

内生增长理论下的循环经济研究

杨永华¹, 诸大建², 胡冬洁³

(1. 德州学院 历史社会学系, 山东 德州 253023; 2. 同济大学 经济与管理学院, 上海 200092;

3. 德州广播电视局 财务科, 山东 德州 253000)

[摘要] 经济学一直是以研究稀缺资源为中心的, 而现在的稀缺资源已从劳动和资本开始变为自然资源。而新古典经济学中的生产函数仍以资本和劳动为内生变量, 而将自然资源作为外生变量, 在此情景下, 我们需要对新古典经济中的生产函数进行相应的修正, 将自然资源外生变量内生化, 将其作为生产函数中的内生变量来对生产函数进行重新研究。

[关键词] 内生增长; 循环经济; 资源生产率(生态效率)

[中图分类号] F037 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5595(2007)01-0021-(04)

中国共产党十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》指出:必须加快转变经济增长方式。我国土地、淡水、资源、矿产资源和环境状况对经济发展已构成严重制约。要把节约资源作为基本国策, 发展循环经济, 保护生态环境, 加快建设资源节约型、环境友好型社会, 促进经济发展与人口、资源、环境相协调。推进国民经济和社会信息化, 切实走新型工业化道路, 坚持节约发展、清洁发展、安全发展, 实现可持续发展。要加快建设资源节约型、环境友好型社会, 大力发展循环经济, 加大环境保护力度, 切实保护好自然生态, 认真解决影响经济社会发展特别是严重危害人民健康的突出的环境问题, 在全社会形成资源节约的增长方式和健康文明的消费模式。

循环经济理念 20 世纪 90 年代在国际上形成, 1998 年经诸大建教授系统引入中国并已广为流行。^[1] 循环经济是针对工业化运动以来高投入、高消耗、高排放的线性经济而言的。传统工业经济, 是一种由“自然资源—产品和用品—废物排放”流程

组成的开放式经济。人们通过生产和消费把地球上的物质和资源大量地提取出来, 然后又把废物大量地扔弃。线性经济, 正是通过不断地增加地球生态系统的负荷来实现经济增长的。当前的人口膨胀、资源衰竭、环境退化等全球危机, 正是工业化时代以来线性经济模式负面效应的积累性爆发。与此不同, 循环经济是一种善待地球的经济发展新模式。它要求把经济活动组织成为“自然资源—产品和用品—再生资源”的封闭式流程, 所有的原料和资源在不断进行的经济循环中得到合理利用, 并把经济活动对自然环境的影响控制在尽可能小的程度。

工业经济时代, 影响经济发展的制约因素是资本、劳动和技术, 而自然资本相对宽裕, 经济发展与环境资源的冲突还未引起足够的重视。随着经济的发展, 环境和资源成为经济发展的稀缺要素, 资本和劳动力的短缺、资源和环境成为经济发展的重要内生变量和刚性约束条件。因而 21 世纪的主要矛盾是自然资本稀缺和经济过快增长的矛盾, 这意味着经济发展正在从提高劳动生产率和资本生产率转移

[收稿日期] 2006-09-08

[基金项目] 教育部哲学社会科学重大课题攻关项目(05JZD00018)

[作者简介] 杨永华(1981-), 男, 山东泰安人, 德州学院讲师; 诸大建(1953-), 男, 浙江余姚人, 同济大学教授, 博士生导师, 管理学博士, 国家特殊津贴专家。

为提高资源生产率(生态效率)。

随着经济的不断增长,资源和生态承载力接近生态阈值,甚至有些要素已经超过了相应的生态阈值。这种情势压力,要求我们由过多地关注劳动生产率和资本生产率提高,转变为关注生态效率的大幅提高,并把它视为一种重要的发展战略。因此,在保证经济继续稳定增长的情况下,资源和环境必须控制在各种要素的阈值之内,才能实现经济的可持续发展。

一、将循环经济的资源要素作为外生变量的新古典经济学模型建构

自亚当·斯密的著作《国民财富的性质与原因的研究》诞生以来,资源的稀缺性以及生产效率一直是经济学研究的主题。经济学就是研究如何占有稀缺的资源以及如何对于稀缺的资源进行配置的科学。其中暗含的意思就是,资源是稀缺的以及我们须对资源进行有效的配置。亚当·斯密时代的资源是广义的资源,包括自然资源、劳动力以及资本等,而本文所指的资源则为狭义的自然资源。

在生产过程中,从亚当·斯密为代表的早期古典经济学甚至到现在主流的新古典经济学,人们仍然过多地考虑资本生产率和劳动生产率的提高,而忽视了资源生产率的提高。

在经典的新古典生产函数柯布-道格拉斯生产函数中:

$$Q = Af(K, L) = AK^\alpha L^\beta, (\alpha + \beta = 1, \alpha > 0, \beta > 0) \quad (1)$$

其中, A 为经济中的技术水平, K 为资本要素的投入, L 为劳动要素的投入。

从式(1)可以看出,在新古典经济学中,投入的生产要素为资本 K 和劳动力 L , 只是将资本和劳动力看作投入要素,并没有将自然资源作为一种重要的生产要素来考虑。由于当时的自然资源是来自于大自然的恩赐,相对于当时的需求来看,是“取之不尽,用之不竭”的生产要素,因而劳动力和资本相对于自然资源来说是更加稀缺的投入要素。在此背景下的新古典经济学更加关注相对的劳动和资本,而当时相对充裕的自然资源并没有得到关注,新古典经济学只是将自然资源看作生产投入要素中微不足道的一部分而已。

对式(1)求对数、求导数,则得到全要素生产率(TFP):

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{dA}{A} + \alpha \frac{dK}{K} + \beta \frac{dL}{L} \quad (2)$$

假设预算约束(即成本函数)为:

$$P_L L + P_K K = B \quad (3)$$

其中, B 为预算, P_L 为劳动的价格, L 为投入的劳动数量, P_K 为资本的价格, K 为投入的资本数量。

由式(1)和式(3)可得约束最优化问题:

$$\text{Max } Q = AK^\alpha L^\beta$$

st

$$P_L L + P_K K = B \quad (4)$$

求解式(4),可构造 Lagrange 函数:

$$L^* = AK^\alpha L^\beta + \lambda (B - P_L L - P_K K) \quad (5)$$

其一阶条件为:

$$\begin{cases} \frac{\partial L^*}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1} L^\beta - \lambda P_K = 0, \\ \frac{\partial L^*}{\partial L} = \beta AK^\alpha L^{\beta-1} - \lambda P_L = 0, \\ \frac{\partial L^*}{\partial \lambda} = B - P_L L - P_K K = 0. \end{cases} \quad (6)$$

对式(6)求解得:

$$\alpha = \frac{P_K K}{B}, \beta = \frac{P_L L}{B} \quad (7)$$

从式(7)可看出, α 为资本投入所占的份额, β 为劳动投入所占的份额。

从式(2)可以看出,产量的增长率(dQ/Q)等于以下三项的和:技术进步率(dA/A),资本投入的增长率(dK/K)乘以资本在投入中的份额(α),劳动投入的增长率(dL/L)乘以劳动在投入中的份额(β)。而式(2)忽略了资源要素对于产量增长率的贡献。

从以上对于新古典经济学中柯布-道格拉斯生产函数的分析,我们可看到新古典经济学对于生产函数的研究常将生产函数中的资本投入量 K 和劳动投入量 L 作为内生变量,却将自然资源投入 N 和科学技术水平 A 看作是外生变量。可见在新古典经济学中,只重视经济系统,忽视了支持经济系统的生态系统。

二、内生增长理论理念的循环经济模型建构

新古典经济学在研究经济增长过程中,将环境和资源假定为不受经济发展影响的外生的系统和条件,在解释经济增长的理论时,都将技术、资源、自然资源和环境污染问题作为外生变量来研究。这种理论上的分析与研究导致了环境、资源不成为经济发展的约束条件,造成了有增长无发展的局面,使人类自身的全面发展遭到扭曲。

面对资源日益枯竭的局面,我们必须把自然资源由原先处于从属甚至被忽略的地位提升至资本和劳动力同等的地位。而现在自然资源与资本和劳动力相比较,是一种比资本和劳动力更加稀缺的生产要素,因此,必须对于自然资源的利用效率(即资源

生产率或生态效率)提高的研究加以关注。

然而,现在自然资源却是一种更加稀缺的要素,经济系统已从空的世界变为满的世界,经济发展带来的环境污染对于生态系统的影响已严重超越了其承载能力。因而,需要对生产函数的自然资源由外生变量转化为内生变量来研究。

20 世纪 80 年代中期,以保罗·罗默(Paul. Romer)和罗伯特·卢卡斯(Robert. Lucas)为代表的一批新增长经济学家,发展创立了内生增长理论,使曾经衰亡的经济增长理论起死回生,很好地刻画了经济可持续发展的内生机制。内生增长理论将资源、自然资源、环境污染及科学技术作为内生变量来研究,试图通过提高资源生产率,来达到经济和环境的可持续发展。运用内生增长理论研究经济的可持续发展,找到了进入资源和环境管理领域的途径。

我们运用内生增长理论,将资源作为内生变量,对柯布-道格拉斯生产函数进行改进研究:

$$Q = Af(K, L, N) = AK^\alpha L^\beta N^\gamma, \quad (\alpha + \beta + \gamma = 1, \alpha > 0, \beta > 0, \gamma > 0). \quad (8)$$

在预算约束限制下,

$$P_K K + P_L L + P_N N = B. \quad (9)$$

其中, B 为预算, P_K 、 P_L 、 P_N 分别为生产过程中投入的资本、劳动、资源的价格。

由式(8)与式(9),得到规划问题:

$$\begin{aligned} \text{Max } Q &= AK^\alpha L^\beta N^\gamma \\ \text{st} \\ P_K K + P_L L + P_N N &= B \end{aligned} \quad (10)$$

对式(10)定义的 Lagrange 函数为:

$$L^* = AK^\alpha L^\beta N^\gamma + \lambda (B - P_K K - P_L L - P_N N). \quad (11)$$

根据所定义的 Lagrange 函数,其一阶条件:

$$\begin{cases} \frac{\partial L^*}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1} L^\beta N^\gamma - \lambda P_K = 0, \\ \frac{\partial L^*}{\partial L} = \beta AK^\alpha L^{\beta-1} N^\gamma - \lambda P_L = 0, \\ \frac{\partial L^*}{\partial N} = \gamma AK^\alpha L^\beta N^{\gamma-1} - \lambda P_N = 0, \\ \frac{\partial L^*}{\partial \lambda} = B - P_K K - P_L L - P_N N = 0. \end{cases} \quad (12)$$

由式(12)可得:

$$\alpha = \frac{P_K K}{B}, \beta = \frac{P_L L}{B}, \gamma = \frac{P_N N}{B}. \quad (13)$$

从式(13)可看出, α 、 β 、 γ 分别为资本投入、劳动投入和资源投入所占的份额。

对式(8)进行全要素生产率(TFP)分析:

$$\begin{cases} \ln Q = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln N, \\ d \ln Q = d \ln A + \alpha d \ln K + \beta d \ln L + \gamma d \ln N, \\ \frac{dQ}{Q} = \frac{dA}{A} + \alpha \frac{dK}{K} + \beta \frac{dL}{L} + \gamma \frac{dN}{N}. \end{cases} \quad (14)$$

从式(14)可以看出,将自然资源由外生变量变为内生变量后,产量的增长率(dQ/Q)等于以下四项的和:技术进步率(dA/A),资本投入的增长率(dK/K)与资本在投入中的份额(α)之积,劳动投入的增长率(dL/L)与劳动在投入中的份额(β)之积,以及自然资源投入的增长率(dN/N)与自然资源在投入中的份额(γ)之积。

对于科学技术的贡献率、资本生产率、劳动生产率和资源生产率的计算如下:

$$\begin{cases} Q'_A = \frac{dQ}{dA} = f(K, L, N), \\ Q'_K = \frac{dQ}{dK} = A \frac{df}{dK} = \alpha AK^{\alpha-1} L^\beta N^\gamma, \\ Q'_L = \frac{dQ}{dL} = A \frac{df}{dL} = \beta AK^\alpha L^{\beta-1} N^\gamma, \\ Q'_N = \frac{dQ}{dN} = A \frac{df}{dN} = \gamma AK^\alpha L^\beta N^{\gamma-1}. \end{cases} \quad (15)$$

其中,科学技术贡献率 Q'_A 、资本生产率 Q'_K 、劳动生产率 Q'_L 自工业化 200 年以来都有了几十倍的提高,而资源生产率 Q'_N 却没有相应的提高,因此资源生产率在未来的生产中有很大的提高潜力。

尤其是现在,劳动力相对由以前的稀缺变为过剩,而支撑人类经济系统的生态系统因经济的快速发展所带来的环境污染与恶化而变得越来越脆弱,自然资源已成为当今相对于资本和劳动力来说最为稀缺的生产要素。自然资源的稀缺已成为制约经济可持续发展的关键要素。在目前情景下,资本生产率和劳动生产率已没有太大的提高空间,科学技术水平的提高对于资本生产率和劳动生产率已很难有显著的提高。因而,需要从根本上提高自工业革命以来一直没有得到相应提高的资源生产率,资源生产率的提高同时能够消除和减少环境污染及减缓生态的恶化,这样的经济发展模式才是通向可持续发展的有效途径。

因而,随着自然资源成为经济发展中最为稀缺之因素,在生态系统的承载力变得越来越脆弱的情景下,提高资源生产率对于经济增长来说就显得更加重要。

三、发展循环经济提高资源生产率(生态效率)的举措

笔者认为,发展循环经济提高资源生产率(生态效率),需要从以下方面采取措施:

(一) 法制建设

加强循环经济的相关立法工作,给循环经济的发展提供制度保障,以法律手段来促进资源的有序、高效开发和利用。借鉴国外如日本、德国及美国等循环经济立法完备国家的经验,制定与落实适合中国的法律条例,并落实执行国家相关的法律。

(二) 经济政策

让价格起激励作用,充分发挥价格杠杆的作用。一是理顺各种价格关系,避免整个价格体系的行政垄断定价行为,减少政府对资源价格不必要的行政干预;二是遵循价格规律,建立统一规范的资源市场体系,形成市场化的价格机制;三是改革政府对资源价格体制的调控方式,适度使用差别价格手段,实现产业的公共政策调控目标;四是建立合理的资源价格形成机制。

其他经济政策和手段还有:(1)明晰产权,包括所有权、使用权和开发权;(2)建立市场,包括可交易的排污许可证、可交易的环境股票等;(3)税收手段,包括污染税、产品税、出口税、进口税、资源税等;(4)收费制度,包括排污费、使用者费、资源(环境)补偿等;(5)罚款制度,包括违法罚款、违约罚款等;(6)金融手段,包括软贷款、贴息贷款、优惠贷款、商业贷款、环境基金等;(7)财政手段,包括财政拨款、赠款、部门基金、专项基金等;(8)责任补偿,包括法律责任补偿、环境资源损害责任补偿、保险补偿等;(9)证券与押金制度,包括环境行为证券、废物处理证券、押金、股票等。^[2]

(三) 政府职能

让市场机制发挥基础性作用,政府职能需要相应的转变:一是打破行业垄断,放宽市场准入,引入竞争机制;二是改革现行行政审批制度,放松经济性管制,加强社会性管制,构建政府宏观调控下的政企分开、公平竞争、开放有序、健康发展的资源管理新体制;三是要加快国有资源企业的产权制度改革。为实现持续性节能减耗,政府需建立资源的长效机制,促使全社会尽快形成新的生产方式和消费模式,从传统的线性经济模式转向循环经济发展模式。以转变经济增长方式来提高资源利用效率,通过产业结构升级、节能、体制改革和技术进步途径降低GDP的单位资源消耗,逐步达到发达国家的水平。调整生产和贸易结构,在三次产业中,提高服务业比重,降低工农业比重;在工业中,降低过于依赖资源投入的制造业比重,提高科技含量较高的深加工业比重。

(四) 技术创新

一是通过建立外部激励机制促进资源技术的创新及资源生产率的提高。

二是重视政府在推进资源技术创新中的作用。如在资源新技术商业化初期、未进入市场以前,政府率先示范和应用,可以起到相当重要的推动作用。

[参考文献]

- [1] 诸大建. 循环经济与上海可持续发展[J]. 上海环境科学, 1998, 17(10): 1-4.
- [2] 范金. 可持续发展下的最优经济增长[M]. 北京: 经济管理出版社, 2002: 48-49.

[责任编辑:张岩林]

Research on the Circular Economy under the Theory of Endogenous Growth

YANG Yong-hua¹, ZHU Da-jian², HU Dong-jie³

(1. Dezhou University, Dezhou Shandong 253023, China;

2. Tongji University, School of Economics and Management, Shanghai 200092, China;

3. Dezhou Broadcasting and Television Bureau, Dezhou Shandong 253000, China)

Abstract: The scarcity of resources is all the time the center of the research. But presently the rare resources have begun to change from labor and capital into natural resources. The production function of neoclassical economics is still researched with labor and capital as endogenous variables while natural resources as the exogenous variables. Under these circumstances, we need to carry on the corresponding revision to the production function in classical economics and change the natural resources from exogenous variables to the endogenous variables.

Key words: endogenous growth; circular economy; resource productivity (ecological productivity)