

TOUZI ZUHE BAOXIAN
JI CELUE YANJIU

投资组合保险 及策略研究

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

姚 远 / 著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

TOUZI ZUHE BAOXIAN
JI CELUE YANJIU

投资组合保险 及策略研究

姚 远 / 著



中国经济出版社

CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北 京

图书在版编目(CIP)数据

投资组合保险及策略研究/姚远著. —北京: 中国经济出版社,
2007. 6

ISBN 978 - 7 - 5017 - 8041 - 9

I. 投… II. 姚… III. 投资—组合分析 IV. F830.59

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 049761 号

出版发行: 中国经济出版社 (100037 · 北京市西城区百万庄北街 3 号)

网 址: www.economyph.com

责任编辑: 余静宜 (电话: 010 - 68359421, E-mail: jingyi_v@126.com)

责任印制: 张江虹

封面设计: 华子图文

经 销: 各地新华书店

承 印: 北京东光印刷厂

开 本: 880mm × 1230mm 1/32 印 张: 5.875 字 数: 118 千字

版 次: 2007 年 6 月第 1 版 印 次: 2007 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5017 - 8041 - 9/F · 7041

定 价: 18.00 元

版权所有 盗版必究 举报电话: 68359418 68319282

服务热线: 68344225 68369586 68346406 68309176

前 言

本书研究的内容属于金融工程理论范畴,投资组合保险 (Portfolio Insurance) 是无套利均衡在金融工程中处理风险问题的应用,是投资者规避风险的重要策略,由 M. Rubinstein 和 H. Leland (1981) 提出,是保险概念在证券投资中最直接的应用。其目的是为投资组合的价值设定底线,但又不失去从市场的有利变动中获利的机会。投资组合保险利用期权、期货或模拟期权等衍生金融工具对冲和转嫁风险,充分体现了组合复制、风险动态对冲和无套利均衡等金融工程的基本原理和技术方法。

1987 年 10 月 27 日 (黑色星期一) 股灾发生之前,投资组合保险的研究主要集中在规避股市风险以及在套期保值方面的应用,主要包括对 Merton (1971) 模型中最终财富水平加以限制后的修正,组合保险交易费用的研究、市场的完全动态与保险的实现问题、波动率估计对组合保险的影响等等;1987 年 10 月股市崩溃后,投资机构纷纷检讨投资组合保险策略的适用性,投资组合保险产生的负面影响也引起更多的注意,对组合保险的研究也初显成效。

尽管如此,投资组合保险理论中还有许多工作有待进一步研

究和完善。例如,投资组合保险模型最优化问题;投资者风险偏好对最优投资组合保险策略的影响;风险资产价格波动性与投资组合保险成本、收益关系;不同风险资产运动过程对保险有效性的影响;投资组合保险风险研究。在我国,由于金融衍生工具有限,投资者只能采用动态投资组合保险策略规避风险,因此对在实证分析中,对于投资组合保险收益率波动情况与风险资产、无风险资产头寸的关系如何,投资组合保险收益与投保比例呈何种关系,无风险利率对投资组合保险收益的影响如何,风险资产价格波动与保险成本的关系如何,组合保险前后风险资产价格波动性如何变化,还有待于进一步的研究。

本书正是基于这些认识开展研究的,并获得了一些有益的研究结果。研究工作体现在以下几个方面:

1. 投资组合保险模型的建立。

借助金融工程中无套利均衡、等价鞅测度等有效分析工具,基于完备市场模型,利用动态复制期权技术与微观金融学中投资消费模型(Merton 模型)相结合,在连续时间模型条件下建立投资组合保险模型。

2. 投资组合保险模型的最优化。

在连续时间条件下,把投资者的个人跨期动态投资组合保险决策问题转换为一个静态的效用最大化问题,采用鞅方法和随机积分理论解出组合保险者最优的财富水平及相应的最优资产组合策略,并比较最优投资组合保险模型与 Merton 的最优投资消费模型最优投资策略的异同。

3. 投资者风险投资偏好研究。

用具体的效用函数来表示投资者的不同风险偏好，并引入组合保险模型，得到满足最优投资组合保险模型的最优资产组合（财富值）、最优投资策略，并分析最优资产值、最优策略与投资者偏好的关系。基于 Black - Scholes 期权定价公式，分析风险资产价格与最优投资组合保险价值、投资组合保险收益价值、投资组合保险成本价值关系。

4. 风险资产价格不同运动条件下保险策略研究。

从风险资产价格服从最为常见的几何布朗运动开始，研究最优组合保险策略，与一般的最优消费—投资模型进行，得到其形式一致，具体份额有差异；在随机利率模型中，把风险资产价格波动率按照适当的比率进行调整，那么策略则与几何布朗运动模型相似；在柏松跳跃模型中当风险资产价格由于跳跃呈现下跌时，为了达到保险目的，提出两种可以使其行之有效的方法；研究纯生跳跃模型后得到，如果采用动态复制方式进行组合保险，最优策略将会陷入无止境的复制循环，因此，只能采用增加保险成本的方法进行保险。

5. 投资组合保险策略市场特性研究。

通过分析购买保险与出售保险两类投资者，研究投资组合保险策略与市场波动性的关系；利用参与保险投资者收益函数为凸这一特性，对投资者收益预期、风险承受等与参与保险的关系进行研究；在 Tian(1996)研究的基础上，用最小方差模型进一步讨论投资组合保险风险控制问题，得出保障投资组合保险策略实施后最低收益的有效条件以及最低风险控制条件。

6. 投资组合保险策略实证研究。

以上海证券交易所、深圳证券交易所 2003 年、2005 年股指交易数据为样本,选择不同的参数、投保比例、调整频率、不同市场情况等对动态复制卖权组合保险策略在中国股市的实际运行情况进行实证分析,具体包括:投资组合保险收益率波动分析、投资组合保险策略中风险资产与无风险资产头寸分析、投资组合保险收益分析、投保比例与保险收益比较、无风险利率对投资组合保险收益影响分析、投保比例与投资组合保险成本分析、风险资产价格波动与保险成本关系分析、组合保险前后风险资产价格波动性对比分析。

本书是作者几年来对金融市场避险理论与方法研究的一些思考与探索,虽然得到了许多专家的帮助,学习了许多同行的长处,但书中难免存在不足之处,甚至是错误,恳请读者批评指正。

作 者

2007 年 3 月

目 录

第 1 章 绪 论

1.1 投资组合保险理论的发展	(2)
1.2 国内外研究现状	(6)
1.2.1 国外研究现状	(6)
1.2.2 国内研究现状	(10)
1.2.3 评述	(12)
1.3 问题的提出	(14)
1.4 研究框架	(15)
1.5 主要研究方法、目的和意义	(18)

第 2 章 投资组合保险市场模型

2.1 投资组合保险及其分类	(21)
2.1.1 投资组合保险	(21)
2.1.2 投资组合保险分类	(23)
2.1.3 静态组合保险策略与期权	(24)
2.1.4 动态投资组合保险策略	(26)

2.2	动态无套利均衡分析	(28)
2.2.1	股价运动规律	(29)
2.2.2	无套利均衡分析	(31)
2.2.3	风险中性定价分析	(33)
2.3	等价鞅测度	(36)
2.3.1	信息结构	(36)
2.3.2	等价鞅测度	(37)
2.3.3	凯麦隆—马丁—格萨诺夫定理	(40)
2.4	投资组合保险模型	(42)
2.4.1	完备市场假设	(42)
2.4.2	投资组合保险市场模型	(47)
2.5	本章小结	(50)

第3章 投资组合保险模型最优化研究

3.1	投资组合保险的最优化	(53)
3.1.1	模型变型	(53)
3.1.2	模型最优化	(54)
3.1.3	最优组合保险策略集	(56)
3.2	不同风险偏好下投资组合保险模型的最优化	(60)
3.2.1	对数效用函数下的最优组合保险模型	(60)
3.2.2	负指数效用函数下的最优组合保险模型	(62)
3.2.3	等弹性效用函数下的最优组合保险模型	(63)
3.2.4	结论	(65)
3.3	投资组合保险价值分析	(66)

3.3.1 风险资产价格对投资组合保险价值影响分析	(67)
3.3.2 投资组合保险收益价值分析	(70)
3.3.3 投资组合保险成本价值分析	(71)
3.4 本章小结	(74)

第4章 不同运动规律下投资组合保险分析

4.1 风险资产价格服从几何布朗运动过程	(77)
4.1.1 Black - Scholes 期权定价模型	(77)
4.1.2 组合保险策略分析	(78)
4.2 具有随机利率的组合保险模型	(80)
4.2.1 具有随机利率的期权模型	(80)
4.2.2 组合保险策略分析	(81)
4.3 风险资产价格服从柏松跳—扩散过程	(83)
4.3.1 柏松跳期权定价模型	(83)
4.3.2 第一种柏松过程条件下的组合保险策略分析	(85)
4.3.3 第二种柏松过程条件下的组合保险策略分析	(88)
4.3.4 投资组合保险调整策略	(89)
4.4 风险资产价格服从纯生跳—扩散过程	(92)
4.4.1 纯生跳—扩散过程期权定价	(92)
4.4.2 纯生跳—扩散过程条件下组合保险策略分析	(94)
4.5 本章小结	(96)

第5章 投资组合保险市场特性分析

5.1 投资组合保险对市场波动影响分析	(100)
---------------------------	-------

5.1.1	假设条件	(100)
5.1.2	分析	(101)
5.1.3	结论	(103)
5.2	投资组合保险者市场特性分析	(104)
5.2.1	投资者分类	(104)
5.2.2	投资组合保险者的凸收益函数	(105)
5.2.3	投资者风险承受分析	(106)
5.2.4	组合保险者市场特性分析	(108)
5.2.5	结论	(112)
5.3	投资组合保险的风险管理	(114)
5.3.1	投资组合保险收益与风险	(114)
5.3.2	投资组合保险风险管理模型	(115)
5.3.3	投资组合保险有效实施条件	(116)
5.3.4	投资组合保险最小风险条件	(117)
5.3.5	结论	(120)
5.4	本章小结	(120)

第6章 投资组合保险实证分析

6.1	研究假设	(125)
6.1.1	样本选择	(125)
6.1.2	研究假设	(126)
6.1.3	参数估计	(126)
6.2	实证步骤	(128)
6.3	实证结果分析	(129)

6.3.1	投资组合保险收益率波动性分析	(129)
6.3.2	投资组合保险策略分析	(134)
6.3.3	投资组合保险有保障收益分析	(137)
6.3.4	投资组合保险投保比例分析	(138)
6.3.5	无风险利率对投资组合保险收益影响	(139)
6.3.6	投保比例与投资组合保险成本关系分析	(140)
6.3.7	风险资产价格波动与保险成本分析	(145)
6.3.8	组合保险前后风险资产价格波动性对比	(147)
6.4	本章小结	(148)

第7章 结 论

7.1	本书主要工作	(153)
7.2	本书研究的主要特色	(155)
7.3	展望	(156)
参考文献		(157)
致谢		(173)

第 1 章

绪 论

- 1.1 投资组合保险理论的发展
- 1.2 国内外研究现状
- 1.3 问题的提出
- 1.4 研究框架
- 1.5 主要研究方法、目的和意义

1.1 投资组合保险理论的发展

本书研究的内容属于金融工程理论范畴,投资组合保险 (Portfolio Insurance) 是无套利均衡在金融工程中处理风险问题的应用,是投资者规避风险的重要策略。它由 M. Rubinstein 和 H. Leland (1981)^[102] 最早提出, Grossman 和 Vila (1989)^[52] 定义,是保险概念在证券投资中最直接的应用。其目的是为投资组合的价值设定底线,但又不失去从市场的有利变动中获利的机会。投资组合保险利用期权、期货或模拟期权等衍生金融工具对冲和转嫁风险,充分体现了组合复制、风险动态对冲和无套利均衡等金融工程的基本原理和技术方法。

集中进行股票交易的证券交易所出现在十九世纪末,随着证券交易所的发展和资本的大规模积累,股票成为世界各地投资者的一个重要投资工具。如何规避股票市场风险也成为金融投资者关注的核心问题。1952 年 Markowitz^[74] 发表了“证券投资组合选择”一文,提出了均值一方差理论,用以评估股票投资风险,文中假设投资者都是厌恶风险的,因此风险和收益呈正相关,可以把股票收益高于债券收益的部分看作是对投资者承担更大投资风险的一种补偿。尽管他的理论并不完美,但作为第一个投资组合 (风险资产) 风险测度的方法,投资组合理论被广泛运用到证券投资领域。随后 Tobin (1958)^[107] 提出了基金两分离定理及 Sharp (1964)^[105] 的资产定价模型 (CAPM),使得金融市场中风险资产的度量有了均衡条件下的定价公式。1958 年 Modigliani 和 Miller 提出了 M-M 定理^[84],开辟了在公司资本结构的基础上,利用无套利均衡分析的方法进行风险资产价格定价先河。

投资者一般是厌恶风险的,为了分散风险通常持有多样化的投资组合。如果投资者不回避风险,肯定仅持有具有最高回报率的一种证券,以实现最大期望回报率。投资者厌恶风险这一假设使投资者愿意购买各种类型的保险,例如人寿保险、财产保险、健康保险、意外伤害险、汽车保险等,用支付保险费来回避未来的不确定性,回避未来可能的巨大损失。投资股票同样具有风险,1952 年 Markowitz 的投资组合理论中把股票市场风险分为两类:系统性风险和非系统性风险^[74]。分散化的投资组合能够规避非系统性风险,对规避系统性风险却无能为力,因此,对投资组合进行保险是个很好的设想,提供风险产品的保险也是保险公司开拓的新业务,人们开始考虑发展投资组合的保险业务。股票投资保险最早出现在 1956 年英国的 Edinburgh Insurance Company,它首先将其保险范围扩大到股票市场,保险公司卖保险给投资人,投资人缴纳了一定保险费后,保险公司为股票投资人提供股票风险(投资组合)保障,保护投资人在投资股票时可能遭受的投资损失。1971 年,美国 Harleysville Mutual Insurance Company 和 Prudential Insurance Company of America 为个人投资者提供保险。但这些保险公司为投资组合提供的保险业务未能成为金融市场规避系统性风险的主流。1980 年, Gatto、Geske、Litzenberger 和 So-sin^[50]的研究指出股票投资和一般财产保险,如房屋火灾等保险不同,房屋火灾发生的概率较小,且风险的发生可以预测,保险公司可以根据保险产品的风险制订一个保险费率,在保障投保人利益的同时,获取一定的商业利润;股票投资的风险难以测度,至今未发现一种方法能准确的预测股票投资风险,即不能给保险

买卖双方订出一个合理的保险价格。因此定价技术限制了早期股票投资保险活动的发展,定价过高,投资者不会购买,定价过低,则保险公司将承担过大的风险,以至于损失超过保费的收入。1973年,Black和Scholes^[15]发表了后来获得诺贝尔经济学奖的B-S期权定价公式,令复杂的期权定价有了普遍认可的标准定价依据,极大的促进了期权市场以及期权在对风险产品定价中的作用。投资组合保险策略正是在这样的大环境中出现的,它通过交易衍生金融产品,如期权、期货、互换等来规避系统性风险。同年美国芝加哥期货交易所(CBOT)在一个废弃的咖啡厅正式开展场内期权交易,1974年成立了专门的期权交易所芝加哥期权交易所(CBOE),场内期权市场的发展大大推动了投资组合保险的发展。它通过购买单个股票相同标的、同等数量的看跌期权,以支付一定的看跌期权费用的代价,换取对股票下跌的保险,即无论股票下跌到何种价位,投资者都可以将这些股票以规定价格卖出。

20世纪80年代上半期,投资组合保险在金融市场上非常流行。对大型机构投资者而言,投资股票种类和数量均较大,之中有些股票则没有场内期权交易,或者有些股票场内期权的交易量根本就无法满足大型机构投资者参与组和保险的要求;此外,场内期权市场所交易的品种都是中短期的,而机构投资者持股多为长期股,因此机构投资者为了保险要求,必须在期权到期后继续购买期权,在期权转换时也有着期权价格变化损失风险。如何满足大型机构投资者组合保险的需求也成为学者们研究的一个重要方向。投资组合保险交易策略是Grossman和Vila(1989)^[52]

定义的。但早在 1981 年 Rubinstein 和 Leland^[102] 就利用 Black - Scholes 期权定价公式, 提出了以股票和无风险资产复制期权的观点。按照这种思想, 投资人即使没有合适的期权产品可以购买, 也可以通过复制的方式去执行投资组合保险策略。他们的投资组合保险模型其实是 Merton (1971)^[78] 最优控制模型的变形, 不同的是 Rubinstein 和 Leland 的投资组合保险模型^[102] 在最终财富水平上加了一个更低的限制。该问题同 Cox 和 Leland (1982)^[35]、Cox 和 Huang (1989)^[34] 研究的具有非负约束的财富问题也具有相似的性质。

Rubinstein 和 Leland (1981)^[102] 期权复制技术的研究成果率先在各大型投资机构中使用, 大型投资机构基于期权复制的理论开发出各种程序化交易系统。1987 年 10 月 19 日——“黑色星期一”, 美国股市发生崩盘, 纽约道琼斯指数在一日内下跌了 508 点, 下跌幅度为 22%, 很多人认为是金融衍生品市场规模的扩张和大型机构采用程序化交易系统所致。由于金融衍生品市场是一种保证金交易, 一旦市场出现巨幅下跌, 大量投机性的止损盘涌出, 期货市场的下跌加速了股票现货指数的下跌。用通俗的话来讲: 投资组合保险是追涨杀跌, 大型机构投资者采用程序化交易, 当市场下跌超过一定的幅度时, 电脑就会自动发出卖出指令, 在机构投资者成为证券市场投资主力时, 机构投资者大量的抛出指令将加速股票市场的下跌。根据投资组合保险的基本原理, 股票市场的继续下跌则应该更多的出售风险资产 (通常是股票), 以维持资产配置中性, 因此, 电脑将继续发出卖出指令, 从而促使股票市场持续下跌。在 1987 年纽约股市大跌前, 估计