

# 从稳定人口与人口再生产认识 总和生育率真实涵义

马瀛通

**【摘要】**文章阐述了总和生育率的来源、内涵及其理论基础,论述了人口粗、净再生产率表征更替生育水平与用总和生育率来表征更替生育水平的差异与不同;阐述了稳定与非稳定人口的差异和稳定人口理论的不足之处。文章指出,总和生育率属于稳定人口的指标,在度量非稳定人口的生育水平时,总和生育率是一个假定性条件极强的指标,必然要与实际非稳定人口生育水平存在差异。因此正确认识以总和生育率的真实涵义颇具现实意义。

**【关键词】**总和生育率值 人口再生产率 稳定人口与非稳定人口

**【作者】**马瀛通 中国人口与发展研究中心,研究员。

2000年中国第五次人口普查原始数据计算的总和生育率为1.22。该结果一公布,就引起学界和实际工作者的质疑。不少学者认为如此低于政策规定的生育水平而不可信;一些学者认为“低得出乎意料”,并利用教育统计数据对人口普查低龄人口进行调整,以此推算相应的出生人数,从而计算出2000年总和生育率为1.7~1.8(翟振武、陈卫,2007)。国家人口和计生委根据全国120个县生育率观测点的调查数据认为,2000年的总和生育率是1.8。邦加茨等美国学者认为,用总和生育率表征生育水平与实际存在差异,因此发表了《生育的数量与进度》一文(Bongaarts等,1998)。然而,上述种种认识都是把总和生育率视为年度育龄妇女的终身平均生育子女数。

假定2000年中国第五次人口普查的出生人口数没有漏报,所计算的总和生育率就是1.22,是否能真实反映该年育龄妇女终身平均生育子女数,若认为此指标值反映的就是年度育龄妇女的终身平均生育子女数,那么,仅凭直觉就可断定这是完全不符合实际的。然而,根据各种其他相关数据的匹配而将其修正为1.5或1.8,是否就能反映年度育龄妇女的实际终身平均生育子女数?总和生育率是来源于稳定人口的指标,任何一个非稳定人口在未趋近稳定人口的状况下,其年度总和生育率若能准确反映育龄妇女的终身平均生育子女数,是极为罕见的巧合或特例,是非正常的人口现象;而与实际不等,或以一定的波幅粗略反映年度育龄妇女终身平均生育子女数,才是该指标在表征非稳定人口条件下的本质属性,这也

是由其指标体系自身的特性所决定的。下面将从 3 个方面详细阐述这一问题。

### 一、总和生育率的来源与稳定人口的再认识

早在 1760 年,为了分析研究生育与死亡水平对人口变动与发展趋势的影响关系,莱昂哈德欧拉(Leonhard Euler)就提出了稳定人口的定常概念或称常数或常量概念。进入 20 世纪后,人口学成果主要反映在洛特卡(Lotka, 1907)首次将定常概念引入人口学;库津斯基(Kuczynski, 1928、1932、1935)提出的净再生产理论;洛特卡在夏普的协助下,论证了稳定人口的命题(Sharpe 等, 1911),之后又在杜布林的协助下,不仅做了详细阐述,而且还将稳定人口理论试用到实际方面(Dublin 等, 1925)。

洛特卡证明了一个具有固定不变的分年龄生育率和分年龄死亡率的封闭人口,最终将具有一个不变的自然增长率,从而成为在数理统计分析人口学方面,最早提出稳定人口结构的学者。稳定人口基础理论的提出,为研究分析在稳定人口假设前提下的非稳定人口发展潜力与发展趋势,尤其是为人口预测数理模型的建立与人口预测开辟了一条新途径。

稳定人口基础理论表明,在一个封闭人口条件下,不仅分年龄性别结构保持不变,人口分年龄性别结构的构成比分布保持不变,出生率保持不变,死亡率及其死亡序列保持不变,而且自然增长率也保持不变。稳定人口之所以稳定,不仅是由于其分年龄分性别的人口结构及其结构的构成百分比分布,不随时间而变化,且其自然增长率是一个定常量。这一自然增长率既可以是长期出生率高于死亡率的一个常量,即以一个定常的自然增长率单调递增;也可以是长期出生率低于死亡率的一个常量,即以一个定常的负自然增长率单调递减,还可以是长期出生率等于死亡率的一个常量,即以一个定常的零自然增长率不增不减,这就是迄今为止国内外学界一致认定的稳定人口。

在稳定人口中,以育龄妇女分年龄出生人口(男女合计)计算的各分年龄生育率,是一个固定不变的生育序列,以这一序列分年龄生育率加总之和来表征育龄妇女终身平均生育子女数,也即是总和生育率的来源。非稳定人口的总和生育率是年度分年龄生育率加总之和,以年度总和生育率来表征育龄妇女的终身平均生育子女数,即假定了稳定人口的条件。稳定人口在封闭人口条件下,按一个固定的自然增长率恒增及年龄性别结构的构成比不变,在理论上是存在的,但以一个不变的自然增长率无止境地恒增对任何一个实际人口来说,既不现实也不可能;稳定人口按一个固定的负自然增长率恒减及年龄性别结构的构成比固定不变,在理论上,只是在一定适宜的时空区间才能存在,因此,稳定人口的恒减,是一个与时间长度有关的相对量,是一个有限而非无限的定义范畴。

稳定人口理论首先是由洛特卡和博特基威茨(Bortkiewicz. Lodislous von)提出,鉴于选用人口年龄结构标准化的标准人口,最好是现实的出生率和与之等同的死亡率及其死亡序列保持不变,那么,只有当现实死亡序列符合这一条件时,才能导出静止人口。然而,静止人口却同现实生育率毫无关系,这是选用静止人口作为标准化人口所存在的理论上的缺陷,

但洛特卡解决了这一问题,因此研究非静止人口的稳定人口生育率问题,须着眼于洛特卡关于稳定人口的命题。

生命表人口,实质是一种出生等于死亡,并以唯一年龄持续变量为函数的静止人口模型,是稳定人口的一种特殊状态模型。一个人口,如果其年龄、性别结构分布不是固定不变,尽管其总人数随时间变化,可能暂时出现“恒增”或“恒减”现象,但仍不能认为此人口就是稳定人口。稳定人口是一种假定在没有对外迁移的条件下,年龄性别结构稳定,只考虑出生与死亡的自然变动的一种理想状态人口,数理统计分析人口学中的某些计算方法是基于稳定人口假设条件的,对于这一点必须清楚把握。

所谓稳定人口状态,是指分年龄生育率、分年龄死亡率与年龄性别结构,都保持不变的一种人口状态。这种人口状态既可以理解为是一种已经存在的人口状态,即虽然不完全符合稳定人口理念的要求条件,但实际人口却很接近理念要求的条件,因此,也可以理解为任何一个人口在其规定的总量发展范畴,当其生育水平在一定的死亡水平下,稳定下来并保持不变,最终将会形成生育水平、死亡水平与年龄性别结构基本不变的稳定人口状态。

任何一个人口在未形成稳定人口之前,一律称之为非稳定人口。非稳定人口形成稳定人口的前提条件是在出生性别比为常数下,分年龄生育率与分年龄死亡率不变。这种不变只有在经济社会发展到一定水平,使生育水平发生了本质性的稳定,并在至少历经一个以上人口生命周期长度后,才能在死亡水平稳定条件下,形成一个近似固定不变的人口年龄性别结构,也就是稳定人口的年龄性别结构。在不考虑迁移因素的条件下,一个人口的某一时期年龄性别结构,取决于其以前的年龄性别结构、生育水平与死亡水平。然而,随着时间的推移,以前的年龄性别结构影响将会逐步消失,从中足见稳定人口的年龄性别结构形成过程,虽不取决于初始时的年龄性别结构,但受其影响,这种影响随着时间的广延,其作用呈渐趋于零的加速衰减态势。从长期看,决定人口年龄性别结构的两大因素是生育的死亡水平。当生育水平不变时,人口的年龄性别结构,就取决于死亡水平。稳定人口年龄性别结构的实现,才是非稳定人口步入稳定人口的开始与基本标志。

稳定人口的自然变动指标因与非稳定人口有着本质的不同,所以称作内在出生率、内在死亡率和内在自然增长率。稳定人口在一定的时空区间,其内在自然增长率是恒增或恒减,增减速度或快或慢;内在自然增长率为零,即内在出生率与死亡率相等,是稳定人口的特例,这种稳定人口也称静止人口。笔者(1989)曾针对此问题进行研究,结果发现,1981年中国人口的实际自然增长率为14.55‰,死亡率为6.36‰,而相应稳定人口的自然增长率却仅为6.1‰,死亡率却高达14‰。足见,中国非稳定人口与其相应的稳定人口存在着相当大的差异。因此,笔者一直反复强调既不能简单地用本属于稳定人口范畴的指标来断言典型非稳定的中国人口精确生育水平、死亡水平,也不能在人口与经济社会发展,尤其在与可持续发展关系中,不定性其人口是过剩、适宜,还是不足的前提;更不能不区分其人口变动的

趋势是合理还是不合理,而仅以只反映年龄结构一个侧面的分析指标,把具体体现中国非稳定人口变动趋势的年龄结构变动与转化过程中的状况,武断地认为是不合理的。如果未来某一时期的中国人口十分接近于稳定人口,那么,建立在稳定人口基础理论上的指标与方法论,才能基本如实反映中国人口客观变动的实际。然而,即使到那时,以总和生育率为控制量的人口预测模型也要在其参数基本正确时,才能断定预测的人口总量及其年龄性别结构是“近期预测的精度与人口普查精度一样,长期预测精度也能保持在百分之几的水平”(宋健,1982)。否则,这种判断将与实际大相径庭。

20世纪70年代末与80年代初的中国人口是一个典型的增长型非稳定人口,若将其年度总和生育率视为育龄妇女的终身平均生育子女数,作为预测其人口的控制量,实际是假定构成总和生育率的分年龄生育率为定常,不受非稳定人口的年龄结构的影响,即以稳定人口为假定前提。若将假定前提下的结果误作“真实”,便以假当真了。

国外一些人口学学者,正是因为深知以总和生育率为控制量的数理模型预测方法,存在着与非稳定人口的较大差异,所以,常将之作为一个人口发展趋势的潜力指标,即若按某一潜力指标发展下去,其人口未来的发展前景状况将如何,以唤起人们对人口问题的重视,正确认识现人口,对存在的问题不仅起警示作用,还能使其及早解决,防患于未然。迄今为止,这种对人口某一潜力未来发展测量的人口预测方法,对远离稳定人口的非稳定人口来说,连短期预测准确的结果都无先例,更谈不上长期人口预测了。

发达国家(日本除外)与发展中国家的人口转变过程和速度大不相同,因此,发达国家和发展中国家有各自的人口结构特点。在研究中国人口发展问题时,务必要在对二者的比较与鉴别基础上,吸收发达国家人口科学的合理成分,不能生搬硬套较为适合发达国家特点的人口预测方法。若一个实际人口已发展到性别年龄结构及其构成比基本近似稳定不变,出生率与死亡率长期相等,其人口自然增长率长期(即内在自然增长率)近乎为零,或自然增长率长期稳定波动在 $\pm(1‰\sim 2‰)$ 值域上下,那么,就可以把这种人口近似视为准稳定人口中的准静止人口,而这种准静止人口,只不过是准稳定人口的特例。所有准静止人口都是准稳定人口,但所有准稳定人口,却不一定都是准静止人口。

计算非稳定人口的发展,常以几何级数来计算,实际上,这也是计算稳定人口发展的方法。严格来说,理应是一个以 $e$ 为自然对数的底( $e$ 是一个不尽小数,近似值为2.71828)的指数函数,即第一年年末人口数 $P_1$ ,是初始年人口 $P_0$ 的 $e$ 倍;第二年年末人口数 $P_2$ ,是初始年人口 $P_0$ 的 $e^2$ 倍;第三年年末人口数 $P_3$ ,是 $P_0$ 的 $e^3$ 倍;第 $t$ 年年末人口数 $P_t$ ,则是 $P_0$ 的 $e^t$ 倍。根据数理表达式的习惯,常以 $P_t=P_0\cdot e^t$ 表示。

## 二、粗、净人口再生产率与更替水平生育率

在稳定人口中因女性出生人口比例是一个定常量,分年龄、分性别结构及其构成比固



定不变,分年龄生育率与分年龄死亡率也固定不变,所以,女性分年龄生育率与女性分年龄死亡率也固定不变,这是构成分析研究人口潜在动力与发展趋势的粗人口再生产率与净人口再生产率方法论的基本依据。

人口再生产系指人口自身的更替性生产,就其过程来说,则是人口自身再生产一代更替一代的过程。这一更替过程随着时间的推移,不断以新一代的出生和逐步成长来补充、更替由种种原因所致的死亡,但这种更替主要是连续地补充老一代的衰老与死亡,从而使人口一代代繁衍、一代代更新,周而复始,往复循环。人口再生产,若其子女一代人数只保持与父母一代人数相等,那么,这一人口再生产在人口学上称之为简单人口再生产;若其子女一代人数超过父母一代人数,那么,这一人口再生产则会代代增加;反之则会代代缩减。

运用一个同年出生的妇女队列所生女儿一代人数与其母亲一代人数之比,与运用该妇女队列所生男孩一代人数与其父亲一代人数之比,虽都可以反映一个人口的再生产水平,但在数理统计分析人口学中,却是以选用女儿一代人数与其母亲一代人数之比,作为表征人口再生产的指标。

粗、净人口再生产率都是建立在稳定人口基础上的指标,对非稳定人口来说,由于它们都是以某年度 15~49 岁育龄妇女的女性分年龄生育率来计算,其区别只是前者不计死亡而后者将死亡扣除,二者都是时期性指标而非队列性指标,其指标意义都是以时期指标假定为队列指标来应用,粗人口再生产率的计量表达式为:

$$GRR = \delta \sum_{i=15}^{49} f_i$$

其中, $GRR$ =粗人口再生产率; $\delta$ =女性出生比例; $f_i$ = $i$ 岁分年龄生育率。

净人口再生产率的计量表达式为:

$$NRR = \delta \sum_{i=15}^{49} f_i \cdot p_i^{1/2}$$

其中, $NRR$ =净人口再生产率; $p_i^{1/2}$ = $i$ 岁妇女尚存概率。

从上面公式可以看出,粗人口再生产率与总和生育率类似,都是分年龄生育率的一个综合指标,不受实际人口年龄结构的影响,其区别只不过是前者反映了以总和生育率来表征一个假定同年出生妇女队列,若按其分年龄生育率度过育龄期,平均生育子女数中的女儿部分;净再生产率只不过是把粗再生产率所表征的平均生育女儿数,通过各分年龄妇女尚存概率而把各女性分年龄生育率(可视为各分年龄妇女生育的女儿数)的死亡扣除而已。若净再生产率等于 1.0,则意味着每一代妇女生育的女儿数在进入生育期时,其人数正好替代母亲的人数,也可以认为是每一代人正好替代了上一代人,因此,从人口再生产的长期过程看,这个人口最终将会处于不增不减的零增长状态;若净再生产率大于 1.0,就意味着每一代妇女生育的女儿数在进入生育期时,都比母亲的人数多,那么,这个人口必将不断增

大;若净再生产率小于 1.0,则表明每一代妇女生育的女儿数在进入生育期时,都比当初自己母亲的人数少,一代不能补偿一代,这个人口必会趋于缩减状态。可见,净人口再生产率在以假定队列为前提下,表明的是在现分年龄生育率与分年龄死亡率下,人口发展的长期潜在增减趋势,也即是综合反映了分年龄生育率和分年龄死亡率的共同作用。若将这种建立在稳定人口基础理论上的净再生产率用于非稳定人口,自然会出现指标表征的结果与实际不符乃至背离的问题。因此,不能根据建立在稳定人口基础上的粗、净再生产率,盲目地对非稳定人口的实际生育水平与发展潜力下结论。

### 三、总和生育率与其表征的更替生育水平

所谓总和生育率,实质是一个年度的时期指标,即把一个人口的某年度育龄妇女分年龄生育率加总之和,其表达式为: $TFR = \sum_{\omega_1}^{\omega_2} \frac{B_x}{P_x^f} k$ ,若  $\omega_1$ 、 $\omega_2$  分别表示育龄妇女的年龄下、上限,根据联合国人口统计部门规定: $\omega_1=15$ ,不足 15 岁的生育,都计入 15 岁, $\omega_2=49$ ,超过 49 岁的生育,都计入 49 岁。 $x$  表示满  $x$  岁而尚未满  $x+1$  岁间的年龄, $B_x=x$  岁妇女年内所生子女数, $P_x^f=x$  岁的妇女年中人口或年均人口。总和生育率中的育龄妇女各个分年龄生育率,与人口粗再生产率和净再生产率各分年龄生育率的不同是,总和生育率的分年龄生育率是以出生男女婴合计来计算的分年龄生育率,而粗、净再生产率则是仅以出生的女婴计算的分年龄生育率,即女性分年龄生育率。

总和生育率具有横剖面的时期综合特点,同期内的分年龄生育率高低变化,将导致总和生育率的波动。通常在早育转化为晚育时,年度总和生育率则动态偏小;而在晚育转化为早育时,总和生育率则动态偏大。从这个意义上说,总和生育率不仅具有速度“信号”特点,还具有粗略的宏观指标特点。任何一个年度的分年龄生育率从莱克塞斯(Lexis Diagram)图解上都可以清晰地看出,是由跨年度的两部分育龄妇女年龄队列构成,是她们经过某年时所达年龄的分年龄生育率。计算年度总和生育率所含的 35 个年龄分年龄生育率,也就是计算反映 35 组跨年度的各年龄队列各自在当年年龄上的分年龄生育率。若是把某年的 35 个分年龄生育率,假定是由一个步入育龄期的同年出生妇女队列或称同龄“一代人”,自身从下限年龄到上限年龄所经历的分年龄生育率,或称是这一队列妇女假定按某人口年度 35 个分年龄生育率度过其生育周期,那么,此年度的分年龄生育率加总之和,即是这一假定队列妇女的一生平均生育子女数。这种把不是同年出生又不是同龄的 15~49 岁育龄妇女年龄结构,假定为一个同年出生或同龄的妇女队列,从而也就排除了年龄结构的影响,且又不考虑死亡,也即是把一个非稳定人口年度育龄妇女 15~49 岁的 35 个分年龄生育率假定为一个同龄队列妇女所经历的分年龄生育率,那么,分年龄生育率加总之和的总和生育率,显

然是用来表征此人口育龄妇女一生的平均生育子女数。这种特定的涵义,只不过是把这一人口年度育龄妇女的分年龄生育率,假定是这一同龄妇女队列在育龄期内所经历的分年龄生育率“轨迹”。总和生育率作为非稳定人口的分年龄生育率加总之和,实际已不是一个度量生育的独立“率”的概念。因为总和生育率对实际育龄妇女来说,其生育对象是一个非常粗略、含混而不明确的抽象概念。对于一个非稳定人口来说,其年度分年龄生育率本不能相加求总和,尤其是加总之和的分年龄生育率不能称之为“率”,而是具有了特定“指数”涵义的特征。为了区别一般指数概念最好将总和生育率称之为总和生育率值。

总和生育率的表征意义只有在客观实际符合其假定条件时,指标所要表征的涵义才能与实际相符,否则就与实际不符(马瀛通,1993:114)。例如,假定有下列两种情况(实际中也难以发生):(1)假定某年初一个人口的育龄妇女均已生育过第一个孩子,年内只要再生育就是第二孩,因此,即使该年总和生育率值小于1.0或等于1.0,其实质仍是第二孩。(2)假定一个人口,其某年育龄妇女仅有300人,且都未生育过,若其23岁、26岁、29岁、分别为100人,若该年29岁妇女全部生育,23岁、26岁均有50人生育了一个孩子,所得总和生育率值尽管为2.0,而实际生的却都是第一孩。

从稳定人口的表述中可知,年度时期指标总和生育率,只有在稳定人口条件下,才能表征育龄妇女的平均终身生育子女数,并能替代事后的统计指标终身生育率,否则,不等是绝对的而等却是极其特殊的例外。诸如,1977年和1980~1982年的北京市育龄妇女总和生育率值,分别为1.252、1.405、1.500和1.773,若不考虑总和生育率表征年度育龄妇女一生平均生育子女数的假定成立前提条件,误认为总和生育率值所表征的就是那时育龄妇女一生的平均生育子女数,那么,就会得出那时北京市育龄妇女的生育水平逐年提高。然而,若从同期出生人口的孩次构成比例来分析,因出生人口中的第一孩比例在逐年急剧上升,分别为52.14%、79.66%、87.27%和89.59%;第二孩比例在逐年显著下降,分别为33.33%、16.95%、9.43%和9.67%;多孩比例几乎呈陡降并加速趋近于零,分别为14.53%、3.39%、3.30%和0.74%,可见,北京市育龄妇女生育水平是在急剧下降。

分孩次总和生育率与总和生育率,分别作为分整体与整体指标,要比单一的总和生育率值指标更为完整,因为它粗略地包含了育龄妇女的生育孩次信息,若以 $n$ 岁年龄分组, $t$ 为年度, $i$ 为孩次, $\beta(t)$ 为 $t$ 年度总和生育率,那么,分孩次总和生育率的计算公式为:

$$\beta^i(t) = n \sum \left( \frac{{}_n B_x^i(t)}{{}_n P_x(t)} \right)$$

鉴于分年龄生育率指标体系的性质所决定,即使是分孩次总和生育率,同样也存在着各分孩次总和生育率有时会出现违背常识而大于1.0的矛盾现象。众所周知,即使在假定没有不婚不育与原发性、继发性不育的条件下,育龄妇女年度的分孩次平均生育子女数,最大值也只能等于1.0而不能大于1.0,通常一定要小于1.0。然而,表征年度分孩次生育水平

的分孩次总和生育率,却时常出现大于 1.0 的问题。1959~1961 年,中国 3 年困难时期一过,1963 年的全国总和生育率竟高达 7.419,这绝对不表明这一年度育龄妇女的一生平均生育子女数,而同年的全国分孩次总和生育率也均大于 1.0。如 1~4 孩的分孩次总和生育率分别为 1.567、1.130、1.119 和 1.062,5 孩及以上的分孩次总和生育率为 2.541。同样的现象,在其他年份也屡见不鲜。

无论是总和生育率还是分孩次总和生育率,这种与其所要表征的生育水平不相符,乃至结论相反,说明目前仍在沿用的总和生育率指标,在典型的非稳定人口条件下不能如实表征年度育龄妇女的终身平均生育子女数,正确反映实际情况,因此,不能简单地直接套用,或用其来解释中国特定人口条件下的生育水平,更不能一见年度总和生育率低于 2.17,就盲目断定人口生育水平已降至低于更替生育水平。

根据粗人口再生产率  $GRR = \delta \sum_{i=15}^{49} f_i$  可知,女性出生人口比例是影响粗再生产率的一个重要因素,当然也是影响更替生育水平的重要因素。目前,中国出生人口性别比已高达 120,那么,以总和生育率表征的更替生育水平,就要从原测定的近期为 2.17 提高到 2.32。

在非稳定人口条件下,把某年 15~49 岁育龄期妇女的 35 个分年龄生育率,假定为一个同龄妇女队列所历经的分年龄生育率与所度过的生育周期,然而非稳定人口 15~49 岁育龄妇女的年龄结构,在各个年龄间的差异相当大,因此计算各分年龄生育率的分母就大不相同,分母不同的分年龄生育率本不能相加求总和,但将分年龄生育率都化为小数后加总,其实质具有一种年龄结构“标化”的性质。

总和生育率与粗人口再生产率的关系,还可以通过粗人口再生产率与出生性别比的关系来表述,并可以写成:  $TFR = GRR(100 + \text{出生性别比})$  即总和生育率 = 粗再生产率  $\times (100 + \text{出生人口性别比})$ 。例如,反映中国无锡市实施“晚、稀、少”到 1979 年的 1980 年总和生育率为 1.116,其出生人口性别比为 105,该年无锡市的粗人口再生产率为:  $GRR \times (100 + 105) = 111.6$ ;  $GRR = \frac{111.6}{205} = 0.544$  (计算时,要注意将量值的计量单位统一,此处将 1.116 扩大 100 倍与出生性别比的计量数值一致)。

表征更替水平生育率的指标,一种是粗人口再生产率,表征的仅是平均生育子女数中,女儿参加下一代人口再生产的人数。然而,母亲所生的女儿一代,并不能全部参加下一代的人口再生产,因为她们当中有一小部分在没有存活到母亲生育她们的年龄时而夭折,扣除夭折之后的女儿一代人数与母亲一代人数之比,即为净人口再生产率。净人口再生产率是另一个综合反映育龄妇女分年龄生育率与分年龄死亡率的指标,与粗人口再生产率的区别在于考虑了育龄妇女的死亡因素,其他则完全一样。

把进行人口再生产的夫妇双方,都考虑在内的人口再生产更替生育水平,恰恰是更替



父母生育他们自身时的数目 2.0,以总和生育率来表征妇女平均一生所生子女数 2.0,还必须把所生子女从出生存活到父母生育他们年龄期间的死亡情况考虑在内,那么,以总和生育率来表征人口再生产更替生育水平的数值必然要大于 2.0。20 世纪 80 年代初美国更替生育水平为总和生育率 2.12;在婴儿死亡率统计准确的前提下,同期的中国更替生育水平,在出生性别比正常的条件下,其总和生育率不会低于 2.20。

总和生育率表征更替生育水平,之所以大于 2.0 的原因,除了所生下一代子女数不能全部存活到父母一代生育他们的年龄外,还在于所出生人口中的男性人数通常略高于女性,若出生性别比因人为因素而出现异常高,那么,表征更替生育水平的总和生育率也要相应有所升高。

人口数理统计分析与实践都表明,以总和生育率来表征一个年度育龄妇女平均一生的生育子女数,严格说来,这是一个限定在定常人口条件下的指标。然而实际人口通常不是一个定常人口,即其分年龄生育率不是一个固定而不随时间变化的常数,因此,其指标的表征意义与实际结果的矛盾现象就必然要发生,尤其在生育水平与出生间隔变动剧烈的情况下,就更是如此。可见以年度总和生育率表征育龄妇女终身平均生育水平,对非稳定人口来说,越趋近稳定人口,越趋于反映实际,越远离稳定人口,离反映实际越远。

在死亡水平稳定前提下,一个人口从远高于更替水平生育率,一旦降至更替水平,并保持下去,其出生人数将逐渐与死亡人数趋于平衡。其人口在没有迁出、迁入的影响,或迁出、迁入量的性别年龄结构都相等而又不影响其原生育水平时(尽管计算人口再生产率是排除了人口年龄结构影响),其人口至少要经过等于其人口平均期望寿命的一个以上人口周期后,方能停止增长,达到一个近似于静止人口的状态。这就是说,一个高于更替生育水平的人口虽然降至更替生育水平,但其人口不会立即停止增长;反之,一个长期低于更替生育水平的人口,一旦生育水平上升到更替生育水平,其人口也不是立即停止缩减。这是由于过去长期形成的进入率与离去率差异所累积的潜在“势能”所导致的,即受增长惯性与缩减惯性的影响。

判断增长型人口的人口总数是否停止增长,缩减型人口的人口总数是否停止缩减,是要看其人口是否具备了稳定人口的年龄性别结构,以及人口达到稳定状态的出生人数与死亡人数相抵所需的时间和平均期望寿命等条件。1977 年,美国人口净再生产率为 0.88,显然其人口生育水平值已低于更替生育水平值,然而,1977 年之后,2 亿多人口的美年每年人口自然增长绝对数仍为 150 万,2008 年总人口达 3 亿,这一方面是由于人口增长的惯性作用,另一方面是国际迁移的作用。

从系统动力学的观点来解释人口发展的这种过程则是:人口系统是一个惯性极大的动力系统,其系统的输出对输入反应,可谓相当缓慢,之所以把人口系统称为强惯性系统,是由于其惯性时间长度约为一个人口的出生时平均期望寿命。可见,一直是高于更替生育水

平的人口,在其达到更替生育水平后,其人口规模的增长通常要持续相当长的一个时期后才能停下来。

在总和生育率假定条件成立的前提下,用总和生育率表示更替生育水平,在各人口间,其值也不尽相同,即使在中国各地区间也不一样。一般来说,高于更替生育水平的人口,则孕育着人口增长的动力因素,而低于更替生育水平的人口,则孕育着人口缩减的因素。

总和生育率的假定条件,对一个非稳定人口特点显著的人口来说,通常都不适应,其值难以正确反映实际。通常以总和生育率值来表征更替生育水平,需要至少8年以上,乃至更长时间的持续稳定后,方能确认。育龄妇女分年龄生育率是总和生育率的指标体系,计算分年龄生育率的分子是不分未生过与曾生过多少孩子而混合在一起的分年龄妇女,对于分年龄生育,则是一个生育对象不明确的分年龄群体。为了明确各分年龄妇女生育第一孩,只能是该年龄未生过孩子的妇女,生育第二孩只能是该年龄只生过第一孩的妇女,其他分年龄的孩次递进生育,则依此类推。

笔者等曾提出了育龄妇女分年龄分孩次递进生育率的指标体系,构建了相应动态的数理模型(即M-W分年龄递进生育率模型),使用优于以总和生育率来分析测定育龄妇女终身平均生育孩子数的新指标,同时改进了人口预测与分析的控制量及其数理模型。如以该分年龄递进生育率模型计算,得到第一孩至第四孩的分孩次总和递进生育率分别为0.996、0.992、0.986和0.971,显然与第一孩至第四孩的分孩次总和生育率值分别为1.567、1.130、1.119和1.062有显著区别。该分年龄递进生育率理念,也完全不同于美国学者费尼(Feeney)根据法国学者亨利(Hengry)的递进比所构建的递进比数理模型,“递进”二字相同,但本质不同。

由于总和生育率是人为消除了年龄结构影响而使年龄结构有了“标化”性的指标,在假定条件下,通常在用于人口粗略生育水平与生育速度比较中,具有所需信息量少及综合性的优点。在非稳定人口前提下,总和生育率则难以正确地以年度育龄妇女的分年龄生育率之总和来代替表征预期的平均终身所生子女数,因此,在表示育龄妇女预期平均终身所生子女数方面,通常与实际存在较大差异,更不能与计划生育政策所指的计划终身一对夫妇所生子女数相适应。

粗人口再生产率与净人口再生产率一样,属于来源于稳定人口的指标,在实际应用中由于在对非稳定人口计算时,没有运用队列方法直接获取,而是将时期指标假定为队列指标,并对假定未做任何处理,所以粗人口再生产率从此意义上说是一粗略指标。人口净、粗再生产率都具有与总和生育率一样的假定性,在非稳定人口条件下,也会出现结果与实际违背的现象,因此不能根据粗、净再生产率盲目地对实际下结论。用总和生育率值指标来计算与表征人口再生产率,实际上,不仅是在假定的稳态人口前提下,一个不计死亡的定常人口指标,而且还是一个将生男孩也囊括在各分年龄生育率及其加总之和的值内,完全不

含人口再生产的实际内涵,若扣除其前提条件,此指标的表征意义则不复成立。若把育龄妇女死亡因素排除的特定前提条件删除,那么,在人口平均期望寿命较低,死亡率较高时期,育龄妇女因其分年龄死亡率大,就会使计算分年龄生育率的分母减小,使分年龄生育率相应大幅提高,使表征更替生育水平的总和生育率过大。

#### 四、结 语

总和生育率与粗人口再生产率,与其说是用来测定一个封闭人口变动的内在潜力,倒不如说在用以预测未来人口发展方面而更显其价值。在以总和生育率表征中国这样的非稳定人口生育水平时,尽管不同时期存在的差异大小与不确定性程度大不相同,但通常在经过一定的分析与指标比较后,还是可以大致确定总和生育率所表征的育龄妇女实际生育水平波动范围,只是相当粗略而已。一般来说,就是反映一个人口同样的实际生育水平,总和生育率的波动幅度也比较大。因此没有必要花费更多的精力与利用各种资料来核准总和生育率,即使核准了,也断定不出确切的实际生育水平,核准总和生育率只能核准漏报等问题。之所以要核准总和生育率,实际上还是把某年度一个人口的总和生育率完全作为这个人口育龄妇女的一生平均生育子女数,而未正确理解与正确认识总和生育率的真实涵义。

#### 参考文献:

1. 翟振武、陈卫(2007):《1990年代中国生育水平研究》,《人口研究》,第1期。
2. 宋健等(1982):《人口预测和人口控制》,人民出版社,第1期。
3. 马瀛通(1993):《人口控制实践与思考》,甘肃人口出版社。
4. 马瀛通(1989):《人口统计分析学》,红旗出版社。
5. Bongaarts, Feeney(1998), On the Quantum and Tempo of Fertility. *Population and Development Review*. 24(2).
6. Dublin, L.I. and Lotka, A.J.(1925), On the True Rate of Natural Increase as Exemplified by the Population of the United States, 1920. *Journal of the American Statistical Association*. No.150. Sept.
7. Kuczynski, R.R.(1928), The Balance of Births and Deaths. *Western and Northern Europe*. Vol.1. New York.
8. Kuczynski, R.R.(1932), *Fertility and Reproduction, Methods of Measuring the Balance of Births and Deaths*. New York.
9. Kuczynski, R.R.(1935), *The Measurement of Population Growth*. London.
10. Lotka, A.J.(1925), *Elements of Physical Biology*. Baltimore.
11. Lotka, A.J.(1907), *Relation Between Birth Rates and Death Rates*. Science. New Series 26:653.
12. Sharpe, F.R. and Lotka, A.J.(1911), A Problem in Age-distribution. *Philosophical Magazine*. Vol.21.

(责任编辑:朱 犁)