

中国经济发展与人口控制协同探析

毛志锋 米红

摘要:本文通过对中国经济发展与人口控制协同机制的定量研究,探讨了人口年龄构成与产业结构、人力资源的就业供求与劳动生产率变化间的互动特点和规律,并通过本文所构建的理论模型,对我国未来的经济适度人口规模进行了研究。

作者:毛志锋,男,1948年生,西安交通大学管理学院系统科学与社会发展研究所副教授,博士;
米红,男,1962年生,西安交通大学人口与经济研究所博士生。

尽管人口并不始终是决定经济发展、社会进步和生态环境改善的首要因素,但它的数量规模及其与之关联的素质、年龄和空间分布构成却是社会经济和生态环境复合系统演化的重要机制之源。当代发展中国家经济增长的困扰,人民生活的普遍贫穷和生态环境的恶化,无不与超载的人口规模及急剧的人口增长息息相关。我国作为发展中国家的人口大国,在步入现代化的社会经济变革进程中,控制人口规模,协调人口与经济增长及其同资源环境的适度容载势必作为基本国策,须亟待确立合理的人口容量及其与之相适应的经济发展 and 资源利用目标。

一 人口增长与经济动态机制

从动态方面看,人口的总量增长、内部结构变化同经济总量增长和产业结构的调整之间呈现某种合理机制。

如果我们设 $y(t)$ 为 t 年的人均国民生产总值,则有

$$y(t) = \frac{Y(t)}{P(t)} = \frac{L(t)}{P(t)} \sum_{i=1}^3 \frac{L_i(t)}{L(t)} \cdot \frac{Y_i(t)}{L_i(t)} = \frac{L(t)}{P(t)} \sum_{i=1}^3 \frac{L_i(t)}{L(t)} \cdot X_i(t) \quad (1)$$

式中 $Y(t)$ 、 $Y_i(t)$ 和 $X_i(t)$ 分别表示国民生产总值、 i 产业产值和劳动生产率, $L(t)$ 为经济活动总就业人口, $L_i(t)$ 为 i 产业的就业人口。方程两边取对数、求导整理简记为:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \left(\frac{L}{P}\right)' / \left(\frac{L}{P}\right) + \frac{Y_1}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_1}{X_1} + \frac{Y_2}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_2}{X_2} + \frac{Y_3}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_3}{X_3} \quad (2)$$

式中 Y_i/Y 是 i 产业的产值结构系数, \dot{X}_i/X_i 为 i 产业的劳动生产增长率。于是,在三次产业产值结构配置一定条件下,上式揭示了人均 GNP 增长率同总人口、就业增长率、各产业劳动生产增长率之间的相依关系。

由于 $\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{\dot{P}}{P}$, 代入(2)式左端,经整理得:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{P}}{P} + \left(\frac{L}{P}\right)' / \left(\frac{L}{P}\right) + \frac{Y_1}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_1}{X_1} + \frac{Y_2}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_2}{X_2} + \frac{Y_3}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_3}{X_3} \quad (3)$$

由于劳动生产率增长速度与劳均固定资产增长速度 \dot{k}/k 和技术进步增长速度 \dot{A}/A 有关,即 $\dot{X}_i/X_i = \dot{A}/A + \dot{K}_i/K_i \cdot E_{K_i}$, 其中 $E_{K_i} = f(K_i)/[f(k_i)/k_i]$ 为同固定资产装备增长有关的劳动生产率增长弹性,于是:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{P}}{P} + \left(\frac{L}{P}\right)' / \left(\frac{L}{P}\right) + \sum_{i=1}^3 \frac{Y_i}{Y} \cdot \left(\frac{\dot{A}}{A} + E_{K_i} \cdot \frac{\dot{K}_i}{K_i}\right) \quad (4)$$

就是说,在产值结构一定条件下,经济增长率同人口增长率、总人口就业增长率和三次产业的劳动生产增长率之间保持着线性关系,这个结论正好迎合了美国学者勃斯鲁普(Boscrup)在本世界六十年代中期提出的“人口推力”(Population-Push)假说和“发明拉力(Inventionpull)假说。“人口推力”假说是指,在原始时代,随着人口增长,推动了农业生产方法的改进;而农业生产方法的改进,每每使单位土地面积上的用工量增加,劳动强度加大,粮食生产增加,经济获得发展;经济发展后,反过来又促进了人口增长,如果我们令(3)和(4)式中的

$$\left(\frac{Y_2}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_2}{X_2} + \frac{Y_3}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_3}{X_3}\right) \rightarrow 0 \text{ 或 } \left(\frac{\dot{A}_2}{A_2} + E_{k2} \cdot \frac{\dot{K}_2}{K_2} + \frac{\dot{A}_3}{A_3} + E_{k3} \cdot \frac{\dot{K}_3}{K_3}\right) \rightarrow 0$$

恰好复现了勃斯鲁普“人口推力”假说的内涵,即在人口密度较小,第二、三产业并未完全独立时,人口和劳动力增长对社会、经济发展的推动作用。

在现代社会经济发展背景条件下,人口增长与经济发展之间的内在协同无疑潜藏于各自内部构成变动的有机联系之中,假定三次产业的产值结构已定,我们由(2)式得:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{L}}{L} - \frac{\dot{P}}{P} + \frac{Y_1}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_1}{X_1} + \frac{Y_2}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_2}{X_2} + \frac{Y_3}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_3}{X_3} \quad (5)$$

即在特定国民经济空间中,人均国民生产总值的增长取决于:①就业人口的增长速度;②人口自然增长率的降低;③三次产业产值结构的合理配置和劳动生产率的提高状况。变换上式有 $\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{L}}{L} - \frac{\dot{P}}{P} + \sum_{i=1}^3 \left[\frac{L_i}{L} \cdot \left(\frac{Y_i}{L} / \frac{Y}{L} \right) \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} \right]$

令 $g_i = L_i/L (i=1,2,3)$, 为就业结构系数, $h_i = (Y_i/L_i)/(Y/L) (i=1,2,3)$, 为比较劳动生产率,或相对国民生产总值($h_i = (Y_i/Y)/(L_i/L)$)。于是:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{L}}{L} - \frac{\dot{P}}{P} + g_1 h_1 \cdot \frac{\dot{X}_1}{X_1} + g_2 h_2 \cdot \frac{\dot{X}_2}{X_2} + g_3 h_3 \cdot \frac{\dot{X}_3}{X_3} \quad (6)$$

该式揭示了人均国民生产总值增长率同就业增长率,人口自然增长率和产业就业结构配置,以及各产业劳动生产率变化之间的关联依存。

假定国民收入中能够用于服务类支出的分配率为 I_s , 物质资料生产部门(主要指第一、二产业)和第三产业的劳动生产率与就业人口分别为 $R_w = (X_1 L_1 + X_2 L_2)/(L_1 + L_2)$, $X_3 = Y_3/L_3$ 和 $L_w = L_1 + L_2, L_3$ 时,则有

$$L_3 = \frac{I_s}{(1-I_s)} \cdot \frac{R_w}{X_3} \cdot L_w \quad (7)$$

即第三产业所能吸纳的就业人口容量取决于国民收入的分配构成。物质生产部门与第三产业的劳动生产率比值和物质生产部门就业人口的变动。同样,我们还可以得到第三产业的就业比重,即:

$$\frac{L_3}{L} = \frac{I_s}{(1-I_s)} \cdot \frac{R_w}{X_3} \cdot \frac{L_w}{L} \quad (8)$$

以及第三产业的就业人口增长率,即

$$\frac{\dot{L}_3}{L_3} = \frac{\dot{I}_s}{I_s} + \frac{\dot{I}_s}{(1-I_s)} + \frac{\dot{R}_w}{R_w} - \frac{\dot{X}_3}{X_3} + \frac{\dot{L}_w}{L_w} \quad (9)$$

同理,第一、三产业的发展 and 人们生活水平提高对工业产品的消费需求,需要第二产业的发展支持。于是,从国民收入的分配和比较劳动生产率角度,我们便可得到第二产业的劳力吸纳、就业构成份额及其就业增长率分别为

$$L_2 = \frac{I_g}{(1-I_g)} \cdot \frac{R_v}{X_2} \cdot L_v \quad (10)$$

$$\text{其中 } L_v = L_1 + L_3, R_v = \frac{X_1 L_1 + X_3 L_3}{L_1 + L_3}, \frac{L_2}{L} = \frac{I_g}{1-I_g} \cdot \frac{R_v}{X_2} \cdot \frac{L_v}{L} \quad (11)$$

$$\text{以及 } \frac{\dot{L}_2}{L_2} = \frac{\dot{I}_g}{I_g} + \frac{\dot{I}_g}{(1-I_g)} + \frac{\dot{R}_v}{R_v} - \frac{\dot{X}_2}{X_2} + \frac{\dot{L}_v}{L_v} \quad (12)$$

式中 I_g 为国民收入中用于第二产业的投资份额。

诚然,从国民收入分配和比较劳动生产率角度,我们还可以求得第一产业的劳力资源投入 $L_1 = L - L_2 - L_3$ 结构系数 $L_1/L = 1 - L_2/L - L_3/L$ 和就业增长率 $\frac{\dot{L}_1}{L_1} = (\dot{L} - \dot{L}_2 - \dot{L}_3)/L_1$,事实上,第一产业的就业增长率还取决于消费人口和人力资源的增加状况。就是说,实际消费人口超过适度消费人口的规模,在第一产业技术装备较低状态下,社会为保障人们的基本生活消费需求(如粮食),则必然依赖人力资源的投入增加来转化自然力,以增加粮食等农产品的总量供给。另一方面,第二、三产业可吸纳的人力资源十分有限,因而伴随人口增加而增加的潜在过剩人力资源大多滞留在农村,投入第一产业的生产,从而降低第一产业的劳动生产率而缓解社会的就业压力,目前世界上大多数低收入国家恰似这种状况。

二 人口增长与经济发展的内在协同

特定国民经济空间的人口年龄结构,既影响人口总量的增长和控制,亦制约产业结构的调整和人均社会经济贡献,以及人们生活消费水平的提高。

由于 $L = (1 - \theta_1)LS = (1 - \theta_1)(W_1P_u + W_4P_o + SHL)$,其中 θ 为非在业人口占人力资源总量的比例参数, W_1 、 W_4 分别为幼年人口 P_u 和老年人口 P_o 。总量中实际参与就业人口的比例系数, SHL 为适龄就业人口。

$$\dot{L} = [(1 - \theta_1)LS]' = \dot{L}S - (LS \cdot \dot{\theta}_1 + \theta_1 \cdot \dot{L}S) = (1 - \theta_1)\dot{L}S - LS \cdot \dot{\theta}_1$$

$$\begin{aligned} \frac{\dot{L}}{L} &= \frac{(1 - \theta_1)\dot{L}S - LS \cdot \dot{\theta}_1}{(1 - \theta_1)LS} = \frac{\dot{L}S}{LS} + \frac{1}{1 - \frac{1}{\theta_1}} \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} \\ &= \frac{\dot{L}S}{LS} + \frac{1}{1 - \frac{LS}{L}} \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} - \frac{\dot{L}S}{LS} + (1 - \frac{LS}{L}) \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} \\ &= \frac{W_1\dot{P}_u + W_4\dot{P}_o + \dot{S}HL}{LS} + (1 - \frac{LS}{L}) \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} \\ &= \frac{W_1P_u}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_u}{P_u} + \frac{W_4P_o}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_o}{P_o} + \frac{SHL}{LS} \cdot \frac{\dot{S}HL}{SHL} + (1 - \frac{LS}{L}) \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} \end{aligned} \quad (13)$$

分别代入(5)和(6)得

$$\frac{\dot{y}}{y} = (1 - \frac{LS}{L}) \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} + \frac{W_1P_u}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_u}{P_u} + \frac{W_4P_o}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_o}{P_o} + \frac{SHL}{LS} \cdot \frac{\dot{S}HL}{SHL} - \frac{\dot{P}}{P} + \sum_{i=1}^3 \frac{Y_i}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} \quad (14)$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = (1 - \frac{LS}{L}) \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} + \frac{W_1P_u}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_u}{P_u} + \frac{W_4P_o}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_o}{P_o} + \frac{SHL}{LS} \cdot \frac{\dot{S}HL}{SHL} - \frac{\dot{P}}{P} + \sum_{i=1}^3 g_i h_i \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} \quad (15)$$

前者反映了人均 GNP 增长率同人口增长率,人口年龄结构变化,就业率和产值结构与各产业劳动生产率变化之间共栖相长的关联,后者揭示了人均 GNP 增长率同人口增长率、人口年龄结构变化,就业率和就业结构、比较劳动生产率及各产业劳动生产率变化之间此长彼短的依存。

由(14)和(15)我们可得到,人口增长与人均 GNP、人口年龄、就业、产业结构及劳动生产率变化的微分方程式如下:

$$\frac{\dot{P}}{P} = -\frac{\dot{y}}{y} + (1 - \frac{LS}{L}) \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} + \frac{W_1P_u}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_u}{P_u} + \frac{W_4P_o}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_o}{P_o} + \frac{SHL}{LS} \cdot \frac{\dot{S}HL}{SHL} + \sum_{i=1}^3 \frac{Y_i}{Y} \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} \quad (16)$$

$$\frac{\dot{P}}{P} = -\frac{\dot{y}}{y} + (1 - \frac{LS}{L}) \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} + \frac{W_1P_u}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_u}{P_u} + \frac{W_4P_o}{LS} \cdot \frac{\dot{P}_o}{P_o} + \frac{SHL}{LS} \cdot \frac{\dot{S}HL}{SHL} + \sum_{i=1}^3 g_i h_i \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} \quad (17)$$

由于上述方程式中的各变元随年度 t 变化,我们不妨取基年为 t_0 ,目标年份为 t_1 ,且令 $m_1 = W_1P_u/LS$, $m_2 = W_4P_o/LS$, $m_3 = SHL/LS$, $D_i = Y_i/Y$ ($i=1,2,3$) 为待定参数,对(16)两边取积分,则有

$$\int_{t_0}^{t_1} \frac{\dot{P}}{P} dt = \int_{t_0}^{t_1} [-\frac{\dot{y}}{y} + (1 - \frac{LS}{L}) \cdot \frac{\dot{\theta}_1}{\theta_1} + m_1 \cdot \frac{\dot{P}_u}{P_u} + m_2 \cdot \frac{\dot{P}_o}{P_o} + m_3 \cdot \frac{\dot{S}HL}{SHL} + \sum_{i=1}^3 D_i \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i}] \cdot dt \quad (18)$$

求解整理得 EOP-MM 模型 1

$$(1) P(t_1) = P(t_0) \cdot \left[\frac{y(t_1)}{y(t_0)} \right]^{-1} \cdot \left[\frac{P_u(t_1)}{P_u(t_0)} \right]^{m_1} \cdot \left[\frac{P_0(t_1)}{P_0(t_0)} \right]^{m_2} \\ \cdot \left[\frac{SHL(t_1)}{SHL(t_0)} \right]^{m_3} \cdot \left[\frac{\theta_1(t_1)}{\theta_1(t_0)} \right]^{(1-L)\frac{L}{L}} \cdot \prod_{i=1}^3 \left[\frac{X_i(t_1)}{X_i(t_0)} \right]^{D_i} \quad (19)$$

$$(2) P(t_1) = P(t_0) \cdot \left[\frac{y(t_1)}{y(t_0)} \right]^{-1} \cdot \left[\frac{P_u(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_1} \cdot \left[\frac{P_u(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_1} \\ \cdot \left[\frac{P_0(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_2} \cdot \left[\frac{P_0(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_2} \cdot \left[\frac{SHL(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_3} \\ \cdot \left[\frac{SHL(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_3} \cdot \left[\frac{P(t_1)}{P(t_0)} \right]^{m_1+m_2+m_3} \cdot \left[\frac{\theta_1(t_1)}{\theta_1(t_0)} \right]^{(1-L)\frac{L}{L}} \cdot \prod_{i=1}^3 \left[\frac{X_i(t_1)}{X_i(t_0)} \right]^{D_i}$$

由于 $m_1+m_2+m_3=1$, 则

$$P(t_1) = P(t_0) \cdot \left[\frac{y(t_1)}{y(t_0)} \right]^{-1} \cdot \frac{P(t_1)}{P(t_0)} \cdot \left[\frac{P_u(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_1} \cdot \left[\frac{P_u(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_1} \cdot \left[\frac{P_0(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_2} \\ \cdot \left[\frac{P_0(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_2} \cdot \left[\frac{SHL(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_3} \cdot \left[\frac{SHL(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_3} \cdot \left[\frac{\theta_1(t_1)}{\theta_1(t_0)} \right]^{(1-L)\frac{L}{L}} \\ \cdot \prod_{i=1}^3 \left[\frac{X_i(t_1)}{X_i(t_0)} \right]^{D_i} \quad (20)$$

$$(3) P(t_1) = P(t_0) \cdot \left[\frac{y(t_1)}{y(t_0)} \right]^{-1} \cdot \frac{P(t_1)}{P(t_0)} \cdot \left[\left(\frac{P_u(t_1)}{P(t_1)} \right) / \left(\frac{P_u(t_0)}{P(t_0)} \right) \right]^{m_1} \\ \cdot \left[\left(\frac{P_0(t_1)}{P(t_1)} \right) / \left(\frac{P_0(t_0)}{P(t_0)} \right) \right]^{m_2} \cdot \left[\left(\frac{SHL(t_1)}{P(t_1)} \right) / \left(\frac{SHL(t_0)}{P(t_0)} \right) \right]^{m_3} \\ \cdot \left[\frac{\theta_1(t_1)}{\theta_1(t_0)} \right]^{(1-L)\frac{L}{L}} \cdot \prod_{i=1}^3 \left[\frac{X_i(t_1)}{X_i(t_0)} \right]^{D_i} \quad (21)$$

就是说,由上述三个方程式中的任何一个,均可以求得在人口年龄结构和劳动生产率及产业结构等参变量变化下的未来目标年份的人口总量。就(2)或(3)式而言, $P_u(t_1)/P(t_1)$ 、 $P_0(t_1)/P(t_1)$ 和 $SHL(t_1)/P(t_1)$ 分别为目标年幼年(0—14岁)、老年(65岁以上)、适龄劳动力人口(15—64岁)占总人口的可能份额。 $X_i(t_1)/X_i(t_0)$ 为 i ($i=1,2,3$) 产业劳动生产率的预期增长倍数, $y(t_1)/y(t_0)$ 是目标年较基年相比人均 GNP 预计增长的倍数, LS/L 为目标年就业人口占人力资源供给的份额的倒数。另则,伴随社会经济发展,幼年从业人口比重 $W_1 \rightarrow 0$; 产业的产值结构系数 D_i ($i=1,2,3$) 的变化趋势必然是,第一产业日趋缩小,第三产业符合逻辑斯蒂曲线增长,第二产业在达到一定比重峰值后相对缓慢递减。于是,在预测确定了上述结构系数和参变量之后,我们便可以得到未来目标年份的预计总人口。假定该目标人口估算是以可实现的理想人口年龄结构追求、产业结构合理配置;劳动生产率适度增长、人均 GNP 不断提高、失业率相对降低及以基期人口总量和年龄结构为控制基础,因而可视其为与经济发展保持协同增长的经济适度人口。这样,我们可以得到 $n=t_1-t_0$ 年间的平均人口自然增长速度为 $V=(P(t_1)/P(t_0))^{1/n}-1$ 。在人口死亡率相对稳定和迁移率近似于零态情况下,按此自然增长速度要求控制人口出生率,使对象系统的人口总量尽可能在目标年进入经济适度人口区间,从而实现人口增长与经济发展的协同和不断提高人们的物质、文化生活消费水平之需求。

同理,由(18)可以得到目标年人口年龄结构、产业就业结构、劳动生产率,以及人均 GNP 等变元和参数预期可控实现条件下的适度人口总量 EOP-MM 模型 I 为:

$$(1) P(t_1) = P(t_0) \cdot \left[\frac{y(t_1)}{y(t_0)} \right]^{-1} \cdot \left[\frac{P_u(t_1)}{P(t_0)} \right]^{m_1} \cdot \left[\frac{P_0(t_1)}{P_u(t_0)} \right]^{m_2} \\ \cdot \left[\frac{SHL(t_1)}{SHL(t_0)} \right]^{m_3} \cdot \left[\frac{\theta_1(t_1)}{\theta_1(t_0)} \right]^{(1-L)\frac{L}{L}} \cdot \prod_{i=1}^3 \left[\frac{X_i(t_1)}{X_i(t_0)} \right]^{L_i A_i} \quad (22)$$

$$(2) P(t_1) = P(t_0) \cdot \left[\frac{y(t_1)}{y(t_0)} \right]^{-1} \cdot \frac{P(t_1)}{P(t_0)} \cdot \left[\frac{P_u(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_1} \cdot \left[\frac{P_u(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_1} \\ \cdot \left[\frac{P_0(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_2} \cdot \left[\frac{P_0(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_2} \cdot \left[\frac{SHL(t_1)}{P(t_1)} \right]^{m_3} \\ \cdot \left[\frac{SHL(t_0)}{P(t_0)} \right]^{-m_3} \cdot \left[\frac{\theta_1(t_1)}{\theta_1(t_0)} \right]^{(1-L)\frac{L}{L}}$$

$$\cdot \prod_{i=1}^3 \left[\frac{X_i(t_1)}{X_i(t_0)} \right]^{g_i h_i} \quad (23)$$

三 模型结构与参数识别

从人口年龄构成与产业结构和劳动生产率变化的内在相互机制出发,得到经济适度人口规模的理论模型(EOP-MM)为

$$P(t) = P(t_0) \cdot \frac{y(t_0)}{y(t)} \cdot \left[\frac{P_u(t)}{P_u(t_0)} \right]^{m_1} \cdot \left[\frac{P_0(t)}{P_0(t_0)} \right]^{m_2} \cdot \left(\frac{SHL(t)}{SHL(t_0)} \right)^{m_3} \\ \cdot \left[\frac{\theta_1(t)}{\theta_1(t_0)} \right]^{(1-\frac{t_0}{t})} \cdot \prod_{i=1}^3 \left[\frac{X_i(t)}{X_i(t_0)} \right]^{D_i}$$

以第四次全国人口普查的1990年为基期,故由已公布的该年人口10%抽样资料知, $P(t_0) = 11.3187605$ 亿, $P_u(t_0) = 3.1351849$ 亿, $P_0(t_0) = 0.6319437$ 亿, $SHL(t_0) = 7.5516319$ 亿;非在业人口占人力资源总量的比例参数为 $\theta_1(t_0) = 0.1852$ 。按1950年物价总指数(1950年=100)对总量GNP和各产业GNP进行换算,得到基期人均GNP $y(t_0) = 551.3$ 元,各产业的劳动生产率分别为 $X_1(t_0) = 522.1$ 元, $X_2(t_0) = 2311.1$ 元, $X_3(t_0) = 1664.3$ 元;三次产业的GNP结构系数分别为 $D_1 = 0.284$, $D_2 = 0.436$, $D_3 = 0.28^{(2)(3)}$ 。

表1

年份	总生育率	总人口(亿)	0—14岁(%)	15—64岁(%)	65岁以上(%)
1990	2.10	11.31	26.0	67.0	6.1
1995	2.00	12.15	26.7	66.8	6.5
2000	1.90	12.82	27.6	65.3	7.1
2030	2.10	14.99	24.4	62.6	12.9
2060	2.10	15.15	24.5	61.3	14.2
2070	2.10	14.82	19.4	65.3	15.3

以2000年和2030年为中远期探索的目标年,就未来人口总量和各年龄段人口总量构成而言,本文借鉴田雪原教授提出的高位预测方案,作为经济适度人口规模研究的上界目标总量和结构参考来探讨未来不同时期我国人口的经济合理容载、控制及与产业结构等的调整问题,田教授曾在《中国人口控制和发展趋势研究》一书中荐举其中位预测方案为我国长远人口控制的较优目标集。然而,现实人口发展状况已超越了该方案的近期设想,且使中远期的预测目标亦将难以实现。例如,中位预测方案设定1990年、1995年和2000年的人口总量分别为11.06亿、11.66亿和12.11亿,但据第四次人口普查和我国统计年鉴资料悉,1990年和1991年的实际人口规模已分别达11.3亿和11.58亿。据国内人口学界的一些权威人士预估,到本世纪末我国人口总量有可能高达12.8—12.9亿,这些信息映象基本等价于田教授的高位预测方案,其不同时期的主要人口指标如表1所示,该方案的特点是,人口总生育率较高,老龄化进程来得缓慢,人口总量在21世纪50年代末未达到顶峰开始缩减,由于预测方案中总生育率设计较高,从而为未来人口出生之控制和人口规模之降低留有一定的余地。

对于EOP-MM模型中所涉及的经济变量,本文根据1978—1991年统计资料,按1950年价格指数折算后,分别采用序列相关分析中的自回归和自回归移动平均误差模型(ARMA)进行了如下拟合预测:

1、人均GNP

$$y_1(t) = 15.985 + 1.801y_1(t-1) - 1.595y_1(t-2) + 0.826y_1(t-3) \quad (2) \\ (32.28) \quad (0.536) \quad (0.999) \quad (0.583)$$

$$R^2 = 0.969 \quad SE = 20.601 \quad D-W = 1.956$$

$$y_2(t) = 1.053AR(1) + 0.476MA(1) - 0.302MA(2) + 0.146MA(3) \quad (3) \\ (0.0149) \quad (0.336) \quad (0.377) \quad (0.529)$$

$$R^2 = 0.967 \quad SE = 21.88 \quad D-W = 1.867$$

2、第一产业劳动生产率(劳均 GNP,下同)

$$x_{11}(t) = 1.04AR(1) - 0.268MA(1) + 0.154MA(2) \quad (4)$$

(0.3149) (0.3229) (0.0218)

$$R^2 = 0.844 \quad SE = 33.42 \quad D-W = 1.799$$

$$X_{12}(t) = 1.037AR(1) - 0.284MA(1) + 0.235MA(2) + 0.7205MA(3) \quad (5)$$

(0.0188) (0.3086) (0.3397) (0.3585)

$$R^2 = 0.899 \quad SE = 28.35 \quad D-W = 1.955$$

3、第二产业劳动生产率

$$X_{21}(t) = -96.16 + 1.1306X_{21}(t-1) - 0.0592X_{21}(t-2) + 0.0613AR(1) \quad (6)$$

(643.45) (62.48) (67.24) (62.57)

$$R^2 = 0.813 \quad SE = 106.9 \quad D-W = 1.644$$

$$X_{22}(t) = -137.32 + 1.091X_{22}(t-1) + 0.064AR(1) \quad (7)$$

(368.3) (0.177) (0.385)

$$R^2 = 0.83 \quad SE = 94.63 \quad D-W = 1.69$$

4、第三产业劳动生产率

$$X_{31}(t) = 1.5248AR(1) - 0.5057AR(2) - 0.2838MA(1) \quad (8)$$

(0.4262) (0.4367) (0.5486)

$$R^2 = 0.934 \quad SE = 65.51 \quad D-W = 1.968$$

$$X_{32}(t) = -49.22 + 1.074X_{32}(t-1) + 0.1878AR(1) - 0.2609MA(2) \quad (9)$$

(182.32) (0.132) (0.338) (0.393)

$$R^2 = 0.927 \quad SE = 75.75 \quad D-W = 1.73$$

5、第一产业 GNP

$$AG_{11}(t) = 203.818 + 0.5768AG_1(t-1) + 0.3508AG_1(t-2) \quad (10)$$

(131.06) (0.308) (0.294)

$$R^2 = 0.917 \quad SE = 90.19 \quad D-W = 2.12$$

$$AG_{12}(t) = AG_{12}(t_0) \cdot (1 + x_1\%)^t \quad (11)$$

6、第二产业 GNP

$$IG_{21}(t) = 85.098 + 1.288IG_{21}(t-1) - 0.2744IG_{21}(t-2) \quad (12)$$

(190.7) (0.397) (0.394)

$$R^2 = 0.938 \quad SE = 159.5 \quad D-W = 1.45$$

$$IG_{22}(t) = IG_{22}(t_0) \cdot (1 + x_2\%)^t \quad (13)$$

7、第三产业 GNP

$$SG_{31}(t) = 39.492 + 1.0538SG_{31}(t-1) \quad (14)$$

(55.55) (0.049)

$$R^2 = 0.977 \quad SE = 74.07 \quad D-W = 1.203$$

$$SG_{32}(t) = SG_{32}(t_0) \cdot (1 + x_3\%)^t \quad (15)$$

设立 5—7 预测模型群,旨在通过预估未来不同时期各产业的发展规模确定产业结构系数 $D_i (i=1,2,3)$ 。因而,在该模型群里附设了各次产业 GNP 的增长速度估测模型,以便比较、适度地把握产业结构的方案调整。此外,对于 EOP—MM 模型中的参数 $m_1 (= \frac{w_1 P_u(t)}{LS(t)})$ 、 $m_2 (= \frac{w_1 P_o(t)}{LS(t)})$ 和 $m_3 (= \frac{SHL(t)}{LS(t)})$ 和 $\frac{LS(t)}{L(t)}$, 本文依据基期状态和未来不同时期人口年龄结构组态,并参照不同时期世界经济活动人口占同龄段人口比重的实际与预测值进行了估算⁽⁴⁾,其中幼年人口的参业系数 w_1 ,是按国际惯例 10—14 岁不在校人口数除以 0—14 岁幼年人口总量而计算的,我国的儿童保护法是明确限制适龄学童弃学就业的,但事实上因病、家庭生活困难

和教育事业发展落后等原因,纵使部分适龄幼年人口以家务劳动、半劳动力身份加入到社会人力资源的队伍,特别是在经济和文教事业发展落后的农村,失学少年大多从事农活生产。因此,本文仍以较低的比例且随时延递减,将该部分幼年人口列入人力资源的研究范畴。

四 不同方案预测与分析

根据上述模型群的参数预测结果和基期取值,并参照南韩和日本 1980 年的经济发展水平,分别代入 EOP—MM 模型,借助 Micro—TSP 软件包,经过多次模拟计算,分别得到未来两个目标年的五种发展方案,其参数取值和计算结果参表 2。

就 2000 年诸方案而言,前四个方案的结果表明,到本世纪末,倘能将人口规模控制在 12.6—12.8 亿之间,伴随市场经济机制下的各产业劳动生产率较快提高,产业结构不断优化,人均 GNP 可达 900—955 元,按 1950 年价格折算美元汇率(1 元人民币=0.96 美元)计算,人均 GNP 可达 864—916.8 美元。将人均 GNP 再折算为人均国民收入(按 1989—1990 年三年平均人均 GNP 折人均国民收入的换算系数为 0.824 计)是 711.9—755.4 美元,显然,这与原定的到本世纪末人均国民收入达 800 美元的水平尚存一定的差距。这固然因折算基期和美元汇率不同而有所差异,但从前四个方案中的前四项指标来看,由于人均 GNP 1990 年较 1980 年递增速度为 5.9%,1985—1991 年间人口增长较快,故而使人均 GNP 的递增速度降为 4.1%,这里方案 3 和 4 取 5.5—5.6% 的年递增速度是比较合适的;第一产业实际劳动生产率 1980—1990 年间的平均递增速度为 5.1%。方案 2—4 中为 5.99%,仅高 0.89%;第二产业劳动生产率 1980—1991 年均递增速度为 2.5%,其中 1989—1991 年间为 7.3%,方案 1—4 中取值为 5—6%。通过调整第二产业内部的行业与产品结构,加强企业生产的技术改造和提高职工的技术素质等举措,这样的年均递增速度是可以实现的;第三产业的劳动生产率,1981—1991 年间年均递增速度为 4.5%,方案 1—4 中取值 6—6.1%,显然较高,但伴随我国经济和科教事业的较快发展,以及国家对第三产业发展政策的倾斜,因而通过深化改革开放,是可以达到甚或超过这一年均递增速度的,方案 2 和 3 相比较,尽管人口总量等价,但由于第二、三产业劳动生产率提高,第三产业产值比重上升,故可使人均 GNP 提高 40 元,在上述方案中,人力资源非在业系数或人力资源非利用率 θ_1 取值 0.21,较 1990 年稍高,比 1989 年的 0.191 亦仅高 1.9%,这是基于社会主义市场经济模式的确立和发展,在保障适度充分就业前提下,因产业结构调整和提高人力资源技术素质需要,而致使一部分人力资源游离于部门就业之外,去参加文化和技术培训而考虑的,诚然,随着市场经济体制的完善和科技进步作用下的生产力发展对人力资源素质与就业竞争动力机制的需求, θ_1 的值仍会有所增加,因此,在 2030 年的诸方案中, θ_1 取值为 0.25。

主案 5 中经济指标和产值结构是按南韩 1980 年经济发展水平设计的,就是说,到本世纪末我国的人均 GNP、各产业劳动生产率和产业结构水平能够达到南韩 1980 年的水准,那么经济发展供给可以容纳 14.59 亿人口,换言之,倘若我国各产业的劳动生产率和产业结构水平等同于南韩 1980 年的发展状态,且能将人口规模控制在 12.71216 亿,那么届时我国的人均 GNP 可达 1950 元,折合 1872 美元,这需要第一、二、三产业劳动生产率较 1990 年年均递增速度分别为 13.9%、10.5%和 17.1%,第一产业 GNP 所占比重降到 20%以下,第三产业高达 40%以上,这种超常增长显然不可能实现,也意味着我国的经济发展水平较南韩发展至少落后 20 年,因此,在积极控制人口增长的同时,坚持改革开放和依靠科技进步,大力发展经济和科教事业,不断优化产业结构,全面提高人力资源的技术素质,从而尽快缩小同发达和比较发达国家的社会经济发展差距,势必成为我国未来相当长一段时期的战略方针和目标。

根据上述发展要求,到本世纪末,将我国人口总量控制在 12.62—12.8 亿之内,这意味着 90 年代我国人口的年度自然增长率须介于 10.1—12.5‰之间,由于 90 年代前半叶,我国适龄生育人口正处在一个高峰期,因而近三年来人口自然增长率仍介 11.6—14.39‰之间,由于传统生育观的执拗性,加之管理体制改革、社会经济调节机制转轨和私有经济、农村生产力发展进程中某些不利因素的影响,会造成一定程度上计划生育的失控,因此,未来七年间人口生育控制的任务势必更为艰巨些,然而,90 年代后半期我国适龄生育人口高峰已过,经济发展、人民生活水平提高、家庭消费支出加大和社会就业压力等要素的综合制约,迫使城乡适龄生育人口的生育观念会发生一定的转变,只要各级政府能够充分重视人口生育控制和不断完善计划生育管理体

表 2 EOP-MM 模型仿真参数与结果

年份	方案	人均 GNP y(t)(元)	第一产业劳动 生产率 x ₁ (t)(元)	第二产业劳动 生产率 x ₂ (t)(元)	第三产业劳动 生产率 x ₃ (t)(元)	产值结构(GNP)			幼年人 口业 系数 ω ₁	老年 人口业 系数 ω ₂	幼年人 口业 比重 m ₁	老年 人口业 比重 m ₂	适龄劳力 占人力资源 比重 m ₃	LS L	θ ₁	经济适度人口 规模 P(t)(亿)
						D1	D2	D3								
1990	基期值	551.3	522.1	2311.1	1664.3	0.284	0.436	0.28	0.0461	0.1914	0.017	0.0165	0.966	1.227	0.1852	113187605
2000	1	910 年递增 5.1%	1058.6 年递增 7.3%	3771.1 年递增 5%	2981 年递增 6%	0.223	0.457	0.32	0.03	0.14	0.012	0.015	0.973	1.27	0.21	12.79626
	2	900 年递增 5%	935 年递增 5.99%	3771.1	2981	0.21	0.44	0.35	0.03	0.14	0.012	0.015	0.973	1.27	0.21	12.82488
	3	940 年递增 5.5%	935	4139 年递增 6%	3010 年递增 6.1%	0.22	0.41	0.37	0.03	0.14	0.012	0.015	0.973	1.27	0.21	12.82275
	4	955 年递增 5.6%	935	4139	3010	0.23	0.42	0.35	0.03	0.14	0.012	0.015	0.973	1.27	0.21	12.61971
	5	1698 年递增 11.9%	1925 年递增 13.9%	6259 年递增 10.5%	8091 年递增 17.1%	0.17	0.39	0.44	0.03	0.14	0.012	0.015	0.973	1.27	0.21	14.59877
2030	1	4900 年递增 5.6%	3187.8 年递增 4.6%	21866.3 年递增 5.8%	19590.3 年递增 6.4%	0.1258	0.381	0.4932	0.015	0.12	0.0057	0.024	0.9703	1.3	0.25	14.74508
	2	5000 年递增 5.7%	3187.8	21866.3	19590.3	0.10	0.39	0.51	0.015	0.12	0.0057	0.024	0.9703	1.3	0.25	14.66812
	3	5040 年递增 5.7%	3676 年递增 5%	23862 年递增 6%	19056 年递增 6.3%	0.115	0.365	0.52	0.015	0.12	0.0057	0.024	0.9703	1.3	0.25	14.98739
	4	5200 年递增 5.8%	3187.8	23771 年递增 6%	19590.3	0.09	0.39	0.52	0.015	0.12	0.0057	0.024	0.9703	1.3	0.25	14.66689
	5	10281 年递增 7.6%	7614 年递增 6.9%	23862	19056	0.04	0.43	0.53	0.015	0.12	0.0057	0.024	0.9703	1.3	0.25	7.792732
备注		(1)经济指标按 1950 年价格指数(1950 年=100)折算预测,该年价格汇率为 1 元人民币=0.96 美元 (2)2000 年方案 5 中前七项按南韩 1980 年发展水平折算为人民币取值,参考文献(5) (3)2030 年方案 5 中前七项按日本 1980 年发展水平折算为人民币取值,参考文献(6)														

制与政策机制,上述人口总量控制目标是完全有可能实现的。

从2030目标年1—4方案参数与结果的输入输出来看,由于随着我国进一步改革开放,社会主义市场经济体系和机制逐步得以完善,经济和科技、教育等事业持续稳固而较快地发展,三大产业结构在劳动生产率普遍提高、生产要素和行业配置日趋合理、消费取向享受和发展型转变迫使第三产业得以较快发展,以及农村经济不断活跃的基础上,逐步予以调整。因而,倘使人口规模控制在14.67—14.98亿之间,那么人均GNP可达4900—5200元,按前述换算系数,分别折合人均GNP是4704—4992美元,人均国民收入为3876.1—4113.4美元,就方案1、2和4相比较,人口规模和各产业劳动生产率变化相近,然而因产业结构不同,人均GNP的变异区间为140—300元,可见适时有度地调整产业结构,既可以协同促进经济发展,又能提高人均生活水平,满足人民物质与精神文明追求的需要。

方案5中前七项经济指标是按日本1980年发展状态设计的,这意味着,我国经济发展和人民生活水平到2030年达到日本1980年的水准,经济发展对人口总量的适度容量仅为7.8亿人,倘需负载14.9亿人口,人均GNP仅为5377元,尽管我国第二、三产业劳动生产率通过努力可达日本1980年的发展水平,但是庞大的农村人口、比较薄弱的农村经济基础和较低素质的农村人力资源技术素养,以及教育事业发展的落后状态不可能在半个世纪里得到迅速改变,尽管农业生产条件的逐步改善和现代化进程的推进,以及农村经济体制的深化改革,有助于推动农村生产力和劳动生产率水平的较快提高,然而不可能达到日本1980年的发达状态,这足以表明,我国经济发展的人均水平至少滞后于日本50年以上,农村经济、教育和科技事业的发展,以及农村人口增长的控制,既是我国现代化进程中一块极难啃的“骨头”,又须作为长期持续对奔的战略重点,否则,到下一世纪中叶,既难缩小同发达和比较发达国家的差距,还会因农村社会经济迟滞发展影响国民经济空间的协调运转。

到2030年,将人口总量控制在14.67—14.98亿范围内,这意味着下一世纪30年里,人口年度自然增长率须控制在4.49—5.59‰以内,妇女总和生育率需要降到1.9—2.1水平上。上述目标要求,同我国八十年代以来人口的实际增长情况相比似乎较难实现。然而,由第四次全国人口10%抽样资料悉,1990年占全国人口总量38.24%的三个直辖市和浙江、辽宁、吉林、黑龙江、四川、江苏、山东七个省份妇女的总和生育率已降到2.11以下,其中前八个省市已介于1.42—2.00之间,另据1992年《中国统计年鉴》知,1991年占全国人口总量45.18%的三个直辖市和辽宁、浙江、四川、山东、内蒙古、河北、吉林、黑龙江、江苏诸省区人口的自然增长率已下降到10.55‰以下,其中上海仅为0.67‰,辽宁是5.46‰,人口众多的四川和山东省亦分别达8.53‰、8.86‰,1992年虽届人口生育高峰期,但全国人口自然增长率仍由1991年的12.98‰下降到11.6‰,可见,随着我国经济的发展,人民生育观念的转变,以及计划生育政策和控制人口举措的有力贯彻执行,届时达到上述人口控制目标是很有可能的。这需要全党、全国人民和各级政府持续不断地努力,在着力促进经济较快发展的同时,坚持不懈地抓好计划生育,严格控制人口特别是农村人口的增长,这是历史赋予我们的一项艰巨而光荣的战略使命。

参考文献

- (1)毛志锋:《适度人口与控制》,陕西人民出版社,1995
- (2)《中国1990年人口普查10%抽样资料》,中国统计出版社,1991
- (3)《中国统计年鉴1991》,中国统计出版社,1992
- (4)《中国人口统计年鉴1990》,科学技术文献出版社,1991
- (5)《亚洲发展中国家和地区经济和社会统计资料汇编》,中国统计出版社,1992
- (6)《国际经济和社会统计资料1950—1982》,中国财政经济出版社,1985