

金融发展、中间品进口与技术创新

——基于江苏省的实证分析

李 群,周庆茹

(南京审计大学 经济与贸易学院,江苏 南京 211815)

[摘 要]采用江苏省13个地级市2000—2014年的面板数据,将金融发展纳入CH模型并建立门槛模型,从金融发展的视角实证分析中间品进口和技术创新的关系。研究发现:江苏省中间品进口显著地存在基于金融发展规模的“双门槛效应”和基于金融发展效率的“单门槛效应”;金融发展规模和中间品进口的协同对技术创新的边际促进作用先上升后下降,而金融发展效率和中间品进口的协同对技术创新的促进作用呈递增趋势。结果表明金融发展和中间品进口的协同对江苏省的技术创新有不同程度的促进作用,同时技术创新能力的提高也要依靠R&D投入、人力资本和FDI的国际技术溢出等手段。

[关键词]金融发展水平;中间品进口技术溢出;技术创新;门槛模型;金融改革;金融发展规模;金融发展效率;国际技术溢出

[中图分类号]F830.9;F71 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1672-8750(2016)06-0003-11

一、引言

无论是内生经济增长理论还是新经济增长理论都强调技术进步是一国经济增长的源泉。而在当下,当中国依靠劳动力禀赋优势促进经济增长的方式难以为继时,技术进步或技术创新就成为调整我国产业结构、促进产业结构升级、转变经济发展方式、实现经济可持续发展和增强综合国力的重要途径。而发展中国家获得国家技术溢出、提高创新能力的重要途径之一便是进口贸易^[1]。对于中国这样的全球第二大货物贸易进口国而言,中国的进口商品中间品进口超过一半,资本品紧随其后,约占进口总额的20%^[2]。鉴于此,我们可以判断中间品进口对我国技术创新有很强的促进作用。

从另一个角度来看,近年来,金融改革的话题一直是经济学界的热点。金融作为外生变量,可以通过资本积累和国际技术溢出两条路径促进技术创新,如赵勇和雷达采用中国的数据进行实证研究发现,金融发展可以通过促进全要素生产效率(即技术进步)来推动中国经济增长^[3]。但是现实情况却是我国的技术创新面临着严重的金融约束瓶颈,金融发展对技术创新的作用还没有被广泛关注。基于以上现状,我们认为有必要对金融发展与技术创新的关系进行系统研究,这对于利用技术创新快速转变我国经济增长方式具有重要的现实意义。

江苏作为全国经济发展的领头羊之一,是对外贸易的前沿阵地,也是金融业较为发达的省份,在

[收稿日期]2016-06-10

[基金项目]江苏高校优势学科重点序列学科“应用经济学”立项建设工程资助项目

[作者简介]李群(1966—),男,江苏无锡人,南京审计大学经济与贸易学院教授,硕士生导师,博士,主要研究方向为产业组织与国际贸易、世界经济等;周庆茹(1991—),女,江苏扬州人,南京审计大学经济与贸易学院硕士研究生,主要研究方向为国际贸易理论与实践。

这种情况下探讨金融发展、中间品进口和技术创新对江苏实现经济结构的顺利转型可谓意义非凡。因此本文将根据 BEC 分类法,利用江苏省 13 个地级市 2000—2014 年的面板数据,以金融发展为切入点,建立门槛模型,实证分析中国从 OECD 部分国家(包括加拿大、法国、德国、意大利、日本、韩国、荷兰、俄罗斯、西班牙、瑞典、英国、美国)和新加坡等 13 个国家中间品进口的国际技术溢出效应。与以往的研究相比,本文有以下的不同:一是以往的文献大多数把技术含量不高的初级中间品、半成品也当作中间品,而本文研究的中间品仅包括具有先进技术的核心零部件和机器设备,这样研究中间品更具有科学性;二是本文首次将金融发展、中间品进口和技术创新三者结合起来进行研究。

二、文献综述

研究中间品进口的文献较少。Grossman 和 Helpman 通过建立理论模型发现,在开放经济条件下中间品进口能够促进进口国的技术进步^[4]。Lawrence 等利用 1964—1973 年间日本的相关数据实证研究发现,日本经济的高速发展主要依靠中间品进口^[5]。Kaahara 利用智利制造业面板数据实证研究发现,与没有进口国外中间品的企业相比,进口国外中间品的企业生产效率显著提高^[6]。楚明钦和陈启斐将中间品分为零部件和成套机器设备,通过计量模型研究发现,零部件进口对技术进步有正向影响,而成套机器进口则阻碍技术进步^[7]。王尧利用省级面板数据实证分析发现,中间品进口的国际技术溢出显著提高了我国的技术创新,并且对东部地区的促进作用大于对中西部的^[8]。

关于金融发展和技术进步的关系,Schumpeter 认为一个健全的金融系统提供的服务能够促进技术创新^[9]。King 和 Levine 通过采用内生经济增长模型证明了金融中介可以通过两条途径影响技术创新:一是高效的金融机构评价企业创新活动所耗费的代理成本很低,从而促进技术创新;二是通过金融系统降低和分散企业研发活动的投资风险,进而促进技术创新^[10]。张军和金煜利用 1987—2001 年省级面板数据实证研究发现金融深化和生产率增长之间呈现正向关系^[11]。黄德春和闵尊祥等从产业层面运用中国 2004—2008 年高新技术产业的省级面板数据进行实证分析发现,无论是金融发展规模还是金融发展效率,都对中国高新技术产业的技术创新产生了明显的促进作用^[12]。张云华利用江浙两省 1978—2013 年的数据进行实证分析发现,自改革开放以来,江苏和浙江两省的金融发展与技术创新都呈现一定的互动关系,但是进入 2000 年以后,这种互动关系逐渐减弱^[13]。

现有文献几乎都只从单一方向论证了中间品进口与技术进步的关系、金融发展与技术进步的关系,然而中间品进口如何随着金融发展规模和金融发展效率等金融环境的变化而变化,并且两者关系是否只是线性的,这些问题目前尚未见文献进行探讨,因此本文将金融发展、中间品进口和技术创新三者结合起来,建立面板门槛模型实证分析金融发展对中间品进口的技术溢出效应的影响。

三、机理分析

(一) 金融发展通过信息的收集和传递促进中间品进口企业技术创新

一方面,评估一个项目需要高信息成本,普通投资者没有时间、精力和能力进行评估并且也不会对一个不熟悉的项目进行投资。与此相对应的是,关键零件和高精尖机械设备的进口一般具有高成本、定制化和周期长等特点,高风险和高收益并存,而金融中介可以收集和處理这种信息,为客户提供投资项目回报信息,并使资金流向这种回报率高的项目,最终能够使企业把握机会进口技术先进的国外中间品,促进技术创新。另一方面,证券市场上的信息驱动交易者们通过自身的知识、技术和分析能力寻求被低估的证券,买进证券,直接通过价格信号引导金融资源投向技术创新项目,激发企业进行技术创新。

(二) 金融发展通过缓解融资约束促进中间品进口企业技术创新

首先,企业外部资金的重要来源就是金融系统,完善的金融系统和发达的金融市场缓解了企业的融资约束,降低了企业的融资成本。一方面,对于现有企业而言,企业可以获得足够的资金进口更多

优质的中间品和机器设备,从而可以提高企业的全要素生产率,直接促进企业的技术创新。而且,通过随后的“干中学”等,物化在进口中间品里面的先进技术会被企业消化、吸收、模仿,并可能在此基础上实现一定的创新。与此同时,出口国家往往也会提供一定的技术指导和培训,从而也可以间接提高企业的创新能力。另一方面,在融资门槛降低后,原先只能使用国内中间品的企业会进口国外先进的中间品,实现对国内中间投入品的替代,换言之,融资约束的降低激励了更多企业进口含有先进技术的国外中间品,更多企业可以通过中间品进口促进技术创新。另外,中间品的进口给国内中间品生产企业施加了竞争压力,国内企业不得不引进和模仿国外中间品的先进技术,即示范和竞争效应也会提高国内中间品生产企业的技术创新能力。

其次,融资门槛的降低也可以通过提高进口中间品种类和质量来进而促进技术创新。毋庸置疑,一方面,融资约束的缓解可以激励企业从国外获得更多种类的中间投入品,使用不同种类的中间品(国内和进口)可以实现投入品的互补,创造“整体大于局部”的收益,企业收入和利润增加,激发其对研发活动的投入,进而促进自主研发创新。另一方面,融资约束的降低也会激发企业进口使用高质量的中间投入品,中间产品质量的提高会通过贸易发生技术溢出,也就是说,进口国会通过进口高质量的中间投入品并在生产过程中加以使用,使得最终产品的质量和价值得到提高,从而促进全要素生产率的提高,最终表现为技术创新能力的增强。

最后,融资租赁和金融租赁公司通过开展进口设备租赁业务,可以使得企业在拥有对进口机器设备使用权的情况下避免成本和风险增加,这会激发企业将进口设备运用于企业的生产和研发中,进而提高企业的生产率和创新能力。

(三) 金融发展通过风险控制和管理促进中间品进口企业技术创新

进口高科技中间品促进技术创新的项目一般具有周期长、投资量大和投资变现难等特点,这些因素造成投资者们只愿意短期投资而不愿意长期投资,进而可能导致中间品进口所需资金不足。这时,金融系统可以通过提供金融资产组合产品降低或对冲掉总的风险水平,减轻该项目的风险负担,使得投资者们有意愿进行长期投资。另外,金融机构也可以通过对不同期限的金融产品进行组合实现风险的跨期转移,对于投资周期长、风险高和回报高的项目,可以给投资者们提供在经济繁荣时相对低一点的回报率和在经济低迷时相对高的回报率,增强投资者长期投资的意愿,促进技术创新。

同时,进口中间品在交易的过程中也可能存在风险。进口中间品作为一种跨国贸易行为,相较而言,由于其周期长,不可预知的情况较多,进口成本提高的风险增大,而金融系统可以借助于相应的方法规避风险。一般购买定制化的零部件和机器设备所需要的周期较长,而一旦合同的签订到货款结算的这段时间进口国的汇率出现大幅波动下降,就会导致以外币结算的价格成本增加,企业因此遭受损失。而对于这类外汇风险,企业可以事先在外汇市场上以买卖外汇合约的方式对可能遭受的损失进行规避。另外,国际贸易85%以上的货物是通过海洋运输实现的,但海运存在的风险比其他的运输方式大得多,海运过程中可能会出现由于天气变化导致的海上风险、造成货物损坏的外来风险和存在于交易商、船东与租船人之间的欺诈风险等。而针对这些风险,进口商可以通过购买商业保险进行风险转移,企业因此减轻顾虑,选择进口中间品,进而促进技术创新。

四、模型设定、变量选取与数据说明

(一) CH 模型设定

对于中国这样的发展中国家来说,国际技术溢出是实现技术创新的主要方式,并且中间品进口技术溢出是最主要的渠道。1995年Coe和Helpman首次提出了贸易溢出模型,该模型很好地度量了国际贸易技术溢出效应,并且有效考察了国外的进口商品和服务的技术溢出效应对本国TFP的影响^[14]。本文在此基础上将金融发展纳入CH模型,分别考察金融发展规模、金融发展效率对中间进

口品技术溢出的影响。构建模型如下:

$$\ln inno_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln RD_{it} + \alpha_2 \ln H_{it} + \alpha_3 \ln s_{it}^{f-di} + \alpha_4 \ln infra_{it} + \alpha_5 \ln ef_{it} + \alpha_6 \ln ef_{it} \times \ln s_{it}^{f-m} + \alpha_7 \ln s_{it}^{f-m} + \alpha_8 \ln fin_{it} + \alpha_9 \ln fin_{it} \ln s_{it}^{f-m} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, i 表示地区, t 表示时间; $inno_{it}$ 表示江苏*i*市*t*年的技术创新水平; RD_{it} 表示江苏*i*市*t*年的研发投入密度; H_{it} 表示江苏*i*市*t*年的人力资本水平; s_{it}^{f-di} 表示江苏*i*市*t*年吸引 FDI 的国际技术溢出; $infra_{it}$ 表示江苏*i*市*t*年的基础设施状况; ef_{it} 表示江苏*i*市*t*年的贸易自由化水平; s_{it}^{f-m} 是江苏*i*市*t*年的进口中间品技术溢出水平; fin_{it} 是江苏*i*市*t*年的金融发展水平; ε_{it} 是随机扰动项。

(二) 门槛回归模型设定

上式虽可以得到 $\ln s_{it}^{f-m}$ 、 $\ln fin_{it}$ 对 $\ln inno_{it}$ 的影响,但却不能揭示 fin_{it} 对 $\ln s_{it}^{f-m}$ 溢出效率的影响,而 Hansen 的多门槛回归理论^[15]则可以解决这个问题。该理论无须知道非线性方程的具体形式,门槛值和门槛数量由数据的特点内生决定,同时 Hansen 还运用了渐进分布理论来检验统计量的置信区间,并通过 bootstrap(自主抽样法)检验门槛估计值的显著性。据此模型,本文构建门槛回归模型如下,其中, $I \cdot ()$ 为指示函数:

$$\ln inno_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln RD_{it} + \alpha_2 \ln H_{it} + \alpha_3 \ln s_{it}^{f-di} + \alpha_4 \ln infra_{it} + \alpha_5 \ln ef_{it} + \alpha_6 \ln ef_{it} \times \ln s_{it}^{f-m} + \alpha_7 fin_{it} + \beta_1 \ln s_{it}^{f-m} \cdot I(fin_{it} \leq \gamma_1) + \beta_2 \ln s_{it}^{f-m} \cdot I(\gamma_1 < fin_{it} \leq \gamma_2) + \beta_3 \ln s_{it}^{f-m} \cdot I(fin_{it} > \gamma_2) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

(三) 变量选取

1. 进口中间品国际技术溢出(s_{it}^{f-m})的度量

第一步,采用 Lichtenberg 等人的度量方法^[16]计算 2000—2014 年我国中间品进口的国际技术溢出:

$$s_{it}^{f-m} = \sum_j \frac{M_{jt}}{GDP_{jt}} s_{jt}^d \quad (3)$$

其中, s_{it}^{f-m} 表示*t*年中国获得的进口外国中间投入品的研发溢出; M_{jt} 表示中国在*t*年进口*j*国的中间投入品数额; GDP_{jt} 表示*t*年*j*国的国内生产总值; s_{jt}^d 表示*t*年*j*国研发资本存量,其估算采用“永续盘存法”,即 $s_{jt}^d = (1 - \delta) s_{jt-1}^d + RD_{jt}$, RD_{jt} 表示*j*国*t*年 R&D 经费总支出, δ 表示研发资本折旧率,本文采用被大多数学者接受的 5%。同时采用 Griliches 的方法^[17]计算各国基期初始研发资本存量:

$$s_{2000}^{jt} = RD_{j2000} / (g + \delta) \quad (4)$$

其中 g 表示 2000—2014 年各国每年 R&D 经费总支出的算术平均增长率, δ 同上。

第二步,采取谢建国等人的方法^[18],将江苏省进口中间品获得的技术溢出表示为:

$$s_{jct}^{f-m} = \frac{IMP_{jct}}{IMP_{qgt}} s_t^{f-m} \quad (5)$$

其中, s_{jct}^{f-m} 表示江苏*t*年中间品国际技术溢出; IMP_{jct} 表示江苏*t*年进口额; IMP_{qgt} 表示全国在*t*年总的进口额。

第三步,在上面的基础上估算江苏各市中间品进口的国际技术溢出,同样采取上述方法,将江苏各市进口中间品获得的技术溢出表示为:

$$s_{it}^{f-m} = \frac{IMP_{it}}{\sum_t IMP_{it}} s_{jct}^{f-m} \quad (6)$$

其中, IMP_{it} 表示江苏*i*市*t*年的进口额。

2. 金融发展(fin_{it})的度量

金融发展是指相对于实体经济以外的金融活动,包括金融中介和金融市场的发展,表现为金融资产总量的增长与金融结构的改善和优化,也就是说包含两个方面:一是金融总量的扩张,二是金融效

率的提高。因此,本文将金融发展指标细分为规模指标和效率指标,以便更好地衡量金融发展水平。

规模指标衡量方面,目前普遍采用的是 Goldsmith 提出的金融相关比率 FIR(金融资产总和与 GDP 的比值)^[19]和 McKinnon 提出的货币化指标(M_2 与 GDP 的比值)^[20],然而由于本文研究的是江苏省的问题,缺乏明确的 M_2 的相关数据,并且当前学术界也认为货币化指标已经无法很好地衡量金融发展水平,因此本文选用金融相关比率作为衡量金融发展规模的指标,同时考虑到我国银行的存款和贷款是最主要的金融资产,存贷款余额在很大程度上能够反映整个金融系统的资产规模,因此,本文的金融相关比率表示为地区金融机构存贷款余额与地区生产总值的比值。

效率指标衡量方面,本文用各地区贷款占存款的比率表示金融发展效率。选择贷存比衡量地区金融效率的发展,一方面是由于数据的缺少,地区资本市场、银行业的相对规模等信息无法获得;另一方面,贷存比衡量了储蓄转化为贷款的效率,反映了一个地区资金的运用效率,能够在一定的程度上体现金融中介的效率。

3. FDI 的国际技术溢出(s_{it}^{f-di})的度量

对 s_{it}^{f-di} 的度量,我们选用了 2014 年对我国直接投资排名靠前的 10 个国家和地区(中国香港、美国、新加坡、日本、中国台湾、韩国、英国、德国、荷兰和法国)。首先,本文采用 LP 方法计算历年 FDI 对我国的技术溢出量:

$$s_t^{f-di} = \sum_{j=1}^{10} \frac{FDI_{jt}}{GDP_{jt}} \times s_{jt}^d \quad (7)$$

其中, FDI_{jt} 表示 j 国 t 年对中国的外商直接投资额; GDP_{jt} 表示 j 国 t 年的国内生产总值; s_{jt}^d 表示 j 国 t 年研发资本存量。然后,本文以历年江苏省各市实际利用外商直接投资额占该年全国实际利用外商直接投资额的比值作为权重(A_{it}),得到江苏各市的 FDI 国际技术溢出量:

$$s_{it}^{f-di} = \left(\sum_{j=1}^{10} \frac{FDI_{jt}}{GDP_{jt}} \times s_{jt}^d \right) \times A_{it} \quad (8)$$

4. 其他变量的度量

因变量技术创新($inno_{it}$)用江苏各市的专利授权数量表示;研发投入(RD_{it})用江苏各市全社会 R&D 支出占 GDP 的比值表示;人力资本(H_{it})用江苏各市每万人中普通高校毕业生人数表示;基础设施($infra_{it}$)用江苏各市平均每平方公里公路里程数表示。

江苏各市贸易自由化(ef_{it})的度量:贸易自由化包括关税壁垒和非关税壁垒的消减,但是非关税壁垒的数据不易获得,又考虑到本文研究的是地区的贸易自由化水平,因此我们采用被学术界普遍使用的贸易依存度度量,即一地区贸易进出口总额占地区生产总值的比率。

(四) 数据来源与描述性统计

本文对江苏省 13 个市 2000—2014 年的面板数据^①进行实证分析。BEC 分类法中,中间品包括初级中间品、半成品、零件和服务中间品,而包含先进技术的大多集中于零部件,同时代码为 41 的资本货物和代码为 521 的运输设备在实际生产中往往作为资本投入生产其他最终产品,也可被视为中间品,因此本文选取代码 42(资本货物零部件)、53(运输设备零部件)、41 和 521 为中间品投入。

进口中间品数额来源于 UN COMTRADE 数据库;研发溢出国 GDP、R&D/GDP 和对中国 FDI 投资额来源于世界银行世界发展指数数据库;江苏各市的金融机构存款余额、金融机构贷款余额、专利授权数、每万人口中普通高校毕业生人数、进出口总额、GDP、实际利用外资额和每平方公里公路里程数均从江苏省及各市历年的统计年鉴中整理得到;江苏各市的全社会 R&D 支出占 GDP 的比值来自于《江苏科技年鉴》。

^①因 2015 年研发国 R&D/GDP 数据还未发布,本文暂不分析。

五、实证分析

(一) 中间品进口对技术创新的影响:基于金融发展交叉项回归模型

考虑到金融发展对技术溢出的影响,我们分别采用金融发展规模($\ln fir_{it}$)、金融发展效率($\ln dcr_{it}$)作为解释变量($\ln fin_{it}$)的替代指标,并分模型 1 和模型 2 进行回归,同时每个模型的回归分为三个步骤,即逐步在模型 1 和模型 2 的基础模型上加入 $\ln fin_{it}$ 、 $\ln fin_{it} \times \ln s_{it}^{f-m}$ 变量进行回归。

这里我们运用 stata12 统计分析软件对江苏 13 个地级市的面板数据,使用普通最小二乘法分别对模型 1 和模型 2 的三种效应模型(随机效应模型、固定效应模型和混合效应模型)进行估计回归,并对模型进行 F 检验、BP-LM 检验和 Hausman 检验,发现固定效应模型更具有解释力度,结果如表 1 所示。

表 1 固定效应模型回归结果

解释变量	模型 1 ($\ln fir_{it}$)			模型 2 ($\ln dcr_{it}$)		
	1(a)	1(b)	1(c)	2(a)	2(b)	2(c)
$\ln RD_{it}$	0.753 *** (0.113)	0.773 *** (0.113)	0.749 *** (0.109)	0.753 *** (0.113)	0.712 *** (0.117)	0.713 *** (0.117)
$\ln H_{it}$	0.271 *** (0.091)	0.269 *** (0.090)	0.201 ** (0.089)	0.271 *** (0.091)	0.264 *** (0.091)	0.265 *** (0.091)
$\ln s_{it}^{f-di}$	0.183 *** (0.062)	0.190 *** (0.062)	0.242 *** (0.062)	0.183 *** (0.062)	0.167 *** (0.063)	0.171 *** (0.065)
$\ln infra_{it}$	0.208 (0.133)	0.213 (0.132)	0.281 ** (0.129)	0.208 (0.133)	0.280 * (0.143)	0.277 * (0.143)
$\ln ef_{it}$	-2.502 *** (0.382)	-2.551 *** (0.381)	-0.653 (0.632)	-2.502 *** (0.382)	-2.256 *** (0.422)	-2.252 *** (0.424)
$\ln ef_{it} \ln s_{it}^{f-m}$	0.033 (0.022)	0.032 (0.022)	-0.050 (0.031)	0.033 (0.022)	0.021 (0.024)	0.021 (0.024)
$\ln s_{it}^{f-m}$	1.044 *** (0.116)	1.086 *** (0.118)	0.556 *** (0.183)	1.044 *** (0.116)	1.001 *** (0.120)	1.016 *** (0.132)
$\ln fin_{it}$		-0.336 * (0.193)	-5.660 *** (1.455)		0.608 (0.449)	-0.441 (3.938)
$\ln fin_{it} \ln s_{it}^{f-m}$			0.336 *** (0.091)			0.058 (0.217)
Constant	-7.242 ** (2.610)	-15.540 *** (2.626)	-16.240 *** (3.519)	-7.242 ** (2.610)	-15.540 *** (2.757)	-14.310 *** (3.034)
观察值	195	195	195	195	195	195
R-squared	0.923	0.925	0.930	0.923	0.924	0.924

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著;括号内为标准误。

由模型 1(a)、1(b) 和 1(c) 可知 $\ln s_{it}^{f-m}$ 的系数都为正,并且均在 1% 显著性水平下显著, $\ln fin_{it} \ln s_{it}^{f-m}$ 的系数为正,并且在 1% 显著性水平下显著。而 $\ln fin_{it}$ 的系数为负,并都至少在 10% 水平上显著,这与 $\ln s_{it}^{f-m}$ 和 $\ln fin_{it} \ln s_{it}^{f-m}$ 的系数符号相异,说明金融发展规模对中间品进口技术溢出的发挥可能有显著的门槛效应。

由模型 2(a)、2(b) 和 2(c) 可知 $\ln s_{it}^{f-m}$ 的系数都为正,并且在 1% 显著性水平下显著;在模型 2(c) 中 $\ln fin_{it} \ln s_{it}^{f-m}$ 的系数估计值为正,而 $\ln fin_{it}$ 的系数为负,与 $\ln fin_{it} \ln s_{it}^{f-m}$ 的系数符号相异,说明金融发展效率对中间品进口技术溢出的发挥可能有显著的门槛效应。

(二) 中间品进口对技术创新的门槛效应:基于金融发展门槛回归检验

由上述的初步分析可知,金融发展和中间品进口技术溢出的协同对技术创新的影响可能不仅限

于存在简单的线性关系,因此这部分将采用 Hansen 的门槛回归方法进行分析。对于门槛回归模型,各解释变量尤其是门槛变量不能存在内生性问题,即要进行内生性检验,本文用“ivreg2”进行稳健的内生性检验,发现以 $\ln fir_{it}$ 为内生变量进行内生性检验的统计量 χ^2 为 0.901, P 值为 0.3426, 不拒绝原假设(所有解释变量为外生);同样以 $\ln dcr_{it}$ 为内生变量进行内生性检验的统计量 χ^2 为 0.123, P 值为 0.7257, 也不能拒绝原假设。总体而言, $\ln fir_{it}$ 和 $\ln dcr_{it}$ 都不存在内生性问题。

1. 模型的门槛效应检验

我们首先检验是否存在非线性的门槛效应,由于传统的检验量具有“非标准非相似分布”,因此这里采用 Bootstrap 法,通过 500 次的重复抽样估算 P 值和统计量分别在 10%、5% 和 1% 显著性水平上对应的临界值。具体结果如表 2 所示。

从表 2 中可知,首先从以金融发展规模(fir_{it})为门槛变量的检验中可见,在 5% 的显著性水平下存在单一门槛,在 10% 的显著性水平下存在双重门槛,这表明该模型存在两个门槛效应;其次从以金融发展效率(dcr_{it})为门槛变量的检验中可以发现,在 5% 的显著性水平上存在单一门槛,而在双重门槛检验中则不能拒绝单一门槛的假设,因此以金融效率为门槛变量的模型存在单一门槛效应。总之,两个模型均存在显著的门槛效应。

2. 模型的门槛值估计结果

虽然从上述分析中发现金融发展规模和金融发展效率均存在门槛效应,但我们还不能判断门槛数值及置信区间,因此接下来要对门槛值结果进行估计。具体结果见表 3。

表 3 分别给出了 fir_{it} 和 dcr_{it} 的门槛分析结果,我们发现 fir_{it} 门槛值分别为 1.572 和 2.122, 这将江苏金融发展规模分为三个阶段:初期(fir_{it} 小于 1.572)、中期(fir_{it} 介于 1.572 和 2.122 之间)和较发达期(fir_{it} 大于 2.122)。并且我们也可以发现门槛值的 95% 置信区间很窄,表明该分类法的可信度很大,金融发展规模双门槛效应显著; dcr_{it} 门槛值为 0.619, 这将江苏金融发展效率分为两个阶段——前期(dcr_{it} 小于 0.619)和后期(dcr_{it} 大于 0.619)。同时门槛值的 95% 置信区间也很窄,表明金融发展效率单门槛效应显著。

同样从图 1 和图 2 中也可以看出门槛参数和似然比的关系。其中图 1 给出了 fir_{it} 门槛一阶段估计 γ_1 和二阶段估计 γ_2 的置信区间,一阶段门槛估计是 LR_1 (γ_1) 接近 0 的点,即在 γ_1 等于 1.572 处,似然比的第二个明显的下沉发现在二阶段估计值等于 2.122 处;图 2 则给出了 dcr_{it} 门槛一阶段估计值的置信区

表 2 门槛效应检验

统计值	以 fir_{it} 为门槛变量		以 dcr_{it} 为门槛变量	
	单一门槛	双重门槛	单一门槛	双重门槛
F 值	25.130 **	16.580 *	21.600 **	11.820
P 值	0.022	0.074	0.020	0.250
10% 临界值	17.405	15.420	15.335	15.303
5% 临界值	21.227	17.693	18.023	18.239
1% 临界值	29.090	26.659	23.320	23.173

注: P 值和临界值均采用 Bootstrap 方法反复抽样 500 次得到的结果。

表 3 门槛值估计结果

	门槛变量 (fir_{it})	95% 置信区间	门槛变量 (dcr_{it})	95% 置信区间
门槛值 γ_1	1.572	[1.564, 1.576]	0.619	[0.610, 0.622]
门槛值 γ_2	2.122	[2.090, 2.154]		

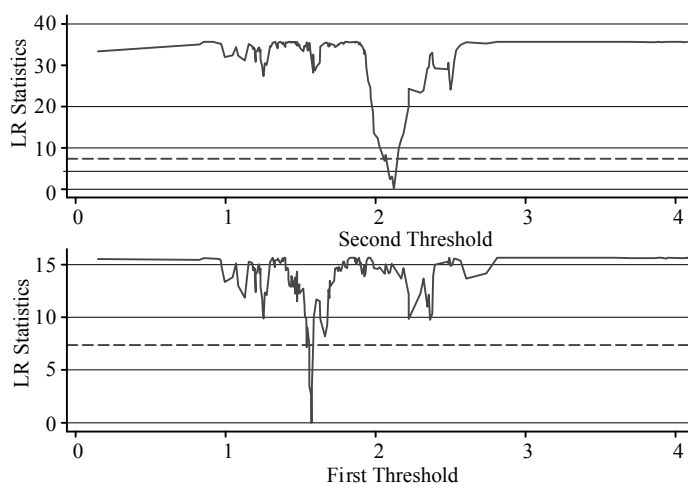


图 1 金融发展规模双门槛置信区间

间,可以明显发现 γ_1 估计值出现在 0.619 周围。

3. 模型的门槛回归估计结果

在上述的分析中我们发现显著地存在基于金融发展规模的“双门槛效应”和基于金融发展效率的“单门槛效应”。接下来,本文分别以金融发展规模($\hat{f}ir_{it}$)

和金融发展效率(dcr_{it})作为门槛变量,分模型 3 和模型 4 进行门槛模型参数估计。估计结果见表 4。

由模型估计结果来看,在模型 3 以金融发展规模($\hat{f}ir_{it}$)为门槛变量时,当 $\hat{f}ir_{it}$ 低于 1.572 时, $\ln s_{it}^{f-m}$ 的系数是 0.752,并在 1% 水平上显著;当 $\hat{f}ir_{it}$ 介于 1.572 和 2.122 之间时, $\ln s_{it}^{f-m}$ 的系数上升到 0.812,并在 1% 的水平上显著;当 $\hat{f}ir_{it}$ 高于 2.122 时, $\ln s_{it}^{f-m}$ 的系数却又下降到 0.772,并在 1% 的水平上显著。这表明在金融发展规模的三个阶段,金融规模的发展都促进了中间品进口技术溢出效应的发挥,然而促进的绩效呈现先上升再下降的特征,即在金融规模发展初期,中间品进口技术溢出每增长 1%,技术创新随之增加 0.752%,并且随着跨越发展初期门槛值后,中间品进口技术溢出对技术创新的边际影响上升到 0.812%。其中的原因可能是江苏省初期金融发展对中间品进口技术溢出已经形成了一种良性的循环,并且随着金融规模的进一步适度发展,江苏的金融业能够更加有效地配置资源,中间品进口企业能够获得足够的资金支持,从而促进技术创新。然而当金融规模发展跨越更高的门槛值后,中间品进口技术溢出对技术创新的作用却下降到 0.772%。产生这种现象的原因之一可能是,随着金融市场的不断发展和完善,江苏省金融发达的地区其国际技术合作的渠道也在不断拓展,形式不断丰富,国际技术溢出的方式可能更多地体现在除中间品进口的其他渠道,例如外商直接投资、技术指导和培训等;原因之二可能是信贷规模过大,资本开始从实体经济转到金融领域,造成了资源的无效配置,需要进口中间品的企业并没有获得充足的资金支持,进而在宏观上表现为过大的金融规模对中间品进口技术溢出边际效应减小;原因之三可能是金融发展作为影响中间品进口技术溢出吸收能力的外在因素,其作用毕竟有限,其作用大小主要还是取决于进口地区对中间品进口技术溢出的吸收能力。如果进一步具体到各个市看,截至 2014 年底,南京、无锡、常州、苏州和南通的金融发展规模已达到了较发达的阶段,淮安和徐州还处于金融发展规模的初期,而只有连云港、扬州、镇江、泰州和宿迁的金融发展规模对中间品进口技术溢出达到了最优促进作用。

另外,金融发展规模对技术创新的直接影响为负,并且在 1% 水平上显著,原因可能是江苏信贷有很强的政策导向性,大部分信贷流向了国有企业,导致高效率的中小企业融资困难,这阻碍了企业对研发的投入,进而阻碍了技术创新。

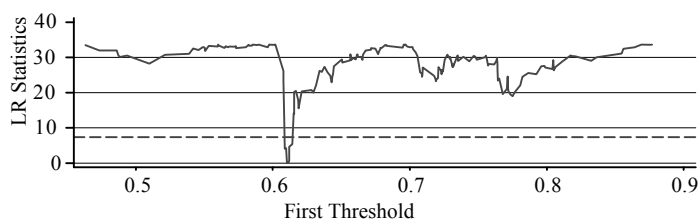


图2 金融发展效率单门槛置信区间

表4 门槛回归估计结果

解释变量	模型 3 ($\hat{f}ir_{it}$)	模型 4 (dcr_{it})
$\ln RD_{it}$	0.691 *** (0.103)	0.545 *** (0.111)
$\ln H_{it}$	0.239 *** (0.082)	0.422 *** (0.086)
$\ln s_{it}^{f-di}$	0.252 *** (0.058)	0.151 ** (0.058)
$\ln infra_{it}$	0.314 ** (0.121)	0.178 (0.131)
$\ln ef_{it}$	-1.589 *** (0.384)	-2.399 *** (0.385)
$\ln ef_{it} \ln s_{it}^{f-m}$	0.003 (0.020)	0.023 (0.021)
$\ln fin_{it}$	-0.540 *** (0.175)	0.323 (0.520)
$\ln s_{it}^{f-m} \cdot I(\hat{f}in_{it} \leq \gamma_1)$	0.752 *** (0.120)	1.067 *** (0.111)
$\ln s_{it}^{f-m} \cdot I(\gamma_1 < \hat{f}in_{it} \leq \gamma_2)$	0.812 *** (0.118)	1.101 *** (0.111)
$\ln s_{it}^{f-m} \cdot I(\hat{f}in_{it} > \gamma_2)$	0.772 *** (0.117)	
Constant	-11.040 *** (2.553)	-16.650 *** (2.572)
观察值	195	195
R-squared	0.941	0.938

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著;括号内为标准误。

模型4以金融发展效率(der_{it})为门槛变量。从结果来看,金融发展效率对中间品进口技术溢出效应发挥的正向作用是递增的,在江苏金融发展效率水平前期(der_{it} 低于0.619时), lns_{it}^{fm} 的系数为1.067,并在1%的水平上显著;在金融发展效率后期(der_{it} 高于0.619), lns_{it}^{fm} 的系数上升到1.101,并且在1%的水平上显著。出现这种现象的原因可能是:江苏的金融市场效率在提高的同时,整体上金融效率并未出现过度发展的倾向,使得金融资源能够通过多种渠道转移到中间品进口企业经济生产中,因而企业能够通过多种途径获得资金并运用到中间品的进口及对中间品先进技术的吸收模仿和再创新中,宏观上表现为技术创新的提升。然而值得警惕的是,截至2014年,南京、宿迁、连云港、苏州、盐城和淮安的金融发展效率指标超过了社会上普遍认为的警戒值75%,这表明存在过度金融深化的风险,因而这些地区金融发展效率对中间品进口国际技术溢出效应发挥的促进作用可能是不可持续的。

另外,在其他变量不变的情况下,江苏金融发展效率每增加1个单位,技术创新能力直接提高0.323个百分点,但却不显著。

在影响江苏技术创新的其他解释变量中,贸易自由化对技术创新的直接影响显著为负,原因可能在于江苏省进出口产品的科技含量和经济附加值相对不高,进出口的扩张反而会阻碍技术创新。贸易自由化和中间品进口的技术溢出的协同对江苏省技术创新能力的作用为正,但不显著。这可能与江苏省的加工贸易方式有关,因为这种对进口中间品进行简单加工组装的方式使得其对中间品进口国际技术溢出的吸收有限,并且对于进料加工的企业而言,其进口中间品需要先征收进口关税,因此其对现金流有更大的需求,从而导致企业将更多的资金用于原材料的进口而没有足够的资金用于开发新产品,这样在宏观上就表现为自由化对中间品进口技术溢出的促进作用不明显^[21]。此外,研发投入和人力资本存量系数都在1%水平上显著为正,表明江苏省的R&D和人力资本的投入都对技术创新有显著的促进作用。更进一步分析,从回归系数值来看,R&D投入对技术创新的促进作用大于人力资本的投入,这说明R&D投入是当前江苏提高自主创新能力的最主要途径。另外,FDI的国际技术溢出与江苏各市的技术创新也呈现显著的正向关系,说明江苏省FDI的国际技术溢出效应也是提高技术创新能力的重要渠道。

六、结论与建议

本文以金融发展为切入点,以中间品进口为渠道,研究金融发展与中间品进口对江苏省技术创新的内在机制,并利用江苏省13个地级市2000—2014年的面板数据进行实证分析。通过检验,我们得出以下基本结论:首先,回归结果显示,金融规模和效率发展都显著促进了中间品进口效应的发挥,其中江苏省中间品进口显著地存在基于金融发展规模的“双门槛效应”,这将金融发展规模划分为初、中、高阶阶段,三个阶段的促进作用是非线性的,随着发展阶段的提升,金融发展规模和中间品进口的协同对技术创新的产出由弹性递增转向弹性递减;同时,江苏省中间品进口显著地存在基于金融发展效率的“单门槛效应”。此外,金融发展规模和江苏省的技术创新之间存在显著的负相关关系,而金融发展效率对技术创新的促进作用却为正,但影响微弱。其次,在其他解释变量中,贸易自由化对技术创新的直接作用显著为负,但对中间品进口技术溢出效果的发挥为正,但不显著。另外,研发投入、人力资本和FDI的国际技术溢出对技术创新的促进作用都显著为正。

基于以上结论,为了加快江苏省技术创新的步伐,本文提出以下建议:

第一,应继续加强金融体系改革和金融市场发展。一方面,应继续深化以建立市场竞争机制和产权多样化体制为目标的金融体系,也就是要打破垄断,允许更多民间资本进入金融行业,同时要积极推进国有金融机构产权的多样化。这样有利于扩大资金融通规模,引导更多资金流向创新型企业,特别是要加大对有需要进口先进中间品和机器设备的苏中和苏北地区创新型企业的资金融通支持。另

一方面,应加快金融市场建设,不断丰富和创新金融工具,建立创新型企业贷款的激励机制和风险补偿机制,减轻金融机构贷款顾虑。同时也要通过保险、出口信贷、信用证担保、衍生工具等规避信用、汇兑、价格和运输等风险,增强企业进口国外高技术中间品的热情。但是在提高金融发展规模对江苏各市中间品进口技术溢出促进作用的同时,应以金融发展适度为必要条件,并与经济发展相适应,在提高金融发展效率的同时,政府也要警惕南京、宿迁、连云港、苏州、盐城和淮安等市金融过度深化。金融业作为为实体部门提供资金融通的部门,其发展应以围绕服务实体经济为前提。

第二,因地制宜,实施差别化的中间品进口发展战略。一方面,处于金融规模发展初期的淮安、徐州和处于金融发展中期的连云港、扬州、镇江、泰州和宿迁等地区,应该鼓励企业向金融机构和市场进行融资,用于扩大中间品进口的数量和种类,尤其是增加具有高科技含量的资本品和零部件的进口,从而在消化吸收国际技术溢出的基础上促进技术创新。另一方面,金融较为发达的南京、无锡、苏州、常州和南通地区,在加强高技术含量中间品进口的同时,应更加重视 FDI、技术指导、培训和国际技术合作等途径对技术创新的作用。

第三,积极调整外贸结构。在参与全球经济融入全球分工的过程中,逐步实现由初级简单加工和贴牌生产为主向高附加值、高技术含量加工制造和技术开发等上游环节的延伸,这样物质资本和人力资本必然随之增加,进而提高江苏的技术创新能力。

第四,继续重视物质研发资本和人力资本的投入,坚持走自主创新之路。金融发展作为外生变量对技术创新的作用毕竟有限,而提高技术创新归根结底还是取决于江苏自身的技术吸收能力,因此必须加强技术和知识的积累,即要加大对研究与开发经费和教育经费的投入力度,以充分吸收进口中间品的技术溢出,进而提高创新能力。

参考文献:

- [1] KELLER W. International technology diffusion[J]. Journal of Economic Literature, 2004, 42: 752-782.
- [2] 康志勇. 资本品、中间品进口对中国企业研发行为的影响:“促进”抑或“抑制”[J]. 财贸研究, 2015(3): 61-68.
- [3] 赵勇, 雷达. 金融发展与经济增长:生产率促进抑或资本形成[J]. 世界经济, 2012(2): 37-50.
- [4] GROSSMAN G M, HELPMAN E. Trade, knowledge spillovers and growth[J]. European Economic Review, 1991, 35: 517-526.
- [5] LAWRENCE R Z, WEINSTEIN D E. Trade and growth: import-led or export-led? Evidence from Japan and Korea[R]. NBER working paper, 1999.
- [6] KASAHARA H, RODRIGUE J. Does the use of imported intermediates increase productivity? Plant-level evidence[J]. Journal of Development Economics, 2008, 87: 106-118.
- [7] 楚明钦, 陈启斐. 中间品进口、技术进步与出口升级[J]. 国际贸易问题, 2013(6): 27-34.
- [8] 王尧. 中间品进口与我国区域技术创新的实证检验——基于国际技术溢出、吸收能力视角[J]. 中国流通经济, 2014(3): 74-78.
- [9] SCHUMPETER J A. A theory of economic development[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1911.
- [10] KING R G, LEVINE R. Finance and growth: Schumpeter might be right[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1993, 108: 717-737.
- [11] 张军, 金煜. 中国的金融深化和生产率关系的再检测:1987—2001[J]. 经济研究, 2005(11): 34-44.
- [12] 黄德春, 闵尊祥, 徐敏. 金融发展与技术创新:对中国高新技术产业的实证研究[J]. 中国科技论坛, 2011(12): 21-25.
- [13] 张云华. 金融发展促进技术创新的比较研究——基于浙江省和江苏省[J]. 科技与管理, 2015(3): 13-18.
- [14] COE D T, HELPMAN E. International R&D spillovers[J]. European Economic Review, 1995, 39: 859-887.

- [15] HANSEN B E. Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing, and inference[J]. Journal of Econometrics, 1999, 93: 345 – 368.
- [16] LICHTENBERG F, DE LA POTTERIE B V P. International R&D spillovers: a re-examination[J]. European Economic Review, 1998, 428: 1483 – 1491.
- [17] GRILICHES Z. R&D and the productivity slowdown[J]. American Economics Review, 1980, 70: 343 – 348.
- [18] 谢建国, 周昭露. 进口贸易、吸收能力与国际 R&D 技术溢出——中国省区面板数据的研究[J]. 世界经济, 2009 (9): 68 – 81.
- [19] GOLDSMITH R W. Financial structure and development[M]. New Haven, CT: Yale University Press, 1969.
- [20] MCKINNON R I. Money and capital in economic development[M]. Washington, DC: Brookings Institution, 1973.
- [21] 田巍, 于淼杰. 企业出口强度与进口中间品贸易自由化——来自中国企业的实证研究[J]. 管理世界, 2013 (1): 28 – 44.

[责任编辑: 黄 燕]

Financial Development, Import of Intermediate Goods and Technological Innovation: An Empirical Analysis Based on Jiangsu Province

LI Qun, ZHOU Qingru

(School of Economics and Trade, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China)

Abstract: Using panel data of thirteen prefecture-level cities in Jiangsu Province from year 2000 to 2014, this paper integrates financial development into CH model, establishes a threshold model and makes an empirical analysis of the relationship between the import of intermediate goods and technological innovation from the perspective of financial development. The study shows that the import of intermediate goods of Jiangsu Province significantly reveals “double threshold effect” based on the scale of financial development and “single threshold effect” based on the efficiency of financial development. More specific, the synergy of financial development scale and the intermediate goods import promotes technological innovation to increase and then decrease while the role of synergistic effects of the financial development efficiency and the intermediate goods import in promoting technological innovation is on an increasing trend. The results show that; the synergy between financial development and intermediate goods import has promoted technology innovation in Jiangsu Province in different degrees. At the same time the improvement of technological innovation capability should also rely on R&D investment, human capital and FDI international technology spillovers and other means.

Key Words: financial development level; technology spillover of intermediate goods import; technological innovation; threshold model; financial reform; scale of financial development; efficiency of financial development; international technology spillover