

金融,也是科学和数学的事业

——由 1997 年诺贝尔经济学奖引发的思考

Thoughts on 1997 Nobel Economic Prize

郑 骏

(山东师范大学应用数学研究所,教授 济南 250014)

1997 年 10 月 14 日,瑞典皇家科学院在斯德哥尔摩宣布,将 1997 年的诺贝尔经济学奖授予美国哈佛大学的罗伯特·默顿教授和斯坦福大学的迈伦·斯科尔斯教授(默顿生于 1944 年,斯科尔斯生于 1941 年),以表彰他们和得奖后即去世的菲谢尔·布莱克教授一起,独创性地归纳出一条广泛应用于金融市场中的期权估价公式,并为众多领域的经济评估铺平了道路。期权可分为股票期权、期货期权、汇率期权等,因期权交易极其复杂,我国目前还暂不开放这类金融衍生证券的交易;而国际上的期权交易始于 1973 年,几乎与布莱克—斯科尔斯公式的问世同步,经过 20 多年来国际金融市场的实践表明,这是“数理经济学”的一项重大成果,也显示了经济学数量化的巨大威力。

一、什么是金融衍生证券和期权

金融衍生证券是最近 10 多年在新兴金融市场上最活跃的一类金融证券。衍生证券是指从基础证券(例如股票)上导出的证券,例如期权或期指。它们的首要功能是把投资于基础证券的亏损风险控制 在投资人愿意接受的限度内,而将其余的风险转让给衍生证券交易的另一方。期权是衍生证券的一种,是提供给人们的一种选择。股票期权可分为两种:“看涨期权”和“看跌期权”。例如一个持有青岛海尔公司股票的投资者担心股票可能在未来几个月会下跌,于是就购置“看跌期权”,这样他将来就有权以事先协定的价格出售股票。如果这种股票的价格真的下跌,那么投资者就可以较高价位售出该股票获得利润。若股票价格上升,期权就变得一文不值,但投资者只是损失了购置期权的少量钱,却在股票上获利。所以期权是一种权利,股票期权确实能使股民“旱涝保收”,发点小财。因此,期权如何定价成为期权市场能否健康发展的核心问题。为研究这一难题,1997 年诺贝尔经济学奖的获主们利用高深的数学知识——随机微分方程,最终设计出一

个比较科学的期权定价数学公式。

二、重视金融数学研究的现实意义

金融数学(Mathematics of Finance)是指运用数学理论和方法,研究金融经济运行规律的一门新兴学科,在国际上称为数理金融学。

金融问题就是如何管钱的问题,管钱的最重要手段就是银行和证券市场,证券是指股票、债券、期货、期权和各种金融凭证等,证券市场是带有不确定性和风险的,而我国的证券市场刚刚起步。近 20 年来,证券市场的国际化是大势所趋。因为各种资金都飞快地在世界各国流动,所以,金融风险也就比以往任何时候都要大。如 1995 年 3 月,国际金融界的头号新闻就是:英国老牌的巴林银行因为交易员利森在衍生证券交易中的失误而倒闭。纵观国际上近年发生的墨西哥金融危机、英国巴林银行倒闭、日本大和银行事件,以及 1997 年 7 月由泰国金融危机引起的东南亚各国货币贬值,还有波及韩国、纽约等国股市的狂跌,都应使我们引以为戒。近年来,国内发生的 327 国债期货事件、有色金属期货事件以及美元、日元汇率变动造成我国外汇的无形损失等问题,更说明我们对市场经济下金融风险的本质分析与定量控制缺乏认识,在我国经济体制的转轨,特别是金融体制转轨,逐步与国际金融市场接轨并参与国际金融市场竞争的形势下,我国金融及相关经济领域正面临越来越多的、错综复杂的理论和实践问题,迫切需要了解和掌握国际上先进的理论和方法,并结合中国的实际进行研究。因此,组织起一支由数学家和金融专家密切合作共同研究的队伍是非常必要又极为有益的。为此,我国于 1995 年召开了首次金融数学研讨会,又在香港举行了数学评审会和“九五”优先资助领域讨论会。经专家投票,金融数学被列入“九五”期间数学的 18 个优先资助领域。1997 年 6 月又召开了“国家自然科学基金‘九五’重大项目——《金融数学、金融工程、

金融管理》研究发展大会”。

获 1997 年诺贝尔经济学奖的“布莱克—斯科尔斯模型”是假定股票市场价格的变化满足深奥的布朗运动的概率统计规律,尽管这种期权定价公式的计算比较复杂,但由于电脑和电子计算器的联网,交易商操作起来也很简便。当今,期权及其他金融衍生产品的交易已成为世界金融市场上的一大主角,这些交易不分国界,一天 24 小时都在进行,每天都有成千上万的交易者在运用“布莱克—斯科尔斯模型”,对时间比较短、没有太大波动的期权进行交易。这一模型的误差可达到 1%,对于规范国际金融市场起了非常大的作用。

当德国《经济周刊》记者问及 1970 年诺贝尔经济学奖得主保罗·萨缪尔森:“有了这一模型,是不是使交易所变得较为可靠了?”他答道:“世界上没有哪一个公式能够稍稍改变变幻莫测的股市风云,也没有哪一公式能够比运用公式的人更好。但是,这一理论使每一个老太太都能够请专家估计她所持有证券的风险,并在适当时候回避风险”。

1997 年诺贝尔经济学奖的另一得主默顿又将“布莱克—斯科尔斯模型”加以发展,并广泛应用于其它金融商品的期权交易,进而又延伸到保险、抵押、实质投资和贸易等领域的风险管理上。如今,不管是通用汽车公司、卡特彼勒公司还是奔驰汽车公司,凡是用外币进行买卖的公司都能够依靠布莱克—斯科尔斯理论预防汇率变动的风险。这一理论是经济学研究从定性走向定量的重要标志,它的运用将会有令人难以置信的大发展,现在我们刚刚处于这一大发展的开端。

三、数学是什么?

当年的中国科学院院长、院士周光召在为《21 世纪初科学发展趋势》一书所写的序言和书评“在这里眺望 21 世纪的科学”中写道:“社会科学与自然科学将进一步结合并定量化,而科学理论将高度数学化”,“数学科学因自身发展和广泛地向其他领域渗透,将不断深入并一直成为整个科学和技术发展水平的带动因素”。布莱克和斯科尔斯把期权交易理论高度数学化,认为股票价格的运动是连续变化的,遵循称之为带漂移的几何布朗运动的规律,在数学上则表现为称作伊藤过程的一种随机过程。他们用期权、标的物股票和无风险证券构筑起一个无套利均衡组合头寸,这个组合头寸要不断进行动态调整才能保持住无套利均衡的条件。依据伊藤过程的数学研究成果,他们建立起布莱克—斯科尔斯随机微分方程,这个随机微分方程刻划了动态调整组合头寸保持无套利均衡的规律。按照期权到期时

的情况可以定出这个微分方程的终端条件,再倒向解出这个微分方程的初始值的表达式,这就得出期权估价公式。这表明 1997 年诺贝尔经济学奖的获奖成果是金融理论与艰深数学工具联姻所结出的硕果。

近年来,由院士、数学家王梓坤执笔、署名中国科学院数学物理学部的文章“今日数学及其应用”以及数学家王元、徐利治的撰文,都阐述了共同的观点:“应当把数学与自然科学、社会科学(人文科学)、技术科学相并列,而称为数学科学”。这反映了数学科学在现代化建设和现代文明中的作用和发展的总趋势,从而加深了人们对“数学是什么”的以下认识:

1. 数学科学是研究数、量的关系和空间形式的一个庞大科学体系,它包含纯粹数学、应用数学以及这二者与其它学科的交叉部份。它是一门集严密性、逻辑性、精确性和创造力与想象力于一体的学问,也是自然科学、技术科学、社会科学、管理科学的巨大智力资源。

2. 数学为其它科学提供语言、观念和方法,它与计算技术的紧密结合产生了直接应用于生产的数学技术;这是许多高新技术的核心。

3. 数学又是一种文化,在人类理性地认识世界的过程中起着重要的作用,数学的传播与发展对提高国民素质,提高人们的分析与决策能力、推理与创造能力至关重要。

4. 当今数学发展的主要趋势为:数学自身的统一性;与其它科学的交叉融汇,特别是计算机与数学的相互影响;以及更加自觉地扩大数学的应用范围,使它的触角几乎伸向一切领域。而金融数学、金融工程和金融管理正是数学的触角所指向的、值得当前更为关注的领域。

参考文献

- [1] Hull, J. C. Options, Futures, and Other Derivatives, Third ed., Prentice-Hall, N. J. 1997
- [2] Biais, B. et al., Financial Mathematics, Lecture Notes in Mathematics, Springer-Verlag, 1997
- [3] 郑骏, 重视金融数学研究的现实意义, 世界科技研究与发展, 1997, Vol. 19 No. 2, p67~68
- [4] 郑骏, 组合证券投资最优化模型的研究, 预测, 1996, Vol. 15 No. 1, p64~65
- [5] 郑骏, 有关高科技发展的应用数学新方向, 科技导报, 1994(6), p27~29
- [6] (美) R. Courant, H. Robbins 著, 汪浩等译, 数学是什么, 湖南教育出版社, 1985
- [7] 中国科学院数学物理学部(王梓坤执笔), 今日数学及其应用, 刊于《面向 21 世纪的中国数学教育》, 江苏教育出版社, 1994, p1~36

(责任编辑 王宏章)