

Doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2021.03.002

欢迎按以下格式引用:屠年松,龚凯翔.制造业自主创新、外国技术溢出与全球价值链地位[J].重庆大学学报(社会科学版),
2003(1):88-101. Doi:10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2021.03.002.**Citation Format:** TU Niansong, GONG Kaixiang. Independent manufacturing innovation, foreign technology spillovers, and global value chain status [J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition), 2003(1):88-101. Doi:10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2021.03.002.

制造业自主创新、外国技术溢出 与全球价值链地位

屠年松,龚凯翔

(昆明理工大学 管理与经济学院,云南 昆明 650093)

摘要:在产品内分工成为国际主要分工模式的背景下,开展自主创新、外国技术溢出对制造业价值链攀升的影响研究对于促进我国产业迈向全球价值链中高端,培育若干世界级先进制造业集群的目标而言具有十分现实且重要的作用。为探讨自主创新、外国技术溢出对制造业价值链攀升的影响作用,并进一步明确一国技术吸收能力在这一过程中的效应,文章首先在理论层面上分析了自主创新和外国技术溢出对制造业全球价值链地位的作用及其影响机制,在此基础上借助2018版TIVA数据库,测算了从2005年到2015年这11年间的中国制造业行业全球价值链地位指数,进而构建了行业层面的面板数据,采用固定效应模型、分位数回归、面板Tobit等研究方法实证检验制造业自主创新、外国技术溢出对其全球价值链攀升的影响及机制。研究结果表明:自主创新是拉动中国制造业全球价值链地位攀升的主要引擎;而外国专利申请引致的技术溢出和外商投资引致的技术溢出对中国制造业全球价值链攀升有阻碍作用,是造成我国制造业全球价值链“低端锁定”的主要因素。但外国专利申请引致的技术溢出和外商投资引致的技术溢出均可以经过制造业的消化吸收后对中国制造业全球价值链攀升产生正向影响,这说明制造业对技术溢出的吸收能力是促进外国技术溢出推动其全球价值链攀升的关键。但这一关键作用呈现出明显的行业异质性特征,部分行业的外资技术溢出间接效应估计结果不明显。这可能是由于我国制造业技术水平整体上与发达国家还存在较大差距,对外国技术溢出的吸收消化能力不强导致的。进一步,文章在间接效应分析、异质性检验和面板工具变量法等研究方法的基础上再次明确在中外技术差距较大、中国人力资本质量较低、不同技术行业发展侧重点存在差异的背景下,制造业自主

基金项目:国家自然科学基金项目“区域价值链合作视角下GMS制造业价值链演进机理与升级路径研究”(72063020);云南省哲学社会科学规划项目重点项目“区域价值链合作视角下云南省制造业价值链升级路径研究”(ZD201904);昆明理工大学管理与经济学院硕博生科研预研项目激励计划

作者简介:屠年松,昆明理工大学管理与经济学院教授,博士研究生导师,Email:13700672438@163.com;龚凯翔,昆明理工大学管理与经济学院博士研究生,Email:Kasin18428374489@163.com。

创新、外国技术溢出对其全球价值链地位提升的影响存在异质性的特征。显然,这些研究结论对于我国制造业在嵌入全球价值链分工体系的背景下,思考如何根据自身发展实际实现制造业转型升级,培育若干世界级先进制造业集群具有十分重要的启示意义。

关键词:制造业;全球价值链地位;自主创新;外国技术溢出;吸收能力;作用机制

中图分类号:F740.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1008-5831(2023)01-0088-14

一、引言及文献回顾

在全球经济深度调整的背景下,国际分工格局发生重大改变,全球价值链(Global Value Chain, GVC)分工模式成为国际分工新常态^[1]。党的十九大报告明确提出,促进我国产业迈向全球价值链中高端,培育若干世界级先进制造业集群。党的二十大报告指出,要增强国内大循环内生动力和可靠性,提升国际循环质量和水平,加快建设现代化经济体系,着力提高全要素生产率,着力提升产业链供应链韧性和安全水平。从开放式发展的角度看,戴翔等指出中国制造业转型升级的本质是实现其全球价值链嵌入位置的跃升^[2]。Humphrey 和 Schmitz 明确提出发展中国家全球价值链攀升路径:流程升级—产品升级—功能升级—链条升级^[3]。即采用更优良的技术,提高投入产出效率,积极嵌入单位附加值更高的生产线,以获得价值链上更好的功能,实现全球价值链攀升。但制造业全球价值链攀升过程受到多种因素的作用和影响,如要素禀赋结构、制造业服务化水平、经济自由度和融资约束等^[4-7],技术创新就是其一。综合看,现有文献基本都认为技术创新对制造业全球价值链攀升有着正向作用,技术创新的水平越高,越有利于制造业全球价值链地位攀升。

就价值链升级路径而言,由于全球经济多样性和逆全球化因素的存在,发展中国家不可能直接从简单进口加工升级到设备制造(Original Equipment Manufacturing, OEM)和品牌制造(Original Brand Manufacturing, OBM)^[8-9],而必须发挥技术创新在这一过程中的重要作用。Forbes 和 Wield 认为,借助于创新研发投入,一国制造业技术创新能力会增强,通过生产系统调整或高新技术运用,提高单位产品附加值,实现制造业全球价值链升级^[10]。在这一思路下,广大学者在各个层面上进行了技术创新对全球价值链攀升作用的深入探讨。中观层面上,潘闽、张自然指出产业集聚可以发挥技术创新的学习效应和规模效应,促进制造业工序升级,推动制造业全球价值链地位攀升^[11];宏观层面上,胡军等指出政府应在企业和学术机构之间搭建沟通平台,促进理论研究转化为实用科技,增强科技创新能力,推动制造业全球价值链地位提升^[12]。总之,现有研究基本都确认技术创新能力与制造业全球价值链攀升的显著正相关性,相关实证研究也验证了这一点^[13-14]。

尽管技术创新对全球价值链地位攀升的积极作用在理论层面上已经得到较为一致的认可,但在经济全球化背景下,一国的技术进步不仅源于本土技术创新,更源于外国技术溢出^[15-16]。换言之,一国的技术创新存在来源差异。可遗憾的是现有研究几乎没有考虑该问题。一个十分矛盾的现象在于:既然技术创新对全球价值链的正向作用已经得到较为一致的认可,发达国家也借助其在技术创新领域的垄断地位主导和控制了全球价值链,那么在全球化条件下,广大发展中国家为何没能借助技术创新实现其全球价值链地位的攀升?这一问题是否涉及本土技术创新和外国技术溢出对制造业全球价值链地位的不同影响?外国技术溢出对制造业全球价值链攀升的作用又是否与制造业对外国技术溢出的吸收能力有关?

鉴于此,本文在2018版TIVA数据库的基础上,采用Koopman等^[17]提出的KPWW方法测算我国制造业全球价值链地位指数,构建面板数据模型对上述命题进行计量检验,以期明确不同来源的技术创新对中国制造业全球价值链攀升的不同影响。

二、理论机制及待检验假说

已有文献肯定了技术创新对全球价值链攀升的正向作用机制。但遗憾的是它们忽略了产业内分工格局下的外国技术溢出的影响。借鉴戴翔等^[2]的分析,本文认为在原本的国际分工模式下,忽略外国技术溢出的影响不会造成实质性的差别,其原因在于发达国家牢牢控制着高技术产品生产。一国的技术进步只依托于自主创新。从国家的层面看,无论依托于该技术生产的产品贸易利益在各部门间如何分配,也无论其对价值链的控制能力究竟来自哪一环节,最终都能实现国家内部消化贸易利益,即国家对价值链的主导能力没有改变。但在产品内分工成为国际主要分工模式的背景下,制造业技术进步来源不仅仅局限于本土技术创新,更有伴随着跨国公司和外商投资而出现的外国技术溢出。即技术进步不再依赖于本土技术创新,也依赖于外国技术溢出。当国外技术溢出作为一种生产要素投入产品生产时,贸易利益分配就不再局限于国内,而是在要素所有国之间分配。由于国内外要素的稀缺性及其在价值链中地位或功能的不同,它们对价值链的控制能力也就存在差异。若外国溢出的技术在质量等方面优于中国,那么它在产品的利益分配中也就占据着有利地位,对制造业价值链有控制能力。即不管在何种情形下,只要产品生产过程中存在国外技术溢出,那么产品贸易利益就一定会在要素所有国之间分配,而在该分配体系中占据有利地位的一方将具备全球价值链的控制和主导能力。

随着一国自主创新水平的提高,其制造业全球价值链地位应该有所跃升。从技术创新角度看,Humphrey和Schmitz^[3]提出的流程升级—产品升级—功能升级—链条升级这一发展中国家的全球价值链攀升路径主要体现为以下三点:首先,技术创新是全球价值链升级的内生动力,能显著推动经济增长。一国自主创新能显著提高制造业劳动生产效率,增强比较优势,提高产品竞争力,实现产品升级。一定的比较优势也有助于企业从事高附加值产品生产,推动产业结构的升级调整,实现全球价值链升级。其次,一国自主创新可推进对原生产工艺改进和新产品研制,降低企业成本,增加超额利润,实现制造业功能升级,刺激规模效应,摆脱“低端锁定”,实现制造业价值链跃升。最后,不断提升技术水平可以较大程度地增强制造业产品竞争力,扩大市场需求和出口,进而积极融入全球价值链,实现从低端徘徊向高端的跃升,最终实现制造业产品的全球价值链的链条升级。

在外国技术溢出方面,李平和崔喜君指出一国获得国外技术溢出的渠道有外商直接投资和国外专利申请等方面,它们主要通过直接效应和间接效应影响中国制造业价值链跃升^[18]。在直接效应方面,外资直接效应指的是外商通过来华投资设厂并向外出口产品,对中国制造业价值链攀升产生影响。具体而言,外资公司为寻找低成本且质量可靠的供应商,不仅一方面会通过技术培训等方式推动知识转移,另一方面也会借助技术授权等形式将技术提供给多个供应商实现技术溢出,由此形成依托外资技术溢出的技术进步;同时,外资进入会引致竞争效应加剧,刺激本土企业进行创新研发活动,提高自主创新能力,促进东道国制造业价值链升级。可当外商直接投资技术溢出以生产要素形式参与贸易利益分配时,质量一般优于中国,从而导致外资企业主导制造业价值链的可能性

存在,妨碍我国制造业价值链攀升。最后,部分地方政府在吸引外资时,出于扩大规模考虑,忽视外资质量,导致大量劣质外资流入,造成对外国直接投资技术溢出效应的“稀释”^[19],进一步阻碍中国制造业价值链地位跃升,加剧中国制造业的“低端锁定”。外国专利申请直接效应指的是外国某企业或居民在一国的专利申请会替代中国同一领域专利申请。换言之,国外专利申请借助抢占中国市场,形成挤出效应,在一定程度上阻碍中国技术进步,并通过产品贸易利益分配中的优势地位,妨碍中国制造业全球价值链攀升。

在间接效应方面,外商直接投资间接效应指的是外资通过技术转移、关联效应等在中国实现技术溢出,相关行业通过学习效应、模仿创新和干中学效应对外资技术溢出进行消化吸收,促进自身技术进步,推动全球价值链地位提升。外国专利申请间接效应指的是制造业对国外申请的专利进行吸收和学习后对其全球价值链攀升产生影响^[20],同外资间接效应类似,这种间接效应也可能对东道国全球价值链地位攀升产生正向影响。但是,研究指出外国技术溢出的间接效应要求东道国对技术溢出有一定的吸收能力^[21]。吸收能力越强,越能促进东道国对外国技术溢出的学习模仿,越能促进东道国全球价值链地位攀升。这也就是说,外国技术溢出间接效应对全球价值链攀升的作用大小取决于东道国自身吸收能力的大小。由此,我们提出如下两个待检验的理论假说。

假说1:依托于本土自主创新的技术进步有助于中国制造业价值链攀升,依托于外国专利申请的技术进步则会产生不利影响,而依托于外商直接投资的技术进步的作用待定。

假说2:依托于国外专利申请和外国技术溢出形成的技术溢出在经制造业吸收后可对制造业价值链攀升产生正向影响。

三、计量模型、指标选取与数据说明

(一) 计量模型构建

为研究依托于本土技术创新的技术进步和依托于外国技术溢出的技术进步对中国制造业全球价值链地位跃升的影响及差异,在现有文献的基础上,考虑数据的可获得性,本文选取专利申请数作为技术进步的替代变量,构建如下计量模型:

$$GVCPO_{it} = \alpha + \beta_1 \times \ln PATS_{it} + \beta_2 \times \ln PATF_{it} + \beta_3 \times \ln FDI_{it} + \beta_4 \times \ln X_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, i 表示行业, t 表示年份。 $GVCPO_{it}$ 为 i 行业在 t 年的全球价值链地位指数, $PATS_{it}$ 为 i 行业 t 年份的专利申请, $PATF_{it}$ 为 i 行业 t 年份的外国专利申请, FDI_{it} 则是 i 国 t 年份的外商投资, X_{it} 为控制变量, μ_{it} 为模型个体效应, ε_{it} 是随机误差项。

考虑到已有文献指出外国技术溢出促进技术进步需要东道国有一定的消化吸收能力^[21],即外国技术溢出可通过学习效应、模仿创新和干中学效应等间接效应促进东道国技术进步,推动东道国制造业GVC攀升,本文采用行业的R&D研发投入衡量其对外国技术溢出的消化吸收能力,记为 ABS_{it} 。通常情况下,一国的R&D研发投入越多,其创新能力越强,对外国技术溢出的吸收能力也越强。因此本文在模型(1)中加入吸收能力与外国技术溢出的交乘项得到模型(2),考察外国技术溢出对制造业价值链攀升的间接作用。

$$GVCPO_{it} = \alpha + \beta_1 \times \ln PATS_{it} + \beta_2 \times \ln PATF_{it} + \beta_3 \times \ln FDI_{it} + \beta_4 \times \ln PATF_{it} \times \ln ABS_{it} + \beta_5 \times \ln FDI_{it} \times \ln ABS_{it} + \beta_6 \times \ln X_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

(二) 指标选取与数据来源

本文借鉴李超、张诚^[22]的方法,将国民经济行业分类与 TIVA 数据库行业分类进行匹配,构建时间跨度为 11 年的 14 个制造业行业面板数据实证分析本土技术创新和外国技术溢出对制造业全球价值链攀升的影响。主要变量和数据来源如下。

1. 被解释变量:全球价值链地位指数 $GVCPO_{it}$

基于贸易附加值框架,Koopman 等^[17]在 2010 年提出用全球价值链地位指数衡量一国某行业在全球价值链网络中的地位。其测算公式如式(3):

$$GVCPO_{ij} = \ln\left(1 + \frac{IV_{ij}}{E_{ij}}\right) - \ln\left(1 + \frac{FV_{ij}}{E_{ij}}\right) \quad (3)$$

其中, i 表示国家, j 表示产业。 IV_{ij} 表示*i*国*j*产业的间接附加值出口,衡量*i*国*j*产业的中间品出口中经一国生产加工后又出口到第三国所形成的价值增值。 FV_{ij} 是一国出口的国外价值增值, E_{ij} 是*i*国*j*产业的总出口。

2. 核心解释变量

(1) 自主创新 $PATS_{it}$ 。

现有文献衡量一国自主创新水平的指标主要是 R&D 研发投入或 R&D 人员数量。相较于此,专利申请和专利授权能更直观地衡量一国的技术创新水平。考虑到专利授权的时滞性,我们选取专利申请作为自主创新的替代变量。借鉴曲如晓、臧睿^[23]的方法,我们在《国际专利分类与国民经济行业分类参照关系表》的基础上,对国际标准行业代码、中国国民经济行业代码和国际专利行业代码进行匹配,得到 14 个制造业 2005—2015 年的中国居民专利申请量,并以 $PATS_{it}$ 表示。数据来源于国家专利数据库。

(2) 外商投资 FDI_{it} 。

现有文献指出外商直接投资一方面可通过直接学习效应、关联效应以及直接技术转移对东道国实现技术溢出,但也可能因为忽视外资质量,盲目引入外资进而“稀释”外资技术溢出效应,阻碍制造业全球价值链攀升。因此我们借鉴谢建国、张宁^[24]的方法,以各行业外商和港澳台商投资企业工业销售产值占规模以上工业企业销售产值的百分比衡量外资技术溢出。鉴于外商投资的时滞性,我们对各行业数据滞后一期处理。

(3) 外国专利申请 $PATF_{it}$ 。

类似于自主创新,以 14 个制造业 2005—2015 年的外国居民专利申请量衡量,记为 $PATF_{it}$ 。

3. 控制变量

在以上核心解释变量的基础上,我们借鉴现有研究,选取研发投入(记作 ABS)、资本密集度(记作 CI)、出口密集度(记作 EXP)、行业规模(记作 $SIZE$)、资产结构(记作 CS)和全球价值链参与程度(记作 $GVCPar$)作为控制变量。其中,吸收能力用行业 R&D 研发投入度量,资本密集度用行业固定资产与员工总数之比度量,出口密集度用出口交货值占工业销售产值的百分比度量,行业规模采用行业全部从业人员数衡量,资产结构用流动资产与固定资产之比度量,全球价值链参与程度按 KPWW 方法进行测度。除全球价值链参与程度测算数据来源于 TIVA 数据库外,其余数据来自于《中国工业统计年鉴》《中国统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》,少数缺失数据采用插值法补全。表

1 汇报了各变量的描述性统计结果。

表 1 主要变量描述性统计

变量名	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
GVCPO	154	0.212 284	0.091 543	-0.050 574	0.393 826
lnPATS	154	10.207 900	1.246 149	7.192 934	12.963 070
lnPATF	154	8.068 246	1.295 553	5.786 897	10.612 660
lnFDI	154	3.148 060	0.537 749	1.931 254	4.433 933
lnABS	154	14.239 510	1.419 741	10.371 710	16.595 370
lnCI	154	2.936 011	0.666 128	1.574 014	4.695 636
lnEXP	154	2.261 195	0.925 789	-0.026 337	4.221 574
lnSIZE	154	5.988 850	0.714 609	4.309 456	7.232 777
lnCS	154	0.438 924	0.364 944	-0.246 647	1.144 943
GVCPar	154	0.707 166	0.067 981	0.564 669	0.887 246

数据来源:笔者借助 STATA 整理所得。

四、实证估计

为减轻数据波动的影响,我们对变量进行对数化处理^①,借助我国 2005—2015 年的 14 个制造业行业面板数据,实证分析一国自主创新和外国技术溢出对制造业全球价值链攀升的影响。

(一) 基准回归估计结果

基于研究依托于本土技术创新的技术进步和依托于外国技术溢出的技术进步对一国全球价值链地位攀升的影响及差异的计量模型(1),我们根据 F 检验、LM 检验和 Hausman 检验结果,选取固定效应估计方法进行基准回归估计。借鉴屠年松、薛丹青^[25]的 LSDV 方法更稳健的思想,我们采用 LSDV 方法(表 2 第(4)列)进行标准误校正。回归结果如表 2。

本文逐步加入控制变量,回归结果的 R^2 平缓上升。表 2 第(1)列只控制了本土技术创新和外国技术溢出,模型 R^2 为 0.453 9,但在加入控制变量后,模型 R^2 为 0.622 2,这说明模型解释效果更好。从第(3)列可知,自主创新系数显著为正,即当其他条件不变时,制造业自主创新水平的提升可显著提高其全球价值链地位。这验证了依托于本土技术创新的技术进步有助于一国制造业全球价值链攀升的假说。当自主创新水平提高时,制造业会通过产品生产系统重组和引入新的技术设备或管理模式,改进生产工艺,在降低生产成本时产生规模经济效应,提高单位产品附加值,推动产品内功能升级,实现制造业全球价值链地位的跃升。

在外国技术溢出方面,首先,外国专利申请在 10%的水平上通过显著性检验,与全球价值链地位负相关,这验证了依托于外国专利申请的技术进步不利于中国制造业全球价值链升级的假说。可能的原因是国外专利申请会对中国技术专利申请形成替代作用,产生挤出效应,阻碍中国全球价值链地位提升。

^①除全球价值链地位指数和全球价值链参与程度指数未取对数外,其余变量均进行对数处理,原因在于全球价值链指标测算时已采用对数形式,而其余变量是以绝对值和百分比形式衡量,可能存在数据波动以及异方差问题,故对其余变量进行对数处理。

其次,外商直接投资在10%的水平上通过显著性检验,且与全球价值链地位负相关。外商直接投资每增加1%,制造业全球价值链地位就下降0.0472%。这说明外商投资的技术溢出阻碍了我国制造业全球价值链攀升。尽管外商直接投资可通过直接学习效应、关联效应等方式对中国实现技术溢出,促进制造业技术进步,但无法否认外资技术溢出质量一般优于中国,当其以生产要素形式参与利益分配时,会处于优势地位,主导或控制价值链。地方政府在吸引外资时往往盲目扩大外资引入规模,忽视外资质量,造成外资技术溢出的“稀释”,最终不利于制造业全球价值链地位跃升。

最后,第(4)列LSDV方法的结果与前文类似,这说明本土自主创新对制造业价值链攀升的正向作用和外国技术溢出对制造业价值链攀升的负向作用是稳健的。

表2 基准回归结果

变量名	(1)	(2)	(3)	(4)
lnPATS	0.0376*** (4.43)	0.0324*** (2.69)	0.0299** (2.38)	0.0299** (2.25)
lnPATF	-0.0442** (-2.46)	-0.0474** (-2.61)	-0.0294* (-2.25)	-0.0294* (-1.68)
lnFDI	-0.0307 (-1.22)	-0.0609** (-2.27)	-0.0472* (-1.94)	-0.0472* (-1.71)
GVCPar		-0.0762 (-0.54)	-0.2248* (-1.71)	-0.2248 (-1.54)
lnCI		0.0712** (2.37)	0.0303 (0.83)	0.0303 (0.95)
lnEXP		0.0802*** (4.01)	0.0857*** (4.73)	0.0857*** (4.20)
lnSIZE			0.0810*** (3.26)	0.0810*** (3.91)
lnCS			-0.1573*** (-4.40)	-0.1573*** (-3.98)
lnABS			0.0151* (1.01)	0.0151 (1.08)
CONS	0.2816* (1.89)	0.1199*** (0.77)	-0.4629** (-2.27)	-0.5104** (-2.58)
N	154	154	154	154
R ²	0.4539	0.5151	0.6222	
个体效应	控制	控制	控制	控制

注:1.***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著。2.括号内为t统计量或z统计量。3.表中只保留四位小数,下同。

(二) 间接效应估计结果

已有文献指出外国技术溢出促进技术进步需要东道国有一定的消化吸收能力^[21]。一国通过对外国先进技术的有效吸收,可提高其自主创新水平,推动全球价值链地位攀升。基于此,本文采用行业的R&D研发投入衡量其对外国技术溢出的消化吸收能力。在模型(1)中加入吸收能力与外国技术溢出的交乘项,考察外国技术溢出对制造业价值链攀升的间接作用。结果如表3。

从表3可知,类似于模型(1),在逐渐加入控制变量的过程中,模型(2)拟合系数 R^2 平缓上升,模型拟合效果较好。由第(3)列结果知,本土技术创新在10%的水平上通过显著性检验,制造业自主创新能力每提高1%,其全球价值链地位将提升0.0216%。这说明制造业自主创新对全球价值链的正向作用是稳健的。

在外国技术溢出方面,外国专利申请直接效应显著为负,这与前文所述相符,即外国专利申请技术溢出不利于中国制造业全球价值链攀升。但外国专利申请技术溢出的间接效应显著为正,在外国技术溢出一定时,制造业对外国技术溢出的吸收能力的提高可推动制造业全球价值链地位攀升,这说明尽管外国专利申请会对本国专利申请形成挤出效应,但同样可经过本国的消化吸收与再创新后促进本国制造业全球价值链攀升。在外资技术溢出方面,其直接效应同外国专利申请类似,在5%的水平上通过显著性检验,与制造业全球价值链地位负相关。这说明外资技术溢出对我国制造业全球价值链攀升有阻碍作用,但外资技术溢出间接效应估计结果为正,且在进行标准误校正后通过10%的显著性水平检验。这说明外资技术溢出可经过消化吸收后促进我国制造业全球价值链攀升。

综上所述,本土技术创新是拉动我国制造业全球价值链地位攀升的主要引擎。而外国技术溢出方面,尽管其直接效应具有阻碍作用,但可经东道国消化吸收与再创新后促进本国技术进步,提高制造业全球价值链地位。由此可知,制造业对外国技术溢出的消化与吸收能力就十分关键。

表3 间接效应估计结果

变量名	(1)	(2)	(3)	(4)
lnPATS	0.003 6 (0.29)	0.011 5 (0.88)	0.021 6* (1.95)	0.021 6* (1.78)
lnPATF	-0.168 7*** (-4.84)	-0.157 5*** (-4.36)	-0.198 7*** (-6.14)	-0.198 7*** (-5.18)
lnFDI	0.134 4** (1.99)	0.044 0 (0.62)	-0.207 5** (-2.15)	-0.207 5** (-2.36)
lnPATF×lnABS	0.008 9*** (4.34)	0.008 0*** (3.64)	0.012 2*** (5.96)	0.012 2*** (5.23)
lnFDI×lnABS	-0.012 8** (-2.41)	-0.008 4 (-1.55)	0.0115 (1.57)	0.011 5* (1.71)
GVCPar		0.002 2 (0.02)	0.018 9 (0.15)	0.018 9 (0.13)
lnCI		0.005 7 (0.18)	-0.013 7 (-0.39)	-0.013 7 (-0.49)
lnEXP		0.062 6*** (2.90)	0.031 4* (1.74)	0.031 4 (1.54)
lnSIZE			0.011 1 (0.45)	0.011 1 (0.57)
lnCS			-0.158 6*** (-4.89)	-0.158 6*** (-4.61)
lnABS			-0.102 9*** (-3.44)	-0.102 9*** (-3.77)
CONS	0.650 9*** (14.06)	0.516 7*** (2.90)	1.726 2*** (3.96)	1.710 5*** (3.61)
N	154	154	154	154
R^2	0.529 4	0.571 0	0.713 0	
个体效应	控制	控制	控制	控制

(三) 异质性检验

考虑到不同行业的不同发展水平,整体上可能存在自主创新水平和对外国技术溢出的吸收能力的差异,这些差异可能会对其全球价值链地位攀升产生影响。本文借鉴李超、张诚^[22]的方法,将14个制造业划分成低技术行业、中低技术行业和高技术行业三类,进行异质性检验。结果如表4所示。

表4 异质性检验结果

变量名	低技术行业		中低技术行业		高技术行业	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
lnPATS	-0.020 0 (-0.99)	-0.027 9 (-1.21)	0.075 6*** (3.55)	0.068 0* (1.88)	0.043 4* (1.84)	0.000 2 (0.01)
lnPATF	-0.006 8 (-0.34)	-0.495 6** (-2.32)	-0.046 8 (-0.80)	-0.209 7 (-1.21)	-0.050 0** (-2.33)	-0.146 3 (-1.03)
lnFDI	-0.088 2 (-1.24)	-0.491 3** (-2.07)	-0.084 5** (-2.14)	0.252 8 (1.24)	-0.084 9 (-1.34)	-1.715 9*** (-3.64)
lnPATF×lnABS		0.038 6** (2.35)		0.009 4 (1.40)		0.007 7 (0.76)
lnFDI×lnABS		0.037 0* (1.97)		-0.023 6 (-1.56)		0.111 1*** (3.50)
GVCPar	-0.212 5 (-0.96)	0.232 3 (0.90)	-0.065 8 (0.24)	0.055 8 (0.18)	0.152 0 (0.41)	0.029 1 (0.09)
lnCI	-0.001 3 (-0.02)	0.016 8 (0.22)	-0.105 8 (-1.34)	-0.119 3 (-1.31)	-0.039 8 (-0.74)	0.099 8 (1.43)
lnEXP	0.023 4 (0.37)	-0.031 6 (-0.20)	0.020 7 (0.60)	0.035 5 (0.98)	0.000 (0.02)	0.004 8 (0.16)
lnSIZE	-0.013 7 (-0.29)	0.010 3 (0.23)	-0.035 7 (-0.49)	-0.027 0 (-0.37)	0.084 8 (1.67)	-0.137 6 (-1.62)
lnCS	-0.064 3 (-0.83)	-0.122 5 (-1.62)	-0.273 3*** (-4.73)	-0.295 9*** (-3.99)	-0.128 5** (-2.24)	-0.167 6*** (-3.06)
lnABS	0.028 9 (0.0)	-0.347 3** (-2.59)	0.006 9 (0.24)	0.035 3 (0.28)	0.018 6 (0.63)	-0.391 2** (-2.47)
CONS	0.613 3 (1.23)	4.861 0*** (2.99)	0.483 7 (1.22)	0.340 9 (0.27)	-0.269 5 (-0.61)	7.156 6*** (2.83)
N	44	44	55	55	55	55
R ²	0.581 9	0.678 7	0.698 3	0.722 6	0.836 5	0.875 5
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制

从表4可知,自主创新水平、外国技术溢出对我国制造业全球价值链地位攀升的影响具有明显的异质性。首先,从低技术行业看,低技术行业几乎不存在自主创新对价值链攀升的正向作用,可能的原因在于低技术行业整体技术水平较低,其自主创新主要为提高生产效率,降低生产成本,不存在对全球价值链提升的显著促进作用。而在外国技术溢出方面,从直接效应看,依托外国专利申请和外资技术溢出的技术进步均不利于全球价值链地位攀升,但这一阻碍作用可经过行业的吸收消化后促进低技术行业全球价值链地位攀升。其次,从中低技术行业看,自主创新是推动中低技术行业价值链攀升的主要引擎,而外国技术溢出是阻碍其全球价值链攀升的主要力量,外国技术溢出

间接效应结果并未通过显著性检验,这可能是因为中外技术差距较大。现阶段中低技术行业对相关技术溢出的消化吸收能力较弱,缺乏对外国先进技术溢出的有效吸收。最后,从高技术行业看,从第(6)列结果可知,自主创新对高技术行业价值链提升的正向作用不显著,可能的原因在于高技术行业技术进步率较低,自主创新能力较弱,无法显著促进价值链攀升,而在外国技术溢出方面,专利申请和外资技术溢出对全球价值链攀升呈负向作用,而直接效应和间接效应都只有外资技术溢出通过1%的显著性水平检验,原因在于现阶段以美国代表的发达国家对高技术进行严密的技术封锁,通过外国专利申请实现的高技术溢出较少,而外商投资会带来大量的中低技术溢出,在经消化吸收后促进高技术行业的价值链地位攀升。

(四) 内生性处理

本文采用面板工具变量法进行内生性问题处理,选取核心解释变量的滞后一期、滞后二期作为工具变量。为检验工具变量是否满足外生性要求,本文进行了识别不足检验、弱工具变量检验和过度识别检验。检验结果如表5。

从表5可知,识别不足检验和弱工具变量检验拒绝工具变量不可识别原假设,即不存在工具变量不可识别和弱工具变量问题,而过度识别检验的 P 值为0.9438,接受工具变量为外生变量的原假设。以上结果说明工具变量符合外生性要求。因此,本文采用面板工具变量法进行内生性问题处理,结果如表6所示。

从表6第(2)列可知,在一定程度上控制了模型的内生性问题后,本土自主创新不存在对制造业价值链攀升的正向作用,而外国技术溢出的直接效应与间接效应结果通过显著性水平检验,且与前文估计结果类似。造成这一结果的可能的原因是尽管现阶段以5G技术为代表的我国技术发展迅速,但不可否认,我国制造业整体上技术水平较低,与发达国家还存在较大差距,且本文选取的专利申请指标存在技术转化为实用科技的时滞,这在一定程度上弱化了我国自主创新对制造业全球价值链地位攀升的正向作用。这也说明在当前我国整体自主创新能力不足,不能显著推进制造业全球价值链攀升的情况下,外国技术溢出对我国制造业价值链攀升的负向直接效应远远强于正向间接效应,导致我国在全球价值链中陷入“低端锁定”危局。

(五) 稳健性检验

为进一步验证本土自主创新、外国技术溢出对中国制造业全球价值链地位攀升的影响,我们进行如下的稳健性检验。

首先,考虑到模型中可能存在非线性关系对结果的影响,本文采用极大似然估计方法对原样本进行估计。

表5 工具变量外生性检验结果

方法	统计量	P 值
识别不足检验	12.421	0.0145
弱工具变量检验	2.079	
过度识别检验	0.353	0.9498

表6 工具变量估计结果

变量名	(1)	(2)
lnPATS	0.0378 (1.06)	-0.0248 (1.73)
lnPATF	0.1172* (1.68)	-0.2796*** (-2.68)
lnFDI	-0.1274* (-1.69)	-0.9418** (-2.08)
lnPATF×lnABS		0.0293*** (4.33)
lnFDI×lnABS		0.0515* (1.81)
GVCPar	-0.2983 (-1.73)	0.3583 (1.11)
lnCI	-0.1109 (-1.42)	-0.1304 (-1.57)
lnEXP	0.0332 (1.07)	-0.0466 (-1.18)
lnSIZE	-0.0186 (-0.33)	-0.1360** (-2.00)
lnCS	-0.2896*** (-4.13)	-0.2765*** (-3.75)
lnABS	0.0044 (0.18)	-0.3591*** (-2.82)
N	126	126

其次,对原样本进行面板分位数估计。最后,考虑到按式(3)计算所得的制造业全球价值链地位指数存在负值,采用处理删失数据常用的面板 Tobit 方法进行稳健性估计。结果如表 7。

较之前文所述,表 7 回归结果并无明显差异,这说明前文回归结果具有稳健性。以第(1)列极大似然估计方法结果为例,制造业自主创新水平提高 1%将促进其全球价值链地位提高 0.028 4%。在外国技术溢出方面,外国专利申请和外国技术溢出对我国制造业价值链攀升的影响作用与前文并无明显差异,这进一步验证了前文回归结果的稳健性。

表 7 稳健性检验结果

变量名	MLE	QR			面板 Tobit
		Q=0.25	Q=0.5	Q=0.75	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
lnPATS	0.028 4*** (2.77)	0.020 8 (1.51)	0.021 4* (1.89)	0.022 6 (1.28)	0.026 0** (2.52)
lnPATF	-0.207 2*** (-6.95)	-0.183 2*** (-4.22)	-0.194 9*** (-5.44)	-0.216 1*** (-3.88)	-0.197 3*** (-6.62)
lnFDI	-0.159 8* (-1.85)	-0.283 9** (-2.52)	-0.226 3** (-2.41)	-0.122 2 (-0.84)	-0.144 8* (-1.69)
lnPATF×lnABS	0.012 3*** (6.32)	0.012 3*** (4.96)	0.012 3*** (5.99)	0.012 2*** (3.81)	0.012 0*** (6.22)
lnFDI×lnABS	0.007 9 (1.22)	0.016 2* (1.89)	0.012 6* (1.77)	0.006 1 (0.55)	0.007 0 (1.09)
GVCPar	0.008 8 (0.08)	-0.111 6 (-0.63)	-0.013 1 (-0.09)	0.164 9 (0.72)	-0.022 1 (-0.19)
lnCI	-0.031 7 (-1.01)	-0.013 0 (-0.33)	-0.013 6 (-0.42)	-0.014 5 (-0.29)	-0.026 9 (-0.86)
lnEXP	0.028 3* (1.73)	0.037 5 (1.64)	0.032 9* (1.74)	0.024 7 (0.84)	0.023 4 (1.44)
lnSIZE	0.012 9 (0.60)	0.024 0 (0.88)	0.014 3 (0.63)	-0.003 3 (-0.09)	0.007 1 (0.33)
lnCS	-0.156 6*** (-5.30)	-0.157 6*** (-3.55)	-0.158 4*** (-4.33)	-0.159 7*** (-2.81)	-0.151 4*** (-5.13)
lnABS	-0.091 5*** (-3.62)	-0.126 8*** (-3.91)	-108 8*** (-4.01)	-0.076 2* (-1.83)	-0.088 1*** (-3.50)
CONS	1.627 7*** (4.54)				1.602 8*** (4.50)
N	154	154	154	154	154
LR 值	171.61***				168.52***

五、结论与启示

(一) 结论

本文在前人研究的基础上,以专利申请作为制造业技术创新的替代变量,借助 2005—2015 年中国 14 个制造业行业面板数据研究中国制造业自主创新、外国技术溢出对全球价值链攀升的差异化影响,并检验了外国技术溢出对一国全球价值链攀升的作用机制。结果发现:(1)中国制造业自主

创新对其全球价值链地位攀升有正向的影响作用,其自主创新能力每提高1%,将带来0.0216%的全球价值链地位提升,大于外国技术溢出的间接效应,这表明一国的本土自主技术创新是其全球价值链地位攀升的主要引擎。(2)在外国技术溢出直接效应方面,外国专利申请和外资技术溢出对中国制造业全球价值链攀升有阻碍作用,是造成我国制造业全球价值链“低端锁定”的主要因素。以外国专利申请为例,外国专利申请数量每提升1%,我国制造业的全球价值链地位下降0.1987%。对于外资技术溢出的负向作用,本文认为主要是因为外资技术溢出质量一般优于东道国,当它以生产要素形式参与利益分配时,会居于优势地位,并在价值链中占据主导与控制地位。并且,各省在制定外资政策时往往会出于扩大吸引外资规模的考虑,忽视引进外资质量,造成劣质外资对技术溢出质量的“稀释”,最终不利于中国制造业全球价值链地位的跃升。(3)外国专利申请技术溢出和外资技术溢出在经东道国的消化与吸收后对东道国全球价值链攀升起到正向的促进作用。但部分行业的外资技术溢出间接效应估计结果不明显,可能是因为我国制造业技术水平整体上与发达国家还存在较大差距,对外国技术溢出的吸收消化能力并不强。但这也说明东道国对外国技术溢出的吸收消化能力是促进外国技术溢出对全球价值链攀升的积极作用的关键。(4)整体上看,由于中外技术差距较大,中国人力资本质量较低,且不同技术行业发展侧重点差异,制造业自主创新、外国技术溢出对其全球价值链地位提升的影响存在异质性特征。

(二) 建议

基于以上结论,在全球经济深度调整的背景下,我国应该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,坚持在更加开放的环境中提升本土自主创新能力,通过以下几种方式来促进我国全球价值链地位攀升,推动制造业产业转型升级。

第一,注重本土自主创新能力的提升。通过增加教育投入,在全社会营造良好的学习氛围,推进全民学习,提升我国居民基本素质,增强我国自主创新水平,同时政府应完善相关知识产权保护政策,在鼓励发明创新的同时在企业 and 学术机构之间搭建沟通平台,促进理论研究转化为实用科技。

第二,继续扩大技术引进贸易,积极引进高质量的外商直接投资,增强消化吸收国外先进技术的能力,充分发挥我国对外国技术溢出的吸收能力,缩短我国同世界先进国家的技术差距,尤其是增强我国在“短板”技术上的创新能力。

第三,鼓励高质量人力资本流入。科学技术是第一生产力,而人才更是科技活动的关键。政府应制定人才吸引政策,吸引国内外高质量人才尤其是广大的海外学子,通过广大海外学子对外国先进技术知识的学习形成逆向技术溢出,提升我国科技创新能力和技术水平。

第四,积极推进企业科研人员的交流合作,加强与国外高技术企业或是科研机构的技术对接,积极引进海外高层次人才,有效利用海外创新资源促进产品技术进步或提高产品技术水平,进而实现我国全球价值链地位的攀升,促进我国产业的转型升级。

参考文献:

- [1] BALDWIN R, LOPEZ-GONZALEZ J. Supply-chain trade: A portrait of global patterns and several testable hypotheses[J]. *The World Economy*, 2015, 38(11): 1682-1721.
- [2] 戴翔, 李洲, 张雨. 服务投入来源差异、制造业服务化与价值链攀升[J]. *财经研究*, 2019(5): 30-43.
- [3] HUMPHREY J, SCHMITZ H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters?[J]. *Regional*

- Studies, 2002, 36(9): 1017-1027.
- [4] 黄先海, 杨高举. 中国高技术产业的国际分工地位研究: 基于非竞争型投入占用产出模型的跨国分析[J]. 世界经济, 2010(5): 82-100.
- [5] 戴翔. 服务业“两化”趋势与我国服务出口复杂度的提升战略[J]. 国际贸易, 2015(5): 60-66.
- [6] 胡昭玲, 宋佳. 基于出口价格的中国国际分工地位研究[J]. 国际贸易问题, 2013(3): 15-25.
- [7] 吕越, 罗伟, 刘斌. 融资约束与制造业的全球价值链跃升[J]. 金融研究, 2016(6): 81-96.
- [8] GEREFFI G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain[J]. Journal of International Economics, 1999, 48(1): 37-70.
- [9] 刘志彪. 全球化背景下中国制造业升级的路径与品牌战略[J]. 财经问题研究, 2005(5): 25-31.
- [10] FORBES N, WIELD D. From followers to leaders: Managing technology and innovation in newly industrialized countries[M]. London, New York: Routledge, 2002.
- [11] 潘闯, 张自然. 产业集聚与中国工业行业全球价值链嵌入[J]. 技术经济与管理研究, 2017(5): 108-112.
- [12] 胡军, 陶锋, 陈建林. 珠三角 OEM 企业持续成长的路径选择: 基于全球价值链外包体系的视角[J]. 中国工业经济, 2005(8): 42-49.
- [13] 王一鸣, 王君. 关于提高企业自主创新能力的几个问题[J]. 中国软科学, 2005(7): 10-14, 32.
- [14] 凌丹, 张小云. 技术创新与全球价值链升级[J]. 中国科技论坛, 2018(10): 53-61, 100.
- [15] 肖利平, 谢丹阳. 国外技术引进与本土创新增长: 互补还是替代: 基于异质吸收能力的视角[J]. 中国工业经济, 2016(9): 75-92.
- [16] 何雄浪, 张泽义. 国际进口贸易技术溢出效应、本国吸收能力与经济增长互动: 理论及来自中国的证据[J]. 世界经济研究, 2014(11): 36-41, 48, 88.
- [17] KOOPMAN R, POWERS W, WANG Z, et al. Give credit where credit is due: Tracing value added in global production chains[R]. National Bureau of Economic Research, 2010.
- [18] 李平, 崔喜君. 进口贸易与国外专利申请对中国区域技术进步的影响: 基于东、中、西部面板数据的实证分析[J]. 世界经济研究, 2007(1): 28-32.
- [19] 杨俊, 李平. 要素市场扭曲、国际技术溢出与出口技术复杂度[J]. 国际贸易问题, 2017(3): 51-62.
- [20] HU A G. Propensity to patent, competition and China's foreign patenting surge[J]. Research Policy, 2010, 39(7): 985-993.
- [21] 汪晓文, 杜欣. 中国经济增长方式转变的影响因素及路径选择[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2018(6): 104-111.
- [22] 李超, 张诚. 中国对外直接投资与制造业全球价值链升级[J]. 经济问题探索, 2017(11): 114-126.
- [23] 曲如晓, 臧睿. 自主创新、外国技术溢出与制造业出口产品质量升级[J]. 中国软科学, 2019(5): 18-30.
- [24] 谢建国, 张宁. 技术差距、技术溢出与中国的技术进步: 基于中美行业贸易数据的实证分析[J]. 世界经济研究, 2020(1): 12-24, 135.
- [25] 屠年松, 薛丹青. 中国—中南半岛经济走廊国家全球价值链升级研究[J]. 经济问题, 2018(2): 123-129.

Independent manufacturing innovation, foreign technology spillovers, and global value chain status

TU Niansong, GONG Kaixiang

(School of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, P. R. China)

Abstract: Under the background that the division of labor within products has become the main international division of labor, the research on the impact of independent innovation and foreign technology spillovers on the rise of the manufacturing value chain is important for promoting China's industry toward the middle and high end of the global value chain and fostering several world-class advanced manufacturing clusters. As far as the goal is concerned, it has a very realizing and important role. In order to explore the

effects of independent innovation and foreign technology spillovers on the ascent of the manufacturing value chain, and to further clarify the role of a country's technology absorptive capacity in this process, the article first analyzes the effects of independent innovation and foreign technology spillovers on manufacturing at the theoretical level. On this basis, with the help of the 2018 TIVA database, the global value chain status index of China's manufacturing industry during the 11 years from 2005 to 2015 is calculated, and then the industry level is constructed. The panel data, using fixed-effects model, quantile regression, panel Tobit and other research methods, is employed to empirically test the influence and mechanism of manufacturing independent innovation and foreign technology spillovers on the rise of global value chains. The research results show that independent innovation is the main engine driving the rise of China's manufacturing global value chain status; while technology spillovers caused by foreign patent applications and technology spillovers caused by foreign investment have hindered the rise of China's manufacturing global value chain, and are the main factor of "low-end lock-in" in the manufacturing global value chain of China. However, technology spillovers caused by foreign patent applications and technology spillovers caused by foreign investment can both be digested and absorbed by the manufacturing industry and have a positive impact on the rise of the global value chain of China's manufacturing industry. Technology spillovers are the key to promoting the rise of its global value chain. However, this key role shows obvious industry heterogeneity, and the estimation results of the indirect effects of foreign capital technology spillovers in some industries are not obvious. This may be because the overall technological level of China's manufacturing industry is still far behind that of developed countries, and its ability to absorb and digest foreign technology spillovers is not strong. Furthermore, based on the research methods of indirect effect analysis, heterogeneity test and panel instrumental variable method, the article once again clarifies that there is a large technological gap between China and foreign countries, the quality of human capital in China is low, and the development focus of different technology industries is different. The influence of manufacturing independent innovation and foreign technology spillovers on the promotion of its status in the global value chain is heterogeneous. Obviously, these research conclusions have very important enlightenment significance for thinking about how to realize the transformation and upgrading of the manufacturing industry according to its own development and cultivate several world-class advanced manufacturing clusters under the background of the division of labor in the global value chain.

Key words: manufacturing; global value chain status; independent innovation; foreign technology spillover; absorptive capacity; mechanism

(责任编辑 傅旭东)