

# 人口控制经济效益评价的投入产出分析模型\*

李树茁 严 军

**摘要** 将人口控制部门作为一个产业部门对待,在划分人口控制部门的投入和产出的基础上,研究编制含有人口控制产业部门投入产出表的理论基础,建立了含有人口控制产业部门投入产出表的一般结构,并讨论了它在人口控制经济效益评价中的一些应用。

**作者** 李树茁,男,1991年毕业于西安交通大学人口与经济研究所,获博士学位。现为西安交通大学人口与经济研究所所长,副教授。(西安市 710049)

严军,男,1995年毕业于西安交通大学人口与经济研究所,获硕士学位。现在上海市统计局工作。(上海市 200002)

## 一、背景

评价人口控制的经济效果,对于解决有关社会经济发展过程中的人口、资源、环境等重大问题,稳定与完善中国的人口控制政策具有重要的意义。现有的评价方法都具有一些不足之处,应用这些方法的实际研究结果存在一定争论,不能满足制定与评价人口控制政策的实际需要。国内现有评价方法一般只是以估计由于实行人口控制政策而少生的孩子数为基础,缺乏严格的理论框架。<sup>[1-4]</sup>国际上现有的评价方法一般有以下三种:分析人口控制对生育率的影响;<sup>[5]</sup>用于评价人口控制的成本效益分析方法;<sup>[6]</sup>以及利用宏观经济模型分析人口变动对经济发展水平的长期影响。<sup>[7]</sup>这些方法没有严格区别人口控制政策和用于人口控制的经济投入对经济发展的直接影响和间接影响、短期影响和长期影响;研究中侧重于人口的宏观变动对消费和投资的影响,而忽略了微观人口的家庭结构和年龄结构变动而引起的消费结构和产业结构的变动对经济发展的影响;缺乏将人口控制作为一种产业部门的思想,从而忽略了对包含人口控制部门的多产业部门的投入产出经济效益的比较分析。

由 Leontif<sup>[8]</sup>提出的投入产出技术已应用于研究经济、能源、贸易、环境保护等社会性问题。我国也已编制了一系列的全国、地区、部门、城乡的实物型、价值型投入产出表,<sup>[9]</sup>但未见应用于对人口控制效果进行经济评价。国际上已有一些学者应用投入产出模型分析人口变动对经济、就业等的影响,<sup>[10]</sup>但投入产出表中的产业部门并不包含专门的人口控制部门,限制了投入产出技术的应用。

本文试图建立包含有人口控制产业部门的扩展型投入产出表,并发展基于投入产出分析技术的人口控制经济效果的评价方法。这将为完整地评价中国人口控制的经济效果,进行含有人口控制产业部门的多产业部门投入产出经济效果的比较分析,提供理论支持。它同时也对稳定与完善中国的人口控制政策,提高对人口控制的资金投入具有一定的理论意义和应用价值。

## 二、建立含人口控制产业投入产出表的可行性

投入产出分析方法在经济分析工作中的应用很广泛。<sup>[11-13]</sup>本文是要利用投入产出分析方法分析人口控制的经济效益。Stone<sup>[14]</sup>曾经利用投入产出方法研究了人口总量、年龄的变动及人口教育动态问题。他将投

\* 本研究受国家自然科学基金会资助

入产出分析方法的思想较为成功地运用到了人口系统之中,创立了人口存量变化的投入产出表,但是与本文研究的人口控制经济效益评价问题,并不完全相同。

本文认为人口控制活动本身要消耗一定的人力、物力和财力,同时也提供一定的劳务产品和经济效益,因此有理由将人口控制部门作为一种产业部门对待,并划分人口控制产业部门的投入和产出。下面结合投入产出表来进一步分析。

投入产出分析的一个主要目的在于实现国民经济各部门之间供和求的平衡,保证国民经济各部门按比例协调地发展。<sup>[15]</sup>人口控制部门作为国民经济有机的组成部分,在整个国民经济的运行当中有着不可缺的地位。一方面,人口控制部门的发展取决于它对其他部门产品需求的满足程度,两者之间必须保持适当的比例;另一方面,人口控制对其他部门产品的需求又是安排其他部门发展的重要依据之一,两者之间也应该保持适当的比例。建立含有人口控制部门的投入产出表,就是要把人口控制纳入整个国民经济总体来考虑,研究人口控制部分与其他各部门之间产品的完全消耗关系,并实现人口控制部门与其他各部门按比例协调发展。而以往的投入产出分析实际上是假定了人口控制部门在发展时可以不考虑其他部门的发展对于它的供需要求和相互联系,这是不恰当的。因而有必要在现有的投入产出表中加入人口控制产业部门。

投入产出分析的另一个主要目的在于揭示国民经济各部门产品价格之间的相互联系。虽然人口控制部门所生产的劳务有一部分是无偿提供给社会的,但是,人口控制部门在生产这些劳务时,却离不开其他部门的产品。国民经济各部门之间的供求不仅把各部门的发展联系在一起,而且把各部门的价格也联系在了一起。因而,当其他部门的价格变动时,人口控制部门的成本,即生产价格,也要跟着发生变动。反过来,这种变化又会引起其他部门产品价格的变动,从而发生一系列的变化。因而也要求以整个国民经济作为一个系统,从各部门产品的完全消耗关系出发,揭示各部门价格变动之间的相互影响,有利于提高人口控制消耗的经济效益。

近年来,我国在投入产出表的编制和应用方面做了大量的工作和有益的探索,积累了比较丰富的经验,这些都为编制含人口控制产业的投入产出表打下了基础,从而可以设计出这种新型的投入产出表,建立起指标体系,使投入产出表发挥其更大的作用。同时更是为从一个全新的角度对人口控制的经济效益进行分析和评价,提供理论和方法上的支持。

### 三、含人口控制产业投入产出表的建立

为了建立含人口控制产业的投入产出模型,首先的工作就是建立起一张含有人口控制部门的投入产出表。第一步要做的工作是确定部门的生产总值,在这里就是要确定出人口控制部门的生产总值,记为  $X_p$ 。由于投入产出表的编制具有一定的时间性和地域性,因而本文将人口控制部门的生产总值定义为:某一年内在一定区域内所进行的由人口控制活动产生出来的、包括中间产品在内的全部总产品。对于一般产品来讲,它们在市场上的交易大体是按照出厂价进行计算的。但是,对于人口控制部门来讲,其很大一部分产品是以低于其生产费用,甚至是无偿向社会提供的,因此其生产总值的计算必须做出一些变动。在这里,令人口控制部门的生产总值等于其生产费用。一个部门的总的投入量一定等于这个部门总的产出量,总投入、总产出就是这个部门的生产总值。人口控制部门的生产总值确定之后,再按一定的分解原则,将其分解到投入产出表的各个项目中去。在纵向上,除去固定资产折旧额、人口控制部门人员的工资福利以及利润以外,将生产总值剩余部分分解到其他各个部门,便得到了人口控制产业的投入向量:

$$(X_{1p}, X_{2p}, \dots, X_{np}, X_{pp})$$

这是一个列向量,前  $n$  个分量表示按普通投入产出表分类的第 1 到第  $n$  个部门对人口控制部门的投入量,  $X_{pp}$  表示人口控制部门对自身的投入量,从另一个角度讲,即是人口控制部门提供的劳务用在本部门的量。同样的,在横向上,本着分析投入时同样的思路,从人口控制部门的生产总值中除去了消费和库存之外,将剩余部分也最终分解到各个部门中去,并将人口控制部门产出到各个部门的部分列成一个行向量:

$$(X_{p1}, X_{p2}, \dots, X_{pn}, X_{pp})$$

前  $n$  个分量分别表示人口控制部门向按普通的投入产出表分类的第 1 到第  $n$  个部门的产出量,  $X_{pp}$  的含义同前。因为在投入产出表的实际编制过程中,并不一定每个部门与人口控制部门之间相互的投入和产出都是非常清楚的,而是需要根据一定的假定,由人口控制部门的生产总值进行推算的。所以,人口控制部门的

生产总值是编制含有人口控制部门投入产出表的基础。

在得到了人口控制产业部门的投入向量与产出向量之后,接下来是建立人口控制部门的投入产出行模型与列模型。

人口控制部门的投入产出行模型表示的是该部门生产和分配使用间的平衡关系。行模型的经济含义为:一个部门的生产总值等于其中间产品与最终产品之和。由此得到人口控制部门投入产出行模型的数学表达式为:

$$\sum_{j=1}^n X_{pj} + Y_p = X_p \quad (1)$$

因为投入产出表的中间产品分列了各部门,所以为充分了解人口控制部门与其他部门之间的联系,需要在模型的中间产品部分也分列各个部门。换个角度来讲,人口控制部门的中间产品也就是各个部门对人口部门的投入。关于这种投入的确定界限有两种概念:一种是按 SNA 体系中对这种中间投入的定义。在 SNA 体系中,各部门的中间投入实际上是一个价值转移的过程,它包括两部分:物质的转移和劳务的转移,它们均是通过购买来实现。但按照 SNA 体系,并不是所有直接支付给人口控制部门的劳务费都作为中间投入,而是只计算与生产和经营服务有直接联系的部分。<sup>[16]</sup>例如形式上由企业单位向人口控制部门支付的计划生育手术费补贴等,虽对企业所属职工有明显的利益,并由职工个人享用,但与生产没有直接联系,则计入增加值部分,而不当做企业的中间投入。另一种概念是指国民经济各部门直接支付的劳务费。前一种概念计入增加值的部分,按照这种概念,则可以将各部门所有对人口控制部门的支付作为它们的中间投入。

本文在建立人口控制产业行模型中,使用的是后一种定义。其出发点在于:第一,尽量与我国现行的统计核算体系保持一致。我国现行的国民生产总值统计中规定,物质生产部门的增加值等于这一部门的净产值减去它对非物质生产部门的支付再加上其固定资产折旧额<sup>[17]</sup>。因此人口控制部门从物质生产部门获得的劳务收入,除做中间投入以外,将有一部分作为工资福利等增加值。在计算物质生产部门增加值时,它对人口控制部门的这部分支付若不加以扣除,从整个社会来看就存在着计算上的重复。而在生产总值的计算中,现行的财务、统计核算又没有物质生产部门对人口控制部门支付的资料。所以,以各部门支付给人口控制部门的劳务作为中间投入流量的确定界限,既能与现行的核算保持一致,又能解决生产总值统计资料不易获得的困难。第二,按 SNA 体系方法计算各部门对人口控制部门的中间投入,将会导致人口控制部门在投入产出表第 I 象限的产出为 0,即现在要建立的行模型为 0 的向量。这十分不利于求逆运算和进一步分析。

列模型的经济含义为:一个部门的生产总值等于其中间消耗与该部门的固定资产折旧额及新创造价值之和。由此得到人口控制部门投入产出列模型的数学表达式为:

$$\sum_{i=1}^n X_{ip} + D_p + N_p = X_p \quad (2)$$

要得到人口控制部门的中间消耗及构成,首先要取得中间消耗的总量。中间消耗的总量可以从生产总值中减去折旧额得到。然后结合各级计划生育委员会的财务统计表,或通过一定的专项调查、技术假定将其分解到各个部门。

有了人口控制产业部门的行模型与列模型,便可以构造含有人口控制部门的新型投入产出模型。模型可以简化地描述为:

$$\begin{cases} X_{11} + X_{12} + \cdots + X_{1n} + X_{1p} + Y_1 = X_1 \\ X_{21} + X_{22} + \cdots + X_{2n} + X_{2p} + Y_2 = X_2 \\ \cdots \cdots \cdots \\ X_{n1} + X_{n2} + \cdots + X_{nn} + X_{np} + Y_n = X_n \\ X_{p1} + X_{p2} + \cdots + X_{pn} + X_{pp} + Y_p = X_p \end{cases} \quad (3)$$

$X_i$ ——第  $i$  部门的产值。特别地,  $X_p$  为人口控制部门的产值,下同

$X_{ij}$ ——第  $i$  部门向第  $j$  部门的产出,也就是第  $j$  部门对第  $i$  部门的投入

$Y_i$ ——第  $i$  部门最终产品的合计数

至此,本文已经建立起了含有人口控制产业的投入产出表,它比其做为普通的投入产出表在部门分类上多了一个部门。从具体的投入产出表来看,就是多了一行一列。含人口控制产业的投入产出表的建立,为从多产业的角度对人口控制经济效益进行比较和评价打下了基础。

#### 四、划分投入向量和产出向量的原则和方法

前面谈到了,编制投入产出表的重要工作之一是划分投入和产出向量。而这首先要计算人口控制部门的生产总值。由于人口控制部门所提供的非物质性劳务一般不通过市场销售;即使收费,也仅是等于或低于劳务成本。因此,对于其生产总值的计算方法,应当从支出的角度来计算,即生产总值等于不包括设备购置费的经常性支出合计。在具体计算过程中,可以采取如下的公式:

$$\begin{aligned} \text{生产总值} &= \text{中间投入} + \text{折旧} + \text{部门人员工资福利} + \text{其他} \\ &= \text{国家拨款} + \text{集体分担费} + \text{自行组织的收入} + \text{人口控制服务费} + \text{折旧} \end{aligned} \quad (4)$$

上述计算方法,基本上体现了投入产出表对“纯”部门分类原则的要求。投入产出分析要求在一定的时期内,每个部门都以相同的投入结构和相同的工艺技术生产相同经济用途的产品,目的是使消耗系数能够准确地反映出各个部门之间的经济技术联系。满足这样要求的部门称为“纯”部门。建立“纯”部门分类,可以使得不同部门之间的产品无法替代,便于投入产出分析。在实际中,这种部门是不存在的。在编制投入产出表时,要将现行的统计制度划分的部门和行政管理部门转换成“纯”部门<sup>[18,19]</sup>。

下面讨论投入向量和产出向量。先讨论投入向量。

由于投入向量是按照人口控制部门生产总值的形成过程来的,所以,第一步要从生产总值中划分出人口控制部门的固定资产折旧(D)、部门人员的工资福利以及利润(即新创造价值N)。除去了这些部分之后,剩余的便是人口控制部门的中间消耗。这一部分的分解存在着一定的难度。

对于部门*i*,人口控制部门投入向量的分量为 $X_{ip}$ ,它应当由以下几个部分构成:不包括人口控制费用补贴的、由部门*i*承担的人口控制分担金;国家通过部门*i*向人口控制部门调换的物资总值;人口控制部门购买部门*i*的产品向部门*i*支付的货币量。这几部分合起来即是部门*i*所生产的产品投入到人口控制部门的价值总量。对于所有的部门加总,就形成了人口控制部门生产总值形成过程中的中间消耗。

再来讨论产出向量。产出向量的划分与投入向量的划分是一致的。从原则上讲,产出向量是由中间产品和最终产品两部分构成的。所以首先是要从生产总值中划分出最终产品。但是这里注意,最终产品中新增固定资产是可以透过社会经济统计资料直接得到的以外,而消费确是不能直接得到的,需要经过一定的推算。消费又分为两个部分,一部分是个人消费,一部分是社会消费。本文认为,人口控制部门最终产品中的个人消费等于从人口控制服务费中扣除由国家和集体负担的部分,而国家和集体通过补贴等形式负担的人口控制服务费则正好等于最终产品的社会消费。

对于中间产品的分解推算同中间消耗一样,是比较困难的。本文认为对于部门*j*,人口控制产业的中间产品 $X_{pj}$ ,应该包括人口控制部门无偿提供给部门*j*的人口控制消耗与部门*j*对人口控制服务所支付的补贴等费用之和。对所有的部门加总,就是人口控制部门中间产品的价值量。

应该说明的一点是关于 $X_{pp}$ 的计算。 $X_{pp}$ 的意义前面已经解释的很清楚了,这里就不重复了。其计算方法略有不同。它可以由人口控制部门人员培训以及人口控制部门自行进行的科研等所产生的产值几项相加来求得。

#### 五、应用

含有人口控制部门的投入产出表可以应用于建立人口控制经济效果评价的理论方法,对中国人口控制的投入产出经济效益进行评估,并比较包括人口控制部门的多部门投入产出经济效益。本文以投入产出分析中的消耗系数及其他数量关系的分析来说明这点。

消耗系数中最重要的是直接消耗系数和完全消耗系数。它们是投入产出分析中的两个重要概念,引入它们可以把经济因素与技术因素有机地结合起来,实现结合技术因素来做经济分析,还能使人口控制活动的管理工作真正建立在定额的基础上。

直接消耗系数的计算公式为: $a_{pj} = X_{pj}/X_j$  或  $a_{ip} = X_{ip}/X_p$ ,其经济意义是指部门*j*每生产一个单位的产

品转移消耗了多少人口控制部门的劳务,或人口控制部门每生产一个单位的劳务转移消耗了多少部门  $j$  的产品。它反映了人口控制部门与其他部门之间的直接关系。

对直接消耗系数按列加总,得到综合消耗系数,  $a_p^0 = \sum_{i=1}^n a_{ip}$ 。<sup>[20]</sup>这一指标反映了人口控制部门与所有部门的直接依存关系,即人口控制部门提供劳务的生产与所有部门的产品供求关系,  $a_p^0$  越大,说明人口控制部门与其他部门的联系也就越紧密,其资金的密集度也就越高。

对直接消耗系数按行加总,便得到了混合消耗系数:  $a_p^s = \sum_{i=1}^n a_{pi}$ 。<sup>[21]</sup>这一指标反映了所有部门的生产与人口控制部门所提供的劳务之间的供求关系,  $a_p^s$  越大,说明人口控制部门对全社会各部门的感应程度越差。混合消耗系数  $a_p^s$  与综合消耗系数  $a_p^0$  之间有着某种对称性。一般来讲,一个部门对其他部门的依赖度越强,则其感应强度就会越弱。

在国民经济各部门之间,除了有直接的生产联系外,还有间接的生产联系。前者通过直接消耗系数来揭示,后者则要通过完全消耗系数来全面反映各部门生产过程中的直接与间接联系。完全消耗系数是直接消耗系数加上全部的间接消耗系数。

设已知各部门的直接消耗系数矩阵为  $A$ , 则完全消耗系数矩阵  $B$  为:

$$B = (I - A)^{-1} - 1 \quad (5)$$

由此可见,对于人口控制产业的完全消耗系数的计算,并不是由人口控制一个部门就可以得出的,而是要放在整个国民经济之中来考虑。在得到了完全消耗系数矩阵  $B$  之后,可以分析人口控制部门的完全消耗系数  $b_{pj}$  或  $b_{ip}$ 。人口控制部门的完全消耗系数反映了它同任意一个部门之间的完全依存关系,已无法再从成本的字面意义上来理解完全消耗系数了。如  $b_{ip}$  实际上反映的是人口控制部门生产单位最终产出所完全消耗  $i$  部门中间投入数量。

与直接消耗系数相仿的,对完全消耗系数按列加总,可以得到综合完全消耗系数,也称为影响力系数,  $b_p^s = \sum_{i=1}^n b_{ip}$ 。它反映了人口控制部门增加一个单位最终产品时,对各个部门产品的需求波及程度。影响力系数越大,表示人口控制部门对国民经济各部门生产的需求推动作用越大。

对完全消耗系数按行加总就得到综合完全消耗系数,这一系数也称感应度系数,  $b_p^0 = \sum_{j=1}^n b_{pj}$ 。它反映了各部门均增加一个单位最终产品时,人口控制部门由此而受到的需求感应强度,即人口控制部门对各个部门生产的供给推动程度。感应度系数越大,表示人口控制部门供给的推动力越差。

以上我们围绕着两种消耗系数进行了一些分析。实际利用投入产出表还可以进行其他很多的分析工作。如利用投入产出表提供了各部门及全社会生产总值的有利条件,可以分析研究人口控制产业在整个国民经济中的地位,研究人口控制产业自身生产总值的价值构成,计算人口控制部门的资金回收率、中间产品率与最终产品率;也可利用投入产出模型和人口控制资金投入的反应函数分析用于人口控制资金投入变化对总量经济指标如国民生产总值、人均收入、消费、投资、就业、社会保障等的直接影响;最后还可提出基于投入产出表和投入产出技术的人口控制经济效益评价的理论方法,以及反映人口经济相互关系的人口经济乘数,对中国人口控制的投入产出经济效益进行评估,并比较包括人口控制部门的多部门投入产出经济效益,进而对中国的人口控制政策提出建议。

#### 参考文献:

- 1 冯立天、王树新. 新增劳动力培养费用调查研究. 中国人口科学, 1987(1)
- 2 蒋正华. 中国的人口增长与经济发展. 人口与经济, 1988(6)
- 3 魏津生、王胜今. 中国人口控制评估与对策. 北京: 高等教育出版社, 1996
- 4 魏津生、王胜今、解振明. 中国计划生育评估: 理论与应用. 上海: 华东师范大学出版社, 1992
- 5 吴忠观、肖立见. 中国 1971 - 1990 年计划生育投入产出效益评估研究. 西南财经大学人口研究所, 1993

(下转第 31 页)

如有的规定只要排队在后若干名就要处罚,这种不科学的方法就会将人们导入混乱无序的竞争状态,弄虚作假也就不可避免且会愈演愈烈。

第五,加强计划生育管理的科学性和出生人口的计划性,提高计划生育率。现在瞒报的一个重要方面就是对计划外出生的隐瞒,而其中的相当一部分都是符合政策生育而由于计生部门工作不到位所致。虽然现在人们生育意愿同现行政策之间仍有一定的距离,但是,就目前的计划生育工作环境和条件,大部分都可解决。按现行生育政策,我国大部分地区的农业人口平均一对夫妇可以生1.7个以上孩子,而我国农业人口的实际生育水平在2.0左右,计划生育率却只有65.7%,有5个以上的省区还在50%以下。<sup>[6]</sup>通过计生部门的过细工作,完全可以将计划外生育降低到很小范围。这样,很大程度上虚报瞒报也就是不必要的了。

(作者工作单位:山西省社科院社会学所 030006)

#### 参考文献:

- 1 苏荣桂. 计划生育统计质量管理. 载中国计划生育年鉴编辑委员会编:中国计划生育年鉴 1989. 长春:北方妇女儿童出版社, 1989. 86
- 2 王谦. 河北、湖北基层计划生育统计检查. 载中国计划生育年鉴编辑委员会编:中国计划生育年鉴. 北京:中国计划生育年鉴编辑部出版, 1994. 73
- 3 边厚泽. 如实举报,何罪之有. 中国人口报, 1997. 11. 28
- 4 曾毅. 我国 1991—1992 年生育率是否大大低于替代水平. 载蒋正华主编:1992 年中国生育率抽样调查论文集. 北京:中国人口出版社. 1996. 56—58
- 5 张为民等. 中国生育水平:低到什么程度最好?. 人口研究, 1997(2)
- 6 蒋正华主编. 1992 年中国生育率抽样调查数据集. 北京:中国人口出版社, 1996. 275

(上接第 47 页)

- 5 Phillips J. F. and J. A. Ross. Family Planning Programmes And Fertility. Clarendon Press. 1992
- 6 Simon, Julian. Family Planning Prospects in Less Developed Countries and a Cost-Benefit Analysis of Various Alternatives, Economic Journal 80. 1970
- 7 Coale, Ansley and Edgar Hoover. Population Growth And Economic Development in Low Income Countries. Princeton University Press, 1958
- 8 Leontif, Wassily. Input-Output Economics. Oxford University Press. 1969
- 9 陈锡康等. 中国城乡经济投入产出分析. 北京:科学出版社, 1992
- 10 Luptacik, M and I. Schmoranz. An Extension of a Static Input-Output Model for Demographic-Economic Analysis, in A. Wenig and K. F. Zimmermann(eds.), Demographic Change and Economic Development, Springer-Verlag, Berlin. 1989
- 11 陈锡康. 当代中国投入产出理论与实践. 北京:中国国际广播出版社, 1988
- 12 李强. 投入产出宏观经济分析. 北京:中国统计出版社, 1993
- 13 Carter, H. O. and D. Lreri. 1973. Applications of Input-Output Analysis Oxford University Press.
- 14 Stone, R. 1972. Demographic Input-Output: An Extension of Accounting, in A. P. Carter and A. Brody (eds.), Contributions to Input-Output Analysis. North Holland Press, Amsterdam.
- 15 李强. 当代中国投入产出应用与发展. 北京:中国统计出版社, 1992
- 16 刘鸿熙、林贤郁. 日本编制和应用投入产出表简介. 北京:中国统计出版社, 1988
- 17 佟哲辉、邱东. 国民简介统计学. 北京:中国统计出版社, 1992
- 18 同 11
- 19 同 17
- 20 21 刘起运. 经济系统规划方法和模型. 北京:中国统计出版社, 1993