

# 技术研究开发、 关联主体竞争力与经济增长

张彬 江海潮

**摘要：**直接把经济系统中多个技术开发相关利益主体竞争力引入罗默的两国技术研究开发增长模型中，考察研究开发部门、中间产品部门、最终产品部门，以及两部门工人竞争力与经济增长的关系。模型发现：(1) 技术研究开发活动具有国际溢出效应、国内溢出效应和规模效应，而且在不同的竞争力结构下，效应不一样；(2) 各利益关联主体竞争力对经济增长或具有增进效应、或抑制效应或“锁定”效应，具体效应取决于竞争力关系；(3) 不同利益主体的竞争力，对经济增长的具体影响是不同的，它们与技术研究开发一起，成为世界经济增长非收敛的主要原因和经济增长的源泉；(4) 利益关联主体竞争力结构关系和行为模式将产生国家后发优势和先动优势；(5) 国家研究开发支持和竞争力结构调整必须有效结合才能促进经济增长。

**关键词：**技术研究开发 竞争力 经济增长

## 一、引言

为什么不同国家经济增长率存在那么大的差异？经济学家们给出了诸多解释：各方面的差异导致各国经济增长率的非一致收敛。这些差别主要包括：资源禀赋、要素积累率、国民教育水平、制度建设、法律体系效率、国际贸易、政府管理能力与政治稳定性、技术研究开发能力。当然，还有很多其他因素，在此不再一一列举。

有关技术研究开发 (Research and Development, R&D) 对经济增长贡献的研究，可以追溯到古典经济学家 Adam Smith (1776)、David Ricardo (1817)、Thomas Malthus (1798)，以及更晚的 Frank Ramsey (1928)、Allyn Young (1928)、Frank Knight (1944) 及 Joseph Schumpeter (1934) 的经济增长思想，如基于利润竞争力行为所诱致的不断增长的劳动专业化分工、新产品和新方法发现为形式的技术进步的效果、作为对技术进步的激励垄断力量所起的作用，以及递减报酬约束下技术创新所需物质和人力资本积累关系的思想。

在现代增长理论中，索洛 - 斯旺模型 (Solow, 1956; Swan, 1956) 关于经济增长条件收敛及缺乏技术连续进步经济体人均增长将最终停止的理论预测，激发了经济学家对技术 R&D 推动经济增长问题的研究热情。鉴于人均增长率并没有 Solow - Swan 所预测的明显收敛趋势，新古典经济学家引入外生技术进步对模型进行修补，以便让一个正的长期人均增长率与经济条件收敛能够得到调和。但是，修正后的模型所给出的长期增长率却完全由外生技术进步率所决定，即使把储蓄率内生，也是如此 (Cass, 1965; Koopmans, 1965)。

把技术开发与变迁纳入新古典框架是困难的，因为技术进步涉及的新观念、新产品是非竞争性的，而且具有公共品的某些特征，这使生产要素因为边际递增报酬而与完全竞争相冲突。Romer (1986) 证明，如果经济具有竞争性技术开发，那么所造成的经济增长率不再是帕累托最优，一个技术进步的分权理论要求新古典模型的根本变化，一切有目的 R&D 努力需要不完全竞争框架。

技术 R&D 理论与不完全竞争整合进经济增长框架中开始于 Romer (1987, 1990)。在 Romer 之后,不少经济学者也做了大量有益的工作。在他们所构建的外生内生模型中,技术进步是有目的的 R&D 活动的结果,而且这种活动获得了某种形式的基于事后垄断力量的报酬激励。在新古典经济学看来,技术 R&D 努力的技术成果,会以生产方法、产品种类以及产品质量等维度表现出来。生产方法、生产性和消费性产品品种的扩大与产品质量的改进,既是内生技术进步的主要实现形式,又是展现竞争力和实现利益目标的重要手段,而且,具有垄断力量的技术进步,能够提高经济增长率。

当技术进步表现为生产性中间产品种类数目扩大时, Romer (1990) 认为,发明者在创新产品的垄断力量以外生泊松分布生成概率逐渐削弱的条件下, R&D 因成本效应和劳动力投入的规模提高了经济增长率,但又因新产品垄断权力的直接垄断定价效应,分权经济增长呈现静态和动态无效。与此相类似, Grossman 和 Helpman (1991) 在引入 Romer (1990) 所说的研发部门外溢效应后,发现因消费性产品的技术创新具有垄断定价效应,经济增长被扭曲。然而,如果技术 R&D 导致产品质量提升,根据 Aghion 和 Howitt (1992) 的分析,成功的研究者通过所谓的“创造性毁灭”过程消除前人的垄断权力并夺取其垄断租金,研究开发主体间争夺垄断租金使 R&D 受到过度激励,而先进国家与落后国家增长率则取决于产品质量升级效应和创新难度递增效应净剩余水平, R&D 的经济增长效应并不确定。

技术 R&D 实际上是相关利益主体利用竞争力分割利益的过程。在国际层面,国家间的技术开发与模仿、高新技术产品的进出口管制、技术专利保护与财政税收援助,为的是获得更大的国家技术垄断权利以扩大经济增长潜力。在一国内部, Green 和 Scotchmer (1995) 研究表明,领导企业和追随企业,利用有关专利法律手段和经营技术,技术封锁与技术开发同步进行,以便自己获得更多的创新利润,不管对手技术是竞争替代还是关联互补,都是如此。此外,研发部门和生产部门为利益激烈竞争,并与技术开发人员和产业工人的竞争交错在一起,影响着利益相关方的实际竞争力的发挥水平,也影响技术 R&D 的经济增长效应。可以说,除了消费者偏好、

政府干预影响外,技术 R&D 的长期经济增长效果还受相关利益主体竞争力的约束。产品品种扩张及产品质量提升、技术的国际和部门扩散、专利制度及 R&D 援助,动态地显示经济系统的竞争力关系并构建某种经济增长的竞争秩序与利益分配格局。

不过,在众多早期的外生技术 R&D 经济模型和新近的内生技术进步模型中,技术 R&D 与相关主体竞争力因素虽有所涉及,但这些模型:一是没有直接体现竞争力变量的存在,没有把竞争力变量直接纳入增长框架中,理论上没有回答竞争力对经济增长有何影响问题;二是模型通常认为技术开发者或领先者因为具有暂时垄断权而获得垄断租金,但实际上,技术领导者并不等于市场竞争领导者,不一定获得垄断竞争优势而具有垄断租金,用技术竞争力代替实际竞争力,可能略去了诸多信息;三是研究模型大多认为,竞争垄断通常只存在于研发部门这一竞争主体中,如 Romer (1992) 的模型、Symeonidis (2003) 的 R&D 垄断竞争模型,都假定只有经济发达国家企业拥有竞争力优势,其他利益关联主体,如国家、中间部门企业、最终产品生产企业和劳动者的竞争力对经济增长的作用,关注严重不够。事实上,现有模型没有涉及利益主体竞争力与增长关系这一重要问题;四是“索洛剩余”、“条件收敛”归于要素积累、人力资本与外生技术参数,利益主体竞争力的贡献问题几乎没有任何分析,这种处理竞争力的分析方式应当改进,因而对已有模型进行拓展十分必要。

基于此,本文在已有学者研究的基础上,把技术 R&D、利益相关主体竞争力变量纳入经济增长模型中,探讨技术 R&D 和竞争力共同作用下的经济增长及其效应,以期说明经济活动主体竞争力及其竞争力关系是影响经济增长的重要因素,经济增长因它会有新的表现特征。

## 二、基本框架

目前,可借鉴的有关技术 R&D 与经济增长问题的模型很多,如 Aghion 和 Howitt (1992) 的随机质量改进模型、Reinganum (1989) 的专利竞赛模型、Howitt (1998) 基于 R&D 的 GPT 模型,以及描述封闭经济的 Romer (1990) 模型和开放经济 Rivera - Batist - Romer (1991) 模型。在这里,我们结合 Romer (1990, 1991) 封闭和开放经济技术扩散模型,引入竞争力变量,探

讨具有竞争力和技术开发共同作用下的经济增长。

我们假设世界由本国和外国组成。每一个国家包括三个部门:技术 R&D 部门、中间产品部门和最终产品部门。技术部门主要进行技术创新,其产品以技术的形式出现,并有偿转让给中间部门。中间部门用技术和投入品生成中间品,并有偿转让给最终产品部门进行最终产品的生产。Romer 认为,除了中间部门存在异质性之外,两国经济都是同质的,而且两国市场都是完全竞争市场,技术通过中间贸易品,实现国际扩散。本文对 Romer 模型作了如下拓展:(1)技术不是通过中间贸易传递的,而是通过技术 R&D 部门交流合作实现。R&D 交流是技术竞争扩散的实现机制;(2)除了最终产品市场和金融市场完全竞争外,一国经济既有技术 R&D 部门相对中间部门,中间部门相对最终产品部门的纵向垄断,也存在两国之间相同部门的横向垄断,但本文的国际横向垄断只存在于两国技术 R&D 部门间;(3)在同一国家内,技术 R&D 部门工人与最终产品制造部门工人之间也存在竞争力差异,但不存在国际差异和消费偏好差异;(4)本国和外国存在着无数同质的最终产品厂商和处于[0, A]上的无数个中间厂商。整个经济运作过程可以用图 1 表示。

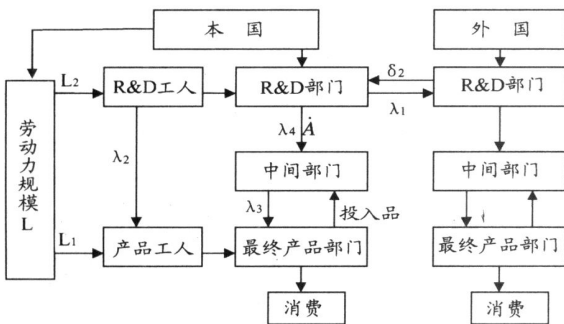


图 1 经济体系运行机制

### 三、技术与偏好

#### (一) 最终产品部门

本国最终产品部门生产函数为:

$$Y = L_1^{1-\alpha} \int_0^A x_i \, di \quad (1)$$

其中 Y 为本国最终产出, A 为本国技术规模,  $x_i$  为本国最终部门厂商第 i 种中间产品的投入数量,  $L_1$  为制造部门劳动力就业规模。

把最终产品的价格标准化为 1。那么代表性最

终产品厂商的决策规划为:

$$\text{Max}_{L_1, \{x_i\}} L_1^{1-\alpha} \int_0^A x_i \, di - w_2 L_1 - \int_0^A p_i x_i \, di \quad \dots (2)$$

其中  $w_2$  为最终产品部门工人工资,  $p_i$  为第 i 种中间品的市场价格。由于最终产品市场是完全竞争的,所以该厂商将所有要素价格视为外生给定的,由(2)式最大化一阶条件得均衡  $w_2$  和  $p_i$ :

$$w_2 = (1 - \alpha) L_1^{-\alpha} \int_0^A x_i \, di \quad (3)$$

$$p_i = L_1^{1-\alpha} x_i^{-1} \quad (4)$$

由于所有中间部门厂商同质,因而其中间品产量相同,其产量设为 x,则(3) - (4)式转化为:

$$w_2 = A(1 - \alpha) L_1^{-\alpha} x \quad (5)$$

$$P(x) = L_1^{1-\alpha} x^{-1} \quad (6)$$

其中(6)式中 P(x) 为中间品价格,(6)式也为中间品反需求函数。

#### (二) 中间部门

在这个部门中,在区间[0, A]上分布着无数个中间生产厂商,每个厂商只生产一种中间品,且每种中间品之间两两不同。依据罗默的假设,代表性厂商 i 只生产第 i 种中间品,其产出函数

$$x_i = y_i \quad (7)$$

其中  $x_i = y_i$  为第 i 种中间品产量,  $y_i$  为中间品生产所需的最终投入量。假设所有中间产品无折旧地转化为物质资本存量 K,则  $K = \int_0^A x_i \, di$ 。设中间部门相对于最终部门竞争力为  $\beta$  且最终产品部门边际收入等于金融市场平均资本收益率 r,均衡时中间代表性厂商 i 有:

$$r = (1 - \beta) R(x_i) \quad (8)$$

其中  $R(x_i)$  为中间厂商的边际收益,其收益  $R(x_i) = P(x_i)x_i = (L_1 - L_2)^{1-\alpha} x_i$ 。

中间厂商在每个时点的利润为:

$$\pi_i = \frac{1 - (1 - \beta)}{(1 - \beta)} r x_i \quad (9)$$

由于有无数多个中间厂商竞相购买 R&D 企业的技术,所以垄断利润在未来期间的折现价值为:

$P^i(t) = \int_t^\infty e^{-r(s-t)} r(s) x_i(s) \, ds$ 。由对称性可知,对于任意  $i \in [0, A], j \in [0, A], x_i = x_j = x$  成立。与此相似,  $\pi_i(t) = \pi_j(t), P^i(t) = P^j(t)$ ,分别记为  $\pi(t), P(t)$ 。在平衡增长路径上, r 为常数,故有:

$$= \frac{1 - (1 - \beta)}{(1 - \beta)} r x \dots\dots\dots (10)$$

$$P(t) = \int_0^t e^{-r(s)} ds \frac{1 - (1 - \beta)}{(1 - \beta)} r x dt$$

$$= \frac{1 - (1 - \beta)}{(1 - \beta)} x \dots\dots\dots (11)$$

### (三) 研究开发部门

根据 Romer(1990,1991), R&D 部门的生产函数为:

$$\dot{A}/A = L_2 \dots\dots\dots (12)$$

方程(9)中,  $L_2$  为本国 R&D 部门劳动力就业规模; 为本国综合技术创新率,  $\beta = \beta_1 + \beta_2$ ,  $\beta_1$ 、 $\beta_2$  为本国和外国独立创新率;  $\beta_1$  为本国技术开发国际竞争力,它体现了两国因技术 R&D 交流导致的 Aghion - Howitt“创造性毁灭”与本国吸收外国技术创新的能力和可能性。  $\beta_1 > 0$  时,本国 R&D 国际竞争力大于外国竞争力,  $\beta_1 < 0$  时,则本国竞争力小于外国技术开发竞争力。  $\beta = \beta_1 + \beta_2$  表明世界既存在部门内的技术溢出效应,也存在国家间的竞争与扩散效应。

假定技术专利价格为  $P_A$ ,则由方程(9)和方程(12)可知,技术部门工人均衡工资  $w_1$  为:

$$w_1 = P_A A \dots\dots\dots (13)$$

当 R&D 部门工人相对于最终产品部门工人竞争力为  $\beta_2$  时,由垄断厂商理论可知,劳动力市场出清时有:

$$w_1 = (1 + \beta_2) w_2 \dots\dots\dots (14)$$

$$L_1 + L_2 = \bar{L} \dots\dots\dots (15)$$

设技术部门相对于中间产品部门市场竞争力为  $\beta_1$ ,则两部门交易均衡条件为:

$$P_A = (1 + \beta_1) P(t) \dots\dots\dots (16)$$

### (四) 偏好与消费

由于劳动力无需求差异,故假设代表性消费者的目标函数为  $\int_0^{\infty} \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt$ ,  $\rho > 0$ ,  $\sigma > 0$ 。  $1/\sigma$  为跨期替代弹性,  $\rho$  为时间偏好系数,  $c$  为消费。同时假设本国最终产品并不出口国外,最终产品市场出清时有:

$$Y = C \dots\dots\dots (17)$$

## 四、稳态增长

在稳态增长路径上,消费者无限期效用最大化,技术 R&D 企业、中间商、最终产品生产者利润最大

化,劳动力市场、产品市场和技术市场出清。此时,本国技术、消费和经济增长率相等,一国经济稳态增长最优问题表述为:

$$\text{Max} \int_0^{\infty} \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt$$

$$\text{s.t.} \quad \dot{K} = Y - C$$

$$\dot{A} = A L_2$$

$$w_1 = P_A A = (1 + \beta_2) w_2 = A(1 + \beta_2)(1 - \beta_1) L_1^{-1} x$$

$$P_A = (1 + \beta_1) P(t) = (1 + \beta_1) \frac{[1 - (1 - \beta)] x}{(1 - \beta)}$$

$$L_1 + L_2 = \bar{L}$$

$$K = \int_0^A x_i di$$

$$\dots\dots\dots (18)$$

上述优化问题汉密尔顿方程为:

$$H(c, K, A, L_1, t, \lambda, \mu, \nu, \phi, \psi, \theta, \dots) = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} + (Y$$

$$- C) + \phi A L_2 + \lambda [P_A A - A(1 + \beta_2)(1 - \beta_1) L_1^{-1} x] +$$

$$\{ P_A - (1 + \beta_1) \frac{[1 - (1 - \beta)] x}{(1 - \beta)} \} + (\nu (L_1 + L_2 - \bar{L}) +$$

$$(K - \int_0^A x_i di) \dots\dots\dots (19)$$

其中  $\lambda$ 、 $\mu$  为汉密尔顿因子,  $\nu$ 、 $\phi$ 、 $\psi$  和  $\theta$  均为拉格朗日因子。

由于有:

$$\frac{\partial H}{\partial c} = 0 \dots\dots\dots (20)$$

$$\frac{\partial H}{\partial K} = - \frac{d\lambda}{dt} \dots\dots\dots (21)$$

$$\frac{\partial H}{\partial A} = - \frac{d\mu}{dt} \dots\dots\dots (22)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} [ \lambda(t) K(t) ] = 0 \dots\dots\dots (23)$$

由此可得消费者欧拉方程为:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{\rho - \sigma g}{\sigma} \dots\dots\dots (24)$$

结合(1)、(17)式和(24)式

$$g_A = g_c = g \dots\dots\dots (25)$$

其中  $g$  为本国稳态产出增长率。

结合(18)式约束条件和(24)、(25)式得本国均衡增长率:

$$g = \frac{(1 + \beta_1)(1 - \beta_1 + \beta_2) \bar{L} - (1 - \beta_1)(1 + \beta_2)}{(1 - \beta_1)(1 + \beta_2) + (1 + \beta_1)(1 - \beta_1 + \beta_2)}$$

$$\dots\dots\dots (26)$$

## 五、比较静态分析

为了确定利益关联主体竞争力和技术 R&D 对经济增长的影响,我们假设  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  为常数,直接分析 R&D 活动和关联主体竞争力变量的影响。技术 R&D 活动和竞争力对经济增长的影响,见下面命题 1-7。

命题 1:如果  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$ ,无竞争力影响的本国经济增长率等于 Romer 封闭经济系统的经济增长率  $g_R$ 。即:  $g = g_R = \frac{\bar{L}}{\alpha}$ ,本国技术 R&D 有 Romer 的国内溢出效应和规模效应,发展 R&D 能推动经济增长。

证明:把  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$  代入式(26)就可得  $g = \frac{\bar{L}}{\alpha}$ ,该经济增长率就是 Romer 封闭经济稳态增长率。在 Romer 封闭经济增长模型中,技术 R&D 的经济增长贡献表现在  $\alpha_1$  和  $\bar{L}$  的贡献。 $\alpha_1$  的贡献因来源于具有技术溢出效应的创新,通常称为溢出效应, $\bar{L}$  反映了一国劳动力规模或经济规模对增长的推动,Romer 直接称它为规模效应,故没有竞争力作用的增长,只有溢出和规模效应。同时也表明 R&D 能力强、经济规模大的国家,在  $\alpha_1, \alpha_2$  相同的条件下,有更高的稳态增长率,技术进步是经济增长的源泉。命题 1 证毕。

命题 2:本国具有技术 R&D 竞争优势时 ( $\alpha_1 > 0$ ),技术 R&D 的国际溢出效应大于其国际破坏效应,国际技术 R&D 交流能促进本国技术创新的发展,反之技术国际溢出效应小于国际破坏效应。但国际技术竞争力对经济增长的贡献因其他竞争力影响的存在而变得不确定,本国强化技术 R&D 与交流不一定促进经济增长。

证明:由方程(12)可知,  $\alpha_1 > 0$  时,  $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 > \alpha_1$ ,具有 R&D 交流的实际技术创新率大于本国独立技术创新率  $\alpha_1$ ,国际技术 R&D 对本国的 R&D 的活动产生了正的溢出,故国际技术溢出效应大于破坏效应;当  $\alpha_1 < 0$  时,  $\alpha < \alpha_1$ ,技术国际溢出效应小于国际破坏效应。

本国技术 R&D 国际竞争力  $\alpha_1$  对增长的影响,可由式(26)的一阶条件来判断。式(26)关于  $\alpha_1$  的导数为:

$$\frac{dg}{d\alpha_1} = \frac{\alpha_2(1+\alpha_4)(1-\alpha_3)\bar{L}}{(1-\alpha_1)(1+\alpha_2) + (1+\alpha_4)(1-\alpha_3)} \quad (27)$$

由于  $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  可正可负,因而  $g$  是否随  $\alpha_1$  递增是不确定的,本国技术 R&D 的强化也是如此,故  $\alpha_1$  的增长与国际技术交流不一定促进经济增长。

命题 2 表明,在全球化日盛的时代,国际技术 R&D 交流会各国 R&D 和经济增长产生影响。在技术创新方面,对外开放的弱国 ( $\alpha_1 < 0$ ),其技术创新增长率相对于其不开放而言,将会下降,而且随着经济的发展,对外国的技术依赖性加强。这在许多落后的发展中国家或部门都能找到例证。在经济增长方面,国际 R&D 竞争力对一国经济增长的破坏效应和溢出效应还与该国内部竞争力有关。这一结论,对参与技术 R&D 交流的强国也同样成立。

因此,我们对国际技术 R&D 交流与合作的评价应当谨慎,同时,也应当科学客观地认识 R&D 交流的经济增长效果。技术 R&D 竞争力  $\alpha_1$  的经济增长效应,会因不同的国内竞争力结构而不同。当今一些国家(如美国对我国高新技术产品进口的限制),采取技术贸易出口限制和高技术产品出口管制政策,不一定会达到实施管制国家所预想的效果,技术管制的增长效果还依赖于各国内部的竞争力关系。

由命题 2 可得:

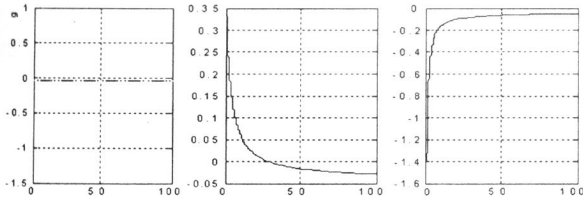
推论 1:  $\alpha_1 = 1, \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0, \alpha = \alpha_1$  时,本国经济增长等于 Romer 开放经济增长,即:  $g = \frac{2\bar{L}}{\alpha}$  (证明略)。

命题 3:技术 R&D 部门工人相对最终产品部门工人竞争力  $\alpha_2$  的增长贡献受经济内部竞争力关系影响,增长率  $g$  随  $\alpha_2$  的变化收敛于  $-\infty$ ,增长坠入增长陷阱。

证明:对方程式(26)求  $\alpha_2$  的导数可得:

$$\frac{dg}{d\alpha_2} = \frac{-(1-\alpha_1)(1-\alpha_3)(1+\alpha_4)(\alpha_1 + \bar{L})}{\alpha^2 [(1-\alpha_1)(1+\alpha_2) + (1+\alpha_4)(1-\alpha_3)]^2} \quad (28)$$

式(28)在  $\alpha_3, \alpha_4$  和  $\alpha_1$  取不同组合值时,可正可负,  $\alpha_2$  的存在会对经济起到增进或抑制的作用,它的具体影响受经济竞争力关系的约束。但  $g$  随  $\alpha_2$  变化的极限水平为  $-\infty$ ,此时经济为负增长。命题 3 成立。图 2 给出了  $g$  随  $\alpha_2$  变化的三种可能的模拟变化图形。



说明:参数  $\beta_3=0$ ;  $\beta_4$  分别取值为 1、-3 和 3;  $\bar{L}=1$ ;  $\beta_1=1$ ;  $\beta_2=0.04$ ;  $\beta_3=0.6$ ;  $\beta_4$  模拟区间为  $[0,100]$ ,模拟区分度为 0.1,模拟软件为 matlab。

图 2

命题 3 说明,R&D 部门工人竞争力对增长的效应,受经济内部竞争力的制约是十分明显的,图 2 表明,即使给出较具体的竞争力关系,R&D 工人竞争力  $\beta_2$  引起的工资收入变化,对经济的增长贡献仍然是模糊的。不存在中间部门竞争力租金的条件下,R&D 工人竞争力提升,在某些参数组合时有增进效应,而且随着  $\beta_2$  的增加,g 将平缓收敛于  $-\beta_1/\beta_2$ 。R&D 部门工人高竞争力可能导致的高工资和高技术开发成本,长期来说,会对经济有害,特别是初始经济增长率为正时,经济极有可能递减收敛于负值,这与 Jones(1995)关于美国 1950 - 1988 年 TFP 表示的增长率不变甚至下降的实证结论基本一致。当今日本等经济发达国家,其高素质的技术人员并没有给它们带来高增长,可能有这方面的原因。

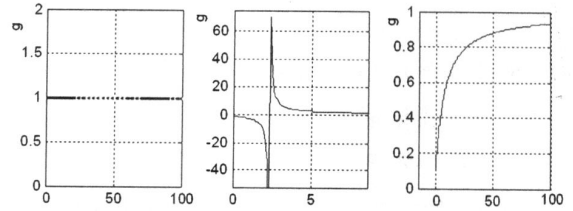
命题 4:如果  $\beta_1 > -(\beta_2 + \beta_1\bar{L})/\beta_2\bar{L}$ ,且  $\beta_4 > -1$ ,  $\beta_2 > -1$  或  $\beta_2 < -1, \beta_4 < -1$ ,提升中间产品部门竞争力具有经济增长增进效应;同样  $\beta_1 < -(\beta_2 + \beta_1\bar{L})/\beta_2\bar{L}, \beta_4 < -1, \beta_2 > -1$  或  $\beta_4 > -1, \beta_2 < -1$  时,  $\beta_3$  具有增长增进效应,反之只有抑制效应。 $\beta_3$  时,增长率为  $\bar{L}$ (证明与命题 2 相似,本文略)。

命题 4 说明,分权经济中,中间产品部门竞争力提升不一定会有益于经济增长,因为该部门竞争力对增长的增进或抑制效应,还跟其他部门或利益主体的竞争力有关,在特定的竞争力关系下,中间部门竞争力提升才有积极意义。这要求我们在实践中培育和提升中间产业部门竞争力的同时,尤其要关注整个经济系统主体的竞争力关系,防止经济结构性无效。

命题 5:如果  $\beta_1 > -(\beta_2 + \beta_1\bar{L})/\beta_2\bar{L}, \beta_2 > -1, \beta_3 > -1$  或  $\beta_2 < -1, \beta_3 < -1$ ,提升技术研发部门竞争力  $\beta_4$ ,经济增长加快;如果  $\beta_1 < -(\beta_2 + \beta_1\bar{L})/\beta_2\bar{L}$ ,

$\beta_2 > -1, \beta_3 < -1$  或  $\beta_2 < -1, \beta_3 > -1$  时,  $\beta_4$  增加将提升经济增长率。 $\beta_4$  时经济增长收敛于  $\bar{L}$ (证明略)。

根据命题 5,  $\beta_4$  的变化对经济增长影响同样难以确定。图 3 给出了一些特定竞争力组合下 g 随  $\beta_4$  的变化函数图形。



说明:参数  $\beta_3=0$ ;  $\beta_2$  分别取值为 -1、-3 和 3;  $\bar{L}=1$ ;  $\beta_1=1$ ;  $\beta_2=0.04$ ;  $\beta_3=0.6$ ;  $\beta_4$  模拟区间为  $[0,100]$ ,模拟区分度为 0.1,模拟软件为 matlab。

图 3

从图 3 可以看出,技术 R&D 部门竞争力十分弱小的情况下,培育提升技术 R&D 部门竞争力有获得高速增长的机会,但同时也有增长快速下降的可能。这也意味着,广大落后的发展中国家,科学技术创新努力会引起增长的剧烈波动。广大发展中国家经济增长率的巨大差异,可能就是这种剧烈波动的表现。至于经济发达国家,  $\beta_4$  变化引起的经济增长波动要小得多,并收敛 1,这一推断也能够为经济发达国家相对较小的增长率差异提供合理的解释,也为条件收敛提供了理论基础。

由命题 4 和命题 5 得:

推论 2:  $\beta_1 < -\beta_1/\beta_2$  时,国家增长率随  $\beta_4$  的增长收敛于负的稳态水平,落后国家 R&D 部门对中间部门的垄断竞争力增长将不利于经济长期增长。

命题 6:

(1)  $\beta_1 = -\beta_1/\beta_2$  时,Romer 的规模效应和技术扩散效应消失,  $g = -\frac{(\beta_1 - \beta_1)(1 + \beta_2)}{(\beta_1 - \beta_1)(1 + \beta_2) + (\beta_1 + \beta_4)(1 - \beta_1 + \beta_3)} < 0$ ,技术 R&D 无助于经济增长;

(2)  $\beta_2 = -1$  时,  $g = \bar{L}$ ,技术 R&D、劳动力规模与其技术国际竞争力决定经济增长;

(3)  $\beta_3 = -1$  或  $\beta_4 = -1, g = -\beta_1/\beta_2 < 0$ ,经济增长处于陷阱状态;

(4)  $\beta_2 = -1, \beta_1 = -\beta_1/\beta_2$  时,  $g = 0$ ,经济没有增长。

证明:根据方程 (26),  $\beta_1 = -\beta_1/\beta_2$  时,  $g =$

$$-\frac{(1-\alpha)(1+\beta)}{(1-\alpha)(1+\beta)+(1+\delta)(1-\alpha+\beta)} < 0$$
, 依据 Romer 的逻辑,  $\bar{L}$  增长与  $g$  无关, 故无规模和扩散效应, 经济增长与技术研究无关。  $\beta = -1$  时,  $g = (1+\alpha\beta)\bar{L}$ , 所以本国技术 R&D、劳动力规模与其技术国际竞争力决定经济增长。  $\delta = -1$  或  $\beta = -1$  时,  $g = -1$ ,  $g$  与  $\bar{L}$ 、 $\alpha_i (i=1,2,3,4)$  无关, 技术 R&D 和竞争力关系对经济没有任何作用, 事实上经济增长掉入了陷阱。当  $\beta = -1$ ,  $\alpha = -1/2$  或  $\delta = -1$ ,  $\alpha = -1/2$  时,  $g=0$ 。证毕。

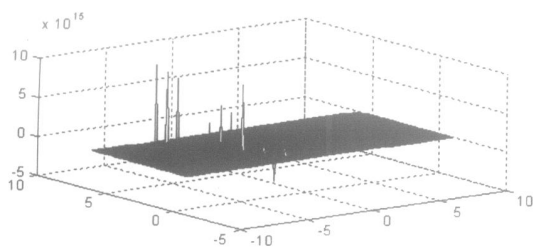
命题 6 的重要意义在于它指出了关联主体竞争力的另一种效应——增长“锁定”效应, 把经济“锁定”在“增长陷阱”或不变增长状态。由于竞争力“锁定”下的经济增长有三种状态: 负增长的“增长陷阱”状态, 零增长状态和正增长状态, 从管理角度上讲, 为保持国家经济健康增长发展, 政府所进行的结构调整应尽量避免被本国竞争力锁定在负增长的“增长陷阱”状态。

竞争力“锁定”效应观点给出了经济增长停滞现象不同于传统增长理论的新解释。按照传统理论的观点, 发展中国家陷入增长恶性循环, 主要因为其低下的人均资本积累水平或技术进步率, 但这种理论不能合理解释像日本等既具有国际竞争力, 又有高资本积累率的国家陷入长期低增长的事实, 而竞争力“锁定”理论能很好的解释这一现象。

命题 7: 当  $\alpha_i > 0 (i=1,2,3,4)$  且  $(1-\alpha)(\bar{L} - \alpha_2 - \alpha_3) + (1+\delta)(1-\alpha+\beta) > 0$ ,  $\beta > 2 + \frac{2-\alpha}{\alpha_3}$ ,  $\alpha_4 < 3 + \frac{1-\alpha}{\alpha_3}$ ,  $\alpha_4 < \alpha_2$  时, 单位 1 的增长效应大于单位 2 的增长效应, 而单位 2 的增长大于  $\alpha_3$  的效应, 单位 4 的增长效应最小, 不同竞争力单位变动的增长推动效率不相等(证明略)。

为了便于理解经济系统竞争力参数协同变化下经济增长的复杂性, 图 4 给出了经济增长率  $g$  随  $\alpha_2$ 、 $\alpha_4$  变化的曲面图。

图 4 说明, 经济增长率的常态为 0, 但存在众多区域, 经济有正或负的增长率。这一规律一是指出了林毅夫等人主张的后发优势的存在性和存在的特殊性, 二是说明经济起飞和经济塌陷至少在理论上是可能的, 三是不同竞争力的国家经济不存在绝对收敛。



说明: 参数  $\alpha_3 = 0$ ;  $\bar{L} = 1$ ;  $\alpha = 1$ ;  $\beta = 0.04$ ;  $\delta = 0.6$ ;  $\alpha_2$  模拟区间为  $[-10, 10]$ ,  $\alpha_4$  模拟区间为  $[-1, 6]$ ; 模拟区分度为 0.1, 模拟软件为 matlab。

图 4

## 六、结论与政策建议

通过前面的分析我们可以发现, 存在国际竞争力和国内竞争力、技术 R&D 共同作用下的经济增长, 由国家消费特征因素、相关利益主体竞争力因素和技术 R&D 创新因素决定。在本文模型中, R&D 行为: (1) 具有国际溢出效应、国内溢出效应和规模效应, 但竞争力约束下的技术 R&D 的规模效应、溢出效应远比经典的新古典技术进步模型所设计的复杂; (2) 不同国家间、企业间和劳动者间不合理的竞争力关系可能使 R&D 不仅不能成为经济增长之源, 而且极有可能成为经济增长的障碍。R&D 的具体经济增长效应, 一是取决于国际社会 R&D 竞争力结构关系, 二是取决于国家内部各部门竞争力关系和劳动力竞争力关系。其原因是: 国家之间的竞争力差异会产生 R&D 国际租金, 使一国的经济增长潜能以租金的形式转移到其他国家, 亦即导致经济增长的国际扭曲; 国家内部部门竞争力差异产生部门租金, 这种部门租金使国家内部企业的投入产出行为受到扭曲, 内部企业行为使一国经济结构产生变化而阻碍经济增长; 同样, 劳动力竞争力关系会引起劳动力部门配置扭曲, 劳动力配置扭曲也会扭曲部门生产而影响经济增长。

至于相关主体竞争力, 根据模型均衡, 其增长功能可概括为: (1) 每一利益关联主体的竞争力, 都有其影响一国经济增长的独特机制、路径和效应, 具体效应与其他主体竞争力关系状况有关。在确定的竞争力组合下, 某一关联主体竞争力对经济或有增进效应、或有阻碍效应、或有“锁定”效应; (2) 不同竞争力组合下经济增长速度、机制与路径是不同的, 世界各国因为处于不同的国际国内竞争力关系中而有不同的经济增长变动周期性, 世界经济条件收敛更加

困难；(3) 各国竞争力的经济增长增进效应或抑制效应是通过影响技术 R&D 实现的，并使技术 R&D 活动下的经济增长被“锁定”于某种变化路径；(4) 竞争力可能成为世界经济增长先动优势和后发优势的重要来源，因为在某一国际国内竞争力结构下存在经济高速增长的可能，国家可以利用国际和国内竞争能力结构关系产生的战略机遇，谋取先动优势或利用后发优势而获得高速增长；(5) 竞争力能为索洛剩余提供新的解释。竞争力可能是索洛剩余的重要来源，也就是说，关联利益者竞争力和技术 R&D 共同推动经济增长变化，二者是经济增长的源泉；(6) Romer 开放经济增长只是特殊竞争力组合作用下的增长表现。

因此，根据命题 1，我们在进行国际技术 R&D 交流与合作时，一是要正确认识国家技术 R&D 合作和开发的破坏效应和溢出效应，防止不讲条件和原则的技术合作与转让；二是要把强化自主创新、国际技术交流结合起来，提高自主创新率，力求既获得国内知识溢出效应和劳动力创新规模效应，又能获得国际技术溢出效应。根据命题 2 - 5，调整关联主体竞争力关系和强化技术 R&D 都可以促进经济增长。所以政府在加强技术 R&D 合作和开发的同时，应加强各主体竞争力结构调整，调节我国社会各阶层、各部门、各企业竞争力关系，构建和谐竞争力结构以平衡地区经济发展，把调节竞争力结构看作是获得健康经济增长的必然要求和手段，充分挖掘我国后发优势潜能。而根据命题 6 - 7，国家利用竞争政策调节利益关联主体竞争力时，要根据经济发展的时代要求和各竞争力对经济增长影响的具体特点，有重点、有针对性地调节各利益主体决策权、资源控制权、市场占有权、收益分配权，实现内部竞争力关系的和谐。切实防止个别利益部门或利益集团力量过大过强而导致资源低效配置，努力避免使经济陷入无效“锁定”状态的社会竞争力结构，充分发挥技术 R&D 与竞争力的经济增长功能，培育和发展与可持续经济增长和全面建设小康社会兼容的新型国际国内竞争力关系。

#### 参考文献：

1. Smith, Adam, 1776. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. New York, Random House, 1937.
2. Ricardo, David, 1817. On the Principles of Political Economy

and Taxation. Cambridge, Cambridge University Press, 1951.

3. Malthus, Thomas R., 1798. An Essay on the Principle of Population. London, W. Pickering, 1956.
4. Ramsey, Frank, 1928. "A Mathematical Theory of Saving." *Economic Journal*, 38 (December), pp. 543 - 559.
5. Young, Allyn, 1928. "Increasing Returns and Economic Progress." *Economic Journal*, 38 (December), pp. 527 - 542.
6. Knight, Frank H., 1944. "Diminishing Returns from Investment." *Journal of Political Economy*, 52 (March), pp. 26 - 47.
7. Schumpeter, Joseph A., 1934. *The Theory of Economic Development*. Cambridge MA, Harvard University Press.
8. Solow, Robert M., 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics*, 70, 1 (February), pp. 65 - 94.
9. Swan, Trevor W., 1956. "Economic Growth and Capital Accumulation." *Economic Record*, 32, (November), pp. 334 - 361.
10. Cass, David, 1965. "Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation." *Review of Economic Studies*, 32 (July), pp. 233 - 240.
11. Koopmans, Tjalling C., 1965. "On the Concept of Optimal Economic Growth," *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam, North Holland, 1965.
12. Romer, Paul M., 1986. "Increasing Returns and Long-run Growth." *Journal of Political Economy*, 94, 5 (October), pp. 1002 - 1037.
13. Romer, Paul M., 1987. "Growth Based on Increasing Returns Due to Specializing." *American Economic Review*, 77, 2 (May), pp. 56 - 62.
14. Romer, Paul M., 1990. "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy*, 98, 5 (October), Part 2, pp. S71 - S102.
15. Grossman, Gene M. and Helpman, Elhanan, 1991. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge MA, MIT Press.
16. Aghion, Philippe and Howitt, Peter, 1992. "A Model of Growth through Creative Destruction." *Econometrica*, 60, 2 (March), pp. 323 - 351.
17. Green, J. and Scotchmer, S., 1995. "On the Division of Profit in Sequential Innovation." *Rand Journal of Economics*, 26, pp. 20 - 33.
18. Romer, Paul M., 1992. "Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Production Ideas." *The World Bank, Annual Conference on Economic Development*, Washington D. C.
19. Symeonidis, G., 2003. "Comparing Cournot and Bertrand Equilibria in a Differentiated with Product R&D." *International Journal of Industrial Organization*, 21, pp. 39 - 55.
20. Reinganum, J. F., 1989. "The Timing of Innovation: Research, Development and Diffusion," in R. Schmalensee and R. D. Willig, eds., *Handbook of Industrial Organization*. Vol. 1, New York: North-Holland.
21. Howitt, P., 1998. "Measurement, Obsolescence, and General Purpose Technologies," in Elhanan Helpman ed., *General Purpose Technologies and Economic Growth*. Cambridge, Mass: MIT Press.
22. Rivera-Batiz, L., and Romer, P., 1991. "Economic Integration and Endogenous Growth." *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), pp. 531 - 555.
23. Jones, Charles I., 1995. "R&D-Based Models of Economic Growth." *Journal of Political Economy*, 103(4), pp. 759 - 784.

(作者单位: 武汉大学经济发展研究中心 武汉 430072)  
(责任编辑: K)