

多元技术、适应能力与 后发大国区域经济协调发展

——基于大国综合优势与要素禀赋差异的理论视角

欧阳峣 生延超*

摘要: 发展中大国后发地区的技术适应能力不是外生的,而是内生于后发区域的适宜技术选择中。如果后发区域所引进的技术与其现有的技术基础、人力资本和物质资本相适应,其技术适应能力就高,就能够较快地实现经济收敛。在拓展的“领先-追随”模型中加入适应能力参数,分析技术多元化基础上的技术适应能力。结果发现,发展中大国区域经济的协调发展决定于两个区域的技术多元化程度、人力资本差距以及后发地区的人力资本和所引进技术的先进水平;后发地区多元技术与区域内人力资本、物质资本、产业结构以及区域经济发展水平适应来促进区域经济的协调发展;但即使在技术多元性和适应性的情况下,后发区域仍无法收敛到发达区域同样的人均产量和工资水平。

关键词: 大国综合优势 多元技术 适应能力 协调发展

一、引言

发展中国家的情况千差万别,既有像韩国、新加坡等国国土面积较小、资源单一、人口有限、发展层次单一的新兴发展中国家,又有像中国、印度这样的国土面积较大、资源丰富、人口众多、发展层次多元化的发展中大国¹。因此,传统发展经济学在分析发展中大国时存在很大的局限性,即没有确切地考虑发展中大国经济、制度、技术、机制等多元化的现实,因此其解释能力受到诸多限制。事实上,发展中大国的经济技术发展是不平衡的,明显地表现为一种“多元结构”:有的地区和部门具有劳动力资源优势 and 适用技术优势,有的地区和部门又具有资本优势和高新技术优势,对这些不同优势进行整合,可以形成一种“大国综合优势”,它具有促进区域经济协调发展的积极作用(欧阳峣, 2006)。

发展中大国的“多元结构”,具体表现为地区的多元化、经济的多元化、人力资本的多元化和技术的多元化,其中的关键是技术的多元性。在区域经济发展中,技术是最根本的驱动力,是区域经济梯度产生的根源(Pione 1970)。经济学家刘易斯提出的“二元经济论”实际上也是“二元技术论”,他认为发展中国家的经济结构可分为两部门经济,即现代经济和传统经济:前者以先进的科学技术作为技术基础,具有技术密集型特征;后者以传统的手工技术作为技术基础,具有劳动密集型特征(Chandra and Khan, 1993)。

从发展经济学的视角来看,技术多元结构的根本原因是发展中大国不同经济部门之间、不同区域之间由

* 欧阳峣, 湖南商学院区域战略研究所, 邮政编码: 410205, 电子信箱: ouyangyao008@163.com; 生延超, 湖南商学院旅游管理学院, 邮政编码: 410205。

本文得到教育部新世纪优秀人才支持计划项目“构建大国综合优势”(NCET-06-0716)、中国博士后科学基金特别资助项目“大国综合优势的形成机理及框架分析”(200801057)、国家社会科学基金项目“要素禀赋、技术能力与后发技术赶超的理论及实证研究”(09CJL032)、教育部人文社科项目“人力资本、要素边际生产率与地区差异:基于全要素生产率视角的研究”(09YJC790082)的资助。感谢匿名审稿人富有建设性的修改意见,当然,文责自负。

¹ 这些发展中国家既存在着技术多元性的现实,也存在着因技术多元性而导致的不同适应性区域和产业,从而使发展中大国具有一种综合优势。详见欧阳峣, 2006《基于大国综合优势的中国对外直接投资战略》,《财贸经济》第5期。

于生产力和经济发展水平不平衡导致的生产效率差异,即发达地区与落后地区之间的技术差距(Boeke, 1953)。技术差距的存在使区域技术之间呈现出不同的层次,而这些不同层次的技术正好适应了发展中大国经济发展的需要。实际上,对发展中大国而言,技术的先进与否并不是主要决定因素,关键在于现有的技术是否与区域经济或者区域产业的实际情况相匹配,是否能够最大程度上促进产业的升级,是否能够促进区域经济的协调发展。在某种程度上,哪怕是落后的技术,只要与产业的技术基础相适应,在与发达国家或地区保持适当技术差距的情况下,这种落后技术仍然能够促进后发地区的经济发展,起到区域经济协调发展的作用。更客观一点,一项技术的适应程度越强,就越能促进相应区域经济的协调发展,这种适应程度就是一种能力,我们称之为技术的适应能力。相反,如果是一个技术基础比较落后的产业,在没有形成一定技术适应能力的前提下盲目地引进先进技术,仍然无法实现技术赶超或者产业升级。大量的事实和研究(Krugman and Tsiddon, 1991; Barro and Sala-i-Martin, 1997)都已证明,技术差距必须适当,只有适当技术差距加上与之相适应的技术适应能力,发展中大国才能通过引进先进技术实现技术赶超。Blomstrom和Sjoholm(1999)在研究技术差距与技术赶超时也得出类似的结论,只不过他们将技术适应能力作为后发技术赶超的门槛,而技术门槛的实质也是技术的多重适应性。国内的Xu(2000)、Gong和Keller(2003)等的研究也支持技术多元性和适应性是区域经济协调发展的关键。

上述文献一致认为,后发区域的技术引进一定要注意技术差距,注意引进的技术与区域要素状况相适应,才能较快地实现区域经济协调发展。Basu和Weil(1998)进一步指出,由于发展中国家与发达国家要素禀赋之间存在着差异,因此发达国家的技术并不一定适应发展中国家。这样,如果发展中国家与发达国家的要素禀赋差距很大,那么发展中国家就无法利用发达国家的先进技术,从而实现向发达国家的收敛。Basu和Weil的观点一样适合大国经济中的不同区域,按照他们的理解,后发区域只要提升要素禀赋结构,缩小与先发区域要素禀赋的差距,那么就可以更好地利用先进的技术,促进经济快速增长,从而实现经济收敛。但是,他们将要素禀赋仅仅定义为人均资本,是不能有效地解释经济社会发展现实的。比如拉丁美洲、非洲和亚洲许多国家提高储蓄率但并没有提高经济增长率,从而实现经济收敛。Acemoglu和Zilibotti(1999)将要素禀赋拓展到人力资本的结构差异上,即熟练劳动力与非熟练劳动力比率。他们指出,由于后发地区所利用的前沿技术是由发达国家和地区发明的,这些技术是与发达国家和地区的要害禀赋相匹配的,后发地区缺乏与之适应的熟练劳动力或人力资本,所以后发区域即使引进发达区域的先进技术,也无法有效地实现区域经济的协调发展。如果说Basu和Weil强调的是人均资本积累不够导致大国落后区域的经济无法收敛,Acemoglu和Zilibotti强调的是人力资本积累不够导致落后区域的经济收敛困难,则Javorck(2004)、Glass和Wu(2007)强调的是除物质资本、人力资本外还有更多的因素,这些因素与物质资本、人力资本相互交织影响了后发产业对先进技术的消化吸收能力。潘士远和林毅夫(2006)从知识吸收能力的视角,提出了后发区域必须引进适宜技术,才能最大程度地实现区域经济收敛。

现有的文献仅仅关注的是区域要素禀赋的差异,认为要素禀赋的差异是影响后发区域技术引进效果的关键,也是影响区域经济协调发展的关键,而没有关注到技术多元性程度对大国后发区域技术引进的影响,也没有关注到所引进的技术对技术适应性和适应能力的影响。本文的目的就是把要素禀赋与技术适应能力看作内生变量,在Romer(1990)、Barro和Sala-i-Martin(1997)的基础上,研究技术多元性和适应性对发展中大国区域经济协调发展的影响。本文的以下部分框架如下:第二部分研究多元适应技术与后发大国区域技术适应能力的关系,发展中大国后发地区的技术适应能力不是外生的,而是内生于后发区域的适宜技术选择中。如果后发区域所引进的技术与其现有的技术基础、人力资本和物质资本相适应,则需要的学习不多,后发区域的技术适应能力就强,就能够较快地实现经济收敛。第三部分借助“领先-追随”模型,加入适应能力因子,建立二元技术收敛模型,研究技术适应能力促进发展中大国后发区域经济协调发展的内在关系。第四部分分析多元技术与人力资本、物质资本、技术基础和产业结构的多元性相适应,以促进后发区域经济增长的作用机理。第五部分是结论及政策建议。

二、多元适应技术与后发大国区域技术适应能力

技术多元性和技术的适应性是区域经济协调发展的关键,但是对一个发展中大国而言,技术的多元化毕竟不是终极目标,发展中大国必须通过技术多元化导致的技术适应性,尽快实现技术赶超和技术收敛。这种

“技术多元”的特征和“技术收敛”的任务使得其经济发展面临着独特的现实:从纵向的角度看,它处于从发展中国家向发达国家转变的过程中,有的产业已经完成转变,实现了技术升级,成为该国技术创新的前沿,如中国的航天产业、激光产业等;有的产业还没有实现技术升级,还停留在浅层次阶段,即使在同一产业内部,不同区域的产业技术水平也是不一样的。这个“技术多元”时期是传统经济与现代经济、粗放型经济与集约型经济并存的时期。从横向的角度看,不同区域之间、不同部门之间、不同行业之间的技术多元化和技术适应能力也是不一样的,并且即使同一区域、同一部门、同一行业内部技术水平也呈现多元化趋势。“技术多元”的现实和“技术收敛”的任务,使得发展中大国在制定经济发展战略时,必须以“技术多元”和“技术收敛”为基础,充分考虑以“技术多元”所形成的“整合性”优势为依托。从发展中大国地区差异和技术多元化的现实特点出发,制定区域经济发展战略与政策。

对一个后发大国,尤其是像中国、印度、巴西这样的后发大国而言,由于区域要素禀赋及经济发展状况的差异,使得国家内部形成不同技术状况的区域和产业,再加上这些不同区域和产业由于要素禀赋的差异,形成不同层次的人力资本、物质资本、产业结构和区域经济发展环境。在区域经济发展过程中,随着人力资本水平的提高、物质资本的丰富以及产业结构的优化,区域要素禀赋逐渐得以提升,并与该区域内的技术状况相适应,从而促使区域经济得以更快地发展。同时,在这些发展中大国,由于人力资本、物质资本和区域经济发展环境的差异性,使得某些区域和产业具备先发的条件,尤其是在特定发展战略和发展政策的指引下,能够保证某些产业或某些区域在一定程度上率先发展起来。通过该产业的发展引导人力资本的高级化、物质资本的充裕化,以及经济发展环境的日益改善,这会为其他区域和其他产业奠定示范作用,培育大量的人力资本和物质资本,从而为其他产业的高级化和其他区域的经济奠定基础。

综上所述,后发大国的技术适应能力不是外生的,而是内生于后发大国多元化技术及要素禀赋之中。从要素禀赋的视角来看,发展中大国区域内部要素禀赋的差异决定了区域技术水平呈现出不同的水平,从而使区域经济和产业状况呈现出差异性。而要素禀赋,尤其是人力资本、物质资本和经济发展环境又恰好适应了不同区域和不同产业的技术经济状况,或者说多元技术正好充分发挥各自的技术适应性,从而使不同产业尽快实现收敛。因为对特定的区域和产业而言,过于先进或过于落后的技术都不利于区域和产业的技术收敛,只有适应了技术适应能力的技术才会在发达区域的技术溢出效应和落后区域的模仿创新效应下有所收敛。如果在政府的介入下,通过政策的引导和刺激培育落后区域的技术适应能力,则区域经济差距缩小的步伐会更快,技术差距也会消失得更快,最终达到技术收敛和经济收敛。换句话说,后发大国的落后区域可以引进发达区域的适宜技术,使得不同要素能够最大程度地发挥自己的功能与效应,从而缩小技术差距,加速技术创新速度,促进后发区域向发达区域收敛(见图1)。

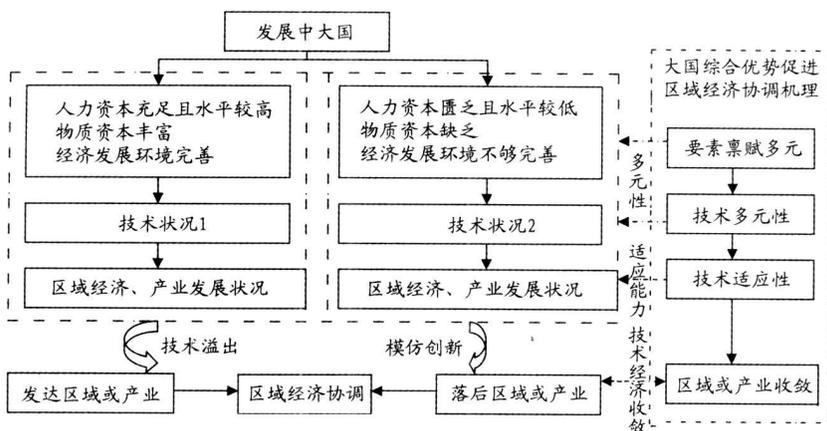


图1 多元适应技术与后发大国区域经济的协调

三、多元技术、适应能力与大国区域经济协调发展

对于一个发展中大国而言,由于技术多元化的存在导致区域经济发展的不平衡性。而区域经济协调发展的根本就是后发区域经济的赶超,从而实现经济的一元结构。后发大国区域经济协调发展的过程就是后发大国后发区域追赶领先区域的过程,只不过这种追赶过程在多元技术和适应能力的作用下实现得更快。

因此,我们在 Barro和 Sala-I-Martin(1997)的“领先-追随”模型中加入适应能力因子,分析大国区域经济协调发展的过程。假设一个发展中大国存在着技术的二元化,一个是技术比较先进的区域(A),另一个是技术相对落后的区域(B),区域间技术差距的存在导致的技术势差能够促使技术从A区域向B区域传播,也使后发区域能够充分发挥后发优势,吸收先发地区的溢出效应。假定A区域技术创新表现在中间投入品数量 N_A 上,其研究开发出来的技术(中间投入品)是不能自由流动的,主要用于A区域最终产品的生产。¹B区域由于技术水平相对低下,没有与之匹配的人力资本、物质资本,不能发明类似技术的中间品,因而只能模仿或吸收A区域已经发明利用的产品。假定B区域引进的是中间产品,其数量为 N_B ,则 N_A 与 N_B 可以代表两个区域技术的二元性。由于技术具有较强的专用性,B区域为适应特定环境和特定产品,需要对引进的中间产品进行适当的改造,这就是所谓的模仿成本。根据传统理论假定以及现实特征,可以肯定模仿成本明显低于创新成本。并且由于大多数发展中国家不完善的知识产权制度,使得后发地区很容易得到先发地区的先进技术,而且往往不用付出太大的代价,也就是说,弱知识产权使得A区域得不到B区域的任何补偿。在这些初步假设下,我们来界定生产技术和消费者行为。

(一)消费偏好

我们假定每个家庭的效用函数为:

$$U = \int_0^{\infty} (C^{1-\theta} - 1) / (1-\theta) \cdot e^{-\rho t} dt \quad (1)$$

家庭按照效用最大化进行决策选择,其中 C 是人均消费,人口增长率 n 为 0 , θ 为边际效用弹性, ρ 为消费偏好。家庭在资产上获得了报酬率 r ,在固定的劳动力总数量 L 上获得工资率 w (等于劳动的边际产品)。家庭最优化所需要的关键条件是对消费增长率 g 而言的,为:

$$g = (r - \rho) / \theta \quad (2)$$

(二)发达区域企业的市场行为分析

我们将技术转化为中间投入品来揭示不同区域经济协调发展的作用机理。借鉴 Dixit和 Stiglitz(1977)、Romer(1987,1990)等的思路,我们把A区域代表性厂商生产的最终产品生产函数确定为:

$$Y_A = A_A L_A^{1-\alpha} \cdot \sum_{j=1}^{N_A} (X_{Aj})^\alpha \quad (3)$$

其中, Y_A 是最终产品的产量, L_A 是劳动投入或者说是人力资本投入, $A_A > 0$ 为生产率参数,在某种程度上代表了A区域的技术水平。 X_{Aj} 为中间投入品, $0 < \alpha < 1$, $(X_{Aj})^\alpha$ 的可加性意味着中间投入品 j 的边际产量独立于所使用的中间产品数量。在一般情况下,中间投入品边际产量是独立的,它暗示了新产品的发明并不会使任何一种现有产品过时。同时,为了考察 N_A ^④的影响,假定中间投入品可以用共同的物质单位来衡量,而且所使用的数量都相同,并且假定所有的中间投入品 $X_{Aj} = X_A$,则由式(3)得:

$$Y_A = A_A L_A^{1-\alpha} \cdot \sum_{j=1}^N (X_{Aj})^\alpha = A_A L_A^{1-\alpha} \cdot N_A \cdot X_A^\alpha = A_A L_A^{1-\alpha} \cdot (N_A X_A)^\alpha \cdot N_A^{1-\alpha} \quad (4)$$

实际上,式(4)意味着中间投入品可以共同的物质单元来衡量,并且所使用数量都相等,将这些中间投入品设定为共同的物质单元就等同于在生产过程中只投入了一种要素,只不过该要素需要 N_A 个单位。(4)式也显示,对于 L_A 和 $N_A X_A$ 的给定数量,式中的 $N_A^{1-\alpha}$ 项表明 Y_A 随着 N_A 的增加而增加,这就抓住了技术创新的本质,即技术创新避免了边际报酬递减,反映出生产函数内生增长的特征。

我们假设所有企业生产出的产品在实物上都是一样的,产出可以被用于消费,也可以被用于中间投入品 X_A 的生产,还可以作为创新投入用于发明新的中间品(增加 N_A),我们用同质的产品 Y 来衡量相关产品的价格,则最终产品生产者的利润 π_A 为:

¹这个假设有点牵强,但还是比较符合现实的,因为在经济、技术高度发达的今天,企业的中间投入品很多是为一些厂商定制的,尤其是一些复杂技术,往往需要许多配套厂商提供零部件,而这些定制的中间产品或者零部件具有很强的资产专用性,很难用于其他类似的产品生产。

^④为方便起见,可把中间产品数量 N_A 理解为连续而非离散的。这样, N_A 就可以代表后发区域或企业技术的复杂程度。实际上可以形式化地证明 N_A 的连续性质,我们把(3)式中的 N_A 进行积分: $Y_A = A_A L_A^{1-\alpha} \cdot \int_0^{N_A} X_A(j) dj$ 其中 j 是数量的连续指标。

$$\pi_A = Y_A - wL_{Aj} - \sum_{j=1}^N P_j X_{Aj} \quad (5)$$

其中 w 是工资率, P_j 是中间投入品的价格。这些生产者都是竞争性的, 因而他们把 w 和价格 P_j 视为给定的, 则对 (3) 式求导数:

$$\partial Y_A / \partial X_{Aj} = A_A \alpha \cdot L_{Aj}^{1-\alpha} \cdot X_{Aj}^{\alpha-1} \quad (6)$$

对 (5) 式分别关于中间投入品 X_{Aj} 和劳动 L_{Aj} 求导数, 并令其等于 0 则可得出:

$$X_{Aj} = (A_A \alpha P_j)^{1/(1-\alpha)} \cdot L_{Aj} \quad (7)$$

$$w = (1-\alpha) \cdot (Y_A / L_{Aj}) \quad (8)$$

后发区域要想加快经济发展速度, 就必须大力培育或引进与之相适应的物质资本、人力资本等要素, 加大中间品的创新投入。我们假定创新出一种新的产品需要投入 η 单位的 Y , 也就是说发明一种新产品的成本不会持续变化。为了激发创新, 加快经济收敛速度, 应该以某种方式对成功的技术创新进行补偿。这实际上是由新技术的公共产品性质所导致的, 我们也沿用传统的分析思路, 赋予创新者专利产权制度为技术创新提供激励。

假定一旦新技术被发明出来后, 第 j 种中间产品的生产成本为 1 单位 Y , 所以从第 j 种中间产品中获得的报酬的现值为:

$$V(t) = \int_t^{\infty} (P_j - 1) \cdot X_{Aj} \cdot e^{-r(v-t) \cdot (v-t)} dv \quad (9)$$

其中 $r(v, t) \equiv [1/(v-t)] \cdot \int_t^v (w) dw$ 是 t 到 v 时之间的平均利率。如果利率等于一个常数 r (这是可以被证明的), 那么现值因子就可以被化简为 $e^{-r \cdot (v-t)}$ 。上式表明只有当对于 t 期之后的至少一部分时间而言销售价格 P_j 超过边际生产成本 1 时, 创新一种新产品的固定成本 η 才能得到补偿。

对 A 区域的代表性企业而言, 其中间投入品生产的市场行为受 $\pi_j = (P_j - 1) \cdot X_{Aj}$ 的约束, 根据利润最大化要求可得:

$$\pi_j = (P_j - 1) \sum X_{Aj} = (P_j - 1) \cdot (A_A \alpha P_j)^{1/(1-\alpha)} \cdot \sum L_{Aj} = (P_j - 1) \cdot (A_A \alpha P_j)^{1/(1-\alpha)} \cdot L_A$$

可以解得中间产品的价格:

$$P_j = P = \frac{1}{\alpha} > 1 \quad (10)$$

由此可以看出, 中间投入品的价格是不变的。如果我们把 (10) 式代入 (5) 中, 则可以确定每种中间投入品的总数量为:

$$X_{Aj} = X = (A_A \alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \cdot L_{Aj} \quad (11)$$

我们将 (10)、(11) 两式代入 (9) 式中, 经过变形可得:

$$V(t) = (A_A \alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \cdot L_{Aj} \cdot (1/\alpha - 1) \cdot \int_t^{\infty} e^{-r(v-t) \cdot (v-t)} dv \quad (12)$$

由于技术是一个国家经济增长的动力, 任何一个国家或地区都大力支持进行技术创新, 以进行经济收敛, 增强自己的自主创新能力。因此, 可以认为技术创新市场是自由进入的, 任何企业或者个人都可以支付创新成本 η 以保证技术创新的顺利进行。实际上也就是说, 按照创新市场所具有的特征, 可以近似地认为它是一个完全竞争性市场。则在这个市场上, $V(t) = \eta$ 时市场达到均衡。¹ 即:

$$\eta = L_A \cdot A_A^{1/(1-\alpha)} \cdot \alpha^{2/(1-\alpha)} \cdot (1/\alpha - 1) \cdot \int_t^{\infty} e^{-r(v-t) \cdot (v-t)} dv \quad (13)$$

从 (13) 式可以看出, 除积分之外其他都是常数, 则积分项也必须等于常数才能保证该式成立。这就要求利率 $r(t) = r$ ^④。此时积分化简为 $1/r$, 则 (13) 式可变为:

¹ 因为, 若 $V(t) > \eta$ 则在 t 时会有无穷的要素投入到研发市场中, 若 $V(t) < \eta$ 则在 t 时没有相应的要素投入到创新中, 因此产品数目 N 不会随着时间而变化。所以, 在均衡时 $V(t) = \eta$ 。

^④ 这个结果也可以这样得到, 把积分 $I = \int_t^{\infty} e^{-r(v-t) \cdot (v-t)} dv$ 对 t 求导, 结果为 $dI/dt = -1 + r(t) \cdot I = 0$ 因此 $r(t) = r = 1/I$

$$\bar{n}_A = (L_A / \eta) \cdot A_A^{1/(1-\alpha)} \cdot \alpha^{2/(1-\alpha)} \cdot (1/\alpha - 1) \quad (14)$$

消费者最优化条件意味着消费的增长率由 $g = (r - \rho) / \theta$ 给定。将 (14) 式代入 (2) 式, 则 A 区域的消费增长率为:

$$g_A = (1/\theta) \cdot [(L_A / \eta) \cdot A_A^{1/(1-\alpha)} \cdot \alpha^{2/(1-\alpha)} \cdot (1/\alpha - 1) - \rho] \quad (15)$$

由 (2) 式和 (11) 式可以确定 A 区域总产出水平:

$$Y_A = A_A \cdot L_A^{1-\alpha} \cdot X^{\alpha} N_A = (A_A \alpha^{2\alpha})^{1/(1-\alpha)} \cdot L_A N_A \quad (16)$$

因此, 对于给定的 L_A , Y_A 以与 N_A 相同的速度增长。

消费水平必须满足经济的预算约束:

$$C_A = Y_A - \eta g N_A - N_A X_A$$

其中, $\eta g N_A = \eta V$ 表示投入到技术创新中的资源, \dot{N} 是 N_A 的增长率, $N_A X_A$ 是花费到中间产品的数额。将 (11) 式、(15) 式和 (16) 式代入消费预算约束中, 可以简化得到:

$$C = (N_A / \theta) \cdot [(L_A / \eta) \cdot A_A^{1/(1-\alpha)} \cdot \alpha^{2/(1-\alpha)} \cdot (1-\alpha) / \theta - \alpha(1-\theta)] + \eta \rho \quad (17)$$

(17) 式表明, 对于给定的 L_A , C_A 和 N_A 以 (15) 式中所示的相同速度 g_A 增长。综上所述, A 区域处于均衡状态, 则 Y_A , N_A 和 C_A 均以固定的速率 g_A 增长。

(三) 落后区域企业的市场行为分析

同样, 假定 B 区域代表性厂商生产的最终产品生产函数为:

$$Y_B = A_B L_{Bj}^{1-\alpha} \cdot \sum_{j=1}^{N_B} (X_{Bj})^{\alpha} \quad (18)$$

其中, Y_B , L_{Bj} , A_B 的含义同发达区域, N_B 是指由 A 区域发明被 B 区域利用的中间产品数量, 为了便于分析, 我们这里假定 B 区域不进行技术创新, 则数量上可以得出 $N_A \geq N_B$ 。为了分析的方便, 并不失一般性, 假设后发区域引进先发区域的技术时, 不需要支付费用, 但需要承担消化、吸收的费用。在现实经济中, 由于地处一个国家内部, 经济社会文化方面联系紧密, 使得后发区域很容易通过干中学、人才流动、跨地区投资等方式学到先发区域的技术。由于 B 区域引进了数量为 N_B 的中间产品, 但这些中间产品能否被有效地吸收以促进 B 区域的经济增长, 取决于 B 区域的技术适应能力, 即取决于 B 区域的人力资本、技术水平和物质资本与引进技术的适应状况。借鉴潘士远和林毅夫 (2006)¹ 对后发区域技术进步的处理, 我们假定 B 区域的生产率参数 $A_B = L_{Bj} \cdot F(N_B' / N_A) \cdot N_B' \cdot A_{B0}$ 其中 L_{Bj} 表示投入到技术模仿中的人力资本, $F(N_B' / N_A)$ 表示后发区域的技术适应能力, N_B' 表示后发区域引进技术的先进水平, N_B' 越大 (越小) 表示后发区域引进的技术越先进 (落后)。这里需要特别强调的是, $\bar{N}_A \geq N_B' \geq N_A$ 并不是数量上的比较, 而是表示后发区域模仿技术的先进水平比较, 其引进的技术与先发区域技术的先进性是一致的, 其先进性至多只能达到先发区域技术前沿 \bar{N}_A , A_{B0} 表示后发区域原有生产率参数, 代表了该区域原有技术水平。 $F(N_B' / N_A) \geq 0$, $\lim_{N_B' / N_A \rightarrow 1} F(N_B' / N_A) = 1$ 。为了分析的方便, 且不失一般性, 假设 $F(N_B' / N_A) = e^{\lambda(1-N_B' / N_A)}$, 其中 $\lambda < 1$ 。此时, B 区域生产率参数变为 $A_B = L_{Bj} \cdot e^{\lambda(1-N_B' / N_A)} \cdot N_B' \cdot A_{B0}$ 。该式表明, 后发区域 B 的生产率参数取决于本区域的人力资本、技术基础和引进技术的先进水平, 或者说引进技术的适应程度。所引进技术的先进水平的提高一方面会促进后发区域的技术水平, 另一方面会扩大与后发区域的技术差距, 降低技术适应能力, 从而阻碍后发区域的技术进步和经济收敛。因此, 所引进的技术存在一个最优水平。此时, 其目标可以表示为: $\max_{N_B} e^{\lambda(1-N_B' / N_A)} \cdot N_B'$ 。因此, 发展中国家所模仿技术的最优水平是, 当 $N_A < \lambda \bar{N}_A$ 时, 后发区域当时的技术与先发区域的前沿技术差距较大, 此时, 后发区域引进适应技术水平为 N_A / λ 从而使技术进步最快。相反, 如果所引进的技术先进性超过 N_A / λ 时, 由于后发区域较低的人力资本和技术基础, 使得后发区域技术的适应能力较低, 后发区域技术收敛较慢。则此时, 后发区域的生产率参数为 $A_B = L_{Bj} \cdot \frac{e^{\lambda-1}}{\lambda} \cdot N_A \cdot A_{B0}$ 。根据上述推导过程及相关定义, 我们令 $m =$

¹ 这里关于落后区域生产率参数的处理借鉴了潘士远和林毅夫 (2006) 的思路, 但与之不同的是, 我们不考虑技术进步, 而是考虑后发区域的人力资本、物质资本、技术基础等与引进技术的适应性。详见潘士远、林毅夫, 2006 《技术选择、知识吸收能力与经济收敛》, 《数量经济与技术经济研究》第 2 期。

$\frac{e^{\lambda-1}}{\lambda} \cdot N_A$, 这代表了后发区域引进技术的先进程度。则 $A_B = L_{Bj} \cdot m \cdot A_{B0}$ 表明, 当后发区域与先发区域的技术差距相对较大时 ($N_A < \lambda \bar{N}_A$), 后发区域可以引进先发区域的适应性技术, 通过“小步快走”来实现技术收敛和经济收敛; 当后发区域与先发区域技术差距不大时, 后发区域会模仿先发区域的前沿技术, 此时, $N_A \geq \lambda \bar{N}_A$, $A_B = L_{Bj} \cdot e^{\lambda(1-\bar{N}_A/\bar{N}_A)} \cdot \bar{N}_A \cdot A_{B0}$, 如果是这种情况, 说明后发区域技术差距不大、物质资本和人力资本相对充足, 技术适应能力比较强。为了更具有代表性和典型性, 我们只考虑前者, 即后发区域与先发区域技术差距比较大这种情况。

前面已经提出, B 区域要想模仿 A 区域的先进技术, 需要对采用的中间产品进行适应化改进, 这种改进需要付出一定的成本 v 这里 $0 < v < 1$ 。按照 A 区域的分析思路, 假定 B 区域每种中间产品是对单位生产成本进行 $1/\alpha$ 的加成, 则 B 区域每种中间产品的数量是:

$$X_{Bj} = (A_B \alpha^2)^{1/(1-\alpha)} \cdot L_B \quad (19)$$

B 区域的总产出类似于 A 区域 (如式 (16)), 人均产出分别为:

$$Y_B = A_B \cdot L_B^{1-\alpha} \cdot X^{\alpha} N_B = (A_B \alpha^{2\alpha})^{1/(1-\alpha)} \cdot L_B N_B \quad (20)$$

$$y_B = Y_B / L_B = (A_B \alpha^{2\alpha})^{1/(1-\alpha)} \cdot N_B \quad (21)$$

根据 (16)、(20) 和 (21) 式, 可以发现:

$$\frac{Y_B}{Y_A} = \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^{1/(1-\alpha)} \cdot \left(\frac{L_B}{L_A}\right) \left(\frac{N_B}{N_A}\right) \quad (22)$$

$$\frac{y_B}{y_A} = \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^{1/(1-\alpha)} \cdot \left(\frac{N_B}{N_A}\right)$$

将 $A_B = L_{Bj} \cdot m \cdot A_{B0}$ ($N_A < \lambda \bar{N}_A$) 代入 (22) 式, 可以得出:

$$\frac{Y_B}{Y_A} = (L_{Bj} \cdot m)^{1/(1-\alpha)} \cdot \left(\frac{A_{B0}}{A_A}\right)^{1/(1-\alpha)} \left(\frac{L_B}{L_A}\right) \left(\frac{N_B}{N_A}\right) \quad (23)$$

$$\frac{y_B}{y_A} = (L_{Bj} \cdot m)^{1/(1-\alpha)} \cdot \left(\frac{A_{B0}}{A_A}\right)^{1/(1-\alpha)} \cdot \left(\frac{N_B}{N_A}\right) \quad (24)$$

从 (23) 式和 (24) 式可以看出, 后发区域 B 的产出水平取决于两个区域的技术差距 ($N_B/N_A, A_{B0}/A_A$)、人力资本差距 (L_B/L_A) 以及后发区域人力资本 (L_{Bj}) 和引进技术的先进性 (m)。这些因素也是影响后发区域进行技术赶超和区域经济协调发展的关键要素。就人均产出而言, 两个区域经济差距更多地体现在区域技术差距和技术适应能力的差异上。基于此, 我们得出本文的第一个命题:

命题 1 区域经济的协调发展决定于两个区域的技术多元化程度、人力资本差距以及后发区域的人力资本和所引进技术的先进水平。

在 B 区域, 从销售中间产品中获取的利润与 A 区域一样, 并且 B 区域内对模仿创新的自由进入条件也如同 A 区域一样 (如 (13) 式): 利润的现值等于模仿的成本 v 。同 (14) 式一样, B 区域的回报率为:

$$r_B = (L_B/v) \cdot A_B^{1/(1-\alpha)} \cdot \alpha^{2/(1-\alpha)} \cdot (1/\alpha - 1) \quad (25)$$

将 $A_B = L_{Bj} \cdot m \cdot A_{B0}$ 代入 (2) 式, 则 B 区域消费增长率为:

$$g_B = (1/\theta) \cdot [(L_B/v) \cdot (L_{Bj} \cdot m \cdot A_{B0})^{1/(1-\alpha)} \cdot \alpha^{2/(1-\alpha)} \cdot (1/\alpha - 1) - \rho] \quad (26)$$

同理, 我们可以得出 B 区域的经济均衡增长路径, 对于给定的 L_B, Y_B, C_B 和 N_B 以式 (26) 中所示的相同速度 g_B 增长。这也说明, 后发区域经济收敛的速度取决于后发区域人力资本、技术基础和引进技术的先进性程度。

对发展中大国而言, 由于区域经济的差异, 能够率先发展起来的是少数地区, 更多的是经济相对落后地区, 这些落后的区域人口众多, 模仿创新的成本又相对较低, 根据这些情况, 结合 (15) 和 (26) 两个式子, 我们可以得出文章的第二个重要命题:

命题 2 后发区域经济收敛的速度取决于后发区域人力资本、技术基础和引进技术的先进性程度。当

$\frac{v}{\eta} < \left(\frac{L_B}{L_A}\right) \left(\frac{L_{Bj} \cdot m \cdot A_{B0}}{A_A}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$, $g_B > g_A$, 即发展中大国后发区域的经济增长越快, 经济收敛能力也越强。

由于 $g_B > g_A$, 则后发区域的技术差距也会逐渐缩小, 后发区域所引进技术的先进性也越来越适应后发

区域的人力资本和技术基础,使得后发区域技术适应能力逐渐得到提高,其直接的后果就是 N_A 与 N_B 之间的差距也逐渐缩小, N_B 的增加就会比 N_A 快,最终两者会相等,也就是说当落后区域学会了发达区域的全部新技术后,两国以同样的速度增长,两国之间的差距会持续保持下去。对发展中大国的后发区域而言,当地原有的生产率参数 A_{B0} 一般小于发达区域的生产率参数 A_A ,因为先发区域企业拥有大量的人力资本、先进的管理经验和优秀的企业文化,即 $A_A > A_{B0}$,但随着引进技术的适应性的提升,加上人力资本潜能的发挥,后发区域的生产率参数有可能大于先发区域企业的生产率参数,即有可能 $A_A < A_B$,但不管怎么样,后发区域绝对不会达到先发区域的人均产量和工资率水平。因此,我们得到命题 3

命题 3 若 $A_A > A_B$,则 y_B 与 w_B 会分别收敛到比 y_A 与 w_A 低一些的水平上;若 $A_A < A_B$,则 y_B 与 w_B 会分别收敛到比 y_A 与 w_A 高一些的水平上。就是说,从人均产量和工资率的角度来考虑,后发区域最终会赶上发达区域,但是尽管两个区域最终以相同的速度增长,但是绝对不会收敛到同样的人均产量和工资率水平上。

命题 3 表明,尽管两个区域最终以相同的速度增长,但对一个发展中大国而言,后发区域绝对不会收敛到发达区域同样的人均产量和工资率水平上,这种状况决定了发达区域和落后区域的经济发展战略必定有所不同,具体包括产业选择、企业发展战略、政府的政策引导等(林毅夫等, 2002)。

四、多元技术、适应能力与后发大国区域经济协调发展的机理

通过上述三个命题,我们可以得出,发展中大国后发区域可以通过引进适应性技术,发挥后发区域人力资本、物质资本和技术基础的作用,实现后发区域经济的高速增长,从而实现区域经济的协调发展。但是对发展中大国而言,多元技术的存在可以通过适应技术的引进实现区域经济协调发展,其内在作用机理是什么?结合上述分析,我们详细阐述发展中大国技术多元性和技术适应能力促进区域经济协调发展的机理。

(一)多元技术与人力资本的适应能够极大地发挥后发区域人力资本和技术的使用效率

按照新增长理论的思路,发展中大国区域经济发展水平的差异可以归结为这些区域之间技术水平的差异,或者是区域之间技术的多元性。在开放经济的情况下,通过贸易、投资、人才的流动、技术的溢出和模仿创新等能够逐渐缩小与发达区域的技术差距,从而促使技术多元性向一元性转变。但在现实经济中,后发区域并未能通过技术转移、技术模仿缩小与发达区域在技术水平上的差异。在中国,尽管实施了西部大开发、振兴东北老工业基地、中部崛起等战略,但东西部地区之间的差距却越来越大,归根结底是由于这些区域缺乏与其技术和经济发展相适应的人力资本。尤其是在发展中大国相对落后区域,人力资本水平低下导致缺乏对技术的吸收能力。一个区域的技术状况必须要与人力资本相适应,只有适应了人力资本的技术水平才能充分发挥技术对经济增长的驱动作用,才能促使区域经济由多元向一元收敛。在与人力资本水平相适应的技术水平下,人力资本与技术水平之间可以形成一个良性的动态循环,从而实现经济的持续快速发展。也正如上文的分析一样,对发展中大国而言,技术的先进与否并不是主要的决定因素,关键是现有的技术一定要与区域内部人力资本的丰裕程度相适应,要与区域内部人力资本的素质相适应,如此才能充分发挥人力资本的效能,也才能充分发挥技术的推动作用。因此,要想充分发挥技术水平的促进作用,实现技术由多元向一元回归,其关键在于提高后发区域人力资本的数量和质量,使其与区域技术水平相适应。

(二)多元技术与物质资本的适应能够极大地发挥各区域物质资本的使用效率

技术水平的充分发挥离不开与之适应的人力资本,但是人力资本仅仅是技术的载体,它的充分发挥还离不开一定的物质资本。从定义来看,资本是指能够带来比自身价值更大的价值,它包括物质资本和人力资本两种形式。人力资本与以自然资源为内容的土地、以机器设备为内容的物质资本一起被称为生产的三种要素,它们共同作用促进经济水平的提高。在某种程度上,物质资本与人力资本是相互替代的关系,而人力资本往往又是技术水平的化身。尤其是随着经济增长过程中的资本深化和广化,物质资本与技术水平之间的互补或替代关系有逐渐增强的倾向。不仅如此,投资还通过它所形成的物质资本和人力资本,对技术水平和经济发展具有促进作用。同时,物质资本投资与技术水平也有密切的关系:物质资本投资是技术水平得以提升并能够作用于经济增长的重要条件。从物质资本与技术水平之间的内在关系来看,技术进步或体现在以机器设备为主体的物质资本中,或体现在以劳动力为主体的人力资本中,根本不存在“不体现的技术进步”;并且,从技术的生产来看,技术水平的提升也是通过物质资本投资和人力资本投资来实现的;总之,技术水平一定要与物质资本相适应,与物质资本一起作用于经济增长。因此,多元性技术必须与物质资本相适应,单

方面地提高技术水平和人力资本,而没有一定的物质资本与其配合,高技术水平无法发挥其作用,反之亦然。

(三)多元技术与区域经济发展水平的适应有助于各区域经济效率的提升

发展中大国区域经济的协调发展在一定程度上是区域经济的优化和发展的过程,这需要多元技术与区域经济发展的整体水平相一致。技术水平的提升是以人力资本为载体的技术逐渐吸收一定的知识、信息和编码技术,但这些知识、信息和编码技术能够被充分吸收需要一定的经济发展水平,需要一定的区域经济发展环境。只有当区域经济发展到一定程度之后,人力资本才能流动、知识和信息才能随着载体的移动而发生溢出效应,才能使区域水平逐渐从多元向一元转变,缩小区域经济发展的差距,达到经济收敛和区域经济的协调发展。同时,也只有技术与区域经济发展水平相适应,才能调动区域内部要素禀赋的积极性,使不同素质的要素与技术水平相适应,最大程度地促进区域经济发展的效率。

(四)多元技术与产业结构的适应能够加快各区域产业结构升级

发展中大国既有劳动密集型产业,又有资本密集型产业和技术密集型产业,这些产业发展水平和区域分布存在着较大的差异性。许多发展中国家的经济实践表明,阻碍经济结构调整的最主要障碍并不是自然资源,也不是物质资本条件,而是技术水平。由于经济发展所需要的产业结构与技术水平不相适应,使得物质资本和人力资本不能充分运用,先进技术也不能有效实施,从而阻碍了技术在产业结构升级中的作用。在知识经济时代,技术水平决定着产业结构的形成和变化。工业经济向知识经济的发展,不仅是经济形态的演变,也是产业结构升级和现代化的演变,这种演变需要劳动者具备必需的教育水平和经验技能,要求有与之相匹配的技术水平。理论上认为产业结构及其转变应与人力资本存量的产业分布相一致,即各次产业相应比例的技术水平应创造相应份额的增加值。但目前,我国技术水平状况阻碍了产业结构的演进,一方面,大量劳动力的人力资本存量低,只能就业于技术含量低的传统行业;另一方面,一些技术含量较高的高新技术产业人才又短缺,从而造成了我国劳动力供给的结构性过剩和需求的结构性短缺之间的矛盾,究其根源,是技术水平和产业结构不适应产业结构优化配置的要求,使多元性适应技术没有充分发挥应有的匹配能力。因此,发展中大国应立足于自己的技术状况,采取合理的措施,确保适应的技术与适应的产业相匹配,使不同状态的技术水平与不同的产业相适应,从而最大程度地促进后发区域产业结构的升级,进而达到区域的有效协调。

总之,只有多元技术与区域内部人力资本、物质资本、经济发展水平和产业结构相适应,才能充分发挥适应性技术的效用,充分发挥区域要素禀赋的效应,促使发达区域由先发优势向竞争优势转变,也促使后发区域由后发优势向比较优势转变,使后发区域得以形成自主性的、超越性的发展,进而实现区域经济的协调发展。同时,多元化的技术与多元化的要素禀赋和区域发展状况相适应,能够保证多元的技术和区域要素在充分发挥自身比较优势的同时培育竞争优势,从而实现区域经济的协调发展。

五、结论及政策建议

发展中大国呈现出典型的多元结构特征,其原因应该是多方面的,如生产要素、市场化水平、投资效率及城市化程度的区域差异,但发展中大国各区域之间,以至某个区域内部的产业之间,拥有的资金、技术等生产要素是不同的,从而导致发展能力和发展水平的差距,这种差距的核心是技术的多元化,而技术多元和技术的适应性是区域经济协调发展的关键,也是发展中大国综合优势的来源。基于此,得出本文的第一个结论。

结论 1 发展中大国后发区域的技术适应能力不是外生的,而是内生于后发区域的适宜技术选择中。如果后发区域所引进的技术及其现有的技术基础、人力资本与物质资本相适应,则通过学习,后发区域的技术适应能力会得到提高,也就能够较快地实现经济收敛。

通过分析,我们发现区域经济协调发展决定于不同区域的技术差距和技术适应能力,而对发展中大国来说,技术差距是技术多元化的表现,技术适应能力实际上是技术适应相关产业、区域和企业的力量,因此,结合命题 1,我们得出本文的第二个结论。

结论 2 发展中大国区域经济的协调发展决定于两个区域的技术多元化程度、人力资本差距以及后发区域的人力资本和所引进技术的先进水平,后发区域经济收敛的速度取决于后发区域人力资本、技术基础和引进技术的先进性程度。

技术是经济发展的原动力,但是技术并不是越发达越好,关键是要适应地方经济现实。只有适应了当地

要素禀赋的技术,才能真正发挥其动力机制,促进区域经济的协调发展。许多国家、地区和企业曾一味地引进先进技术,但并没有实现技术的收敛和赶超就是明证,其根本原因在于引进的技术没有适应现有产业或现有企业的基础,从而陷入“引进-落后-再引进-再落后”的怪圈。因此,结合命题 2和 3 我们得出本文的第三个结论。

结论 3 发展中大国较突出的多元现象使得技术的适应性得到充分发挥,从而较好地发挥后发区域的后发优势,较快地实现技术赶超和区域经济的协调发展。但即使在发挥技术多元性和适应性的情况下,后发区域仍无法收敛到发达区域同样的人均产量和工资水平。

结论 3 说明,发展中大国区域经济的协调发展是多方面原因造成的,技术多元化和技术的适应性是区域经济发展的关键因素,但不是唯一的决定因素,它的实现还受其他众多因素的影响,如健康的经济体制和市场制度、科学合理的扶持政策等。这一理论及结论对中国的政策指导意义体现在以下几个方面:

第一,中国是典型的发展中大国,只有充分发挥后发区域的人力资本、物质资本和技术基础的效应,才有可能较快地实现区域经济的协调发展。随着区域经济联系的日益密切、要素自由流动程度加深,对发达区域先进技术溢出效应的充分利用已经成为后发区域技术进步的重要来源。但是在引进发达区域技术时,不要以先进与否为标准,而要结合实际情况,以充分发挥多元技术的适应性,创造条件改善技术基础,培育人力资本,提升技术适应能力,以最大限度地发挥多元技术的适应能力。因此,在制定国家区域政策 and 产业科技政策时,应致力于培育区域和国家的技术适应能力,提升技术基础、学习能力和社会能力,加大 R&D 投入和教育投入,改善教育制度,提升研发能力,一方面充分利用并吸收发达国家或地区的技术溢出效应,另一方面要充分挖掘自身的潜力,全面提升技术的适应性。

第二,中国是有着显著多元特征的国家,东中西部地区的经济发展和技术水平很不均衡,东部沿海地区与中西部地区不仅在劳动力、资本、技术等学习能力和社会能力方面相差甚远,而且在市场体制与市场体系的发育和完善方面差距也很大。这就决定了各个区域的技术多元性程度较强,各个地区在技术引进时,要根据自己的实际情况,包括人力资本状况、物质资本状况和经济社会发展环境,引进适应性技术,以充分发挥不同区域技术的潜能,尽快地实现后发区域的快速经济增长。比如东部地区,经过多年的发展,人力资本比较丰富,物质资本相对充裕,技术基础得到大规模的提升。要素禀赋的大规模提升,必然导致东部地区在技术引进过程中,一定要引进相对比较先进的技术,以保证引进的技术与该区域的技术适应能力相匹配,进而能够被充分消化吸收,并进行二次创新,充实东部地区经济发展的内涵,实现从要素驱动型增长转变为技术驱动型增长。中部地区经过多年的技术转移承接,也具备了一定的要素禀赋,要引进中等程度的适宜技术,保证所引进的技术能够被充分消化吸收,并与区域要素禀赋相结合,以充分发挥要素的功能和效用,促进中部地区经济的高速发展。而西部地区目前无论是物质资本,还是人力资本和技术基础都还比较薄弱,所以在技术引进过程中,也要结合自己的要素禀赋实际引进适宜技术,尤其是要引进与丰富自然资源相适宜的技术,以发挥区域要素的功效,促进西部地区经济的高速发展,最终达到东、中、西三个地区的协调发展。

参考文献:

1. 林毅夫、董先安、殷韦, 2002 《技术选择、技术扩散与经济收敛》, 北京大学中国经济研究中心讨论稿, 第 12 期。
2. 欧阳峤, 2006 《基于大国综合优势的中国对外直接投资战略》, 《财贸经济》第 5 期。
3. 潘士远、林毅夫, 2006 《技术选择、知识吸收能力与经济收敛》, 《数量经济技术经济研究》第 2 期。
4. Acemoglu, Daron, and Fabrizio Zilibotti 1999. "Productivity Difference" NBER Working Paper 6879.
5. Barro R., and X. Sala-i-Martin. 1997. "Technological Diffusion, Convergence, and Growth." *Journal of Economic Growth* 34(2): 1-27
6. Basu Susanto and David N. Weil 1998. "Appropriate Technology and Growth." *Quarterly Journal of Economics* 113(44): 1025-1054
7. Blomstrom, M., and F. Sjöholm. 1999. "Technology Transfer and Spillovers: Does Local Participation with Multinationals Matter?" *European Economic Review*, 43(8): 915-923
8. Boeke J. H. 1953. "Economies and Economic Policy of Dual Societies, as Exemplified by Indonesia" New York: International Secretariat of the Institute of Pacific Relations No. 4210.
9. Chandra V., and M. A. Khan 1993. "Foreign Investment in the Presence of an Informal Sector." *Economics* 60(237): 79-103.
10. Dixit K., and E. Stiglitz 1977. "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity." *American Economic Review*, 67(3): 297-308
11. Glass A. J., and Xiaodong Wu. 2007. "Intellectual Property Rights and Quality Improvement." *Journal of Development Economics* 82(2): 128-143.

12. Gong Guan and Wolfgang Keller 2003. "Convergence and Polarization in Global Income Levels: A Review of Recent Results on the Role of International Technology Diffusion." *Research Policy*, 32(6): 1055–1079.
13. Javorcik B. 2004. "Does Foreign Direct Investment in Create the Productivity of Domestic Firm? In Search of Spillovers through Backward Linkages." *American Economic Review*, 94(3): 56–89.
14. Kuguan P., E. Brezis and D. Tsiddon 1991. "Leapfrogging: A Theory of Cycles in National Technological Leadership." NBER Working Paper 3380.
15. Pione M. J. 1970. "The Dual Labor Market Theory and Application." In *The State and the Poor*, ed. R. Barringer and S.H. Beer 49–50. Cambridge: Cambridge Mass. W. inthrop.
16. Romer M. 1987. "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization." *American Economic Review*, 77(2): 56–62.
17. Romer M. 1990. "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy*, 98(5): 71–102.
18. Xu Bin. 2000. "Multinational Enterprises, Technology Diffusion, and Host Country Productivity Growth." *Journal of Development Economics*, 62(4): 477–493.

Technical Diversity, Appropriate Adaptability and Regional Economic Coordinated Development of Big Developing Countries Based on the Comprehensive Advantage of Big Countries and the Factor Endowment Difference

Ouyang Yao¹ and Sheng Yanchao²

(1: Regional Strategy and Planning Research Base, Hunan University of Commerce

2: The School of Tourism Management, Hunan University of Commerce)

Abstract The technical adaptive capability of big developing countries is not an exogenous variable, but an endogenous variable of appropriate technology choice of developing regions. If the technology introduced by developing regions corresponds to their existing technological base, human capital and physical capital, the technical adaptive capability will be high, and the developing regions can quickly achieve economic convergence. By adding adaptability parameters to the expanded "leader-follower" model and analyzing technical adaptive capability on the basis of technical diversity, this paper finds that the regional economic coordinated development of large developing countries is determined by the degree of technology diversification, the human capital gap, and the human capital and the introduced technology of the developing regions, the diversified technology's adaptation to the level of regional human capital, physical capital and industrial structure will promote the regional economic coordinated development, but even with the technical diversity and adaptability, the developing regions are still unable to converge to the same level of per capita output and wages of the developed regions.

Key Words Comprehensive Advantage of Big Developing Countries, Diversified Technology, Adaptive Capability, Economic Coordinated Development

JEL Classification E66, O33, R11

(责任编辑:彭爽)

(上接第 15页)

Credit Risk, Regulation Requirement, and Bank Optimal Behaviors

Chen Longteng and He Jianyong

(Department of Finance, Xiamen University)

Abstract By observing some typical facts in the background of the credit expansion in China's banking sector, based on existing researches on the relationship between Basel Agreement and bank optimal behaviors, this paper extends the C-C model in two aspects, introducing both loan-to-deposit ratio requirement and credit risk. In this new theoretical framework, we not only analyze bank optimal behaviors under the binding regulatory capital requirement (B-CR) and non-binding (NB-CR), but also examine the determinants of bank capital. We find the enhancement of five factors, including external financing cost, punishment deposit-to-ban ratio requirement, margin cost of lending, and monopolistic power will decrease the bank capital, but the functioning mechanism of each variable is quite different. More importantly, we prove that the count-cyclical credit risk and convex punishment function doubly strengthen the pro-cyclicality of the bank capital. Only when certain special conditions are satisfied, can the increase in the minimum capital adequacy ratio lead to the increase in the real bank capital.

Key Words Credit Risk, Regulation Requirement, Bank Capital, Pro-cyclicality

JEL Classification E52, G32, G28

(责任编辑:陈永清)