

# 陕西省妇女生育模式变化和未来人口预测研究

王维华 范小静 刘如如 党少农

**【摘要】** 目的 利用第六次人口普查数据,分析陕西省妇女生育模式并预测未来人口数。方法 采用生育率曲线分析生育模式,差别分解法寻找生育率下降的原因,简略寿命表法及实际生育率法预测未来人口。结果 陕西省 2010 年总和生育率为 1.05,一般生育率下降中年龄别生育率下降的贡献为 101.27%,预测 2015 年人口数为 38 122 474,2020 年为 38 432 931,2025 年为 38 121 904。结论 陕西省已进入超低生育水平社会,并且人口将在 2020 年出现负增长。

**【关键词】** 人口预测; 妇女生育模式; 生育率; 差别分解

**Fertility rate and the prediction of future population size in Shaanxi province** WANG Wei-hua, FAN Xiao-jing, LIU Ru-ru, DANG Shao-nong. Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Public Health, School of Medicine, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China  
Corresponding author: DANG Shao-nong, Email: tjdsn@mail.xjtu.edu.cn

**【Abstract】** **Objective** To analyze the fertility rate and to estimate the future population size of Shaanxi province, based on data from the sixth national population census. **Methods** Fertility rate curve was used to analyze the fertility model and the abbreviated life table. The actual fertility rate was used as the main way to predict the future population size. General fertility rate was analyzed by factor analysis approach. **Results** The total fertility rate of Shaanxi province was 1.05 in 2010 while age-specific fertility rate contributed 101.27% to the general fertility rate. The expected population sizes would be 38 122 474 in 2015, 38 432 931 in 2020 and 38 121 904 in 2025 respectively. **Conclusion** Birthrate would become lower and the population size appearing a negative increase in the year 2020, in Shaanxi province.

**【Key words】** Future population; Fertility model; Fertility rate; Factor analysis approach

中国人口总和生育率从 1980 年的 2.26 降至 2000 年的 1.22<sup>[1]</sup>,人口自然增长率从 20 世纪 80 年代的 13‰~16‰ 下降到 2000 年的 8.7‰<sup>[2]</sup>。第六次人口普查数据显示,陕西省常住人口年均增长 3.5‰,比前一个 10 年的增长速度下降 5.4‰,低于全国 5.7‰ 的增长速度。2005 年陕西省育龄妇女总和生育率下降至 1.7 以下(同期全国总和生育率为 1.87<sup>[3]</sup>),人口生育率进入到低生育水平时期。在全国妇女总和生育率和人口自然增长率均不断下降的背景下,本研究将利用第六次人口普查数据,对陕西省妇女总和生育率进行分析并预测未来人口发展。

## 资料与方法

1. 数据来源:本文利用国家统计局公布的中国 2010 年人口普查资料各地区育龄妇女年龄别生育率及总和生育率,各地区分年龄、性别的死亡人口,各地

区分年龄、性别人口中陕西省数据进行分析计算<sup>[4]</sup>。

## 2. 分析方法:

(1) 差别分解:对一般生育率依据人口年龄结构进行差别分解,解释一般生育率变化的育龄妇女年龄结构变化因素和年龄别育龄妇女生育率变化因素<sup>[2]</sup>。育龄妇女年龄结构变化因素指各年龄别育龄妇女人数的变化,年龄别育龄妇女生育率变化指一定年龄段的育龄妇女生育率的降低或者提高。年龄结构变化与年龄别生育率变化的作用方向可一致也可不一致,两者贡献值的绝对值之和有可能大于一般生育率差值的绝对值,但贡献值之和等于一般生育率差值<sup>[5]</sup>。

(2) 实际生育率法:2010 年人口普查各年龄组人口数作为运算各项指标及人口预测的基数,生存概率( $px$ )则是利用简略寿命表法求得<sup>[6]</sup>,据此推出各年龄组(间隔 5 年)的人口数。预测出生人数是按分要素法推算未来出生人口,它与人口年龄移算法所推算的年龄别人口数相加<sup>[7]</sup>,得到预测的人口总数。其中出生人口数预测采用实际生育率法,即预测时以该地区育龄妇女人口的实际生育水平为依

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.06.015

作者单位:710061 西安交通大学医学院公共卫生系流行病学与卫生统计教研室

通信作者:党少农, Email: tjdsn@mail.xjtu.edu.cn

据,采用公式: $Bx+n = \sum_{x=15}^{49} Px+n \times fx$ ,式中  $Px+n$  为未来  $x+n$  年年年初的  $x+n$  年龄组妇女人数,  $fx$  为原来  $x$  岁年龄组育龄妇女实际生育率,  $Bx+n$  为这一年出生人口数。它假定该地区在预测年间保持某一年生育水平不变,并用预测未来出生人数来填充 0 岁组人口,从而预测出各年人口总数<sup>[8]</sup>。

3. 统计学分析:应用 Excel 2007 软件计算各种生育率、一般生育率差别分解、简略寿命表、生存概率、未来隔年人口数等指标,并制作图表。

### 结 果

#### 1. 妇女生育模式变化:

(1) 妇女生育率变化:2010 年第六次人口普查显示,陕西省育龄妇女的生育高峰出现在 25~29 岁年龄组,为 78.48‰,较 2000 年相比推迟一个年龄组,同时峰值生育率下降了 40.85‰。30~49 岁各年龄组生育率出现较大增长,总和生育率 1.05,属于超低生育水平<sup>[9]</sup>。见图 1。

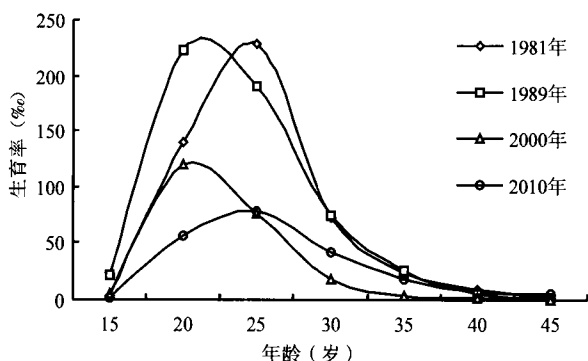


图 1. 1981、1989、2000 和 2010 年陕西省年龄别育龄妇女生育率

(2) 一般生育率差别分解:对一般生育率进行年龄结构差别分解。从表 1 可见,2000—2010 年一般生育率下降 2.06‰,其中妇女年龄结构变化引起一般生育率上升 0.026‰,年龄别妇女生育率引起一般生育率下降 2.089‰,分别占 -1.27% 和 101.27%。利用同样的方法进行分解,1989—2000 年陕西省一般生育率下降 60.32‰,有 10.81‰ 是由妇女年龄结构变化引起,49.52‰ 由年龄别妇女生育率下降引起,分别占下降原因的 17.92% 和 82.08%。比较 1989—2010 年数据发现,1989—2010 年妇女一般生育率下降 62.38‰,其中年龄结构变化引起 8.78‰ 的下降,年龄别妇女生育率变化引起 53.60‰ 的下降,分别占一般生育率下降原因的 14.10% 和 85.90%。

2. 年龄别人口预测:首先按 2010 年女性人口数和年龄别女性生存概率求出未来各年妇女人口数,

表 1 对 2000 年和 2010 年陕西省一般生育率差值依据人口年龄结构进行差别分解

年龄 (岁)	2000 年		2010 年		年龄结构变动的差别分解 <sup>a</sup>	年龄别变动的差别分解 <sup>a</sup>
	年龄结构 (Cx)	年龄别生育率 (Bx)	年龄结构 (Cx')	年龄别生育率 (Bx')		
15~	0.138 41	0.004 91	0.146 99	0.002 62	-0.000 03	0.000 33
20~	0.117 97	0.119 33	0.172 08	0.056 60	-0.004 76	0.009 10
25~	0.164 31	0.076 37	0.121 86	0.078 48	0.003 29	-0.000 30
30~	0.169 49	0.018 32	0.115 31	0.041 77	0.001 63	-0.003 34
35~	0.153 50	0.004 07	0.155 05	0.017 88	-0.000 02	-0.002 13
40~	0.132 47	0.001 40	0.152 85	0.007 55	-0.000 09	-0.000 88
45~49	0.123 86	0.000 72	0.135 87	0.006 00	-0.000 04	-0.000 69
合计	0.031 31 <sup>b</sup>		0.029 25 <sup>b</sup>		-0.000 03	0.002 09

注:<sup>a</sup> 2000 年和 2010 年一般生育率差值 =  $\sum Cx Bx - \sum Cx' Bx' = \sum (Cx - Cx')(Bx + Bx')/2 + \sum (Bx - Bx')(Cx + Cx')/2 = -0.000 03 + 0.002 09 = 0.002 06$ ; <sup>b</sup> 一般生育率 =  $\sum$  年龄别妇女生育率  $\times$  年龄别妇女人数占总育龄妇女人数比重

然后用 15~49 岁的育龄妇女人口数和妇女年龄别生育率推导出出生人数,再用表 2 中公式推算出陕西省 2015—2025 年各年龄组的人口数及总人口数。

表 2 陕西省 2015—2025 年年龄别人口预测

年龄组 (岁)	2010 年人口数 (Px)	年龄别生存概率 (px)	未来各年预测人口数		
			2015 年 (4)	2020 年 (5)	2025 年 (6)
(1)	(2)	(3)	上一行 (2) $\times$ (3)	上一行 (3) $\times$ (4)	上一行 (3) $\times$ (5)
0~	1 806 228	0.9992	1 722 437	1 504 576	1 170 802
5~	1 669 727	0.9988	1 804 726	1 721 006	1 503 325
10~	2 013 440	0.9987	1 667 669	1 802 502	1 718 884
15~	3 331 277	0.9981	2 010 793	1 665 476	1 800 132
20~	3 941 487	0.9973	3 324 939	2 006 967	1 662 307
25~	2 827 013	0.9966	3 931 001	3 316 093	2 001 627
30~	2 542 726	0.9958	2 817 415	3 917 654	3 304 834
35~	3 293 127	0.9941	2 531 931	2 805 453	3 901 022
40~	3 390 021	0.9909	3 273 822	2 517 088	2 789 007
45~	2 957 295	0.9872	3 359 259	3 244 115	2 494 248
50~	2 488 577	0.9796	2 919 430	3 316 248	3 202 577
55~	2 269 642	0.9683	2 437 692	2 859 735	3 248 439
60~	1 612 982	0.9454	2 197 581	2 360 296	2 768 939
65~	1 219 790	0.9095	1 524 863	2 077 524	2 231 350
70~	945 882	0.8422	1 109 349	1 386 800	1 889 423
75~	597 003	0.7604	796 585	934 250	1 167 908
80~	272 582	0.6192	453 980	605 749	710 434
85~	113 214	0.5029	168 770	281 083	375 051
90~	28 260	0.3695	56 930	84 867	141 345
95~	6 766	0.4226	10 443	21 037	31 361
$\geq 100$	340	0	2 859	4 413	8 890
合计	37 327 379	-	38 122 474	38 432 931	38 121 904

### 讨 论

比较不同年代育龄妇女生育模式可以分析和预期人口增长趋势,进而确定或调整人口决策。影响妇女一般生育率的因素很多,如育龄妇女人数、经济状况及医疗水平等,最终可以归纳为年龄结构和年龄别生育率两类因素。年龄结构因素即育龄妇女年龄结

构的改变,如育龄妇女总人数增加、同一年龄别妇女人数减少等;年龄别育龄妇女生育率因素指除育龄妇女年龄结构因素之外的可能导致生育率发生变化的所有因素总和,包括社会经济、身体状况、生育观念等因素<sup>[5]</sup>。源自人口学的生育率差别分解法<sup>[2]</sup>,可以对一般生育率变化的年龄结构因素和年龄别生育率因素的影响进行定量测量,从而为人口政策提供依据。

自1981年起,陕西省妇女的一般生育率和总和生育率先增长后下降,1989—2000年总和生育率急剧下降,与90年代全国总和生育率变化趋势相同<sup>[10]</sup>,2000年后持续下降,2010年总和生育率下降到1.05,显示陕西省已经进入超低生育水平社会。

利用人口年龄结构差别分解方法,对1989—2010年陕西省一般生育率下降的原因进行分析<sup>[2]</sup>。结果表明1989—2000年陕西省一般生育率下降幅度较大,下降的主要原因是由年龄别育龄妇女生育率下降引起,而年龄结构的变化对一般生育率的下降也起到一定的正面作用。2000—2010年一般生育率的下降完全由年龄别生育率下降引起,育龄妇女年龄结构变化反而引起一般生育率上升。综合考察1989—2010年一般生育率的下降,发现年龄结构变化引起一般生育率变化的比重越来越小,年龄别生育率变化才是一般生育率变化的主要原因。

历次人口普查数据显示,自1982年第三次人口普查以来,陕西省育龄妇女人数呈现持续增长势头,2010年育龄妇女人数突破1000万达到1079.54万,20~29岁生育旺盛期妇女人数达历史最高水平,为331.37万人,与2000年相比分别增长了11.83%和22.48%,是20世纪80年代以来增速最快的时期<sup>[3]</sup>。

一般情况下,育龄妇女人数尤其是生育旺盛期育龄妇女人数绝对和相对增加,在年龄别生育率不变的情况下,将使一般生育率提高,但此次差别分解表明,陕西省育龄妇女人数,尤其是20~29岁处于生育旺盛期育龄妇女人数从2000年到2010年的大幅度增加,对一般生育率的提高只有0.026‰的作用,而一般生育率从2000年到2010年下降了2.089‰,其下降的原因全部是年龄别生育率下降所致。也就是说,育龄妇女人数的增加,即年龄结构的变化已基本难以提高一般生育率,年龄别生育率的下降才是现阶段生育率下降的主要原因,说明随着经济社会发展、生活水平的提高,加之社会保障制度的完善,特别是城镇化的进程将更加促进婚育观念发生变化,实际生育水平会逐步接近政策生育水平。

2010—2025年由于生育率下降及育龄妇女在总

人口中的比重下降导致出生率下降,在死亡率基本不变的情况下,人口自然增长率不断下降,未来人口预测结果显示,陕西省总人口预期在2020年达到高峰38 432 931人后,将在2025年出现下降。同时陕西省峰值生育年龄从2015年的25~29岁年龄组转移到2025年的35~39岁年龄组。综合分析显示,随着妇女生育率的降低,陕西省人口增长的速度逐渐减慢,并将于2020年出现负增长,适时调整人口政策,使人口增长符合社会经济发展需要,将是亟需解决的问题。

本研究存在不足。首先所得的总和生育率指标非常低,其中有统计漏报,也有总和生育率指标自身的缺陷所带来的问题,在婚育年龄推迟时,总和生育率会低估终身生育水平<sup>[11]</sup>;其次1981年和1989年生育率调查时点是否与2000年和2010年相同,对生育率的比较有何影响值得讨论;由于未得到1981年年龄别育龄妇女人数,因此应用差别分解时没有对该年进行分析。

#### 参 考 文 献

- [1] Wang F, Guo ZG, Mao ZY, et al. A preliminary study of China's negative population growth momentum in the 21<sup>st</sup> century. *Popula Res*, 2008, 32(6): 7-17. (in Chinese)  
王丰,郭志刚,茅焯彦,等. 21世纪中国人口负增长惯性初探. *人口研究*, 2008, 32(6): 7-17.
- [2] Ren Y. From lowering fertility to stabilizing low fertility. *Market Demogra Anal*, 2004, 10(1): 48-54. (in Chinese)  
任远. 从降低生育率到稳定低生育率. *市场与人口分析*, 2004, 10(1): 48-54.
- [3] Ding YX. Ten development features of Shaanxi population. *Statistics and Society of Shaanxi*, 2011, 3: 1, 4. (in Chinese)  
丁云祥. 陕西省人口发展呈现十大特点. *陕西统计与社会*, 2011, 3: 1, 4.
- [4] Census Office of the State Council, the National Bureau of Population and Employment Department. Tabulation on the 2010 population census of the People's Republic of China. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/pcsj/rkpc/6rp/indexch.htm>. (in Chinese)  
国务院人口普查办公室,国家统计局人口和就业统计司. 中国2010年人口普查资料[R]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/pcsj/rkpc/6rp/indexch.htm>.
- [5] Ma JX, Zhang JY, Xu AQ, et al. Changes of mortality and causes of death from 1970 to 2005 and decomposition analysis in Shandong province. *Chin J Epidemiol*, 2008, 29(7): 700-705. (in Chinese)  
马吉祥,张金玉,徐爱强,等. 山东省1970—2005年人群死亡率及死因变化与差别分解分析. *中华流行病学杂志*, 2008, 29(7): 700-705.
- [6] Fang JQ. *Hygiene Statistics*. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008: 363. (in Chinese)  
方积乾. *卫生统计学*. 北京:人民卫生出版社, 2008: 363.
- [7] Zha RC. Several basic problems in prediction of future population. *Popula Res Mag*, 1980, 2: 23-30. (in Chinese)  
查瑞传. 人口预测的几个基本问题. *人口研究杂志*, 1980, 2: 23-30.
- [8] Xie H, Zhou M, Zeng LX, et al. Reproductive status of women and expect of future population of Shaanxi province. *Chin J Health Stat*, 2005, 22(5): 278-280. (in Chinese)  
谢红,周明,曾令霞,等. 陕西省妇女生育现状及未来人口预测. *中国卫生统计*, 2005, 22(5): 278-280.
- [9] Chen YH, Hu XW. Low fertility rate in China is the gospel? *Nanjing Social Science*, 2011(8): 53-58. (in Chinese)  
陈友华,胡小武. 低生育率是中国的福音? *南京社会科学*, 2011(8): 53-58.
- [10] Guo ZG. Research and discussion of fertility rate in China in 1990s. *Popula Res*, 2004, 28(2): 10-19. (in Chinese)  
郭志刚. 对中国1990年代生育水平的研究与讨论. *人口研究*, 2004, 28(2): 10-19.
- [11] Guo ZG. The intrinsic defects and improvement of TFR. *Popula Res*, 2002, 26(5): 24-28. (in Chinese)  
郭志刚. 总和生育率的内在缺陷及其改进. *人口研究*, 2002, 26(5): 24-28.

(收稿日期:2012-12-04)

(本文编辑:张林东)