

对索洛模型数理逻辑与方法论的批判^{*}

武志

【内容提要】作为现代经济增长理论的基础，索洛模型从柯布-道格拉斯生产函数的特定假设出发构建经济增长理论模型，通过数学“证明”得出市场机制能够实现宏观经济均衡增长和最优化的结论，全要素生产率 A 只是该特定假设生产函数的“副产品”。对索洛模型的分析可以表明，数理逻辑上是通过特定的生产函数假设和求偏导数来得出经济学的最优化和一般均衡的结论，方法论上存在数学和计量工具的错用滥用，经济学研究范式上采用波普的证伪主义和科学哲学范式本质上属于唯心主义。索洛模型结论中对于经济增长提出的减少甚至否定政府干预和提高全要素生产率的政策建议是错误的，对于中国经济改革特别是供给侧结构性改革并不具有指导和借鉴作用。

【关键词】索洛模型 柯布-道格拉斯生产函数 全要素生产率 唯心主义

作者简介：武志（1977-），中央财经大学经济学院博士后，山西财经大学经济学院讲师（山西太原 030006）。

一、问题的提出

西方经济学本质上是资产阶级经济学，是为资产阶级利益服务的，一方面为所代表的资产阶级利益辩护，并提供理论支持；另一方面为本阶级的发展“出谋划策”，提供“经世”之用。随着 20 世纪 70 年代资本主义国家陷入“滞胀”，凯恩斯的宏观经济理论备受诟病，新自由主义开始兴起。西方发达资本主义国家利用经济全球化向全世界转移生产过剩和输出危机，加上美国利用互联网和信息技术革命对经济增长的拉动，使其经济发展略有起色，但问题并未真正解决，而西方主流经济学家们却一片乐观，认为经济危机似乎不存在了。比如诺贝尔经济学奖的获得者卢卡斯声称，资本主义已经解决了周期问题，他在 2003 年美国经济学会年会上宣布，“预防萧条的核心问题，实际上已经解决了”，认为宏观经济学关注的重点应从预防商业周期转向经济长期增长问题^①。因此，经济增长理论从宏观经济学的研究分支或流派演变为新自由主义宏观经济学重点研究的内容。索洛模型是现代经济增长理论的基础模型和重要内容，戴维·罗默的《高级宏观经济学》^②、巴罗的《经济增长》^③等都是新古典索洛增长模型为基础构建宏观经济学体系的。戴维·罗默认为，索洛增

* 本文系国家社科基金重大项目“中国特色社会主义政治经济学探索”（16ZDA002）的阶段性成果。

① 参见〔美〕保罗·克鲁格曼：《萧条经济学的回归和 2008 年经济危机》，刘波译，北京：中信出版社，2009 年，第 1 页。

② 〔美〕戴维·罗默：《高级宏观经济学》，吴化斌、龚关译，上海：上海财经大学出版社，2014 年。

③ 〔美〕罗伯特·J. 巴罗、夏威尔·萨拉-伊-马丁：《经济增长》，夏俊译，上海：格致出版社、上海三联书店、上海人民出版社，2010 年。

长模型几乎是分析所有增长问题的出发点，后来的新经济增长理论和模型基本上都是对索洛模型进行理论上的修补，理解索洛模型是理解各种增长理论的关键^①。

现代主流西方宏观经济学最大的特点是，在使用大量、复杂的高等数学推导和证明的基础上建立各种复杂的理论模型，并且用计量做检验。这在包括索洛模型在内的现代经济增长理论中是非常典型的。理论界一些推崇西方经济学的学者把西方经济学称为现代经济学，认为科学的经济学理论能够用数学表达，只有经过数学“证明”了的才代表着科学，而马克思主义经济学是传统的、过时的，甚至认为马克思主义经济学不是经济学。

如果现代经济增长理论符合科学或者政策实施有效果，当然值得我们学习和借鉴。然而2008年美国金融危机引发世界经济危机以后，发达资本主义国家经济复苏放缓，新自由主义对此既无法从理论上进行解释，也无法给予合适的政策建议帮助资本主义国家摆脱危机的泥潭，从而引发了宏观经济学本身的危机，西方经济学界开始反思新自由主义带来的危害。但在中国，新自由主义却没有得到认真反思，比如对于索洛模型和全要素生产率，国内一些学者出于对西方经济学的盲目崇拜，经常拿来就用，如我们从知网上可以查阅到大量的运用索洛模型和全要素生产率解释并分析中国经济问题的论文，而对理论本身正确与否讨论的论文却很少。因此，我们需要以马克思主义理论为指导，对现代经济增长理论进行科学分析，澄清理论是非，这有助于在高校教学中克服对西方经济学的盲目崇拜，避免新自由主义经济学继续泛滥，防止给实际的经济工作带来误导。

现代经济增长理论数理模型的核心是生产函数的选择。吴易风、朱勇认为，西方经济学增长理论从总供给考察经济的长期动态变化，总供给又取决于总量生产函数，因而生产函数的构造是建立增长模型的关键^②。宋德勇、许广月对现代经济增长理论演变过程中的生产函数做了概括，认为总量生产函数的假设前提是生产者的同质性，但事实上，由于经济主体的行为、态度、特征等异质性，生产者有不同的生产函数，因而总量生产函数并不存在^③。杨依山、杜同爰分析了各种经济增长理论模型采用的生产函数，指出生产函数的形式变化是经济增长理论发展演变的逻辑主线，认为柯布-道格拉斯生产函数被广泛使用只是因为良好的数学性质^④。为此，本文选择以索洛模型的关键假设柯布-道格拉斯生产函数假设为研究出发点，对经济增长理论在数理逻辑、方法论上的根本缺陷进行具体的理论剖析。

二、索洛模型的数理逻辑缺陷

边际革命以后，西方经济学发展越来越趋向数学化，经济理论和模型都尽量选择用数学描述和“证明”，以显示它的所谓科学性，索洛模型更不例外。然而，用数学建立并用实证检验的索洛模型真的能解释并指导解决经济增长中的现实问题吗？我们先从假设、推导过程和结论的数理逻辑来做一下分析。

1. 假设条件中存在的数理逻辑问题

西方经济学数学化之后，理论模型都是从假设前提出发的。索洛模型的基本假设包括：（1）生

① 参见〔美〕戴维·罗默：《高级宏观经济学》，吴化斌、龚关译，上海：上海财经大学出版社，2014年，第7页。

② 参见吴易风、朱勇：《经济增长理论：马克思经济学与西方经济学的比较》，《当代经济研究》2015年第4期。

③ 参见宋德勇、许广月：《演化理论视角下现代经济增长理论的批判与重建》，《经济学家》2009年第1期。

④ 参见杨依山、杜同爰：《经典生产函数与经济增长理论模型之间关系的初步探讨》，《山东财政学院学报》2011年第6期。

产函数的规模报酬不变的假设；(2) 生产函数选用柯布-道格拉斯生产函数，即 $Y=K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$ (α 为资本份额)；(3) 技术不变或技术外生的假设，即假设 A 是常数；(4) 假定劳动增长、技术变化是外生给定的且按固定比率增长^②。具体分析如下。

第一，柯布-道格拉斯生产函数的关键假定是因为具有良好的数学性质。

索洛模型的一系列证明和结论都是从柯布-道格拉斯生产函数这个关键假设出发的。我们知道，生产函数的一般公式是 $Y=F(x, y, z, \dots)$ ，它是多要素投入的函数，索洛模型采用的柯布-道格拉斯生产函数只是生产函数中极为简化的一个特例，实际上这是一个精心的选择。

(1) 满足规模报酬不变的假设。 $F = (cK, cAL) = cF(K, AL)$, $c \geq 0$ 。令 $c = 1/AL$ ，则 $F(\frac{K}{AL}, 1) = \frac{1}{AL}F(K, AL)$ 。令 $k = K/AL$ 为单位有效劳动的平均资本量，则人均产出 $y = Y/AL = \frac{1}{AL}F(K, AL) = F(\frac{K}{AL}, 1) = F(k, 1) = f(k)$ 。为什么要用规模报酬不变这个假设？因为规模报酬不变假设和线性齐次函数假设是一致的^③，主要是方便求导数或求偏导数。我们知道，实现可求导是现代西方经济学数学化的前提。如果生产函数不是线性齐次函数，那么就没有 $y=f(k)$ ，就不会有下一步的求导，也就不能实现所谓市场资源配置的最优化。

(2) 柯布-道格拉斯生产函数 $Y=K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$ 是一个线性齐次方程。 $F(cK, cAL) = (cK)^\alpha (cAL)^{1-\alpha} = cK^\alpha (cAL)^{1-\alpha} = cK^\alpha (AL)^{1-\alpha}$ ，满足规模报酬不变条件。人均产出为 $y = \frac{Y}{AL} = \frac{K^\alpha (AL)^{1-\alpha}}{AL} = (\frac{K}{AL})^\alpha = k^\alpha$ 。这样通过选用“特定”的生产函数“巧妙”实现了数学的可求导， $y' = \alpha k^{\alpha-1}$ ， $y'' = - (1-\alpha) \alpha k^{\alpha-2} \dots$ 也就是说， $f(k) = k^\alpha$ 是数学求解中关键性前提，否则后面的推导和结论不成立。而 $f(k) = k^\alpha$ 公式成立的前提又是基于柯布-道格拉斯生产函数这个关键假定。

第二，柯布-道格拉斯生产函数的副产品全要素生产率 A 难以符合现实。

很显然，在特定的柯布-道格拉斯生产函数 $Y=K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$ 中， A 被解释为技术进步并冠名为“全要素生产率”出现了。 A 作为柯布-道格拉斯生产函数的一个组成部分，从来源上是基于特定假设而出现的特有的术语。不仅 A 是特有的，而且 A 作为技术还附加了一个额外的假定，即技术不变或技术外生的假设， A 被假设为常数， A 、 K 、 L 之间作为相互独立的要素出现。

(1) 如果不假设 A 是常数，而是变量，那么数学求导会异常复杂甚至无法求导。一方面， A 作为技术本身就难以量化，包括生产中社会结合，如分工协作、组织方式变革等等，即使可以量化也绝对不是一个常数，而应该对 A 求偏导 $\frac{\partial F}{\partial A}$ 。另一方面， A 作为技术并不完全是以独立要素存在的， A 是通过 K 、 L 来发挥作用，即 A 、 K 、 L 之间不是相互独立的。技术既可以物化为先进的机器设备资本 K ，也体现在具有一定熟练技术和技术创新能力的劳动力 L 。如果要准确计算技术进步 A ，就需要分别对 K 、 L 求偏导 $\frac{\partial A}{\partial K}$ 、 $\frac{\partial A}{\partial L}$ 。因此，索洛模型把 A 作为常数，目的无非是为了数学求导的方便，假设无技术进步与其说是简化模型，不如说是不得已而为之的模型假设。

(2) 无法用 A 来解释技术进步的内生性和稳定增长。科学技术是生产力诸要素中最活跃的要

① 参见 [美] 戴维·罗默：《高级宏观经济学》，吴化斌、龚关译，上海：上海财经大学出版社，2014年，第9页。

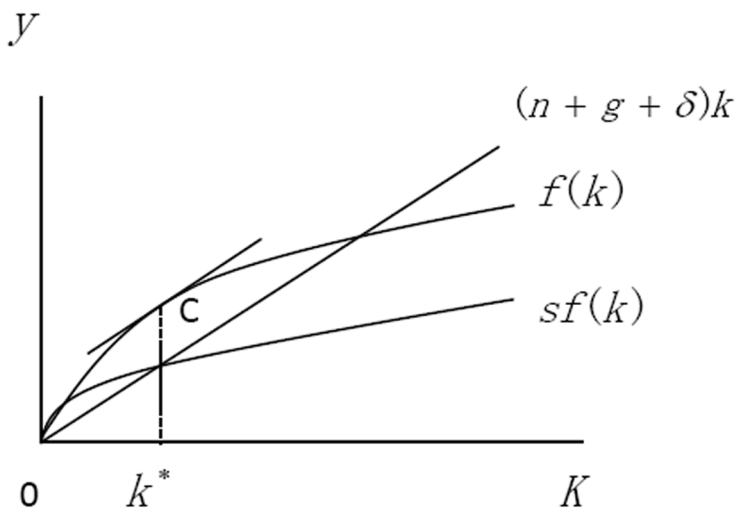
② 参见 [美] 戴维·罗默：《高级宏观经济学》，吴化斌、龚关译，上海：上海财经大学出版社，2014年，第10-11页。

③ 参见 [美] 蒋中一、[加拿大] 凯尔文·温赖特：《数理经济学的基本方法》，刘学、顾佳峰译，北京：北京大学出版社，2006年，第464-466页。

素,甚至作为第一生产力,本身就是内生的。索洛模型中把技术作为外生变量不符合事实而备受诟病,后来的内生经济增长理论虽然把技术作为内生变量纳入经济模型中来解释经济增长,但历史上每一次科技的重大创新和革命都带来生产力的跨越式发展,却无法用一般均衡来解释经济的跳跃式和不稳定增长。如宋冬林、毕秀水认为,虽然内生经济增长理论把技术进步放入生产函数中,但由于技术进步本身充满不确定性,因而就无法用动态一般均衡方法寻找到一条所谓连续均衡的最优增长路径^①。

2. 推导过程中存在的数理逻辑问题

在索洛模型中,假定储蓄全部转化为投资或资本积累,首先使宏观经济达到稳态即最优增长,然后通过合理处理消费和储蓄之间的关系,即调整储蓄率使每单位有效劳动的消费水平达到最大化,这时的储蓄率是黄金律稳态下的最优储蓄率,最终实现经济增长和消费最大化的一般均衡。也就是说,索洛模型是求稳态下黄金律要求的最优储蓄率。具体推导过程如下。



索洛模型资本黄金律水平图

索洛模型采用柯布-道格拉斯生产函数,表达式为: $Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$ 。人均产出为: $y = \frac{Y}{AL} =$

$$\frac{K^\alpha (AL)^{1-\alpha}}{AL} = \left(\frac{K}{AL}\right)^\alpha = k^\alpha, \quad y' = \alpha k^{\alpha-1}。求解过程如下:$$

第一步:经济达到稳态时,资本存量不变,即储蓄=投资,每单位有效劳动的资本动态公式为: $\dot{k} = sf(k) - (n+g+\delta)k$ (s 为储蓄率, n 为人口增长率, g 为技术进步率, δ 为资本折旧率)。在实现平衡增长路径处要求 $\dot{k} = 0$,

$$\dot{k} = sf(k) - (n+g+\delta)k = 0 \Rightarrow sk^{\alpha} = (n+g+\delta)k \Rightarrow k^* = \left(\frac{s}{n+g+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \Rightarrow s = (n+g+\delta)k^{*1-\alpha} \quad (1)$$

第二步:由于 $c^* = y^* - sy^* = k^{*\alpha} - (n+g+\delta)k^*$, 求消费最大化: $\frac{\partial c^*}{\partial k^*} = \alpha k^{*\alpha-1} - (n+g+\delta) = 0$

^① 参见宋冬林、毕秀水:《新经济增长理论前提批判》,《经济评论》2005年第2期。

$$\Rightarrow n+g+\delta=\alpha k^{*\alpha-1} \quad (2)$$

$$\text{把(2)代入(1)式, 得出: } s=\alpha k^{*\alpha-1} k^{*1-\alpha}=\alpha \quad (3)$$

显然, 这种推导过程主要采用求导或求偏导数的方法。导数在经济学上的涵义是指经济行为的最优化。西方经济学中广泛推崇并使用的最优化理论, 一方面是为了便于数学求导, 求导和求偏导是数学在经济学运用中的主要工具; 另一方面是为了得出市场能实现宏观经济最优资源配置的结论, 即能够实现个人利益最大化、企业利润最大化和经济增长最优化的微宏观统一。

然而, 第一, 求导是有前提条件的, 柯布-道格拉斯生产函数的假设符合线性齐次函数。索洛模型正是在此基础上, 把求导的数学最优化和市场实现资源配置的经济学最优化完美“契合”起来, 让初学者误认为经过数学“证明”过的经济增长理论是科学的。

第二, 在现实社会中, 无论单个人的经济决策还是社会总体的行为都是在各种因素的相互作用下做出的复杂的组合选择, 并不存在最优解, 只能有相对最优的次优解。比如西方经济学博弈论中的“囚徒困境”^①就是典型的次优状态, 单个人的最优解在两个人组合博弈后“理性”选择的解只能是次优, 不能达到最优。因此, 无论是个人决策, 还是企业决策、政府决策和宏观经济运行都不是在最优下进行的。显然, 最优化可以用数学求导, 次优则无法运用求导。

第三, 不能用简单的变量之间求偏导数来代替经济变量之间复杂的相互关系。经济学是一门社会科学, 经济活动要受到社会、政治、文化甚至人的心理等因素综合影响, 经济运行在现实中呈现出异常的复杂性, 因而无法通过对简单的变量之间求偏导数来代替经济变量之间复杂的相互关系。凯恩斯在《就业、利息和货币通论》中就对这种错误做法提出过严厉批评: “把偏微分所简化掉的复杂关系‘储存于’几页代数的推导之中, 而这几页代数的推导已经假设: 这些偏微分的导数都等于零。在近来的‘数理’经济学中, 只能代表拼凑之物的部分实在太多了; 这些部分的不精确的程度正和它们赖以成立的假设条件是一样的。假设条件使那些作者们能在矫揉做作和毫无用处的数学符号中, 忘掉现实世界的复杂性和相互依赖的性质。”^②

3. 结论和政策建议中存在的问题

从索洛模型中可以得到如下结论和政策建议。

首先, 宏观经济在市场机制下能够自动达到稳态下的黄金律水平。在没有政府这个关键变量的索洛模型中, 单靠市场机制实现了宏观经济的均衡增长, 因此隐含的政策建议是减少甚至否定政府干预。这就是新自由主义倡导的绝对自由的“市场化”主张。

然而, 柯布-道格拉斯生产函数只是为了数学方便而从线性齐次函数中选择一个特殊形式, 这样既符合经济学意义上的规模报酬不变, 又可以通过数学上的求导实现宏观经济的最优化和一般均衡, 以此证明资本主义制度的“合理性”和资本主义市场经济的“优越性”。这种做法并不令人信服。而索洛模型中黄金律水平下的 $s=\alpha$, 即储蓄率等于资本的产出份额, 不会受资本折旧率 δ 、人口增长率 n 和技术进步率 g 任何变化的影响。索洛模型似乎带我们绕了一个大圈子最后又回到原点, 但在数学推导和证明过程中, 我们很容易发现其中的关键仍是柯布-道格拉斯生产函数这个假设前提, 如果柯布-道格拉斯生产函数不是一个线性齐次函数, 则不仅推导、求导无法继续下去, 而且结论 $s=\alpha$ 也很难成立。

其次, A 作为索洛模型技术不变或技术外生性的“副产品”, 很自然的结论是: 在没有外部技

^① 囚徒困境的最优解是两个人都不交代, 但实际结果是两个人选择交代, 只能得到相对最好的次优解。参见高鸿业主编:《西方经济学(微观部分)》, 北京: 中国人民大学出版社, 2014年, 第297-318页。

^② [英] 约翰·梅纳德·凯恩斯:《就业、利息和货币通论》, 高鸿业译, 北京: 商务印书馆, 1999年, 第311页。

术的推动下经济增长就会停滞。索洛曾悲观地指出：“经济增长正在走下经济学的舞台……对于积极进取的理论家们来说是一个无鱼可捕的池塘。”^① 因此，提高全要素生产率就成为经济增长理论当然的结论和政策建议。然而在 A 如何解释上这一理论却陷入如下混乱。

(1) 经济增长理论局限于生产力本身探讨经济增长，把生产函数仅仅看成一般技术关系。任何社会生产都是生产力和生产关系相互作用的结果。生产关系可以对生产力发展起到解放和促进的积极作用，比如马克思在《共产党宣言》中讲：“资产阶级在它的不到一百年的阶级统治中所创造的生产力，比过去一切世代创造的全部生产力还要多，还要大。”^② 但同时，资本主义生产关系对生产力也起到阻碍作用，破坏经济增长。比如 2008 美国金融危机带来的全球性经济危机，资本主义国家陷入经济低迷、复苏乏力。因此，以索洛模型为基础的现代经济增长理论模型仅仅是停留在技术 A 的低级层次探讨，远远不能解释经济增长的真正原因，无法揭示经济增长的本质规律。

(2) 经济增长是发展生产力的重要内容，在 K、L 数量确定的情况下分析经济增长的动力，重点应该是“解剖”并研究 A，以提升 K、L 的组合效率。显然，仅从生产力发展的内部来看，A 的内容不仅包括生产过程的技术结合，而且包括生产过程的社会结合。应该重点分析生产资料和劳动力是如何结合起来的，A 本身是由哪些要素构成以及各要素之间的相互关系，根据各构成要素的不同作用和定量研究提出政策建议，而不是通过确定的 K、L 来简单地求 A 值大小。

(3) 把 A 作为定量化研究，只看到经济增长的数量变化，而忽视了经济发展的结构问题。经济增长和经济发展的涵义不同，经济增长主要是数量变化，适合用数学做定量化研究，而经济发展是经济结构的提升和优化，不适合定量化研究。使用柯布-道格拉斯生产函数对经济增长进行量化研究，关注的是资本和劳动的投入量以及 A 的数量大小，但问题在于虽然运用数学工具描述了经济增长的数量变化，但只看到经济增长中的数量变化，却忽视了经济发展中质的变化，无法看到同一数量下质的差异乃至社会性质的不同，即通过 A 的数量变化无法全面、准确了解经济增长背后的原因，导致对 A 出现错误的理解。

三、索洛模型中数学和计量的错用和滥用

西方经济学之所以标榜“现代”，显得“科学”，对于初学者非常具有迷惑性的原因在于：一方面，大量运用数学建立理论模型；另一方面，运用计量经济学进行实证检验。但形式是服务于内容的，单纯强调形式的复杂并不意味着理论的深厚和内容的正确。具体到现代经济增长理论，运用数学建立理论模型和使用计量工具进行的“实证”检验中，存在着大量的错用和滥用，下面我们做具体分析。

1. 数学在理论模型构建中的错用、滥用

首先，数学在经济学运用中工具和方法论的本末倒置问题。经济学是经世之学，在分析现实经济中需要借助数学工具对数据进行分析。马克思也高度重视数学在经济学中的作用，认为“一种科学只有在成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步”^③。因此，马克思主义经济学与西方经济学的根本区别不在于数学的运用和运用的复杂程度，而在于马克思的根本研究方法是唯物辩证法，

① 参见吴易风主编：《马克思主义经济学与西方经济学比较研究》第 3 卷，北京：中国人民大学出版社，2009 年，第 1531 页。

② 《马克思恩格斯文集》第 2 卷，北京：人民出版社，2009 年，第 36 页。

③ 《回忆马克思》，北京：人民出版社，2005 年，第 191 页。

数学只是一种辅助工具，强调的是数学的运用是否恰当合理；而一些西方经济学学者把数学在经济学运用中的目的和手段本末倒置，认为经济学只有运用大量数学推导和证明才成为科学，企图用数学来代替经济学本身，甚至于把经济学当作自然科学，否认经济学是一门社会科学。数学是经济学研究的一种手段，却不是唯一手段，更不是目的。保罗·克鲁格曼强调：“正规经济学中的方程式和图表，往往不过是用来帮助修建一座知识大厦的脚手架而已。一旦大厦的修建达到一定的程度，就可以撤掉那些脚手架，只留下通俗易懂的文字。”^①就是说，经济学家的工作是把高深难懂的问题简单化，做到深入浅出、通俗易懂，而不是把简单的问题复杂化。

其次，数学在经济学的数理模型构建和应用中，应注重前提假设的合理性。西方经济学的前提很多只是假设或假说，要特别注意前提假设要符合现实，否则会导致数学在经济学中的错用和滥用，使得经济理论无法正确解释和指导社会经济。就索洛模型而言，将柯布-道格拉斯生产函数作为前提假定，虽然这种特殊的线性齐次函数能帮助数学求导，实现经济学意义上的最优化，同时也能得到一般均衡的结论，但在现实中，生产函数至少90%不是线性齐次，更不可能是其中的特例柯布-道格拉斯生产函数。

最后，把简化的理论模型当作现实来指导实践。对于模型的简化会不会脱离现实，戴维·罗默认为，虽然索洛模型中做了很多简化，缺乏真实性，但他认为简化不会导致错误答案，反而优点是更加容易理解^②。因此，理论模型确实仅限于帮助理解关键变量之间的相互关系，如果在学习和实际运用过程中不加注意和分析，很容易出现把假设当现实，把缺乏真实性的模型用作指导现实的错误，陷入“李嘉图恶习”^③。就索洛模型而言，戴维·罗默指出，模型中忽略了自然资源、污染及其他环境问题，这些因素对于经济的长期增长十分关键^④。除了这些因素外，索洛模型更重要的缺陷是忽略或有意去掉政府这个在现代市场经济中起非常关键作用的变量。简化的索洛模型运用不恰当的假设得出市场机制自动实现一般均衡和最优化的结论，从这个简化模型的根本缺陷出发，就很容易得出新自由主义所片面强调的自由市场、反对政府干预的理论观点和政策主张。这是典型的将假设条件的满足错误地等同于改革目标的削足适履做法。

2. 计量在实证检验中的错用、滥用

计量在西方经济学的实证检验中运用非常普遍。具体到经济增长理论，主要表现在生产函数的假设验证和全要素生产率A的测量上。

首先，计量对生产函数的假设验证不等于证明，计量经济学中的相关性不代表因果关系。计量工具能帮助我们寻找不同变量之间是否具有相关联系，但不能证明因果关系。伍德里奇指出：“虽然简单地发现两个或多个变量之间有某种联系很诱人，但除非能得到某种因果关系，否则这种联系很难令人信服。”^⑤运用计量所做的只是相关性检验，不等于因果关系检验。就索洛模型来讲，柯布-道格拉斯生产函数作为假设前提，是需要先证明是对的，然后才能进行实证分析。证明要通过定性分析生产函数中各个因素，对选取和舍弃掉哪些具体因素要做出原因分析。而恰恰在需要证明为什么是柯布-道格拉斯生产函数而不是其他生产函数的关键环节上，索洛模型却用计量的验证假设代替了证明。计量检验只是证明的必要条件，不是充分条件，而数学上的严格证明是要具备充要

① [美] 保罗·克鲁格曼：《萧条经济学的回归和2008年经济危机》，刘波译，北京：中信出版社，2009年，第VIII页。

② 参见 [美] 戴维·罗默：《高级宏观经济学》，吴化斌、龚关译，上海：上海财经大学出版社，2014年，第12页。

③ 李嘉图用高度抽象的经济模式直接运用于现实世界的复杂情况，熊彼特认为这是错误的，并把这种偏好称为“李嘉图恶习”。参见 [英] 马克·布劳格：《经济学方法论》，黎明星、陈一民、季勇译，北京：北京大学出版社，1990年，第66页。

④ 参见 [美] 戴维·罗默：《高级宏观经济学》，吴化斌、龚关译，上海：上海财经大学出版社，2014年，第29页。

⑤ [美] 杰弗里·M·伍德里奇：《计量经济学导论》，费剑平译，北京：中国人民大学出版社，2010年，第12页。

条件，即充分和必要两个条件的，所以用假设检验是缺乏说服力的。

其次，通过计量验证并得出的全要素生产率 A 更是荒谬，与其说是验证假设，不如说是任意扭曲数据。(1) 模型设计中如果缺少或忽视很多未知变量，甚至把某些关键变量舍弃了，虽然简化模型也可以用计量“验证”，但无疑是错误的。在柯布-道格拉斯生产函数中， A 、 K 、 L 作为全部变量，就是说，把能拆分的、可定量的、能解释的变量资本 K 和劳动 L 单拿出来，把不能拆分的、不好解释和处理的变量混在一起用 A 作为常数“囫圇吞枣”，然后美其名曰“全要素生产率”。这相当于凭空捏造出一个变量 A ，却又无法做出具体解释和认真分析，只能通过计量来测算出一个数值。比如“政府”这个关键变量在模型中被舍弃了，并不意味着政府没有发挥作用，而恰恰是包括在 A 里面，即全要素生产率 A 里有政府作用的一部分，但通过全要素生产率得出的结论和政策建议却是减少甚至取消政府干预。(2) 即使从计量经济学本身来说，通过计量计算 A 的大小仍存在错误。因为计量经济学中要求各变量 A 、 K 、 L 之间相互独立，而资本 K 中的机器是新技术的载体，资本主义每次发生经济危机后，经济复苏带动新一轮经济增长都是从大规模机器设备的更新开始的。 L 表现为高素质和高技术的劳动力。魏旭、高冠中就指出，资本、劳动、技术等要素所具有的内在关联性使全要素生产率的度量变得混乱和难以确定^①。另外，我们通过计量的验证并求出的 A 值，实际上是变化的，这和 A 是常数的假设本身也存在矛盾。

综上所述，经济学研究中方法和形式是服从于目的和内容的。现代西方经济学中大量运用复杂的数学，甚至高级微观、宏观经济学都变成了纯数学。数学在经济学中的大量过度或不当运用，使得很多初学者被复杂的数学公式证明所吸引，导致西方经济学被误当作纯科学在高校中大肆传播，殊不知这种形式化脱离了内容本身的“证明”，不但不会使西方经济学变得更加科学，反而只会使其更加庸俗化。正如高鸿业教授指出的，“数学仅仅是一种科学方法，与西方经济学的内容无关。数学可以对正确的内容进行论证，也可给错误的内容披上一层科学的外衣。一门学科是否为科学应该取决于其内容，而不是它是否使用数学”，“在内容错误或不当的情况下，数学可以导致西方经济学中的科学主义”^②。数学在经济学理论构建中和计量在实证检验中的大量错用滥用，本质上是哲学上的唯心主义在西方经济学中的体现。

四、索洛模型在方法论上的唯心主义哲学

索洛模型实际上是这样解释经济增长的：先假设经济总量生产函数是柯布-道格拉斯生产函数 $Y=K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$ ，然后建立一个数理模型，用数学证明均衡并求出黄金律水平下的最优储蓄率，再把真实的经济数据套用计量通过验证假设，以此证明理论的假设是合理的，进而得出市场机能自动达到宏观经济均衡，实现稳定增长，并用这种理论来指导实践，提出减少政府干预和提高全要素生产率的政策建议。这种从假设到理论模型构建，再到验证、结论的研究方法，就是西方主流经济学的研究范式在现代经济增长理论中的具体表现。

经济理论归根结底是一种根据现象得出的认识，把这种认识进行系统化上升为理论。认识首先是要有方法论，在认识的方法论上有演绎法与归纳法。现代西方主要形成了现代的逻辑实证主义和证伪主义两种不同的方法论，即西方科学哲学上的库恩范式和波普证伪主义。从经济学理论上，

① 参见魏旭、高冠中：《西方主流经济学全要素生产率理论的实践检视与方法论反思——一个马克思主义政治经济学的分析框架》，《毛泽东邓小平理论研究》2017年第7期。

② 高鸿业主编：《西方经济学（宏观部分）》，北京：中国人民大学出版社，2014年，第637、638页。

计量经济学和数理经济学作为西方现代主流经济学的两大支柱，其中数理经济学基于科学哲学范式，偏重演绎分析；而计量经济学基于波普的证伪主义，偏重归纳分析^①。西方主流经济学通过引入数理逻辑，把数理经济学在逻辑上的演绎分析和计量经济学在归纳分析上的优势综合起来，试图把经济学发展成纯科学，甚至脱离社会科学的属性变成一门自然科学，结果是徒劳的，因为它既存在理论构建中理论假设和实证的矛盾问题，也无法用来解释现实和指导实践，因而不可避免地滑入唯心主义。具体到索洛模型上就表现在如下几个方面。

1. 索洛模型中从假设到验证的证伪主义问题

根据波普的证伪主义，现实世界是不可知的，科学理论只是一个假说、猜想。波普采用“猜想和反驳”的试错法来代替归纳法，他认为：“科学理论并不是观察的汇总，而是我们的发明——大胆提出来准备加以试探的猜想”^②。因此，理论假说先于观察或事实，在假说确定后理论完全是一个逻辑推理过程^③。也就是说，波普的证伪主义认识或者理论不是来自对实践的归纳和总结提升，而是通过人的主观假说和演绎形成的对现实世界的认识。虽然证伪主义强调了人在提出理论假说时的主观创造性作用，但同时也陷入了主观唯心主义。

(1) 以假设为起点构建理论模型，带有特定目的。索洛模型既然是理论假说，那关键就在于假设条件的设定。陈璋教授指出，假设演绎的特点是演绎推理的结论不会超出假设前提的范围，前提和结论之间存在必然的关系^④。实际上，索洛模型采用柯布-道格拉斯生产函数的假设前提已经暗含着市场机制可以达到宏观一般均衡的必然结论。索洛模型选用柯布-道格拉斯生产函数显然是带有特定目的的假设，为了求导方便的同时，通过“数学化”的推导和证明得出一般均衡的结论，从而达到为资本主义制度辩护的目的。

(2) 逻辑方法上偏离了逻辑和历史的统一，滑向唯心主义。现代西方经济理论采用假说演绎法，从明确提出其假设条件开始，然后进行数理逻辑推理，得出结论^⑤。这种单纯用逻辑自洽的方法来证明其理论的合理性，本质是用自圆其说的唯心主义认识论代替逻辑和历史统一的唯物主义认识论。朱富强教授认为，经济学中对实证的理解和运用采取工具主义态度，注重结论的检验而不是前提假设的真实性，这同自然科学中注重假设合理性的实证方法是根本不同的^⑥。现代经济增长理论采用假设建立理论模型，把真实数据硬套在假设公式上，用计量进行检验，如果通过检验，就认为对真实世界可以做出合理的解释。实际上等于说自己假设理论模型是什么，现实经济就应该按假设来运行，然后再用现代数学和计量工具为逻辑自洽披上“科学”的外衣，这是典型的唯心主义。而唯物主义的逻辑与历史的统一要求，理论来自实践并受实践的检验，而不是让实践符合假设。

然而错误还不止于此，更重要的是，波普的证伪主义认为，经验事实的验证主要用于证伪而非证实。如弗里德曼在《论实证经济学的方法论》中就指出，事实证据从来不能“证明”一个假说正确，而只能证明假说不正确^⑦。但在实际运用中，现在标准的西方经济学论文采用计量检验却用来证实。如康特伯里和伯卡哈德两位学者统计了采用经验检验的经济学论文后发现，绝大部分论文不

① 参见朱富强：《逻辑实证主义何以成为现代经济学的主导思维：内在逻辑及其问题》，《经济评论》2008年第6期。

② 王荣江：《波普证伪主义方法论批判》，《科学技术与辩证法》2000年第6期。

③ 参见陈璋：《试论经济学研究的实证方法论与假设条件》，《中国人民大学学报》1998年第3期。

④ 参见陈璋：《生产力不平衡结构下宏观经济调控方法论问题研究》，北京：中国人民大学出版社，2017年，第7页。

⑤ 参见陈璋：《试论经济学研究的实证方法论与假设条件》，《中国人民大学学报》1998年第3期。

⑥ 参见朱富强：《经济学是一门科学吗？——基于科学划界标准的审视》，《福建师范大学学报》（哲学社会科学版）2009年第3期。

⑦ 参见〔英〕马克·布劳格：《经济学方法论》，黎明星、陈一民、季勇译，北京：北京大学出版社，1990年，第116页。

是试图证伪论文中提出的假说，而是想证实假说。显然，经济学家是在力图证实理论，而不是在试图证伪^①。马克·布劳格也指出：“经济学家必须大量从事经验研究吗？显然，他们必须这样做。然而……现代经济学家不是力图反驳值得检验的预言，却常常全都满足于描述现实世界与他们的预言的一致，这样，用简易的核实代替了繁难的反证。”^②这就出现了哲学唯心主义和方法论运用的双重错误。验证可以证伪，但不能用来证实。因为验证只是用来证明的必要条件，而不是充分必要条件。以人和黑猩猩为例，假设人是黑猩猩，用基因相似度做计量检验，二者的基因相似度96%通过显著性检验，但却不能“证实”人是黑猩猩的假设，而如果二者基因相似度很低无法通过显著性检验则能够“证伪”假设。

2. 索洛模型中科学哲学的“范式”问题

在学术研究范式上，西方主流经济学广泛采用的是科学哲学的范式，包括库恩的“范式论”和拉卡托斯的“科学研究纲领”^③。库恩认为，真实的世界是不可知的，不同范式的科学家所看到的世界是不同的。他用格式塔心理学的鸭兔实验来证明，具有不同心理的人观察同一对象会得出不同的结果^④。这就用主观唯心主义代替了客观的科学认知规律。库恩进而把“科学共同体”^⑤成员所共同具有的东西称为范式，范式由观念范式、方法规则和基础假设三个层面构成，其中观念范式是核心，由共有的世界观、信仰和价值标准构成，方法规则和基础假设是“外围”。拉卡托斯的“科学研究纲领”运用到经济学中表现为：价值判断是核心，逻辑方法论和基础假设作为外围，二者共同构成范式的“硬核”，其他辅助性假设作为“保护带”来保护“硬核”。经济学某种范式一旦确立，只要能对经济现实作出相对合理的解释，就会得到认同和延续^⑥。在原有的范式结构无法对新的经济现象作出合理解释继而受到质疑时，就通过调整或放松辅助性假设，发展出新的理论来提高对经济现象的解释力，即通过保护带的调整来保护范式的基本“硬核”不被撼动。

科学哲学的范式具体到现代经济增长理论表现为：（1）维持硬核不变。索洛模型的硬核包括核心价值和基本假设。一是核心的价值判断，市场配置的最优化和能够自动达到宏观经济的一般均衡。比如新经济增长理论是以瓦尔拉斯一般均衡为思想基础，以库恩-塔克定理为核心，采用线性动态的一般均衡分析范式^⑦。二是柯布-道格拉斯生产函数的基础假设。其他各种新经济增长模型中的生产函数都是在坚持柯布-道格拉斯生产函数的基本假设不变的前提下适当调整，否则数学求导就无法应用，也就无法证明市场机制的最优化。2008年全球性经济危机爆发后，崇尚市场自动达到均衡信念的新自由主义在理论和实践上陷入困境。当一种理论无法解释现实和指导实践的时候，理论本身是否科学就值得怀疑。现代经济增长理论面临的是范式革命，核心是对其内核即一般均衡的革命，但放弃索洛模型的一般均衡的结论，意味着对资产阶级经济学核心价值观的背叛。

（2）调整保护带。尽管索洛模型有各种各样的缺陷，之后的经济学家却不会推倒重来，而是选

① 参见蔡仲：《现代西方经济学方法论中的证伪主义》，《自然辩证法研究》1998年第11期。

② [英] 马克·布劳格：《经济学方法论》，黎明星、陈一民、季勇译，北京：北京大学出版社，1990年，第272页。

③ 马涛：《西方经济学的范式结构及其演变》，《中国社会科学》2014年第10期。

④ 鸭兔实验：面对一张用线条显示出来的似鸭非鸭、似兔非兔的图案，两个具有不同心理条件的观察者就会得出完全不同的结论。被预示为鸭的观察者认为图案是鸭，相反被预示为兔的观察者则认为图案是兔。参见丁堡：《〈“苏联范式”批判〉之批判》，《当代经济研究》1996年第4期。

⑤ “科学共同体”是由一些学有专长的实际工作者所组成的。参见丁堡：《〈“苏联范式”批判〉之批判》，《当代经济研究》1996年第4期。

⑥ 参见马涛：《西方经济学的范式结构及其演变》，《中国社会科学》2014年第10期。

⑦ 参见宋冬林、毕秀水：《新经济增长理论前提批判》，《经济评论》2005年第2期；宋德勇、许广月：《演化理论视角下现代经济增长理论的批判与重建》，《经济学家》2009年第1期。

择“不抛弃不放弃”，通过适当调整和放松辅助性假设，提出不同的经济增长理论模型，对索洛模型进行修改、补充和“完善”。比如把储蓄率外生、家庭同质化的假定放松，分析不同类家庭的消费和投资行为，就发展为拉姆塞-卡斯-库普斯曼无限期模型和戴蒙德世代交叠模型^①；把技术外生的假定放松，就发展为保罗·罗默的内生增长理论；把完全竞争的假定放松到垄断竞争假定，就演化出产品种类增加型、质量升级型、专业化加深型内生增长理论等等^②，以此试图提高对现实经济增长的解释力和理论说服力。

另外，库恩认为他的方法论只限于自然科学学科^③，因为经济学缺少常规科学所要求的公理化形式或范式，还不能算是科学，所以范式不适用于经济学^④。但西方主流经济学把经济学当作自然科学和数学的分支来看待，这本身就背离了库恩范式，陷入自话自说的尴尬境地。皮凯蒂对此深刻指出：“很长时间以来，经济学家一直试图根据其所谓的科学方法来自我定义。实际上，那些方法往往过度使用数学模型，它们常常不过是一个借口，为的仅仅是占领研究领域以及掩盖内容的空虚。太多的精力已经而且仍然浪费在纯理论的推演上，没有人想要解释经济事实，也没有人想要解决社会和政治问题。”^⑤

3. 唯心主义的本质在于为资本主义制度辩护

马克思在《资本论》里批判了萨伊的“三位一体”公式的庸俗经济学范式，揭示出资本主义制度不是永恒的、自然的，而是历史的、暂时的。“现在的社会不是坚实的结晶体，而是一个能够变化并且处于变化过程中的有机体。”^⑥而资产阶级庸俗经济学家们把资本主义制度看作“社会生产的绝对的最后的形式”^⑦，把经济学变成一门专门研究资源配置的技术学科。现代经济增长理论舍弃社会制度的因素，即生产力和生产关系的相互作用，单纯地探讨人与物的关系，把生产关系变成简单的技术关系，19世纪80年代的边际革命为这种技术关系提供了新的数学工具，用数学证明为不合理的生产和分配关系作辩护，把工人和资本家的对立关系讲成合作关系。比如用边际生产力从生产中的技术推导到分配，为不合理的分配提供辩护，但同时却掩盖了1%和99%的社会对立，掩盖了生产无限扩大和有限的社会购买力之间的巨大鸿沟，而这正是2008年美国金融危机引发全球性经济危机爆发和发达国家经济复苏艰难的根本原因，也是市场不均衡的根源所在。因此，市场不能自动达到宏观经济的均衡的根本原因仍然是生产相对过剩，根源仍在于资本主义的基本矛盾，即生产的社会化与资本主义私人占有制之间的矛盾。但现代经济增长理论选择的“技术”路线，运用数学证明了市场机制能够达到宏观经济的均衡增长，本质上是否认危机，这就注定不能对危机作出预测，也提不出解决危机、实现经济持续稳定增长的办法。

五、结 论

首先，以索洛模型为基础的现代经济增长理论本质上仍是庸俗经济学。索洛模型的市场自动达到一般均衡和提高全要素生产率的结论，用数理逻辑证明的关键在于柯布-道格拉斯生产函数假设。

① 参见〔美〕戴维·罗默：《高级宏观经济学》，吴化斌、龚关译，上海：上海财经大学出版社，2014年，第38-72页。

② 参见吴易风：《马克思主义经济学与西方经济学比较研究》第3卷，北京：中国人民大学出版社，2009年，第1524页。

③ 参见丁堡骏：《〈“苏联范式”批判〉之批判》，《当代经济研究》1996年第4期。

④ 参见李蓉：《库恩范式理论与西方主流经济学的发展演变（一）》，《社会科学论坛》2010年第4期。

⑤ 〔法〕托马斯·皮凯蒂：《21世纪资本论》，巴曙松等译，北京：中信出版社，2014年，第592-593页。

⑥ 马克思：《资本论》第1卷，北京：人民出版社，2004年，第10-13页。

⑦ 马克思：《资本论》第1卷，北京：人民出版社，2004年，第16页。

显然这个假设是经过精心设计的，目的只是为了方便套用数学公式和求导，而结论本身就是假设里面预先设定好的，只不过是再用数学“证明”一遍或用数学化语言做一表达。在“精致”的貌似科学的数学证明背后，是经济学与数学工具的“本末倒置”。通过经济增长理论我们可以看出，现代西方经济学通过使用大量的数学证明和模型，在为理论辩护提供了“科学”的外衣的同时，把意识形态掩盖得更加巧妙，因而本质上仍是庸俗经济学的现代翻版。

其次，索洛模型作为新自由主义宏观经济学的基础，不能用来指导中国经济改革特别是供给侧结构性改革。

(1) 供给侧结构性改革的本质是提升经济增长的质量和效率，实现产业结构的转型和升级，让供给更好地适应变化了的需求。供给侧结构性改革解决的是发展中的结构问题，而西方的经济增长理论是数量问题，因此不能用西方经济增长理论作为指导。(2) 新自由主义单纯强调市场机制在达到宏观经济均衡中的决定性作用，主张减少甚至取消政府干预，2008年美国金融危机发生的重要原因之一恰恰是政府对市场的过度金融创新监管不力。而中国的经济改革特别是供给侧结构性改革是强调市场在资源配置中起决定性作用的同时更好地发挥政府作用，如国家宏观调控解决总供给和总需求在数量和结构上的矛盾，实体经济和金融发展相协调，为经济质量的提高积极补短板等等。(3) 全要素生产率 A 作为柯布-道格拉斯生产函数特定假设的副产品，本身不存在合理性，因而提出全要素生产率的政策建议根本是无稽之谈。

参考文献：

- [1] [美] 戴维·罗默：《高级宏观经济学》，吴化斌、龚关译，上海：上海财经大学出版社，2014年。
- [2] [英] 马克·布劳格：《经济学方法论》，黎明星、陈一民、季勇译，北京：北京大学出版社，1990年。
- [3] [美] 蒋中一、[加拿大] 凯尔文·温赖特：《数理经济学的基本方法》，刘学、顾佳峰译，北京：北京大学出版社，2006年。
- [4] 吴易风、朱勇：《经济增长理论：马克思经济学与西方经济学的比较》，《当代经济研究》2015年第4期。
- [5] 杨依山、杜同爱：《经典生产函数与经济增长理论模型之间关系的初步探讨》，《山东财政学院学报》2011年第6期。
- [6] 魏旭、高冠中：《西方主流经济学全要素生产率理论的实践检视与方法论反思——一个马克思主义政治经济学的分析框架》，《毛泽东邓小平理论研究》2017年第7期。
- [7] 宋冬林、毕秀水：《新经济增长理论前提批判》，《经济评论》2005年第2期。
- [8] 陈璋：《试论经济学研究的实证方法论与假设条件》，《中国人民大学学报》1998年第3期。
- [9] 马涛：《西方经济学的范式结构及其演变》，《中国社会科学》2014年第10期。
- [10] 李蓉：《库恩范式理论与西方主流经济学的发展演变（一）》，《社会科学论坛》2010年第4期。

(编辑：张建刚)