

# 资本积累、人力资本投资与生育率降低

孙树强

(北京大学 光华管理学院, 北京 100871)

**摘要:** 文章分析了经济发展过程中的生育率降低、人力资本投资增加以及经济结构变化之间的关系。经济中存在传统和现代两个生产部门生产同一种产品, 传统部门利用非熟练劳动力进行生产, 现代部门利用熟练劳动力和资本进行生产。由于熟练劳动力的工资水平较高, 生育后代的机会成本也较高, 导致熟练劳动力的生育率比非熟练劳动力低。随着经济中的人均物质资本逐渐提高, 经济中的熟练劳动力比例越来越高, 导致了生育率逐渐降低。

**关键词:** 生育率; 教育投资; 熟练劳动力; 非熟练劳动力; 资本积累

**中图分类号:** C92-05 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4149 (2013) 02-0012-09

## Capital Accumulation, Human Capital Investment and Fertility Rate Decline

SUN Shu-qiang

(Guanghua School of Management, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** This paper analyzes the relationship among fertility rate decline, investment in human capital and changes in economic structure during the process of economic development. There are traditional and modern production departments to produce the same product. The traditional sector use unskilled labor for production, the modern sector use skilled labor and capital for production. Higher wage levels of skilled labor cause and higher cost of raising children, resulting in low fertility level of skilled labor than unskilled labor. With the gradual increase in the per capita capital in the economy, the proportion of skilled labor in the economy is getting higher and higher, resulting in decreased fertility.

**Keywords:** fertility rate; education investment; skilled labor; unskilled labor; capital accumulation

### 一、引言

发达国家和一些成功实现经济腾飞的发展中国家的经验事实表明, 人口增长率会随着经济发展出现先增长、后下降的倒 U 型变化轨迹, 经济学家把这种现象称为人口转型。不同经济体因为经济发展的阶段不同, 人口转型的时间可能会有差别, 但人口增长率基本上都会随着经济发展呈现出倒 U 型变化趋势。根据

收稿日期: 2012-08-03; 修订日期: 2012-11-09

作者简介: 孙树强 (1983-), 吉林四平人, 北京大学光华管理学院博士研究生。研究方向: 经济转型、人口转型。

麦迪逊 (Maddison)<sup>[1]</sup>提供的数据,表1给出了一些国家的1500年以来分阶段的人口增长率数据。

从表1可以清楚地看出,尽管各个国家的人口增长率在经济发展过程中由升转降的时间不同,但是都出现了明显的倒U型变动趋势。表面上来看,对于经济发展过程中人口增长率出现倒U型的变化轨迹,可以从人口的出生率和死

表1 部分国家1500~1998年人口增长率 %

国家	1500~1700年	1700~1820年	1820~1950年	1950~1973年	1973~1998年
美国	-0.35	1.94	2.12	1.45	0.98
加拿大	-0.11	1.18	2.20	2.18	1.19
澳大利亚	0	-0.20	2.45	2.16	1.27
巴西	0.11	1.07	1.92	2.91	2.00
日本	0.28	0.12	0.77	1.15	0.61

数据来源: Maddison, Angus. The World Economy: A Millennial Perspective [R]. Development Center of the OECD, 2001.

亡率的相对变化趋势进行解释。在经济发展的早期阶段,人们的生活水平很低,人口出生率与死亡率都很高,人口增长率较低。随着经济的发展,人们生活水平逐渐提高,人口死亡率会逐渐下降,但人口出生率并没有出现显著的下降趋势,高出生率与低死亡率导致了人口增长率较高。盖劳 (Galor) 和韦尔 (Weil)<sup>[2]</sup>把生活水平和人口增长率逐渐提高的阶段称为后马尔萨斯阶段<sup>①</sup>。随着经济的进一步发展,人口出生率也会出现下降的趋势,死亡率继续下降,低出生率和低死亡率引起了人口增长率的降低。可见,出生率与死亡率的相对变化趋势造成了我们所观察到的人口增长率倒U型运动轨迹。

对于经济发展过程中人口死亡率的逐渐降低,我们可以很好地进行解释。例如,战乱和灾害的减少、人均收入水平的提高、医疗卫生条件的改进以及人们知识水平的提高都会促使死亡率降低。但人口出生率为什么会随着经济的发展出现下降趋势?哪些因素引起了人口出生率的下降?对于这一问题似乎并没有很显然的答案。

切斯尼斯 (Chesnais)<sup>[3]</sup>对于人口转变研究中的数据表明,从19世纪中期以来,英国的总和生育率出现下降趋势,之后欧洲其他的发达国家如法国、瑞典和德国等国家的总和生育率随之也呈现出逐渐下降的趋势。根据怀特 (White)提供的数据,从20世纪60年代中期开始,我国的总和生育率也呈现出逐渐下降的趋势<sup>②</sup>,在20世纪60年代中期,我国的总和生育率在6左右,而到1995年已经降为1.7<sup>[4]</sup>。

人口出生率逐渐降低是经济发展过程中的一个重要的经济社会现象。人口出生率降低既是经济和社会发展的结果,反过来又会对一个国家的人口结构、经济和社会产生重要影响,理解人口出生率为什么会在经济发展过程中呈现下降趋势,对于制定相应的经济和人口政策,促进长期经济发展具有重要意义。经济发展过程中出现的生育率逐渐降低现象,已经引起了很多经济学家的关注,他们从不同方面、不同角度对这一现象进行解释,可谓是仁者见仁,智者见智。关于收入水平与生育率之间的关系的具体讨论可参见琼斯 (Jones) 等人<sup>[5]</sup>以及盖劳<sup>[6]</sup>的研究。

经济发展过程中的任何现象都不是孤立的,如果我们仔细观察会发现,伴随着人口出生率降低的过程出现了另外两个重要现象:一是人们的教育投资逐渐增加,人力资本水平逐渐提高;二是经济结构发生重要变化,传统部门或者传统生产技术产出比例逐渐降低,劳动力逐渐流向现代生产部门。毫无疑问,生育率逐渐降低、人力资本投资逐渐增加以及经济结构的变化这三者之间必定存在着某种联系。那么,在经济发展过程中这三者之间会存在着怎样的关系呢?

本文利用盖劳和韦尔<sup>[7]</sup>的框架,在一个两部门模型(或者说两种生产技术)中,分析了经济发

① 盖劳和韦尔把长期经济增长过程分为三个阶段,分别为:马尔萨斯阶段、后马尔萨斯阶段和现代阶段。马尔萨斯阶段的特征是技术进步率很低,人口增长率较低,人们的生活水平基本固定不变;后马尔萨斯阶段的特征是技术进步率有了较快增长,人口增长率也逐渐提高,人们生活水平开始逐渐增长;现代增长阶段的特征是技术进步率继续较快增长,但人口增长率逐渐降低,人们的生活水平逐渐提高。  
② 我国的计划生育政策对人口总和生育率的下降起到了一定的作用。实际上,在计划生育政策实行之前,我国的人口总和生育率已经呈现出下降趋势。

展过程中生育率<sup>①</sup>逐渐降低、人力资本投资逐渐增加和经济结构变化三者之间的关系。如果不同群体生育率之间存在差异,并且群体比例随着经济发展而变化,那么生育率也会发生变化。经济中存在传统和现代两个生产部门,两个部门生产同一种产品,供消费者消费。传统部门利用非熟练劳动力进行生产,现代部门利用资本和熟练劳动力进行生产。消费者在成年时可以自由选择是否进行教育投资,进而变为熟练劳动力,获得较高的工资水平。消费者通过消费产品和养育后代获得效用,养育一个后代需要付出一定的时间成本。因为熟练劳动力的工资水平高于非熟练劳动力,所以对于熟练劳动力来说,养育后代的机会成本较高,导致熟练劳动力的生育水平低于非熟练劳动力。因为只有现代部门利用资本进行生产,所以随着经济中资本积累的增加,熟练劳动力工资水平会逐渐提高,这样就会吸引越来越多的劳动者进行教育投资从而转变为熟练劳动力。熟练劳动力的生育水平低于非熟练劳动力,所以随着经济中熟练劳动力比例逐渐增加,经济中的生育水平逐渐降低。

## 二、相关文献

对于经济发展过程中所出现的生育率下降这一现象,现有的文献从不同的角度进行了解释。巴罗(Barro)和贝克尔(Becker)通过一个动态模型,求解了均衡时生育率的影响因素。在模型中他们假设父母关心后代的效用水平,通过最大化代际加总的效用函数,他们得出的结论是,技术水平进步越快的国家,生育水平越低<sup>[8]</sup>。贝克尔等人<sup>[9]</sup>通过后代的数量和质量替代关系,解释了经济发展过程中生育率的下降:人力资本投资具有规模回报递增效应,如果经济中的人力资本较高,投资人力资本就会获得较高回报,促使人们较多地进行人力资本投资而较少地生育后代,经济会出现较快增长;如果经济中的人力资本较低,投资人力资本回报较低,人们就会提高生育后代的数量而降低人力资本投资。盖劳和韦尔认为,后代的数量和质量都会给父母带来效用,随着经济的发展,人口质量对经济的影响越来越大,投资教育、积累人力资本会带来较高的效用,进而产生质量对数量的替代,降低人口生育率<sup>[10]</sup>。

盖劳和韦尔还从男女之间的工资差异逐渐缩小的角度对生育率下降进行了解释<sup>[11]</sup>。经济中存在男性和女性两种劳动力,女性只供给脑力劳动,男性同时供给体力和脑力劳动。经济中的资本和脑力劳动是互补的。生育后代需要父母的时间投入,随着经济中人均资本的增加,妇女的工资水平会逐渐提高,相应的生育后代的成本也会提高,导致了生育率的下降。还有一部分文献从养儿防老的角度对生育率下降进行了解释。这部分文献认为父母生育后代除了后代可以为其带来效用外,后代还是父母养老的一个重要保障。这样,在社会保障制度不健全的情况下,由于考虑到后代所提供的收入将是父母老年消费的主要来源,因而会导致生育率比较高。在此之后随着社会保障制度的逐渐完善,老年人对后代的依赖越来越小,就可能降低生育率。例如埃里奇(Ehrlich)和鲁埃(Lui)从后代为父母提供老年时期的消费的角度,得出了如果青年时期的死亡概率下降,会引起生育率的下降的结论<sup>[12]</sup>。博尔丁(Boldrin)等人<sup>[13]</sup>在后代关心父母的效用的情况下,得出社会保障税率的提高会显著降低经济中的生育水平的结论<sup>[13]</sup>。

国内对于人口转型的研究还比较少。郭凯明和颜色从性别偏好的角度分析了经济发展过程中生育率降低的原因<sup>[14]</sup>。性别偏好程度取决于男女工资差别,在经济发展过程中,资本积累和技术水平的提高,使得男女工资差异缩小,进而性别偏好程度会减小。当性别偏好显著降低时,经济中的生育率也会降低。

徐朝阳和林毅夫在消费者同时消费必需品和非必需品的条件下考察了人口增长率的变动趋势<sup>[15]</sup>。后代需要消费必需品和父母的时间,效用函数是非位似的。他们构造了必需品和非必需品部门的技术进步函数,使得在工业革命以前必需品部门技术进步率较快,工业革命后非必需品部门技术进步较快。工业革命前的技术进步导致抚养孩子所需的必需品相对价格下降,同时会增加人们的收入,相对价格效应和收入效应都会促使父母多生育孩子,人口增长速度自然会提高;工业革命后的技术进步虽

<sup>①</sup> 生育率是指育龄妇女实际生育子女的数量,一般用孩童出生的数量与育龄妇女之比来表示。根据分析的目的不同,生育率又可以分为分年龄生育率、孩次生育率以及总和生育率等。

然会提高收入，但抚养孩子所需的必需品相对价格上升，相对价格效应可能会抵消收入效应，使人口增长速度出现下降。

### 三、研究的基本模型

#### 1. 消费者的最优化问题

消费者的生命期限结构是世代交替的。每个消费者生活分为三期，分别为童年期、成年期和老年期。在童年期，消费者不做任何决定，每个小孩需要父母一定的时间来照顾。在成年期，每个人拥有一单位时间，可以用来向劳动力市场供给、进行教育投入和用来养育后代，在这一期消费者决定是否进行教育投入：如果进行教育投入，就会变成熟练劳动力，在现代部门工作，获得较高的收入；否则，消费者只能向传统生产部门供给非熟练劳动力，获得较低的工资收入。在老年期，消费者退休，通过成年期的储蓄进行消费。为了分析的简便，我们假设消费者只在老年期进行消费活动。

假设消费的效用函数为对数线性形式：

$$U_t = \ln c_{t+1} + \gamma \ln n_t \quad (1)$$

其中， $U_t$  表示消费者的效用水平； $c_{t+1}$  表示消费者在老年时期的消费； $n_t$  表示消费者生育后代的数量； $\gamma$  ( $\gamma > 0$ ) 表示消费者对后代的重视程度。

为了成为熟练劳动力，消费者在成年时需要付出  $\tau$  单位的时间进行教育培训， $0 < \tau < 1$ 。用  $w_{ut}$  和  $w_{st}$  表示非熟练和熟练劳动力的工资水平，熟练劳动力的预算约束可以表示为：

$$c_{t+1} = (1 + r_{t+1})(1 - \tau - \nu n_t) w_{st} \quad (2)$$

其中， $r_{t+1}$  表示  $t + 1$  期的利率水平； $\nu$  表示养育一个后代需要付出的时间成本。

非熟练劳动力的预算约束可以表示为：

$$c_{t+1} = (1 + r_{t+1})(1 - \nu n_t) w_{ut} \quad (3)$$

假设： $\gamma > \gamma(1 - \tau) > \nu$

上面的假设是为了保证熟练和非熟练劳动力的生育水平为正数。根据 (1) 式和 (2) 式，可以得出熟练劳动力的生育水平为：

$$n_{st} = n_s = \frac{\gamma(1 - \tau) - \nu}{\gamma \nu} \quad (4)$$

其中， $n_{st}$  表示熟练劳动力的生育水平。同样，利用 (1) 式和 (3) 式，可以得出非熟练劳动力的生育水平为：

$$n_{ut} = n_u = \frac{\gamma - \nu}{\gamma \nu} \quad (5)$$

其中， $n_{ut}$  表示非熟练劳动力的生育水平。从 (4) 式和 (5) 式我们可以很容易看出， $n_s < n_u$  成立，即熟练劳动力选择更低的生育水平。是否进行教育投入决定了熟练和非熟练劳动力的生育差别。由于熟练劳动力工资水平较高，养育后代的机会成本较高，而非熟练劳动力养育后代的机会成本较低，导致了熟练劳动力生育后代数量比非熟练劳动力低。

在成年的初期，消费者是同质的，消费者可以自由决定是否进行教育投资，所以在进行最优选择之后，熟练和非熟练劳动力所获得的效用水平应该是相等的。利用  $U_{st}$  和  $U_{ut}$  表示熟练和非熟练劳动力的效用水平，我们有  $U_{st} = U_{ut}$ 。根据  $U_{st} = U_{ut}$ ，把工资水平和生育水平带入效用函数，可以得出熟练和非熟练劳动力工资水平的关系式：

$$\frac{w_{st}}{w_{ut}} = \psi = \left[ \frac{\gamma - \nu}{\gamma(1 - \tau) - \nu} \right]^\gamma \quad (6)$$

其中， $\psi$  表示熟练和非熟练劳动力工资之间的固定比例。根据 (6) 式，很显然  $w_{st}/w_{ut} > 1$  成立。如果 (6) 式不满足，经济中的劳动力就会选择都成为熟练或者非熟练劳动力。利用  $l_{st}$  表示经济中熟

练劳动力的比例，结合（4）式和（5）式，经济中的生育率可以表示为：

$$m_t = m(l_{st}) = l_{st}n_s + (1 - l_{st})n_u = \frac{\gamma - v - \gamma\tau l_{st}}{\gamma v} \quad (7)$$

其中， $m_t$  表示经济中的生育率。很显然， $dm_t/dl_{st} < 0$  成立。根据（7）式，如果经济中的熟练劳动力比例  $l_{st}$  越来越高，那么经济中的生育率  $m_t$  会越来越低。所以，为了分析经济中生育率的变化趋势，我们首先要分析熟练劳动力比例如何变化。

## 2. 生产部门和生育率变动趋势

经济中存在两个生产部门（或者说两种生产技术）生产同一种产品，两个生产部门的生产函数分别为：

$$Y_{ut} = AL_{ut} \quad (8)$$

$$Y_{st} = B[\beta K_t^\theta + (1 - \beta)L_{st}^\theta]^{1/\theta} \quad (9)$$

其中， $0 < \alpha, \beta < 1, \theta < 1$ 。 $Y_{ut}$  和  $Y_{st}$  分别表示传统部门和现代部门产出； $L_{st}$  和  $L_{ut}$  表示经济中的熟练和非熟练劳动力，其中  $L_{st} = N_{st}(1 - \tau - vn_s)$ ， $L_{ut} = N_{ut}(1 - vn_u)$ ； $N_{st}$  和  $N_{ut}$  表示经济中熟练和非熟练劳动力的数量，经济中的劳动力总量用  $N_t = N_{st} + N_{ut}$  来表示； $K_t$  表示经济中的物质资本水平； $A$  和  $B$  分别表示两个部门的技术水平，我们不考虑技术水平的变动，暂时假设两个部门的技术水平固定不变； $1/(1 - \theta)$  表示资本和熟练劳动力之间的替代弹性，即资本和熟练劳动力在生产过程中进行替代的难易程度。（8）式和（9）的生产函数表明，经济中的资本与熟练劳动力是互补的，随着资本数量的增加，熟练劳动力的工资水平逐渐提高。非熟练劳动力和熟练劳动力的工资为：

$$w_{ut} = A \quad (10)$$

$$w_{st} = (1 - \beta)B[\beta k_t^\theta + (1 - \beta)l_{st}^\theta]^{1/\theta - 1}l_{st}^{\theta - 1} \quad (11)$$

利用（10）式和（11）式，我们可以得出熟练劳动力和非熟练劳动力的工资之比为：

$$\frac{w_{st}}{w_{ut}} = \frac{(1 - \beta)B[\beta k_t^\theta + (1 - \beta)(1 - \tau - vn_s)^\theta l_{st}^\theta]^{1/\theta - 1}l_{st}^{\theta - 1}}{A(1 - \tau - vn_s)^{1 - \theta}l_{st}^{1 - \theta}} \quad (12)$$

其中， $k_t = K_t/N_t$  表示经济中人均资本水平； $l_{st} = N_{st}/N_t$ 。如果熟练劳动力比例固定不变，随着人均资本的增加，熟练和非熟练劳动力的工资差距会扩大。如果经济中两种劳动力都存在，那么利用（6）和（12）式，我们可以得出经济中熟练劳动力比例与人均资本之间的关系：

$$l_{st} = l_{st}(k_t) = \frac{(\beta/\xi)^{1/\theta}}{1 - \tau - vn_s}k_t = [\gamma(\beta/\xi)^{1/\theta}/v]k_t \quad (13)$$

其中， $\xi = \left[ \frac{\psi A}{(1 - \beta)B} \right]^{1 - \theta} + \beta - 1$ ，表示一个固定常数。

从（13）式，我们可以看出，随着人均资本的增加，经济中的熟练劳动力的比例会越来越高。当经济中的人均资本  $k_t \geq k^* = v(\xi/\beta)^{1/\theta}/\gamma$  时，所有的劳动力都会进行教育投资。所以我们可以把熟练劳动力比例表示为：

$$l_{st} = \begin{cases} [\gamma(\beta/\xi)^{1/\theta}/v]k_t, & k_t < k^* \\ 1, & k_t \geq k^* \end{cases} \quad (14)$$

根据（14）式，我们可以把经济中熟练劳动力比例和人均资本关系用二维图形来表示，具体见图1。

结合（14）和（7）式，经济中的生育率现在可以表示为人均资本的函数

$$m_t = \begin{cases} \frac{\gamma - v - \gamma\tau[\gamma(\beta/\xi)^{1/\theta}/v]k_t}{\gamma v}, & k_t < k^* \\ \frac{\gamma - v - \gamma\tau}{\gamma v}, & k_t \geq k^* \end{cases} \quad (15)$$

经济中的生育率随着人均资本的增加而降低。利用（15）式，生育率和经济中人均资本存量的

关系可以用图 2 来表示。

既然我们已经知道了经济中熟练劳动力比例  $l_{st}$  随着人均资本  $k_t$  的增加而提高，我们现在的任务就是分析经济中人均资本的变化趋势。根据前面的分析，人们只在老年时进行消费，把成年时的收入都储蓄起来，我们可以得出经济中资本存量表达式：

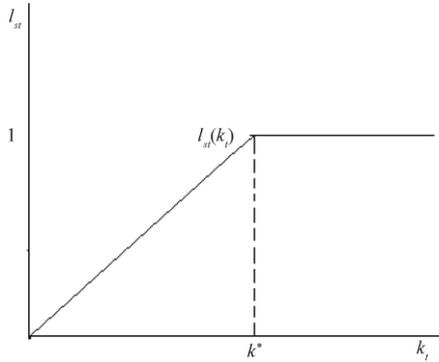


图 1  $l_{st}$  与  $k_t$  的关系

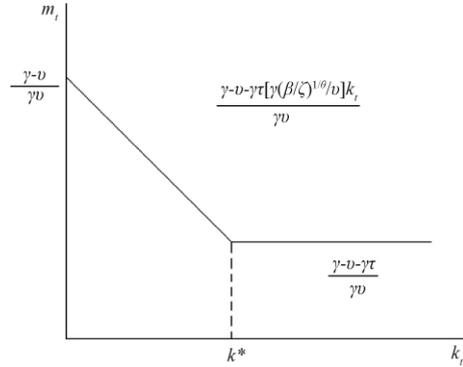


图 2  $m_t$  与  $k_t$  的关系

$$K_{t+1} = N_{st}(1 - \tau - vn_s)w_{st} + N_{ut}(1 - vn_u)w_{ut} \quad (16)$$

利用 (7) 式，经济中的人口运动方程可以表示为：

$$N_{t+1} = m_t N_t \quad (17)$$

结合 (7)、(16) 和 (17) 式，我们可以把 (16) 式改写为人均资本形式：

$$k_{t+1} = \frac{\gamma v [l_{st}(1 - \tau - vn_s)w_{st} + (1 - l_{st})(1 - vn_u)w_{ut}]}{\gamma - v - \gamma \tau l_{st}} \quad (18)$$

根据 (14) 式，在经济中人均资本达到一定水平时，所有的劳动者都会选择进行教育投资，成为熟练劳动力，经济中的传统部门不复存在。利用熟练和非熟练劳动力工资之间的关系 (6)、(13) 以及 (14)、(15) 式，(16) 式可以继续改写为：

$$k_{t+1} = f(k_t) = \begin{cases} \frac{Av^2 \{ [\gamma (\beta/\xi)^{1/\theta} / v] k_t (\psi - 1) + 1 \}}{\gamma - v - \gamma \tau [\gamma (\beta/\xi)^{1/\theta} / v] k_t}, & k_t < k^* \\ \frac{\gamma v (1 - \beta) B (\beta k_t^\theta + 1 - \beta)^{\frac{1}{\theta}-1}}{\gamma - v - \gamma \tau}, & k_t \geq k^* \end{cases} \quad (19)$$

其中  $\psi = \frac{w_{st}}{w_{ut}} = \left[ \frac{\gamma - v}{\gamma(1 - \tau) - v} \right]^\gamma > 1$ ，表示一个固定不变的常数。

利用 (19) 式，我们可以得出  $f(0) > 0$ ， $\lim_{k \rightarrow \infty} f(k) = 0$ ，并且有：

$$f'(k_t) \begin{cases} > 0, & k_t < k^* \\ > 0, & k_t \geq k^* \end{cases}, f''(k_t) \begin{cases} > 0, & k_t < k^* \\ < 0, & k_t \geq k^* \end{cases} \quad (20)$$

在人均资本存量较低时，经济中两个部门同时存在，人均资本的运动方程呈现出凸函数特征；而在人均资本大于  $k^*$  时，经济中的传统部门消失，人均资本运动方程呈现出凹函数的特征。可以很容易证明 (19) 式的均衡点是存在的。 $k_{t+1} = f(k_t)$  可以用图形表示为以下几种情况，分别用图 3 中的 (a)、(b)、(c) 和 (d) 来表示。

如果人均资本运动轨迹如图 3 (a) 所示，那么经济最后会达到人均资本较低的均衡状态  $k^{ss}$ ，均衡状态  $k^{ss}$  是稳定的、唯一的。如果经济中初始的人均资本数量小于  $k^*$ ，随着人均资本的增加，经济中的熟练劳动力比例会越来越高，生育水平  $m_t$  会越来越低。在此均衡状态中，熟练和非熟练劳动力同时存在。

如果人均资本运动轨迹如图 3 (b) 所示, 那么经济最后会达到均衡状态  $k^{ss}$ , 均衡状态  $k^{ss}$  是稳定的、唯一的。如果经济中初始的人均资本数量小于  $k^*$ , 随着人均资本的增加, 经济中的熟练劳动力比例会越来越高, 生育水平  $m_t$  会越来越低。当人均资本达到  $k^*$  以后, 所有的劳动力都会选择进行教育投资, 即熟练劳动力比例  $l_{st} = 1$ , 经济中的生育水平此时固定不变, 为  $(\gamma - v - \gamma\tau) / \gamma v$ 。

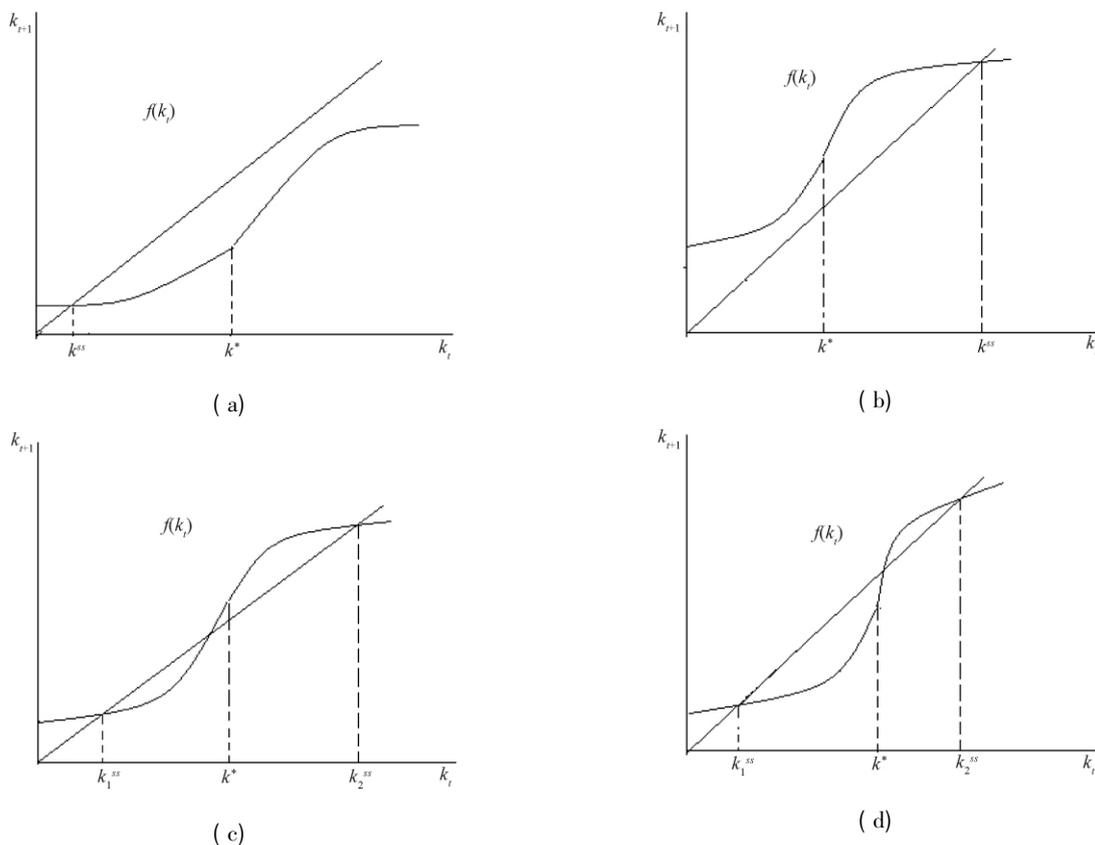


图 3 人均资本运动轨迹

如果人均资本按照图 3 (c) 和图 3 (d) 所示的轨迹运动, 经济中存在两个均衡点, 分别为  $k_1^{ss}$  和  $k_2^{ss}$ 。如果经济中初始人均资本存量小于  $k_1^{ss}$ , 那么随着人均资本的增加, 经济最终会达到均衡点  $k_1^{ss}$ 。如果初始人均资本足够高, 经济最终会收敛到稳定状态  $k_2^{ss}$ 。

#### 四、模型分析

在第三部分的模型分析中, 我们分析了经济中生育率的变动趋势、人力资本投资以及经济中生产结构的变化。其中, 一个关键的假设是消费者在成年时利用时间进行教育投入, 并且可以自由选择是否进行教育投资。在消费者可以自由选择教育投资的情况下, 无论在哪个部门工作, 其最终所获得的效用都是相同的。在现代部门工作的熟练劳动力, 由于工资水平较高, 养育后代的机会成本也较高, 导致了熟练劳动力生育水平较低; 非熟练劳动力的机会成本较熟练劳动力低, 因而生育水平也比熟练劳动力高。

随着经济中人均资本的增加, 熟练劳动力的工资水平逐渐提高, 吸引越来越多的劳动力进行教育投资, 经济中的熟练劳动力比例越来越高。因为熟练劳动力的生育水平比非熟练劳动力低, 所以随着熟练劳动力比例的增加, 经济中的生育水平也逐渐降低。

此前对于图 3 的分析表明, 经济的初始状态决定了最终会达到何种均衡。实际上, 在经济发展水平比较低的阶段, 人均资本水平很低。所以我们主要感兴趣的是随人均资本从较低的水平逐渐增加的

过程中，经济中劳动力的教育投资选择和生育水平变动趋势。所以，我们暂时不考虑经济中初始人均资本很高的情况，以及最终所达到的均衡状态  $k_2^*$ 。

在图 3 (a)、图 3 (c) 和图 3 (d) 中，如果初始人均资本很低，经济最终达到的均衡状态人均资本也会比较低，此时，经济中熟练和非熟练劳动力会同时存在。在向稳定状态运动的过程中，熟练劳动力比例逐渐增加，生育水平逐渐降低。

如果资本运动方程呈现出图 3 (b) 的运动趋势，那么经济最终达到均衡状态而个人具有较高的人均资本。在稳定状态时，经济中所有的人都会选择进行教育投资，经济中只存在熟练劳动力，传统部门会消失。

### 五、美国和我国的经验证据

因为很难得到可靠的数据进行令人信服的计量分析，所以在这一部分我们根据美国和新中国成立以来的实际情况来验证模型的合理性。

#### 1. 美国的情况

从 19 世纪初开始，美国开始了工业革命的进程，机器应用逐渐增加，特别是南北战争之后，重工业获得了快速发展，采矿、冶金、石油开采和提炼等行业，都以 10 倍甚至几十倍的速度发展，资本积累逐渐增加，城市化进程快速推进。

在此，我们把模型中的传统部门和现代部门看成是实际经济中的农业部门和非农部门（即城市部门）。如果农业人口和城市人口之间生育率存在差异，那么在经济发展过程中，随着农业部门劳动力向城市部门转移，总的生育率会出现下降趋势。美国农业部门劳动力比例从 1850 年的 60% 降到了 1920 年的 27%，下降了 33 个百分点<sup>[16]</sup>，而农业人口和城市人口的生育率存在着一定差异，图 4 描述了美国生育率和农业城市人口的生育率差距。

从图 4 中我们很容易看出，农业部门的劳动力比例呈逐渐下降的趋势，并且农业人口生育率一直高于城市人口生育率，所以随着农业劳动力比例的降低，经济中的总的生育率也会出现降低的趋势。例如我们用  $l_{at}$  表示农业部门劳动力比例， $n_{at}$  和  $n_{ct}$  分别表示农村和城市的生育率，并且  $n_{at} > n_{ct}$  成立，经济中的生育率可以表示为  $l_{at}n_{at} + (1 - l_{at})n_{ct}$ ，随着农业部门劳动力比例  $l_{at}$  的降低，经济中的生育率也逐渐降低。

同时，随着经济结构的变化，美国的教育投资逐渐增加。例如，根据戈尔丁 (Goldin)<sup>[17]</sup> 所提供的数据，美国高中毕业生的数量，已经从 19 世纪 70 年代初的 16000 人增加到了 1920 年的 31000 人。

美国在 19 世纪中期到 20 世纪初期的实际情况很符合我们模型的含义：随着工业革命的进行，经济中资本积累的增加，传统的农业部门劳动力比例逐渐降低，城市人口逐渐增加，并且教育投资也逐渐增加。由于熟练劳动力工资水平的提高，养育后代的机会成本也随之提高，减少了生育后代的数量。农村和城市生育率存在一定差异，所以随着农业劳动力向非农业转移，经济中的总体生育率逐渐降低。

#### 2. 我国的情况

从 20 世纪 60 年代中期开始，我国生育率逐渐下降，到 20 世纪 90 年代左右，生育率已经下降到

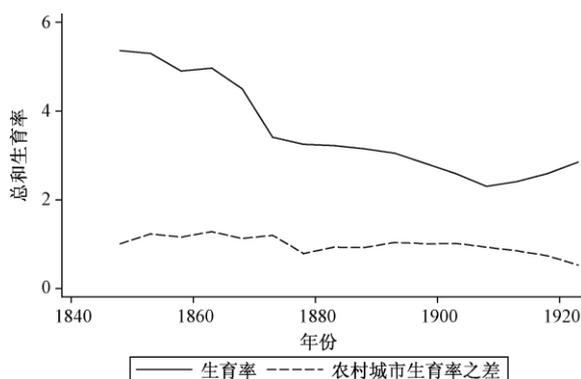


图 4 1850 ~ 1920 年美国生育率、农村和城市生育率差距变动趋势

数据来源: Jones, Larry and Tertilt, Michele. An Economic History of Fertility in the US: 1820 - 1960 [R]. NBER Working Paper, 2007.

了人口更替水平以下。

改革开放以前，我国是计划经济体制，选择了重工业优先的发展路径，大量进行资本积累。即使是改革开放之后，物质资本投资在我国经济中也起到十分重要的作用，人均资本水平逐渐增加。由于户口的限制，城镇和农村人口比例在改革开放以前变动很小，但是在改革开放以后，城镇人口比例逐渐提高。到 2011 年城镇人口已经超过了农村人口。

我国的农村和城镇人口生育率同样存在着很大差异。图 5 描述了 1965 ~ 1995 年我国农村和城镇的生育率变动趋势。从图 5 我们可以看出，我国农村和城镇生育率存在一定差异，在其他条件不变的情况下，农村人口向城镇转移会降低经济中的生育率。虽然没有明确的近期城镇和农村生育率的数据，但农村人口生育率基本上是一直高于城镇人口生育率。所以我们可以预期，随着城镇化的推进，我国生育率会呈现出继续下降的趋势。

关于人力资本投资，无论是从儿童入学率还是从国民的平均教育年限，以及文盲率等指标来看，我国在教育投资方面都是逐渐增加的。

所以，我国的实际情况也验证了模型的理论含义，不同人群之间的生育率存在差异，而人群比例随着经济发生变化，人口生育率也会随之变化。

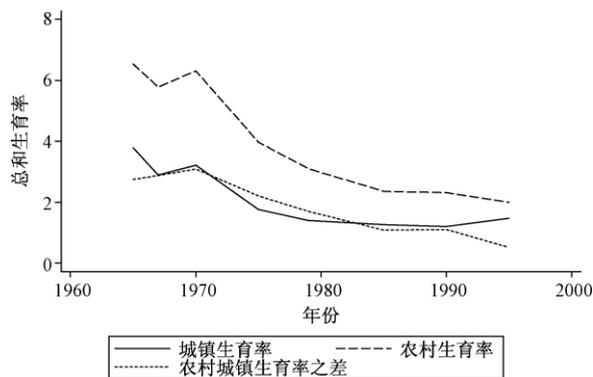


图 5 1965 ~ 1995 年我国农村和城镇生育率变动趋势

数据来源: Scharping, Thomas. Birth Control in China, 1949 - 2000 [M]. Taylor & Francis, 2003.

## 六、结论

在一个两部门模型中，我们分析了在经济发展过程中所出现的生育率降低、人力资本投资逐渐增加以及生产结构之间的关系。经济中存在传统和现代生产部门，传统部门只利用非熟练劳动力进行生产活动，现代部门利用资本和熟练劳动力进行生产。劳动力可以自由选择是否进行教育投资，变为熟练劳动力，进而在现代部门工作，获得较高的工资水平。在均衡时，两个部门的劳动者获得的效用水平是相同的。

因为熟练劳动力的工资水平比非熟练劳动力高，养育后代的机会成本也较高，导致了熟练劳动力的生育水平比非熟练劳动力低。随着经济中人均资本的增加，熟练劳动力的工资水平也逐渐增加，吸引越来越多的劳动力进行教育投资，熟练劳动力比例越来越高。因为熟练劳动力的生育水平较低，随着熟练劳动力比例的增加，经济中的生育水平逐渐降低。

本文的一个关键假设是劳动力可以自由选择是否进行教育投资，而在实际生活中，并不是所有希望进行教育投资的人都有机会进行教育投资，例如由于收入分配的不平等，使得收入较低的人丧失了接受教育的机会。根据模型的含义，要求政府创造条件，使有教育投资意愿的人可以接受良好的教育，提高经济中的人力资本水平，改变经济生产结构，进而降低经济的生育水平。

应该注意的是，为了分析的简便，本文存在一个不足：设定熟练和非熟练劳动力的生育率都固定不变，收入水平对生育率没有影响。实际上，两种劳动力的生育率都是随着收入水平的提高而逐渐降低的，在以后的研究中我们会考虑把收入水平对生育率的影响纳入模型之中，使之更具有解释现实的能力。

本文与其他人口转型文献的关系是互为补充而不是相互替代的。本文的一个很有意思的扩展是考虑收入分配的影响，在收入分配不平等的条件下，考察经济中的教育投资、经济结构变化以及生育水平的变动趋势。

(参考文献下转第 28 页)

[20] Jiang , Q. , M. W. Feldman and S. Li. Marriage Squeeze , Never-married Proportion and Mean Age at First Marriage [R]. Paper Prepared for the International Seminar on First Union Patterns around the World , 2012.

[21] 黄荣清, 刘琰. 中国人口死亡数据集 [M]. 北京: 中国人口出版社, 1995.

[22] 国务院人口普查办公室, 国家统计局人口和社会科技统计司. 中国 1982 年人口普查 10% 抽样资料 (电子计算机汇总) [M]. 北京: 中国统计出版社, 1983.

[23] 国务院人口普查办公室, 国家统计局人口和社会科技统计司. 中国 1990 年人口普查 10% 抽样资料 (电子计算机汇总) [M]. 北京: 中国统计出版社, 1991.

[24] 国务院人口普查办公室, 国家统计局人口和社会科技统计司. 中国 2000 年人口普查资料 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2002.

[25] 国务院人口普查办公室, 国家统计局人口和社会科技统计司. 中国 2010 年人口普查资料 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2012.

[26] 同 [13].

[27] United Nations. Patterns of a First Marriage: Timing and Prevalence [M]. ST/ESA/SER. R/111 , New York , 1990.

[28] 同 [17].

[29] Jones , G. W. Changing Marriage Patterns in Asia [R]. Asia Research Institute Working Paper Series , National University of Singapore , 2010.

[30] Oppenheimer , V. K. A Theory of Marriage Timing [J]. American Journal of Sociology , 1988 , (3) .

[31] 同 [3].

[32] 同 [29].

[33] 同 [3].

[34] 同 [4].

[35] 叶文振, 林擎国. 当代中国离婚态势和原因分析 [J]. 人口与经济, 1998 ,(3) .

[36] 贾丽娟. 新时期中国社会离婚问题探析 [D]. 山西师范大学硕士学位论文, 2012.

[37] 张翼. 中国当前的婚姻态势及其变化趋势 [EB/OL]. www. sociology. cass. cn/shxw/shgz/shgz42/P020080218335825008116. pdf , 2008 - 01 - 01.

[责任编辑 冯 乐]

=====

( 上接第 20 页)

参考文献:

[ 1 ] Maddison , Angus. The World Economy: A Millennial Perspective [R]. Development Center of the OECD , 2001.

[ 2 ] Galor , O. and D. Weil. Population , Technology and Growth: From Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and Beyond [J]. American Economic Review , 2000 , 90 ( 4) .

[ 3 ] Chesnais , Jean-Claude. The Demographic Transition: Stages , Patterns and Economic Implications [M]. Oxford: Oxford University Press , 1992.

[ 4 ] White , Tyrene. China ' s Longest Campaign: Birth Planning in People ' s Republic 1949 - 2005 [M]. Cornell University Press , 2006.

[ 5 ] Jones , L. , A. Schoonbroodt , M. Tertilt. Fertility Theories: Can They Explain the Negative Fertility-income Relationship [R]. NBER Working Paper , 2008.

[ 6 ] Galor , Oded. The Demographic Transition: Causes and Consequences [R]. IZA Discussion Paper , 2012.

[ 7 ] Galor , O. and D. Weil. The Gender Gap , Fertility and Growth [J]. American Economic Review , 1996 , 86 ( 3) .

[ 8 ] Barro , R. and G. Becker. Fertility Choice in a Model of Economic Growth [J]. Econometrica , 1989 , 57 ( 2) .

[ 9 ] Becker , G. , K. Murphy , R. Tamura. Human Capital , Fertility , and Economic Growth [J]. Journal of Political Economy , 1990 , 98 ( 5) . [10] 同 [2].

[11] 同 [7].

[12] Ehrlich , I. and F. Lui. Intergenerational Trade , Longevity , and Economic Growth [J]. Journal of Political Economy , 1991 , 98 ( 4) .

[13] Boldrin , M. , M. De Nardi , L. Jones. Fertility and Social Security [R]. SSRN Working Paper , 2005.

[14] 郭凯明, 颜色. 性别偏好与人口转型 [J]. 经济学, 2011 , ( 4) .

[15] 徐朝阳, 林毅夫. 技术进步、内生人口增长与产业结构转型 [J]. 中国人口科学, 2009 , ( 1) .

[16] Jones , L. and M. Tertilt. An Economic History of Fertility in the US: 1820 - 1960 [R]. NBER Working Paper , 2007.

[17] Goldin , Claudia. A Brief History of Education in the United States [R]. NBER Historical Paper , 1999.

[责任编辑 冯 乐]