

“全面二孩”政策对于我国总人口的影响

赵齐贤

(统计 1401 14121203044)

摘要：从“单独二孩”政策到“全面放开二孩”政策，政府针对中国人口现实情况不断做出符合社会需求的政策调整，尽管有可能缓解长期以来计划生育政策导致的适龄劳动力短缺及“人口红利不足”等社会问题，但人口政策调整的长期效果却有待验证。为此，本文运用多元回归、平稳时间序列的方法，分别对“全面放开二孩”和“继续实行独生子女”生育政策背景下中国未来人口出生率的冲击和波动趋势作出预测。

本文首先在1996-2014年我国人口结构情况的基础上，经过适当的差分运算，建立时间序列模型，推测了不实施“全面二孩”政策下我国的人口总数。之后通过研究相关文献，发现人均GDP、城镇化水平UL和总生育率TFR是影响中国人口总数的主要因素，因此建立了以人均GDP、城镇化水平UL和总生育率TFR为影响要素的多元回归模型，并进行时间序列的预测。

关键词：“全面放开二孩”；多元回归；时间序列

引言

2015年10月，《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》提出“坚持计划生育的基本国策，完善人口发展战略，全面实施一对夫妇可生育两个孩子政策（以下简称‘全面放开二孩’政策）”。这是继2013年十八届三中全会决定启动实施“单独二孩”政策之后的又一次人口政策调整。具体来说，“全面放开二孩”政策的深入规范实施可能有效缓解长期以来计划生育政策导致的适龄劳动力短缺及“未富先老”等社会问题，通过改善家庭人口及年龄结构，减轻青壮年赡养负担，进而促进人口与经济社会和谐发展。本文通过对“全面放开二孩”生育政策背景下中国人口出生率波动趋势及影响研究，提出进一步完善中国人口生育政策的措施。

1 模型假设

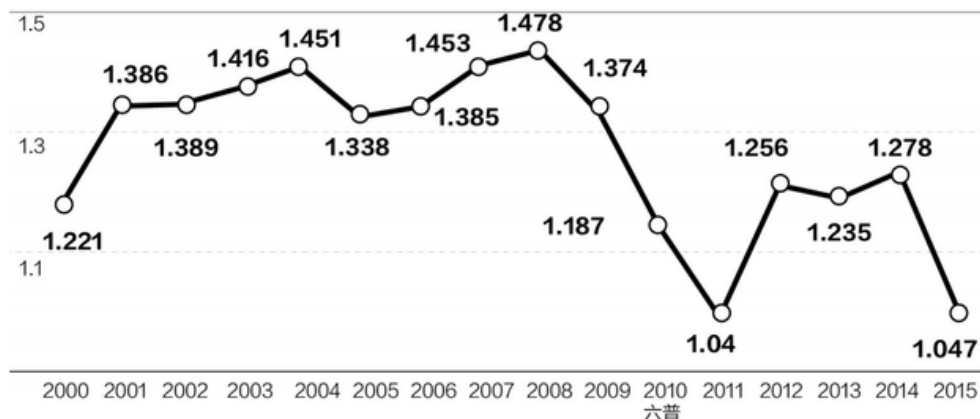
- 1、社会稳定，不会发生重大自然灾害和战争。
- 2、假设人为控制新生儿性别的行为被打击，新生儿的性别出生比率为自然比率。
- 3、所有的妇女均能婚配生育，且每胎只生一个。各年龄阶段（以年为单位）的男女比率保持相对稳定。
- 4、在较短的时间内，平均年龄变化较小，可以认为不变
- 5、中国人口的迁移主要为城乡之间的迁移，不考虑移民对人口总数的影响。
- 6、各年龄阶段（以年为单位）的死亡在一个不太长的时期内相对稳定。

2 名词解释

2.1 总和生育率

总和生育率(Total Fertility Rate, TFR)，是指一个国家或地区平均每位育龄妇女（15到49岁）的生育子女数。人口学一般将总和生育率2.1界定为世代更替水平，也就是保持人口总量不增不减的水平。2010年世界平均总和生育率为2.5。同年中国第六次人口普查（通称“六普”）显示，总和生育率为1.18。2015年10月国家统计局公布2015年1%人口抽查结果时，1.047的超低生育率，如巨石入水，激起大浪。

历年总和生育率



数据来源：根据国家统计局历次人口普查和抽查结果直接计算出，未进行修正

2.2 人均国内生产总值

人均国内生产总值（Real GDP per capita），即“人均GDP”，常作为发展经济学中衡量经济发展状况的指标，是最重要的宏观经济指标之一，它是人们了解和把握一个国家或地区的宏观经济运行状况的有效工具。将一个国家核算期内（通常是一年）实现的国内生产总值与这个国家的常住人口（或户籍人口）相比进行计算，得到人均国内生产总值。是衡量各国人民生活水平的一个标准，为了更加客观的衡量，经常与购买力平价结合。中国统计局数据显示，2014年中国大陆人均GDP为7595美元，2013年中国大陆人均GDP为6995美元，2012和2011年则分别为6264美元和5577美元，2015年我国GDP67.67万亿元，人均8016美元。

2.3 城镇化率

城镇化率即一个地区城镇常住人口占该地区常住总人口的比例，通常用市人口和镇驻地聚集区人口占全部人口（人口数据均用常住人口而非户籍人口）的百分比来表示，用于反映人口向城市聚集的过程和聚集程度。

4 数据来源

相关数据选自2000—2015年的《中国统计年鉴》。

时间	BR 总人口（万人）	RGDP	UL	TFR
1996 年	122389	5898	30.48%	1.546
1997 年	123626	6481	31.91%	1.489
1998 年	124761	6860	33.35%	1.488
1999 年	125786	7229	34.78%	1.475
2000 年	126743	7942	36.22%	1.221
2001 年	127627	8717	37.66%	1.386
2002 年	128453	9506	39.09%	1.389
2003 年	129227	10666	40.53%	1.416
2004 年	129988	12487	41.76%	1.451
2005 年	130756	14368	42.99%	1.338

2006 年	131448	16738	43.90%	1.385
2007 年	132129	20505	44.94%	1.453
2008 年	132802	24121	45.68%	1.478
2009 年	133450	26222	46.59%	1.374
2010 年	134091	30876	49.68%	1.187
2011 年	134735	36403	51.27%	1.04
2012 年	135404	40007	52.57%	1.256
2013 年	136072	43852	53.70%	1.235
2014 年	136782	47203	54.77%	1.278
2015 年	137462	50251	56.10%	1.047

4 未实施“全面二孩”政策下我国的人口总数预测：时间序列ARIMA建模

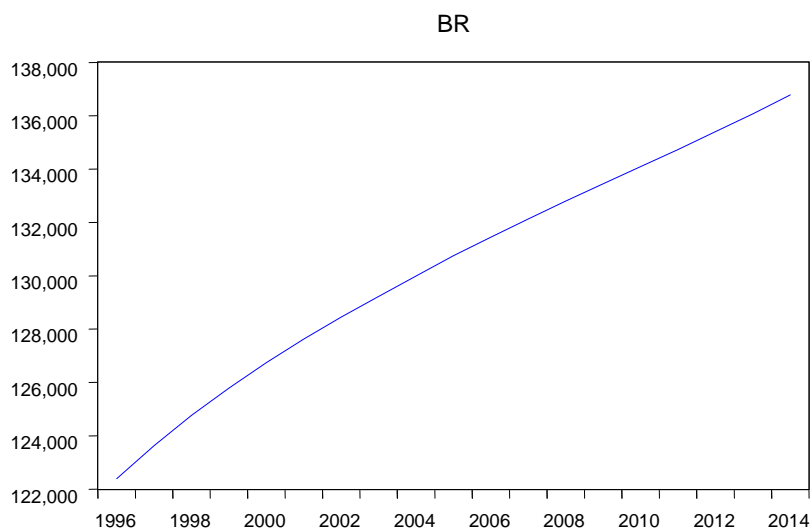
4.1 ARIMA模型的定义

所谓ARIMA模型，是指将非平稳时间序列转化为平稳时间序列，然后将平稳的时间序列建立ARMA模型。ARIMA模型根据原序列是否平稳以及回归中所含部分的不同，包括移动平均过程（MA）、自回归过程（AR）、自回归移动平均过程（ARMA）以及ARIMA过程

在ARIMA模型的识别过程中，我们主要用到两个工具：自相关函数ACF，偏自相关函数PACF以及它们各自的相关图。

4.2 平稳性判别和检验





















做出该序列的时序图，看出该序列呈单调上升趋势，直观来看，显著非平稳。



1996-2014 年中国人口总数时序图

因为数据有指数上升趋势，为了减小波动，对其对数化对数化后的序列远没有原始序列波动剧烈，但是经过单位根检验，序列依旧不平稳。于是继续将对数处理过的数据做一阶差分处理，由于从图上仍然直观看序列不平稳，进一步考察其自相关图和偏自相关图：

Date: 05/22/17 Time: 20:18
Sample: 1996 2014
Included observations: 18

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.774	0.774	12.700	0.000	
		2	0.567	-0.083	19.925	0.000	
		3	0.399	-0.030	23.752	0.000	
		4	0.241	-0.093	25.246	0.000	
		5	0.108	-0.057	25.571	0.000	
		6	-0.000	-0.058	25.571	0.000	
		7	-0.077	-0.030	25.765	0.001	
		8	-0.159	-0.109	26.676	0.001	
		9	-0.256	-0.148	29.302	0.001	
		10	-0.292	0.014	33.132	0.000	
		11	-0.323	-0.093	38.494	0.000	
		12	-0.345	-0.069	45.616	0.000	

对数序列BR 一阶差分后的自相关图

进一步对其做 ADF 检验，可以看出在显著性水平 0.05 下，拒绝存在一个单位根的原假设，说明序列平稳，结果见下图：

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.810449	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.886751	
5% level	-3.052169	
10% level	-2.666593	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 17

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(Y,2)
Method: Least Squares
Date: 05/22/17 Time: 20:17
Sample (adjusted): 1998 2014
Included observations: 17 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(Y(-1))	-0.201982	0.025860	-7.810449	0.0000
C	0.000974	0.000166	5.855542	0.0000
R-squared	0.802640	Mean dependent var		-0.000285
Adjusted R-squared	0.789482	S.D. dependent var		0.000367
S.E. of regression	0.000168	Akaike info criterion		-14.43303
Sum squared resid	4.24E-07	Schwarz criterion		-14.33500
Log likelihood	124.6807	Hannan-Quinn criter.		-14.42328
F-statistic	61.00312	Durbin-Watson stat		2.078125
Prob(F-statistic)	0.000001			

对数序列BR 一阶差分后的ADF 检验结果

4.3 模型的识别、建立及检验

从对数序列y 一阶差分后的自相关图和偏自相关函数图中我们可以看到，偏自相关系数是明显一阶截尾的，而自相关系数在滞后1 阶和2 阶的时候落在2 倍标准差的边缘，有待于进行模型选择。

经过不断的尝试，我们最终选择了AR（1）模型，并且该模型中移动平均部分的部分系数不显著，最终得到的模型：

Dependent Variable: D(LOG(BR))
Method: Least Squares
Date: 05/22/17 Time: 20:12
Sample (adjusted): 1998 2014
Included observations: 17 after adjustments
Convergence achieved after 4 iterations

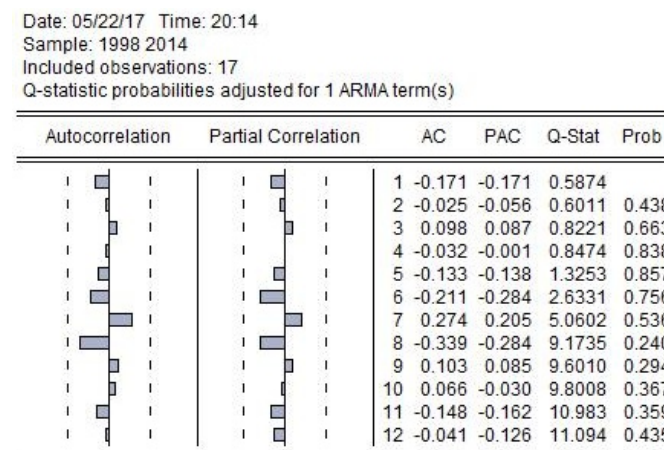
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004821	0.000271	17.78102	0.0000
AR(1)	0.798018	0.025860	30.85867	0.0000

R-squared	0.984492	Mean dependent var	0.005949
Adjusted R-squared	0.983458	S.D. dependent var	0.001308
S.E. of regression	0.000168	Akaike info criterion	-14.43303
Sum squared resid	4.24E-07	Schwarz criterion	-14.33500
Log likelihood	124.6807	Hannan-Quinn criter.	-14.42328
F-statistic	952.2577	Durbin-Watson stat	2.078125
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.80
-------------------	-----

AR（1）估计结果

可以看到，模型所有解释变量的参数估计值在 0.05 的显著性水平下都是显著的。接下来对模型诊断检验 从下图可以看出，残差不再存在自相关，说明模型拟合很好。



残差的自相关-偏自相关图

4.4 模型的预测

在不实行“全面二孩”政策下，预测结果如下

2015—2030年总人口预测

时间	总人口（单位：万人）
2015 年	137602.3
2016 年	138277.2
2017 年	138953.4
2018 年	139631.3
2019 年	140311.2
2020 年	140993.4
2021 年	141678.1
2022 年	142365.4
2023 年	143055.6

2024 年	143748.6
2025 年	144444.6
2026 年	145143.8
2027 年	145846.1
2028 年	146551.6
2029 年	147260.4
2030 年	147972.5

2015 年末的实际总人口是 137462 万人，比估计值 137602.3 万人少 140.3 万人

5 “全面二孩”政策下我国的人口总数预测

5.1 模型准备

为避免时间序列在回归分析过程中出现的伪回归问题，本文选择 ADF 检验法对每个变量进行单位根检验，见下表：

变量单位根检验结果			
变量	ADF 检验统计量	5%临界值	平稳性
GDP	-1.328181	-3.081002	不平稳
Ln(GDP)	-3.416528	-3.14492	平稳
UL	-0.046928	-3.081002	不平稳
d(UL)	-3.169661	-4.004425	平稳
TFR	-1.39991	-3.081002	不平稳
d(TFR)	-3.322212	-3.14492	平稳

由上表知，GDP、UL 和 TFR 在 5%的显著性水平下均是不平稳的，因此对 3 个变量进行 适当的变换，使时间序列平稳，避免出现伪回归现象。单位根检验结果显示在 5%的显著性水平下，UL 和 TFR 的一阶差分序列平稳，GDP 的对数序列平稳。

2.3 模型的建立

单位根检验结果显示在 5%的显著性水平下，UL 和 TFR 的一阶差分序列平稳，GDP 的对数序列平稳。 由此可知所有的时间序列平稳，可以进行参数估计，据此建立如下的多元回归模型：

$$BR = a_0 + a_1 \ln GDP + a_2 UL + a_3 TFR + u$$

本文采用最小二乘估计，应用 Eviews 对上式中的多元回归方程的系数进行估计， 估计结果如下表所示。

参数估计结果				
变量	系数估计值	标准误差	t值	p值
c	9.282329	0.335283	27.68509	0
lnGDP	0.231306	0.065364	3.538753	0.0041
UL	3.126019	0.68653	4.553359	0.0007
TFR	0.159566	0.05537	2.881826	0.0138
R-square	0.996374	Mean dependent var		13.23231
Adjusted R-square	0.995467	S.D. dependent var		0.333411
S.E.of regression	0.022447	Akaikeinfocriterion		-4.54303
Sum squared resid	0.006046	Schwarz criterion		-4.34989

Log likelihood	40.34426	Hannan-Quinn criter.	-4.53314
F-statistic	1099.132	Durbin-Watson stat	1.297271
Prob(F-statistic)	0		

所以可得到如下的回归预测模型:

$$BR = 9.282329 + 0.231306 \ln GDP + 3.126019 UL + 0.159566 TFR$$

对人均 GDP 进行 ARIMA 建模预测得到 2016-2030 的预测值, UL 以每年约 1%的增长速度进行赋值, TFR 每年以 4%的速度回升。通过 AIC 信息准则的比较和残差序列的白噪声检验, 得到 2016-2030 年的预测数据, 将其带入上面的多元回归预测公式, 可得出“全面二孩”政策放开后我国 2016-2030 年的人口预测, 如下表所示:

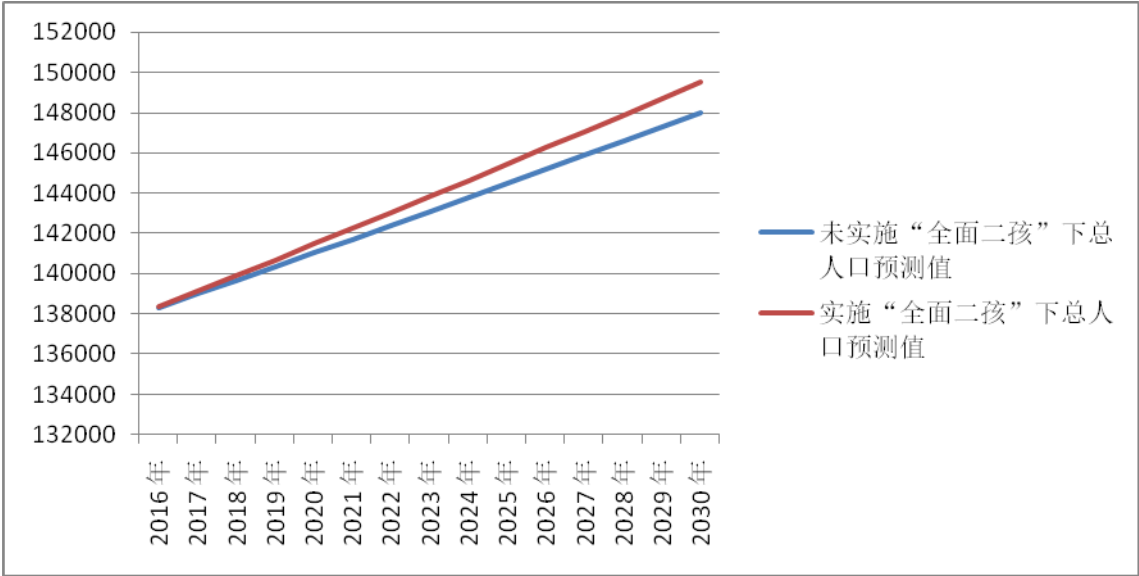
“全面二孩”政策放开后我国 2016-2030 年的人口预测

时间	总人口(亿人)	人均 GDP	UL	TFR
2016	13.83506	55544.58	0.571515	1.098788
2017	13.91222	63553.32	0.584369	1.135329
2018	13.99016	72837.66	0.597347	1.17187
2019	14.06818	83618.78	0.610225	1.208411
2020	14.14684	96159.18	0.623184	1.234951
2021	14.2257	110770.9	0.636078	1.261492
2022	14.30513	127825.8	0.649025	1.288033
2023	14.38483	147767.1	0.661929	1.304573
2024	14.46505	171124.9	0.674867	1.321114
2025	14.5456	198533.9	0.687778	1.340655
2026	14.62665	230755.2	0.700711	1.365195
2027	14.70807	268703.7	0.713626	1.391736
2028	14.78997	313480.8	0.726555	1.421277
2029	14.87227	366415.2	0.739473	1.451817
2030	14.95505	429112.9	0.7524	1.484358

5 结 论

时间	未实施“全面二孩”下总人口预测值	实施“全面二孩”下总人口预测值
2016 年	138277.2	138350.6
2017 年	138953.4	139122.2
2018 年	139631.3	139901.6
2019 年	140311.2	140681.8
2020 年	140993.4	141468.4
2021 年	141678.1	142257
2022 年	142365.4	143051.3
2023 年	143055.6	143848.3
2024 年	143748.6	144650.5
2025 年	144444.6	145456
2026 年	145143.8	146266.5
2027 年	145846.1	147080.7
2028 年	146551.6	147899.7
2029 年	147260.4	148722.7

2030 年	147972.5	149550.5
--------	----------	----------



单位：万人