

新结构经济学：一场经济学的结构革命

——一种(偏)微分方程思路下内生(总量)生产函数的解读

付才辉*

摘要：从实践范式上讲，新结构经济学是二战后“结构主义”与“新自由主义”之后的第三波发展思潮。对应地，从理论范式上讲，新结构经济学是继经济学诞生后“选择科学”与“缔约科学”之后的“结构科学”。本文的主要工作则是采用一种(偏)微分方程思路下内生(总量)生产函数方法来解读新结构经济学的“结构科学”新范式：首先，试图通过比较不变与可变(总量)生产函数的增长核算和发展核算来豁清新结构经济学与目前主流发展思潮和旧结构主义发展思潮的实质性区别；其次，试图通过内生(总量)生产函数的方法比较基本的新结构(增长)模型与教科书中的新古典(拉姆齐)增长模型来说明缺乏结构的新古典理论只是新结构经济学的退化特例而已；最后，展望了如何在给定资源最优配置下求解最优生产函数这一新结构经济学核心问题的偏微分方程思路。在本文看来，新结构经济学已经开启了一场经济学的结构革命。

关键词：发展思潮；新古典经济学；新结构经济学；最优生产函数

一、引言

过去三十年来林毅夫教授锲而不舍地反思主流思想和探索新的发展思想，提出了被称之为继第一波发展思潮“结构主义”和第二波发展思潮“新自由主义”之后的“第三波发展思潮”的新结构经济学。基于中国经验的新结构经济学雏形是林毅夫、蔡昉和李周于1994年出版的《中国的奇迹：发展战略与经济改革》一书。该书系统阐述了建国以后我国重工业赶超战略与当时中国人多资本少的禀赋特征之间的政府干预矛盾，揭示了扭曲价格的宏观经济政策、资源计划配置与剥夺微观主体自主权三位一体的计划经济体制的内生形成机制，用比较优势战略对东亚奇迹进行了重新解释，分析了改革开放之后发展战略转轨为比较优势战略与当时劳动力相对资本充裕的禀赋特征之间的相容，总结了发展战略渐进式转型的经

* 付才辉，北京大学新结构经济学研究中心，邮政编码：100871，电子信箱：fucaihui@nsd.pku.edu.cn。

本文的初稿系2014年初作者在北京大学国家发展研究院博士后刚入站时为参加纪念林毅夫教授等的《中国的奇迹：发展战略与经济改革》一书出版20周年研讨会而准备的手稿，后在此基础上修改为庆祝林毅夫教授回国任教三十周年研讨会论文。本文也系国家博士后基金会2015-2016年度中国博士后科研基金面上项目“新结构经济学的基础理论研究”(项目编号：2015M580898)的成果。感谢导师林毅夫教授的悉心指导，也感谢文一老师的帮助和鼓励。本文的主要想法也在第一、二届北京大学新结构经济学专题讨论会(冬令营)上汇报过，感谢相关与会者的讨论。当然，文责自负。本文也获得国家社科基金项目“新结构经济学的视角下新常态经济发展的动力与机制研究”(项目编号：15CJL025)的资助。

验。可以说,《中国的奇迹》这本书基本上构建了关于发展与转型以及政府作用的新结构经济学基本理论框架。基于全球经验的新结构经济学雏形是根据林毅夫教授 2007 年英国剑桥大学的马歇尔讲座出版的《经济发展与转型:思潮、战略和自生能力》一书,该书以《中国的奇迹》的理论框架为基础,将基于中国经验提炼的理论推广到全球历史背景下,以发展战略遵循还是违背比较优势为出发点提出了发展与转型一系列可验证的假说,如发展战略对经济增长、经济波动、收入分配、制度扭曲等的影响,并用二战以来发展中国家的经验数据对各个假说做了经验检验,绝大部分实证结果符合理论预期。新结构经济学的一般理论成型之作产生于 2009 年 6 月林毅夫教授于其出任世界银行高级副行长兼首席经济学家一周年的一个内部研讨会上,以他 1994 年出版的《中国的奇迹》和 2009 年出版的《经济发展与转型》两本书的理论框架为基础,反思了自二次大战以后发展经济学成为一门学科以来的理论进展和发展中国家发展与转型的成败经验,指出第一版的“结构主义”发展经济学重视政府的作用而忽视市场的作用和第二版的“新自由主义”发展经济学重视市场而忽视政府作用的偏颇,提出以“新结构经济学”作为发展经济学的第三版,强调经济发展是一个产业、技术、基础设施、制度结构不断变迁的过程,在这个过程中既要有“有效的市场”也要有“有为的政府”。2011 年 3 月,林毅夫应邀到耶鲁大学做著名的库茨涅茨年度讲座,以“新结构经济学:反思发展问题的一个理论框架”为题阐述了新结构经济学理论的基本框架和主要观点,演讲全文发表于 2011 年出版的《世界银行研究观察》第 26 卷第 2 期,向经济学界正式宣告了新结构经济学的诞生。2012 年林毅夫教授在世界银行的工作结束前将新结构经济学的有关论文集结为《新结构经济学——反思经济发展与政策的理论框架》一书,系统论述了新结构经济学的基本理论分析框架、所依赖的经验特征事实、政府在结构变迁动态机制中的因势利导作用及其应用案例等新结构经济学的核心内容。基于在世界银行的工作经验以及对广大发展中国家的观察,林毅夫教授又出版了《繁荣的求索:发展中经济如何崛起》以及《超越援助》和《战胜命运》等书,对新结构经济学的理论和应用进行了深入浅出的阐述。林毅夫等著述的《新结构经济学文集》、《新结构经济学新在何处》等则系统探讨了新结构经济学各个子领域的相关研究。

新结构经济学理论与西方主流经济学理论的本质差别在于,后者没有结构(更准确的说是以发达国家的结构为其暗含的唯一结构),而前者则倡导以新古典的现代经济学方法来研究经济发展过程中经济结构(包括技术、产业、硬的基础设施、软的制度环境等)及其变迁的决定因素,主张在每一时点的经济结构内生决定于该时点给定的要素禀赋结构。因此,新结构经济学实际上是使没有结构的现代主流经济学理论成为其理论体系的一个退化特例。用现代经济学的术语和模型来表述这种差别之一就是:西方主流经济学理论(新古典经济学)是以给定不变的生产函数求解最优资源配置,在这种模型中发展中国家和发达国家只有量的差异没有质的区别;新结构经济学则全部颠覆过来——以给定的禀赋结构求解最优的生产函数及其动态变化,在这种模型中发达国家和发展中国家既有量的差异也有质的区别。这种范式的转变实际上是根源于林毅夫教授与主流发展思想的根本不同:西方主流理论是以最发达国家或地区作为参照,看发展中国家或地区和发达国家相比缺什么或有什么做得不好,以此来改造发展中国家;而新结构经济学则完全颠覆过来了,以发展中国家或地区自身有什么(禀赋条件)出发,在此基础上把现在能够做好的(比较优势)做大做强,逐步实现发展。经过近三十年来林老师及其弟子以及学界追随者的不断开拓,新结构经济学理论体

系日趋完善。由于将结构及其变迁引入现代经济学并用现代经济学的科学方法复兴马克思主义政治经济学的理论内核,^①新结构经济学的理论体系非常庞大,涵盖了经济发展过程中经济结构及其变迁现象的方方面面,其中心思想可以概括为围绕发展与转型以及市场和政府在其中的作用的基本原理:

在发展问题上,新结构经济学的切入点是现代经济发展、收入不断提升的本质,即决定劳动生产率水平的技术不断创新、产业不断升级,以及决定交易费用的硬的基础设施和软的制度环境不断完善的结构变迁的过程。由于不同发展程度的国家经济结构内生决定于该国家的要素禀赋结构,一个国家实现快速包容可持续发展的最优方式是按照该国每一时点给定的要素禀赋结构所决定的比较优势来选择所要发展的产业和所要采用的技术。由此,在具有合适的软硬基础设施的条件下,该国将会有最低的要素生产成本和交易成本,最大的竞争力,创造出最大的经济剩余,投资会有最大的回报,积累的积极性会最高,资本禀赋增加和要素禀赋结构提升,以及产业结构和技术升级的速度也会最快。一个发展中国家按此路径来发展,在技术变迁、产业升级和软硬基础设施的完善上也可以享有后发优势,取得比发达国家快的经济增长,实现向发达国家收入水平的收敛。企业在经济发展过程中会自发按照要素禀赋结构所决定的比较优势来选择产业和技术的前提是要素相对价格必须反映要素的相对稀缺性,这样的相对价格只能存在于充分竞争的市场,因此,按照比较优势发展经济以存在充分竞争的市场为制度前提。由于经济发展不是静态的资源最优配置,而是一个技术不断创新、产业不断升级以及硬的基础设施和软的制度环境不断完善的结构变迁过程,在这个过程中必须对技术创新和产业升级的先行者给予外部性的补偿,和协调相应的软硬基础设施的完善,这些工作仅能由政府来做,因此,也必须有一个“有为的政府”,经济结构才能顺利按照要素禀赋结构和比较优势的变化变动。所以,“有效的市场”和“有为的政府”是新结构经济学基本的政策主张。

在转型或改革问题上,新结构经济学的切入点是企业自生能力,即企业所在行业是否符合要素禀赋结构所决定的比较优势。由于对一个国家在某一时点上的产业和技术结构内生决定于该时点的要素禀赋结构缺乏认识,在二次大战以后,许多发展中国家摆脱了殖民地、半殖民地地位,出于快速追赶发达国家的主观良好愿望,试图在资本短缺的要素禀赋结构条件下去发展和发达国家相同的资本密集型现代化大产业。二战后发展经济学的第一波思潮——结构主义,为这种发展战略提供了理论支撑。但是政府想优先发展的这种产业违反要素禀赋结构所决定的比较优势,企业在开放竞争的市场中缺乏自生能力,政府必须靠对各种要素价格的扭曲和对市场的干预,给予这些企业保护补贴才能把这种“先进”的产业建立起来。结果导致资源错误配置和寻租,虽然先进的产业建立起来了,但是经济发展的绩效低下,和发达国家的差距继续扩大。由于对政府的各种扭曲和干预是内生决定于保护补贴赶超产业中不具自生能力的企业的需要缺乏认识,发展经济学的第二波思潮——新自由主义,

①正如林毅夫(2016)在感谢他在北大的硕士论文导师张友仁教授时所言:“他教导了我马克思主义政治经济学,尤其是历史唯物主义所揭示的经济基础决定上层建筑,上层建筑反作用于经济基础的道理。新结构经济学从一个经济体每一时点的要素禀赋出发来探讨决定其生产力水平和生产方式的技术和产业的内生选择,并进而探讨适应于产业和技术的软硬基础设施的思路是源于马克思主义经济基础决定上层建筑的历史唯物主义。”

倡导以华盛顿共识的“私有化、市场化、自由化”,用休克疗法的方式一次性地把各种保护补贴取消掉,来进行从政府主导的经济向市场经济转型。在 20 世纪 80、90 年代,绝大多数社会主义国家和非社会主义发展中国家,遵循华盛顿共识的建议,用休克疗法来进行转型,结果不是新自由主义所预期的经济稍微下滑后快速的“J”曲线复苏,而是“L”曲线的经济崩溃、停滞、危机不断,出现了所谓的“迷失的二十年”。然而,中国和少数几个国家采用的,被主流理论认为是最糟的渐进的双轨制改革,其实是一个务实的、比较好的转型策略。这种转型方式一方面给予旧的违反比较优势产业中缺乏自生能力的企业必要的转型期保护补贴,另一方面放开对原来受到抑制的产业的准入。并在软硬基础设施普遍不好、政府可用资源有限的条件下,以工业园、加工出口区等方式局部改善基础设施和营商环境来因势利导发展符合比较优势的产业,这种方式在转型过程中能够同时取得稳定和快速发展的绩效。快速的发展则能够不断积累资本,使许多原来违反比较优势的产业逐渐变为符合比较优势,企业由不具自生能力变为具有自生能力,旧体制遗留下来的保护补贴也就从“雪中送炭”变为“锦上添花”,能够取消掉也应取消掉以完成从计划经济向市场经济的过渡。

上述旨在揭示发展与转型以及市场和政府在其中作用的新结构经济学基本原理事实上已经重构了发展经济学与转型经济学,并以此为突破口,更一般地、系统地运用现代经济学的方法将结构全面引入了缺乏结构的主流理论体系之中,使其成为新结构经济学的退化特例。因此,新结构经济学理论方法和视角的创新可以自成体系地将结构及其分析逻辑引入各个传统的经济学子领域,构建起诸如新结构产业经济学、新结构金融学、新结构劳动经济学、新结构区域经济学、新结构国际经济学、新结构货币和财政理论(宏观经济学)、新结构制度经济学、新结构人口资源环境经济学等子学科领域,这便构成了整个新结构经济学完整的学科体系。^①

本文接下来的内容安排如下:第二部分通过比较不变与可变生产函数的增长核算和发展核算来豁清新结构经济学与前两波发展思潮的实质性区别,并用战后至今的增长核算数据验证比较结果;第三部分介绍教科书中标准的新古典拉姆齐模型并将其与发达经济体的经验特征事实进行了简要拟合;第四部分则通过内生生产函数的方法比较新结构(增长)模型与新古典(拉姆齐)增长模型来说明缺乏结构的新古典理论只是新结构经济学的退化特例而已,并通过结构变迁中的价格演化机制说明标准新古典增长模型由于缺乏结构而无法解释快速发展中经济体的诸多像高资本回报和高储蓄高投资之谜,并用中国的经验数据对模型主要结论进行了简要拟合;最后,从整个经济学轴心时代的核心思想演变角度指出新结构经济学事实上已经开启了一场经济学的结构革命,并展望如何在给定资源最优配置下求解最优生产函数这一新结构经济学核心问题的偏微分方程思路。

二、追问经济发展的本质:不同的发展思潮背后所不同的理论机制

(一) 主流发展思潮:方向错了道路对不了

模型是思想的结晶和表述。现代西方标准化的经典增长模型源自 Solow (1956), 成于 Cass (1965) 和 Koopmans (1965), 史称拉姆齐-卡斯-库普曼斯模型(或新古典增长模型)。为检验新古典模型分解的增长源泉, Solow (1957) 利用如下不变的新古典总量生产函数开启了

^①关于新结构经济学一个比较完整的综述可参见付才辉(2015)。

增长核算之先河。

$$y(t) = \frac{Y(t)}{L(t)} = \frac{F(A(t), K(t), L(t))}{L(t)} = A(t)f(k(t)) \quad (1)$$

(1)式中: $F(\cdot)$ 满足新古典生产函数的全部性质。 $A(t)$ 是技术水平或者全要素生产率。为了表述的直观和简单,我们不妨以整个经济学中最为著名的柯布-道格拉斯生产函数为例,^①即 $Y=F(A, K, L)=A K^\alpha L^{1-\alpha}$,那么式(1)可以改写为:

$$y(t) = A(t)k(t)^\alpha \quad (2)$$

(2)式中: α 为外生的常数, $k=\frac{K}{L}$ 为人均资本。对式(2)两边取对数然后关于时间求导便可得到标准的增长核算公式:

$$\gamma_y(t) = x + \alpha \gamma_k(t) \quad (3)$$

(3)式将人均收入增长率($\gamma_y = \frac{\dot{y}(t)}{y(t)}$)分解为:来自(外生的)技术进步($x = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)}$)和资本积

累($\gamma_k = \frac{\dot{k}(t)}{k(t)}$)两个部分的贡献,资本积累的贡献大小由资本份额加权。

根据外生储蓄的新古典索罗增长模型中如下基本的资本运动或资本积累方程,即资本积累来源于投资减去折旧。

$$\dot{K}(t) = sY - \delta K \quad (4)$$

因此,根据式(4)进一步可以得到如下的人均资本增长率:

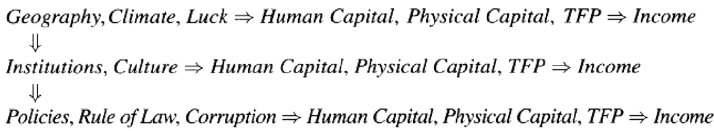
$$\gamma_k = \frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = sA(t)k^{\alpha-1} - \delta - n \quad (5)$$

(5)式中: n 为(外生的)劳动力增长率。

按照新古典生产函数的性质,其要素边际产出是递减的,即 $0 < \alpha < 1$,因此如果没有技术进步,新古典模型中的人均资本增长率终将变为零。所以,长期经济增长就只能够依赖于技术进步 x ,即所谓全要素生产率(TFP)的增长。也因此,后续拓展新古典增长模型的各种版本的主流内生增长模型大都致力于内生技术进步(Aghion and Howitt, 2009)。更进一步地,称之为“缔约科学”的新制度经济学(Williamson, 2002)则认为资本深化与技术进步只不过是增长本身而非原因(或可称为近因(proximate cause)),制度才是潜在的根本原因(fundamental causes)(Acemoglu, 2009)。图1是Hsieh和Klenow(2010)所概括的现在主流经济学文献中

①众所周知,由美国经济学联合会主办的《美国经济评论》创刊于1911年,是在美国影响最大,也是世界知名遐迩的经济学期刊之一。为纪念创刊100周年,期刊特邀了阿罗(K. J. Arrow)、伯恩黑姆(D. Bernheim)、费尔德斯坦(M. S. Feldstein)、麦克法登(D. L. McFadden)、波特巴(J. M. Poterba)与索洛(R. M. Solow)六位著名经济学家,成立了“20篇最佳论文”评选委员会,在该刊100年来刊登的数千篇文章中,甄选出对经济学发展与实践产生深远、重大影响,且富有创造性的20篇最佳论文。2011年第1期《美国经济评论》出版了百年纪念特刊,开辟了百年论坛专栏,并公布了中选结果。膺选论文都名重一时,代表了每一时期经济学的最高学术水平,同时整体再现了百年来在经济学领域艰辛跋涉、不断探索的历史发展轨迹,反映了美国主流经济学的基本走向。其中,12篇论文为诺贝尔经济学奖得主独著或合著的经典论文,入选中发表时间最早的论文便是关于柯布-道格拉斯生产函数诞生的论文。

对国民收入的解释框架。^①



资料来源：Hsieh 和 Klenow（2010）。

图 1 主流思潮解释国民收入的简要框架

前面是单个国家的增长核算，发展核算则在此基础上直接比较了不同国家的人均收入差距——“为什么有的国家富裕而有的国家贫穷”这个问题被视为经济学家们的一生追求。考虑如下 i 、 j 两个国家不变的总量生产函数，即同样生产函数式（2）中的 α 为外生的（相同的）常数。

$$Y_i(t) = A_i(t) K_i(t)^\alpha L_i(t)^{1-\alpha} \tag{6}$$

$$Y_j(t) = A_j(t) K_j(t)^\alpha L_j(t)^{1-\alpha} \tag{7}$$

由式（6）和式（7）可知，这两个经济体的相对人均收入差距为：

$$\frac{y_i(t)}{y_j(t)} = \frac{Y_i(t)/L_i(t)}{Y_j(t)/L_j(t)} = \frac{A_i(t) K_i(t)^\alpha L_i(t)^{-\alpha}}{A_j(t) K_j(t)^\alpha L_j(t)^{-\alpha}} = \frac{A_i(t)}{A_j(t)} \left[\frac{k_i(t)}{k_j(t)} \right]^\alpha \tag{8}$$

对式（8）两边取对数得到：

$$\ln y_{ij}(t) = \ln A_{ij}(t) + \alpha \ln k_{ij}(t) \tag{9}$$

(9) 式中： $y_{ij}(t) = \frac{y_i(t)}{y_j(t)}$ 、 $k_{ij}(t) = \frac{k_i(t)}{k_j(t)}$ 、 $A_{ij}(t) = \frac{A_i(t)}{A_j(t)}$ 。

然后，对式（9）关于时间求导可得到流行的发展核算公式：

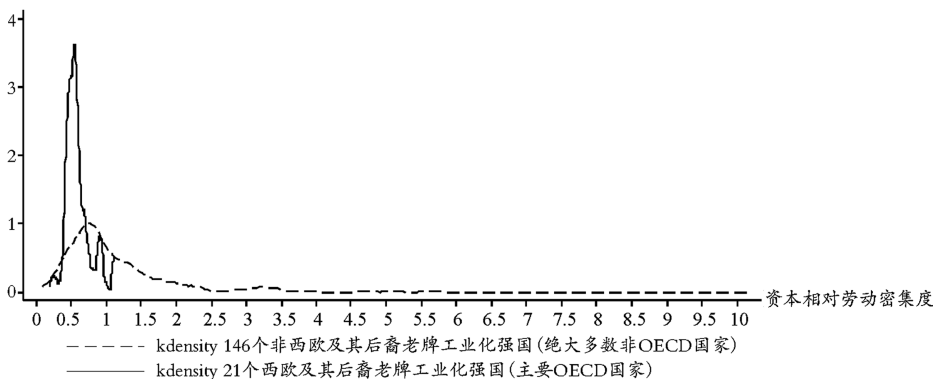
$$\gamma_{yij}(t) = x_{ij} + \alpha \gamma_{kij}(t) \tag{10}$$

(10) 式中： $\gamma_{yij}(t) = \frac{\dot{y}_{ij}(t)}{y_{ij}(t)}$ 、 $\gamma_{kij}(t) = \frac{\dot{k}_{ij}(t)}{k_{ij}(t)}$ 、 $x_{ij} = \frac{\dot{A}_{ij}}{A_{ij}}$ 。

①事实上，Hsieh 和 Klenow（2010）的概括很好地说明了现在主流经济学理论缺乏结构的问题。例如，阿德尔曼就这样感慨：“没有哪个经济学领域像经济发展那样在其主要范式上经历了那么多意外的变化。发展经济学的曲折经历对发展政策产生了深刻的影响。特别是，主要的发展范式决定了与政府在经济中的理想作用、政府干预的程度、干预的形式和方向以及政府-市场互动的实质等问题有关的政策处方……，其原因是不同的学科传统决定了推理的方法和辩论的方式……，发展经济学的主要范式之所以存在很多突然的变化，其根本原因一直就在于人们总是想为不发达找出一个单一的原因（从根本上说，这是错误的），并由此找到一种单一的解决办法，即发展理论。根据‘简单，否则就是愚蠢’的原则，一种特殊的论证方式被创造出来了，而且这种方式基本上不曾变化，即不发达是由于要素 X 的制约；解决了 X，发展就是必然的结果。但是随着时间的推移，对从过去的失败和成功中吸取的历史经验和教训不同，以及对上面所列的范式变化的其他根源所做出的反应也不同，因此对什么是要素 X，答案是大不同的……，人们关于最佳形式的国家-市场互动关系和一些主要的政策杠杆建议也是如此。寻找发展的惟一法宝从根本上说是错误的，因为它的基础是一种简单的机械主义发展观和体制观。但是在过去半个世纪中，人们像术士寻找点金石一样寻找着要素 X，这种现象一直左右着经济发展中的理论和实证研究……，X 等于有形资本（1940-1970 年）、X 等于企业家精神（1958-1965 年）、X 等于不正确的相对价格（1970-1980 年）、X 等于国际贸易（1980 年-）、X 等于强有力的政府（1980-1996 年）、X 等于人力资本（1988 年-）、X 等于无效政府（1997 年-）”（阿德尔曼，2004，第 74-82 页）。然而，在新结构经济学看来，这些不同的“X”是分门别类地嵌入各种结构安排之中的，并非“X”越大或越小就越好的线性论断（付才辉，2015）。

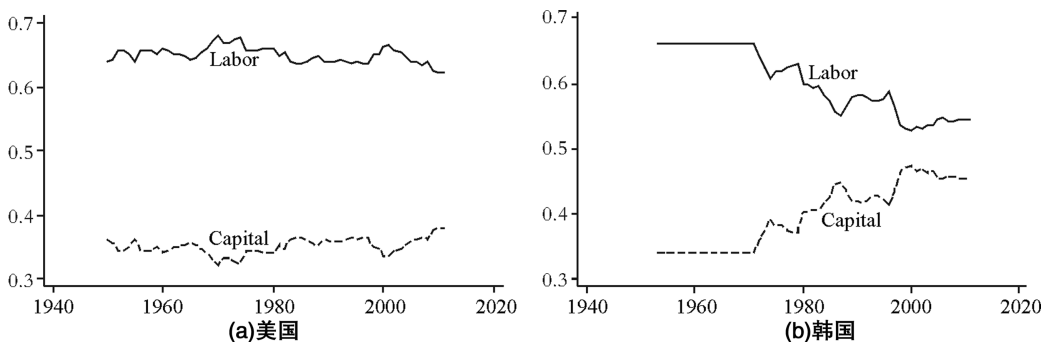
式(10)在思想上类似于式(3)。同样,按照新古典生产函数边际报酬递减的法则,人均资本积累速度长期终会降为零,因此长期跨国收入差距的动态主要依赖于跨国技术进步的差距。也因此,近二十多以来,旨在解释跨国收入差距的发展核算(及其对应的发展经济学)无一例外地崇拜全要素生产率(TFP)以及聚焦于影响 TFP 的因素(如图 1 对主流理论一个言简意赅的因素归纳)(Hall and Jones,1999;Caselli,2005;Hsieh and Klenow,2010)。

通过上述增长核算与发展核算所展现的主流发展思潮在逻辑上似乎无懈可击,但为什么说其对于发展中国家来讲是找错了方向呢?事实很简单,主流发展思潮及其背后的理论的“阿喀琉斯之踵”在于:基于发达国家的 TFP 崇拜,忽视发展中国家的结构变迁——即在上述模型中总量生产函数自始至终保持不变。^①换言之,不论在理论模型,还是在增长核算与发展核算中以及一些经验校准中,主流做法视 C-D 总量生产函数中的 α 相对保持不变,大约为 1/3。这个做法非常吻合发达国家的情况——即著名的卡尔多特征事实,如图 3 中的美国。但是,如图 2 所示,发展中国家总量生产函数中的资本相对劳动密集度($\alpha/(1-\alpha)$)变化非常大。也例如图 3 所示的韩国例子,上述生产函数中的 α 不但远大于 1/3,而且是时变的。^②



资料来源:PWT8.0。

图2 前沿与前沿内部经济体生产函数中资本相对劳动密集度($\alpha/(1-\alpha)$)的核密度图比较



资料来源:PWT8.0。

图3 美国(左)和韩国(右)GDP中资本份额和劳动份额历史趋势比较

①事实上,即便是在技术进步内部也是有结构的,即 A 也可以视为由发明和模仿两种不同性质技术进步方式所构成的技术结构或创新结构,并且这种结构也与产业结构一样是内生于禀赋结构的(Fu et.al., 2015)。

②究其原因,可能是发达国家处于经济前沿,生产前沿的拓展只能靠自主创新,结构变迁是不确定性的(林毅夫,2007),总量生产函数随经济周期而波动。与之不同,发展中国家处于前沿内部,经济结构处于升级过程中。因此,对于发展中国家而言,重要的问题可能在于结构变迁而非 TFP!

(二)旧结构主义:方向正确但道路错误

其实,早期拉美等国家的发展经济学家们就基于自身的体验意识到了落后经济体与发达经济体之间生产结构的根本性差异,战后衍生出的众多发展思潮被贴上了“结构主义”标签。结构主义发展思潮认为国家间巨大的收入差距根源于落后国家缺乏发达国家那样先进的(资本密集型)生产结构。

与经典的外生不变的新古典生产函数式(1)不同,我们考虑一个可变的总量生产函数,其同样满足新古典生产函数的所有性质,例如同样还是简便的柯布-道格拉斯生产函数:

$$y(t) = A(t)k(t)^{\alpha(t)} \quad (11)$$

(11)式与(1)式的生产函数不同之处在于,刻画生产函数的 $\alpha(t)$ 是可变的(且内生于禀赋结构)时变变量而非外生给定的常数。在本文中,我们就用 $\alpha(t) \in (0,1)$ 表征生产函数谱系。同样,对其取对数后关于时间求导得到可变总量生产函数的增长核算公式:

$$\gamma_y(t) = x + \alpha(t)\gamma_k(t) + (\alpha(t)\ln k(t))\gamma_\alpha(t) \quad (12)$$

(12)式中: $\gamma_\alpha(t) = \frac{\dot{\alpha}(t)}{\alpha(t)}$ 便是生产函数的动态或者表示生产结构变迁。

通过对比标准的增长核算式(3),我们容易发现式(12)在形式上多了一项 $(\alpha(t)\ln k(t))\gamma_\alpha(t)$,这便是生产结构升级驱动的经济增长——这是发展中国家独特而关键的增长动力,然而遗憾的是根据发达国家的卡尔多特征事实以及基于该事实的新古典模型(包括拓展的新增长理论)设定 $\gamma_\alpha(t) = 0$,就把这股力量给假设没了。此外,由于 $\alpha(t)$ 是可变的,式(12)的增长核算包含了新结构经济学的基本循环累积因果原理:禀赋结构驱动生产结构升级、生产结构升级反过来又驱动禀赋结构升级,经济发展就是如此往返。

同样,我们也可以在前述可变总量生产函数的基础上比较不同国家的人均收入差距进行发展核算。与式(6)、式(7)类似,考虑如下*i*、*j*两个国家可变的总量生产函数:

$$Y_i(t) = A_i(t)K_i(t)^{\alpha_i(t)}L_i(t)^{1-\alpha_i(t)} \quad (13)$$

$$Y_j(t) = A_j(t)K_j(t)^{\alpha_j(t)}L_j(t)^{1-\alpha_j(t)} \quad (14)$$

由式(13)和式(14)可知,这两个经济体的相对人均收入差距为:

$$\frac{y_i(t)}{y_j(t)} = \frac{Y_i(t)/L_i(t)}{Y_j(t)/L_j(t)} = \frac{A_i(t)K_i(t)^{\alpha_i(t)}L_i(t)^{-\alpha_i(t)}}{A_j(t)K_j(t)^{\alpha_j(t)}L_j(t)^{-\alpha_j(t)}} = \frac{A_i(t)k_i(t)^{\alpha_i(t)}}{A_j(t)k_j(t)^{\alpha_j(t)}} \quad (15)$$

对式(15)两边取对数得到:

$$\ln y_{ij}(t) = \ln A_{ij}(t) + \alpha_i(t)\ln k_i(t) - \alpha_j(t)\ln k_j(t) \quad (16)$$

然后,再对式(16)关于时间求导稍作整理可得可变总量生产函数的发展核算公式:

$$\gamma_{y_{ij}}(t) = x_{ij} + [\alpha_i(t)\gamma_{k_i}(t) - \alpha_j(t)\gamma_{k_j}(t)] + [(\alpha_i(t)\ln k_i(t))\gamma_{\alpha_i}(t) - (\alpha_j(t)\ln k_j(t))\gamma_{\alpha_j}(t)] \quad (17)$$

通过对比发展核算式(10),可看到式(17)也多了一项 $[(\alpha_i(t)\ln k_i(t))\gamma_{\alpha_i}(t) - (\alpha_j(t)\ln k_j(t))\gamma_{\alpha_j}(t)]$,这便是生产结构升级差异驱动的收入差距——这是发展中国家独特而关键的发展动力,然而遗憾的是根据发达国家的卡尔多特征事实以及基于该事实的新古典主流模型(包括拓展的新增长理论)设定 $\gamma_{\alpha_i}(t) = \gamma_{\alpha_j}(t) = 0$,这就把这股力量给假设没了。此外,由于 $\alpha_i(t) \neq \alpha_j(t)$,即生产结构在国家之间存在差异,式(17)的发展核算同样包含了新结构经济学的基本循环累积因果原理在跨国层面的差异。

总之,不变总量生产函数和可变总量生产函数假定下增长核算和发展核算之间的差异,表明结构变迁而非 TFP 可能才是发展中国家的关键问题所在。这也是早期发展经济学先驱们的真知灼见!^① 然而遗憾的是类似于 TFP 崇拜(发达国家先进的资本密集型技术结构)一样,他们也免不了崇拜发达国家先进的资本密集型生产结构。为什么说旧结构主义作为发展经济学的先驱找对了方向但是道路错了呢? 答案藏于式(12)和式(17)中结构变迁速度 $\gamma_\alpha(t)$ 、 $\gamma_{\alpha_i}(t)$ 、 $\gamma_{\alpha_j}(t)$ 的系数 $(\alpha(t) \ln k(t))$ 、 $(\alpha_i(t) \ln k_i(t))$ 、 $(\alpha_j(t) \ln k_j(t))$ 之中。这便是新结构经济学的灵魂所在——“比较优势”! 在新结构经济学中比较优势的实质是由禀赋结构决定的相对价格机制,或者说是不同生产结构选择的机会成本。在后文的新结构经济学模型中,我们由本文最重要的发现之一利率的结构变迁弹性 $\eta_{r\alpha} = \frac{\partial r(t) \alpha(t)}{\partial \alpha(t) r(t)}$ 可知: $\alpha(t) \ln k(t) = \eta_{r\alpha} - 1$ 、 $\alpha_i(t) \ln k_i(t) = \eta_{r\alpha} \alpha_i(t) - 1$ 、 $\alpha_j(t) \ln k_j(t) = \eta_{r\alpha} \alpha_j(t) - 1$,可以将式(12)的可变总量生产函数的增长核算公式和式(17)的可变总量生产函数的发展核算公式改写为:

$$\gamma_y(t) = x + \alpha(t) \gamma_k(t) + (\eta_{r\alpha} - 1) \gamma_\alpha(t) \quad (18)$$

$$\gamma_{y_{ij}}(t) = x_{ij} + [\alpha_i(t) \gamma_{k_i}(t) - \alpha_j(t) \gamma_{k_j}(t)] + [(\eta_{r\alpha} \alpha_i(t) - 1) \gamma_{\alpha_i}(t) - (\eta_{r\alpha} \alpha_j(t) - 1) \gamma_{\alpha_j}(t)] \quad (19)$$

如引言所述的新结构经济学关于发展与转型问题的基本论述,如果生产结构的选择违背禀赋结构决定的比较优势,那么就会扭曲禀赋结构的相对价格,即式(18)和式(19)中的利率的结构变迁弹性就会被扭曲,进而扭曲禀赋结构和生产结构,从而扭曲经济增长和经济发展。因此,可以说旧结构主义作为发展经济学的先驱,认为结构变迁是发展中国家的核心问题——找对了方向,但是幻想一步到位地建立起发达国家那样的先进生产结构——道路错了。这是因为不考虑禀赋条件的结构变迁必然破坏禀赋要素的相对价格,不利于经济结构升级,其后果反而适得其反,欲速则不达。^②

(三) 事实胜于雄辩:核算情况比较

我们利用 PWT8.0 中 167 个经济体 1950-2011 年的收入、资本存量、就业与劳动份额数据对前述可变与不变总量生产函数设定下的增长核算(式(3)和式(12))进行了比较:标准的新古典索罗核算严重高估了技术进步而低估了结构变迁的贡献;相对于可变总量生产函数核算,不变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率平均被低估了 125.53%,去掉大于 0.5 或小于 -0.5 的异常值之后也被低估了 65.99%,如表 1;技术进步率平均被高估了 113.14%,去掉大于 0.5 或小于 -0.5 的异常值之后也被高估 74.57%,如表 2 所示。

前面全样本核算比较彰显了经济结构变迁对经济增长的重要性。新结构经济学也指出了前沿发达经济体和前沿内部发展中经济体在结构变迁特征上的差异,按照经济史学家麦迪逊的分类,以澳大利亚、奥地利、比利时、加拿大、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、冰岛、爱尔兰、意大利、日本、荷兰、新西兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、英国和美国这 21 个西欧及其后裔老牌工业化强国作为经济前沿发达经济体,样本中的其他经济体作为前沿内部经济体。

①可参见杰拉尔德·迈耶(2004)关于发展经济学先驱们的自述性评论。

②这也是第二波新自由主义主流发展思潮对旧结构主义发展思潮下造成的各种扭曲的批评。因此,在资源误配学派看来,前一部分核算中的全要素生产率除了技术进步还包括资源配置效率(Hsieh and Klenow, 2010)。

如表 3,按照新古典传统的不变总量生产函数设定,前沿经济体平均技术进步率均大于平均要素驱动的增长率,而按照新结构经济学的可变总量生产函数设定,前沿经济体平均技术进步率远低于平均禀赋驱动的增长率。因此,即便是在经济前沿经济体中,结构变迁对经济增长的贡献也大于技术进步或全要素生产率。与均值相对应,可变总量生产函数设定下的技术进步率与禀赋驱动增长率的标准差均大于不变总量生产函数设定,这从另一个方面也说明了结构变迁是经济波动的主要来源。

如表 4 所示,不论是按照新古典传统的不变总量生产函数设定还是按照新结构经济学可变总量生产函数设定,前沿内部的发展中经济体平均技术进步率均小于平均要素驱动的增长率。而且,在新结构经济学的可变生产函数设定中,技术进步率平均为负数,经济增长主要由结构变迁驱动。因此,在经济前沿内部经济体中,结构变迁对经济增长的贡献也远远大于技术进步或全要素生产率。相对而言,前沿内部的发展中经济体的经济结构变迁对经济增长的贡献远大于前沿发达经济体。同样,与均值相对应,可变总量生产函数设定下的技术进步率与禀赋驱动增长率的标准差均大于不变总量生产函数设定,这从另一个方面也说明了结构变迁是发展中经济体经济波动的主要来源。

表 1 可变总量生产函数设定与不变总量生产函数设定下禀赋驱动增长率核算比较

禀赋驱动增长率比较	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
可变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	5 607	0.027	0.228	-2.187	7.584
不变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	5 614	0.012	0.121	-0.592	7.909
去掉大于 1 或小于-1 的异常值					
可变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	5 565	0.020	0.150	-0.984	0.995
不变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	5 565	0.010	0.023	-0.592	0.327
去掉大于 0.5 或小于-0.5 的异常值					
可变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	5436	0.017	0.110	-0.499	0.499
不变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	5436	0.010	0.020	-0.272	0.327

表 2 可变总量生产函数设定与不变总量生产函数设定下技术进步率核算比较

技术进步率比较	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
可变总量生产函数核算的技术进步率	5 607	-0.002	0.360	-4.511	20.070
不变总量生产函数核算的技术进步率	5 614	0.015	0.283	-0.599	17.936
去掉大于 1 或小于-1 的异常值					
可变总量生产函数核算的技术进步率	5570	-0.001	0.155	-0.945	0.942
不变总量生产函数核算的技术进步率	5570	0.009	0.0593	-0.599	0.795
去掉大于 0.5 或小于-0.5 的异常值					
可变总量生产函数核算的技术进步率	5437	0.002	0.117	-0.493	0.499
不变总量生产函数核算的技术进步率	5437	0.009	0.055	-0.500	0.495

表 3 21 个西欧及其后裔老牌工业化强国(主要 OECD 国家)
(前沿国家)人均收入水平增长率核算

	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
不变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	1 254	0.0112242	0.009279	-0.0274405	0.0570242
不变总量生产函数核算的技术进步率	1 254	0.0132537	0.025692	-0.0881928	0.2964108
可变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	1 254	0.0246884	0.1349704	-0.7438664	2.268931
可变总量生产函数核算的技术进步率	1 254	-0.0002104	0.1362904	-2.276828	0.7842957

表 4 前沿内部国家的人均收入水平增长率核算

	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
不变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	4 333	0.0096989	0.022199	-0.1327609	0.3265724
不变总量生产函数核算的技术进步率	4 333	0.008428	0.0613913	-0.5987923	0.5197161
可变总量生产函数核算的禀赋驱动增长率	4 333	0.0292174	0.2060521	-1.011791	4.521481
可变总量生产函数核算的技术进步率	4 333	-0.0110905	0.2122882	-4.511064	1.147941

三、基于发达国家卡尔多特征事实的经典新古典(拉姆齐)模型

(一)家庭的最优消费决策

按照标准的拉姆齐模型,家庭选择消费最大化其终身效用函数的问题可以刻画为:

$$\max_{c(t)} \int_0^{\infty} e^{(n-\rho)t} u(c(t)) dt \tag{20}$$

$$\text{s.t. } \dot{a}(t) = (r(t) - n)a(t) + w(t) - c(t)$$

(20)式中: n 为人口增长率(为了简便起见假定其为外生的常数), $r(t)$ 为利率、 $w(t)$ 为工资、 $a(t)$ 为人均资产、 $c(t)$ 为人均消费、 ρ 为主观贴现率。瞬时效用函数 $u(c(t))$ 满足新古典效用函数的标准性质,因此跨期替代弹性为 $\frac{1}{\theta}$ (其中 $\theta = -\frac{c(t) \times \partial^2 u(c(t)) / \partial c(t)^2}{\partial u(c(t)) / \partial c(t)}$)。初始资产 $a(0)$ 给定。求解上述消费者最优问题可得到常见的欧拉方程:

$$\gamma_c = \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \frac{r(t) - \rho}{\theta} \tag{21}$$

(二)外生总量生产结构中的厂商最优生产决策

与家庭一样,在新古典拉姆齐增长模型中厂商也是价格接受者,在给定的生产函数(为简便起见我们继续使用柯布-道格拉斯生产函数的例子)下每一期通过选择要素投入组合最大化利润,即:

$$\begin{aligned} \max_{K(t), L(t)} & [Y(t) - w(t)L(t) - r(t)K(t)] \\ \text{s.t. } & A K^\alpha L^{1-\alpha} \leq Y(t) \end{aligned} \tag{22}$$

需要注意的是,在式(22)的生产可能性集约束中,总量生产函数是外生不变的,即是 α 外生的常数。

通过厂商最优化的一阶条件,我们可得工资方程和利率方程及其工资-利率比:

$$w(t) = A(t) (1 - \alpha) k(t)^\alpha \tag{23}$$

$$r(t) = A(t) \alpha k(t)^{\alpha-1} \tag{24}$$

$$\omega(t) = \frac{w(t)}{r(t)} = \frac{1 - \alpha}{\alpha} k(t) \tag{25}$$

(三)新古典拉姆齐模型中的价格演化机制

对式(23)、式(24)和式(25)取对数然后关于时间求导,可得动态的价格演化机制:

$$\gamma_w = \frac{\dot{w}(t)}{w(t)} = x + \alpha \gamma_k \tag{26}$$

$$\gamma_r = \frac{\dot{r}(t)}{r(t)} = x - (1 - \alpha) \gamma_k \quad (27)$$

$$\gamma_\omega = \frac{\dot{\omega}(t)}{\omega(t)} = \gamma_k \quad (28)$$

可以看到随着人均资本的不断积累,工资不断上涨,利率不断下跌,工资-利率比也就不断上扬。然而,由于新古典生产函数要素边际产出递减,人均资本增长率在长期最终化为零,工资和利率的稳态增长率均取决于技术进步率,工资-利率比的长期稳态保持不变。

(四) 动态一般均衡(DGE)

由瓦尔拉斯法则,一般均衡时只需要要素市场出清 $k(t) = a(t)$, 此时将工资方程(23)和利率方程(24)代入消费增长欧拉方程(21)和式(20)中的预算约束可得人均消费增长率和人均资本增长率方程:

$$\gamma_c(t) = \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \frac{A(t) \alpha k(t)^{\alpha-1} - \rho}{\theta} \quad (29)$$

$$\gamma_k(t) = \frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = A(t) k(t)^{\alpha-1} - n - \frac{c(t)}{k(t)} \quad (30)$$

因此再对式(29)和式(30)关于时间求导可得人均消费增长率和人均资本增长率的运动系统:

$$\dot{\gamma}_c = \frac{A(t) \alpha k(t)^{\alpha-1}}{\theta} [x + (\alpha - 1) \gamma_k(t)] \quad (31)$$

$$\dot{\gamma}_k = A(t) k(t)^{\alpha-1} [x + (\alpha - 1) \gamma_k(t)] + \frac{c(t)}{k(t)} [\gamma_k(t) - \gamma_c(t)] \quad (32)$$

由式(31)和式(32)构成的动态系统是非自控的,但在人均消费增长率和人均资本增长率 $\{\gamma_c, \gamma_k\}$ 空间中依然存在如下鞍形稳定解:

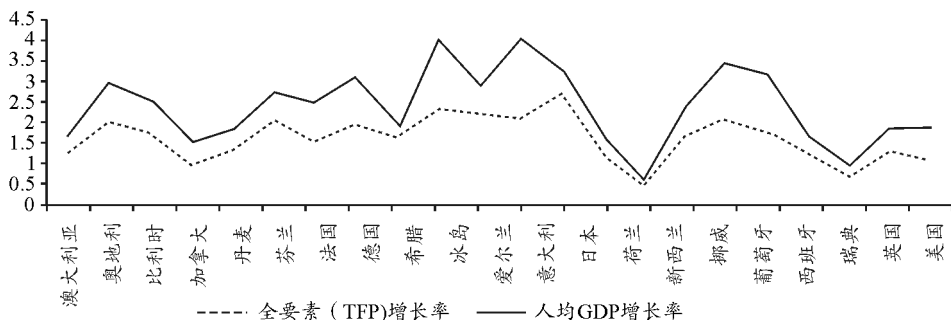
$$\gamma_k^{RCK} = \gamma_c^{RCK} = \frac{x}{1 - \alpha} \quad (33)$$

再由生产可能性集式(22)中的生产函数 $Y(t) = A K^\alpha L^{1-\alpha}$ 易知模型经济存在平稳增长大道(BGP):

$$\gamma_y^{RCK} = \gamma_k^{RCK} = \gamma_c^{RCK} = \frac{x}{1 - \alpha} \quad (34)$$

(五) OECD 国家的卡尔多特征事实

众所周知,刻画发达国家长期经济增长的卡尔多特征事实之一便是资本和劳动份额长期保持稳定,资本份额大约在 $\alpha = \frac{1}{3}$ 上下随机波动,如图3中的美国长期历史数据。因此,由式(34)可知: $\gamma_y^{RCK} = 1.5x$, 即人均收入增长率大约为全要素(TFP)增长率的1.5倍。如图4所示,来自OECD国家1960-2000年的数据拟合为 $\gamma_y^{RCK} = 0.0327 + 1.4729x$ ($R^2 = 0.8249$),这与预测惊人的一致!



资料来源: Aghion 和 Howitt (2009)。

图4 OECD国家的TFP增长率与人均GDP增长率:1960-2000年平均值

四、新结构经济学:给定资源最优配置下的最优生产函数及其变迁

教科书中的新古典拉姆齐模型假定生产结构外生不变,即总量生产函数(式(22))中的 α 为外生不变的常数,这符合OECD等发达国家的卡尔多特征事实。与之不同,新结构经济学旨在从禀赋结构内生生化生产结构,因为这是发展中国家处于不断的结构变迁过程中的经验特征事实。因此,基于“不变”生产函数的理论只是基于“可变”生产函数的理论的特例。换言之,新古典其实只是新结构的理论特例。同样,为了直观简洁,我们继续使用柯布-道格拉斯生产函数作为例子来说明这一点。

(一) 给定生产方式(生产函数),厂商选择最优的投入要素

首先,给定任意的生产函数,即给定生产函数中任意的 $\alpha(t) \in (0, 1)$,厂商选择投入要素组合最小化成本,即:

$$\begin{aligned} \min_{K(t), L(t)} [w(t)L(t) + r(t)K(t)] \\ \text{s.t. } AK(t)^{\alpha(t)} L(t)^{1-\alpha(t)} \geq Y(t) \end{aligned} \quad (35)$$

求解该问题可得最优的禀赋要素需求或希克斯条件要素需求函数:

$$L^D(t) = \frac{Y(t)}{A(t)} \left[\frac{1-\alpha(t)}{\alpha(t)} \cdot \frac{r(t)}{w(t)} \right]^{\alpha(t)} \quad (36)$$

$$K^D(t) = \frac{Y(t)}{A(t)} \left[\frac{1-\alpha(t)}{\alpha(t)} \cdot \frac{r(t)}{w(t)} \right]^{\alpha(t)-1} \quad (37)$$

在给定时点,禀赋结构是给定的,即禀赋结构的供给($K(t)^S, L(t)^S$)在给定时点是给定的。^①在禀赋要素市场出清时, $K(t)^S = K(t)^D, L(t)^S = L(t)^D$,此时由禀赋结构供求决定的工资-利率比为:

$$\omega(t) = \frac{w(t)}{r(t)} = \frac{1-\alpha(t)}{\alpha(t)} k(t) \quad (38)$$

注意,这与前面新古典拉姆齐模型中的工资-利率比(式(25))有所不同,新古典拉姆齐模型中要素价格的决定机制是边际产出等于其边际回报,这里是在给定的禀赋结构供给约束以及要素市场出清时得到的禀赋结构的相对价格。式(38)实际上是给出了在给定的禀赋结构约

^①这是新结构经济学分析的出发点(林毅夫,2012)。以给定的禀赋结构作为结构变迁分析的出发点看似简单,但却道出了处于不同发展阶段的经济体所面临最为重要的约束。

束时生产函数的选择与禀赋结构相对价格的对应关系:越是选择更加资本密集型生产函数,对资本相对劳动的禀赋结构需求就越大,工资-利率比越小,或者利率相对工资比就越大,即禀赋结构的相对价格就越高。

(二)在给定厂商最优要素投入决策之后,(总量)生产函数的选择问题

在厂商选择了最优投入要素之后,在给定禀赋结构($k(t)$)和要素市场出清时,要素的需求与供给决定了均衡的相对价格。与前面的新古典模型不用对生产函数进行选择不同,通过式(38)刻画的生产函数的选择所决定的相对价格的机制影响成本和收益,因此选择生产函数的成本与收益的权衡便可以给出最优生产函数的条件。

首先,我们定义如下的生产函数选择的人均成本函数:

$$\varphi(\alpha(t)) \equiv \frac{w(t)L(t) + r(t)K(t)}{L(t)} \quad (39)$$

和人均收益函数:

$$y(\alpha(t)) \equiv A(t)k(t)^{\alpha(t)} \quad (40)$$

再将式(38)中的工资 w 用利率、禀赋结构与生产函数表示,并代入式(39)的人均成本函数:

$$\varphi(\alpha(t)) \equiv \frac{r(t)k(t)}{\alpha(t)} \quad (41)$$

其次,由式(39)和式(40)可得选择生产函数的边际成本和边际收益:

$$\frac{\partial \varphi(\alpha(t))}{\partial \alpha(t)} = k(t) \frac{\frac{\partial r(\alpha(t))}{\partial \alpha(t)} \alpha(t) - r(t)}{\alpha(t)^2} \quad (42)$$

$$\frac{\partial y(\alpha(t))}{\partial \alpha(t)} = A(t)k(t)^{\alpha(t)} \ln k(t) \quad (43)$$

根据最优选择的等边际原则可得最优生产函数需要满足条件^①:

$$\frac{\partial \varphi(\alpha(t))}{\partial \alpha(t)} = \frac{\partial y(\alpha(t))}{\partial \alpha(t)} \quad (44)$$

将其稍作整理可得:

$$\frac{\partial r(\alpha(t))}{\partial \alpha(t)} = A(t)\alpha(t)k(t)^{\alpha(t)-1} \ln k(t) + \frac{r(t)}{\alpha(t)} \quad (45)$$

通过求解式(45)的一阶非线性微分方程可以得到我们“习以为常”的利率方程(对应于前面新古典拉姆齐模型中的式(24)):

$$r(t) = A(t)\alpha(t)k(t)^{\alpha(t)-1} \quad (46)$$

式(46)的利率方程之所以并不习以为常,是因为通过内生最优生产函数需要满足的条件得到的。这是新结构经济学最为核心的一个环节,即告诉我们在给定禀赋结构 $k(t)$ 的约束条件下,最优的(总量)生产函数 $\alpha(t)$ 与禀赋结构的相对价格的关系。此时,由式(46)可进一步得到刻画结构变迁中最优生产函数对禀赋结构价格定量影响的利率的结构变迁弹性公式:

$$\eta_{r\alpha} = \frac{\partial r(t)}{\partial \alpha(t)} \cdot \frac{\alpha(t)}{r(t)} = 1 + \alpha(t) \ln k(t) \quad (47)$$

^①限于篇幅,这里不讨论各种可能存在的情形。

(三) 结构变迁中的价格演化机制

同样,我们也可得工资、利率和工资-利率比的动态演化机制:

$$\gamma_w = \frac{\dot{w}(t)}{w(t)} = x + \alpha(t)\gamma_k + \left(\eta_{ra} - \frac{1}{1-\alpha(t)} \right) \gamma_\alpha \quad (48)$$

$$\gamma_r = \frac{\dot{r}(t)}{r(t)} = x - (1-\alpha(t))\gamma_k + \eta_{ra}\gamma_\alpha \quad (49)$$

$$\gamma_\omega = \frac{\dot{\omega}(t)}{\omega(t)} = \gamma_k - \frac{1}{1-\alpha(t)}\gamma_\alpha \quad (50)$$

对比新古典模型中的价格演化式(26)、式(27)、式(28)和式(48)、式(49)、式(50),我们可以发现:前者由于假定生产函数外生不变,因此动态的价格演化机制不受结构变迁影响;后者由于生产函数内生可变,动态的价格演化机制受到结构变迁影响。因此,如果结构升级效应大于资本积累边际报酬递减效应,即 $\eta_{ra}\gamma_\alpha > (1-\alpha(t))\gamma_k$ 时,利率不会随资本积累而下跌;同样当 $\gamma_\alpha > (1-\alpha(t))\gamma_k$ 时,利率相对工资同样不会下跌。这和新古典模型大不相同,但与战后诸如东亚奇迹以及中国在快速结构转型升级过程中出现的高资本回报、高储蓄、高投资之谜却非常吻合,如图5到图8所示。谢长泰就发现东亚四小龙的价格变化不同于经典新古典模型,进而建立了对偶核算法以回应对东亚奇迹的质疑(Hsieh, 2002)。但遗憾的是,他最后的解释又回到了TFP崇拜而没有发现结构变迁的影响。

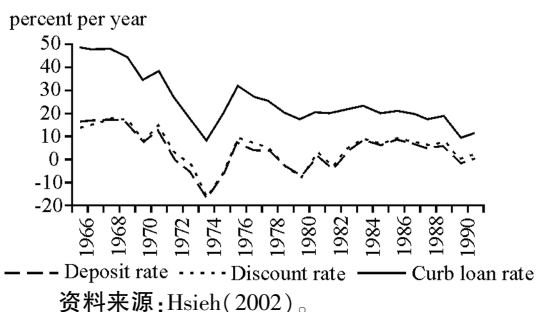


图5 韩国的资本回报率

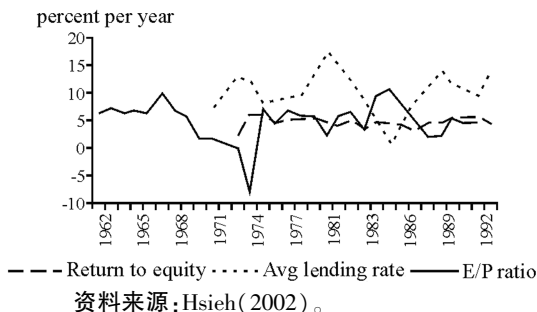


图6 新加坡的资本回报率

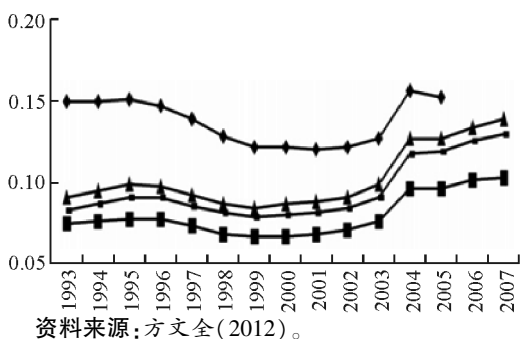


图7 中国的税后名义资本回报率

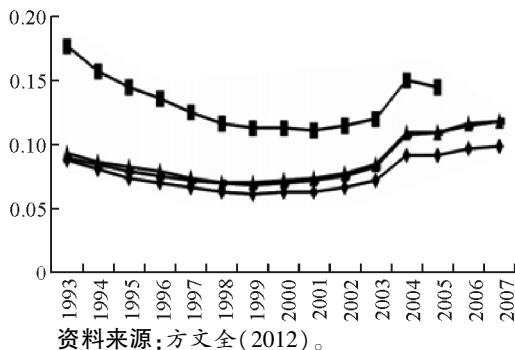


图8 中国的税后实际资本回报率

(四) 经济发展是禀赋结构升级和生产结构升级相辅相成的动态过程

新结构经济学目前尚未修改消费者行为,因此,通过前述利率的动态演化机制以及式

(21) 的消费欧拉方程可得消费增长率的动态变化:

$$\dot{\gamma}_c = \frac{r(t)}{\theta} [x - (1 - \alpha(t)) \gamma_k + \eta_{ra} \gamma_\alpha] \quad (51)$$

再由家庭预算约束式(20)、利率方程式(46)和利率的结构变迁弹性公式(47),在一般均衡时($a(t) = k(t)$)有(参见附录 A 的推导):

$$\dot{\gamma}_k = \frac{r(t)}{\alpha(t)} [x + (\eta_{ra} - 1) \gamma_\alpha + \alpha(t) \gamma_k - \gamma_c] - (n + \gamma_k) (\gamma_c - \gamma_k) \quad (52)$$

式(51)和式(52)构成了人均消费增长率 γ_c 和人均资本增长率 γ_k 的运动系统。在 $\{\gamma_c, \gamma_k\}$ 的空间中, $\dot{\gamma}_c = 0$ 的轨迹为:

$$\gamma_k = \frac{x + \eta_{ra} \gamma_\alpha}{1 - \alpha(t)} \quad (53)$$

在轨迹(53)的右边,则 $\dot{\gamma}_c < 0$;在轨迹(53)的左边,则 $\dot{\gamma}_c > 0$ 。在 $\{\gamma_c, \gamma_k\}$ 的空间中, $\dot{\gamma}_k = 0$ 的轨迹为:

$$\gamma_c = \frac{x + (\eta_{ra} - 1) \gamma_\alpha + (n + \alpha(t)) \gamma_k + \gamma_k^2}{1 + n + \gamma_k} \quad (54)$$

在轨迹(54)的下方,则 $\dot{\gamma}_k > 0$;在轨迹(54)的上方,则 $\dot{\gamma}_k < 0$ 。因此,由相图 9 可知在 $\{\gamma_c, \gamma_k\}$ 的空间中,轨迹(53)和轨迹(54)的交点是鞍形稳定解。

进一步,我们由式(53)可知在轨迹 $\dot{\gamma}_c = 0$ 上生产函数的运动方程:

$$\dot{\alpha}(t) = \frac{1}{\eta_{ra}} [(\gamma_k - x) \alpha(t) - \gamma_k \alpha(t)^2] \quad (55)$$

由式(55)的相图 10 可知,生产结构在 $\dot{\alpha}(t) = 0$ 时是全局收敛的,对应的稳态生产函数是:

$$\alpha^* = 1 - \frac{x}{\gamma_k} \quad (56)$$

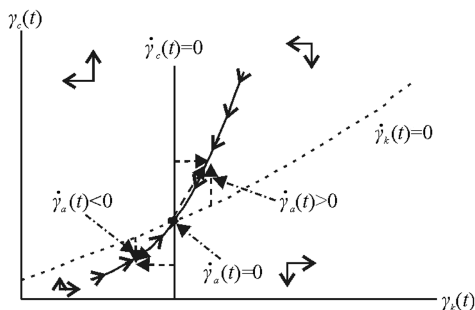


图 9 人均消费增长率和人均资本增长率的相图

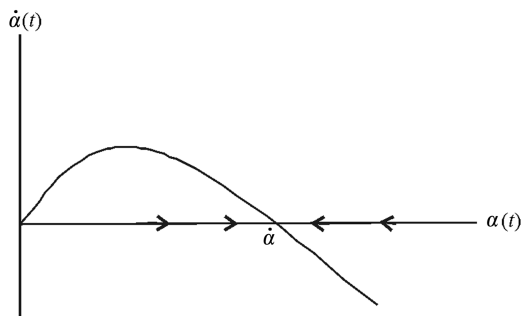


图 10 在轨迹(53) ($\dot{\gamma}_c = 0$)上生产结构变迁的相图

因此,可以得到平稳增长大道(BGP)中的稳态经济增长率和生产结构(参见附录 B 的推导):

$$\begin{cases} \alpha^* = 1 - \frac{x}{\gamma_k^*} \\ \gamma_y^* = \gamma_c^* = \gamma_k^* = \frac{x}{1 - \alpha^*} \end{cases} \quad (57)$$

由式(57)我们便证明了新结构经济学对经济发展本质的思想:经济发展的本质是禀赋结构升级和生产结构升级相辅相成的动态过程。这个结论类似于诺贝尔经济学奖得主缪达尔提出的“循环积累因果效应”,而不是简单的“循环论证”。

进一步,我们可以通过稳态解式(57)得到稳态的人均资本水平(禀赋水平)与人均收入水平:

$$k^* = \left[\frac{A \alpha^* (1-\alpha^*)}{x\theta + (1-\alpha^*)\rho} \right]^{\frac{1}{1-\alpha^*}} \quad (58)$$

$$y^* = A \left[\frac{A \alpha^* (1-\alpha^*)}{x\theta + (1-\alpha^*)\rho} \right]^{\frac{\alpha^*}{1-\alpha^*}} \quad (59)$$

再由式(58)和式(59)可得资本-产出比(或储蓄率)为:

$$s^* = 1 - \frac{c^*}{y^*} = \frac{k^*}{y^*} = \frac{\alpha^* (1-\alpha^*)}{x\theta + (1-\alpha^*)\rho} \quad (60)$$

式(60)破解了战后那些发展典范的高储蓄或高资本积累的谜题:首先,生产结构升级降低了家庭的主观有效贴现率($x\theta + (1-\alpha^*)\rho$),即变得更有耐心,会增加储蓄;其次,在生产结构升级过程中储蓄程度存在倒U型趋势($\alpha^* (1-\alpha^*)$)。因此,在生产结构升级的早期阶段就会内生出现有效的高储蓄高投资现象。

将式(60)代入式(58)然后取对数可得:

$$\ln k^* = \frac{\ln A}{1-\alpha^*} + \frac{\ln s^*}{1-\alpha^*} \quad (61)$$

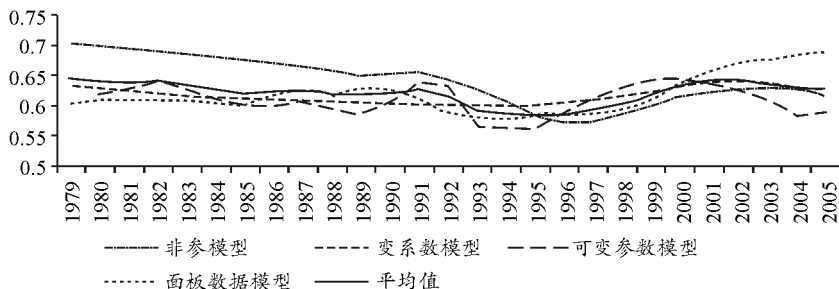
式(61)告诉我们,除了技术进步之外,禀赋结构水平又通过生产结构升级和储蓄率来不断提高。

也因此,由式(59)和式(58)得到如下这个司空见惯的公式:

$$\ln y^* = \ln A + \alpha^* \ln k^* \quad (62)$$

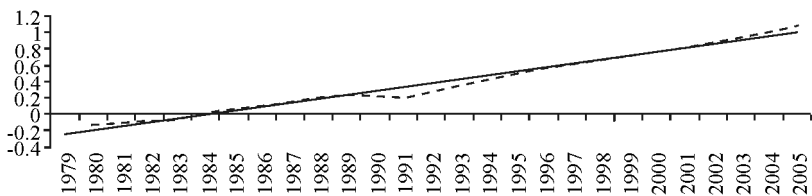
式(62)就将人均收入或劳动生产率分解为技术进步驱动和结构变迁(生产结构和禀赋结构)驱动两项。这背后便蕴含了新结构经济学这个近乎常识的结论:经济发展的本质是人均收入不断提高的过程,这要求劳动生产率不断改善,后者又主要是禀赋结构(k^*)和生产结构(α^*)相辅相成的不断升级的过程(林毅夫,2012)。

图11是章上峰和许冰(2009)对中国总量生产函数中资本产出弹性的测算,我们可以利用他们整理和测算的数据对前面的主要结论进行简要的拟合。图12是对利率的结构变迁弹性公式所做的拟合,图13是中国实际的资本产出比与式(60)模拟的资本产出比,图14是中国实际的经济增长与根据式(57)模拟的经济增长,图15是按照式(62)对中国实际的人均收入的对数分解。整体上的趋势能够很好体现模型的结论。



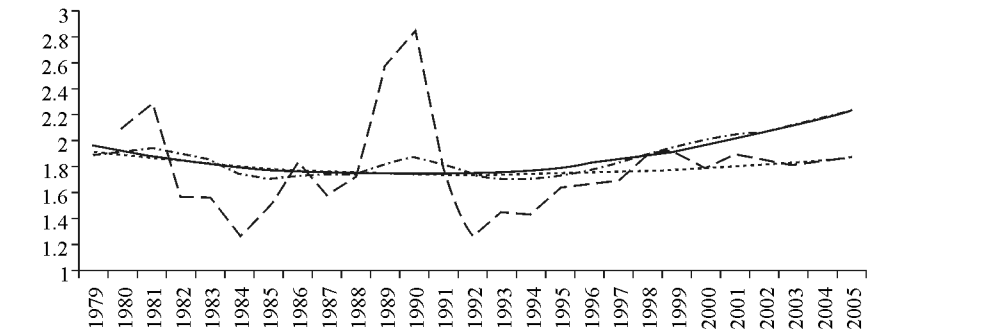
资料来源:章上峰和许冰(2009)。

图11 中国总量生产函数中的资本产出弹性的变化轨迹



资料来源:根据章上峰和许冰(2009)整理的数据。

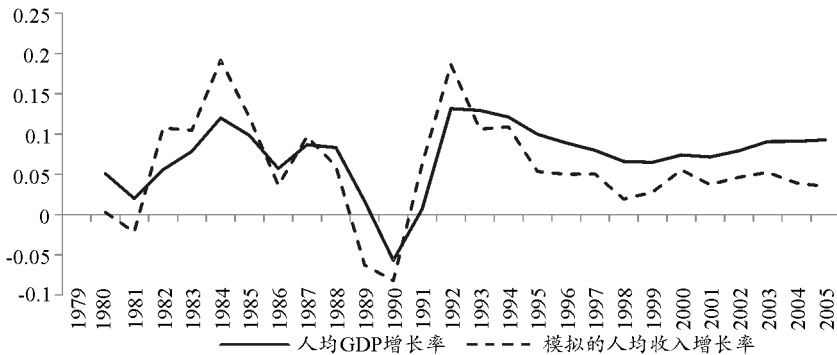
图 12 中国的利率的结构变迁弹性



注:模拟中参数设置为 $\theta=1, \rho=0.3$ 。

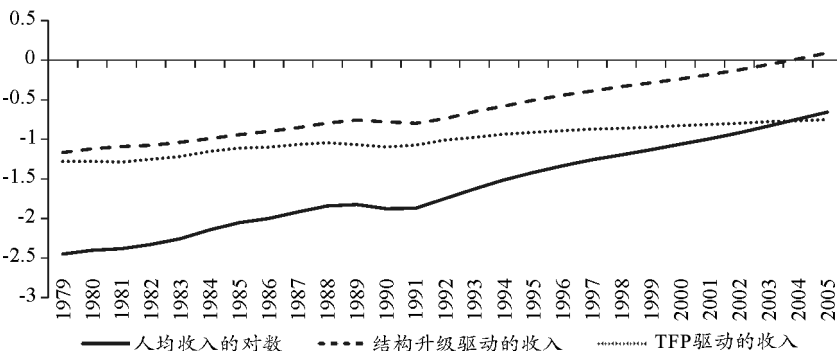
资料来源:根据章上峰和许冰(2009)整理的数据。

图 13 中国的实际资本产出比与式(60)模拟的资本产出比



资料来源:根据章上峰和许冰(2009)整理的数据。

图 14 中国的实际经济增长与根据式(57)模拟的经济增长



资料来源:根据章上峰和许冰(2009)整理的数据。

图 15 中国人均收入不断提高的来源对数分解

五、展望：新结构经济学何以“革命”并从何“起义”

众所周知,亚当·斯密在1776年发表了《国富论》而被称为经济学之父。其后,现代经济学有两个里程碑式的标志:其一是阿尔弗雷德·马歇尔在1890年发表《经济学原理》,建立了新古典经济学的均衡分析方法,开创了新古典学派,使得经济学从仅仅是人文科学和历史学科的一门必修课发展成为一门独立的学科;其二是瓦尔拉斯在1874年发表的《纯粹政治经济学纲要》开创了今天经济学教科书基本框架的一般均衡理论,企图证明斯密在《国富论》中阐述的“看不见的手”,无奈那个时代的数学水平很有限,瓦尔拉斯证明错了。1954年,德布鲁和阿罗利用数学家的成果“不动点定理”给出了一般均衡存在性的数学证明。至此,现代经济学的“DNA”一般均衡理论基本定型,后来者大多是修修补补罢了。1929年,“大萧条”的爆发打破了古典一般均衡理论,诞生了以总需求为核心的凯恩斯宏观经济学。其后的20世纪40年代开始,以哈罗德-多玛模型为代表的早期开拓者使用一些基本变量构建了基于总量生产函数的总量一般均衡模型分析经济增长,他们试图使用里昂惕夫生产函数中资本和劳动的不可替代性论证资本主义经济的不稳定性。在此基础上,1956年,索罗使用了资本和劳动可替代的标准新古典总量生产函数,建立了现代经济增长的基准模型(Solow, 1956),激起了第一波对经济增长的系统分析。紧随其后,60年代中期,在天才少年拉姆齐的基础上卡斯(Cass, 1965)和库普曼斯(Koopmans, 1965)通过内生储蓄率完成了新古典增长模型,史称“拉姆齐-卡斯-库普曼斯模型(RCK)”。然而,由于新古典生产函数的边际递减法则,在新古典增长理论中资本积累无法驱动长期增长。为了突破这一桎梏,其后,70年代以AK模型为代表的外部性增长理论认为,当人力资本与知识资本等各类资本的总和被积累时,正的外溢作用使得新古典生产函数的边际报酬递减被突破,长期增长成为可能。AK模型是向内生增长理论的过渡。得益于微观产业组织理论,80年代末与90年代初兴起的内生增长理论突破了新古典模型完全竞争的假定,标志性的理论突破是1989年的罗默模型和1992年的阿洪(Aghion)与豪伊特(Howitt)的熊彼特模型,认为中间产品种类扩张以及质量改进等创新是研发投入的结果,激励机制在于持续创新的垄断租金。经济增长的动态一般均衡理论大致可以归结为上述三种基本范式。^①然而,在1930年代由天才少年科斯开创的新制度经济学(“缔约科学”(Williamson, 2002))则认为资本深化与技术进步只不过是增长本身而非原因(或可称为近因),制度才是潜在的根本原因(Acemoglu, 2009)。

差不多与新增长理论处于同一时代,在20世纪90年代由中国经济学家林毅夫开创了新结构经济学。按照新结构经济学的看法,技术创新也是内生于禀赋结构的而且相对于生产结构变迁而言也不是最重要的,同样制度也是内生于生产结构的。在发展实践的思潮上,主流理论是以最发达国家或地区作为参照,看发展中国家或地区缺什么或有什么做得不好的以此来改造;而新结构经济学完全颠覆过来了,以发展中国家或地区自身有什么(禀赋条件)出发,在此基础上把现在能够做好的(比较优势)做大做强,逐步实现发展。在理论范式上,目前的主流经济学理论是——给定生产结构(生产函数),求解最优的资源配置;而新结构经济学全部颠覆过来了——给定资源最优配置(禀赋结构),求解最优的生产函数及其变迁。本文采取一种(偏)微分方程思路内生(总量)生产函数解读了这种新结构经济学的结

^①当然,旨在将周期因素引入其中的动态随机一般均衡(DSGE)不过是RCK的延伸。

构范式革命，展示了标准的新古典（拉姆齐）模型只不过是新结构模型的退化特例而已。总之，这不论在实践还是理论上都是一场结构革命。^① 相对于新古典经济学这种给定生产函数研究资源最优配置的“选择科学”而言，新结构经济学这种给定资源最优配置研究最优生产结构的体系可以称之为“结构的科学”（付才辉，2015）。下面我们更一般地简要地通过求解最优生产函数来启发性地表达一下这种极为简洁而又极为致命的范式革命，以为后续的研究提供新的启发。

首先，按照标准的新古典经济学范式，即给定标准的新古典生产函数求解最优资源配置，不妨记满足标准的新古典性质（一次齐次、规模报酬不变、边际报酬递减、稻田条件等性质）的一个普遍使用的只包含资本和劳动的给定的二元生产函数为^②：

$$Y=F(K,L) \tag{63}$$

由标准新古典生产函数的一次齐次性质可以将其降维为集约形式的一元函数：

$$y=\frac{Y}{L}=F\left(\frac{K}{L},1\right)=f(k) \tag{64}$$

其次，按照标准的新古典经济学范式假定在竞争性市场上生产者是相对价格 r 的接受者，那么资源最优配置的基本条件是生产要素的边际产出等于其价格，即：

$$\frac{\partial f(k)}{\partial k}=r \tag{65}$$

这是经济学原理的 ABC 常识，也是正统的研究资源最优配置的新古典经济学统治世界数百年的教条，数百年来学界不曾质疑过这个习以为常的常识——因为至今人们依然把经济学定义为研究资源配置的学科。然而，在新结构经济学看来这并不习以为常，富含天机。我们可以回顾一下第四部分中我们是通过求解最优生产函数需要满足条件的微分方程才得到被我们习以为常的利率方程的。在那里我们已经指出这个利率方程之所以并不习以为常是因为通过内生总量生产结构得到的，这是新结构经济学最为核心的一个环节，即告诉了我们在给定禀赋结构下，选择的最优总量生产结构对相对价格的影响机制。这里我们更加一般地来展示如何在给定最优资源配置的情况下求解最优的生产函数这一新结构经济学的理论原点（付才辉，2016）。

既然我们不再视生产函数为先验地给定的，而是内生的，那么就可以像前面那样将式（65）视为一个关于生产函数的微分方程。在资源最优配置且要素市场出清之后，即禀赋结构的需求与供给均衡之后可得均衡的利率：

$$\left.\frac{\partial f(k)}{\partial k}\right|_{k^D=k^S=\bar{\omega}}=r^* \tag{66}$$

所以，求解这个关于新古典经济学中习以为常的最优资源配置条件（要素市场出清之后的均衡利率方程）的最简单的线性齐次一阶微分方程可得一个稍微复杂一点的一阶非齐次微分方程：

$$f(\bar{\omega})=\int f'(\bar{\omega})d\bar{\omega}=\frac{1}{2}r(\bar{\omega})^2+C_1=\frac{1}{2}f'(\bar{\omega})^2+C_1 \tag{67}$$

①关于新结构经济学理论体系及其在经济结构转型升级实践中的应用的简要概述可参考：付才辉，2017：《新结构经济学理论及其在转型升级中的应用》，《学习与探索》第5期。

②多生产要素的生产函数可以在此基础上继续探讨。

再根据新古典生产函数的性质“稻田条件”(即没有免费的午餐和封闭性)可以得到常参数 C_1 的一个特定值 C_0 。因此可将微分方程(67)整理为:

$$f' = [2(f - C_0)]^{\frac{3}{2}} \quad (68)$$

其次,求解该非线性微分方程便得到如图 16 所示的一个由禀赋结构决定的最优生产函数的谱系:

$$f^{NSE} = \frac{1}{3} [2(f^{NSE} - C_0)]^{\frac{3}{2}} + C_2 \quad (69)$$

(69)式中: C_2 为任意常参数。

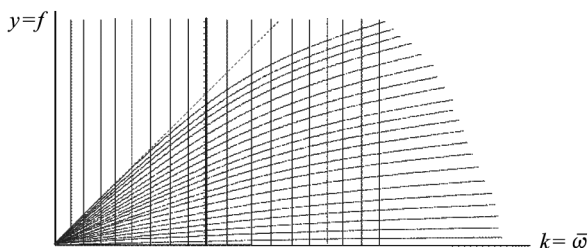


图 16 给定禀赋结构约束下的最优生产函数谱系

附录:

附录 A: 资本增长率的动态方程推导

首先,由于假定劳动供给不带弹性,由瓦尔拉斯法则可知在一般均衡时 $k(t) = a(t)$,因此预算约束式变为:

$$\dot{k}(t) = (r(t) - n)k(t) + w(t) - c(t) \quad (A1)$$

其次,将相对价格与利率方程代入式(A1)可得:

$$\dot{k}(t) = A(t)k(t)^{\alpha(t)} - nk(t) - c(t) \quad (A2)$$

因此,我们可得人均资本(亦即禀赋结构)的增长率为:

$$\gamma_k = \frac{\dot{k}(t)}{k(t)} = A(t)k(t)^{\alpha(t)-1} - n - \frac{c(t)}{k(t)} \quad (A3)$$

再次,对式(A3)关于时间求导可得:

$$\dot{\gamma}_k = \dot{A}(t)k(t)^{\alpha(t)-1} + A(t)[\alpha(t)\ln k(t) + (\alpha(t) - 1)\gamma_k]k(t)^{\alpha(t)-1} - (\gamma_c - \gamma_k)\frac{c(t)}{k(t)} \quad (A4)$$

然后由式(A3)可知:

$$\frac{c(t)}{k(t)} = A(t)k(t)^{\alpha(t)-1} - n - \gamma_k \quad (A5)$$

并将式(A5)代入式(A4)稍作整理可得:

$$\dot{\gamma}_k = A(t)k(t)^{\alpha(t)-1} [x + \alpha(t)\ln k(t) + \alpha(t)\gamma_k - \gamma_c] - (n + \gamma_k)(\gamma_c - \gamma_k) \quad (A6)$$

再利用利率方程式和结构变迁的利率弹性式稍作整理可得:

$$\dot{\gamma}_k = \frac{r(t)}{\alpha(t)} [x + (\eta_{ra} - 1)\gamma_\alpha + \alpha(t)\gamma_k - \gamma_c] - (n + \gamma_k)(\gamma_c - \gamma_k) \quad (A7)$$

附录 B: BGP 的证明

首先,我们来证明 $\gamma_c^* = \gamma_k^* = \frac{x}{1-\alpha^*}$ 。我们由式(53)知道在轨迹 $\dot{\gamma}_c = 0$ 上生产函数 $\alpha(t)$ 是全局收敛的,

即 $\dot{\gamma}_\alpha = 0$ 上,因此稳态均衡时有:

$$\gamma_k^* = \frac{x}{1-\alpha^*} \tag{B1}$$

$$\gamma_c^* = \frac{x+(\alpha^*+n)\gamma_k^*+\gamma_k^{*2}}{1+n+\gamma_k^*} \tag{B2}$$

易知 $\gamma_c^* = \gamma_k^*$ 是式 (B2) 的解。

其次,我们来证明 $\gamma_y^* = \gamma_k^* = \frac{x}{1-\alpha^*}$ 。对以人均形式表示的集约生产函数刻画的人均收入取对数后关于时间求导可得:

$$\gamma_y = \frac{\dot{y}(t)}{y(t)} = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} + \alpha(t) \left(\frac{\dot{\alpha}(t)}{\alpha(t)} \ln k(t) + \frac{\dot{k}(t)}{k(t)} \right) \tag{B3}$$

然后将结构变迁的价格弹性式代入式 (B3) 可得:

$$\gamma_y = x + (\eta_\alpha - 1) \gamma_\alpha + \alpha(t) \gamma_k \tag{B4}$$

同样,我们由式 (53) 知道在轨迹 $\dot{\gamma}_c = 0$ 上生产函数 $\alpha(t)$ 是全局收敛的,即 $\dot{\gamma}_\alpha = 0$ 上,因此稳态均衡时有:

$$\gamma_y = x + \alpha^* \gamma_k \tag{B5}$$

易知 $\gamma_y^* = \gamma_k^* = \frac{x}{1-\alpha^*}$ 是式 (B5) 的解。

总之,模型经济存在平稳增长大道 BGP,即 $\gamma_y^* = \gamma_k^* = \gamma_c^* = \frac{x}{1-\alpha^*}$ 。

参考文献:

1. 艾尔玛·阿德尔曼,2004:《发展理论中的误区及其对政策的含义》,载于《发展经济学前沿:未来展望》,杰拉尔德·迈耶、约瑟夫·斯蒂格利茨 主编,中译本,中国财政经济出版社,第 73-95 页。

2. 付才辉,2015:《创建我国自主创新的新结构经济学学科:综述、架构与展望》,《制度经济研究》第 4 期。

3. 付才辉,2016:《最优(总量)生产函数理论:新结构经济学的理论原点》,载于《新结构经济学新在何处》,林毅夫、付才辉、王勇 主编,北京大学出版社。

4. 付才辉,2017:《新结构经济学理论及其在转型升级中的应用》,《学习与探索》第 5 期。

5. 方文全,2012:《中国的资本回报率有多高?——年份资本视角的宏观数据再估测》,《经济学季刊》第 2 期。

6. 林毅夫、蔡昉、李周,1994:《中国的奇迹:发展战略与经济改革》,上海三联书店。

7. 林毅夫,2007:《潮涌现象与发展中国家宏观经济理论的重新构建》,《经济研究》第 1 期。

8. 林毅夫,2009:《经济发展与转型:思潮、战略与自生能力》,北京大学出版社。

9. 林毅夫,2012:《新结构经济学——反思经济发展与政策的理论框架》,北京大学出版社。

10. 林毅夫,2016,《我在经济学研究道路上的上下求索》,北京大学新结构经济学研究中心网站。

11. 杰拉尔德·迈耶,2004:《老一代发展经济学家和新一代发展经济学家》,载于《发展经济学前沿:未来展望》,杰拉尔德·迈耶、约瑟夫·斯蒂格利茨 主编,中译本,中国财政经济出版社,第 9-36 页。

12. 章上峰、许冰,2009:《时变弹性生产函数与全要素生产率》,《经济学(季刊)》第 2 期。

13. Acemoglu, D. 2009. *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

14. Aghion, P., and P. Howitt. 2009. *The Economics of Growth*. Cambridge, MA: MIT Press.

15. Cass, D. 1965. "Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation." *Review of Economic Studies* 32 (3): 233-240.

- 16.Caselli, F.2005.“Accounting for Cross-country Income Differences.” In *Handbook of Economic Growth, Volume 1*.Edited by P.Aghion and S.Durlauf, Chapter 9:679-741.Amsterdam: North Holland.
- 17.Fu, C.H., W.Lin, and J.F.Lin.2015.“The Optimal Innovation Structure: Theory and Evidence from World and China.” Working Paper, Center for New Structural Economics, Peking University.
- 18.Hall, Robert E., and Charles I.Jones.1999.“Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker than Others?” *Quarterly Journal of Economics* 114(1): 83-116.
- 19.Hsieh, C.-T.2002.“What Explains the Industrial Revolution in East Asia? Evidence from the Factor Market.” *American Economic Review* 92(3): 502-526.
- 20.Hsieh, C.-T., and P.J.Klenow.2010.“Development Accounting.” *American Economic Journal: Macroeconomics* 2(1): 207-223.
- 21.Koopmans, T. C.1965.*On the Concept of Optimal Economic Growth//The Economic Approach to Development Planning*.Chicago: Rand McNally.
- 22.Solow, Robert M.1956.“A Contribution to the Theory of Economic Growth.” *Quarterly Journal of Economics* 70(1): 65-94.
- 23.Solow, Robert M.1957.“Technical Change and the Aggregate Production Function.” *Review of Economics and Statistics* 39(3): 312-320.
- 24.Williamson, O.E.2002.“The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract.” *Journal of Economic Perspectives* 16(3): 171-196.

New Structural Economics: A Structure Revolution to Economics —A Way to Unscramble via Endogenous Aggregate Production Function by PDE

Fu Caihui

(Center for New Structural Economics, Peking University)

Abstract: In practice, New Structural Economics (NSE) is the third wave development thinks following the Structuralism and Neoliberalism after the WWII. Correspondingly, in theoretical paradigm, NSE is the structure science following the choice science and contract science in economics. This paper uses a way of PDE (Partial Differential Equation) to solve an endogenous aggregate production function to unscramble this structure science paradigm. Firstly, we try to compare the growth accounts and development accounts based on the invariability and the variability of aggregate production function to clear the fundamental differences among Structuralism, Neoliberalism and NSE. Secondly, we try to compare the neoclassical model (RCK) and NSE model based on the invariability and the variability of aggregate production function to state the fact that the neoclassical economics without structure is only the special case of NSE with structure. Lastly, we outlook the thinking how to use generally the PDE to solve the optimal production function given the optimal allocation of resources that is the core problem of NSE. From this paper's perspective; NSE has opened the economic structure world in economics.

Keywords: Development Thinking, Neoclassical Economics, New Structural Economics, Optimal Production Function

JEL Classification: B20, B41

(责任编辑:陈永清)