

中国制造业出口技术含量增长来源

——基于产品—市场维度的结构分解

窦钱斌 李 孜

摘要：本文在产品—市场二维层面构建了一个允许同类产品在不同目标市场上具有差异的出口技术含量指标，并通过扩展动态OP方法，将中国制造业出口技术含量变化分解为四个来源：目标市场选择效应、技术进步效应、产品—技术配置效应和产品更替效应。基于2000—2015年中国海关出口数据，研究发现：中国制造业出口技术含量增长的首要来源是产品—技术配置效应，代表了制造业产品在全球价值链上的战略性攀升过程是增长的核心原因；技术进步效应和目标市场选择效应处于第二梯队，但是前者强于后者，推动生产技术进步比策略性选择目标市场更有助于中国制造业出口技术含量的提升；2008年金融危机前后目标市场选择效应由正转负、技术进步效应由负转正，意味着中国制造业正在经历转型升级；产品更替效应较弱，出口市场上新旧产品的更替不能有效解释中国制造业出口技术含量的增长趋势。

关键词：制造业；出口技术含量；目标市场；比较优势；DOP分解

[中图分类号] F752.62 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670(2021)07-0037-17

一、引言及文献综述

根据2000—2015年海关出口数据，来自中国制造业的几乎所有种类产品，其出口数量、种类和目标市场个数都在逐年递增。究其原因，一方面中国出口的产品正在向价值链的高端攀升，另一方面中国企业尝试通过分散出口目标市场来规避竞争。如何从数据中分离出产业的目标市场选择和价值链攀升对出口的影响，是本文尝试解决的问题。

本文使用对出口技术含量进行结构分解的方法，对上述影响进行估计。出口技术含量是评价一国产品国际竞争力的指标，体现了一国参与全球价值链的分工地位，也是研究国家和产业生产技术水平的重要指标。Hausmann等(2007)^[1]认为，

[收稿日期] 2021-03-11

[基金项目] 国家社会科学基金一般项目“中国制造业与服务业协调发展研究”(16BJY072)；上海社会科学院“经济学学科一流博士生导师教育引领计划”项目“数字普惠金融驱动中国出口贸易高质量发展的新动能与新机制研究”

[作者信息] 窦钱斌：上海社会科学院世界经济研究所博士研究生；李孜（通讯作者）：安徽大学经济学院讲师，电子信箱 vierilizi@hotmail.com

富国在技术含量较高的产品生产领域保持领先地位,是维持其较高平均劳动生产率的主要手段。因此,穷国要实现与富国的追赶,就有必要在技术含量较高的领域向富国挑战。挑战成功的表现是穷国在价值链上实现了攀升,进而逐步挤占富国产品出口的目标市场;挑战失败的表现是穷国没有在价值链上获得实质提高,并为躲避富国产品的竞争而转移目标市场。总之,出口技术含量具有结构分解出目标市场选择效应和价值链攀升效应的潜力。

本文认为出口技术含量可以进一步分解出两组不易区别的效应:(1)新旧产品更替效应和价值链攀升效应。价值链攀升表现为减少低技术产品的出口且增加高技术产品的出口,但规模上企业不会把盈利的鸡蛋放在一个篮子里,企业会不断调整出口产品组合(彭国华和夏帆,2013)^[2],即便产品的技术含量较高,只要不盈利,企业也会选择放弃。因此,本文需要研究将二者区别开来的分解方法。(2)纯技术进步效应和目标市场选择效应。在国际竞争中获利是出口产业内生技术进步的动机,但大量现实案例表明,同类出口产品只能在部分目标市场上获利。换言之,只要找准目标市场,产业可以在短期内没有技术进步。忽略目标市场差异,将无法区分是技术进步还是目标市场选择带来的出口扩张,因此本文关于出口技术含量的构造还要兼顾市场差异性。

国内外相关文献主要聚焦在两个方面。(1)基于出口产品视角测算中国制造业出口技术含量。Rodrik(2006)^[3]基于1992-2003年的数据,发现中国出口的产品技术含量远高于同时期与中国人均GDP相近的国家。Xu(2007)^[4]和Schott(2008)^[5]的研究发现,中国对美国出口的产品种类与OECD国家出口的产品种类之间重叠度相当高,而中国的劳动力工资水平较低,所以中国出口的产品竞争力要远高于人们的预期。盛斌和毛其淋(2017)^[6]、沈国兵和黄钰珺(2019)^[7]认为,2000年后中国总体出口技术含量在逐年上升,正逐步摆脱低端制造的陷阱。但姚洋和张晔(2008)^[8]借助于中国投入产出表,将进口中间品的技术贡献从出口技术含量中剥离,认为1992-2002年间中国国内技术含量并没有显著提高,对制造业技术水平提升的来源提出质疑。此外,部分文献假设不同出口国必定生产出不同技术含量的产品,并采用反射法进行测算(Hausmann and Hidalgo, 2010^[9]; Tacchella et al., 2013^[10])。上述测算方法的优势是可以明确一国出口技术含量在产品层面是如何分布的,但是这些方法都潜在假设了同产品在不同出口市场上具有相同的出口技术含量,因而无法观察其不同目标市场上的差异。(2)探究中国制造业生产率变化的结构。文献中生产率结构分解主要采用以下4种方法:FHK(Foster et al., 2001)^[11]、GR(Griliches and Regev, 1995)^[12]、BG(Baldwin and Gu, 2006)^[13]和DOP(Melitz and Polanec, 2015)^[14]。较多国内研究基于产业组织的经典问题——企业进入和退出,分析了生产率变化结构。毛其淋和盛斌(2013)^[15]采用FHK、GR和BG对中国制造业企业TFP变化进行分解发现,企业进入和退出对制造业生产率增长的贡献率达到了21.3%~28.9%。但吴利学等(2016)^[16]指出,DOP方法在组间效应和动态变化估计上具有优势,使用DOP方法进行结构分解后,企业进入和退出对生产率提升的贡献仅有10%。由于各国在不

同商品上形成了差异化劳动生产率的比较优势，出口技术含量指标不仅可以进行生产率结构分解（沈国兵和黄钰珺，2020）^[17]，对其分解还有助于认识技术含量变化的源头。但是，现有的分解方法仅关注企业层面的进入和退出这一个维度，忽视了在特定目标市场上进入和退出的影响效应。

本文在以上文献基础上做了至少两方面的技术突破：（1）以往的出口技术含量测算主要建立在 Balassa（1965）^[18] 提出的显性比较优势基础上，该指标假设在全球贸易框架中，各出口国在所有目标市场都受到平等对待，因而某出口国在某产品上的显性比较优势不会随出口目标市场而改变。这就忽略了双边贸易政策、目标市场特性等扭曲因素，导致无法测算同国同产品在不同目标市场上的比较优势差异（French，2017）^[19]。本文通过产品—市场维度出口技术含量的指标构建，初步尝试解决该问题。（2）DOP 方法主要建立于企业层面，而不是产品层面。产品进入和退出目标市场产生了出口企业扩展边际的变化，代表了出口企业的决策水平，所以产品在不同目标市场上的配置情况可以影响制造业平均的出口技术含量（Masso and Vahter，2015^[20]；钱学锋和余弋，2014^[21]；桑瑞聪等，2018^[22]）。基于产品—市场维度的出口技术含量测算，本文进一步将 DOP 在企业层面的一维分解扩展到产品—市场的二维之中。

二、研究设计

（一）产品—市场维度的出口技术含量测算方法

Hausmann 等（2007）的出口技术含量测度公式为：

$$\varphi_p^{\text{hausmann}} = \sum_c \left(\frac{X_c^p / X_c}{\sum_c X_c^p / X_c} \right) \times pcgdp_c = \sum_c (RCA_c^p \times pcgdp_c) \quad (1)$$

其中， $\varphi_p^{\text{hausmann}}$ 表示出口技术含量， p 表示一种 HS6 位码产品， X_c^p 表示 c 国^①出口 p 产品的总额， X_c 表示 c 国的出口总额， $pcgdp_c$ 表示 c 国的人均 GDP，是平均劳动生产率的替代变量。

值得说明的是，式（1）中 $(X_c^p / X_c) / (\sum_c X_c^p / X_c)$ 表示的是 c 国在生产产品 p 上的显性比较优势（RCA）（Balassa，1965）。若 c 国出口 p 产品占国际市场上 p 产品总出口的比重高于该国出口占全球总出口的比重，则 RCA 大于 1，表示该国在 p 产品出口上具有显性比较优势。但是，沿用该传统做法会出现两个问题：第一，作为出口大国，中国出口额占全球总出口的比重较大，所有出口产品的 RCA 都会因此被拉低，将导致较难发现中国在新兴出口产品上的潜在比较优势；第二，从微观层面来看，企业出口的扩展边际不仅指出口产品创新，还包括进入新的市场，新兴出口企业的产品不可能迅速遍布世界各地，而往往是先重点关注几个目标市场，获得局部竞争力，在对出口技术含量进行度量时应当考虑特定目标市场的作用。因此，本文在式（1）基础上重构了一个包含特定目标市场的出口技术含量指标：

①本文中“ c ”均表示某一国或地区，为表述方便，本文统一表述为“ c 国”。

$$\varphi_{pi} = \sum_c (TMRCA_{ci}^p \times pcgdp_c) \tag{2}$$

其中, $TMRCA_{ci}^p$ 表示出口国 c 相对于目标市场 i 在产品 p 上的显性比较优势, φ_{pi} 表示对目标市场 i 出口 p 产品的总体技术含量。

式 (2) 的关键在于 $TMRCA_{ci}^p$ 的度量上, 目前较少有研究就目标市场上的显性比较优势构建度量指标, 因此本文对此作出初步尝试。考虑出口国在目标市场上会形成比较优势的三个原因: (1) 出口国视角下出口总量在目标市场上的整体集约优势; (2) 产品视角下出口国在目标市场上的显性市场份额优势; (3) 目标市场视角下的特定市场效应。将三者交乘构造出:

$$TMRCA_{ci}^p = \underbrace{(X_{ci}/X_i)}_{\text{整体集约优势}} \times \underbrace{(X_{ci}^p/X_i^p)}_{\text{显性市场份额}} \times \underbrace{\left[\sum_c (X_{ci}/X_i) (X_{ci}^p / \min\{X_{ci}^p | X_{ci}^p > 0\})^{-N_i^p} \right]^{1/N_i^p}}_{\text{特定市场效应}} \tag{3}$$

第一, 整体集约优势。令 X_{ci} 为 c 国出口到目标市场 i 的总出口额, X_i 是市场 i 的总进口额 (满足 $X_i = \sum_c X_{ci}$), 本文用 X_{ci}/X_i 表示出口国在目标市场上出口总量的整体集约优势。已有研究表明, 贸易成本与出口集约边际间存在负相关关系 (陈勇兵等, 2012)^[23]。由于影响两国间贸易的物流、交通、契约翻译、法律保障等存在规模效益, 使得 c 国在市场 i 上出口的集约水平越高, 其产品到达市场 i 的相关平均成本越低, 产生整体集约优势。

第二, 显性市场份额。令 X_{ci}^p 为 c 国对目标市场 i 出口产品 p 的总额, X_i^p 为市场 i 对产品 p 的总进口额, 因此 c 国的产品 p 在市场 i 上的总体销售份额为 X_{ci}^p/X_i^p 。显然, 该份额越高, 代表 c 国的产品 p 在市场 i 上的局部竞争力越强, 表示其在 i 市场上的显性比较优势越明显。

第三, 特定市场效应。根据 Balassa (1965) 的 RCA 构造逻辑, c 国在全球出口市场中的总供给水平 (c 国出口占世界总出口的份额) 会负向影响其出口产品的 RCA。基于这一逻辑, 从目标市场 i 的角度来看, 目标市场通过进口能够获得的收益越大, 将反作用其供给激励, 进而负向影响 TMRCA。令 N_i^p 为目标市场 i 中产品 p 的出口国总数, 根据比较优势理论, 如果在目标市场 i 上 c 国的产品 p 存在优势 (如价格最低), 则 $N_i^p = 1$ 。但数据展示了相反的结果: 较多市场上的 N_i^p 很大, 且没有显著的减小趋势, 即在市场 i 上针对同一个产品 p 会存在多个供应国。这主要是由于在 HS6 的产品编码下, 差异化的产品被归为到一类, 因而来自不同国家的产品间存在较高的互补性, 而不是替代性。假设产品间完全互补, 且如果在市场 i 上进口的产品 p 只要生产于同一个国家就完全同质, 则应当有 $X_{ci}^p = \min_c \{X_{ci}^p | X_{ci}^p > 0\}$ 。所以, 本文将 c 国的产品 p 在目标市场 i 上的标准化需求定义为 $D_{ci}^p = X_{ci}^p / \min_c \{X_{ci}^p | X_{ci}^p > 0\} \geq 1$, 其含义是若标准化需求越大, 则 c 国的产品 p 在目标市场 i 上的产品差异化程度越高。借鉴 Soderbery (2018)^[24] 的研究, 目标市场上代表性消费者对不同种类进口产品的消费效用可以通过 CES 形式进行加总, 并且不同目标市场上的固定替代弹性存在市场

差异性,因此用 $U_i^p = \left[\sum_c (X_{ci}/X_i) (D_{ci}^p)^{-N_i^p} \right]^{-1/N_i^p}$ 作为目标市场 i 通过进口产品 p 获取的 CES 效用形式,各国的产品 p 在市场 i 上的常值替代弹性为 $1/(1+N_i^p)$,若 N_i^p 越大,则产品间存在的互补性越强。此外,注意到整体集约优势 X_{ci}/X_i 是上述 CES 间接效用加总中的权重,保证了 $\partial(\partial U_i^p/\partial D_{ci}^p)/\partial(X_{ci}/X_i) > 0$,即市场 i 从 c 国进口 p 产品的边际效用会因为出口国的整体集约水平提高而提高,或者说市场 i 倾向于从整体集约水平较高国家进口所需的任意商品。

(二) 出口技术含量变化的动态结构分解方法

本部分进一步构建中国制造业出口技术含量的测度指标,并就其来源进行结构分解。

第一步,定义 t 年中国制造业加权平均出口技术含量 Φ_t 为:

$$\Phi_t = \sum_i \left[\frac{x_{it}}{x_t} \left(\sum_p \frac{x_{pit}}{x_{it}} \times \varphi_{pit} \right) \right] = \sum_i \left(\frac{x_{it}}{x_t} \Phi_{it} \right) \quad (4)$$

式(4)中, x_{pit} 表示中国在 t 年向 i 市场出口 p 产品的总额, x_{it} 表示 t 年向 i 市场的出口总额, x_t 表示 t 年的出口总额, φ_{pit} 表示 t 年向目标市场 i 出口产品 p 的技术含量, Φ_{it} 表示 t 年向目标市场 i 出口制造业产品的加权平均技术含量。如果相同产品在不同目标市场上具备的比较优势水平不同,则必然产生中国在不同目标市场上出口产品种类的差异化,所以式(4)定义的 Φ_t 较为充分考虑了这个逻辑推论。

第二步,用产品种类替代企业数量引入到 OP 分解法 (Olley and Pakes, 1996)^[25]。一般来说,OP 分解法主要应用于企业层面,本文将一个 HS6 位码的产品设定为一个产业,由所有该 6 位码产品下的代表性生产者组成,因此产品在目标市场上的退出等价于这些代表性生产者(企业)的退出。对 Φ_{it} 进行分解,得到:

$$\Phi_{it} = \frac{1}{\text{card}(N_{it})} \sum_{p \in N_{it}} \varphi_{pit} + \sum_{p \in N_{it}} \left(\frac{x_{pit}}{x_{it}} - \frac{1}{\text{card}(N_{it})} \right) \times (\varphi_{pit} - \bar{\varphi}_{it}) = \bar{\varphi}_{it} + \text{cov} \left(\frac{x_{pit}}{x_{it}}, \varphi_{pit} \right) \quad (5)$$

其中, N_{it} 表示中国在 t 年向 i 市场出口的产品种类集合, $\text{card}(\cdot)$ 表示集合中元素个数。式(5)中 $\bar{\varphi}_{it}$ 表示中国向 i 市场出口产品的平均技术含量,代表中国制造业在目标市场上展现的平均技术水平; $\text{cov}(x_{pit}/x_{it}, \varphi_{pit})$ 表示向 i 市场出口产品的技术含量与该市场上中国产品出口内部分额间的样本协方差(即 OP 协方差),仅当在 i 市场上中国出口产品完全等份额时,该项才可能为 0。OP 协方差较大,则说明在目标市场 i 上,中国出口的产品—技术配置效率较高,亦即如果某产品的产品—市场二维出口技术含量越高,则该产品在目标市场上占据中国出口内部分额也越高。显然,OP 协方差的含义体现了中国制造业产品出口在全球价值链上的攀升过程。

第三步,借鉴 Melitz 和 Polanec (2015) 的做法,采用 DOP 方法(即动态 OP 法),将出口技术含量在企业层面的分解拓展到产品在不同目标市场上的进入和退出。

定义三个产品集合 S_{it} 、 G_{it} 和 F_{it-1} 。其中, S_{it} 表示中国在 t 年和 $t-1$ 年均出口到 i 市场的产品集合,即 t 年在 i 市场上出口的持续产品集合; G_{it} 表示在 t 年新出口到 i 市场的产品集合,或称为新产品集合; F_{it-1} 表示在 $t-1$ 年出口而 t 年未出口到 i

市场的产品集合，因此是退出产品集合（Berthelon，2011^[26]；盛斌和吕越，2014^[27]）。基于此，可对（5）式作如下分解：

$$\Phi_{it} = \Phi_{it}^S \sum_{p \in S_{it}} \frac{x_{pit}}{x_{it}} + \Phi_{it}^G \sum_{p \in G_{it}} \frac{x_{pit}}{x_{it}} = \Phi_{it}^S + g_{it}(\Phi_{it}^G - \Phi_{it}^S) \quad (6)$$

$$\Phi_{i,t-1} = \Phi_{i,t-1}^S \sum_{p \in S_{i,t-1}} \frac{x_{pit-1}}{x_{i,t-1}} + \Phi_{i,t-1}^F \sum_{p \in F_{i,t-1}} \frac{x_{pit-1}}{x_{i,t-1}} = \Phi_{i,t-1}^S + f_{i,t-1}(\Phi_{i,t-1}^F - \Phi_{i,t-1}^S) \quad (7)$$

其中， $g_{it} = \sum_{p \in G_{it}} x_{pit}/x_{it}$ ，表示中国在 t 年向 i 市场出口新产品占总出口中的份额； $f_{i,t-1} = \sum_{p \in F_{i,t-1}} x_{pit-1}/x_{i,t-1}$ ，表示中国在 $t-1$ 年向 i 市场出口退出产品占总出口中的份额。 Φ_{it} 上标 S 、 G 和 F 分别表示在持续产品、新产品和退出产品集合中计算的在 i 市场上的加权平均出口技术含量。

式（6）减去式（7）得到 DOP 分解：

$$\begin{aligned} \Delta\Phi_{it} &= (\Phi_{it}^S - \Phi_{i,t-1}^S) + g_{it}(\Phi_{it}^G - \Phi_{it}^S) - f_{i,t-1}(\Phi_{i,t-1}^F - \Phi_{i,t-1}^S) \\ &= \underbrace{\Delta\bar{\varphi}_{it}^S}_{\text{组内效应}} + \underbrace{\Delta \text{cov}^S\left(\frac{x_{pit}}{x_{it}}, \varphi_{pit}\right)}_{\text{组间效应}} + \underbrace{g_{it}(\Phi_{it}^G - \Phi_{it}^S) - f_{i,t-1}(\Phi_{i,t-1}^F - \Phi_{i,t-1}^S)}_{\text{净进入效应}} \end{aligned} \quad (8)$$

借鉴 Melitz 和 Polanec（2015），将三个分解项称为组内、组间和净进入效应。其中，组内效应直接反映了出口产品平均技术含量的进步水平；组间效应反映了持续产品在目标市场上的产品—技术配置效率变化，用于考察中国制造业出口是否加强了在目标市场上具有较高技术含量的持续产品的集约边际；新产品的进入和旧产品的退出代表着目标市场上的不确定性，相对于持续的产品—市场组合，短期来看，净进入效应更像是“白噪声”。

第四步，对式（4）差分并将式（8）代入，得到：

$$\begin{aligned} \Delta\Phi_t &= \sum_i \Phi_{it} \frac{x_{it}}{x_t} - \sum_i \Phi_{i,t-1} \frac{x_{i,t-1}}{x_{t-1}} = \underbrace{\sum_i (\Phi_{it} - \Phi_{i,t-1}) \frac{x_{i,t-1}}{x_{t-1}}}_I + \underbrace{\sum_i \Phi_{it} \left(\frac{x_{it}}{x_t} - \frac{x_{i,t-1}}{x_{t-1}} \right)}_{II} \\ &= \underbrace{\sum_i \Phi_{it} \left(\frac{x_{it}}{x_t} - \frac{x_{i,t-1}}{x_{t-1}} \right)}_{\text{目标市场选择效应}} + \underbrace{\sum_i \left(\frac{x_{i,t-1}}{x_{t-1}} \Delta\bar{\varphi}_{it}^S \right)}_{\text{技术进步效应}} + \underbrace{\sum_i \left[\frac{x_{i,t-1}}{x_{t-1}} \Delta \text{cov}^S\left(\frac{x_{pit}}{x_{it}}, \varphi_{pit}\right) \right]}_{\text{产品-技术配置效应}} \\ &\quad + \underbrace{\sum_i \left[\frac{x_{i,t-1}}{x_{t-1}} (g_{it}(\Phi_{it}^G - \Phi_{it}^S) - f_{i,t-1}(\Phi_{i,t-1}^F - \Phi_{i,t-1}^S)) \right]}_{\text{产品更替效应}} \end{aligned} \quad (9)$$

式（9）将制造业加权平均出口技术含量变化 $\Delta\Phi_t$ 分解为“ I ”和“ II ”两项。将“ II ”称为目标市场选择效应，用于考察：平均来看，制造业产品出口是否向那些中国产品在当地普遍具有较高技术含量的出口市场倾斜？如果该项为正，说明出口企业可以不提升生产技术，依赖中国制造在目标市场的“名誉”实现出口数量的扩张。因此，目标市场选择效应度量的是企业策略性市场选择对 $\Delta\Phi_t$ 的影响。鉴于该项为正不依赖于 Φ_{it} 的跨期变化，所以策略性市场选择不是促进制造业高质量发展的动力。

对“ I ”进一步分解,得到技术进步效应、产品—技术配置效应和产品更替效应。此三项分解式使用 $t-1$ 年对目标市场出口占中国总出口的份额进行加权平均,是剔除了目标市场份额变化因素后的加权平均。其中,技术进步效应建立在持续的产品—市场组合上,反映中国出口产品技术水平的直接变化,可用于判别生产技术创新的水平。产品—技术配置效应也是建立在持续的产品—市场组合上,反映出中国制造业出口方略是否依据各目标市场上的产品技术含量调整产品的集约边际,将用于辨别制造业出口是否符合战略性价值链攀升过程。需要强调的是,在式(8)中的净进入效应是目标市场上的“白噪声”,在式(9)中对“白噪声”进行加权平均,如果“白噪声”在各目标市场间有相关性,那么产生的产品更替效应就可以用于考察中国制造业出口的扩展边际变化是否显著影响 $\Delta\Phi_t$ 。

(三) 数据说明

首先,本文使用 CEPII-BACI 数据库中的双边贸易数据,对产品—市场双维度下出口技术含量进行测算[式(2)]。参考盛斌(2002)^[28]的转换标准,将 SITC 编码的产品归类为 36 个工业部门,剔除资源采选业等工业行业,仅保留制造业部门。再依据联合国统计司贸易统计处提供的 HS 编码与 SITC 编码转换表,将 SITC 编码匹配到双边贸易数据库中,剔除无法匹配的样本。测算过程中使用的国家或地区人均实际 GDP 数据来自 PWT9.1 数据库,根据真实 GDP 与人口数据计算得到。

其次,将不同制造业行业按照两种方式进行归类:(1)借鉴吴利学等(2016),根据制造业行业的经营类型,将制造业划分为食品工业、轻纺工业、化学工业、材料工业和装备工业五大类;(2)借鉴阳立高等(2018)^[29],根据行业要素密集度的差异,将制造业划分成劳动密集型、资本密集型和技术密集型三大类。具体如表 1 所示。

表 1 中国制造业部门的分类

制造业行业名称	制造业部门分类	制造业行业名称	制造业部门分类
食品加工和制造业	A1	塑料制品业	C1
饮料制造业	A2	橡胶制品业	C1
印刷和记录媒介的复制业	B1	石油加工及炼焦业	C2
家具制造业	B1	有色金属冶炼及延压加工业	D2
文教体育用品制造业	B1	金属制品业	D1
服装及其他纤维制品制造业	B1	非金属矿物制品业	D1
木材加工及竹藤棕草制品业	B1	黑色金属冶炼及延压加工业	D2
皮革毛皮羽绒及其制品业	B1	专用设备制造业	E3
纺织业	B1	交通运输设备制造业	E3
造纸及纸制品业	B2	仪器仪表及文化办公用机械制造业	E3
化学原料及化学制品制造业	C2	普通机械制造业	E2
化学纤维制造业	C2	电子及通信设备制造业	E3
医药制造业	C3	电气机械及器材制造业	E3

注:字母 A-E 按顺序分别表示食品工业、轻纺工业、化学工业、材料工业和装备工业;数字 1-3 按顺序分别表示劳动密集型、资本密集型和技术密集型产业。

最后，对中国海关出口数据按照年份、HS6 位码产品和出口目的地市场进行加总，同时按照该标准匹配前述计算的 t 年 p 产品在 i 市场上的出口技术含量数据，最终获得由 2000—2015 年、4550 种产品、168 个出口目的地市场组成的样本集合。

三、中国制造业出口技术含量增长的测算与结构分解结果

(一) 测算的基本结果

首先考察 $TMRCA_i^p$ 的分布特征。使用 Balassa (1965) 的方法计算出 2015 年中国各出口产品的 RCA，按照前 5%、50% 以及 95% 分位点的顺序挑选出三个制造业出口产品，HS6 产品编码分别为 200990 (混合水果汁)、843139 (机械零件)、283110 (钠的次硫酸盐)，它们代表在 Balassa (1965) 测算逻辑下中国“最不具有”“具有中等水平”以及“最具有”显性比较优势的三个产品。图 1 给出此三个出口产品在 2015 年的 TMRCA 统计分布。根据图 1 (A-C) 的纵轴区间变化可以看出，RCA 越大，TMRCA 的区间范围也呈现扩大趋势，说明 RCA 测度和 TMRCA 测度在数量级上不矛盾。按照 RCA 的逻辑，同一产品在不同市场上的 RCA 相同，但是在 TMRCA 逻辑下，图 1 (A-C) 显示出的共同趋势是：随着目标市场人均收入水平的提升，TMRCA 下降。显然，目标市场国家越发达，其进口市场的竞争就会越激烈，出口国在目标市场上想要获得整体集约优势和显示市场份额优势的难度也随之增强，因而造成了 TMRCA 与目标市场人均 GDP 的负相关关系。

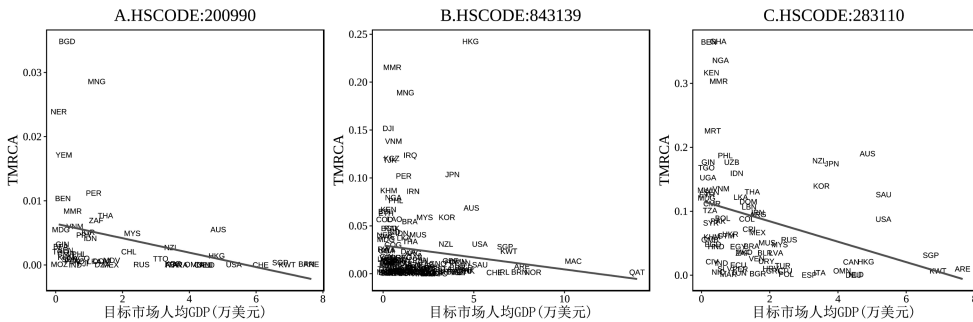


图 1 2015 年中国在不同产品上 TMRCA 的分布特征

图 2 给出了产品—市场维度下出口技术含量测算结果的总体分布特征。图 2 (A) 根据 2000—2015 年的全部数据，将 Hausmann 等 (2007) 和本文方法计算的出口技术含量进行标准化处理 (将数值标准化到 0~1 区间内)，对比了两种方法下的核密度分布。可以看出：Hausmann 等 (2007) 和本文方法计算的出口技术含量核密度函数均呈现明显的右偏，但相对于 Hausmann 等 (2007) 的方法，本文的测算结果显示出在中国出口产品中，技术含量较高的产品种类更为稀有。造成这一结果的原因在于，如果仅从产品层面去考虑中国出口技术含量的分布，将会普遍拉高中国在欧美等发达国家市场上的真实出口技术含量，而将市场因素引入到出口技术含量的测算中，将剔除虚高的产品出口技术含量部分，进而使其分布曲线呈现出更

加明显的右偏。图2(B)报告了2000年、2008年和2015年出口技术含量的核密度函数图,结果显示不同年份的核密度曲线分布呈现右偏态,技术含量的分布中位数2015年略大于2008年,略大于2000年,分布函数逐年右移,说明中国制造业出口技术含量逐年上升。图2(C)报告了不同制造业部门出口技术含量分布情况(2000—2015年),可以看出食品工业和轻纺工业在尖峰位置的密度相比其他工业部门更高,表明在食品工业和轻纺工业的产品集中在低出口技术含量位置上的概率更高。这也与预期结果较为符合。一般来说,食品工业和轻纺工业都属于低技术密集型的产业,因而其出口的产品更有可能集中在低出口技术含量的区间内。图2(D)则根据出口市场的国家分类^①描述了制造业产品的技术含量分布情况,可以看出在发达国家市场上低技术含量产品所处的尖峰位置,其密度比其他市场更低,且分布中位数略高于其他市场。显然,在TMRCA的作用下,中国制造业产品在发达国家市场上获取显性比较优势的难度相对更高,进而造成不同出口市场上技术含量分布的差异。

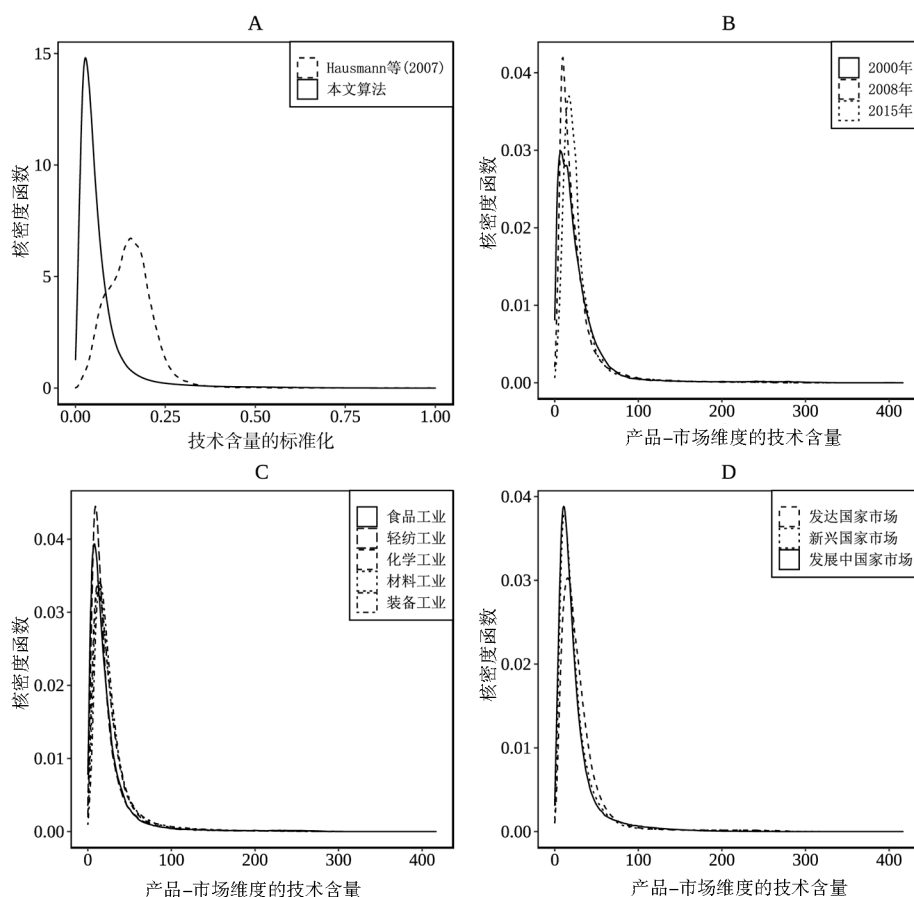


图2 产品—市场维度下出口技术含量的分布特征

^①对出口市场的分类主要借鉴了盛斌和吕越(2014)的做法。

最后再将 φ_{pi} 加权平均到不同的中国制造业行业后，得到中国制造业出口技术含量变化情况（图3）。由图3（A）可知，在不同的行业经营类型下，出口技术含量变化存在差异性，增长均值最大的部门分别为食品工业和轻纺工业，分别达到0.840和0.606；化学工业部门的增长均值最低，为0.190。五组分类中，化学工业部门出口技术含量增长的方差也最大，意味着2000—2015年化学工业内部技术含量增长差异较大。图3（B）根据要素密集性质划分，在劳动密集型、资本密集型和技术密集型产业的制造业行业上，出口技术含量的增长均值分别为0.548、0.416和0.287，劳动密集型产业的增长均值最高，技术密集型产业的增长均值最低。这表明，虽然2000—2015年中国制造业出口技术含量实现了明显增长，但主要来源于劳动密集型产业部门，而技术密集型产业的出口技术含量增长相对较低。

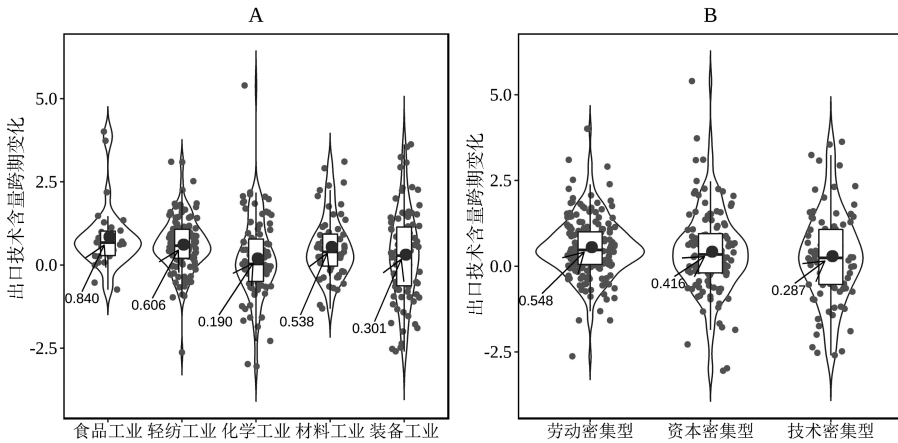


图3 中国制造业出口技术含量变化的分布特征

注：小提琴图估计了不同分组的概率密度；箱线图中箱的范围给出了数据的四分位距以及中位数；中心圆点是不同分组的均值。

（二）中国制造业出口技术含量增长的结构分解结果

基于扩展的DOP方法，本文进一步对中国制造业出口技术含量增长来源进行分解，表2报告了基本结果。从总变化的结果来看，除个别行业外，中国制造业各行业的出口技术含量总变化（ $\Delta\Phi_i$ ）年均值均大于0，验证了已有研究的结论：中国制造业出口技术含量在2000—2015年，总体上处于增长趋势之中。同时，总变化中排名较为靠前的行业大多属于劳动密集型产业，表明在技术密集度较高的制造业行业中，中国制造业出口的技术含量增长相对较低。

从结构分解结果的横向对比来看，可以发现如下三个规律：

第一，在中国制造业出口技术含量的增长来源中，产品—技术配置效应贡献最大，此效应在所有行业中都表现出正值；甚至在普通机械制造业上，由于技术进步效应为负，产品—技术配置效应的贡献度高达733%。而另外三个技术含量增长来源并没有表现出如产品—技术配置效应类似的严格正向贡献。这表明中国制造业出口技术含量提升的最重要因素是战略性价值链攀升，即中国制造业在每个目标市场

上对出口产品优胜劣汰，通过增加较高技术含量产品的出口份额，提高了出口技术含量的加权平均水平。

表1 2000—2015年中国制造业出口技术含量增长及其各分解项的年均值

制造业行业名称	总变化	技术进步效应	产品—技术配置效应	产品更替效应	目标市场选择效应
食品加工和制造业	0.660	0.091 (13.79)	0.567 (85.96)	-0.081 (-12.27)	0.083 (12.52)
饮料制造业	1.021	0.797 (78.08)	0.221 (21.64)	-0.012 (-1.18)	0.015 (1.47)
纺织业	0.720	0.342 (47.45)	0.610 (84.62)	-0.072 (-10.00)	-0.159 (-22.06)
服装及其他纤维制品制造业	0.445	0.415 (93.42)	0.272 (61.10)	-0.024 (-5.41)	-0.218 (-49.10)
皮革毛皮羽绒及其制品业	0.727	0.413 (56.79)	0.413 (56.87)	-0.024 (-3.36)	-0.075 (-10.30)
木材加工及竹藤棕草制品业	0.594	-0.047 (-7.89)	0.365 (61.52)	0.110 (18.50)	0.165 (27.87)
家具制造业	0.470	-0.053 (-11.17)	0.420 (89.34)	-0.016 (-3.39)	0.119 (25.23)
造纸及纸制品业	0.504	-0.041 (-8.22)	0.616 (122.2)	-0.121 (-23.99)	0.050 (9.92)
印刷和记录媒介的复制业	0.673	0.378 (56.24)	0.527 (78.29)	-0.054 (-8.04)	-0.178 (-26.49)
文教体育用品制造业	0.723	0.150 (20.73)	0.512 (70.78)	0.102 (14.12)	-0.041 (-5.63)
石油加工及炼焦业	0.312	0.426 (136.6)	0.191 (61.30)	-0.055 (-17.58)	-0.251 (-80.39)
化学原料及化学制品制造业	0.223	-0.139 (-62.48)	0.535 (240.0)	-0.076 (-34.21)	-0.097 (-43.35)
医药制造业	-0.027	-0.011 (-42.13)	0.044 (162.1)	-0.047 (-171.8)	-0.013 (48.17)
化学纤维制造业	-0.145	-0.306 (-210.6)	0.172 (118.6)	0.051 (35.44)	-0.063 (-43.40)
橡胶制品业	0.119	-0.282 (-237.4)	0.253 (213.8)	-0.207 (-174.7)	0.354 (298.4)
塑料制品业	0.662	-0.164 (-24.78)	0.660 (99.60)	-0.022 (-3.25)	0.188 (28.43)
非金属矿物制品业	0.493	-0.030 (-6.02)	0.567 (114.9)	-0.032 (-6.55)	-0.012 (-2.35)
黑色金属冶炼及延压加工业	0.494	-0.166 (-33.60)	0.669 (135.3)	-0.044 (-8.80)	0.035 (7.10)
有色金属冶炼及延压加工业	0.867	-0.047 (-5.41)	1.009 (116.3)	-0.020 (-2.26)	-0.075 (-8.70)
金属制品业	0.300	-0.036 (-11.91)	0.252 (84.05)	-0.051 (-16.90)	0.134 (44.76)
普通机械制造业	0.057	-0.390 (-679.9)	0.420 (733.3)	-0.061 (-107.3)	0.088 (153.9)
专用设备制造业	-0.091	-0.367 (-402.1)	0.386 (423.2)	-0.134 (-146.5)	0.023 (25.38)
交通运输设备制造业	0.415	-0.165 (-39.74)	0.526 (126.8)	-0.036 (-8.62)	0.089 (21.51)
电气机械及器材制造业	0.410	0.015 (3.61)	0.230 (56.25)	0.067 (16.26)	0.098 (23.88)
电子及通信设备制造业	0.517	0.288 (55.83)	0.189 (36.52)	0.047 (9.12)	-0.008 (-1.47)
仪器仪表及文化办公用机械制造业	0.502	0.020 (3.97)	0.337 (67.18)	0.046 (9.20)	0.099 (19.65)

注：括号外的值为各制造业行业内部2000—2015年各项变化大小的年均值；括号内的值为相应分解项变化的年均值对总变化年均值的贡献度（%）。

第二，产品更替效应对中国制造业出口技术含量的增长贡献较小，且在较多制造业行业分类中，产品更替效应还起到负向作用。如前所述，在单个目标市场上的净进入效应可以被理解为“白噪声”，可是对单个市场上的净进入效应加权平均得到的产品更替效应会因为其间的相关性产生非零均值。产品更替效应多为负值，一方面说明中国制造业出口的新产品在目标市场上竞争力较弱，另一方面说明中国制造业企业对出口产品施行优胜劣汰（战略性价值链攀升）的过程中代价较大，导致制造业企业在产品扩展边际上对技术含量提升的贡献或弱或负。显然，产品更替

本身意味着更大的投入（让新产品进入市场）和直接的损失（作废旧产品相关的固定投入），所以产品更替效应即便是负值，只要其绝对值较小，就无法改变中国制造业出口技术含量提升的趋势。

第三，技术进步效应和目标市场选择效应在较多行业中呈“一正”或“一负”，鲜有两个效应都实现正贡献的行业，也鲜有两个效应都为负的行业。因此，中国制造业出口技术含量得以保持上升趋势的另一重要原因是策略性市场选择：尽管一些行业的生产技术得到提高（所以不需要变换目标市场），但存在一些行业没有提升其生产技术，而是将产品出口到中国制造名誉较高的市场上，进而提高出口技术含量的加权平均值。基于式（9）构建的目标市场选择效应，其为正体现出口企业在目标市场选择层面的优胜劣汰，但它指的是企业凭借中国制造在个别市场上较高的技术含量地位而实现的出口增加，此效应剔除了技术进步成分，所以不能为制造业带来高质量发展。技术进步效应为正则表明中国制造在持续产品—市场组合中所处的技术地位提升，能够直接巩固中国制造在目标市场上的“名誉”，因此对制造业的高质量发展具有促进作用。为了更清晰地认识策略性市场选择对制造业高质量发展的影响，本文将2000—2015年的全样本按目标市场选择效应贡献较大和技术进步效应贡献较大分成两组，前者为组0，后者为组1。图4（A）给出了两个分组的出口技术含量变化核密度函数图，可知分组1的核密度函数分布均位于分组0的右侧；图4（B）通过二元Logit回归，画出了在不同的出口技术含量变化之下，增长来源的第二贡献选择进入分组1的概率变化情况，边际效应值在1%的置信水平上显著为正，曲线呈现出递增趋势。因此，当出口技术含量的增长较低时，增长的两大来源更有可能是产品—技术配置效应和目标市场选择效应；当出口技术含量增长较大时，增长的来源更有可能是产品—技术配置效应和技术进步效应；目标市场选择效应和技术进步效应两者之间存在互相替代的关系。

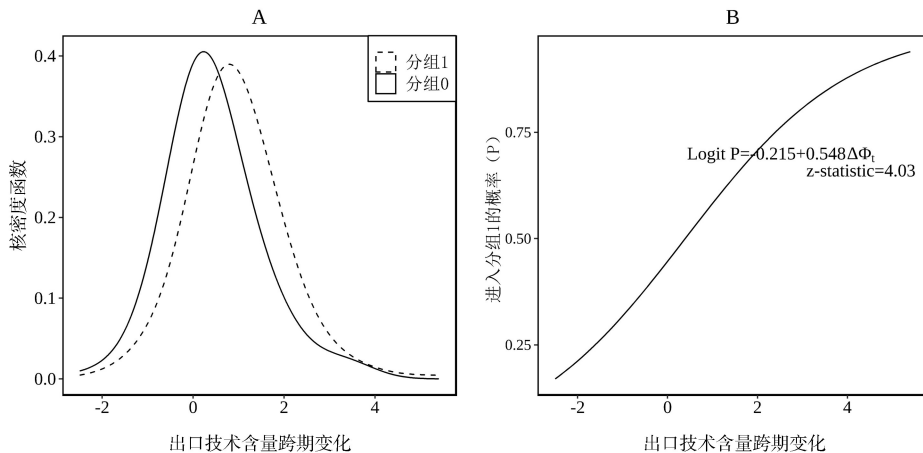


图4 增长来源第二贡献的分组情况

四、扩展性分析：基于不同维度的考察

（一）时间异质性

鉴于2008年金融危机对全球化带来的巨大冲击，本文将样本划分为2008年前后两个时间段做比较分析。图5（A-C）共同显示了两个阶段下中国制造业出口技术含量增长来源的结构存在差异：从2000—2008年来看，增长来源中最主要的部分是产品—技术配置效应，其次是目标市场选择效应，而技术进步效应这一项不仅没有正面贡献，反而为负；对比2009—2015年期间，产品—技术配置效应依然贡献较大，但是目标市场选择效应开始减弱，甚至为负值，而技术进步效应得到极大增强。这说明在逆全球化浪潮之下，中国很难再通过策略性市场选择获取技术含量提升，倒逼制造业进行转型升级。

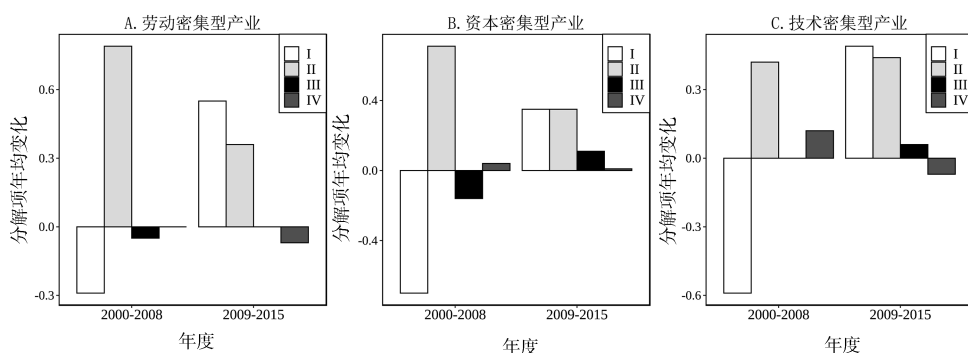


图5 基于不同时期的结构分解差异

注：图例I-IV按顺序分别表示技术进步效应、产品—技术配置效应、产品更替效应和目标市场选择效应四个分解项；纵坐标表示样本期间内各分解项变化的年均值。下同。

（二）企业异质性

通常观点认为民营企业相比国有企业在资源配置效率上具有更高水平，所以按企业所有权属性，将海关出口数据分离出国有、民营和外资企业三个样本^①。图6显示，在资本密集型产业中，民营企业的产品—技术配置效应年均增量为0.75，分别高于国有企业和外资企业的0.55和0.42，分别高26.67和44.00个百分点。在技术密集型产业中，民营企业的产品—技术配置效应年均增量为0.54，比国有企业和外资企业的年均增量分别高了31.48和25.92个百分点。这表明，在资本密集型和技术密集型产业中，民营企业在产品—技术配置效应上的年均增长要明显高于国有企业和外资企业，说明民营企业在全球价值链上的攀升能力更强，在中国制造业出口技术含量增长中起到关键性作用。同时，图6还显示在劳动密集型产业

^①将集体企业纳入国有企业类别中，将中外合资企业、中外合作企业、中国港澳台投资企业和外商独资企业均纳入外资企业类别中。

中，三个类型企业之间的产品—技术配置效应年均增量差距不大，造成这一结果的原因是劳动密集型产业主要包含的是制造业中相对较为低端的行业，较难展现出民营企业的资源配置效率优势。

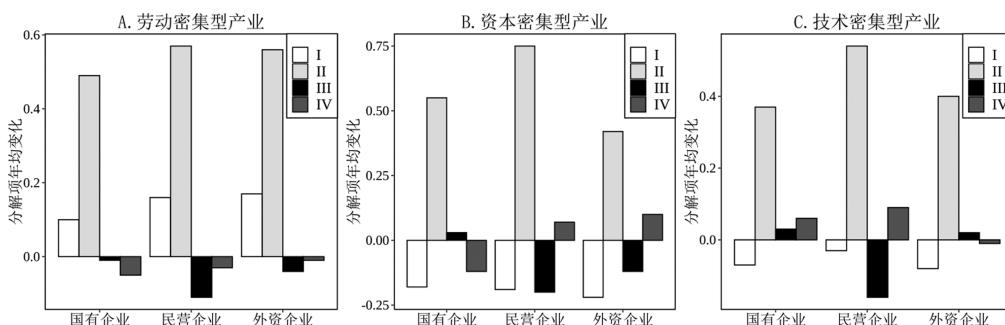


图6 基于不同类型的结构分解差异

(三) 出口市场异质性

按照出口目的地市场为发达国家、新兴国家和发展中国家的划分，将海关数据库分离出三个样本进行对比分析，结果见图7。一方面，从技术进步效应来看，该分解项增长的年均值在发达国家市场和新兴国家市场上均表现为负值，而在发展中国家市场上表现为明显的正值，这一差异在劳动密集型产业中表现得更加突出。另一方面，从目标市场选择效应来看，该分解项在不同出口市场上的表现与技术进步效应这一项刚好相反，其在发达国家和新兴国家中均表现为正值，而在发展中国家市场上表现为负值。这两方面的对比结果表明，中国制造业出口技术含量增长对不同出口市场的依赖度存在结构性差异，由于中国在较高技术含量的产品上还没有形成明显的比较优势，因而在发展中国家还没有充分生产能力的产业上，中国制造业发生了明显的技术进步效应，但是发展中国家的市场需求相对较小，中国制造业产品只有出口到发达国家和新兴国家市场中才能获得正向的目标市场选择效应。

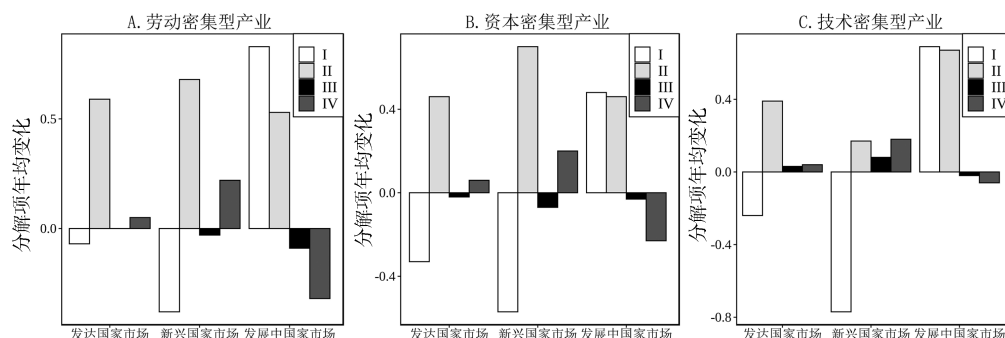


图7 基于不同出口市场的结构分解差异

五、结 论

在 Hausmann 等 (2007) 的基础上, 本文提出了一个产品—市场二维下的出口技术含量测度方法, 并通过扩展的 DOP 分解法将中国制造业出口技术含量变化分解成四个部分: 目标市场选择效应、技术进步效应、产品—技术配置效应和产品更替效应, 分别代表出口企业的策略性市场选择、产业的生产技术进步水平、在全球价值链上的战略性攀升以及新旧出口产品的更替过程四个因素在中国制造业出口技术含量变化中的平均贡献, 得到以下几个主要结论:

第一, 对于制造业中所有的行业分类, 无论从何种维度进行考察, 中国制造业出口技术含量的增长主要依靠的是产品—技术配置效应的提升来实现的, 因此制造业在全球产业价值链上的战略性攀升是中国出口技术含量上升中的主要原因。

第二, 在大多数制造业行业中, 目标市场选择效应和技术进步效应呈“一正一负”或“一负一正”交错分布的格局。但是目标市场选择效应仅仅是因为“选对了出口目标市场”而引致的产业技术含量上升, 因而不能成为中国制造业高质量发展的动力, 在转型升级过程中, 目标市场选择效应正逐渐由正转负, 而技术进步效应正在由负转正。

第三, 产品更替效应较弱, 不会影响出口技术含量上升的大趋势, 说明中国制造业的新产品在国际市场上竞争力不足, 并且中国制造业在施行战略性价值链攀升过程中放弃出口旧产品的代价仍比较大。

第四, 民营企业的产品—技术配置效应高于国有企业和外资企业, 说明民营企业是中国施行战略性价值链攀升过程的主力军; 这一特征在资本密集型产业和技术密集型产业中表现得尤为明显, 说明民营企业对中国制造业出口技术含量的提升具有极为重要的意义。

第五, 中国制造业的技术进步效应主要发生在出口到发展中国家市场的样本上, 而不是在发达国家和新兴国家市场上, 说明我国制造业可以提高劳动生产率的行业主要集中在那些发展中国家不具备充分生产能力的行业上, 而针对发达国家亟需的那些产品, 中国还没有积累出足够高的工艺技术水平。

[参考文献]

- [1] HAUSMANN R, HWANG J, RODRIK D. What You Export Matters [J]. *Journal of Economic Growth*, 2007, 12 (1): 1-25.
- [2] 彭国华, 夏帆. 中国多产品出口企业的二元边际及核心产品研究 [J]. *世界经济*, 2013, 36 (2): 42-63.
- [3] RODRIK D. What's So Special about China's Exports [J]. *China & World Economy*, 2006, 14 (5): 1-19.
- [4] XU B. Measuring China's Export Sophistication [R]. *China Europe International Business School Working Paper*, 2007.
- [5] SCHOTT P K. The Relative Sophistication of Chinese Exports [J]. *Economic Policy*, 2008, 23 (53): 6-49.
- [6] 盛斌, 毛其淋. 进口贸易自由化是否影响了中国制造业出口技术复杂度 [J]. *世界经济*, 2017, 40 (12): 52-75.

- [7] 沈国兵, 黄钰珺. 行业生产网络中知识产权保护与中国企业出口技术含量 [J]. 世界经济, 2019, 42 (9): 76-100.
- [8] 姚洋, 张晔. 中国出口品国内技术含量升级的动态研究——来自全国及江苏省、广东省的证据 [J]. 中国社会科学, 2008 (2): 67-82+205-206.
- [9] HAUSMANN R, HIDALGO C. Country Diversification, Product Ubiquity, and Economic Divergence [R]. Harvard Kennedy School Working Paper, 2010.
- [10] TACCHELLA A, CRISTELLI M, CALDARELLI G, ET AL. Economic Complexity: Conceptual Grounding of a New Metrics for Global Competitiveness [J]. Journal of Economic Dynamics and Control, 2013, 37 (8): 1683-1691.
- [11] FOSTER L, HALTIWANGER J C, KRIZAN C J. Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence [M]. New Developments in Productivity Analysis. University of Chicago Press, 2001: 303-372.
- [12] GRILICHES Z, REGEV H. Firm Productivity in Israeli Industry 1979-1988 [J]. Journal of Econometrics, 1995, 65 (1): 175-203.
- [13] BALDWIN J R, GU W. Plant Turnover and Productivity Growth in Canadian Manufacturing [J]. Industrial and Corporate Change, 2006, 15 (3): 417-465.
- [14] MELITZ M J, POLANEC S. Dynamic Olley-Pakes Productivity Decomposition with Entry and Exit [J]. The Rand Journal of Economics, 2015, 46 (2): 362-375.
- [15] 毛其淋, 盛斌. 中国制造业企业的进入退出与生产率动态演化 [J]. 经济研究, 2013, 48 (4): 16-29.
- [16] 吴利学, 叶素云, 傅晓霞. 中国制造业生产率提升的来源: 企业成长还是市场更替 [J]. 管理世界, 2016 (6): 22-39.
- [17] 沈国兵, 黄钰珺. 外资进入与中国多产品企业出口技术含量 [J]. 国际经贸探索, 2020, 36 (2): 4-22.
- [18] BALASSA B. Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage [J]. The Manchester School, 1965, 33 (2): 99-123.
- [19] FRENCH S. Revealed Comparative Advantage: What Is It Good For [J]. Journal of International Economics, 2017, 106 (2): 83-103.
- [20] MASSO J, VAHTER P. Exporting and Productivity: The Effects of Multi-product and Multi-Market Export Entry [J]. Scottish Journal of Political Economy, 2015, 62 (4): 325-350.
- [21] 钱学锋, 余戈. 出口市场多元化与企业生产率: 中国经验 [J]. 世界经济, 2014, 37 (2): 3-27.
- [22] 桑瑞聪, 韩超, 李秀珍. 出口市场竞争如何影响企业生产率——基于产品配置视角的分析 [J]. 产业经济研究, 2018 (5): 41-53.
- [23] 陈勇兵, 陈宇媚, 周世民. 贸易成本、企业出口动态与出口增长的二元边际——基于中国出口企业微观数据: 2000—2005 [J]. 经济学 (季刊), 2012, 11 (4): 1477-1502.
- [24] SODERBERY A. Trade Elasticities, Heterogeneity, and Optimal Tariffs [J]. Journal of International Economics, 2018 (4), 114: 44-62.
- [25] OLLEY G S, PAKES A. The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry [J]. Econometrica, 1996, 64 (6): 1263-1297.
- [26] BERTHELON M. Chilean Export Performance: The Role of Intensive and Extensive Marginss [J]. Journal Economía Chilena (The Chilean Economy), 2011, 14 (1): 25-38.
- [27] 盛斌, 吕越. 对中国出口二元边际的再测算: 基于 2001—2010 年中国微观贸易数据 [J]. 国际贸易问题, 2014 (11): 25-36.
- [28] 盛斌. 中国工业贸易保护结构政治经济学的实证分析 [J]. 经济学 (季刊), 2002 (2): 603-624.
- [29] 阳立高, 龚世豪, 王铂, 晁自胜. 人力资本、技术进步与制造业升级 [J]. 中国软科学, 2018 (1): 138-148.

(责任编辑 刘建昌)

The Sources of China's Manufacturing Export Technology Content Growth —Structure Decomposition Based on Product–Market Dimension

DOU Qianbin LI Zi

Abstract: This paper, from the two-dimensional perspective of product and market, constructed an index for the export technology content that allowed similar products to have differences of technology content in different target export markets. Through employing and expanding the dynamic Olley–Pakes (DOP) method, this study attributes the changes in China's manufacturing export technology content to four sources: target market selection effect, technological progress effect, product–technology allocation effect, and product replacement effect. Based on the export data of China Customs from 2000 to 2015, the study finds that: the primary source of the growth in China's manufacturing export technology content is the product–technology allocation effect, which further indicates that the strategic rising of manufacturing products in the global value chain is the core reason for technological growth; technological progress effects and target market selection effect constitute the second major source, but the former is stronger than the latter. This indicates that advancing the progress of production technology is more conducive to the improvement of the technology content of China's manufacturing exports than the strategic selection of target markets; before and after the 2008 financial crisis, the target market selection effect changed from positive to negative, while the effect of technological progress changed from negative to positive, which means that China's manufacturing industry is undergoing transformation and upgrading; the product replacement effect is weak, which indicates that the replacement of old products by new ones in the export market cannot effectively explain the growth trend of China's manufacturing export technology content.

Keywords: Manufacturing; Export Technology Content; Target Market; Comparative Advantage; DOP Decomposition