

交易制度、交易策略与 证券价格行为

田存志 著

Jiaoyizhidu Jiaoyicelüe Yu
Zhengquan Jiage Xingwei

中国社会科学出版社

交易制度、交易策略与 证券价格行为

田存志 著

Jiaoyizhidu Jiaoyicelüe Yu
Zhengquan Jiage Xingwei

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

交易制度、交易策略与证券价格行为 / 田存志著.
北京: 中国社会科学出版社, 2009. 7

ISBN 978 - 7 - 5004 - 8646 - 6

I. ①交… II. ①田… III. ①证券交易 - 研究
IV. ①F830. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 059307 号

出版策划 任 明
责任编辑 任 明 陈 琨
责任校对 王雪梅
技术编辑 李 建

出版发行 **中国社会科学出版社**

社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 邮 编 100720

电 话 010 - 84029450 (邮购)

网 址 <http://www.csspw.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京奥隆印刷厂 装 订 广增装订厂

版 次 2009 年 7 月第 1 版 印 次 2009 年 7 月第 1 次印刷

开 本 880 × 1230 1/32

印 张 9.5 插 页 2

字 数 261 千字

定 价 26.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社发行部联系调换
版权所有 侵权必究

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 问题的提出	(1)
第二节 理论溯源	(8)
第三节 研究内容	(18)
第四节 研究方法	(23)
第二章 概念、方法及相关理论综述	(26)
第一节 引言	(26)
第二节 市场与交易制度	(27)
第三节 价差模型	(35)
第四节 相关理论研究综述	(41)
第五节 其他重要概念	(61)
第三章 连续做市商市场中的价格行为	(66)
第一节 引言	(66)
第二节 麦德哈范同质偏好模型	(67)
第三节 异质偏好模型	(70)
附录 本章命题数字证明	(83)
第四章 竞价市场中的价格行为	(87)
第一节 引言	(87)
第二节 异质偏好模型	(88)

第三节	连续竞价市场均衡	(90)
第四节	集合竞价市场均衡	(96)
第五节	交易制度的比较	(99)
附录	本章命题数学证明	(103)
第五章	做市商的定价策略分析	(108)
第一节	引言	(108)
第二节	模型	(109)
第三节	连续价格变动下的做市商策略	(116)
第四节	离散价格限制下的做市商策略	(126)
第五节	数值模拟	(136)
第六章	机构投资者的交易策略分析	(144)
第一节	引言	(144)
第二节	拉丰—马斯金模型	(148)
第三节	垄断机构投资者与散户博弈	(151)
第四节	寡头垄断机构投资者与散户	(160)
第五节	市场有效性和无效性的进一步讨论	(177)
第六节	本章小结	(180)
第七章	交易制度与交易策略	(184)
第一节	引言	(184)
第二节	信息、策略集与交易策略	(185)
第三节	交易制度与交易策略	(198)
第四节	不完全竞争下的策略与价格行为	(207)
第五节	本章小结	(211)
第八章	买卖价差经验研究 (I)	(213)
第一节	引言	(213)

第二节	买卖报价价差估计方法	(214)
第三节	实证结果及分析	(216)
第九章	买卖价差经验研究 (II)	(225)
第一节	引言	(225)
第二节	交易发起方指标估计法	(226)
第三节	实证结果及分析	(229)
第十章	买卖价差经验研究 (III)	(243)
第一节	引言	(243)
第二节	联合估计方法	(243)
第三节	实证结果及分析	(248)
第十一章	结束语	(260)
第一节	主要结论	(260)
第二节	启示	(269)
参考文献	(273)
后记	(297)

第一章 导论

第一节 问题的提出

当今世界，金融日益成为经济的核心，在经济发展中扮演着越来越重要的角色。格利和肖（Gurley & Shaw, 1955）指出金融对经济发展具有重要意义。他们发现，从纵向和横向两个方面来看，一国经济发展程度与其金融资产积累量均呈显著的正相关关系^①。戈德史密斯（Goldsmith, 1969）在其名著《金融结构与金融发展》中，开创性地研究了金融结构与经济发展之间的关系^②。麦金农（Michinon, 1973）从金融抑制的角度分析了发展中国家金融市场的分割性对经济增长的阻碍作用，认为高效的金融市场是发展中国家经济增长的关键所在^③。从20世纪70年代中后期开始，随着西方金融体系“脱媒”倾向、资产证券化倾向的不断出现以及新兴工业化国家证券市场的蓬勃兴起，证券市场对经济增长的积极作用已被理论界所接受。诺贝尔经济学奖的得主希克斯（Hicks, 1969）曾指出：在英国工业革命之前，实际上许多新技术、新发明就已经产生。到了18世纪前半叶之后，英国发生了金融革命，金融市场

① Gurly, John G. and Edward S. Shaw 1955, Financial aspects of economic development, *American Economic Review*, 45, 515-538.

② 戈德史密斯：《金融结构与金融发展》，上海三联书店、上海人民出版社1994年版。

③ 麦金农：《经济发展中的货币与资本》，上海三联书店1988年版。

的迅猛发展才导致了工业革命的迅速发展^①。尤其是近 20 年来，世界范围内的金融市场在结构性、技术性和制度性等方面都发生了深刻变革，这些变革极大地影响着世界范围内金融产业的发展前景。

就我国的证券市场发展历程而言，从 20 世纪 90 年代初我国证券交易所成立以来，短短 20 年，证券市场的发展在速度、广度和深度等方面均取得了举世瞩目的成就，它有力地促进了资本形成、资源配置优化以及国民经济健康持续发展，也为国有企业筹集资金、转换经营机制、促进技术进步和调整经济结构作出了巨大贡献。

可是，证券市场也有消极的一面——股票是欺诈和投机的东西。首先，马克思指出，股票“由于它们代表的往往是那种带有欺诈性质的企业”，“这里决不排除股票也只是一种欺诈的东西”^②。其次，在周期性经济危机之外的时期，证券价格暴跌亦会发生。据统计，在第二次世界大战之后，世界股市价格暴跌竟有 12 次之多，给世界经济带来了严重影响。目前，经济一体化和国际资本全球化正向纵深发展，也加剧了各国证券市场的震荡。和成熟市场以及一些新兴市场相比，中国证券市场的价格整体变动幅度较大，股市操纵和投机行为严重。2008 年，美国次贷危机引发的“金融海啸”更是给全球经济带来了灾难性的冲击，严重动摇了资本主义的根基^③。

因此深入研究证券价格行为（price behavior），揭示证券市场运行的内在规律，使证券市场更好地造福于全人类，具有重要的理论和现实意义。

本书以噪声理性预期均衡（noise rational expectation model）和

① 刘波：《资本市场结构——理论与现实选择》，复旦大学出版社 1999 年版。

② 《资本论》第 3 卷，第 559 页。

③ Lione Barber, 2008, The year in review, *Financial Times*, December 24.

博弈论 (game theory) 作为分析框架, 从交易制度 (trading mechanism)、交易策略 (trading strategy) 这两个基本要素出发, 分析二级市场 (secondary market) 中的证券价格行为, 探讨了交易制度和交易策略与证券价格行为之间的关系, 并且基于中国证券市场, 运用高频交易数据 (high-frequency data) 对买卖价差 (spread) 进行了大量的经验研究 (empirical study), 以期发现中国证券市场特有的隐性交易成本 (implicit cost) 和信息非对称 (asymmetry information) 程度等微观结构特征。本书的选题基于以下的几点考虑:

第一, 传统的经济学认为商品的价格形成是一个“黑箱” (black box) 过程或虚构的瓦尔拉斯拍卖框架 (Walras' general equilibrium)。但在证券交易中, 有一些市场的交易制度类似于瓦尔拉斯拍卖框架, 是瓦尔拉斯理论中“拍卖人”式价格形成机制的不同变体; 在许多现实的证券市场中, 做市商 (market maker) 不是瓦尔拉斯虚构的“拍卖人”, 他们不再扮演一种消极角色, 这类市场的交易制度与瓦尔拉斯拍卖框架相差甚远, 这时交易者行为、策略则变成了极为重要的因素。当交易不仅仅简单地匹配供给和需求, 还包含了更多内容时, 交易制度就体现出其重要性。实际上, 证券市场的价格行为如同企业行为一样, 必须要研究其结构和组织才能更好地理解它。正如拉德纳 (Radner, 1979)^① 所述, 在信息非对称条件下, 要对均衡状态进行透彻的理论分析, 应该对其交易制度进行详细说明, 而不是作通常的一般均衡分析 (general equilibrium)。因此, 交易制度、交易策略在证券定价过程中极其重要。

第二, 从 20 世纪 50 年代开始建立起来的经典的资产定价理论是现代金融学的核心研究领域, 其发展沿革在相当程度上代表着微观金融学的进步。资产定价的标志性研究成果如马科维茨 (Markowitz, 1952) 的资产组合模型、夏普 (Sharpe, 1964) 的资

^① Radner, R., 1979, Rational expectations equilibrium: Generic existence and the information revealed by price, *Econometrica*, 47, 655-678.

本资产定价模型、罗斯（Ross，1976）的套利定价模型、布莱克和修斯（Black & Scholes，1973）的期权定价模型以及法玛（Fama，1973）的有效市场假说等，用严谨的数学推导深刻地揭示了金融市场的均衡和金融资产的定价问题。这些定价模型结论之明晰、演绎之严谨令许多经济学者为之倾倒，以致 20 世纪 90 年代开始，资产定价研究领域的诸多学者如马科维茨、夏普、米勒、莫顿、布莱克、修斯等频繁地得到了诺贝尔经济学奖的垂青。不仅如此，资产定价的原理还渗透到了金融实务界。华尔街发生的“两次革命”^①不仅开创了数学在金融实务界的广泛应用，而且给全球经济带来了翻天覆地的变化。

经典的资产定价理论一般假设证券市场是一个理想的瓦尔拉斯完善市场，交易者是有理性的（rational）且拥有对称信息，证券市场是无摩擦的，没有交易成本。证券价格仅仅反映预期价值，但它们忽略了交易制度在定价和价格波动方面的作用。在这个完善的理想市场中，外部信息效应和相关噪声决定了证券价格及其变化，交易制度仅仅反映这些外部信息，自身并不对价格行为产生任何影响。

然而，理论假设与现实市场之间存在着不可逾越的鸿沟。现实证券市场是一个典型的信息不完全和分散的市场，证券市场存在信息非对称（asymmetry information）已得到了学术界的公认^②。在真实的证券交易过程中，不仅存在直接交易成本，也存在间接交易成本，交易成本是明显存在而不能忽略的。比如，我国证券投资者在进行 A 股股票交易时必须向证券公司缴纳不超过成交金额千分之

① 第一次革命对基金管理的技术引进数量方法，它开始于马科维茨在 1952 年发表的博士论文《证券组合选择》。第二次革命开始于 1973 年布莱克和修斯发表的期权定价公式。B-S 公式给金融行业带来了现代分析方法，这种方法使证券公司能够对无穷无尽的“衍生证券”进行生产、定价和套期保值。

② 证券市场的信息非对称主要表现为信息在筹资者和投资者之间分布的不对称性和信息在投资者之间分布的不均匀性。

三的佣金、向国家税务总局缴纳千分之一的印花税^①。佣金和印花税等交易成本是显而易见的，称之为显性交易成本（explicit costs）。除了显性交易成本之外，投资者在进行股票交易时还可能面临着隐性交易成本。一个仅拥有公开信息甚至可能连公开信息都不拥有的中小投资者在进行股票交易时，其交易对手可能是一个拥有内幕信息的知情交易者，也可能是一个拥有较高甚至完全认知能力的理性投资者，或者是一个拥有信息优势和资金优势的机构投资者。与后者相比，中小散户明显处于信息劣势，因而发生投资损失的可能性非常大，这就是他要面临的一部分隐性交易成本。

信息的不完全和非对称，导致了证券市场本质上不同于瓦尔拉斯完善市场。在这样一个信息不完全和非对称的市场中，交易制度无疑影响了价格变化。事实上，二级市场的交易制度将影响证券价格的波动和潜在投资者的交易策略。斯托尔和威利（Stoll & Whaley, 1990）^② 的研究表明，纽约股票市场开盘程序影响了股票价格的波动性。

在引入信息非对称和隐性交易成本之后，资产是如何定价的？证券市场的运作效率和信息效率如何？作为一个新兴的市场，我国证券市场的信息非对称情况和内幕交易如何？隐性交易成本运行具有什么独特性？诸如此类的等等问题，是金融市场微观结构理论值得研究的前沿课题。

第三，尽管 20 世纪 90 年代兴起的金融市场微观结构理论在国外已经成为“显学”，但从理论研究和政策制定来看，国内对微观结构理论的重视依然不够，国内学者对金融市场微观结构理论方面的研究还处于起步阶段，研究深度还远远不够。究其原因，一

① 我国证券市场的印花税经历着一个不断变化和调整的演变过程，一直作为政策当局调控股市升降的工具。此处报告的印花税是 2008 年 9 月 19 日实行的最新的印花税。在 2001 年 11 月 16 日至 2007 年 5 月 30 日之间，印花税一直为千分之二。

② Stoll R., and Whaley E., 1990, Stock market structure and volatility, *Review of Financial Studies*, 3, 37-71.

方面是国内外的市场差异，微观结构理论一般以发达国家较为成熟的证券市场为研究对象，而我国证券市场的发展仍然相对落后；这必然限制了两个市场的可比性和微观结构理论的应用；另一方面，也是更重要的，我国证券市场存在先天性的制度缺陷，再加上国有投资机构产权不清导致其目标函数不一定是收益最大化，这使得从制度经济学角度定性、宏观地研究中国股市成为主流，相比之下，微观结构理论则往往受到忽略。

尽管如此，对微观结构理论的研究并非对中国证券市场没有意义。恰恰相反，它对中国完善现有股票市场乃至未来的二级市场建设具有重要的指导作用。我国股票市场采用的是指令驱动的市场结构，如何通过对中国微观结构数据的分析，透视微观主体的行为，揭示信息对股市中交易者的作用机制，考察信息与股价的变动关系，并由此了解交易过程是否存在信息非对称、是否存在市场操纵等，从而有利于科学、合理的交易制度的形成。这些研究对于投资者的资产选择、交易策略的制定、证券市场信息披露制度的建立和交易制度的选择与构建极具价值^①。

第四，在世界各国证券市场中，各个交易所采用的具体交易制度形形色色，它们在价格发现过程中所起的作用也大不一样，可以这么说，没有任何两种交易制度在价格发现过程中起相同作用。任何交易制度都可看成是一种博弈规则，它指定了参与者聚集在某个地点，根据某些交易安排（trading protocols）来采取行动。交易安排是交易制度的核心内容，它决定了用来交易的商品、交易的参与者、指令的提交时间和方式、指令信息的扩散与传播方式^②，等等。因此，交易制度和交易策略影响了博弈结构，并最终影响了价

^① 国际上有一个著名的咨询公司，称为交易技术集团（ITG），该公司网罗了 Madhavan, Hasbrouck, Domowitz 等一批微观结构研究领域的知名学者，为机构投资者提供发现流动性和降低交易成本的投资解决方案（施东晖、孙培源：《市场微观结构——理论与中国实践》，上海三联书店 2005 年版）。

^② O'Hara, M., 1995, *Market Microstructure Theory*, Basil Blackwell Publisher.

格行为。在不同国家，占主导的交易安排为什么不同？目前，世界上不同国家的证券市场交易制度形形色色，这是历史因素呢，还是对本国而言它本身就是一种有效率的安排？要正确回答这些问题，倘若不了解交易制度所扮演的角色，则根本不可能！

交易制度和交易策略在证券价格形成过程中的重要性还体现于：一方面，证券市场与一般商品市场的区别是，证券市场融入了很多“人为”因素，证券价格与市场参与者行为有着密切的联系。这样一来，市场参与者的决策、策略在证券价格形成过程中起了重要作用。通过考察微观主体的行为和策略，可以从本质上更好地破解交易过程的价格形成“黑箱”之谜，即投资者对证券的潜在需求如何转换成已实现的价格与交易量。另一方面，交易制度的性质影响了市场参与者获取私人信息的能力和动力，而信息在市场参与者的决策过程中极为重要。因此，交易制度影响了交易者的行为与策略，市场参与者的决策依赖于具体的交易制度。同时，市场有效性^①又依赖于市场参与者获取信息的过程。实际上，正是由于交易者获取、处理和利用信息的能力和效率的差异导致了信息非对称。众多研究已经表明，股票市场大震荡的一个根本因素就是市场中交易者之间信息的非对称。这样，一旦了解了某一具体交易制度的运作，就可以了解价格变得信息有效的过程。研究交易制度和价格行为之间的关系其重要性就在于，从本质上理解交易制度如何影响价格形成“黑箱”、如何影响市场流动性以及市场绩效（performance）。

因此，交易制度、交易策略以及它们之间的相互作用就成了决定证券价格和证券交易的关键因素，这就是本书所要揭示的核心内容。

图1-1显示了本书的研究思路和演绎逻辑，即本书以噪声理性预期均衡和博弈论作为基本分析框架，研究证券价格行为，考察

^① 指证券均衡价格所包含的市场信息量。按照哈里·罗伯特于1967年5月在芝加哥大学举行的证券价格讨论会上所提出的观点，市场有效性可分为弱式、半强式、强式三种形式。

交易制度和交易策略在证券价格形成过程中的重要作用。本书的研究主要包含三个方面的内容：其一，把证券价格行为描述为市场参与者博弈的结果，通过考察交易者之间的策略互动，更好地透视价格形成“黑箱”；其二，研究交易制度如何通过影响“黑箱”和交易策略从而影响了证券价格行为；其三，以中国证券市场为背景，运用高频交易数据（high-frequency data）和各种估计模型考察隐性交易成本和市场信息非对称程度的日内变动模式（intraday patterns）及影响因素。

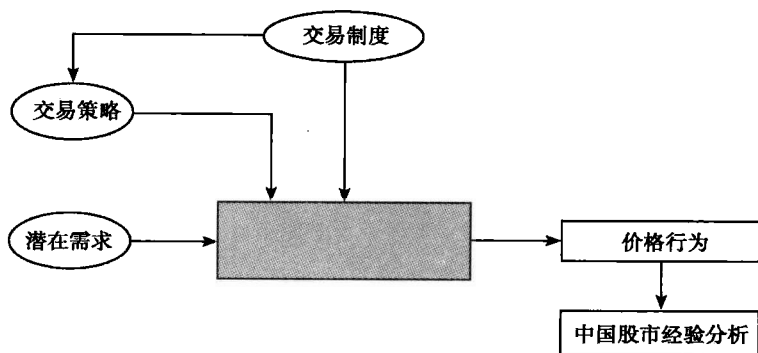


图 1-1 理论演绎逻辑框架

第二节 理论溯源

证券作为一种金融资产，其价格如何决定，一直是金融理论界研究的中心问题^①。许多经济学大师关注证券价格的决定，并希望借此判断证券价格的未来走向，但对证券价格的分析经历了一个长期渐进的发展过程。

^① 现代金融学有三大支柱：一是资本资产定价模型（CAPM）；二是莫迪利安尼与米勒（Modigliani & Miller, 1958）创立的 MM 定理（MM 定理中已蕴涵了无套利思想，20 世纪 70 年代的套利定价模型来源于 MM 定理的思想）；三是布莱克和修斯（Black & Scholes, 1973）的期权定价模型，其中关于资产定价的理论就占了两席。

最早关注证券市场中价格决定的当属基本面分析 (fundamental analysis)。1934 年, 被认为是美国 20 世纪最伟大的投资理论家的格兰罕姆出版了《证券分析》一书, 奠定了基本面分析的地位, 并在当时被奉为“证券业圣经”, 盛极一时。基本面分析的原理是通过分析影响证券价格的基础条件和决定因素, 尤其是收入来源和收益变化前景, 来判断、预测证券未来价格走势, 其中以贴现现金流 (cash flows) 定价法最为流行。该方法的基石是“现值”规律, 认为股票价值 p_t 等于其预期未来全部现金流 CF_i ($i = t + 1, t + 2, \dots, t + n$) 的现值总和, 即

$$p_t = \sum_{i=t+1}^{i=t+n} \frac{CF_i}{(1+r)^i}$$

其中, r 代表贴现率。贴现率的高低取决于所预测现金流的风险程度。风险越高, 贴现率越高; 反之, 风险越低, 贴现率越低。

20 世纪初, 美国人查尔斯创立了技术分析 (technical analysis)。技术分析并不重视影响证券价格的基础条件和决定因素, 而仅仅重视证券价格自身的变化趋势, 力图从以往价格变化模式中提取一般规律, 然后根据这一规律来分析、预测未来证券价格的变化。技术与查尔斯的另外两个杰作——道琼斯指数和《华尔街日报》一起, 极大地影响了世界证券市场的发展。经过百年发展, 技术分析已经演进成复杂体系, 其包括 K 线图分析法、趋势线分析法、移动平均分析法和波浪分析理论等。

20 世纪 60 年代, 夏普 (Sharpe, 1964)^①、莫森 (Mossin, 1966)^②、林特纳 (Lintner, 1965)^③ 一起建立发展了资本资产定价

① Sharpe, W., 1964, Capital asset prices: A theory of market equilibrium under condition of risk, *Journal of Finance*, 19, 425 - 442.

② Mossin, J., 1966, Equilibrium in a capital asset market, *Econometrica*, 34, 768 - 783.

③ Lintner, J., 1965, The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets, *Review of Economics and Statistics*, 47, 13 - 37.

模型 (Capital Asset Pricing Model, 简称 CAPM)。70 年代, 套利定价模型 (The Arbitrage Pricing Theory, 简称 APT) 日益成熟, 这一模型放宽了 CAPM 的严格假设, 只假定投资者喜欢高收益而不喜欢低收益, 故很受理论界和实务界的青睐。由于罗斯 (Ross, 1976)^① 的突出贡献, APT 已成为他专有的名称。此后, 基于 CAPM、APT 两大定价模型基础之上的理论研究成果层出不穷, 例如莫顿 (Merton, 1973)^②、鲁宾斯坦 (Rubinstein, 1976)^③、卢卡斯 (Lucas, 1978)^④、布雷登 (Breedon, 1979)^⑤、哈里森和克雷普斯 (Harrison & Kreps, 1979)^⑥ 先后发展了跨期 CAPM (有时也称为动态 CAPM)。

除了研究标的资产 (underlying asset) 定价理论之外, 经济学家还对衍生工具 (derivative instrument) 的定价进行了研究。1973 年, 两位伟大的金融大师和实务家布莱克和修斯发表了著名论文《期权定价与公司债务》^⑦, 成功地推导出期权定价模型 (Black-Scholes Option Pricing Model, 简称 B-S 公式)。1979 年, 库克斯、罗斯和鲁宾斯坦 (Cox, Ross & Rubinstein, 1979)^⑧ 又提出了颇具

① Ross, S. A., 1976, The arbitrage theory of capital asset pricing, *Journal of Economic Theory*, 13, 341-360.

② Merton, R. 1973, An intertemporal capital asset pricing model, *Econometrica*, 41, 867-887.

③ Rubinstein, M., 1976, The valuation of uncertain income streams and the pricing of options, *Bell Journal of Economics*, 7: 407-425.

④ Lucas, R. 1978, Asset prices in an exchange economy, *Econometrica*, 46, 1426-1446.

⑤ Breedon, D. 1979. An intertemporal capital pricing model with stochastic investment opportunities, *Journal of Financial Economics*, 7, 265-296.

⑥ Harrison, M., and D. Kreps. 1979, Martingales and arbitrage in multiperiod securities market, *Journal of Economic Theory*, 20, 381-408.

⑦ Black, F., and M., Scholes, 1973, The pricing of options and corporate liabilities, *Journal of Economic Theory*, 36, 1-25.

⑧ Cox, J., S. Ross, and M. Rubinstein, 1979, Option pricing: A simplified approach, *Journal of Financial Economics*, 7, 229-263.

影响力的二项式期权定价模型 (Binomial Option Pricing Model)。至此, 金融经济学大厦已基本成形。

上述研究证券市场中资产定价的四种理论模型已成为现代金融理论的重要组成部分^①。1990年和1997年, 夏普、莫顿和修斯等金融学家因在资产定价理论方面的突出贡献而获得了诺贝尔经济学奖, 这足以说明证券定价是金融学研究的核心内容。然而, 这四种定价理论, 虽然在本质上研究了在未来收益概率分布已知情况下, 证券现今时刻的合理价值, 但它们对证券价格的形成机制却没有进行探讨。对于证券均衡价格如何形成、证券市场如何协调供给者和需求者的意愿以便交易发生等问题, 它们也没有做出回答。

研究证券价格形成机制有两种传统方法^②:

第一种方法称为“不可知论”(agnostic approach)^③。许多经济学家坚持认为证券价格的形成机制不重要, 理所当然地把价格决定过程看成是一个“黑箱”, 置于外生变量中不加以考虑。他们热衷于分析证券市场均衡以及均衡性质, 至于均衡价格是如何实现的, 则不是他们关心的问题。这种方法虽简明扼要, 但它的交易制度对证券均衡价格的形成没有影响的假定很难被现实接受。

第二种方法称为“瓦尔拉斯均衡框架”, 即证券价格的形成机制就是瓦尔拉斯虚构的拍卖人框架。不妨以具有 m 个参与者、 n 种商品的竞争性纯交换经济来说明价格的形成机制。设参与者 i 的初始禀赋为 $e^i = (e_1^i, e_2^i, \dots, e_n^i)$, 效用函数是交易商品的增函数 $u^i(x_1^i, x_2^i, \dots, x_n^i)$ ($i = 1, 2, \dots, m$), 决策变量是 $x^i = (x_1^i, x_2^i, \dots, x_n^i)$ 。在完全信息条件下, 参与者选择是效用

① 基本面分析和技术分析究竟有没有科学依据, 是金融研究领域激烈争论的问题。目前, 媒体报道的大量股市分析多是基于技术分析和基本面分析。

② O' Hara, M., 1995, *Market Microstructure Theory*, Basil Blackwell Publisher.

③ 上述研究证券市场中证券定价的四种理论模型就是这种思想的代表。