

应用离散型年龄别升学递进 模型预测中国未来人口

袁建华 庄 岩 许 屹

【提要】 本文通过建立充分体现人口数量与人口文化素质相互作用的年龄别升学递进模型,引入反映妇女生育水平的控制变量总和生育率和反映教育能力的控制变量招生人数,对2000年和2010年及未来中国人口及不同发展阶段中人口文化素质特征进行了多方案的分析预测。

【作者】 袁建华 航天工业总公司七一〇所系统工程研究部,主任、高级工程师;庄 岩 航天工业总公司七一〇所系统工程研究部,工程师;许 屹 航天工业总公司七一〇所系统工程研究部,工程师。

1. 年龄别升学递进模型及数据说明

1.1 离散型年龄别升学递进模型的建立

对于一个封闭的人口系统来讲,人口发展与生育和死亡两个因素有关。将人口按文化程度分类后,人口发展一方面表现出不同的文化程度人口具有不同出生和死亡水平;另一方面表现出一部分人口由低文化程度升为高文化程度。人口模型应将这两方面因素合为一体同时进行有关的描述。低文化程度升为高文化程度是一个递进的过程,因此本文称包含人口文化程度因素的人口发展方程为年龄别升学递进模型。如果将人口文化程度分为文盲、小学、初中、高中(包括中专),大专及以上5种文化程度,则离散型年龄别升学递进模型可表述如下:

主方程

$$\left. \begin{aligned} \text{文盲} \quad x_k^0(i+1, t+1) &= x_k^0(i, t)(1-\lambda_k^2(i, t))(1-\mu_k^0(i, t)) \\ \text{小学} \quad x_k^1(i+1, t+1) &= \{x_k^1(i, t)(1-\lambda_k^2(i, t)) + x_k^0(i, t)\lambda_k^1(i, t)\}(1-\mu_k^1(i, t)) \\ \text{初中} \quad x_k^2(i+1, t+1) &= \{x_k^2(i, t)(1-\lambda_k^3(i, t)) + x_k^1(i, t)\lambda_k^2(i, t)\}(1-\mu_k^2(i, t)) \\ \text{高中} \quad x_k^3(i+1, t+1) &= \{x_k^3(i, t)(1-\lambda_k^4(i, t)) + x_k^2(i, t)\lambda_k^3(i, t)\}(1-\mu_k^3(i, t)) \\ \text{大专以上} \quad x_k^4(i+1, t+1) &= \{x_k^4(i, t) + x_k^3(i, t)\lambda_k^4(i, t)\}(1-\mu_k^4(i, t)) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$x_k^j(i, t)$ 表示 t 年 i 岁性别为 k 文化程度为 j 的人口数; $j=0, 1, 2, 3, 4$ 分别表示文盲, 小学, 初中, 高中和大专及以上文化程度(这里文化程度表示在学校, 肄业或毕业); $k=1, 2$ 分别表示男性和女性; $i=1, 2, 3, \dots$ 表示年龄。

$\mu_k^j(i, t)$ 表示 t 年 i 岁性别为 k 文化程度为 j 的前向死亡率;

$\lambda_k^1(i, t)$ 表示 t 年 i 岁性别为 k 文盲人口向小学升学递进率, 当 $i \leq 4$ 时, $\lambda_k^1(i, t)=0$ (假设5岁开始升小学);

$\lambda_k^2(i, t)$ 表示 t 年 i 岁性别为 k 小学人口向初中升学递进率, 当 $i \leq 9$ 时, $\lambda_k^2(i, t)=0$ (假

设 10 岁开始升初中);

$\lambda_k^3(i, t)$ 表示 t 年 i 岁性别为 k 初中人口向高中 (包括中专) 升学递进率, 当 $i \leq 11$ 时, $\lambda_k^3(i, t) = 0$ (假设 12 岁开始升高中 (包括中专));

$\lambda_k^4(i, t)$ 表示 t 年 i 岁性别为 k 高中 (包括中专) 人口向大专及以上学历升学递进率, 当 $i \leq 14$ 时, $\lambda_k^4(i, t) = 0$ (假设 15 岁开始升大专及以上学历)。

$$t \text{ 年出生人口数: } B(t) = \sum_{i=15}^{49} \sum_{j=0}^4 \beta(t) h_i^j(t) x_2^j(i, t) \quad (2)$$

其中 $\beta(t)$ 表示 t 年文化程度为 j 的总和生育率; $\{h_i^j(t)\}$ 表示 t 年文化程度为 j 的妇女生育模式。

$$t+1 \text{ 年 } 0 \text{ 岁人口数: } x_1^0(0, t+1) = \gamma(t) B(t) (1 - \mu_1^0(t)) \quad (3)$$

$$x_2^0(0, t+1) = (1 - \gamma(t)) B(t) (1 - \mu_2^0(t)) \quad (4)$$

其中 $\mu_k^0(t)$ 表示 t 年性别为 k 的婴儿当年死亡率; $\gamma(t)$ 表示 t 年男性婴儿比例。

1.2 控制变量选择

生育控制变量可选取不同文化程度妇女总和生育率, 这是一种传统选择控制变量的方法, 这里就不多说明了。教育发展规模是用来衡量教育发展状况的重要指标之一, 它是指目前具有某种文化程度的人口数。这里我们采用各文化程度招生人口数作为控制量, 来衡量教育发展能力。用 $Z_1(t)$, $Z_2(t)$, $Z_3(t)$ 和 $Z_4(t)$ 分别表示 t 年小学文化程度、初中文化程度、高中文化程度和大专及以上学历文化程度招生人口数, 从 (1) 可以看出:

$$Z_j(t) = \sum_{i=5}^{m_j} \sum_{k=1}^2 \lambda_k^j(i, t) x_k^{j-1}(i, t), \quad j=1, 2, 3, 4,$$

其中 m_j 表示文化程度 j 的最大入学年龄。

当 $Z_j(t)$ 作为控制变量给定时, 这里采用了一个非常简化的办法来确定 $\{\lambda_k^j(i)\}$, 即假定存在标准年龄别升学递进率 $\{\lambda_k^j(i)\}$, 存在常数 $L_j(t)$, 满足:

$$Z_j(t) = L_j(t) \sum_{i=5}^{m_j} \sum_{k=1}^2 \lambda_k^j(i, t) x_k^{j-1}(i, t), \quad j=1, 2, 3, 4,$$

当 $L_j(t) \lambda_k^j(i) \leq \lambda_j$ 时, 取 $\lambda_k^j(i, t) = L_j(t) \lambda_k^j(i)$, $j=1, 2, 3, 4$,

当 $L_j(t) \lambda_k^j(i) > \lambda_j$ 时, 取 $\lambda_k^j(i, t) = \lambda_j$ 。

这里 $\lambda_j, j=1, 2, 3, 4$ 是控制阈值, 可根据不同情况适当确定。

1.3 数据来源

利用离散型年龄别升学递进模型进行人口预测, 需要的基础数据有不同文化程度人口妇女生育模式和死亡模式、不同文化程度升学递进率和预测初始年不同文化程度人口年龄性别结构。由国家统计局 1990 年第四次人口普查数据, 国家计划生育委员会 1988 年 2% 生育节育抽样调查数据, 可获得不同文化程度人口年龄性别结构, 不同文化程度人口生育模式。下面介绍一种获得不同文化程度人口死亡率和升学递进率的方法。

已知数据: (1) 国家统计局 1987 年全国 1% 人口抽样调查资料, 1990 年第四次人口普查数据, $x_k^j(i, 1987)$, $x_k^j(i, 1990)$ 分别表示 1987 年和 1990 年不同文化程度人口年龄性别分布;

(2) 1989 年年中至 1990 年年中全国人口年龄别前向死亡率 $\mu_k(i)$ 及分文化程度死亡人口 $D_k^j(i, 1990)$; $D_k^j(i, 1990)$ 表示 1989 年年中性别为 k 、文化程度为 j 、年龄为 i 的人口在 1989 年年中至 1990 年年中死亡人口数。

假设 1987 年年中至 1990 年年中各年（这里的年不是指公历年，而是指将横跨两个公历年的两个相邻的半年合为 1 年）文化别年龄别前向死亡率和升学递进相同，即死亡率和升学递进率当作 1987 年年中至 1990 年年中的一个平均值，通过已知数据来估计出它们。

图 1 和图 2 分别表示男性和女性不同文化程度人口年龄别前向死亡率；

图 3 和图 4 分别表示男性和女性由文化程度 j 向文化程度 $j+1$ 的年龄升学递进率 ($j=0, 1, 2, 3$)

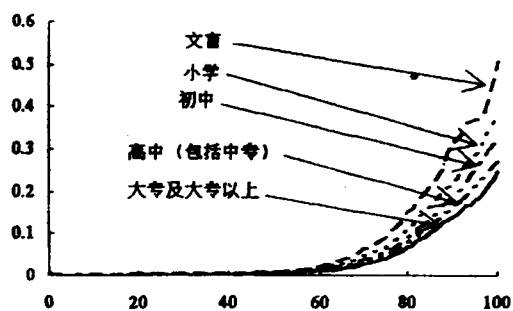


图 1 男性不同文化程度人口年龄别前向死亡率

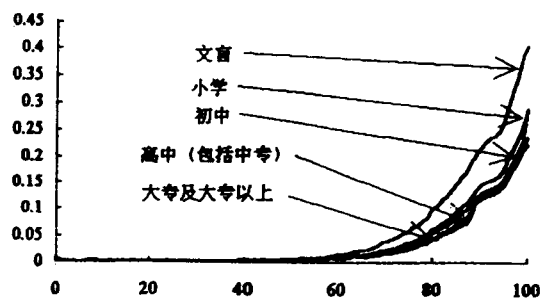


图 2 女性不同文化程度人口年龄别前向死亡率

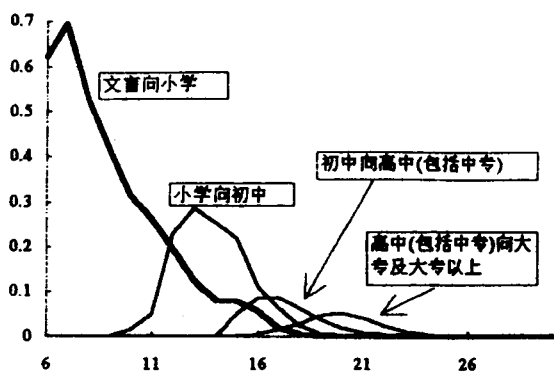


图 3 男性人口年龄别升学递进率

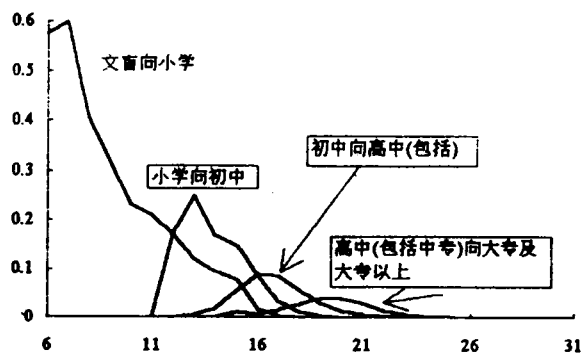


图 4 女性人口年龄别升学递进率

1.4 预测假设

预测时间为 1991 ~ 2050 年，期望寿命男、女假设 1991 年分别为 67.88 和 71.14 岁，2025 年分别为 77.58 和 83.68 岁。

2. 2000 年和 2010 年中国人口状态的多方案讨论

“九五”人口规划和 2010 年人口计划实际上是给出 2000 年和 2010 年中国人口总数的控制目标。这部分不仅讨论 2000 年、2010 年中国人口可能达到的状态，同时说明在此期间，从人口文化素质来看，中国妇女生育态势将如何表现，指出人口数量控制工作的重点和难点，充分体现人口计划是要经过最大努力才能实现的目标。

2.1 2000 年和 2010 年中国人口状态的讨论

未来人口状态取决于两组控制变量的设定。控制变量的设定是基于现状和未来人口和教育政策的倾向。从妇女生育水平来讲，人们对近年来妇女生育水平并没有达成共识。这里我们选取高、中、低三种方案来描述未来妇女生育水平。低方案是根据 1993 和 1994 年国家统计局人口变动抽样调查及国家计划生育委员会 1992 年 38 万人生育率抽样调查数据作出的，

中方案假设比低方案高 10%，高方案假设比中方案高 5%。未来妇女生育水平假设见表 1。

表 1 妇女生育水平方案假设

方案	分文化程度妇女总和生育率				
	文盲	小学	初中	高中	大专及以上
低方案	2.20	2.00	1.70	1.50	1.15
中方案	2.80	2.20	1.80	1.50	1.15
高方案	3.00	2.30	1.90	1.70	1.15

1990 年到 1993 年平均增加了 14.8%。这里我们选择 3 种方案来描述未来正规教育水平（见表 3，方案选择原因另文论述）。对非正规教育，这里假设非正规教育年龄段升学递进率不变，并保持在 1987 年到 1990 年的年平均水平。

表 2 1990～1993 年各种正规教育招生人数

(万人)				
年份	小学	初中	高中(包括中专)	大专及以上
1990	2 063.79	1 389.22	477.29	63.85
1991	2 070.74	1 435.35	490.27	64.96
1992	2 183.20	1 491.69	508.29	78.76
1993	2 353.43	1 505.59	544.46	96.614

表 3 未来各种正规教育招生人数方案假设 (万人)

方案	小学	初中	高中(包括中专)	大专及以上
低方案	2 353.48	1 505.59	544.46	96.614
	(现状)	(现状)	(现状)	(现状)
中方案	2 353.48	1 705.59	644.46	146.614
		(增加 200 万)	(增加 100 万)	(增加 50 万)
高方案	2 353.48	2 005.59	744.46	196.614
		(增加 500 万)	(增加 200 万)	(增加 100 万)

妇女生育水平 3 种假设，教育能力 3 种假设，共形成了 9 种未来人口发展趋势假设方案。图 5、图 6 分别给出了 1993～2010 年 9 种方案下，中国妇女总和生育率和人口总数趋势。

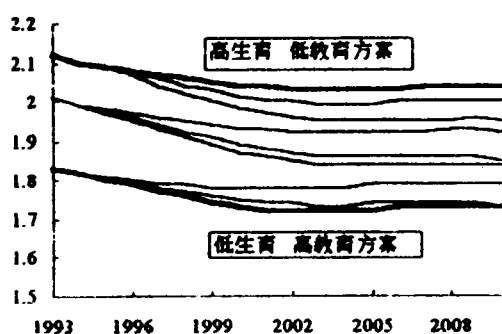


图 5 9 种方案下中国妇女总和生育率

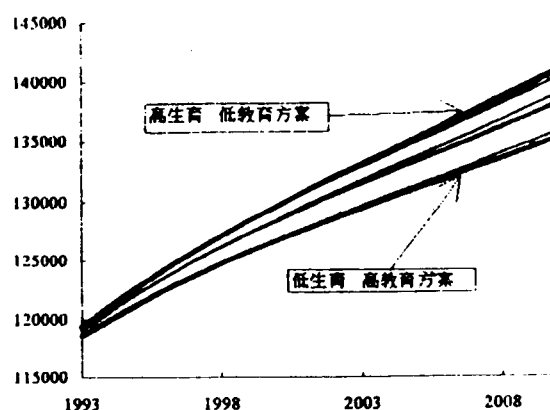


图 6 9 种方案下中国人口总数

进入 90 年代以来，中国妇女生育水平的持续下降，为未来人口控制工作奠定了良好基础。90 年代及未来人口文化素质的不断提高，又改善了人口控制的社会环境。由于人口文化素质的提高，估计使得 2000 年和 2010 年妇女总和生育率分别下降了 5～6.5% 和 5～8%，2000 年全国总和生育率按低生育假设方案其值为 1.73～1.78；中和高生育假设下的结果分别为 1.87～1.93、1.98～2.04。低、中、高各生育方案下 2010 年总和生育率分别为 1.73～

1.79、1.84 ~ 1.92、1.95 ~ 2.04。2000 年底全国人口总数为 12.65 ~ 12.96 亿，平均值为 12.81 亿；2010 年为 13.50 ~ 14.10 亿，平均值为 13.80 亿。低限值是生育低方案、教育高方案下的结果；高限值是生育高方案、教育低方案下的结果。但是从 9 种方案比较来看，生育水平假设对未来人口的发展起着主要作用。低生育水平假设下，2000 年全国人口总数在 12.65 ~ 12.67 亿，文化因素对未来人口总数的影响相差仅 100 ~ 200 万；高生育水平假设下，2000 年底全国人口总数在 12.94 ~ 12.96 亿，文化因素影响相差也是 100 ~ 200 万人。2010 年底高、中、低生育方案下，全国人口总数分别是 13.50 ~ 13.57 亿、13.79 ~ 13.88 亿、14.00 ~ 14.10 亿，文化因素影响相差 700 ~ 1000 万。表 4 列出了不同方案下 1991 ~ 2010 年人口数。

表 4 不同方案下 1991 ~ 2000 年全国人口数

(万)

年 份	生育低方案			生育中方案			生育高方案		
	教育低	教育中	教育高	教育低	教育中	教育高	教育低	教育中	教育高
1991	115766.5	115763.7	115763.7	115866.3	115866.3	115866.3	115931.9	115931.9	115931.9
1995	121123.3	121116.5	121115.0	122006.0	122004.5	122002.9	122586.1	122584.4	122582.7
2000	126685.3	126592.3	126536.8	128387.5	128289.0	128228.6	129551.1	129469.0	129380.8
2005	131192.2	130892.9	130763.9	133569.5	133218.6	133071.7	135261.8	135017.5	134737.0
2010	135717.4	135167.0	134981.5	138779.4	138093.4	137873.4	141028.6	140602.8	140088.4

2.2 从文化程度来看妇女生育态势

尽管中国妇女生育水平低于更替水平，但未来中国人口将长期保持增长势头，原因是中国育龄妇女规模很大。从生育旺盛期 20~29 岁妇女数来看，2000 年以前一直保持在 1.1 亿以上，2000 ~ 2010 年在 1.0 亿左右。从文化结构来看，2000 年 20 ~ 29 岁妇女文盲、小学、初中、高中和大专及以上学历的所占比例分布是 6.07%、35.41%、37.14%、17.96% 和 3.5%，2010 年分布是 1%、35.8%、40.06%、19.41% 和 3.7%，可以看出生育旺盛期妇女有 70% 以上都是小学和初中文化程度妇女。她们的生育基数“九五”期间分别在 370 万和 400 万左右，2001 ~ 2010 年分别在 350 万和 400 万左右。未来中国人口控制工作的重点将是文盲、小学和初中文化程度妇女。这部分妇女生育水平的高低，直接影响全国总生育水平和出生人口数。如果文盲、小学和初中生育水平提高 0.1，1996 ~ 2000 年、2001 ~ 2010 年全国将多出生 428.6 万和 781 万人。

2.3 2000 年、2010 年人口控制目标选择

考虑到文化因素，2000 年底全国人口总数为 12.65 ~ 12.96 亿，平均值为 12.81 亿；2010 年底为 13.50 ~ 14.10 亿，平均值为 13.80 亿。近期来看，人口文化素质提高为计划生育工作开创了良好环境，有利于人口控制工作的开展和深入，但不应成为紧缩计划改变政策的理由。对 2000 年人口数来讲，人口文化素质提高对其影响不大；而对 2010 年人口数来讲，人口文化素质提高对其有一定影响。为充分体现人口计划是在严格执行计划生育政策，需经过最大努力才能实现，且又留有一定余地的原则，中国 2000 年末人口计划不宜超过 12.9 亿，2010 年计划不宜超过 13.86 亿。

3. 未来不同人口发展阶段中国人口文化素质特征

根据 9 种方案，可对未来人口发展状况进行分析。本文不准备对每一种方案的人口发展趋势进行描述，仅选择三种方案（见表 5）。图 7、图 8 分别给出了未来人口趋势和总和生育率。

表 5 方案设计

方案	生育假设 (妇女总和生育率)					教育力度假设 (招生人数) (万人)			
	(1992 ~ 2050 年)					(1994 ~ 2050 年)			
	文盲	小学	中学	高中	大专及以上	小学	中学	高中	大专及以上
高方案	3.0	2.3	1.9	1.7	1.15	2000 年以后基本 扫除新文盲	1705.59 比 1993 年 增加招生 200 万	646.46 比 1993 年 增加招生 100 万	146.61 比 1993 年 增加招生 50 万
中方案	2.8	2.2	1.8	1.55	1.15	2000 年以后基本 扫除新文盲	2005.59 比 1993 年 增加招生 500 万	646.46 比 1993 年 增加招生 100 万	146.61 比 1993 年 增加招生 50 万
低方案	2.2	2.0	1.7	1.50	1.15	2000 年以后基本 扫除新文盲	2005.59 比 1993 年 增加招生 500 万	746.46 比 1993 年 增加招生 200 万	196.61 比 1993 年 增加招生 100 万

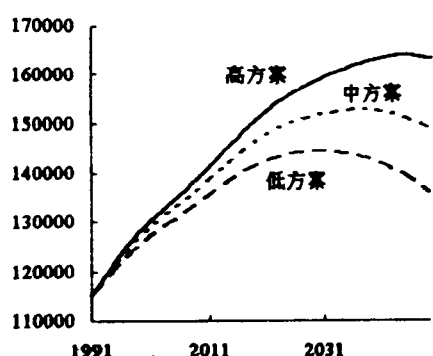


图 7 三方案下人口趋势

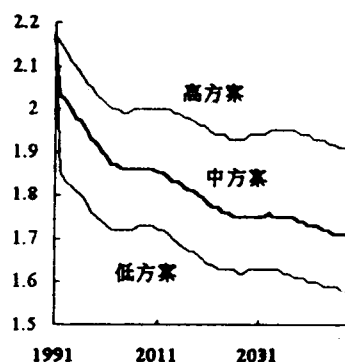


图 8 三方案下妇女总和生育率

从目前到 2040 年左右全国人口总数处于长时间的增长态势，将经历 13 亿（高方案 2001 年，中方案 2002 年，低方案 2004 年）、14 亿（高方案 2010 年，中方案 2012 年，低方案 2017 年）、15 亿（高方案 2019 年，中方案 2026 年）和 16 亿（高方案 2033 年）四个阶段；人口实现零增长，达到峰值将在 2030 ~ 2045 年之间（高方案峰值人口为 16.30 亿（2045 年），中方案为 15.21 亿（2037 年），低方案为 14.38 亿（2030 年）。从人口年龄结构来看，进入老龄型在 2001 年，老年人口比重翻番为 20% 的年份在 2025 ~ 2027 年。从劳动力人口来看（男 15 ~ 60 岁，女 15 ~ 55 岁），1991 年劳动力人口数为 7.696 亿，达到峰值人口将在 2022 ~ 2027 年之间（其中高方案劳动力峰值人口为 10.63 亿（2027 年），中方案劳动力峰值人口为 10.24 亿（2018 年），低方案为 10.04 亿（2016 年）。因此这里将中国人口发展分为这样几个时点：

- ① 时点 1: 2000 年，这时中国即将进入 13 亿人口，即将成为老年型国家类型阶段；
- ② 时点 2: 2010 年，这时中国人口总数可能进入 14 亿，或即将进入 14 亿阶段；
- ③ 时点 3: 2025 年，这时中国老年人口比重在 20% 以上，劳动力人口数将在 10 亿左右，接近劳动力峰值人口数；
- ④ 时点 4: 2035 年，这时中国人口可能出现了零增长或负增长阶段。

3.1 不同人口发展阶段，人口文化构成

文化程度构成通常指 6 岁及以上有文化人口的百分比结构。表 6 列出了不同方案下，不同时点中国人口文化程度构成情况。1990 年到 2050 年中国人口数量和类型将发生很大的变

化。从表 6 可以看出, 中国人口文化素质结构也将发生一些变化, 但变化并不显著。2000 年时仍有 46% 左右的文化人口处于小学水平, 比 1990 年人口普查时, 仅下降了 7 个百分点; 高中以上文化程度人口比例仅占 16% 左右。严重的是 2000 年 60 岁及以上老年人口中仍有 53% 的文盲、31.67% 的小学程度人口, 80% 以上的老年人口是小学和文盲人口, 使得中国老年人口问题极为突出。文盲多社会参与率就很低, 这就增加了养老负担。1993 年中国人均离退休、退职职工保险福利费用总额是 3 399 元, 比 1980 年的 714 元增长了 12.75%, 如果按这一增长速度, 到 2000 年将是 7 875 元, 2010 年将是 26 152 元, 2020 年将是 86 853 元。1993 年中国离退休、退职职工保险福利费用总额是 900 亿元, 占 1993 年 GNP 的 3.6%, 预计 2000 年将是 2 500 亿元, 占 2000 年 GNP 的 5.2%; 2010 年将是 10 700 亿元, 占 2010 年 GNP 的 10.4%; 2020 年将是 52 400 亿元, 占 2020 年 GNP 的 25.7%。即使我们假定以后每年人均离退休、退职职工保险福利费用均以 1993 年的 3 399 元为基数以后每年上升 10%, 那么离退休、退职职工保险福利费用总额 2000 年为 2 000 亿元, 占 2000 年 GNP 的 4.4%; 2010 年将为 7 000 亿元, 占 2010 年 GNP 的 6.8%; 2020 年将是 27 000 亿元, 占 2020 年 GNP 的 13%。因此, 随着老年人口的迅猛增长, 离退休人口的保险费用将急剧增加, 养老金的数额将是巨大的。2025 年老年人口比例翻番, 60 岁及以上老年人口总数将接近 3 亿, 而 6 岁以上有文化人口的文化结构, 仍表现在 70% 以上的人口是初中及以下文化程度, 60 岁及以上老年人口中仍有 47% 为小学及以下文化程度。中国能否顺利地渡过老年类型期, 将面临着挑战。

2035 年左右中国人口开始进入零增长, 人口数量控制取得最终胜利, 但是人口文化结构没有发生本质性变化, 高中及以上人口比例还不到 30%, 大专及以上文化程度的人口还不到 10%, 所以 2035 年中国人口政策仅落实了一半, 提高人口文化素质, 将是一项更持久更艰难的工作。

表 6 不同时段文化程度构成

方 案	时 点	小 学		初 中		高中(包括中专)		大专及以上	
		人数(万)	比例(%)	人数(万)	比例(%)	人数(万)	比例(%)	人数(万)	比例(%)
	1990	42 020.7	53.03	26 480.8	33.42	9 126.2	11.52	1 612.6	2.03
高 方 案	时点 1:2000	46 597.8	46.96	36 161.0	36.44	13 504.4	13.61	2 971.1	2.99
	时点 2:2010	49 696.6	42.15	45 693.3	38.76	17 903.4	15.19	4 607.4	3.91
	时点 3:2025	49 283.4	35.60	58 548.0	42.29	23 710.8	17.13	6 895.1	4.98
	时点 4:2035	46 191.8	31.55	65 362.1	44.65	26 605.4	18.17	8 241.2	5.63
中 方 案	时点 1:2000	45 031.2	45.38	37 729.5	38.02	13 504.4	13.61	2 971.1	2.99
	时点 2:2010	43 856.0	37.63	50 179.7	43.05	17 910.5	15.37	4 607.1	3.95
	时点 3:2025	38 453.3	28.64	65 177.1	48.54	23 749.4	17.69	6 894.8	5.18
	时点 4:2035	31 813.2	22.78	72 940.6	52.23	26 657.9	19.09	8 240.5	5.90
低 方 案	时点 1:2000	45 031.2	45.38	37 131.2	37.42	13 762.2	13.87	3 312.5	3.34
	时点 2:2010	41 634.5	36.42	48 583.1	42.50	18 588.1	16.26	5 518.1	4.83
	时点 3:2025	35 197.1	27.19	60 547.8	46.78	25 032.8	19.34	8 659.1	6.69
	时点 4:2035	27 776.1	20.97	65 764.6	49.66	28 383.9	21.44	10 499.3	7.93

3.2 不同时段劳动力人口文化构成

劳动力人口承担抚养下一代、赡养老年人口和保卫祖国的重任, 社会经济的发展主要是依靠这部分人群。从表 7 可以看出, 中国劳动力人口主要文化程度是小学和初中 (60% 以上), 初中人口比例逐渐增加, 到 2035 年时接近和超过 50%。2000 年以后中国将进入老年

型社会，主要的养老任务将落在小学和初中文化程度劳动力人口的肩上，2000年时小学和初中文化劳动力人口在70%以上，这部分人口是否能承担重任，将面临着考验。2025年时，中国劳动力人口将接近峰值人口，在10亿左右，这一时期恰是中国经济起飞的重要时期，这时中国劳动力人口文盲比例很低，大专及以上文化程度的比例也很低，在6.11~8.21%，文化结构远不能满足经济发展的需要。

表7 不同时段劳动力人口数及文化结构

方 案	时 点	劳动力人口数 (万)	文 化 结 构 (%)				
			文盲	小学	初中	高中	大专及以上
高 方 案	1990	71 206.0	14.45	36.48	34.34	12.57	2.17
	时点 1:2000	85 992.6	10.38	32.29	38.61	15.39	3.33
	时点 2:2010	98 881.5	5.93	29.64	42.60	17.44	4.38
	时点 3:2025	105 126.6	2.20	23.62	47.96	20.11	6.11
中 方 案	时点 4:2035	103 408.8	0.90	21.09	49.58	21.35	7.07
	时点 1:2000	85 994.2	10.38	31.32	39.59	15.39	3.33
	时点 2:2010	98 386.8	5.92	25.71	46.43	17.53	4.40
	时点 3:2025	102 797.9	2.20	16.64	54.32	20.59	6.25
低 方 案	时点 4:2035	98 977.8	0.90	11.14	58.24	22.34	7.39
	时点 1:2000	85 995.1	10.38	31.32	38.90	15.68	3.72
	时点 2:2010	97 605.5	5.94	25.11	44.92	18.36	5.37
	时点 3:2025	99 765.5	2.24	15.88	51.19	22.48	8.21
	时点 4:2035	93 858.4	0.92	9.79	53.72	25.38	10.20

目前，中国农村存在大量剩余劳动力，同时文化程度处于小学和初中水平。大量农业剩余劳动力向工业部门和第三产业转移，是极其困难的。因为这部分人群的知识结构不适应工业部门物质技术装备的要求，不适应新兴的第三产业的要求。劳动力过剩及劳动力人口文化结构不合理与产业结构调整之间的矛盾，在目前到2025年将日趋激烈。

3.3 文盲数量和比例

文盲数量大，是中国比较突出的问题。1990年全国第四次人口普查，15岁及以上文盲数为1.8亿，占总人口比重的16%，占15岁及以上人口的22.21%。2000年以后15岁及以上文盲数仍在1.4亿，占人口总数的10%以上，占同龄人口15%；2010年全国人口达14亿时，文盲人口仍在1亿左右；到2035年文盲才基本扫除，占全国人口总数的2%左右。但不论哪一个时段，中国文盲人口中，女性文盲都是男性文盲的3倍左右。这是女性初等升学率长期较低造成的。

表8 不同时段15岁及以上文盲人口状况

时 点	高 方 案			中 方 案			低 方 案		
	15岁及 以上文盲人 口数(万)	占同龄人 口比例 (%)	占全国 人口比 例(%)	15岁及 以上文盲人 口数(万)	占同龄人 口比例 (%)	占全国 人口比 例(%)	15岁及 以上文盲人 口数(万)	占同龄人 口比例 (%)	占全国 人口比 例(%)
1990年	18 160.0	22.13	16.02	——	——	——	——	——	——
时点 1:2000年	14 117.0	14.93	10.96	14 116.5	14.93	11.05	14 115.4	14.93	11.20
时点 2:2010年	10 058.0	9.17	7.19	10 013.6	9.17	7.28	9 986.1	9.21	7.43
时点 3:2025年	5 311.9	4.26	3.40	5 266.8	4.30	3.52	5 239.9	4.39	3.65
时点 4:2035年	3 136.3	2.36	1.90	3 091.8	2.41	2.31	3 065.3	2.49	2.14

(下转第12页)

7. 结论

本文利用 1953 年的人口普查资料及 1988 年全国 2‰ 生育、节育抽样调查资料和一些现有的研究成果, 结合现有的台湾的历史资料, 应用逆预测人口分析技术, 对 1946 年初~1949 年末大陆人口向海外及台湾的迁移人口进行了分析、估计和验证。

通过对现有的台湾历史人口资料的研究以及对本文的估计结果进行分析和检验, 可以认为 1946 年初~1949 年末大陆向海外及台湾的迁移人口为 220 万人的估计数是可信的, 为海峡两岸人口迁移的进一步的研究提供了良好的基础, 为促进海峡两岸人民对 1946 年初~1949 年末大陆人口向海外及台湾的迁移这一段历史过程的进一步的了解和认识给出了定量的依据。

(本文责任编辑: 徐 莉)

~~~~~  
(上接第 20 页)

## 4. 小结

控制人口数量, 提高人口质量是中国的人口政策。在人口研究积极为国家政策咨询服务方面, 人口数量研究取得了丰硕成果。但是在人口质量研究方面, 相对较弱。本文仅在人口文化素质模型研究方面进行了一些粗浅探索, 在研究方法上还存在不足之处。一是各种文化素质人口是指各种文化教育入学人口, 不是毕业人口, 没有考虑那些仅入学没有毕业, 实际没有真正取得各种文化程度水平的因素。这一不足是由于人口统计数据造成的, 因为中国人口普查数据关于文化程度的统计没有包括这些问题。二是模型中仅选取正规教育招生人数为控制变量, 而成人教育当成常数处理。今后我们愿意加强人口素质方面的研究, 为提高中国人口素质做出积极贡献。

(本文责任编辑: 朱 犁)