

诺贝尔经济学奖获奖者著作丛书

社会科学中的数学 和其他论文

[英]理查德·斯通 著

3
北京经济学院出版社

(京)新登字 211 号

图书在版编目(CIP)数据

社会科学中的数学和其他论文/(英)斯通(Stone,R,)著;楼克明等译,一北京:北京经济学院出版社,1994.4

(诺贝尔经济学奖获奖者著作丛书/贾湛,梁小民主编)

ISBN 7-5638-0417-X

I. 社… II. ①斯… ②楼… III. ①统计学-政治经济学-文集
②政治经济学-统计学-文集 IV. F222-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 00956 号

北京经济学院出版社出版

(北京市朝阳区红庙)

北京市万龙图文信息公司激光照排

北京怀柔燕东印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

850×1168 毫米 32 开本 13 印张 323 千字

1994 年 4 月第 1 版 1994 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印数:00 001—3000

定价:13.80 元

《诺贝尔经济学奖获奖者著作丛书》

编辑委员会

顾问	厉以宁	宋承先	张培刚	胡代光
	钱荣堃	高鸿业	黄范章	谭崇台
主编	贾 湛	梁小民		
编委	于同申	厉以平	何宝玉	李玉臣
	吴珠华	吴衡康	杨仲伟	杨德明
	宋慧毅	邹 蓝	范恒山	冼国明
	俞品根	施 炜	顾 昕	舒 元
	薛进军	薛 捷		

编者献词

近年来,我国经济学界介绍了不少现代西方经济学家的著作,对我国经济学理论的研究起了积极的作用。为了使这种介绍更具有全面性和代表性,我们决定系统地翻译出版获诺贝尔经济学奖的学者的主要著作,作为翻译丛书奉献给广大读者。本丛书从1988年开始陆续出版。

诺贝尔经济学奖是当今世界上最有影响的经济学奖。它是1986年瑞典中央银行在其建立300周年时为纪念诺贝尔奖基金提供者而设立的基金,全称是“纪念诺贝尔经济学奖”。该奖由瑞典皇家科学院委任组成的“经济科学委员会”评定。从1969年起在每年的10月中旬与其他各项诺贝尔奖同时公布,到1987年为止已颁发19届,共有欧美的25位经济学家获奖。获奖的经济学家们的经济理论基本上代表了西方经济学的主要成就,对西方经济学的发展有较大的影响。读者通过这些著作能全面、深入、系统地了解和研究西方经济学,从中吸取对我国经济改革和经济学发展有价值的东西。

当代西方经济学最显著的特点之一是数学方法的应用。经济学要反映经济中的数量关系,因此,经济学与数学早就结下了不解之缘。从17世纪起经济学家就用数学公式来表述经济理论。本世纪以后经济学家又把经济理论、数学和统计学结合起来建立了经济计量学,用于解决实际问题,并取得了重要进展。从某种意义上可以说经济学的数学化是经济学精密化、实用化的标志。在获奖的经济学家中有三分之一以上在这方面作出了开创性的贡献。获得第一届诺贝尔经济学奖的挪威经济学家R·费瑞希和荷兰经济学

家J·丁伯根是经济计量学的创立者。以后获奖的美国经济学家P·萨缪尔逊、K·阿罗、W·里昂惕夫、P·库普曼、L·克莱因、G·德布鲁、英国经济学家J·希克斯；苏联经济学家L·康托洛维奇都在经济学数学化方面作出了重要贡献。

在流派林立的当代西方经济学中，新古典综合派是公认的“主流派”。这一派继承并发展了凯恩斯主义，对西方各国的经济政策和经济理论都有重大的影响。因此，在获奖的经济学家中属于这一派的有相当比例，如美国经济学家P·萨缪尔逊、L·克莱因、J·托宾、F·莫迪利亚尼、R·索洛，都是这一派的代表人物。

70年代后西方经济政策与经济理论的显著变化是自由主义的影响日益增强。代表自由主义的奥地利经济学家F·哈耶克、美国经济学家M·弗里德曼、G·斯蒂格勒、J·布坎南先后获得诺贝尔经济学奖，便反映了这种趋势。

经济学是一门实用性很强的科学。因此，获奖者中还有一批对解决各种实际问题作出贡献的经济学家，如：美国经济学家S·库兹涅茨和英国经济学家R·斯通对国民收入统计作出开创性贡献；美国经济学家A·刘易斯和T·舒尔茨对研究发展中国家经济发展问题有独特贡献；瑞典经济学家B·奥林和英国经济学家J·米德对国际贸易和国际经济关系问题作出了重要贡献；美国经济学家H·西蒙对管理科学的发展起了重要作用。

本丛书的选编以获奖者的代表作，特别是在西方经济中影响重大的名著以及对我国经济改革和社会主义经济理论有启发和借鉴的著作为主，每位获奖者的著作至少选一本，以保持其系统性与代表性。

还应该说明的是，西方经济学是资本主义的意识形态，获奖的经济学家是资产阶级学者，因而在这些著作中必然有这样那样的问题，在阅读时应注意这一点。但是，西方经济学作为人类文明发展的成果之一，有其不可忽视的精华，资产阶级学者对经济问题的研究有其可取之处。从这种意义上说，只要我们以分析的态度

认真阅读这些著作,必将得到许多有益的收获。

本丛书的编辑出版得到了老一代学者与中青年学者的关心与帮助,谨向关心与帮助这套丛书编辑出版工作的所有朋友表示感谢。

编 委 会

1988年4月

译者前言

《社会科学中的数学和其他论文》一书是原英国剑桥大学教授尼古拉·理查德·约翰·斯通的名著。斯通教授(1913—1991年)在1984年荣获诺贝尔经济学奖。

关于国家的或国际的各种经济活动以及各种经济活动之间的交流都存在着大量的数据;这些数据错综复杂,有的不准确,有的相互矛盾,有的彼此孤立;要使这些数据能够准确、统一、相互联系而又反映出经济活动的全貌,就需要用一种统计方法来进行核对、平衡,并用表格的形式把它们表现出来。斯通教授提出的办法是把经济活动分为几大统计部类,先把每个部类的各项收入列为横表,再在各项收入之下纵列相应的支出,这样就提供了在一个特定时期内对宏观经济进行分析的大量统计数据,使制定经济政策有所依据。

瑞典皇家科学院指出:斯通教授提出的统计方法“极大地改进了对经济实践活动的分析基础。”因而斯通教授无愧于“国民经济统计之父”的称号。

本书共有17篇论文,概要地反映了斯通教授提出的上述统计方法以及其他经济理论观点。

本书的主要译者是:楼克明(译序言、第1—5篇、第7和第8篇)、楼关德(译第9—17篇、参考文献目录)。参加本书部分翻译工作的还有:鲍红(译第6篇);张林、蒋祖康、楼欢(他们三人为本书的部分论文作了初译工作)。

本书中的法文是由喇卫国、希腊文是由朱文奇翻译的,在此一

并致谢。

由于译者的水平有限,译文难免有不妥之处,希望读者批评指正。

译者

1993年6月

序 言

在社会科学的研究工作中,数学是一种不可缺少的工具,这一观点现在已经不再引起太多的争论了。现在人们普遍认为:各种数学方法不仅在理论层次上,对下列事项是必须的,即对需要明确地用公式表示的问题,对需要根据基本原理得出的结论,以及对于在复杂的发展过程中需要弄明白的各项活动;而且在应用层次上,对下列事项也是必须的,即对各种变量的度量,对各种参数的估计,以及对专心致志地希望获得各种经验数据的活动安排种种复杂的计算。在本书中收集的17篇论文都是我相信上述这个观点的例证。

然而,在社会科学中运用数学方法还存在着另一方面,或许是不太广泛地为人们所认识的一面。对于本书中这些论文的读者来说,我却希望他们也能明白这个方面:这就是在某个学科中为某种特殊目的而创建的方法也可以相当经常地并且有成效地被应用于另一领域。例如描述出生与死亡过程的数学公式,原先是用来调研现存人口的变动情况的,也可以用来调研诸如电线杆或运载工具等非生物群体的变动情况;传染病的传染模型,首先是用来描述各种传染病的传播的,但是也可以用来描述其他的具有感染力的现象,诸如追求较高的教育程度的愿望或购买某种新产品的欲望;投入——产出分析方法,原来是用来研究工业部门之间的相互依存关系的,也可以用来研究人口的流动情况;如此等等。上述一切都表明在社会科学的课程中还有机会可为有关的课程筹划引进种种数学方法,这些方法在目前通常还被认为是属于个别的学科的。

数学方法也引伸出一个同等重要的第三方面。因为我是一个经济学家,我的大多数例子都是与经济情况有关的,而且更特殊地

是与英国经济的可计算的模型有关的,近几年来这个模型曾经是我主要的关注对象。我对这个模型所进行的研究工作已经使我清楚地认识到,甚至与我早先所从事的工作相比,使我更有力地认识到:要把经济生活的各个方面从人口的、社会的和心理的背景中分离开来是多么困难。经常促使大规模经济模型的建立者去研究人口迁移、教育安排、对新事物的态度等问题并不是某种巧合或幻想;这是基于这样一种理解:即实际上他正在建立的模型是整个社会经济过程的模型。就理论层次来说,这个社会经济过程的不同方面可以并且应该分开来研究;但是就应用层次来说,这些专业化的研究将不会给社会带来圆满的利益,除非我们学会了把这些研究方面联系起来。

在结束这篇序言的时候,我要感谢各种杂志、各种会议论文集等等的编者,这些杂志和论文集大部分是外文的,本书中的这些论文首先是由它们发表的。除了第一篇论文在内容上有所扩充,以及在少数论文中,为了避免不必要的重复,改写了某些部分以外,本书中的其他论文实际上都是按最先出现时的面貌重印的。

剑桥

理查德·斯通

1965年10月

目 录

序言

第 1 篇	社会科学中的数学·····	(1)
第 2 篇	经济学中的先验模型和后验模型 ·····	(26)
第 3 篇	女管家与舵手 ·····	(48)
第 4 篇	穷困与幸福 ·····	(59)
第 5 篇	描述经济增长的三个模型 ·····	(81)
第 6 篇	为各种计划目的而建立的国民经济模型 ·····	(99)
第 7 篇	经济增长的示范模型·····	(109)
第 8 篇	过渡性的规划·····	(125)
第 9 篇	教育系统的—个模型·····	(149)
第 10 篇	地区级的社会账户:—种概括性研究·····	(166)
第 11 篇	以“距离”的概念作为基础的地区经济 结构的比较 ·····	(209)
第 12 篇	人口数学、需求分析和投资计划·····	(228)
第 13 篇	—个需求动态模型 ·····	(237)
第 14 篇	消费的变化模式 ·····	(250)
第 15 篇	英国的私人储蓄:过去、现在和将来 ·····	(267)
第 16 篇	在社会会计制度中的多重分类法 ·····	(299)
第 17 篇	英国 1970 年的经济平衡表: “火箭”的—次试航 ·····	(325)
	参考文献目录·····	(374)

第 1 篇 社会科学中的数学

1. 引 言

除了少数固执地抵制的领域以外,数学在社会科学中的应用现在已为人们普遍接受了。出现这种趋势的理由不能从任何高超的哲学论战的成果中找到,但是可以从许多简单的事实中发现。第一,社会科学的许多分支是明显地,人们几乎可以说是积极地,趋向于量化的;人口统计学和经济学可以说是这方面的显明例子。第二,关于各种复杂系统的理论是社会科学研究主题,当这些理论可以用文字来表达时,那么运用公式把它们正确地表示出来,对于这些理论的分析 and 比较是大有裨益的。第三,除非在这些理论关系中的各项条件可以定量化,否则对于这些理论的应用很可能仍然是非常一般化的。第四,当各种主题的概念相当模糊时,当关于各种主题的明确信息很难获得时,数学提供了一种看清这些主题的方法。最后,在社会科学中,我们感兴趣的不仅在于描述发生了什么,以及描述社会系统的各个不同部分是如何联系的,而且我们感兴趣的还在于合理的决策程序,这些程序是区别有效决策与无效决策的因素;在很大程度上这些决策程序也可以用公式来表示并正确地加以分析,因而,与现在的决策情况相比,我们以后做决策,就可以最后达到较多地依赖于知识,较少地依赖于推测。

由于已经证实了用数学表达某些概念的可能性,这些概念到目前为止还只是没有见诸文字的想法,由于已经极大地克服了运

用数学的抵触情绪,越来越多的学者逐渐认识到在他们的社会科学的分支中应用数学方法的价值。就现在的情况而言,获得的各方面的进步是非常不平衡的,而社会科学这个学科的协调与联合还不符合人们的期望。然而运用数学的活动现在却相当普遍地开展起来了,在下一代,我们或许可以看到在许多不同的领域中各种研究工作互相结合起来了,但是在目前这些研究工作却是独特的经常展开论战的各种专门学科的禁区。

大约 75 年以前,当伟大的美国经济学家欧文·费希尔撰写他的博士论文时,他认为当时在全世界只有大约 50 本名符其实的关于数量经济学的书和论文。现在情况却完全不同了:不仅在经济学中,而且在所有的社会科学中,有关数学的书籍和论文每年要数以千计地出现。所以在这样一篇短文中,要对在社会科学中的数学这样一个主题作一全面的概括是不可能的;我认为我能够采用的最好办法是:举出一些按概括性的标题标出的例子。关于这些标题的采用没有起决定作用的或非用不可的因素,它们只是界定了构成这个特大标题的一个方面。

2. 结构和变化

要搞清楚我们正在研究的任何事物的结构,要搞清楚事物的各个部分之间相互联接的关系以及要搞清楚促使每个部分,从而促使整个结构变化的因素,要搞清楚这些,都是明显地可以实现的愿望。在社会科学中,特别是在那些以经验为根据的分析对之有影响的领域中,数学方法的大量采用是由有限数学(finite mathematics),特别是由矩阵、矩阵代数和差分方程促成的;因为这些数学在某个明显的方面是与离散型的观测资料相吻合的,而这些观测资料则构成了大多数实验工作的基础。然而这种情况并不意味着:传统的数学,诸如微积分,特别是微分方程,在社会科学中,尤其是在纯粹的理论分析对之有影响的领域中,不再具有太多的优势了。在

这一节中我将举出一些应用矩阵代数和微分方程描述和分析各种系统的例子,不管这些系统是属于人口统计学、人类学、社会学领域,还是属于经济学领域。因而在这里我希望阐明:在许多非常明显不同的问题的结构中,所具有的某些一致性;同时当我们从一门科学到另一门科学去搜寻它们所采用的不同的数学方法时,我也希望阐明:在以前在这些科学中就存在着的那些问题的某些概念。

(1) 人口的出生和生存。假定我们需要研究某个居民群体的构成情况和可能的发展情况,为进行这项研究工作我们就需要三组数据:(a)在某一个日子活着的各个不同年龄组的人数;(b)紧接那个日子之后,在某个时间间隔内,比如说一年内的活着的人数;(c)在上述那个相同的时间间隔期内与不同年龄组的人数相对应的出生人数。关于这个居民群体的年龄构成的信息可以列成一个向量,或列成一个单个的数列:如果我们以年作为时间单位,那么在这个向量中的每一个元素将表示为这样的人数,这些人在特定的日子里已经达到某个特殊年龄,如0岁、1岁、2岁等等的人数。关于出生人数和生存的人数的信息可以列成一个方阵,在这个方阵中,每一行和每一列将再次与某个年龄组相关:与每一个年龄组的人数相对应的出生的婴儿数将出现在这个矩阵的第一行中(在这里我将不探讨由这样的事实引起的复杂情况,这个事实就是有些丈夫和妻子常常属于不同的年龄组);而正在从一个年龄组向下一个年龄组过渡的人数将出现在矩阵中紧接于主对角线下面的斜线上,主对角线就是从矩阵的左顶角通向右底角的直线。在一年内刚出生婴儿的存活数写在育龄人口的各列内,而在这个矩阵中,所有其他的元素都将是零。

这样我们就有了一个向量,这个向量向我们一目了然地表明了这个居民群体在期初时的年龄构成情况,同时我们也有了一个矩阵,这个矩阵向我们表明了在选择的时间间隔内在这个居民群体中出生人数和生存的人数的模型。现在,用向量中相应年龄组的人数去除矩阵中每一列的出生人数和生存的人数,我们就可构成一

个出生率和生存率的系数矩阵。然后,假使我们用这个系数矩阵自左乘那个向量,我们就能得到另一个向量,这个向量就能表明在选定的间隔期期末这个居民群体的年龄结构的估计情况。类似地,使这个系数矩阵自乘 θ 次以后,再自左乘那个原来的向量,我们就能得到从现在起第 θ 年的这个居民群体的年龄结构的估计情况。当然,只有假定矩阵中的这些系数是固定的,也就是说,假定出生的人数和生存的人数这个矩阵模型在 θ 年之内是保持不变的,因而那个系数矩阵在将来也保持着正确性,只有这样,上面所说的估计情况才是正确的。如果一个居民群体的年龄构成情况和出生与生存情况可以用一个固定的系数矩阵来描述的话,那么这个居民群体最终就将达到某个稳定的年龄构成和达到某个不变的出生率与生存率。

然而,在实际生活中,这些系数或许是不固定的:它们或许易受随机性因素或系统性因素的影响,或同时受两种因素的影响。在某些条件下某个居民群体的出生率和生存率可以达到某个较高的或较低的限度[97,98],*要探究出这些条件是不困难的;并且,把模型变得复杂一些,就可以用来研究许多生态学和流行病学的问题[9,13]。

就此范围说来,我认为许多群体是与人的群体相一致的,而某个明显地相似的方案又可用来研究工业设备的群体,诸如电线杆子或火车车厢,这样就有助于解决产业更新的某些问题[99,144]。假使这样的话,特定的出生率就被投资率所代替,而诸如此类的年龄构成就由原始股股票(the initial stock)的年限构成所代替;为了按任何已定的时间和渠道继续发行股票,要算出需要更换的股票数量和扩大发行的股票数量是可能的。

(2) 婚姻和遗传。对种族近似性的某些标志的研究可以借助于使用一对置换矩阵,这对矩阵都是方阵,在每个方阵的每一行和每

* [97,98]指作者引用的参考文献编号。——译注

一列中都有一个元素是1,而其他的元素都是0。在这类研究中,所研究的社会是分成各个种族的,每个种族在每个矩阵中都占有两行两列(一男一女——译注)。在婚姻矩阵中,比如说,在 j 行和 k 列的交会处有一个1,这就是表明 j 族的一个男人与 k 族的一个女人结婚。在遗传矩阵中,在 j 行和 k 列的交会处有一个1,这就是表明那个 j 族的男人与 k 族的女人所生的孩子是属于 k 族的成员。靠近这个遗传矩阵,右乘那个婚姻矩阵就产生另一个置换矩阵,这个矩阵表明了这样一种种族关系,即妻子的同族人所生的孩子必属于妻子所属的那个种族。更一般地说,这两个矩阵中任何一种已定的种族归属关系所产生的结果将表明:每个种族的男人,在他们结婚后,所生的子女将归属那一个种族。

在理论上,可能产生的结果的数量是非常大的,但是如果我们能运用人类学的知识,按照两个原始矩阵的规模就某项已知的规定,对两个矩阵的特点进行说明,我们认为我们就能够根据两个矩阵的性质类似的结构来划分各种社会群体,更进一步,我们还认为各种实际的社会群体的存在状况在或多或少的程度上是符合这些典型类别的。

顺便说一下,这个由婚姻矩阵和遗传矩阵产生的性质类似的矩阵组构成了一种理论上的组合,而这些矩阵之间的相互联系可以用某种乘法表的形式列出。

(3)阶级结构和社会变动趋势。婚姻矩阵和遗传矩阵可以应用到许多其他的用法上。例如,我们或许会关心某个社会的阶级结构的稳定性。因此让我们考虑一下一个有四个阶级的社会,在这个社会中:(a)任何一次结婚的至少一个成员必须是第四阶级的人;(b)如果孩子的父亲是第四阶级的人,那么这个孩子就同母亲是同一个阶级的人;(c)如果孩子的母亲是第四阶级的人,那么这个孩子也是第四阶级的人,除非这个孩子的父亲也是第四阶级的人,否则这个孩子的阶级地位会自然地低于父亲的阶级地位。假使在这样一个社会中,每一个人结婚一次和每一次婚姻关系都会生下一男

一女,那么我们会发现只有假定前两个阶级在一开始时在这个居民群体中就是不存在的[64],于是某种稳定的阶级结构才有可能出现。这就是意味着:在那样的社会中事实上某种稳定的阶级结构是不可能出现的,因而换句话说,在第一步我们应该只说及两个阶级,而不是说及四个阶级。

在现代社会里,性质类似的模式或许相对地不会有多少重要的意义,但是我们也许还会关心被更多的标准限定的社会阶级模式[63]。为了这个目的,社会学家向我们提供了几个方阵,在这些方阵中,配对的行与列再一次与一个已定的阶级相联系,但是在这些方阵中,在 j 行与 k 列的交会处出现的那个数字只是计量一位 k 阶级的父亲所生的儿子可能转变为 j 阶级(母亲所属阶级)的概率。如果我们从各个阶级之间的不同增殖力的许多问题中抽取出某些要点来,我们就可以从这样的方阵中发现:假使某个社会像它现在所做的那样,按同样的方法继续补充新的成员到该社会的不同的阶级中去,那么该社会就会趋向于某种阶级结构[125,126]。根据相同的基本资料,也可以计算出:在任何一个特殊的阶级内平均起来在各个世代转变为别的阶级的人口数量,并且也可以把成熟地变动着的社会按某项规定在各个世代所转变的人口数量与上述这个转变数量相比较。

(4) 组合的相互作用。在社会学中我们不得不经常处理这样一些概念,这些概念似乎特别地难以理解和难以处理,诸如聚合在一个组合中的每个人的行为。在这样一些情况下,数学方法常常可以帮助我们至少清楚地描述这个问题[142]。这样,我们或许可以用四个变量来说明某个社会组合的行为:成员之间相互作用的强度;成员之间友谊的水平;成员之间所进行的活动的总量;通过成员所处的周围环境施加于成员的各种活动的总量。这四个变量可以按下列关系联系起来:相互作用的强度是友谊和内部活动的线性组合;随着时间而推移的友谊的变化率是与成员们在友谊上的某种联系和相互作用的强度之间存在的矛盾成比例的;随着时间而推