

人口老龄化、人口增长与经济增长 ——来自中国省际面板数据的实证证据*

胡鞍钢 刘生龙 马振国

【内容摘要】利用一个包含人力资本的柯布-道格拉斯生产函数,从索洛增长理论入手,分析人口老龄化和人口增长率对经济增长的影响,理论模型的推理结果表明人口老龄化和人口增长对经济增长均产生不利影响。再根据理论模型的结果构造了人口老龄化和人口增长影响经济增长的实证模型,收集和使用中国1990~2008年的省级面板数据对理论模型的推理结果进行实证检验,证实了理论模型的推理结果。实证研究还表明:(1)初始的人均GDP对经济增长的影响为负,说明中国的区域经济发展出现了条件收敛的情形;(2)人力资本投资、储蓄率和劳动参与率对经济增长有着显著的正向促进作用。

【关键词】人口老龄化;人口增长;经济增长;劳动年龄人口;人口扶养比

【作者简介】胡鞍钢,清华大学国情研究院院长,清华大学公共管理学院教授;刘生龙,中国社会科学院数量经济技术经济研究所助理研究员;马振国,清华大学公共管理学院硕士研究生。北京:100084

Population Aging, Population Growth and Economic Growth: Evidence from China's Provincial Panel Data

Hu Angang Liu Shenglong Ma Zhenguo

Abstract: Using the Solow growth theory and a modified Cobb-Douglas production function which contains human capital, this paper analyzes the impact of population aging and population growth on economic growth. Theoretical analysis shows that both population aging and population growth have negative influence on economic growth. Empirical models on the basis of theoretical analysis are constructed and China's provincial panel data from 1990-2008 for empirical test are collected. Model results correspond to the results of theoretical analysis. The research also shows that: (1) initial GDP per capita has negative effect on economic growth, indicating conditional convergence in China's regional economic growth; (2) human capital investment, saving rate and labor force participation rate all have positive influence on economic growth.

Keywords: Population Aging, Population Growth, Economic Growth, Working-age Population, Dependency Ratio

Authors: Hu Angang is Dean and Professor, Institute for Contemporary China Study and School of Public Management and Policy, Tsinghua University; Liu Shenglong is Assistant Researcher, Quantitative & Technical Economics Institute, Chinese Academy of Social Sciences; Ma Zhenguo is Master Student, School of Public Management and Policy, Tsinghua University. Email: mzg31.student@sina.com

* 本文受到中国社会科学院青年启动基金“人口老龄化的增长效应与储蓄效应”和中国社会科学院数量经济技术经济研究所青年基金“人口结构变迁的储蓄效应分析”的支持。

1 引言

正如恩格斯所言“一切重要历史事件的终极原因和伟大动力是社会经济的发展”,人口老龄化问题也是伴随着社会经济发展而出现的重要问题。如果说 20 世纪人口老龄化问题还只是发达国家才需要解决的问题,那么 21 世纪,人口老龄化则是世界大多数国家都必须面对的问题。随着社会经济的发展,人口发展一般会出现低生育率、低死亡率、低增长率以及高预期寿命的现象,这必然会导致人口老龄化^①问题的出现,可以说人口老龄化是经济社会发展的自然产物,同时人口老龄化又会对经济社会发展产生显著影响。如何妥善解决经济增长和人口老龄化之间的关系是世界各国都必须严肃对待的问题,这一点对于包括中国在内处于经济高速发展阶段的广大发展中国家来说显得尤为重要。

众所周知,在欧洲和日本,人口老龄化是一个比较严重的问题,所以大量的国外文献对欧洲和日本的人口老龄化问题进行了集中的研究。国外的研究结果大多数表明人口老龄化对经济增长、储蓄和投资等会产生不利影响(Faruqee and Muhleisen, 2002; MacKellar, 2004; Lindh and Malmberg, 1999),只有少数一些学者的研究结果表明人口老龄化会由于提高资本积累和劳均资本从而促进经济增长(Groezen 等 2005; Futagami and Nakajima, 2001)。

由于中国是一个处于经济高速增长中的人口大国,自 2000 年中国进入人口老龄化社会^②以来,中国的人口老龄化问题受到国内外许多学者的高度关注。许多研究者的研究结果表明,中国在过去的 30 年时间里经济的高速增长在很大程度上取决于劳动力的充分供给。由劳动年龄人口份额比重上升和人口扶养比下降所导致的人口结构变迁对中国经济增长的贡献度处于 1/6 ~ 1/3 之间。^③随着人口老龄化形势的日益严峻,中国劳动力无限供给的状况正在不断扭转,在未来数十年时间内,中国的经济增长将面临人口老龄化和劳动力不足的威胁。许多研究表明人口老龄化将会给未来中国的经济增长带来不利影响(王德文等 2004; Tyers 等 2007; David 等 2007)。

最近许多研究者在研究人口结构变迁对经济增长的影响时将注意力集中在劳动年龄人口份额或人口扶养比对经济增长的影响上(Lee 和 Skinner, 1999; Bloom 等 2000; 蔡昉, 2004; Wang 和 Mason, 2005; Wei 和 Hao 2010)。劳动年龄人口份额或人口扶养比很显然能够较好地刻画人口结构,因为他们能够准确地刻画劳动人口与被扶养人口之间的比例关系。然而,在关注劳动年龄人口份额或人口扶养比对经济增长的影响时,人们往往忽视另一个重要的问题,即人口增长率对经济增长的影响。

本文首先在一个索洛增长模型(Solow growth model)的基础之上引入人口老龄化和人口增长率等人口结构因素验证人口结构变迁对经济发展水平、储蓄率和经济增长率的影响。然后收集 1990 ~ 2008 年的中国省级面板数据建立动态面板模型,以此验证人口老龄化和人口增长率对中国经济增长的影响。从现有的文献来看,运用跨国面板数据模型验证人口结构变迁及老龄化对经济增长影响的文献较多,而利用中国省级面板数据模型验证这个论题的文献还较少。相对于以往那些用跨国数据验证人口结构对经济增长影响的文献而言,用中国的省级面板数据能够在很大程度上避免跨国数据的不一致和不兼容的问题。此外,本文的实证模型采用了广义矩(GMM)估计方法,这在一定程度上能够克服人口结构变量中存在的内生性问题。

① 本文中人口老龄化指的是 65 岁及以上人口占总人口的比重,劳动年龄人口份额指的是 15 ~ 64 岁人口占总人口的比重,人口扶养比指的是 65 岁及以上人口与 15 岁以下人口占 15 ~ 64 岁人口的比重,少儿扶养比指的是 15 岁以下人口占 15 ~ 64 岁人口的比重,老年抚养比指的是 65 岁及以上人口占 15 ~ 64 岁人口的比重。

② 2000 年中国 65 岁及以上人口占总人口比重达到 7% 标志着中国正式进入人口老龄化社会。

③ 例如蔡昉(2004)、Wang 和 Mason(2005)的估计结果表明人口结构变迁对中国经济增长的贡献度达到了 1/3,而 Bloom 和 Finlay(2009)、Zheng 和 Hao(2010)的研究结果则表明人口结构变迁对中国经济增长的贡献为 1/6。

2 理论模型

我们利用一个包含人力资本的柯布 - 道格拉斯 (C. W. Cobb 和 Paul H. Douglas 简称 C - D) 生产函数, 从索洛增长理论入手, 先从理论上分析人口老龄化对人均 GDP 和人均 GDP 增长率的影响。

2.1 人口老龄化率对人均产出的影响

我们用 N 代表总人口, 用 u (暂且称为人口老龄化) 代表 65 岁及以上人口占总人口的比重, 用 h 代表少儿人口, 即 0 ~ 14 岁人口占总人口的比重, 于是 15 ~ 65 岁的劳动年龄人口的比例为 $1 - u - h$, 劳动年龄人口总数为 $N(1 - u - h)$ 。在这种假设条件下, 生产函数形式如下:

$$Y = AK^\alpha (E p (1 - u - h) N)^\beta \quad (1)$$

其中 Y 表示总产出; A 代表技术水平; K 代表总物质资本; E 代表人均受教育年限, 用来衡量人力资本存量; $(1 - u - h) N$ 代表适龄劳动人口; $E(1 - u - h) N$ 用来表示劳动年龄人口形成的总人力资本存量; P 表示总劳动力存量中真正投入到经济生产中的比例, 也就是就业人口数量和劳动年龄人口的比值, 即劳动参与率。因为存在失业等问题, 所以 P 是一个介于 0 到 1 之间的数。根据王小鲁等 (2009) 的实证分析, 在不考虑人力资本的溢出效应时, 物质资本和人力资本是规模报酬不变的, 在本文中, 我们不考虑人力资本的溢出效应, 所以我们假设 $\alpha + \beta = 1$ 。

$$\text{令: } k = \frac{K}{p(1 - u - h) N} \quad (2)$$

$$\text{则: } y = \frac{Y}{N} = Ak^\alpha E^\beta p(1 - u - h) \quad (3)$$

(2) 式和 (3) 式分别表示劳均资本和人均 GDP。从表达式 (2) 和 (3) 简单的分析可知, 人口老龄化 u 一方面提高了劳均资本, 这有助于提高人均产出; 另一方面人口老龄化又减少了劳动人口在总人口中的比重, 这会降低人均产出。

通过简单的求导可知 $\frac{\partial y}{\partial u} = -\alpha \beta p k^\alpha E^\beta < 0$, 由此可以判断, 人口老龄化对于人均 GDP 综合的影响结果是负面的。

2.2 人口老龄化对储蓄率和均衡增长路径上人均 GDP 的影响

前面简单的理论分析表明人口老龄化对人均 GDP 的综合影响是负面的, 下面我们将继续分析人口老龄化对储蓄率以及均衡增长路径上人均 GDP 的影响。

我们用 $k(t)$ 和 $N(t)$ 表示资本和总人口关于时间 t 的函数, 简记为 $\dot{k} = dk(t)/dt$, $\dot{N} = \frac{dN(t)}{dt}$ ①。根据几个世纪以来全球人口数量增长的情形可知, 人口增长与指数模型是非常相符的。为此假设 $N(t) = e^{n+c}$, 其中 c 为常数, 易知 $\dot{N} = nN(t)$ 。令 s 表示储蓄率, ρ 表示资本折旧率, 根据索洛增长理论, 有

$$\dot{k} = sY - \rho K \quad (4)$$

我们记 Y_1 为全部产出中用于养老的部分, Y_2 为用于少儿抚养的部分, 则总产出中用于适龄劳动人口的部分为 $Y - Y_1 - Y_2$, 定义养老水平为 $t_1 = \frac{Y_1/uN}{Y/N}$, 就是老年人口人均养老收入与总人口的人均收入的比重, 同样定义抚养少儿水平为 $t_2 = \frac{Y_2/hN}{Y/N}$ 。假设劳动人口的储蓄率为 s_L , 而且进一步假定少儿人口和老龄人口只消费不储蓄, 则可得 $s_L(Y - Y_1 - Y_2) = sY$ 。将 Y_1 和 Y_2 代入进一步整理可得 $s_L(1$

① 后文中具有相同标记的符号与此意义相同。

$-t_1 u - t_2 h) = s$, 可见当劳动年龄人口的储蓄率 s_L 保持固定不变的时候, 人口老龄化 u 越大, 则储蓄率越低, 从而 GDP 中用于投资的部分越少, 这必然对长期的经济增长潜力产生不利影响。

结合 (2)、(3)、(4) 式, 通过简单的求导运算可得:

$$\dot{k} = \frac{sy}{p(1-u-h)} - (n+\rho)k \quad (5)$$

当经济达到均衡增长时, 满足 $\dot{k} = 0$, 则根据 (5) 式和 (3) 式可以解得:

$$k^* = E \left(\frac{As}{n+\rho} \right)^{1/\beta} \quad y^* = Ep(1-u-h) A^{1/\beta} \left(\frac{s}{n+\rho} \right)^{\alpha/\beta} \quad (6)$$

从 (6) 可以看出经济达到均衡增长时, 储蓄率与均衡的人均有效资本呈正相关关系, 人口老龄化对处于均衡增长路径上的人均产出也具有负面的影响。

2.3 人口老龄化和人口增长率对人均产出增长率的影响

上面我们分析了人口老龄化对人均产出的影响, 下面我们继续分析人口老龄化、人口增长率与人均产出增长率的关系。

由表达式 (6) 可知,

$$\ln y^* - \ln y = \ln E + \frac{1}{\beta} \ln A + \frac{\alpha}{\beta} \ln \frac{s}{n+\rho} + \ln p + \ln(1-u-h) - \ln y \quad (7)$$

根据 (5) 式可知 $\frac{s}{n+\rho} = \left[\frac{\dot{k}}{n+\rho} + k \right] \times \frac{p(1-u-h)}{y}$, 将其代入 (7) 式整理可得,

$$\ln y^* - \ln y = \frac{\alpha}{\beta} \ln \left[\frac{\dot{k}}{(n+\rho)k} + 1 \right] \approx \frac{\alpha \dot{k}}{\beta(n+\rho)k} \quad (8)$$

由 (2) 式可知 $\frac{d \ln y}{dt} = \alpha \frac{\dot{k}}{k}$, 代入 (8) 式可得,

$$\frac{d \ln y}{dt} = \beta(n+\rho) (\ln y^* - \ln y) \quad (9)$$

代入 (7) 式可得:

$$\frac{d \ln y}{dt} = (n+\rho) (\beta \ln E + \ln A + \alpha \ln s - \alpha \ln(n+\rho) + \beta \ln(1-u-h) + \beta \ln p - \beta \ln y) \quad (10)$$

从 (10) 式我们可以看出: 技术水平 A 、储蓄率 s 、平均受教育年限 E 、劳动参与率 P 对人均产出增长率产生正向的影响; 初始人均产出、人口增长率 n 、人口老龄化水平 u 对人均 GDP 的增长率则有负面的影响。

3 实证模型及数据

以上我们从理论上探讨了人口老龄化和人口增长率对经济增长的影响, 下面我们主要收集中国的省级面板数据验证人口老龄化及与人口老龄化相关的一些人口结构变量对中国经济增长潜力的影响。

3.1 实证模型及指标说明

我们在方程式 (10) 的基础之上建立如下实证模型:

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 y_{i,t-1} + \alpha_2 \ln pcgdp_{it} + \alpha_3 \ln pop_{it} + \alpha_4 \ln E + \alpha_5 \ln s + \alpha_6 \ln(n+\rho) + \rho_7 \ln p + f_i + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

方程 (11) 中, 被解释变量是经济增长率, 我们以 5 年期人均实际 GDP 的年均增长率作为经济增长率 (1978 = 100) ①。由于经济增长往往表现出明显的滞后效应, 我们的解释变量中包含了被解释变

① 本文中凡是用人民币元为单位的变量均为以 1978 年为基准年份的实际值, 即 1978 = 100。

量的滞后一期值 这样,方程(11)式是一个典型的动态面板模型。

解释变量包含人均实际 GDP(用 $pcgdp$ 表示) 根据理论模型的推导结果,人均 GDP 前面的估计系数应该为负值,它反映了区域经济的发展满足条件收敛的情形。我们用 pop 来反映与人口老龄化相关的一些人口结构变量对经济增长的影响,它主要包含两类:第一类是理论模型中出现的劳动年龄人口占总人口的份额,即 $1 - u - h$,它与人口老龄化成反向关系,当少儿人口份额保持不变时,人口老龄化越严重,则劳动年龄人口份额越低。从理论模型的推导结果来看, $1 - u - \rho$ 前面的系数应该为正,它从侧面反映了人口老龄化对经济增长的负向影响;第二类是人口扶养比 $depend$,即 $(u + h) / (1 - u - h)$,它与人口老龄化呈正相关关系,当少儿人口份额保持不变时,人口老龄化越严重,则人口扶养比越高。从理论模型的推导结果来看,人口扶养比前面的系数应该为负,它从正面反映人口老龄化对经济增长的负向影响。

式(11)中剩余的解变量与理论模型中的变量完全一致, E 反映的是人力资本存量,在这里用平均受教育年限来反映人力资本存量,根据理论模型的推理结果,人力资本存量前面的系数应该为正。 s 和 p 分别反映的是储蓄率和劳动参与率,本文中储蓄率用国民总收入(GNI)减去总消费后与 GDP 的比值来衡量;劳动参与率用第一、二、三产业的总就业人口占劳动年龄人口的比值来表示,根据理论推导结果,储蓄率和劳动参与率前面的系数均应该为正。 $n + \rho$ 是人口增长率与资本折旧率之和,从理论推导结果来看,人口增长率和资本折旧率对经济增长的影响是负向的。从以往的研究文献来看,资本折旧率 ρ 处于 5% 至 17% 不等^①,本文中的资本折旧率取值 10%,作为稳健性检验,我们还分别对资本折旧率取值为 5% 和 15% 的情况下进行实证模型的参数估计。

3.2 数据来源及描述性统计

表 1 变量的描述性统计

Table 1 Descriptive Statistics of Variables

变量	观察值个数	均值	标准差	最小值	最大值
grgdp	392	10.25	2.35	4.57	20.22
pcgdp	532	3009.29	3185.24	408.53	25038.77
$1 - u - h$	532	69.54	4.12	60.36	80.18
depend	532	44.29	8.47	24.72	65.66
E	532	5.98	1.17	3.72	9.25
s	532	42.69	9.92	8.84	65.90
n	504	0.01	0.02	-0.10	0.19
p	532	72.06	9.72	47.42	98.50

我们收集 1990 ~ 2008 年中国 28 省份^②的省级面板数据进行实证研究,由于被解释变量是 5 年期人均实际 GDP 的增长率,最终进入回归分析的有效样本期间是 1995 ~ 2008 年。如果不做特别说明,本文中变量指标的数据主要来自《新中国 60 年统计资料汇编》、《中国人口统计年鉴》和各年度分省统计年鉴。人力资本用各地区平均受教育年限来衡量,有关平均受教育年限指标,1998 年以前的数据来自胡鞍

① 到目前为止,有关资本折旧率的选择上存在较大的出入,Perkis(1998)、王晓鲁等(2000)取值是 5%;Young(2000)则假定 6% 的资本折旧率;张军等(2004)计算的资本折旧率为 9.6%;龚六堂和谢丹阳(2004)假定了 10% 的资本折旧率;黄永峰等(2002)估算出中国的设备折旧率为 17%,建筑折旧率为 8%。总的来看,我国目前测算的资本折旧率处于 5% ~ 17% 之间。

② 海南和西藏的数据由于有较大的缺失,故没有包含进来,重庆的数据并入到四川,这样,本文的数据样本所包含的省份是中国大陆剩余的 28 个省、市、自治区。

钢等(2001)的计算,1998年以后的数据由笔者根据胡鞍钢(2001)的计算方法计算得出。本文中的储蓄率包含政府、企业和居民的储蓄率,由于无法收集到各省份储蓄额与GDP的比值,本文中的总储蓄水平主要通过国民总收入(GNI)减去总消费之后的余值来代替,所有变量的描述统计如表1所示。

4 实证结果及分析

式(11)的解释变量中包含了滞后一期的被解释变量,当滞后被解释变量被用来作为解释变量时,模型的内生性问题难以避免。由于内生性是导致参数估计有偏最为常见的原因之一,此时,必须用工具变量法来克服解释变量的内生性问题。为了得出一致的参数估计值,选择合适的工具变量是十分重要的。工具变量的选择应当满足两个条件,其一是外生性,即相对于整个模型系统而言,它是由模型之外其他因素所决定的;其二是与代理变量之间高度相关。为了解决动态面板模型中由滞后被解释变量作为解释变量带来的内生性问题,Arellano和Bond(1991)提出了用一阶差分广义矩(first differenced GMM)估计方法来解决。其基本思路是首先对方程(11)式中各个变量进行一阶差分,然后用滞后的解释变量和被解释变量的水平量作为差分方程中相应变量的工具变量。这种方法存在一定的缺点,主要原因在于被解释变量进行差分后是一个接近随机游走的变量,水平滞后项作为工具变量容易出现对未来信息传递不足而导致弱工具变量问题的出现。为了克服这种弱工具变量问题,Arellano和Bover(1995)以及Blundell和Bond(1998)提出了另外一种更加有效的方法,即系统广义矩(System GMM)估计方法。其具体做法是将水平回归方程和差分回归方程结合起来进行估计,这种估计方法一方面使用一阶差分方法消除固定效应,并利用解释变量的滞后水平项作为差分项的工具变量;另一方面又通过引入水平方程的矩条件约束来增加工具变量的个数,以此来克服解释变量的弱工具变量问题。由于系统GMM方法综合利用了水平变化和差分变化的信息,因此在小样本条件下,它的估计结果要比一阶差分GMM方法更加有效。本文的分析主要建立在系统GMM估计结果上,作为对照,我们还给出了面板数据的混合普通最小二乘法(OLS)、固定效应法(FE)和一阶差分GMM估计结果,实证结果见表2。

表2的最后三行给出了工具变量的有效性检验值,系统广义矩估计工具变量的有效性检验主要包含两类(Arellano和Bover,1995;Blundell和Bond,1998),第一种是自回归(AR)检验,主要用来检验残差项 ε_{it} 在差分回归和差分-水平回归中是否存在序列相关,第二种是工具变量的过度识别约束检验,又称Sargan检验,用来判断在估计过程中所使用的矩条件工具变量是否总体有效。在过度识别检验中,原假设是工具变量有效;在自回归检验中,原假设是不存在序列相关,残差项允许存在一阶序列相关,而不允许存在二阶序列相关。从检验结果来看,一阶差分GMM估计和系统GMM估计的AR(2)和Sargan检验值的伴随概率均在0.05以上,说明本文所采用的工具变量是有效的^①。

表2中的参数估计结果与前面的理论推导结果基本上是相符合的,模型1、2、3、4中反映人口老龄化的解释变量是劳动年龄人口份额 $\ln(1-u-h)$ 。可以看到,劳动年龄人口份额对经济增长的影响是正向的,而且均能够通过5%的显著性水平检验。当少儿人口占总人口的份额保持不变时,人口老龄化与劳动年龄人口呈负相关关系,劳动年龄人口份额对经济增长产生正面影响意味着人口老龄化对经济将产生负面影响。模型5、6、7、8中反映人口老龄化的解释变量是人口抚养比 $\ln depend$ 。可以看到,人口抚养比对经济增长的影响是负向的,而且均能够在1%的显著性水平下通过显著性检验。当少儿人口份额保持不变时,人口老龄化与人口抚养比呈正相关关系,人口抚养比对经济增长产生负

^① 这一点与跨国面板数据模型的实证结果是有所不同的,在跨国面板数据模型中用广义矩估计时往往不能通过工具变量的有效性检验。对于跨国面板数据来说,找到合适的工具变量是很困难的,这也从一个方面体现了用中国省级面板数据来研究人口老龄化问题在一定意义上要优于跨国数据(Li等2007)。

面影响意味着人口老龄化将会对经济增长产生负面影响。实证研究的结果从正反两个方面证实了人口老龄化对经济增长的负面影响,这与理论模型的推导结果是相一致的。

本文中另一个重要的解释变量是反映人口增长对经济增长影响的变量 $\ln(n + \rho)$,从估计结果可以看出资本折旧率与人口增长率之和对经济增长有着负向的影响,这一点与本文的理论模型的推导结论也是一致的。许多文献研究的结果表明实物资本积累是促进经济增长的重要因素(刘生龙等, 2009; Bai 等 2006),资本折旧率越高意味着实物资本积累速度下降,这对经济增长显然是不利的。人口增长率提高意味着总人口的数量增加,虽然有利于总 GDP 的增加,但是对人均 GDP 的增长率却是不利的(Romer 2002)。这是因为一个社会的人口增长率增加主要由两个方面的原因引起,当生育率保持不变时意味着人均预期寿命的延长,这就意味着人口老龄化加重,老年抚养比提高;当人均预期寿命保持不变时意味着生育率提高,生育率提高在相当长一段时间里意味着少儿抚养比提高。不论是少儿抚养比提高还是老年抚养比提高,这对经济增长都是不利的。

自改革以来,中国经历了 30 多年经济的高速增长,这里面一个重要的因素很可能就是人口结构变迁,即劳动年龄人口份额不断增加,人口抚养比不断下降,以及人口增长率不断下降所造成的。1982 年中国劳动年龄人口份额为 61.5%,而到 2008 年时中国劳动年龄人口份额达到了 72.7%;与此同时,中国人口抚养比则呈不断下降的趋势,人口抚养比在 1982 年和 2008 年分别为 62.6% 和 37.4%。中国的人口结构在很大程度上是由毛泽东时代的人口政策和改革开放初期的计划生育政策所决定的。在上个世纪 50、60 年代,随着新中国的建立和医疗卫生条件的改善,中国的人均预期寿命大大延长,与此同时,在“人多力量大”口号的感召之下,中国出现了建国后的第一次“婴儿潮”。随着人口的迅速膨胀,到上世纪 70 年代,中国开始实行计划生育政策,鼓励一个家庭只生一个孩子。自上世纪 70 年代以来,随着毛时代的婴儿潮逐渐进入劳动力大军,而新生儿出生率又不断降低,中国的劳动年龄人口份额逐渐增加,尽管人口老龄化在 2000 年以后开始出现,然而由于少儿抚养比不断降低,中国总人口抚养比不断降低。在这段时间里,由于中国人口数量巨大,而劳动年龄人口份额又不断上升,中国出现了劳动力无限供给的情形。劳动力的无限供给使得中国的低劳动力成本扩张成为可能,一方面劳动力的无限供给使得中国的实物资本投资能够很容易地与劳动力结合起来形成生产力;另一方面,由于企业能够雇用到廉价劳动力,这使得企业所生产的产品,尤其是劳动密集型产品具有极强的低成本优势。这也是为什么中国这么多年以来一直依靠实物资本投资和出口贸易成为促进经济增长主要驱动力的重要原因。

许多研究者的研究结果表明:劳动年龄人口份额的提高和人口抚养比的下降是改革以来中国经济增长的重要原因之一(蔡昉 2004; 王德文等 2004; Wang 和 Mason 2005),本文的实证研究支持了这一点。虽然中国自 2000 年以来仍然保持了较低的生育率,然而,随着人口老龄化的到来,中国的人口老龄化正在迅速地改变这一有利的人口结构,使得未来的经济增长潜力遭受不利影响。因此,如何应对未来人口老龄化对经济增长所带来的不利因素将是中国面临的一个重要课题。

表 2 中的其他一些解释变量的估计结果也基本上与理论推导结果是相符合的:

第一,初始人均 GDP 前面的系数为负,而且在所有的模型中都通过了 1% 的显著性检验,意味着当其他条件不变时,落后地区的经济增长速度要高于发达地区的经济增长速度,出现了“追赶”情形,说明中国的区域经济发展满足新古典经济学所预测的“条件收敛”。事实上,中国各地区间人均 GDP 差距缩小的趋势从 2004 年就开始出现,到 2010 年,地区间人均 GDP 的差异系数已经下降为 0.56,据估计到 2020 年将下降为 0.40。

第二,人力资本前面的系数为正,这与通常的经济学直觉是完全相符的。许多研究者的研究结果已经表明了人力资本投入对长期经济增长的促进作用,而且在人口老龄化的初始阶段加大人力资本

投入使得单个人的劳动效率提高能够在一定程度上缓解人口老龄化所带来的冲击,这也意味着人力资本投资可以成为将来应对人口老龄化的一条重要手段。

表 2 人口老龄化影响经济增长的实证结果

Table 2 Empirical Results of the Impact of Population Aging on Economic Growth

模型	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
估计方法/解释变量	混合 OLS	FE	差分 GMM	系统 GMM	混合 OLS	FE	差分 GMM	系统 GMM
L. grgdp5	—	—	0.46 (0.02)**	0.72 (0.02)**	—	—	0.48 (0.03)**	0.83 (0.02)**
lnpcgdp	-1.4 (0.21)**	-11.63 (0.61)**	-7.39 (0.28)**	-1.77 (0.20)**	-1.39 (0.21)**	-11.65 (0.61)**	-7.36 (0.32)**	-0.65 (0.09)**
ln(1-u-h)	5.51 (1.69)**	6.72 (1.75)**	5.6 (2.72)*	3.27 (1.53)*	—	—	—	—
Independ	—	—	—	—	-1.5 (0.49)**	-1.94 (0.51)**	-1.6 (0.36)**	-0.6 (0.20)**
lnE	3.46 (1.02)**	39.77 (2.21)**	26.54 (0.85)**	6.52 (0.52)**	3.39 (1.02)**	39.85 (2.21)**	26.35 (1.02)**	3.23 (0.34)**
lns	4.41 (0.53)**	3.06 (0.66)**	0.45 (0.41)	2.84 (0.61)**	4.39 (0.53)**	3.05 (0.67)**	0.38 (0.27)	0.35 (0.17)*
ln(n+ρ)	-0.11 (0.32)	0.02 (0.2)	-0.55 (0.05)**	-0.69 (0.04)**	-0.12 (0.32)	0.01 (0.2)	-0.58 (0.06)**	-0.76 (0.10)**
lnp	6.51 (0.72)**	3.14 (1.00)**	6.38 (0.78)**	2.21 (0.81)**	6.42 (0.72)**	3.02 (0.99)**	5.79 (0.97)**	1.54 (0.29)**
Constant	-53.71 (9.40)**	-29.42 (10.53)**	-42.11 (12.74)**	-31.47 (7.81)**	-24.15 (3.09)**	6.92 (4.15)	-9.76 (2.93)**	-6.6 (1.21)**
Observations	392	392	336	364	392	392	336	364
R-squared	0.31	0.63	—	—	0.31	0.63	—	—
Abond test for AR(1)	—	—	0.012	0.033	—	—	0.012	0
Abond test for AR(2)	—	—	0.289	0.062	—	—	0.299	0.122
Sargan test	—	—	1.00	1.00	—	—	1.00	1.00

注: (1) 括弧中的数值为标准误差; (2) *、** 分别表示在 5% 和 1% 的显著性水平下显著; (3) 资本折旧率取值为 10%。

第三, 储蓄率对经济增长有着显著的正向影响, 而且在大多数情况下能够通过 5% 的显著性检验。人口结构变迁同样能够部分地解释中国改革以来储蓄率的变化情况, 这是因为, 一个人在劳动年龄时期的劳动产出大于消费, 这个时候储蓄增加, 而到了老年时期由于不再进行劳动, 成为纯粹的消费者, 这个时候储蓄减少。同样的道理, 一个社会中劳动年龄人口份额增加时, 储蓄倾向于增加。由本文的实证研究可以看出, 储蓄率增加有利于促进经济增长, 这也符合改革以来中国的现实。

第四, 劳动参与率对经济增长有着正向的促进作用, 而且在所有的模型中都通过了 1% 的显著性检验, 这一点与惯常的经济学直觉是完全相符的。先前已有文献研究结果表明劳动参与率对经济增长的正向影响 (Fukuda 2006), 这是因为劳动参与率其实反映的是真实就业率, 当一个社会中劳动年龄人口总额保持不变时, 就业率越高意味着有效劳动投入量越大, 而劳动投入是主要的生产要素之一。因此, 劳动参与率对经济增长有着显著的正向促进作用不足为奇。

5 敏感性检验

在进行实证研究时我们一般希望得到稳健的回归结果,由前面的分析我们知道由于我国的实物资本折旧率没有一个统一的标准,表2中资本折旧率选择了一个较为折中的水平,而这种选择多少带有一定的随意性,为了防止这种随意性对整个模型的参数估计产生影响,我们分别选择在资本折旧率较低(5%)和较高(15%)的情况下,人口老龄化对中国经济增长的影响。由于表2中已经给出了在采用混合最小二乘法(OLS)和固定效应(FE)模型的估计结果,本节中的敏感性检验主要采用一阶差分GMM和系统GMM方法进行参数估计。表3给出了估计结果,最后三行给出了工具变量有效性的诊断检验值,可以看到,AR(2)和Sargan检验值的伴随概率均在0.05以上,说明工具变量是有效的。

表3 人口老龄化影响经济增长的敏感性检验
Table 3 Sensitivity Test of the Impact of Population Aging on Economic Growth

模型	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
估计方法/解释变量	系统 GMM	一阶差分 GMM	系统 GMM	一阶差分 GMM	系统 GMM	一阶差分 GMM	系统 GMM	一阶差分 GMM
L. grgdp	0.81 (0.02)**	0.43 (0.01)**	0.81 (0.02)**	0.43 (0.02)**	0.81 (0.02)**	0.44 (0.02)**	0.82 (0.02)**	0.44 (0.02)**
lnpcgdp	-0.69 (0.21)**	-7.42 (0.36)**	-0.71 (0.20)**	-7.45 (0.37)**	-0.64 (0.25)*	-7.39 (0.29)**	-0.60 (0.32)	-7.39 (0.28)**
ln(1-u-h)	2.34 (1.29)	5.64 (2.10)**			2.16 (1.40)	6.00 (2.39)*		
Independ			-0.66 (0.16)**	-1.50 (0.70)*			-0.60 (0.14)**	-1.80 (0.18)**
lnE	3.16 (0.68)**	24.82 (1.19)**	3.24 (0.73)**	24.82 (1.18)**	3.09 (0.76)**	26.33 (0.94)**	3.00 (1.16)*	26.22 (1.05)**
lns	0.60 (0.29)	1.23 (0.45)**	0.63 (0.24)*	1.32 (0.49)**	0.46 (0.32)	0.65 (0.35)	0.39 (0.21)	0.81 (0.49)
Ln(n+ρ)	-0.38 (0.04)**	-0.17 (0.03)**	-0.38 (0.05)**	-0.17 (0.03)**	-2.39 (0.16)**	-1.56 (0.11)**	-2.39 (0.13)**	-1.60 (0.12)**
lnp	1.71 (0.83)*	5.84 (0.83)**	1.74 (0.57)**	5.56 (0.85)**	1.68 (0.53)**	6.35 (0.86)**	1.50 (0.51)**	6.17 (0.72)**
Constant	-19.35 (8.19)*	-38.52 (10.55)**	-7.06 (2.66)*	-7.96 (3.05)**	-21.46 (8.13)*	-45.46 (12.49)**	-9.18 (2.44)**	-12.97 (2.62)**
Observations	359	326	359	326	364	336	364	336
Abond test for AR(1)	0.059	0.001	0.063	0.011	0.050	0.015	0.052	0.014
Abond test for AR(2)	0.090	0.170	0.093	0.198	0.132	0.342	0.124	0.335
Sargan test	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

注:(1)括弧中的数值为标准误差;(2)*、**分别表示在5%和1%的显著性水平下显著。

表3中模型1、2、3、4的资本折旧率为5%,模型5、6、7、8的资本折旧率为15%。从表3的估计结果可以看出,当选择不同的资本折旧率时,劳动年龄人口份额对经济增长的影响仍然为正,只是显著性水平上受到了一定的影响;人口扶养比对经济增长的影响没有发生较大改变,它对经济增长的影响仍然为负,而且均在5%的显著性水平下通过了显著性检验。

表3中其他解释基本上与理论模型的推导结果相一致:初始人均GDP前面的系数为负,而且在绝大多数情况下都能够通过显著性检验;人力资本、储蓄率和劳动参与率对经济增长有显著的正向促进

作用,人口增长率和资本折旧率对经济增长有着显著的负面影响。总体而言,表3的参数估计结果与表2基本上是一致的,只有少数一些解释变量参数估计的显著性水平存在一定的差别。

敏感性检验结果再次证明了人口老龄化将要对中国长期经济增长潜力产生不利影响。此外,由于中国人口增长率不断下降,而人口增长率对经济增长的影响是负面的,这就意味着人口增长率的下降在一定程度上会缓解人口老龄化对中国经济增长的负面影响。

6 结论及政策含义

本文利用一个包含人力资本的C-D生产函数,从索洛增长理论入手,先从理论上分析人口老龄化和人口增长率对人均GDP增长率的影响。理论模型的推导结果表明人口老龄化将会降低中国的储蓄率并进而对人均GDP及其增长率产生不利影响。此外,理论推导结果还表明人口增长也将对经济增长产生不利影响。在接下来的研究中,本文根据理论模型的推理结果构造了人口老龄化和人口增长影响经济增长的实证模型,并收集中国1995~2008年的省级面板数据对理论模型的推理结果进行实证检验,同时还对实证结果进一步进行了敏感性检验。实证结果和敏感性检验结果证实了理论模型的推理结果,即人口老龄化将对中国的经济增长潜力产生负面冲击。理论模型和实证模型的结果还表明:(1)初始的人均GDP对经济增长的影响为负,说明中国的区域经济发展出现了条件收敛的情形;(2)人力资本投资、储蓄率和劳动参与率对经济增长有着显著的正向促进作用。

研究结果的政策含义十分明显,中国仍然是一个世界人口最多发展中国家,在相对较低的收入水平上就进入了老龄社会,遇到了类似于发达国家人口老化的挑战。“十二五”时期,随着第一个老年人口增长高峰到来,2011~2015年,全国60岁以上老年人将由1.78亿增加到2.21亿,平均每年增加老年人860万;老年人口比重将由13.3%增加到16%。《中国老龄事业发展“十二五”规划》指出:未来20年,我国人口老龄化日益加重,到2030年全国老年人口规模将会翻一番。随着人口老龄化程度日趋严重,改革以来中国经济高速增长的势头很可能会受到人口老龄化的巨大冲击,这是因为人口老龄化会改变改革以来中国经济高速增长的基础,即低劳动力成本优势将明显降低,储蓄率下降,投资和出口也将遭受负面影响。在这种背景下,积极应对未来人口老龄化带来的不利影响,尽可能地降低人口老龄化对经济增长的负面冲击。

综合本文的研究结论以及其他国情研究结果,提出如下“一揽子”的兼顾短期(指5年)、中期(指10年)、长期(指20年)和长远的应对老龄化挑战的政策思路。这包括:

(1) 加快产业结构战略性调整。这是加快转变经济发展方式的主攻方向。我们认为,不断减少农业劳动力,并转移到各种非农产业,农业就业比重从2010年的36.7%减少至2030年的16%~17%;加快发展服务业,成为最大的就业部门,就业比重从2010年的34.6%增加至2030年的50%以上;知识密集型和高技术产业增加值占GDP比重从2010年25%增加至2030年35%左右。这在一定程度上可以相对降低对劳动力特别是对非熟练劳动力的需求。

(2) 由要素驱动转向创新驱动经济增长。按照新古典增长理论的推理,经济增长最直接的动力是技术进步。中国政府已经把科技进步和创新作为加快转变经济发展方式的重要支撑。中国科技投入大幅度增长,到2030年中国全时研发的科学家和工程师是美国和欧盟(27国)的总和,中国本国居民专利申请量接近美国、欧盟(27国)和日本的总和。科技实力和创新能力的提升将为中国经济的可持续发展提供源源不断的动力。

(3) 强化人力资本投资,发挥人力资源作用。这是中国在应对人口老龄化的基本对策。本文的实证结果表明,人力资本投入对经济增长有着显著的促进作用。中国政府已经制定了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》,到2020年高中阶段教育毛入学率达到90%;高等教育大众化水平进一步提高,毛入学率达到40%;扫除青壮年文盲。新增劳动力平均受教育年限从12.4年提高

到 13.5 年;主要劳动年龄人口平均受教育年限从 9.5 年提高到 11.2 年,其中受过高等教育的比例达到 20%,具有高等教育文化程度的人数比 2009 年翻一番。在人口逐步老龄化,人口红利效应逐步减少时,教育、人才和科技领域的迅速发展,将会为中国带来新的附加值更高的红利形式,即人力资源红利。人力资源红利实质上是高质量的人口红利,人力资源红利的边际效率要显著高于人口红利。

(4) 稳健调整计划生育政策。早在 1980 年党中央《关于控制我国人口增长致全体共产党员共青团员的公开信》就富有远见地提出“到 30 年以后,目前特别紧张的人口增长问题可以缓和,也就可以采取不同的人口政策了。”30 年后我们需要根据党中央的战略设想和对人民的政治承诺,适时、灵活、稳健地调整人口生育政策,再花上一代人的时间,从“一对夫妇生育一个孩子”向“一对夫妇生育两个孩子”软着陆和转变,从而使得我国的实际生育率略有上升接近人口生育更替水平,即妇女总和生育率稳定在 2.1 左右。从长远来看,可以逐步实现中国少儿人口、青年人口、劳动年龄人口以及总人口规模的稳定。

(5) 适时调整劳动就业政策。人才是我国经济社会发展的第一资源^①,要“人尽其才”。随着人口预期寿命提高,人口平均受教育年限提高,应适当延长退休年龄,并实行男女平等的退休年龄。可以分步走:第一步先在《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020)》所规定的各类人才试行^②;第二步在所有正规部门职工实行;第三步可以逐渐在全社会范围内实行。同时对非国有企业、单位的创业者不做退休年龄的规定,鼓励他们在健康等条件下,继续创业,为社会创造更多的就业机会。

总而言之,人口老龄化很可能给我国未来的经济增长潜力带来长期的十分不利的影响,对此不可低估。但是“办法总比困难多”,我们仍然可以千方百计寻找对策,积极应对。在加速转变经济发展方式的背景下,将这一挑战转化发展与转型的新机遇,创造更多的红利,特别是人力资源红利、人才红利、创新红利,是可以大大超过人口红利减少的影响。

参考文献/References:

- 1 蔡昉. 人口转变、人口红利及经济增长的持续性. 人口研究, 2004; 2: 2-9
Cai Fang. 2004. Demographic Transition, Population Dividend and Sustainability of Economic Growth. Population Research 2: 2-9.
- 2 蔡昉,王美艳. “未富先老”对经济增长可持续性的挑战. 宏观经济研究, 2006; 1: 6-10
Cai Fang and Wang Meiyan. 2006. The Challenges of “Getting Old before Getting Rich” on Economic Growth Sustainability. Macroeconomics 6: 6-10.
- 3 龚六堂,谢丹阳. 我国省份之间的要素流动和边际生产率的差异分析. 经济研究, 2004; 1: 45-53
Gong Liutang and Xie Danyang. 2004. Factor Mobility and Dispersion in Marginal Products in China. Economic Research Journal 1: 45-53.
- 4 国务院. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要. 2011-03-14
China's State Council. 2011. The 12th Five-Year Plan for National Economic and Social Development of the People's Republic of China. Mar 14.
- 5 胡鞍钢. 稳健调整计划生育政策稳定未来人口规模. 经济参考报, 2009-11-26
Hu Angang. 2009. Prudently Adjust the Family Planning Policy and Stabilize the Future Population Size. Economic Infor-

① 人才是指具有一定的专业知识或专门技能,进行创造性劳动并对社会作出贡献的人,是人力资源中能力和素质较高的劳动者。

② 治国理政的领导人才,企业家和管理人才,科学家、科技领军人才、工程师和高水平的哲学社会科学专家、文学家、艺术家、教育家,高技能人才,新农村建设带头人和实用人才,职业化、专业化的高级社会工作人才。(中共中央、国务院, 2010)

- mation Daily , Nov 26.
- 6 胡鞍钢,李春波. 新世纪的新贫困: 知识贫困. 中国社会科学 2001; 3: 70-81
Hu Angang and Li Chunbo. 2001. New Poverty during the New Century : Knowledge Poverty. Social Sciences in China 3: 70-81.
 - 7 黄勇峰,任若恩,刘晓生. 中国制造业资本存量永续盘存法估计. 经济学季刊,2002; 2: 377-396
Huang Yongfeng ,Ren Ruoen and Liu Xiaosheng. 2002. Capital Stock Estimates in Chinese Manufacturing by Perpetual Inventory Approach. Quarterly Journal of Economics 2: 377-396.
 - 8 李军. 人口老龄化条件下的经济平衡增长路径. 数量经济技术经济研究,2003; 8: 11-21
Li Jun. 2003. The Balanced Economic Growth Path under the Aging Population. The Journal of Quantitative & Technical Economics 8: 11-21.
 - 9 理查德·杰克逊,中嶋圭介,尼尔·豪. 周健工译. 中国养老制度改革的长征. 2009
Richard Jackson ,Keisuke Nakashima and Neil Howe. 2009. China's Long March to Retirement Reform. Translated by Zhou Jiangong.
 - 10 刘生龙,王亚华,胡鞍钢. 西部大开发成效与中国区域经济收敛. 经济研究,2009; 9: 94-104
Liu Shenglong ,Wang Yahua and Hu Angang. 2009. The Effect of Western Development Program and Regional Economic Convergence in China. Economic Research Journal 9: 94-104.
 - 11 王德文,蔡昉,张学辉. 人口转变的储蓄效应和增长效应. 人口研究,2004; 5: 2-11
Wang Dewen ,Cai Fang and Zhang Xuehui. 2004. Saving and Growth Effects of Demographic Transition. Population Research 5: 2-11.
 - 12 胡鞍钢,鄢一龙,魏星. 2030 中国: 迈向共同富裕. 中国人民大学出版社,2011
Hu Angang ,Yan Yilong and Wei Xing. 2011. 2030 China: towards Common Prosperity. Beijing ,China Renmin University Press.
 - 13 王小鲁,樊纲,刘鹏. 中国经济增长方式转换和增长可持续性. 经济研究,2009; 1: 4-16
Wang Xiaolu ,Fan Gang and Liu Peng. 2009. Transformation of Growth Pattern and Growth Sustainability in China. Economic Research Journal 1: 4-16.
 - 14 张军,吴桂英,张吉鹏. 中国省级物质资本存量估算: 1952—2000. 经济研究,2004; 10: 35-44
Zhang Jun ,Wu Guiying and Zhang Jipeng. 2004. The Estimation of China's Provincial Capital Stock: 1952—2000. Economic Research Journal 10: 35-44.
 - 15 Arellano ,M. , and Bond ,S. 1991. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. Review of Economic Studies 58: 277-297.
 - 16 Arellano ,M. , and Bover ,O. 1995. Another Look at the Instrumental Variables Estimation of Error component models. Journal of Econometrics 68: 29-51.
 - 17 Bai ,Chong - en , Yingyi Qian and Chang - tai Hsieh. 2006. The Return to Capital in China. Brookings Papers on Economic Activity 2: 61-101.
 - 18 Bloom ,D. E. ,Canning ,D. , and Malaney ,P. N. 2000. Population dynamics and economic growth in Asia. Population and Development Review 26: .257-290.
 - 19 Bloom ,D. E. , and Finlay ,J. E. 2009. Demographic change and economic growth in Asia. Asian Economic Policy Review 4: 45-64.
 - 20 Bloom D. ,Canning ,D. ,Mansfield ,R. and Moore ,M. 2007. Demographic Change ,Social Security Systems and Savings. Journal of Monetary Economics 54: 92-114.
 - 21 Blundell ,R. , and Bond ,S. 1998. Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. Journal of Econometrics 87: 115-143.
 - 22 Faruqee ,H. and Muhleisen ,M. 2002. Population Aging in Japan: Demographic Shock and Fiscal Sustainability. Japan and the World Economy 15(2) : 185-210.

- 23 Fukuda , K. 2006. A Cohort Analysis of Female Labor Participation Rate in the U. S. and Japan. *Review of Economics of the Household* 4: 379-393.
- 24 Futagami , K. and Nakijima ,T. 2002. Population Aging and Economic Growth. *Journal of Macroeconomics* 23 (1) : 31-44.
- 25 Horioka , C. Y. and Wan , J. M. 2007. The Determinants of Household Saving in China: A Dynamic Panel Analysis of Provincial Data. *Journal of Money , Credit and Banking* 39(8) : 2077-2096.
- 26 Groezen , B. V. , Meijdamy L. and Harrie A. 2005. Serving the Old: Ageing and Economic Growth. *Oxford Economic Papers* 57: 647-663.
- 27 Lee , R. , and Skinner , J. 1999. Will Aging Boomers Bust the Federal Budget. *Journal of Economic Perspective* 13(1) : 117-140.
- 28 Li , H. B. , Zhang , J. and Zhang , J. S. 2007. Effects of Longevity an Dependency Rates on Saving and Growth: Evidence from a Panel of Cross Countries. *Journal of Development Economic* 84(1) : 138-154.
- 29 Lindh , T. and Malmberg , B. 1999. Age Structure Effects and Growth in the OECD , 1950 – 1990. *Journal of Population Economics* 12(3) : 431-449.
- 30 MacKellar , L. 2004. *Economic Impacts of Population Aging in Japan* , Edward Elgar Publishing.
- 31 Perkins , D. H. 1998. Reforming China's Economic System. *Journal of Economic Literature* 26(2) : 605-645.
- 32 Romer , D. 2001. *Advanced Macroeconomics* , 2th edition. New York: McHraw – Hill.
- 33 Tyers , R. Golley , J. and Bain , I. 2006. Projected Economic Growth in China and India: The Role of Demographic Change. *Working Papers in Economics and Econometrics No. 477* , Australian National University.
- 34 Wang , F. , and Mason , A. 2005. Demographic Dividend and Prospects for Economic Development in China. Papers presented at the UN Expert Meeting on Social and Economic Implications of Changing Population Age Structures , Mexico City.
- 35 Wei , Z. and Hao , R. 2010. Demographic Structure and Economic Growth: Evidence from China. *Journal of Comparative Economics* 38: 472-491.
- 36 Young , A. 2000. Gold into Base Metals: Productivity Growth in the People's Republic of China During the Reform Period. NBER Working Paper 7856.

(责任编辑: 沈 铭 收稿时间: 2012 – 02)