

熊彼特增长理论：一个文献综述

严成樑 龚六堂*

摘要 20世纪90年代以来,熊彼特增长理论(Schumpeterian Growth Theory)的兴起极大地丰富和发展了经济增长理论,其不仅为内生的技术进步和经济增长提供了一种新的解释,而且为我们研究其他问题提供了一个更为一般性的分析框架。熊彼特增长理论的核心特征是内生的研发和创新是推动技术进步和经济增长的决定性因素。本文从代表性的熊彼特增长模型、熊彼特增长理论的应用、基于熊彼特增长理论的实证研究、熊彼特增长理论面临的挑战与未来发展等几个方面较为详细地回顾了近二十年来这一领域发展中较为重要的文献。本文旨在通过梳理这一领域文献的发展脉络和内在演化逻辑,为国内学者研究熊彼特增长理论提供一些线索。

关键词 熊彼特增长理论, 研发, 创新, 知识

一、引言

20世纪80年代中期以来,以Romer(1986)、Lucas(1988)为代表的新增长理论(New Growth Theory)的兴起极大地丰富和发展了经济增长理论。¹新增长理论突破了新古典增长理论(Neoclassical Growth Theory)关于技术进步外生性的假设,强调技术进步是内生的,资本积累和创新都是促进技术进步和经济增长的重要力量。相对于新古典增长理论而言,新增长理论的两个突出特点是:(1)经济增长率是由经济参与者(包括消费者、厂商和政府等)的最优化行为决定的,从而是内生的;(2)政府政策可以通过影响经济参与者的最优化行为,进而影响经济增长。根据Romer(1993)、Zeng(1997),我们可以将新增长理论区分为资本为基础的(capital-based)增长理论和思想为基础的(idea-based)增长理论。其中前者强调资本(物质资本和人力资本)积累是促进技术进步和经济增长的重要力量,而后者则强调创新和知识积累在技术进步和经济增长中的突出作用。

* 北京大学光华管理学院应用经济学系。通信作者及地址:严成樑,北京大学畅春新园2号楼370室;电话:(010)52763644;E-mail:yanchengliang@gsm.pku.edu.cn。本文的研究得到了中国发展研究基金会“通用汽车·中国发展研究青年奖学金项目”“博士论文奖学金和国家自然科学基金委杰出青年基金项目(70725006)”的资助,特此致谢。同时,作者感谢两位匿名审稿人极富教益的评论和修改意见。当然,文责自负。

¹ 新增长理论也被称为内生增长理论(Endogenous Growth Theory)。

20 世纪 90 年代初期,以 Romer (1990) 为代表的一些经济学家在动态一般均衡的框架下 (Dynamic General-equilibrium Framework) 将创新、研发与内生经济增长联系起来,提出了内生的研发和创新推动经济增长的作用机制,从而奠定了熊彼特增长理论的基础。需要说明的是,我们这里借鉴了 Dinopoulos (2006)、Dinopoulos and Sener (2007) 关于熊彼特增长理论的定义,将具有以下两个特征的增长理论称为熊彼特增长理论²: (1) 内生的研发和创新是促进技术进步和经济增长的决定性因素; (2) 企业投入研发和创新是为了获取垄断利润。这类增长理论较好地拟合了熊彼特 (1942) 关于经济增长是通过内生的新产品、新方法来实现的思想,其中熊彼特 (1942) 关于内生新产品、新方法推动经济增长的论述主要包含以下三方面的内容: (1) 企业追逐垄断利润的动机促使其创新,从而生产出新产品或发现新方法; (2) 创新的过程也是一个创造性毁灭 (creative destruction) 的过程,企业创新一旦获得成功,就会将别的企业排挤出市场,从而独自获得垄断利润。当然,这些创新成功的企业也只有暂时的垄断权力,其又会被将来创新成功的企业排挤出市场,以此类推; (3) 创造性毁灭是推动资本主义发展的动力。值得注意的是,我们这里定义的熊彼特增长理论并不要求创新过程一定是一个创造性毁灭的过程: 在垂直创新 (vertical innovation) 的框架下,创新过程是一个创造性毁灭的过程,新产品会将旧产品排挤出市场; 而在水平创新 (horizontal innovation) 的框架下,新旧两类物品可以同时存在于市场上。

熊彼特增长理论成长于 20 世纪 90 年代,其中 Segerstrom *et al.* (1990)、Romer (1990)、Grossman and Helpman (1991a)、Aghion and Howitt (1992) 做了开创性的工作。熊彼特增长理论的核心特征是内生的研发和创新是推动技术进步和经济增长的决定性因素。需要说明的是,我们这里之所以说研发和创新是内生的,是因为研发投入量以及创新速度是由经济参与者的最优化行为决定的。熊彼特增长理论强调创新、研发和知识积累在推动技术进步和经济增长的突出作用,因此,这类理论也被称为研发为基础的增长理论 (R &D-based Growth Theory)、知识为基础的增长理论 (Knowledge-based Growth Theory)、创新为基础的增长理论 (Innovation-based Growth Theory) 和思想为基础的增长理论 (Idea-based Growth Theory)。熊彼特增长理论强调的实现经济增长的作用机制是,厂商为获得垄断利润不断增加 R &D 支出,这又增加了知识存量从而推动了技术创新,技术创新又进一步推动了新产品和新方法的实现,进而促进了经济增长。因此,我们可以通过下面的关系表述熊彼特增长理论强调实现经济增长的作用机制:

垄断利润 \Rightarrow R &D 支出 \Rightarrow 知识存量增加 \Rightarrow 技术创新 \Rightarrow 新产品 (新方法) \Rightarrow 经济增长

² 需要提及的是,本文所说的熊彼特增长理论是指新古典熊彼特增长理论,而非演化熊彼特增长理论,关于这两个概念的更多论述,请参见 Mulder *et al.* (2001)。

熊彼特增长理论强调经济增长主要是通过水平创新和垂直创新两种模式实现的。水平创新是指通过研发使得生产投入品的种类不断增加，这又进一步促进了专业化，进而促进了技术进步和经济增长。垂直创新是指通过研发使得产品质量不断提高，质量高的产品逐步将质量低的产品排挤出市场，进而推动技术进步。水平创新模型也被称为种类扩张模型 (variety expansion model)，而垂直创新模型也被称为质量梯子模型 (quality ladder model)。相对于水平创新框架而言，垂直创新框架具有以下两个特点：(1) 垂直创新框架中有不确定性 (uncertainty)，通常的，我们假定创新发生率 (innovation arrival rate) 服从泊松过程，而这种不确定性使得理论与现实经济更相符；(2) 垂直创新框架下的创新是一个创造性毁灭的过程，创新成功的企业会将原来的企业排挤出市场，成为新的垄断者。因此，企业在做投资决策时，必须将其创新成功的概率以及其被将来被排挤出市场的概率考虑到，也即企业具有完美预期 (perfect foresight)。水平创新框架的优点在于其简洁性，这使得其成为分析一系列问题的重要框架。当然，也正是因为其简洁性，使得其分析在一些问题时受限。例如，相对于水平创新框架而言，垂直创新框架更适合分析经济增长过程中“领导者” (leader) 与“追随者” (follower) 的竞争问题等。

与新古典增长理论、AK理论、Uzawa-Lucas理论相比，熊彼特增长理论有如下几个突出特点：(1) 强调经济增长的源泉不同，熊彼特增长理论认为内生研发推动的创新和知识积累是促进技术进步和经济增长的决定性因素；(2) 突破了完全竞争市场的假定，假设中间物品部门的厂商具有一定的垄断权力，企业可以获得垄断利润；(3) 不同于资本，知识具有非竞争性³，即使经济中总的资源（资本、劳动等）是有限的，且没有外生技术进步，经济仍可以通过知识积累而实现持续增长；(4) 在模型设定上，熊彼特增长模型通常假定经济中存在最终物品生产部门、中间物品生产部门和研发部门三个生产部门，且各部门具有不同的特征；(5) 更加强调实现经济增长的微观基础，在该框架下可以更好地研究一系列与产业组织理论紧密相联的问题。事实上，根据Romer (1994)，熊彼特增长理论可以同时满足经济增长方面的五个基本特征事实⁴，而其他几类增长理论只能部分地满足这些特征事实。

本文的结构安排如下：第二部分介绍了三类代表性的熊彼特增长模型；第三部分是熊彼特增长理论的应用；第四部分是基于熊彼特增长理论的实证研究；第五部分是熊彼特增长理论面临的挑战以及未来发展；第六部分是结语。

³ Aghion and Howitt (1998) 给出了人力资本与知识区别更多的论述。

⁴ Romer (1994) 关于经济增长方面的五个基本特征事实是：(1) 市场上存在很多厂商；(2) 知识具有非竞争性，可以同时被很多人使用；(3) 物质活动 (physical activities) 是可以被复制的，生产函数对竞争性投入品满足常数规模报酬；(4) 人们的经济活动引起经济增长；(5) 个人和企业可以从发现新知识、新产品中获得垄断利润。

二、代表性的熊彼特增长模型

按照文献发展脉络和理论演化逻辑,我们将代表性的熊彼特增长模型分为早期内生熊彼特增长模型、半内生熊彼特增长模型以及完全内生熊彼特增长模型。⁵本部分我们将分别给出每类模型的基本框架,并就每类模型的特点、存在的缺陷以及如何修正这些缺陷等分别予以阐述。

(一) 早期内生熊彼特增长模型 (earlier-endogenous Schumpeterian growth model)

早期内生熊彼特增长模型假定经济中有一个研发部门,经济增长率是由经济参与者的最优化行为决定的,且政府政策可以影响经济增长,代表性工作有 Romer (1990)、Grossman and Helpman (1991a)、Aghion and Howitt (1992)。这类模型包含以下三个特点:(1) 知识生产过程中存在很强的溢出效应 (spillover effect), 知识生产函数中知识存量对应的指数为 1;(2) 劳动力为常数,没有人口增长;(3) 经济中存在规模效应 (scale effect)。

我们这里通过考察 Romer (1990) 的模型,进而对这类增长模型的特点有一个较为清晰的认识。Romer (1990) 给出了如下的知识积累方程:

$$\dot{A} = L_A A, \quad (1)$$

其中 \dot{A} 表示新生产的知识, A 表示经济中总的知识存量, L_A 表示用于研发部门的劳动力 (包括科学家、工程师等) 数量, >0 表示知识生产的效率。Romer (1990) 给出的总量生产函数为:

$$Y = (AL_Y) K^{1-\alpha}, \quad (2)$$

其中 Y 为总产出, K 为物质资本存量, L_Y 为用于生产最终物品的劳动力数量。当经济处于平衡增长路径上时, 物质资本增长率与总产出的增长率相等。因此, 经济增长率等于知识积累的速度⁶, 即:

$$g = \dot{A} / A = L_A = s^* L, \quad (3)$$

其中 $L = L_A + L_Y$ 表示经济中总的劳动力数量; s^* 是平衡增长路径上用于研发部门劳动力的比例; g 和 \dot{A} / A 分别表示经济增长率和知识积累速度。事实上, s^* 可以表示为各个模型参数 (包括政府政策) 的函数。

早期内生熊彼特增长模型的突出特点是经济中存在规模效应。根据 (3)

⁵ 也有学者将这三类熊彼特增长模型分别称为第一代熊彼特增长模型 (first-generation Schumpeterian growth model)、无规模效应的外生熊彼特增长模型 (scale-free exogenous Schumpeterian growth model) 以及无规模效应的内生熊彼特增长模型 (scale-free endogenous Schumpeterian growth model), 详细的讨论见 Dinopoulos (2006)。

⁶ 我们这里用人均产出的增长率表示经济增长率。

式，总的劳动力数量 L 越多，经济增长率越高，也即经济中存在规模效应。规模效应是指经济规模（主要的衡量指标包括经济中的总人口、国内生产总值、科学家工程师的数量等）越大，经济增长率越高。一些学者认为可以从以下两方面对经济中存在的规模效应予以解释：（1）劳动力总数越多，相应的科学家、工程师的数量也越多（当经济处于平衡增长路径上时， s^* 为常数），从而发现新知识的概率也越大，进而创新越多，经济增长率越高；（2）经济规模越大，新产品面临的市场就越大，创新可以获得的利润就越多，企业创新的动力越大，研发投入越多，因而经济增长率也越高。

值得注意的是，关于现实经济中存在规模效应与否的争议很大，本文第四部分的第一小节将对此详细阐述。Jones (1995a, 1995b) 通过对二战后 OECD 国家经济发展的特征事实检验发现，战后这些国家用于研发的科学家、工程技术人员的绝对数量以及占总人口比例都有了很大的提高，但这些国家的全要素生产率和经济增长率却并没有上升，甚至有下降的趋势。因此，Jones (1995a) 认为经济中不存在规模效应，早期内生熊彼特增长模型并不能很好地描述和解释现实经济。此外，对早期内生熊彼特增长理论的另一个批判是，知识生产函数（1）式中，知识存量对应的指数必须为 1。当该指数大于 1 时，经济增长率将趋于无穷大；而当该指数小于 1 时，经济增长率将趋向于零。事实上，这也是 Solow (1994)、Temple (2003) 等对新增长理论最大的批判之一。他们认为，新增长理论强调的知识（资本）积累方程中知识（资本）存量对应的指数为 1 这一强假设（knife-edge condition）很难与现实经济相符。

现有文献主要是从以下两个角度来修正早期内生熊彼特经济中规模效应的：（1）假定知识生产面临递减的技术机会，例如，Jones (1995a) 等提出的半内生熊彼特增长模型可以有效地修正经济中存在的规模效应，我们将在下一小节予以详细阐述；（2）假定经济中包含水平创新和垂直创新两类研发部门，经济规模越大，水平创新部门的个数会同比例增加，每个部门的研发投入保持不变，我们将在本部分的第三小节予以阐述。

（二）半内生熊彼特增长模型（semi-endogenous Schumpeterian growth model）

半内生熊彼特增长模型主要是针对早期内生熊彼特增长模型中的规模效应以及刻画知识溢出效应的指数为 1 的批判而提出的，代表性著作有 Jones (1995a)、Kortum (1997)、 Segerstrom (1998)。这类模型的核心思想是，知识生产过程中面临着递减的技术机会（diminishing technology opportunity），即随着知识存量的增加，知识存量的边际生产率越来越低。为维持经济的持续增长，研发投入（主要是劳动）也必须持续增加。当经济处于平衡增长路径上时，劳动力中用于研发部门的比例为常数，因而人口增长率必须为正。

这里通过考察 Jones (1995a) 的模型进而对这类模型的特点有一个总体

认识, Jones (1995a) 给出了如下的知识积累方程:

$$\dot{A} = L_A A^\phi, \quad (4)$$

其中 L_A 表示科学家、工程师的数量; $0 < \phi < 1$ 表示重复效应 (duplication effect), 不同企业为生产同一知识而投入研发, 这导致研发的重复投入, 使得经济中研发平均的生产率降低; ϕ 表示知识生产的外部性; $\phi > 0$ 表示正的溢出效应, 企业的知识生产对经济具有正的外部性; $\phi < 0$ 表示拖出效应 (fishing out effect), 即越是简单的知识越容易被发现, 而后发现新知识的难度越来越大。(4) 式的核心假定是 $\phi < 1$, 事实上, 这一假设是合理的。例如: Jones (1995a, 1995b) 通过对 OECD 国家的实证检验发现, 知识存量对应的指数小于 1。Jones (1995a) 同样假定 (2) 式的总量生产函数, 但人口增长率 $n > 0$ 。因此, 当经济处于平衡增长路径上时, 经济增长率为:

$$= n(1 - \phi)^{-1}. \quad (5)$$

根据 (5) 式, 经济增长率取决于一些外生参数, 包括人口增长率、知识生产函数中刻画溢出效应与重复效应的参数。半内生熊彼特增长模型也被称为是“外生熊彼特增长模型” (exogenous Schumpeterian growth models)。需要说明的是, 我们之所以说这类增长模型是半内生的 (semi-endogenous), 是因为尽管经济增长率是由经济参与者的最优化行为决定的, 但政府政策不能影响经济增长率, 经济增长率取决于人口增长率以及刻画知识生产效率的一些外生参数。

半内生熊彼特增长模型同样面临着新的批判, Jones (1999) 指出半内生熊彼特增长模型的两个缺陷是: 第一, 根据 (5) 式, 经济增长率与人口增长率正相关, 这可能与现实经济不相符, 例如, 瑞典、芬兰等国家虽然没有人口增长或者人口增长率为负, 但其仍有经济增长; 第二, 经济增长率只取决于一些外生参数, 政府政策不能影响经济增长, 这也可能与现实经济不相符。例如, Kocherlakota and Yi (1997) 通过对美英两国时间序列数据的实证检验发现, 政府政策 (如税收等) 可以影响经济增长。现有文献主要是从两个方面修正上述缺陷: (1) 引入两个研发部门。例如, Howitt (1999) 等提出的完全内生熊彼特增长模型, 我们将在下一小节予以详细阐述; (2) 在原有框架中内生人力资本积累, 例如, Strulik (2006) 和 Dalgaard and Kreiner (2001), 从而得到较好的结论。当然, 也有一些学者通过一些其他途径为政府政策影响经济增长提供了理论依据。例如, Jones (2002b) 在 Jones (1995a) 的基础上内生人口出生率, 进而发现政府政策可以通过影响人口出生率进而来影响经济增长。

Strulik (2006) 在 Segerstrom (1998) 的框架中引入 Lucas (1988) 形式的人力资本积累函数, 发现即使没有人口增长, 经济仍可以持续增长, 原因是人力资本积累也是推动创新和经济增长的重要因素; 政府政策, 例如教育补贴可以通过影响人力资本积累进而影响经济增长。Dalgaard and Kreiner (2001) 在一

个水平创新的框架中引入 Mankiw *et al.* (1992) 形式的人力资本积累函数，同样发现即使没有人口增长，经济也可以实现持续增长；政府政策可以通过影响总产出中用于研发部门投入和教育部门投入的比例进而影响经济增长。

我们这里以 Jones (1995a) 的模型为例，考察在半内生熊彼特增长模型中内生人力资本后，相应的结论会有什么不同。我们假定知识生产函数为：

$$\dot{A} = H_A A^\phi, \quad (6)$$

其中 H_A 表示用于研发部门的人力资本。根据 Dalgaard and Kreiner (2001)，总的人力资本为：

$$H = hL, \quad (7)$$

其中 L 表示劳动力数量，增长率为 n ； h 表示平均的人力资本。根据 Lucas (1988)， h 的积累方程为：

$$\dot{h} = (1 - u) h, \quad (8)$$

其中 $(1 - u)$ 表示个体用于学习的时间， > 0 表示人力资本生产的效率。根据 (6) 式、(7) 式和 (8) 式，当经济处于平衡增长路径上时，我们可求得经济增长率：

$$= [n + (1 - u^*)]/(1 - \phi)^{-1}, \quad (9)$$

其中 $(1 - u^*)$ 表示平衡增长路径上个体用于学习的时间。根据 (9) 式，即使没有人口增长，经济仍可实现持续增长，原因是人力资本积累也是促进经济增长的重要因素；政府政策可以通过影响个体选择的学习时间进而影响经济增长，详见 Strulik (2006)。

值得注意的是，半内生熊彼特增长模型以及内生人力资本积累后的半内生熊彼特增长模型均认为经济增长与人口增长正相关，这可能与现实经济不相符。例如，Kelley (1988) 通过实证检验，发现人口增长对经济增长的影响是不确定的。现有的文献主要从偏好和生产函数两个角度对外生熊彼特增长模型予以修正，从而得到了较好的结论。例如，Bucci (2008) 在 Jones (1995a) 的水平创新的经济中引入利他主义 (altruism) 偏好和 Sequeira and Reis (2006) 形式的人力资本积累函数，发现人口增长对经济增长影响的正负和大小取决于人力资本生产函数的形式以及利他主义程度的大小。

(三) 完全内生熊彼特增长模型 (fully-endogenous Schumpeterian growth model)

完全内生熊彼特增长模型主要是针对 Jones (1999) 关于半内生熊彼特增长模型存在的两个缺陷提出的，其核心思想是随着经济规模的增加，水平创新部门的个数会同比例增加，这使得每个部门的研发投入保持不变。代表性的工作有 Young (1998)、Peretto (1998)、Dinopoulos and Thompson (1998)、Howitt (1999)。这类模型的共同特点主要有：(1) 经济中包括水平

创新和垂直创新两类研发部门；(2) 水平创新部门中没有溢出效应，而垂直创新部门中存在较强的溢出效应；(3) 经济增长率取决于水平创新与垂直创新的速度，其中水平创新的速度与人口增长率相等；(4) 经济中没有规模效应，政府政策可以通过影响总产出（或是劳动力）中用于垂直创新部门的比例进而影响经济增长。

我们这里通过给出一个代表性的框架，就完全内生熊彼特增长模型的一些特征予以说明。假定如下的总产出函数：

$$Y = \left[\int_0^Q (A_i X_i)^{\nu} di \right]^{\frac{1}{\nu}}, \quad (10)$$

其中 Y 表示总产出， Q 表示中间物品的种类（水平创新部门的个数）， A_i 表示第 i 种中间物品的生产效率； $X_i = L_{X_i}$ 表示第 i 种中间物品的数量， L_{X_i} 表示生产第 i 种中间物品需要雇用的劳动力数量； $\nu > 1$ 是中间物品的替代弹性。根据 Jones (1999)，我们假定水平创新和垂直创新的积累方程分别为：

$$\dot{Q} = L, \quad (11)$$

$$\dot{A}_i = L_{A_i} A_i, \quad (12)$$

其中 L_{A_i} 表示用于第 i 个垂直创新部门的劳动力数量， $A = \int_0^Q (A_i/Q) di$ 表示平均的质量水平。根据对称性，我们可计算得：

$$Y = Q A L^{\nu}. \quad (13)$$

根据 (11) 式，水平创新的速度与劳动力增加的速度相同，我们假设劳动力中用于垂直创新的比例为 s ，用于生产中间物品的比例为 $(1-s)$ ，即：

$$\int_0^Q L_{A_i} di = sL, \quad \int_0^Q L_{X_i} di = (1-s)L. \quad (14)$$

根据 (11) 式至 (14) 式，当经济处于平衡增长路径上时，我们可求得经济增长率：

$$g = (\nu - 1)n + \nu^{-1}s^*, \quad (15)$$

其中 s^* 是平衡增长路径上劳动力中用于垂直创新部门的比例，其可以表示为模型各参数（包括政府政策）的函数。根据 (15) 式，即使没有人口增长，经济也可以实现持续增长（ s^* 与 n 无关）；政府政策可以通过影响劳动力在垂直创新部门和中间物品生产部门中的比例，进而影响经济增长。

相对于早期内生熊彼特增长模型和半内生熊彼特增长模型而言，完全内生熊彼特增长模型可以更好地描述现实经济。这是因为现实经济中既有产品质量的不断提高，也有产品种类的不断增多。但根据 (15) 式，人口增长率越高，经济增长率越高，这可能与现实经济不相符。一些学者试图从修改代表性个体的偏好以及内生人力资本积累两个角度对原来的模型作了修正，从而得到了较好的结论。例如，Strulik (2005) 在一个包含两类研发部门的经济中引入人力资本积累和利他主义 (altruism) 偏好，发现人口增长对经济

增长的影响是不确定的，取决于一些刻画生产技术以及偏好的参数。

值得注意的是，任意给定一个包含两个研发部门的熊彼特增长模型，经济符合完全内生熊彼特增长模型与否取决于一些强假设（knife-edge conditions）。Li（2000）给出了一个广义的包含两个研发部门的熊彼特增长模型，假定水平创新和垂直创新部门都有可能存在溢出效应。其发现，当且仅当水平创新部门没有溢出效应，且垂直创新部门溢出效应对应的指数为 1 时，两个研发部门的熊彼特增长模型满足完全内生熊彼特增长模型的特点；否则，经济仍然是一个半内生熊彼特增长经济，即经济增长率只取决于人口增长率等一些外生参数。更进一步的，Li（2002）考察了一个包含 K （ $K > 2$ ）个研发部门的熊彼特增长模型，发现研发部门越多，经济符合完全内生增长经济需要的强假设也越多，从而经济是半内生熊彼特增长经济的可能性越大。

（四）简要评述

需要说明的是，上述三类熊彼特增长理论尽管在模型设定等方面存在较大差异，但其核心思想都强调内生的研发和创新是推动经济增长的决定性因素。熊彼特增长理论是在不断发展的，即针对原有模型的缺陷，通过修正一些关键性的假定，进而使得理论更好的描述和解释现实经济。这里我们通过给出一个广义知识生产函数，进而概括出三类熊彼特增长理论要求满足的参数条件。根据 Ha and Howitt（2007），给定知识生产函数 $\dot{A} = (X/Q) A^\phi$ ，其中 Q/L 表示水平创新的部门的数目， X 表示研发投入， L 为总的劳动力数量，我们可以得到三类熊彼特增长模型分别要求满足的参数条件：

表 1 三类熊彼特增长模型要求满足的参数条件

	ϕ		
早期内生熊彼特增长模型	$= 1$	$= 0$	> 0
半内生熊彼特增长模型	< 1	$= 0$	> 0
完全内生熊彼特增长模型	$= 1$	$= 1$	> 0

三、熊彼特增长理论的应用

熊彼特增长理论不仅为内生的技术进步和经济增长提供了一种新的解释，而且为我们研究其他问题提供了一个一般性的分析框架。这是因为经济增长的源泉不同，相应的作用机制也就存在较大的差别。本文仅就考察熊彼特增长理论在与经济增长理论紧密相关几个领域中的应用，重点分析在熊彼特增长框架下我们可以从哪些新的视角探讨这些问题。这些应用一方面是对这些理论的不断深化，另一方面也是对熊彼特增长理论的丰富和发展。

(一) 资本积累、创新与经济增长

熊彼特增长理论强调创新是促进经济增长的重要力量, 资本积累对经济增长没有影响, 详细的论述见 Howitt and Aghion (1998)。事实上, Benhabib and Spiegel (1994, 2002) 等的实证研究发现资本 (包括物质资本和人力资本) 积累和创新都是推动经济增长的重要力量。为此, 一些学者通过对基本的熊彼特增长框架予以修正, 提出了资本积累和创新相互作用促进经济增长的模型。通常的, 这类增长模型包含如下两个基本特征: (1) 物质资本和人力资本是开展研发活动以及使得研发生产的技术应用于生产的前提; (2) 创新推动的技术进步有利于提高物质资本和人力资本的生产和使用效率, 从而提高资本积累的速度。

Zeng (1997) 给出了一个包含资本积累和创新的内生增长模型, 考察了这种框架下技术生产效率等因素对经济增长的影响。Howitt and Aghion (1998) 在 Aghion and Howitt (1992) 的基础上引入物质资本, 假设知识生产不仅需要投入劳动, 而且需要投入资本。结论是, 资本积累速度越快, 研发可以获得的利润越高, 企业研发投入越多; 知识积累速度越快, 技术进步越快, 资本的边际回报率来得越高, 这使得家庭储蓄的动机越强, 从而总产出中用于资本积累的比例越高。Lloyd-Ellis and Roberts (2002) 同样假设人力资本积累和创新具有互补性, 发现尽管在短期内人力资本积累或创新都可以推动经济增长, 但要维持经济的持续增长, 人力资本积累与创新两者缺一不可。Zeng (2003) 在 Howitt (1999) 的基础上引入人力资本积累, 假定中间物品生产和人力资本积累都需要投入人力资本和物质资本, 进而发现资本积累和创新都是经济增长的决定性因素。上述文献均认为资本积累和创新的相互作用促进了经济增长, 要实现经济的持续增长, 资本积累和创新两者缺一不可。

Anders (1999) 在 Romer (1990) 的框架下内生人力资本积累, 发现当人力资本水平较低时, 创新的回报较低, 经济中没有创新, 人力资本积累是推动经济增长的唯一因素; 而当人力资本水平达到一定规模时, 创新可以获得较高的回报, 此时经济中包含创新, 人力资本和创新相互作用共同推动经济增长。Funke and Strulik (2000) 在一个水平创新的框架下内生人力资本积累, 给出了一个广义的增长模型。他们发现经济增长所处的阶段取决于人力资本生产效率以及创新回报的高低: 当人力资本生产效率以及创新回报都较低时, 经济中没有人力资本积累和创新, 这时的经济符合新古典增长经济的特征; 当人力资本生产效率较高, 而创新回报较低时, 经济中只有人力资本积累, 而没有创新, 这符合 Uzawa-Lucas 经济的特点; 当人力资本生产效率以及创新回报较高时, 经济中既包含创新也包含人力资本积累, 两种力量相互作用促进经济增长。上述文献认为尽管创新或资本积累都可以促进经济增长, 但单独依靠创新或资本积累时的经济增长率要比创新和资本积累相

相互作用下的经济增长率来得低。

需要强调的是，运用资本积累和创新相互作用的框架可以更好地拟合现实经济发展的特征事实，解释经济增长的差异。例如，Howitt and Aghion (1998) 的包含资本积累和创新的模型较好地拟合了 Young (1995) 关于“亚洲四小龙”经济发展的特征事实。Kosempel (2004) 认为运用人力资本积累与创新相互作用的模型，可以有效地拟合现实经济发展中普遍关注的四个特征事实。Papageorgiou and Fidel (2006) 在一个半内生熊彼特增长模型中引入人力资本积累，发现人力资本与创新相互作用引起的劳动力的跨部门流动，可以有效地解释韩国和日本经济发展的特征事实。通过数值模拟，他们发现理论模型的经济增长率、投资率、利率、劳动力在各个部门中比例的调整路径 (adjustments path) 与两国的经验事实相一致。

(二) 财政政策对经济的影响

熊彼特增长理论为我们考察财政政策对经济的影响提供了一个重要框架，这是因为经济增长的源泉不同，财政政策对经济影响的作用机制也就不同。值得注意的是，相对于其他几类增长框架而言，在熊彼特增长框架下考察政府财政政策对经济影响的文献相对较少。因此，运用熊彼特增长框架考察财政政策对经济增长和社会福利的影响是今后宏观公共财政理论发展的一个重要方向。

Park (1998) 在 Romer (1990) 的水平创新框架中引入政府行为，假设政府通过征收收入税雇用人力资本生产知识，且政府生产的知识与私人研发部门生产的知识具有互补性，进而给出了最优的政府研发投入规模。Zeng and Zhang (2007) 在 Barro and Sala-i-Martin (1995) 的水平创新经济中内生劳动力供给，假设政府通过征收扭曲性税收为研发补贴融资，发现由于税收对劳动供给的扭曲作用较大，因而分权经济无法复制社会计划者经济，从而修正了 Barro and Sala-i-Martin (1995) 的结论。需要说明的是，尽管在半内生熊彼特增长框架下财政政策不能影响经济增长，但却可以影响社会福利。Steger (2005) 在 Jones (1995a) 的非规模 (non-scale) 经济中对比了分权经济与社会计划者经济，考察了财政政策对社会福利的影响，并给出了最优的财政政策。Perez-Sebastian (2007) 在 Jones (1995a) 的非规模经济中考察了转移动态 (transitional dynamics) 过程中财政政策对经济的影响，发现财政政策对社会福利的影响很大，且政府最优的 R & D 补贴率对消费跨期替代弹性和产出加成 (mark-up) 值的大小都很敏感。Yan and Gong (2007) 在 Howitt and Aghion (1998) 的资本积累和创新相互作用的经济中考察了政府财政政策对经济增长的影响，发现相对于资本收入税或是利润收入税而言，政府通过征收消费税或是劳动收入税为生产性公共支出融资更有利于促进经济增长。

Segerstrom (2000) 在一个包含两类创新的经济中考察了研发补贴的经济增长效应，结论是研发补贴对经济增长的影响是不确定的，政府只有补贴

生产效率较高的研发部门,才能促进经济增长。原因是,在 Segerstrom (2000) 中水平创新率与垂直创新率的变化方向相反,研发补贴不能使得水平创新率与垂直创新率同时增加。Zeng and Zhang (2002) 在 Howitt (1999) 的包含两类创新的经济中内生劳动力供给,并考察了财政政策对经济增长的影响,发现消费税和劳动收入税不能影响经济增长,而资本收入税则可以影响经济增长,资本收入税税率越高,经济增长率来得越低。原因是消费税、劳动收入税尽管可以影响劳动供给,但劳动供给的变化会引起水平创新部门的同比例增加,因而对经济增长没有影响。Peretto (2003) 在 Peretto (1998) 的基础上考察了财政政策对经济增长的影响,发现消费税、劳动收入税以及政府公共支出结构对经济增长没有影响,资本收入税和公司收入税对经济增长有负的影响;财政政策并不能通过影响市场规模来影响经济增长,而只能通过影响利率来影响经济增长。Peretto (2007, 2008) 在 Peretto (1998) 的基础上考察了财政政策对社会福利的影响。结论是,财政政策通过影响家庭的消费、休闲选择,进而影响社会福利;相对于消费税或劳动收入税而言,通过征收公司收入税为生产性公共支出融资可能更有利于提高社会福利;征收资本收入税会降低社会福利。Sener (2008) 考察了政府对 R & D 部门的最优政策,其结论是政府对 R & D 部门的政策与创新规模之间有一个 n 型关系:当创新规模较小或较大时,政府应该对 R & D 部门征税;而当创新规模处于中等水平时,政府应对 R & D 部门予以补贴。

需要强调的是,一些学者认为在熊彼特增长框架下,财政政策对经济增长的影响可能取决于代表性个体的偏好。例如,Doi and Mino (2008) 在 Grossman and Helpman (1991b) 的水平创新经济中引入消费的外部性,发现由于生产外部性和消费外部性的相互作用,研发补贴对经济增长可能有负的影响,即与 Grossman and Helpman (1991b) 的结论正好相反。

(三) 创新、模仿与知识产权保护

熊彼特增长理论为我们考察创新、模仿 (imitation) 与知识产权保护 (protection of Intellectual Property Right) 对经济的影响提供了一个重要的分析框架。我们可以在封闭经济或是开放性经济的框架下考察创新、模仿与知识产权保护对经济的影响:封闭经济假设经济中只有一个国家;开放经济一般包括两个国家,发达国家和发展中国家,其中发达国家是创新的主体,而发展中国家模仿发达国家的创新成果。

我们这里通过一个简单的模仿函数来对模仿和知识产权保护的关系有一个大致认识, Helpman (1993) 给出了如下的积累方程:

$$\dot{A}_c = \mu(A - A_c), \quad (16)$$

其中 A_c 表示已被模仿的中间物品的种类, μ 表示模仿率, $(A - A_c)$ 表示尚未被模仿的中间物品的种类。在 (16) 式中,知识产权保护程度与模仿率是反

向关系： μ 越小，中间物品被模仿的概率越低，表示知识产权保护程度越高，反之则反是。需要说明的是，现有的文献认为模仿率可被视为外生变量或内生变量。在模仿率外生的情形中，知识产权保护程度的加强相当于模仿率的降低，例如（16）式；而在模仿率内生情形中，知识产权保护程度的加强相当于模仿难度的增加。

在封闭经济框架下考察知识产权保护对经济增长影响的文献较多。Kwan and Lai（2003）、Iwaisako and Futagami（2003）等认为知识产权保护程度的加强使得创新成果被模仿的概率降低，创新回报增加，企业创新的动力增强，因而企业会投入更多的研发进行创新，进而促进了经济增长。Furukawa（2007a）、Horri and Iwaisako（2007）则认为知识产权保护对经济增长的影响是不确定的，知识产权保护程度与经济增长率之间存在一个倒 U 形关系。Furukawa（2007a）在 Rivera-Batiz and Romer（1991）的框架下内生经验积累，发现尽管知识产权保护可以提高创新回报，使得研发投入增加，进而促进经济增长；但知识产权保护又使得具有垄断权力的中间物品生产部门占总的中间物品生产部门的比例上升，这又降低了经验水平，进而降低了资本的边际回报率 and 经济增长率。Horri and Iwaisako（2007）在一个垂直创新框架中分析了知识产权保护对经济增长的影响，知识产权保护程度增加一方面使得新产品被模仿的概率降低，提高了创新的回报，进而促进了经济增长；但另一方面知识产权保护又使得完全竞争的部门减少，这又对创新 and 经济增长有负的影响。因此，知识产权保护程度与经济增长率之间有一个倒 U 形关系。

通常的，在封闭经济的框架下，知识产权保护对社会福利的影响也是不确定的。这是因为尽管知识产权保护可以使得垄断部门获得的利润增加，从而使得研发投入和经济增长率上升，进而提高了福利水平。但知识产权保护也会对福利产生负的影响，例如：Kwan and Lai（2003）认为在考察知识产权保护对社会福利的影响时应将整个转移动态（transitional dynamics）过程考虑进去，知识产权保护使得研发投入增加而期初的消费减少，这又降低了转移动态过程中的福利水平；Iwaisako and Futagami（2003）认为知识产权保护程度加强使得完全竞争部门占总的生产部门的比例下降，这又使得总产出和消费减少，这也降低了福利水平。上述文献均认为知识产权保护程度与社会福利水平之间存在一个倒 U 形关系。

相对于封闭经济而言，开放性经济下考察知识产权保护对经济影响文献的结论更为丰富。这类文献主要考察发达国家或是发展中国家知识产权保护对外商直接投资、技术传播、经济增长以及社会福利的影响。Helpman（1993）通过求解一个动态一般均衡模型，发现在模仿概率外生给定的前提下，发达国家知识产权保护程度增强使得发展中国家的经济状况恶化，而对发达国家的影响却是不确定的。Lai（1998）指出发展中国家知识产权保护对经济的影响主要取决于发达国家向发展中国家转移产品和技术的途径。Glass

and Saggi (2002) 在 Helpman (1993) 的基础上内生模仿, 发现知识产权保护使得发展中国家的模仿成本上升, 这又使得发展中国家模仿发达国家的技术与发达国家对发展中国家的外商直接投资减少。与 Lai (1998) 不同, Glass and Saggi (2002) 认为发展中国家知识产权保护对经济的影响与发达国家通过何种途径向发展中国家转移技术无关。Glass and Wu (2007) 在 Lai (1998) 的基础上内生模仿, 发现知识产权保护对创新和外商直接投资的影响在很大程度上取决于发达国家的创新模式。Parelllo (2008) 假设发展中国家也可以创新, 进而考察了发展中国家知识产权保护对研发投入、技术转移的影响, 发现知识产权保护对创新率的影响时间较短, 而对模仿率的影响时间则较长。Mondal and Gupta (2008) 在 Lai (1998) 的基础上内生模仿, 并假设发展中国家的劳动类型分为技术性劳动与非技术性劳动, 发现发展中国家知识产权保护程度增加可以使得发达国家创新速度降低, 发达国家向发展中国家的技术转移减少。

(四) 经济周期与经济发展差异

通过考察经济周期, 有助于我们更好地理解经济波动与经济发展的差异。与其他几类增长模型不同, 在熊彼特增长框架下, 企业预期以及市场结构 (market structure) 都是产生经济周期的重要原因。Aghion and Howitt (1992) 认为对别的企业未来创新投入的预期是产生经济周期的重要原因: 当企业预期别的企业研发投入多时, 其会减少研发投入, 原因是别的企业研发投入多从而使得企业可以获得的利润减少; 而当企业预期别的企业投入少时, 其又会增加研发投入, 由此产生经济波动。基于同样的原因, Evans *et al.* (1998) 在 Romer (1990) 的框架下假设中间物品具有互补性且调整成本是凸的, 发现当个体预期经济增长率与投资回报率较低时, 投资较少; 而当预期经济增长率与投资回报率较高时, 投资较多, 由此产生了经济波动。Matsuyama (1999, 2001) 认为市场结构可能是产生经济周期的重要原因, 其在离散的 Rivera-Batiz and Romer (1991) 框架下假设中间物品生产部门的企业只有暂时的垄断权力。结论是, 当中间物品部门是垄断竞争时, 创新是推动经济增长的动力; 而当中间物品部门是完全竞争时, 资本积累是推动经济增长的动力; 当模型参数满足一定条件时, 平衡增长路径是非平稳的, 经济在“索洛区域” (Solow regime) 和“罗默区域” (Romer regime) 之间来回移动。Furukawa (2007b) 提出了一种“自我增强机制” (self-reinforcing mechanism), 认为当考虑到创新传播的时滞效应时, 创新可能是引起经济波动的重要原因。

需要提及的是, 尽管熊彼特增长模型的稳定性较好, 我们仍然可以从经济增长不定性 (indeterminacy) 的角度考察经济增长的差异。所谓经济增长不定性是指给定经济的初始状态, 经济中存在不同的收敛路径到达均衡状态。Benhabib *et al.* (1994)、Arnold (2000a, 2000b, 2006)、Steger (2003)、Sl-

obodyan (2007)、Mondal (2007) 分别考察了 Romer (1990)、Jones (1995a)、Segerstrom (1998) 经济系统的动态特征。结论是,熊彼特增长模型的稳定性较好,动态系统是鞍点稳定的,即经济中一般只存在一条路径收敛到平衡增长路径。当突破原有模型的一些假定来模拟现实经济时,经济中可以产生经济增长的不定性,例如:Benhabib *et al.* (1994) 在 Romer (1990) 的经济中假设中间物品具有互补性,发现当消费的跨期替代弹性较小时,可以产生经济增长的不定性。

与其他几类增长理论相同,熊彼特增长理论同样认为经济增长的差异可能是源于资源的差异,也可能是制度因素造成的。例如,Romer (1990) 认为经济增长差异可能是由于人力资本的数量以及国家开放性程度等原因引起的:人力资本数量越多,开放性程度越高,经济增长率来得越高。Eicher and Garcia-Penalosa (2008) 在 Romer (1990) 的框架中内生知识产权保护,发现经济中存在产生多重均衡点的可能性,且不同的知识产权保护力度可以使得经济收敛到不同的均衡点,当知识产权保护程度较高时,经济收敛到经济增长率较高的均衡点,而当知识产权保护程度较低时,经济可能没有增长。

值得注意的是,熊彼特增长框架不仅为经济发展差异提供了更多解释,而且运用该框架可以更好地拟合现实中各国经济发展差异的特征事实。Howitt (2000) 通过构建一个多国的熊彼特增长模型来解释国家之间发展的差异,认为经济发展的差距不仅是源于资本存量的差距,更是源于技术的差距。那些有 R & D 投入的国家会收敛到同一增长率,原因是这些国家可以充分利用本国和别国生产的技术,而那些没有 R & D 投入的国家则会趋于技术停滞,因为这些国家不能利用别国的技术转移。Howitt (2000) 的工作较好地拟合了 Quah (1996) 等关于现实经济中“俱乐部收敛”(club convergence) 的特征事实。Howitt and Mayer-Foulkes (2002) 在 Howitt (2000) 的基础上进一步区分了“现代研发”(modern R & D) 与“实施”(implementation),其中前者是在最发达国家进行的,需要具备较高的技术水平,而后者则是在欠发达国家进行的。结论是,“现代研发”是导致经济发展差异的重要原因,经济最终会收敛到快速增长、较快增长与较慢增长三种状态,这更与现实经济中各国经济发展的特征事实相符。

(五) 不平等与经济增长

熊彼特增长理论一方面可以使我们从更多的方面考察不平等对经济增长的影响,另一方面也为现实经济中不平等程度的加深提供了一些新的解释。需要说明的是,以往的文献主要是从政治经济学角度(例如 Alesina and Rodrik (1994))以及资本市场的不完备性角度(例如 Galor and Zeira (1993))来考察不平等对经济增长影响的。在熊彼特增长框架下,我们同样可以从上述两个角度考察不平等对经济增长的影响,例如 Garcia-Penalosa (1995) 从不完备市场的

角度考察了不平等对经济增长的影响, 其在 Romer (1990) 的水平创新框架中引入外生财富分布, 并假定人力资本数量取决于师生比, 教育支出是私人支出且资本市场是不完备的。不平等通过影响 R & D 部门人力资本的数量, 进而影响经济增长。当财富呈双尾分布 (two-tailed distribution) 时, 不平等对经济增长的影响取决于经济发展水平: 当经济发展水平较低时, 不平等有利于促进经济增长; 而当经济发展水平较高时, 不平等对经济增长有阻碍作用。

在熊彼特增长框架下, 除可以从上述两个角度外, 我们还可以从产品需求结构、市场结构等角度考察不平等对经济增长的影响。通常的, 这类文献包含的三个基本特征是: (1) 运用垂直创新的框架, 创新成功者可以获得垄断利润; (2) 创造性毁灭是部分的 (partial), 即高质量的商品不会将低质量的商品完全挤出市场; (3) 消费者具有非位似偏好 (non-homothetic preference), 不同的财富分布决定了不平等对经济增长的影响也不同。Zweimuller (2000) 假设个体具有等级偏好 (hierarchic preferences), 且经济中同时存在低质量和高质量物品, 贫穷的人消费低质量的物品, 富裕的人消费高质量物品。不平等通过影响产品的需求结构, 进而影响创新与经济增长。不平等程度越高, 人们对高质量产品的需求量可能越少, 创新回报和经济增长率可能来得越低。Li (2003a) 认为不平等通过影响市场结构, 进而影响创新 and 经济增长。结论是, 当不平等程度较低时, 产品市场是垄断竞争的, 不平等程度增加使得竞争更加激烈, 进而降低了创新的回报与经济增长; 当不平等程度较高时, 产品市场是 Bertrand 寡头竞争的, 不平等程度上升使得竞争缓和, 创新回报上升, 进而促进了经济增长; 不平等程度与经济增长率之间有一个 V 形关系。Zweimuller and Brunner (2005) 在垂直创新框架下假定个体对高质量产品的消费是固定的, 且具有不同的财富分布, 不平等通过影响高质量产品的价格进而影响创新回报和经济增长。不平等程度越低, 创新企业对高质量产品可以收取的价格越高, 创新回报以及经济增长率也来得越高。

现有的文献主要是从贸易自由化 (trade liberalization), 非工会化 (de-unionization) 以及有偏技术变迁 (skill-biased technology change) 三个角度来解释发达国家工资不平等加剧的, 详细的文献综述见 Acemoglu (2002) 和 Aghion (2002)。运用熊彼特增长框架同样可以很好地解释现实经济中收入不平等程度的加剧, 较为重要的工作有 Lloyd-Ellis (1999)、Aghion (2002)。Lloyd-Ellis (1999) 在 Romer (1990) 的框架中引入有限吸收能力 (limited absorptive capacity), 发现当技术水平超过相应的吸收能力时, 经济中对技术性劳动力的需求增加, 这使得技术性劳动力的工资上升, 进而加剧了工资不平等。Aghion (2002) 认为可以从技术性劳动力供给与内生创新的相互作用以及广义目标技术 (General Purpose Technology) 的角度来解释美国和英国不同教育群体之间 (between educational groups) 以及教育群体内部 (within educational groups) 工资不平等程度的加剧。

(六) 现实经济中研发投入规模是否为最优

熊彼特增长理论强调研发推动的创新和知识积累是经济增长的决定性因素。因此，一个重要的问题是，现实经济中研发投入的规模是最优的吗？现有的文献主要从两个角度考察该问题：（1）通过数值模拟的方法，运用理论模型来拟合现实经济，进而对比现实经济研发投入规模与最优规模；（2）从计量经济学的角度，在全要素生产率的回归方程中引入刻画研发投入的变量，进而考察研发投入对全要素生产率的影响。但正如 Jones and Williams (1998)、Comin (2004) 所言，从实证角度考察时总存在诸如变量缺失、内生性问题，而从理论上通过数值模拟的方法则可以较好地说明该问题。我们这里主要回顾从数值模拟角度考察研发投入规模最优与否的文献。

Romer (1990)、Aghion and Howitt (1992)、Jones (1995a)、Jones and Williams (2000) 较为系统地分析了导致现实经济中研发投入规模相对于最优研发投入规模的四种扭曲效应：站在巨人肩膀上的效应 (standing on the giants' shoulders effect)、垄断效应 (monopoly effect)、重复效应 (duplication effect) 以及创造性毁灭效应 (creative destruction effect)。⁷ 其中前两种效应使得现实经济中的研发投入规模要比社会最优投资规模来得小；而后两种效应则使得现实经济中研发规模有过度投资的趋势。站在巨人肩膀上的效应是指企业生产的知识有正的外部性，企业生产的知识越多，社会总的知识存量越大，别的企业生产知识越容易。垄断效应是指由于中间产品部门的厂商具有垄断权力，其生产的中间物品的数量要比完全竞争时少，这又使得研发部门可获得的利润减少，从而减少了研发投入。重复效应是指为了生产同一知识，不同企业都要进行研发投入，这就导致研发的重复投入，从而降低了研发投入的生产效率。创造性毁灭效应是指创新成功的企业会将别的企业排挤出市场，从而获得垄断利润，但这些企业在做投资决策时并没有考虑到自身的研发活动对其他企业造成的损失。

围绕上述几种效应，一些学者通过数值模拟的方法考察了现实经济中研发投入规模是否为最优的问题。Jones (1995a) 在一个非规模经济中通过数值模拟发现，给定合理的参数区间，现实经济中的研发投入规模要比最优的研发投资规模小；Stokey (1995) 在一个垂直创新的框架中通过数值模拟的方法发现，现实经济中研发投入规模与最优的研发投资规模差别不大；Jones and Williams (2000) 的结论是，现实经济中研发投入要比最优投资规模小。当然，他们指出，在他们的模型中一些很重要的因素没有被考虑到，而如果

⁷ 站在巨人肩膀上的效应也被称为跨期溢出效应 (intertemporal spillover effect)，见 Aghion and Howitt (1992)；重复效应也被称为踩脚效应 (stepping on toes effect)，见 Jones (1995a)；创造性毁灭效应也被称为偷生意效应 (business stealing effect)，见 Aghion and Howitt (1992)。

考虑到这些因素,他们的结果可能会有改变。基于 Jones and Williams (2000) 的框架,Comin (2004) 假设全要素生产率不仅受 R &D 投入的影响,而且受到人力资本等因素的影响,发现现实经济中研发投资的规模与最优的研发投资规模差别不大。Reis and Sequeira (2007) 在 Romer (1990) 的框架中内生人力资本积累,同时考虑到技术进步对人力资本积累的侵蚀效应(erosion effect),通过数值模拟发现现实经济中有可能存在研发过度投资的可能性。综上所述,运用数值模拟的方法考察研发投资规模时,运用不同框架,以及考虑不同因素时,得到的结论差别较大。

值得注意的是, Jones and Williams (1998) 比较系统地提出了估算研发投资回报以及求解社会最优研发投资规模的方法。他们定义的研发投资回报是第 t 期将 1 单位消费用作研发投资,第 $t+1$ 期时消费可以增加的量。具体地说,第 t 期增加 1 单位研发投资可以使得第 $t+1$ 期的知识存量增加,这又使得第 $t+1$ 期的总产出增加。第 $t+1$ 期的知识存量增加还有利于第 $t+2$ 期的知识存量增加。为使得从第 $t+2$ 期开始知识存量保持不变,第 $t+1$ 期的研发投资可以减少。这样,第 $t+1$ 期总产出增加的部分以及研发投资减少的部分都可看做第 t 期 1 单位研发投资获得的回报,从而可以计算出研发投资的回报。当经济处于均衡状态时,研发投资的回报率应与实际利率相同,进而可以求解出最优的研发投资规模。给定总产出函数 $Y_t = A_t K_t L_t^{1-\phi}$, 和知识生产函数 $A_{t+1} - A_t = R_t A_t^\phi$, Jones and Williams (1998) 发现美国经济中最优的研发投资规模是现实经济中研发投资规模的 4 倍以上。

四、基于熊彼特增长理论的实证研究

熊彼特增长理论还带动了相关实证研究的发展,这些实证研究主要是检验熊彼特增长理论强调的内容是否与现实经济相一致的,同时也推动了熊彼特增长理论的不断发展。本文主要考察相对比较重要的四个方面的内容:经济中是否存在规模效应,现实经济更支持哪类熊彼特增长理论,知识产权保护对经济的影响以及 R &D 资本跨国溢出效应的检验。

(一) 经济中存在规模效应与否的检验

规模效应(scale effect)是指经济的规模越大,经济增长率越高。需要说明的是,熊彼特增长理论关于规模的定义有多种,可以是科学家、工程师的数量,也可以是人口总数或是国内生产总值等。事实上,人们很早就认识到经济规模的大小可能是影响经济增长的重要因素,见 Dinopoulos and Thompson (1999)。而关于现实经济中是否真正存在规模效应的争论是 20 世纪 90 年代以来随着早期内生熊彼特增长理论的产生而开始的。

Backus *et al.* (1992) 通过对 67 个国家 1970—1985 年人均 GDP 与人均

GDP 增长率关系的实证检验，发现两者关系不显著，即经济中不存在规模效应；而具体到制造业时，人均制造业产值的增长率与人均制造业产值呈正相关，说明制造业中存在规模效应。Kremer (1993) 通过对人类历史从公元前 100 万年以来人口规模与技术变迁变化关系进行分析，发现两者呈正相关，说明经济中存在规模效应。Barro and Sala-i-Martin (1995) 通过对 1965—1975 年 87 个国家的数据以及 1976—1985 年 97 个国家的数据研究发现，经济增长率与劳动力规模的关系不显著，认为经济中不存在规模效应。Jones (1995a, 1995b) 通过对二战后 OECD 国家研发投入和全要素生产率的变化关系考察，发现这些国家的科学家、工程技术人员的数量及其占劳动力的比例都增加了很多，而这些国家的全要素生产率却没有变化，因而经济中不存在规模效应。Laincz and Peretto (2006) 通过对 107 个国家 1960—2000 年人口规模与经济增长率关系的考察，同样发现经济中不存在规模效应。

Dinopoulos and Thompson (1999) 较为系统地总结了现有文献研究中关于经济中存在规模效应与否的争论：(1) 在过去的一个多世纪里，经济增长率一直处于较高的水平。但在过去的四十多年中，伴随着研发投入的增加，经济增长率并没有显著上升；(2) 跨国数据发现经济中不存在规模效应，而制造业中却可能有规模效应；(3) 企业层面 (firm-level) 的数据不支持规模效应，而产业层面的数据则可能支持规模效应。事实上，一种普遍认同的观点是就整个人类历史发展过程而言，经济中可能存在规模效应，但我们不能用规模效应来解释现代社会经济增长的差异。⁸

(二) 现实经济更支持哪类熊彼特增长理论的检验

关于现实经济更支持哪类熊彼特增长理论的问题，实际上是考察现实经济中知识生产函数性质的问题。现有的研究主要集中在两个方面：(1) 对比早期内生熊彼特增长理论与半内生熊彼特增长理论；(2) 对比半内生熊彼特增长理论与完全内生的熊彼特增长理论。

关于现实经济支持早期内生熊彼特增长理论还是半内生熊彼特增长理论的实证检验。Jones (1995a, 1995b) 发现二战后美国用于研发的科学家、工程师人数增加了 5 倍，而人均产出增长率与全要素生产率却没有变化，早期内生熊彼特增长理论与现实经济不相符，而半内生熊彼特增长理论则可以较好地拟合现实经济。Eaton and Kortum (1997) 通过对二战后美国、日本、德国、法国、英国经济规模与全要素生产率的数值检验，同样发现半内生熊彼特增长模型可以更好地拟合这些国家的发展特征。Feenstra *et al.* (1999) 通过对韩国和中国台湾 9 个生产部门出口种类与这些部门全要素生产率关系

⁸ Dinopoulos and Thompson (1998) 可以较好地拟合这种特征。

的实证检验,发现出口种类可以影响全要素生产率,这些地区的经济事实支持早期内生熊彼特增长理论。Porter and Stern (2000) 根据 16 个 OECD 国家 1973—1993 年的数据,发现知识生产函数中知识存量对应的指数为 1,即支持早期内生熊彼特增长理论。Pessoa (2005) 根据 21 个 OECD 国家 1980—2002 年的数据,考察了这些国家知识生产函数的性质,发现知识存量与研发人员对应的指数均小于 1,也即半内生熊彼特增长理论更符合这些国家的特征事实。Madson (2007) 根据 21 个工业化国家 1965—1985 年的特征事实,发现这些国家的研发生产函数中对于研发投入是常数规模报酬的,即支持早期内生熊彼特增长理论。

关于现实经济支持半内生熊彼特增长理论还是完全内生熊彼特增长理论的实证研究。Zachariadis (2003) 利用美国制造业 1963—1988 年的数据检验发现研发密度⁹ (R & D intensity) 越高,专利生产越多,技术进步越快,经济增长率越高,美国经济支持完全内生的熊彼特增长理论。同样的,Zachariadis (2004) 利用 10 个 OECD 国家 1971—1995 年制造业的数据,发现研发密度对全要素生产率与经济增长率有显著的促进作用,这些国家的特征事实支持完全内生的熊彼特增长理论。Laincz and Peretto (2006) 利用美国 1964—2001 年 R & D 人员、R & D 机构的数据,检验发现经济增长率与 R & D 部门的平均就业水平正相关,且 R & D 部门的平均就业水平是规模不变的 (scale invariant),这符合完全内生的熊彼特增长理论。Ha and Howitt (2007) 通过对战后美国全要素生产率与研发投入关系的考察,发现自 1953 年以来,美国研发人员的增长率下降了,而全要素生产率却没有变化,完全内生熊彼特增长理论更符合美国经济。Ulku (2007a) 利用 17 个 OECD 国家制造业的数据检验发现研发密度越高,创新率和产出增长率越高,同样认为现实经济支持完全内生的熊彼特增长理论。Ulku (2007b) 利用 41 个国家 1981—1997 年的数据估算了知识生产函数中知识存量对应的指数,发现这些国家的事实支持完全内生的熊彼特增长理论。Madson (2008) 通过对 21 个 OECD 国家 1965—2004 年的实证检验发现研发密度是影响全要素生产率的重要因素,完全内生的熊彼特增长理论更符合这些国家经济发展的特征。综上所述,相对于半内生熊彼特增长理论而言,完全内生熊彼特增长理论与现实经济更相符。

(三) 知识产权保护对经济影响的检验

Rapp and Rozek (1990)、Park and Ginarte (1997) 分别给出了衡量一国知识产权保护程度的指标。Rapp and Rozek (1990) 把知识产权保护程度分为 5 个不同的等级,分别用不同的数值表示。Park and Ginarte (1997) 在 Rapp and Rozek (1990) 的基础上进一步把度量知识产权的指标分为 5 大类:

⁹ 研发密度等于 R & D 支出与国内生产总值的比值。

(1) 知识产权保护覆盖的范围；(2) 是否为国际条约的成员；(3) 权利丧失的保护；(4) 执法措施力度；(5) 保护期限。其中每个类别又包含若干指标。基于上述指标，一些文献从实证的角度考察了知识产权保护对经济增长、创新和外商直接投资的影响。

Gould and Gruben (1996) 通过对 56 个国家 1960—1988 年的实证检验发现，知识产权保护程度越高，经济增长率越高；相对于封闭经济而言，开放经济下知识产权保护对经济增长的作用更显著。Park and Ginarte (1997) 通过对 60 个国家 1960—1990 年经济发展的特征事实检验发现，知识产权保护通过影响研发资本和物质资本积累进而影响经济增长，知识产权保护程度越高，研发投入越多，经济增长率越高。但是，也有一些学者得到了不同的结论。Falvey *et al.* (2002) 运用 80 个国家的面板数据检验发现，知识产权保护对经济增长的影响取决于国家的发展水平：对于经济发展水平越高的国家，知识产权保护程度越高，经济增长率越高；而对于经济发展水平较低的国家，知识产权保护并不一定能促进经济增长。Horri and Iwaisako (2007) 通过对 100 个国家 1960—2000 年知识产权保护程度与经济增长率之间关系的数据，检验发现知识产权保护程度与经济增长率之间的关系不显著。

关于知识产权保护对创新的影响已成为现有文献研究的重点。Schneider (2005) 通过对 47 个国家 1970—1990 年的实证检验发现，知识产权保护对发达国家和发展中国家创新的影响是不同的，发达国家的知识产权保护可以促进本国创新，而发展中国家知识产权保护却对本国创新有负的影响。一个可能的原因是，发达国家是创新为主体的经济，而发展中国家主要以模仿为主。但是，也有学者得到了不同的结论。例如，Chen and Puttitanun (2005) 通过对 64 个发展中国家 1975—2000 年的实证检验发现，即使在发展中国家，知识产权保护也有利于促进创新。Kanwar (2007) 通过对 44 个国家 1981—2000 年的实证检验，同样发现知识产权保护有利于促进创新。

也有一些学者从实证的角度考察了知识产权保护对外商直接投资 (FDI) 的影响，但结论也不完全一致。Maskus and Konan (1994)、Primo Braga and Fink (2000) 发现知识产权保护对 FDI 的影响不显著。Mansfield (1995) 通过对美国化工和医药行业企业的调查研究发现，一个国家知识产权保护程度的高低直接影响到美国企业在这个国家投资的数量，即知识产权保护有利于吸引外商直接投资。Lee and Mansfield (1996) 通过对 100 家美国公司的调查，同样发现一个国家知识产权保护程度增加可以使得流入这个国家的 FDI 增加。Javorcik (2004) 通过对东欧与前苏联国家知识产权保护与 FDI 关系的考察，发现知识产权保护对不同部门 FDI 的影响不同，知识产权保护程度越高，技术密集部门的 FDI 越多，而其他部门的 FDI 则可能越少。

(四) R & D 资本跨国溢出效应的检验

熊彼特增长理论认为，在开放性经济中，知识生产可以通过中间物品或

是非耐用投入品进而影响别国的全要素生产率,也即 R & D 资本具有跨国溢出效应。¹⁰这种溢出效应主要是通过技术转移、外商直接投资、跨国公司的研发活动、国际贸易尤其是一些高科技高附加值产品的进口实现的。实证检验发现,国外 R & D 资本对一国全要素生产率具有较强的溢出效应。Coe and Helpman (1995) 给出了如下的一般性分析框架:

$$\log F_i = \alpha + \beta^d \log S_i + \beta^f \log S_i^f + \varepsilon_i, \quad (17)$$

其中 F_i 表示第 i 个国家的全要素生产率, S_i 表示第 i 个国家国内的研发资本存量, S_i^f 是用进口比重表示的国外研发资本存量。 $S_i^f = \sum_j m_{ji} S_j$, m_{ji} 表示第 j 个国家从第 i 个国家的进口占第 i 个国家总进口的比例。事实上,现有的考察 R & D 资本跨国溢出效应的研究大部分都是基于 Coe and Helpman (1995) 的框架进行扩张的。

Coe and Helpman (1995) 通过对 22 个 OECD 国家 1971—1990 年的实证检验发现,本国和国外 R & D 资本存量都可以影响本国的全要素生产率,且进口占 GDP 的比例越高,国外 R & D 资本存量的溢出效应越大。此外,他们还发现对于一些小国而言,国外 R & D 资本对全要素生产率的贡献至少要与国内 R & D 资本的贡献一样大;而对于大国 (G7) 而言,国内 R & D 资本对全要素生产率的贡献更大。Park (1995) 通过对 10 个 OECD 国家 1970—1987 年的数据,检验发现国内研发投入不仅可以影响本国生产率,而且还可以影响别国生产率。Park and Bart (1996) 通过对 59 个国家 1960—1985 年的实证研究,发现对于一些非 OECD 国家而言,国外 R & D 资本的溢出效应对经济增长的贡献要比国内 R & D 资本的贡献更大。Engelbrecht (1997) 在 Coe and Helpman (1995) 的基础上,在全要素生产率的回归方程中引入刻画人力资本的变量,发现国内 R & D 资本存量与国外 R & D 资本存量对应的系数有所降低,但仍然非常显著。Coe *et al.* (1997) 通过对 77 个发展中国家 1971—1990 年数据检验发现,发达国家的 R & D 资本具有很强的溢出效应,发达国家 R & D 资本每增加 1%,可以使得发展中国家的经济增长率上升 0.06%。其中,美国 R & D 资本每增加 1%,可以使得发展中国家的经济增长率上升 0.03%。

Lichtenberg and Potterie (1998) 纠正了 Coe and Helpman (1995) 的“总量偏差”(aggregation bias),他们认为第 i 国家的国外 R & D 资本存量应该表示为 $S_i^f = \sum_j m_{ji} S_j$, 其中 m_{ji} 是第 j 个国家从第 i 个国家的进口占第 i 个国家总产出的比例,同样发现国外 R & D 资本具有溢出效应,且开放性程度越高,国外 R & D 资本的溢出效应来得越强。Xu and Wang (1999) 区分了资本性物品和非资本性物品,发现资本性物品的进口是 R & D 资本溢出效应的重

¹⁰ 需要说明的是,从企业和产业层面考察 R & D 对创新和全要素生产率影响的文献较多,详细的文献综述见 Nadiri (1993)。

要渠道，而非资本性物品进口对 R &D 资本的溢出效应不显著。Frantzen (2000) 通过对 OECD 国家 1965—1991 年的实证检验发现，国内 R &D 资本和国外 R &D 资本都可以显著影响本国的全要素生产率，且对于 G7 国家而言，国内 R &D 资本对全要素生产率的影响更重要，而对于其他国家而言，国外 R &D 资本对全要素生产率的影响更重要，这与 Coe and Helpman (1995) 的结论是一致的。Keller (2002) 利用 8 个主要工业化国家制造业的数据，考察了研发投入对全要素生产率的影响，发现产业自身的研发投入对全要素生产率的贡献是 50%，国内其他产业的研发投入以及其他国家研发投入对本国产业全要素生产率的贡献率分别是 30% 和 20%。Falvey *et al.* (2004) 根据 21 个 OECD 国家 1975—1990 年的数据，估算了这些国家的 R &D 存量，同样发现国内 R &D 资本存量与国外 R &D 资本存量都可以影响本国全要素生产率。Lee (2006) 通过对 16 个 OECD 国家 1981—2000 年的数据检验，发现国外 R &D 资本可以通过 FDI 的方式直接影响本国全要素生产率。Bitzer and Kerekes (2008) 根据 17 个 OECD 国家 10 个制造业 1973—2000 年的数据，检验发现国外 R &D 资本通过外商直接投资来影响本国经济增长，国外 R &D 资本具有较强的溢出效应。

五、熊彼特增长理论面临的挑战与未来发展

(一) 理论假设方面的挑战

熊彼特增长理论面临着理论假设和现实依据两方面的挑战，其中，理论方面的挑战主要源于理论模型设定的一些强假设与现实经济差距较大。首先，熊彼特增长理论假定知识是可加的，经济中总的知识存量等于各个企业生产知识的总和，即 $A = \sum_i A_i$ 。事实上，与劳动和资本不同，我们很难将知识量化，且不同知识包含的价值差别很大，因此，关于知识的可加性应给予更多的解释。其次，熊彼特增长理论假定知识是一种免费礼品 (free gift)，知识的溢出效应是没有成本的。实际的情形是，企业在吸收和运用知识时存在一系列成本，且企业吸收知识的多少取决于自身的吸收能力 (absorptive capacity)，详细的讨论见 Langlois and Robertson (1996)。再次，熊彼特增长理论假定个体具有完美预期，个体在做 R &D 投资决策时可以预测到其创新成功的概率以及其未来被排挤出市场的概率。实际上，个体只有有限的预期，详细的讨论见 Alcouffe and Kuhn (2004)。最后，关于知识生产函数的问题，Romer (1990) 给出了 $\dot{A} = L_A A$ 的知识生产函数，其实是假设增长来解释增长的。当然，也有学者对其他假设提出了质疑，例如，Aghion and Howitt (1998) 认为熊彼特增长理论通常仅考察经济处于稳态 (steady state) 的情形，

而至于经济中是否存在稳态以及经济如何达到稳态却不作分析,这使得很多有意义的问题(例如,转移动态过程中的经济波动等)没有被充分考虑到。

事实上,我们可以通过对理论模型的这些强假设予以修正,从而使其更符合现实经济。一些文献在这方面已经做了尝试,例如,前面考察不平等对经济增长影响的文献中假设创造性毁灭是部分的,高质量的商品不会将低质量的商品完全排挤出市场,这与现实更接近。再如,垂直创新的框架中通常假定企业创新一旦获得成功,成为行业的领导者,就没有继续创新的动力,直到被追随者企业排挤出市场。但现实经济中无论是领导者还是追随者都要进行研发投资,那些创新成功的企业会继续增加研发投入生产出更高质量的产品,从而获得更高的利润。Segerstrom and Zolnieriek (1999)、Segerstrom (2007) 假设领导者与追随者都有研发投入,从而更好地拟合了现实经济。当然,这些设定可能会使模型相对复杂化。

(二) 现实依据方面的挑战

熊彼特增长理论同样面临着来自现实依据方面的挑战,原因是一些实证研究发现技术进步、创新、R & D 对全要素生产率和经济增长的贡献很小,甚至没有影响,这使得人们开始重新审视熊彼特增长理论的现实依据。Young (1995) 通过对“亚洲四小龙”的实证检验,发现资本积累是推动这些地区经济增长的决定性因素,技术进步和创新对经济增长的贡献很小。Jones and Williams (1998)、Comin (2004) 等认为以往的考察 R & D 对全要素生产率影响的实证文献存在诸如变量缺失等问题,一些既影响全要素生产率又对企业研发具有促进作用的变量没有被引入全要素生产率的回归方程,这使得回归结果受到质疑。Jones and Williams (1998) 在全要素生产率的回归方程中引入这些变量后,发现 R & D 对全要素生产率没有影响。Comin (2004) 在一个熊彼特增长框架下,通过数值模拟的方法,考察了 R & D 投入对战后美国全要素生产率的影响,发现 R & D 对美国全要素生产率的贡献很小,仅为 0.3%—0.5%。同样的,Evans (2000) 通过对美国 1890—1929 年和 1947—1998 年经济发展的特征事实检验发现,研发投入规模以及政府对研发投入的补贴对经济增长没有影响,其认为熊彼特增长理论是毫无用处的。

(三) 未来发展

熊彼特增长理论的产生一方面是为了阐释经济增长的根源,另一方面也是为了解释经济增长的差异。正如 Dinopoulos (2006) 所言:“20 世纪 90 年代早期熊彼特增长理论的发展是为了解释国家之间经济增长的差异,日本对美国技术领先地位的挑战,以及新古典增长理论不能解释长期技术进步的困境。”因此,如何通过熊彼特增长理论来更好地解释现实经济增长的差异是熊彼特增长理论发展的一个重要方向。事实上,一些学者在这方面已经作了一些尝试,较为

重要的工作有 Howitt (2000)、Howitt and Mayer-Foulkes (2002)、Jones (2002a) 等。

基于熊彼特增长理论的特点，我们认为运用熊彼特增长框架，尤其是垂直创新框架，分析一些与产业组织理论以及信息经济学紧密结合的问题是熊彼特增长理论未来发展的一个重要方向。这是因为相对于其他几类增长理论而言，熊彼特增长理论强调的经济增长的作用机制以及其独特的模型框架决定了其更容易与这些内容联系起来。例如，可以在熊彼特增长框架下引入价格竞争、不对称信息等问题。当然，一些学者最近做了这方面的一些工作，例如，基于熊彼特增长框架，Aghion *et al.* (2005) 考察了竞争与创新的关系，Bucci and Parello (2006) 考察了竞争与经济增长的关系，Etro (2007) 考察了专利竞赛 (patent race) 与经济增长的关系。

六、结 语

本文以熊彼特增长理论为主线，对近二十年来这一理论发展过程中较为重要的文献作了回顾。熊彼特增长理论不仅为内生的技术进步和经济增长提供了一种新的解释，而且为我们研究其他问题提供了一个一般性的分析框架。相对于其他几类增长理论而言，熊彼特增长理论更加强调实现经济增长的微观基础，也启示我们从更多的视角分析一些其他问题。理论假说还带动了相关实证研究的发展，这些研究主要是检验理论的假设是否与现实经济相一致的。熊彼特增长理论在理论假设和现实依据两方面都面临着较为尖锐的批判，而这些批判也促进了熊彼特增长理论的进一步发展。我们认为如何通过熊彼特增长理论来更好地解释经济增长的差异，以及将熊彼特增长理论与产业组织理论和信息经济学结合起来分析问题是今后熊彼特增长理论发展的重要方向。

经济增长理论反映了人们对经济增长源泉的认识。经济增长理论在强调经济通过何种传导机制实现增长的同时，其本身也蕴涵着较强的政策含义。熊彼特增长理论强调的一系列思想对于现实经济同样具有较强的政策含义。例如，熊彼特增长理论认为追求利润的企业家活动是推动创新和技术进步的重要力量，因此，政府应采取一系列措施鼓励企业家创新。这又包括加强知识产权保护，创建良好的法律环境，建立公平合理的市场经济秩序，从而使创新成果得到有效保护。熊彼特增长理论强调知识和 R & D 资本具有较强的溢出效应，因此，政府应加大对知识生产的政策支持力度，同时，鼓励企业对高科技、高附加值产品的进口等。

值得注意的是，熊彼特增长理论强调创新、知识生产和研发在技术进步和经济增长的突出作用。这一方面为我国创新性国家体系的构建提供了较为重要的理论依据，另一方面也启示我们要不断增加研发投入，加强知识积累，从而加快我国的创新进程。知识具有非竞争性，知识生产不仅可以直接促进技术进步，而且还可以通过提高劳动和资本的使用效率，从而间接促进经济

增长。我们认为将熊彼特增长理论强调的一系列思想与我国现实经济紧密结合起来,进而为我国创新性国家的建设提出一些有价值的政策建议,是扎根于中国土壤的经济学者义不容辞的责任。

需要说明的是,各种经济增长理论都存在一定的局限性,但我们不能因为这些局限而完全否定经济增长理论。正如 Temple (2003) 对经济增长理论与现实经济不相一致以及经济增长理论中包含过多强假设的论述:“.....经济增长模型总是过于简化,因此,简单的运用经济增长模型来分析过去或是预测未来都是错误的。那么,经济增长理论的作用是什么?理论模型的作用在于其为我们提供了一个思考的实验室(thought laboratory),这使得我们可以分析并量化参数变化以及政策干预对经济的影响。理论模型的结论往往取决于一些强假设,但这并不意味着理论模型是无用的,因为这些必要假设可以为我们提供重要的分析素材。这有利于简化分析,而且即使放宽这些假设,我们也会面临同样的问题.....”总之,理论模型设定的各种强假设有利于我们更好地分析问题。同样的,尽管熊彼特增长理论与现实经济存在差距,但它反映了人们对经济增长实现机制的认识,也为我们研究问题提供了一个重要的分析框架。

参 考 文 献

- [1] Acemoglu, D., “Technology Change, Inequality and Labor Market”, *Journal of Economic Literature*, 2002, 40 (1), 7—72.
- [2] Acemoglu, D., *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2008.
- [3] Aghion, P., and P. Howitt, “A Model of Growth through Creative Destruction”, *Econometrica*, 1992, 60 (2), 323—351.
- [4] Aghion, P., and P. Howitt, *Endogenous Growth Theory*. Cambridge MA: MIT Press, 1998.
- [5] Aghion, P., “Schumpeterian Growth Theory and the Dynamics of Income Inequality”, *Econometrica*, 2002, 70 (3), 855—882.
- [6] Aghion, P., and P. Howitt, “Growth with Quality Improving Innovations: An Integrated Framework”, in Aghion, P., and S. Durlauf (eds.) *Handbook of Economic Growth*. Amsterdam: North Holland, 2005, 67—110.
- [7] Aghion, P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith, and P. Howitt, “Competition and Innovation: an Inverted U Relationship”, *Quarterly Journal of Economics*, 2005, 120 (2), 701—728.
- [8] Alcouffe, A., and T. Kuhn, “Schumpeterian Endogenous Growth Theory and Evolutionary Economics”, *Journal of Evolutionary Economics*, 2004, 14 (2), 223—236.
- [9] Alesina, A., and D. Rodrik, “Distributive Politics and Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, 1994, 109 (2), 465—490.
- [10] Anders, S., “R&D, Learning and Phases of Economic Growth”, *Journal of Economic Growth*, 1999, 4 (4), 429—445.

- [11] Antonio, M., "Testing Schumpeterian Growth Theory: the Role of Income Inequality as a Determinant of Research and Development Expenditure and Technology Transfers", MPRA Paper, No. 4785, 2007.
- [12] Arnold, L., "Stability of the Market Equilibrium in Romer's Model of Endogenous Technological Change: A Complete Characterization", *Journal of Macroeconomics*, 2002a, 22 (1), 69—84.
- [13] Arnold, L., "Endogenous Technological Change: A Note on Stability", *Economic Theory*, 2000b, 16 (1), 219—226.
- [14] Arnold, L., "The Dynamics of Jones R&D Growth Model", *Review of Economic Dynamics*, 2006, 9 (1), 143—152.
- [15] Backus, D., P. Kehoe, and T. Kehoe, "In Search of Scale Effects in Trade and Growth", *Journal of Economic Theory*, 1992, 58 (2), 377—409.
- [16] Barro, R., and X. Sala-i-Martin, *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill, 1995.
- [17] Benhabib, J., R. Perli, and D. Xie, "Monopolistic Competition, Indeterminacy and Growth", *Ricerche Economiche*, 1994, 48 (1), 279—298.
- [18] Benhabib, J., and M. Spiegel, "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-country Data", *Journal of Monetary Economics*, 1994, 34 (2), 143—173.
- [29] Benhabib, J., and M. Spiegel, "Human Capital and Technology Diffusion", in Aghion, P., and S. Durlauf (eds.) *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: North-Holland, 2005, 935—966.
- [20] Bitzer, J., and M. Kerekes, "Does Foreign Direct Invest Transfer Technology across Borders? New Evidence", *Economics Letters*, 2008, 100 (3), 355—358.
- [21] Bucci, A., and C. Parello, "Horizontal-innovation-Based Growth and Product Market Competition", Mimeo, University of Milan, 2006.
- [22] Bucci, A., "Population Growth in a Model of Economic Growth with Human Capital Accumulation and Horizontal R&D", *Journal of Macroeconomics*, 2008, 30 (3), 1124—1147.
- [23] Chen, Y., and T. Puttitanun, "Intellectual Property Rights and Innovation in Developing Countries", *Journal of Development Economics*, 2005, 78 (2), 474—493.
- [24] Coe, D., and E. Helpman, "International R&D Spillovers", *European Economic Review*, 1995, 39 (5), 859—887.
- [25] Coe, D., E. Helpman, and A. Hoffmaister, "North-South R&D Spillovers", *Economic Journal*, 1997, 107 (440), 134—149.
- [26] Comin, D., "R&D, A Small Contribution to Productivity Growth", *Journal of Economic Growth*, 2004, 9 (4), 391—421.
- [27] Dalgaard, C., and C. Kreiner, "Is Declining Productivity Inevitable?" *Journal of Economic Growth*, 2001, 6 (3), 187—203.
- [28] Dinopolous, E., and P. Thompson, "Schumpeterian Growth without Scale Effects", *Journal of Economic Growth*, 1998, 3 (4), 313—335.
- [29] Dinopolous, E., and P. Thompson, "Scale Effects in Schumpeterian Growth Models of Economic Growth", *Journal of Evolutionary Economics*, 1999, 9 (2), 157—187.

- [30] Dinopolous, E. , “ Growth in Open Economies , Schumpeterian Models ”, in Reneirt , K. , and R. Rajan (eds) , *Princeton Encyclopedia of the World Economy*. Princeton , NJ : Princeton University Press , 2006.
- [31] Dinopolous, E. , and P. Segerstrom , “ North-South Trade and Economic Growth ”, Mimeo , University of Florida , 2007.
- [32] Dinopolous, E. , and F. Sener , “ New Directions in Schumpeterian Growth Theory ”, in Hanusch , H. , and A. Pyka (eds.) , *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*. Edward Elgar : Cheltenham , 2007.
- [33] Doi , F. , and K. Mino , “ A Variety-expansion Model of Growth with Externality Habit Formation ”, *Journal of Economic Dynamics and Control* , 2008 , 32 (10) , 3055 —3083.
- [34] Eaton , J. , and S. Kortum , “ Engines of Growth : Domestic and Foreign Source of Innovation ”, *Japan and the World Economy* , 1997 , 9 (2) , 235 —259.
- [35] Eicher , T. , and C. Garcia-Penalosa , “ Endogenous Strength of Intellectual Property Rights : Implications for Economic Development and Growth ”, *European Economic Review* , 2008 , 52 (2) , 237 —258.
- [36] Engelbrecht , H-J. , “ International R & D Spillovers , Human Capital and Productivity in OECD Economies : An Empirical Investigation ”, *European Economic Review* , 1997 , 41 (8) , 1479 —1488.
- [37] Etro , F. , “ Growth Leaders ”, *Journal of Macroeconomics* , 2008 , 30 (3) , 1148 —1172.
- [38] Evans , G. , S. Honkapohja , and P. Romer , “ Growth Cycles ”, *American Economic Review* , 1998 , 88 (3) , 495 —515.
- [39] Evans , P. , “ Are Innovation-based Endogenous Growth Models Useful ”, Mimeo , Ohio State University , 2000.
- [40] Falvey , R. , N. Foster , and D. Greenway , “ North-South Trade Knowledge Spillovers and Growth ”, *Journal of Economic Integration* , 2002 , 17 (1) , 209 —213.
- [41] Falvey , R. , N. Foster , and D. Greenway , “ Imports , Exports , Knowledge Spillovers and Growth ”, *Economics Letters* , 2004 , 85 (2) , 209 —213.
- [42] Feenstra , R. , D. Madini , T. Yang , and C. Liang , “ Testing Endogenous Growth in South Korea and Taiwan ”, *Journal of Development Economics* , 1999 , 60 (2) , 317 —341.
- [43] Frantzen , D. , “ R & D , Human Capital and International Technology Spillovers : A Cross-country Analysis ”, *Scandinavian Journal of Economics* , 2000 , 102 (1) , 57 —75.
- [44] Funke , M. , and H. Strulik , “ On Endogenous Growth with Physical Capital , Human Capital and Product Variety ”, *European Economic Review* , 2000 , 44 (3) , 491 —515.
- [45] Furukawa , Y. , “ The Protection of Intellectual Property Rights and Endogenous Growth : Is Stronger always Better ? ” *Journal of Economic Dynamics and Control* , 2007a , 31 (11) , 3644 —3670.
- [46] Furukawa , Y. , “ Endogenous Growth Cycles ”, *Journal of Economics* , 2007b , 91 (1) , 69 —96.
- [47] Galor , O. , and J. Zeira , “ Income Distribution and Macroeconomics ”, *Review of Economics Studies* , 1993 , 60 (1) , 35 —52.
- [48] Garcia-Penalosa , C. , “ The Paradox of Education or the Good Side of Inequality ”, *Oxford Economics Papers* , 1995 , 47 (2) , 265 —285.

- [49] Garcia-Penalosa, C., and J. Wen, "Redistribution and Entrepreneurship with Schumpeterian Growth", *Journal of Economic Growth*, 2008, 13 (1), 57—80.
- [50] Glass, A., and K. Saggi, "Intellectual Property Rights and Foreign Direct Investment", *Journal of International Economics*, 2002, 56 (2), 387—410.
- [51] Glass, A., and X. Wu, "Intellectual Property Rights and Quality Improvement", *Journal of Development Economics*, 2007, 82 (2), 393—415.
- [52] Gould, D., and W. Gruden, "The Role of Intellectual Property Rights in Economic Growth", *Journal of Development Economics*, 1996, 48 (2), 323—350.
- [53] Grossman, G., and E. Helpman, "Quality Ladders and Product Cycles", *Quarterly Journal of Economics*, 1991a, 106 (2), 557—586.
- [54] Grossman, G., and E. Helpman, *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press. 1991b.
- [55] Grossman, G., and E. Helpman, "Quality Ladders in the Theory of Growth", *Review of Economic Studies*, 1991c, 58 (1), 43—61.
- [56] Ha, J., and P. Howitt, "Accounting for Trends in Productivity and R&D: A Schumpeterian Critique of Semi-endogenous Growth Theory", *Journal of Monetary Credit and Banking*, 2007, 39 (4), 733—773.
- [57] Helpman, E., "Innovation, Imitation and Intellectual Property Rights", *Econometrica*, 1993, 61 (6), 1247—1280.
- [58] Horri, H., and T. Iwasako, "Economic Growth with Imperfect Protection of Intellectual Property Rights", *Journal of Economics*, 2007, 90 (1), 45—85.
- [59] Howitt, P., and P. Aghion, "Capital Accumulation and Innovation as Complementary Factors in Long-run Growth", *Journal of Economic Growth*, 1998, 3 (2), 111—130.
- [60] Howitt, P., "Steady Endogenous Growth with Population and R&D Inputs Growing", *Journal of Political Economy*, 1999, 107 (5), 715—730.
- [61] Howitt, P., "Endogenous Growth and Cross-country Differences", *American Economic Review*, 2000, 90 (4), 829—846.
- [62] Howitt, P., and D. Mayer-Foukles, "R&D, Implementation and Stagnation: A Schumpeterian Approach of Convergence Clubs", NBER Working Paper, No. 9104, 2002.
- [63] Howitt, P., "Innovation, Competition and Growth: A Schumpeterian Perspective on Canada's Economy", C.D. Howe Institute Commentary, No. 246, 2007.
- [64] Iwasako, T., and K. Fugatami, "Patent Policy in an Endogenous Growth Model", *Journal of Economics*, 2003, 78 (3), 239—258.
- [65] Javorcik, B., "The Composition of Foreign Direct Investment and Protection of Intellectual Property Rights: Evidence from Transition Economics", *European Economic Review*, 2004, 48 (1), 39—62.
- [66] Jones, C., "R&D-based Models of Economic Growth", *Journal of Political Economy*, 1995a, 103 (4), 759—784.

- [67] Jones, C., "Time Series Tests of Endogenous Growth Models", *Quarterly Journal of Economics*, 1995b, 110 (2), 495—525.
- [68] Jones, C., and J. Williams, "Measuring the Social Returns to R&D", *Quarterly Journal of Economics*, 1998, 113 (4), 1119—1138.
- [69] Jones, C., "Growth: with or without Scale Effects?", *American Economic Review*, 1999, 89 (2), 139—144.
- [70] Jones, C., and J. Williams, "Too Much of a Good Thing? The Economics of Investment in R&D", *Journal of Economic Growth*, 2000, 5 (1), 65—85.
- [71] Jones, C., "Source of U.S. Economic Growth in a World of Ideas", *American Economic Review*, 2002a, 92 (1), 220—239.
- [72] Jones, C., "Population and Ideas: A Theory of Endogenous Growth", Mimeo, Stanford University, 2002b.
- [73] Kanwar, S., "Business Enterprise R&D, Technological Change, and Intellectual Property Protection", *Economics Letters*, 2007, 96 (1), 120—126.
- [74] Keller, W., "Trade and Transmission of Technology", *Journal of Economic Growth*, 2002, 7 (1), 5—24.
- [75] Kelley, A., "Economic Consequences of Population Change in the Third World", *Journal of Economic Literature*, 1988, 26 (4), 1685—1728.
- [76] Kocherlakota, N., and K. Yi, "Is There Endogenous Long-run Growth? Evidence from United States and United Kingdom", *Journal of Monetary Credit and Banking*, 1997, 29 (2), 235—262.
- [77] Kortum, S., "Research, Patenting, and Technological Change", *Econometrica*, 1997, 65 (6), 1389—1419.
- [78] Kosempel, S., "A Theory of Development and Long Run Growth", *Journal of Development Economics*, 2004, 75 (1), 201—220.
- [79] Kwan, F., and E. Lai, "Intellectual Property Rights and Endogenous Economic Growth", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2003, 27 (5), 853—873.
- [80] Kremer, M., "Population Growth and Technology Change: One Million B.C to 1990", *Quarterly Journal of Economics*, 1993, 108 (3), 681—716.
- [81] Lai, E., "International Intellectual Property Rights Protection and the Rate of Product Innovation", *Journal of Development Economics*, 1998, 55 (1), 133—153.
- [82] Langlois, R., and P. Robertson, "Stop Crying Over Split Knowledge: A Critical Look at the Theory of Spillovers and Technical Change", Mimeo, University of Connecticut, 1996.
- [83] Lee, G., and E. Mansfield, "Intellectual Property Protection and U.S. Foreign Direct Investment", *Review of Economics and Statistics*, 1996, 78 (2), 181—186.
- [84] Lee, G., "The Effectiveness of International Knowledge Spillover Channels", *European Economic Review*, 2006, 50 (8), 2075—2088.
- [85] Li, Chol-Won, "Endogenous vs. Semi-endogenous Growth in a Two R&D-sector Model", *Economic Journal*, 2000, 110 (462), C109—C122.

- [86] Li, Chol-Won, "Growth and Scale Effect: the Role of Knowledge Spillovers", *Economics Letters*, 2002, 74 (2), 177—185.
- [87] Li, Chol-Won, "Income Inequality, Product Market, and Schumpeterian Growth", Mimeo, University of Glasgow, 2003a.
- [88] Li, Chol-Won, "R & D-based Growth Models", Lectures at University of Zurich, 2003b.
- [89] Lichtenberg, F., and B. Potterie, "International R & D Spillovers: A Comment", *European Economic Review*, 1998, 42 (8), 1483—1491.
- [90] Lloyd, E., "Endogenous Technological Change and Wage Inequality", *American Economic Review*, 1999, 89 (1), 47—77.
- [91] Lloyd, E., "Twin Engines of Growth: Skills and Technology as Equal Partners in Balanced Growth", *Journal of Economic Growth*, 2002, 7 (2), 87—115.
- [92] Lucas, R., "On the Mechanism of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 1988, 22 (1), 3—42.
- [93] Madsen, J., "Are There Diminishing Returns to R & D?" *Economics Letters*, 2007, 95 (2), 161—166.
- [94] Madsen, J., "Semi-endogenous versus Schumpeterian Growth Models: Testing the Knowledge Production Function Using International Data", *Journal of Economic Growth*, 2008, 13 (1), 1—26.
- [95] Mankiw, N., D. Romer, and D. Weil, "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 1992, 107 (2), 407—437.
- [96] Mansfield, E., "Intellectual Property Protection, Foreign Direct Investment, and Technology Transfer", IFC Discussing Paper No. 19, 1994.
- [97] Matsuyama, K., "Growing Through Cycles", *Econometrica*, 1999, 67 (2), 335—347.
- [98] Matsuyama, K., "Growing through Cycles in an Infinitely Lived Agent Economy", *Journal of Economic Theory*, 2001, 100 (2), 220—234.
- [99] Mondal, D., and M. Gupta, "Innovation, Imitation and Multinationalisation in a North-South Model: A Theoretical Note", *Journal of Economics*, 2008, 94 (1), 31—62.
- [100] Mulder, P., H. De Groot, and M. Hofkes, "Economic Growth and Technological Change: A Comparison of Insights from a Neo-classical and Evolutionary Perspective", *Technological Forecasting and Social Change*, 2001, 68 (2), 151—171.
- [101] Nadiri, M., "Innovations and Technological Spillovers", NBER Working Paper, No. 4423, 1993.
- [102] Papageorgiou, C., and F. Perez-Sebastian, "Dynamics in a Non-scale R & D Growth Model with Human Capital: Explaining the Japanese and South Korean Development Experiences", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2006, 30 (6), 901—930.
- [103] Parello, C., "A North-South Model of Intellectual Property Rights Protection and Skill Accumulation", *Journal of Development Economics*, 2008, 85 (1), 253—281.
- [104] Park, W., "International R & D Spillovers and OECD Economic Growth", *Economic Inquiry*, 1995, 33 (4), 571—591.

- [105] Park, W., and D. Brat, "Cross Country R&D and Growth: Variations on a Theme of Mankiw-Romer-Weil", *Eastern Economic Journal*, 1996, 22 (3), 345—354.
- [106] Park, W., and J. Gınarte, "Intellectual Property Rights and Economic Growth", *Contemporary Economic Policy*, 1997, 15 (3), 51—61.
- [107] Park, W., "A Theoretical Model of Government Research and Growth", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1998, 34 (1), 69—85.
- [108] Peretto, P., "Technological Change and Population Growth", *Journal of Economic Growth*, 1998, 3 (4), 283—311.
- [109] Peretto, P., "Fiscal Policy and Long-run Growth in R&D-based Models with Endogenous Market Structure", *Journal of Economic Growth*, 2003, 8 (3), 325—347.
- [110] Peretto, P., and C. Laincz, "Scale Effects in Endogenous Growth Theory: An Error of Aggregation not Specification", *Journal of Economic Growth*, 2006, 11 (3), 263—288.
- [111] Peretto, P., "Schumpeterian Growth with Productive Public Spending and Distortionary Taxation", *Review of Development Economics*, 2007, 11 (4), 699—722.
- [112] Peretto, P., "Corporate Taxes, Growth and Welfare in a Schumpeterian Economy", *Journal of Economic Theory*, 2008, 137 (1), 353—382.
- [113] Perez-Sebastian, F., "Public Support to Innovation and Imitation in a Non-scale Growth Model", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2007, 31 (12), 3791—3821.
- [114] Pessoa, A., "Ideas Driven Growth: the OECD Evidence", *Portuguese Economic Journal*, 2005, 4 (1), 46—67.
- [115] Poter, M., and S. Stern, "Measuring the Ideas Production Function: Evidence from International Patent Output", NBER Working Paper No. 7891, 2000.
- [116] Primo Braga, C., and C. Fink, "International Transactions in Intellectual Property and Developing Countries", *International Journal of Technological Management*, 2000, 19 (1), 35—56.
- [117] Quah, D., "Convergence Empirics across Economics with (Some) Capital Mobility", *Journal of Economic Growth*, 1996, 1 (1), 95—124.
- [118] Rapp, R., and R. Rozek, "Benefits and Costs of Intellectual Property Rights in Developing Countries", *Journal of World Trade*, 1990, 24 (4), 74—102.
- [119] Reis, A., and T. Squeira, "Human Capital and Over-investment in R&D", *Scandinavian Journal of Economics*, 2007, 109 (3), 573—591.
- [120] Rivera-Batiz, L., and P. Romer, "Economic Integration and Endogenous Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 1991, 106 (2), 531—555.
- [121] Romer, P., "Increasing Returns and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*, 1986, 94 (5), 1002—1037.
- [122] Romer, P., "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 1990, 98 (5), S71—S102.
- [123] Romer, P., "Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Producing Ideas", *World Bank Economic Review*, 1993, 7 (1), 63—91.

- [124] Romer, P., "The Origins for Endogenous Growth", *Journal of Economic Perspective*, 1994, 8 (1), 3—22.
- [125] Samaniego, R., "R & D and Growth: The Missing Link?" Mimeo, George Washington University, 2006.
- [126] Schneider, P., "International Trade, Economic Growth and Intellectual Property Rights: A Panel Data Study of Developed and Developing Countries", *Journal of Development Economics*, 2005, 78 (2), 529—547.
- [127] Schumpeter, J., *Capitalism, Socialism, and Democracy*. New York: Harper and Row, 1942.
- [128] Segerstrom, P., T. Anant, and E. Dinopolous, "A Schumpeterian Model of the Product Life Cycle", *American Economic Review*, 1990, 80 (5), 1077—1091.
- [129] Segerstrom, P., "Endogenous Growth without Scale Effect", *American Economic Review*, 1998, 88 (5), 1290—1310.
- [130] Segerstrom, P., and J. Zolnieriek, "The R & D Incentives of Industry Leaders", *International Economic Review*, 1999, 40 (3), 745—766.
- [131] Segerstrom, P., "The Long-run Growth Effects of R & D Subsidies", *Journal of Economic Growth*, 2000, 5 (3), 277—305.
- [132] Segerstrom, P., "Intel Economics", *International Economic Review*, 2007, 48 (1), 247—280.
- [133] Sener, F., "R & D Policies, Endogenous Growth and Scale Effects", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2008, 32 (12), 3895—3916.
- [134] Solow, R., "Perspectives on Growth Theory", *Journal of Economic Perspectives*, 1994, 8 (1), 45—54.
- [135] Sequeira, T., and A. Reis, "Human Capital Composition, R & D and the Increasing Role of Services", *Topics in Macroeconomics*, 2006, 6 (1), Article 12.
- [136] Steger, T., "The Segerstrom Model: Stability, Speed of Convergence and Policy Implications", *Economics Bulletin*, 2003, 15 (4), 1—8.
- [137] Steger, T., "Welfare Implications of Non-scale R & D-based Growth Models", *Scandinavian Journal of Economics*, 2005, 107 (4), 737—757.
- [138] Stokey, N., "R & D and Economic Growth", *Review of Economic Studies*, 1995, 62 (3), 469—489.
- [139] Strulik, H., "The Role of Human Capital and Population Growth in R & D-based Models of Economic Growth", *Review of International Economics*, 2005, 13 (1), 129—145.
- [140] Strulik, H., "Effectiveness versus Efficiency: Growth Accelerating Policies in a Model of Growth without Scale Effect", *German Economic Review*, 2006, 7 (3), 297—316.
- [141] Temple, J., "The New Growth Evidence", *Journal of Economic Literature*, 1999, 37 (1), 112—156.
- [142] Temple, J., "The Long-run Implications of Growth Theories", *Journal of Economic Survey*, 2003, 17 (3), 497—510.
- [143] Ulku, H., "R & D, Invention and Growth: Evidence from Four Manufacturing Sectors in OECD Countries", *Oxford Economic Papers*, 2007a, 59 (3), 513—536.

- [144] Ulku, H., "R & D, Invention and Output: Evidence from OECD and Non-OECD Countries", *Applied Economics*, 2007b, 39 (3), 291—307.
- [145] Xu, B., and J. Wang, "Capital Goods Trade and R & D Spillovers in the OECD", *Canadian Journal of Economics*, 1999, 32 (5), 1258—1274.
- [146] Yan, C., and L. Gong, "Growth Effects of Fiscal Policy in an Endogenous Growth Model with Capital Accumulation and Innovation", Mimeo, Peking University, 2007.
- [147] Young, A., "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asia Growth Experience", *Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110 (3), 641—680.
- [148] Young, A., "Growth without Scale Effect", *Journal of Political Economy*, 1998, 106 (1), 41—63.
- [149] Zachariadis, M., "R & D, Innovation and Technological Progress: A Test of Schumpeterian Growth without Scale-effects", *Canadian Journal of Economics*, 2003, 36 (3), 566—586.
- [150] Zachariadis, M., "R & D-induced Growth in the OECD?" *Review of Development Economics*, 2004, 8 (3), 423—439.
- [151] Zeng, J., "Physical and Human Capital Accumulation, R & D and Economic Growth", *Southern Economic Journal*, 1997, 63 (4), 1023—1038.
- [152] Zeng, J., and J. Zhang, "Long-run Growth Effects of Taxation in a Non-scale Growth Model with Innovation", *Economics Letters*, 2002, 75 (3), 391—403.
- [153] Zeng, J., "Reexamining the Interaction between Innovation and Capital Accumulation", *Journal of Macroeconomics*, 2003, 25 (4), 541—560.
- [154] Zeng, J., and J. Zhang, "Subsidies in an R & D model with Elastic Labor", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2007, 31 (3), 861—886.
- [155] Zweimuller, J., "Schumpeterian Entrepreneurs Meet Engle's Law: The Impact of Inequality on Innovation-driven Growth", *Journal of Economic Growth*, 2000, 5 (2), 185—206.
- [156] Zweimuller, J., and J. Brunner, "Innovation and Growth with Rich and Poor Consumers", *Metroeconomica*, 2005, 56 (2), 233—262.

The Schumpeterian Growth Theory: A Survey

CHENGLIANG YAN LIUTANG GONG

(Peking University)

Abstract The birth of the Schumpeterian Growth Theory in the 1990s has made a great contribution to the literature of economic growth. This theory gives us a new explanation for endogenous technological change, as well as provides us a good framework through which we can analyze other problems. The essential feature of this theory is that technological change and growth are generated by endogenous R & D investment and innovation. This paper reviews the literature over the last twenty years and points out new directions for the future.

JEL Classification O30, O31, O40