

我国高技术制造业低端锁定及其突破路径实证分析

杜传忠, 冯 晶, 李雅梦

摘 要: 高技术制造业作为我国重要的制造业门类, 虽然出口规模位居全球首位, 但出口产品附加值不高, 在全球价值链分工体系中基本处于低端锁定状态。本文采用进出口商品的单位价值比率对我国高技术制造业低端锁定程度进行测度, 并运用面板数据模型对高技术制造业突破价值链低端锁定的影响因素进行了实证分析。结果表明: 内源性技术创新、市场需求扩大、政府补贴有利于高技术制造业突破低端锁定, 宏观经济环境和高技术制造业的出口交货值对突破低端锁定也有一定积极影响, 而高额的 FDI 利润则加剧了我国高技术制造业低端锁定的程度。突破高技术制造业低端锁定的路径主要是强化自主创新能力; 拓展国内市场; 改善政府补贴方式, 提高产业补贴效率; 积极引导外资投向技术创新与研发、生产性服务业等领域。

关键词: 全球价值链; 高技术制造业; 低端锁定; 影响因素; 突破路径

中图分类号: F426.4 文献标识码: A 文章编号: 1671-0169(2016)04-0114-11

DOI:10.16493/j.cnki.42-1627/c.2016.04.014

高技术制造业以知识、信息、技术等高端要素作为投入对象, 具有高投入、高产出、高创新性和高研发风险等特征, 是现阶段引领我国产业特别是制造业转型升级的重要力量。现阶段, 在全球价值链分工体系中, 我国高技术制造业总体上处于低端水平, 并表现出一定程度的低端锁定状态。加快突破低端锁定, 实现由中低端向中高端跃升, 已成为我国高技术制造业发展面临的紧迫任务, 也是供给侧结构性改革过程中我国产业转型升级的重要内容。本文拟定量测度我国高技术制造业在国际价值链分工体系中低端锁定的状态, 进而揭示摆脱这种低端锁定状态的主要制约因素, 在此基础上提出相应的对策。

一、现阶段我国高技术制造业低端锁定实证测度

(一) 现阶段我国高技术制造业发展基本概况

关于高技术制造业, 在不同国家有不同的标准。经合组织 (OECD) 以研发 (R&D) 强度 (即 R&D 经费与产值之比或 R&D 经费与增加值之比) 为依据, 选用了 12 个国家制造业 1991—1999 年的平均值进行行业分类, 认为以下产业属于高技术产业 (制造业): 航空航天器制造, 制药, 办公、会计和计算机设备, 广播、电视和通信设备, 医疗、精密和光学仪器^①。

我国《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2011) 则规定: 高技术产业 (制造业) 是指国民经济

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“新产业革命的发展动向、影响与中国的应对战略研究”(13&ZD157); 国家自然科学基金项目“全球价值链嵌入对本土制造业绩效的影响测度与提升路径”(71203105)

作者简介: 杜传忠, 南开大学经济与社会发展研究院教授、博士生导师 (天津 300071); 冯晶, 南开大学经济学院博士研究生

^① 参见《国务院发展研究中心调查研究报告》, 第 103 号 (总 4105 号), 2012 年 6 月 11 日。

行业中 R&D 投入强度 (即 R&D 经费支出占主营业务收入的比重) 相对较高的制造行业, 包括医药制造, 航空、航天器及设备制造, 电子及通信设备制造, 计算机及办公设备制造, 医疗仪器设备及仪器仪表制造, 信息化学品制造等 6 大类^①。本文基于研究目的及数据的可获得性, 重点考察以下 5 类相对重要的高技术制造业: 医药制造, 航空、航天器及设备制造, 电子及通信设备制造, 计算机及办公设备制造, 医疗仪器设备及仪器仪表制造。它们在很大程度上代表了现阶段我国高技术制造业的整体竞争力和发展水平。

高技术制造业主要具有以下特征: 一是较高的贸易开放度和全球化整合程度; 二是以高新技术为基础, 属于知识密集型或科技密集型产业, 主要从事高新技术、高端设备的研发和制造活动; 三是产业进入壁垒多建立在专有产品技术基础上, 技术创新特别是核心技术创新对产业发展与升级具有决定性影响; 四是一般在技术、知识资源相对密集的发达地区率先发展起来并呈集群发展态势。

近年来, 我国高技术制造业产业规模不断扩大, 出口额不断提升。依照我国《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2011) 分类标准, 2013 年我国高技术产业出口总额达 6 603.3 亿美元, 同比增长 9.8%, 位居世界各国高技术产业出口额首位。但体现我国高技术产品出口竞争力的一般贸易为 1 107.28 亿美元, 仅占总额的 16.77%, 而加工贸易高达 4 314.16 亿美元, 占总额的 65.33%^②。从五大高技术制造业产业看, 电子及通信设备制造、计算机及办公设备制造是占比最高、出口贡献最大的两个类别, 出口额占高技术产业出口总额的比例分别达到 58.31% 和 35.79%, 而医疗设备及仪器仪表制造、医药制造和航空、航天器制造的出口份额总共只有 5.89%。

(二) 我国高技术制造业低端锁定状态测度

1. 价值链低端锁定内涵界定及其测度方法。对于价值链低端和低端锁定的测算, 目前国内外研究主要通过静态性指标, 如垂直化比率、出口复杂度等来测度特定行业在全球价值链中的位置, 主要关注的是价值链的“低端”问题。“低端锁定”指的是国内企业由于跨国公司或者自身原因被“锁定”于低附加值、低创新能力的价值链低端生产制造和组装环节, 难以向价值链高端跃升^[1]。可见, “低端锁定”是一个动态性概念, 强调的是一段时间内本土制造企业所具有的低附加值、低创新能力的特征^[2]; 同时它还是一个复合性概念, 因为造成低端锁定的原因一般来自多个方面, 或是由于位居高端环节的国外企业对其进行技术、营销等的封锁所致, 或是由于其自身某些因素所致。由此, 测度我国高技术制造业的“低端锁定”及揭示其成因, 需综合考虑多方面因素。

根据全球价值链参与程度的差异, 产业内贸易可分为水平型产业内贸易和垂直型产业内贸易。前者指国家之间相互进出口的产品质量相近; 后者指各个国家间相互进出口的产品虽性质相近但质量相差较大。垂直型产业内贸易又可进一步细分为上垂直型产业内贸易和下垂直型产业内贸易两种类型, 其中, 生产上垂直型产品的企业在 GVC 中占据高端位置, 获取较高的附加值, 掌握着核心技术, 拥有较大的话语权, 利润丰厚; 而生产下垂型产品的企业在 GVC 中处于低端位置, 从事的主要是简单的加工制造业务, 只能凭借廉价劳动力成本优势获取相对较低的附加值, 在国际贸易中缺乏话语权, 利润获取能力较低。

本文借鉴 Greeaway 等^[3]、Celi^[4]、陈爱贞等^[5]和李廉水^{[6](P499-511)}的研究, 采用进出口商品的单位价值比率 (RUV) 来测度我国高技术制造业细分行业的全球价值链低端锁定状态。考虑到高质量产品倾向于制定相对较高的价格, 故本文选用 RUV 指标判断高技术制造业细分行业在 GVC 中的位置。

设 $RUV_{XM} = UV_{ij,k,t}^X / UV_{ij,k,t}^M$, 其中, $UV_{ij,k,t}^X$ 和 $UV_{ij,k,t}^M$ 分别表示第 t 年 k 产品 i 国对 j 国的出口

① 参见《中国高技术产业统计年鉴(2014)》附录 1:《高技术产业(制造业)分类(2013)》。

② 数据来源:中国科技统计年鉴(2014)。

价格和自 j 国的进口价格。若 $RUV_{XM} > 1 + \alpha$, 则为上垂直型产业内贸易, 表明该产业在全球价值链中处于高端位置; 若 $RUV_{XM} < 1 - \alpha$, 则为下垂直型产业内贸易, 表明该产业在全球价值链中处于低端位置; 若 $1 - \alpha \leq RUV_{XM} \leq 1 + \alpha$, 则为水平型产业内贸易。研究中, α 一般设为 0.25。

由此, 若 RUV_{XM} 小于 0.75, 则可以判定其处于价值链低端位置, 然后运用资产总额和劳动力总额时间序列来反映行业的规模变化, 即可综合研判该行业所处的低端锁定状态。一般地, 若资产总额和劳动力总额呈现上升态势, 则表明该行业规模呈扩大趋势, 而此时 RUV_{XM} 的若仍常年处于 0.75 之下, 则表明该行业是在低附加值领域进行规模扩张, 虽行业不断发展但始终无法摆脱低端锁定状态, 由此即可判定该行业处于价值链低端锁定状态。

2. 数据来源及描述。本文对各细分高技术行业的 RUV_{XM} 进行测度, 采用联合国统计署创建的全球最大、最权威的国际商品贸易数据库——联合国商品贸易统计数据库 (UN Comtrade Database) 中的 SITC (Standard International Trade Classification) Rev. 3.0 五位码行业分类标准, 样本为 20 国集团成员国^① (包括了发达国家经济体及重要新兴工业经济体, 总 GDP 约占全球经济的 90%, 贸易额约占全球的 80%, 因此选取的样本具有较强的代表性), 对 2000—2013 年间中国与 20 国集团中其他各成员国高技术制造业各细分行业的进出口数据进行计算, 并以各国贸易值占比为权重对其进行加权计算得到行业的 RUV_{XM} 值。

需要说明的是, SITC 是国际贸易标准分类, 最近的第四次修订版 (SITC Rev. 4.0) 于 2006 年 3 月由联合国统计委员会第三十七届会议通过, 但 SITC Rev. 4.0 的贸易数据自 2007 年起开始提供, 时间长度相对较短, 不适合进行计量分析, 故本文仍沿用第三次修订版。由于本文对于高技术制造业的分类基于我国《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2011), 故在 SITC 中不能直接找到对应的产品, 可将 SITC Rev. 3.0 和我国行业代码进行一定程度的对照分析和判定。

3. 测度结果及其分析。基于以上方法以及对我国高技术制造业的划分, 2000—2013 年我国高技术制造业细分行业的 RUV_{XM} 测度结果如表 1 所示。

表 1 2000—2013 年我国高技术制造业五大类行业的 RUV 值

	医药 制造业	航空航天器及 设备制造业	电子及通信 设备制造业	计算机及办公 设备制造业	医疗仪器及仪 器仪表制造业	平均 RUV
2000 年	0.217 9	0.315 6	0.414 6	0.245 5	0.498 8	0.338 5
2001 年	0.183 0	0.982 8	0.407 0	0.255 8	0.462 3	0.458 2
2002 年	0.112 6	0.452 5	0.409 9	0.362 0	0.447 6	0.356 9
2003 年	0.099 9	0.746 7	0.515 2	0.533 1	0.443 3	0.467 6
2004 年	0.122 8	0.276 6	0.402 6	0.584 7	0.366 8	0.350 7
2005 年	0.099 4	0.354 1	0.421 5	0.532 3	0.365 0	0.354 4
2006 年	0.085 6	0.425 8	0.521 5	0.619 7	0.376 7	0.405 9
2007 年	0.129 2	0.365 5	0.794 6	0.857 6	0.466 8	0.522 7
2008 年	0.145 1	0.686 9	0.708 1	0.917 1	0.454 3	0.582 3
2009 年	0.075 9	0.458 1	0.579 2	0.959 2	0.455 6	0.505 6
2010 年	0.076 0	0.537 1	0.556 1	0.999 6	0.289 1	0.491 6
2011 年	0.126 7	0.534 5	0.631 9	0.919 9	0.288 8	0.500 3
2012 年	0.079 1	0.561 0	0.623 5	0.844 8	0.293 9	0.480 4
2013 年	0.064 7	0.584 5	0.511 4	0.978 7	0.295 6	0.487 0

数据来源: UN Comtrade Database 整理计算所得。

① 20 国集团的成员包括: 美国、日本、德国、法国、英国、意大利、加拿大、俄罗斯、欧盟、澳大利亚、中国、南非、阿根廷、巴西、印度、印度尼西亚、墨西哥、沙特阿拉伯、土耳其、韩国。

从表 1 可以看出, 2000—2013 年间, 我国高技术制造业的平均进出口商品的单位价值比率 (RUV) 基本呈上升趋势, 但仍小于 0.75, 表明高技术制造业总体附加值水平偏低, 属于下垂直型产业内贸易。由此说明, 我国近 10 多年来出口的高技术产品多为低附加值的加工制造和组装类产品, 产品的可替代性较大, 在全球价值链上总体处于低端位置, 行业整体竞争力较弱。

分行业来看, 2000—2013 年, 计算机及办公设备制造业的 RUV 值从 2000 年的 0.245 5 跃升到 2007 年的 0.857 6, 然后攀升至 2013 年的 0.978 7, 明显高于 RUV 平均值, 是我国高技术制造业中表现最好的细分行业, 但仍未达到上垂直型产业内贸易所要求的 RUV 值大于 1.25 的标准, 表明该行业虽发展迅速, 但仍处于全球价值链的中低端位置。除了计算机及办公设备制造业, 其他四大高技术制造业细分行业在 2000—2013 年的进出口商品的单位价值比率均低于 0.75, 处于全球价值链的低端位置, 特别是医药制造业的 RUV 值一直在 0.2 上下波动, 远低于 0.75, 且呈不断下降趋势, 属明显的下垂直型制造业。

一般情况下, 处于低端锁定状态的行业很可能是全球价值链中的下垂直型及中低端波动型的行业。据上分析, 由于我国高技术制造业的五大细分行业均属下垂直型产业内贸易, 可以判定现阶段我国高技术制造业整体基本处于低端锁定状态。这与郭晶等采用 PRODY 指数的分析结论是一致的^[7]。

为进一步验证以上判断, 再结合五大行业的劳动力规模和资产总额的时间序列进行综合分析。劳动力规模和资产总额的时间序列如图 1、图 2 所示, 其中, 劳动力规模以从业人员平均人数为代表, 资产总额以高技术制造业各行业的主营业务收入为代表。

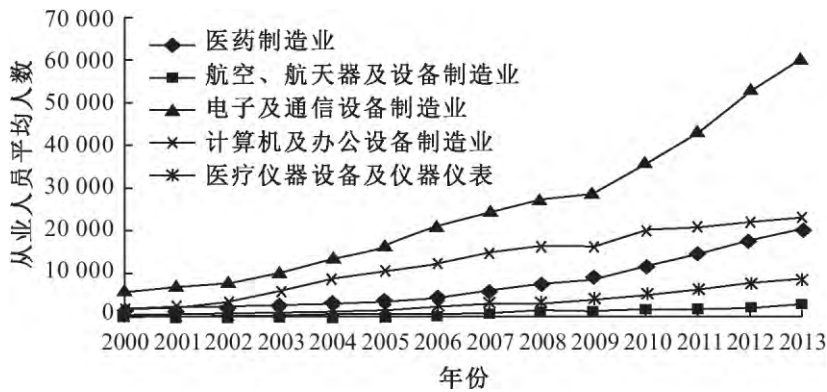


图 1 2000—2013 年高技术制造业五大细分行业劳动力规模时间序列 (单位: 人)

数据来源: 历年中国高技术统计年鉴整理所得。

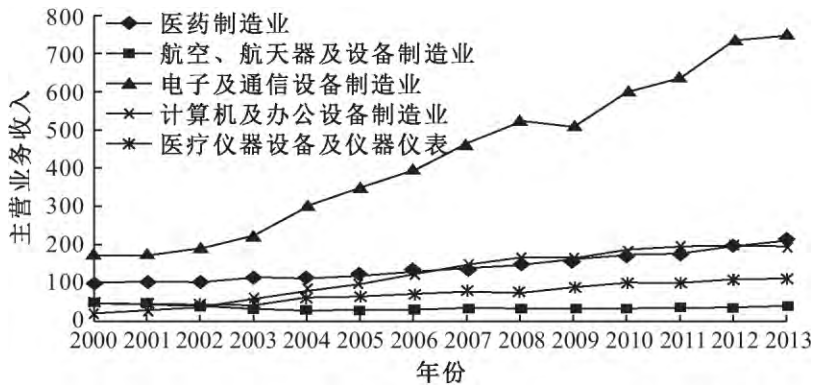


图 2 2000—2013 年高技术制造业五大细分行业资产总额时间序列 (单位: 百亿元)

数据来源: 历年中国高技术统计年鉴整理所得。

由图1和图2可以看出,2000—2013年期间,我国高技术制造业的五大细分行业劳动力规模逐年扩张,尤其是电子及通信设备制造业扩张趋势明显,劳动力规模从2000年的173.91万人扩大至2013年的748.27万人,增加了约575万。尽管航空、航天器制造业的劳动力规模一直在波动,但也基本呈扩张态势。而我国高技术制造业五大细分行业的资产总额也呈持续上升态势,上升最明显的仍是电子及通讯设备制造业,其资产总额从2000年的5874.5亿元跃升至2013年的60633.9亿元,年均增长率高达19.67%,其他高技术制造业行业也呈现增长态势。近十多年来我国高技术制造业五大细分行业的劳动力规模和资产总额持续扩张,与此同时,各行业的进出口单位价值比却低于0.75,表明这些年来,我国高技术制造业的发展主要是借助于规模扩张,是一种外延式产业发展方式,这恰是导致产业处于国际价值链低端锁定状态的重要原因。

二、我国高技术制造业低端锁定影响因素实证分析

(一) 变量选取与模型设定

1. 变量选取与研究假设。借鉴已有研究成果,依据全球价值链分工条件下我国高技术制造业发展实际状况,选取FDI利润总额、内源性技术创新、市场需求、政府补贴和高技术人才五个变量作为影响我国高技术制造业低端锁定的主要因素。

(1) FDI利润总额。FDI利润总额一定程度上能反映高技术产业在全球价值链体系中的参与度。随着我国对外经济的不断发展和全球劳动分工的不断深化,外商直接投资企业大量涌入中国市场,我国高技术产业的FDI规模也越来越大。一方面,FDI利润的上升表明FDI进入的不断深化,FDI可通过技术溢出、激励示范等效应带动中国高技术产业的技术创新,从而有助于突破价值链低端锁定;但也可能出现另一种情况:由于全球生产网络是基于能力要素驱动形成的,处于网络高端的外商直接投资企业将集中经营少数几个最能体现其核心能力的高价值环节,从而获取高额利润,而位居网络低端的中国生产商只能承接低价值要素,获取低额利润^[8]。FDI利润越高,我国高技术产业利润越低,生存空间越小,进而突破低端锁定的难度就越大^[9],由此得到以下假设:

H1: 外商直接投资(FDI)企业的利润越高,我国高技术制造业被低端锁定的强度越大。

(2) 内源性技术创新。高技术产业的核心或关键技术大多掌握在位于价值链上游的发达国家企业手中,为维护所处的竞争优势地位,这些国家的企业必然会对所控制的核心或关键技术实施封锁,即便是对已经转移到我国的某些技术,也会对其后续的改良、更新、升级、市场销售和产业化应用等环节进行种种限制,或设计多种参数来遏制我国企业自主技术的更新换代和技术赶超。因此,强化内源性技术创新,增强自主创新能力,是我国高技术制造企业突破价值链低端锁定状态的重要途径,由此可得到以下假设:

H2: 我国高技术制造业内源性技术创新投入越多,越有利于突破低端锁定状态^[10]。

(3) 市场需求。“需求引致创新”,市场对高技术产品的足够需求是激发和推动创新活动的巨大动力,也只有当企业研发投入转化为现实的创新收益时,才能激发更大规模的创新^[11]。因此,培育国内市场、激发市场需求是克服高技术制造业低端锁定的重要途径。对于高技术制造业而言,技术创新的作用和影响不是孤立的,价值链终端产品的收益最终反映的是市场需求的强度,只有当消费者对高技术产品存在有效需求时,高技术产品的价值才得以体现。所以,国内对于高技术产品市场有效需求的扩大可在一定程度上促进R&D投入,提高产业技术水平,从而有利于突破低端锁定,由此可得到以下假设:

H3: 国内对高技术制造业产品的市场需求越大,越有利于高技术制造业突破低端锁定状态。

(4) 政府补贴。高技术企业要想保持创新活力,实现高技术的持续更新换代,需要大规模的研

发资金支持。对于处在起步阶段的我国高技术制造业, 政府对内源性创新的资金支持、科研机构对新技术的攻克、高技术人才的吸引等都有利于促进高技术制造业摆脱低端锁定状态, 由此可得到以下假设:

H4: 政府资金补贴越大, 越有利于突破我国高技术制造业价值链低端锁定状态。

(5) 高技术创新人才。高技术制造业作为技术密集型行业, 其产业升级依赖于知识和技术的积累和支撑, 而这在很大程度上都有赖于高技术创新人才的作用。通过高技术创新人才的研发活动和将知识、技术运用于产业实践的行为, 促进产业技术水平和竞争力的提升, 最终导致产业价值链地位的提升, 由此可得到以下假设:

H5: 高技术创新人才越多, 越有利于突破我国高技术制造业价值链低端锁定状态。

2. 模型设定。基于以上分析, 设定以下计量模型:

$$ruv_{it} = \alpha + \beta_1 fdi p_{it} + \beta_2 rd_{it} + \beta_3 dem_{it} + \beta_4 gov_{it} + \beta_5 peop_{it} + \gamma X_{it} + \varepsilon_{it}$$

其中, 下标 i 表示高技术制造业细分行业, $i=1, 2, \dots, 5$; t 表示年份, $t=2000, 2001, \dots, 2013$; ruv_{it} 表示低端锁定程度; $fdi p_{it}$ 表示 FDI 企业利润, 反映高技术产业在全球价值链体系中的参与度; rd_{it} 表示内源性技术创新, 反映我国高技术产业对技术创新的投入; dem_{it} 表示市场需求, 反映市场对高技术产品的需求程度; gov_{it} 表示政府补贴, 反映政府对高技术产业的扶持程度; $peop_{it}$ 表示高技术创新人才数量, 反映高技术产业对于人才的吸引; X_{it} 为控制变量集合, α 为常数项, β 为各解释变量系数, γ 为控制变量系数, ε_{it} 为相互独立的随机扰动项, 且满足零均值、同方差的条件。

(二) 指标选取及数据来源

本文被解释变量为我国高技术制造业的低端锁定程度 (ruv_{it}), 该指标在前文已进行测算。

1. 解释变量包括:

(1) FDI 利润总额 ($fdi p_{it}$), 以经营高技术产业的三资企业利润总额表示。

(2) 内源性技术创新 (rd_{it})。由于高技术产业具有高技术 and 知识性, 其技术创新的产出具有一 定的滞后性, 除受当期研发资本影响外, 还会受之前研发支出的影响。因此, 选择研发内部支出存 量比只使用当期研发支出更加科学。研发支出存量的计算采用经典的永续盘存法, 计算公式如下:

$$K_t = R_t + (1 - \rho) K_{t-1}$$

其中, K_t 表示当期研发经费内部支出资本存量, R_t 是本期研发支出, ρ 是研发经费内部支出 的折旧率, 国内外大多数文献在估算时都令 $\rho=15\%$ 。因此, 内源性技术创新可以用行业研发经费 内部支出存量/行业利润表示, 代表 R&D 投入强度。

(3) 市场需求 (dem_{it}), 以高技术产业的主营业务收入表示。

(4) 政府补贴 (gov_{it}), 可用科技活动中政府的资金投入表示。

(5) 高技术创新人才 ($peop_{it}$)。这里选用 R&D 活动人员折合全时当量表示高技术人才。此指 标将非全时 R&D 人员的工作时数折算为全时人才的数量, 然后再与全时 R&D 人才的工作时数相 加得到。

2. 控制变量包括三大类: 宏观经济变量、高技术制造业生产经营情况、高技术制造业 R&D 及 相关活动情况。

(1) 宏观经济变量包括: 国内生产总值增长率 (gdp_{it}), 以 2000 年为基期, 用实际 GDP 计算 得到; 出口增长率 (ex_{it}), 以我国货物总出口额表示, 并以人民币为单位。

(2) 高技术制造业生产经营情况包括: 行业规模 ($size_{it}$), 以高技术制造业各细分行业企业数 表示; 劳动力规模 ($labor_{it}$), 以高技术制造业各细分行业从业人员平均数表示; 出口交货情况 ($export_{it}$), 以高技术制造业各细分行业出口交货值表示, 并以人民币为单位。

(3) 高技术制造业 R&D 及相关活动情况包括: 新产品开发情况, 以高技术制造业各细分行业新产品开发经费支出 ($newzcc_{it}$) 和销售收入 ($newin_{it}$) 表示; 发明专利情况 ($patent_{it}$), 以高技术制造业各细分行业专利申请数表示。

本文解释变量及控制变量的相关数据来源于《中国高技术产业统计年鉴》、《中国统计年鉴》等。变量选取与统计性描述如表 2 所示。

表 2 变量选取与统计性描述

变量	指标	指标测度
被解释变量	低端锁定程度 (ruv_{it})	第一部分测度结果
解释变量	FDI 利润总额 ($fdip_{it}$)	经营高技术产业的三资企业利润总额
	内源性技术创新 (rd_{it})	行业研发经费内部支出存量/行业利润, 内部支出存量计算公式为: $K_t = R_t + (1 - \rho) K_{t-1}$
控制变量	市场需求 (dem_{it})	高技术产业的主营业务收入
	政府补贴 (gov_{it})	科技活动中政府的资金投入
	高技术创新人才 ($peop_{it}$)	R&D 活动人员折合全时当量
	国内生产总值增长率 (dep_{it})	以实际 GDP 进行计算
	出口增长率 (ex_{it})	我国货物总出口额
	行业规模 ($size_{it}$)	高技术制造业各细分行业企业数
	劳动力规模 ($labor_{it}$)	高技术制造业各细分行业从业人员平均数
	出口交货情况 ($export_{it}$)	高技术制造业各细分行业出口交货值
	新产品开发经费支出 ($newzcc_{it}$)	统计年鉴数据
	新产品销售收入 ($newin_{it}$)	统计年鉴数据
	发明专利情况 ($patent_{it}$)	高技术制造业各细分行业专利申请数

(三) 计量结果及分析

1. 模型估计结果。运用 Stata12 软件对模型进行估计, 得到相关回归分析结果^① (如表 3 所示)。第 (1) 列是不加入任何控制变量、不考虑异方差和自相关等影响的最小二乘估计结果。可以看出, FDI 利润总额 ($fdip$) 和高技术人才 ($peop$) 的估计系数为负, 内源性技术创新 (rd)、市场需求 (dem)、政府补贴 (gov) 的估计系数为正。可见, 除高技术人才变量外, 其余变量符号均与研究假设相符, 模型总体显著性较高; 但由于异方差、自相关等因素的影响, 个别系数显著性较差。

为更全面、准确地考察我国高技术制造业低端锁定的影响因素, 模型进一步加入若干控制变量, 并运用混合最小二乘法进行估计, 估计结果见第 (2) 列所示; 第 (3)、第 (4) 列分别是考虑了固定效应 (Fixed Effect, FE) 和随机效应 (Random Effect, RE) 后的估计结果。为比较混合回归和固定效应模型, 根据面板设定的 F 值, 模型强烈拒绝“混合回归可以接受”的原假设, 故认为固定效应模型明显优于混合回归; LM 检验强烈接受“不存在个体随机效应”的原假设, 即认为在随机效应模型与混合回归模型之间, 应选择混合回归模型。然后用 Hausman 检验比较固定效应和随机效应的适用性, 原假设为随机效应模型为正确模型, 发现在 1% 显著性水平上拒绝原假设, 说明固定效应模型更合适。最后对变量进行组间异方差 (使用 Greene 的沃尔德检验)、组内自相关 (使用 Wooldridge 的沃尔德检验)、组间同期相关 (使用 Breusch-Pagan LM 检验) 的检验, 发现该

^① 在对所设定面板数据模型进行估计前, 对其进行多重共线性检验所得的平均方差膨胀因子 (VIF) 为 12.9, 高于检验多重共线性的经验规则规定的 10, 这主要源于市场需求这一解释变量的 VIF 值偏高。考虑到市场需求是本模型的重要解释变量, 为保证模型足够的解释能力, 模型仍保留这一变量; 且在一般情况下, 多重共线性并不影响主要关注的变量的显著性, 因而这里可忽略多重共线性问题。

表 3 模型估计结果

估计方法	OLS	混合 OLS	FE	RE	PCSE	FGLS
模型	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>dfip</i>	-0.000 4 (0.358)	0.000 31 [0.000 23]	-0.000 44** [0.000 14]	-0.000 31 [0.000 31]	-0.000 4* [0.000 2]	-0.000 34*** [0.000 12]
<i>rd</i>	0.111 6*** (0.000)	0.015 5 [0.018 1]	0.018 1 [0.010 29]	0.023 6 [0.023 1]	0.015 5 [0.043 9]	0.075 3*** [0.023 2]
<i>dem</i>	0.000 05*** (0.000)	-0.000 03 [0.000 02]	0.000 024** [5.32e-06]	0.000 013 [0.000 02]	0.000 03* [0.000 02]	0.000 04*** [7.89e-06]
<i>gov</i>	2.29e-07 (0.224)	1.52e-07 [1.38e-07]	1.68e-07*** [3.48e-08]	2.16e-07 [1.62e-07]	2.57e-07 [3.17e-07]	4.19e-07*** [1.32e-07]
<i>peop</i>	-5.8e-06*** (0.000)	4.27e-06 [2.52e-06]	5.83e-07 [8.59e-07]	1.41e-06 [1.97e-06]	6.22e-07 [2.04e-06]	-5.69e-08 [6.73e-07]
常数项	0.286 3*** (0.000)	0.449 5** [0.118 9]	0.476 6*** [0.082 8]	0.442 2*** [0.096 1]	12.852 7 [16.517 91]	20.324 2** [8.933 3]
<i>gdp</i>		-0.001 34 [0.008 9]	-0.003 741 9 [0.011 5]	-0.001 7 [0.008 6]	-0.003 1 [0.009 4]	0.003 7 [0.003 5]
<i>ex</i>		-0.190 6 [0.102 3]	-0.254 2** [0.068 5]	-0.255 7** [0.105 1]	-0.267 6** [0.118 3]	-0.284 1*** [0.042 5]
<i>size</i>		-5.87e-06 [0.000 019]	-0.000 024** [8.29e-06]	-0.000 03 [0.000 02]	-0.000 01 [0.000 024]	-9.28e-06 [0.000 01]
<i>labor</i>		-1.21e-07 [1.21e-07]	-3.76e-08 [8.02e-08]	-2.03e-08 [9.78e-08]	-1.09e-07 [1.42e-07]	-1.44e-07** [6.69e-08]
<i>export</i>		0.000 083** [0.000 02]	0.000 05*** [8.76e-06]	0.000 05*** [0.000 016]	0.000 056*** [0.000 02]	0.000 05*** [7.59e-06]
<i>newzc</i>		-1.91e-08 [4.94e-08]	-6.60e-08** [2.09e-08]	-6.59e-08 [5.73e-08]	-7.42e-08 [5.92e-08]	-8.9e-08*** [2.40e-08]
<i>newin</i>		-3.01e-09 [2.76e-09]	-2.43e-09 [2.55e-09]	-1.99e-09 [2.60e-09]	-3.17e-09 [1.93e-09]	-3.0e-09*** [1.14e-09]
<i>patent</i>		-7.30e-06 [6.80e-06]	-5.78e-06** [1.71e-06]	-6.37e-06 [6.82e-06]	-4.52e-06 [6.23e-06]	-1.63e-06 [3.02e-06]
R^2	0.434 4	0.792 0			0.863 4	
F 检验			6.63*** 0.000 2			
LM 检验				0.00 1.000 0		
Hausman 检验				0.000 8		
Greene					825.22***	
Wald 统计量					(0.000 8)	
Wooldridge					0.158	
Wald 统计量					(0.711 6)	
Breusch-Pagan					22.974**	
n LM 统计量					(0.0108)	

说明: ① () 内数值为相应检验统计量的 p 值, **、*、* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平上显著; ② [] 内数值为聚类稳健标准误; ③ F 检验、LM 检验、Hausman 检验所列数值为 p 值。

模型存在组间异方差和组间同期相关, 即截面异方差和截面相关。

第 (5) 列是使用“OLS+稳健标准误”对异方差和同期相关进行修正的估计结果, 即组间异

方差与同期相关稳健的“面板校正标准误差”(Panel-Corrected Standard Error, 简记 PCSE), 该结果最为稳健。作为比较, 进一步采用可行广义最小二乘法(Feasible GLS, 简记 FGLS)对模型进行估计, 即第(6)列所示结果, 全面的 FGLS 估计结果最为有效率。

2. 实证结果分析。基于以上实证结果, 选取 FGLS 估计的结果进行分析。模型整体通过了显著性水平检验且结果稳健, 解释变量及控制变量对被解释变量的影响情况如下:

(1) FDI 利润总额($f dip$) 在 1% 显著性水平上通过 t 检验且系数符号为负, 假设 H1 得到满足。说明 FDI 利润总额越高, 我国高技术产业低端锁定程度越高。虽然外商 FDI 为我国企业提高技术、管理水平提供了一定条件, 但如果局限于当前这种只是进行简单模仿、吸收而缺乏自主创新的引进外资方式, 则将限制我国高技术产业国际竞争力的提升, 不利于甚至固化现阶段价值链低端锁定的状态。

(2) 内源性技术创新(rd) 在 1% 显著性水平上通过 t 检验且系数值达到 0.0155, 说明该变量对我国高技术制造业低端锁定具有显著性影响, 假设 H2 得到满足。高技术制造业作为技术密集型行业, 技术创新特别是核心技术创新能力对该产业竞争力具有显著影响。而目前, 我国该产业所需的关键、核心技术大多掌握在发达国家企业手中, 并且不可能通过市场购买或换取, 只能通过加大企业 R&D 投入, 进行内源性技术创新才能获取。

(3) 市场需求(dem) 在 1% 显著性水平上通过 t 检验且系数符号为正, 假设 H3 得到验证, 说明市场需求的扩大对我国高技术产业突破低端锁定具有促进作用。其具体作用机理是: 高涨的市场需求促进高技术产业规模的持续扩大, 并且对产品质量提出更高要求, 从而激发和推动高技术企业的技术创新活动。企业市场需求的扩张同时意味着企业利润的增加, 从而为企业增加研发投入提供更加充裕的资金支持。

(4) 政府的补贴政策(gov) 在 1% 显著性水平上通过显著性检验且系数符号为正, 假设 H4 得到验证, 但变量系数较小, 说明政府补贴政策有利于突破低端锁定状态。这一方面可能与解释变量较多有关, 但更主要是与政府补贴方式的运用不当有关。目前, 我国一些地方政府为追求地区 GDP 增速、增加地方财政收入, 主要不是针对企业研发创新活动进行补贴, 因为这种补贴需要较长的时间才能见到成效; 而是把补贴主要用于见效快的数量和规模扩张方面。并且许多政府补贴往往以税收减免的形式出现, 对企业技术创新的激励作用并不显著。只有加大对企业研发和创新环节的直接补贴, 才能显著促进我国高技术制造业突破低端锁定。

(5) 高技术创新人才($peop$) 未通过 t 检验且系数为负, 假设 H5 未得到验证。这主要与我国现阶段高技术制造业的创新人才数量、质量及使用效率有关。总体上看, 我国高技术制造业创新人才数量不足, 质量有待提升, 同时由于一些高技术企业特别是国有高技术企业的体制机制缺陷, 造成技术人才使用效率不高。另外, 还存在一种情况: 目前我国许多高技术人才被外资企业垄断性雇佣, 其创新成果无法惠及本土企业, 这也减弱了高技术人才对突破产业低端锁定的作用。

(6) 8 个控制变量大多通过了显著性水平检验。国内生产总值增长率(gdp)、高技术制造业出口交货情况($export$) 系数为正。国内生产总值增长率的系数较大, 说明宏观经济环境对我国高技术制造业突破低端锁定有较重要的影响。这主要是由于较高的经济增长率有利于企业提高经营绩效和利润水平, 从而增加研发投入, 同时也有利于政府更多地增加对企业的研发补贴, 这些都有利于促进高技术制造业突破低端锁定。高技术制造业的出口交货水平的提升有利于突破产业的低端锁定, 这是因为出口交货值的提高意味着企业海外需求的增加, 其对企业突破低端锁定的效应机理与国内需求的增加是一致的。全国出口总额增长率(ex) 对突破低端锁定有负面作用, 可能是由于当前我国高技术制造业的产品技术水平并不高, 其与其他货物的出口具有互补效应。再者, 全国出口总额的增加来自出口商品价格的上涨和商品数量的增加两个方面, 而价格上涨的前提是商品技术含

量提升导致的质量提升, 在我国技术创新能力一般的现状下, 出口商品价格的上涨对于出口总额增加的贡献并不大, 所以出口总额的增长主要是源于商品出口数量的增加, 而出口数量的增加对突破低端锁定并无明显的积极作用。分别以高技术制造业企业数和从业人员平均数表示的行业规模 (*size*) 和劳动力规模 (*labor*) 对突破低端锁定无正向作用, 说明经营高技术制造业的企业及从业人员并非越多越好, 特别是在目前我国高技术制造业企业总体技术水平不高且人员素质不高的条件下, 企业规模及从业人员的扩大并不能促进产业低端锁定的突破, 甚至会带来负面作用。新产品开发经费支出 (*newzsc*)、新产品销售收入 (*newwin*)、专利申请数 (*patent*) 的系数均为负。新产品开发对高技术制造业突破低端锁定的作用发挥是一个相对较长的过程, 其间要经过新产品试制、投向市场并规模化生产, 并且可能存在某些环节不成功的可能。从长期看, 新产品开发有利于高技术产业竞争力的提升, 但这不排除在特定时期内, 其作用的效果可能为负, 特别是在我国目前科技创新成果转化机制不完善、技术市场不健全的条件下更是如此。新产品销售收入 (*newwin*)、专利申请数 (*patent*) 的作用效应也存在类似的情况。

三、主要结论与对策建议

本文基于新型国际产业分工的现实, 从全球价值链分工视角, 采用 RUV 指标实证考察了我国高技术制造业在全球价值链所处的低端锁定状态; 进而运用面板数据模型对影响我国高技术制造业低端锁定的主要因素进行了实证分析, 并得出以下主要结论: 首先, 总体上看, 我国高技术制造业出口规模虽位居世界首位, 但产业竞争力较弱, 处于国际价值链分工体系的低端且呈现低端锁定状态; 其次, 在影响我国高技术制造业低端锁定的主要因素中, 现有的外资引进方式导致的高额 FDI 利润加剧了我国高技术制造业低端锁定的程度; 内源性技术创新、市场需求的扩张以及合理的政府补贴则有利于突破我国高技术制造业的低端锁定状态; 宏观经济环境和高技术制造业的出口等也对突破高技术制造业低端锁定产生一定积极影响。

基于以上分析结论, 为加快突破我国高技术制造业的低端锁定状态, 实现从国际价值链低端向中高端的跃升, 应重点采取以下对策:

第一, 正确引导和有效利用外商直接投资。虽然 FDI 通过技术溢出效应、激励示范作用等促进了中国高技术产业的技术创新, 但随着我国产业技术水平的提升, 这方面的效应越来越弱。我国要从技术的追随者变为领跑者, 必须调整外资引进方式, 积极引导外资投向研发与技术创新、高新技术产业和生产性服务业等技术、知识密集型产业领域, 特别是鼓励外资在我国建立研发机构, 进行高水平技术创新。同时, 要严格运用《反垄断法》等法律法规规范外资企业的经营方式, 特别是限制其对国内市场的垄断性经营和对本土企业的排挤。

第二, 着力提升产业的自主创新能力。关键性、核心性技术是买不来的, 企图通过“以市场换技术”也是换不来的, 只有以本土企业为主体进行自主创新, 包括原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新, 才能从根本上提高我国高技术制造业的技术创新能力和产业国际竞争力, 这是突破目前在国际价值链低端锁定状态的根本途径。为此, 需要进一步改革技术创新体制机制, 搭建高水平技术创新平台, 优化创新环境, 促进创新成果的顺利转化。

第三, 进一步扩大市场需求。一方面, 在扩大内需方面, 借助于互联网、大数据和电子商务等信息化技术, 挖掘、捕获消费者潜在需求, 并通过供给侧结构性改革, 提升产品质量、档次, 实现更高层次的供需匹配, 以强大的内需力量助推我国高技术制造业的转型升级; 另一方面, 在扩大外需方面, 借助于“一带一路”战略等, 促进我国高技术制造业产品的出口。通过内需、外需的扩张, 为高技术制造业转型升级和国际竞争力提升, 打造强有力的市场拉动力。

第四,进一步改善政府补贴方式,提高补贴效率。政府补贴方式直接影响其对高技术制造业创新发展的作用。政府应对高技术制造业企业采取灵活、多样的补贴方式,提高企业进行技术创新的积极性,增强企业技术创新的能力。如在政策优惠方面,以研发补贴、税收减免等方式鼓励企业研发;在金融支持方面,以提供融资担保等手段帮助企业融资,为企业创新需求提供资金保障。同时,建立科学的政绩考核机制,规避地方政府追求短期利益的行为;进一步转变政府职能,提升政府行为效率,消除对企业不必要的行政干预。

第五,强化高技术人才对产业的支撑作用。高技术制造业作为技术密集型产业,必须靠一大批高技术人才的集聚和支撑,才能突破目前所处的国际价值链低端锁定状态。一方面,要加快培养高水平技术人才、技能型人才;另一方面,要大量引进国外高水平技术人才,形成人才聚集的产业高地。

参考文献

- [1] 卢福财,胡平波.全球价值网络下中国企业低端锁定的博弈分析[J].中国工业经济,2009,(10).
- [2] 张慧明,蔡银寅.中国制造业如何走出“低端锁定”——基于面板数据的实证研究[J].国际经贸探索,2015,(1).
- [3] Greeaway,D.,C. Milner. Vertical and horizontal intra-industry trade: A cross industry analysis for the United Kingdom[J]. *Economic Journal*,1995,(105).
- [4] Celi,G. *Vertical and Horizontal Intra-Industry Trade: What is the Empirical Evidence for the UK?* [Z]. Celpe Discussion Papers No. 49,1999.
- [5] 陈爱贞,刘志彪.决定我国装备制造业在全球价值链中地位的因素——基于各细分行业投入产出实证分析[J].国际贸易问题,2011,(4).
- [6] 李廉水.中国制造业发展研究报告[M].北京:科学出版社,2013.
- [7] 郭晶,杨艳.经济增长、技术创新与我国高技术制造业出口复杂度研究[J].国际贸易问题,2010,(12).
- [8] 王伟.基于企业基因重组理论的价值网络构建研究[J].中国工业经济,2005,(2).
- [9] 时磊,田艳芳. FDI 与企业技术“低端锁定”[J].世界经济研究,2011,(4).
- [10] 刘英基.我国高技术产业低端锁定问题及解决对策[J].经济纵横,2013,(10).
- [11] 李美娟.中国企业突破全球价值链低端锁定的路径选择[J].现代经济探讨,2010,(1).

(责任编辑 朱 蓓)