

【产业经济】

制造业结构优化的技术进步路径选择

——基于动态面板的经验分析

傅元海¹, 叶祥松¹, 王展祥²

(1. 广州大学经济与统计学院, 广东 广州 510006;

2. 江西财经大学《当代财经》杂志社, 江西 南昌 330013)

[摘要] 借鉴 OECD 制造业分类法将制造业分为高端、中端和低端技术产业三类, 利用 1999—2012 年数据分析发现, 中国制造业结构的合理化和高度化在全国层面和区域层面均不对称。理论上, 不同技术进步路径对制造业结构合理化和高度化的影响机理与作用不尽相同。运用两步稳健系统 GMM 进行估计发现, 自主创新促进制造业结构趋于合理但不能促进其升级; 外资不会自动发生技术溢出优化制造业的结构。进一步实证检验发现制造业结构优化的技术进步路径: 在消化吸收外资技术基础上的自主创新能促进制造业结构的高度化与合理化, 但通过利用外资引进先进技术寻求高端产业核心技术创新能力的突破, 制造业结构升级才会伴随高附加值化; 提高本地产业技术能力, 外资才会发生技术溢出促进制造业结构升级并趋于合理, 提升高端产业核心技术创新的能力才能促使外资转移先进技术, 进而促进制造业结构升级并实现高附加值化; 同时, 加快推进市场化进程, 制造业结构升级且实现中高端产业高附加值化, 生产要素才能通过结构转换促使结构不断趋于合理。

[关键词] 产业结构合理化; 产业结构高度化; 自主创新; 外资技术溢出

[中图分类号]F403.2 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2014)09-0078-13

一、问题提出

在改革开放中, 凭借廉价劳动力、土地、原材料等优势, 初级要素专业化的产业发展战略成功推动了中国经济持续高速增长, 但是中国企业在国际分工中主要承担劳动密集型、低附加值的生产制造或组装环节, 处于全球价值链的低端; 特别是工资及土地、能源、原材料价格随着经济发展水平提高而不断上涨, 初级要素专业化的产业发展战略依托的低成本优势逐步消失, 资源环境的约束和低附加值产品出口空间扩大的有限进一步制约了以初级要素专业化产业发展为载体的经济持续稳定

[收稿日期] 2014-05-26

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目“外资技术溢出影响经济增长方式转变研究”(批准号 71173074); 湖南省自然科学基金项目“模仿效应、非模仿效应与经济增长质量”(批准号 12JJ3075); 国家社会科学基金青年项目“过剩条件下促进经济适度发展的结构优化理论与对策研究”(批准号 13CJL015)。

[作者简介] 傅元海(1967—), 男, 湖南慈利人, 广州大学经济与统计学院教授; 叶祥松(1957—), 男, 湖北赤壁人, 广州大学经济与统计学院院长, 教授, 博士生导师; 王展祥(1979—), 男, 湖北黄冈人, 江西财经大学《当代财经》杂志社副社长, 副研究员。

增长。因此,要实现经济可持续增长必须加快经济增长方式转变。转变经济增长方式的一个重要方面就是优化制造业结构,以实现节能、降耗、减排。

从长期看,技术进步是产业结构优化的根本动力。技术进步促进制造业结构优化,包含制造业结构的高度化和合理化两方面。技术创新是技术进步的主要路径;一些经验分析发现技术创新促进了制造业结构的升级^[1],但是不同技术层次产业的技术创新对制造业结构升级的作用明显不同^[2]。而且,技术创新对制造业结构的作用受市场需求、生产要素的流动性等因素的制约。国际技术转移也是技术进步的重要路径,进而可能促进东道国产业结构升级^[3]。虽然可以依据国际技术转移对制造业产值或增加值的实际影响判断国际技术转移对产业结构升级的作用^[4,5],但这并不准确;而国际技术转移如外商直接投资(简称外资)技术溢出对不同技术层次制造业比例变化的实际影响^[6],则反映了外资技术溢出对制造业结构升级的作用。国际技术转移对东道国产业结构升级的效应不仅受市场化水平的约束,而且受吸收能力等因素的制约^[7]。总之,技术创新和国际技术转移不是无条件地促进制造业结构升级。

技术创新或国际技术转移既影响制造业结构的高度化,又影响制造业结构的合理化,但是,技术进步对制造业结构合理化的影响在现实中和学术界并没有得到相应的关注。产业结构合理化和高度化在产业结构变迁中既可能一致,也可能相互冲突。产业结构从低水平向高水平演进过程中,如果生产要素在产业间能充分自由流动,产业结构高度化与合理化是一致的;如果市场处于不完全竞争,生产要素不能充分自由流动,在产业结构升级过程中,结构可能不合理,即资源在产业间的配置效率下降。因此,技术创新或国际技术转移可能导致制造业结构的高度化和合理化出现不一致。另外,不同路径的技术进步与不同制造行业技术水平的匹配度不同,进而对制造业结构优化的作用也可能不同。虽然很多文献讨论了技术进步对制造业结构升级的影响,但是很少有文献研究技术进步对制造业结构合理化的影响,更没有成果考察制造业结构既高度化又合理化的技术进步路径。为弥补现有研究的不足,本文通过理论分析和实证检验自主创新、外资技术溢出和二者相互作用对制造业结构优化的影响,探索制造业结构同时高度化和合理化的最优技术进步路径,以期对制造业结构调整提出有价值的政策建议。

二、中国制造业结构变迁的特征

1. 制造业结构高度化的特点

国内外学者从不同角度提出了制造业结构分类的方法。韩国李贤珠^[8]在经济合作与发展组织(简称 OECD)制造业分类基础上,合并高端和中高端技术产业,将制造业分为高端、中端和低端技术产业三类,本文借鉴这一方法按技术水平将制造业分为三类^①,由于产值和增加值数据不全,销售收入与产值非常接近,采用销售收入数据替代产值来测算制造业结构变动。1996—2012 年中国高端技术产业的比例最高且总体上呈上升态势,从 0.40 上升到 0.45;中端技术产业的比例不断上升并超过低端技术产业,从 0.27 上升到 0.31,2003 年超过低端技术产业;低端技术产业的比例不断下降,从 0.33 下降到 0.25。因此,中国制造业技术密集度不断提升,结构不断趋于高度化。

区域制造业结构高度化特征及变化趋势存在明显的差异。三类产业比例特点及变化趋势与全国完全一致的地区有江苏、广东等。一些地区高端技术产业比例最高且呈上升趋势,但中低端技术

① 高端技术产业包括通用设备、专用设备、交通运输、电气机械及器材、通信电子、仪器仪表及文化办公用机械、化工医药等行业;中端技术产业包括石油加工、炼焦及核燃料加工业、橡胶、塑料、非金属矿物、黑色金属冶炼、有色金属冶炼和金属制品等行业;低端技术产业包括食品加工制造、饮料、烟草、纺织、服装、皮革、木材、家具、造纸、印刷和文体用品及其他制造业。测算制造业结构变化的数据来自国研网,各地区制造业销售收入为各行业之和,全国数据为各地区数据之和,其中 2001 和 2002 年缺失其他制造业数据,因篇幅有限,未列出计算结果,感兴趣的读者可向作者索要。

产业比例及变化趋势特点与全国不同,如北京、上海、重庆等。有些地区高端技术产业比例最高却呈下降趋势,中低端技术产业比例及变化趋势特点也不相同,如天津、吉林、四川等。一些地区高端技术产业比例不断上升并逐步超过其他两类产业,且低端技术产业比例不断下降,中端技术产业比例变化呈波动状态,如安徽、浙江。也有地区高端技术产业比例不断下降且逐步低于中端技术产业,中端技术产业比例不断上升,由比例最低变为最高,如陕西。中西部一些地区中端技术产业比例最高且呈不断上升趋势,高低端技术产业比例不断下降,高端技术产业比例高于低端技术产业,如河北、山西、甘肃和宁夏等。有些地区中端技术产业比例最高且呈波动态势,高低端技术产业比例特点及变化趋势却存在差异,如辽宁、贵州、内蒙古、青海和新疆等。有些地区中端技术产业比例不断上升并超过其他产业,如江西、云南、海南。湖南高端技术产业比例呈波动上升趋势,且比例逐步上升为最高,三类产业比例差异不大。福建低端技术产业比例最高;黑龙江、河南和广西制造业结构变化特征不明显。以上分析表明,全国、北京、上海、江苏、山东、广东、湖北、重庆、安徽、浙江等地区制造业结构不断趋于高度化,而福建等地区制造业结构呈现低度化趋势,江西、湖南等许多地区制造业结构没有出现高度化。

2. 制造业结构合理化的特点

不同方法测度产业结构合理化各有优势和不足。从产业结构合理化的内涵看,采用产业结构偏离度特别是泰尔指数测度产业结构合理化是不错的选择。产业结构合理化的含义主要有结构协调论、结构功能论、结构动态均衡论和资源配置论四种观点。这些观点强调产业的协调程度、结构聚合质量或资源配置效率,基于产业结构合理化的本质,学者认为结构偏离度反映产业结构合理化水平^[9],借鉴这一公式测算制造业结构偏离度。

$$inders = \sum_j^n |(Q_j/L_j)/(Q/L) - 1| \quad (1)$$

$inders$ 表示制造业结构偏离度, Q 表示制造行业产值, L 表示制造行业就业人数, j 表示第 j 个行业, n 表示制造行业数。制造业结构偏离度 $inders$ 值与制造业结构合理化水平负相关。如果市场充分竞争且供求均衡,同类生产要素没有质的差异,资本、劳动等可以充分流动,各行业劳动生产率无差异,即行业产值的比例与行业就业比例相等,制造业结构偏离度则为 0,生产要素在制造行业间的配置处于最优,生产达到均衡状态。由于资本的专用性和劳动技能形成的长期性,现实中资本和劳动不可能完全流动, $inders$ 值不可能为 0;特别是发展中国家市场化程度较低,生产要素流动性更低, $inders$ 值可能更大。因此,许多学者如 Chenery and Srinivasan^[10]认为经济非均衡现象是常态,发展中国家经济偏离均衡更为突出。

中国制造业结构偏离度从 1997 年的 0.14 不断上升到 2007 年的 0.83,随后逐步缓慢下降到 2012 年的 0.60,即制造业结构总体上趋于不合理。多数地区制造业结构合理化水平变化特点同全国基本一致,如除海南和浙江外的沿海 11 省份、中部 6 省和西部的新疆;少数地区制造业结构偏离度总体上呈下降趋势,如内蒙古、吉林、重庆、四川、云南、宁夏、贵州等地区;一些地区制造业结构偏离度总体上呈上升趋势,如浙江、广西、陕西、甘肃、海南;一些地区制造业结构偏离度明显呈波动状态,如黑龙江、青海。各地区制造业结构偏离度差异非常明显,湖南、重庆、四川、广西、河南、山东、湖北、内蒙古、贵州、宁夏等地区制造业结构偏离度较低,制造业结构较为合理;海南和西部的云南、甘肃、青海、新疆制造业结构偏离度偏高,制造业结构不合理;除海南、山东外的沿海地区和山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、陕西等地区制造业结构偏离度较高,制造业结构较为不合理。

3. 制造业结构高度化与合理化的比较

比较制造业结构高度化与合理化的特点及其变化趋势可以发现,制造业结构高度化与合理化既有一致,也有相反。从全国看,1996—2003 年高端技术产业比例不断上升,2004—2012 年略呈下降趋势;而 1997—2007 年结构偏离度不断增大,2008—2012 年呈小幅缩小趋势;这就是说,1997—2003 年和 2008—2012 年制造业结构高度化趋势与合理化相反,2004—2007 年则一致。比较区域的

制造业结构变迁可以进一步验证这一观点。如北京、天津、上海等制造业结构高度化突出的地区,结构却不合理;湖南、湖北等地区制造业结构高度化不明显,却较为合理;福建等地区制造业结构呈现低度化趋势,且不合理。各地区制造业结构高度化变化趋势与合理化变化趋势既有一致,也有背离。因此,在制造业结构变迁过程中,产业不断从低端技术产业向高端技术产业演进并不意味着产业间资源配置总是有效率的,即产业结构既可能趋于合理,也可能出现不合理。

三、不同技术进步路径影响制造业结构优化的机理

1. 自主创新优化制造业结构的作用受多种条件限制

不可否认,技术进步是制造业结构变迁的根本动力。但是不同条件下,技术进步不一定优化制造业结构,或者说不同技术进步路径对制造业结构优化的作用存在差异。自主创新对制造业结构的作用受创新结构、创新类型、创新成果转化等因素的影响。从创新结构看,由于产业自主创新不仅促进产业增长,而且提高产业劳动生产率,不同产业自主创新对制造业结构变化的影响不同。低端技术产业自主创新促进产业增长能促进制造业结构的合理化,不利于结构升级;高端技术产业自主创新促进产业增长能促进制造业结构升级,但是不一定有利于结构的合理化。如果经济处于均衡状态,高端技术产业自主创新会打破产业间资源配置的均衡,引发生产要素流动,直至产业间资源配置重新形成均衡,各产业产值增长与就业增长相同,制造业结构同时趋于高度化和合理化。如果经济处于非均衡状态,高端技术产业自主创新促进产业结构升级但不一定促进其合理。高端技术产业在产品核心技术或关键技术上创新突破,就会控制产品价值链的中高端,劳动生产率提升幅度超过其他制造行业,因为生产要素不能充分自由流动,产业产值比例上升超过就业比例,制造业结构趋于不合理。高端技术产业在价值链低端环节进行技术创新,但是不能在核心技术或关键技术上进行创新突破,投资和生产规模虽然扩大,但是依赖进口高技术含量的中间投入品支撑生产,高投入低产出方式提升高端技术产业产出比例,产业结构趋于高度化;投入产出率不高,劳动生产率上升幅度可能低于低端技术产业,产业间劳动生产率差异缩小,制造业结构趋于合理。总之,在经济均衡状态下,高端技术产业技术创新能优化制造业结构;在非均衡状态下,高端技术产业技术创新能促进制造业结构升级但不一定促进结构趋于合理,即使促进结构趋于高度化和合理化,也是高端技术产业低附加价值化的结果。

产业自主创新投入或创新成果最终只有通过产业化才能实现产业技术进步,促进产业发展及结构变化。创新投入和成果转化投入都存在机会成本,因为任何产业的资本等要素资源都是有限的,进行创新或创新成果转化意味着减少当期生产投资,产出减少,即为创新或创新成果转化的机会成本。自主创新可以通过促进产业技术进步增加产出,但是自主创新到技术成果的产业化存在诸多中间环节,充满不确定性;只有产业自主创新增加产出超过机会成本,产业劳动生产率才可能显著提高,产业才可能发展;否则,反之。市场风险、市场机制不完善及风险投资缺失决定了发展中国家自主创新成果转化率和成功率低,自主创新投入或创新成果难以转化为最终产品,或者难以推广应用,自主创新投入或成果转化投资容易形成沉没成本;即使自主创新成果最终能产业化,也存在较长时滞。因此,由于存在机会成本,产业自主创新不一定能促进产业发展,不一定能优化产业结构。不同产业自主创新的市场风险、成功率是不同的,低端技术产业多是提供必需品,市场需求稳定且弹性小;高端技术产业多是提供非必需品,市场需求易波动且弹性大;高端技术产业自主创新与低端技术产业比,市场风险大,成功率低,转化应用的时滞长,因此,高端技术产业自主创新对产业结构的作用不一定比低端技术产业大。经济处于非均衡状态,并考虑机会成本的影响,高端技术产业在产品价值链低端环节的技术创新提升劳动生产率的幅度可能低于低端技术产业,产业结构趋于合理,但高端技术产业产出增长不一定高于其他产业,因为产出取决于投入和投入产出率的共同作用,如果高端产业技术创新提高产出的幅度不能超过其他产业,技术创新促进产业结构趋于合理

化但不能促进结构升级。

2. 外资不一定产生技术溢出并优化制造业结构

如果外资在产业内发生技术溢出并促进产业技术进步,对制造业结构变化的作用与产业技术创新不完全相同。外资在低端技术产业的技术溢出能提升制造业结构合理化,不利于制造业结构升级;外资在高端技术产业的技术溢出对制造业结构的影响与自主创新的影响一样复杂。外资技术溢出对东道国制造业结构的影响因外资类型而不同。成本倾向型跨国投资多是落后产业或是成熟产业转移,能提升制造业结构的合理化水平,不能促进制造业结构的高度化;一些高端技术产业企业也为降低成本而进行跨国投资,但是仅仅将价值链低端环节转移国外,不会将价值链中高端环节转移海外,这类外资既可能促进东道国制造业结构升级又可能促进结构趋于合理,但是以高端技术产业低附加值化为代价。市场倾向型跨国投资为在东道国市场获得竞争力,一般选择技术水平较高的产业,外资技术溢出能促进东道国制造业结构升级,对产业结构合理化的作用取决于生产要素的流动性。一般而言,跨国企业为保持技术垄断优势而严格控制先进技术扩散,跨国投资技术溢出更可能促进东道国制造业结构的合理化,对东道国制造业结构升级的作用不大;即使能促进制造业结构升级,但高端技术产业会出现低附加值化。产业间外资技术溢出是技术水平高的产业对技术水平低的产业进行技术溢出,能促进低技术水平产业发展,不利于制造业结构升级;无论经济是否处于均衡状态,产业间外资技术溢出通过不同机制促进制造业结构趋于合理。

不过,外资不可能自动产生技术溢出,无数实证研究发现本地企业技术能力是制约技术溢出的关键因素。本地企业技术能力低,产业技术水平也低,内外资企业无法进行有效竞争,本地企业无法学习吸收并获得外资技术,外资进入就不会发生技术溢出并促进产业发展,也不会影响产业结构的变化。特别是本地产业技术能力低,外资进入可能引发本地技术人员流失,使本地企业在产业内或产业间向外资企业反向溢出技术,必然抑制本地制造业结构升级,其对结构合理化的作用不确定。总之,本地企业技术能力缺失,外资难以产生技术溢出优化东道国制造业的结构。

3. 自主创新和外资技术溢出的相互作用对制造业结构的影响可能更大

自主创新需要以科技知识积累为基础。一般来说,科技知识既可以依靠长期自我积累,也可以通过技术引进、消化、吸收积累。相应地,自主创新可以分为以自我积累为基础的自主创新和在引进技术基础上的自主创新。在自我积累基础上的自主创新,技术具有原创性,容易获得技术垄断优势,收益回报率高,但是周期长,市场风险大,成功率低,机会成本大;在引进技术基础上的自主创新,多是对现有生产技术进行改进创新,周期短,市场风险低,成功率高,但是同类技术多,竞争激烈,回报率低,机会成本小。依靠自我积累进行自主创新必须依赖科技知识的长期积累,而发展中国家科技基础薄弱,与发达国家差距大,依靠自我积累进行自主创新难以在短时间内缩小与发达国家的差距,而在引进技术基础上进行自主创新可以弥补科技基础薄弱的不足,缩短自主创新的时间,降低自主创新的成本,获得后发优势。另外,外资技术是已经应用于生产的技术,其产品已为市场接受,决定了在引进技术基础上的创新成果转化应用快,对制造业结构的作用更大。特别是与依赖自我积累的自主创新相比,高端技术产业在引进技术基础上自主创新的成果转化率和成功率提高幅度,明显高于低端技术产业,因此,在引进技术基础上进行自主创新有利于制造业结构的高度化,但不一定有利于结构的合理化。因为本地企业不一定掌握产品价值链的核心技术,即高端技术产业劳动生产率上升幅度不一定高于低端技术产业。

外资在产业内或产业间是否发生技术溢出并影响制造业结构,取决于本地产业技术能力。如果本地产业具有一定技术能力,通过竞争和学习模仿促使外资技术不断溢出,产业技术不断进步,进而引发结构变化。研发投入强度不仅反映创新能力,也反映学习模仿能力^[11,12]。本地产业自主创新能力越强,技术水平越高,内外资企业竞争越激烈,外资企业越倾向使用先进技术,外资竞争溢出效应越大,对产业发展的促进作用越大。同时,本地企业学习能力越强,吸收、消化外资技术越充分,掌握

并模仿外资技术的速度越快,迫使外资技术加快更新升级,本地企业能获得更多外资的先进技术,进而促进产业发展。自主创新两方面的影响都会促使外资技术溢出效应扩大,外资技术加快转移,本地产业技术进步效应显著,制造业结构不断升级,但是,制造业结构是否趋于合理则取决于要素的流动性。不过,高端技术产业的跨国企业一般选择在母公司使用关键技术或核心技术以控制技术转移,在发展中国家的子公司多是承担劳动密集型或加工组装的生产环节,本地企业仅学习吸收了产品价值链低端的技术,无法获得关键技术或核心技术;而且由于缺乏技术基础,自主创新无法在关键技术或核心技术上突破,必须进口包含关键技术或核心技术的中间产品进行生产,投入增加,创造的增加值少,投入产出率可能下降,高端技术产业劳动生产率提升幅度可能低于低端技术产业,结构偏离度缩小。因此,在本地产业技术能力作用下,外资技术溢出可能促使制造业结构趋于合理化和高度化,但伴随低附加价值化趋势。

四、实证检验及优化制造业结构的技术进步路径

1. 计量模型

除技术进步影响制造业结构外,钱纳里认为经济发展阶段是影响制造业结构变化的重要因素,文东伟等^[9]在实证检验外资技术溢出影响产业结构的模型中将经济发展水平作为控制变量。对外开放是影响中国制造业结构的重要因素,长期实行出口导向型产业政策,必然对制造业结构变动产生影响,陈继勇和盛杨悻^[13]检验外资技术溢出影响产业结构的模型将出口水平作为控制变量;实际上,进口包含核心技术的中间投入品可以支持中国一些高端技术行业的发展,对制造业结构变动可能产生重要影响。市场化则是提高和改善资源在产业间配置效率的必要条件。因此,将经济发展水平、对外开放和市场化作为控制变量,构建计量模型如下:

$$indrs_{it} = c_i + v_t + \varphi_1 \cdot invp_{it} + \varphi_2 \cdot fdi_{it} + \varphi_3 \cdot open_{it} + \varphi_4 \cdot mark_{it} + \varphi_5 \cdot lnpgdp_{it} + \mu_{it} \quad (2)$$

$$indrt_{it} = c_i + v_t + \varphi_1 \cdot invp_{it} + \varphi_2 \cdot fdi_{it} + \varphi_3 \cdot open_{it} + \varphi_4 \cdot mark_{it} + \varphi_5 \cdot lnpgdp_{it} + \mu_{it} \quad (3)$$

$$indh_{it} = c_i + v_t + \varphi_1 \cdot invp_{it} + \varphi_2 \cdot fdi_{it} + \varphi_3 \cdot open_{it} + \varphi_4 \cdot mark_{it} + \varphi_5 \cdot lnpgdp_{it} + \mu_{it} \quad (4)$$

i 表示第 i ($i=1, \dots, 30$) 个省份,西藏因数据不全未考虑; t 表示第 t ($t=1999, \dots, 2012$) 年; φ 为待估参数, c 为个体效应, v 为时间效应, μ 为误差项。 $indrs$ 、 $indrt$ 和 $indh$ 分别表示制造业结构偏离度、泰尔指数和高度化。结构偏离度、泰尔指数均反映制造业结构的合理化^①。干春晖等^[9]认为,结构偏离度测度产业结构合理化忽略了不同产业的重要程度,而且结构偏离度会引起研究不便,泰尔指数能更好地反映产业结构水平。本文不仅用结构偏离度而且用泰尔指数测度产业结构合理化,即:

$$indrt = \sum_j^n (Q_j/Q) \ln[(Q_j/L_j)/(Q/L)] \quad (5)$$

与结构偏离度性质一样,泰尔指数值与结构合理化负相关。采用两种方法测度制造业结构合理化,可以考察不同方法测度解释变量对产业结构合理化的影响是否一致,以判断模型的稳健性。由于中国绝大多数省份中高端技术产业比例最高,调整制造业结构的重要目标是提升高端技术产业比例,借鉴干春晖等采用两类产业产值之比测度产业高度化的方法, $indh$ 采用高端技术产业产值与中端技术产业产值之比度量,以反映制造业技术密集度不断提升的趋势。

$invp$ 和 fdi 为核心解释变量。 $invp$ 表示自主创新水平,一般而言,只有发明专利更能反映高层次技术能力,因此用授权发明专利测度自主创新,为避免异方差,采用千人拥有的授权发明专利数反映自主创新水平,专利和人口数据来自《中国统计年鉴》(2000—2013)。 fdi 表示外资参与度,测度外资技术溢出效应,利用外资水平可以从存量和增量两个角度反映,借鉴已有研究分别利用外商直接投资存量占 GDP 的比例^[14]和当年利用外商直接投资占全社会固定投资的比例^[15]反映,两种方法测

① 模型(2)—模型(4)、模型(6)—模型(7)制造业结构高度化和合理化采用固定资产净值测度,得到的估计结果与销售收入测度制造业结构高度化和合理化的估计结果是一致的,感兴趣的读者可向作者索取。

度外资参与度分别表示为 $fdis$ 和 $fdif$; 也有学者用外资企业就业比例测度外资参与度^[16], 本文用三资企业就业占城镇就业比例衡量, 表示为 $fdie$ 。用不同的方法测度外资参与度, 可以依据外资技术溢出效应对制造业结构的影响是否一致进一步验证模型的稳健性。外资参与度分别表示为 $fdis$ 、 $fdif$ 和 $fdie$, 模型(2)相应地分为模型(2a)、(2b)和(2c)三种情况; 与此相同, 模型(3)和模型(4)相应地分为三种情况。外资均按年均汇率折算为人民币, 外资存量按张天顶提出的 10% 折旧率计算^[14], 截至 2008 年外资数据来自《新中国六十年统计资料汇编》, 2009—2012 年外资数据来自《中国商务年鉴》。全社会固定资产投资和 GDP 均来自《中国统计年鉴》(2000—2013)。 $open$ 、 $mark$ 和 $pgdp$ 分别表示对外开放、市场化和经济发展水平; $open$ 采用进出口占 GDP 比例测度; $mark$ 采用非国有单位就业占全部就业比例测度; $pgdp$ 采用人均 GDP 衡量, 并取对数为 $\ln pgdp$, 以避免异方差; 其中 2011—2012 年各地区非国有单位就业和全部就业数据来自各地区统计年鉴, 2011—2012 年三资企业就业和城镇就业来自《中国劳动统计年鉴》, 其余数据均来自《中国统计年鉴》、中经网。个别缺失数据采用插值法处理。

为进一步检验自主创新和引进技术可能通过相互作用对制造业结构变迁的影响, 构建自主创新和外资参与度的连乘式 $invp \cdot fdi$, 因此, 分别改造模型(2)—模型(4)如下:

$$indrs_{it} = c_i + v_t + \beta_1 \cdot invp_{it} \cdot fdi_{it} + \beta_2 \cdot open_{it} + \beta_3 \cdot mark_{it} + \beta_4 \cdot \ln pgdp_{it} + \mu_{it} \quad (6)$$

$$indrt_{it} = c_i + v_t + \beta_1 \cdot invp_{it} \cdot fdi_{it} + \beta_2 \cdot open_{it} + \beta_3 \cdot mark_{it} + \beta_4 \cdot \ln pgdp_{it} + \mu_{it} \quad (7)$$

$$indh_{it} = c_i + v_t + \beta_1 \cdot invp_{it} \cdot fdi_{it} + \beta_2 \cdot open_{it} + \beta_3 \cdot mark_{it} + \beta_4 \cdot \ln pgdp_{it} + \mu_{it} \quad (8)$$

由于外资参与度采用三种方法测度, 外资参与度与自主创新的连乘式分别表示为 $invp \cdot fdis$ 、 $invp \cdot fdif$ 和 $invp \cdot fdie$, 模型(6)分为模型(6a)、(6b)和(6c)三种情况; 与此相同, 模型(7)和模型(8)也分为三种情况。为避免外资参与度变量与自主创新变量相乘后数值过小, 模型(6)—模型(8)中的外资参与度均用百分制表示。模型(6)和模型(7)主要是检验自主创新与外资技术溢出的相互作用对制造业结构合理化的影响, 以考察连乘式与自主创新或外资技术溢出对结构合理化的影响是否存在差异; 模型(8)主要是检验自主创新与外资技术溢出的相互作用对制造业结构高度化的影响, 考察连乘项与自主创新或外资技术溢出对结构高度化的影响是否存在差异。

2. 估计结果

模型(2)—模型(4)、模型(6)—模型(8)是面板模型最一般的形式, 这些模型只有选择合适的类型进行估计才能得到无偏的、一致的、有效的估计结果。经检验可知^①, 所有模型拒绝不存在个体效应的原假设, 接受不存在时间效应的原假设, 拒绝不存在序列相关的原假设。特别是, 由于产业结构特征可能具有持续性, 产业结构变量是内生变量。因此, 为解决模型变量内生性和残差自相关, 并消除个体效应, 将模型设定为动态面板模型。采用两步稳健系统法并选择 collapse 减少矩条件数对模型进行 GMM 估计, 由于共线性检验排了解释变量之间的关联, GMM 估计能消除解释变量与个体效应的联系, 仅选择滞后 1 阶被解释变量的滞后值作为工具变量^②。模型(2)—模型(4)估计结果列入表 1, 模型(6)—模型(8)估计结果列入表 2。从表中可以看出, 这些模型没有拒绝不存在二阶自相关的原假设, 过度识别的 Sargan 检验和 Hansen 检验均没有拒绝原假设, 说明所有模型 GMM 估计的工具变量是有效的, 模型设定是合理的。

从估计结果看, 自主创新促进制造业结构趋于合理化, 但不能促进其升级; 外资技术溢出不能促进制造业结构的高度化和合理化; 二者的相互作用促进了制造业的高度化和合理化。具体来说,

① 个体时间效应、序列相关、共线性等检验结果因篇幅限制未列出, 感兴趣的读者可向作者索要。

② 假定模型(2)—模型(4)、模型(6)—模型(8)除被解释变量是内生变量, 其余变量均是外生的, 对所有模型进行逐步回归, 以及进行内生性检验, 均证明了这一点; 两步系统 GMM 估计可能产生向下偏倚, 减少矩条件可以修正偏倚; 不考虑稳健性的估计结果与此一致。感兴趣的读者可向作者索要内生性检验和非稳健性估计的结果。

表 1

模型(2)—模型(4)的 GMM 估计

模型	模型(2a)	模型(2b)	模型(2c)	模型(3a)	模型(3b)	模型(3c)	模型(4a)	模型(4b)	模型(4c)
<i>invp</i>	-0.4142** (0.018)	-0.4474** (0.015)	-0.5141*** (0.003)	-0.0381* (0.074)	-0.0421* (0.053)	-0.0567** (0.012)	0.5461 (0.346)	0.5781 (0.247)	0.2023 (0.231)
<i>fdi</i>	0.1564 (0.445)	0.1552 (0.710)	-0.3911 (0.373)	0.0338 (0.134)	0.0483 (0.236)	-0.0690 (0.273)	0.1615 (0.821)	0.3602 (0.686)	-0.2731 (0.571)
<i>open</i>	0.0718 (0.301)	0.0876 (0.244)	0.1538*** (0.007)	0.0042 (0.603)	0.0055 (0.517)	0.0202** (0.010)	-0.0270 (0.858)	-0.0066 (0.979)	-0.1582 (0.305)
<i>mark</i>	-0.1099 (0.381)	-0.1059 (0.388)	-0.0907 (0.469)	-0.0040 (0.762)	-0.0037 (0.779)	-0.0014 (0.916)	-0.0608 (0.250)	-0.0563 (0.371)	0.3591 (0.746)
<i>lnpgdp</i>	-0.0016 (0.954)	0.0001 (0.997)	0.0058 (0.850)	-0.0014 (0.612)	-0.0008 (0.795)	0.0001 (0.971)	-0.0121 (0.822)	-0.0124 (0.805)	0.0169 (0.605)
<i>c</i>	0.3810 (0.170)	0.3629 (0.231)	0.3053 (0.303)	0.0282 (0.385)	0.0232 (0.511)	0.0159 (0.643)	0.1455 (0.833)	0.1725 (0.810)	-0.6700 (0.363)
被解释变量	0.6609*** (0.000)	0.6700*** (0.000)	0.6724*** (0.000)	0.7294*** (0.000)	0.7400*** (0.000)	0.7285*** (0.000)	0.9790*** (0.000)	0.9539*** (0.000)	1.1680*** (0.000)
滞后 1 阶									
一阶自相关	-1.160 (0.246)	-1.160 (0.247)	-1.150 (0.249)	-0.980 (0.325)	-0.980 (0.329)	-0.980 (0.327)	-1.810* (0.070)	-1.680* (0.092)	-2.580** (0.010)
二阶自相关	0.960 (0.338)	0.960 (0.337)	0.950 (0.340)	0.830 (0.405)	0.830 (0.407)	0.830 (0.405)	-0.650 (0.519)	-0.660 (0.511)	-0.570 (0.566)
Sargan 检验	0.010 (0.918)	0.020 (0.902)	0.020 (0.884)	0.050 (0.831)	0.050 (0.826)	0.060 (0.811)	0.050 (0.832)	0.020 (0.889)	1.810 (0.404)
Hansen 检验	0.060 (0.806)	0.080 (0.777)	0.015 (0.701)	0.640 (0.425)	0.700 (0.402)	0.880 (0.347)	0.040 (0.840)	0.020 (0.888)	1.010 (0.603)

注:括号内数为 P 值,*、**、*** 分别为 10%、5%、1%显著水平。模型(2a)、模型(3a)和模型(4a)中 *fdi* 为 *fdis*,模型(2b)、模型(3b)和模型(4b)中 *fdi* 为 *fdif*,模型(2c)、模型(3c)和模型(4c)中 *fdi* 为 *fdie*;模型(2)、模型(3)和模型(4)被解释变量滞后 1 阶分别为 $indrs_{t-1}$ 、 $indrt_{t-1}$ 和 $indh_{t-1}$ 。表 2 相同。

资料来源:作者测算,下同。

invp 在模型(2)三种情况下为负值,显著水平为 1%或 5%,表明千人拥有的发明专利增加 1 项,制造业结构偏离度下降约 0.4;*invp* 在模型(3)三种情况下均为负值,且显著水平为 5%或 10%,表明千人拥有的发明专利增加 1 项,泰尔指数下降 0.038—0.057;*invp* 在模型(4)三种情况下没有提升制造业的结构。采用三种方法测度外资参与度反映的外资技术溢出在模型(2)—模型(4)中均没有优化制造业结构。

模型(6)和模型(7)中外资参与度与自主创新连乘式的系数均为负值,显著水平均为 1%。模型(6)中 $fdis \cdot invp$ 、 $fdif \cdot invp$ 和 $fdie \cdot invp$ 的系数分别为 -0.023、-0.042 和 -0.027,这就是说 $fdis \cdot invp$ 、 $fdif \cdot invp$ 和 $fdie \cdot invp$ (连乘项的单位为百分制)分别增加 1%,制造业结构偏离度分别下降 0.023、0.042 和 0.027。模型(7)中 $fdis \cdot invp$ 、 $fdif \cdot invp$ 和 $fdie \cdot invp$ 的系数分别为 -0.0026、-0.0046 和 -0.0032, $fdis \cdot invp$ 、 $fdif \cdot invp$ 和 $fdie \cdot invp$ 分别增加 1%,说明泰尔指数分别下降 0.0026、0.0046 和 0.0032。因此,自主创新和外资技术溢出的相互作用促进了制造业结构的合理化。模型(8)中连乘式的系数均为正,显著水平达到 1%、5%或 10%, $fdis \cdot invp$ 、 $fdif \cdot invp$ 和 $fdie \cdot invp$ 的系数分别为 0.025、0.051 和 0.036,表明 $fdis \cdot invp$ 、 $fdif \cdot invp$ 和 $fdie \cdot invp$ 分别增加 1%,制造业结构高度化水平分别提高 0.025、0.051 和 0.036。因此,自主创新与外资技术溢出的相互作用促进了制造业结构的高度化。连乘式的实证结果包含两层含义:一是在引进技术基础上的自主创新能促进结构的高度化和合理化;二是本地产业具有技术能力,外资才产生技术溢出并促进制造业结构的高度化和合理化。

表 2

模型(6)—模型(8)的 GMM 估计

模型	模型(6a)	模型(6b)	模型(6c)	模型(7a)	模型(7b)	模型(7c)	模型(8a)	模型(8b)	模型(8c)
<i>fdi·invp</i>	-0.0232*** (0.000)	-0.0418*** (0.000)	-0.0266*** (0.000)	-0.0026*** (0.001)	-0.0046*** (0.000)	-0.0032*** (0.000)	0.0247* (0.063)	0.0514*** (0.009)	0.0358** (0.027)
<i>open</i>	0.1202** (0.027)	0.1200** (0.030)	0.1097** (0.024)	0.0137** (0.010)	0.0137** (0.012)	0.0130*** (0.007)	0.0307 (0.928)	0.2894 (0.243)	0.3162 (0.274)
<i>mark</i>	-0.1027 (0.425)	-0.1016 (0.434)	-0.0997 (0.438)	-0.0038 (0.781)	-0.0036 (0.794)	-0.0034 (0.801)	-0.0540 (0.411)	0.0803 (0.547)	0.0973 (0.483)
<i>lnpgdp</i>	-0.0037 (0.888)	-0.0089 (0.733)	-0.0077 (0.769)	-0.0014 (0.575)	-0.0020 (0.419)	-0.0018 (0.483)	-0.0146 (0.782)	-0.0407 (0.446)	-0.0473 (0.437)
<i>c</i>	0.3963 (0.143)	0.4438 (0.102)	0.4319 (0.114)	0.0310 (0.304)	0.0365 (0.226)	0.0339 (0.262)	0.2081 (0.782)	0.4942 (0.435)	0.5429 (0.448)
被解释变量	0.6733*** (0.000)	0.6727*** (0.000)	0.6721*** (0.000)	0.7320*** (0.000)	0.7300*** (0.000)	0.7308*** (0.000)	0.9535*** (0.000)	0.7770*** (0.000)	0.7686*** (0.000)
滞后 1 阶									
一阶自相关	-1.1600 (0.247)	-1.1600 (0.246)	-1.1600 (0.247)	-0.9800 (0.327)	-0.9800 (0.327)	-0.9800 (0.326)	-1.8300* (0.068)	-1.9200* (0.055)	-1.8200* (0.068)
二阶自相关	0.9600 (0.338)	0.9600 (0.337)	0.9600 (0.338)	0.8300 (0.406)	0.8300 (0.405)	0.8300 (0.404)	-0.6400 (0.525)	-0.5600 (0.575)	-0.5800 (0.559)
Sargan 检验	0.0300 (0.862)	0.0300 (0.853)	0.0200 (0.875)	0.0500 (0.816)	0.0600 (0.816)	0.0500 (0.821)	0.0200 (0.883)	1.8100 (0.179)	2.7600 (0.100)
Hansen 检验	0.1900 (0.659)	0.2300 (0.633)	0.1700 (0.683)	0.8800 (0.349)	0.9400 (0.333)	0.8500 (0.357)	0.0200 (0.885)	1.6400 (0.200)	2.5800 (0.108)

总之,制造业结构合理化无论采用结构偏离度还是泰尔指数测度,自主创新均提升了制造业结构合理化水平;采用三种方法测度的外资参与度均没有提升两种方法测度的制造业结构合理化水平,也没有促进制造业结构的高度化;采用三种方法测度的外资参与度分别与自主创新的连乘式既提升了两种方法测度的制造业结构合理化水平,又促进了制造业结构的高度化。因此,模型(2)—模型(4)、模型(6)—模型(8)的估计结果是稳健的。

3. 基于实证判断优化制造业结构的技术进步路径

从稳健的实证结果可以判断:国内自主创新仅仅提升制造业结构的合理化,不能促进制造业结构升级,只有在引进技术基础上的自主创新才能促进制造业结构趋于高度化和合理化,但是必须破解高端技术产业核心技术或关键技术及其生产要素自由流动的瓶颈,否则制造业结构升级却不会出现高附加值化;外资技术不会自动溢出并优化制造业结构,只有本地产业具有一定技术能力,外资才发生技术溢出促进制造业结构升级并趋于合理。但是,必须利用外资引进先进技术并加快推进市场化进程,否则制造业结构升级却处在全球价值链的低端。以下具体分析优化制造业结构技术进步路径选择的内在逻辑。

(1)在引进技术基础上的自主创新能提升制造业结构的高度化和合理化。优化制造业结构最重要的途径是依靠技术进步特别是高端技术产业的技术进步。中国作为发展中国家,技术水平与发达国家存在很大差距,高端产业技术差距更大。依靠自我积累进行自主创新和在引进技术基础上进行自主创新是促进技术进步的两条主要路径,两条技术进步路径对制造业结构变化的作用不同,这里分两种情况讨论。

第一,依靠自我积累的自主创新可以促进制造业结构的合理化,不能促进制造业结构升级。积累技术知识是长期的过程,基于历史和现实原因,中国在低端技术产业上的技术水平较高,在中高

端技术产业上的技术基础薄弱,而且中高端技术产业技术的显著进步是更长时间积累的结果,特别是核心技术或关键技术的掌握需要更长的时间,中高端技术产业技术创新在短期内难以显著提升技术水平。中高端技术产业依靠自我积累的技术创新成果具有技术原创性,收益大,但是市场风险高、成功率低导致创新成果应用转化率低。因为原创性技术生产的产品性能不稳定,市场需求充满不确定性,而且中高端技术产业生产多是为满足较高层次的需求,产品市场需求波动较大,因此技术创新成果转化的高市场风险降低了成果的转化应用率。结果是中高端技术产业虽然研发投入水平、人均专利水平等高于低端技术产业,但因为成果应用转化率低没有形成有效的生产能力,特别是中高端技术产业没有拥有核心技术或关键技术,就无法获得中高端技术产业产品价值链的高附加值部分,技术创新提高投入产出率的幅度较小,劳动生产率提高幅度不大。低端技术产业多是传统产业,技术水平较高,能获得产品价值链的较高附加值部分;而且,低端技术产业产品市场需求较为稳定,技术创新成果转化的市场风险较低,成功率较高,技术创新更容易提高投入产出率,劳动生产率提高幅度较大。自主创新提高低端技术产业劳动生产率的幅度可能超过中高端技术产业,低端技术产业与中高端技术产业的技术差距缩小,劳动生产率差距缩小,结构偏离度和泰尔指数缩小,产业结构不断趋于合理。1997—2007 年低端技术产业增加值率明显高于中高端技术产业,即低端技术产业技术创新提高投入产出率的幅度大于中高端技术产业;低端技术产业劳动生产率提高幅度大于中高端技术产业,如 2007 年低端技术产业劳动生产率分别是 1998、1999 年的 3.20、2.76 倍,高端技术产业劳动生产率分别是 1998、1999 年的 3.10、2.57 倍^①。这就是说,低端技术产业劳动生产率虽然低于中高端技术产业,但提高速度快于高端技术产业。曲玥^[17]实证研究认为中国劳动生产率快速提高源于劳动密集型产业生产率的提高,并不是产业结构转换的结果。因此,低端技术产业劳动生产率上升幅度大于中高端技术产业,促使制造业结构趋于合理。技术创新提升高端技术产业投入产出率的作用小于低端技术产业,意味着高端技术产业单位投入的产出小于低端技术产业,产出增长可能低于低端技术产业,不过产出最终取决于产业技术创新水平、产业投资规模和投入产出率的共同作用。即使高端技术产业自主创新成果多,自主创新水平高,投资规模大,但是应用转化率低和投入产出率低决定高端技术产业运用新技术创造的产出增长不一定超过其他产业,高端技术产业产出的比例就不会显著变化,即自主创新不能促进制造业结构升级。

第二,在技术引进、消化、吸收基础上的自主创新,既能促进制造业结构升级又能促进其合理化。利用外资是引进技术的重要方式,在消化、吸收引进技术的基础上进行自主创新优化制造业结构具有成本小、时间短、效果明显、风险低等后发优势。外资带来的技术为本地企业自主创新提供更高的技术平台,有利于本地产业提升自主创新能力,加快技术更新改造。外资进入主要通过竞争和“干中学”两种机制影响本地产业技术进步进而影响产业结构的变动。在外资竞争压力下,本地企业通过加大技术创新力度,低端技术产业更可能掌握产品价值链中高附加值环节的技术,劳动生产率上升幅度超过中高端技术产业。外资进入,本地技术人员通过“干中学”熟悉并掌握外资技术,东道国通过人力资本流动就会获得这些技术;为提高产业竞争力,本地产业在消化吸收外资技术基础上进行自主创新,提高了相关产业技术水平。中国利用外资引进的技术,更多的是劳动密集型产业技术,即使是高端技术产业引进的技术主要也是劳动密集型生产环节技术。因为跨国企业为严格控制先进技术转移,一般不会将高端技术产业核心技术或关键技术生产环节放在海外,本地企业无法获得高端技术产业高附加值环节的核心技术或关键技术,只能获得低附加值环节的生产技术。高端产业技术基础和技术引进特点决定了自主创新无法突破核心技术或关键技术,致使高端技术产业劳动生产率提高幅度低于低端技术产业。因此,竞争效应和“干中学”效应诱致的自主创新促进产业结构不断趋于合理。在外资竞争压力下,为了抢占高端技术产业国内外产品市场,或者为了提高产业

① 为保持数据的一致性,劳动生产率按销售收入除以就业人数计算,依据国研网规模以上工业企业数据计算。因为篇幅限制未列出测算结果,感兴趣的读者可来函索取。

竞争力,政府通过扩大生产投资和创新投入发展高端技术产业。高端技术产业运用在引进技术基础上的自主创新成果进行生产,只能依靠大量进口高技术含量的中间投入品支撑,如李树培研究发现航空设备、精密仪器、医疗设备、工程机械等产业关键技术投入品的80%依赖进口^[10],这必然导致投入增加,投入产出率下降。在低附加值率的条件下,高端技术产业依靠大规模投资带来的产出增长,提高了高端技术产业产值比例,促进了结构升级。因此,在学习吸收外资技术基础上的自主创新,既能促进制造业结构升级,又能提升制造业结构的合理化,但伴随着中高端技术产业低附加化化的趋势。重要的原因就是中国利用外资并没有引进中高端技术产业的核心技术或关键技术,而且中高端技术产业本地企业技术基础薄弱,很少掌握核心技术或关键技术,中高端技术产业在引进技术基础上的技术创新主要局限于产品价值链的低端环节。解决这一问题的的重要途径是利用外资引进中高端技术产业先进技术特别是核心技术,以提高本地企业中高端技术产业核心技术的创新能力,制造业既能实现结构升级,又能攀升中高端技术产业产品价值链的中高端。同时,必须推进市场化进程,因为中高端技术产业核心技术创新能力提升投入产出率的幅度将远远高于低端技术产业,生产要素只有通过市场流动才能实现结构转换并促进制造业结构的合理化;否则,生产要素无法通过市场流动完成结构转换,制造业结构虽然升级却不合理。

(2)只有本地产业具有一定技术能力,外资才发生技术溢出促进制造业结构升级并趋于合理。一是本地企业没有一定的技术能力,外资不能发生技术溢出影响制造业结构。本地企业技术能力弱,外资进入不能给内资企业带来竞争压力,内资企业就不会有来自外资压力而进行创新的动机,本地产业技术水平不会因为外资竞争而提高;技术能力弱意味着学习能力缺失,即使外资带来了先进技术,本地企业也无法学习、消化、吸收外资技术,外资企业凭借现有技术就能获得垄断优势,没有技术升级换代的动机,本地产业没有学习吸收外资技术而提升技术水平;技术能力弱意味着技术人员缺乏,外资进入相关产业,本地不能提供外资企业需要的技术人员,只能聘用外籍技术人员,或者对本地雇员进行专门技术培训,但本地无生产相关产品的企业,外资企业生产“飞地化”,与本地企业联系少,本地企业无法通过外资的示范效应和人力资本流动效应获得相关产业技术。因此,本地技术能力弱,外资无法产生技术溢出促进本地产业结构的变化。二是本地产业具有一定的技术能力,在竞争和模仿作用下,外资产生技术溢出并促进制造业结构的高度化和合理化。本地产业技术能力强,内外资企业在产业内竞争激烈,内外资企业迫于竞争压力不断提高技术水平,本地产业技术进步推动产业发展及结构变化;本地产业技术能力强意味着学习能力强,通过示范效应和人力资本流动效应,本地企业可以学习、消化、吸收并模仿外资企业使用的技术,当外资企业发现本地企业已经掌握其现有技术时,就会使用新技术,以保持竞争优势,如此本地企业不断学习模仿外资新技术,外资则不断加快技术更新升级,本地产业加快了技术进步并促进制造业结构变迁。

一般来说,中国低端产业技术能力更强,中高端产业技术能力较低,外资溢出更多的是低端产业技术,中高端产业技术溢出少,致使低端技术产业劳动生产率提升幅度高于中高端技术产业,制造业结构不断趋于合理。因为低端技术产业的内外资企业技术差距小,竞争充分,中国低端技术产业增加值率最高,说明低端技术产业相对学习能力更强,更容易通过学习获得外资技术,投入产出率提高幅度较大。中国中高端产业核心技术能力弱,与外资企业的竞争也弱,难以学习模仿中高端技术产业外资的核心技术;而且,外资企业为控制中高端产业先进技术扩散,不会在中国使用核心技术,因此中高端技术产业利用外资引进技术仅能获得资本密集型产业或技术密集型产业低附加值环节的技术^[11]。中高端技术产业的本地企业使用已掌握的外资技术进行生产,包含核心技术的中间投入品则依赖于进口,导致投入产出率下降,傅元海等^[12]实证研究验证了这一点。总之,本地企业通过学习模仿获得外资技术的结果是低端技术产业劳动生产率提高幅度超过中高端技术产业,结构偏离度和泰尔指数缩小,制造业结构不断趋于合理。

外资技术溢出对制造业产出比例变化的影响取决于产业技术进步幅度和投资增长, 外资技术

溢出促进低端技术产业进步的效应超过中高端技术产业,投入不变条件下,低端技术产业产出增长超过中高端技术产业;外资技术溢出促进产业技术进步会诱发产业扩大生产,由于产业发展是不断从低级向高级演进,技术进步诱发低端技术产业投资增长的幅度最小,高端技术产业投资增长幅度最大。在低投入产出率条件下,高端技术产业依靠大规模投资拉动产出增长的速度高于其他产业,高端技术产业产出比例会不断提升,因此,在本地产业技术能力作用下的外资技术溢出促进了制造业结构升级。

在本地产业技术能力的作用下,外资技术溢出促进了中国制造业结构的高度化和合理化,但中国中高端技术产业在国际分工中处于全球价值链的低端。主要原因是中高端技术产业技术能力低,外资在中高端技术产业溢出的技术是产品价值链低端环节的技术,运用学习模仿外资企业低附加值环节的技术生产,虽然可以促进制造业结构升级并趋于合理,但是中高端技术产业单位投入创造的附加值不断下降。为此,必须加大中高端产业技术创新的力度,提高中高端产业技术能力特别是提升核心技术能力,迫使进入中高端技术产业的外资企业使用先进技术,才能与内资企业进行有效竞争;同时,本地产业才能学习、消化、吸收外资带来的先进技术。这样,外资技术溢出既促进中国制造业结构升级,又有助于中高端技术产业本地企业在国际分工中向全球价值链的中高端攀升。另外,必须提高市场化水平,外资技术溢出促进制造业结构升级和中高端技术产业高附加值化,生产要素才能从低效率产业流向高效率产业,结构不断趋于合理;否则,生产要素不能充分流动,制造业结构则不合理。

五、小结

理论上,技术进步是优化制造业结构的根本途径,但是,技术进步对制造业结构合理化和高度化的作用可能并不一致,不同技术进步路径对制造业结构变动的影响机理与作用也不尽相同。运用统计数据分析表明,无论是纵向比较还是横向比较,制造业结构变迁中合理化和高度化并不一致。运用稳健的两步系统法对 1999—2012 年区域面板数据进行 GMM 估计发现,自主创新促进了制造业结构的合理化,但没有促进制造业结构的高度化;如果没有本地产业技术能力的作用,外资不会发生技术溢出优化制造业结构;自主创新与外资参与度的交互作用优化了制造业结构,但制造业结构合理化是低端技术产业投入产出率提升幅度高于中高端技术产业的结果,制造业结构高度化没有带来中高端产业的高附加值化。采用结构偏离度和泰尔指数测度制造业结构合理化,采用三种方法测度外资参与度,模型估计结果是稳健的。

〔参考文献〕

- [1]胡志强. 高新技术对我国产业结构变化影响的量化研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2005, (4): 89-94.
- [2]赵惠芳, 牛姗姗, 徐晟, 杨昌辉. 基于技术创新的我国制造业产业结构升级[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2008, (9): 1485-1488.
- [3]伍华佳, 苏东水. 开放经济下中国产业结构演化研究[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2007.
- [4]Markusen J. R., and A. J. Venables. Foreign Direct Investment as a Catalyst for Industrial Development[J]. European Economic Review, 1999, 43(2): 335-356.
- [5]Hunya. G. Restructuring through FDI in Romanian Manufacturing[J]. Economic Systems, 2002, 26(4): 387-394.
- [6]文东伟, 冼国明, 马静. FDI、产业结构变迁与中国的出口竞争力[J]. 管理世界, 2009, (4): 96-107.
- [7]竺彩华. FDI 外部性与中国产业发展[M]. 北京: 经济科学出版社, 2008.
- [8][韩]李贤珠. 中韩产业结构高度化的比较分析——以两国制造业为例[J]. 世界经济研究, 2010, (10): 81-86.
- [9]干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, (5): 4-16.
- [10]Chenery, H., and T. N. Srinivasan. Handbook of Development Economics [M]. Amsterdam: North-Holland, 1989.
- [11]Cohen, W., and D. Levinthal. Innovation and Learning: The Two Faces of R&D[J]. Economic Journal, 1989,

(99):569-596.

- [12]马瑞超,张鹏. 外资异质、吸收能力与创新绩效[J]. 当代财经, 2013,(2):98-107.
- [13]陈继勇,盛杨悻. 外国直接投资与我国产业结构调整的经验研究——基于资本供给和知识溢出的视角[J]. 国际贸易问题, 2009,(1):94-100.
- [14]张天顶. FDI 对中国经济增长影响的实证研究[J]. 世界经济研究, 2004,(10):73-78.
- [15]赵奇伟,张诚. 金融深化、FDI 溢出效应与区域经济增长:基于 1997—2004 年省际面板数据分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2007,(6):74-82.
- [16]Keller, W., and S. Yeaple. Multinational Enterprises, International Trade, Productivity Growth: Firm Level Evidence from the United States[EB/OL]. [http://www.gsm.pku.edu.cn/userfiles/0708-30\(3\).pdf](http://www.gsm.pku.edu.cn/userfiles/0708-30(3).pdf), 2003.
- [17]曲玥. 制造业劳动生产率变动及其源泉——基于中国 2000—2007 年规模以上制造业企业数据的估算[J]. 经济理论与经济管理, 2010,(12):47-54.
- [18]李树培. 我国企业技术创新动力不足:原因与对策的博弈分析[J]. 南开经济研究, 2009,(3):116-127.
- [19]刘志彪. 全球价值链中我国外向型经济战略的提升——以长三角地区为例[J]. 中国经济问题研究, 2007,(1):9-17.
- [20]傅元海,唐未兵,王展祥. FDI 溢出机制、技术进步路径与经济增长绩效[J]. 经济研究, 2010,(6):92-104.

The Selection of Technology Progress Path of Manufacturing Structure Optimization——An Empirical Analysis Based on Dynamic Panel Data Model

FU Yuan-hai¹, YE Xiang-song¹, WANG Zhan-xiang²

(1. School of Economics and Statistics, Guangzhou University, Guangzhou 510006, China;

2. Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China)

Abstract: Manufacturing industries are divided into high-technology, mid-technology and low-technology industries by OECD's method of manufacturing industrial classification. Statistical data shows that manufacturing rationalization and upgrading are not always consistent in the national level and regional levels from 1999 to 2012. Mechanism and influence of different path of technological progress aren't also consistent on the rationalization and upgrading of the structure of manufacturing industries. The paper tests theory by two-step robust system GMM. The results show that independent innovation could promote the rationalization of manufacturing structure, but couldn't influence on upgrading of it. FDI wouldn't automatically produce technology spillovers and optimize structure of manufacturing industries. The further empirical test find technology progress path for optimizing the manufacturing structure, which independent innovation on the basis of digesting and absorbing technology of FDI could promote rationalization and upgrading of manufacturing structure. High-technology industries could improve innovation ability of core technologies by inflow of advanced technology with FDI introduction, and which could promote upgrading of structure and high added value of manufacturing industries. Technology spillovers of FDI would occur when the ability of local industrial technology had improved, and which it would promote upgrading and rationalization of industrial structure. Improving innovation ability of high-technology industrial core technology could encourage transfer of advanced technology with FDI, and which would promote upgrading of structure and realize high value-added of manufacturing industries. At the same time, the marketization process need been speed up in order that manufacturing structure would tend to more reasonable by transformation of factors structure when mid-high industries had realized high added value with upgrading of manufacturing structure.

Key Words: rationalization of manufacturing industrial structure; upgrading of manufacturing industrial structure; independent innovation; technology spillover effect of FDI

JEL Classification: F21 L60 O14

[责任编辑:鲁舟]