

重工业与经济发展：计划经济时代再考察^{*}

姚 洋 郑东雅

内容提要：改革开放初期，学术界和政策界对重工业优先发展战略几乎彻底否定。本文的出发点是，由于投入要素的迂回生产提高轻工业的效率，重工业的发展具有正的外部性，因此必要的补贴有利于整个经济的发展。在一个动态一般均衡模型的基础上，本文研究了重工业优先发展的最优补贴期限和补贴率。本文对中国的数据进行了校准，然后做了两个政策实验，一是中国实行平衡发展战略，二是中国实行适当重工业优先发展的赶超战略，并将其和实际结果进行比较。我们发现，实际结果下居民的效用贴现和低于平衡战略下的效用贴现和；但是，如果我们实行最优赶超战略，那么，实行补贴的时间短于实际发生的情形，而且补贴率低于实际水平，同时，居民的效用贴现和比平衡战略下的还要高。

关键词：重工业优先发展战略 转型 两阶段最优控制法 校准

一、引言

从上世纪 50 年代初期到改革开放初期，学术界和经济政策界经历了对重工业优先发展战略从肯定到几乎彻底否定的过程（林毅夫、蔡昉和李周，1994；乌杰，1995；于光远，1996）。50 年代初期，新中国面临薄弱的工业基础以及帝国主义的封锁，更重要的是，我们接受了苏联的社会主义工业化道路的理论并受到苏联巨大成功的鼓舞，因此我们选择了重工业优先发展战略（于光远，1996）。到了改革开放初期，计划经济时期的重工业优先发展战略几乎被彻底否定（林毅夫、蔡昉和李周，1994；乌杰，1995）。一方面，学者开始质疑“生产资料生产优先发展”是否是一个客观规律，从而开始否定重工业优先发展战略的理论基石；另一方面，重工业优先发展战略造成轻重工业比例严重失调，人民生活水平长期得不到提高，重工业优先发展战略在实践中也受到挑战。我们应该如何看待计划经济时期实行的重工业优先发展战略？是完全肯定还是完全否定，抑或还有第三种态度？

虽然长期实行重工业优先发展战略使得轻重工业比例严重失调，轻工业严重滞后，消费品品种单一、短缺现象严重，但是，重工业优先发展战略把有限的资源积聚到最紧迫发展的行业，使我国在较短的时期内迅速建立了较完整的工业体系，为改革开放之后我国经济的高速增长奠定了坚实基础。1952 年，国民收入总额为 589 亿元，人均仅 104 元；全国每人平均占有的主要工业品产量，钢 2.4 公斤，原煤 120 公斤，原油 0.8 公斤，发电量 12.8 度（图 1）。在 1953—1977 年间，我国的工业总产值年均增长 11.3%，中国由一个以农业产值为主的国家变为一个工业产值为主的国家，建立了过去所没有的汽车、飞机、大型电机设备制造业、重型和精密机器制造业、冶金和矿山设备制造业、黑色及有色金属冶炼业、高级合金钢、无缝钢管和铝加工业、化学工业等新的工业部门，基本形成了门类齐全的工业体系（赵德馨，2003）。如图 1 所示，1978 年一些主要工业产品产量与 1952 年相比，都有数十倍甚至数百倍的增长，产量已居世界前列。如果没有计划经济时期建立的较强的工业基

* 姚洋，北京大学中国经济研究中心，邮政编码：100871，电子信箱：yyao@ccer.pku.edu.cn；郑东雅，北京大学中国经济研究中心博士生，邮政编码：100871，电子信箱：dongyazheng@yahoo.com.cn。本文获得教育部人文和社会科学重点研究基地项目“中国制度转型研究”（项目编号 04JJD790002）的资助。作者感谢匿名审稿人提出的宝贵修改意见。当然，文责自负。

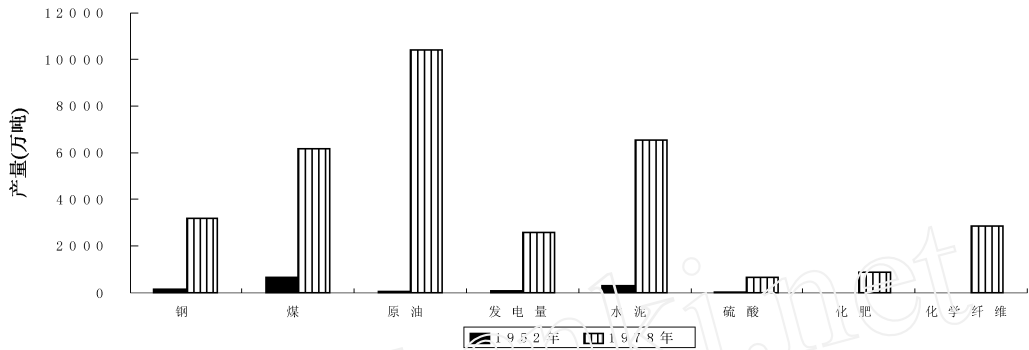


图 1 1952 年和 1978 年主要工业品产量比较

础,我们很难想象改革开放之后经济会快速增长。

要评价重工业优先发展战略,我们应该先看一下这个战略是否具有理论依据。我们首先认识到,轻、重工业产品数目的扩张都具有金融外部性(pecuniary externalities),即更多的轻工业产品增加对重工业的需求,而更多的重工业产品降低它们的价格,有利于轻工业产品的生产。但是,重工业具有一种额外的技术外部性,即更多的重工业产品种类有利于轻工业产品的迂回生产,提高轻工业的效率。这使得重工业不同于轻工业,也因此,重工业的私人投资低于社会最优水平,对重工业进行补贴是有利的。但是,随着轻工业产品的扩张,重工业技术外部性的重要性下降,补贴因此也应该下降,直至取消。本文的核心是考察对重工业的补贴期限和补贴率问题。在一个动态一般均衡模型的基础上,我们考虑一个两阶段优化问题。在第一阶段,政府实行重工业优先发展战略,通过暂时压低消费对新建的重工业企业进行补贴;在第二阶段,政府取消对重工业的补贴,回到平衡战略。我们的目标是使所有居民的效用贴现和最大。我们用中国的数据对模型进行了校准,然后做两个政策实验,一个是中国实行平衡战略,即不对重工业进行任何补贴,另一个是中国实行适当重工业优先发展的赶超战略。我们将这两个政策实验的结果与中国实际实行的重工业优先发展战略(我们称之为过度赶超战略)进行比较,评价标准是所有人的福利贴现值之和。我们把中国重工业优先发展战略的起点定在 1954 年,到 1979 年为止,中国实行了 25 年的过度赶超战略。根据我们的计算,中国在这个时期对重工业的平均补贴率为 37.37%。和平衡战略的结果相比,这个战略使资本存量多增加了 64.7%。但是,实行该战略造成了长期的低消费,到 1991 年为止,最终效用贴现和仅为平衡战略下的 76.1%。这也是重工业优先发展战略受到颇多批评的缘由。最优的赶超战略是对重工业持续补贴 11.62 年(即从 1954 年持续到约 1966 年),平均补贴率为 31%。这个战略暂时造成了低消费,但是较快地建立了工业基础并及时转型,到 1991 年,所有人的福利贴现和比平衡战略下提高了 1.85%。所以,目前对计划经济时期实行的重工业优先发展战略的批评,很大程度上是由于实践中重工业优先发展战略过头了。如果我们采取适当的重工业优先发展战略,那么它就有利于经济的发展和人民福利的提高。

本文的安排如下。第二节建立一个两部门多产品的动态一般均衡模型;第三节采用两阶段最优控制法来寻找合适的重工业优先发展战略;第四节利用中国的数据来校准模型,比较平衡战略、最优赶超战略以及实际实行的过度赶超战略三条道路下的结果,对中国计划经济时期实行的重工业优先发展战略进行反思;第五节是结论。

数据来源:《新中国五十年统计资料汇编》,由国家统计局国民经济综合统计司编(1999)。

二、模型的假设与一般均衡

姚洋、郑东雅(2007)借鉴了Mastuyama(1996)和谢丹阳(Xie,1998)的模型,构造了一个包含中间品(重工业)和最终品(轻工业)两个部门,而每个部门又包含许多产品的动态一般均衡模型,探讨重工业垂直外部性对经济增长的贡献。本文在姚洋、郑东雅(2007)的基础上加入政府部门,其任务是决定对重工业企业的最优补贴率和补贴期限,以最大化全体居民的效用贴现之和。

1. 模型的假设

假设一个封闭型经济拥有H个代表性家庭,初始人口为 L_0 ,每个家庭的人口以不变的增长率增加。任一时刻每个代表性家庭平均拥有最终品厂商和中间品厂商的所有权,每个人无弹性的提供一单位的劳动力。经济中存在轻工业部门和重工业部门,厂商可以自由进入。轻工业部门垄断竞争,生产的最终品种类是 $[0, n_t]$ 上的连续统,用 i 来表示, n_t 表示 t 时刻存在的最终品种类。重工业部门也是垄断竞争,生产的中间品种类是 $[0, m_t]$ 上的连续统,用 j 来表示, m_t 代表 t 时刻存在的中间品种类。中间品用来生产最终品。

假设代表性家庭的效用函数为:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} u_t * \frac{L_t}{H} dt \quad (1)$$

其中 ρ 是贴现率, $\frac{L_t}{H}$ 代表每个代表性家庭拥有的人口数, u_t 代表 t 时刻每个人的即期效用,我们采用Dixit and Stiglitz(1977)的常替代弹性函数形式来表示:

$$u_t = \left(\int_0^{n_t} c_{it}^{-1} di \right)^{-1} > 1 \quad (2)$$

其中 c_{it} 表示 t 时刻第 i 种最终产品的人均消费量, σ 代表任意两种最终产品的替代弹性, $\sigma > 1$ 表示没有一种最终产品是必需的。CES函数表明消费者偏好产品的多样性。

建立新的最终产品企业需要先投资一定的资本品作为固定投资。这个固定成本可以理解为Romer的研发成本(为进一步劳动分工生产新商品需要购买新设计作为固定成本)。类似于第二代内生增长理论,最终产品的研发过程由易到难,随着最终品种类的增加,研发成本增加,所以所需的固定投资增加。我们假设 t 时刻每种最终产品的固定投资为 $n_t F_1$,其中 F_1 是一个常数。然后最终产品厂商使用劳动力和一系列中间产品作为投入要素来生产最终产品:

$$Y_{it} = L_{it} \left(\int_0^{m_t} (x_{ij})^{-1} dj \right)^{-1} > 1 \quad \forall i \quad (3)$$

Y_{it} 代表 t 时刻第 i 种最终产品的产量, L_{it} 代表 t 时刻生产第 i 种最终产品所需的劳动力数量, x_{ij} 代表 t 时刻生产第 i 种最终产品所需的第 j 种中间品数量, σ 为任意两种中间产品的替代弹性。该生产函数采用Ehler(1982)的常替代弹性函数,它表明中间品种类对最终产品的生产具有正的技术外部性(姚洋、郑东雅,2007)。

任一时刻潜在投资者决定是否要进入轻工业部门,只要未来利润贴现和能够覆盖固定成本,潜在投资者就会进入。潜在投资者停止进入轻工业部门的条件是:

$$V_{it} = \int_t^{\infty} e^{-(R-R_t)(s-t)} \pi_{is} ds = n_t F_1$$

V_{it} 表示 t 时刻最终产品的企业的价值,它是未来所有利润的贴现和, π_{it} 表示 t 时刻最终产品企业利

类似的设定可以参看Young(1998)。

润, $R_t = \int_0^t r d$, 即在 0 期投资的 1 单位产品在 t 期产生 e^{R_t} 单位的产品, r_t 为第 t 期市场利率。

建立新的中间产品企业也需要先投资一定的资本产品作为固定投资。类似于第二代内生增长理论, 中间产品的研发过程由易到难, 随着中间产品种类的增加, 研发成本增加, 所以所需的固定投资增加。假设该固定投资为 $m_t F_2$, 其中 F_2 为一个常数。然后中间产品厂商使用劳动力来生产中间产品:

$$x_{ij} = kL_{ij} \quad k > 1 \quad (4)$$

其中 x_{ij} 代表 t 时刻第 j 种中间产品的产量, L_{ij} 代表 t 时刻生产第 j 种中间产品所需劳动力的数量。

政府通过征收一次性税收来对新建的重工业企业进行补贴。为简便起见, 我们假设政府对重工业实行的补贴率不随时间变化。政府平衡预算, 因此

$$T_t = G_t = \dot{m}_t m_t F_2 \quad (5)$$

其中 T_t 表示 t 时刻征收的一次性税收; \dot{m}_t 表示 t 时刻新建的重工业企业数目, $m_t F_2$ 表示 t 时刻每一家新建的重工业企业得到的政府补贴; G_t 表示 t 时刻的财政支出, 全部用于对新建的重工业企业的补贴。

潜在投资者停止进入重工业部门的条件是:

$$V_{ij} = \int_t^{\infty} e^{-(R - R_t)} \pi_{ij} d = (1 - \alpha) m_t F_2$$

其中 V_{ij} 表示 t 时刻中间产品企业的价值, π_{ij} 表示 t 时刻中间产品企业的利润。

2. 一般均衡条件

代表性家庭把各种最终产品的价格 p_{ii} 、工资 w_t 和利率 r_t 的路径都当作是既定的, 在预算约束下最大化效用。最终产品厂商把工资 w_t 、各种中间产品价格 p_{ij} 和中间产品种类 m_t 当作外生最大化利润, 我们可以得到最终产品垄断竞争厂商对最终产品的定价 p_{ii} 、对劳动力的需求 L_{ii} 和中间产品的需求 x_{ij} 以及利润 π_{ii} 。中间产品厂商把工资 w_t 当作外生最大化利润, 我们可以得到中间产品厂商对中间产品的定价 p_{ij} 、对劳动力的需求 L_{ij} 以及利润 π_{ij} 。当最终产品市场、中间产品市场、劳动力市场、资本产品市场出清, 潜在投资者停止进入轻工业部门和重工业部门, 经济达到均衡。我们可以得到 (详细的推导可以参考姚洋、郑东雅, 2007):

$$Y_t = n_t Y_{ii} = A L_t m_t^\alpha \quad (6)$$

其中 $A \left(\frac{k(\alpha - 1)^2}{1 + (\alpha - 1)^2} \right)^{1-\alpha} \left(1 + \frac{(\alpha - 1)^2}{1 + (\alpha - 1)^2} \right)^{-1}$ 由外生参数决定。同时,

$$r_t = \frac{\dot{m}_t}{n_t F_1} + \frac{\dot{n}_t}{n_t} = \frac{\dot{m}_t}{(1 - \alpha) m_t F_2} + \frac{\dot{n}_t}{n_t} \quad (7)$$

企业的当期回报率不仅包括当期利润率, 而且还包括此时出售该企业的收益率。

在 t 时刻, 社会的资本存量为 $K_t = \int_0^t I d$, 其中轻工业资本存量为 $\int_0^t \dot{n} n F_1 d = \frac{1}{2} n_t^2 F_1$, 重工业的资本存量为 $\int_0^t \dot{m} m F_2 d = \frac{1}{2} m_t^2 F_2$ 。把重工业和轻工业资本存量比记为 λ_t , 我们可以得到

$$\lambda_t = \frac{(\alpha - 1)(\alpha - 1)}{2(1 - \alpha)} \quad (8)$$

由于中间产品技术外部性的重要性逐步下降, 更一般的假设是补贴率随时间而变化。但是, 这样做将极大地增加我们模型的技术难度。我们这里的补贴率可以被认为是补贴期限内的平均补贴率。

3. 讨论

在我们的模型中,最终产品种类和中间产品种类内生变化,而投资正是伴随着最终产品种类和中间产品种类的扩张发生的。我们把最终产品种类、中间产品种类、总产量和利率用资本存量和劳动力数量来表示:

$$m_t = \sqrt{\frac{2 \frac{(-1)(-1)}{2(1-)} }{1 + \frac{(-1)(-1)}{2(1-)}}} F_2 K_t^{\frac{1}{2}} = \phi_m(\cdot) K_t^{\frac{1}{2}} \quad (9)$$

$$n_t = \sqrt{\frac{2 \frac{(-1)(-1)}{2(1-)} }{1 + \frac{(-1)(-1)}{2(1-)}}} F_1 K_t^{\frac{1}{2}} = \phi_n(\cdot) K_t^{\frac{1}{2}} \quad (10)$$

$$Y_t = A L_t m_t^{\frac{1}{2}} = A \phi_m(\cdot)^{\frac{1}{2}} L_t K_t^{\frac{1}{2}} = \phi_Y(\cdot) L_t K_t^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

$$r_t = \frac{\dot{m}_t}{m_t F_1} + \frac{\dot{n}_t}{n_t} = \frac{\phi_Y(\cdot) L_t K_t^{\frac{1}{2}}}{a \phi_n(\cdot)^2 K_t F_1} + \frac{1}{2} \frac{\dot{K}_t}{K_t} = \phi_r(\cdot) L_t K_t^{\frac{1-2}{2}} + \frac{1}{2} \frac{\dot{K}_t}{K_t} \quad (12)$$

$$u_t = [\phi_n(\cdot) K_t^{\frac{1}{2}}]^{\frac{1}{2}} C_t^{-1} \quad (13)$$

$$\frac{\partial u_t}{\partial C_t} = -\frac{1}{2} [\phi_n(\cdot) K_t^{\frac{1}{2}}]^{\frac{1}{2}} C_t^{-2} \quad (14)$$

其中 $C_t = n_t c_{it}$ 为 t 时刻的人均总消费。

通过分析 $=0$ 和 >0 两种情形,我们可以观察政府补贴对经济的影响。首先,通过对新建的重工业企业进行补贴,相同资本存量下会有更多的资源投入到重工业部门。根据等式(9),由于政府补贴降低了重工业投资的成本,所以相同资本存量下中间产品种类会增加($\phi_m(\cdot) > \phi_m$),最终产品种类会减少($\phi_n(\cdot) < \phi_n$)。根据等式(11),由于重工业企业具有垂直技术外部性,总产量增加($\phi_Y(\cdot) > \phi_Y$)。其次,通过对新建重工业企业进行补贴,经济中用于积累的比例会增加。根据等式(12),由于总产量增加,最终产品企业利润增加,从而政府补贴下的即期资本回报率增加($\phi_r(\cdot) > \phi_r$)。同时,根据等式(14),由于对新建重工业企业进行补贴,最终产品种类减少($\phi_n(\cdot) < \phi_n$),降低了消费带来的边际效用。所以消费者更愿意压低当前的消费而增加储蓄,以获得更高的未来消费,经济中用于积累的比例会增加。最后,对新建重工业企业进行补贴降低了相同资本存量、相同人均总消费下带来的效用(消费者偏好产品多样性,而最终产品数量因为对重工业的补贴而下降)。

三、重工业优先发展战略的转型

在上节我们看到,政府对新建重工业企业进行补贴可以积聚更多的资源投入到重工业部门,从而可以更快地建立完整的工业体系,并且,由于资本回报率上升,消费者更愿意压低当前消费以换取未来更高的消费。但是,是不是对重工业投资的补贴率越高越好?是不是重工业优先发展战略持续的时间越长越好?在本节里,我们研究对新建重工业企业的补贴率以及补贴持续时间,目标是最大化所有人的效用贴现之和。我们把经济分为两个阶段,第一阶段实行重工业优先发展战略,对新建重工业企业进行补贴;第二阶段取消重工业优先发展战略,回到平衡战略。我们采用两阶段最优控制法来寻找合适的重工业优先发展战略。如果最优补贴持续时间为0,那么说明不需

- $\phi_i(\cdot)$ 表示存在政府补贴下变量 i 的参数, ϕ_i 表示不存在政府补贴下变量 i 的参数。 i 为 n, m, Y, r 分别表示最终产品种类、中间产品种类、总产量、利率。

假设政府突然取消补贴,个人不能预期政府什么时候宣布取消补贴。

要实行重工业优先发展战略;如果最优补贴持续时间为 t_1 ,那么说明要一直实行重工业优先发展战略;如果最优补贴持续时间介于上述两种情况之间,那么说明需要在某一个时刻实现发展战略的转型。

两阶段最优控制法的思路是先考虑第二阶段,假设补贴持续时间 t_1 和此时的资本存量 K_1 已知,经济把该时刻作为起点,由市场决定所有的决策,代表性家庭通过最大化效用,我们得到它的消费路径和家庭财富路径。然后,我们考虑第一阶段,经济按照重工业优先发展战略下的动态系统运行,代表性家庭最大化效用,我们再次得到它的消费路径和家庭财富路径;最后根据上述两个阶段得到的消费路径,政府选择第一阶段的最优补贴率 τ^* 和最优补贴持续时间 t_1^* 来最大化所有人在两阶段的效用贴现和。

我们先来考虑第二阶段($t \in [t_1, \infty)$),取消补贴时间 t_1 和此时的资本存量 K_1 已知,代表性家庭选择消费路径和家庭财富路径来最大化从该时刻起的效用贴现和:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{c_t, a_t} U_2(c, t) &= \int_{t_1}^{\infty} e^{-\rho t} c_t^{1-\alpha} \frac{L_t}{H} dt \\ \text{s. t. } \dot{a}_t &= r_t a_t + w_t \frac{L_t}{H} - \int_0^{n_t} p_{it} c_{it} \frac{L_t}{H} di \\ t_1, K_1 &\text{ 已知} \end{aligned}$$

其中 a_t 是代表性家庭财富,它包括每个家庭对最终产品厂商和中间产品厂商的拥有权和家庭财富的变化,后者为家庭的财富收入和劳动收入扣除家庭的消费支出。厂家的决策和上一节一样,只是没有对重工业的补贴。由于每个代表性家庭都是对称的, $a_t = \frac{K_t}{H}$ 。由于每种最终产品对称,我们假设 $p_{it} = 1$ 。

我们可以把上述问题转化为:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{c_t, K_t} U_2(c, t) &= \int_{t_1}^{\infty} e^{-\rho t} c_t^{1-\alpha} \frac{L_t}{H} dt \\ \text{s. t. } \dot{K}_t &= r_t K_t + w_t L_t - \int_0^{n_t} c_{it} L_t di \\ t_1, K_1 &\text{ 已知} \end{aligned}$$

此问题的汉密尔顿方程是:

$$H_2(K, c, t, \lambda_2) = e^{-\rho t} c_t^{1-\alpha} \frac{L_t}{H} + \lambda_2 (r_t K_t + w_t L_t - \int_0^{n_t} c_{it} L_t di)$$

其中 $H_2(K, c, t, \lambda_2)$ 是 t 时刻代表性家庭的效用, λ_2 代表 t 时刻资本存量对代表性家庭效用的边际贡献。我们可以得到最优性条件:

$$e^{-\rho t} \frac{1-\alpha}{c_t^\alpha} \frac{L_t}{H} = \lambda_2 L_t \quad (15)$$

$$\dot{\lambda}_2 = -\frac{H_2}{K_t} = -\lambda_2 r_t \quad (16)$$

$$\dot{K}_t = r_t K_t + w_t L_t - \int_0^{n_t} c_{it} L_t di \quad (17)$$

以及横截性条件: $\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_2 K_t = 0$ 。

利用等式(9)、(10)、(11)、(15)、(16)和(17),同时由于最终产品对称,我们可以得到以下动态系统:

$$\frac{\dot{c}_{it}}{c_{it}} = (r_t - \delta) = (\phi_r L_t K_t^{\frac{1-\alpha}{2}} + \frac{1}{2} \frac{\dot{K}_t}{K_t} - \delta) \quad (18)$$

$$\dot{K}_t = \phi_y L_t K_t^{\frac{1}{2}} - \phi_n K_t^{\frac{1}{2}} c_{it} L_t \quad (19)$$

令 $K_t = K_t L_t^{\frac{2}{1-\alpha}}$, $c_{it} = c_{it} L_t^{\frac{1}{1-\alpha}}$, 上述动态系统可以整理为:

$$\frac{\dot{c}_{it}}{c_{it}} = \frac{\dot{c}_{it}}{c_{it}} + \frac{1-\alpha}{1-\alpha} = (\phi_r K_t^{\frac{1-\alpha}{2}} + \frac{1}{2} \phi_y K_t^{\frac{1-\alpha}{2}} - \frac{1}{2} \phi_n K_t^{\frac{1}{2}} c_{it} - \delta) + \frac{1-\alpha}{1-\alpha} \quad (20)$$

$$\frac{\dot{K}_t}{K_t} = \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \frac{2}{1-\alpha} = \phi_y K_t^{\frac{1-\alpha}{2}} - \phi_n K_t^{\frac{1}{2}} c_{it} + \frac{2}{1-\alpha} \quad (21)$$

显然,上述动态系统只有唯一均衡点,即 $\frac{\dot{c}_t}{c_t} = 0$ 和 $\frac{\dot{K}_t}{K_t} = 0$ 同时成立。当经济处于稳态时, $\frac{\dot{K}_t}{K_t} = \frac{2}{2-\alpha}$, $\frac{\dot{Y}_t}{Y_t} = \frac{2}{2-\alpha} > 0$ 。我们看到该模型具有内生增长。

在第二阶段 t_1 时刻,资本存量 K_{t_1} 增加一单位带来所有家庭总效用的增加额为:

$$H^*_{t_1} = \frac{1}{c_{t_1}^{\frac{1}{1-\alpha}} L_{t_1}^{\frac{1}{1-\alpha}}} \quad (22)$$

我们再来考虑第一个阶段($t \in [0, t_1]$)的问题。此时政府对重工业企业投资进行补贴,补贴率为 α 。代表性家庭选择消费路径和家庭财富路径来最大化这一阶段的效用贴现和:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{c_{it}, a_t} U_1(c, t) &= \int_0^{t_1} e^{-\rho t} \int_0^{n_t} c_{it}^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \frac{L_t}{H} dt \\ \text{s.t. } \dot{a}_t &= r_t(a_t) + w_t \left(\int_0^{n_t} \frac{L_t}{H} - c_{it} \frac{L_t}{H} di - \frac{T_t}{H} \right) \\ &K_0 \text{ 给定} \end{aligned}$$

其中一次性税收 $T_t = \int_0^{n_t} m_t F_2$, 家庭财富 $a_t = \frac{\int_0^{n_t} n F_1 d + \int_0^t m (1-\delta) F_2 d}{H}$ 。厂家的决策和上一节的相同。

我们可以把上述问题转化为:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{c_{it}, K_t} U_1(c, t) &= \int_0^{t_1} e^{-\rho t} \int_0^{n_t} c_{it}^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \frac{L_t}{H} dt \\ \text{s.t. } \dot{K}_t &= r_t(K_t) + w_t(L_t) - \int_0^{n_t} c_{it} L_t di \\ &K_0 \text{ 给定} \end{aligned}$$

它的汉密尔顿方程是:

$$H_1(K, c, t, \lambda) = e^{-\rho t} \int_0^{n_t} c_{it}^{\frac{\alpha-1}{\alpha}} \frac{L_t}{H} dt + \lambda_t (r_t(K_t) + w_t(L_t) - \int_0^{n_t} c_{it} L_t di)$$

和以前一样,我们可以得到:

$$\frac{\dot{c}_{it}}{c_{it}} = \alpha (r_t(K_t) - \rho)$$

$$\dot{K}_t = r_t(K_t) + w_t(L_t) - \int_0^{n_t} c_{it} L_t di$$

令 $K_t = K_t L_t^{\frac{2}{1-\alpha}}$, $c_{it} = c_{it} L_t^{\frac{1}{1-\alpha}}$, 我们可以得到新的动态系统:

$$\frac{\dot{c}_{it}}{c_{it}} = \frac{\dot{c}_{it}}{c_{it}} + \frac{1-\alpha}{1-\alpha} = (\phi_r(K_t) K_t^{\frac{1-\alpha}{2}} + \frac{1}{2} \phi_y(K_t) K_t^{\frac{1-\alpha}{2}} - \frac{1}{2} \phi_n(K_t) K_t^{\frac{1}{2}} c_{it} - \rho) + \frac{1-\alpha}{1-\alpha} \quad (23)$$

$$\frac{\dot{K}_t}{K_t} = \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \frac{2}{1-2} = \phi_Y(\cdot) J_t^{\frac{1-2}{2}} - \phi_n(\cdot) K_t^{\frac{1}{2}} c_{it} + \frac{2}{1-2} \quad (24)$$

在第一阶段 t_1 时刻, 资本存量 K_t 增加一单位带来所有家庭总效用的增加额为:

$$H_{1,t_1} = \frac{-1}{e^{-t_1} c_{it}^{\frac{1}{2}} L_t^{\frac{1}{2}(1-2)}} \quad (25)$$

现在政府选择最优补贴率 τ^* 和最优取消补贴时间 t_1^* 来最大化所有家庭的效用贴现和:

$$\text{Max}_{t_1, \tau} \int_0^{t_1} e^{-\tau t} c_{it}^{\frac{1}{2}} L_t^{\frac{1}{2}(1-2)} dt + \int_{t_1}^{\infty} e^{-\tau t} c_{it}^{\frac{1}{2}} L_t^{\frac{1}{2}(1-2)} dt$$

其中 c_{it}^* 、 c_{it}^* 为在补贴率 τ 和取消补贴时间 t_1 代表性家庭最大化效用所选择的消费路径。

要使得福利最大化, 我们需要满足最优条件:

$$H^* H_1^*(K_{t_1}^*, t_1^*) = H^* H_2^*(K_{t_1}^*, t_1^*) \quad (26)$$

其中 H 为经济中的代表性家庭的数目, $H_1^*(K_{t_1}^*, t_1^*)$ 表示 t_1^* 时刻资本存量为 $K_{t_1}^*$ 第一阶段代表性家庭的效用; $H_2^*(K_{t_1}^*, t_1^*)$ 表示 t_1^* 时刻资本存量为 $K_{t_1}^*$ 第二阶段代表性家庭的效用。等式(26)表示 t_1^* 时刻资本存量为 $K_{t_1}^*$ 第一阶段所有家庭福利和与第二阶段所有家庭福利和相等。该等式可以决定最优补贴持续时间 t_1^* 。

根据等式(22)和(25), 我们可以得到:

$$H^* H_1^*(K_{t_1}, t_1) - H^* H_2^*(K_{t_1}, t_1) = H^* \int_{t_1}^{\infty} \left[\frac{1}{-1} C_{t_1} + Y_{t_1} \right] - H^* \int_{t_1}^{\infty} \left[\frac{1}{-1} C_{t_1} + Y_{t_1} \right] \quad (27)$$

其中 $C_{t_1} = \phi_n K_{t_1}^{\frac{1}{2}} c_{it} L_{t_1}^{\frac{1}{2}(1-2)}$, $C_{t_1} = \phi_n(\cdot) \frac{1}{t_1} c_{it} L_{t_1}^{\frac{1}{2}(1-2)}$; $Y_{t_1} = \phi_Y K_{t_1}^{\frac{1}{2}} L_{t_1}^{\frac{1}{2}(1-2)}$, $Y_{t_1} = \phi_Y(\cdot) K_{t_1}^{\frac{1}{2}} L_{t_1}^{\frac{1}{2}(1-2)}$ 。 $H_1^*(K_{t_1}, t_1)$ 为 t_1 时刻资本存量为 K_{t_1} 时第一阶段代表性家庭的效用。 $H_2^*(K_{t_1}, t_1)$ 为 t_1 时刻资本存量为 K_{t_1} 时第二阶段代表性家庭的效用。

当 $H^* H_1^*(K_{t_1}, t_1) > H^* H_2^*(K_{t_1}, t_1)$ 时, t_1 时刻第一阶段的福利大于该时刻第二阶段的福利, 说明此时实行重工业优先发展战略有利于提高总效用; 当 $H^* H_1^*(K_{t_1}, t_1) < H^* H_2^*(K_{t_1}, t_1)$ 时, t_1 时刻第一阶段的福利小于该时刻第二阶段的福利, 说明此时实行平衡战略有利于提高总效用; 当 $H^* H_1^*(K_{t_1}, t_1) = H^* H_2^*(K_{t_1}, t_1)$ 时, t_1 时刻第一阶段的福利与该时刻第二阶段的福利相等, 说明此时实行平衡战略和实行重工业优先发展战略无差异。从等式(25)我们可以看到 t_1 时刻第一阶段的福利与该时刻第二阶段的福利差距在于两方面。其一, 由于实行重工业优先发展战略, 最终产品种类减少, 因而降低了效用 $\left[H^* \int_{t_1}^{\infty} \frac{1}{-1} C_{t_1} < H^* \int_{t_1}^{\infty} \frac{1}{-1} C_{t_1}, \text{即 } H^* \int_{t_1}^{\infty} \frac{1}{-1} \phi_n(\cdot) K_{t_1}^{\frac{1}{2}} c_{it} L_{t_1}^{\frac{1}{2}(1-2)} < H^* \int_{t_1}^{\infty} \frac{1}{-1} \phi_n K_{t_1}^{\frac{1}{2}} c_{it} L_{t_1}^{\frac{1}{2}(1-2)} \right]$ 。其二, 由于实行重工业优先发展战略, 中间产品种类增加, 整个社会的生产效率提高, 总产量提高, 从而增加了效用 $\left(H^* \int_{t_1}^{\infty} Y_{t_1} > H^* \int_{t_1}^{\infty} Y_{t_1}, \text{即 } H^* \int_{t_1}^{\infty} \phi_Y(\cdot) \frac{1}{t_1} K_{t_1}^{\frac{1}{2}} L_{t_1}^{\frac{1}{2}(1-2)} > H^* \int_{t_1}^{\infty} \phi_Y K_{t_1}^{\frac{1}{2}} L_{t_1}^{\frac{1}{2}(1-2)} \right)$ 。当资本存量较低时, 重工业的外部性非常强, 经济中总消费占总产出的比例较低, 实行重工业优先发展战略带来的效用提高部分高于带来的效用减少部分, 实行重工业优先发展战略有利于效用提高。当资本存量较高, 重工业的外部性变弱, 经济中总消费占总产出的比例较高, 实行重工业优先发展战略带来的效用减少部分高于带来的效用提高部分, 重工业优先发展战

略不利于效用的提高。当资本存量达到一定水平,两者相互抵消, $H^* H_1^*(K_1, t_1) = H^* H_2^*(K_1, t_1)$, 此时取消重工业优先发展战略可以最大化效用。

在给定补贴率的情况下,由等式(26)可以得到最优补贴持续时间。但是,我们无法得到补贴率的解析。我们将转而通过数值模拟确定补贴率,其方法是首先计算所有补贴率([0, 1])下的效用贴现和,然后找到最大的效用贴现和,此时的补贴率就是最优的。

四、模型的校准和对中国重工业优先发展战略的反思

在本节里,我们先利用中国的数据对模型进行校准,然后做两个政策实验,一个是实行平衡战略,另一个是实行适当的赶超战略。这里的困难是,我们的模型假设消费者和厂家是分散决策的,而中国计划经济时代的消费者消费受配给的影响,而厂家的决策受政府计划的限制。但是,我们没有一个可用的中国计划经济时代的微观主体决策模型。如果说前苏联的消费和生产都是政府计划决定的,那么中国计划经济时代离政府计划还差得很远,政府的各个层级以及微观行为主体都具有一定的自主性。我们承认我们的分散决策模型不是对中国现实的真实描述,但同时也认为,这个模型接近于中国现实。在最低层次上,它也为我们理解现实提供了一个基准。

我们把 1954 年 9 月周恩来总理在第一次全国人民代表大会第一次会议上提出第一个五年计划要集中力量发展重工业,作为实行重工业优先发展战略的起点,把 1979 年五届人大二次会议提出加快轻纺工业的发展作为实行平衡战略的起点。我们的数据来自国家统计局发布的《中国工业统计年鉴》1986—1991 年各卷以及《新中国五十年统计资料汇编》。

我们先来看一下我们需要确定的模型参数,它们是:初始人口数量 L_0 、初始资本存量 K_0 和初始最终产品价格 p_{0i} 、人口增长率、偏好参数和以及技术参数、 F_1 、 F_2 和 k 。由于实际经济包括第一产业、第二产业和第三产业,而本文主要分析轻工业和重工业,所以我们校准的经济只包括工业部门(含轻工业和重工业)。实际经济中重工业不仅向轻工业提供投入产品,而且还向第一产业和第二产业提供投入产品,因此我们需要确定轻工业部门对中间产品的需求。以 μ 表示重工业产品用于轻工业生产的比例,则我们只需把前几节的模型稍作改动即可,这主要是改变中间产品市场的出清条件,使之变为: $\mu x_{ij} = \int_0^{n_i} x_{ij} di$ 。参数 μ 也是我们需要确定的参数。我们先根据任意时刻厂商利润最大化需要满足的条件和市场出清条件,得到参数 L_0 、 K_0 、 α 、 β 、 γ 、 F_1 、 F_2 和 μ 。在这个过程中,我们也可以确定计划经济时代的补贴率。然后,根据中国实际实行的重工业优先发展战略路径下的工业资本存量路径和重工业资本存量路径,我们可以校准剩下的两个参数 p_{0i} 和 k 。

我们首先确定 α 。由于轻工业是垄断竞争,所以轻工业的净产值率就是价格需求替代弹性 α 的倒数,即 $\frac{p_{0i}(n_i Y_{ii} - n_i w_i L_{ii} - n_i m_i p_{ij} x_{ij})}{p_{0i} n_i Y_{ii}} = \frac{p_{0i}(n_i Y_{ii} - n_i c c_{ii} Y_{ii})}{p_{0i} n_i Y_{ii}} = \frac{1}{\alpha}$, 其中分母为轻工业的总产值,分子为轻工业的净产值(即总产值扣除中间投入,包括劳务支付以及中间产品的支出等)。从图 2 我们可以看到,轻工业的净产值率比较稳定,1954—1988 年的平均值为 0.3206,所以 α 取值为 3.1189。

类似地,重工业的净产值率是 $\frac{p_{0i}(m_i p_{ij} x_{ij} - m_i w_i L_{ii})}{p_{0i} m_i p_{ij} x_{ij}} = \frac{1}{\beta}$, 其中分母为重工业的总产值,分子为重工业的净产值。从图 3 我们可以看到,重工业的净产值率也比较稳定,1954—1988 年的平均值为 0.3710,所以 β 取值为 2.6956。

从图 4 我们可以看到,1954 年开始实行重工业优先发展战略后,重工业与轻工业固定资产投

关于这方面的讨论,参见 Maskin, Qian and Xu (2000)。

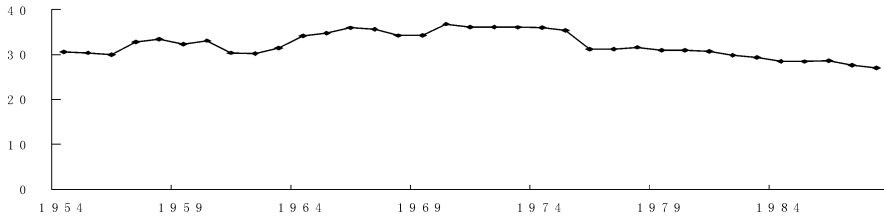


图 2 轻工业净产值率(%)

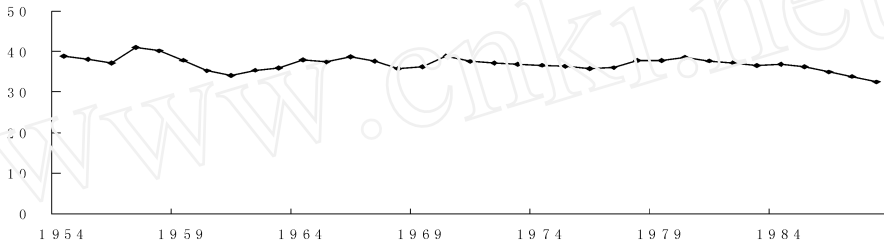


图 3 重工业净产值率(%)

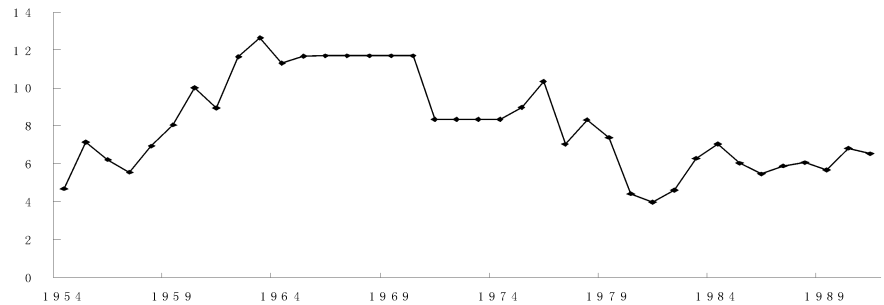


图 4 重工业固定资产投资与轻工业固定资产投资之比

资之比从刚开始的 4 左右逐渐上升到 10 左右,然后维持一段时间,直到 1978 年;从 1979 年开始的几年间重工业与轻工业固定资产投资之比突然下降,然后重工业与轻工业固定资产投资之比逐渐上升到一个比较稳定的水平(比较接近刚开始的 4)。如果政府没有对重工业企业补贴,那么重工业和轻工业固定资产的投资比例为: $\frac{\dot{m}_t m_t F_2}{\dot{n}_t n_t F_1} = \frac{(-1)(-1)}{\mu^2}$ 。这个比例在 1979—1991 年期间平均值为 5.7365,由于 和 已知,所以可求得重工业用于轻工业的比例 $\mu = 0.0862$ 。如果政府对重工业企业进行补贴,那么重工业和轻工业的固定资产比例为: $\frac{\dot{m}_t m_t F_2}{\dot{n}_t n_t F_1} = \frac{(-1)(-1)}{\mu^2(1-)}$ 。这个比例在 1954—1978 年期间的平均值为 9.1882,所以,我们可以求得计划经济时代对重工业的补贴率为 37.57%。

我们再来看最终产品厂商和中间产品厂商的固定成本的两个参数 F_1 和 F_2 。相比于 1979 年,中国在 1952 年的工业资本存量非常低,我们因此假设 1952 年轻工业和重工业的资本存量均为 0。然后,根据 1952 年开始的基建投资(扣除物价指数),我们可以推断以 1954 年价格计算的轻工业和重工业的资本存量。我们利用轻工业企业数目和重工业企业数目来代表最终产品种类和中间

本文采用职工生活费用价格总指数来代表最终产品价格的变化。
资本存量只包括基建投资部分,且不计算折旧,这更符合本文关于固定成本和资本存量的含义。

产品种类,则根据等式 $p_{0i} F_1 = \frac{2p_{0i} K_i^m}{n_i^2}$,我们可以确定 $p_{0i} F_1$ 。该等式右边的分子为以 1954 年价格计算的轻工业资本存量乘以 2,分母为轻工业企业数目的平方。由于数据的限制,我们只有 1985—1991 年期间轻工业和重工业企业数数据。1985—1991 年期间 $p_{0i} F_1$ 的平均值为 2.8500。类似地,我们可以利用 $p_{0i} F_2 = \frac{2p_{0i} K_i^m}{m_i^2}$ 确定 1985—1991 年期间的 $p_{0i} F_2$,其平均值为 27.9090。

根据《新中国五十年统计资料汇编》,1949 年底全国总人口为 54167 万人,1998 年底全国总人口为 124810 万人,因此人口年增长率为 0.017。1954 年工业总人口为 L_0 为 731 万人。根据 1988 年《中国工业统计年鉴》,以 1954 年价格计价的 1954 年工业固定资产原值 $p_{0i} K_0$ 为 220.2 亿元。最后,偏好参数 我们采用 0.1。

现在我们只剩下两个参数需要确定,它们是 1954 年最终产品的价格以 p_{0i} 及技术参数 k 。按照模型,中国实际执行的重工业优先发展战略下的资本存量路径分为两个阶段:第一个阶段为中国在 1954—1978 年实行重工业优先发展战略下的资本存量路径,经济在等式 (23) 和 (24) 的动态系统下运行;第二个阶段为中国 1979 年取消重工业优先发展战略下的资本存量路径,经济在等式 (20) 和 (21) 的动态系统下运行。通过校准工业资本存量、轻工业资本存量和重工业资本存量的模型数据和实际数据,我们可以得到 1954 年最终产品价格 p_{0i} 为 5 元,重工业技术参数 k 为 95。

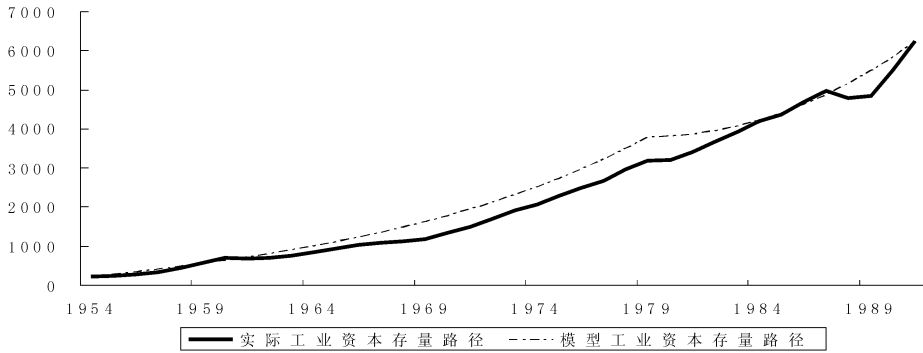


图 5 实际和模型校准的工业资本存量路径

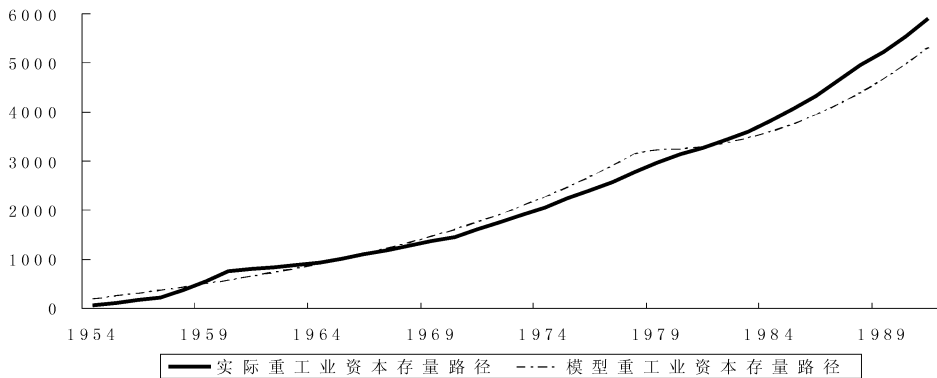


图 6 实际和模型校准的重工业资本存量路径

总结起来,我们得到的参数值分别是:1954 年工业人口 $L_0 = 731$ 万人,以 1954 年价格计价的 1954 年工业固定资产原值 $p_{0i} K_0 = 220.2$ 亿元,1954 年每种消费产品价格 $p_{0i} = 5$ 元,人口自然增长率 $= 1.7\%$,偏好参数 $= 0.1$,最终产品替代弹性 $= 3.1189$,中间产品替代弹性 $= 2.6956$,重工业用于轻工业的比例 $\mu = 8.62\%$, $p_{0i} F_1 = 2.8500$ 元, $p_{0i} F_2 = 27.9090$ 元, $k = 95$ 。而且,我们得到计

划经济时代对重工业的补贴率为 $\tau = 37.57\%$ 。图5和图6分别对比了工业资本存量和重工业资本存量的实际值和模型校准值,可以看到,校准的路径和实际路径之间的差别不是很大。

根据以上参数,我们来做两个政策试验:一个是平衡发展战略,即中国一直没有对重工业进行补贴;另一个是最优赶超战略,即中国开始的时候实行重工业优先发展战略,但是采用合适的补贴率并且在最佳时机取消补贴。如果中国没有实行重工业优先发展战略,那么经济一直在等式(20)和(21)的动态系统下运行,我们可以求出各状态变量的运行轨迹。如果中国实行最优赶超战略,则我们可以根据等式(27)得到任意给定补贴率下的最优取消补贴时间以及所有人的效用贴现和,然后,我们可以通过调整补贴率来最大化所有人的效用贴现和。这让我们得到最优补贴率为 31% ,小于实际发生的补贴率。根据这个补贴率,我们得到最优补贴持续时间 t_1^* 为 11.62 年,即以1954年为实行重工业优先发展战略的起点,发展战略的最佳转型时间约为1966年,比实际发生的提前13年。

表1 p_{0i} 的稳健性检验

p_{0i}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t_1	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
	11.63	11.63	11.62	11.61	11.62	11.62	11.57	11.63	11.59	11.54

表2 的稳健性检验

	2.5	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1189	3.2	3.3	3.4	3.5	3.7
t_1	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
	11.28	11.50	11.54	11.58	11.61	11.62	11.60	11.57	11.53	11.47	11.38

表3 的稳健性检验

	2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6956	2.7	2.8	2.9	3
t_1	0.31	0.3	0.3	0.3	0.31	0.31	0.31	0.32	0.33	0.33	0.34
	12.35	12.72	12.57	12.41	12.09	11.84	11.62	11.62	11.31	11.06	10.81

表4 $p_{0i} F_1$ 的稳健性检验

$p_{0i} F_1$	1.0	2.5	2.7	2.8	2.85	3.0	3.5	5	10	20
t_1	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	11.59	11.59	11.59	11.59	11.62	11.59	11.59	11.59	11.59	11.59

表5 $p_{0i} F_2$ 的稳健性检验

$p_{0i} F_2$	1	10	20	25	27	27.9090	29	30	40	50
t_1	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32
	11.64	11.58	11.59	11.59	11.59	11.62	11.59	11.59	11.56	11.60

表1至表5对几个关键性参数 p_{0i} 、 k 、 τ 、 F_1 和 F_2 进行了稳健性检验,可以看到,它们的变化对最优补贴率和补贴持续时间的影响不大。

图7—图9分别显示了1954—1991年间三种战略下的重工业和轻工业投资比例、资本存量和居民的效用贴现和。过度赶超战略加快了资本存量的积累,到1978年资本存量比平衡战略多增加了64.7%。也就是说,到1978年为止,我国3501亿元工业资本存量中有1375亿元是靠实行重工业优先发展战略多积累出来的。但是,对于整个1954—1991年期间,资本存量仅比平衡战略多增加

6.1%。过度赶超战略过多地把资源用于积累,尽管取消重工业优先发展战略以后轻工业蓬勃发展,但是由于过度赶超战略补贴率过高、持续时间过长,过度赶超战略下的效用贴现和大大低于平衡战略下的效用贴现和。从图9我们可以看到,到1991年过度赶超战略下的效用贴现和仅为平衡战略下的76.1%。正如上世纪80年代初对重工业优先发展战略反思所指出的,重工业优先发展战略在“以钢为纲”、为生产而生产的错误思想指导下,扩大了重工业的作用而看轻了轻工业的作用,造成轻重工业比例严重失衡,消费产品品种单一,人民生活水平长期得不到提高。但是,图9告诉我们,适当的赶超战略比平衡战略的表现要好,到1991年为止赶超战略下的效用贴现和比平衡战略下的高1.85%。赶超战略虽然在短期压低了消费,但是由此建立的工业基础带来了后期消费水平的提高,并且,消费产品种类的迅速增加带来了效用的迅速提高。从图9我们可以看到,实施赶超战略23年后(1977年),居民的效用贴现和就比平衡战略下的高了。

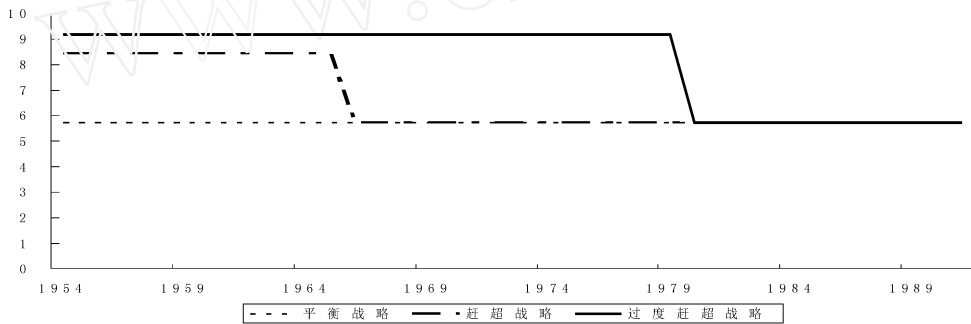


图7 三种战略下重工业投资与轻工业投资之比

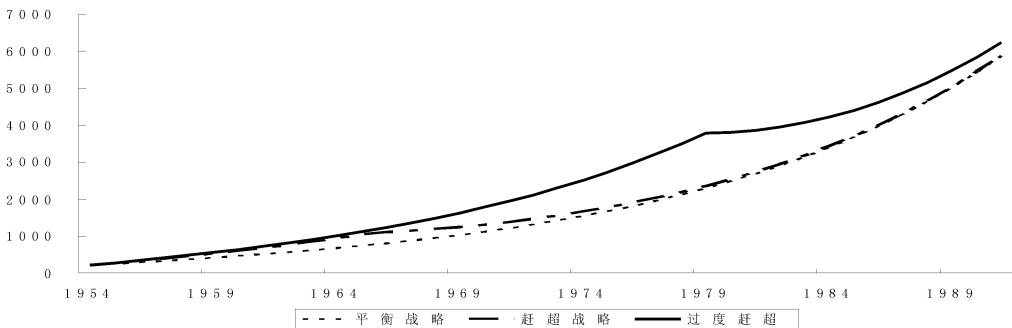


图8 三种战略下资本存量路径(亿元)

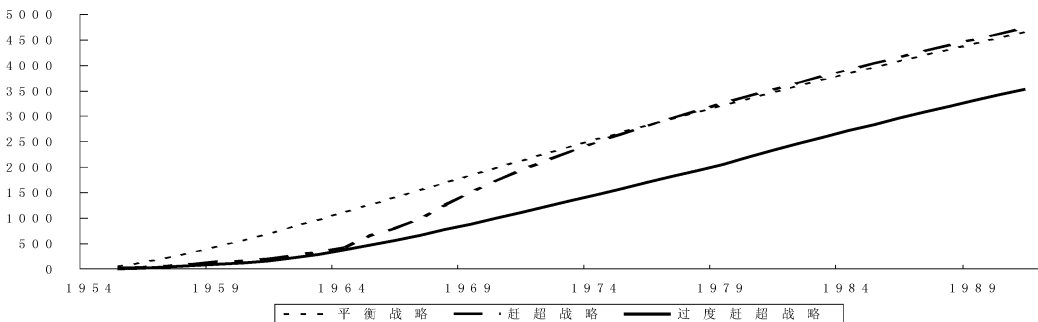


图9 三种战略下效用贴现和(亿元)

五、总结

重工业优先发展战略是一把双刃剑。一方面,它可以提高经济中用于积累的比例,提高重工业投资比例,更快地建立工业基础,通过暂时的压低消费换取未来的高消费,从而有可能提高人们的长期福利。但是,另一方面它降低了相同资本存量和相同消费总量带来的效用,从而有可能降低人们的福利。当重工业的技术外部性较强时,重工业优先发展战略对经济的促进作用比较大;随着重工业技术外部性重要性的下降,重工业优先发展战略就不利于人民福利的提高。我们的模型校准发现,计划经济时代对重工业的补贴率高达 37.57%,且持续时间长达 25 年,因此造成了轻重工业比例的严重失调,消费产品品种单一,到 1991 年为止居民的效用贴现和仅为不实行这种战略下的 76.1%。但是,我们也发现,如果我们用好重工业优先发展这把双刃剑,以所有人的长期福利为目标,实行合适的重工业优先发展战略,则对重工业的补贴率应该为 31%,而且到 1966 年就应该取消补贴,到 1991 年所有居民的效用贴现和比不实行重工业优先发展战略还高 1.85%。

必须注意的是,我们这里的计算没有考虑重工业优先发展对居民福利之外目标的作用。上世纪 50 年代实行这个战略的一个重要的考虑是军事战略问题。当时的领导人意识到,要建立强大和持久的国防力量,中国就必须建立自己的重工业基础,而且,只有这样我们才能摆脱对他国技术的依赖。

因此,中国在计划经济时代实行重工业优先发展战略的方针是正确的,而且,我们的计算也发现,当时对重工业的补贴率并不比最优补贴率高多少,问题在于持续的时间过长了。但是,必须注意的是,1954—1979 年间中国经历了大跃进和文化大革命两次大的动荡,它们对中国经济产生了巨大的负面影响,特别是大跃进,它导致了中国经济的大面积倒退。如果扣除这两次大动荡所占的时间,则重工业优先发展战略的实际持续时间接近我们得到的最佳持续时间。或许,中国在计划经济时代的错误主要不是在经济方面,而是在政治方面。

参考文献

- 国家统计局国民经济综合统计司编,1999:《新中国五十年统计资料汇编》,中国统计出版社。
- 国家统计局,1986—1991:《中国工业统计年鉴》,中国统计出版社。
- 林毅夫、蔡昉、李周,1994:《中国的奇迹:发展战略与经济改革》,上海人民出版社。
- 乌杰编,1995:《中国经济文库》,中央编译出版社。
- 姚洋、郑东雅,2007:《外部性与重工业优先发展》,《南开经济研究》第 4 期。
- 于光远编,1996:《中国理论经济学史》,河南人民出版社。
- 约翰·伊特韦尔、默里·米尔盖特、彼得·纽曼编,1996:《新帕尔格雷夫经济学大辞典》,中译本,经济科学出版社。
- 赵德馨,2003:《中国近现代经济史:1949—1991》,河南人民出版社。
- Dixit, A. and Stiglitz, J., 1977, "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, 67 (3) : 297—308.
- Ehler, W., 1982, "National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade", *American Economic Review*, 72 (3) : 389—405.
- Maskin, E., Qian, Y., and Xu, C., 2000, "Incentives, Information, and Organizational Form", *Review of Economic Studies*, 67 (2) : 359—378.
- Matsuyama, K., 1996, "Start-up Costs and Pecuniary Externalities as Barriers to Economic Development", *Journal of Development Economics*, 49(1) : 33—59.
- Xie, D., 1998, "An Endogenous Growth Model with Expanding Ranges of Consumer Goods and Producer Durables", *International Economic Review*, 39 : 439—460.
- Young A., 1998, "Growth without Scale Effects", *Journal of Political Economy*, 106 : 41—63.

Heavy Industry and Economic Development : The Chinese Planning Economy Revisited

Yao Yang and Zheng Dongya

(China Center for Economic Research at the Peking University)

Abstract: China's heavy-industry development strategy was heavily criticized since the end of the 1970s. This paper starts with the premise that heavy industry has significant positive externalities by contributing to the roundabout production of light products so subsidizing heavy industry is worthwhile for the economy. Based on a dynamic general equilibrium model, we study the optimal term and rate of subsidy for the heavy-industry development strategy. We calibrate the model with the Chinese data, and then make two policy experiments. One is the market-based strategy without any subsidy, and the other is the heavy-industry development strategy with optimal term and rate of subsidy. The results are then compared with the performance of what had actually happened in China in terms of the sum of discounted utility of all the residents. We find that the result of the actual Chinese practice is indeed worse than the result of the market-based strategy. However, the optimal heavy-industry development strategy yields a smaller rate and a much shorter term of subsidy than the actual figures, and its result is even better than that of the market-based strategy.

Key Words: Heavy-Industry Development Strategy; Transition; Two-Stage Optimal Control Method; Calibration

JEL Classification: O38, P36, C61, E27

(责任编辑:詹小洪)(校对:晓 鸥)

(上接第 14 页)

Technological Progress, Industrial Restructuring and Improvement of National Intermediate Consumption

Liu Wei and Cai Zhizhou

(Economics School, Peking University)

Abstract: An analysis is made in this paper with the data of input-output tables in China from 1992 to investigate the trend of intermediate consumption. It is analyzed according to three industries how technical change and industrial restructure as well as price changes influence intermediate consumption of China through the time series of direct consumption coefficient matrix and intermediate demand coefficient matrix. A conclusion is derived that the technical change contributed to the improvement of efficiency of economic growth during the period. However, the national intermediate consumption coefficient at current price increased due to the changes of relations among various prices and the increase of percentage of the secondary industry with a higher intermediate consumption. It is necessary to coordinate the developments between technical change and industrial restructuring to reduce national intermediate consumption in order to remain the sustainable development. The measures to reduce the level of national intermediate consumption are discussed and investigated.

Key Words: Input-out Table; Intermediate Consumption; Industrial Structure; Economic Growth

JEL Classification: C670, O390

(责任编辑:金 元)(校对:晓 鸥)