算依据,而且有助于我们廓清我国进出口产品质量的现实情况及其变动趋势。

**关键词:**进口产品质量;出口产品质量;国家层面;企业层面

**中图分类号:**F732; F746.11 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2017)05-0089-13

**DOI:**10.16538/j.cnki.jfe.2017.05.007

## 一、引 言

在国际经济学研究中,产品质量作为一种无形的产品属性一直是一个重要的研究范畴。Kugler 和 Verhoogen(2012)、Saravia 和 Voigtländer(2015)等认为异质性不仅体现在企业的生产率上,也体现在产品的质量上,他们将产品质量异质性纳入 Melitz(2003)模型中,极大地拓展和丰富了企业异质性贸易理论。同时,产品质量作为企业国际竞争力的重要表现,不仅直接影响企业的市场份额和利润水平,还通过技术溢出等机制对国家技术进步和产业升级发挥重要作用。诸多研究还表明,产品质量对一国的经济增长、贸易利得、企业生产率等有重要影响。例如,Amiti 和 Khandelwal(2013)认为高质量产品的生产

收稿日期:2016-12-28

基金项目:国家自然科学基金面上项目(71473020);教育部人文社会科学基金项目(14YJA790058);北京市社会科学基金重点项目(15JGA005)

作者简介:魏 浩(1979—),男,江苏徐州人,北京师范大学经济与工商管理学院教授、博士生导师;

林薛栋(1983—),男,安徽宿州人,北京师范大学经济与工商管理学院博士研究生。

是一国出口成功和经济发展的前提条件;Hallak(2006)发现产品质量是影响一国贸易方向的重要因素;李小平等(2015)发现出口产品存在质量效应,促进了出口数量的增加。但是,现实生活中的质量难以直接观察,因而如何准确测算产品质量成为近年来经济学研究的热点和难点问题。

对此,众多学者进行了一系列尝试,也得到了一些有意义的结论。早期,学者们以产品价格代替质量,如Schott(2004)和李坤望等(2014)认为消费者会为高质量产品支付更高的价格。但是,因为产品价格不仅包含质量信息,还包括生产成本、产品水平差异等其他因素,所以用产品价格代替产品质量误差较大。其后,部分学者采用间接指标直接衡量产品质量,如Goldberg和Verboven(2001)利用汽车发动机马力、车身大小等指标作为汽车质量的代理变量;Crozet等(2012)通过法国企业出口数据与专家评估相匹配来区分香槟质量。这种方法对质量的量化更科学准确,但有很大的局限性,即难以拓展到其他行业。近年来,学者们主要从需求角度来测算产品质量,其核心思想是通过直接估算或回归反推的方法剔除需求中的价格和其他非质量因素,将剩余部分等同于产品质量。

但是,此类方法依然存在如下问题:(1)在测算过程中,不同学者在控制变量选取和内生性处理上差异较大,导致最终的测算结果差异也很大。这使得在研究以产品质量为基点的相关经济学问题时,面临着质量测算方法选择的困惑和尴尬,也影响了相关研究结论的准确性。例如,同样是针对中国出口产品质量的测算,张杰等(2014)发现我国出口产品质量呈下降趋势,但施炳展和邵文波(2014)以及李小平等(2015)却发现我国出口产品质量逐年上升。(2)部分方法对数据的要求很高,在中国难以推广,如Khandelwal等(2013)和Gervais(2015)在测算质量时,分别使用了行业间价格弹性和企业劳动生产率等参数,但这些数据在中国难以获取。(3)在测算企业层面的进口产品质量时,现有方法使用企业同一产品从其他国家进口的均价作为工具变量而丢失了大量样本,这可能导致测算结果出现偏差。

表1 质量测算方法演进

测算方法	优点	缺点	主要文献
价格代替	方法简单	价格中包含很多非质量信息,测量误差大	Schott, 2004; Hallak, 2006; 李坤望等, 2014
间接指标衡量	测度科学准确	无法适用于所有行业	Goldberg 和 Verboven, 2001; Acs, 2008; Crozet 等, 2012
直接估算法	对所有产品通用,从需求和供给角度剔除价格中的非质量因素干扰	求解过程复杂,对数据要求高,不适用于微观企业层面的质量测算	Hallak 和 Schott, 2011; Feenstra 和 Romalis, 2014
回归反推法	对所有产品通用,从需求角度剔除价格中的非质量因素干扰	无统一标准,不同学者在控制变量选择和内生性处理上差异较大	Khandelwal, 2010; Gervais, 2015; 施炳展和曾祥菲, 2015

总的来看,目前关于进出口产品质量测度的方法很多,不同方法的差异性很大,各自的测度结果也有很大差别,因此对已有方法进行比较分析和改进,找出不同研究视角下最合理的测度方法具有重要的学术意义。基于此,本文以寻找不同视角下符合中国现实的最佳测度方法为核心目的,做了以下工作:首先,从国家层面的进口质量、企业层面的出口质量和企业层面的进口质量三个视角,将已有的研究方法进行归类,利用中国数据,通过测算和对比检验,力求找到不同研究视角下最适合中国现实的测算方法,为研究中国产品质量相关问题提供测算依据。其次,针对现有企业层面的进口质量测算过程中出现的样本选择偏差问题,本文引入新的控制变量和工具变量对其加以改进。实证结果显示,工具变量的选取是有效

的,同时解决了样本选择偏差问题。最后,根据不同视角下选择的测算方法对贸易产品质量进行测算,其结果可以合理地解释我国进出口产品质量的变动趋势,从而再次验证本文结论的合理性。

本文的贡献主要包括:第一,将已有产品质量测算方法统一在 *HS6* 位产品代码层面进行测算和检验,得出不同视角下的与中国现实相符的质量测算方法,为产品质量研究提供测算依据;第二,针对现有企业层面的进口质量测算方法存在样本选择偏差等问题,通过引入新的控制变量和工具变量对其加以改进,并验证了改进方法的有效性,从而明确了国家层面的进口质量测算使用 *KHW* 方法、企业层面的出口质量测算使用 *SHIBZ* 方法、企业层面的进口质量测算使用本文所改进的方法与中国现实更加相符。

## 二、产品质量测度方法与数据说明

本文基于直接估算法和回归反推法,从国家层面的进口质量(*KHW* 方法、*HS* 方法和 *FR* 方法)、<sup>①</sup>企业层面的出口质量(*KSW* 方法、*GER* 方法、*SHIBZ* 方法、*LUO* 方法和 *PIV* 方法)和企业层面的进口质量(施炳展方法和本文的改进方法)三个视角对各质量测算方法加以简要分析。<sup>②</sup>

### (一)国家层面的进口产品质量测算方法

此类方法以“进口来源国—产品—年份”为分析单元,从需求角度或需求供给的综合角度构造相关理论模型,对贸易数据进行分解,剔除非质量因素,得到进口产品质量。具体方法包括:

1. 使用产品的市场份额和进口价格测算进口产品质量的方法(Khandelwal, 2010)(后文简称 *KHW* 方法)。该方法认为单价相同、市场份额越大的产品,其质量越高,在控制价格的基础上,使用嵌套 *Logit* 模型,将剔除价格因素后的市场份额残差作为一国产品质量的代理变量。

2. 使用贸易收支和产品单价数据测算进口产品质量的方法(Hallak 和 Schott, 2011)(后文简称 *HS* 方法)。其依据是,如果出口单价相同,贸易盈余的国家比贸易赤字的国家拥有更高的出口产品质量,利用贸易收支数据,通过两个阶段将出口单位价值分解为质量部分和经质量调整的部分。其中,第一阶段通过选择价格基准国,基于帕氏指数和拉氏指数算法,使用联合最大似然函数估计各制造业行业非纯价格指数;第二阶段根据质量测算公式求解贸易产品质量和纯价格指数。

3. 将产品质量内生化为异质企业模型,从需求供给的综合角度测算进口产品质量的方法(Feenstra 和 Romalis, 2014)(后文简称 *FR* 方法)。该方法基于延展的垄断竞争框架及 Melitz(2003)异质企业模型,建立企业内生质量选择模型,从供给和需求两个维度测算进口产品质量。具体分为两步:第一步,估计相关参数;第二步,求解质量调节价格指数和质量。

上述方法有一个共同缺陷,即认为同一时间从同一国家进口的同类产品质量相同。这与现实有很大出入。由于企业异质性的存在,从同一国家不同企业进口的同种产品,其产品质量具有异质性。因此,国家层面的进口产品质量的测算结果适用范围较窄,主要用于宏观经济问题的研究和分析。

<sup>①</sup>也有文献将其归为国家层面的出口产品质量测算方法,但根据测算原理,上述方法均是以同一出口目的地为基准测算各国对其出口的产品质量,所以将其归为出口目的国视角下的进口质量测算方法更为合理。

<sup>②</sup>这里所提到的方法均为简称,各自的具体含义和出处在后文中有详述。其中,施炳展和邵文波(2014)的方法简称 *SHIBZ* 方法,施炳展和曾祥菲(2015)的方法简称施炳展方法

表2 国家层面进口产品质量测算方法对比

测算方法	KHW方法	HS方法	FR方法
测算角度	需求层面	需求层面	需求层面和供需层面
测算逻辑	在控制价格的条件下,产品质量越高,市场份额越高	若出口单价相同,贸易盈余的国家比贸易赤字的国家出口更高质量的产品	建立内生质量的理论模型,根据消费者效用最大化和生产者利润最大化条件推导产品质量的表达式
数据来源	1989—2001年美国SITC5位编码的制造业产品进口数据	1989—2003年美国调查局HS10编码产品进口数据和UNCOMTRADE数据库	1984—2011年UNCOMTRADE数据库中185个国家SITC4位编码产品数据
具体方法	建立产品市场份额与价格的回归方程	求解真实非纯价格指数,建立行业净贸易额与非纯价格指数回归方程	求解质量调整后的价格表达式
结论发现	美国从中国进口的部分产品质量高于发达国家同类产品,质量梯度较长的产品质量与价格相关程度高	美国进口的中国产品质量都低于发达国家,质量和价格替代性差,各国产品质量的收敛速度比人均GDP的收敛速度更快	美国进口的发展中国家产品质量很低,在供给侧双边贸易量与产品质量负相关,质量调节后的价格比值小于单位价格比值,质量调整后的进口价格与一国收入负相关
文献延伸和拓展	Amiti和Khandelwal,2013;余淼杰和李乐融,2016	Johnson,2012;李小平等,2015	Fajgelbaum和Khandelwal,2016

(二)企业层面的出口产品质量测度方法

此类方法的测算思想与KHW方法从需求角度测算国家层面进口产品质量的思路一脉相承,均以包含产品质量的消费者效用函数为出发点,通过剔除需求方面的价格因素来测度产品质量。但该类方法放松了一国同期出口产品质量同质性的假设,以“企业—出口目的地—产品—年份”为分析单元。不同方法在控制变量选择和内生性处理上差异较大,具体方法包括:

1. KSW方法。Khandelwal等(2013)在Khandelwal(2010)的基础上,使用Broda等(2006)估计的各行业间价格弹性来消除价格的内生性问题,直接使用OLS方法测算出口质量。但是,估算不同产品价格弹性本身就是一个复杂的过程,且不同国家间相同产品的替代弹性也不一样,同时该方法未考虑到产品水平差异的问题。

2. GER方法。Gervais(2015)使用扩展的静态Melitz(2003)框架,建立两国模型,在假设企业生产率异质和质量异质的情况下,通过求导企业利润最大化和消费者效用最大化,得到企业层面的出口产品质量的测算方程,使用企业的劳动生产率作为工具变量。

3. SHIBZ方法。施炳展和邵文波(2014)结合Khandelwal等(2013)和Gervais(2015)的方法,通过对水平效应和内生性的控制,加入企业所在省份的国内生产总值来控制企业的产品水平种类,选择企业向其他国内市场出口同种产品的均价作为工具变量。

4. LUO方法。Luong等(2013)使用出口企业所在省份是否有港口和出口目的地国家两个虚拟变量代替企业出口产品的运输成本作为出口产品价格的工具变量,工具变量的选取避免了样本选择偏差,但由于其与产品价格相关性较弱,可能存在弱工具问题。

5. PIV方法。Piveteau和Smagghue(2015)以一国向世界出口为出发点,构造产品间和产业间双层需求结构方程,求解消费者效用最大化,得出产品质量测算方程。利用出口企业初始进口比重为权重的真实汇率之和、出口企业初始出口比重为权重的真实汇率之和作为工具变量。

表 3 企业层面的出口产品质量测算方法对比

测算方法	控制变量	内生性处理工具	优点	可能的缺陷
<i>KSW</i>	产品、国别和年份特征	直接使用外部估计的弹性	方法简单	弹性赋值主观性大,没有控制水平产品差异
<i>GER</i>	企业和年份效应	企业劳动生产率	充分考虑了企业的个体差异	数据不可得
<i>SHIBZ</i>	产品、国别、年份和出口企业省份 <i>GDP</i> 特征	企业向其他国内市场出口同种产品的均价	内生性处理得当,数据具有可得性	工具变量会导致样本损失,出现样本偏差
<i>LUO</i>	产品种类、出口目的地人口	出口目的地和企业所在省份是否有港口的虚拟变量	内生性处理不会导致样本损失	工具变量的相关性不强,可能出现弱工具
<i>PIV</i>	出口目的地与年份的交互效应、企业进口来源国人均 <i>GDP</i> 之和、企业出口目的地人均 <i>GDP</i> 之和	以企业初始进口比重为权重的真实汇率,对同时有进出口行为的企业按初始进口比重和出口比重为权重计算的真实汇率	从汇率角度充分考虑了内生性的来源并做了详尽的处理	工具变量测算复杂,部分数据具有一定不可得性,处理内生性的方法会导致样本损失

### (三)企业层面的进口产品质量测度方法

已有文献对企业层面的进口产品质量关注较少,只有我国学者施炳展和曾祥菲(2015)借鉴企业层面出口产品质量的测算原理,在新新贸易理论框架下,以“企业—进口来源国—产品—年份”为分析单元,测算了企业层面的进口产品质量(后文简称施炳展方法)。

1. 施炳展方法。根据包含产品质量的消费者效用函数,在限定消费者收入的情况下求解消费者总体效用最大化,通过对数变换建立需求与价格的回归关系,将产品质量定义为残差的一部分。其中,使用进口来源国 *GDP* 控制产品水平差异,将同一年份企业从其他国家进口同一产品的价格均值作为工具变量。这种做法存在两个问题:其一,控制变量进口来源国 *GDP* 与包含质量的残差之间可能存在正相关关系,导致模型出现内生性问题,因为现实中一国 *GDP* 越高,其出口高质量产品的可能性就越高;其二,使用企业同一产品从其他国家进口的均价作为价格的工具变量,虽然克服了内生性问题,但是很多企业并不会同时从多个国家进口同一种产品,因此使用这个工具变量会损失大量样本,进而导致样本选择偏差。

2. 本文改进的方法。我们借鉴 Khandelwal(2010)的做法,对上述问题进行了改进。首先,考虑到企业产品种类是市场规模的函数,我们通过加入进口来源国人口规模来控制企业的水平产品种类。相对于 *GDP*,一国人口与出口产品质量相关性较小,从而在一定程度上减轻了内生性问题的影响。其次,由于运输费用与产品价格相关但不直接影响消费者购买数量,出口国汇率变动对出口价格有影响但也不直接影响消费者购买数量,因此我们引入运输成本和汇率作为产品价格的工具变量,这样既能克服内生性问题,又能避免样本大量损失,从而保证测算结果的准确性。考虑到可能存在的“华盛顿苹果效应”,即产品运输成本与质量可能相关,本文将各国首都到北京的距离与国际原油价格相乘作为各国产品到我国的运输费用。其测算公式为:

$$\ln q_{iht} = -\sigma \ln p_{iht} + \alpha_t + \alpha_{ct} pop_{ct} + \varepsilon_{iht} \quad (1)$$

其中,  $q_{iht}$  和  $p_{iht}$  为  $t$  期企业  $i$  从  $c$  国进口  $h$  产品的数量和价格;  $\alpha_t$  表示时间固定效应,  $pop_{ct}$  为进口来源国人口规模,  $\sigma$  为价格弹性绝对值, 质量为  $\hat{\lambda}_{iht} (\equiv \hat{\varepsilon}_{iht} / (\sigma - 1))$ 。

表4 企业层面的进口产品质量测算方法对比

测算方法	控制变量	内生性处理工具	优点	可能的缺陷
施炳展方法	年份特征、进口来源国 GDP	企业从其他国家进口同种产品的均价	工具变量的相关性高,不会出现弱工具	可能会导致样本损失,出现样本选择问题
本文改进方法	年份特征、进口来源国人口数量	运输成本和汇率	内生性处理不会导致样本损失	工具变量的相关性不强,可能出现弱工具

(四)使用数据及处理

本文使用的主要数据来自 CEPII 数据库、2000—2009 年中国海关数据库、2000—2007 年中国工业企业数据库、世界银行宏观数据库、WTO 关税数据库及国家统计局发布的相关统计年鉴。在数据处理方面:(1)剔除信息损失的样本,包括没有企业名称、进口地名称、产品名字的样本;剔除单笔进口贸易交易规模在 50 美元以下,或者数量单位小于 1 的样本。(2)剔除企业名称中含有“进出口”“贸易”“商贸”等字样的中间商样本。(3)将海关数据 HS8 分位编码同国际 HS6 分位编码对齐,<sup>①</sup>然后在 HS6 位产品编码基础上同 ISICRev.2 的 3 分位编码、SITCRev.2 的 3 分位编码与 4 分位编码对齐,编码之间的转化标准来自 CEPII 的 BACI 数据库中的 Product Codes 文件。(4)保留 ISIC 编码处于 300—400、SITC4 分位编码位于 5 000—9 000 的制造业样本。(5)根据 Rauch(1999),剔除同质产品。(6)对同一产品数量单位不同的情况,仅保留数量单位最多的样本。用 CPI 指数处理平减通胀因素,用单位价值 5%—95% 平滑价格异常值。为保证回归的可信度,剔除总体样本量小于 100 的样本。最终共获得总体样本 29 476 147 个,其中,出口样本 16 901 745 个(一般贸易下出口样本 11 978 037 个,加工贸易下出口样本 4 923 708 个),进口样本 12 574 402 个(一般贸易下进口样本 5 644 520 个,加工贸易进口样本 6 929 882 个)。

三、国家层面进口产品质量测算结果的对比

由于缺少世界各国产品层面一般贸易出口和加工贸易出口的数据,本文使用 KHW 方法进行总体进口产品和一般贸易进口产品的质量测算,<sup>②</sup>HS 方法和 FR 方法这两种方法只进行总进口产品质量测算。在产品质量的标准化方面,为使各测算产品质量的方法具有可比性,本文统一使用  $(\lambda_{cht} - \min_{c \in ht} \lambda_{cht}) / (\max_{c \in ht} \lambda_{cht} - \min_{c \in ht} \lambda_{cht})$  进行产品质量的标准化,将  $\max_{c \in ht} (\lambda_{cht}) - \min_{c \in ht} (\lambda_{cht})$  量化为产品质量梯度。<sup>③</sup>

(一)进口质量与进口来源国人均 GDP 之间的关系

Hallak 和 Schott(2011)以及 Khandewal(2010)的研究表明,出口产品质量与出口国人均 GDP 正相关;Fajgelbaum 等(2011)论证了随着收入的增加,即使存在不同偏好,消费者选择高质量产品的比例也会随之增加。基于以上分析,本文构建如下公式来分析进口质量与进口来源国人均 GDP 之间的关系:

$$qf_{cht} = \alpha + \beta_{ht}ht + \beta_{pgdp}pgdp + \epsilon \tag{2}$$

其中,  $qf_{cht}$  为标准化后的产品质量,  $pgdp$  为人均 GDP,  $ht$  为 HS6 产品种类与年份交互项的虚拟变量,用以控制产品种类和年份的固定效应。

<sup>①</sup>本文在 HS6 位产品编码层面测算产品质量的原因是,HS 产品编码在 2000—2009 年期间经历了 1996 版、2002 版和 2007 版三个版本。国际贸易组织仅给出了 HS6 编码对照表,为确保考察期内产品编码的一致性,同时也为了国家层面和企业层面产品质量测算结果的可对照性,本文将海关 HS8 位码产品信息加总到 HS6 位码。

<sup>②</sup>KHW 测算方法中的外国产品需求量是本国产品和外国产品竞争的结果,而加工贸易(特别是来料加工贸易)进口主要由外国企业确定,这不符合 KHW 方法的测算逻辑。

<sup>③</sup>限于篇幅,本文涉及的各测算方法的具体公式和结果未报告,有兴趣的读者可向作者索取。

表5的列(1)与列(2)表明,在总体进口和一般贸易中,*KHW*方法测算的进口产品质量与进口来源国人均*GDP*有显著正向关系;列(3)~列(5)显示,*HS*方法和*FR*方法测算的进口产品质量与国别人均*GDP*显著负相关。这表明*KHW*方法更符合现实。

表5 检验国家层面进口产品质量与进口来源国人均*GDP*的关系

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>KHW</i> (总进口)	<i>KHW</i> (一般贸易)	<i>HS</i>	<i>FR</i> (需求层面)	<i>FR</i> (需求供给层面)
$\ln pgdp$	0.009*** (0.00)	0.001*** (0.00)	-0.023*** (0.00)	-0.008*** (0.00)	-0.001*** (0.00)
<i>N</i>	336 463	361 425	202 902	242 451	237 631
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.149	0.196	0.418	0.209	0.717

注:括号内为稳健标准误;\*、\*\*和\*\*\*分别表示在10%、5%和1%水平上显著;限于篇幅,只报告了核心变量的结果。以下各表同。

### (二)质量与价格的关系

现实中,产品价格与质量之间为正向关系(Khandewal, 2010),而且随着价格的提升,质量呈现增速下降的非线性趋势。<sup>①</sup>为了论证和比较不同方法的有效性,本文建立价格与质量的关系方程如下:

$$\ln price_{cht} = \alpha + \beta_{ht} ht + \beta_{qf} qf_{cht} + \varepsilon \quad (3)$$

$$\ln price_{cht} = \alpha + \beta_{ht} ht + \beta_{qf} qf_{cht} + \beta_{qfladder} (qf_{cht} \times \ln ladder_h) + \beta_{ladder} \ln ladder_h + \varepsilon \quad (4)$$

$$qf_{cht} = \alpha + \beta_{qf} \ln price_{cht} + \beta_{qf} \ln^2 price_{cht} + \varepsilon \quad (5)$$

其中, $price_{cht}$ 为产品价格, $\ln ladder_h$ 为产品质量梯度。表6报告了不同测算方法下价格与质量的关系。列(1)~列(4)表明,*KHW*测算方法下,无论是总体贸易,还是一般贸易,质量与产品价格均呈现显著正相关关系,但这种正相关关系随着产品质量梯度的增加而下降;列(5)~列(8)表明,*HS*算法及*FR*需求法测算的产品质量与产品价格呈现显著的负相关关系,且质量与产品价格的负相关关系随着产品质量梯度的增加而减弱;列(9)与列(10)则说明*FR*需求供给法计算的质量与价格呈现显著的正相关关系,但不受产品质量阶梯的影响。

表6 检验价格与国家层面进口产品质量的线性关系

	<i>KHW</i> (总进口)		<i>KHW</i> (一般贸易)		<i>HS</i>		<i>FR</i> (需求层面)		<i>FR</i> (需求供给层面)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<i>qf</i>	0.343*** (0.01)	0.365*** (0.01)	0.329*** (0.01)	0.335*** (0.01)	-1.732*** (0.02)	-1.812*** (0.02)	-0.247*** (0.03)	-0.790*** (0.03)	0.802*** (0.03)	0.803*** (0.03)
$qf \times \ln ladder$		-0.000*** (0.00)		-0.000*** (0.00)		0.006*** (0.00)		0.000 (0.00)		0.000 (0.00)
<i>N</i>	338 075	338 075	362 550	362 550	202 902	202 902	242 451	192 242	238 912	238 912
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.768	0.7683	0.745	0.745	0.818	0.818	0.828	0.838	0.801	0.801

表7检验了价格与质量之间的非线性关系。列(1)与列(2)显示,无论总体进口还是一般贸易,价格与*KHW*质量的关系均呈现随价格增长而产品质量增速下降的趋势。而*HS*算法下的质量、*FR*算法下的质量与产品价格依然呈现负相关关系,且这种关系随着价格的升高而减弱。

表7 检验价格与国家层面进口产品质量的非线性关系

	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)
	<i>KHW</i> (总进口)	<i>KHW</i> (一般贸易)	<i>HS</i>	<i>FR</i> (需求层面)	<i>FR</i> (需求供给层面)
$\ln price$	0.009*** (0.00)	0.008*** (0.00)	-0.051*** (0.00)	-0.003*** (0.00)	-0.020*** (0.00)
$\ln^2 price$	-0.000*** (0.00)	-0.000*** (0.00)	0.002*** (0.00)	0.000*** (0.00)	0.002*** (0.00)
<i>N</i>	338 075	362 550	202 902	242 451	238 912
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.148	0.197	0.436	0.205	0.722

<sup>①</sup>这种现象背后的原因可能是技术垄断厂商的垄断定价行为。

通过上述对比,本文认为在国家产品层面使用 *KHW* 方法测算的进口产品质量与现实更相符;但质量与价格之间的替代性随质量梯度的减小而上升的结论与 *Khandewal*(2010)使用美国数据测算的结论正好相反。其实两者并不矛盾,因为我国自身技术水平有限,外国厂商向我国出口高技术、高质量产品时会制定一个高昂的垄断价格使其与质量出现背离,而美国自身技术水平较高,其价格与质量之间的背离主要体现为产品的水平差异。

#### 四、企业层面出口产品质量测度结果的对比

本文使用 *KSW* 方法、*GER* 方法、*SHIBZ* 方法、*LUO* 方法和 *PIV* 方法分别测算了企业层面的出口产品质量;由于无法获得全部出口企业的劳动生产率,因此 *GER* 方法没有使用工具变量。

##### (一)企业属性与出口产品质量的关系

已有文献表明,高效率企业生产高质量产品,且获得更多利润(*Kugler* 和 *Verhoogen*, 2012)。本文将出口产品质量加总到企业层面,与工业企业数据库匹配,分析生产率对出口产品质量的影响和质量对企业利润的影响。首先,根据式(6),以出口产品金额( $v_{imt}$ )为权重对标准化后的产品质量进行加总,得到企业层面的出口质量。然后,使用式(7)和式(8)分析生产率对企业层面产品质量的影响和企业出口产品质量对利润的影响。

$$qf_{it} = (v_{imt} / \sum_{imt \in \Omega} v_{imt}) \times r\hat{\lambda}_{iht} \quad (6)$$

$$\ln qf_{icht} = \beta_t + \beta_w \ln tfp_{it} + \beta_{ht} ht_{it} + e_{it} \quad (7)$$

$$\ln prf_{it} = \beta_t + \beta_w \ln qf_{it} + \beta_{ht} ht_{it} + e_{it} \quad (8)$$

其中, $qf_{it}$ 为企业出口产品质量, $qf_{icht}$ 为 $t$ 期企业 $i$ 从 $c$ 国进口 $h$ 产品的质量, $tfp$ 为使用 *LP* 算法的企业全要素生产率, $prf$ 为企业利润。表8报告了生产率对企业出口产品质量的影响,结果显示,*SHIBZ*方法、*GER*方法和*LUO*方法的测算结果比较符合现实。表9报告了企业出口产品质量对利润的影响,结果显示,*SHIBZ*方法、*GER*方法、*LUO*方法和*PIV*方法的测算比较符合现实。

表8 检验企业层面出口产品质量与全要素生产率方法的关系

	一般贸易					加工贸易				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	<i>KSW</i>	<i>SHIBZ</i>	<i>GER</i>	<i>LUO</i>	<i>PIV</i>	<i>KSW</i>	<i>SHIBZ</i>	<i>GER</i>	<i>LUO</i>	<i>PIV</i>
$\ln tfp$	0.512*** (0.11)	2.061* (1.14)	0.003*** (0.00)	0.014*** (0.00)	0.023 (0.05)	-0.755** (0.30)	0.519*** (0.09)	0.006*** (0.002)	1.577*** (0.03)	0.013 (0.03)
$N$	2 666 000	1 767 809	2 678 685	2 639 591	1 032 052	1 249 261	560 193	1 253 401	1 239 364	973 779
$R^2$	0.018	0.002	0.008	0.059	0.919	0.046	0.151	0.009	0.241	0.991

表9 检验企业利润与企业层面出口质量之间的关系

	一般贸易					加工贸易				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	<i>KSW</i>	<i>SHIBZ</i>	<i>GER</i>	<i>LUO</i>	<i>PIV</i>	<i>KSW</i>	<i>SHIBZ</i>	<i>GER</i>	<i>LUO</i>	<i>PIV</i>
$qf$	-1.309*** (0.01)	0.323*** (0.01)	5.997*** (0.02)	4.668*** (0.01)	1.968*** (0.02)	-3.097*** (0.02)	1.639*** (0.01)	7.301*** (0.03)	3.410*** (0.02)	4.5028*** (0.03)
$N$	2 281 734	1 807 085	2 281 734	2 281 734	860 938	977 140	797 955	977 140	977 140	757 731
$R^2$	0.164	0.192	0.204	0.196	0.245	0.288	0.306	0.324	0.287	0.3223

##### (二)出口产品质量与价格的关系

使用式(3)一式(5)分析出口产品质量与价格的关系,表10报告了价格与标准化后的质量及其质量梯度的关系,结果显示,只有*SHIBZ*方法测算的质量与价格正相关;而一般贸

易下 SHIBZ 方法测度的质量与价格替代性不受质量梯度变动的影响。根据以上检验结果知,<sup>①</sup>虽然根据 SHIBZ 方法测算企业出口质量存在样本选择偏误,但其测算结果更符合现实。

表 10 检验价格与企业层面出口质量的关系

	一般贸易					加工贸易				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	KSW	SHIBZ	GER	LUO	PIV	KSW	SHIBZ	GER	LUO	PIV
$qf$	-0.067*** (0.00)	0.242*** (0.00)	-0.256*** (0.02)	-1.863*** (0.01)	-1.105*** (0.01)	0.014*** (0.00)	0.185*** (0.01)	-0.031 (0.02)	2.678*** (0.01)	-0.424*** (0.006)
$qf \times \ln ladder$	0.000*** (0.00)	-0.000 (0.00)	0.007*** (0.00)	0.170*** (0.00)	-0.000 (0.00)	-0.000 (0.00)	0.000** (0.00)	-0.002 (0.00)	0.003*** (0.00)	0.000*** (0.00)
N	11 783 387	6 205 454	11 962 690	11 706 758	4 383 882	4 823 979	1 628 492	4 895 653	4 803 026	3 094 643
R <sup>2</sup>	0.656	0.703	0.657	0.666	0.647	0.632	0.675	0.632	0.664	0.600

## 五、企业层面进口产品质量测度结果的对比

本文使用施炳展方法和本文改进的方法测算了企业层面的进口产品质量。由于改进方法的工具变量均为国家层面变量,可能会有弱工具问题,因此,我们对工具变量和产品价格的关系进行分析。表 11 显示,工具变量为弱工具的可能性较小。<sup>②</sup>

表 11 检验本文所用工具变量的有效性

	一般贸易		加工贸易	
	运输成本	汇率	运输成本	汇率
相关系数	0.1752***	-0.1443***	0.1275***	-0.0510***
第一阶段回归	0.0436***	-0.1545***	0.4924***	0.0045***
弱工具检测	4.7e+04		2.6e+04	

表 12 报告了两种方法的测算结果,对比后发现:改进后,可测算质量的产品种类在一般贸易下从 1 323 种增长为 2 050 种,样本总量从 2 060 377 个增长到 5 620 858 个;加工贸易可测产品种类从 1 441 增长为 2 018,样本总量从 3 163 560 个增长到 6 907 479 个,有效缓解了样本偏差问题。

表 12 企业层面进口产品质量测算结果对比

测算方法	一般贸易				加工贸易			
	施炳展方法		本文的改进方法		施炳展方法		本文的改进方法	
估计结果	均值	中位数	均值	中位数	均值	中位数	均值	中位数
价格弹性	-0.953	-0.807	-0.780	-0.810	-0.506	-0.594	-1.232	-0.980
T 值	-8.887	-5.842	-3.088	-1.946	-9.784	-6.079	-3.630	-2.304
R <sup>2</sup>	0.207	0.179	0.192	0.166	0.189	0.153	0.226	0.196
回归次数	1 323		2 050		1 441		2 018	
样本量	2 060 377		5 620 858		3 163 560		6 907 479	

### (一)企业生产率、利润和规模与进口产品质量之间的关系

已有文献表明,出口商品质量与出口国人均 GDP 正相关,而且企业可借助进口中间品的成本效应、市场效应和溢出效应提高其全要素生产率,进而对企业的市场份额和利润产生正向影响(Blaum 等,2014)。本文首先根据式(2)分析了进口产品质量与进口来源国人均 GDP 的关系,发现两种方法的结果均显著正相关。<sup>③</sup>其次,将产品质量加总到企业层面,与

①式(3)和式(5)的结果与本文结论一致,限于篇幅,未报告,有兴趣的读者可向作者索取。

②感谢匿名审稿人对此部分的建议。

③限于篇幅,相关表格未报告,有兴趣的读者可向作者索取。

工业企业数据库匹配,使用式(9)一式(11)分析进口质量对企业生产率、利润和市场规模的影响。

$$\ln f p_{it} = \beta_i + \beta_w \ln q f_{it} + \beta_{ht} h t_{it} + e_{it} \quad (9)$$

$$\ln p r f_{it} = \beta_i + \beta_w \ln q f_{it} + \beta_{ht} h t_{it} + e_{it} \quad (10)$$

$$\ln s i z e_{it} = \beta_i + \beta_w \ln q f_{it} + \beta_{ht} h t_{it} + e_{it} \quad (11)$$

表 13 报告的结果显示,使用本文的改进方法测算得到的进口产品质量对企业生产率、利润和市场规模有显著的正向影响。

表 13 检验企业生产率、利润和规模与进口产品质量的关系

测算方法	一般贸易			加工贸易		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	生产率	利润	规模	生产率	利润	规模
测算方法	施炳展方法					
<i>qf</i>	-0.404*** (0.01)	-0.836*** (0.02)	-0.457*** (0.02)	-1.789*** (0.01)	-2.210*** (0.02)	-2.563*** (0.01)
<i>N</i>	470 124	390 602	471 356	1 005 872	795 684	1 009 348
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.109	0.116	0.132	0.220	0.227	0.297
测算方法	本文的改进方法					
<i>qf</i>	0.473*** (0.01)	0.567*** (0.01)	0.6961*** (0.01)	0.783*** (0.01)	1.577*** (0.01)	1.150*** (0.01)
<i>N</i>	1 438 558	1 159 032	1 442 946	2 145 432	1 659 850	2 153 653
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.068	0.073	0.089	0.149	0.182	0.217

(二)进口产品质量与价格的关系

使用式(3)一式(5)分析出口产品质量与价格的关系。表 14 报告了价格与标准化后的质量及其质量梯度的关系,结果显示,一般贸易下施炳展方法测算的进口产品质量与价格显著负相关,而本文的改进方法测算的进口产品质量与价格显著正相关。在进口产品价格的替代性方面,使用本文的改进方法测算得到的产品质量与价格的替代性随产品质量梯度的增加而减弱,这个结论与本文测算的国家层面进口产品质量与进口价格的替代关系一致,也符合外国企业凭借技术垄断对出口我国的高质量产品制定更高垄断价格的现实。根据以上检验结果,本文的改进方法测算得到的进口产品质量结果更符合现实。<sup>①</sup>

表 14 检验价格与企业层面进口产品质量的关系

	一般贸易				加工贸易			
	施炳展方法		本文的改进方法		施炳展方法		本文的改进方法	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>qf</i>	-0.162*** (0.01)	-0.162*** (0.01)	3.273*** (0.01)	3.274*** (0.01)	-0.215*** (0.01)	-0.219*** (0.01)	4.879*** (0.00)	4.878*** (0.00)
<i>qf</i> × <i>ln ladder</i>		-0.000 (0.00)		-0.000*** (0.00)		0.000*** (0.00)		0.000 (0.00)
<i>N</i>	2026846	2026846	5537091	5537091	3113591	3113591	6822644	6822644
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.635	0.635	0.601	0.601	0.734	0.734	0.772	0.772

六、中国进出口产品质量趋势变化分析

我们根据 *KHW* 方法测算得到的国家层面进口质量、*SHIBZ* 方法测算得到的企业层面出口质量、本文改进方法测算得到的企业层面进口质量结果,分别构造了 2000—2001 年、

①式(5)的结果与本文结论一致,限于篇幅,未报告,有兴趣的读者可向作者索取。

2005—2006年和2008—2009年三个时间段的进出口质量核密度图进行对比分析,<sup>①</sup>以论证本文结论可以合理地解释中国进出口产品质量的变动趋势。

1. 国家层面中国一般贸易进口产品质量的趋势分析。考察期内,进口产品质量呈下降趋势,主要表现为劳动密集型行业的产品进口质量呈现较大幅度下降,而资本密集型行业的产品进口质量未有明显变动。这表明我国一般贸易下劳动密集型行业的进口替代能力增强,且与Kee和Tang(2015)论证我国企业进口替代能力增强、出口国内增加值率上升的结论相一致。全球经济危机对我国进口质量的总体分布无明显影响。

2. 企业层面中国出口产品质量的趋势分析。一般贸易下,劳动密集型行业 and 外资企业出口质量的提升推动了我国出口质量的上升,主要表现为出口产品由中等质量向高质量转变;全球经济危机使我国中等质量产品出口进一步下降,而高质量产品出口相对上升。加工贸易下,劳动密集型行业、外资企业和民营企业出口质量的提升推动了出口质量的上升;全球经济危机使得我国中等质量产品出口数量下降,而高质量产品出口数量相对上升。

3. 企业层面中国进口产品质量的趋势分析。一般贸易下,劳动密集型行业 and 外资企业进口质量下降使得我国进口质量轻微下降;经济危机前,国企和民企的进口质量呈现上升趋势,这表明两者是我国产业升级的主力;经济危机后,我国进口质量的总体分布未发生明显改变。加工贸易下,资本密集型行业、外资企业和民营企业进口质量的下降使得我国加工贸易的进口质量下降,这表明我国加工贸易下的资本产品进口替代能力显著提升;受经济危机影响,加工贸易的进口质量进一步下降。

上述分析能合理地解释我国进出口产品质量的变动趋势,而且KHW方法测算得到的国家层面进口质量与本文的改进方法测算得到的企业层面进口质量在2000—2009年的总体变动趋势和行业属性结构变动趋势均一致,这再次验证了本文结论的合理性。

## 七、基本结论与研究展望

本文将现有众多质量测算方法分为国家层面的进口质量、企业层面的出口质量和企业层面的进口质量三个视角分别进行梳理和综述,并使用2000—2009年海关企业数据库、CEPII数据库、工业企业数据库、WTO数据库和世界银行相关国别数据库,统一在HS6位产品编码层面对其进行测算和对比分析。研究表明:(1)在国家进口质量层面,KHW方法的测算结果与现实更相符;(2)在企业出口质量层面,SHIBZ方法的测算结果与现实更相符;(3)在企业进口质量层面,通过引入新的控制变量和工具变量对现有方法加以改进,其测算结果与现实更相符;(4)上述结论的测算结果能合理地解释我国进出口产品质量的变动趋势,且国家层面与企业层面的进口质量变动趋势具有一致性。

本文的研究主要是在归纳总结现有质量测算方法的基础上,明确符合中国现实的质量测度方法,为今后中国产品质量研究提供测算依据。就测算方法本身而言,我们认为还存在很大改进和进一步拓展的空间,主要体现在以下三个方面:(1)当前质量测算方法的主要理论基础为消费者需求理论,其测算方程主要基于效用函数框架推导演变而来,仅有FR方法从供给和需求两个方面综合测算了质量,但该方法主要适用于行业层面而非细分的“企业—产品”层面。因此,如何将消费者效用框架和异质性企业模型结合起来,从供给和需求的综

<sup>①</sup>本文构建了国家层面的一般贸易进口质量、企业层面的一般贸易出口质量和加工贸易出口质量、企业层面的一般贸易进口质量和加工贸易进口质量及其在上述五种视角下按行业分类和企业所有制分类的核密度分布比对图一共27幅,限于篇幅,未在正文中展示,有兴趣的读者可向作者索取。

合视角构建具备数据可得性的微观企业层面产品质量测算公式,是未来质量测算方法研究的重要方向。(2)由于质量测算需要细分的HS编码产品价格和数量等信息,但HS编码版本变动频繁,有1996版、2002版和2007版等多个版本,国际贸易组织仅给出了各版本间HS6位编码的对照表,而我国企业层面的微观贸易数据产品编码为HS8位,这就使得学者们在进行质量测算时只能忽略编码变动因素或者将HS8位编码加总到HS6位编码层面,两种做法均影响了测算结果的准确性。因此,构建不同版本间HS8位编码的对照表也是未来提高质量测算结果准确性的一种思路。(3)在企业层面的进口质量测算方法的改进方面,本文为防止出现样本偏差问题,选用的工具变量均为国家层面的变量,虽然总体上通过了有效性检验,但不能完全排除弱工具的可能。因此,从微观的“企业—产品—国别—年份”层面找寻更合适的工具变量是企业层面的进口质量测算方法进一步改进的方向。

#### 主要参考文献:

- [1]李小平,周记顺,卢现祥,等.出口的“质”影响了出口的“量”吗?[J].经济研究,2015,(8):114—129.
- [2]施炳展,邵文波.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[J].管理世界,2014,(9):90—106.
- [3]施炳展,曾祥菲.中国企业进口产品质量测算与事实[J].世界经济,2015,(3):57—77.
- [4]苏理梅,彭冬冬,兰宜生.贸易自由化是如何影响我国出口产品质量的?——基于贸易政策不确定性下降的视角[J].财经研究,2016,(4):61—70.
- [5]张杰,郑文平,翟福昕.中国出口产品质量得到提升了么?[J].经济研究,2014,(10):46—59.
- [6]Crozet M, Head K, Mayer T. Quality sorting and trade: Firm-level evidence for french wine[J]. Review of Economic Studies, 2012,79(2):609—644.
- [7]Fajgelbaum P, Grossman G M, Helpman E. Income distribution, product quality, and international trade[J]. Journal of Political Economy, 2011,119(4):721—767.
- [8]Fajgelbaum P D, Khandelwal A K. Measuring the unequal gains from trade[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2016,131(3):1113—1180.
- [9]Feenstra R C, Romalis J. International prices and endogenous quality[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2014,129(2):477—527.
- [10]Gervais A. Product quality and firm heterogeneity in international trade[J]. Canadian Journal of Economics, 2015,48(3):1152—1174.
- [11]Hallak J C. Product quality and the direction of trade[J]. Journal of International Economics, 2006,68(1):238—265.
- [12]Hallak J C, Schott P K. Estimating cross-country differences in product quality[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2011,126(1):417—474.
- [13]Kee H L, Tang H. Domestic value added in exports[J]. American Economic Review, 2015,106(6):125—168.
- [14]Khandelwal A. The long and short of quality ladders[J]. Review of Economic Studies, 2010,77(4):1450—1476.
- [15]Khandelwal A K, Schott P K, Wei S. Trade liberalization and embedded institutional reform: Evidence from Chinese exporters[J]. American Economic Review, 2013,103(6):2169—2195.
- [16]Kugler M, Verhoogen E. Prices, plant size, and product quality[J]. The Review of Economic Studies, 2012,79(1):307—339.

- [17]Luong T A, Huang R, Li S. Ethnic diversity and quality of export: A Chinese case study[J]. Working paper, 2013:1-19.
- [18]Piveteau P, Smagghue G. Estimating firm product quality using trade data[J]. Mimeo, 2015:1-51.
- [19]Schott P K. Across-product versus within-product specialization in international trade[J]. Quarterly Journal of Economics, 2004, 119(2):647-678.

## The Comparison between the Measurement Methods of Import and Export Product Quality and Chinese Fact: Empirical Analysis Based on Micro Products and Enterprise Data

Wei Hao, Lin Xuedong

(Business School, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** How to measure trade product quality scientifically and reasonably is a key problem to study the heterogeneity of enterprise product quality. But it still lacks a widely recognized method. And there is no related research to compare and test the results of different methods. From the perspectives of import quality at national level, export quality at firm level and import quality at firm level, this paper puts the main measuring methods into three categories, and measures & tests the Chinese data to find out the most suitable measurement method as for Chinese fact from different perspectives. It arrives at the results as follows: firstly, the application of KHW and SHIBZ into the measurement of import quality at national level and export quality at firm level respectively is more suitable for Chinese fact; secondly, as for the measurement of import quality at firm level, the improvement of current methods by the introduction of transportation costs and exchange rates as instrumental variables of product prices can be used to overcome the problems like sample selection bias; thirdly, the measurement results after the classification of measurement methods of trade product quality at national and firm levels and in import and export aspects can provide a reasonable explanation for changing trends of Chinese import and export product quality in recent years, and the changing trend of general trade import product quality at national level is consistent with the one at firm level. It not only provides measurement reference for future study of Chinese import and export product quality, but also helps us to clarify the reality of import and export product quality and change trend in China.

**Key words:** import product quality; export product quality; national level; firm level

(责任编辑 景 行)