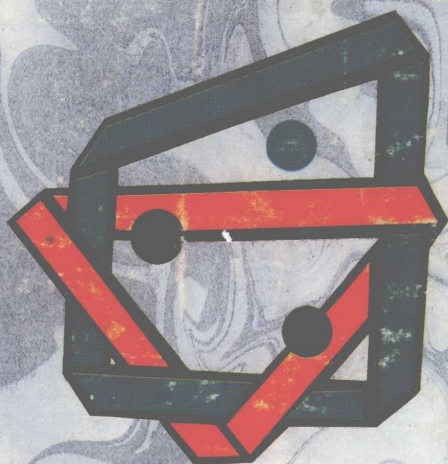


精品库

诺贝尔奖中的 数学方法



民主与建设出版社

初等数学精品库

诺贝尔奖中的 数学方法

高鸿桢 等著

民主与建设出版社

(京)新登字 311 号

图书在版编目(CIP)数据

诺贝尔奖中的数学方法/高鸿桢著. —北京:民主与建设出版社,1996.11

(初等数学精品库)

ISBN 7-80112-063-9

I. 诺…

II. 高…

III. 经济数学-方法

IV. F22

责任编辑 闵 杰

封面设计 田 俊

yamchang

民主与建设出版社出版发行

(社址:北京东城区王府井大街 22 号 邮编:100006)

三河市华东印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:3.75

1996 年 11 月第 1 版 1996 年 11 月第 1 次印刷

字数:81 千字 印数:0001-8,000 定价:6.00

《初等数学精品库》编委会

主编 王志雄

编委 (按姓氏笔画为序)

吴碧英	余文竑	汪启泰	林	常
郑应文	高鸿桢	詹方玮		

第一作者介绍

高鸿桢，理学硕士，现为厦门大学经济学院计统系教授，博士生导师。曾主持国家自然科学基金项目“群体决策理论”、国家社会科学基金项目“政府公共选择机制”等。主要著作有：《经济管理中的决策方法》、《管理运筹学》、《现代企业管理方法》等。译著(包括合译)有：《马克思的经济学》(译自英文)、《经济数学》(译自日文)、《统计学概论》(译自俄文)等。

· 经济学需要数学(代前言)

经济学是一个等待着梅纳德·凯恩斯的强有力的亲吻的睡美人……,但是……经济学还等待着数学方法的强有力的亲吻。

——萨缪尔森

1969年12月10日,瑞典首都斯德哥尔摩音乐大厅座无虚席,隆重的诺贝尔经济学奖颁奖仪式在此举行。瑞典皇家科学院的爱立克·伦德伯教授宣布:“弗里希教授、丁伯根教授:……我很荣幸地向你们转达瑞典皇家科学院的祝贺,并且请你,丁伯根教授,从国王陛下手中接受1969年度阿尔弗雷德·诺贝尔经济学奖。”当丁伯根教授接过奖品时全场掌声雷动——这意味着世界经济学论坛上的最高奖从此诞生了。

诺贝尔奖金是遵照瑞典化学家诺贝尔的遗嘱设立的近代最负盛誉的国际性大奖。奖金共设五项:物理奖、化学奖、生理学及医学奖、文学奖、和平奖;却没有数学奖。其原因有种种猜测。较有说服力的说法是,诺贝尔本人是通过实践自学成才的发明家,他希望用具体的而不是抽象的,直接的而不是间接的方式来造福人类。而数学是抽象思维的产物,是理论性而非实验性科学,因此不设立。不管是什么原因,诺贝尔所设置的奖金项目使得数学家与此项世界性大奖无缘似成定局。

然而,在1969年设立的“诺贝尔经济学奖”却使很多位数学家获得诺贝尔奖的殊荣。说实在的,这“诺贝尔经济学奖”除

了名称之外与诺贝尔本人并无多少关系。她是在1968年瑞典银行成立300周年之时设立的，全称是“阿尔弗雷德·伯哈德·诺贝尔经济学纪念奖金”。每年由该银行提供与当年诺贝尔奖金金额相同的奖金，交由诺贝尔基金会统一使用，奖金亦由瑞典皇家科学院确定颁发。从1969年开始到1995年已有35位经济学家得奖。在这些获奖者中，大多数人精通数学，有些人在获诺贝尔经济学奖前就是著名的数学家。例如1975年获奖的康托罗维奇，原来就是数学教授，曾因数学上的成果获斯大林奖金；1983年的获奖者德布鲁是美国加州大学伯克利分校数学教授，他曾是法国最有影响的数学学派——“布尔巴基学派”的成员；1994年的获奖者纳什、豪尔绍尼和泽尔腾三人都是研究对策论的数学家。

为什么诺贝尔经济学奖与数学会有这么密切的关系呢？这是因为，近代经济学——从数理经济学到经济计量学是沿着数量化和精确化的道路发展的。

这种变化是有其深刻的社会背景的。1929年的10月28日，星期一，著名的纽约股票交易市场的股价在一天之内狂跌了12.82%，这就是有名的“黑色的星期一”。以此为起点，狂跌浪潮席卷整个资本主义世界，接踵而来的是银行倒闭、工厂关门、商店破产、工人失业。资本主义世界陷入了空前的经济大萧条。当时没有一个经济学家能预测到这次危机，号称能预测商情的“哈佛商情晴雨表”也完全失灵。因此人们对于资产阶级传统经济学表示怀疑，所谓资本主义经济能够通过市场机制自动调节供求关系，保持均衡的说法已无人相信。寻求新理论、探讨新方法来对付危机是当时时代的要求。在本世纪30年代，在西方经济学历史上具有里程碑意义的事大概有两

件：其一是1930年成立了世界性的学术团体经济计量学会；其二是1936年梅·凯恩斯发表了《就业、利息和货币通论》一书。前者使经济学从定性的向定量的科学迈出了关键的一步，而后者则是西方国家从崇尚自由放任改变到主张采用国家干预经济的契机。这两件事都与数学有关。经济计量学会是弗里希、丁伯根等精通数学的经济学家发起的。那么凯恩斯和数学有什么关系呢？有的。这位被认为在西方经济学界最有影响的经济学家，1920年考入剑桥大学时学的就是数学专业。1907年他曾写出《概率论》一书作为研究员职位论文，此书于1921年修订出版，至今仍被认为是该领域的一部开拓性著作。他也是经济计量学会的第一批成员，有人提议他出任会长，但被他婉拒了。现代经济学与数学一开始便有不解之缘。我们开头引用了诺贝尔经济学奖获得者萨缪尔森的一段话，使我们记起了那个美丽的童话《睡美人》：在布满荆棘的城堡内沉睡了100年的公主在王子的深情的吻下霍然苏醒，脉脉含情地说：“我等了好久了”……。在萨缪尔森看来，如果没有凯恩斯的国家干预经济的“革命性宣言”，如果没有数学方法的介入，经济学这位睡美人将永远做着“市场可自动调节实现充分就业”的迷梦，说着“一方面……，另一方面……”之类不着边际的梦呓，永远沉睡下去了！现代经济学是否需要凯恩斯的一吻？笔者学浅才疏，未敢妄论，然而现代经济学需要数学方法，在笔者看来，却是至理名言。诺贝尔经济学奖获得者哈维尔莫在1989年获奖仪式上说：“在以往获得过与我现在获得的同样奖励的学者中，至少有五位用他们的主要研究工作表明了，经济学研究的中心如果没有经济计量学，经济学可能就不会走出那缺乏真正有用的成果，泛泛而谈的阶段。”

经济计量学是一门将经济学、统计学、数学结合起来的科学，因此她也给数学家们以表现自己才华的广阔天地。现代科学越来越向综合的方向发展，学科之间的边界渐趋模糊，辨认一个学者到底是数学家还是经济学家已经没有什么意义了。

这本小册子想通过几位诺贝尔经济学奖获奖者的生平和学说向读者展示数学在经济学中的作用。丛书的主编原先命题《数学与经济学》来考我，但笔者的案头有一本史树中先生的《数学与经济》，看着这本书，颇有“崔颢题诗在上头”之感（笔者不敢自比太白，只是借此说明无法写出比史先生更好的书了），只好换了个题目《数学与诺贝尔经济学奖》作答卷。其实，这个题目也很大，要写得全面非笔者所能及，叙述这几位学者的生平并无困难，但在“不要使用高等数学”的限制下，介绍他们的业绩颇感不易。经过斟酌我们选择了七位学者。笔者邀请在相关领域中颇有研究的几位年轻人共同撰写此书。其中第一章由高清辉供稿，第二章由杨建新供稿，第六章由胡朝霞供稿。其余各章由笔者供稿。各章之间相对独立，按各位学者获奖时间的先后排序。书名最后由出版社作了改动，省却了经济学奖中的“经济学”三字，言之笼统，却并不是无视诺贝尔物理奖、化学奖得主们研究中所用的数学方法，这是肯定无疑的。由于我们水平有限，时间又紧，缺点错误在所难免，欢迎读者批评指正。

高鸿桢
于厦大海滨

目 录

经济学需要数学(代前言)	(1)
第一章 经济计量学的开山鼻祖—— <u>弗里希和丁伯根</u>	(1)
一、殊途同归	(1)
二、为建立经济计量学而努力	(2)
三、奇特的生日礼物	(5)
四、学者型局长的创造	(7)
五、丁伯根蛛网理论简介	(9)
第二章 获得诺尔经济学奖的 <u>第一个美国人——萨缪尔森</u>	(13)
一、从神童到教授	(14)
二、边际·乘数·加速原理	(16)
三、显示偏好理论	(20)
四、新古典综合理论	(27)
第三章 这难道是“皇帝的新衣”？—— <u>阿罗和他的不可能性定理</u>	(29)
一、从数学硕士到经济学教授	(29)
二、社会选择是怎样作出的	(32)
三、什么是合理的社会选择	(36)

四、阿罗不可能性定理	(44)
第四章 投入产出技术的创造人—— <u>列昂惕夫</u>	(48)
一、丰富的生活经历	(48)
二、投入产出技术简介	(52)
三、投入产出技术的渊源和发展	(65)
第五章 <u>康托罗维奇</u> ——苏联唯一的获奖者	(69)
一、一个偶然的机会使他成为经济学家	(69)
二、杰出的成就被“封杀”	(73)
三、坎坷不平的道路	(74)
四、解乘法简介	(81)
第六章 金融经济学园地的先驱者—— <u>马科维茨</u>	(88)
一、25 岁青年的惊世之作	(88)
二、先驱者的足迹	(90)
三、如何度量单个证券的收益和风险	(93)
四、证券组合——风险分散的妙法	(97)
五、证券组合的选择理论	(102)

第一章 经济计量学的开 山鼻祖——弗里希和丁伯根

作为“把经济学发展为数学的和定量的科学的先行者”，弗里希和丁伯根在当代经济学界中造诣之高、贡献之大、影响之深无人能与之相比。他们成为第一届诺贝尔经济学奖的获得者是很自然的事。

一、殊途同归

首届诺贝尔经济学奖授给了挪威的经济学家拉格纳·弗里希和荷兰的经济学家简·丁伯根并不会使人感到惊奇。虽然说当代在世的经济学家之中有突出成就的比比皆是，然而优中选优堪称“第一”的，却是非他们莫属。按诺贝尔奖金授奖的宗旨，获奖者必须是“在前一年里曾赋予人类最大利益的人”，首届获奖者的成果必须是能代表该学科发展方向的，而获奖者本身必须是在该领域的理论和实践中作出开创性贡献的人。弗里希和丁伯根在经济计量学的贡献没有人能与之相比，他们创立了世界性学会“经济计量学会”，创办了会刊《经济计量学》，吸引了大批优秀人才到其帐下，使经济科学从比较模糊的、“文字”型的学科向比较精确的定量的科学进化。

他们在把理论应用于实际经济系统方面所作的工作更是使许多理论经济学家感到自愧不如。

比较这两个人的经历是很有趣的。弗里希是金银手饰匠家庭出身，他在 15 岁时曾获得正式金匠执照；而丁伯根则生于知识分子家庭，一家父子有四个先后获博士学位，而他的弟弟尼可拉斯·丁伯根是 1973 年诺贝尔生理学及医学奖获得者，可谓出身于书香门第。弗里希一生专于学术，淡泊名利，虽然接受一些顾问头衔，但从不在政府部门担任正式职务，多次婉拒“出山”之邀；丁伯根则不然，他从年轻时起便投身仕途，他在荷兰中央统计局工作近 30 年，官至荷兰政府中央计划局局长。弗里希一进大学便开始攻读经济学，他的足迹始终在经济学领域之中；而丁伯根在大学阶段学的是物理学，他是一个物理学博士，由于他对数学和经济学有特殊的爱好才促使他转向经济学研究，他的博士论文的题目是《物理学和经济学中的最小值问题》，从题目就可以看出他对物理学、经济学和数学都很精通。虽然弗里希和丁伯根出身不同，性格有别，经历各异，但是一个共同的目标——建立经济计量学体系把他们联系到一起了。

二、为建立经济计量学而努力

弗里希在获诺贝尔经济学奖的获奖演讲中曾自豪地说：“英国数学家和经济学家斯坦来·哲逢斯梦想有一天，我们能够至少使某些经济学的定律和规律性定量化。今天——自从经济计量学突破以来——这不再是一个梦，而是一个现实。”他有权说这个话！建立经济计量学学科体系，组织经济计量学的研究队伍，建立研究经济计量学的学术团体，宣传经济计量学的宗旨，推进经济计量学的实际应用，是弗里希和丁伯根毕

生为之奋斗的事业。

经济计量学(Econometrics)是弗里希仿照生物计量学(Biometrics)给这门新学科所起的名称。他指出,“经济计量学是融合数学、统计学及经济理论,结合研究经济行为与现象的理论和实务。”这里他强调了“融合”,也就是数学、统计学及经济理论的三者结合。用数学方法处理经济问题可以有多种形式,但其中任何单独的一种都不属于经济计量学。经济计量学不同于统计学,也不同于一般的经济理论,更不是数学在经济学中应用的同义语。只有这三者的结合才构成经济计量学。经济计量的思想早就有了,例如英国经济学家皮高、美国经济学家穆尔等就进行过有关“点需求弹性”的研究,经济学家道格拉斯在数学家柯布的协助下研究了投入要素与产出量之间的数量关系,得出了有名的柯布—道格拉斯生产函数等。然而这些零散的工作都无法形成一个体系。为推进经济计量学的发展,弗里希决心成立一个国际性的学术团体。

从1926年起弗里希着手组织经济计量学会,先是给他的好友法国经济学家迪维西亚写信,说明他的想法,迪维西亚表示“无保留的支持”。以后又给其他一些数理经济学家写信,希望“成立一个国际团体,方便数理经济学者之间交换见解,并有助于解决数理经济学问题”。多数收信人回信都很赞成他的想法,说“敬候您的邀请”。1927年春天他赴美国,与美国学者商量成立学会事宜。1928年2月他前往哈佛大学与熊彼得、哈伯勒等人会谈,对“经济计量学”一词作了界定,认为经济计量学“解释为包括纯粹经济学和纯粹经济学定律的统计验证,基本不同于对经济现象的统计数据作纯粹经验处理”。并提出要编制一个系统的有注释的经济计量学文献目录,详细讨论

了对支持这项工作可能有兴趣的人的名单。

1930年12月29日,经济计量学会在美国俄亥俄州的克利夫兰宣布成立。美国经济学家欧文·斐休当选为第一任会长。斐休是著名的数理经济学家,早在1912年,在他当美国科学促进协会副会长时,就有组织类似学会的想法但因时机不成熟,赞成的人太少而失败。但这一次不同了,在弗里希等人的努立下支持者已超过百人,成功了!经济计量学会的成立标志着经济科学从此走上一个新的发展阶段。在这里人们不会忘记弗里希为此付出的心血。他多次来往于欧、美之间,为组织学会而奔走。当时许多著名的经济学家如梅·凯恩斯、熊彼得等都是该学会的成员。

1931年9月,经济计量学会第一次欧洲会议在瑞士的洛桑召开,弗里希致开幕词,丁伯根宣读了重要论文《动态经济学中展望期和期望的概念》。1933年会刊《经济计量学》创刊,弗里希任该刊主编。该刊的创办使数理经济学和经济计量学者有了自己发表作品的阵地。许多在经济学发展史上具有里程碑意义的论文都是在该刊上发表的。例如,阿罗和德布鲁证明一般均衡的存在性定理的论文,被称为“经济计量学宣言书”的哈维尔莫的《经济计量学的概率方法》等都是在该刊上发表的。目前该刊已是世界上少数几个最权威的经济学刊物之一。在经济计量学的大旗下聚集了一大批经济学界精英。在此后数十年左右着世界经济学论坛的潮流。要证明这一点,我们只要列举出如下一串名单就够了:在诺贝尔经济学奖的获得者中就任过世界经济计量学会会长的有萨缪尔森、阿罗、列昂惕夫、库普曼斯、克莱因、德布鲁等人,就任过他们本国的经济计量学会会长的有托宾、斯通、莫迪利亚尼等;此外,还有经

济计量学会会友库兹涅茨和哈维尔莫。

三、奇特的生日礼物

1965年3月3日，奥斯陆大学的小礼堂里灯火辉煌，这是弗里希的同事和学生们为庆祝他70寿辰在此聚会，在简短的致词之后，在“祝您生日快乐”的欢快的音乐声中，两名学生把27册烫金封皮大部头的论文集献给了老弗里希。这是他们为庆祝弗里希70岁生日，把弗里希的论文汇编成27册计6500页，作为生日礼物送给他的。

6500页！如果这个数据使你感到惊奇的话，下面的数据会使你更加惊奇：弗里希未发表的手稿的重量有2吨之多！这6500页远远不是他的全部成果。弗里希研究的领域非常广泛，几乎没有一个经济领域不留下他的足迹，他发表和出版的作品光目录就有160项之多。他思维敏捷，善于抓住问题的本质，人们说他解决问题“如同用温刀切黄油”，为讨论关于均衡和非均衡的概念他一夜之间就写出了一篇至今仍被人们认为是纲领性文件的论文。然而他对自己作品的发表要求严格，未到十分成熟，决不轻易发表。他的一些重要著作，如《定量动态政治经济学》、《经济计划研究》等都是他逝世后由他的学生汇编有关论文出版的。

弗里希在需求分析、生产理论、宏观经济理论方面都有开拓性的研究。在宏观经济研究上，在凯恩斯之前就对资本主义经济危机的发生机制作出论述。他第一个提出资本主义经济周期的数理模型，他所用的观点和方法，被西方经济学家公认为现代经济周期分析的最优原理。他在列昂惕夫之前就已提出了投入产出分析的轮廓，在国民经济核算方面也有建树。早在30年代弗里希就提出了一种国民会计制度的新思想，以支

持挪威经济政策的合理计划工作。弗里希在理论领域中有如此骄人的成果,并不是说,他对现实经济问题不重视。相反的,他是一个重视现实经济问题、理论联系实际的典范。第二次世界大战后,他研究经济计划,曾被联合国聘为顾问,到埃及、印度等国,协助制订经济发展计划。他认为计划工作必须有灵活性,合理的方式是把全部计划工作放在滚动的基础上。例如五年计划应当每年编制,每次计划应包括未来的五年。每一年根据前一个五年计划进行修正,提出一些新任务和新办法。他对发展中国家很重视,专门为这些国家设计了模型,力图为这些国家的经济发展找到“最优方案”。

弗里希虽然自己不做官,但和各国的官员和领导者保持着良好的关系和密切的联系。因为他认为,这有助于使自己的思想变成决策当局的行动,使理论研究能解决一些现实的经济问题。他在与挪威的政治家及纳赛尔、尼赫鲁等人的接触中,根据他的经验,能找到优选函数的形式;他通过与挪威财政部长的问答得出该部长对于经济政策选择的优选函数。他认为只有政治家和经济学家的密切合作才能设计出好的经济发展模式。

弗里希的科学研究态度非常严肃认真。他一生都在极力推进经济学的精确化,却反对数学的滥用。他在《经济计量学》杂志创刊号上说该刊“对在经济学中无益地玩弄数学符号谴责的强烈程度,就如同它鼓励对数学的建设性应用一样。”他对传统经济学某些不着边际的空谈深恶痛绝,鼓励年轻的学者勇敢地探索,告诫他们,不可从两个经济变量的表面联系中草率做出因果效应的结论。他所举的著名的例子是:从数据观测中可以发现,挪威西海岸的苍蝇数与这一地区的游客数之