

学校编码：10384 分类号_____ 密级 _____
学 号：B200110007 UDC

学 位 论 文

投资组合保险理论与实证研究

A Study on Portfolio Insurance
—A Theoretical & Empirical Discussion

杨 筱 林

指导教师姓名： 钱伯海 教授

黄良文 教授

申请学位级别： 博 士

专 业 名 称： 国 民 经 济 学

论文提交日期： 2004 年 4 月

论文答辩日期： 2004 年 月

学位授予单位： 厦 门 大 学

学位授予日期： 2004 年 月

答辩委员会主席：

评 阅 人：

2004年4月

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文而产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

内容摘要

投资组合保险是一种动态资产配置的方法，其特点在于能够锁定风险资产组合下跌的风险，同时又保有向上获利的机会。投资组合保险策略在执行时，须在市场上涨时增加风险资产组合的投资比例，在市场下跌时减少风险资产组合的投资比例。投资组合保险策略的绩效主要取决于投资组合保险策略的选择、标的资产走势、标的资产风险系数、要保额度、投资组合保险比例、交易费率、调整法则的选用等。

本文选择复制性卖权、固定比例投资组合保险及时间不变性投资组合保险三种投资组合保险方法，并配备不同的参数设置，采用四种调整法则，通过蒙特卡罗模拟方法及对上证综合指数、深圳成份股指数的实证研究，对比分析投资组合保险策略在理想和现实状态及各种不同市场情况下的绩效表现。

蒙特卡罗模拟的结果表明投资组合保险策略具有较好的锁定风险和向上获利能力，但融资条件的限制将大幅降低乘数大的固定比例投资组合保险策略和时间不变性投资组合保险策略在市場上涨时的收益率。

实证主要结论如下：

- 1、投资组合保险策略在中国股市有较强的适应性，其中时间不变性投资组合保险策略的长期表现最好，复制性卖权策略次之。
- 2、若要保额度设为 90%，则无论在何种市场情况下，固定比例投资组合保险策略和时间不变性投资组合保险策略均可以达到保险要求，而要保额度高的复制性卖权策略在股市大幅下跌时可能会存在复制误差。
- 3、对于复制性卖权策略而言，采用移动平均法估计波动率的风险高于异质条件变异数估计波动率。

关键词：组合保险；复制性卖权；保险成本。

Abstract

Portfolio insurance is a kind of dynamic asset allocation, the main goal of which is to provide downside protection for the value of stock portfolio while preserving much of the upside potential. The general principle of portfolio insurance is to increase the size of stock invested in a bull market and decrease the percentage invested in a bear market. The performance of portfolio insurance is conditional on the choice of portfolio insurance strategy, the floor return of the insurance strategy, the percentage of the portfolio's assets covered by insurance, the risk(beta) of the underlying portfolio, the insurance strategy's horizon, the transaction costs, riskfree rate, adjustment methods and so on.

My paper choice three methods of portfolio insurance: Synthetic Put(SP), Constant Proportion Portfolio Insurance(CPPI) and Time Invariant Portfolio Protection(TIPP) with different parameters. Using Monte Carlo simulation and empirical evidence on Shanghai Index and Shenzhen Index, this study compares different method's performance under ideal and real condition.

Monte Carlo simulation confirms that portfolio insurance can be efficacious to provide downside protection for the value of stock portfolio while preserving much of the upside potential, but financing limit will greatly lower the income rate of CPPI with higher multiplier and TIPP when the market upswings.

The main result of the paper is as follow:

A. Portfolio insurance is suitable for Chinese securities market, Among which TIPP plays best in the long run with SP following.

B. When insurance cover is set at 90%, both CPPI and TIPP can meet the requirement of insurance, no matter what market situation is. Meanwhile, there exists synthetic error for SP when the market dives down.

C. As for SP is concerned , the risk where the volatility is estimated by moving is higher than the case where that is estimate by Garch(1,1).

Key Words: Portfolio Insurance; Synthetic Put ; the Cost of Portfolio Insurance.

目 录

第一章 导言	1
第一节 研究背景	1
一、投资组合保险的提出.....	1
二、投资组合保险与程序化交易.....	3
三、投资组合保险与商业保险、金融衍生产品.....	5
四、投资组合保险与结构化产品、保本基金.....	7
第二节 研究的目的和意义	10
一、保本型投资在中国有很大的发展空间.....	10
二、投资组合保险在中国的运用前景.....	11
三、研究的目的.....	13

第三节 国内外相关文献回顾	13
一、理论文献	14
二、实证文献	14
三、国内文献	18
第四节 研究框架与研究创新	19
一、研究框架	19
二、研究创新	20
第二章 投资组合保险理论研究	21
第一节 投资组合保险理论	21
一、买入持有策略、固定比例策略及停损策略	22
二、静态投资组合保险策略	23
三、动态投资组合保险策略	26
四、综述	31
第二节 调整法则	34
一、传统调整法则	34
二、技术分析法则	35
三、滤嘴法则	36
第三节 投资组合保险的绩效评估	37
一、影响投资组合保险成本的因素	37
二、衡量投资组合保险成本的方法	39
第三章 投资组合保险的蒙特卡罗研究	42
第一节 蒙特卡罗模拟设计	42
一、研究假设	44
二、研究设计	46
三、蒙特卡罗模拟的方法、步骤和流程	48

第二节 影响投资组合保险绩效的因素分析	51
一、波动率对投资组合保险策略绩效的影响	52
二、无风险利率对投资组合保险策略绩效的影响	56
三、期望收益率对投资组合保险策略绩效的影响	59
四、融资条件对投资组合保险策略绩效的影响	61
五、交易成本对投资组合保险策略绩效的影响	72
六、调整间距对投资组合保险策略绩效的影响	77
第三节 投资组合保险策略的蒙特卡罗模拟	82
一、研究设计	82
二、结果分析	83
第四章 投资组合保险实证研究	93
第一节 研究设计	94
一、研究假设	94
二、样本选择	96
三、波动率估计	98
四、实证步骤及流程	100
第二节 投资组合保险成本研究	101
一、不同最低收益率对投资组合保险成本的影响	102
二、不同保险比例对投资组合保险成本的影响	104
三、不同标的组合风险系数对投资组合保险成本的影响	106
四、不同投资期间对投资组合保险成本的影响	109
五、调整间距对投资组合保险成本的影响	110
六、结论	115
第三节 上证综合指数实证研究	117
一、实证设计	117

二、结果分析	117
第四节 深圳成份股指数实证研究	131
一、实证设计	131
二、空头市场中投资组合保险的绩效表现	132
三、多头市场中投资组合保险的绩效表现	138
四、盘整市场中投资组合保险的绩效表现	144
五、震荡市场中投资组合保险的绩效表现	150
第五章 总结与展望	157
一、期权复制理论的扩展和运用	157
二、本文的主要结论	161
三、进一步需要研究的问题	162
参考文献	163
后 记	168

Contents

1 . Introduction	1
1.1 Background	1
1.11 The Advance of Portfolio Insurance	1
1.12 Portfolio Insurance and Program Trading	3
1.13 Portfolio Insurance and Business Insurance, Financial Derivatives	5
1.14 Portfolio Insurance and Structure Product	7
1.2 Main aim	10
1.2.1 A big place of Principal-Protected Investment in China	10
1.2.2 Application Perspective of Portfolio Insurance in China	11

1.2.3 Main Aim.....	13
1.3 Literature Review.....	13
1.3.1 Theoretic Literature	14
1.3.2 Empirical Literature.....	14
1.3.3 Home Study.....	18
1.4 Frame and innovation	19
1.4.1 Study Frame.....	19
1.4.2 Study Innovation.....	20
2. Portfolio Insurance Theory.....	21
2.1 Introduction	21
2.1.1 Buy and Hold Method, Constant Proportion Method and Stop-loss Method.....	22
2.1.2 Static Portfolio Insurance.....	23
2.1.3 Dynamic Portfolio Insurance	26
2.1.4 Summary.....	31
2.2 Adjustment Rule.....	34
2.2.1 Tradition Adjustment Rule.....	34
2.2.2 The Technical Analysis Aided Adjustment Rule	35
2.2.3 Filter Rule.....	36
2.3 Performance Evaluation	37
2.3.1 Performance Influencing Factors	37
2.3.2 Performance Assessment Method.....	39
3. Monte Carlo Study on Portfolio Insurance	42
3.1 Monte Carlo Simulation Study Design.....	42
3.1.1 Study Hypothesis.....	44
3.1.2 Study Design.....	46
3.1.3 Method, Process and Flow.....	48
3.2 Performance Influencing Factors Analysis of	

Portfolio Insurance	51
3.2.1 Volatility on Portfolio Insurance	52
3.2.2 Riskfree Rate on Portfolio Insurance	56
3.2.3 Expected Return on Portfolio Insurance	59
3.2.4 Financing Condition on Portfolio Insurance	61
3.2.5 Transaction Cost on Portfolio Insurance	72
3.2.6 Adjustment Interval on Portfolio Insurance	77
3.3 Monte Carlo Simulation	82
3.3.1 Study Hypothesis	82
3.3.2 Result	83
4. Empirical Study on Portfolio Insurance	93
4.1 Study Design	94
4.1.1 Study Hypothesis	94
4.1.2 Sample Selection	96
4.1.3 Volatility Estimation	98
4.1.4 Empirical Study Process	100
4.2 Cost Analysis on Portfolio Insurance	101
4.2.1 Different Lowest Return's Influence on Portfolio Insurance Cost	102
4.2.2 Different Insurance Proportion on Portfolio Insurance Cost	104
4.2.3 Different Risk Parameter on Portfolio Insurance Cost	106
4.2.4 Different Investment Horizon on Portfolio Insurance Cost	109
4.2.5 Adjustment Interval on Portfolio Insurance Cost	110
4.2.6 Summary	115
4.3 Empirical Study on Shanghai Index	117
4.3.1 Study Design	117
4.3.2 Result	117
4.4 Empirical Study on Shenzhen Index	131

4.4.1 Study Design	131
4.4.2 Performance in a Bear Market	132
4.4.3 Performance in a Bull Market	138
4.4.4 Performance in a Balance Market	144
4.4.5 Performance in a Fluctuant Market	150
5. Conclusion and Perspective	157
5.1 Further Application of Option Synthetic Method	157
5.2 Main Conclusions	161
5.3 Problems Need to be Further Studied	162
References	163
Postscript	168

厦门大学博硕士学位论文摘要库

第一章 导言

第一节 研究背景

一、投资组合保险的提出

十九世纪末出现了集中进行股票交易的证券交易所，随着证券交易所集中交易市场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。证券市场对发达国家的经济而言是举足轻重的，不少发达国家的股票市场市值超过其国内生产总值，如美国、英国。随着证券市场的发展，参与证券市场的投资者也越来越多，这促进了对证券市场的研究。最初投资者意识到从长期看股票投资收益率较债券高得多，总体上的风险也较大。实际上从长期看，股票投资和债券投资之间的收益率之差确实比较大，标准普尔指数收益率的长期收益率高于国债投资收益率达 7 个百分点。但在短期内情况并非如此，因为股票投资的风险并不是固定的，而是在不断变化，对股票短期涨跌的预测结果总是难以让人信服，也就是说实际上很难在短期内把握股票投资的风险，并从股票投资和债券投资中套利。

收益率相差较大的股票和债券显然不能满足投资者对投资收益率及风险多样化的需要，投资组合理论的提出使投资者能够有了衡量投资组合风险的方法，这要归功于哈里·马可维茨。1952 年，哈里·马可维茨发表了《证券投资组合选择》一文，他首先提出了均值-方差理论，用以评估股票投资的风险，他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做是对投资者承担更大投资风险的一种补偿。关于投资者是回避风险的假设在大部分时间里是合理的，并且为大量的证据所支持。尽管他的理论并不完美，但作为第一个股票投

资（风险资产）风险测度的方法，投资组合理论仍然被广泛运用到证券投资领域。

1958 年托宾发展和提出了两基金分离定理以及 1964 年以夏普为代表的资产定价模型（CAPM），在投资组合理论的基础上，使得金融市场中的任何资产都有了一个均衡条件下的定价公式。与此同时，从 1958 年起，莫迪利亚尼和米勒提出了代表公司财务理论基础的一系列 M-M 定理，在此基础上研究公司的最佳资本结构并从中开创无套利方法进行资产价格均衡分析的先河。这一方法最终促使了 1973 年布莱克、斯科尔斯和默顿的期权定价理论以及法码的有效市场假说的出现。

1973 年，布莱克和斯科尔斯发表了著名的期权定价公式即后来获得诺贝尔经济学奖的 Black-Scholes 公式，这一公式的提出令复杂的期权定价有了得到普遍认可的标准定价依据，从而极大地促进了期权市场以及期权在对风险产品定价中的作用。定价技术的突破极大地推动了期权市场的发展，1973 年美国芝加哥期货交易所（CBOT）在一个废弃的咖啡厅，正式宣布开展场内期权交易，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，但这些保险仅限于通过购买单个的股票的期权来达到控制股票投资风险的目的。投资者通常购买和手中持有股票相同标的的同等数量的看跌期权，以支付一定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一定的价格卖出。但是，对于大型机构投资者而言，因为它所投资的股票种类及数量均较大，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持股，这样，机构投资者为了保险的要

求，不得不在期权到期后再继续购买期权，而期权的价格是不断变化的，机构投资者在期权转换时也存在着损失的风险。

如何满足大型机构投资者的股票投资保险的需求，是之后学者们研究的一个重要方向。1981年 Rubinstein 和 Leland 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，按照这种思路，投资人即使没有合适的期权产品可供买卖，也可以透过复制的方式去执行投资组合保险策略。期权复制技术的研究成果率先在各个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，这些交易系统在 1987 年美国股票市场的崩盘中发挥了推波助澜的作用，至此，投资机构纷纷检讨投资组合保险策略的适用性。

期权复制策略比较复杂，尤其是其中的关键性的参数即股票波动率不易估计，这些复杂的计算需要很专业的技术，而这些技术需要长时间的学习，普通投资者难以在短时间内掌握这些技术，也就难以使用这种策略。因此，为了让普通投资者能够使用投资组合保险策略，Black, Jones 和 Perold(1986)提出了一种简便的保险策略即固定比例投资组合保险策略(CPPI)，这种策略只需设定简单的参数，免去复制性卖权策略繁杂的计算公式及对证券波动率的估计，而且也能达到保险的目的。在固定比例投资组合保险策略的基础上，Estep 和 Kritzman 于 1988 年所提出时间不变性投资组合保险策略(Time Invariant Portfolio Protection, 简称 TIPP)，此种策略实际上只是 CPPI 策略的变型，除了保险额度是可变的之外，它的主要思想与 CPPI 相似。

二、投资组合保险与程序化交易

投资组合保险的执行依赖于一系列复杂的金融数量模型，而且在很多情况下需要即时的数据计算，而随着投资组合保险的理论和实践的不断发

展，投资组合保险所采用的金融数量模型越来越复杂，对计算的要求也不断提高，简单的计算工具难以满足这些金融数量模型的要求。计算机技术的迅速发展极大地促进了投资组合保险的运用，伴随着计算机运行速度不断提高，越来越多的机构采用投资组合保险策略进行投资，并将研究的理论模型程序化运用于投资中，这就是程序化交易的由来。

1987年10月19日著名的“黑色星期一”，纽约道琼斯指数在一日内下跌了508点，下跌幅度为22%。该事件的发生原因被很多人认为是金融衍生产品市场规模的扩张和大型机构采用程序化交易所致，他们的逻辑是金融衍生产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，期货市场的下跌则加速了股票现货指数的下跌。而投资组合保险的基本原理用通俗的话来说是追涨杀跌，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的主力时，机构投资者的大量抛出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地出售风险资产（通常是股票），以维持资产配置的中性，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，估计采用程序化交易的资金达到600-900亿美元，这成了指责程序化交易的一个有力证据。

但是，这并不能成为指责金融衍生产品和投资组合保险、程序化交易的理由，因为纽约股票市场的大幅下跌有其更深层次的原因，也就是当时股票市场的基本面因素已经很恶劣，金融衍生产品及程序化交易仅是股票市场下跌的原因之一。即使著名的“布莱迪报告”也无法确定期货交易和程序化交易是惟一引发恐慌性抛盘的原因。事实上，更多的研究报告指出，股票指数期货交易和程序化交易并未明显增加股票市场价格的波动性。为防范股票市场价格的大幅下跌，各证券交易所和期货交易所均采取了多项

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库