

《经济问题探索》2013年第3期

经济增长模型中的制度内生与资本化研究*

杨敏¹, 叶彬², 杨芳², 钱争鸣¹

(1. 厦门大学, 福建厦门 361005; 2. 福建三明农业学校, 福建三明 365500)

摘要: 作为对制度经济学与经济增长理论相结合的一种尝试, 本文将制度资本化并构建相应的动态方程, 从而实现制度的内生, 并将内生的制度资本引入索洛模型。对模型进行动态均衡分析后发现: 制度进步率每提高一个百分点, 经济增长率将提高个百分点, 表明加快制度升级与变革可以显著提升经济增长速度, 刻画了改革开放以来中国经济高速增长的一个动因; 均衡点类型存在不确定性; 即便技术进步率为外生给定, 经济增长率(人均产出增长率)仍有可能高于技术进步率。

关键词: 制度资本; 动态方程; 增长路径; 均衡点

一、引言

目前, 尽管对于制度是否是经济增长的根本原因学术界并未达成一致观点, 但制度对于经济增长是重要的这一命题已得到经济学家的广泛认同。时至今日, 研究制度对经济增长影响的文献多采用经济史分析(如诺斯)、博弈论(如杨小凯)和经济计量分析(如Acemoglu)的方法, 而少有文献将制度内生后引入主流的经济增长理论并对新建立的模型进行动态均衡分析。本文尝试将制度内生后引入索洛模型, 对模型进行动态均衡分析, 以考察新模型下增长路径和均衡点类型与原模型的差异。因而本文的研究具有一定的理论意义。

此外, 改革开放以来, 中国经济的持续高速增长引起了国内外学者的普遍关注。尽管主流的增长理论研究(索洛模型, 拉姆塞-卡斯-库普曼模型, 内生经济增长理论)已有了较大进展, 但多数学者认为, 其并不契合中国的经济发展现实。因为主流的经济增长理论将制度视为“自然天赐”的一部分而将其忽略, 或者将制度结构与制度变迁视为给定的, 认为制度变迁可能是重要的, 但仍假设其与经济增长无关。而纵观建国以来中国经济发展史可以发现, 中国经济的持续高速增长与改革开放下的一系列制度变革密切相关。这类观点也得到了国内学者的普遍认同, 认为“探索适合我国国情的经济建设道路”可以作为我国经济增长的引擎^[1]; 市场化和经济体制改革^[2]、竞争和产权制度^[3]、比较优势和经济发展战略^[4]对我国经济增长

具有决定性影响; 市场化改革和城市化发展是改革开放三十年来生产率提高的重要原因^[5]。因此, 过去三十年来, 中国经济的繁荣离不开制度变革, 制度变革作为一种“软实力”, 是中国经济高速增长的驱动力之一。因此, 本文的研究也具有一定的现实意义。

本文的研究思路为: 首先, 基于过去三十年里中国经济发展的事实以及众多经济学家(诺斯, 舒元, 攀纲, 林毅夫, 王小鲁等)的分析, 提出假设——制度是经济增长的第四个要素, 从而将制度因素引入模型。其次, 构建制度资本变量。关于制度的概念尽管学术界仍未形成统一的界定, 但目前由诺斯提出的“制度是人为设计的行为规则”的观点已被广泛接受。而制度作为行为规则的高度抽象性导致其极度难于描述与量化。而且, 不同的制度拥有不同的关系架构以及作用, 如何建立一个变量来刻画各种各样的制度也是难点之一。为了建立一个描述制度的变量, 我们提出将制度纳入资本范畴, 建立制度资本概念。一方面, 资本的本质是人类创造物质和精神财富的各种社会经济资源的总称。另一方面, 根据改革开放以来中国经济发展的现实以及众多学者的分析可以得知, 制度对于创造物质和精神财富确有贡献。因此, 制度进入资本范畴有其合理性。重点与难点在于制度资本如何量化。文章的第二部分将探讨这个问题, 并定义了制度集、制度质量和制度进步率。第三, 将制度资本引入索洛模型, 并建立制度资本的动态演化方程从而将其内生。之所以采用索洛模型, 一方面是由于索洛模型是现代增长理论

作者简介: 杨敏(1982-), 女, 厦门大学经济学院博士生, 研究方向: 制度经济学与DSGE模型; 叶彬(1976-), 男, 福建省三明市农业学校, 讲师, 硕士, 研究方向: 农业经济管理; 杨芳(1980-), 女, 福建省三明市农业学校, 讲师, 本科, 研究方向: 教育与经济管理; 钱争鸣(1956-), 男, 厦门大学经济学院教授、博导, 主要从事数量经济学和多元统计方法研究。

* 基金项目: 本文受中国博士后基金项目“城市间土地财政的竞争外溢与房价的空间传导”(项目编号: 2012M510670, 主持人: 邓明)的资助

的基石,打破了一直为人们所奉行的“资本积累是经济增长的最主要因素”的理论,展示了除资本以外,经济增长依靠的是技术进步、教育和训练水平的提高;另一方面则出于简化分析的目的。文章第三部分建立了物质资本和制度资本的动态演化方程并分析了二者的均衡点存在性;推导了经济增长率与制度进步率的关系方程。第四,分析了经济系统的均衡点以及增长路径。第五,总结了模型的理论贡献。

二、制度资本的界定

为了将制度量化,我们首先提出将制度纳入资本范畴,建立制度资本概念。所谓制度资本,就是作为投入要素参与产出的生产过程的制度关系。自工业革命之后,随着社会化大生产的深入发展,可以说所有的生产活动都是在制度关系的框架下进行的。在现实经济当中,制度的种类非常繁多,而且,不同的制度具备不同的作用:一些制度作为环境因素发挥功效,如:政治制度、刑事法律制度等。它们为劳动者的生产活动提供了安全有序和谐的环境,在较长的时间内保持不变。一些制度带来物质资本的增加,如:开放政策;一些制度(如:劳动分工等),与技术进步发挥相同的功效,以更少的投入获得更大的产出;此外,一些制度(如:专利制度、联产承包责任制等)还具备技术所没有的对经济主体的激励作用^[6],激励劳动者提高劳动生产率(单位时间的产量),延长劳动时间,学习新知识从而促进人力资本积累等等;这些制度或者改变要素组合的方式或者增加要素(物质资本、劳动力、技术、人力资本)数量进而促进了产出增加。尽管各种制度的作用不同,但从广义的角度看,所有的制度都可以资本化——无论是直接作用于生产过程的还是起间接作用的。以政治制度和法律制度为例。这两项制度尽管并不直接作用于生产过程,但如果没有由政治制度和法律制度保障的安全有序和谐的环境,人们的物质和精神生产活动也就无法正常进行,因此,从这个角度看,二者同样也具备创造财富的作用。但是,由于不同的制度作用迥异,因而将所有的制度以同一变量为代表引入生产函数的做法存在逻辑缺陷,因此,需要对不同的制度种类进行界定,或者说建立狭义的制度资本概念。为此,定义如下一个制度集合。

定义1 制度集 $\Lambda(t)$ ①

包含一国或地区在时刻所有对产出生产具有“直接正效应”的制度。

集合中的任一制度或者导致要素(物质资本、劳动力、技术、人力资本)数量改变或者改变了要素组合方式,此为“直接”之涵义。“正效应”是指在其他条件不变的情况下,实行某项制度后的产出量大于实行该项制度前的产出量,包括由于导致要素投入改变而带来的产

量增加。由于制度会经历从诞生到消亡的过程,因此不同时间点上集合中的元素不同,制度集是时间的函数。我们将执行集合中某一项制度并最终导致产量增加的过程(也就是制度发挥其效应的过程)视为“投入”该项制度并带来产出增加的过程,由此我们识别了这些制度的“投入要素”性质。接下来建立一个描述这种“投入”的“数量”的变量。

定义2 制度质量 $e_x(t)$

制度质量 $e_x(t) \in R(e_x(t) > 0)$ 衡量集合 $\Lambda(t)$ 中 t 时刻第 x 项制度对产出生产的正效应大小^② $x \in N, N$ 为指标集 $\{1, 2, 3, \dots\}$ 指代集合 $\Lambda(t)$ 中的所有制度。 $e_x(t)$ 值越大(小),该项制度对产出生产的促进作用越大(小)或制度质量越高(低)。假设经过量纲调整 $e_x(t)$ 值每增加一单位将导致总产出增加若干单位。

定义3 制度资本存量 $I(t)$

令 $I(t) = e_1(t) + e_2(t) + \dots = \sum(e_x(t)) (e_x(t) \in R, e_x(t) > 0, x \in N, N = \{1, 2, 3, \dots\})$ 为 t 时刻制度集 $\Lambda(t)$ 中所有制度的制度质量之和,称之为(一国或地区在 t 时刻的)制度资本存量。当 $I(t)$ 增加时(可能是由于出现新的对产出生产具有正效应的制度或原有制度的正效应提高),制度资本存量增加,并以 $I(t)$ 表示增加的制度资本存量。

定义4 制度进步率

制度进步是指制度资本存量增加。令 $g_I = I'(t)/I(t)$, 即制度资本增量与制度资本存量之比,表示 t 时刻制度资本的增长率,称之为制度进步率。

尽管同属于资本范畴,但制度资本必然不同于实物资本、人力资本和技术。首先,制度资本与实物资本本质的区别在于前者的非物质实体存在,它是约束人们的行为并将其导入特定的渠道以及实施效果的规则^[7],体现为人的行为方式和人与人之间的关系。实物资本包括原材料、设备以及存货等物质实体。实物资本表现为硬实力,而制度资本则表现为“软实力”。其次,劳动力作为人类改造世界的能力(包括知识、技能等)应该是非物质实体的存在,但劳动力的载体即人的血肉之躯是物质存在。无论是劳动力本身还是劳动力的载体都属于生产力的范畴。而制度资本作为行为规则“围绕”在劳动者周围,如果将劳动者想象成结点,则制度(资本)可以想象为连接结点的网络——制度资本属于生产关系范畴。第三,技术进步既包括物质实体也包括非物质实体。实体性技术进步体现为产品种类增加、产品质量提高;非实体性技术进步体现为知识创新或者说人类对客观世界的主观认识的发展。因此,技术进步的作用对象可以是产品和劳动者,而制度资本只作用于劳动者。

由此,我们完成了制度资本概念的界定及其量化。

① 本文并不对集合中的具体制度种类进行描述。

② 假设经过调整,不同制度的 $e_x(t)$ 口径相同并且数值具有可比性、可加性。

下文将制度资本引入索洛模型,建立实物资本和制度资本的动态演化方程,并分析二者的均衡点存在性。

三、包含内生制度资本的索洛模型

本文所建模型基于单部门总量生产函数的分析框架,构建物质资本和制度资本的动态演化方程,采用相位图法分析二者的均衡点及收敛路径,推导了经济增长率与制度进步率之间的关系。

(一) 生产函数及假设

假设符号 $K(t)$ 、 $L(t)$ 、 $A(t)$ 分别代表 t 时刻一定总产出所对应的未实行集合 $\Lambda(t)$ 中任一制度时物质资本的投入量、劳动力的投入量和技术水平,从而将由于实行 $\Lambda(t)$ 中的制度所导致的要素变化量分离出来^③。假定一国总产出 Y 可以通过物质资本 K 、劳动力总数 L 、技术水平 A 和制度资本存量 I 四个要素加以描述,生产函数具有连续产出的性质,并假设技术进步为哈罗德中性的,生产函数的形式为: $Y(t) = F(K(t), A(t), L(t), I(t))$ (1), 并满足以下假设条件:

假定 1: 生产函数 $F(\cdot)$ 满足规模报酬不变,其密集形式为: $y(t) = f(k(t), i(t))$ (2)。其中 $y(t) = Y(t)/A(t)L(t)$, $k(t) = K(t)/A(t)L(t)$, $i(t) = I(t)/A(t)L(t)$ 分别指代单位有效劳动的产出、物质资本与制度资本存量。

假定 2: 生产函数的密集形式 $f(k, i)$ 满足 Inada 条件,即 $\lim_{k \rightarrow \infty} f_k = 0$, $\lim_{k \rightarrow 0^+} f_k = \infty$; $\lim_{i \rightarrow \infty} f_i = 0$, $\lim_{i \rightarrow 0^+} f_i = \infty$ 。

假定 3: 生产函数的紧凑形式 $f(k, i)$ 具有正的且递减的边际产出,即一阶偏导与二阶偏导满足 $f_k > 0$, $f_{kk} < 0$; $f_i > 0$, $f_{ii} < 0$ ^{[8][9]}, 意味着在其他要素投入不变时,增加一单位人均有效制度资本所带来的产出增加量是递减的。

假定 4: 劳动力总数以不变的速率 n 增长,即 $L(t) = nL(t)$ 。

假定 5: 技术水平以不变的速率 g 进步,即 $A(t) = gA(t)$ 。

(二) 制度资本与物资资本的动态方程

1. 制度资本。根据马克思的制度变迁理论: 生产关系由一定阶段的生产力的性质和水平决定并反作用于特定的生产力,只有生产关系适应生产力的发展时,才会促进生产力的发展。并且,一项好的制度是在汇集了人类各种财富基础上人们选择的结果,是一个从低级到高级的进化过程,满足均衡导向的 (the equilibrium-oriented) 或是内生的博弈规则^[10]。因此,制度变迁与总产出 $Y(t)$ 与制度资本存量 $I(t)$ 有关。此外,诸如技术、偏好、市场结构和资源的相对稀缺等因素都会影响到制度变迁。然而,为简化分析,我们忽略掉这些因素对制度进步的影响。

在此基础上构建制度资本增量 $\dot{I}(t)$ 的动态方程,形

式为: $\dot{I}(t) = \lambda I(t) + B(Y(t), I(t)) - \rho Y(t)$ ($0 < \rho < 1$, $0 < \lambda < 1$, $n + g > \lambda$) (3)。其中常数 λ 为制度的创新率, $\lambda I(t)$ 代表由于新制度诞生所增加的制度资本, $B(\cdot)$ 称之为制度资本创新; 指由于原有制度升级所增加的制度资本,称之为制度资本投资——总产出越多,经济发展水平越高,经济越活跃,则制度升级越频繁; 而制度资本存量越多,制度越高级,对制度的升级需求就越低。因此 $B(\cdot)$ 关于 $Y(t)$ 递增、关于 $I(t)$ 递减,并假设其规模报酬不变、二阶偏导小于零。 ρ 代表制度资本消耗度,随着产出的增加,一些制度消亡,一些制度促进产出增加的作用逐渐降低, $\rho Y(t)$ 代表减少的制度资本。

由方程 (3) 可推导出每单位有效劳动的制度资本增量为: $\dot{i}(t) = [b(k(t), i(t)) - \rho f(k(t), i(t))] - (n + g - \lambda) i(t)$ (4) (证明略), 它等于经济发展对制度资本存量的净效应 $[b(k(t), i(t)) - \rho f(k(t), i(t))]$ 与持平制度资本增量 $(n + g - \lambda) i(t)$ ^④ 之差; $b(\cdot)$ 为每单位有效劳动的制度资本投资,满足 Inada 条件—— $\lim_{k \rightarrow 0} b_k = \infty$, $\lim_{k \rightarrow \infty} b_k = 0$; $\lim_{i \rightarrow 0} b_i = 0$, $\lim_{i \rightarrow \infty} b_i = \infty$ 。根据前文可知函数 $b(\cdot)$ 关于 k, i 的一阶偏导满足 $b_k > 0$, $b_i < 0$; 同时假设该函数的二阶偏导满足 $b_{kk} < 0$, $b_{ii} < 0$ 。

令 $H(k(t), i(t)) \triangleq b(k(t), i(t)) - \rho f(k(t), i(t)) - (n + g - \lambda) i(t)$ (5)。对方程两边求关于 k 与 i 的一阶偏导,可得: $H_k = b_k - \rho f_k$, $H_i = b_i - \rho f_i - (n + g - \lambda)$ 。当 $k = k_0$ 并保持不变时,方程 (5) 转化为一个关于 $i(t)$ 的单变量函数 $H(k_0, i(t))$, 其关于 $i(t)$ 的一阶偏导为 H_i 。已知 $0 < \rho < 1$, $b_i < 0$, $f_i > 0$, $n + g - \lambda > 0$, 故有 $H_i < 0$, $H(k_0, i(t))$ 是关于 $i(t)$ 单调递减的函数,这意味着存在唯一的 i^* 值使得 $H(k_0, i(t)) = 0$ ($\dot{i}(t) = 0$) 成立,此时,经济处于稳态,也就是图 1 中 $[b(k_0, i(t)) - \rho f(k_0, i(t))]$ 曲线 (实际投资线) 和 $(n + g - \lambda) i(t)$ 线 (持平投资线) 的交点。当 $i(t)$ 大于 i^* 时,因 $H_i < 0$, 故有 $\dot{i}(t) < 0$, $i(t)$ 逐渐减少并趋近于 i^* ; 同理,当 $i(t)$ 小于 i^* 时, $i(t)$ 逐渐增加并趋近于 i^* 。

令 $g_i = \dot{i}(t)/i(t)$ 表示人均有效制度资本量的增长率,图 1 表明,无论初始的 $i(t)$ 在何处,它最终都会收敛于 i^* 并保持不变,此时 $g_i = 0$ 。但是 i^* 并不是唯一的,而是随着物质资本 k_0 的变化而变化。当 k_0 增加时,实际投资曲线 $[b(k_0, i(t)) - \rho f(k_0, i(t))]$ 发生位移,而持平投资线 $(n + g - \lambda) i(t)$ 位置保持不变,则曲线的交点必将移动,从而 i^* 值改变。

2. 物质资本。 $K(t)$ 表示 t 时刻的物质资本存量,由于在模型中引入了内生的制度资本变量,所以物质资本的净投资方程应做相应修改。当模型考虑了制度变迁

③ 制度不是生产资料,制度发挥作用只能通过影响其他要素来实现。

④ 即使得每单位有效劳动的制度资本存量保持现有水平所需的制度资本增量。

时,部分投资性产出用于制度资本的创新和升级^⑤,因此物质资本的净投资应等于总投资减去物质资本折旧、制度资本创新 $\lambda I(t)$ 与制度资本投资 $B(Y(t), I(t))$,即 $\dot{K}(t) = sY(t) - \delta K(t) - \lambda I(t) - B(Y(t), I(t))$ (6)。s为储蓄率, δ 为折旧率,二者皆为常数。可以证明单位有

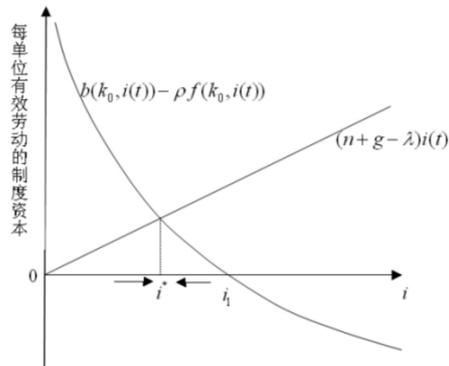


图1 关于 $i(t)$ 的动态图

令 $G(k(t), i(t)) \triangleq sf(k(t), i(t)) - b(k(t), i(t)) - \lambda i(t) - (n+g+\delta)k(t)$ (8), 其关于 $k(t), i(t)$ 的一阶偏导分别为 $G_k = sf_k - b_k - (n+g+\delta)$, $G_i = sf_i - b_i - \lambda$ 。当 $i = i_0$ 并保持不变时函数 $G(\cdot)$ 转变为一个关于 $k(t)$ 的单变量函数 $G(k(t), i_0)$, 其关于 $k(t)$ 的一阶偏导为 G_k 。假设 $G_k < 0$ ^⑥, 则 $G(k(t), i_0)$ 为一关于 $k(t)$ 单调递减的函数, 存在唯一的 k^* 值使得 $G(k(t), i_0) = 0$ ($\dot{k}(t) = 0$) 成立。此时, 经济处于稳态, 也就是图2中 $[sf(k(t), i_0) - b(k(t), i_0) - \lambda i_0]$ 曲线(实际投资线)和 $(n+g+\delta)k(t)$ 线(持平投资线)的交点。当 $k(t)$ 大于 k^* 时, 由于 $G_k < 0$, 故 $\dot{k}(t)$ 小于零, $k(t)$ 逐渐减少并收敛于 k^* ; 同理, 当 $k(t)$ 小于 k^* 时, $k(t)$ 逐渐增加并收敛于 k^* 。

令 $g_k = \dot{k}(t)/k(t)$ 表示每单位有效劳动物质资本的增长率, 图2显示, 取任意的 $k(t)$ 的初始位置, 它最终都将收敛于 k^* 并保持不变, 此时 $g_k = 0$ 。且每一个 i_0 的取值对应着不同的 k^* 值。因为当 i_0 增加时, 实际投资线移动, 而持平投资线保持不变, 从而使两线的交点发生位移。因此 k^* 的取值并不唯一, 而是随着人均有效制度资本存量 $i(t)$ 的变化而变化。

(三) 经济增长率

首先推导总产出 $Y(t)$ 的增长率。已知 $Y(t) = F(K(t), A(t), L(t), I(t))$, 两边取对数并对时间 t 求导可得: $\dot{Y}/Y = (1/Y) [F_k \cdot \dot{K} + F_{(AL)} \cdot (\dot{A} \cdot L + A \cdot \dot{L}) +$

$$\dot{i}(t) = [b(k(t), i(t)) - \rho f(k(t), i(t))] - (n+g-\gamma)i(t) \quad (4)$$

$$\dot{k}(t) = [sf(k(t), i(t)) - b(k(t), i(t)) - \lambda i(t)] - (n+g+\delta)k(t) \quad (4)$$

根据方程(4), $\dot{i}(t) = 0$ 时, 等式 $b(k(t), i(t)) - \rho f(k(t), i(t)) = (n+g-\lambda)i(t)$ 成立。该式描述了当

效劳动物质资本的净投资为: $\dot{k}(t) = [sf(k(t), i(t)) - b(k(t), i(t)) - \lambda i(t)] - (n+g+\delta)k(t)$ (7) (证明略), 它等于单位有效劳动的实际投资 $[sf(k(t), i(t)) - b(k(t), i(t)) - \lambda i(t)]$ 与单位有效劳动的持平投资 $(n+g+\delta)k(t)$ 之差。

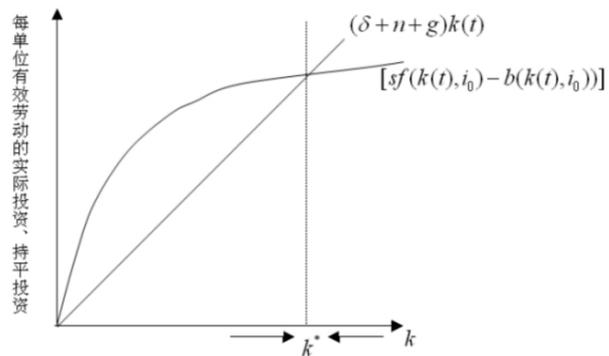


图2 关于 $k(t)$ 的动态图

$F_l \cdot \dot{I}]$, 对该式进行形式变换后可以得到: $(\dot{Y}/Y) = (F_k \cdot K/Y) \cdot (K/K) + (F_l \cdot I/Y) \cdot (I/I) + (F_{AL} \cdot AL/Y) \cdot [(A/A) + (L/L)]$ (9), 令 $g_Y = \dot{Y}/Y$, $g_K = K/K$, 分别表示总产出增长率和物质资本积累率, 且已知 $g_I = I/I$, $A/A = g$, $L/L = n$, 分别为制度进步率、技术进步率和人口增长率。又令 $\alpha = F_k \cdot K/Y$, $\beta = F_l \cdot I/Y$, $\gamma = F_{AL} \cdot AL/Y$, 分别表示物质资本、制度资本和有效劳动各自的报酬占总产出的比重, 已知生产函数规模报酬不变, 故 $\alpha + \beta + \gamma = 1$ 。则方程(9)可简化为 $g_Y = \alpha \cdot g_K + \beta \cdot g_I + \gamma(g+n)$ (10), 总产出增长率是物质资本积累率、制度进步率、技术进步率和人口增长率的组合。由于经济增长率为 $g_{Y/L} = g_Y - n$, 将方程(10)代入有: $g_{Y/L} = \alpha \cdot g_K + \beta \cdot g_I + \gamma \cdot g + (\gamma - 1) \cdot n$ (11), 经济增长率是物质资本积累率、制度进步率、技术进步率和人口增长率的组合, 并且在其他条件不变时制度进步率每提高一个百分点, 经济增长率将提高 β 个百分点。意味着提高制度进步率可以提高总产出增长率和经济增长率。而提高制度进步率可以通过加快制度升级(提高制度质量)、加快制度创新(设计出新的对产出增长有促进作用的制度)的方式来实现。

四、经济系统的均衡点以及增长路径分析

本部分运用相位图对模型的均衡点类型及增长路径进行分析。

模型的关键方程由以下两式组成:

⑤ 假设经过量纲调整, 一单位的制度资本投资需要一单位的物质资本投资。

⑥ 此条件保证了不变时, 均衡点的存在, 与 Solow 模型相同。

人均有效制度资本量不变时 $i(t)$ 与 $k(t)$ 之间的函数关系 $i = i_{i(t)=0}(k(t))$ 。该函数曲线上的每一点是给定 $k(t)$ 时对应的 i^* 值。在曲线上方 $\dot{i}(t) < 0$ $i(t)$ 减少; 在曲线下方 $\dot{i}(t) > 0$ $i(t)$ 增加。由方程(5)可知 $H(k(t), i(t)) \triangleq sf(k(t), i(t)) - \rho f(k(t), i(t)) - (n + g - \lambda)i(t)$, 可以证明曲线 $i = i_{i(t)=0}(k(t))$ 的斜率为 $\left. \frac{di}{dk} \right|_{i(t)=0} = -\frac{H_k}{H_i}$ (12) (证明略)。

根据方程(7) $\dot{k}(t) = 0$ 时, 等式 $sf(k(t), i(t)) - b(k(t), i(t)) - \lambda i(t) = (n + g + \delta)k(t)$ 成立, 描述了当人均有效物质资本量不变时 $i(t)$ 与 $k(t)$ 之间的函数关系, 表示为 $k = k_{k(t)=0}(i(t))$ 。该函数曲线上的每一点是给定 $i(t)$ 时的 k^* 值。在曲线上方 $\dot{k}(t) < 0$ $k(t)$ 减少; 在曲线下方 $\dot{k}(t) > 0$ $k(t)$ 增加。已知 $G(k(t), i(t)) \triangleq sf(k(t), i(t)) - b(k(t), i(t)) - \lambda i(t) - (n + g + \delta)k(t)$, 可以证明曲线 $k = k_{k(t)=0}(i(t))$ 的斜率为 $\left. \frac{dk}{di} \right|_{k(t)=0} = -\frac{G_k}{G_i}$ (13) (证明略)。

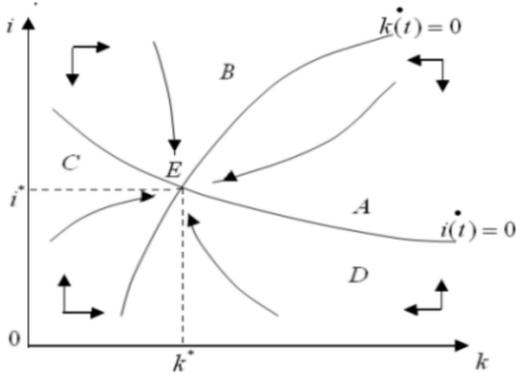


图3 $H_k < 0$ 稳定结点

在两曲线 $i = i_{i(t)=0}(k(t))$ 和 $k = k_{k(t)=0}(i(t))$ 的交点处, $\dot{k}(t)$ 且 $\dot{i}(t) = 0$, 人均有效物质资本与制度资本量不变, 即 $g_k = g_i = 0$ 。已知 $K(t) = k(t)A(t)L(t)$, 所以 $g_K = g_k + g + n$, 同理有 $g_I = g_i + g + n$ 。因此在交点上 $g_K = g_I = g + n$ 。根据方程(10)和(11)可分别求出交点上总产出增长率等于 $g + n$ 经济增长率等于技术进步率 g 并保持不变, 即经济处于平衡增长路径上, 交点为均衡点。当初始位置在非均衡点上时, 经济是收敛于均衡点还是远离均衡点? 这取决于由曲线分割的四个区域上经济的流向——依赖于两曲线的位置关系。根据方程(12)和(13), 两曲线的斜率由变量 G_k, G_i, H_k, H_i 决定。由前文假设与推导可知 $G_k < 0$ 与 $H_i < 0$; 同时, 假设 $G_i > 0$ 。因此, 为了确定曲线的位置, 须对 H_k 的符号进行讨论。

(一) 若 $H_k < 0$, 则模型经济存在唯一的稳定结点均衡点^⑦。(证明略)

此时, 与索洛模型相同, 不管经济最初处于什么位置最终都会收敛于一条平衡增长路径(如图3所示)。在平衡增长路径上, 总产出增长率等于, 经济增长率等于技术进步率。

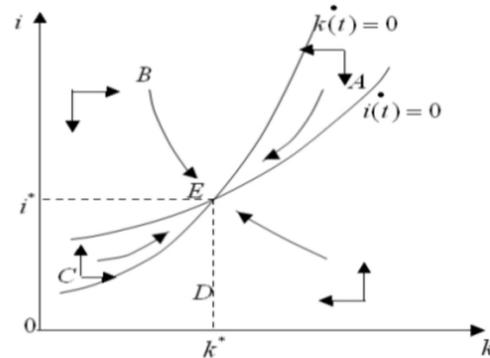


图4 $H_k > 0$ 且 $-\frac{G_k}{G_i} > -\frac{H_k}{H_i}$ 稳定结点

(二) 若 $H_k > 0$, 则模型均衡点的类型受 $-\frac{G_k}{G_i}$ 与 $-\frac{H_k}{H_i}$

之间数值大小关系的影响。(证明略)

1. 当 $-\frac{G_k}{G_i} > -\frac{H_k}{H_i}$ 经济存在唯一的稳定结点均衡点。此时, 模型的结论与(一)相同——经济必然收敛于一条平衡增长路径, 如图4所示。

2. 当 $-\frac{G_k}{G_i} < -\frac{H_k}{H_i}$ 经济存在唯一的非稳定鞍点均衡点^⑧, 如图5所示。只有当经济处于鞍点路径上时才会收敛于一条平衡增长路径——在该路径上, 经济增长率决定于技术进步率。而当经济处于非鞍点路径上时,

经济最终落入区域A或区域C, 经济远离均衡点, 存在两种可能的发散路径:

(1) 经济增长率高于技术进步率。在区域A $\dot{i}(t) > 0$ $\dot{k}(t) > 0$, 随着经济发展 k 和 i 将不断增加 $g_k > 0$ 且 $g_i > 0$ 。已知 $g_K = g_k + g + n$ $g_I = g_i + g + n$, 代入方程(10)和(11)可得: $g_Y = \alpha g_k + \beta g_i + g + n$ (14) 和 $g_{Y/L} = \alpha g_k + \beta g_i + g$ (15)。因为 $g_k > 0$ $g_i > 0$ 所以 $g_Y > g + n$, $g_{Y/L} > 0$ 。总产出增长率并不等于技术进步率与人口增长率之和而是高于它, 经济增长率高于技术进步率, 即高于平衡增长路径上的增长率。

(2) 经济增长率低于技术进步率。在区域C $\dot{i}(t) <$

⑦ 结点均衡是一种使得所有与之相联系的流线或者是非循环地流向均衡点(稳定结点), 或者是非循环地背离均衡点(非稳定结点)的均衡^[11]。

⑧ 鞍点均衡是指这样的均衡点, 其在某些方向是稳定的, 在某些方向是不稳定的, 因此一般被视为非稳定均衡。

$0 < k(i) < 0$ 随着经济发展 k 和 i 将不断减少 $g_k < 0$ $g_i < 0$, 代入方程(14) 和(15) 有 $g_Y < g + n$ $g_{Y/L} < g$ 。总产出增长率并不等于技术进步率与人口增长率之和而是低于它; 经济增长率低于技术进步率。并且, 若 $|\alpha g_k + \beta g_i| > (g + n)$ 则 g_Y 将小于零, 总产出将出现负增长。

非稳定鞍点均衡点的存在, 有效地解释了当今世界经济增长非收敛性的现象。经济增长路径或平衡或收敛或发散, 为众多国家的多元经济发展模式与既定政治约束下的经济改革和发展效率的问题, 以及特定历史阶段特别是转轨经济体的经济增长和发展效率的问题提供了理论解释。

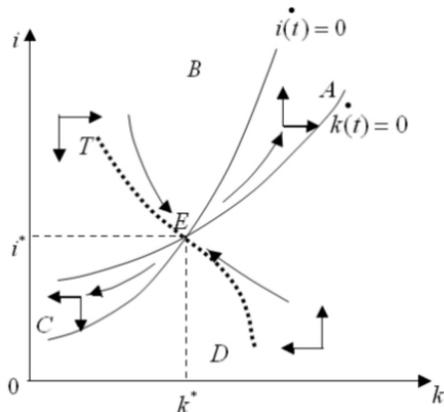


图5 非稳定鞍点

五、模型的理论与贡献与不足

本文基于制度是经济增长的第四个要素的假设, 将制度资本化并引入索洛模型。通过建立物质资本和制度资本的动态演化方程, 构建了一个包含内生物质资本和制度资本的索洛模型。文中, 我们分析了物质资本和制度资本各自的动态轨迹; 推导了经济增长率与制度进步率的关系方程。结果发现, 制度进步率每提高一个百分点, 经济增长率将提高^⑨个百分点, 表明加快制度升级与变革可以显著提升经济增长速度。此乃本文所建模型的第一个理论贡献。之后, 我们分析了经济系统的均衡点以及增长路径。研究发现: 经济系统并不存在唯一的确定的稳定结点均衡点, 而是根据参数、变量取值与均衡点类型的不同, 增长路径的类型不同。当经济系统存在非稳定鞍点均衡点时, 即便在技术进步率为外生给定的情况下, 经济增长率仍有可能高于技术进步率, 这是本文模型与原生的索洛模型最大的差异, 也是模型的第二个理论贡献。可见, 在索洛模型中引入内生化的制度要素必然重写经

济增长率的方程; 经济系统的均衡点类型发生改变, 从而增长路径类型也发生改变。

诚然, 本文的模型存在诸多不足。例如, 未将技术进步内生化; 没有引入效用函数从而分析消费的动态过程; 制度质量的概念过于抽象, 现实中无法找到对应的真实数据。但世上本没有完美无缺的模型, 只有一次的尝试让我们不断贴近真理。

参考文献:

- [1] 舒元, 徐现祥. 中国经济增长模型的设定: 1952-1998 [J]. 经济研究, 2002, (1): 3-11.
- [2] 樊纲, 王小鲁, 张立文, 朱恒鹏. 中国各地区市场化相对进程报告 [J]. 经济研究, 2003, (3): 9-18.
- [3] 刘小玄. 中国转轨经济中的产权结构和市场结构——产业绩效水平的决定因素 [J]. 经济研究, 2003, (1): 21-29.
- [4] 林毅夫, 刘明兴. 经济发展战略与中国的工业化 [J]. 经济研究, 2004, (7): 48-58.
- [5] 王小鲁, 樊纲, 刘鹏. 中国经济增长方式转换和增长可持续性 [J]. 经济研究, 2009, (1): 4-16.
- [6] 杨友才. 包含制度因素的两部门经济增长模型 [J]. 山东大学学报, 2010, (3): 1-10.
- [7] 王文博, 陈昌兵, 徐海燕. 包含制度因素的中国经济增长模型及实证分析 [J]. 统计研究, 2002, (5): 3-6.
- [8] 黄少安. 关于制度变迁的三个假说及其验证 [J]. 中国社会科学, 2000, (4): 37-49.
- [9] 周小亮. 制度绩效递减规律与我国 21 世纪初新一轮体制创新研究 [J]. 财经问题研究, 2001, (2): 3-9.
- [10] 青木昌彦. 比较制度分析 [M]. 周黎安译. 上海: 上海远东出版社, 2001.
- [11] 林志远. 数理经济学(高级教程) [M]. 北京: 北京大学出版社, 2011.
- [12] 戴维·罗默. 高级宏观经济学(第二版) [M]. 王根蓓译. 上海: 上海财经大学出版社, 2003.
- [13] 周阳敏. 建构制度资本理论的基本思想——资本理论的制度分析框架 [J]. 云南大学学报(社会科学版), 2002, 2(1): 43-49.

(编辑校对: 段钢 陈利)

⑨ $\beta = F_1 \cdot I/Y$ 表示制度资本要素总报酬占总产出的比重。