

文章编号:1002-980X(2006)06-0125-04

技术溢出与区域经济收敛:基于模型的分析

赵自芳

(浙江大学 经济学院, 杭州 310027)

摘要:基于技术学习和技术引进的模型分析,本文对技术溢出在区域经济收敛中的作用机制进行了研究。分析表明,给定一定的传导路径和技术的吸收能力,技术溢出在区域经济收敛中发挥了关键作用。最后利用我国东部苏南、台州等地区的发展经验,对这一作用机制进行了实证分析。

关键词:技术溢出;区域经济收敛;苏南;台州

中图分类号:F062.4 **文献标志码:**A

一、问题的提出

在新古典增长理论框架下,经济收敛被认为是一个经济追上另一个经济的过程。运用麦迪逊提供的有关数据,鲍默尔的研究表明在1870-1978年间16个工业化国家的收敛性是存在的。许多研究认为初始人均收入水平、人力资本禀赋等的差异是影响经济收敛速度的重要因素(罗默,1990)。实际上,给定人力资本禀赋的初始水平,导致收敛的因素并不仅仅是初始人均收入差异,技术水平的差异并产生的溢出效应给予了落后地区借鉴的机会,这会使得落后区域学习成本大大低于发达地区的开发成本,从而也可能导致收敛的发生。

在当前对区域经济收敛的研究中,很多文献主要是集中于对区域经济是否收敛问题本身进行探讨,而对区域经济间如何实现经济收敛或其内在实现机制的论述却不多,特别是对技术溢出效应在经济收敛中的作用尚缺乏系统的研究。目前,区域经济收敛性问题已是我国学术界研究的热点,如何缩小区域差距也日益引起社会各界的重视。因此,在当前背景下研究区域经济收敛中技术溢出效应的作用机制,其学术价值进一步凸现。本文的其它内容安排如下:第二部分通过构建一个两区域、两部门模型^①,对技术溢出效应在区域经济收敛中的作用机制进行了分析;第三部分以东部地区发展经验为例进行了实证分析;最后是文章的结论部分。

二、技术溢出与区域经济收敛: 一个模型的分析

溢出效应是指由于经济聚集产生的正的外部性。溢出一般与知识或技术溢出相等同,它主要体现在产品的输出和纯粹的知识或技术溢出。前者主要通过产品的生产与销售,以交易的方式进行;后者是通过学习交流和劳动力的“干中学”等方式进行的。最早对技术溢出效应进行研究的是麦可加多和高登。他们是从20世纪60年代开始对FDI的研究时多次提到溢出效应,但上述研究距真正的溢出理论框架还很远。后来,奥斯帕根通过引入知识缺口的概念发展了知识与技术溢出模型。知识缺口定义的溢出强度模型显示,溢出效应主要取决于区域之间的距离,落后区域的学习能力和落后区域的追赶系数,但这一模型未说明落后区域的经济追赶过程是如何实现的。技术溢出效应的存在,使得落后区域通过利用技术溢出生成的共享性从而实现对发达地区的经济追赶成为可能。为研究起见,本文所指的技术溢出主要包括以下两个方面:一是在人口流动和市场竞争条件下,落后地区通过干中学、技术学习等方式;另一种是落后地区通过技术引进和技术模仿的方式。在此,本文试通过构造一个两区域两部门模型,分析技术溢出条件下的经济收敛过程。

(一)技术学习方式

为研究起见,该模型假设:(1)有东、西两个区

收稿日期:2006-01-16

作者简介:赵自芳(1972-),男,河南叶县人,浙江大学经济学院2004级博士研究生。

①文章中的理论分析模型主要是基于Van de Klundert and Smilders (1996)和Desmet (2000)得到的。

域,区域内人口可自由流动,每个区域都生产同一种传统产品 C_1 ,同时还生产不完全相同的高科技产品 C_2 ,两区域的高科技产品之间存在替代关系。(2)两区域的消费者具有相同的科布-道格拉斯效用函数 $U = C_1^\sigma C_2^{1-\sigma}$,其中 σ 是传统产品在收入中所占的份额, $1 - \sigma$ 为高科技产品支出在收入中所占份额。(3)劳动力 L 是唯一的生产要素,为方便起见,传统部门的劳动力生产率被假设为常量 1。传统产品的生产服从不变的规模收益;高科技部门的劳动力生产率可以通过“干中学”得以提高,而“干中学”反过来又依赖于生产水平 C_2 。(4)区域内的企业是同质的,区际间的企业是异质的;落后区域经济的追赶过程是单边溢出的;由于所有企业都在积累技术与知识,模型能产生可持续增长。(5)收入是工资的函数, $I = f(w)$;两区域劳动力总量相同且有 $L_{1i} + L_{2i} = L$ 。 L_{1i} 和 L_{2i} 分别表示第 i 区生产传统产品和高科技产品的劳动力数量,其中 i 分别代表 E 和 W , E - 东部区域, W - 西部区域。

由假设可知两区域生产给定数量的传统产品使用的劳动力的数量,通过选择单位,可定为与生产量相等;高科技产品生产由于存在“干中学”等原因则服从规模收益递增,则可得到下式:

$$C_{1i} = L_{1i} \quad C_{2i} = \alpha_i L_{2i} \quad (1)$$

其中 α_i 为两区域高科技部门的劳动力生产率。

模型中的技术溢出效应与两地的技术缺口成正相关关系,技术缺口用 G 表示, $G = \alpha_E / \alpha_W$,取 $G = 1/D$,则有: $\alpha_E = \beta_1 C_{2E}$ $\alpha_W = \beta_2 C_{2W} f(D)$ 且 $f(D) > 0$, $f'(D) < 0$

其中上面带点的变量表示该变量对时间的导数, β 是生产力系数, $f(D)$ 为单边的正溢出效应, $f'(D) < 0$ 表示两区域的技术缺口越大,则落后区域开始获得技术提高越容易,因为开始吸收的技术比较简单。

在完全竞争的市场条件下,商品价格依赖于劳动力成本:

$$P_{1i} = w, \quad P_{2i} = w / \alpha \quad (2)$$

w 为单位劳动力的工资, P_{1i} 为传统产品的价格, P_{2i} 为高科技产品的价格, α 为劳动生产率。

由于两区域的消费者具有相同的科布-道格拉斯效用函数: $U = C_1^\sigma C_2^{1-\sigma}$,其中 σ 是传统产品在收入中所占的份额, $1 - \sigma$ 为高科技产品支出在收入中所占份额。因此,对于传统商品的市场达到均衡时,需要东西两个区域经济的产出量等于消费量,通过

计算可得:

$$\frac{\sigma}{1 - \sigma} = \frac{P_{1W} C_{1W} + P_{1E} C_{1E}}{P_{2W} C_{2W} + P_{2E} C_{2E}} \quad (3)$$

区际间对高科技产品的偏好满足一个替代弹性为 $\varepsilon (\varepsilon > 1)$ 的 CES 函数,因此,两区域之间高科技产品的需求之比依赖于这两种产品的价格之比,有:

$$C_{2E} / C_{2W} = (P_{2E} / P_{2W})^{-\varepsilon} \quad (4)$$

为研究起见,在此只讨论部分专业化时两区域收敛的情况。当东部区域只生产高科技产品,西部区域既生产传统产品又生产高科技产品,此时两个区域是部分专业化产业区。此时有: $L_{1E} = 0$, $L_{2E} = L$;通过对方程(1)、(2)、(3)和(4)计算可求得:

$$L_{1W} = \frac{\sigma}{1 - \sigma} (A - 1 + A^{-\varepsilon} D^{\varepsilon-1}) \quad (5)$$

其中 $A = W_W / W_E$,记为相对工资。

通过联立方程(1)、(2)、(4)和 $L_{1i} + L_{2i} = L$ 可得供给方程:

$$L_{1W} = (1 - A^{-\varepsilon} D^{\varepsilon-1}) L \quad (6)$$

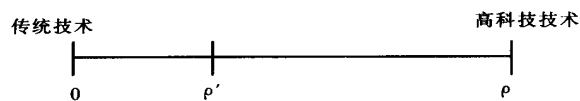
两地区实现部分专业化,需要 W_W / W_E 。若 σ 上升,也就是说对传统商品的偏好增加,需求曲线向上移动,结果传统商品相对价格上升,当这种转变足够大时,两大区域将都生产传统产品,从而工资水平趋于一致。对于技术学习实现区域追赶过程来说,具有与上述同样的结果。比较方程(5)和(6)可发现追赶变量 D 与工资率 w 具有正的相关关系。 D 上升时,两条曲线都将上升,则相对工资也上升,从而东部将会部分地失去高科技产品生产的优势,其市场份额将下降。从而将会有更多的消费者消费西部的高科技产品,导致西部的相对工资增加,实现经济追赶。

综上可知,西部能否实现对东部区域经济的收敛将取决于变量 D 的情况。如果 D 远小于 1 时,则东部将专门生产高科技产品。而如果经过学习使得 D 缩小,也就是 D 不断地趋于 1 时,则将会出现两区域经济的缩小趋势,特别是当 $D = 1$ 时,两区域的经济将达到收敛。它的实现机制可概括为如下:当东部区域只生产高科技产品,当西部区域实现学习追赶时,东部区域不会发生劳动力的部门转移;而在西部地区则随着技术学习会出现劳动力从传统部门向高科技部门的转移。于是在高科技产品的市场份额中,西部区域的高科技产品将会增加,而东部区域相应减少,东部区域将采取降低工资的方法来保持市场份额和劳动力就业。当两地工资水平相等时,从而两区域的经济差距得以消除。

(二) 技术引进方式

本部分把技术引进作为技术溢出的一种形式来分析它对缩小区域经济差距的作用。为研究起见,这里仍假设东西两区域分别生产高科技和传统产品。高科技产品与传统产品在生产技术方面的差距为 ρ , 利用高科技产品的技术来生产传统产品将会导致生产率下降 ρ ; 同类技术有相同的工资水平。其它假设条件和第一部分相同。

如果一个区域经济系统引入了一个外生的新研发的高科技产品的技术, 新技术的效益比旧技术大, 可表示为 $A' > A$ 。如果在未引进技术之前, 高科技产业与传统产业的技术差距为 ρ , 则有在传统产业中使用高科技技术将使得生产率下降 ρ 。采用新技术后原有高科技产业与传统产业的生产率, 将取决于各自原有技术相对于新技术的差距 ρ' , 如图所示, 具有旧高科技产业和传统产业的工人的生产率分别为 $A \{1 - (\rho - \rho')\}$ 和 $A \{1 - \rho\}$ 。这里, 技术差距可以定义为学习成本。



为方便研究, 在此假设传统部门的劳动力生产率为 1, 传统产品的价格 P_1 也为 1, 高科技产品的价格为 P_2 , 则东部与西部不同的劳动生产率分别为:

	西部	东部
传统产业部门:	1	$1 - \rho$
高科技部门:	$A \{1 - \rho\}$	$\text{MAX}\{A, A \{1 - (\rho - \rho')\}\}$

在这里我们应当注意到地区技术存量对技术引进起着重要作用, 也就是说新技术的引进有着地区适应性问题。因此, 在这里分两种情况来讨论:

1、 A' 与 A 具有高的相关性, 即 $A' \approx A$ 。对于西部地区来说, 如果下列 (1) 式成立则西部会引进新技术与东部地区展开竞争, 从而使本地区的工资增加并形成部分高科技产业的专业化。

$$P_2 A \{1 - \rho\} > 1 \tag{1}$$

其中 P_2 高科技产品的价格

又由于消费者效用函数为科布 - 道格拉斯效用函数 $U = C_1^\sigma C_2^{1-\sigma}$, 其中 C_1 为传统产品, C_2 为高科技产品。所以可以求得: $\frac{1-\sigma}{\sigma} = \frac{P_2 C_2}{P_1 C_1}$

从理论上讲, 特定的高科技产品价格决定于东部是否采用新技术, 即价格为

$$P_2 = \frac{1-\sigma}{\sigma} \{1/\text{MAX}\{A, A \{1 - (\rho - \rho')\}\} \} \tag{2}$$

根据式 (1) 可知, 西部采用新技术的条件可变换为

$$A \{1 - \rho\} > \frac{1-\sigma}{\sigma} \text{MAX}\{A, A \{1 - (\rho - \rho')\}\} \tag{3}$$

式 (3) 表明在西部的工资水平低于东部 $\frac{1-\sigma}{\sigma}$, 西部将引进新技术, 发展高科技产业。

2、 A' 与 A 具有较弱的相关性, 即 $A' - A \approx 1$ 。在此情况下, 东部地区生产率没有提高的可能性因此不会采用新技术, 而西部地区由于劳动力成本很低从而选择新技术, 在新技术产品的生产中逐渐争得东部地区技术产品的市场份额, 实现区域经济的收敛并缩小与东部的差距。

以上分析表明, 通过技术学习和技术引进方式, 落后地区和发达地区可以实现经济的收敛。但这种收敛并不会自动实现, 一般来说, 它需要以一定的传导路径和对技术的吸收能力为前提^①。

三、经验证据

改革开放后, 我国地带间经济差距日益拉大, 而在地带内则表现出收敛的特征^{①②}。但与中、西部地区不同, 我国东部地区的经济收敛是向高水平收敛的, 而且技术溢出效应在其中发挥了关键作用。这在东部地区可以找到许多经验支持。

以苏南地区为例, 改革开放后在苏南经济的第一次快速发展中, 上海这一技术与人才中心的技术溢出起到了关键作用 (如前面模型中的假设, 在最初时苏南地区相对于从事传统产品生产落后地区, 上海则相当于从事高科技产品生产的发达地区)。这种技术溢出与苏南地区的制度及其他禀赋条件结合后, 使得区域经济收敛成为了可能。据史料记载, 自晚清以后, 苏南地区就大力发展并拥有了较发达的经济作物种植业和家庭手工业, 到了 20 世纪 20、30 年代, 无锡、常州、镇江等地已成为我国民族工商业的重要基地。在计划经济时代, 苏南地区的社队企业有了一定的基础, 这也便利了苏南发展乡镇集体企业。同时苏南地区也是中国农村土地改革的先行地区, 制度的先发优势释放出大量的农村剩余劳动力参与社队企业生产。在生产与交易的过程中, 逐渐形成了具有地缘、血缘、亲缘等特征的多边信息传

①传导机制一般指具有流动性的要素市场, 技术吸收能力主要指具有一定的技术基础和人力资本及产业的关联性。

送机制,传送着有关商品供求和技术供求的信息。很显然,改革开放初期的苏南地区社队企业在技术水平、产品结构、质量等全方位落后于上海地区,这在客观上产生了对上海地区人才与技术的需求。同时,苏南也是一个制度创新活跃的地区。凭借体制优势,特别是激励机制方面的灵活性,苏南地区的乡镇企业吸引了大量上海的国有企业的技术人才,分享由技术溢出所带来的正外部性,从而有力地推动了当地经济的起飞并大大缩短了整个经济追赶过程。据调查,苏南乡镇企业发展早期,企业生产与管理技术的提高主要是通过从上海引进“星期天工程师”和聘请上海的退休技术人员等形式进行的。这种技术溢出是以技术学习、人才和劳动力流动的形式来实现的,它对苏南地区的资本积累与经济起飞具有重要的意义。进入80年代后期,苏南地区开始直接引入新的先进生产设备,逐步加大技术改造力度与上海的科研单位、大企业的合作力度,同时形成人才引进与培养相结合的机制,推进技术水平显著提高。90年代中期以后,苏南乡镇企业发展更加强调技术引进的先进性和实用性,开始转向国外引进与自主开发相结合,建立企业研发中心,加大科技创新园区的建设,增强全地区的科技研发能力。据统计资料显示,2001年,仅苏州市就实际利用外资30.2亿美元,总量与上海相当。其中苏州高新技术园区累计利用外资总额超过了57亿美元,30家世界500强企业进驻园区,投资上亿美元的项目10多个,累计提供了近10万多个就业岗位,其中外资企业的管理和技术人才的本地化率达到了80%以上。1978年,苏州人均GDP为634元,而到2004年,苏州人均GDP分别为57992元,按现行汇率计算,已经超过7000美元。这一水平不仅超过上海人均GDP水平,而且已经远超过上中等收入国家或地区水平3030美元的最低限,接近于高收入地区9360美元的标准水平^①。实践表明,通过技术学习和技术引进两种方式,两地经济成功地趋于收敛。另外,作为全国制度创新的先发地区,浙江的台州、温州地区的区域经济发展历程也说明了技术溢出在落后地区实现经济收敛中的重要作用。以台州为例,在台州区域经济的飞速发展中,专业化的产业集群发挥了关键作用,而专业化产业集群的发展与形成是与技术溢出效应密不可分的。其中台州缝纫机专业化

产业集群的形成与发展就很有代表性。该行业发展的第一次突破,是以当地“能人”管康仁和曹忠泉等为代表的创业人员从上海学习相关专业技术从而带动行业发展来实现的;第二次突破是从上海缝纫机四厂引入专业技术人员协助提高企业的技术与工艺;第三次突破则是从国外直接引进技术设备,推进了产业升级,提高了区域竞争力。技术溢出效应在其他产业的发展也普遍存在着。在技术溢出作用下,台州的人均GDP从1978年的225元增长到的2004年30647元,呈现出强劲的经济追赶之势。

四、结论与启示

以上研究表明,给定一定的传导路径和对技术的吸收能力,技术溢出效应在区域经济收敛中起到了关键作用。相对于东部地区而言,我国中西部地区属于欠发达地区,但上述省份具有一定的产业基础和东部地区无法比拟的资源及人口优势,发展前景广阔。随着发达国家和地区产业结构升级步伐的加快,新一轮产业扩散与转移浪潮正在形成,这为我国中西部地区通过利用技术溢出实现经济起飞、缩小与东部发达地区经济的差距创造了条件。为实现技术溢出与区域经济的互动,这些地区一方面要积极实施制度创新,强化产业政策引导,大力推进区域合作,疏通技术溢出的传播渠道;另一方面要大力培育与发展要素市场,加大人力资本投资力度,提高对技术溢出效应的吸收能力。同时,对于劳动力成本优势足以弥补技术转换成本的落后区域,直接引进新技术也是实现经济追赶的有效途径。

参考文献

- ① 蔡昉等.中国地区经济增长的趋同与差异 - 对西部大开发战略的思考[J].经济研究,2000(10):30-37.
- ② 陈秀山等.中国区域差距影响因素的实证研究[J].中国社会科学,2004(5):117-129.
- ③ 戴维·罗默.高级宏观经济学[M].上海:上海财经大学出版社,2003年.
- ④ 史晋川等.民营经济与制度创新:台州现象研究[M].杭州:浙江大学出版社,2004年.
- ⑤ 王铮等.理论经济地理学[M].北京:科学出版社,2002年.
- ⑥ Desmet K. (2000), “A Perfect Foresight Modes of Regional Development and Skill Specialization”, Regional Science and Urban Economics, 30:221-242.

(下转第94页)

^① 按照世界银行《1999/2000世界发展报告》,人均GDP低于760美元为低收入水平,760到3030美元为下中等收入水平,3030到9360美元为上中等收入水平,9360美元以上为高收入水平。

(四) 大力发展技术创新, 增大产品的差异性

1. 重视工艺创新。我国中小外向型企业工业化程度低, 技术设备陈旧, 生产工艺落后, 其中相当一部分还处于原始手工操作阶段。因此, 技术落后的中小外向型企业应以工艺创新为主, 以工艺创新推动产品创新。利用微电子、信息等高新技术变革传统的生产过程, 是我国中小外向型企业发展的必然趋势, 而这也正是我国中小外向型企业工艺创新的关键。

2. 促进科研机构与我国中小外向型企业合作。我国的科研机构历来与中小外向型企业联系少, 科研机构主要面对的是上级主管部门的课题, 而不是企业与市场的实际问题, 因而作为主要技术供方的科研院所和高等院校缺乏产业化意识和市场经验与能力, 也缺乏为中小外向型企业提供技术服务的积极性; 作为技术接受方的中小外向型企业与技术供应

方的界面有限, 又往往忙于处理眼前危机, 难于作出技术创新的战略规划。因此, 完善有关政策和相应的科技计划, 进一步促进科研机构与中小外向型企业合作创新对于我国目前的企业来说是非常迫切的。

3. 引导中小外向型企业向专业化方向发展。在我国中小外向型企业技术创新的过程中, 应注意引导中小企业向专业化方向发展, 使同一产品实行地区的社会化分工和专业化生产, 从而降低成本、改进质量、提高工艺水平。

参考文献

- ① 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海三联书店、上海人民出版社, 1996
- ② 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2002
- ③ 舒尚奇. 中小企业间的合作博弈分析[J]. 商场现代化 2005. 4

Research on Competition and Cooperation of Export - Oriented Medium and Small-sized Industry Enterprises Based on the Game Theory

Q IN Chao , FENG De-lian

(School of International Economics and Trade, Anhui university of Finance and Economics, Bengbu Anhui 233041, china)

Abstract : Small and middle-size enterprise is most active group in the market economy. It is the new motive for economic growth. The development of small and middle-size enterprises is the foundation of our continuing and high-speed development in economy. The paper is going to analysis the game theory in the cooperation of small and middle-size exporting enterprises then to find out the countermeasure for international operation to accelerate the development of middle - size exporting enterprises.

Key words : export-oriented economy; medium and small - sized enterprises; Nash equilibrium; game

(上接第 128 页)

- ⑦] Sala-i-Martin, Xavier X. (1996), "the Classical Approach to Convergence Analysis", Economic Journal, 106:1019 - 36.

- ⑧] Van de Klundert T., and S. Smilders (1996), "North-South Knowledge Spillovers and Competition: Convergence versus Divergence", Journal of Development Economics, 50:213 - 232.

Spillover of Technology and Convergence of Regional Economy : An Analysis on the Model

ZHAO Zi-fang

(College of Economics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract : Based on the model of technology learning and technology importing, this paper studies the internal mechanism of spillover effects of technology on the convergence of economy. The study shows that, under the certain conditions, spillover effects of technology plays important role in the convergence of regional economy. This mechanism is proved in the case of development experience of East of China such as SuNan Area and Taizhou.

Key words : Spillover of Technology; Convergence of Regional Economy; SuNan Area; Taizhou