# 中间品进口技术含量与制造业全球价值链嵌入

## ——基于参与度和分工地位视角的实证检验

陈晓华[1],潘梦琴[1],陈航宇[2]

(1. 浙江理工大学 经济管理学院,浙江 杭州 310018;2. 浙江大学 经济学院,浙江 杭州 310027)

摘要:基于 WIOD 数据库,在测度出中间品进口技术含量、制造业全球价值链参与度及分工地位的基础上,从多维视角剖析了中间品进口技术含量对制造业全球价值链分工的影响机制。研究发现:(1)高技术含量中间品的进口显著提高了制造业全球价值链参与度,但抑制了制造业全球价值链分工地位的提升;(2)不同技术吸收能力在中间品进口技术含量对制造业全球价值链嵌入的影响关系中呈正向调节效应,其中人力资本和知识产权保护在中间品进口技术含量抑制制造业全球价值链分工地位提升过程中发挥了显著的"U"型调节效应;(3)进口高技术含量中间品会加剧中间品进口依赖,抑制进口国资本积累和研发人员规模的扩大,导致后发国家劣势固化。由此可见,高技术含量中间品进口是一把"双刃剑",而破解"双刃剑"负向效应的关键在于提升本土高技术含量中间品的生产能力。

关键词:进口中间品;技术含量;制造业;全球价值链

中图分类号:F746　　文献标志码:A　　文章编号:1672-6049(2022)05-0076-11

## 一、引言与文献综述

随着全球价值链分工体系的形成与深化,发达国家跨国公司以利润最大化为出发点,对全球性生产资源进行了配置,纷纷将生产工序转移至最具竞争优势的国家和地区,这为我国制造业嵌入国际分工体系提供了便利与机遇。我国制造业依托低成本劳动力和人口红利嵌入全球价值链,不仅使中国的比较优势得以发挥,还推动了中国经济的快速增长。然而环境压力加大、人口红利衰退等矛盾的凸显,使得上述增长模式难以为继。囿于我国核心技术缺乏、创新能力和高新技术产品生产能力低下等事实,大量进口国外高技术含量中间品是众多企业提升国际竞争优势的核心途径与手段[1-2],这一模式虽然使中国成为世界第一大出口国和第一制造业大国,但也使中国遭受"低端被同水平发展中国家替代、高端被发达国家回流"的夹击之苦[3-4],给中国制造业全球价值链升级之路增添了许多难度和不确定性。在经济全球化和全球价值链已成为国际主流生产模式的今天,与国外高技术含量中间品完全"脱钩"几乎是不可能的事情[5]。为此,以进口高技术含量中间品为手段来提升最终品国际竞争优势的生产模式[6],在中国制造业未来发展中仍将长期存在,并对中国制造业的高质量发展产生深远影响。

收稿日期:2021-11-25;修回日期:2022-06-08

基金项目:国家自然科学基金一般项目"中国生产性服务业融入制造业环节偏好与制造业外力依赖型技术赶超"(71603240);浙江省自然科学基金重点项目"资源错配与中国制造业二元技术蛙跳"(LZ21G030003);浙江省哲学社会科学一般项目"数字经济驱动浙江省制造业高质量发展的动力机制与实现路径研究"(2022C35079)

作者简介:陈晓华(1982— ),男,江西玉山人,经济学博士,浙江理工大学经济管理学院教授,研究方向为开放经济和产业经济;潘梦琴(1997— ),女,浙江金华人,浙江理工大学经济管理学院硕士研究生,研究方向为开放经济;陈航宇(1993— ),男,湖南衡阳人,浙江大学经济学院助理研究员,研究方向为计量经济学和技术赶超。



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

当前,跨国公司全球生产网络已经深入制造业各个环节,经济全球化与全球价值链深化使得我国制造业嵌入全球价值链程度日益加深。为此,高技术含量中间品进口依然会在我国制造业生产中扮演着重要的角色。高技术含量中间品蕴含着前沿的生产工艺和生产技术,既是先发国家制衡全球价值链的重要工具,也是后发国家摆脱先发国家"卡脖子"约束的重要突破口,更是一国经济增长质量持续提升的重要支撑。高技术含量中间品不仅具有集聚高端劳动力和资本的能力,往往还具有高要素回报率、高生产率和高附加值的特征。为此,高技术含量中间品进口可能容易形成国外高水平资本要素、高生产率以及高附加值生产过程对国内相应要素和环节的替代,甚至导致中国制造业局限于全球价值链的低端环节[7]。由此我们会产生如下疑惑:进口高技术含量中间品会对中国制造业嵌入全球价值链的情况产生什么样的影响?其是否会改变中国在全球价值链分工体系中的参与程度和分工地位?背后的理论机理又如何?可以通过什么方式优化进口高技术含量的中间品对中国在全球价值链分工体系中的参与程度和分工地位的作用机制?探索上述问题的答案不仅能为全球价值链影响因素的相关研究提供新的视角,还能为制定实现中间品进口与制造业产业升级的良性互动、促进制造业向价值链高端攀升、推动制造业基础高级化和产业链现代化等方面的政策提供经验证据。

目前学界已形成了三个相对系统的研究方向。一是关于进口品内嵌技术含量测度的研究。该方向可追溯至 Grossman and Helpman[8] 的研究,其主张技术进步会通过商品交换进行扩散,研发资本存量则物化于发达国家的中间品生产过程中。国外学者通过直接方法构造了著名的 CH 模型和 LP 模型,研究出口国 R&D 资本对进口国生产率的提升作用[9-10]。国内学者利用间接方法衡量进口中间品的内嵌技术含量[6,11],拓展了已有测度方法的边界,为本文中间品进口技术含量的测度提供了有力的支撑。二是基于增加值核算的全球价值链分工研究,该类文献主要包括全球价值链分工指标测算以及价值链分工的影响因素研究。Koopman *et al.*[12]、王直等[13]完善了增加值核算方法,更加客观、准确地反映不同部门或行业出口增加值的情况。在此基础上,学界多基于 Koopman *et al.*[14] 的测度方法对全球价值链参与度和分工地位进行实证研究,并分析了政策环境、制造业服务化、人工智能等因素对全球价值链嵌入的影响[15-17]。三是中间品进口与全球价值链分工关系的研究。已有文献从中间品进口的质量、数量层面研究发现,中间品进口有利于制造业全球价值链地位的提升[18-19]。然而少数学者指出,高技术中间投入品在国际生产网络中并未发挥其技术溢出效应[20],而进口高于本土产品技术水平的中间品也可能不利于出口技术水平提升[1]。

综上可知,已有研究虽为本文剖析中间品进口技术含量对制造业全球价值链嵌入的影响机制提供了扎实的理论基础,但仍存以下几点不足:首先,已有文献虽从中间品进口角度研究全球价值链攀升的影响路径,但仍停留在进口中间品"量"和"质"的层面,尚无文献从进口中间品的内嵌技术含量视角探讨其对制造业全球价值链的影响。其次,鲜有学者将不同技术吸收能力纳入该领域的研究框架,以剖析不同技术吸收能力视角下中间品进口技术含量对制造业全球价值链分工的影响。最后,虽然有学者推测高技术含量中间品进口容易将进口国锁定于低技术含量、低附加值的低端环节,但科学经验证据的缺乏使得上述观点仅处于推理和推测阶段。有鉴于此,本文在测度中间品进口技术含量指标和制造业全球价值链嵌入指标的基础上,从多维视角刻画二者的作用机制,并进一步剖析高技术含量中间品进口的低端锁定效应。

## 二、理论分析与研究假说

通过整理该领域的已有研究文献可以发现,中间品进口技术含量对制造业全球价值链嵌入的作用机制存在两面性:一是正向作用,二是负向作用。中间品进口技术含量会通过以下渠道对制造业全球价值链嵌入产生正向作用机制:技术溢出、成本下降以及研发创新。本土企业通过进口高技术复杂度中间品接触到国外前沿技术,学习新技术和新产品引发的学习效应、竞争效应、前后产业关联效应有助于改善国内企业生产效率[9],实现技术扩散和知识溢出。一方面,国内企业通过专业化生产以达到规模经济,降低了企业生产成本,提高了产品竞争力[1];另一方面,国内企业专注于自身的比较优势环节[21],而将比较劣势以及生产成本较高的中间生产环节转移至其他国家以降低成本。众所周知,高技术复杂度的中间品通常蕴含着较高的知识和技术水平,中间产品和技术的跨国转移能够促进国内企业进行技术创新。此外,边际生产成本的下降也有益于企业将更多创新资本向研发活动倾斜[22],从而进一步深化制造



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

业全球价值链参与度和分工地位。

近年来，越来越多的学者关注进口中间品的负向作用。归纳已有研究发现，导致制造业全球价值链分工地位下降的原因主要有以下三个方面：一是挤出效应。当国内企业发现进口高技术中间品比靠自主创新研发本土高技术中间品更有利可图时，将不断进口国外高技术中间品以替代国内的生产力要素，长此以往会加剧中间品的进口依赖，不利于制造业全球价值链分工地位攀升。二是低端锁定。一方面，规模经济效应可能会使原本处于价值链不利地位的国家专业化于低附加值生产环节；另一方面，本土企业对国外前沿技术的消化、模仿及创新能力与进口中间品的技术含量不相匹配，容易形成国外高技术中间品的“囫囵吞枣”式进口与学习模式，且不利于前后关联产业进行有效的资源配置，从而形成低端锁定。三是资源垄断。价值链链主或行业龙头企业掌握着行业的核心技术、品牌设计等主要资源[23]，这些资源很难在短期内得到积累，核心技术很难通过进口高技术含量投入品的方式获得，因此后发国家被迫锁定在低附加值环节。据此，本文提出假说 1 和假说 2。

假说 1：进口高技术含量的中间品有助于制造业全球价值链参与度提高。

假说 2：进口高技术含量的中间品给制造业全球价值链分工地位带来正向和负向的双重效应，最终的影响机制取决于两种效应的比较。

国家或企业能否消化吸收国外高技术和知识并实现制造业全球价值链升级，取决于企业的自身条件和外部环境。首先，作为一种内生积累要素，人力资本决定了一国的技术吸收能力和知识扩散能力[24]，对高技术复杂度中间品有着更高的吸收、转化功能，能提高企业增值能力，从而促进价值链攀升，影响价值链参与度。其次，从外部环境来看，知识产权保护程度、制度环境是影响高技术转移和投资落地的重要因素[25]，它们不仅能够为本土企业提供良好的创新环境，抑制无效的模仿活动，激励其进行高技术、高质量中间产品研发[26]，还能通过跨国公司全球生产布局的开展，提高企业对高技术复杂度产品和生产环节的承接能力[27]。此外，创新资金缺乏、税收成本过高、融资约束等均会抑制企业开展创新活动的意愿[2]，而较高的金融发展水平可以降低融资成本，提高企业创新。总之，较高的技术吸收能力能够为制造业全球价值链嵌入创造良好的生产环境和创新基础，使得通过进口高技术含量中间品实现技术溢出和研发创新的渠道更为畅通。据此，本文提出假说 3、假说 4 和假说 5。

假说 3：人力资本对中间品进口技术含量与制造业全球价值链嵌入的关系具有重要影响。

假说 4：金融发展水平对中间品进口技术含量与制造业全球价值链嵌入的关系具有重要影响。

假说 5：知识产权保护对中间品进口技术含量与制造业全球价值链嵌入的关系具有重要影响。

关于后发优势的大量研究认为，后发国家在发展初期能够凭借后发优势，借鉴先发国家的技术、制度，通过降低搜索成本和试错成本以实现一定程度的经济发展，但在发展后期，发展瓶颈逐渐显现，这一势头难以为继，甚至加大后发国家与先发国家的技术差距[28]。因此后发国家在发挥后发优势时容易掉入各种陷阱，形成后发劣势，而后发劣势是指后发国家由于其后发地位而具有的特殊不利的因素。在进口高技术中间品时，后发国家可模仿并学习先发国家的先进技术，吸取发达国家发展过程中的经验教训，实现生产力的跨越式发展。然而发达国家的“俘获效应”[22]和对进口中间品的过度依赖[3]，可能会导致后发国家在享有技术引进优势的同时，忽视本土自主创新的能力，阻碍后发国家研发能力的提升，进一步陷入技术引进陷阱，从而导致后发国家劣势固化。据此，本文提出假说 6。

假说 6：进口高技术含量中间品可能会造成后发国家劣势固化。

## 三、变量测度与特征分析

### （一）中间品进口技术含量的测度与分析

本文参考 Rodrik[29]、陈晓华等[6]的研究，利用 WIOD 数据库 2016 年提供的投入产出表，测度了 2000—2014 年 40 个国家的制造业中间品进口技术含量。

$$\begin{cases} IEX_{ia} = X_{ia}^{B} + X_{ia}^{C} + X_{ia}^{D} + \cdots\cdots + X_{ia}^{N} \\ IEX_{ib} = X_{ib}^{A} + X_{ib}^{C} + X_{ib}^{D} + \cdots\cdots + X_{ib}^{N} \\ IEX_{ic} = X_{ic}^{A} + X_{ic}^{B} + X_{ic}^{D} + \cdots\cdots + X_{ic}^{N} \\ \vdots \\ IEX_{in} = X_{in}^{A} + X_{in}^{B} + X_{in}^{C} + \cdots\cdots + X_{in}^{N-1} \end{cases} \tag{1}$$



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

其中，$IEX_{ia}$ 为 $a$ 国制造业细分产业 $i$ 的中间投入品总出口额，$X_{ia}^{M}$ 为 $a$ 国 $i$ 制造业产出中被 $M$ 国作为中间投入品的金额。在获得各国制造业细分产业中间品出口总额后，采用下述方法衡量各类制造业中间品的出口技术含量。

$$PRODY_m = \sum_j \frac{IEX_{ij}/IEX_j}{\sum_j IEX_{ij}/IEX_j} Y_j \tag{2}$$

其中，$Y$ 为各国人均 GDP，由于各国中间品进口通常来源于各国的出口，以各国制造业细分产业中间品进口额对各类制造业中间品出口技术含量进行加权平均的形式来获得各国制造业中间品进口技术含量。各国制造业细分产业的中间品进口额计算公式如下所示。

$$\begin{cases} IMP_{ia} = X_{ib}^{A} + X_{ic}^{A} + X_{id}^{A} + \cdots\cdots + X_{in}^{A} \\ IMP_{ib} = X_{ia}^{B} + X_{ic}^{B} + X_{id}^{B} + \cdots\cdots + X_{in}^{B} \\ IMP_{ic} = X_{ia}^{C} + X_{ib}^{C} + X_{id}^{C} + \cdots\cdots + X_{in}^{C} \\ \qquad\qquad \vdots \\ IMP_{in} = X_{ia}^{N} + X_{ib}^{N} + X_{ic}^{N} + \cdots\cdots + X_{in-1}^{N} \end{cases} \tag{3}$$

其中，$IMP_{ia}$ 为 $a$ 国制造业 $i$ 细分产业的中间品总进口额，此时一国制造业中间品进口技术含量可以表示为：

$$PROD_j = \sum_m \frac{IMP_{mj}}{\sum IMP_{mj}} PRODY_m \tag{4}$$

图 1 给出了中国 2000—2014 年制造业中间品进口技术含量的变动情况。表 1 报告了 2000—2014 年发达国家和发展中国家的制造业中间品进口技术含量均值。由图 1 和表 1 可知：首先，2000—2014 年间发达经济体和发展中经济体进口中间产品的内嵌技术含量均呈现快速上升的趋势，发达国家增幅高达 99.76%，发展中国家的增幅超过 90%，可见所有经济体对高技术含量进口中间品的需求与日俱增，该类中间产品在国际分工中扮演的角色也越来越重要。其次，2000—2014 年间中国中间品进口技术含量逐年增加，增幅达到 91.12%，然而受全球金融危机影响，2009 年中国中间品进口技术含量下降，之后几年增速放缓，呈缓慢上升之势。

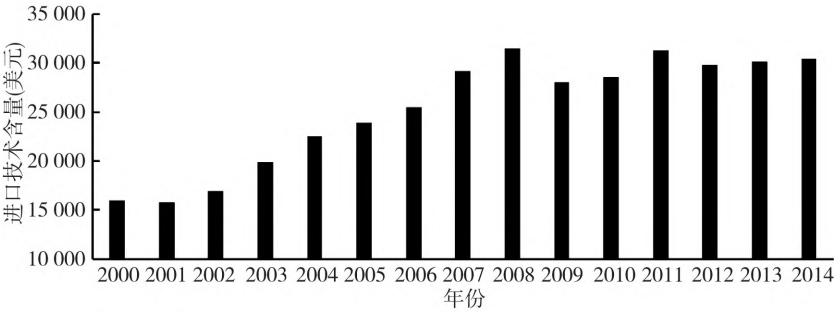


图 1　中国 2000—2014 年中间品进口技术含量

表 1　2000—2014 年 40 个样本国制造业中间品进口技术含量①

| 国家 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 发达国家 | 15 384.99 | 15 262.36 | 16 413.0 | 19 362.91 | 22 027.81 | 23 285.10 | 24 996.48 | 28 980.65 |
| 发展中国家 | 15 088.06 | 14 928.10 | 16 005.99 | 18 902.99 | 21 570.77 | 22 866.29 | 24 435.89 | 28 203.29 |
| **国家** | **2008** | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** | **增幅(%)** |
| 发达国家 | 31 482.43 | 28 286.79 | 28 929.04 | 31 547.96 | 29 973.01 | 30 338.60 | 30 732.49 | 99.76 |
| 发展中国家 | 30 542.83 | 27 249.36 | 27 831.99 | 30 336.02 | 28 745.45 | 29 132.14 | 29 410.75 | 94.93 |

①按照 2000—2014 年间各国进口中间品技术含量均值大小的升序排名，考虑到数据可获得性，本文最终使用 40 个国家的数据，分别是澳大利亚、奥地利、比利时、保加利亚、巴西、加拿大、瑞士、中国、捷克、德国、丹麦、西班牙、爱沙尼亚、芬兰、法国、英国、希腊、克罗地亚、匈牙利、印度尼西亚、印度、爱尔兰、意大利、日本、韩国、立陶宛、卢森堡、拉脱维亚、墨西哥、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、俄罗斯、斯洛伐克、斯洛文尼亚、瑞典、土耳其、美国；19 个制造业细分产业为 C5—C23。



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

（二）制造业全球价值链分工的测度与分析

本文借鉴 Koopman *et al.* [14] 的做法，测度了各国制造业细分行业全球价值链参与度（$GVC_Pa$）和分工地位（$GVC_Po$），具体的测算方法构建如下：

$$GVC_Pa_{ijt} = \frac{DVA_INTrex_{ijt} + FVA_{ijt}}{E_{ijt}} \tag{5}$$

$$GVC_Po_{ijt} = \ln\left(1 + \frac{DVA_INTrex_{ijt}}{E_{ijt}}\right) - \ln\left(1 + \frac{FVA_{ijt}}{E_{ijt}}\right) \tag{6}$$

其中，$DVA_INTrex_{ijt}$ 表示 $i$ 国 $j$ 行业于 $t$ 年出口的、被进口国再次出口到第三国的国内增加值，$FVA_{ijt}$ 表示 $i$ 国 $j$ 行业于 $t$ 年出口的国外增加值，$E_{ijt}$ 表示 $i$ 国 $j$ 行业于 $t$ 年的总出口额。全球价值链参与度与分工地位测算公式中的国内外增加值主要基于王直等 [13] 的总贸易核算法对一国总出口进行分解得到。

基于上述方法，本文测度了 2000—2014 年各样本国的全球价值链参与度指数和分工地位指数。图 2 和图 3 分别报告了高技术进口国和低技术进口国的制造业全球价值链参与度与分工地位的均值。由图 2 可以看出：首先，2000 年至 2014 年间，两类技术进口国的制造业全球价值链参与度总体呈上升趋势，价值链生产网络上的跨国公司间联系愈加紧密，进一步深化了“你中有我，我中有你”的国际分工局面；其次，制造业全球价值链参与度均在 2009 年呈现小幅度下降，之后又回归上升趋势，即 2008 年金融危机给全球制造业全球价值链参与度造成了负向冲击；最后，低技术进口国的制造业全球价值链参与度略微高于高技术进口国的参与度，出现这一现象的原因可能在于，低技术进口国大多为发展中经济体，其生产的中间品由于易被学习的特点，进口国能以低成本优势承接较低技术的生产环节，更受到发达国家跨国公司的青睐，从而进一步嵌入价值链。

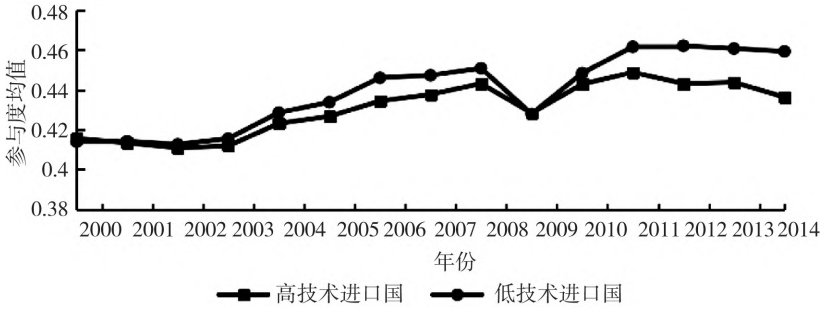


图 2　2000—2014 年样本国制造业全球价值链参与度①

由图 3 可知：整体而言，两类技术进口国的制造业全球价值链分工地位呈现下降趋势，这表明面对激烈的国际竞争局面，各国的全球价值链地位均有向下游调整的趋势。此外，从折线高低来看，高技术进口国的制造业全球价值链分工地位均值小于低技术进口国，这在一定程度上说明进口高技术含量中间品对全球价值链分工地位的负向作用大于其正向作用。

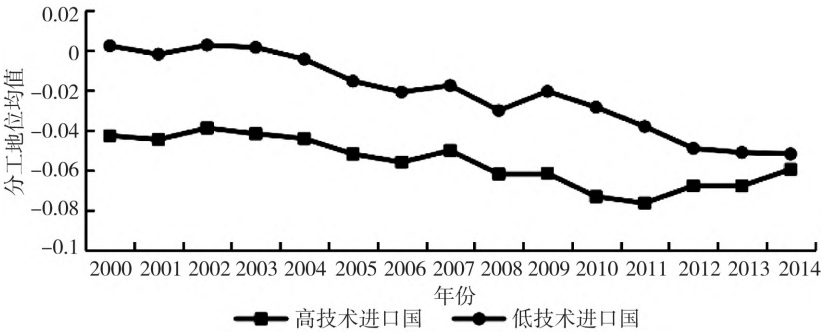


图 3　2000—2014 年样本国制造业全球价值链分工地位

四、实证结果与分析

（一）计量模型设定

为揭示中间品进口技术含量对制造业全球价值链嵌入的影响机制，本文构建计量模型如下：

①高技术进口国是指 2000—2014 年中间品进口技术含量均值位列样本国前 20 的国家，其余样本国则认定为低技术进口国。



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

$$GVC_Pa_{ikt} = \beta_0 + \beta_1 \ln prod_{it} + \beta Controls + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$GVC_Po_{ikt} = \beta_0 + \beta_1 \ln prod_{it} + \beta Controls + \varepsilon_t \quad (8)$$

其中，下标 $i$、$k$、$t$ 分别表示国家、制造业行业、时间。被解释变量 $GVC_Pa$ 为制造业行业的全球价值链参与度，$GVC_Po$ 表示制造业行业的全球价值链分工地位。解释变量 $prod$ 为制造业的中间品进口技术含量。$Controls$ 为控制变量，具体包括：(1) 外商直接投资($fdi$)，借鉴刘斌和赵晓斐[15] 的做法，用外商直接投资占 GDP 的比重衡量；(2) 制度环境($ins$)，借鉴刘斌和赵晓斐[15] 的做法，以标准化后的全球治理指数六个指标(政府效率、政治稳定和非暴力、腐败控制、法治、监管质量、话语权和问责) 的均值度量；(3) 经济效率($xl$)，一国的经济效率或经济实力反映了一国的要素配置能力，而要素配置能力是影响一国分工位置的重要因素，用每千克石油产生 GDP 的自然对数表示；(4) 行业资本产出比($ko$)，借鉴刘斌和潘彤[17] 的做法，以各行业资本投入占总产出的比重表示；(5) 税收水平($tax$)，借鉴陈晓华等[6] 的方法，用总税赋收入占 GDP 的比重表示；(6) 劳动生产率($lab$)，以各行业增加值与劳动雇员的占比衡量。

中间品进口技术含量($prod$) 和制造业全球价值链分工指标($GVC_Pa$、$GVC_Po$) 的计算数据均来自 2016 年版的世界投入产出数据库(WIOD)，该表提供了 43 个主要经济体、56 个行业(19 个制造业) 的投入产出数据，时间横跨 2000—2014 年，其中全球价值链分工指标中的国内外增加值是通过 Matlab 2019a 软件进行大型矩阵运算分解求得的。外商直接投资、经济效率、税收水平和劳动生产率的数据均来自世界银行($WB$)，制度环境数据来源于全球治理指数(WGI) 数据库，行业资本产出比数据来自 WIOD-SEA 数据库。

### (二) 基准回归分析

表 2 报告了基准回归的估计结果，其中列(1) 至列(3) 为中间品进口技术含量影响制造业全球价值链参与度的估计结果。中间品进口技术含量的估计结果均显著为正，表明进口高技术中间品有利于提高制造业全球价值链参与度，这证实了假说 1 的正确性。列(4) 至列(6) 为中间品进口技术含量影响制造业全球价值链分工地位的估计结果。中间品进口技术含量的估计系数为负，均通过了 1% 的显著性检验，这表明高技术含量中间品进口的抑制作用大于其促进作用，从而对制造业全球价值链分工地位产生了负向作用，据此研究假说 2 得以验证。可见，进口高技术中间品可能会导致制造业全球价值链呈现“高参与度、低分工地位”的态势。一方面，“高参与度”意味着国际生产网络环环相扣，可能会使嵌入全球价值链分工体系的企业对全球价值链生产模式更为依赖，从而加深其参与度；另一方面，制造业低端嵌入价值链容易使企业遭受国际大买家和跨国公司的“卡脖子”威胁，而将自己局限于低技术含量、低附加值的低端分工地位。

表 2　基准估计结果①

| 变量 | 参与度 | | | 分工地位 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| $\ln prod$ | 0.171 3*** | 0.108 6*** | 0.161 7*** | −0.082 7*** | −0.073 4*** | −0.136 6*** |
| | (11.681 5) | (8.688 5) | (12.105 9) | (−5.107 9) | (−4.130 3) | (−6.787 3) |
| $fdi$ | | 0.002 0*** | 0.001 6*** | | −0.002 3*** | −0.002 0*** |
| | | (26.217 5) | (22.226 2) | | (−21.296 6) | (−18.735 2) |
| $ins$ | | 0.005 9 | −0.960 0*** | | 0.166 1* | −0.077 8 |
| | | (0.095 1) | (−14.362 8) | | (1.892 2) | (−0.772 4) |
| $\ln lab$ | | −0.004 5*** | −0.003 0*** | | 0.004 9*** | 0.002 7*** |
| | | (−13.077 0) | (−8.399 1) | | (10.017 9) | (4.994 4) |

①感谢匿名审稿人的宝贵意见，笔者进一步核算了服务业的中间品进口技术含量并进行了回归，服务业的回归结果与制造业一致，限于篇幅，笔者在文章中不再赘述，存档备索。



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 2（续）

| 变量 | 参与度 | | | 分工地位 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| *ko* | | | -0.009 2*** | | | 0.014 3*** |
| | | | (-6.745 8) | | | (6.942 5) |
| *tax* | | | 0.450 9*** | | | -0.123 8*** |
| | | | (33.244 0) | | | (-6.058 2) |
| *xl* | | | -0.001 1*** | | | 0.006 4*** |
| | | | (-3.325 6) | | | (12.366 1) |
| C | -1.317 9*** | -0.631 4*** | -1.068 8*** | 0.815 3*** | 0.642 5*** | 1.311 2*** |
| | (-8.908 6) | (-5.202 3) | (-8.199 7) | (4.991 1) | (3.724 0) | (6.675 1) |
| 时间效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 个体效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| $R^2$ | 0.344 7 | 0.465 1 | 0.516 4 | 0.349 7 | 0.389 9 | 0.401 6 |
| N | 11 400 | 10 859 | 9 791 | 11 400 | 10 859 | 9 791 |

注：***、** 和* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下显著，括号内为 *t* 值。

（三）内生性回归

考虑到核心解释变量 *prod* 可能存在内生性问题，即模型设定可能遗漏相关变量以及出现互为因果关系问题，造成上述基准结果有偏。为检验基准结果是否受到内生性影响，本文进一步基于两阶段最小二乘法（2SLS），选取内生变量的滞后一期作为工具变量，在模型中分别逐次加入控制变量，检验结果显示①，从核心变量的系数估计值和显著性来看，中间品进口技术含量对制造业全球价值链参与度的估计系数显著为正，而对制造业全球价值链分工地位的估计系数显著为负，这说明在考虑了内生性问题后，前文基准检验结果依旧是可靠的。

（四）稳健性检验

本文采用三种方法检验基准模型的稳健性。首先，更换工具变量，借鉴张杰等[30]的研究，构建中间品进口技术含量减去中间品进口技术含量均值的三次方作为 *prod* 的工具变量。其次，纳入多维固定效应，参照戴翔和宋婕[16]的做法，进一步加入个体固定效应与时间固定效应交互项，以控制截面层面随时间变化的不可观测效应。最后，纳入中间品进口技术含量的滞后 1 至 4 期，以刻画二者的动态性作用机制。以上三种检验结果均表明本文结论是稳健可靠的②。

（五）不同技术吸收能力的调节效应分析

为了剖析不同技术吸收能力差异对进口高技术含量中间品与制造业全球价值链分工产生的调节效应，分别选取人力资本（*hc*）、金融发展效率（*fin*）和知识产权保护指标（*ipr*）作为衡量技术吸收能力的变量。在指标衡量上，人力资本指标为劳动者中受过高等教育的人的比重，数据来源于世界银行 WDI 数据库；借鉴齐俊妍和王晓燕[31]的研究，金融发展效率以 *PRIV* 指标（存款货币银行或其他金融机构对私人信贷部门贷款 /GDP）衡量，数据来自世界银行数据库；知识产权保护则借鉴杨珍增和刘晶[26]的有效知识产权保护指数，该指数较为准确地反映了各国专利保护实际水平的差异。

表 3 报告了技术吸收能力对中间品进口技术含量与制造业全球价值链参与度的调节估计结果。人力资本、金融发展以及知识产权保护指标均对二者产生了正的调节效应，这意味着进口国人力资本水平愈高、金融发展效率愈好、知识产权保护制度越完善，其进口高技术含量中间品的价值链参与度促进效应更为显著。表 4 为技术吸收能力对中间品进口技术含量抑制制造业全球价值链分工地位提升的调节估计结果，列（2）显示，中间品进口技术含量与人力资本交互项的估计系数显著为负，导致这

①因篇幅限制，检验结果未列示，留存备索。

②因篇幅限制，未列示回归结果，留存备索。



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

一现象发生的原因是人力资本的调节效应可能存在一个门槛值[32]。为了考察这一效应，本文在原模型基础上引入技术吸收能力的二次项，并与中间品进口技术含量构成交互项。列(3)和列(7)显示，人力资本、知识产权保护二次项交互项的估计系数显著为正，一次项交互项系数显著为负，说明人力资本和知识产权保护对中间品进口技术含量与制造业价值链分工地位的调节影响为"U"型关系，存在人力资本和知识产权保护的门槛值，只有跨过最低阈值后，一国学习并吸收高技术含量中间品的能力越强，抵御进口高技术含量中间品引致的负向冲击能力才越强，该计量结果验证了前文假说3和假说5的正确性。考虑一国金融发展水平差异的调节估计结果见表4中的列(5)，中间品进口技术含量与金融发展二次项交互项的估计系数显著为正，但一次项交互项系数并不显著。这表明金融发展水平较高的国家，会弱化进口高技术含量中间品抑制制造业价值链升级的效应，结合列(4)和列(5)来看，验证了前文的理论假说4。

表3　不同技术吸收能力的调节效应(参与度)

| 变量 | 基准回归 (1) | 人力资本 (2) | 金融效率 (3) | 知识产权保护 (4) |
|---|---|---|---|---|
| ln*prod* | 0.161 7*** | 0.046 5 | 0.267 8*** | 0.025 6 |
| | (12.105 9) | (0.781 8) | (18.365 4) | (0.661 4) |
| *M* | | −1.716 6** | −0.289 9*** | −0.613 6*** |
| | | (−2.384 9) | (−5.204 1) | (−6.310 9) |
| ln*prod* × *M* | | 0.150 3** | 0.022 6*** | 0.0564*** |
| | | (2.112 1) | (4.101 1) | (5.761 8) |
| *Cons* | −1.068 8*** | 0.252 2 | −2.297 5*** | 0.305 0 |
| | (−8.199 7) | (0.420 0) | (−15.855 9) | (0.790 8) |
| 控制变量 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 时间效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 个体效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| $R^2$ | 0.516 4 | 0.523 1 | 0.558 7 | 0.530 9 |
| N | 9 791 | 8 938 | 9 645 | 8 654 |

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著，括号内为*t*值。

表4　不同技术吸收能力的调节效应(分工地位)

| 变量 | 人力资本 | | | 金融效率 | | 知识产权保护 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| ln*prod* | −0.136 6*** | 0.013 5 | 3.021 4*** | −0.220 7*** | −0.183 8*** | −0.440 5*** | 2.155 8*** |
| | (−6.787 3) | (0.151 6) | (2.606 3) | (−9.632 7) | (−7.253 8) | (−7.605 7) | (6.170 5) |
| *M* | | 2.125 1** | 73.859 5** | −0.356 6*** | 0.445 2 | −0.549 6*** | 14.338 8*** |
| | | (1.966 1) | (2.527 1) | (−4.074 3) | (1.3318) | (−3.776 0) | (6.567 7) |
| $M^2$ | | | −46.655 5** | | −0.400 2** | | −2.247 3*** |
| | | | (−2.566 5) | | (−2.090 9) | | (−6.547 1) |
| ln*prod* × *M* | | −0.190 3* | −8.044 9*** | 0.037 9*** | −0.044 1 | 0.060 5*** | −1.549 4*** |
| | | (−1.780 1) | (−2.787 7) | (4.369 7) | (−1.334 0) | (4.1336) | (−7.040 9) |
| ln*prod* × $M^2$ | | | 5.093 9*** | | 0.040 8** | | 0.243 9*** |
| | | | (2.836 7) | | (2.168 3) | | (7.056 7) |
| *Cons* | 1.311 2*** | −0.409 4 | −27.790 4** | 2.212 9*** | 1.837 6*** | 4.381 2*** | −19.517 6*** |
| | (6.675 1) | (−0.454 0) | (−2.366 2) | (9.720 0) | (7.274 5) | (7.588 0) | (−5.641 2) |
| 控制变量 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 时间效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 个体效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| $R^2$ | 0.401 6 | 0.423 1 | 0.433 0 | 0.405 9 | 0.406 6 | 0.418 6 | 0.436 2 |
| N | 9 791 | 8 938 | 8 938 | 9 645 | 9 645 | 8 654 | 8 654 |

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著，括号内为*t*值。

## 五、进一步拓展分析：高技术含量中间品进口与后发国家劣势固化

在开放经济下，以进口高技术含量中间品方式嵌入全球价值链生产网络，可能会导致本土企业遭受国际大买家或跨国公司的"卡脖子"风险，被"低端锁定"在微利化、低附加值的生产环节，那么该形式是否会引起国外生产要素对本国要素的挤出效应，蚕食本土企业自主创新的动力，从而导致后发国家劣势固化呢？此部分进一步探讨进口高技术含量中间品是否会导致后发国家劣势固化以及揭示这一困境背后的可能原因。吕越等[22]认为，中间品进口贸易与企业自主研发存在显著"替代"关系，促使企业进一步过度依赖进口中间品。本文借鉴陈晓华等[6]的研究，以WIOD投入产出表中各国制造



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

业所使用他国中间品与中间品总消耗之比来衡量制造业中间品进口依赖。对于研发人员和资本投入，采用物质资本和研发人员全时当量两个指标以衡量本国研发要素，不同于以往研究采用的研发人员数量，研发人员全时当量更能反映一国自主创新人力的投入规模。制造业物质资本数据来源于WIOD数据库，研发人员全时当量数据来源于联合国教科文组织的STI数据库。

表5报告了进口高技术含量中间品对中间品进口依赖和研发要素作用机制的估计结果。列(1)和列(2)的进口高技术含量中间品估计系数显著为正，说明进口高技术含量中间品将会加剧制造业中间品进口依赖，不利于本国中间品生产能力的提升。列(3)至列(6)显示进口高技术含量中间品均对物质资本和研发人员全时当量产生了负向抑制作用，不利于企业开展研发创新活动，可见中间品进口技术含量越高，意味着国外前沿生产要素对国内研发要素的替代效应越大，越容易使企业产生技术创新上的惰性，丧失自主研发创新的动力，导致高技术中间品市场份额进一步被蚕食。上述结论与陈晓华等[6]、吕越等[22]的观点相对一致。综合来看，先发国家由于几百年的发展与延续，已形成较为合理的经济结构，能够从容地完善各方面的制度，在抵御高技术中间品进口负向效应方面具有先发优势，可发挥相应的经济政策对资本积累和研发人员投入的促进作用。然而后发国家由于自身发展能力不足，加之内外部各种问题错综复杂，难以自主地掌控经济发展战略及应对资本积累不足和研发人员投入下降的风险，这加剧了后发国家对国外中间品的进口依赖，导致后发国家全球价值链“低端锁定”，造成后发国家“劣势固化”，据此验证了前文的理论假说6。

表5　进口高技术含量中间品与后发国家劣势固化

| 变量 | 中间品进口依赖 | | 物质资本 | | 研发人员全时当量 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| ln*prod* | 0.279 0*** | 0.327 5*** | −2.693 4*** | −2.974 0*** | −0.612 5** | −0.713 8*** |
| | (8.464 4) | (11.467 0) | (−8.176 7) | (−9.958 1) | (−2.305 8) | (−2.687 2) |
| *Cons* | −2.574 9*** | −3.027 3*** | 26.603 6*** | 28.424 6*** | 9.500 4*** | 10.337 4*** |
| | (−8.004 0) | (−10.864 0) | (8.274 4) | (9.753 3) | (3.660 8) | (3.984 8) |
| 控制变量 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 时间效应 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 | 控制 |
| 个体效应 | 未控制 | 控制 | 未控制 | 控制 | 未控制 | 控制 |
| $R^2$ | 0.189 5 | 0.394 2 | 0.710 7 | 0.763 2 | 0.253 9 | 0.258 9 |
| N | 9 791 | 9 791 | 9 781 | 9 781 | 8 475 | 8 475 |

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著，括号内为*t*值。

## 六、结论与启示

基于WIOD数据库，本文测度了2000—2014年40个样本国的中间品进口技术含量和制造业全球价值链参与度以及分工地位，从多维视角剖析了中间品进口技术含量对制造业全球价值链嵌入的影响机制。得到的结论主要有：(1)中间品进口技术含量提高了制造业全球价值链参与度，但抑制了制造业全球价值链分工地位的提升，这一机制在基准回归、内生性检验、稳健性检验中均稳健存在，这表明进口高技术含量中间品容易导致制造业行业陷入“高参与度、低分工地位”的困境，易遭受外部冲击影响和价值链链主“卡脖子”风险。(2)高技术吸收能力会正向调节中间品进口技术含量对制造业全球价值链参与度的作用效果，对于价值链分工地位而言，人力资本和知识产权保护表现出“U”型关系的调节效应机制，金融发展则呈现正向调节效应。(3)进口高技术含量中间品会加剧中间品进口依赖，抑制进口国资本积累和研发人员规模扩大，而物质资本和研发人员是全球价值链分工地位攀升的要素支撑，为此，加剧进口依赖和抑制要素积累的效应会固化中国的后发劣势，甚至陷入低端锁定的窘境。上述结论还表明，高技术含量中间品进口是一把“双刃剑”，短期内，高技术含量中间品进口会对最终品技术含量产生正向促进作用，进而促进一国最终品的国际竞争优势和出口规模，长期而言，过度依赖国外高技术含量中间品会对本国国际分工地位和要素积累产生不良冲击，导致低端锁定和劣势固化，而破解“双刃剑”负向效应的关键在于提升本土高技术含量中间品的生产能力。



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

基于以上研究结论，得出如下启示：(1) 对待高技术含量进口中间品应“择善而从”，选取当前中国迫切需要解决的关键节点型中间品作为主攻方法，通过加大研发投入、政策倾斜力度和人力投入，使得中国在关键节点型中间品领域实现快速突破，进而在有效降低高技术含量中间品进口给国际分工地位带来不良冲击的基础上，缓解当前制造业所面临的“卡脖子”和“高参与度、低分工地位”困境，助力中国产业基础高级化和产业链现代化战略。(2) 充分发挥大国大市场优势，为本土高端中间品营造需求侧支持。依托国内国际双循环新发展格局战略，鼓励本土企业转变依赖高技术中间品进口的生产模式，积极采购本土高端中间品，降低全球价值链分工模式给中国带来的负向冲击。(3) 通过提升金融发展效率、加强知识产权保护和加大高端人力资本培养引进力度等配套措施，推动高技术含量中间品进口与国际分工地位攀升的良性互动，优质的经营环境和高素质的人力资本是高技术含量中间品消化和吸收的重要支撑。(4) 加快实施进口来源地多元化战略，在不加剧高技术含量中间品进口对国际分工地位不良冲击的基础上，降低“卡脖子”风险和提升中间品进口竞争的激烈程度，进而有效提升高技术含量中间品进口的溢出效应，助力本土高技术含量中间品生产能力的提升。

参考文献：

[1] 齐俊妍，吕建辉. 进口中间品对中国出口净技术复杂度的影响分析——基于不同技术水平中间品的视角[J]. 财贸经济，2016(2)：114-126.

[2] 马述忠，张洪胜，王笑笑. 融资约束与全球价值链地位提升——来自中国加工贸易企业的理论与证据[J]. 中国社会科学，2017(1)：83-107+206.

[3] 诸竹君，黄先海，余骁. 进口中间品质量、自主创新与企业出口国内增加值率[J]. 中国工业经济，2018(8)：116-134.

[4] 马述忠，吴国杰. 中间品进口、贸易类型与企业出口产品质量——基于中国企业微观数据的研究[J]. 数量经济技术经济研究，2016(11)：77-93.

[5] 裴长洪，刘斌. 中国对外贸易的动能转换与国际竞争新优势的形成[J]. 经济研究，2019(5)：4-15.

[6] 陈晓华，刘慧，张若洲. 高技术复杂度中间品进口会加剧制造业中间品进口依赖吗？[J]. 统计研究，2021(4)：16-29.

[7] 祝树金，张鹏辉. 中国制造业出口国内技术含量及其影响因素[J]. 统计研究，2013(6)：58-66.

[8] GROSSMAN G M, HELPMAN E. Trade, knowledge spillovers, and growth[J]. European economic review, 1991, 35(2-3): 517-526.

[9] COE D T, HELPMAN E. International R&D spillovers[J]. European economic review, 1995, 39(5): 859-887.

[10] LICHTENBERG F R, POTTERIE B V P D L. International R&D spillovers: a comment[J]. European economic review, 1998, 42(8): 1483-1491.

[11] 谢谦，刘维刚，张鹏杨. 进口中间品内嵌技术与企业生产率[J]. 管理世界，2021(2)：66-80+6+22-23.

[12] KOOPMAN R, WANG Z, WEI S J. Tracing value-added and double counting in gross exports[J]. American economic review, 2014, 104(2): 459-94.

[13] 王直，魏尚进，祝坤福. 总贸易核算法：官方贸易统计与全球价值链的度量[J]. 中国社会科学，2015(9)：108-127+205-206.

[14] KOOPMAN R, POWERS W, WANG Z, et al. Give credit where credit is due: tracing value added in global production chains[R]. NBER working paper, No. 312011, 2011.

[15] 刘斌，赵晓斐. 制造业投入服务化、服务贸易壁垒与全球价值链分工[J]. 经济研究，2020(7)：159-174.

[16] 戴翔，宋婕. “一带一路”倡议的全球价值链优化效应——基于沿线参与国全球价值链分工地位提升的视角[J]. 中国工业经济，2021(6)：99-117.

[17] 刘斌，潘彤. 人工智能对制造业价值链分工的影响效应研究[J]. 数量经济技术经济研究，2020(10)：24-44.

[18] 程凯，杨逢珉. 进口中间品质量升级与制造业全球价值链攀升[J]. 广东财经大学学报，2020(5)：35-47.

[19] 高小龙，董银果. 中间品进口与制造业全球价值链升级[J]. 财经论丛，2020(10)：12-21.



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[20] 丁一兵，宋畅. 国际生产关联带来技术溢出了么？——基于中国制造业中间投入品技术水平的研究 [J]. 当代经济研究，2021(1)：76-88.
[21] AMITI M，WEI S J. Service offshoring and productivity: evidence from the US [J]. World economy，2009，32(2)：203-220.
[22] 吕越，陈帅，盛斌. 嵌入全球价值链会导致中国制造的"低端锁定"吗？ [J]. 管理世界，2018(8)：11-29.
[23] 吕越，黄艳希，陈勇兵. 全球价值链嵌入的生产率效应：影响与机制分析 [J]. 世界经济，2017(7)：28-51.
[24] CASELLI F，COLEMAN I W J. The world technology frontier [J]. American economic review，2006，96(3)：499-522.
[25] 郭娟娟，冼国明，房帅. 外资自由化、制度环境与制造业企业全球价值链地位提升——基于溢出效应理论的研究 [J]. 产业经济研究，2020(6)：83-98+127.
[26] 魏如青，张铭心，郑乐凯，等. 生产分割、知识产权保护与出口技术复杂度——基于生产阶段分割的研究视角 [J]. 统计研究，2021(4)：103-115.
[27] 杨珍增，刘晶. 知识产权保护对全球价值链地位的影响 [J]. 世界经济研究，2018(4)：123-134.
[28] 何志星. 论"弯道超车"与后发优势 [J]. 经济学家，2010(7)：22-27.
[29] RODRIK D. What's so special about China's exports? [J]. China & world economy，2006，14(5)：1-19.
[30] 张杰，周晓艳，李勇. 要素市场扭曲抑制了中国企业 R&D? [J]. 经济研究，2011(8)：78-91.
[31] 齐俊妍，王晓燕. 金融发展对出口净技术复杂度的影响——基于行业外部金融依赖的实证分析 [J]. 世界经济研究，2016(2)：34-45.
[32] 刘冬冬. 全球价值链嵌入是否会驱动中国制造业升级——基于工艺升级与产品升级协调发展视角 [J]. 产业经济研究，2020(5)：58-72.

(责任编辑：王顺善；英文校对：葛秋颖)

# Technology Content of Intermediate Goods Import and Embeddedness of Manufacturing Global Value Chain: On the Perspective of Participation and Position

CHEN Xiaohua[1]，PAN Mengqin[1]，CHEN Hangyu[2]
(1. School of Economics and Management，Zhejiang Sci-tech University，Hangzhou 310018，China;
2. School of Economics，Zhejiang University，Hangzhou 310027，China)

**Abstract:** Based on WIOD database，in the measure of technological content of intermediate import goods and the global value chain participation and position of the manufacturing industry，this article，from multidimensional perspective，carefully analyzes the intermediate goods imported technology content on the mechanism of the influence of manufacturing division of global value chain，and depicts different absorptive capacity of the adjustment mechanism of the two. The low-end locking effect of high-tech intermediate imports is further tested. The results show that: Firstly，the import of intermediate products with high technology content significantly increases the participation of manufacturing global value chain，but restrains the promotion of manufacturing global value chain position. This mechanism exists robustly in benchmark regression，endogeneity test，robustness test and dynamic test. Secondly，there is a significant positive moderating effect of different technological absorption capabilities on the relationship between the technological content of imported intermediate goods on the embedding of manufacturing global value chains，with human capital and intellectual property protection playing a significant U-shaped moderating effect in the process of the technological content of imported intermediate goods inhibiting the upgrading of manufacturing global value chain division. Thirdly，the import of high-tech intermediate products will aggravate the import dependence of intermediate products，inhibit the capital accumulation and the expansion of R&D staff of importing countries，and lead to the later-developed countries falling into the "low-end locking dilemma" of the value chain and the solidification of disadvantages. Therefore，the import of high-tech intermediate products is a "double-edged sword"，and the key to break the negative effect of "double-edged sword" is to improve the production capacity of local high-tech intermediate products.

**Key words:** imported intermediate products; technical content; manufacturing; global value chain



(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net