

SHEHUI
HESUAN
FANGFA

社会核算方法

蒋 萍 著



经济管理出版社

社会核算方法

蒋 萍 著

经济管理出版社

(京)新登字029号

责任编辑:刘蓉

技术设计:桑崇基

社会核算方法

蒋萍 著

出版:经济 管 理 出 版 社

(北京市西城区新街口红园胡同8号 邮政编码:100035)

发行:新华书店北京发行所 各地新华书店经销

印刷:冶金出版社印刷厂

850×1168毫米 32开 印张4.375 103千字

1992年11月第1版 1992年11月北京第1次印刷

印数:1~1500册

ISBN7-80025-617-0/F·488

定价:5.00元

序

蒋萍同志近几年来一直从事社会统计问题的研究，本书是在她的博士学位论文的基础上修改而成的。这本专著具有以下几个特点：

1. 首次较系统地、全面地论述了社会核算方法，阐述了存量流量核算、净流量核算、总流量核算、迁移核算的基本原理和数学模型，并对各种方法做了对比分析，指出各种方法之间的联系和区别。

2. 比较系统地论述了社会核算形式，指出社会核算不仅可以采用单列式平衡表、并列式平衡表，还可以采用帐户式平衡表、矩阵式平衡表，并将其运用于各种核算方法之中。同时，对社会核算中使用的帐户式平衡表、矩阵式平衡表同国民经济核算中使用的帐户式平衡表、矩阵式平衡表的区别，首次做了比较分析。

3. 根据数学原理，对 $(I-C)^{-1}$ 的经济含义做了确切的解释，指出 $(I-C)^{-1}$ 表示一个单位的系统增加量可以直接和间接产生多少期末存量， $(I-G')^{-1}$ 表示一个单位的系统减少量可以直接和间接产生多少期初存量。这与有些同志套用经济上投入产出模型对 $(I-A)^{-1}$ 的解释是不同的。

4. 首次将净流量核算（有人也称投入产出核算）同经济上的投入产出核算做了比较，指出二者在核算形式、核算方法、数学原理及各指标经济含义上所存在的区别。

5. 首次通过中国人口、教育的实例论证了各种方法的作用及分析过程，展示了这些方法在我国的有关核算工作中付诸实践的可能性。

关于社会核算方法的研究，目前在我国还是一个比较薄弱的方面，已经发表的论文不多，特别是结合中国实际进行比较系统的研究就更少。联合国统计机构出版的《社会和人口统计体系》

(SSDS)一书，是当今国际上研究社会核算问题具有代表性的论著，即使在这部著作中对存量流量核算的分析也还不够系统、全面，而且没有涉及总流量和净流量核算以及对各种方法的比较。蒋萍同志的这本专著能结合我国实际对社会核算方法做比较系统、全面的研究，是很可贵的。当然，蒋萍同志所提出的社会核算方法还有待进一步完善，其在实际工作中的可行性，也有待于今后实践的检验。

我国的国民经济核算方案正在进行试点和推广工作，其中人口、劳动力核算，不论从核算形式或从核算方法上看都有待进一步充实和发展。因此，加强社会核算方法的研究，对完善我国国民经济核算体系，深化统计改革，不仅具有重要意义而且是十分必要的。我之所以愿意把蒋萍同志的这本小册子推荐给关注社会核算方法问题研究动态的有关专家和读者，动机之一就是希望能够引起更多同志的兴趣来致力于这个有待开拓的问题的研究。

佟哲晖

1991年4月29日于大连

前 言

整体功能是一个多层次、多含义的概念。那么，如何从宏观性“统计核算”这一层次上体现、理解和发挥统计的整体功能？国民经济核算是不是唯一的宏观性、综合性核算方法？在完成了国民经济核算制度与方法的改革后，下一步怎么办？这是我在教学与研习过程中经常遇到的问题。随着研习的深入和实践知识的拓宽，使我逐步认识到，统计核算也是以体系的形式存在的，它不仅包括国民经济核算，还包括社会核算。社会核算与国民经济核算共同承担制定经济与社会发展计划、了解经济与社会发展状况、评价经济与社会发展功能、预测经济与社会发展前景的任务。为了深化统计制度与方法改革，发挥统计工作在宏观管理和决策中的信息、咨询、监督作用，提高统计资料加工深度与广度，有必要加强社会核算研究，使社会核算与国民经济核算协调发展。基于这种考虑，我将《社会核算若干理论与方法问题的研究》作为博士论文选题，在此基础上修改、压缩成本书，奉献给读者。

国内外许多学者曾对社会核算方法进行了不同程度的研究，例如：

联合国经济和社会事务部统计处1975年出版的《Towards a system of social and demographic statistics》，简称SSDS^①。该书讨论了社会和人口统计范围、内容、数据的搜集、分类标准、指标及指标体系、存量流量模型等，并分别讨论了该体系中各子系统的具体内容及应用实例。

^①已由许成钢等译成中文《社会 and 人口统计体系》，于1985年由中国经济出版社出版。

英国经济学家理查德·斯通教授的《Demographic input-output: an extension of social accounting》^①。该文从流量角度,以英格兰和威尔士人口、教育为例,描述了人口核算矩阵和帐户体系的一般结构,并根据转移系数建立了预测模型。该文论述的矩阵平衡表相当于本文的净流量平衡表,该文分析的转移系数相当于本文的流出系数。该文首次从(净)流量角度考察了人口的变化情况,并用矩阵和帐户平衡表的形式表示出来,这是将矩阵和帐户平衡表用于社会核算的成功典范,为进一步发展这一研究领域打下了基础。

中国科学院研究员陈锡康的《人口、教育投入产出模型》^②,在借鉴斯通教授设计的人口核算矩阵基础上,详细讨论了人口投入产出的行平衡关系与列平衡关系,并根据转移系数(即本文所指的流出系数)建立了预测模型。同时,根据经济上投入产出的一般原理设计了我国教育投入产出表式,建立了学生投入方程、学生分配方程、教师投入方程、固定资产占用方程、教育经费支出的核算等。该文首次将国外研究成果介绍到国内,并结合实际对人口与教育投入产出研究做了有益尝试,为社会核算研究奠定了基础。

东北财经大学讲师王庆石的《人口核算与投入产出分析》^③。该文在学习借鉴斯通论文的基础上,详细介绍了人口核算矩阵平衡表及帐户平衡表,并根据转移系数建立了预测模型。该文不仅介绍了人口核算矩阵平衡表,还首次将帐户平衡表在人口核算中的应用介绍到国内,开阔了思路,扩展了研究领域。

以上文献在社会核算研究方面具有一定代表性,特别是陈锡康和王庆石两位同志首先在我国开展了社会核算的研究,起了先

①刊载于A.P.Carter和A.Brody编辑的《Contribution to Input—Output Analysis》Volume 1, 1978年版。

②载于钟契夫、陈锡康主编的《投入产出分析》第十七章第二节,中国财政经济出版社,1987年版。

③载于《统计研究》,1987年第二期。

导作用。但是，他们的研究并未穷尽这一领域的研究空间，许多问题还有待于开发、探索、研究。例如：

1. 陈、王二人的论文涉及的是人口和教育投入产出核算，引用的都是国外的有关例子，能否将这种思路上升到社会核算的高度来认识？将其方法扩展于社会核算的其它领域？并通过实际案例分析在中国应用的可行性？

2. 如果客观上存在着社会核算的研究领域，那么除了上面提到的存量流量核算、投入产出核算（为避免与经济上投入产出核算的区别，本文称净流量核算）外，结合中国实际还有哪些核算方法？

3. 在斯通、陈锡康、王庆石三人的论文中，根据转移系数建立了预测模型，这是从列的角度考虑的，是否可以从行的角度建立相对应的数学模型？其中，转移系数及其逆阵的经济含义是什么？

4. SSDS只列示了部分存量流量模型，许多指标经济含义的解释很不完善，分析方法很不系统，在这些方面应如何加强？

5. 存量流量核算与净流量核算采用的都是矩阵平衡表。这个矩阵平衡表与经济上投入产出表的区别和联系是什么？

6. 斯通、王庆石二人只说明了帐户平衡表在人口核算中的应用，但这种应用与经济核算中采用的帐户记帐法有什么区别？与净流量平衡法相比有什么特点？

本书拟从中国实际出发，对上述问题做系统阐述与分析。社会核算体系是一个由诸多子系统构成的庞杂的复合系统。本书对社会核算方法的研究是通过对存量流量核算、总流量核算、净流量核算、迁移核算和帐户记帐法等子系统的分别阐述实现的。

在学期间，我得到了导师佟哲晖教授的悉心指导、鼓励和鞭策。他扎实的治学精神、严谨的科学态度、一丝不苟的工作作风、谦和平易的为人态度使我颇受教益。在本书即将问世之际，我从心里感激导师的谆谆教诲。同时，我还要感谢中国社会科学院研究员杨坚白，天津财经学院教授杨曾武，国家统计局原副局长

岳巍，中国科学院研究员陈锡康，西安交通大学教授蒋正华，中国社会科学院研究员王维志，天津财经学院教授周述江，国家统计局高级统计师刘鸿熙，上海财经大学教授张福宝，东北财经大学教授刘长新、薛俊杰，副教授李春森、齐治平、王焕高，讲师王庆石、孙慧钧、朱东明，大连市财政局刘明龙等同志，他们在本书的写作与修改过程中，曾提出过宝贵意见，使我受益匪浅，在此一并致谢。

由于本人水平所限，书中许多论述不一定精确，很可能是错误的。但我希望本书能把读者带到社会核算研究领域中去，并用这些不成熟的分析方法引起人们的进一步探讨。

愿以此书与学术界同仁共勉！

作 者

1991年5月9日

目 录

第一章 存量—流量核算的基本原理	(1)
第一节 存量与流量的含义	(1)
第二节 存量—流量基本表式及其平衡关系	(3)
一、存量—流量综合表式	(3)
二、存量—流量分解表式	(4)
三、存量—流量表的结构	(7)
四、存量—流量表基本平衡关系与数学模型	(8)
五、存量—流量表的种类	(10)
第三节 建立于转出系统之上的数学模型	(11)
一、转出系数及其经济含义	(12)
二、以转出系数为基础的稳定型行模型	(13)
三、以转出系数为基础的静止型数学模型	(16)
四、直接转出系数与间接转出系数	(17)
五、 $(I-C)^{-1}$ 及 $(I-\overline{C})^{-1}$ 的经济含义	(19)
六、根据转出系数建立的列模型	(22)
第四节 以转入系数为基础的数学模型	(23)
一、转入系数及其经济含义	(23)
二、以转入系数为基础的稳定型列模型	(24)
三、以转入系数为基础的静止型列模型	(28)
四、静止状态下期内增加量与减少量间关系	(28)
五、直接转入系数与间接转入系数	(29)
六、 $(I-G')^{-1}$ 与 $(I-\overline{G}')^{-1}$ 的经济含义	(31)
七、根据转入系数建立的行模型	(33)
第五节 存量流量模型的作用	(34)

一、根据转出系数分析 t 时期后人口处于各种状态的可能性	(34)
二、根据转出系数矩阵分析人口的流动规律	(35)
三、根据转出系数计算新进入某系统的人将来占有各状态的平均时间	(36)
四、根据转入系数计算离开某系统的人过去在各状态的平均逗留时间	(37)
五、根据 $(I-C)^{-1}$ 进行成本 (费用) 预算	(38)
六、根据 $(I-G')^{-1}$ 进行成本 (费用) 核算	(39)
七、计算系统增加量与减少量构成以分析系统增加或减少比重	(40)
第二章 按年龄或等级分组的存量流量模型	(42)
第一节 按年龄别分组的存量流量表	(42)
一、年龄别存量流量表式及各指标经济含义	(42)
二、按年龄别分组时矩阵 $(I-C)^{-1}$ 的形式	(44)
三、按年龄别分组时矩阵 $(I-G')^{-1}$ 的形式	(46)
四、按年龄别分组的社会劳动者存量流量表式	(47)
第二节 按等级或年龄组分组的存量流量表	(48)
一、按年龄组 (或等级) 分组时 $(I-C)^{-1}$ 及 $(I-G')^{-1}$ 的形式	(48)
二、各级各类学校学生人数存量流量表	(51)
三、按年龄组分组的总人口存量流量表式	(56)
四、按收入水平分组的存量流量表式	(57)
第三章 总流量核算	(58)
第一节 总流量的含义及统计意义	(58)
一、统计总体总流量	(58)
二、状态总流量与状态净流量	(59)
三、总流量与存量	(61)
四、总流量与平均指标	(62)
第二节 总流量基本表式及基本平衡关系	(63)

一、总流量综合表式及其平衡关系	(64)
二、总流量分解表基本表式	(66)
三、总流量表的结构	(67)
四、按年龄别分组情况下总流量表的基本平衡关系	(68)
五、按非年龄别标志分组情况下总流量表的基本平衡关系	(69)
第三节 总流量模型	(71)
一、根据中间流入量比重建立的列模型	(71)
二、根据中间流出量比重建立的行模型	(72)
第四章 净流量核算	(75)
第一节 净流量基本表式及其平衡关系	(75)
一、净流量分解表式	(75)
二、净流量分解表基本平衡关系	(77)
第二节 净流量列模型	(78)
一、净流量按入的比率变化时的标准表式	(78)
二、流出系数	(79)
三、以流出系数为基础的净流量数学模型	(80)
四、直接流出系数与间接流出系数	(83)
五、 $(I-E')^{-1}$ 与 $(I-\overline{E}')^{-1}$ 的经济含义	(84)
第三节 净流量行模型	(86)
一、流入系数	(86)
二、根据流入系数建立的行模型	(87)
三、直接流入系数与间接流入系数	(90)
四、 $(I-M)^{-1}$ 与 $(I-\overline{M})^{-1}$ 的经济内涵	(90)
五、静止状态下期内增加量与减少量间的关系	(92)
第四节 模型比较	(92)
一、净流量核算与存量—流量核算的比较	(92)
二、净流量核算与总流量核算的比较	(94)
三、净流量核算与经济上投入产出核算的比较	(95)

第五节 净流量表的作用.....	(97)
一、计算流出系数分析学生转移规律.....	(97)
二、计算流入系数分析当年流入量中在上年各状 态的分布.....	(99)
三、根据 $(I-E')^{-1}$ 分析进入各类学校的学生预 期在教育系统的平均经历.....	(99)
四、根据 $(I-E')^{-1}$ 计算升学概率.....	(100)
五、根据 $(I-M)^{-1}$ 分析已离开各类学校的学生 过去在教育系统的平均逗留时间.....	(101)
六、分析升入各类学校的学生预期需要多少教育 经费和教师.....	(101)
第五章 迁移核算.....	(102)
第一节 开放式迁移平衡表及其模型.....	(102)
一、开放式迁移平衡表式.....	(102)
二、迁出系数及其模型.....	(103)
三、迁入系数及其模型.....	(106)
第二节 封闭式迁移平衡表式.....	(108)
第六章 帐户记帐法.....	(114)
第一节 帐户平衡表式.....	(114)
第二节 帐户平衡表的分解.....	(117)
附：1981~1986年我国按城乡分组的总人口存量 流量表、总流量表、净流量表及帐户平衡表.....	(118)

第一章 存量—流量核算的基本原理

存量—流量核算 是研究 社会系统中 以实物为计算单位的，各状态表现为存量与流量相互依存关系的数量分析方法。它是根据期初存量—本期减少量=期末存量—本期增加量平衡关系建立的，并通过不同状态的转入与转出揭示社会生活现象、结构及其相互关系。存量流量核算将存量指标与流量指标用表格的形式表现出来，并用数学模型描述其依存关系。存量流量表采用矩阵平衡表形式，存量流量建模的数学基础是线性代数、概率论和马尔可夫过程论。在存量流量核算中，流量只起中介作用，其目的是通过流量核算存量，从这个意义上说，也可以称之为存量核算。

第一节 存量与流量的含义

为更好地理解存量与流量的含义，我们以人口为例^①。

在人口核算时，我们将存量界定为一定时点上，具有某种特征（或处于某种状态）的人口总体，将流量界定为一定时期内，从一种状态转为另一种状态的人口总体。如期末城市人口，期初总人口，期中学生人数等均属于存量指标。本期出生人数，期内迁入某省人口，期内迁出国外人口等均属于流量指标。从这里，我们不难看出，存量和流量的含义是从两个方面界定的。一个是从时间范围上来界定，一个是从空间范围上来界定。从时间范围上来界定有两种处理方法，即将时间界定在一定时点上或将时间

① 本文所讲的人口不仅指总人口（或人口统计中的人口），而是指不同的人口总体。因此，还包括教育、卫生、社会秩序与安全、体育等有关社会统计中以人为计算单位的指标。如学生人数、医务人员人数、犯罪人数等。

界定在一定时期内。从空间范围上来界定也有两种处理方法，即强调人口的当前状态或强调人口的状态转移。存量属于前者界定法，流量属于后者界定法。例如，“1988年末城市人口”，这一指标的时点是1988年末，当时所处的状态是“城市人口”，所以属于存量指标。再如，“1988年迁出国外人口”，这一指标的时间范围是1988年，其状态是由“国内人口”变成了“国外人口”，所以属于流量指标。

对以人为计算单位的存量、流量理解了，对以其它实物指标为计算单位的存量、流量也就容易理解。即：存量指一定时点上具有某种特征（处于某种状态）的统计总体，流量指一定时期内从一种状态转为另一种状态的统计总体。如某一时点的学校数、班级数、居住面积等均属于存量指标，某时期新增学校数、减少的班级数、新增居住面积等属于流量指标。

存量指标的种类是根据其时点的不同决定的。有多少个时点就有多少种存量。较常用的存量指标有期初存量、期中存量、期末存量。存量指标强调的是社会发展的静态状况，反映某一时点社会发展的总规模。

流量指标可以从不同的角度划分，不同的流量指标其作用是不同的。首先，流量不仅指横向上的不同状态之间的转移，还包括纵向上不同时期的状态转移。例如，1988年末的国内人口到了1989年可能成为国外人口，也可能成为死亡人口，还有一种可能就是仍为国内人口。其中，迁出国外人口与死亡人口的状态都发生了变化，他们由国内人口变成了国外人口，由存活人口变成了死亡人口，因此是流量。这种流量的状态变化属于一定时期空间范围内不同状态的转移。1989年仍为国内的人口其状态也发生了变化，他们是由“1988年的国内人口”变成了“1989年的国内人口”，这部分人口也是流量。不同的是这部分人口的状态变化属于一定空间范围内不同时期人口的状态转移。

其次，流量不仅包括增（减）量，还包括总流量。长期以来，一提起流量，人们就想到本期增加人口，本期减少人口，一

提起存量，就想到总人口。自然而然，人们习惯于将流量与增（减）量联系在一起，将存量与总量联系在一起，其实，这是一个误解。我们知道，流量是将时间界定在一定时期内，只要是进入该时期的部分都应算作流量，所有进入该时期的部分之和就是总流量^①。总流量反映一定时期内社会发展的总规模。可见，流量强调的是社会发展的动态变化，它不仅可以反映社会发展的增减变化情况，还可以反映社会发展的总规模。

第二节 存量—流量基本表式及其平衡关系

存量流量表分为综合表与分解表。综合表是对统计总体的期初存量与期末存量进行综合反映的表式，分解表是对统计总体按不同标志进行分组形成的表式。由于不同状态的存量指标具有可加性，因此，其综合表与分解表在量的关系上是一致的。从这一点上看，也可以把存量流量综合表作为其分解表的一个特例。为与总流量核算对比分析，我们也将分别进行讨论。

一、存量—流量综合表式

存量流量综合表式为：

表 1-2-1

存量—流量综合表

	期内增加 (进入本系统)	期初状态	期末存量
期内减少 (离开本系统)	α (I)	d (II)	
期末状态	b (III)	s (IV)	p_1
期初存量		p_0	

^① 总流量的概念请参阅第三章。

表中各符号的含义为:

b : 流量, 表示构成期末存量的本期新增量。如当年出生并存活到期末的人口等。它只计入期末存量, 不计入期初存量;

d : 流量, 表示期初存量在本期减少的部分。如本期死亡人口、迁出人口等。它只计入期初存量, 不计入期末存量;

a : 流量, 表示期内的新增量在本期减少的部分。如当年出生当年死亡或迁出的人口。它既不计入期初存量, 也不计入期末存量;

s : 流量, 表示由期初状态变为期末状态的部分。它既计入期初存量, 也计入期末存量;

p_0 : 期初存量;

p_1 : 期末存量。

例如, 1985年我国总人口存量—流量综合表(见表1-2-2)

表1-2-2说明, 我国1985年初总人口为103876万人。其中, 651万人死亡或迁出国外, 103225万人活到期末, 构成1985年末人口。当年出生和迁入国内的总人口为18606万人。其中, 41.6万人在当年死亡或迁出, 1819万人活到期末, 构成期末总人口, 1985年末总人口为105044万人。

二、存量—流量分解表式

假设社会生活的某方面(某系统)由 n 种状态构成, 分别称状态1, 状态2, ..., 状态 n 。增加来源有 m 种, 减少去向有 l 种, 则由流量与存量构成的分解表式如表1-2-3所示:

表中各符号的含义为:

b_{ij} ($i=1, \dots, n, j=1, \dots, m$): 流量, 表示构成期末存量的本期新增量。

d_{ij} ($i=1, \dots, l, j=1, \dots, n$): 流量, 表示期初存量在本期减少的部分。

a_{ij} ($i=1, \dots, l, j=1, \dots, m$): 流量, 表示在本期增加又在本期减少的部分。

s_{ij} ($i, j=1, 2, \dots, n$): 流量, 表示由期初状态转为