

技术变迁、收入收敛的长期趋势与中国经济增长^{*}

杨先明 秦开强

内容提要:本文通过 σ 收敛方法和 β 收敛方法考察81个主要国家和地区1980—2011年间的技术和收入收敛的动态关系。研究发现:30多年来技术收敛对收入收敛的决定作用越来越显著,技术收敛对低收入国家收入提高的约束比高收入国家要小。长期来看,技术收敛对收入收敛的作用明确且积极,并且后期的技术进步努力更为重要。在这一期间中国与前沿国家的收入差距持续缩小,但技术差距依然很大,并且表现出总体缩小但不稳定的趋势。

关键词:技术进步 收入收敛 σ 收敛 β 收敛

一、引言

跨国收入差距历来是经济学研究的重点。关于跨国的收入收敛,近半个世纪的增长理论存在两种逻辑,一种是新古典理论强调的物质资本和人力资本积累存在报酬递减,另一种是技术扩散理论认为跨国间存在技术外溢,这两种作用将导致国家间长期的增长趋于一致。两种理论其实都强调了技术对收入收敛的重要性,新古典理论假定在长期里国家间将分享同样的技术进步率,而后一种理论更是认为正是由于技术扩散导致了收入收敛。

但从现实来看,大多数的落后国家并没有实现与前沿国家的技术收敛和收入收敛。据Maddison(2001)指出,1950年到1998年,最富裕国家和最贫穷国家的人均收入差距扩大了1.75倍。低收入国家表现出了增长绩效较大的异质性,一部分低收入国家实现了收入快速增长,而很多低收入国家的收入却难以提高,高收入国家却表现出相对一致的增长。如果高收入国家的资本积累更接近其均衡水平,则这似乎表明发达国家分享了类似的技术进步,而实现了相近的经济增长。对于技术决定收入收敛的逻辑,东亚经济快速发展的经验值得一提。Krugman(1994)和Young(1995)等很多学者曾对“东亚模式”提出批评,指出这些国家的快速增长并没

有伴随着迅速的技术提升,“奇迹”其实是靠要素的快速积累实现的,从他们进行的增长核算来看确实如此。但随着收入的持续增长,物质资本和人力资本的快速提高带来了要素禀赋的变化,从结果来看,这些国家很自然地跨入了较高的技术和收入水平。

这一现象似乎暗示了这样的一种逻辑,技术差距的缩小是随着要素结构的提升而发生的。因此,对于低收入水平的国家而言,追求技术的快速提升不如追求要素的快速积累。因为,当要素积累到一个较高的水平,技术乃至收入实现与先发国家的收敛就会拥有更充分的条件。如果这一逻辑成立的话,就意味着技术在国家经济发展不同阶段的作用是不一样的。技术差距在不同的收入阶段,与收入收敛的关系是怎样的,以及这种关系是否随着时间的推移而发生了改变,相对来说关注较少。而从后发国家的角度来看,技术和收入都是相对落后的,是一开始就通过缩小技术差距来实现收入收敛,还是在起步阶段选择其他的增长方式更为有效,又或是技术收敛和收入收敛并不存在持久的必然联系,都存在很多值得进一步探讨的问题。很多国家在进入中等收入后人均收入迟迟不能提高,而就刚刚跨入中等收入的中国而言,是否也会陷入收入增长困境,而跨越这一困境,技术的作用是否会越来越关键。本文主要关注技术对收入收敛的作用在不同收入阶段国家的区别,

^{*} 杨先明、秦开强,云南大学发展研究院,邮政编码:650091,电子邮箱:xmyang@ynu.edu.cn, qkq105@163.com。本文为教育部人文社会科学研究规划基金项目“基于能力构建的我国自主创新型技术赶超问题研究”(13YGA790135)的阶段性成果。感谢匿名审稿人的意见和建议,文责自负。

以及这种作用是否随着时间的推移而发生了改变,并且关注初始技术水平和技术收敛与长期的收入收敛的关系,以期对上述问题有进一步的理解。

二、技术变迁与收入收敛的文献回顾

阐述技术与收入收敛的关系,最具开创性的工作是 Solow(1956)的新古典理论,这一理论认为人力资本和物质资本积累存在报酬递减,长期的经济增长由技术进步率决定。每个经济体都存在一个由自身因素决定的稳态,并且理论预言经济体将最终收敛于稳态,离稳态越远,收敛速度就越快。新古典理论认为收入收敛源自资本的边际报酬递减,而另一种解释收入收敛的逻辑是技术扩散。Gerschenkron(1962)较早地指出了技术对后发国家的重要性,认为落后国家可以利用前沿国家的技术和经验,实现经济快速增长,从而具有一种“后发优势”。Barro & Sala-i-Martin(1997)指出后发国家对新技术的模仿成本要低于前沿国家创新的成本,因此,落后经济体倾向于赶上前沿国家。

但落后国家利用前沿国家的技术,也存在很多限制。Arrow(1969)就指出,技术知识通常是隐性的,需要长期的经验积累才能掌握,技术的扩散远远不是引进一套设备或一项专利那么简单。Atkinson & Stiglitz(1969)指出技术进步往往是局部化的,技术进步可以改进一种生产技巧,但却不能改进同样产品生产过程中的其他技巧。Acemoglu & Zilibotti(1999)更是认为落后国家的要素禀赋和前沿国家不一样,落后国家技术和技能禀赋的错误匹配将导致相对前沿国家更低的生存率,前沿国家的技术不一定适用于落后国家。并且,技术进步也存在扩大收入差距的内在因素,Acemoglu(1998)提出定向技术进步的概念,如果技术进步是偏向技能型劳动的,而如果落后国家的技能型劳动是相对较少的,那这种机制将拉大国家间的收入差距,偏向技能型劳动的技术进步将导致各个教育水平群体的工资不平等差距扩大。Howitt & Mayer-Foulkes(2002)构建了一个熊彼特模型,认为从事研发的国家和利用研发成果生产的国家将各收敛于一个状态。由于技术扩散,这两个群体将以同样的速度增长,但他们的差距趋于拉大,而没有进入这两个群体的国家将很难获得实质的经济增长。Aghion et al(2004)指出金融落后导致的信用约束将导致一个国家远离技术前沿,由此带来的劣势将大于后发优势,国家间的收入将趋于发散。

国内的学者更关心像中国这样的发展中国家的

技术选择对缩小与发达国家收入差距的影响。林毅夫等(2006)指出,发展中国家选择符合其要素禀赋的技术结构,其与发达国家在全要素生产率的差异就能变小,发展中国家的增长速度就可以超过发达国家的增长速度,发展中国家的收入就可收敛到发达国家。杨汝岱和姚洋(2014)提出有限赶超的概念,并定义有限赶超为一国的出口商品技术含量高于以比较优势为基础的国际劳动分工所决定的水平,并实证证明了实行有限赶超有利于一国经济增长。他们的逻辑暗含了应当促进更先进技术的应用,生产技术含量更高的产品,那么也就意味着努力追求技术进步就变得很重要了。李尚骞(2010)区分了偏向性技术和偏向性技术进步,认为持续的偏向性技术进步是后发国家赶超前沿国家的重要条件,要鼓励高级技术创新和培育高级人才。

三、技术和收入收敛的测度方法及数据来源

1. 各国收入收敛的度量。考察国家间的收入收敛,存在两种收敛的概念:一种是 σ 收敛,这一方法关注跨国收入的分散程度,通常用人均收入横截面的标准差表示,如果这一指标持续下降则认为存在 σ 收敛;另一种是 Delong(1988),Barro(1991)等提出的 β 收敛, β 收敛指如果落后国家的人均收入增长更快,落后国家倾向于赶上富裕国家,则国家间的收入收敛成立。如果不同的经济体的稳定状态是一致的,则存在绝对收敛,反之则存在条件收敛。一般而言,稳定状态取决于偏好和技术,对不同国家而言他们往往是不一样的,对于国家间而言条件收敛是更容易理解的。

接下来简要介绍一下 β 收敛的计量方法。对新古典理论的拉姆齐模型进行对数线性化后,推导出人均收入的平均增长率由下式决定^①:

$$\frac{\ln(y_T/y_0)}{T} = x_i^* + [(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \ln(y_i^*/y_0) \quad (1)$$

其中, y_T 和 y_0 分别表示第 T 期和基期的人均收入, x_i^* 和 y_i^* 表示稳态的增长率和人均收入, x_i^* 还表示长期的技术进步率,因为在新古典理论中长期的经济增长由长期的技术进步率决定, β 表示收敛速度。如果 β 大于0则表示人均收入存在收敛,反之则发散。这一式子意味着收入增长率取决于长期的技术进步率和人均收入与稳态人均收入水平的差距,人均收入离稳态越远,经济增长速度越快。如果不考虑 x_i^* 和 $[(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \ln(y_i^*)$ 项的影响,则认为存在绝对收敛,反之认为存在条件收敛。不

同国家稳态的技术进步率 x_i^* 和稳态收入 y_i^* 假定由偏好、储蓄率、政治制度、市场结构等若干因素影响,在新古典模型中加入控制变量对增长率的影响相当于对稳态水平的影响。

本文选择劳均 GDP 衡量一个国家的收入水平,研究中加入人力资本、技术水平,以及资本形成、政府消费和进出口占 GDP 比重等控制变量。如果劳均收入的系数显著并为正^②,则认为存在条件收敛,其中重点关注的是技术对收入收敛的影响。计量模型如(2)式所示。

$$\frac{\log(y_{i,t+T}/y_{i,t})}{T} = \beta_0 + \beta_1 \log(y_{i,t}) + \beta_2 tfp_{i,t} + BX_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中, $\frac{\log(y_{i,t+T}/y_{i,t})}{T}$ 表示劳均收入增长率, β_0 为常数, y 表示劳均 GDP, tfp 表示以美国为基准的相对 TFP, 用其来表示技术水平, X 为其他的控制变量。

2. 各国技术收敛的度量。为比较不同国家相对的 TFP, 定义要素投入的 Törnqvist 指数:

$$\ln Q_{ij}^T = \frac{1}{2}(\alpha_i + \alpha_j) \ln \frac{K_i}{K_j} + \left[1 - \frac{1}{2}(\alpha_i + \alpha_j)\right] \ln \frac{L_i}{L_j} \quad (3)$$

其中 α 表示资本的产出弹性, K 和 L 表示资本和劳动的投入, 其中 L 为经过人力资本指数调整的有效劳动, 下标 i 和 j 表示国家。有效劳动 L 的调整方法如(4)式所示。

$$L = Ehc \quad (4)$$

其中, E 为当年的就业人数, hc 是考虑了教育年限和教育回报的人力资本指数。

i 国相对于 j 国的 TFP 由(5)式给出。

$$TFP_{ij} = \frac{GDP_i}{GDP_j} / Q_{ij}^T \quad (5)$$

在本文的研究中, 选取美国为参考标准, 各国的相对 TFP 演变为(6)式。

$$TFP_i = \frac{GDP_i}{GDP_{USA}} / Q_{i,USA}^T \quad (6)$$

相对 TFP 同时衡量了技术水平和不同国家间的技术差异。一国相对 TFP 越高则与技术前沿国家的距离越近, 技术差距越小; 而不同期的相对 TFP 变化如果为正, 那么就认为缩小了与技术前沿国家的距离。

3. 数据来源。本文选取了 81 个主要国家和地区 1980—2011 年间的年度数据, 这些国家数据较为完整并涵盖了高、中、低各种收入水平, 并剔除了一些不稳定和经济主要依靠资源输出的国家。数据来自 Penn World Table (PWT 8.0), PWT 对各国的 GDP 进行了较为细致的购买力和不变价的调整, 较为适合国际比较。选取的数据主要包括: 各国的实际 GDP (以 2005 年不变美元计价)、劳动人数、资本形成占 GDP 的比重、政府支出占 GDP 的比重、进出口总额占 GDP 的比重和人力资本指数。其中, 人力资本指数考虑了教育年限和教育回报的影响。PWT 还细致估计了各国的资本存量和要素投入的收入份额, 并以上述介绍的方法计算了各国以美国为基准的相对 TFP, 本文直接使用。

四、跨国技术和收入收敛格局

为考察技术收敛以致收入收敛的逻辑, 先考察 1980、1995 和 2011 年各国的相对 TFP 和相对劳均 GDP 的关系, 以美国的水平为 1, 各国的水平除以美国的水平得到各国的相对值, 结果如图 1 所示。

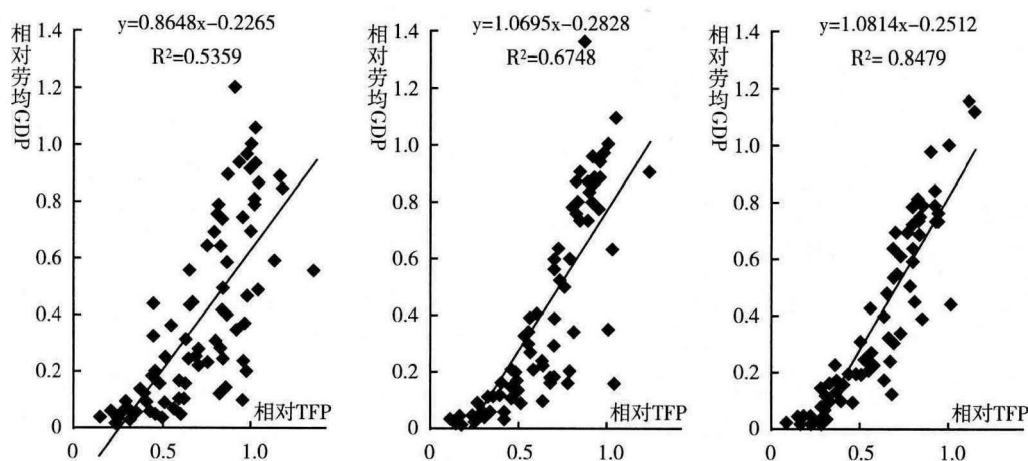


图 1 各国的 TFP 和劳均 GDP 散点图

注: 从左到右分别表示 1980、1995 和 2011 年 81 个国家样本。

比较图1可知:首先,从1980年到2011年,TFP和劳均GDP离趋势线的距离越来越小,意味着TFP与劳均GDP的不确定性大幅减小,在1980年同样的TFP对应的劳均GDP的范围很大,而2011年同样的TFP对应的劳均GDP的范围就要小很多。其次,1995年和2011年TFP对劳均GDP的系数和拟合优度都有所上升,说明TFP对劳均GDP的影响越来越显著,TFP增长对劳均GDP增长的约束呈现越来越重要的作用。

这初步表明,技术差距对收入差距的决定能力越来越强,尤其在跨国间要素流动越来越频繁的当

今世界,这一趋势更是越来越显著。如果说30多年前不依靠TFP的提高也可以实现很高的收入水平,那么,现在这一途径的空间已经随着全球经济的进一步融合逐步缩小了,未来各国的经济增长将不得不更多地依靠TFP衡量的技术水平的提高。

进一步的,以 σ 收敛方法考察各国的劳均GDP和全要素生产率(TFP)的收敛情况。在本文中 σ 收敛指对数劳均GDP和相对TFP标准差的持续减小。对比1980年各国的对数劳均GDP标准差和相对TFP标准差的变动情况,这里的劳均GDP不再是相对值而是绝对值,结果如图2所示。

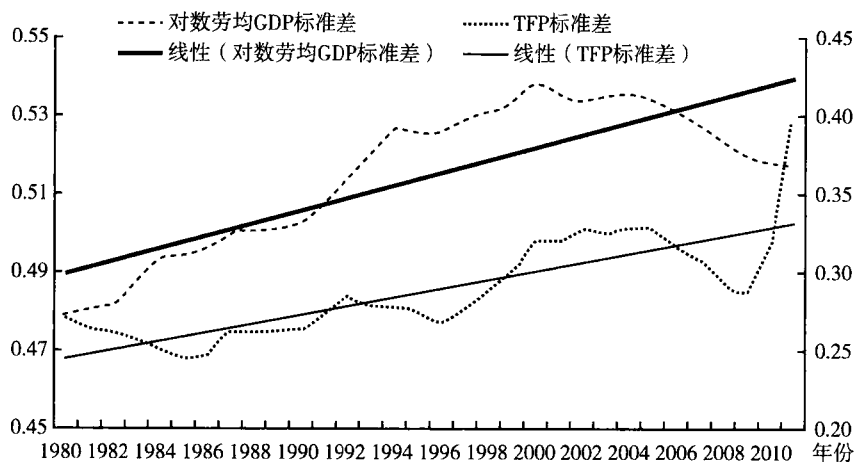


图2 1980—2011年各国劳均GDP和TFP的 σ 收敛情况

注:左轴刻度为对数劳均GDP标准差,右轴刻度为TFP标准差。

由图2可知,在整个时间段劳均GDP和TFP表现出总体发散趋势,并且两者的变动趋势基本一致,表明这段时间里总体并未出现落后国家具有后发优势,利用技术差距的缩小实现与前沿国家收敛的态势。2000年以前,劳均GDP差距呈现持续扩大趋势,TFP差距的趋势呈现一定波动,但总体也在扩大。2000年以后,劳均GDP和TFP表现出同时持续收敛的态势,两者都表现出了差距缩小的趋势。但2008年后,各国间的TFP迅速发散,而劳均GDP收敛的趋势只是有所缓和,表明2008年的经济危机对各国TFP产生了较大的影响,但对收入的影响相对较小。

这就意味着,“后发优势”理论预言的后发国家可以利用与先发国家的差距,实现更快的增长,从而实现国家间收敛的假说在这一段时间里不能完全验证。后发国家利用“后发优势”实现与先发国家的技术收敛从而实现收入收敛,存在着很重要的其他影响因素,而这些因素从选择样本总体来看,基本上是

不充分的。2000年后,各国间收入和TFP的差距呈现缩小的趋势,因为2008年的冲击而被迅速反转,也表明后发国家“技术赶超”及“收入赶超”的机制是较为脆弱的。而TFP在2008年后迅速发散的趋势,更是表明后发国家的有效技术能力对不利冲击的反应极为敏感,普遍缺乏稳定的增长能力,也暗含了后发国家离自身的增长稳态还存在很远的距离。

为进一步分析不同收入组国家技术和收入的关系,将这81个国家按照1980年的劳均GDP的高低分作高、中、低三个收入组,每组包含27个国家。考察不同收入组国家收入和技术的 σ 收敛情况,如图3所示。

由图3可知:(1)低收入组国家的对数劳均GDP和TFP标准差表现出相反的变化趋势,即随着TFP收敛,劳均GDP却发散了。这表明,在低收入国家与前沿国家技术差距的缩小并不一定带来收入差距的缩小,低收入国家实现收入增长存在着其

他更为重要的因素。(2)中收入组国家的劳均 GDP 标准差显著扩散,而 TFP 标准差基本不变。这表明中收入国家间技术趋于收敛,而收入差距却持续扩

大了。(3)高收入组国家 TFP 和劳均 GDP 保持了几乎同步的变动趋势,且变动都很小。这表明在高收入国家中,TFP 和劳均 GDP 的关系要更为紧密。

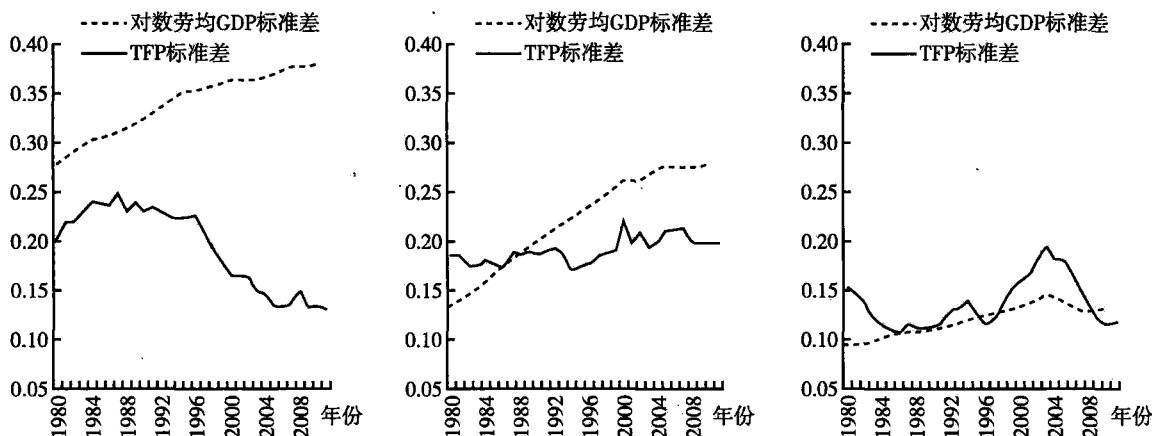


图3 1980—2011年各收入组国家劳均GDP和TFP的 σ 收敛情况

注:从左到右分别表示低、中、高收入组国家。

总体来看,劳均GDP和TFP的关系随着发展阶段的提升,经历了不确定到相对比较确定的变化,当接近技术前沿时,技术收敛对收入收敛的作用就会变得非常明显。这一现象体现了对跨国间收入收敛问题研究的两种逻辑。第一种逻辑认为国家间收入收敛的原因是,物质资本积累和人力资本积累存在边际报酬递减的趋势,则各国间收入将会收敛,这是典型的新古典分析逻辑。另一种逻辑认为,由于存在跨国间的技术外溢,随着各国间的交往日益密切,这种技术扩散效用的强化倾向于缩小各国间的技术差异,因而收入存在收敛的趋势。由此可将两种逻辑结合起来解释样本国家在这30多年间的收入和技术变动。首先,在收入较低时,技术对收入提高的约束是较低的,低收入国家也缺乏支持较高技术的要素(物质资本和人力资本)支撑。要素的相对稀缺,使得要素积累的边际报酬递减较为缓慢,而要素积累的差异是跨国间较大的发展绩效差异原因。其次,随着收入的增长,要素积累的边际报酬递减趋势就变得较为明显,因此,吸收和获得更好的技术来减缓这一趋势就变得越来越大。这就解释了总体上在低收入阶段,收入和技术存在较大的不确定性,而随着收入的提高这一不确定性越来越小。

五、后发国家技术追赶的收入收敛效应

通过 β 收敛方法考察各国收入增长率和技术的关系,我们可以分析后发国家技术追赶对收入收敛

的作用。沿用Barro et al(1991)的研究方法,将考察区间分作六个时间段,前五个时间段间隔均为5年,最后一个时间段间隔为6年。

使用怀特检验,可以发现截面数据存在异方差,因此,使用广义最小二乘法(GLS)进行估计,结果如表1所示。当不加入控制变量,只考虑初始年份的劳均GDP对增长率的影响时,结果基本都不显著,故本文结果只报告了整个时间段的结果,这表明样本国家在这一区间并不存在绝对收敛。当加入控制变量后,全部时间区间的 $\log(gdp)$ 的系数均为负,并且在大多数区间显著,表明条件收敛在跨国间是存在的,落后国家总体表现出更快的发展速度,跨国间的劳均收入差距在逐步减小。应当指出, β 收敛分析中对收入收敛的结论与 σ 收敛分析存在部分冲突。在 σ 收敛分析中,全样本中劳均收入的收敛只出现在2000年以后,而在 β 收敛分析中在整个时间段收入基本都是条件收敛的。这是因为在2000年以前,虽然 β 收敛倾向于带来 σ 收敛,但这段时期存在提高标准差的较大扰动抵消了这一进程, β 收敛是 σ 收敛的必要非充分条件(Barro & Sala-i-Martin, 1992)。

总体而言,TFP对增长率的影响显著且为正,表明更高的初始技术水平倾向于带来更高的增长速度。但也应当看到,TFP对增长率的影响在其中的一半时期里也是不显著的,这意味着初始技术水平对收入收敛的影响是有条件的,在接下来的分析中

我们也将看到这一点。

进一步研究初始技术水平和技术收敛对收入收敛的作用,可以通过分析这两者在不同时间长度上对收入收敛的影响得出。将时间间隔 T 设为 1 年、

2 年、3 年、5 年、10 年和 15 年,使用面板数据分析进行估计,通过 Hausman 检验后,发现当 T 为 1 时,使用固定效应模型更优,而当 T 为其他时随机效应更优。回归结果如表 2 所示:

表 1 各国劳均收入增长率的回归

	(1) 1980—2011	(2) 1980—2011	(3) 1980—1985	(4) 1985—1900	(5) 1990—1995	(6) 1995—2000	(7) 2000—2005	(8) 2005—2011
$\log(gdp)$	-0.000551 (-0.26)	-0.0172*** (-3.19)	-0.0204** (-2.08)	-0.0301*** (-4.00)	-0.00637 (-0.79)	-0.0158** (-2.19)	-0.0117* (-1.85)	-0.00627 (-0.94)
tfp		0.0127** (2.53)	0.0249** (2.47)	0.0327*** (3.16)	-0.00107 (-0.10)	0.0233** (2.42)	0.00993 (1.24)	-0.00306 (-0.37)
hc		0.0107*** (3.77)	0.0145*** (3.06)	0.0152*** (3.93)	0.00976** (2.38)	0.00911*** (2.99)	-0.0000239 (-0.01)	0.00291 (0.97)
sh_cap		0.00238 (0.27)	0.00655 (0.40)	0.0277* (1.67)	0.0434** (2.05)	0.0327 (1.59)	0.0616*** (3.43)	0.0244 (1.40)
sh_gov		-0.00611 (-1.28)	0.0129 (0.72)	-0.0160 (-1.34)	-0.0258* (-1.66)	0.0308 (1.50)	0.0200 (1.34)	0.00916 (0.57)
sh_mx		0.00214 (1.59)	0.00398 (1.55)	0.00599* (1.92)	0.000342 (0.12)	-0.00162 (-1.01)	0.000203 (0.09)	-0.00291 (-1.58)
常数项	0.00802 (0.88)	0.0451*** (3.09)	0.0318 (1.13)	0.0704*** (3.87)	0.00680 (0.31)	0.0250 (1.12)	0.0349* (1.71)	0.0232 (1.27)
R^2	0.002	0.260	0.187	0.279	0.244	0.190	0.227	0.238
观测值	81	81	81	81	81	81	81	81

注:***、**和 * 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下统计显著,括号中为 t 值,下同。其中 $\log(gdp)$ 、 tfp 、 hc 、 sh_cap 、 sh_gov 、 sh_mx 分别表示对数劳均 GDP、全要素生产率、人力资本指数、资本形成占 GDP 的比重、政府支出占 GDP 的比重和进出口占 GDP 的比重。

表 2 各国劳均收入增长率的回归(不同长度时间间隔比较)

	(1) $T=1$	(2) $T=2$	(3) $T=3$	(4) $T=5$	(5) $T=10$	(6) $T=15$
$\log(gdp)$	-0.0382*** (-3.71)	0.000306 (0.41)	-0.000204 (-0.20)	-0.00273 (-0.81)	-0.0544 (-0.62)	-0.919 (-0.32)
tfp	0.0141** (2.28)	-0.00167 (-1.47)	0.00134 (0.85)	0.00796* (1.69)	0.0769 (0.65)	-0.717 (-0.15)
$tfpch$	0.258*** (8.53)	0.240*** (7.35)	0.239*** (7.06)	0.240*** (6.56)	0.237*** (5.35)	0.244*** (4.33)
hc	0.0172*** (3.87)	0.000173 (0.49)	-0.000590 (-1.26)	-0.000616 (-0.37)	0.00589 (0.13)	1.600 (1.32)
sh_cap	0.0196** (2.20)	-0.00390** (-1.99)	0.00540** (2.40)	0.0175** (2.03)	0.0950 (0.29)	-6.794 (-0.95)
sh_gov	-0.0116* (-1.84)	-0.00172 (-0.78)	0.00224 (0.72)	-0.00671 (-1.05)	0.144 (0.80)	-4.657 (-0.66)
sh_mx	-0.00362 (-1.43)	-0.0000352 (-0.21)	0.0000239 (0.07)	-0.00241* (-1.90)	0.0229 (0.71)	0.987 (0.67)
常数项	0.118*** (3.38)	0.000674 (0.35)	-0.0000683 (-0.03)	0.00539 (0.64)	0.125 (0.54)	1.695 (0.24)
R^2	0.282	0.234	0.233	0.233	0.222	0.224
观测值	2511	2430	2349	2187	1782	1377

注:模型(1)中括号内为 t 值,其他模型中为 z 值。 $tfpch$ 表示不同 T 区间的 tfp 变化值,表示与前沿国家技术差距的缩小程度, $\log(gdp)$ 和 tfp 的增长并未取平均值,而是取的整个 T 区间总的变化。

由结果可知,较高的 TFP 只对短期的收入收敛起积极作用,对长期的收入收敛的作用不显著,但 TFP 变化值的影响却在短期和长期都是极为显著且为正的。这进一步表明初始技术水平的高低对长期收入收敛的影响是不确定的,但持续的技术收敛的作用却是极为明确和稳健的。由此可见,实现动态的技术进步才能跟上技术前沿。为实现技术收敛以致收入收敛,后发国家的技术进步努力将在长期发挥关键作用。当接近技术前沿时,学习和吸收外部技术的难度将逐渐加大,重视自主创新的技术努力就显得更加重要。

其实,不只初始技术水平在长期对收入收敛影响不显著,其他初始状态因素的影响在长期里都不显著。这表明初始状态对收入收敛的影响是不确定的,过程远比初始状态重要得多。这是一个令人鼓舞的结果,过去并不代表未来,对于未来发展道路的选择远比过去重要得多,这也是发展经济学中一个重要现象的解释。拉美长期富于东亚,并且资源条件也要好于东亚,但是在近半个世纪里,由于不同的

发展道路,东亚总体发展远远好于拉美。另外,使用面板数据进行估计后发现,虽然总体也表现出条件收敛,但却不是很显著。这说明,条件收敛最终取决于发展道路的选择,而持续的技术进步努力的作用一直都是明确和积极的。

六、中国增长过程中的技术与收入收敛

改革开放以来,中国主要依靠吸收和引进前沿国家的先进技术,技术水平取得了较快进步,与之伴随的是较长时间的高速经济增长。在这一过程中,中国与前沿国家相比,技术和收入表现出了怎样的动态关系,对于理解和思考中国持续增长具有重要意义。同样以美国为前沿国家,考察中国在这一期间与其技术和收入收敛的变动轨迹,对这一动态关系进行分析,并讨论中国技术收敛的稳定性。观察 1980—2011 年间中国相对 TFP 和相对劳均 GDP 的变动趋势图,这二者都以美国为基准,相对值提高表明差距缩小。

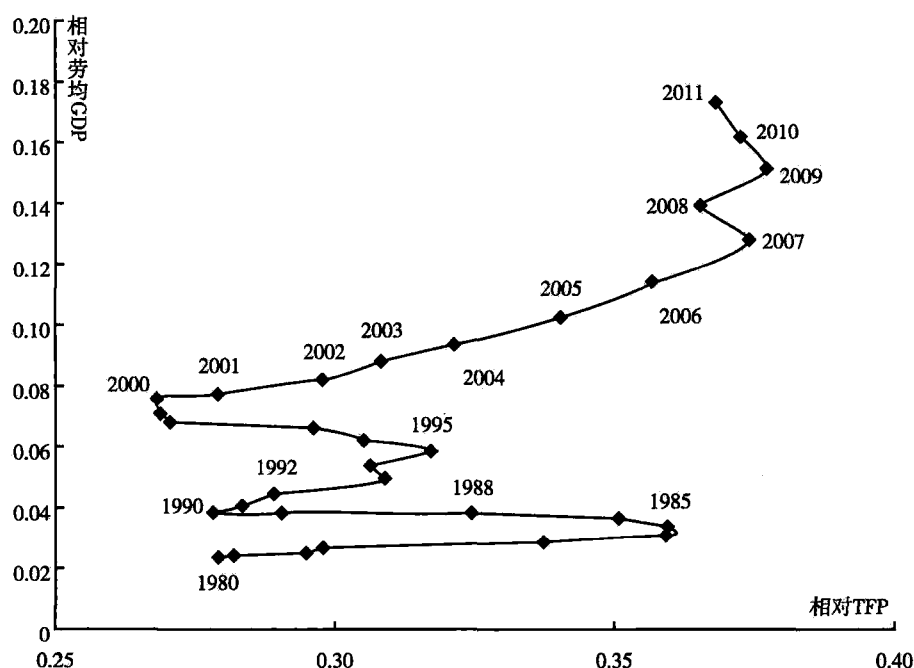


图 4 1980—2011 年中国的相对 TFP 和相对劳均 GDP 变动轨迹

注:相对 TFP 和相对劳均 GDP 都以美国为基准。

总体而言,在这段时期中国的劳均收入和 TFP 都表现出与前沿国家差距缩小的态势,其中又可分

作不同的三个阶段:(1)1980—2000 年,这一时期的劳均 GDP 差距持续缩小,但 TFP 的情况就要复杂

七、结论

本文通过 σ 收敛方法和 β 收敛方法考察了81个主要国家和地区技术和收入收敛关系的动态变化,指出30多年来,技术与收入关系的不确定性逐步减小,技术对收入收敛的约束越来越明显。其中,低收入国家的技术和收入的不确定性相对是较大的,说明低收入国家收入增长的其他影响因素也很重要。长期来看,技术收敛对收入收敛起重要作用。

长期来看,初始状态对收入收敛的作用不明确,发展道路的选择更为重要。长期的贫穷并不能解释贫穷,富裕也不是富裕的理由,这是一个令人欢欣鼓舞的结论。落后国家可以通过适合的发展道路,实现与发达国家持续的技术收敛,进而实现收入收敛。

毫无疑问,后发国家如果要对前沿国家进一步靠近甚至赶超的话,技术水平的接近乃至超越是非常重要的。但这并不要求后发国家一开始就追求多高的技术,一是不适用,另外也是不经济甚至是不可能的。正如我们在分析中看到的,对于低收入国家而言,同样的技术水平也可能带来截然不同的增长绩效,而当接近技术前沿后,技术收敛对收入收敛的约束作用将非常凸显。多高的收入水平上技术对收入的进一步提高起到了重要的约束,以及不同国家的这一水平会不会不一样,如果不一样的话是什么导致了这一差异,在本文中并没有回答。应该说这—问题是重要的,尤其是在讨论后发国家选择发展战略时,这将是下一步值得重点研究的方向。

中国在这一期间,实现了与前沿国家持续的收入收敛,虽然技术总体也表现出收敛趋势,但同时表现出不稳定的特征,并且中国与前沿国家的技术差距依然很大。中国已经跨入中等收入阶段,技术进步对收入增长的约束将进一步提高。从历史经验来看,很多中等收入国家在中等收入阶段既失去了低成本优势又没有培育出新的技术优势,收入长期停滞。应当看到中国在很多传统行业的低成本优势已在减弱,通过技术进步来挖掘传统行业的潜力以及培育新的增长点的要求已越来越迫切,而这将对中国跨越“中等收入陷阱”起关键作用。

得多,其经历了差距缩小扩大的反复变动。这是因为这段时期中国的改革开放经历了若干变革以及要素配置和经济结构的调整,TFP处于不断的调整之中。(2)2001—2007年,TFP和劳均GDP与前沿国家的差距持续快速缩小。这一时期随着中国加入世贸,技术溢出效应带来了较强的技术和收入收敛效应。(3)2008—2011年,受金融危机的影响,收入差距在稳步缩小,但TFP小幅震荡呈现不稳定趋势。在整个时间段,虽然收入持续收敛,但技术收敛的变动却要曲折得多,中国的相对TFP在1985、1995和2007年出现了三次较为明显的转折。这意味着中国实现与技术前沿国家的技术收敛缺乏稳定性,TFP在面对冲击时容易出现波动甚至是较为持续的反转。由此可见中国离稳态的增长水平还有较大的距离,创造更为稳定的技术提升环境显得尤为重要。

中国当前的TFP仅相当于美国的三分之一多一点,仍存在与前沿国家较大的技术差距,吸收和引进前沿国家的先进技术仍是当前中国技术发展的重要选择。Accomoglu et al(2006)认为,追赶国家在前期选择投资导向的发展模式是更优的,但当接近技术前沿时,追赶国家正确的技术选择以实现技术收敛就变得非常重要。应当指出,中国在某些产业领域已经接近甚至处于世界技术前沿,并且积累了技术追赶需要的物质资本和人力资本积累。虽然总体而言中国仍存在与前沿国家较大的技术差距,但创造一个更加鼓励竞争和创新的制度环境,促进自主创新的要求已经越来越迫切。

应当说,改革开放以来中国总体实现了与前沿国家持续的技术和收入收敛。但近年来,全球经济增长的放缓,给中国经济增长带来了一定的不确定性。中国已逐步到达从中等收入进入高收入阶段的关键期,技术收敛对收入收敛的约束将越来越明显,进一步深化改革提高创新对经济增长的作用已变得越来越紧迫。近半个世纪,从低收入跨越中等收入进入高收入的国家和地区屈指可数,而其中技术进步的作用毋庸置疑,并且其作用随着全球一体化的加深还越来越显著。挖掘传统行业的增长潜力,培育新的增长点,对技术进步提出了更多的要求和挑战。

注:

①推导详见罗伯特·巴罗、夏威尔·萨拉-伊-马丁:《经济增长》第2版,夏俊译,上海人民出版社2010年版,第105—106页。

②在(2)式中, β_1 为负存在收敛,因为(2)式中的 β_1 和(1)式中的 β 的关系为 $\beta_1 = -(1 - e^{-\beta T})/T$ 。

参考文献:

李尚鹭,2010:《跨国收入差距的收敛性》,《经济研究》第5期。

林毅夫 张鹏飞,2006:《适宜技术、技术选择和发展中国家的经济增长》,《经济学(季刊)》第4期。

林毅夫 潘士远 刘明兴,2006:《技术选择、制度与经济发展》,《经济学(季刊)》第3期。

杨汝岱 姚洋,2008:《有限赶超与经济增长》,《经济研究》第8期。

罗伯特·巴罗 夏威尔·萨拉-伊-马丁,2010:《经济增长》,中译本,上海人民出版社。

Acemoglu, D. & F. Zilibotti(1999), "Productivity differences", NBER Working Paper, No. w6869.

Acemoglu, D, P. Aghion & F. Zilibotti(2006), "Distance to frontier, selection, and economic growth", *Journal of the European Economic Association* 4(1):37—74.

Acemoglu, D. (1998), "Why do new technologies complement skills? Directed technical change and wage inequality", *Quarterly Journal of Economics* 113(4):1055—1089.

Aghion, P., P. Howitt & D. Mayer-Foulkes(2004), "The effect of financial development on convergence: Theory and evidence", NBER Working Paper, No. w10358.

Arrow, K. J. (1969), "Classificatory notes on the production and transmission of technological knowledge", *American Economic Review* 59(2):29—35.

Atkinson, A. B. & J. E. Stiglitz(1969), "A new view of technological change", *Economic Journal* 79(315):573—578.

Barro, R. J. & X. Sala-i-Martin(1990), "Economic growth and convergence across the United States", NBER Working Paper, No. w3419.

Barro, R. J. & X. Sala-i-Martin (1992), "Convergence", *Journal of Political Economy* 100(2):223—251.

Barro, R. J. & X. Sala-i-Martin(1997), "Technological diffusion, convergence and growth", *Journal of Economic Growth* 2(1):1—27.

Barro, R. J., X. Sala-i-Martin, O. J. Blanchard, et al(1991), "Convergence across states and regions", *Brookings Papers on Economic Activity* (1):107—182.

De Long, J. B. (1988), "Productivity growth, convergence, and welfare: Comment", *American Economic Review* 78(5):1138—1154.

Gerschenkron, A. (1962), *Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays*, Harvard University Press.

Howitt, P. & D. Mayer-Foulkes(2002), "R & D, implementation and stagnation: A Schumpeterian theory of convergence clubs", NBER Working Paper, No. w9104.

Inklaar, R. & M. Timmer(2013), "Capital, labor and TFP in PWT 8.0", University of Groningen (unpublished).

Krugman, P. (1994), "The myth of Asia's miracle", *Foreign Affairs* 73(6):62—78.

Maddison, A. (2001), "The World economy: A millennial perspective". Development Centre Studies.

Solow, R. M. (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics* 70(1):65—94.

Young, A. (1995), "The tyranny of numbers: Confronting the statistical realities of the East Asian growth experience", *Quarterly Journal of Economics* 110(3):641—680.

(责任编辑:谭易)