

## 对中国1990年人口普查 成年人口死亡登记 完整率的估计

张二力 路磊

1990年第四次全国人口普查向我们提供了1989年全年的分年龄、分性别的死亡人口数据。这些数据为进行死亡率登记质量评价提供了基础条件。评价死亡登记资料的质量是一项很重要且比较困难的工作。这里既涉及到方法论的问题,也涉及到相关统计资料的质量问题。到目前为止,国内在这方面开展的工作还不很多,而国外的一些数理人口学家已在这方面做了大量的研究,并且提出了一些评价成年人口死亡登记资料质量的方法。这些方法大都建立在稳定人口或广义稳定人口理论的基础之上,它们不仅具有很高的理论分析价值,同时也具有很强的实用性,为我们评价和分析成年人口死亡登记资料的质量提供了重要的技术手段。但是我们认为使用这些模型并不是一种简单的计算,它不仅要求使用者对模型本身的理论基础有深刻的理解,而且要求使用者对模型产生的结果要做出科学的解释。

根据我们的经验和试算结果,本文中我们将采用由贝内特和哈茹奇(Bennett and Horiuchi, 1981)提出的一种基于广义稳定人口理论的模型来估计和分析中国1990年全国人口普查时对1989年全年成年死亡人口登记的完整率。我们之所以选择这个模型是因为它具有如下一些优点:(1)不要求所研究的人口是稳定人口;(2)不需要借助任何模型生命表;(3)对某些类型的年龄误报不敏感。当然,所有的方法都不是万能的,都会有各自的缺陷和局限性,贝内特—哈茹奇模型也不例外。我们在这里使用这个模型主要有两个目的:一是对中国1989年成年人口死亡登记资料的质量做一初步估计和分析;二是对这个模型在中国的具体应用做一初步尝试,积累一点经验。

### 一、对1988年和1990年各性别人口年龄分布的调整

根据贝内特—哈茹奇模型的要求,我们需要两

个覆盖率一致且年龄报告质量较高的人口年龄分布。为了估计中国1989年成人死亡登记资料的完整率,我们将利用全国生育节育抽样调查提供的1988年年中的人口性别年龄分布和第四次全国人口普查提供的1990年年中的人口性别年龄分布。由于1988年年中各性别的年龄分布来自于抽样调查,所以它们的调查覆盖率与1990年全国人口普查的覆盖率不一致。为了使用贝内特—哈茹奇模型,我们必须对1988年年中的有关数据进行调整,使相应的覆盖率与1990年全国人口普查的覆盖率一致,只有这样才有可能估计出较为准确的分年龄人口增长率。这里我们有两件事情需要做,一是估计1988年年中各性别的总人口数,二是估计1988年年中各性别的现役军人年龄分布。

在估计1988年年中分性别的总人口数时,我们首先分析了《中国统计年鉴》公布的1982年~1990年期间各个年末的总人口数。结果发现这期间各个年末的总人口数的变化趋势与1982年和1990年两次全国人口普查时的总人口数之间不太一致;明显有些偏低。在这里,我们主观地断定全国人口普查登记到的总人口数应该比根据人口变动抽样调查数据推算的总人口数更可靠些。基于这种假设,我们采用下面方法来估计1988年年中分性别的总人口数。

首先,根据1982年和1990年两次全国人口普查提供的分性别的人口总数(含现役军人),采用如下公式分别估计各性别的总人口在两次普查间的年平均增长率: $r = \ln[P(90)/P(82)]/8$ ,其中 $r$ 为两次普查间的年平均增长率, $P(82)$ 为1982年年中总人口数(含现役军人), $P(90)$ 为1990年年中总人口数(含现役军人),8为两次普查间隔期的长度。有了分性别的总人口年平均增长率后,就可以用下面公式估计出1988年年中各个性别的总人口数(含现役军人):

$$P(88) = P(82)\exp(6r)$$

其中 $P(88)$ 为1988年年中的总人口数,其它符号的含义同前。

关于1988年年中各性别的现役军人年龄分布的估计,我们采用了线性插值的方法。1982年和1990年两次全国人口普查均向我们提供了现役军人的性别年龄分布。通过比较,我们发现,1982年和1990年的男性现役军人有着相似的年龄结构,而女性现

役军人的年龄结构有着明显的差异。因此,如果采用线性插值的方法,对估计1988年年中男性现役军人的年龄分布可能不会带来很大的误差,但对女性现役军人的年龄分布的估计可能会产生较大的误差。不过由于女性现役军人的总数很少,所以即使年龄分布估计得不太准确,也不会对调整后的女性年龄分布产生很大影响。于是我们根据两次普查提供的按5岁分组的各性别的现役军人年龄分布,采用在同一年龄组之间进行线性插值的方法估计了1988年年中各性别的现役军人年龄分布。然后,用各性别的总不含现役军人的总人口数分别按比例地调整相应的原始年龄分布(抽样调查提供的年龄分布,其中不含现役军人),再将各性别的分年龄现役军人人数加到相应的年龄组中。

对1990年年中各性别的年龄分布的调整与对1988年年中各性别的年龄分布调整时的最后两步相同。首先,用1990年年中不含现役军人的总人口数分别按比例地调整相应的原始年龄分布(普查提供的10%抽样分布,其中不含现役军人),然后再将各性别的分年龄现役军人人数加到相应的年龄组中。

经过以上调整后的1988年年中和1990年年中的人口性别年龄分布的覆盖率应该比较一致。关于1988年年中和1990年年中人口性别年龄分布的可靠性,我们根据1982年第三次全国人口普查、1988年全国生育节育抽样调查和1990年第四次全国人口普查提供的资料,采用队列存活法(全国人口可近似看成一个封闭人口)对三次调查提供的性别年龄分布之间的一致性进行了初步分析。结果表明三个资料人口年龄分布之间的一致性是可以接受的。国内一些学者也曾对1988年全国生育节育抽样调查和1990年全国人口普查10%抽样人口的性别年龄分布的合理性进行过分析(林富德、王丰和阎瑞,1990年;乔晓春,1991年),结果表明这两次调查提供的人口性别年龄分布基本上是合理的。

最后谈一下1989年分性别的死亡人口年龄分布的调整。由于现有的1989年分性别的死亡人口年龄分布是10%抽样资料,因此在覆盖率上与上述调整后的各性别的人口年龄分布不一致,需要调整。我们假定10%抽样人口与总人口有相同的死亡率,此时死亡人口的抽样比与总人口抽样比相同。我们再假定1989年分性别的死亡人口的年龄结构是正确的。基于此,我们用1990年10%人口资料的抽样比对10%抽样资料中的1989年死亡人口的年龄分布做

了等比例的调整。

## 二、对1989年成年人口死亡登记

### 完整率的估计与分析

根据调整后的1988年年中和1990年年中各性别的年龄分布,我们用贝内特—哈茹奇模型估计了中国1989年各性别成人死亡登记的完整率。模型估计结果表明,1989年中国男性成年人口(10~84岁组)死亡登记的平均完整率(中位数)大约为73%左右,1989年女性成年人口(10~84岁组)死亡登记的平均完整率(中位数)大约为85%左右。女性平均完整率比男性高12个百分点。

对于上述估计结果的合理性我们需要做些分析。我们采用检查数据之间的一致性的方法来对上述估计值的合理性做出判断。作者曾对1988年全国生育节育抽样调查提供的1987年的成年人口死亡率资料的质量进行过分析(张二力和路磊,1991年),结果表明1987年中国各性别的成年人口死亡率资料都具有很高的质量。下面我们将利用这一结果对数据间的一致性进行分析。首先我们用自修正迭代算法编制了中国1989年各性别的简略生命表,然后用1989年生命表中的分年龄组死亡率与相应的1987年生命表中同一年龄组的死亡率相比,这一比值可以看成是1989年死亡率相对于1987年死亡率的完整率。进一步的计算表明,1989年男性成年人口(10~84岁组)死亡率相对于1987年男性成年人口死亡率的平均完整率(各年龄组完整率的算术平均值)为88%左右,1989年女性成年人口(10~84岁组)死亡率相对于1987年女性成年人口死亡率的平均完整率(算法同男性)为84%左右。与贝内特—哈茹奇模型的估计值相比,女性完整率显示出很强的一致性,而男性完整率却有显著的差异。

对于男性完整率我们还要做进一步的分析。我们先来分析贝内特—哈茹奇模型的结果。根据由该模型的估计,1989年中国男性成人死亡登记的完整率明显低于女性。这是什么原因呢?为此我们分析了各性别的分年龄人口增长率(见图1)。从图1可以看出,男女人口分年龄增长率的年龄模式基本上是一致的,但是在35~60岁组之间出现了比较显著的差异,特别是在35、40、45、50岁这几个年龄组上男性人口的分年龄增长率明显低于女性。由于贝内特—哈茹奇模型采用从后向前的递归计算方式,这就使得对男性人口的 $N(x)$ 值的估计出现了累计性的明显偏低,其最终结果导致了男性人口的

$\hat{N}(x-5, 10)/N(x-5, 10)$  值的变动范围加大 (即稳定性不好)。从图2中可以清楚地看出男性人口的  $\hat{N}(x-5, 10)/N(x-5, 10)$  的变动范围要远远大于女性人口的变动范围。计算表明男性人口变动的标准差为0.085, 女性人口变动的标准差为0.050, 男性是女性的1.7倍。那么在35~50岁这几个年龄组上男性人口的分年龄增长率为什么会明显偏低呢? 经过分析我们发现, 这些年龄组在1988年时的性别比要明显高于1990年时同年龄组的性别比。这就导致了在调整1988年和1990年的性别年龄分布时, 会相对高估1988年时这几个年龄组的男性人口, 进而就有可能低估这几个年龄组上男性人口在1988年年中到1990年年中期间的平均分年龄增长率。而1988年这几个年龄组的性别比为什么会偏高是一个值得进一步研究的问题, 但在本文中我们打算讨论此问题。基于以上分析, 我们可以认为贝内特-哈茹奇模型提供的1989年女性成年人口死亡登记的完整率有可能是比较可靠的, 而相应的男性完整率的可靠性是值得怀疑的。

那么用1989年分年龄死亡率与1987年分年龄死亡率的比值估计出来的男性平均完整率(88%)的可靠性又如何呢? 由于上述两组分年龄死亡率所对应的时期(1987年和1989年)之间的间隔较短(只有2年), 故我们可以认为在这期间死亡率不会发生显著的变化。换句话说1989年真实的男性分年龄死亡率与1987年的男性分年龄死亡率应该比较接近。在以上假设下, 我们可以认为上述男性平均完整率是比较可靠的。此外, 为了证实上述男性完整率的合理性, 我们还计算了1987年成年(10~84岁组)死亡人口的性别比, 其值为123。而1989年相应的性别比为132, 比1987年高出7.3%。如果我们假定这一性别比是基本稳定的, 且女性成年人口死亡登记的完整率为85%, 那么如果我们以1987年的成年人口死亡性别比为标准, 则中国1989年男性成人死亡登记的完整率大约为91%左右( $132/123 \times 85\%$ )。此值比较接近上述的男性平均完整率(88%)。

### 三、结论

本文中我们对中国1989年成年人口死亡登记的完整率进行了初步估计和分析。我们的初步结论是: 中国1989年男性成人死亡登记的完整率大约为90%左右, 女性成人死亡登记的完整率大约为85%左右。此外, 我们的分析还表明贝内特-哈茹奇模型的估计结果在某些情况下并不一定可靠。只有对估计结

果做认真的分析比较后, 才有可能获得比较可靠的结论。就贝内特-哈茹奇模型本身而言, 我们认为比值  $\hat{N}(x-5, 10)/N(x-5, 10)$  的变动范围越小 (即相应的曲线越平缓), 相应的估计结果可能会越可靠。

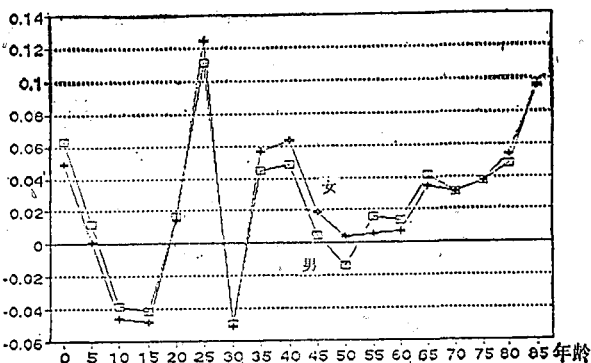


图1 中国1988~1990年人口年龄别增长率

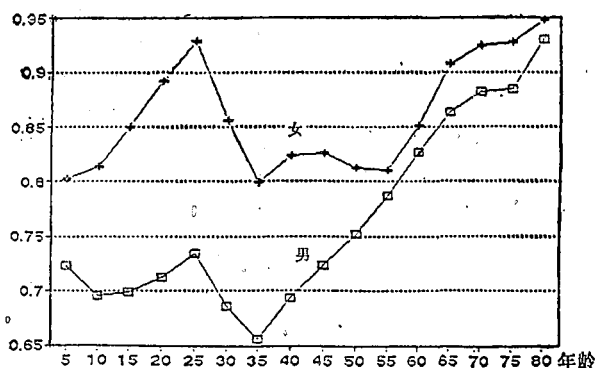


图2 中国1989年  $N(x-5, 10)/N(x-5, 10)$  值

### 参考文献

1. N. Bennett and S. Horiuchi, 1981. ESTIMATING THE COMPLETENESS OF DEATH REGISTRATION IN A CLOSED POPULATION, Population Index, Vol. 47, No. 2 (Summer), pp. 207~221.
2. 林富德、王丰和阎瑞(1990):《我国生育率转变的近期态势》, 全国生育节育抽样调查杭州研讨会论文。
3. 乔晓春(1991):《第四次全国人口普查人口性别年龄结构的初步检验》, 高校第四次全国人口普查资料分析学术讨论会论文。
4. 张二力和路磊(1991):《对全国生育节育抽样调查提供的成人死亡率的评价》, 中国生育节育抽样调查国际研讨会论文。

(本文责任编辑: 徐 莉)

(作者工作单位: 张二力 国家计划生育委员会  
规划统计司 路磊 中国人民大学人口研究所)