

DOI:10.3969/j.issn.1674-8131.2021.04.001

产业链内嵌国内技术进步与 企业出口国内附加值率提升

——基于中国工业企业数据的实证分析

赵景瑞, 孙慧, 郝晓

(新疆大学 a. 新疆创新管理研究中心; b. 经济与管理学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

摘要:分工的全球化使企业生产的中间投入可以来自国内也可以来自国外。在国内技术进步快于国外技术进步的情形下,产业链内嵌国内技术进步与企业出口国内附加值率提升之间存在正反馈机制:国内中间产品内嵌技术水平的提高可以通过技术溢出效应和质量提升效应促进出口企业全要素生产率和成本加成率的提高,从而驱使出口企业使用更多的国内中间产品以增强自身的国际竞争力和市场盈利能力,同时也提升了企业出口国内附加值率。用企业的全要素生产率代表中间产品的内嵌技术水平,基于投入产出思想设计产业链内嵌技术水平的测算方法,并利用中国工业企业数据库和海关数据库以及世界投入产出表的数据进行实证检验,结果表明:在样本期间(2000—2014年),出口企业所在行业的产业链内嵌国内技术水平提高具有企业出口国内附加值率提升效应,并表现出明显的企业异质性,对中等技术行业企业、低技术行业企业和高技术行业企业的影响依次减小,对混合贸易企业、沿海地区企业和外资企业的影响更大;全要素生产率和成本加成率具有显著的中介效应,即国内中间产品内嵌技术水平的提高可以促进出口企业全要素生产率和成本加成率的提高,进而带来企业出口国内附加值率的提升;不但本行业的产业链内嵌国内技术进步有助于企业出口国内附加值率的提升,其他行业产业链内嵌国内技术水平的提高也会促进企业出口国内附加值率的提升。因此,要进一步激励和支持各类企业的技术创新,以加快产业链内嵌国内技术进步为突破口推进国内大循环的质量提升,以企业间的融通创新为纽带促进全产业链的整体技术升级,以自主创新为重点提高技术进步质量和速度,进而提升中国企业在全球分工体系和价值链中的地位和盈利能力,推动国内国际双循环的相互促进。

关键词:产业链内嵌技术;技术进步;中间产品;国内附加值率;全要素生产率;成本加成率
中图分类号:F124.3;F746.12 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2021)04-0001-17

* 收稿日期:2021-05-02;修回日期:2021-06-16

基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地重大招标项目(17JJD850002);教育部“一带一路”教育国际合作2019年度专项研究课题(19YDY131);国家自然科学基金资助项目(71963030)

作者简介:赵景瑞(1993),男,山西晋中人;博士研究生,主要从事世界经济研究;E-mail:471070723@qq.com。郝晓(1985),女,河南南阳人;博士研究生,主要从事世界经济研究;E-mail:hxiaoxgy@126.com。

通信作者:孙慧(1963),女,新疆乌鲁木齐人;教授,博士,主要从事人口、资源与环境经济学研究;E-mail:cim@xju.edu.com。

一、引言

改革开放后,中国充分利用自身比较优势积极参与全球产业分工,不仅在短时期内增加了国内生产和就业,利用国际大循环有力地支撑起了经济持续高速增长(张其仔等,2020)^[1];更重要的是,在国际分工合作过程中,外资企业的技术溢出以及本土市场主体的学习效应共同促进了技术实力的整体提升,有效推动了产业结构调整与转型升级,进而逐步推进产业分工从全球价值链低端向中高端攀升(王思语等,2019)^[2]。但对于国际大循环的过度依赖也使中国经济发展遭遇了瓶颈,集中表现在对制造业产业链的关键环节控制能力较弱,核心环节和技术仍然为少数发达国家所掌握,出口产品附加值不高,总体还处于全球分工的中低端环节(盛朝迅,2021)^[3]。目前,世界处于百年未有之大变局,中国经济社会发展面临的外部环境日趋复杂,尤其是中美贸易摩擦、全球贸易保护主义抬头以及新冠肺炎疫情冲击等导致的不确定性和不稳定性明显增强,产业链中断、产业链外移等风险也不断加大(陈全润等,2021)^[4]。面对发达国家“纵向压榨”和发展中国家“横向挤兑”以及内部区域发展不平衡的三重困境,如何构建和依托“以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进”的新发展格局,通过全球价值链与国内产业链深度融合发展实现制造业产业升级,是中国在新发展阶段实现从数量增长向质量升级转变的关键突破口(赵蓉等,2020)^[5]。

从经济循环的生产、流通、分配、消费等主要环节来看,目前中国经济循环不畅的主要表现之一在于,科技创新和产业创新能力不强、产业链现代化水平不高,使得生产与消费之间、供给与需求之间不能很好地实现动态匹配(黄群慧,2020)^[6]。因此,提升产业链现代化水平是中国应对世界百年未有之大变局、确保经济安全的重要举措,也是在新的发展阶段、发展环境和发展条件下充分发挥中国超大规模市场优势和内需潜力,推动形成双循环新发展格局的关键环节(中国社会科学院工业经济研究所课题组等,2021)^[7]。

产业链可以理解为经济活动中的产业内部分工和供需关系,涵盖产业从上游至下游的全部生产经营环节,是由供需链、企业链、空间链和价值链等内含链组合而成的有机集合体,价值链则是产业链附加值部分的外在表现(吴金明等,2006)^[8]。产业链形成的迂回理论认为,生产环节数量随技术的进步而增加,当序贯式生产模式下中间产品的生产归属于不同企业时便形成了产业链。因此,技术创新对于产业链的形成和发展至关重要(陈启斐等,2020)^[9]。目前,中国企业的技术创新主要来源于对国外先进技术的“引进消化吸收再创新”和“自主创新”两个渠道(盛朝迅,2021)^[3]。尤其是在制造业发展早期,技术进步主要靠外部引进(杜修立等,2007)^[10],这导致在核心零部件、关键工艺和基础材料等领域对国外技术的过度依赖,不利于中国制造业在全球分工体系中摆脱中低端环节、迈向高端环节的进程,近年来世界范围内单边主义的兴起更是直接影响到中国制造业产业链的稳定和安全(曾繁华等,2021)^[11]。因此,增强全产业链的技术创新能力,尽快完成产业链关键环节国产化进程,减少核心技术对国外的依赖是保障中国产业链安全、提升国内大循环发展质量的必要举措(王维平等,2021)^[12]。

企业出口是连接国内循环与国际循环的主要渠道和载体,尤其是国内附加值的出口状况直接反映了国内生产能力满足国际市场需求的规模和质量。在制造业整体实力较弱的早期发展阶段,依托加工贸易和潜在市场换取外国技术具有相当的现实必要性,然而其也导致企业出口的国内附加值率较低。出口的国内附加值率较低意味着生产过程中需要进口大量国外中间产品,而对国外中间产品的过度依赖往往会导致全球价值链参与的“低端锁定”(马丹等,2019)^[13]。破解这一问题的关键在于重构产业分工体系,推动国内产业链的整合,建立基于内生能力的国内专业化分工体系(黎峰,2017)^[14]。随着中国经济发展步入新阶段,实现根植于本土的中间产品和产业链替代才是利用国际大循环提升在全球分工体系中获利水平的合理方式(易先忠等,2018)^[15]。因此,中国的对外贸易要在长期内形成促进经济

高质量发展的内生性机制,必须构建起根植于本土企业的技术创新能力和体系,并以此带动产业链升级。事实上,近年来中国在以自主创新推动制造业核心环节实现本土替代方面取得了显著成效,全产业链国产化程度和出口企业的国内附加值率也持续提升(吕越等,2020)^[16]。

产业链将众多不同的企业联系在一起,并使企业的发展不仅仅取决于自身的技术水平,而且还受到产业链整体技术水平的影响。行业内分工细化和产业链内部网络化的相互关联决定了特定行业的产业升级不仅取决于行业内企业的技术升级,同时还得益于产业链上游环节的技术进步。现实中,一些企业在取得关键技术(如芯片制造)的突破后,仍然面临上游零部件依赖国外技术(如光刻机和光刻胶等)的困境。同样的,特定行业在全球价值链分工体系中的升级不仅取决于自身的技术升级,也受到其产业链上游行业技术进步的影响,而这种影响主要通过中间产品投入发生作用。从初级产品到最终产品的中间生产过程需要由中间产品沿产业链逐级向下游传递完成,因而全产业链的技术水平可以用产业链所有中间产品内嵌技术的平均水平来反映。借鉴 Nishioka 和 Ripol(2012)以及谢谦等(2021)的思想^[17-18],本文将一个产业链中内嵌于所有中间产品的技术称为“产业链内嵌技术”,并进一步根据中间产品提供者的不同划分为“产业链内嵌国内技术”(即由国内企业提供的中间产品内嵌的技术)和“产业链内嵌国外技术”(即由国外企业提供的中间产品内嵌的技术)。那么,产业链内嵌技术与企业出口的关系,尤其是出口企业所在行业的产业链内嵌国内技术进步能否带来其出口国内附加值率的提升以及其中的影响机制,是需要深入探讨的重要课题。

总的来看,现有研究已经注意到产业链内嵌国内技术进步对提高企业出口国内附加值率的重要性,但是鲜有研究从定量的角度刻画产业链内嵌国内技术水平,更缺乏关于产业链内嵌国内技术水平与企业出口国内附加值率关系的经验研究。鉴于此,本文在已有研究的基础上,进一步深入探讨产业链内嵌国内技术影响企业出口国内附加值率的作用机制,并基于投入产出思想,将产业链中间产品的内嵌技术内生化,构建一个产业链内嵌技术水平测算框架,进而采用中国工业企业的数据进行实证检验。

相比已有研究,本文的边际贡献主要体现在以下三个方面:第一,从研究视角来讲,基于构建双循环新发展格局的时代背景,尝试将产业链内嵌国内技术与企业出口国内附加值率纳入统一的分析框架,探究以产业链内嵌国内技术进步为代表的国内大循环发展质量的提升是否有助于破解中国制造业在全球分工体系中面临的“低附加值”生产和“低端锁定”的问题。第二,从理论研究来讲,深化了产业链内嵌国内技术进步提升企业出口国内附加值率的机制研究,并提出两者之间存在正反馈机制的理论假说。第三,从实证方法来讲,基于投入产出思想构建了特定行业及跨行业的产业链内嵌技术水平测算框架,为相关研究提供了方法借鉴,并以中国工业企业为样本测算了出口企业的产业链内嵌国内技术水平,进而检验了产业链内嵌国内技术水平提高对企业出口国内附加值率的影响及其机制。

二、理论基础与研究假说

随着全球分工的细化,垂直专业化分工成为全球价值链生产模式下国际贸易的重要特征。在每个生产阶段,生产者购买中间投入并在自身生产环节附加增加值,下一阶段的生产又将上一环节的中间投入以生产成本的形式计入,因此一个国家的出口中通常包含来自多个国家和地区的附加值(Koopman et al,2014)^[19]。由于全球分工体系下的序贯式生产模式,任意供应环节上任何国家的技术变革都可能导致国家间利益分配的变化,全要素生产率的变化与各国从全球分工中获得的利益分配是内生的(Costinot et al,2013)^[20]。一国在其自身分工环节所内嵌的技术越强,相应的国际竞争力也会越强,进而通过参与纵向专业化分工生产的获利能力也越强。此外,处于同一生产阶段的中间产品供应商的产品之间存在一定的可替代性,中间投入部门的贸易自由化将加剧进口竞争,而企业可以在国内供应商与国际供应商之间进行自由选择以实现成本最小化。如果国内投入是进口投入的替代品,无论这种替代关系是否是

完全的,随着替代弹性的增强,生产厂商都会倾向于增加价格较低的中间产品投入(即用低价的中间产品替代高价的中间产品),这会使拥有后发优势和价格优势的国内中间产品在出口企业生产中的投入比例增加,进而直接提升企业出口产品中包含的国内附加值比例和总量。因而任何有助于提高国内企业全要素生产率的举措,包括研发投入、资本形成以及纵向专业化协作均有利于本国企业出口国内附加值率的提高,进而提高在全球分工中的获益(Yu et al,2018)^[21]。

中间产品技术水平和质量的提升将导致同一生产环节上来自不同国家的中间产品竞争加剧,在市场规模有限的情况下,国内产品质量和数量的提高可能迫使国外竞争者减少市场占有率甚至退出该市场(Defever et al,2020)^[22]。对于中国来讲,在工业化过程中,由于经济发展和技术水平落后于发达国家,当国内中间产品内嵌技术提高时,意味着国外中间产品和国内中间产品的技术距离被拉近,下游企业可以从国内供应商处采购质量相同甚至是更优的中间产品来替代进口中间产品,国内中间产品在出口企业中间投入中的份额也会有所上升。在此情形下,一方面对国内中间产品的更多使用直接提升了企业出口中包含的国内附加值比例;另一方面,价格相对低廉的国内中间产品赋予了出口企业更低的生产成本和更强的国际竞争力,有利于其做大国际市场的“蛋糕”,进而提高出口的国内附加值总量。因此,从整体来看,国内中间产品内嵌技术水平的提高可以有效促进中国企业出口国内附加值率的提升。

据此,本文提出假说 H1:产业链内嵌国内技术的进步有助于中国企业出口国内附加值率的提高。

Halpern 等(2015)研究认为,国内外技术差距的存在是企业从中间产品进口中获得效率提升的重要条件,仅在国内中间产品的生产技术水平、产品质量等存在差异的条件下,中间产品进口才能提高生产效率^[23]。高质量的中间投入通过沿着生产链条“自上而下”的技术流动为下游企业提供多样性选择和技术溢出,从而推动下游企业自身生产效率的提高。由于中间产品之间存在替代性,无论技术进步发生在国内还是国外,都能通过技术的“梯度转移”为下游企业提供技术外生进步的可能性。一方面,上游中间产品内嵌的技术直接为下游企业所使用,其技术水平的提高可以直接提高下游企业的生产效率;另一方面,下游企业也可以通过中间投入进行二次研发,其创新活动可以直接从中间产品的内嵌技术中获益(Liu et al,2016)^[24]。如果技术进步发生在国内,生产厂商会增加对国内中间产品的采购,进而增加单位产出中包含的国内附加值比例(龚静等,2019)^[25]。可见,中间产品内嵌技术水平的提高,可以通过技术溢出效应提高下游企业的全要素生产率,促进其自身的技术进步和市场竞争能力提高。

中间产品质量和内嵌技术水平的提高在促进下游企业技术水平提升的同时,也能够有效地改进企业生产的终端产品质量。企业为寻求专业化分工带来的效率提高和收益增进,将核心生产环节之外的生产过程以垂直专业化分工的形式“外包”给上下游企业,而更高质量的中间产品投入可以由企业将其转化为更高质量最终产品。在异质性市场上,技术水平和生产率的提高不仅可以给企业提供成本竞争优势,同时,技术进步催生的高质量产品也可以转化为更高的声誉,进而提高企业对市场的占有率和控制力。产品质量差异越大的市场,企业因技术差异所获取的垄断力量越强,因而可以获取更高的成本加成率(Stiebale et al,2018)^[26]。中间产品技术和质量的提高会导致企业间成本加成率的弹性变化(Iraola et al,2017)^[27]。通过技术进步获取的先行者优势和市场份额是垄断力量的重要来源之一,企业的成本加成率与出口的国内附加值率呈明显的正相关关系(Du et al,2020)^[28]。一方面出口产品只有在取得竞争优势的情况下才能够获取超额利润,市场垄断地位的提高使得出口产品价格随企业成本加成率提高而增加;另一方面成本加成率提升背后所隐含的效率改进降低了产品生产的边际成本,也进一步推高了企业的成本加成率(赵玲等,2018)^[29]。成本加成率的提高会促使企业增加总投入和总产出,以获取更多利润;当成本加成率的提高是由更多使用国内中间产品带来时,最终将进一步提升企业出口的国内附加值率(李胜旗等,2017)^[30]。可见,中间产品内嵌技术水平的提高,可以通过质量提升效应提高下游企业的成本加成率,进而增强企业的盈利能力和市场控制力。

在全球分工体系下,出口企业生产所使用的中间产品可以来自国内,也可以来自国外,因而其出口的附加值也包括国内和国外两个部分。企业出口国内附加值率的提高,意味着使用了相对更多的国内中间产品,来源于国内中间产品对国外中间产品的替代或国内中间产品自身附加值的提高。然而,在市场经济条件下,企业的发展目标是获取更多的利润和占有更大的市场以实现更大规模更高质量的发展。只有在使用更多国内中间产品可以增强出口企业的竞争优势和盈利能力时,出口企业才会更多地使用国内中间产品。虽然国内的技术进步可以提高国内中间产品的附加值,也可以为出口企业提供更多的可替代国外中间产品的产品,但国外的技术也在进步,因而只有当产业链内嵌国内技术进步的红利大于产业链内嵌国外技术进步的红利时,产业链内嵌国内技术进步才能有效促进企业出口国内附加值率的提高。

综上所述,本文认为产业链内嵌国内技术进步与企业出口国内附加值率提升之间存在如下反馈机制:当国内技术进步相对国外技术进步更快时,出口企业使用更多国内中间产品可以通过技术溢出效应和质量提升效应促进其自身全要素生产率和成本加成率的提高,进而增强其国际竞争力和市场盈利能力,则出口企业所在行业的产业链内嵌国内技术进步会带来企业出口国内附加值率的提升,即产业链内嵌国内技术进步与企业出口国内附加值率提升之间存在正反馈机制;当国内技术进步相对国外技术进步更慢时,出口企业使用更多国内中间产品可能并不能促进(甚至不利于)其竞争力和盈利能力的提高,则出口企业所在行业的产业链内嵌国内技术进步不会促进(甚至抑制)企业出口国内附加值率的提升,即产业链内嵌国内技术进步与企业出口国内附加值率提升之间不存在正反馈机制,甚至可能存在负反馈机制。从中国改革开放后的发展实践看,后发优势的发挥不仅带来了持续高速增长,也实现了跨越式技术进步。因此,从理论上讲,在中国,国内中间产品内嵌技术水平的提高快于国外中间产品,因而更多地使用国内中间产品可以提高出口企业的全要素生产率和成本加成率,进而增强其国际竞争力和市场盈利能力,从而形成产业链内嵌国内技术进步与企业出口国内附加值率提升之间的正反馈机制。

据此,本文提出研究假说 H2:产业链内嵌国内技术进步与中国企业出口国内附加值率提升之间存在正反馈机制,即产业链内嵌国内技术进步可以通过技术溢出效应和质量提升效应提高中国出口企业的全要素生产率和成本加成率,从而驱使出口企业更多地使用国内中间产品,最终带来企业出口国内附加值率的提升。

三、实证研究设计

要验证本文提出的研究假说,实证分析产业链内嵌国内技术水平与企业出口国内附加值率之间的关系,难点在于基于中间产品内嵌技术对出口企业所在行业的产业链内嵌国内技术水平进行科学评估。本文用中间产品生产企业的全要素生产率代表中间产品的内嵌技术水平,借鉴投入产出分析方法,利用世界投入产出表构建一个产业链内嵌技术水平的测算框架,并在此基础上划分产业链内嵌国内技术水平和产业链内嵌国外技术水平,进而对研究假说进行实证检验。具体分析思路和方法如下:

1. 基准模型与变量选择

根据本文的主要研究内容,建立如下计量模型来考察产业链内嵌国内技术水平对企业出口国内附加值率的影响:

$$dvar_{ikt} = \alpha_0 + \alpha_1 et_{it} + \alpha control_{ikt} + \nu_i + \nu_k + \nu_t + \varepsilon_{ikt}$$

其中, i 、 k 和 t 分别表示行业、企业和时间(年度); $dvar_{ikt}$ 为企业 k 在 t 时期的出口中包含的国内附加值率, et_{it} 为企业 k 所在行业 i 在 t 时期的产业链内嵌国内技术水平, $control$ 为控制变量集合, ν_i 、 ν_k 、 ν_t 分别为行业固定效应、企业固定效应和时间效应, ε_{ikt} 为随机误差项。

(1) 被解释变量 ($dvar$)

本文选择“企业出口国内附加值率”作为被解释变量,测算方法借鉴吕越等(2018)的研究^[31],具体计算公式为:

$$dvar = 1 - \frac{V_{AF}}{X} = 1 - \frac{M_A^P + M_{Am}^o \left(\frac{X^o}{D + X^o} \right) + 0.05 \times (M^T - M_A^P - M_{Am}^o)}{X}$$

其中, X 为企业出口总额, V_{AF} 为企业出口中包含的国外附加值部分。具体而言,国外附加值主要由三个部分构成:一是加工贸易中直接进口的中间产品附加值(M_A^P)。由于加工贸易本身的特性,可以将加工贸易的所有进口均视为中间产品。二是一般贸易进口中用于出口的中间产品附加值(M_A^O)。一般贸易企业进口的中间产品会用于生产内销产品或出口产品,参考一般的做法, D 为企业的国内销售额(工业销售产值与出口交货值之差), X^o 为一般贸易出口额,因此一般贸易企业用于出口的中间产品比例可以表示为 $X^o/(D+X^o)$,其与中间产品进口额(M_{Am}^o)之积则为一般贸易进口中用于出口的中间产品附加值(M_A^O)。三是国内中间投入中包含的国外附加值。 M^T 为企业的全部中间投入附加值,减去 M_A^P 和 M_{Am}^o 可以得到国内中间投入;根据Koopman等(2014)的研究^[19],企业使用的材料中海外部分的份额在5%~10%之间,本文按5%进行计算。此外,在本文的实证分析中,还识别并剔除了过度进口和过度出口的企业,即剔除 $dvar$ 大于1或者小于0的样本。

(2) 解释变量 (et)

借鉴Nishioka和Ripol(2012)以及谢谦等(2021)的研究^[17-18],特定行业的产业链内嵌技术可以用包含在中间产品中的技术存量来表示。本文用中间产品生产企业的完全要素生产率来反映中间产品内嵌的技术水平,具体而言,产业链内嵌技术水平可以表示为产业链中中间产品内嵌的技术与其在不同生产阶段被使用的次数的乘积。内嵌在中间产品中的技术会在产业链中自上而下地被重复间接使用,为刻画中间产品内嵌技术在部门内间接使用并向下游循环累积的过程,本文参考刘斌和赵晓斐(2020)的方法^[32],选择完全消耗系数作为计算产业链内嵌技术水平的权重,计算公式如下:

$$et_{it} = \sum_{j=1}^n B_{ji} \sum_{h=1}^m (weight_{jht} \times tfp_{jht})$$

其中,产业链内嵌技术水平(et_{it})为 t 时期出口企业 k 所在行业 i 的中间产品内嵌技术的平均水平; B_{ji} 为 t 时期行业 i 对其中间产品生产行业 j (共有 n 个行业)的完全消耗系数, tfp_{jht} 为 t 时期行业 i 的中间产品生产企业 h (属于行业 j ,共有 m 个企业)的完全要素生产率, $weight_{jht}$ 为企业 h 提供的中间产品附加值占其行业 j 提供的全部中间产品附加值的比重。 tfp_{jht} 与 $weight_{jht}$ 的乘积可以理解为加权平均后行业 j 为行业 i 提供的中间产品的完全要素生产率(即中间产品的平均内嵌技术水平),再用完全消耗系数进行加权,则可得到出口企业所在行业的产业链内嵌技术水平,进而可以分析产业链内嵌技术水平对企业生产和出口的影响。

如前文所述,根据中间产品的来源(国内企业和国外企业),可以将产业链内嵌技术分为国内和国外两部分,本文主要研究产业链内嵌国内技术水平对企业出口国内附加值率的影响,解释变量为“产业链内嵌国内技术水平”。因此,仅基于国内企业的相关数据计算“产业链内嵌国内技术水平”,完全消耗系数则采用世界投入产出表(2016版)的非竞争投入产出数据中的国内生产部分计算。

此外,需要说明的是:第一,本文采用LP方法计算企业的完全要素生产率进行基准模型检验,同时也采用OP方法测算的完全要素生产率进行稳健性检验;第二,本文主要从行业大类维度考察产业链,即基于行业大类进行相关变量的测算,这样做的原因有二:一是从实际生产过程来看,垂直专业化分工是制造业的核心分工模式,制造业产业链的序贯式和任务式生产主要发生在行业大类内部,实际生产中行业内产业链的上下游关联远比跨行业的生产关联更加紧密。二是从行业内部中间产品的使用情况来看,跨

行业的中间产品在制造业的生产过程中占比较低。因此,基于行业大类的分析更具有现实意义。同时,本文也基于行业中类进行了变量测算和模型分析,以进一步检验分析结果的稳健性^①。第三,本文还使用直接消耗系数(A_{ij})替换完全消耗系数(B_{ij})计算“产业链内嵌国内技术水平”,用以进行稳健性分析。

(3)控制变量(control)

参考相关研究,本文选择了如下控制变量:“企业融资约束水平”,用企业的利息支出与工业增加值之比衡量。企业的相对利息支出越多意味着越能够从金融市场上获得资金支持(即融资约束较低),从而可以更好地参与国际分工的竞争(Manova,2008)^[33]。“企业人均资本水平”,用固定资本与年末职工人数之商表示。企业的研发投入和对技术外溢的吸收能力等都直接与其人均资本正相关(苏丹妮,2020)^[34]。除此之外,本文还选取了“企业劳动力规模”“企业年龄”和“企业补贴水平”等控制变量,其中,“企业劳动力规模”用企业职工总数来衡量,“企业年龄”用企业的存续时间来衡量,“企业补贴水平”用企业获得的补贴占其增加值的比重来衡量。

2.数据来源与异质性分析的样本分组

本文以中国工业企业为实证研究样本,所使用的数据主要来自中国工业企业数据库和海关数据库以及世界投入产出表(2016版),样本时期为2000—2014年。借鉴Brandt等(2011)的研究^[35],本文通过剔除员工数小于8人的企业等方法对样本进行筛选,并采用吕越等(2018)的方法将工业企业数据库与海关数据库的相关数据合并计算被解释变量“企业出口国内附加值率”^[31]。对解释变量“产业链内嵌国内技术水平”的测算,首先,基于中国工业企业数据库中的财务数据运用LP方法计算每个企业的全要素生产率,并使用ACF修正方法解决微观层面估计全要素生产率时可能出现的内生性和共线线性等问题;然后,将国民经济行业分类(CIC)和海关编码(HS)与广泛经济类别分类(BEC)进行匹配,通过BEC分类识别行业内中间产品的生产行业,并剔除了其中非制造业行业及其产品;进而,以中间产品生产企业增加值占其行业增加值的比重为权重,计算各中间产品生产行业内嵌的国内技术水平;最后,为了精准刻画中间产品内嵌技术在行业内迭代使用的过程,根据世界投入产出数据表(2016版)计算各个行业的完全消耗系数,并将国际标准行业分类(ISIC)与国民经济行业分类(CIC)进行匹配,最终计算得到各行业的产业链内嵌国内技术水平。主要变量的描述性统计结果见表1。

表1 主要变量的描述性统计

变量含义	平均值	标准差	最小值	最大值
企业出口国内附加值率	0.265 3	0.340 9	0.000 0	1.000 0
产业链内嵌国内技术水平	6.528 6	1.658 0	3.587 0	13.157 3
企业融资约束水平	0.012 9	0.033 4	0	8.451 8
企业人均资本水平	0.036 6	0.350 0	0.000 2	75.296 6
企业劳动力规模	415.655 1	1 033.327 0	9	131 864
企业年龄	11.093 8	11.016 7	1	15
企业补贴水平	0.265 3	0.340 9	0.000 0	1.000 0

^① 本文关于行业大类与中类的划分主要基于《国民经济行业分类》,在该分类中,将行业分为门类、大类、中类、小类,门类代码用一位拉丁字母表示,大类代码用两位阿拉伯数字表示,中类代码用三位阿拉伯数字表示,小类代码用四位阿拉伯数字表示。基于行业中类的分析方法和过程与大类相似,只是将从行业大类出发的产业链缩小为行业中类,并对企业所在行业进行重新匹配。

为了检验出口企业所在行业的产业链内嵌国内技术水平进步对其出口国内附加值率的影响是否会因为行业特征、企业特征、区位特征以及贸易方式的不同而产生差异,本文进一步将全样本划分为4组子样本进行异质性分析:

(1)“高技术行业”“中等技术行业”“低技术行业”子样本。借鉴尹伟华(2017)的研究^[36],按照技术密集程度将企业其所属行业分为高技术、中等技术和低技术三类。

(2)“混合贸易企业”“加工贸易企业”子样本。根据贸易方式可以将出口企业分为仅从事一般贸易的企业、仅从事加工贸易的企业和混合贸易企业(即既从事加工贸易又从事一般贸易的企业),考虑到从事一般贸易的企业对国内产业链的嵌入水平更深,本文将仅从事一般贸易的企业和混合贸易企业合并为“混合贸易企业”(即出口产品中涉及一般贸易的企业),以此来分析一般贸易与加工贸易的异质性。

(3)“沿海地区企业”和“非沿海地区企业”子样本。中国的改革开放是从沿海向内地梯度推进的,这也导致沿海地区与内地无论是经济发展水平,还是对外开放水平,或是企业贸易行为,都存在显著差异。因此,本文根据企业所在省区市的区位条件,将样本企业划分为“沿海地区企业”和“非沿海地区企业”,以探究产业链内嵌国内技术进步对企业出口国内附加值率的影响是否存在区域异质性。

(4)“外资企业”和“本土企业”子样本。显然,外资企业与本土企业不但所处的发展阶段和发展目标有所不同,而且对国内产业链的参与和影响无论是在程度上还是在领域上都存在明显差异,进而产业链内嵌国内技术进步对其出口国内附加值率的影响也可能存在显著区别。因此,本文将样本企业分为“外资企业”和“本土企业”,进而从企业所有权性质角度探究产业链内嵌国内技术进步影响企业出口国内附加值率的企业异质性。

3. 基于中介效应的反馈机制检验

产业链内嵌国内技术进步与中国企业出口国内附加值率提升之间的正反馈机制(即产业链内嵌国内技术进步通过提高出口企业的全要素生产率和成本加成率驱使出口企业更多地使用国内中间产品,进而提高其出口国内附加值率),在经济实践中的表现类似于中介效应(即产业链内嵌国内技术进步通过提高出口企业的全要素生产率和成本加成率来提升企业出口国内附加值率),或者说是一种特殊的中介效应,因此,可以用中介效应模型来进行检验。基于此,本文构建如下中介效应模型:

$$dvar_{ikt} = \alpha_0 + \alpha_1 et_{jt} + \alpha control_{ikt} + \nu_i + \nu_k + \nu_t + \varepsilon_{ikt}$$

$$M_{ikt} = \beta_0 + \beta_1 et_{jt} + \beta control_{ikt} + \nu_i + \nu_k + \nu_t + \varepsilon_{ikt}$$

$$dvar_{ikt} = \gamma_0 + \gamma_1 et_{jt} + \gamma_2 M_{ikt} + \gamma control_{ikt} + \nu_i + \nu_k + \nu_t + \varepsilon_{ikt}$$

其中, M_{ikt} 为中介变量出口企业的“全要素生产率”和“成本加成率”,若其具有部分或完全中介效应则表明存在正反馈机制。本文采用LP方法测算企业的“全要素生产率”,借鉴钱学锋等(2016)和李启航等(2020)的方法,用企业的会计数据计算“成本加成率”^[37-38]。

4. 拓展性研究

从投入产出表的平衡关系来看,每个部门的生产不仅会消耗本行业的中间产品,同时也会消耗其他行业大类的产品,横向的产品跨部门分配和纵向的中间产品投入共同构成了中间投入与中间使用交叉的生产网络(张龔等,2021)^[39]。因此,不仅本行业的产业链内嵌技术水平,其他行业的产业链内嵌技术水平也可能会对企业出口国内附加值率产生影响。前文计算的特定行业的产业链内嵌技术水平是基于本行业的中间产品内嵌技术的,如果拓展到所有中间产品生产行业,则可得到跨行业的产业链内嵌技术

水平。具体来讲,就是用中间产品行业的产业链内嵌技术水平(et_{ji})代替其产品的内嵌技术水平($weight_{ju} \times tfp_{ju}$),再用完全消耗系数或直接消耗系数进行加权。为进一步考察由各产业链组成的生产网络中所有行业的中间产品内嵌技术水平与企业出口国内附加值率之间的关系,本文分别采用完全消耗系数和直接消耗系数测算出口企业 k 所在行业 i 的“跨行业产业链内嵌技术水平”进行拓展性研究,计算公式如下:

$$cset_A_{ju} = \sum_{j=1}^n (A_{ju} \times et_{ji})$$

$$cset_B_{ju} = \sum_{j=1}^n (B_{ju} \times et_{ji})$$

四、实证检验结果

1. 基准模型分析结果

表2给出了基准模型的回归结果。第(1)列报告了基于混合回归的结果,“产业链内嵌国内技术水平”对“企业出口国内附加值率”的回归系数为正,并通过1%的显著性水平检验。第(2)列控制了企业固定效应、行业固定效应和年份固定效应,“产业链内嵌国内技术水平”同样对“企业出口国内附加值率”存在显著的正向影响。第(3)列在第(2)列的基础上进一步加入控制变量,结果显示“产业链内嵌国内技术水平”的回归系数依然在1%的显著性水平上显著为正。上述结果表明,产业链内嵌国内技术水平的提高可以促进中国企业出口国内附加值率的提升,意味着国内大循环发展质量的提高有助于破解中国企业出口面临的“低端锁定”问题,假说H1得到验证。

表2 产业链内嵌国内技术与企业出口国内附加值率:基准模型回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
产业链内嵌国内技术水平	0.009 3***(0.000 4)	0.001 6*(0.000 9)	0.005 2***(0.001 3)
企业的融资约束水平			0.353 3***(0.071 2)
企业人均资本水平			0.004 3(0.002 7)
企业劳动力规模			0.014 4***(0.002 5)
企业年龄			0.010 7***(0.024 8)
企业补贴水平			0.004 3(0.024 8)
年份固定效应	未控制	控制	控制
企业固定效应	未控制	控制	控制
行业固定效应	未控制	控制	控制
观测值数量	297 016	260 129	260 129
拟合优度	0.002 1	0.532 3	0.532 3

注:括号内为企业层面聚类稳健标准误,***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平,下表同。

2. 内生性处理

在基准模型中,解释变量“产业链内嵌国内技术水平”是行业层面的中间产品内嵌技术水平,虽然控制企业层面和年份层面的固定效应后可以在一定程度上缓解因内生性问题所导致的模型估计偏误,但

是仍然有可能遗漏某些重要的信息,从而产生内生性问题。为此,本使用工具变量法来解决模型潜在的内生性问题,具体选择了3个工具变量,分别使用中间产品生产企业的“人均产出”和“人均资本”以及中间产品生产行业的“显示性比较优势指数”作为“产业链内嵌国内技术水平”的工具变量进行回归分析^①,估计结果分别见表3的(1)(2)(3)列。可以看出,在工具变量的相关检验中拒绝了识别不足和弱工具变量的原假设,说明工具变量的选取是适宜的。基于2SLS估计的结果表明,“产业链内嵌国内技术水平”对“企业出口国内附加值率”的回归系数依然显著为正,与基准模型回归结果保持一致。因此,本文的基本结论在考虑了潜在的内生性以后依然成立,产业链内嵌国内技术的提升有助于企业出口国内附加值率的提高。

表3 内生性处理:两阶段最小二乘法检验结果

变 量	(1)	(2)	(3)
产业链内嵌国内技术水平	0.009 3*** (0.001 5)	0.084 4*** (0.022 4)	0.063 1*** (0.016 7)
控制变量	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制
Kleibergen-Paap rk LM statistic	4 858. 221 ***	1 816. 359 ***	2 043. 285 ***
Cragg-Donald Wald F	2 493. 933	9 847. 706	8 901. 162

3. 稳健性检验

为了保证结果的稳健性,本文还进行如下稳健性检验:

(1)替换变量。在基准模型中,采用LP方法计算产业链内各个企业的全要素生产率。出于稳健性考虑,本文也使用OP方法测算企业的全要素生产率,并重新计算产业链内嵌国内技术水平,以其为解释变量的回归结果见表4的第(1)列。同时,本文还选择使用直接消耗系数为权重重新测算产业链内嵌国内技术水平,以其为解释变量的回归结果见表4的第(2)列。分析结果显示,不同方法测算的“产业链内嵌国内技术水平”对“企业出口国内附加值率”的估计系数仍然显著为正,与基准模型回归的结论保持一致。

(2)行业中类视角。基准模型的分析是基于《国民经济行业分类》中行业大类的视角,进一步将分析视角细化到行业中类,即基于行业中类的视角重新测算“产业链内嵌国内技术水平”,进而以其为解释变量重新进行回归分析,结果如表4的第(3)列所示。新的解释变量“产业链内嵌国内技术水平”的回归系数依然显著为正,表明本文的基本结论是稳健的。

(3)引入交互固定效应。近年来有学者指出,仅仅控制年份固定效应、个体固定效应乃至高维固定效应,可能忽略个体随时间的变化,因而需要再加入固定效应的交互项以控制个体随时间变化的趋势。为了尽可能控制随时间变化的行业特征变量,本文参考钟腾龙等(2020)的研究^[40],引入“行业—年份交

^①一般而言,企业的技术积累与其人均产出和人均资本高度正相关,而上游企业的人均产出、人均资本与下游出口企业的国内附加值率关联性较弱;同样,中间产品行业的显示性比较优势可以直接反映其技术水平,但对下游企业国内附加值率的直接影响不大。因此,可以将中间产品生产企业的“人均产出”和“人均资本”以及中间产品生产行业的“显示性比较优势”作为“产业链内嵌国内技术水平”的有效工具变量。本文中,显示性比较优势指数基于增加值计算,原始数据来自对外经贸大学全球价值链研究院的UIBE数据库。

互固定效应”重新进行模型估计,结果如表4的第(4)列所示。与基准模型回归结果一致,“产业链内嵌国内技术”与“企业出口国内附加值率”呈现显著的正相关关系,进一步验证了本文基本结论的稳健性。

(4)样本截尾处理。基准模型的回归是基于全样本所得,但是在实际中可能会出现企业过度出口和过度进口的现象,这部分样本可能会对估计结果产生干扰。因此,本文剔除了企业出口国内附加值率最大的10%和最小的10%的样本,重新进行模型估计,结果如表4的第(5)列所示。解释变量“产业链内嵌国内技术水平”的回归系数同样显著为正,再次验证了本文基本结论的稳健性。

表4 稳健性检验结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
产业链内嵌国内技术水平	0.006 5*** (0.001 9)	0.015 8*** (0.006 6)	0.007 2** (0.003 1)	0.013 5*** (0.002 2)	0.013 4*** (0.002 2)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
行业一年份交互固定效应				控制	
观测值数量	124 470	124 470	56 635	111 007	111 007
拟合优度	0.622 0	0.622 0	0.588 5	0.624 0	0.624 5

4. 异质性分析

本文通过分别对子样本进行模型估计来进行异质性分析,主要从行业特征、企业特征、区位特征和贸易方式4个维度展开:

(1)行业异质性。根据企业所属行业的技术密集程度分为“高技术行业”“中等技术行业”“低技术行业”三类,并分别进行回归,结果如表5的第(1)至(3)列所示。分析表明,对于不同技术密集程度行业,产业链内嵌国内技术水平的提高均能够显著地提升企业出口国内附加值率,这也进一步验证了本文基本结论的可靠性;但是,产业链内嵌国内技术进步对企业出口国内附加值率的提升效应也具有明显的行业异质性,中等技术行业的“企业出口国内附加值率”对“产业链内嵌国内技术水平”最为敏感,低技术行业次之,高技术行业的影响最小。可能的原因在于:中等技术行业的产业内分工较低技术行业更为明确和成熟,分工细化导致上下游之间产业关联更为紧密,因此上游产业的技术进步可以迅速传递给下游企业并为下游企业所使用;而高技术行业往往更加重视技术竞争优势,强调核心技术和产品的内生性,进而倾向于将更长的产业链条和更多的核心生产环节保留在企业自身的生产体系中,导致其出口国内附加值率对于产业链上游的技术进步相对不敏感,因而产业链内嵌国内技术进步对高技术行业企业出口国内附加值率的提升作用较小。

(2)贸易方式异质性。按照出口贸易方式将样本企业分为“加工贸易”和“混合贸易”两个子样本,分别进行模型回归,估计结果如表5的第(4)和第(5)列所示。尽管两个子样本中,“产业链内嵌国内技术水平”的估计系数均显著为正,即加工贸易企业和混合贸易企业的出口国内附加值率均可以随着产业链内嵌国内技术水平的提高而提升;但是,相对于“加工贸易”子样本,“混合贸易”子样本中“企业出口国内附加值率”对“产业链内嵌国内技术水平”更加敏感。这主要是由于混合贸易企业的生产对国内产业链的嵌入程度更深,企业生产所需要的中间产品既有来自国外的进口中间产品,也有来自国内产业链的中间产品,当国内产业链实现技术进步时,企业会更多地从国内采购中间产品用于生产。相比之下,

由于加工贸易“两头在外”的生产特征,国内产业链的技术进步较难渗透到加工贸易企业中,因此产业链内嵌国内技术的进步对加工贸易企业出口国内附加值率的提升作用相对较小。

(3)区域异质性。按照企业所在省区市是否属于沿海地区将样本企业分为“沿海地区企业”和“非沿海地区企业”两个子样本,分别进行模型回归,估计结果如表6的第(1)和第(2)列所示。“产业链内嵌国内技术水平”的回归系数仅在“沿海地区企业”子样本中显著为正,而在“非沿海地区企业”子样本中未通过显著性检验。这表明,产业链内嵌国内技术水平的提高可以显著促进沿海地区企业出口国内附加值率的提升,但对非沿海地区企业的影响不显著,其原因有待进一步的深入研究。

(4)企业异质性。本文主要从企业所有制性质来考察企业异质性,按照企业所有制的类型将样本企业分为“外资企业”和“本土企业”两个子样本,分别进行模型回归,估计结果如表6的第(3)和第(4)列所示。“产业链内嵌国内技术水平”的回归系数仅在“外资企业”子样本中显著为正,而在“本土企业”子样本中未通过显著性检验。这意味着,产业链内嵌国内技术水平的提高可以显著促进外资企业出口国内附加值率的提升,但对本土企业的影响不显著。其原因可能在于,寻求更多的资源和更低的成本是外资企业落户中国的主要动因,外资企业通常只保留核心生产环节和技术,并将低附加值的生产环节外包给国内的其他厂商生产,因而外资企业能够更多地享受产业链内嵌国内技术进步带来的红利;而本土企业在关键环节和技术上往往依赖于国外技术,导致产业链内嵌国内技术进步对其出口国内附加值率的提升效应不显著。

表5 异质性分析:行业技术密集度与贸易方式

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	低技术行业	中等技术行业	高技术行业	混合贸易企业	加工贸易企业
产业链内嵌国内技术水平	0.017 0 ^{***} (0.005 4)	0.051 5 ^{***} (0.011 5)	0.005 1 ^{**} (0.002 3)	0.026 2 [*] (0.015 5)	0.004 0 ^{**} (0.001 9)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值数量	591 53	157 14	45843	30821	1185 93
拟合优度	0.610 8	0.643 4	0.645 0	0.489 0	0.598 0

表6 异质性分析:区位与所有制性质

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	沿海地区企业	非沿海地区企业	外资企业	本土企业
产业链内嵌国内技术水平	0.007 1 ^{***} (0.002 0)	-0.004 6 (0.007 2)	0.008 7 ^{**} (0.002 8)	0.001 7 (0.002 5)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值数量	110 679	7 967	37 326	55 536
拟合优度	0.636 3	0.561 0	0.641 0	0.473 9

5. 机制检验

以出口企业的“全要素生产率”和“成本加成率”为中介变量的中介效应检验结果见表7。从(1)(3)列的估计结果看,“产业链内嵌国内技术水平”对出口企业“全要素生产率”和“成本加成率”的估计系数均显著为正,表明产业链上游的国内技术进步通过中间产品传递给下游企业,带动了出口企业全要素生产率和成本加成率的提高。从(2)(4)列的估计结果看,“产业链内嵌国内技术水平”“全要素生产率”和“成本加成率”对“企业出口国内附加值率”的估计系数也均显著为正,表明存在显著的部分中介效应。产业链内嵌国内技术的进步使得出口企业得以获取更高品质和更具成本优势的中间产品,中间投入质量的提升又将提高出口企业自身的全要素生产率和成本加成率,进而使得其出口产品在国际市场中更具竞争力优势,并获取更多的利润,这会驱使出口企业更多地使用国内中间产品,从而推动企业出口国内附加值率的进一步提升。因此,可以认为,产业链内嵌国内技术进步与中国企业出口国内附加值率提升之间存在正反馈机制,研究假说 H2 得到验证。

表7 机制检验结果

变 量	(1) 全要素生产率	(2) 企业出口国内附加值率	(3) 成本加成率	(4) 企业出口国内附加值率
产业链内嵌国内技术水平	0.005 1 ** (0.002 4)	0.005 2 *** (0.001 4)	0.002 1 ** (0.001 0)	0.004 8 *** (0.001 4)
全要素生产率		0.010 5 *** (0.020)		
成本加成率				0.015 8 *** (0.004 2)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
行业固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值数量	115 154	115 154	115 154	115 154
拟合优度	0.680 0	0.637 3	0.570 2	0.637 9

6. 拓展性分析

进一步分析跨行业的产业链内嵌国内技术水平提高对企业出口国内附加值率的影响,具体回归结果如表8所示。“跨行业产业链内嵌国内技术水平”的系数在1%的显著性水平上为正,表明与本行业的产业链内嵌国内技术进步一样,其他行业的产业链内嵌国内技术进步也可以通过生产网络惠及出口企业的发展,从而提升企业的出口国内附加值率。可见,特定行业上游企业的技术进步不仅会通过行业内产业链的序贯式生产传递至下游企业,而且可以通过产业间的关联将技术进步传递到其他行业。特别是在当前产业融合和跨产业关联日益加深的情况下,在国际分工中地位和获利的全面提升需要以所有行业的共同发展作为支撑。因此,提升国内大循环发展质量不但需要推进各行业的技术进步,而且需要

畅通技术传递渠道、强化技术溢出效应,进而通过全方位系统化的国内技术升级提升国内和国际双循环的质量和层次。

表8 拓展性分析:跨行业产业链内嵌国内技术水平与企业出口国内附加值率

变 量	(1)	(2)
跨行业产业链内嵌国内技术水平(基于直接消耗系数)	0.010 3*** (0.001 0)	
跨行业产业链内嵌国内技术水平(基于完全消耗系数)		0.001 9*** (0.000 2)
控制变量	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
企业固定效应	控制	控制
行业固定效应	控制	控制
观测值数量	238 184	238 184
拟合优度	0.546 2	0.546 1

五、结论与启示

“加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”,是中国积极应对百年未有之大变局的战略举措,也是实现经济高质量发展的重大战略调整。双循环新发展格局要求打破外国在少数关键领域的垄断地位,通过自主创新促进产业链关键环节的国产化替代,以维护产业链的安全和稳定。内嵌于产品的技术进步,会通过中间产品在产业链的上下游企业之间传递,进而对出口企业的发展产生重要影响。在中国,国内中间产品内嵌技术水平的提高会使出口企业使用更多国内中间产品可以提升其自身的国际竞争力和市场盈利水平,从而驱使出口企业使用更多国内中间产品,进而带来企业出口国内附加值率的提高。基于中国工业企业数据和世界投入产出数据的分析发现:(1)出口企业所在行业的产业链内嵌国内技术水平提高有助于企业出口国内附加值率的提升;这种促进效应具有明显的企业异质性,具体表现为,对中等技术行业企业、低技术行业企业和高技术行业企业的影响依次减小,对混合贸易企业、沿海地区企业和外资企业的影响比对一般贸易企业、非沿海地区企业和本土企业的影响更大。(2)中介效应模型检验结果表明,促进出口企业全要素生产率和成本加成率提高是产业链内嵌国内技术进步提升企业出口国内附加值率的主要路径,意味着产业链内嵌国内技术进步与企业出口国内附加值率提升之间存在正反馈机制。国内中间产品内嵌技术水平的提高通过技术溢出效应和质量提升效应促进出口企业全要素生产率和成本加成率提高,从而驱使出口企业更多地使用国内中间产品以增强自身的国际竞争优势和市场盈利能力,进而带来企业出口国内附加值率的提升。(3)不但本行业的产业链内嵌国内技术进步有助于企业出口国内附加值率的提升,其他行业产业链内嵌国内技术水平的提高也会促进企业出口国内附加值率的提升。

基于上述研究结论,可以得到以下启示:第一,要以加快产业链内嵌国内技术进步为突破口推进国内大循环的质量提升。鼓励企业对关键生产环节、零部件和核心技术的自主攻关,减少对国外中间产品的依赖,实现国内技术的替代,在保障产业链安全的同时提升产业链发展质量,并将全球产业链的中高端环节更多地纳入国内大循环,提高国内企业在全局分工体系中的地位和获利能力。第二,不但要激励和支持各类企业的技术创新,更要以企业间的融通创新为纽带促进全产业链的整体技术升级。一方面,

要以长期技术积累、关键技术突破为导向,加快国内企业技术创新步伐,积极推进产业链核心技术的本土化;另一方面,要优化国内技术市场环境,完善科技成果转化机制,畅通基于中间投入的技术传递路径,充分发挥技术溢出效应,通过技术进步的“以点带线、以线带面”实现国内产业体系的创新驱动发展。第三,要以自主创新为重点提高技术进步质量和速度。分析发现,产业链内嵌国内技术进步与企业出口国内附加值率提升之间存在正反馈机制,表明在样本期间中国的技术进步快于国外的技术进步。但也应看到,国内中间品内嵌技术水平的提高不仅仅来源于自主创新,还有相当多的是源于技术引进。目前,中国的后发优势日益弱化,加上发达国家对中国的技术壁垒趋于增强,主要依靠引进技术实现技术升级将越来越难、越来越慢。因此,在新发展阶段,加快技术进步必须以自主创新为主,通过真正源自国内的技术升级推动国内大循环高质量发展,进而提升中国企业在全球生产分工体系和价值链中的地位 and 盈利能力,实现国内国际双循环相互促进。

本文在已有研究的基础上,探讨产业链内嵌国内技术进步对企业出口国内附加值率的提升作用及其机制,从国内国际双循环的视角论证了国内大循环质量提升对国际大循环层次升级的重要性,对于进一步认识国内大循环的主体作用以及国内国际双循环之间的互动关系提供了理论支持。同时,本文基于投入产出思想构建的产业链内嵌技术水平测算框架也为相关研究提供了方法借鉴,除了全要素生产率外,还可以基于其他变量(如技术投入、技术产出、技术效率等)来测算产业链内嵌技术水平,也可以对其他方面的变量进行类似测算,以便更全面、细致地考察中间投入的传递在产业链发展过程中所起的重要作用。此外,单就本文研究的主题来看,也可进一步拓展和深化。比如:采用时间跨度更长、更新的数据分析其演进趋势和规律;进行国际比较,探究国家间技术进步的差异是否会形成不同的反馈机制;细化和拓展异质性研究,并进一步探究其原因;等等,这些都有待继续深入研究。

参考文献:

- [1] 张其仔,许明.中国参与全球价值链与创新链、产业链的协同升级[J].改革,2020(6):58-70.
- [2] 王思语,郑乐凯.全球价值链嵌入特征对出口技术复杂度差异化的影响[J].数量经济技术经济研究,2019(5):65-82.
- [3] 盛朝迅.新发展格局下推动产业链供应链安全稳定发展的思路与策略[J].改革,2021(2):1-13.
- [4] 陈全润,许健,夏炎,季康先.国内国际双循环的测度方法及我国双循环格局演变趋势分析[J/OL].中国管理科学:1-13[2021-07-05].<https://doi.org/10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2020.2045>.
- [5] 赵蓉,赵立祥,苏映雪.全球价值链嵌入、区域融合发展与制造业产业升级——基于双循环新发展格局的思考[J].南方经济,2020(10):1-19.
- [6] 黄群慧.以产业链供应链现代化水平提升推动经济体系优化升级[J].马克思主义与现实,2020(6):38-42.
- [7] 中国社会科学院工业经济研究所课题组,张其仔.提升产业链供应链现代化水平路径研究[J].中国工业经济,2021(2):80-97.
- [8] 吴金明,邵昶.产业链形成机制研究——“4+4+4”模型[J].中国工业经济,2006(4):36-43.
- [9] 陈启斐,蔡璐.服务外包与产业链长度:来自中国的经验证据[J].经济理论与经济管理,2020(11):21-38.
- [10] 杜修立,王维国.中国出口贸易的技术结构及其变迁:1980—2003[J].经济研究,2007(7):137-151.
- [11] 曾繁华,吴静.自主可控视角下中国半导体产业链风险及对策研究[J].科学管理研究,2021(1):63-68.
- [12] 王维平,牛新星.试论“双循环”新发展格局与经济高质量发展的良性互动[J].经济学家,2021(6):5-12.
- [13] 马丹,何雅兴,张婧怡.技术差距、中间产品内向化与出口国内增加值份额变动[J].中国工业经济,2019(9):117-135.
- [14] 黎峰.进口贸易、本土关联与国内价值链重塑[J].中国工业经济,2017(9):25-43.
- [15] 易先忠,高凌云.融入全球产品内分工为何不应脱离本土需求[J].世界经济,2018(6):53-76.
- [16] 吕越,尉亚宁.全球价值链下的企业贸易网络和出口国内附加值[J].世界经济,2020(12):50-75.

- [17] NISHIOKA S, RIPOLL M. Productivity, trade and the R&D content of intermediate inputs [J]. *European Economic Review*, 2012, 56(8): 1573-1592.
- [18] 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.
- [19] KOOPMAN R, WANG Z, WEI S J. Tracing value-added and double counting in gross exports [J]. *American Economic Review*, 2014, 104(2): 459-494.
- [20] COSTINOT A, VOGEL J, WANG S. An elementary theory of global supply chains [J]. *Review of Economic Studies*, 2013, 80(1): 109-144.
- [21] YU C, LUO Z. What are China's real gains within global value chains? Measuring domestic value added in China's exports of manufactures [J]. *China Economic Review*, 2018, 47: 263-273.
- [22] DEFEVER F, IMBRUNO M, KNELLER R. Trade liberalization, input intermediaries and firm productivity: Evidence from China [J]. *Journal of International Economics*, 2020, 126.
- [23] HALPERN L, KOREN M, SZEIDL A. Imported inputs and productivity [J]. *American Economic Review*, 2015, 105(12): 3660-3703.
- [24] LIU Q, QIU L D. Intermediate input imports and innovations: Evidence from Chinese firms' patent filings [J]. *Journal of International Economics*, 2016(103): 166-183.
- [25] 龚静, 盛毅, 袁鹏. 制造业服务化与企业出口国内附加值率——基于制造企业微观数据的实证分析 [J]. *山西财经大学学报*, 2019(8): 57-70.
- [26] STIEBALE J, VENCAPPA D. Acquisitions, markups, efficiency, and product quality: Evidence from India [J]. *Journal of International Economics*, 2018, 112: 70-87.
- [27] IRAOLA M A, SANTOS M S. Asset price volatility, price markups, and macroeconomic fluctuations [J]. *Journal of Monetary Economics*, 2017, 90: 84-98.
- [28] DU W, LI M, WANG F. Role of rent-seeking or technological progress in maintaining the monopoly power of energy enterprises: An empirical analysis based on micro-data from China [J]. *Energy*, 2020, 202.
- [29] 赵玲, 高翔, 黄建忠. 成本加成与企业出口国内附加值的决定: 来自中国企业层面数据的经验研究 [J]. *国际贸易问题*, 2018(11): 17-30.
- [30] 李胜旗, 毛其淋. 制造业上游垄断与企业出口国内附加值——来自中国的经验证据 [J]. *中国工业经济*, 2017(3): 101-119.
- [31] 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.
- [32] 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.
- [33] MANOVA K. Credit constraints, equity market liberalizations and international trade [J]. *Journal of International Economics*, 2008, 76(1): 33-47.
- [34] 苏丹妮. 全球价值链嵌入如何影响中国企业环境绩效? [J]. *南开经济研究*, 2020(5): 66-86.
- [35] BRANDT L, VAN BIESEBROECK J, ZHANG Y. Creative accounting or creative destruction? Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing [J]. *Journal of development economics*, 2011, 97(2): 339-351.
- [36] 尹伟华. 全球价值链视角下中国制造业出口贸易分解分析——基于最新的 WIOD 数据 [J]. *经济学家*, 2017(8): 33-39.
- [37] 钱学锋, 范冬梅, 黄汉民. 进口竞争与中国制造业企业的成本加成 [J]. *世界经济*, 2016(3): 71-94.
- [38] 李启航, 董文婷, 刘斌. 经济功能区设立提升了企业出口国内增加值率吗? [J]. *世界经济研究*, 2020(12): 31-47+132-133.
- [39] 张龔, 王竹泉, 程六兵. 生产网络信息溢出效应研究: 分析师视角 [J]. *财经研究*, 2021(9): 63-77.
- [40] 钟腾龙, 余森杰. 外部需求、竞争策略与多产品企业出口行为 [J]. *中国工业经济*, 2020(10): 119-137.

The Improvement of Embedded Technology in the Industrial Chain in China and the Increase of Domestic Value-added Rate of Enterprises' Exports: An Empirical Analysis Based on the Data of Chinese Industrial Enterprises

ZHAO Jing-rui, SUN Hui, HAO Xiao

(a. Center for Innovation Management Research of Xinjiang;

b. School of Economics and Management, Xinjiang University, Urumqi 830046, Xinjiang China)

Abstract: The globalization of the division of labor makes it possible for enterprises to use the intermediate input from inside or outside China. In the case that the technological progress in China is faster than that in foreign countries, there is a positive feedback mechanism between the improvement of embedded technology in the domestic industrial chain and the increase of enterprises' export domestic value-added rate: the improvement of the embedded technological level of domestic intermediate products increases the total factor productivity and cost markup rate of export enterprises through technical spillover effect and quality promotion effect, thereby driving export enterprises to use more domestic intermediate products to enhance their international competitiveness and market profitability, and at the same time increasing the domestic value-added rate of enterprises' exports. This paper uses the enterprise's total factor productivity to represent the embedded technology level of intermediate products, designs a calculation method of the industrial chain embedded technology level based on the idea of input-output, and conducts an empirical test by using Chinese industrial enterprise database, China Customs database, and world input-output table. The results show that during the sample period (2000–2014), the improvement of domestic technology level embedded in the industrial chain of export companies has an effect on the increase of the domestic value-added rate of enterprises' exports, and it shows obvious heterogeneity of enterprises. This promotion effect decreases successively for enterprises in the middle-technology industry, low-technology industry and high-tech industry, and plays a bigger role in mixed trading enterprises, coastal area enterprises and foreign-funded enterprises. Total factor productivity and cost mark-up rate have a significant intermediary effect, that is, the improvement of embedded technology in domestic intermediate products can increase the total factor productivity and cost mark-up rate of export enterprises, and thus increase the domestic value-added rate of enterprises' exports. Not only does the improvement of embedded technology in the domestic industrial chain inside the industry increase the domestic value-added rate of enterprises' exports, but the improvement of embedded technology in the domestic industrial chain from different industries will also increase the enterprises' export domestic value-added rate. Therefore, it is necessary to further encourage and support the technological innovation of all types of enterprises, to improve the quality of the domestic cycle by taking the upgrading of the embedded technology in the industrial chain as a breakthrough, to promote the overall technological upgrading of the whole industrial chain with integrated innovation among enterprises as the link, and to improve the speed of technological progress with independent innovation as the focus. Thus, the status and profitability of Chinese enterprises in the global division of labor system and value chain will be enhanced, and the mutual promotion of domestic circulation and international circulation will be achieved.

Key words: embedded technology in the industrial chain; technological progress; intermediate products; domestic value-added rate; total factor productivity; cost mark-up rate

CLC number: F124.3; F746.12

Document code: A

Article ID: 1674-8131(2021)04-0001-17

(编辑:黄依洁)