

人口总体核算与人口质量评价

王 青 云

(黄石理工学院,湖北 黄石 435003)

摘 要:人是社会的主体,是社会活动的主体,对社会人口进行核算是社会统计的重要内容。根据联合国《社会和人口统计体系》(SSDS)的要求,探讨用矩阵的方法对社会人口的总量、结构及其变动情况进行描述和分析,对人口质量进行综合性评价。

关键词:人口数量;人口质量;人口结构

中图分类号:C921

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2004)08-0110-03

0 前言

人口是一定时点上、一定地域范围内,具有一定数量和质量的成员成员的总称,是一个整体概念。人口数量是反映一个国家国情国力的基本统计数据之一,人口质量则是评价一个国家现代化水平的重要标志。一个国家的人口规模应该与国家的大小、资源状况和经济实力相适应。

联合国统计司 1975 年公布的《社会和人口统计体系》(SSDS)是与 SNA 并行的一个重要的统计文献。它采用共同的分类、概念和定义,使用存量、流量和生命序列来描述人口的状况。在界定人口核算范围时,它提出:人口统计数据应包括人口存量、流量数据;分年龄、性别的自然构成数据;分职业、文化程度、阶层的社会构成数据,此外,还应有人口的出生、死亡、流入、流出以及人口质量状况数据等。按照 SSDS 的要求,考虑到我国人口统计的实际,我们将人口统计内容划分为两大部分:人口数量的核算和人口质量的评价。

1 人口数量的核算

对人口的总量、结构及其变动情况进行核算,实践中是通过一系列分组表来完成的,但这样不便于比较和分析。现在,我们考虑像 SNA 那样,构造一个人口矩阵,在一张

矩阵表中对人口总体进行综合性描述。

首先,我们划定一个时空界限,以此确定一个被核算的人口总体。现以“期初”、“期末”界定核算时期,以“地域内”、“地域外”界定空间范围。凡在“核算期间”、“地域内”的人口都是被核算的对象。

其次,我们用“期初人口数”、“期末人口数”(存量)来反映人口的规模;选定性别、年龄、职业、文化程度等分组标志对人口总体进行分组,形成流量指标来反映人口的自然构成和社会构成;通过人口的迁入数、迁出数、出生数、死亡数来反映人口的自然变动和社会变动。据此,我们来构造一个人口矩阵。

根据投入产出的原理,我们设定以行表示人口的流出(产出),以列表示人口的流入(投入),这样,最后一行的合计就成为人口的期初存量,最末一列合计就成为人口的期末存量。人口核算表可构造如下(见表 1)。

表 1 中模块 A 是期初期末都不在“地域内”(总体)的人口数:

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix}$$

其中: a_1 是核算期内迁入总体,又在核算期间离开总体的人数; a_2 是核算期内出生,并在期末前离开总体的人口数; a_3 是核算期内迁入总体,但在

期末前死亡的人口数; a_4 是核算期内迁入总体,但在期末前死亡的人口数。

向量 $B, B=(b_1, b_2, \dots, b_n)$ 为一行向量,是核算期间迁出总体的各类人口数。这部分人口包含在期初人口存量中,但不包括在期末人口存量中。

向量 $D, D=(d_1, d_2, \dots, d_n)$ 为一行向量,是核算期间总体内死亡的各类人口数。这部分人口包括在期初人口存量中,但不包括在期末人口存量中。

向量 $C, C=(c_1, c_2, \dots, c_n)'$ 为一列向量,它是核算期间迁入总体的各类人口数。这部分人口包括在期末人口存量,但不包括在期初人口存量中。

向量 $E, E=(e_1, e_2, \dots, e_n)'$ 为一列向量,它是核算期间出生的各类人口数。这部分人口包含在期末人口存量中,但不包含在期初人口存量中。

表 1 人口数量核算矩阵表

		核算期初		地 域 内					期末 存量
		迁 出	人 生	状态 1	状态 2	...	状态 n		
核算期末	迁 出	a_1	a_2	b_1	b_2	...	b_n		
	死 亡	a_3	a_4	d_1	d_2	...	d_n		
地 域 内	状态 1	c_1	e_1	x_{11}				t_1	
	状态 2	c_2	e_2		x_{22}		x_j	t_2	
	x_{ij}		
期 初	状 态 n	c_n	e_n				x_{nn}	t_n	
	存 量			g_1	g_2	...	g_n		

X 为一方阵,它是核算期内以各种状态存在于总体的人口数,它表示人口的流量。

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nn} \end{bmatrix}$$

其中: $x_u (i=1, 2, \dots, n)$ 是整个核算期内以同一种状态存在的人口数; x_y 是由一种状态转换为另一种状态的人口数; 向量 $G, G=(g_1, g_2, \dots, g_n)$ 为一行向量,是以各种状态存在于核算期初的人口存量,它是时点指标; 向量 $T, T=(t_1, t_2, \dots, t_n)'$ 为一列向量,是以各种状态存在于核算期末的人口存量,它是时点指标。

上面的基本模式中存在如下的平衡式:
流出地域内的人口数+核算期人口流量=期初人口存量

$$\begin{cases} b_1 + d_1 + x_{11} + x_{21} + \cdots + x_{n1} = g_1 \\ b_2 + d_2 + x_{12} + x_{22} + \cdots + x_{n2} = g_2 \\ \dots\dots\dots \\ b_n + d_n + x_{1n} + x_{2n} + \cdots + x_{nn} = g_n \end{cases}$$

流入地域内的人口数+核算期人口流量=期末人口存量

$$\begin{cases} c_1 + e_1 + x_{11} + x_{12} + \cdots + x_{1n} = t_1 \\ c_2 + e_2 + x_{21} + x_{22} + \cdots + x_{2n} = t_2 \\ \dots\dots\dots \\ c_n + e_n + x_{n1} + x_{n2} + \cdots + x_{nn} = t_n \end{cases}$$

若用期初存量 G 中的元素去除 X 相应列中的元素,则可导出一个系数矩阵,即:

$$R = X\hat{G}^{-1}$$

这里: \hat{G}^{-1} 表示由 G 所组成的对角阵。

上式 R 中的各元素称为转移比,表示核算期间由一种状态(类型)的人口转换为另一种状态的人口的转移比率。如果 R 保持不变,或者在能粗略地估计 R 的未来变化的情况下,当给定外生变量 C (此处将迁入、出生人口合并为流入人口,记为 C),则可进行未来期末人口总量的预测。预测模型推导如下:

根据人口存量—流量矩阵的关系式:

$$T = XI + C \quad (1)$$

这里 I 表示单位向量,于是 XI 表示 X 的行元素的和。

$$\text{又: } X = R\hat{G} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{g_j}$$

将(2)代入(1)有:

$$T = R\hat{G}I + C = RG + C$$

这表明期末人口数等于期初人口数乘以人口转移比,再加上本期新增的人口数。

现假定 T_1, T_2, \dots, T_τ 为第 1 期、第 2 期、 \dots 、第 τ 期末的人口存量; G 为第 1 期期初的人口存量。另设每期新增人口比率相等,且为 A ,即第 1 期新增人口数为 C ,第 2 期新增人口数为 AC ,第 3 期新增人口数为 A^2C 。

则第 1 期末的人口存量 T_1 为:

$$T_1 = RG + C$$

即期初人口按 R 的比率转移,则期末人口存量由两部分构成:①由期初人口变为期末人口的总数 RG ;②本期新增人口 C 。

第 2 期末的人口存量 T_2 为:

$$T_2 = A^2G = R^2G + RC + AC$$

即第 2 期末的人口存量由 3 部分构成:

①由第 1 期期初人口转变为第 2 期期末的人口数 R^2G ;②由第 1 期新增人口转移过来的人口数 RC ;③第 2 期所增人口数 AC 。

同理,第 3 期末的人口存量 T_3 为:

$$T_3 = A^3G = R^3G + R^2C + RAC + A^2C$$

即第 3 期末的人口存量由 4 部分构成:

①由第 1 期期初人口转变为第 3 期期末的人口数 R^3G ;②由第 1 期新增人口转变为第 3 期期末的人口数 R^2C ;③由第 2 期的新增人口转变为第 3 期期末的人口数 RAC ;④第 3 期新增人口数 A^2C 。

依此类推,第 τ 期末的人口预测模型为:

$$\begin{aligned} T_\tau &= A^\tau G = R^\tau G + \sum_{\theta=0}^{\tau-1} RA^{(\tau-\theta-1)}C \\ &= R^\tau G + \sum_{\theta=0}^{\tau-1} R^\theta A^{(\tau-\theta-1)} + A^{(\tau-1)}C \end{aligned}$$

需要说明的是,矩阵表中的“人口状态”指的是人口的各种结构。将人口按不同的标志分组,就可以形成不同的人口状态。如将人口按性别分组,按年龄分组,按文化程度、职业、民族等进行分组,就可以研究人口的不同构成。

另外,“核算期初”、“核算期末”,可以是 1 年的年初或年末,也可以是较长一段时期的期初和期末。

由此不难发现,上面的矩阵表通过年初、年末人口反映了该地区的人口规模;通过方阵 X 描述了人口的年龄构成及其变动情况;通过“地区外”,描述了人口的出生、死

亡、迁入、迁出,实行了人口静态描述和动态描述、存量描述与流量描述的有机统一。

显然,如果我们将人口按职业、文化程度、性别等标志来分组,或将年龄分组得再细一些,则不难编制出新的矩阵表,从而可满足新的研究的需要。

2 人口质量的评价

人口质量,是社会人口的思想道德素质、科学文化素质和身体素质有机结合的统称。身体素质是人口质量的自然条件和基础,思想道德素质和科学文化素质是人口质量的核心。人口质量反映了一定历史条件下人本身所具有的认识世界和改造世界的条件和能力。

评价社会人口质量,是一个十分复杂的问题。美国海外委员会 1977 年使用了人口生命素质指数 PQLI (The Physical Quality of Life Index),提出了一个人口质量的量化标准。它把婴儿死亡率、1 岁时平均预期寿命,成人识字率 3 个指标分别换算成指数,并界定其取值范围(0,100),然后取其平均值,以平均值的高低来测定人口质量的优劣。

PQLI 设计者的本意是用它来衡量发展中国家的社会经济发展水平,但因其反映了人口质量的几个侧面,故而被借用来衡量人口质量,而且联合国统计局也把该指标作为一国人口质量的评价标准之一。但是,人口质量有着非常丰富的内容,两三个指标的综合是无法对人口质量作客观全面的评价的,因而,PQLI 的使用有很大的局限性。只有建立指标体系,运用指标系统才可能对人口质量作科学的描述和分析。根据我国的统计实践,考虑到资料搜集的可能性,我们将人口质量评价指标体系分为 4 个子系统:人口身体素质子系统、人口结构子系统、人口文化素质子系统、人口思想素质子系统,并选用 15 个指标构成人口质量核算表(见表 2)。

人口的质量首先体现在人口的身体素质上,人口的预期寿命长,婴儿死亡率低,一般而言,人口的身体素质就好,所以,在第一个子系统中,我们选择了如上的 5 个指标。

在人口总体中,少年人口、老年人口所占比重的大小对社会经济的发展影响很大。少年人口比重过大,会造成社会负担过重,

表2 人口质量评价表

	指 标 值		
	观测值 X	标准化值 X'	计量分值 X''
I ₁ 人口身体素质子系统			
I ₁₁ 婴儿死亡率			
I ₁₂ 一岁平均预期寿命			
I ₁₃ 人口残废率			
I ₁₄ 残疾低能儿人口比重			
I ₁₅ 人口年龄中位数			
小 计	—	—	
I ₂ 人口结构子系统			
I ₂₁ 少年人口系数			
I ₂₂ 人口老化指数			
I ₂₃ 第三产业人口比重			
I ₂₄ 经济活动人口比率			
小 计	—	—	
I ₃ 人口文化素质子系统			
I ₃₁ 文盲率			
I ₃₂ 成人识字率			
I ₃₃ 受过高等教育的人口比重			
I ₃₄ 科研人口比重			
小 计	—	—	
I ₄ 人口思想素质子系统			
I ₄₁ 刑事发案率			
I ₄₂ 青少年犯罪率			
小 计	—	—	

而劳动力相对不足;老年人口比重过大,即使人口的文化素质、身体素质都比较优秀,但从整体上看,也不可能构成高质量的人口。

人口的文化素质在人口质量中占有重要位置。现代社会,生产力的发展、科学技术

的进步对人口文化素质的要求越来越高。研究表明:人口的文化素质和经济发展水平高度相关,科学技术能否进步,社会能否发展,在很大程度上取决于人口的文化素质。所以,我们利用如下4个指标构成人口文化素质子系统。

人口的思想素质包括心理和道德品质两个方面。心理素质是内在的,如人对社会公平、民主廉政等的看法,对生活目标指导原则的认识等,这些需要用社会调查或社会测量的主观指标来反映。思想道德属于意识形态的范畴,由于受文化环境的影响,它具有明显的社会性,价值观不同,思想道德的评判标准也不同。因此,在进行不同社会、不同国家的人口质量对比时,很难考虑思想道德因素。这里,我们从人口质量的全面性和统计资料搜集的可能性考虑,也只选择两个指标来评价人口的思想素质。

我们认为,以上4个子系统基本上可以较完整地反映社会人口的

质量。

该系统的操作程序如下:

第一,对每一指标进行标准化处理。

系统中的15个指标有正指标,也有逆指标,计量单位也各异。因此,需要先对每一指标进行标准化处理,以消除量纲。标准化

处理的公式为:

$$X' = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

第二,求第一指标的计量分值。

由于X'可能为正,也可能为负,且没有一个明确的取值区间,所以我们再对X'进行限值处理,即求每一指标X的计量分值X''。

$$X'' = 50 + 10X' \quad (X \text{ 为正指标时使用})$$

$$X'' = 50 - 10X' \quad (X \text{ 为逆指标时使用})$$

这样X''的取值范围就被界定在0~100的区间内,X''越大,表明指标所代表的人口在这一方面的素质越高。

第三,求每一子系统的类指数。

求出每一指标的计量分值后,则可求出每一子系统的类指数k_i:

$$k_i = \frac{\sum X''_{ij}}{n} \quad (i=1,2,3,4; j=1,2,\dots,n)$$

第四,求人口质量总指数。

得出k_i后,则可求出人口质量总指数:

$$\bar{k} = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4}{4}$$

\bar{k} 越大,说明社会人口的质量越高,反之则越低。

参考文献:

- [1]联合国.社会和人口统计体系(SSDS).北京:中国统计出版社,1982.
- [2]联合国.国民经济核算体系(SNA).北京:中国统计出版社,1995.

(责任编辑:高建平)

《科技进步与对策》杂志投稿须知

1. 来稿要求统一使用正规打印稿(请作者认真校对稿件),请以邮寄形式邮到本刊(邮寄方式要求附上稿件打印的软盘),格式要求统一按“.TXT”或“.DOC”格式打印。本刊地址:武汉洪山路2号湖北科教大厦D座5楼;邮编:430071;电话:(027)87277556、87277066。

2. 来稿要求按出版规范写出论文的中英文标题、工作单位、摘要及关键词,并附上作者简介、通信地址、电话。属各级、各类科研课题的论文请注明项目名称和项目编号。“作者简介”请写明作者出生年、性别、籍贯、工作单位、学位学历、职务职称、研究方向及代表性论文、论著、研究项目和成果。其他个人资料亦可附上,供本刊发表时选用。

3. 参考文献的标注规范格式按《中华人民共和国国家标准 GB7714-87》执行;①专著的标准格式:作者名、书名、出版地、出版社、出版年、页次;②期刊出版物:文章作者、文章名、刊名、年、卷(期)、引文起止页码;③报纸连续出版物:作者、文章名、报纸名、____年____月____日(版数)。非公开出版的论文集、内部资料不属本刊要求的参考文献范畴,请勿标注。参考文献请只注明主要参考文献(包括源自本刊的参考文献)。参考文献标注不规范者(特别是缺项者),本刊将无法予以刊发,请各位作者理解并务必予以配合。

4. 本刊自收到稿件之日起,将在30日内完成审稿。对拟刊用稿本刊将向作者发用稿通知,不用稿恕不另行通知作者,来稿亦不退还,请作者自备底稿。投稿后2个月未收到本刊录用通知者,可改投其他刊物。

5. 本刊对作者原稿进行的编辑删改加工,将不另行通知作者。如需保留原稿修改权的作者,请来稿时特别注明,否则视同全权委托本刊编辑部编辑加工。特此声明。

《科技进步与对策》编辑部

2004-02-10