

股价指数期货 理论与实践研究

□ 张学东 著

 中国社会科学出版社

股价指数期货 理论与实践研究

□ 张学东 著



中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

股价指数期货理论与实践研究/张学东著. —北京:
中国社会科学出版社, 2005. 6

ISBN 7-5004-5143-1

I. 股… II. 张… III. 股票—指数—期货交易—
研究—中国 IV. F832. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 080533 号

责任编辑 张 林
责任校对 郭 娟
封面设计 格子工作室
版式设计 戴 宽

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) 010—64031534(总编室)

网 址 <http://www.csspw.cn>

经 销 新华书店

印 刷 盛华印刷厂 装 订 广增装订厂

版 次 2005 年 6 月第 1 版 印 次 2005 年 6 月第 1 次印刷

开 本 880×1230 毫米 1/32

印 张 11 插 页 2

字 数 285 千字

定 价 28.00 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

内 容 提 要

20 世纪 90 年代刚诞生的一门工程型的新兴交叉学科——金融工程。金融工程在我国的研究和应用几乎呈空白状态或刚刚起步。设计和引入股价指数期货（简称股指期货）是金融工程研究的主要内容和重要成果之一。自 1982 年在美国诞生股指期货至今才有 20 年的时间，但已充分显示出强大的生命力，对国际金融活动和金融市场产生了重大而深远的影响。本书主要研究中国如何尽快地、科学地引进和发展股指期货交易所面临的理论与实践的若干重要问题，期望能够为中国建立股指期货市场，完善资本市场献计献策。

全书共分八章，第一章综述了金融工程的内涵及其研究对象；金融创新与金融工程的关系；金融工程未来的发展趋势；我国加快金融工程学科建设的必要性和迫切性；以及所面临的问题和困难；股指期货研究与金融工程学科建设的关系；国内外股指期货研究的历史和现状；本研究课题的科学依据和意义；总结了本书的研究目的和目标、基本思路和方法、主要观点、主要理论创新点等。

第二章通过分析股指期货的产生背景，探讨了股指期货产生的原因、难产的原因和各国发展的情况；并分析了股指期货所经受的考验、责难和论战；归纳了世界金融市场推出股指期货的情况、特点和发展趋势；简要分析了中国开展股指期货、国债期

货、外汇期货交易的历史、夭折的原因，推出股指期货交易的主要障碍和前景；系统地阐述股指期货的特点、功能和作用；并得到有意义和价值的启示和结论。

第三章为了更好地理解国外近期前沿的股指期货理论研究中广泛应用的 $ARIMA(p, d, q)$ 模型、 $GARCH(p, q)$ 模型和 $FIGARCH(p, d, q)$ 模型，经系统地整理和介绍时间序列分析方法的基本概念、定理； $ARMA(p, q)$ 模型、 $ARIMA(p, d, q)$ 模型和 $ARIMA(p, d, q) \times (P, D, Q)$ 模型的构造方法；模型的识别方法；模型的参数估计方法；模型的检验方法；以及运用模型预测的方法等。

第四章针对国家证券监管部门和金融市场参与者普遍关心的问题之一，股指期货是否是造成股票市场剧烈波动的罪魁祸首？系统综述了国外学者研究股指期货对股票市场波动影响所运用的静态和动态数学模型及其特点；研究多个时间序列相互关系常常运用的时间序列协整关系及其检验方法；时间序列引导关系及其检验方法；分析了股指期货市场与股票市场互动关系数学模型，给出改进的互动关系模型；并在比较分析国外学者研究股指期货市场对股票市场波动影响的最新动态和研究成果的基础上，总结了引入股指期货交易的利弊，从而得到了有意义的结论和观点。

由于股指期货合约的设计直接关系到股指期货开办成功与否的关键，第五章考察分析东西方发达国家或地区交易的股指期货合约的要素规定；分析国内学者提出的合约设计方案及其特点；分析了国内外学者对标的物指数选择的研究启示；归纳了成功标的物指数必须具备的特征和衡量标准；介绍国内外学者对标的物指数选择研究方法和结论；总结并改进了标的物指数选择的方法模型；给出了笔者对标的物指数选择的建议、改进的方法以及中国股指期货合约的设计方案建议。

第六章介绍了完美市场假设条件下股指期货持有成本的定价模型，并在对已有不完美市场假设条件下的股指期货持有成本的定价模型分析的基础上，给出了不完美市场条件下的若干股指期货定价模型；针对我国借股卖空机制缺位是股指期货开设的主要障碍之一的观点，在分析美国等国家或地区借股卖空规定、我国国有股减持背景的基础上，笔者认为借股卖空机制不是开设股指期货的主要障碍；给出了考虑借股卖空成本、交易成本情况下的股指期货定价模型；经进一步拓展和推广得到了考虑卖空成本、初始保证金、交易成本情况下的不同股指期货定价模型。这无疑为股指期货理论研究的有益补充。

第七章在简要介绍不考虑交易成本的最小方差套期保值策略、权衡收益风险的套期保值策略、最大效用套期保值策略的基础上，给出了考虑交易成本的最小方差套期保值策略、权衡收益风险的套期保值策略、最大效用套期保值策略；给出了多阶段多品种现货和期货的套期保值策略和有效性；分析比较各套期保值策略的有效性的方法。

第八章总结本书的主要结果，并给出了笔者认为我国建设股指期货市场必须尽快解决的其他重要问题或需要进一步研究的主要问题。

ABSTRACT

It is the early nineties of the twentieth century that has given birth to a new cross - discipline that has come to be known as financial engineering. Financial engineering is almost blank or gaps in its research and its applications in China. The first stock index futures contract in the world opened trading on February 24, 1982. There has been very rapid growth in the volume and value of trading in index futures and the great and profound influence on international financial activities and financial markets. In order to give out some suggestions to establish stock index futures markets and to perfect the capital markets in China, this dissertation deals mainly with several important questions in theory and practice how China introduces index futures as soon as possible and develops scientifically index futures markets.

The paper has eight chapters. Chapter 1 presents the definition, research scopes or fields of financial engineering. It analyzes the relationship between financial innovations and financial engineering. It summarizes and predicts the developing trends of researches in financial engineering. It is necessity and urgency to initiate and to promote researches and discipline construction in financial engineering in China. We may meet some problems and difficulties of discipline construction in financial engi-

neering in China. The relationship between the research and discipline construction in financial engineering is analyzed. A summary on the history and the current of researches of stock index futures and its applications are given. Scientific significances of this research is presented. It summarizes the author's intention, basic ideas, methods, main viewpoints, main findings and innovations in theory research and applications.

Chapter 2 approaches the causes and difficulties of fulfillment of stock index futures, it presents the situation of imitation of many countries in the world by analyzing the background of establishment of stock index futures. We describe the several severe tests and blames and debate that stock index futures had stood. It summarizes the characteristics and trends of development of stock index futures. The situation of introducing the stock index futures is introduced and the cause why the stock index futures, interest futures, and currency futures came to a premature end in China are discussed. The important obstacles or barriers and prospective of reestablishment of stock index futures trading are discussed. The characteristics and the functions of stock index futures are introduced. Finally, we gain a good deal of enlightenment and results.

Chapter 3 studies the basic $ARIMA(p, d, q)$ models, $GARCH(p, q)$ models, and $FIGARCH(p, d, q)$ models, it presents the basic concepts and theorems of time series analysis, and the method how to establish the $ARMA(p, q)$ models, $ARIMA(p, d, q)$ models, and $ARIMA(p, d, q) \times (P, D, Q)$ models, identification or tentative specification of models, estimation methods of parameters, test methods of models, and forecasting.

This paper focuses on regulator's and investor's issues connected

with index futures, chapter 4 focuses on whether the extreme volatility the spot market exhibited is induced by trading index futures or not. It summarizes the static and dynamic mathematic models, and models' characteristics, and introduces a modified model. It presents multivariate co-integration in time series analysis and testing for co-integration, granger causality and testing for causality, modeling spot-futures interaction. Comparing with the current trends and recent development in spot-futures interaction, we study the advantages and disadvantages of introducing stock index futures, and give significance conclusions and viewpoints.

The design and regulation of index futures contracts is the key of success on establishing the stock index futures markets. In chapter 5, We analyze the elements and regulations of index futures contracts trading in developed countries and regions, examine the design and characteristics of index futures contracts given by Chinese researchers, presents the methods, results and enlightenments from the previous research of selecting the underlying index, summaries the characteristics and criterions for selecting the underlying index and measuring the performance. It summarizes and modifies the selection models of the underlying indexes. The suggestions, improvement methods and the preliminary plans of stock index futures contracts in China are presented.

In chapter 6, we introduce the cost-of-carry pricing model of stock index futures in perfect markets. We examine the pricing of stock index futures contracts in imperfect markets. The importance of short-sale restrictions and transactions costs is investigated and noted, and the extensions to pricing stock index futures in the presence of short sale restrictions and different transaction costs.

The models of hedging strategies in stock futures markets and hedging efficiency are main point in chapter 7. It allows for realistic trading and transaction costs and derives the minimum variance hedge ratios from the models of hedge strategies. We then propose the models of risk - return hedge strategies and estimate the optimal hedge ratios. The general formula of calculating the hedge ratio that minimizes the risk for several periods and share portfolio are discussed. Finally, we present a multi - stage and multi - variety spot - future hedge strategies and its effectiveness.

The important conclusion and results in thesis are summarized in chapter 8, and the main problems and further research topics in financial engineering and stock index futures, what must be studied as soon as possible before China establishes and develops the stock index futures market, are presented.

主要符号表

Δ	定义;
$= :$	定义;
OLS:	最小平方法或最小二乘法;
$\text{Min}\{x, y\} / \text{Max}\{x, y\}$:	最小值或最大值;
$\text{tr}(A)$:	方阵 A 的迹 (A 的对角元素之和);
Ω_{t-1} :	第 t 时期开始或 $t-1$ 时刻可获信息集合;
$\vec{\alpha}$:	向量;
X_t :	随机变量 $X_t = \{x_t, t \in T\}$;
$f(x_t \Omega_{t-1})$:	在给定 Ω_{t-1} 时随机变量 x_t 的条件密度函数;
$F(x_t \Omega_{t-1})$:	在给定 Ω_{t-1} 时随机变量 x_t 的条件分布函数;
$E(\cdot)$:	数学期望算子;
$E(x_t \Omega_{t-1})$:	随机变量 x_t 关于 Ω_{t-1} 的条件期望算子;
$\text{Var}(\cdot) / \sigma^2$:	方差算子或随机变量的方差;
$\text{Cov}(X, Y)$:	随机变量 X 和 Y 的协方差;
$N(\mu, \sigma^2)$:	均值为 μ , 方差 σ^2 的正态分布;
$x_t \Omega_{t-1} \sim N(\mu, \sigma^2)$:	在给定 Ω_{t-1} 时随机变量 x_t 服从正态分布;
$U(\cdot)$:	效用函数;
L :	延迟算子或推移算子 $Lx_t = x_{t-1}, L^k x_t = x_{t-k}$;
Δ / ∇^d :	差分算子 $\Delta = 1 - L$ 或 d 阶差分算子;

$L(\theta)$:	似然函数;
ρ_k :	自相关函数;
α_{kk} :	偏相关函数;
$\beta(\theta)$:	功效函数;
$X_t \sim I(d)$:	随机时间序列 X_t 为 d 阶单整序列;
$X_t \sim CI(d, b)$:	X_t 为 d, b 阶谐整随机时间序列向量;
l.i.m:	均方收敛极限;
i.i.d.:	独立同分布;
$\xrightarrow{d}$:	以分布收敛。

目 录

第一章 金融工程、金融创新、股价指数期货	(1)
1.1 金融工程的内涵及其研究对象	(2)
1.2 金融创新与金融工程	(5)
1.3 金融工程未来的发展趋势	(9)
1.4 加快金融工程学科建设的必要性和迫切性	(11)
1.5 加强金融工程学科建设所面临的问题和困难	(15)
1.6 股价指数期货研究与金融工程学科建设的关系	(19)
1.7 国内外股价指数期货研究的历史和现状	(21)
1.8 本研究课题的科学依据和意义	(28)
1.9 本书的主要工作	(39)
 第二章 股价指数期货的发展历史及其特点和功能	(45)
2.1 股价指数期货的产生背景	(46)
2.2 股价指数期货所经受的考验	(53)
2.3 世界金融市场推出股指期货的情况、特点及发展趋势	(61)

2.4	中国开展股价指数期货交易的简要回顾	(72)
2.5	股价指数期货的基本特点	(84)
2.6	股价指数期货交易的功能	(88)
2.7	启示和结论	(91)
 第三章 时间序列分析方法		(96)
3.1	引言	(96)
3.2	平稳随机过程	(98)
3.3	时间序列线性模型的构造	(107)
3.4	ARIMA (p, d, q) 模型的识别	(112)
3.5	ARIMA (p, d, q) 模型的参数估计	(119)
3.6	ARIMA (p, d, q) 模型的检验	(128)
3.7	ARIMA (p, d, q) 模型预测方法	(133)
3.8	总结和结论	(135)
 第四章 股指期货市场和股票市场互动关系的数学模型		(138)
4.1	引言	(138)
4.2	自回归条件异方差 (GARCH) 模型	(140)
4.3	时间序列谐整关系及其检验方法	(147)
4.4	时间序列引导关系及其检验方法	(152)
4.5	股指期货市场与股票市场互动关系模型	(157)
4.6	研究股指期货市场与股票市场互动关系的主要问题和实证结果	(162)
4.7	几个重要问题的启示	(167)
4.8	结论与讨论	(177)

第五章 股价股指期货合约设计与标的物指数的选择问题	(182)
5.1 引言	(182)
5.2 股指期货合约的要素规定	(184)
5.3 国内学者提出的合约设计方案及其特点	(195)
5.4 新加坡、韩国、印度、中国学者对标的物指数 选择的研究启示	(203)
5.5 成功的标的物指数必须具备的特征和衡量标准	(215)
5.6 标的物指数选择方法模型及其改进	(217)
5.7 对标的物指数选择的研究	(222)
5.8 结论与讨论	(224)
 第六章 股价指数期货的定价模型及其拓展	(232)
6.1 引言	(232)
6.2 完美市场假设条件下的股指期货的定价模型	(233)
6.3 不完美市场假设条件下的股指期货的定价模型	(238)
6.4 借股卖空机制对股指期货交易推出的影响分析	(247)
6.5 股价指数期货的定价模型的进一步拓展	(257)
6.6 启示与结论	(264)
 第七章 最佳套期保值策略及有效性研究	(268)
7.1 引言	(268)
7.2 最小方差套期保值策略及其有效性	(271)
7.3 权衡收益风险的套期保值策略及其有效性	(277)
7.4 最大效用套期保值策略	(284)
7.5 多阶段多品种现货和期货的套期保值策略模型	(286)
7.6 套期保值策略的有效性	(289)
7.7 结论与讨论	(292)

第八章 本书主要结果与需进一步研究的问题	(294)
8.1 本书主要结果	(294)
8.2 需进一步研究的问题	(298)
8.3 应该尽快研究的其他主要问题	(301)
参考文献	(302)
致 谢	(329)
后 记	(332)

第一章 金融工程、金融创新、 股价指数期货

20 世纪 80 年代以来，特别是进入 90 年代，随着公司财务、商业银行、投资银行与证券投资业务的迅速发展，1991 年“国际金融工程师学会”（International Association of Financial Engineers-IAFE）的成立和 1992 年 Marshall & Bansal^[1]（约翰·马歇尔和维普尔·班赛尔）合著的《金融工程》以及 1994 年 Galitz^[2]（洛伦兹·格立茨）所著的《金融工程——管理金融风险的工具和技巧》的出版发行共同标志着一门工程型的新兴交叉学科——金融工程（Financial Engineering）^[3-7]的诞生。金融工程最核心的部分就是包括远期、期货、期权、互换等风险管理的工具和技术。它作为现代金融学的最新发展，标志着金融科学走向产品化和工程化。

自 80 年代以来，金融工程在西方发达国家得到了迅速的发展^[8-9]。特别是 90 年代以来，国际金融市场相继发生了一系列重大事件：墨西哥金融危机，英国巴林银行倒闭，日本东京三菱银行合并，东南亚金融危机等，使各国政府、学术界及实务界的相关人士对金融变革中的问题产生了极大的警觉，对金融工程的研究和应用投注了极大的关注，并使得金融工程成为金融学的前沿领域和高新技术。由于历史、体制、学科建设等方面的因素的影响制约，金融工程在我国的研究和应用几乎呈空白状态或刚刚