

成都市人口变动态势的预测及其含义

何景熙¹, 李晓梅²

(1. 四川大学 人口研究所, 四川 成都 610064; 2. 四川省社会科学院 经济研究所, 四川 成都 610072)

摘要: 本文以“等维灰数递补动态模型”对“人口发展方程”的流动人口预测部分作了修正, 从而构建大城市人口态势综合预测模型, 并对成都市 2005~ 2030 年包括流动—迁移人口在内的总人口及其结构变动作了预测。本预测结果的一般性政策含义是, 在维持现行低生育水平不变的前提下, 人口年龄金字塔的内缩, 人口结构全面深度老化的趋势不因人口流迁而改变。为此, 作者提出了相应的对策思考。

关键词: 特大城市; 人口态势; 预测; 成都市

中图分类号: C92 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000- 4149 (2007) 01- 0048- 06

A Forecast of the Population Development Trend and Its Implication in Chengdu

HE Jing-xi¹, LI Xiao_mei²

(1 Institute of Population Research, Sichuan University, Sichuan, Chengdu 610064;

2 Economic Institute, Sichuan Association of Social Science, Sichuan, Chengdu 610072)

Abstract: Based on Population Development Equation which is amended by the “equal dimension gray dynamic model filling vacancies in the proper order”, the paper establishes a metropolis population forecast model and forecasts the population trend of Chengdu city in the period of 2005 to 2030. The results of the forecast demonstrate that in future the aged population structure and the trend of population aging up would never be changed despite amounts of immigrants increasing to the city if the current low fertility rate were kept for a long time. On the basis of this conclusion, authors offer several corresponding suggestions.

Keywords: metropolitan area; population development trend; forecast; Chengdu city

一、研究目的

近年来, 我国大城市, 特别是特大城市人口规模急剧膨胀。据统计到 2005 年为止, 全国人口超过百万的城市已达 49 个, 其中北京、天津、上海、重庆、广州、武汉、成都等特大城市(含所辖的郊县)的人口已逾千万; 但是这些城市, 特别是特大城市常住户籍人口自然增长率则一般维持在 5‰以下, 例如, 北京 1996 年以后一直维持在 1‰以下; 上海则已连续 13 年为负值。由于大量外来人口的涌入, 这类城市总人口的增长率却高达 20‰左右。马小红、侯亚非采用中国人口预测软件(CPPS)对北京市未来 50 年的人口预测显示: 尽管净流入人口增长将取代自然增长成为影响北京总人口变动的主因素, 且可能部分修正其人口结构, 却难以根本改变结构老化的长期趋势^[1]。本文关注的重点是, 我国大城市和特大城市未来人口变动趋势是否存在区域差

收稿日期: 2006- 06- 02
作者简介: 何景熙 (1948-), 男, 四川大学人口研究所教授、所长、博士生导师, 主要研究方向为人力资源开发、民族人口研究。

异，例如西部地区的特大城市（如成都市）未来人口发展态势是否会与北京市相同？

为了准确预测大城市和特大城市的总人口变动态势，必须寻找准确预测其流动人口的方法。在我国现行的城市户籍登记制度下，流动人口（不包括迁入、迁出的户籍人口）统计数据不全，且缺乏完整的年龄、性别结构和生命统计（出生、死亡）资料：这是我国城市人口预测必须突破的难点。迄今为止，国内外多数成熟的人口预测模型，如人口年龄移算法、矩阵方程模型、宋健人口发展方程、中国人口预测模型等，均以人口年龄、性别结构及生命数据统计为基础。尽管这些预测模型也列入了净迁移人口作为参数，但一般由预测者主观设定，故对受多种复杂因素（特别是各城市不断变动户籍迁移政策因素）影响的城市流动人口预测会带来较大偏差。本文希望探索新的预测方法来解决人口预测中的这一困难问题。

本研究的思路是，首先尝试引入“等维灰数递补动态模型”对宋健“人口发展方程”的预测做出补充和修正，从而构建大城市人口态势综合预测模型；其次对成都市未来 25 年包括流动人口在内的总人口及其结构进行预测；最后，根据预测结果，讨论大城市或特大城市未来人口变动态势及其一般性政策含义。

二、人口预测模型的选择

（一）人口预测基础模型：宋健人口发展方程

本文选择人口发展方程作为预测成都市未来人口变动态势的基础模型。人口发展方程基本公式如下^[2]：

$$P_{(t+1)} = A \cdot P_{(t)} + G_{(t)} \tag{1}$$

（1）式中： $P_{(t+1)}$ 为预测年度的人口数； $P_{(t)}$ 为预测基年的实际人口数； A 为存活率； $G_{(t)}$ 为预测净迁入人口数。

式中是对人口出生、死亡的自然变动的预测，即以各个年龄组的实际人口数为基数，按照一定的存活率逐年递推来进行预测的：其预设前提是“人口为时间的函数”。在（1）式中 $G_{(t)}$ 为迁移人口预测部分。由于迁移人口变动不同于出生、死亡、自然变动等内生变量，故人口发展方程对它的预测是依据各区域历年净迁移人口变动数据，对未来人口迁移数量做出假定来进行的。同时，进入模型的迁移人口仅限于每年户籍净迁入的人口作出假设；并按其与常住（户籍）人口的出生、死亡自然变动相同模式纳入下一年的人口预测当中。

（二）灰色系统模型及其在人口预测中的应用

为了弥补人口发展方程对流动人口（ $G_{(t)}$ ）预测的不足，我们对原方程做了修正，将每年的流动人口加总到该大城市总人口中，并采用灰色系统方法中的“等维灰数递补动态模型”来对某区域的净流动—迁移人口的变动进行预测。“等维灰数递补动态预测”模型的数学原理是：只用已知数列建立的 GM（1，1）模型预测的第一个预测值（灰数），补充在已知数列之后，同时去掉其第一个已知数据，保持数据序列的等维，然后再建立 GM（1，1）模型，预测下一个值，如此新陈代谢，逐个预测，依次递补，直至完成预测目的或达到一定的精度要求为止。本模型的数学表达详见王学萌等著《灰色系统分析及实用计算程序》一书（华中科技大学出版社，2001 年 9 月第 1 版），此不赘述。

三、预测参数

（一）生育峰值年龄。1990 年“四普”和 2000 年“五普”时成都市妇女的生育峰值年龄都稳定在 22 岁；我们估计，2000 年以后的 30 年成都市妇女的生育峰值年龄将会缓慢后移，在 2015 年前后将缓慢后移到 24 岁，在 2030 年达到 25 岁，即成都市 5 个主城区 2000 年时的生育峰值年龄（注：低、中、高三方案同）。

(二) 总和生育率 (TFR)。根据成都市生育现状和对未来生育政策的预期我们设定了三个总和生育率: 低方案 (TFR= 0.9)、中方案 (TFR= 1) 和高方案 (TFR= 1.2)。

(三) 人口出生性别比。成都市1990年和2000年出生性别比分别为109.05和106.16, 呈下降趋势, 无论在1990年还是2000年, 其出生人口性别比均呈现随胎次增加而上升的趋势, 中心城区较近郊区和远郊区更为明显, 且随着独生子女逐步跨入生育年龄, 独生子女间结婚可生育两个孩子, 性别比随胎次陡然升高可能放缓; 且预期相关部门会对出生性别比偏高采取相应措施, 故设定成都市常住人口出生性别比回落到106 (注: 低、中、高三方案同)。

(四) 0岁人口预期寿命。按照联合国推荐期望寿命的经验数据^①, 成都市1990~2000年间的人口预期寿命增加了9.53岁, 已达到了76.33岁, 其速度高于联合国推荐期望寿命增长水平; 我们预计今后的速度是每10年增长2岁, 到2030年, 男80.37岁、女84.52岁。

(五) 死亡水平假定。通过对成都市1990年和2000年两张完全生命表的存活率进行 Brass-Logit 变换, 并对上述存活率资料, 经过一元回归分析, 求出相应的 α 和 β , 得到下面(2)、(3)式男性和女性标准生命表的存活概率公式:

$${}_ml^*(x) = \left\{ 1 + \exp[-0.598 + 2.012 \left[\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1 - {}_ml(x)}{{}_ml(x)} \right) \right] \right\}^{-1} \tag{2}$$

$${}_fl^*(x) = \left\{ 1 + \exp[-0.214 + 2.086 \left[\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1 - {}_fl(x)}{{}_fl(x)} \right) \right] \right\}^{-1} \tag{3}$$

式中 $l(x)$ 为未来某年的存活概率, $l^*(x)$ 的水平主要取决于 α 值, 模式主要取决 β 值。据此, 以2000年“五普”生命表为成都市人口死亡模式的“标准生命表”, 在预测中, 以2000年“五普”生命表中每岁组的存活概率 l_x 为基础, 保持 β 值不变, 变动 α 值来控制死亡水平, 即可编制出未来各个年份的生命表。

四、预测结果分析

(一) 成都市户籍人口预测结果

基于本文的预测参数的假设, 我们以成都市公安局登记的2000年户籍人口10133475人为基数, 首先依据2000年成都市第五次人口普查中成都市流入人口年龄结构, 对成都市净迁移人口结构进行拟合, 得到分年龄分性别的成都市未来至2030年净迁移人口; 然后将下述预测得到的成都市未来至2030年分年龄分性别净迁移人口的预测结果, 分别纳入当年人口出生、死亡预测中, 最后得到成都市2006~2030年户籍人口预测结果。

(二) 净迁移人口和流动人口预测结果

我们分别以“成都市计生委2001~2005年净迁移人口统计数据”^[3]和“成都市公安局2000~2004年流动人口登记数据”^②为基础, 首先进行数据平滑修正; 然后应用 compaq visual fortran 6.0 编制等维灰数递补动态模型的计算机程序分别对未来25年成都市净迁移人口和流入人口规模进行预测; 并依据2000年成都市“五普”流入人口年龄性别结构, 对成都市净迁移人口和流入人口结构进行拟合, 得到分年龄分性别的成都市2005~2030年净迁移人口和流入人口预测结果。

(三) 成都市总人口预测结果

我们将成都市每年户籍人口预测结果与每年流动人口预测结果加总, 得到2005~2030年成都市总人口规模预测数 (见表1)。

① 即平均期望寿命达到67.5~70.0岁时, 男性每5年增长0.75岁、女性每5年增长1.8岁; 到70~72.5岁, 男女相应增长0.45岁和1.4岁; 到72.5~75.0岁, 男女相应增长0.2岁和1.0岁。
② 此数据为公安局登记的暂住人口数据 (在成都市居住三天以上半年以下人口), 因此不能涵盖成都市流动人口, 实际上, 据成都市2004年流动人口调查数据显示, 成都市2004年流动人口规模为71.14万人。

表 1 成都市 2005~ 2030 年高中低方案总人口 预测结果

人

年份	低方案 TFR= 0.9	中方案 TFR= 1	高方案 TFR= 1.2
2005	11227957	11262797	11276797
2010	12778663	12853801	12924980
2015	15006506	15125947	15285878
2020	17772884	17945513	18210489
2025	20929586	21177209	21576201
2030	24240756	24569301	25121335

注：本表中预测的总人口= 户籍人口（含户籍净迁入人口）+ 流动人口

(四) 人口结构变动趋势及特点

图 1 是以中方案（TFR= 1）预测结果绘制的成都市 2020 年和 2030 年人口年龄金字塔。图 1 左方为 2020 年和 2030 年常住人口自然增长的金字塔。右方为加入了流动人口后的总人口金字塔。

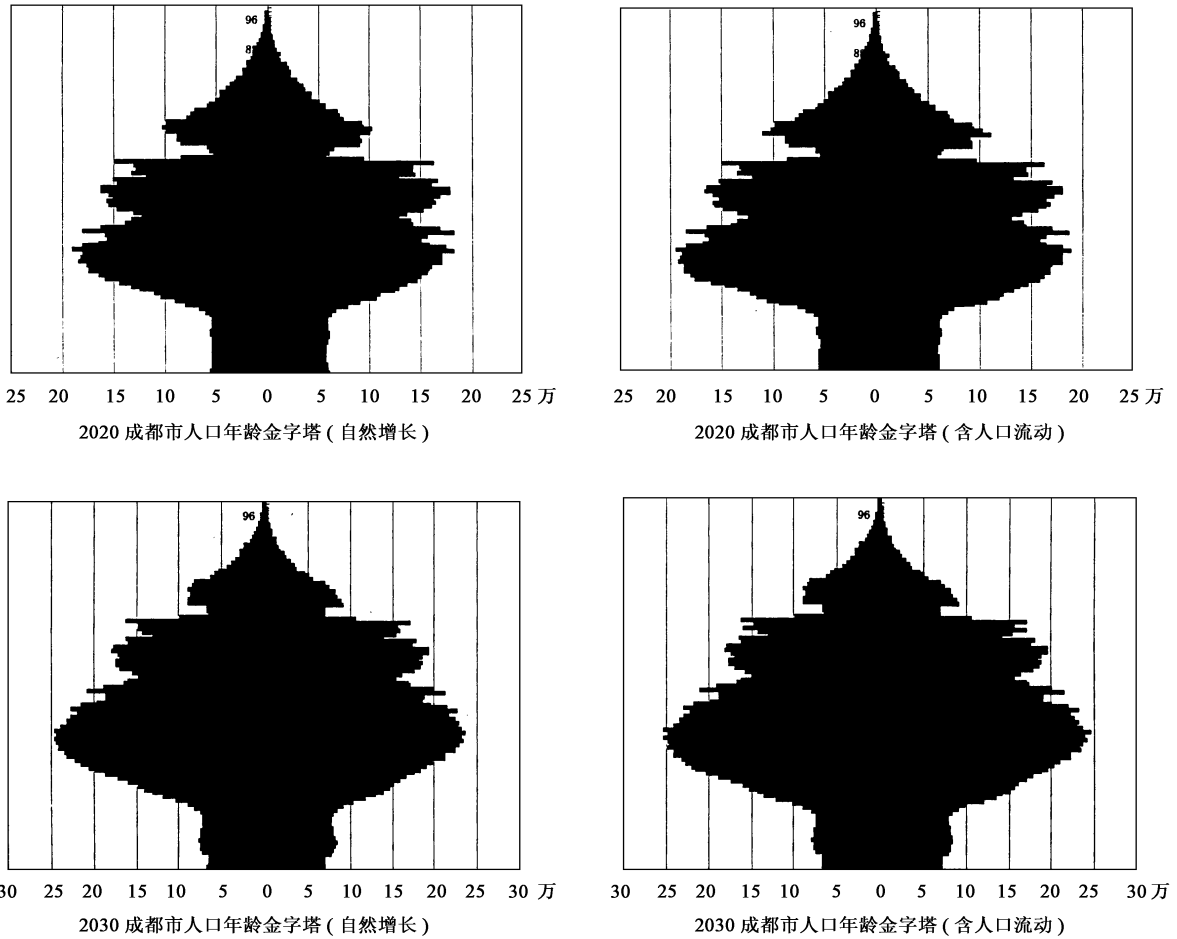


图 1 成都市主要年份人口 年龄金字塔

依据表 1 和图 1，我们归纳出未来成都市人口结构变动的如下特点：

- 1. 由图 1 可见成都市人口明显属于缩减型：金字塔的宽体部分逐年逐渐上移，少年儿童比例较低，表明人口结构老化程度日益加深。此类人口结构也意味着成都市未来人口死亡率将升

高，人口自然增长缓慢，在维持低生育水平不变的条件下，总人口最终会呈负增长。

2. 在人口结构老化的同时，成都市净迁移人口规模不断扩大，18~45岁劳动年龄人口群体规模明显扩大，加入流动人口后的金字塔比常住户籍自然增长略微加宽，仅从直观上看，流动人口对成都市人口结构的“下窄上宽”结构变化趋势之修正作用十分有限。

3. 未来成都市劳动力数量占总人口比重将呈先增后降的趋势。在预测期内，成都市劳动年龄人口呈稳定增长趋势，2011年就突破1000万，2020~2025年间达到1500万的规模，2030年增长到1813.02万人。但劳动年龄人口占总人口的比重却呈现先上升后下降的趋势，2005~2010年间，成都市15~64岁劳动年龄人口占总人口比重呈上升趋势，由2005年的77.67%，逐步上升到2010年的78.62%；这一趋势将持续到2013年达到78.88%，以后逐渐下降；特别在2020年以后，下降幅度较大，到2030年时为75.97%。需要指出的是，随着人口的老化，劳动年龄人口中高年龄组将逐年增加，低年龄组人口将逐年减少，劳动力也将逐年“老化”。15~24岁和25~44岁劳动年龄人口占总人口的比例降低，而45~64岁组年龄人口占总人口的比重则呈不断升高：由2000年的22.96%上升到2030年的29.05%，即成都市劳动力年龄人口内部结构“老化”的趋势极为明显。

4. 人口深度老化。预测期内成都市65岁及以上人口持续增长，特别是在2010~2020年间，将净增加77.48%，年平均增加人口10.16万人。人口老化的另一显著特点是80岁及以上高龄老人增幅加大，80岁及以上高龄老年人口明显较60~79岁组老年人口群体增长更快，2010年将比2000年增长75.77%，到2020年将比2010年增长69.06%，到2030年将比2020年增长86.59%。

5. 学龄人口规模先减少后增加。按照7~15岁为九年制义务教育学龄段测算，预测期内成都市的这一学龄人口规模呈先减少后增加趋势，由2005年的99.29万人下降到2013年的84.76万人；之后，7~15岁义务教育阶段学龄人口规模逐渐扩大，2030年达到约137.87万人。

6. 劳动力负担由轻转重。预测期内，成都市总抚养比呈增加趋势2000~2010年间，总人口负担比保持在28.15%。未来25年将是人人口负担最轻的一段时期，此种状况将持续到2014年；届时，人口总抚养比达到最低，为27.03%；尔后，人口抚养比波动升高至2030年的32.12%。其主要原因是总人口中老年人口比例不断增加。与此同时，儿童少年人口抚养比呈持续下降趋势，由2005年的19.83%下降至2030年的12.30%。

五、关于人口预测结果的思考

(一) 本文预测所揭示的成都市未来人口变动趋势和特点与马小红、候亚非对北京市未来50年人口变动趋势预测的结果是相似的，即在维持现行低生育水平不变的前提下，无论东部或是西部，大城市或特大城市即使不断吸纳大量流迁人口入城，其人口年龄金字塔的逐渐内缩趋势仍是无法改变的。相应地，这些特大城市面临的人口全面深度老化（包括整个人口结构、劳动力人口结构以及60或65岁以上老龄人口结构的老化）问题也是难以改变的。未来北京、成都等一批大城市、特大城市将会成为劳动力人口负担日益沉重的老年型社会。以笔者之见，如无城市生育政策的较大调整，本世纪的未来几十年我国所有大城市、特大城市人口的深度老化趋势将难以根本改变。更令人担忧的问题是，即使从现在起城市提升到总和生育率2.1的更替水平（其条件是，现在城市所有育龄夫妇均为独生子女且全部按政策都生育两个孩子），也至少需要20~25年才能使人口结构的内缩趋势得到缓解。这是人口发展惯性规律使然。从这一点上讲，本结论可能对全国所有大城市、特大城市未来的变动态势及其政策含义具有普遍性。

(二) 从本文预测看，大量外来人口流入无疑会增加各时期大城市、特大城市的人口总量，但是难以根本改变其结构老化的长期趋势。尽管如此，在城乡生育政策短期内不可能做出大调整的情况下，吸引大量外来流入人口，特别是青壮年劳动力人口，毕竟可以对自然增长形成的人口

结构作部分修正，并在短期内对缓解劳动力起一定作用；换言之，对未来的大城市和特大城市而言，有外来人口流入总比没有好。因此，尽早完全撤除外来人口入城的户籍“门槛”应是这些城市决策层明智的、有远见的选择。

(三) 上述预测显示，2005~ 2020 年是成都市劳动力人口负担比最轻的时期，总负担比在 30% 以下。我国多数大城市或特大城市与成都市一样都会出现 15~ 20 年左右的“人口红利”(demographic bonus) 期。在此期间，城市劳动年龄人口比例很高、社会负担轻。蔡 近期的计量研究表明，我国总负担比每下降一个百分点，会导致经济增长速度提高 0.115 个百分点^[4]。“人口红利”期过后，将会逐渐面临劳动力结构性短缺、储蓄率降低、老年负担加重等问题。所以，面对“人口红利”机遇，大城市决策层应当充分利用人口结构生产性优势，注重增大劳动力利用率、提高其劳动生产率，为此，本文建议：(1) 实施以充分就业为核心的城市化战略，实现人口向人力资源的转变；(2) 建立统一、公平、有序的劳动力市场；(3) 加大对城市劳动密集型产业的投资力度，增加城镇非农就业岗位；从制度、政策等鼓励劳动力的“灵活就业”和“非正规就业”；(4) 增加教育(职业技术教育和培训)、公共卫生等人力资本投资；(5) 建立包括流动人口和劳动力在内的社会保障体系。

(四) 各个阶段的学龄人口规模的增加趋势，为大城市未来教育资源配置提出了挑战。对此，城市教育的相关部门须未雨绸缪，做好未来教育发展和教育资源再配置的规划，使之达到合理与优化。

最后需要指出的是，鉴于大城市存在流动人口漏报率高、基础数据不完整的缺陷，故本预测结果仍然存在一定局限性。为此我们期待政府尽快建立更为完善的城市流动人口调查统计制度。

参考文献:

[1] 马小红等. 北京市未来 50 年人口变动趋势预测研究. 市场与人口分析, 2004, (2).

[2] 李永胜. 人口统计学 [M]. 成都: 西南财经大学出版社, 2002: 364~ 365.

[3] 成都市人口普查办公室编. 成都市 2000 年人口普查资料 (上册) [M]. 成都: 成都时代出版社, 2002.

[4] 蔡 . “人口红利”只剩十年. 财经, 2005, (10).

[责任编辑 崔凤垣]

(上接第 57 页)

都明确指出，要控制人口增长^[4]。可见，我国的人口政策自提出以来，主要以控制生育数量和生育时间为主。对于从根源上改变意愿性别偏好，则不够重视，这也是导致意愿子女数、意愿生育时间的变迁速度快于意愿性别偏好的变迁速度的原因之一。

参考文献:

[1] 顾宝昌. 论生育和生育转变. 综述中国人口态势——与实践的对话. 上海: 上海社会科学院出版社, 1996. 84.

[2] 陈胜利. 当代择偶与生育意愿研究. 北京: 中国人口出版社, 2003. 90、133 页.

[3] 风笑天等. 二十年城乡居民生育意愿变迁研究. 市场与人口分析, 2002, (5): 28.

[4] 张维庆. 新时期人口和计划生育工作读本. 北京: 中国人口出版社, 2003. 15.

[责任编辑 王树新]