

# 内生经济增长理论述评

胡炳志 储诚忠

$$\frac{\dot{k}}{k} = S k^{\alpha-1} - n \quad (5)$$

## 一、关于索洛新古典增长模型的简要回顾

如果假定人均资本增长率为常数,则对(5)式两边再对时间求导可得:

$$0 = s(\alpha - 1) \frac{\dot{k}}{k} \quad (6)$$

索洛(Solow)在1956年提出的经济增长模型,假定了一个效益为常数的两要素生产函数:

$$Y = F(K, L) \quad (1)$$

其中 $K$ 为资本, $L$ 为劳动, $Y$ 表示产出。

从(1)式可以看出,索洛没有考虑技术进步对产出的影响。 $L$ 按固定比率增长,这个增长率为 $n$ ,被假定为外生的。

在索洛模型中,资本被看作是同质的产品。同一个产品有两种用途:投资和消费。资本以储蓄一部分最终产品的形式积累,在不考虑资本逸漏的情况下,资本的积累方式为:

$$\dot{K} = Y - C \quad \dot{K} = \frac{dK}{dt} \quad (2)$$

$C$ 为最终产品的消费。在索洛模型中, $C$ 是由固定的储蓄率(或称储蓄倾向) $s$ 决定的:

$$C = (1 - s)Y \quad (3)$$

在这样一个框架之下,经济增长过程可表述成: $K$ 的变化依赖于 $Y$ ,因而依赖于 $K$ 的水准。 $K$ 的边际生产率是递减的:资本的数量越大,每增加一个单位的资本产出的最终产品即资本(注意同质性假定)越少。

如果将生产函数表述成规模报酬不变的柯布—道格拉斯函数,即:

$$Y = K^{\alpha} L^{1-\alpha} \quad (4)$$

可以证明,人均资本增长率可表述成如下形式:

由于 $\alpha < 1, s > 0$ ,因此 $\frac{\dot{k}}{k} = 0$ 。这就表明唯一为常数的人均资本增长率为零。

在没有外生技术进步的条件下,与其说索洛的模型描述了经济增长理论,倒不如说它解释了一个中期的生产。事实上,当初始的人均资本 $k$ 小于均衡时的人均资本 $k^*$ 时,增长受到短期经济动力的限制。一旦人均资本达到均衡状态,长期的经济增长只有在外生变量的作用下才能出现。

解释不断的经济增长,需要考虑长期中使生产要素的生产率增加的外部因素。引入一个外生的技术进步 $T$ (不是生产要素)到生产函数中可以得到期望的结果:

$$Y = F(K, L, T) \quad (7)$$

但这只是一种描述,从经济增长理论的角度来看,没有说明技术从何而来,也没有说明它服从什么样的规律。

## 二、内生经济增长理论的基本出发点

内生经济增长理论是从重新分析经济增长的源泉开始的。这种分析角度始于70年代末80年代初的国际经济模型对产业经济中非常数规模经济和不完全竞争的考虑。

新的经济增长理论把重点放在技术进步及其决

定要素上,这与传统经济增长模型是不同的。如前所述,在索洛的模型中,技术进步是以变动趋势的形式作为外生变量来处理的。而新的模型中,技术进步是作为内生变量来考虑的,这无异于重新考察经济增长源泉的真正内生变量。事实上,索洛的新古典模型以规模经济效益为常数的生产函数为特征,是一个与完全竞争相一致的假定,它考虑两个方面的生产要素:一方面是可以积累的资本,另一方面是不可以积累的劳动。在没有外生变量(如技术进步,有规律的人口增长)的情况下,资本边际效率无限递减的结果是:随着资本积累的增加,其边际效率越来越低,最终将导致经济增长源泉的枯竭。因此,依据索洛的模型,长期的经济增长只有在外生变量的作用下才能实现。在此理论之下,均衡经济增长率也是外生的,特别是它既与财政政策无关,也与储蓄率无关。

内生经济增长理论的核心在于假定“当资本存量增加时,其边际生产率不减少为零”。在此假定下,生产函数具有规模收益递增的特点,而规模收益递增的存在,则使持久增长成为可能。然而,规模收益递增面临着传统经济理论方面的障碍:在此情形下,完全竞争不能形成稳定的市场体系,因为市场机制的运转将导致垄断,在初始时刻最大最有效率的企业,将继续扩张而占领整个市场,从而“市场定价”的企业竞争行为不再是一个有效的假定。

为了调和增长与经济的矛盾,内生经济增长理论借用了两个机制。第一个是马歇尔学说的外部经济效应:对于单个生产者而言,规模经济收益是不增长的,但在行业的集合层次上,规模收益是增长的。企业的集合创造出一种“溢价”,这种“溢价”是任何单个生产者都无法控制的。这种外部经济效应可能是跨时的,即上一代的积累对下一代具有外部经济效应。与此机制相对应的一个结论是“市场竞争的均衡与社会最佳的均衡的不一致”。第二个机制来源于张伯伦的学说,即所谓的产品多样性。规模收益递增是肯定存在的,但只是在属于一个大规模集合中的产品上起作用,被假定可以相互替代的产品之间必然存在着竞争,由此形成稳定的不完全竞争市场体系。

### 三、内生经济增长理论模型的类别

内生经济增长理论兴起之后,产生了许多理论模型,各个内生经济增长模型的差别也较大。一般来

说,可以将它们分为三类。

内生经济增长理论的第一类模型是按照竞争机制来建立的,竞争机制是这类模型的研究基础。

第二类模型与各自对“增长”这一概念的表述有关。大多数人局限于增长的传统定义,即:(1)经济增长指劳动生产率的增长,其隐含的内容是生产的增长或产出的增长;(2)各种不同产品数目及数量的增长;(3)产品质量的提高。后两者作为衡量经济增长的理由在于,这些要素对消费的效用发生了影响,产品质量的提高和产品数目的增加,将促进消费者效用的增长。总的来说,这三种不同增长方式的差别只不过是形式上的。因为,无论是建立模型的机制,还是所得出的结论,从消费者效用方面来看都是一致的。

第三类模型是以引起增长的要素为基础来建立的。这是最重要的一类模型。

### 四、内生经济增长理论关于增长源泉的探讨

内生经济增长理论对内生增长第一个源泉的研究,是对投资的分析。罗默1986年的“基础模型”考察了不一定为常数的规模经济收益,但规模经济存在于企业的外部。由此,这个模型得以保留了完全竞争理论的框架,但它得出了“竞争均衡非最优化”的结论。依据各参数值的不同,模型可能出现三种不同的解。其中一个解重新验证了新古典模型的性质:长期增长率将趋于零。另一种解得到了正的经济增长,但其增长率却越来越大。最后,在一个严格的限制条件下,可得到一个增长率为常数的正经济增长。

最近的一些内生经济增长模型将重点放在技术创新的特殊作用和用于开发研究的资源的重要性方面。罗默在1990年陈述了一个多部门模型,这个模型的特殊性在于,资本没有作为同质的产品来对待,而是不同生产投入的集合。新的生产投入,是利用研究部门出售的生产计划,以效益增长的方式生产出来的。这些新的生产投入的使用,可以提高最终产品生产部门的劳动生产率。这里实际上是亚当·斯密关于劳动的社会分工思想的再现。

在罗默的模型中,所有新的生产投入,都加在原有生产投入的基础之上。与之相反,阿格里翁(Aghion)和霍维特(P. Howitt)在1990年提出的模型中“创新”替代了原有投入的位置。同罗默的模型

一样,这个模型得到了“竞争均衡非最优化”的结论。所不同的是,其增长率可能高于或低于社会最佳均衡的增长率,因为“创新”的外部经济效果可能是负向的,而在罗默的模型中,外部经济效果被认定为是正向的。

内生经济增长理论寻求的第三个增长源泉在于人力资本的积累。卢卡斯(R. Lucas)在其1988年的模型中,引入了人力资本积累这一经济增长源泉。这个模型的结论指出,人力资本的平均水平越高,则每个人在最终产品生产中的效率就越高。这就建立了一个与人力资本相关的正向外部经济效果。依据是否考虑这个外部经济效果,将分别得到社会最佳均衡解和市场竞争均衡解,后者的经济增长率低于前者。

贝克(Becker)、墨菲(Murphy)和特玛拉(Tamura)1990年的模型,将索洛模型的第二个外生变量(即人口的增长)内生化的,目的是为了能够研究经济增长方面多种不同的原因和结论。根据这个模型,父辈们可以在两个方案择其一:一是数量很多的子辈但具有低水准的人力资本,一是少量的子辈但具有高水准的人力资本。经济增长的强度将与人力资本的水准同步。这个模型假定两个稳定的均衡,一个是人口的快速增长但缺乏人力资本的积累,一个是低生育率但具有人力资本的增长。

内生经济增长理论寻求的第四个增长源泉存在于公共物品和设施之中:通讯和电讯网络,公路、铁路交通网络,国防、社会安全设施,信息服务,等等。这些公共物品以能够提高个别要素的生产率为特征,且能同时被很多人甚至无数人使用。因此,国家提供公共产品和服务的政策对增长具有非常重要的作用。巴罗(R. Barro)在他1989,1990年的模型中都涉及到了这个问题。

## 五、内生经济增长理论与国际经济

内生经济增长理论模型在国际经济方面的运用,对规模经济、产品差别的考虑,更新了国际经济分析与国际贸易的一些传统思路。

开放经济条件下的内生经济增长模型对国际贸易结果的分析,不仅仅是在生产活动方面,而且还包括增长率。事实上,新的技术可以物化在生产设备产品中发生转移、传递,从而有利于提高劳动效率。产品和生产要素的贸易还不是很要考

虑,专利权和技能的国际流动也是很重要的考虑因素,因为这些都有助于加速增长。多个国家的融合,导致产品、生产要素乃至新思想的自由流通,对生产的增长都具有正向的效果。这个效果的强度,与这种流通所导致的资源重新配置对技术积累的强度同步。这是因为,同这些活动的规模经济相关联,从事教育和研究的人员在增加。

上述从开放中产生的总体效益,可能在不同国家之间是不平等的,在某些情况下,甚至可能会造成损失。这一点显然与李嘉图模型的结论相反。无论在什么条件下,开放并不一定能保证所有国家的利益。事实上,内生增长在部门间产生了不平衡:技术进步在各个部门并不是一致的。而且,规模收益递增将导致民族专业部门的产生。因而将会有“好的”和“坏的”专业化,而这种趋势将随着时间的推移在积累中日益明显化。所以,在某些情况下,国际贸易将有扩大这种不平等发展的趋势。这种不平等发展将可能出现的两种结果:一方面会产生短时的冲击,例如货币冲击,对国家的长期增长产生影响;另一方面,工业和商业策略可能使一些国家受益。总之,无条件支持自由贸易的观点受到了挑战。

## 六、内生经济增长理论的几个主要模型

### (一)罗默的第一个模型

罗默模型的建立,引用了外部经济效果的概念。在他1986年提出的第一个模型中,正向外部经济技术效果来源于资本要素 $k$ 的积累。这个资本不一定是有形资本。罗默甚至使用了“知识”这个表达式而不是用“资本”这个词,但其隐含的参照物显然是有形资本。

用 $k_j$ 表示第 $j$ 个企业人均资本的水平,罗默给出了如下形式的生产函数:

$$Y_j = f(k_j, k) \quad (8)$$

$$\text{其中, } k = \sum_{j=1}^N k_j \quad (N \text{ 为企业的数目}) \quad (9)$$

为了给出模型的解,可以选定一些特殊的便于求解的生产函数和效用函数,例如:

$$u(C) = \ln C \quad (10)$$

$$F(k, K) = k^\alpha K^\beta \quad (11)$$

其中 $C$ 表示消费, $u(C)$ 为消费的效用函数。

罗默模型的解可出现三种情况:

(1)  $\alpha + \beta < 1$ 。可积累要素的规模收益递减,资

本的正向外部经济效果不足以弥补边际收益递减的效果,当资本的边际生产率等于折现率的时候,增长停止。

(2)  $\alpha + \beta = 1$ 。可积累要素集合的规模收益为常数。无论初始条件如何,所有的增长轨道都将达到常数增长率:

$$g = \alpha V^{\beta} - \rho \quad (12)$$

$\rho$  为所谓对现时消费的偏好,  $g$  为增长率。此时的生产函数可表示为:

$$F(K, L) = T_0 e^{g t} K^{\alpha} L^{1-\alpha} \quad (13)$$

在这样一种简化的形式下,这个模型相当于一个以外生技术进步率为  $g$  的模型。但模型技术进步的内在性的性质的后果是不同的。例如,对可积累要素(罗默模型中的知识、索洛模型中的资本)的税收将制约经济的增长,而对新古典的外生增长模型而言则没有影响。

(3)  $\alpha + \beta > 1$ 。可积累要素的规模收益递增,其增长率为常数,  $g$  趋向于无穷,模型是发散的。

存在与知识积累相关联的正向外部经济效果的一个重要结果是:竞争均衡的非最优化。事实上,每个企业在制定生产计划时只在生产函数  $f(k, K)$  的形式下考虑知识的个体边际生产率  $f_k$ , 而实际上,在社会最佳的均衡条件下的计算值为  $f_k + N f_k$ 。这就意味着,市场均衡下的投资低于最佳社会均衡时的投资。因此,按照社会最佳社会均衡的投资要多一些,经济增长也快一些。

## (二) 罗默的第二个模型

罗默在 1990 年提出他的第二个内生经济增长模型时,将经济分为三个部门:研究部门、中间产品生产部门和最终产品生产部门。生产投入有四种:有形资本,非技术劳动  $L$ , 人力资本  $H$  和技术。人力资本可用于新知识的生产(研究部门),可用于最终产品的生产。

第二个模型的主要新颖之处在于有形资本所采用的形式:它不再是一种同质产品,而是表现为在一个连续区间上不同投入的集合:

$$K = \int_0^A X(i) di \quad (14)$$

依据罗默的这种思路,资本存量的增量产生于用于生产投入要素数目的增加,即(14)式中积分上限  $A$  的增加,而不是每个投入要素的量的增加。在均衡时将有:

$$\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} \quad (\dot{K} = \frac{dK}{dt}, \text{其余类同}) \quad (15)$$

即资本的增长与技术进步同步。

在一些假定及分析之下,第二个模型的生产函数最后可化为:

$$Y = A H_1^{\alpha} L^{\beta} \bar{X}^{1-\alpha-\beta} \quad (16)$$

其中假定了  $X(i) = \bar{X}$  为常数,  $H_1$  是用于最终产品生产部分的人力资本。

需要特别注意的是,这里的  $\bar{X}$  不是变量而是常数,相反,  $A$  不是常数,而是内生经济增长的真正动力。

研究部门使发现新的中间产品成为可能,注重开发研究部门的企业发现新的生产方法和中间产品,因而可以增加中间产品的数目、用于最终产品的生产、提高生产率。因此,是研究人员推动着这种产品数目  $A$  的“边界”的扩展,其进展方式表现为:

$$\dot{A} = \sigma H_2 A \quad (17)$$

其中  $H_2$  是用于研究的人力资本 ( $H = H_1 + H_2$ )。

上式表明,分配于研究的人力资本越多,部门的劳动生产率增长越快。只有这个假设才能保证技术的持久增长:  $A$  增加时,  $\frac{\dot{A}}{A}$  不趋于零。在这一点上,罗默的两个模式有一个共同的思路:积累导致的持续增长,建立在规模效益递增的基础上,而后者需要最终产品的持久增长。

为了说明规模效益递增,罗默将知识看作是一种具有特殊性质的经济物品——“不竞争”物品,即:一个人对一种知识的运用,并不排斥另一个人对这种知识的同时运用。每个研究人员都可以获取他和同事们现在或过去的发现。因此,知识存量可直接参与新知识的生产,且运用知识存量的经济成本是很低的。

罗默关于均衡的解是使得  $A$ 、 $K$  (即所有中间产品的集合) 和  $Y$  按同一常数增长率增长,这个增长率的表达式为:

$$g = \frac{\sigma H - \Delta \rho}{\Delta \sigma + 1} \quad (18)$$

其中:

$$\Delta = \frac{\alpha}{(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)} \quad (19)$$

依据罗默的模型,人力资本在生产部门和研究部门的配置,决定了均衡增长率的大小。

同  $g$  一样,  $H_2$  随着  $H$  的增加而增加:

$$H_2 = \frac{H - \rho \frac{\Delta}{\sigma}}{\Delta \sigma + 1} \quad (20)$$

人力资本强大的经济,其增长较快,因为它用于知识积累的量和水准都高一些。反过来,一个很低水准的 $H$ ,可能导致 $H_2 = 0$ ,即整个人力资本都用于产品生产。在此情形下,增长率 $g$ 为零(因为 $\sigma H - \rho \Delta = 0$ )。这一点远远偏离了新古典模型关于国际经济增长率趋向一致的结论。在罗默的模型中,是存在经济不发展的可能的。

限于篇幅,本文略去卢卡斯、巴罗等人的模型,仅以罗默的两个模型为代表。

## 七、内生经济增长理论的主要贡献

内生经济增长理论涉及的技术革新、教育及规模收益递增等问题,并非一种新的发现,新古典学派的许多经济学家早已注意到了这些问题,甚至一直可以追溯到亚当·斯密。内生经济增长理论的主要贡献在于把它们明确地表示出来了,而且将其置于一般均衡的运转框架之中。这使得经济学家们有了一个共同统一的框架结构,以便讨论经济增长的根源并在一些基本的假设之下探讨市场运转条件。

新古典模型把资本积累作为中心要素来考虑,没有考虑经济行为。但实际上,我们不可能不考虑技术革新、劳动力的素质而仅仅只分析资本积累。因此,内生经济增长理论把经济行为与资本积累融为一体的研究方法,是理论研究上的突破,同时使它的模型更具有说服力。

内生经济增长模型为定量研究经济增长问题开辟了道路,在这一点上,它与50年代索洛的成效一样。

内生经济增长理论的模型,有助于以更严密,更完整的方式来研究诸如国际贸易、经济一体化、人口和经济政策等问题,以及这些问题与经济增长的联系。

内生经济增长理论断言“市场竞争均衡是非最优化的”,这就从深层次上给国家干预提供了理论依据。而新古典增长理论认为竞争均衡是有效率的。因此,内生经济增长理论重新挑起了在80年代已基本停止了关于国家干预的争论。按照新的理论,在教育、基础研究、公共设施等方面,国家将以其重要作用推动经济增长。

## 八、内生经济增长理论的局限性

内生经济增长理论的模型虽然具有很强的说服力,但它的脆弱性也是明显的。例如,为了将研究、开发、技术革新和教育等融入模型,往往不得不作出一些非常特殊的假定。同样,为了建立一个宏观经济模型,内生经济增长理论把一些性质十分不同的变量抽象汇总在一起,而且其含义也是非常模糊的。例如,如何解释一个国家的“技术知识存量”?什么叫“人力资本存量”?如何给“一个单位的技术或教育”定价?这些使我们很难理解抽象的“宏观经济资本”。

目前,内生经济增长理论本身也是多种多样,其结论也存在一些差异,例如,罗默第二个模型的结论,有些地方与他的第一个模型的不一致,甚至矛盾。各种不同的内生经济增长模型,都以某一个要素来建立模型而忽略或固定别的要素,而模型的稳定性通常取决于这一个变量。从技术处理的角度来看,这本身无可厚非,因为确实很难把所有的变量都同时放在一个模型里,而经济增长的源泉本身就有很多个。但遗憾的是,内生经济增长理论的一些处理方法几乎杜绝了这些要素之间的相互作用关系的分析。很显然,在人才素质和技能、有形投资和无形投资等之间存在一定的互补性,而且,国家和企业对这种互补性管理的能力不同,其成效也是不同的。

内生经济增长理论强调教育或专业化人力资本对经济增长的作用,但没有明确,是应该优先发展初级教育还是中级教育、高等教育,或是职业教育?在公共政策方面,是优先建设高速公路还是铁路,或者通讯网络?

按照内生经济增长理论,国家税收应在那些对经济增长没有影响或不产生外部经济效果的要素上提取,以资助具有这些性质的要素。然而在实际中往往很难说那些要素对经济增长没有影响。因此,内生经济增长理论虽然为产业政策提供了强有力的依据,但缺乏可操作性,还可能产生负面效应或导致错误选择。

最让人失望的是,内生经济增长理论模型的解是多种多样的(即发散而不收敛),有时甚至得出“爆炸性增长”(增长率发散趋于无穷大)的结论,而现实中无法为之找到实证。

(责任编辑:刘传江)