

生物产业战略性可持续发展的经济学分析

吴楠¹, 李晓莉², 冯中朝¹

(1. 华中农业大学经济管理学院, 湖北 武汉 430070; 2. 解放军军事经济学院, 湖北 武汉 430035)

摘要: 现代生物技术开始进入大规模产业化阶段, 全球范围的竞争日趋激烈, 但垄断格局尚未形成, 蕴藏着巨大的发展机遇。我国“十一五”规划中提出要大力发展生物产业和生物经济, 使其成为我国战略性支柱产业, 关键是提升我国生物产业竞争力。从增长的极限和可持续发展、技术进步理论、科研投资收益分析及竞争力等 4 个方面, 利用相关经济学理论, 论证了核心命题。

关键词: 生物产业; 增长极限与可持续发展; 科研投资收益

中图分类号: Q81 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2006)09-0022-03

现今, 生物技术正在推动以矿业资源为基础的经济向碳水化合物为基础的经济, 将对经济和人类社会产生巨大而深远的影响。生物产业在农业生物技术、医药生物技术、工业生物技术 3 个产业化浪潮推动下正快速由最具发展潜力的高技术产业向高技术支柱产业发展, 成为 21 世纪经济可持续发展的战略性新增长源。世界各国政府和公众愈来愈意识到生物产业的巨大发展潜力和对人类社会巨大而深远的影响, 各国政府纷纷把发展生物技术产业作为基本国策, 竞争日趋激烈。

1 生物产业是经济增长的极限和可持续发展的必然选择

1.1 增长的极限

美国麻省理工学院麦多斯等 4 人, 为罗马俱乐部写了 1 份《论人类困境》的报告, 1972 年以《增长的极限》为书名出版, 与福雷斯特 1971 年出版的《世界动态学》一起成为增长极限论的代表作。麦多斯等认为, 工业化达到最高点后, 由于自然时延, 人口和污染还会继续增长, 但又由于食物和医药逐渐匮乏, 资源的耗竭等引起死亡率上升, 到一定时期, 人口和工业的增长将会停止, 整个系统由于资源危机而崩溃。为了避免这种危机, 他们建议人口必须在 1975 年停止增长, 工业的投资必须在 1980 年停止增长, 以达到零增长的全球性均衡。

麦多斯等提出的“增长极限论”的依据是: 影响经济增长有五大因素, 即: 人口增长、粮食供应、资本投资、环境污染和能源消耗, 这此因素都按指数增长, 即按一定的百分比递增, 用公式表示为:

$$A = M(1+r)^n$$

式中: M 代表增长因素基期的数量, r 代表每一期的增长率, A 代表第 n 年的数量。指数增长的最大特点是起初并不引人注意, 但经过一定时间后会变得非常惊人。

进入 21 世纪, 尽管人类面临的经济增长困境并不像麦多斯的理论危言耸听, 但随着全球能源、资源的日趋枯竭, 地球生态环境迅速恶化、自然灾害激增、生物物种迅速减少、生态平衡严重破坏, 以消耗资源、破坏环境和生态平衡为主要方式和代价的经济增长模式已经逐步走向终结。可持续发展、循环经济、绿色经济等新的经济增长观念开始日渐为人类所接受。于 20 世纪 70 年代以来迅速发展的现代生命科学和生物技术, 成为 21 世纪经济发展的战略性新增长源。而生命科学和生物技术创造的生物产业及生物经济成为人类经济可持续发展的必然选择。

1.2 生物经济是可持续发展的经济

生物技术的特优性使它成为一种可持续技术, 也使生物经济成为一种特优经济。它的投入与收益

收稿日期: 2006-06-07

作者简介: 吴楠(1969-), 男, 河南郑州人, 经济师, 在读博士研究生, 研究方向: 农业经济管理专业, 国际贸易理论与政策、生物产业及其竞争力、生命科学产业园研究。

通讯作者: 冯中朝(1963-), 男, 湖北罗田人, 教授, 博士生导师, 主要从事农产品贸易与农村金融管理、国际贸易理论与政策、产业经济学研究。

呈正比例增长,且增长斜利率是正数,与传统经济相比它是优增长的。由图1可以看出,由于传统经济是以传统工业产业为支柱,以稀缺自然资源为主要依托的一种经济形态,由于无法突破自身的局限性,其收益增长速度是随着人力物力的不断投入和相对失调而逐渐减缓的。当发展到一定程度时,传统经济便呈现出衰亡的趋势。生物经济作为知识经济的一种,区别于以前的经济形态,是和农业经济、工业经济相对而言的一个概念,它以基因技术产业为支柱,以智力资源为首要依托。由于智力资源在生产、传播和使用的过程中,有不断被丰富、被充实的可能性,所以,生物经济增长与自然界的承受能力之间就会形成良性的物质交换,使得生物经济成为一种可持续发展的经济。

一般说,只要不遭天灾人祸,生物经济的底物、原料是取之不尽、用之不竭的可再生型的资源,不必受过多自然条件的制约。特别是中国具有得天独厚的生物资源,完全可以发挥独特优势。21世纪面临一场新生物技术革命及其所引发的生物育种革命、新绿色革命、新医药革命,将使生物技术在农业、医药、食品、环保等领域发挥重要作用。生物经济的这种特性,使之在促使工业社会向知识经济主导的可持续发展的生态社会过渡的过程中起着关键性作用。它是解决当今社会面临的人口、环境、粮食、致死病、发展等全球课题的新的希望所在。

2 生物产业是可持续发展最有效的技术进步条件

从新古典经济增长理论中,技术进步条件对经济增长的重要推动作用可以做合理解释,生命科学和生物技术作为最有效的技术进步条件,对21世纪新经济发展具有重大意义。

新古典经济增长模型是由美国经济学家索洛和英国经济学家斯旺在1956年先后提出来的。模型的一个重要假定条件是:假定生产中使用资本和劳动2种生产要素,劳动和资本的配合比例是可以变化的,因此,资本—产量比率可随着技术水平的变化而变化,经济增长是受技术进步影响的。随着生产技术的不断发展,技术进步已成为经济增长的极为重要的、独立于劳动和资本之外的因素,因此,在讨论经济增长时,必须考虑技术进步的作用。

在技术进步条件下的经济增长,收入增长主要取决于资本、劳动投入量及技术进步,即收入(或产量)是资本、劳动变量和技术进步的函数,可表示为: $Y=f(K, L, A)$,其中Y代表收入,K代表资本,L代

表劳动投入量,A代表技术进步。

设,技术进步率为 $\Delta A/A$,那么,表示总收入增长率的公式就可以写成:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A}{A} + a \cdot \frac{\Delta K}{K} + b \cdot \frac{\Delta L}{L} + \dots$$

式中:a表示收入增长中资本所作的贡献的比例,b表示收入增长中劳动所作的贡献的比例。上式表明,经济增长率取决于技术进步率以及资本和劳动的增长率。即使资本投入和劳动投入的增长率为零,即 $\Delta K/K=0, \Delta L/L=0$ 时,仅仅由于技术的进步,经济也可以实现一定的增长。据美国统计资料分析表明,在美国总产量的增长率中,归于劳动和资本投入量增长的比例不到1/3,归于技术进步等因素的比例大于2/3。技术进步主要包括资源配置的改善、规模经济的发展和知识的增进。其中知识的增进是技术进步中最重要的内容,对经济增长起着极大的推进作用。美国经济学家丹尼森作了一个估算,技术进步引起的生产率提高中有60%左右归功于知识的增进。美国诺贝尔经济学奖得主西蒙·库兹涅茨,对经济增长的数量和结构进行了分析。1971年在他的《现代经济增长:事实与思考》的演说中,对经济增长下的经典性定义中,突出强调技术进步是内在决定因素。这一观点目前已被西方经济学界广泛接受,并作为研究经济增长的出发点。

生物技术将是21世纪的主导技术之一,甚至可能引发一次新的工业革命,对人类社会的生产、生活各方面必将产生全面而深刻的影响。信息技术和生物技术是21世纪的新经济支柱,而信息经济只是知识经济的初步发展阶段,初步展示了知识经济发展速度快、创造社会价值巨大等特点和优势,而生物经济才是知识经济的充分发展阶段。IT和网络砝码显然要亚于生物技术,前者只是对人类的信息沟通带来了巨大的革命,只是一个传播信息的手段,而生物领域的革命则能够从根本上改变人类的命运,生物领域所带来的商业机会和所创造的价值将会大大超过网络,标志着人类真正走向知识经济的充分发展的新时代。

生物技术作为21世纪高新技术的核心,对人类解决面临的食物、资源、健康、环境等重大问题将发挥越来越大的作用。大力发展生物技术及其产业已成为世界各国经济发展的战略重点。

3 生物产业是可持续增长的高效高收益产业

鉴于生物产业、生物经济知识和技术的高密集

性,其高效高收益性可以从生物技术科研投资效果进行分析。从经济学角度评价生物技术科研投资的效果主要有 2 种方法:剩余分析法和生产函数法。

科学研究可能导致单位产品成本下降或生产力提高,使供给曲线发生移动,消费者剩余和生产者剩余发生变化,对这种变化进行分析,就可以使用剩余分析法,如图 1 所示。

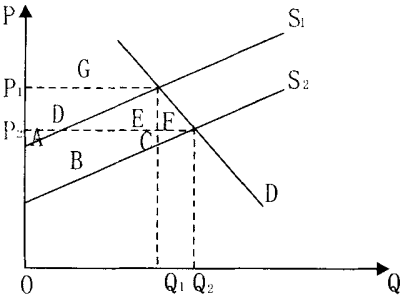


图 1 剩余分析法示意图

在图 1 中,假定采用生物技术成果后供给曲线从 S_1 移动到 S_2 ,那么均衡价格、产量将由 (P_1, Q_1) 变为 (P_2, Q_2) 。 S_1 时,生产者剩余为 $A + D$,消费者剩余为 G ,社会总剩余为 $A + D + G$; S_2 时,生产者剩余为 $A + B + C$,消费者剩余为 $D + E + F + G$,社会总剩余为 $A + B + C + D + E + F + G$ 。从 S_1 到 S_2 , $(A + B + C + D + E + F + G) - (A + D + G) = B + C + E + F$,这就是社会总剩余的净增加值。学术界在极为不同的条件下,对供给和需求曲线的形状与移动做了大量的假设。研究表明,使用剩余分析法对生物技术科研投资的收益进行评估,收益评估值的大小存在差异,有些很小,但生物技术科研投资肯定能够获得收益,则是毫无疑问的。

生产函数法也被广泛地运用于估计生物技术科研投资的收益率。在这里,生产函数为: $Q = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \cdots X_k^{\beta_k} R_1^{\alpha_1} R_2^{\alpha_2} \cdots R_n^{\alpha_n} e^{\mu}$,其中, Q 为产出价值, X_i 为非研究投入 ($i = 1, 2, \cdots, k$), R_t 为第 t 年的研究投入 ($t = 1, 2, \cdots, n$), β_i 为非研究投入系数 ($i = 1, 2, \cdots, k$), α_t 为估计的研究投入系数 ($t = 1, 2, \cdots, n$), μ 为干扰项。根据上式,对研究投入系数 α_t 进行估计,估计的结果可以用于计算内部边际收益率 (r)。具体步骤如下:第 1,计算边际产品价值 (VMP),由平均产量乘以估计的系数得出;第 2,计算内部收益

率,使贴现的科研收益率与贴现的研究成本相等得出;第 3,计算内部边际收益率,如果科研收益的增长呈“倒 V 字型”,即收益围绕某一中间点年份均匀分布,落后于支出,滞后于科研创新,那么内部边际收益率 (r) 可以由下式计算得出: $VMP[\sum W_i / (1 + r)^i] - 1 = 0$,这里, W_i 表示从第 1 期直到产生科研成果的第 n 期中第 i 期的权重。

对生物技术科研投资所做的上述收益分析,可以得出以下结论:生物技术科研投入的社会效益较高,追加公共、私人投资可以增加社会福利的增长。经验表明,到目前为止,公共部门、私人部门的联合行动比任何两者独立的行动都更有效率。

4 小结

传统的以消耗资源、破坏环境和生态平衡为主要方式和代价的经济增长模式已经逐步走向终结。一场划时代的、影响 21 世纪的新产业正在全球展开,这就是以生物技术为基础的 BT 产业,它将主宰 21 世纪的新文明。比尔·盖茨预言:超过他的下一个首富必定出自基因领域。

参考文献:

[1] Paul A. Samuelson, William D. Economics[M]. US: The McGraw-Hill Companies Inc 1998.
[2] Poter M E. The Competitive Advantage of Nations[M]. New York: Free Press 1990.
[3] James D Gaisford, Jill E Hobbs, William A Kerr, et al. The Economics of Biotechnology[M]. New York: Edward Elgar Publishing, 2001.
[4] Stan Davis. Lessons from the Future[M]. UK: Capstone Publishing Limited, 1998.
[5] Donn Szaro The Report of Global Biotechnology Industry Development[M]. UK: Ernst &Young, 2004.
[6] 迈克尔·波特. 竞争优势[M]. 陈小悦译. 北京: 华夏出版社, 2003.
[7] 迈克尔·波特. 竞争战略[M]. 陈悦译. 北京: 华夏出版社, 2003.
[8] 封展旗. 第四次浪潮—生物经济[M]. 北京: 经济管理出版社, 2002.
[9] 国家发展改革委员会高技术产业司, 中国生物工程学会. 中国生物技术产业发展报告[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
[10] 马述中, 黄祖辉. 关于生物技术产业发展的若干思考[J]. 中国软科学, 2001(8): 62—63.