

投资组合理论发展综述：分散化投资的历史、现在与未来

汤君逸

上海纽约大学，上海

收稿日期：2022年2月15日；录用日期：2022年3月14日；发布日期：2022年3月21日

摘要

本文梳理回顾了投资组合理论发展的三大阶段，阐述了行为金融学对中国证券市场的意义，并展望量化投资的发展可能性。20世纪50年代前，金融学术界仅有对分散化投资的定性描述。1952年，马科维兹(Markowitz)开创了现代投资组合理论，量化了投资组合对于风险和收益的影响。20世纪末兴盛的行为金融学将投资者看作非理性人，提出了行为组合理论。行为金融学在投机盛行的中国证券市场具有普适性，而将情绪化指标纳入量化投资考量将会是未来发展趋势。

关键词

投资组合理论，行为组合理论，行为金融学，分散化投资

Review of Portfolio Theory Development: The History, Present and Future of Diversified Investing

Junyi Tang

New York University Shanghai, Shanghai

Received: Feb. 15th, 2022; accepted: Mar. 14th, 2022; published: Mar. 21st, 2022

Abstract

This paper reviews the three stages of the development of portfolio theory, expounds the significance of behavioral finance to China's securities market, and looks forward to the possibility of quantitative investment. Before the 1950s, there was only a qualitative description of diversifica-

tion in financial academia. In 1952, Markowitz pioneered modern portfolio theory, which quantifies the impact of a portfolio on risk and return. The prosperous behavioral finance at the end of the 20th century regarded investors as irrational people and put forward the theory of behavioral portfolio. Behavioral finance is universal in China's securities market where speculation is prevalent, and incorporating emotional indicators into quantitative investment considerations will be a future trend.

Keywords

Portfolio Theory, Behavioral Portfolio Theory, Behavioral Finance, Diversification

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

现代投资组合理论由 25 岁的马科维兹(Markowitz)于 1952 年首度开创, 成为了现代金融学最伟大的成就之一。本文将马科维兹的现代投资理论作为一道分水岭, 梳理回顾了 50 年代之前投资组合思想以及 20 世纪末兴起的行为投资组合理论和行为金融学。最后, 本文通过回顾历史, 浅谈了未来投资市场的可能状态。

2. 20 世纪 50 年代前的投资组合思想

在上世纪 50 年代之前, 虽然学术界已涉及利用投资组合实现降低风险提高收益的理念, 但是大多停留在经验法则, 仅仅关注个体投资者的投资时机和股票价格的简单关系, 或是只进行了概括性论述, 并未对投资组合多样化对投资的风险和收益的影响进行精准的量化分析。30 年代, 在投资组合理论出现之前, 投资者在实践中已经开始使用投资组合, 但是不同投资者对于投资组合的理解不尽相同, 而相关的学术理论对于投资组合也有不同的解读和阐释。约翰·希克斯(J. R. Hickszai) (1935) [1]在《简化货币理论的建议》(A Suggestion for Simplifying the Theory of Money)一文中指出, 进行一项以上具有风险的投资所产生的总风险, 与单独进行的每项特定投资所涉及的风险没有任何简单的关系。同时, 进行若干单独风险投资所产生的风险将低于将同一总资本完全投资于一个方向所产生的风险。三年后, 雅各布·马尔沙克(J. Marschak) (1938) [2]“提出了不确定条件下的序数选择理论, 同时也注意到了人们往往倾向于高收益低风险等现象”(徐少君, 2004) [3]。虽然马尔沙克没有将投资组合作为整体考量, 但是他的理论后来被 Tobin 与 CAPM 发展, 也早于 6 年后的约翰·冯·诺伊曼(John Von Nermann)与奥斯卡·摩根施特恩(Oskar Morgenstern) (1944) [4]提出的期望效用最大化原则, 因此在不确定性的投资市场理论上有着引领作用。同年, J. B. 威廉姆斯(J. B. William) (1944) [5]在《投资价值理论》(The Theory of Investment Value)一书中提出“股息贴现模型”(Dividend Discount Model), 认为股票的价值应等于其未来股息的当前价值, 即通过适当的贴现率将现在和未来预计的股息折算为现值, 以评估股票的现有价值。威廉姆斯还提出投资的风险可以通过投资足够多的证券彻底消除, 并假设存在一种投资组合能满足收益最大化和风险最小化。因此, 在 50 年代之前, 投资组合理论已经涉及不确定条件下达到最小风险和最大收益的基本思想, 但是仍未对投资组合对风险和收益的影响进行量化分析。

对于当时的投资者, 投资信息只能通过电传打字机中的纸带获得, 因此市场信息流通速度缓慢。加

之市场组织形式松散，对于一部分投资者，投资行为不过是一种特殊的形式上的赌博。即便如此，优秀的基金经理仍能通过准确判断和分析公司信息进行正确的投资决策。当时成功的基金经理大都首要将公司的基本面作为投资的一大重要依据，而他们投资的底层逻辑住便是在一家优秀公司被低估时买进，等待升值，但是却没有投资者关注投资者与风险之间的关系。直到 1952 年，一位 25 岁的研究生发表的一篇文章提出了对投资组合全新的思考方式。

3. 20 世纪 50 年代的现代投资组合理论

3.1. 现代投资组合理论概况

哈利·马科维兹(Harry Markowitz) (1952) [6]发表在《金融杂志》的一文《投资组合选择》(Portfolio Selection)开启了“现代投资组合理论”的先河。现代投资组合理论认为，一项投资的风险和收益不应当被单独考虑，而是应该放入投资组合中，考虑这一项投资对于投资组合的风险和收益的影响。基于方差和相关性等指标，单项投资的表现不如它如何影响整个投资组合重要。根据投资组合理论，投资者可以构建一个由多个资产组成的投资组合，而这一投资组合能够在不提高风险的情况下带来更高额的收益。或者，在规定投资收益率的情况下，根据投资组合理论，投资者可以构建出一项最低风险的投资组合来达到此收益率。

马科维兹的投资组合理论假设投资者厌恶风险，这意味着对于同一收益水平，他们更喜欢风险较低的投资组合。风险厌恶的特性意味着投资者应该投资多种资产类别。投资组合的预期收益是按单个资产收益的加权总和计算的。投资组合的风险是关于每个资产的方差以及每对资产的相关性的函数。由于资产的相关性，总投资组合风险低于每个资产的风险的加权总和。此时，将 x 轴作为投资组合的风险，即方差，y 轴作为投资组合的收益率，投资者可以将所有可能的投资组合标记在坐标轴上。最后，可以绘制一条向上倾斜的曲线来连接所有最有效的投资组合，称作为“有效边界”(efficient frontier)，而在曲线下方投资组合不是最有效的，因为它不能在给定的风险水平下实现最大收益率。有效边界是现代投资组合理论的基石，这条线表示投资组合将以最低风险水平提供最高水平的收益。而当投资组合落在有效边界的右侧时，相对于其预期收益，它具有更大的风险。当它落在有效边界的斜率以下时，它相对于同一风险的投资组合，收益率更低。现代投资组合理论可用于分散化投资，以便在没有更大风险的情况下达到更好的整体收益。现代投资组合理论和分散投资的另一个优点在于通过资产组合降低波动性，最理想的方法是选择具有负相关性的资产。总而言之，现代投资组合理论的最终目标是创建最有效的投资组合。

3.2. 投资组合理论观念变化

随着马科维兹投资组合理论的诞生，投资组合观念发生了巨大的变化。1) 50 年代以前，投资的风险被认为可以通过投资足够多的资产得以消除，但是马科维兹证明了系统性风险存在，即市场风险，无法被彻底消除。2) 50 年代之前，投资一项资产的风险被认为应当被独立考虑的，但马科维兹的投资组合理论证明资产的风险之间存在协方差，资产的组合可以改变投资组合整体的风险。3) 马科维兹开创性地通过均值 - 方差模型资产的收益率和风险进行评估和衡量，这在 50 年代之前是不存在的。

3.3. 资产定价模型与夏普比率

虽然仍具有缺陷，但是现代投资组合理论的诞生使后世对于投资决策的相关理论愈发成熟。威廉·福塞斯·夏普(William F. Sharpe) (1964) [7]在投资组合理论的基础上，发展出资产定价模型(CAPM)和夏普比率(Sharpe Ratio)，成为投资组合管理的另一大基石。资本资产定价模型(CAPM)描述了资产的系统性风险与预期回报之间的关系。CAPM 在整个金融领域被广泛用于为具有风险的证券定价，并在给定风险和

成本的情况下,计算资产计算预期收益。夏普在投资分析领域的另一大贡献就是夏普比率(Sharpe Ratio)。夏普比率衡量的是一项投资在被调整风险后,相对于无风险资产的表现。它的定义是投资收益与无风险收益之差的期望值,再除以投资标准差。夏普比率的数值代表投资者额外承受的一单位风险所获得的额外收益。夏普比率被广泛运用于风险调整后的收益率。现代投资组合也已经证明将一项新的资产加入分散化的投资组合中能够降低风险同时避免降低收益率。在认同方差就是投资风险的前提下,对于分散程度更低的投资组合,增加投资组合多样性能够增加夏普比率。夏普比率能够被用来评估投资组合过去的收益表现,或者通过代入投资组合的预期收益和预期风险得到预期的夏普比率。夏普比率还可以帮助解释投资组合的超额回报是由于正确的投资决策还是由于承担了过大的风险。而只有当一项投资组合避免承担了过高风险来补偿错误的投资决策来达到高收益时,才能被认为是一项优秀的投资组合。投资组合的夏普比率越高,其风险调整后的收益表现就越好。如果分析得出夏普比率为负值,则意味着无风险利率大于投资组合的回报率,或者投资组合的回报率预计为负。在任何一种情况下,负夏普比率都不会传达任何有用的含义。因此,现代投资组合理论的诞生为后来相关的学术发展提供了基础,投资组合和风险与收益评估的相关理论愈发完整和成熟。

4. 20 世纪末的行为组合理论与行为金融学

4.1. 行为组合理论概述

在 1980 年代,证券市场上出现了许多与投资者为理性人的假设不符的市场异象,而这类异象使按照投资组合理论构架的投资组合的实际收益偏离理论收益,于是金融理论开始把投资者的非理性成分纳入对市场影响的考量,将认知心理学的部分研究成果与金融理论结合,渐渐于 19 世纪末 20 世纪初涌现大量相关论文,形成了行为金融学派。行为金融学认为投资者的心理与行为在很大程度上会影响证券市场的价格,而且投资者的非理性是市场异象形成的主要原因。

行为金融学派的代表人物之一理查德·塞勒(Richard Thaler) (1999) [8]在《行为决策杂志》(Journal of Behavioral Decision Making)中发表一文《心理账户的重要性》(Mental Accounting Matters),其中介绍了一个重要的行为金融学概念:心理账户(mental accounting),他将其定义为:心理账户是个人和家庭用来组织、评估和跟踪财务活动的一组认知操作。文中举了大量例子以阐释心理账户是如何导致非理性投资者决策。于次年,梅尔·斯塔特曼(Meir Statman)与赫许·谢夫林(Hersh Shefrin)基于心理账户这一概念,提出了“行为资产组合理论”(Behavior Portfolio Theory)。行为资产组合理论又分为两个组成部分:单一账户资产组合理论(BPT-SA)和多重账户资产组合理论(BPT-MA)。此理论打破了投资人是理性人的局限,认为投资决策实际由头投资者在不确定条件下的心理状态决定。

4.2. 行为金融学的质疑

4.2.1. 下行风险的衡量

行为金融学相关理论对于现代投资理论的底层逻辑假设提出了质疑。其一,马科维兹的投资组合理论使用方差衡量风险存在局限性,没有考虑下行风险对投资者心理决策的影响。对于同方差的两个投资组合,按照马科维兹对于风险的衡量方式,若收益率相同,则对于投资者而言这两个投资组合没有差别,但是方差无法表现投资收益率是如何波动的。对于同方差的两个投资组合,一个的收益率波动频繁出现小幅亏损,而另一个的收益率偶尔出现的大幅亏。丹尼尔·卡内曼(Daniel Kahneman)与阿摩司·特沃斯基(Amos Tversky) (1979)的研究表明损失和盈利对风险确定的贡献度有所不同。当投资者面临同样的收益和损失时受到损失会更令人难以承受。因此,对于投资者,相对于前者,后者因为突然的大幅亏损更难

长期持有。而后现代投资组合理论(PMPT)则在这一点上进行了改进和发展。软件工程师布莱恩·罗姆(Brian M. Rom)和凯瑟琳·弗格森(Kathleen Ferguson) (1991) [9]发现了基于现代投资组合理论的软件存在重大缺陷和局限性,于是尝试改进他们公司研发的投资组合构建软件。该理论使用负收益的标准差作为风险的衡量标准,而现代投资组合理论使用所有收益的标准差作为风险的衡量标准。罗姆和弗格森[10]随后在1993年发表在《绩效管理杂志》(The Journal of Performance Management)上的一篇文章中完善了他们的后现代投资组合理论。现代投资组合理论承担对称风险,而后现代投资组合理论承担不对称风险。下行风险是通过目标半偏差来衡量的,称为下行偏差,用以阐释负收益。索蒂诺比率(Sortino Ratio)是罗姆和弗格森引入后现代投资组合理论的第一个新概念,旨在取代现代投资组合理论的夏普比率作为风险调整后收益的衡量标准。而波动率偏度,即用以衡量总方差从高于平均值的收益率到低于平均值的收益率的分布百分比的比率,作为第二个后现代投资组合理论重要的数据统计指标。

4.2.2. 非理性投资者

其二,行为组合理论并不认为投资者是完全理性的,而认为投资者是“投资者并非是理性的更多的是‘准理性’或是‘有限理性’,在进行风险决策时并不按照贝叶斯法则进行,而是采用简单而有效的直观推断”(徐少君,2004)。根据有效市场假说,在高流动性市场中,任何市场信息都会被准确地反映在股票价格上。而在投资者为准理性的假设之下,市场不再是一个有效市场。各种信息是通过投资者的个人喜好和情绪反应在股价上的。于是,市场对于信息的反应和选择结果不再确定,各类理性的市场机制可能失灵,而不同投资者的将会根据个人预期收益形成自己的投资组合有效边界。证券市场会被各类投资者的心理状态影响,如羊群效应(Herd effect)、情绪缺口(Emotional gap)、锚定心理(Anchoring)和自我归因(Self-attribution)。情绪缺口即通过极端情绪而非理性做出投资决策。通常,情绪是人们不做出理性选择的关键原因。证券市场上最容易出现的两种心理状态就是贪婪和恐惧,而这类情绪因素在证券市场极有可能造成市场对于信息的过激反映,造成过高或过低的证券市场价格。锚定心理指将某个价格水平作为基准,例如将某个预算作为支出标准,或是将某程度的个人心理效用作为支出标准。由此,投资者很可能将买入价纳入对证券预期估值的考量,但是买入价因买入时刻不同,因此可能造成投资者对于某证券的预期估值不同,造成市场的证券价格无法有效反应其本身的价值。自我归因指对自己的知识或技能的过度自信而做出非理性选择的倾向。这种心理主要源于投资者在某领域的专业知识储备,因此即使判断或分析不正确,这类投资者仍会更倾向于相信自己,而非他人。同时,行为金融学还揭示了不少投资市场上存在的心理因素导致的认知偏差,如确认偏差(Confirmation Bias)、经验偏差(Experiential Bias)、损失规避(Loss Aversion)和熟悉度偏差(Familiarity Bias)。在面对市场信息时,即使信息本身有误,投资者们仍倾向于接受与自己认知和判断相符的信息,从而加强原有的投资选择和想法,这就是确认偏差。经验偏差指的是投资者自身的投资经历而会影响投资者的投资决策,即使决策本身与市场发展事实不符。损失规避指投资者过分关注投资风险可能带来的损失而非收益,从而倾向于期望通过更多的收益来弥补可能的损失或拒绝一切可能的损失,即使某一项投资的风险是在合理范围之内的。在实际投资中,损失规避还可能造成处置效应(Disposition Effect),即因为惧怕损失,并且急于证明自己投资决策的正确性,投资者倾向于抛售已经盈利的股票而继续持有已经亏损的股票。处置效应也包含着锚定心理的影响,即投资者常常将买入价格作为基准的价格水平,并将之与现有价格对比,因此投资者会更加看重股票现在是否在盈利或者亏损,而忽视股票本身应有的价值。熟悉度偏差指投资者倾向于投资自己熟悉的领域,从而可能造成投资组合过于集中,无法分散风险的后果。综上,大多数投资者无法进行完全理性的抉择,而是受控于各种心理和情感因素。因此行为金融学改变了投资者为理性人这一前提,并对于投资者的心理对投资和市场的影响进行了更深入的研究和改进。

5. 行为金融学对中国证券市场的意义

5.1. 中国证券市场现状

上世纪 90 年代之前, 中国股票市场尚未形成相应的系统机制, 交易规范和交易行为极度混乱。为了规范证券市场的混乱局面, 1990 年 11 月以及 12 月, 上海证券交易所和深圳证券交易所分别成立, 意味着中国证券集中交易市场的形成。至此, 中国证券市场开始规范且快速地发展。因此, 中国股市开始相对规范及健康发展的时期仅有短短 32 年。美国 1929 年开始规范化发展证券市场, 至今已有近百年历史。相比之下, 中国的证券市场仍处于初步发展时期。

目前的中国股市仍是投机盛行的市场, 远不是一个成熟的有效投资市场。根据传统的投资理论, 上市公司的业绩应当从根本上决定股价的走势。但是由于中国证券市场中的上市公司的股息率过低, 交易者更倾向于通过股票价格波动来赚取差价。因此股票价格的波动并不能完全反应公司业绩表现, 甚至公司业绩表现反而助长了投机行为的产生。

投机行为导致了中国国内的股票市场存在大量异常股票价格波动的现象, 而这些异象大多是由于投资者对于市场信息错误的判断或者是对于市场行情异常的反应, 因此中国股市不是个有效市场。譬如在中国股市中, 一大影响投机的因素便是“题材”。只要能够造成股票价格上涨的因素, 都可以单独作为炒作热点, 形成题材。与这些炒作内容相关个股就被称为“题材股”。在缺乏价值投资的中国股市, 市场上微小的利好消息都可以被当作题材炒热, 相关个股很可能因此出现投机性上涨。又例如, 中国有一种特色的股市投机人士——涨停敢死队。其投机手法便是在一只股票即将涨停时购入股票, 期待第二天股票溢价后卖出。因此, 股票涨停本身就足够吸引相当一部分投资者, 公司本身的业绩表现或发展潜力不再被股票投机者纳入考虑, 散户只要关注公司股如何被第二次推高即可。这种投机策略背后实际是散户投资者跟风心态, 或是羊群效应。中国股市散户比例较高, 市场氛围浮躁, 投资者都期待在短时间内创造大量财富, 而不愿意研究具体市场信息。

5.2. 行为金融学对中国证券市场的特殊意义

在中国股市中, 对量化研究领域最大的挑战就在于宏观系统性风险, 或政策风险, 很大。政府的货币政策或对交易市场的规范会造成很大的市场波动。由于中国的证券市场历史发展时间短, 远不及成熟的有效市场, 在每一次投资市场波动后, 难以预测未来的趋势是否会重复历史经验。但是相对于自然科学的研究方式, 行为金融学最大的优势在于将“人”的情绪和行为偏差纳入考虑。正由于中国市场投机行为盛行, 相比基于有效市场和理性人前提的组合投资理论, 对于投资者心理层面的研究和预测在中国证券市场更具有参考价值。

行为金融学的金融模型的关键在于如何将投资者们的行为进行量化和阐释, 而这些量化指标将在投资组合和定价模型中发挥重要作用。在国外, IPO 数量通常被作为衡量市场情绪的一大指标。在国内, 情绪指标包括开户数, 基金申购赎回比率, 封闭式基金折价率等等。而投资者情绪指标一般分为两种: 直接情绪指标和间接情绪指标。直接情绪指标一般根据某机构对不同投资群体的问卷结果构成, 用来统计投资者对未来市场的看多看空的意见看法。间接情绪指标指从市场交易数据中构建出反应投资者情绪的指标, 间接反应投资情绪。由此, 间接情绪指标在客观性程度上高于直接情绪指标。根据张丹和廖士光(2009) [11]的《中国证券市场投资者情绪研究》一文, 直接情绪指标代表之一为有股市信心指数(Stock Market Confidence Indexes)。它由耶鲁大学经济学教授 Robert Shiller 领导的投资者行为研究项目从 1989 年起定期进行投资者态度的问卷调查, 并根据调整结果编制股市信心指数。而间接情绪指标的代表有封闭式基金折价率。封闭式基金市价相对单位净值的折价水平, 计算公式为: $(\text{单位净值} - \text{市场价格}) / \text{单位}$

净值。折价率上升，表明投资者情绪悲观。而这些指标的存在和合理性证明了投资者情绪左右市场行情的强大动力。正如张丹和廖士光在中指出，“投资者情绪显著影响市场收益率与收益的波动性，投资者情绪变化是影响市场收益的系统性因素，投资者情绪对未来市场收益与市场收益的波动性均有较强的预测能力。”

6. 展望与总结

6.1. 展望

将投资者的心理偏差和情绪等因素转化成指标，纳入量化投资的模型或许将成为未来的投资趋势。量化投资是根据某个市场的底层逻辑，运用大数据、机器学习等手段将投资策略量化，并将其计算机程序化，由计算机发出买卖指令，进行自动化交易。

量化投资最大的优势之一便是可以避免情绪化操作。由于具有固定的加建仓逻辑，量化投资不会受到情绪面、消息面或其他市场波动的影响。譬如在金融危机中，量化投资基金将会及时止损，而不会收到情绪或认知偏差的影响持续在下行的市场行情中继续持有股票。但是量化投资的前提是内在投资逻辑符合当下的市场环境，否则过度频繁的交易指令可能增加交易成本，增加亏损风险。

量化投资第二大优势便是具有非常广泛的投资标的覆盖范围。通过大数据学习和机器学习，计算机可以在短时间内筛选整个市场中的股票。这一方面确保了投资的及时性和系统性，另一方面确保了投资的分散化。根据投资组合理论，分散化投资是降低风险和提高收益的核心。这一特点避免了投资单一化，控制了投资风险和最大回撤。

但是量化投资也具有其局限性。其一，避免情绪化操作的反面便是对少数事件或宏观事件缺乏反应机制。宏观事件对于市场的影响因素太多，难以一一量化，而对于少数时间或者首次发生的突发事件，缺乏历史数据，计算机将无法做出反应。其二，量化投资一旦筛选投资标的限制因素过多，容易出现过度拟合，这意味将很难找到符合条件的标的股票。

在确保非情绪化操作和系统化、分散化投资的前提下，将市场情绪指标纳入量化投资分析将可能预测市场的行情未来变换趋势，同时避免被市场情绪本身影响。市场情绪对股票具有定价能力，在短期内，良好的市场情绪指标能比基本面的历史数据更好地解释市场价格波动。市场情绪作为市场的一大系统性因素，是中国股市出现异象的巨大推动因素。因此，它可以为量化投资对未来可能的突发市场波动做出预警和预测。

6.2. 总结

虽然前提假设和具体分析方法不同，但是现代投资组合理论和行为金融学的最终目的都是通过分散化的投资组合以降低风险和增加收益。对于投资市场的研究一方面需要一般进行确切精准的量化分析，另一方面也需要结合投资者实际不稳定投资心态进行调整。因此投资组合的相关理论需结合现代投资理论的量化分析和行为金融学的现实性，取长补短，针对实际市场情况，从而建立有效模型。同时，中国证券市场并没有卖空机制，在实际应用投资组合理论时，应当因地制宜，考虑中国实际投资市场具体政策和情况，进行适宜的调整和修改，才能正确发挥理论的作用。

参考文献

- [1] Hickszai, J.R. (1935) A Suggestion for Simplifying the Theory of Money. *Economica*, 2, 1-19. <https://doi.org/10.2307/2549103>
- [2] Marschak, J. (1938) Money and the Theory of Assets. *Econometrica*, 6, 311-325. <https://doi.org/10.2307/1905409>

-
- [3] 徐少君. 投资组合理论发展综述[J]. 浙江社会科学, 2004(4): 196-200.
- [4] Von Neumann, J. and Morgenstern, O. (1944) *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press, Princeton.
- [5] Williams, J.B. (1939) The Theory of Investment Value. *The Economic Journal*, **49**, 121-122.
<https://doi.org/10.2307/2225202>
- [6] Markowitz, H. (1952) Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, **7**, 77-91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- [7] Sharp, W.F. (1963) A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*, **9**, 277-293.
<https://www.jstor.org/stable/2627407>
- [8] Thaler, R.H. (1999) Mental Accounting Matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, **12**, 183-206.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0771\(199909\)12:3<183::AID-BDM318>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0771(199909)12:3<183::AID-BDM318>3.0.CO;2-F)
- [9] Kahneman, D. and Tversky, A. (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, **47**, 263-292. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- [10] Rom, B.M. and Ferguson, K.W. (1993) Post-Modern Portfolio Theory Comes of Age. *The Journal of Investing*, **4**, 27-33. <https://doi.org/10.3905/joi.2.4.27>
- [11] 张丹, 廖士光. 中国证券市场投资者情绪研究[J]. 证券市场导报, 2009(10): 61-68.