

关于人口预计

本文系根据联合国统计司人口统计专家游允中先生在1980年6月24日的一次座谈会上的讲话整理而成，此次发表前已经游先生过目。

先讲一下英文里两个单词，一个是 forecast，另一个是 Projection。forecast是预报的意思。比如预报明天可能要发生的事。至于Projection，则是我们根据假设所推演出的结果。假如以后的情形能够按照假设的这样发展，预计结果应该会同实际情况一样。在中文里，我发现有同样的情形，人口预计也有用预测、预报、预计不同的名称。我一直希望能有一个比较适当的、统一的名称。我一直想用一個叫做“推计”这个词。因为日本在用这个名词，南朝鲜在用这个名词，台湾在用这个名词，但是，后来我发现还是不妥当，也许还是预计稍微好一点。这是个名词上的问题，我希望能把名词统一。

一般的人口预计的方法中，有一种是所谓是数学公式推算方法。这个方法，只能够推算比较简单一点的总人数，也可以按性别推算。这些方法中，有一种方法就是用计算人口增长

率的公式， $r = \sqrt[t]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$ ，把人口增长率倒回头算一算，也就是 $P_2 = P_1(1+r)^t$ ，其中 P_2

就是最终的人数，而 P_1 是最初的人数， t 是时间。用这种方法来预计人口，是当你只需要一个大概的数目。你也可以用其他数学推算方法来算。比如说，考虑几种不同的变素，推算出了一个多元一次方程式也可以。或者说，用相关的方法，用回归方程式也可以。假如只推算一个人口总数，这几种方法都可以。无论用哪种方法，要先考虑到过去的趋势怎么样，再决定用哪种数学公式往前推算。另一个，同上面一个公式稍稍不同的是所谓人口自然增长法则。这个方法，假设人口增长是按指数增长的。也就是 $P_2 = P_1 e^{rt}$ ($e = 2.718$)。这个方法用的比较多。因为现在我们计算人口增长，是假设在每一个时间都是不停地增长的，而 $P_2 = P_1(1+r)^t$ 公式中，假设人口是在每年年尾才增加。

目前预计人口，假如只能推算出一个总人数，或者就算按性别推出来，并不能满足很多方面的需要。即使用不同假设的增长率，还是不能满足需要。所以，大家希望要用比较复杂一些的方法。这个复杂一点的方法，也就是组合法。

在人口增长的过程里，有三个影响人口的基本因素：生、死与人口流动。组合法，也就是把这三个不同的组成，从不同的角度来假设未来各人口因素的变化。在考虑将来死亡这个因素时，首先需要生命表。从生命表里，可以得出来每一年龄或者是年龄组合人口，每年、每五年或每十年的存活率是多少。根据某一个基础点的人口组合，利用这些存活率，可以得出次年、五年后或十年后的人口数目。这个方法很简单，但必须先估算出预期的存活率，这是最主要的工作。

在作死亡假设中，一般要作两个方面的假设，出生时预期寿命，再从这个寿命估算出预期存活率。比如说，现在中国女性是68岁，那么，五年以后，因为社会生活与卫生水平的改

进，它应该增长到69岁，或者是69.5岁，或者是70岁。究竟会到哪个水平的判断本身，就是一个假定。怎么来做这种假设呢？联合国作过一些“死亡模型”。最初是在1956年，联合国制出了一个模型生命表。这个模型生命表，是根据各国人口，约100多个生命表，利用一个年龄组与下一个年龄组死亡率的相关所推算出的回归方程式而做出来一个死亡模型。这个模型中假设某一个社会的预期寿命还不到55岁那么高的时候，每五年之间预期寿命可以增进两岁半。假如现在预期寿命是40岁，过了五年，它可以变到42.5岁；那末，再过五年以后，就变成45岁；再过五年以后，47.5岁，然后是50岁，52.5岁，最后55岁。这是线性的增长。过了55岁后，预期寿命不可能还是线性地增长，必须变成一个曲线往下弯过来了，这时，增长的速度就逐渐地减慢了。增长是有一个上限的。这个上限女性约为74岁，男性约为69岁。

当一个人口没有可用的死亡数据，不知道怎么做死亡假设时，一般的方法说，就可以借用模型生命表，用模型死亡表里预期寿命的变化，代表这个人口未来死亡趋势的变化。至于采用的模型适合不适合，这个社会就要看看本身的社会发展的过程怎么样。因此，必须要有一些死亡的数据，根据过去发展的情况，来检验一下所选的模型合适不合适。联合国这个模型，假设55岁以下每五年增加2.5岁的线性发展，根据我们国家过去的经验，对我国并不适合。因为解放头十年死亡水平下降不止模型中所假设的那么少，而可能是每五年增加了三岁，甚至三岁以上。另外，如斯里兰卡在第二次世界大战结束以后，因为大量使用 DDT，消灭了疟疾，卫生水平提得很高，而死亡率突然下降，那几年里，预期寿命每一年差不多增长一岁，也就是五年里增长了五岁。墨西哥有一段时间也是这个样子。但这一段时间不能保持很长。因为不可能持续往上增长。当在做死亡预计时，碰到这种情形，怎样来预计未来的死亡趋势发展呢？也就是，这条预期寿命的线怎么画。当有一个模型在的时候，可以参照模型稍作些修改。根据过去发展的历史，看看现在自己的情形，画几条死亡趋势曲线，比较一下哪几条曲线对未来假设最合适。一般说，当预期寿命超过了55岁，就不能够每五年增加到2.5岁，开始是2.4岁，然后再过五年是2.3岁，或者2.1岁。到了超过65岁以后，多半是每五年增加一岁或一岁半。过了70岁以后，每五年只能增加半岁就很多了。

自七十年代开始，一些发达国家死亡水平趋势出现了一些特殊的现象。与五十年代、六十年代的死亡趋势相比，预期寿命在七十年代增加的速度不再降低，反而又增高了。我们研究过这个现象，怀疑这个特殊现象，与自七十年代开始，大家抽烟少了有关系。吸烟少了，死亡人数下降了。因此，预期寿命在欧洲许多多年来再不增加的国家，又上升了一点。现在，还没有1975以后的资料，所以不晓得这个趋势还会发展到什么程度。知道日本女性的预期寿命已经接近80岁，北欧几个国家已接近80岁，男性超过了73岁。根据这种情形，联合国已经把预期寿命发展的模型修订过三次。上一次修订是在1978年，反映了最新死亡趋势的发展。

在作人口预作计时，当一个国家的预期寿命已经到了65岁以上，所能为未来死亡趋势发展而作的假设之间区别很小。因为，当预期寿命已经很高时，从相差一年的两个预期寿命计算出来的存活率的差别很小。只有当死亡率还是较高时，两个不同的死亡假设对未来人口增长影响的差别较大。所以，当预期寿命在60岁以上时，只作一个死亡假设已经够了。在60岁以下时，应该多作几个假设。有了预期寿命的假设，还需要存活率。假如一个国家没有生命表，那么可以借用模型寿命表上的存活率。根据假设的预期寿命可以从模型生命表中找出相应的各年龄存活率来用。但常常一个国家有一个生命表，而生命表上的年龄曲线和模型生命表上

的年龄曲线差得很远，这时，怎么样来利用模型生命表呢？有一个方法，就是先找出实际生命表与模型生命表预期寿命相当的模型存活率，比较这两个生命表中每一个年龄组合存活率间的差别。利用这个差别，但假设当预期寿命增加了，这个差别就减少了。到了预期寿命相当高的时候：比如，男性到72岁，女性到80岁时，这个差别就消失了。这样就可以利用模型生命表上的存活率预计未来的存活率。有了存活率，未来各个年龄的人口数就可预计出来了。

关于生育趋势的预计，可以用总生育率这个指标来作假设。总生育率发展的趋势，在世界发达国家与发展中国家中是截然不同的。联合国也作出了两种不同的模型。在用这两个模型的时候，首先要估计出当前一个社会的总生育率在什么水平，更希望有过去变化的趋势，这样就可以从模型中推算出未来总生育率发展的可能趋势。当然也可以根据模型作出几种不同的生育假设。

有了总生育率的假设后，必须把总生育率换算成年龄别生育率，再与相当的妇女人数种乘，就可以得到预计的生育人数。所以，这时候需要有一个生育的年龄曲线。这个曲线显示出哪一年龄是它的生育高峰，这个曲线也就是总生育率在各年龄组合中的百分比数。

有了这条基本曲线，在预计年龄别生育率时，可以假设这条曲线形状不变，因此，各年龄生育率的变化是生育水平的变化，也就是只有总生育率在变。但是，这是比较简单的方法对某些社会是可以适用的，这主要也是在生育率比较低的社会。因为在预计中变更了年龄的生育曲线，对最终的年龄生育率影响很小，改不改生育曲线对计算出的总生育人数所产生的差别不大。但在高生育的国家，这条生育曲线就很重要了。一些还没有计划生育的国家，一般是20到30岁这一段时间，它的生育水平最高。35岁以上的妇女也生育得很多。一开始实行计划生育以后，有两种现象发生。一种现象是，低年龄这一组，采用了节育的方法，于是15—25岁这些年龄的生育率下降得很快。但是年龄较高的妇女生育率变化不太显著。另外一相社会，是35岁以上的妇女节育得比较积极，她们的生育率下降得最快。也有一种情况，当15—25岁这一段生育水平下降了，25—30岁的生育率却上升了。或是15—20岁往下降，而20—24岁往上增加了。这是一种延迟生育的现象。因为有这种情况，联合国就做了另外一种模型，这种模型做得并不很精确，还在逐步改进。这个模型是按照主要的几个地理区域，东亚，阿拉伯国家，非洲（撒哈拉沙漠以南），欧洲而划分的。不过因为欧洲各个国家有比较详细的生命资料，欧洲的模型就不大用了。主要用的是亚洲的，非洲的，阿拉伯国家三个模型。这些模型中的生育曲线都会随着总生育率的上升及下降而改变。有了总生育率的假设，有了按年龄的生育曲线，可以算出来年龄别的生育率，再进一步可以推算出来预期的生育数。再利用生命表中今后五年内，从出生到0—4岁之间存活率，就可以计算出来五年后0—4岁的人口。另外一种生育预计的方法，现在美国用得比较多。这就是年次生育推算法。这个方法利用五年前15—19岁的生育率与现在20—24岁的生育率，参考十年前15—19岁的生育率，五年前20—24岁生育率与现在25—29岁的生育率，推算出五年后25—29岁的生育率。同样地，也可以推算出五年、十年后各年龄的生育率。根据各年次15—19岁的生育水平，可以推出以后的生育曲线。用这个方法推算各年生育率，必须要有一个长时间的资料，事实上，需要好几十年的资料。没有历史资料，就不能用这个方法了。

另外，可以连带一提的是“整代生命表”。假如有近100年的死亡资料，可以找出某些年出生的人这七、八年里死亡的情况，也就可以作出整代生命表。目前，很少几个国家能算出这样的生命表。生育也是一个样。追溯出一群人一生三十五年生育期内的生育情况，可以

籍此推算与这批人相差几岁的妇女一生中的生育率。目前，也只有少数欧美国家可以用这些年次生育率法来预计未来生育率。

人口预计中另外一个环节，就是移民。到目前为止，还没有任何一个较妥善的方法来预计移民。一个国家今天换了一个移民政策，整个移民的方向者趋势就都变了。今后二十年里，对国际间的移民，我们基本上有这么一个想法。目前世界各国对移民入境的限制，越来越严。更因为各国人口都在增长，就算移民人数不变，移民率只有往下降。所以，在做移民假设的时候，一个办法是假设移民人数不变。另一个办法是假设移民率在减。还有就是假设过些年后，移民会减少得可以在预计中略去不算。除了移民总人数外，预计还需要假设移民的年龄、性别组合。而这方面的资料最为缺乏。在预计中，有一个办法，是按现在人口的年龄组合，作为移民的年龄组合。假如知道移民主要是劳动力在移民，那末只用15—65龄的人口组合为移民年龄组合，同时假设男性占2/3，女性占1/3；或者男性4/5，女性1/5。但最好要有一些移民的资料，就不会在乱猜了。

这些移民人数应该是净移民数，也就是移出人口与移入人口之差。当净移民数是负数时，也就是移出人口大于移入人口。把各年龄净移民数加到一个预计时期的存活人数里，就得出了各年龄预计出的人口数。

（徐绍雨 整理）

学术动态

结合北京城市总体规划研究人口问题

为贯彻中央书记处最近对北京城市发展方向的指示精神，北京市人口学会于四月二十九日下午召开座谈会。就如何结合北京城市总体规划研究人口问题进行了座谈讨论。参加座谈的有人民大学人口理论研究所、北京经济学院人口经济研究所、公安部、市规划局、公安局、统计局、劳动局、计划生育办公室等有关部门的同志共十八人。座谈会由人口学会付会长、市社会科学研究所付所长肖远烈同志主持。

规划局钮德明同志首先发言。他说，中央书记处最近对北京城市的发展方向和工作方针的指示，对我们城市规划工作者鼓舞很大，给正在编制的首都城市总体规划指明了方向。人口问题是城市规划、建设中的一个根本问题，也是前提条件。人口的构成、规模和分布，直接影响到首都城市的性质、规模和布局。希望人口学方面的专家 and 实际工作的同志对首都规划多出主意，多作贡献。

参加座谈会的同志就以下几方面的问题，展开了热烈讨论：

一、关于北京人口的自然增长问题

人民大学人口理论研究所林富德同志发言说，要实现中央要求的“今后北京人口任何时候都不要超过一千万”的指示，既要严格控制人口的机械增长，又要提高一胎比例，人口的机械增长与自然增长又有密切联系。从1979年公安局的人口资料看，北京市1976年至1979年不仅机械增长人口很多，而且其中育龄群很大。近三年内，仅二十三岁至三十二岁十个年令组的人数就增加十六、七万，全市人口增长将大大突破过去按1976年年令构成所测算的数字。