

统一增长理论的拓展：两部门模型分析

——兼论与发展经济学的关系*

郭熙保 谷萌菲

内容提要：统一增长理论解释了人类从原始停滞时期到现代持续增长时期的发展历程与发展机制，自21世纪初兴起以来，便成为增长经济学研究的一个新的热点。近十几年，学界从不同侧面对统一增长理论进行了拓展，相关文献大量涌现。本文重点倾向于对统一增长理论框架下建立和发展的两部门模型分析进行梳理和评述。两部门分析也是发展经济学的主要内容。本文把统一增长理论中的两部门分析与发展经济学中的两部门分析进行了对比考察，从中概括出两种理论的共同点和差异。

关键词：统一增长理论 两部门模型 发展经济学

在统一增长理论之前，对经济增长的研究往往集中于某一特定时期。马尔萨斯理论认为技术水平的进步以及土地利用率的提高只会带来人口的膨胀，而人均收入水平的短暂提高最终都会被人口增长所抵消。该理论符合人类发展初期的情况，却不能解释经济起飞与现代经济增长。现代增长理论（新古典理论模型和内生增长模型等），着重于外部要素积累和内部技术进步的作用，分析了现代经济增长，但是由于它抽离了部门间生产率差异、人们的需求结构变化等因素，并不能解释转型时期的经济发展。由Galor和Weil（以下简称为G-W）2000年开创的统一增长理论，将整个人类发展历程纳入到一个统一框架下进行分析，为人类社会不同阶段的发展提供了解释。此后10多年中，Galor以及其他学者相继对G-W基本模型进行了多角度延展，其理论体系得以不断丰富、完善。

统一增长理论的一个主要特点是其研究涵盖非常长的历史时期。由于涉及经济发展初期、转型时期以及持续增长时期多个阶段，有必要构建一个多重均衡模型以实现对经济增长多个均衡状态的描述。现有文献主要从消费和生产两条主线出发：前者通过设立门槛约束以保证在不同的发展阶段人们

需求结构的变化，从而带动经济结构的转型（Galor & Moav, 2002; Weisdorf, 2004; Galor & Mountfold, 2008; Galor, 2010; Galor & Michalopoulos, 2011）；后者则借鉴发展经济学两部门模型的做法，强调部门生产技术差异带来的要素流动对经济转型的推动（Hansen & Prescott, 2002; Tamura, 2002; Doepke, 2004; Strulik & Weisdorf, 2008; Mourmouras & Rangazas, 2009; Kimura & Yasui, 2010; Desmet & Parente, 2012）。本文将主要围绕第二条主线，从两部门模型的角度，对统一增长理论体系进行梳理。

一、G-W模型的基本逻辑与核心观点

G-W统一增长模型（2000）将人类发展历史概括为三个特征时期，即马尔萨斯时期、后马尔萨斯时期和经济持续增长时期，各时期特点和区分标准见表1。模型认为人力资本的积累是经济从马尔萨斯停滞到持续增长转变的根本驱动力。

模型中的家庭效用函数如下： $u^t = (c_t)^{1-\gamma} (n_t h_{t+1})^\gamma$ ，即个人不仅关注自身消费 c_t ，还关心后代的数量 (n_t) 和质量 (h_{t+1}) 。假设个人拥有一单位时间禀赋，用于抚育后代或者参与劳动。抚育一个后

* 郭熙保、谷萌菲，武汉大学经济发展研究中心，邮政编码：430072，电子邮箱：ggg2310@sina.com。基金项目：教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“后金融危机时期我国经济发展方式研究”（10JZD0016）。

代的固定时间成本为 τ , 对后代教育的时间投入为 e_{t+1} , 且有 $\tau, e_{t+1} \in (0, 1)$ 。记家庭的潜在收益为 z_t , 定义 $z_t \equiv w_t h_t$, w_t 和 h_t 分别为工资率和人力资本水平。家庭的预算约束可以写为: $w_t h_t n_t (\tau + e_{t+1}) + c_t \leq w_t h_t \equiv z_t$ 。人力资本积累方程取决于教育投入 e_{t+1} 和技术进步率 g_{t+1} , 即 $h_{t+1} = h(e_{t+1}, g_{t+1})$ 。此外, 假设存在生存水平约束, 个人必须首先满足基本消费 τ 。因此, 家庭的最优化问题可以归结为:

表 1 人类发展三个时期的特点及区分标准

马尔萨斯时期	后马尔萨斯时期	经济持续增长时期
人口增长缓慢 无人力资本投入 技术进步缓慢	人口较快增长 开始出现人力资本 积累 技术进步加快	人口增长下降(或负增长) 人力资本积累加速 技术进步大幅提升

$$\{n_t, e_{t+1}\} = \arg \max \{w_t h_t [1 - n_t (\tau + e_{t+1})]\}^{1-\gamma} \{(n_t h_t (e_{t+1}, g_{t+1}))^\gamma\} \quad (1)$$

受限于:

$$w_t h_t [1 - n_t (\tau + e_{t+1})] \geq \tilde{c}$$

$$(n_t, e_{t+1}) \geq 0$$

$$\text{解得: } n_t = \begin{cases} \frac{\gamma}{\tau + e(g_{t+1})} & \text{当 } z_t \geq \tilde{z} \\ \frac{1 - [\tilde{c}/z_t]}{\tau + e(g_{t+1})} & \text{当 } z_t \leq \tilde{z} \end{cases} \quad (2)$$

$$e_{t+1} = e(g_{t+1}) \begin{cases} = 0 & \text{当 } g_{t+1} \leq \hat{g} \\ > 0 & \text{当 } g_{t+1} > \hat{g} \end{cases} \quad (3)$$

此外, 模型假设, 技术进步 g_{t+1} 是人口 L_t 和上一期教育投入 e_t 的函数, 记作:

$$g_{t+1} \equiv g(e_t, L_t) \quad (4)$$

且对于任何 $e_t \geq 0$, 以及足够大的 L_t , 必有 $g(0, L_t) > 0, g_t > 0, g_{tt} < 0$ 。因此: (1) 当生存约束紧, 即 $z_t < \tilde{z}$ 时, 潜在收入的增加会提高后代数量, 但对后代质量并无影响; 而当生存约束不紧, 即 $z_t > \tilde{z}$ 时, 潜在收入的增加对后代数量和质量都没有影响。(2) 只有当技术进步率 g_{t+1} 超过一定阈值 \hat{g} 以后, 父母才会对后代进行教育投入。(3) 即便没有教育投入, 一定的人口规模也可以推动技术进步。

根据 G-W 理论模型, 经济发展初期大致处于稳定的马尔萨斯均衡, 人口增长是人均收入的增函数, 技术进步缓慢, 人均收入水平的短暂增长最终都会被人口增长所抵消。这一时期, 人们处于赖以维生的生活水平, 父母缺乏对后代进行人力资本投资的激励, 但是由于人口增长对技术进步具有潜在的正

效应, 它带动了技术的缓慢进步, 使得经济向后马尔萨斯时期转型。后马尔萨斯时期, 以高人均收入增长和高人口增长为特点。技术的进步对人口产生了两方面的影响: 一方面, 技术进步增加了家庭的可支配收入, 使其得以在后代抚育上分配更多的资源; 另一方面, 技术的进步增加了社会对人力资本的需求, 于是家庭会相应提高对后代质量的投资。后马尔萨斯时期, 前一个效应占主导地位, 人均收入的增加, 引发了后代数目与质量的同步增长, 人力资本投资初现规模, 马尔萨斯稳态均衡消失, 经济转向现代经济发展的轨道。随着技术进步对人口的第二个效应逐渐占据主导地位, 家庭更加关注对后代质量的投资, 人力资本积累加速。技术进步与人力资本积累相互作用、相互促进, 推动了人口转型和经济的持续增长。G-W 模型的关键是家庭在后代的数量与质量上权衡决策: 生育行为的相应变化, 推动了人口的转型; 而对后代教育的投资, 带动了整个社会人力资本的积累。人力资本积累所带来的技术进步, 使经济实现了从停滞到增长的发展过程。

二、向现代部门过渡的机制

现代部门的兴起与发展是统一增长理论中的一个重要环节, 是结构转型、经济不同稳态间过渡的前提。现有的两部门统一增长理论文献主要从部门差异、技术进步、人力资本积累、市场规模扩大几个角度讨论现代部门的兴起、发展与经济结构的转型机制。

(一) 技术的进步

Hansen & Prescott (2002) 建立了一个非常简单的模型, 指出外生的技术进步可以推动现代部门的发展, 促使经济脱离马尔萨斯陷阱、进入持续增长阶段。文章建立了两期世代叠加模型, 家户在青年期与老年期消费之间权衡决策。后代的数量是外生给定的, 为生活水平的函数, 根据不同的生活水平阈值, 呈现非单调变化。每个人在青年期都拥有一单位劳动时间, 其收入可用于消费、购买资本品和土地, 待到下一期再将资本和土地租给厂商用以养老, 并在生命期结束时将土地出售给青年人。社会生产由马尔萨斯型和索洛型两个部门组成, 前者采用以土地为依托的传统生产技术, 投入要素包括土地、劳动力和资本(其中土地的供给是固定的), 后者采用资本密集型的现代生产技术, 生产要素仅包括资本和劳动。两个部门生产相同的产品, 生产技术都是规模报酬不变的, 但是由于马尔萨斯型部门存在固

定的要素投入,并且人口增长是人均收入的增函数,因此其生产率的增加最终都被用来发展人口,带来固定不变的生活水平。完全竞争情况下,对任意工资率 w 和资本回报率 r_k ,厂商都可以采用马尔萨斯型技术,但是索洛型部门的出现却要求一个技术阈值。给定 w 和 r_k ,当且仅当 $A_s > \left(\frac{r_k}{\theta}\right)^\theta \left(\frac{w}{1-\theta}\right)^{1-\theta}$ 时,采用索洛型生产技术才有利可图。因此,经济发展初期,只存在马尔萨斯型部门。这一时期,由于存在固定要素投入,并且人口增长是人均收入的增函数,因此所有生产率的增加都被用来发展人口,带来固定不变的生活水平。但是外生的技术进步逐渐减弱了土地在生产过程中的重要性,厂商出于自身利益最大化的考虑,选择从马尔萨斯型生产技术转向了索洛型生产技术。由于后者并不存在固定要素投入,人口增长对生活水平的影响相对减弱,经济最终进入持续发展阶段。在这个简化的模型中,技术进步与人口增长都是外生的,与新古典理论中的戴蒙德模型相似,但是作者借鉴了两部门模型,将经济不同时期的发展联系在了一起,因此依然归入统一增长理论体系。

(二)人力资本的积累

Tamura(2002)认为人力资本的积累可以降低交易成本,促进现代部门的兴起、发展以及社会生产方式的转变,是经济从停滞到增长的根本驱动力。文章建立了农业和工业两部门模型:农业生产投入为劳动力和土地;工业生产需要劳动力以及通过贸易获得的中间投入品,并且贸易过程涉及的协调成本与人力资本水平呈反比。两个部门的生产函数分别为: $y_{ag} = M_{ag} \left(\frac{L}{N_{ag}}\right)^\lambda h^{\epsilon(1-\lambda)}$, $y_{ind} = M_{ind} h$ 。其中,下标 ag 和 ind 分别表示农业和工业, M 、 L 、 N_{ag} 、 h 代表全要素生产率、土地投入、农业劳动力数量和人力资本水平, $\epsilon(1-\lambda)$ 小于 1。

初始阶段,经济处于自给自足的农业社会,人力资本水平低下。由于父母关心后代收入,并且即便是农业社会中,人力资本也可以提高劳动生产力,他们会选择在后代质量上进行投入。随着人力资本的积累,社会的交易成本不断下降,促进经济转向工业化生产。模型给出了人力资本水平的阈值:

$$h = \left\{ \frac{M_{ag}}{M_{ind}} \left(\frac{L}{N_{ag}}\right)^\lambda \right\}^{1/(1-\epsilon(1-\lambda))} \quad (5)$$

该水平值以下,农业生产占优,该水平值以上工业生产占优。可见,农业的相对生产率和人均土地面积会影响到经济从农业社会向工业社会的转型。农业

相对生产率越高、人均土地面积越大,工业发展所要求的人力资本水平也越高。并且给定相同的人力资本水平,人口密度程度越大的地区越有可能采用工业化的生产技术。

在有关竞争均衡的讨论中, Tamura 分别给出了农业占优和工业占优两条平衡增长路径下,关于后代数量(n)和教育投入(τ)的最优解^①:

$$\begin{cases} n_{ag} = \frac{(1-\alpha)(1-\beta) - \alpha\beta\lambda - \alpha\beta(1-\lambda)\epsilon}{\theta[1-\beta-\alpha\beta\lambda]} \\ \tau_{ag} = \frac{\alpha\beta(1-\lambda)\epsilon\theta}{(1-\alpha)(1-\beta) - \alpha\beta\lambda - \alpha\beta(1-\lambda)\epsilon} \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{cases} n_{ind} = \frac{1-\alpha-\beta}{(1-\beta)\theta} \\ \tau_{ind} = \frac{\alpha\beta\theta}{1-\alpha-\beta} \end{cases} \quad (7)$$

给定 $\tau_{ind} > \tau_{ag}$ 且有 $n_{ind} > n_{ag}$, 即工业社会教育投入更多、人口增加较快,解得关于参数 ϵ 的范围,可以确保随着人力资本增加,经济会从农业生产转入工业生产。但是,该模型并不能解释工业社会中后期人口增速放缓这一现象。

(三)市场规模的扩大

Desmet & Parente(2012)则建立了一个统一增长模型,探讨工业革命的起因,认为消费品种类的增加以及厂商规模的扩大为成本节约型技术的引进以及经济的起飞提供了条件。模型假定生产部门由农业和工业组成。经济发展初期,农业生产率很低,生存约束将大部分人口困在农业生产中。因为从事工业的人口较少,加上工业生产需要一定的固定成本,这一时期厂商的规模很小,商品替代性较低。外部的农业生产技术的提高,促进了人口的增加,工业的兴起,以及市场规模的扩大。当市场规模达到一定阈值后,厂商开始采用新技术、降低边际成本,引发了工业革命。

值得一提的是, Desmet & Parente(2012)沿用了 Lancaster(1979)圆形产品市场讨论,假定周长为 χ , 圆周上的每个点代表不同的差异化商品组合。每个厂商生产单一的固定组合的产品,由圆周上特定位置的点表示。圆周上对应点所代表的组合可以给家庭带来不同的工业品消费效用,其中家庭最理想的产品组合所带来的效用最大。此外,家庭还通过农产品消费和后代数量获得效用,并且每个家庭存在生存水平约束。其效用函数形如下:

$$U_v(c_{at}, n_t, \{c_{vt}\}_{v \in V_t}) = \{(c_{at} - c_a)^\alpha [g(c_{vt} | v \in V_t)]^\mu (n_t)^{1-\mu} \quad (8)$$

其中, $g(c_{vt} | v \in V_t) = \max_{v \in V_t} \left[\frac{c_{vt}}{1 + d_{vt}^\beta} \right]$, c_{vt} 为农产品消费, c_a 为粮食生存限制, $\{c_{vt}\}_{v \in V_t}$ 为工业品消费, V_t 代表 t 时刻差异化商品组合。家庭的理想的工业品消费组合为 \tilde{v} , 如果想获得与消费一单位 \tilde{v} 同样的效用, 就需要消费 $1 + d_{vt}^\beta$ 单位的 v 组合, 而 d_{vt} 为 v 与 \tilde{v} 之间的最小弧长。 β 决定随实际消费组合与理想消费组合距离的增加, 效用递减的速度。由于家庭在圆周上均匀分布, 而厂商生产的差异化产品组合有限, 因此家庭会选择距离其理想组合最近的消费组合。

厂商的生产函数为: $Q_{vt} = A_{vt} [L_{vt} - k_{vt}]$, Q_{vt} 为厂商可生产的 v 产品组合的数量, L_{vt} 为雇佣的劳动力, A_{vt} 代表技术水平, k_{vt} 为固定成本(用劳动力数量衡量)。生产的技术水平与固定成本都取决于生产过程的创新率 g_{vt} , 具体表现在 A_{vt} 与 k_{vt} 的函数形式上: $k_{vt} = k e^{g_{vt}}$, $A_{vt} = (1 + g_{vt}) A_{vt}$, 其中 A_{vt} 为上一期所有工业厂商的平均技术水平。因此, 如果不存在过程创新, 厂商就采用恒定不变的部门基本技术进行生产。过程创新保证了生产技术的进步, 厂商通过选择商品价格和过程创新最大化其利润。

随着市场规模的扩大, 消费品种类不断多样化, 圆周上的点更为密集, 相邻位置商品组合的替代性加强, 需求的价格弹性上升。于是, 出于利润最大化的考虑, 厂商会不断扩大规模, 并且采用技术创新、降低边际成本。不过文章集中于对工业部门的探讨, 主要是从供给的角度来探讨经济发展过程, 对农业部门和人口转型机制的处理略显简单, 并不涉及内生的生育决策。

三、内生人口增长和人口转型过程

内生人口增长模型通常将后代看作正常消费品, 可为父母带来直接效用。后代的数量同其自身的相对价格水平(即后代的相对抚育成本)以及家庭的收入密切相关。统一增长理论的两部门模型对人口转型的讨论, 都是从后代的相对成本变化着手展开的。人口转型可以看作是由后代抚育成本上升所带来的后代数量下降的过程, 期间往往伴随着对后代教育投入的增加。Doepke(2004)的人力资本和公共政策模型、Strulik & Weisdorf(2008)的农业相对生产率模型以及 Kimura & Yasui(2010)的劳动异质性模型分别从人力资本积累、农产品相对价格以及脑力劳动地位提升对后代抚育成本影响的角

度, 分析了内生人口增长与人口转型过程。值得注意的是, 不论从什么角度出发, 人口转型多以现代部门的发展为前提。由于其自身(如技术密集、人力资本密集等)特点, 现代部门的发展通常会改变父母收入以及人力资本回报, 并因而影响到后代的相对成本, 推动人口转型。

(一)人力资本与公共政策模型

根据 Doepke(2004)的观点, 现代部门的发展提高了人力资本回报, 改变了父母后代数量与质量之间的权衡决策, 推动了人口转型。同 G-W 模型相类似, 该文指出人力资本回报的增加是生育率下降的根本原因。所不同的是, Doepke 模型中融入了公共政策对家庭决策以及人口转型时间的影响: 父母需要为后代教育支付, 并且对童工限制较少的国家, 人口转型较晚; 政府提供公共教育、对童工有严格限制的国家, 人口转型较早。

假设有技能型和非技能型两种工人, 并且设立了农业和工业两个生产部门, 部门生产率的增长外生给定。农业生产的要素投入包括土地和两种劳动力, 假定土地是公共品且供给有限。工业生产只需要技能型和非技能型劳动力, 并且相对于农业, 工业生产是技能工人密集型的。该假设保证了工业部门的启动可以增加技能工资溢价, 提高教育回报。模型中, 家庭根据偏好与预算约束, 决定后代数量及其童年期的时间分配: 如果父母偏好技能型后代, 就选择为后代进行教育投资; 如果偏好非技能型后代, 那么后代并不接受学校教育, 而是从事非技能型生产, 为家庭带来收入。父母的效用函数为:

$$U = c^\sigma + \beta (n_s + n_U)^{-\epsilon} [n_s V'_s + n_U V'_U] \quad (9)$$

其中, c 代表自身消费, n_s 和 n_U 为技能型和非技能型后代数量, V'_s 和 V'_U 分别表示相应后代的成年期效用, 可被父母完全预见。参数 σ, ϵ 和 β 取值定义在 $(0, 1)$ 之间。抚育后代涉及商品和时间两种成本, 每个后代会消耗 ρ 单位商品, 同时占用父母 ϕ 部分的时间。此外父母若选择对后代进行教育投入, 则需要为每人支付 $\phi_s w_s$ 的费用 (ϕ_s 表示后代接受教育的时间, w_s 为技能型工人的工资率), 但是如果选择让后代从事劳动生产, 则每人可为家庭带来 $\phi_U w_U$ 单位的收入 (ϕ_U 为可提供工作的时间, w_U 为非技能型工人的工资率)。此外, 政府通过征税补贴教育, 设税率为 τ , 教育补贴为 δ 。因此, i 类型父母预算约束如下:

$$c + \rho(n_s + n_U) + (1 - \delta(x)) \phi_s w_s(x) n_s$$

$$\leq (1-\tau(x))[(1-\phi(n_s+n_u))w_i(x)+\phi_u(x)w_u(x)n_u] \quad (10)$$

父母对后代类型的选择仅存在角点解(corner solution),即后代或者全部接受学校教育,或者全部参与生产。均衡情况下,技能型父母选择技能型后代,而非技能型父母对后代类型无偏好差异。

对工业部门兴起的讨论与前面提到的 Hansen & Prescott(2002)模型相类似。无论何时,厂商都可以采用农业生产技术,但是工业生产技术只有在其全要素生产率到一定阈值的时候才有利可图。具体说来,当且仅当工业生产率 A_I 满足如下条件时,经济体开始出现工业部门:

$$A_I \geq \frac{w_s(x)^{1-\alpha} w_u(x)^\alpha}{(1-\alpha)^{1-\alpha} \alpha^\alpha} \quad (11)$$

因此经济发展初期,只有农业生产部门。模型的三个重要设定保证了马尔萨斯低水平均衡。首先,后代是正常商品,因此农业技术水平增长带来的人们收入的提高,会造成人口规模的不断扩大。其次,农业生产中的劳动投入是报酬递减的,因此较快的人口增长对技术进步会起到稀释作用,使得人均收入基本不变。最后,后代的抚育成本还包括一定数量的农产品消费,这保证了人口不会出现无限制增长,其作用同 G-W 模型中成人的生存水平约束相类似。均衡条件下,工资水平和两种类型的成人占比保持恒定,非技能型父母的平均生育率要高于技能型父母。不过,外生的工业生产率的增加确保了工业部门的兴起,并因此提高了技能型工人的工资溢价和教育投资的回报率。于是,会有更多的非技能型父母选择培养技能型后代,整个经济呈现向上层社会流动(upwards social mobility)。这一阶段,公共政策可以通过影响技能型后代的相对成本,影响代际的社会流动速度。工业的出现,减弱了人口增长对经济增长的稀释作用,人均收入增加。如果工业的生产率增长足够快,工业所占份额会逐渐增加,农业份额不断减少至零,经济就进入持续增长阶段。此时,经济表现同新古典主义和内生经济增长模型的讨论相一致。

(二) 农业相对生产率模型

不同于 G-W 模型中人力资本积累的驱动机制, Strulik & Weisdorf(2008)认为,农业相对生产率的变化以及由此造成的农产品相对价格的变化会改变后代的相对成本,是人们生育行为变化以及经济转型的主要原因,该文为逃离马尔萨斯陷阱的原因提供了一种新的解释。

Strulik & Weisdorf(2008)指出,现代经济的增长来源于结构转型,即劳动力从农业进入工业以及生产过程中的干中学效应。在人类社会早期,人口规模相对较小、农业劳动力占比较高、干中学效应不明显,人类勉强维生。这一时期,农业部门生产率增长缓慢,但是依然快于工业部门,后者的劳动力资源以及与劳动力数量密切相关的干中学效应更为有限。于是,农业较高的相对生产率保证了食品和后代相对较低的成本,造成了高生育率以及人口规模的快速膨胀。同时,农业生产率的增长以及恩格尔法则的共同作用,促进了劳动力向工业部门的转移。之后,随着部门间劳动力的转移,工业部门的干中学效应开始发挥作用,最终其劳动生产率增长会超过农业。这会降低工业品的价格,提高农产品和抚养后代的相对成本,带来生育率的下降以及人口增长的减缓。因此,生育率变化表现出非单调的倒 U 型曲线。

模型设定经济存在农业和工业两个生产部门,家庭采用世代叠加模型,个体存活两期(成年期和儿童期,其中成年期决定后代数量、从事生产性劳动,具有一单位的时间禀赋)。个人仅通过后代数量和工业品消费获得效用。其需求是呈梯形递增的,并且抚育后代为其最基本的需求,效用形式为拟线性函数: $u_t = m_t + \gamma \ln n_t$, 其中 m_t 与 n_t 分别为工业消费品与后代数量, γ 为后代数量效用的权重。这意味着后代数量的收入弹性为零,生育率并不受收入变化的直接影响。但是由于后代相对工业消费品的成本(即农产品相对工业品的价格)会改变人们的生育行为,因此收入的变化(即劳动生产率的变化)可以通过影响相对价格对生育率产生间接的影响:农业生产率的提高降低农产品相对价格、增加生育率;工业生产率的上升提高农产品相对价格,减少生育率。模型假设只有孩童期才需要消耗农产品(从中获取的卡路里可以一直延续到整个成年期),消耗量被单位化为 1,因此每个后代都消费一单位的粮食。个人的预算约束如下: $p_t n_t + m_t = w_t$ 。这里 p_t 为农产品相对工业品的价格, n_t 为后代数量, m_t 为工业品消费。最优化后代数量是农产品相对价格的函数为:

$$n_t = \frac{\gamma}{p_t} \quad (12)$$

此外,农业和工业的生产函数分别为 $Y_t^A = \mu A_t^\alpha (L_t^A)^\alpha$ 和 $Y_t^M = \delta M_t^\beta (L_t^M)^\beta$, A_t 和 M_t 分别衡量了两个部门的全要素生产率,两个部门的技术进步源于其各自的干

中学效应。农业要素投入包括劳动力 L^A 和土地(土地供给恒定单位化为 1), 工业生产只用到劳动力 L^M , 整个经济劳动供给为 L_t 。根据劳动力市场的均衡条件, 两部门工人的收入必须相等, 可以得出产品相对价格的函数, 将其带入(12)可得: $n_t = \mu \left(\frac{\gamma}{\delta}\right)^\alpha \frac{A_t^\epsilon}{M_t^{\alpha\beta} L_t^{1-\alpha}}$, 可见生育率与农业生产率增长正相关, 与工业生产率增长负相关。随着工业生产率的不断提高, 后代的抚育成本会不断增加, 减慢人口的增长。平衡增长路径下, 经济将最终收敛于零人口增长。针对不同的农业干中学弹性, 作者还讨论了经济增长的其他情况。当农业部门干中学效应的弹性过小时, 经济可能被困于马尔萨斯陷阱, 此时由于农业生产率一直很低, 阻碍了劳动力的部门间流动, 工业难以发展, 人口则不断膨胀。另外, 如果农业的学习效应足够大, 人口增加会带动农业相对生产率的持续增长, 带来食品相对价格的不断下降, 进一步促进人口的膨胀, 经济将处于发散式的非平衡增长中。

根据模型设定, Strulik & Weisdorf(2008)对英国 1200—2200 年间可能的经济发展趋势进行了模拟。结果显示: 总人口增长率先升后降, 农业劳动力占比不断减少; 早期工业生产率的增长要低于农业, 但是在后期这一趋势会出现逆转。在讨论后代数量偏好差异时作者指出, 效用函数中对后代赋予更高权重的国家, 农业占主导地位的时间会更长, 但是结构转型以后, 工业会呈现出更快的增长。

(三) 劳动异质性模型

G-W 模型曾经指出, 人口转型过程中男女工资差距的缩小提高了已婚女性的劳动参与, 带来了生育率的下降。但是 Kimura & Yasui(2010)发现, 生育率的下降早于已婚女性劳动参与率的提高, 于是在 G-W 模型的基础上, 加入了劳动力的性别因素和非市场化的生产方式, 试图解释生产方式转变、家庭生育率决策和女性劳动参与率的变化。文章强调市场化生产部门中资本与脑力劳动的互补性, 指出资本积累可以提高市场化工资与脑力劳动回报率, 而男女劳动力的异质性与其进入市场化生产时间上的先后差别, 带来了后代出生率的非单调性变化。

模型假定生产方式分为非市场化(家庭生产)和市场化(厂商生产)两种。不同于传统的劳动力同质性假设, 模型中的劳动力具有性别差异, 其中男性可以提供一单位体力劳动和一单位脑力劳动而女性只可提供一单位脑力劳动。非市场化生产只有劳动力

(不区分脑力劳动或是体力劳动)一种要素投入。市场化生产是资本密集型的, 其要素投入包括脑力劳动、体力劳动和资本, 并且脑力劳动与资本的互补性强于体力劳动和资本的互补性, 此外体力劳动是其他要素的完全替代品。

文章分不同情况讨论了家庭不同生产方式的时间分配策略。假设男性会先于女性从事市场化生产, 并且前者工资要高于后者, 则: (1) 当夫妻双方全职从事非市场化生产, 家庭生产的边际产出要大于男性在市场化劳动力可获得的工资时, 所有人均选择留在非市场化生产部门; (2) 如果夫妻双方全职从事非市场化生产的边际产出小于男性从事市场化生产的工资, 但是只有一方全职从事非市场化劳动的边际产出却高于男性从事市场化生产的收入, 男性就会选择从事兼职的市场化生产, 而女性进行全职非市场化生产; (3) 当夫妻中一方从事全职非市场化生产, 其边际产出高于女性市场化工资但低于男性市场化工资时, 男性选择全职市场化工作, 女性全职非市场化工作; (4) 如果夫妻中一方从事全职非市场化生产, 其收益低于女性市场化工资, 女性会选择兼职从事市场化工作。

对应于(1)~(4)四种情况, 整个经济呈现出四个阶段的梯式发展。第一阶段, 不存在任何物质资本的积累、市场化生产的回报率很低以至于所有人都从事非市场化生产。这一阶段, 除了抚育小孩的花费外, 父母将剩余时间全部投入家庭生产, 小孩数量独立于市场化生产中脑力劳动的工资。第二阶段, 随着资本存量的增加, 市场化生产中的男性劳动力供给出现增加。这一阶段脑力劳动工资的增加使得家庭重新进行时间分配的规划: 男性会增加市场化生产的时间减少非市场化生产时间, 同时也会减少小孩的抚育时间; 同时, 由于家庭生产是规模报酬递减的, 男性逐步退出家庭生产, 增加了女性抚育小孩的时间成本, 也趋向于减少小孩数量。小孩数量是脑力劳动工资的反函数, 收入的增加表现为替代效应, 家庭生育率下降。第三阶段, 性别的专业化分工开始出现, 男性从事市场化生产而女性从事家庭生产(包括抚育后代)。此时, 女性并没有进入市场化生产, 并且只有女性抚育后代, 因此脑力劳动工资的增加并不会影响到抚育小孩的时间成本, 收入的增加表现为收入效应, 后代数量增加。第四阶段, 随着资本存量的进一步积累, 市场化生产中的女性劳动力供给出现增长。这一阶段女性相对工资的提高增加养育小孩的机会成本, 带来了生育率的下降。

整个发展过程中,家庭面临着自身消费和小孩数量之间的权衡。花时间培育后代就意味着工作时间的减少,会影响到第一阶段与第三阶段的非市场化生产以及第二阶段的男性的市场化生产和第四阶段女性的市场化生产。由资本积累带来的市场化工资的提高,对第二阶段与第四阶段的后代数量起到净替代效应,造成了生育率下降,但工资的提高在第三阶段中表现为对后代数量的净收入效应,引起生育率的提高。但是,只有第四阶段才会出现已婚女性劳动参与率的增加以及生育率的减少。

四、结构转型与经济增长

Mourmouras & Rangazas(2009)重点探讨了在两部部门统一增长理论框架下,结构转型、劳动力的部门间转移对经济产生的影响,同时还为部门间的工资差异提供了一种新的解释。

以往研究工资差异的文献多集中于讨论部门间工人的受教育程度差异,而 Mourmouras & Rangazas(2009)却分析了给定教育水平下的部门间工资差异,解释了19世纪美国的部门间工人教育水平相近但工资水平差别显著这一现象。早前,对19世纪传统农业和现代工业相对生产率的讨论存在两种不同的观点。Kuznets(1965)认为农业年均生产率要低于工业年均生产率并且传统部门的工资也低于现代部门,劳动力的部门转移可以加快经济的增长速度;而 Habbakuk(1962)强调19世纪早期,传统农业的劳动者同样具有较高的生产率,并且他们的小时工资也与现代部门相当。Mourmouras & Rangazas(2009)在 David(1996)分析的基础上对这两种观点进行了统一,认为农业的单位时间生产率确实较高,但是由于农业生产的季节性,以及对体力的诸多要求,使得从事农业的工人的劳动时间受到限制,要少于现代工业工人的工作时长,因此农业劳动者的年均总生产率要低于现代部门工人。不同工作时长,是造成的不同部门间工人生产率差距的主要原因。根据这一逻辑,结构转型,即劳动力的部门间流动对工人单位时间生产率增长没有影响,但是由于转移到现代部门的工人可以工作更长的时间,结构转型会提高单位工人年均产出的增长率。

除此之外,作者还讨论了劳动力的部门间转移对整个社会的生育率和资本形成的影响。模型采用了农业与现代工业两部部门构架。来自土地的收益是影响农业部门与工业部门工人决策的一个重要因素。由于季节性原因以及体力要求,农业部门的工

作时间受到限制,要低于现代部门。但是,农业劳动者可以获得额外的地租收入作为工作时间受限的一种补偿。通过分别最大化两个部门工人的效用,得出了工业部门的生育(n_{t+1})、教育(e_t)和储蓄(s_t)决策(13)以及相应的农业部门最优决策(14):

$$\begin{cases} n_{t+1} = \frac{\psi}{(1+\beta+\psi)[\tau-\gamma(T-e_t)]\left(\frac{\bar{e}}{e_{t-1}}\right)^\theta} \\ e_t = \frac{\epsilon\theta(\tau(e_{t-1}/\bar{e})^\theta - \gamma T)}{\gamma(1-\epsilon\theta)} \\ s_t = \left[\frac{\beta}{1+\beta+\psi}\right]W_t h_t \end{cases} \quad (13)$$

$$\begin{cases} \tilde{n}_{t+1} = \frac{\psi\left[1 + \frac{\rho o_{t+1}}{R_t W_t \tilde{h}_t f}\right]}{(1+\beta+\psi)[\tau-\gamma(T-\tilde{e}_t)]\left(\frac{\tilde{e}}{e_{t-1}}\right)^\theta} \\ \tilde{e}_t = \frac{\epsilon\theta(\tau(\tilde{e}_{t-1}/\bar{e})^\theta - \gamma T)}{\gamma(1-\epsilon\theta)} \\ \tilde{s}_t = \left[\frac{\beta}{1+\beta+\psi} - \frac{1+\psi}{1+\beta+\psi} \frac{\rho o_{t+1}}{R_t W_t \tilde{h}_t f}\right]W_t f \tilde{h}_t \end{cases} \quad (14)$$

最优化结果显示,两个部门的教育决策函数并无差别。但是相比于工业部门,农业部门的生育率和储蓄率函数均多出 $\rho o_{t+1}/R_t W_t \tilde{h}_t f$ 一项,其中 $\rho o_{t+1}/R_t$ 为地租的贴现值,而 $W_t \tilde{h}_t f$ 为地租的贴现值,而为青年期的潜在收入。因此,代表家庭的财富组成(地租/工资比)会直接影响其后代数量和家庭储蓄,但是并不影响他们对后代学校教育的投入。地租收益占家庭财富的比重越高,养育后代数量越多;相反,成人工资性收入占比的增加会提高抚育小孩的机会成本,从而减少后代数量。因此,来自地租的非工资收入造成了传统农业部门的高生育率。此外,传统农业生产以及地租收入会减少家庭的储蓄,因为一方面(由于工作时间受到限制)农业的工资收入较低,而另一方面,地租收入作为退休储蓄的替代品减少了人们的储蓄动机。地租收入对后代数量的收入效应以及对养老储蓄的替代效应造成了部门间的出生率和储蓄率的差异,因此劳动力的部门间流动就会对经济的发展造成影响。伴随着部门间的流动,人们的生育决策会发生变化,部门间的生育率差距越大意味着结构转型速度越快,整个经济的平均生育率就会越低。但是结构转型对资本的密集度的影响却是不确定的。积极的方面是,人口从农

业转到工业,工作时间增加、工资提高,且储蓄率提高,同时转移会带来生育率的下降以及人口的减少,于是人均资本提高;消极的一面是,现代部门为资本密集型的,随着人口流向工业部门,需要更多的储蓄来维持部门所需要的资本密集度,同时由于转移到工业的这部分人可以工作更长的时间,有效劳动力得以增加,有效劳均资本相应减少。

模型校准与数值模拟结果显示,美国19世纪的结构转型对劳均物质资本和人力资本作用不大,因此对单位时间的劳动生产率也没有影响。但是由于提高了工人的工作时间,结构转型提高了单位工人产出,同时推动了社会平均生育率的下降。

五、统一增长理论与发展经济学的两部门模型比较

从时间维度上来看,每个国家都会经历从传统社会到现代社会的转型;从截面角度来看,处于转型时期的国家,都同时兼有传统部门和现代部门。统一增长理论研究的正是一个较长时间跨度下不同经济发展阶段之间的演进,而发展经济学两部门模型研究的则是处于过渡时期国家的结构转型。因此,这两种理论之间存在着密切的联系。

发展经济学两部门模型以Lewis(1954)、Ranis & Fei(1961)和Todaro(1969)三篇经典论文为代表,从农业部门(生存部门)和工业部门(现代部门)并存的二元经济着手,讨论了发展中国家部门间的人口流动及结构转型。尽管假设和立论的区别揭示了不同的政策含义,但模型都强调部门差异,认为城乡工资的差异推动了人口流动以及结构转型。统一增长理论的两部门分析,同样也以部门差异作为出发点。不同论文的叫法略有差别——无论是农业与工业,传统与现代,还是家庭生产与市场化生产——模型总会设定两个相对应的生产部门:一个是以土地为依托、依据传统经验进行生产、劳动生产率和人均收入较低的生存部门,一个是资本和技术密集型、生产力水平和人均收入较高的现代增长部门。但是统一增长理论的两部门模型与发展经济学两部门模型在如下方面也存在着显著差别。

1. 时间维度。发展经济学以两部门并存作为其逻辑的起点,统一增长理论更加关注于现代部门的兴起以及整个经济的长期动态演进。可以说,发展经济学研究的是人类社会发展中一个较短时期的经济发展问题,以二元经济并存为前提假设,局限于探讨二元经济向一元经济转变的过渡阶段,而统一增

长理论研究的则是传统经济向现代经济转变的整个历史过程,是一个超长期的经济发展问题。其理论通常假定,经济初期只存在生存部门,之后随着技术进步、人力资本积累、市场规模扩大等现代要素的出现,工业部门逐渐兴起,经济体步入二元社会。此后,由于农业与工业生产率差异带来的资源回报率差异,促使劳动力、资本的部门间流动,经济最终完成结构转型,进入持续发展阶段。现代部门的兴起是统一增长理论研究的重要内容,也是对基本两部门模型的一大扩展。如果说发展经济学把二元经济看作是既定前提,而统一增长理论则探讨二元经济是怎样产生的,也就是探究二元经济产生的历史根源。

2. 劳动力转移。发展经济学往往强调剩余劳动概念,但统一增长理论模型中不存在剩余劳动,人口从传统部门向现代部门转移是一个内生演化过程。发展经济学将边际生产率为零或边际生产率小于生存工资的劳动力称为剩余劳动力,而二元经济结构下的人口流动实际上就是农村剩余劳动力向工业部门转移的过程。剩余劳动力是劳动力利用不足的一种表现。由于土地供给有限,当其利用率达到一定限度后,再增加劳动力的投入将无法提高农业产出,但是由于农业并不存在公开的失业,所有劳动力都在土地上劳动,获得基本维生的生存工资,因此存在着隐蔽性失业,也就是劳动力剩余。只要工业部门可以提供略高于生存水平的工资,它就拥有无穷的劳动力供给。剩余劳动力以及部门工资差异的假设保证了劳动力转移和结构转型。统一增长理论中没有剩余劳动力这个概念,不存在隐蔽性失业情况,它从微观角度着手分析,认为选择在传统部门还是工业部门中就业的决策由家户内生决定。其模型并没有直接假定城市工资溢价。现代部门(市场化部门)的工资是随着工业的兴起和发展而变化的。当农业边际产出更高时,家户会选择留在传统部门,反之,如果市场化工资大于农业边际产出,家户就会选择现代部门。劳动力的部门间流动是现代部门兴起和发展的结果,是经济体内生演化的过程。

3. 资本积累。在经济转型机制论述上,发展经济学与统一增长理论也有很大差别,前者关注物质资本的积累,而后者强调技术和人力资本的作用。发展经济学认为,剩余劳动力为工业部门带来了无限劳动力供给,但是工业对劳动力的吸纳能力取决于资本投入的大小。根据刘易斯模型,随着资本的积累,部门的边际生产率曲线不断外移,在不变工资

下可以雇佣的劳动力规模不断扩大,直到剩余劳动力全部转移,二元经济结构消失。可以说,资本积累是工业部门扩展的前提,是经济发展的根本动力。拉尼斯—费景汉虽然考虑到了技术进步的作用,但并没有探讨技术进步背后的推动力,也没有讨论人力资本积累及其对经济发展的作用和机制问题。与之不同的是,统一增长理论忽略了物质资本积累的重要性,认为人力资本积累与技术进步在经济转型过程中发挥着巨大作用。人力资本的积累可以推动技术进步,同时技术水平的提高又进一步增加了社会对人力资本的需求,人力资本与技术进步的相互促进作用推动社会从传统经济进入现代持续增长阶段。

4. 人口增长与转型。发展经济学以二元结构转变为研究对象,它更侧重于劳动力资源在部门之间的流动,把劳动力转移作为从二元经济向一元经济转变的机制,该理论把人口增长看作是外生的,与收入水平无关,人口转型在劳动转移过程中是不重要的。统一增长理论考察的是整个经济的长期动态演进过程,因此它关注的内容不仅包括劳动力从传统部门向现代部门流动,还包括人口增长与人口转型,涉及生育率变化、人力资本积累等多方面内容。统一增长理论把人口增长与转型看作是经济发展内生决定的,它是以父母在后代数量与质量之间的权衡决策为基础的,探讨由此而引发的人口转型及其对经济发展的影响。也有学者从农业相对生产率变化和劳动异质性的角度讨论了家户生育决策变化和人口转型。统一增长理论中两部门模型有一个共同点,就是都在宏观模型中纳入了家户决策的微观基础,从后代相对成本变化着手,探讨人口转型及其对经济长期动态演进的影响,认为人口转型是经济从停滞到增长的根本驱动力。

六、结论

不同于马尔萨斯理论和现代经济增长理论(仅针对某个特定阶段作为研究对象),统一增长理论将目光投射到一个更长的历史时期,分析了不同阶段的经济发展历程,其建立在微观基础上的多重均衡模型为增长经济学研究提供了另一种思路。统一增长理论着重于分析经济不同发展阶段的演进,与研究结构转型的发展经济学模型存在着密切联系,但也存在着很大的差别。

从以上文献梳理中可以发现,当前该领域研究主要集中于理论模型构建,除了模型校准、数值模拟

以外,相关实证分析明显不足,这将是经济学家未来努力的一个新课题。近十几年来,国外学术界对统一增长理论的研究十分活跃,但都没有提及与发展经济学的关系,更没有把发展经济学的分析框架纳入到统一增长理论的大框架里进行考察。这将是研究增长与发展的经济学家今后研究的一个新方向。我国学者在该领域的研究不多,但也有学者在统一增长理论的框架里对发展经济学的扩展和中国的长期经济发展问题进行了有益的分析(汪川、赵亚奎,2011;郭熙保、郑洪泽,2015)。还有些学者最近试图把发展经济学纳入到一个更广、更一般的经济增长理论分析框架中进行分析,虽然未提及统一增长理论,但其分析方法和分析思路与统一增长理论类似(蔡昉,2013,2015)。

注:

①参数 ϵ, λ 来自生产方程。 α 与 β 则来自父母的效用函数,衡量了其对自身消费以及后代数量和质量偏好。父母的效用函数如下: $U(h_t) = \alpha \ln c_t + (1 - \alpha) \ln n_t + \beta U(h_{t+1}) = \sum_{v=t}^{\infty} \beta^{v-t} [\alpha \ln c_v + (1 - \alpha) \ln n_v]$ 。

参考文献:

- Bar, M. & O. Leukhina(2010), "Demographic transition and industrial revolution: A macroeconomic investigation", *Review of Economic Dynamics* 13(2):424-451.
- Becker, G. S. & H. G. Lewis(1974), "Interaction between quantity and quality of children", in: *Economics of the Family: Marriage, Children, and Human Capital*, University of Chicago Press.
- David, P. (1996), "Real income and economic welfare growth in the early republic", *Discussion papers in economic and social history*, 5, March, University of Oxford.
- Desmet, K. & S. Parente(2012), "The evolution of markets and the revolution of industry: A unified theory of growth", *Journal of Economic Growth* 17(3):205-234.
- Doepke, M. (2004), "Accounting for fertility decline during the transition to growth", *Journal of Economic Growth* 9(3):347-383.
- Durlauf, S. N. & P. A. Johnson(1995), "Multiple regimes and cross-country growth behavior", *Journal of Applied Econometrics* 10(4):365-384.
- Galor, O. & D. Weil(2000), "Population, technology, and growth: From Malthusian stagnation to the demographic transition and beyond", *American Economic Review* 90(4):806-828.
- Galor, O. (2005), "From stagnation to growth: Unified growth theory", in: *Handbook of Economic Growth*, North Holland Publishing Co.

- Galor, O. (2007), "Multiple growth regimes: Insights from unified growth theory", *Journal of Macroeconomics* 29 (3):470—475.
- Galor, O. & O. Moav(2002), "Natural selection and the origin of economic growth", *Quarterly Journal of Economics* 117(4):1133—1191.
- Galor, O. & A. Mountford(2006), "Trade and the Great Divergence: The family connection", *American Economic Review* 96(2):299—303.
- Galor, O. & A. Mountford (2008), "Trading population for productivity: Theory and evidence", *Review of Economic Studies* 75(4):1143—1179.
- Galor, O. et al (2009), "Inequality in land ownership, the emergence of human capital promoting institutions, and the Great Divergence", *Review of Economic Studies* 76 (1):143—179.
- Galor, O. (2010), "Comparative economic development: Insights from unified growth theory", *International Economic Review* 51(1):1—44.
- Galor, O. & S. Michalopoulos(2011), "Evolution and the growth process: Natural selection of entrepreneurial traits", *Journal of Economic Theory* 147(2):759—780.
- Hansen, G. & E. Prescott (2002), "Malthus to Solow", *American Economic Review* 92(4):1205—1217.
- Hazan, M. & B. Berdugo(2002), "Child labor, fertility and economic growth", *Economic Journal* 112(482):810—828.
- Habbakuk, J. (1962), *American and British Technology in the Nineteenth Century*, Cambridge University Press.
- Jones, C. I. (2001), "Was an industrial revolution inevitable? Economic growth over the very long run", *Advances in Macroeconomics* 1(2):1—43.
- Johnson, D. G. (2000), "Population, food, and knowledge", *American Economic Review* 90(1):1—14.
- Kimura, K. & D. Yasui(2010), "The Galor-Weil gender-gap model revisited: From home to market", *Journal of Economic Growth* 15(4):323—351.
- Kögel, T. & A. Prskawetz(2001), "Agricultural productivity growth and escape from the Malthusian trap", *Journal of Economic Growth* 6(4):337—357.
- Kremer, M. (1993), "Population growth and technological change: One million B. C. to 1990", *Quarterly Journal of Economics* 108(3):681—716.
- Kuznets, S. (1965), *Modern Economic Growth: Rate Structure, and Spread*. Yale University Press.
- Laincz, C. & P. Peretto(2006), "Scale effects in endogenous growth theory: An error of aggregation not specification", *Journal of Economic Growth* 11(3):263—288.
- Lagerlöf, N. P. (2003), "From Malthus to modern growth: Can epidemics explain the three regimes?", *International Economic Review* 44(2):755—777.
- Lewis, W. A. (1954), "Economic development with unlimited supplies of labor", *The Manchester School of Economic Social Studies* 22(2):139—191.
- Matsuyama, K. (1992), "Agricultural productivity, comparative advantage, and economic growth", *Journal of Economic Theory* 58(2):317—334.
- Maddison, A. (2001), "The world economy: A millennium perspective", Paris: Development Centre of the OECD.
- Mourmouras, A. & P. Rangazas (2009), "Reconciling Kuznets and Habbakuk in a unified growth theory", *Journal of Economic Growth* 14(2):149—181.
- Prichett, L. (1997), "Divergence, big time", *Journal of Economic Perspectives* 11(3):3—18.
- Quah, D. (1997), "Empirics for growth and distribution: Stratification, polarization and convergence clubs", *Journal of Economic Growth* 2(1):27—60.
- Tamura, R. (2002), "Human capital and the switch from agriculture to industry", *Journal of Economic Dynamics and Control* 27(2):207—242.
- Strulik, H. (1997), "Learning-by-doing, population pressure, and the theory of demographic transition", *Journal of Population Economics* 10(3):285—98.
- Strulik, H. (2008), "Geography, health, and the pace of demo-economic development", *Journal of Development Economics* 86(1):61—75.
- Strulik, H. & J. Weisdorf(2008), "Population, food, and knowledge: A simple unified growth theory", *Journal of Economic Growth* 13(3):195—216.
- Harris, R. & P. Todaro(1970), "Migration, unemployment and development: A two-sector analysis", *American Economic Review* 60(1):126—142.
- Weisdorf, J. (2004), "From stagnation to growth: Revisiting three historical regimes", *Journal of Population Economics* 17(3):455—472.
- 汪川 赵亚奎, 2011:《重视“李约瑟之谜”:“统一增长理论”的视角》,《经济学动态》第12期。
- 郭熙保 郑淇泽, 2015:《中国人口转型与经济增长:基于统一增长理论视角》,《江海学刊》第1期。
- 蔡昉, 2013:《理解中国经济发展的过去、现在和将来——基于一个贯通的增长理论框架》,《经济研究》第11期。
- 蔡昉, 2015:《二元经济作为一个发展阶段的形成过程》,《经济研究》第7期。

(责任编辑:刘新波)