

现代投资组合理论最新进展评述

郑振龙¹ 陈志英²

(1. 厦门大学 金融系 福建 厦门 361005; 2. 西南政法大学 经济学院 重庆 401120)

摘 要: 现代投资组合理论是现代金融理论研究的起源和动力之一。经典资产组合选择模型用预期收益率的方差来度量,并同时基于一系列的前提假设。从现代投资理论组合的经典假设入手,沿着逐一放松经典假设这一线索,可以对现代投资组合理论的发展脉络作一个梳理。学者们对经典假设的放松使模型更为接近现实,贝叶斯投资理论、奈特不确定下的投资组合理论以及家庭资产配置理论等研究都取得了丰富成果,大大发展了传统理论。但目前实践运用和理论研究的差距还很大,如何将理论研究成果应用于金融业界实践,是当前亟待解决的问题。

关键词: 现代投资组合理论; 贝叶斯投资组合理论; 奈特不确定下的投资组合理论; 家庭资产配置理论; 行为投资组合理论

中图分类号: F830 文献标识码: A 文章编号: 0438-0460(2012)02-0017-08

一、引言

从 Markowitz 的均值-方差投资组合选择理论到 Sharpe, Lintner 和 Mossin 的资本资产定价模型、Fama 的有效市场假说、Ross 的套利定价理论、多期动态资产配置模型,现代投资组合理论 (Modern Portfolio Theory, 简称 MPT) 已经发展了近 60 年。在这 60 年里,现代投资组合的理论与应用研究取得相当丰富的成果,出现了百花齐放、百家争鸣的局面。从某种意义上说,现代投资组合理论是现代金融理论研究的起源和动力之一,是现代金融学最主要的和最具吸引力的分支之一。^①

收稿日期: 2011-11-23

基金项目: 国家自然科学基金项目“非完美信息下基于观点偏差调整的资产定价”(70971114); 国家自然科学基金青年项目“投资者风险偏好: 度量与应用”(71101121); 教育部人文社科一般项目“市场有效性、价格发现与定价权争夺: 基于人民币即期汇率和远期汇率的研究”(07JA790077); 教育部留学回国人员科研启动基金项目“人民币即期与远期汇率关系及外汇市场协同稳定机制研究”(教外司留[2008]890)

作者简介: 郑振龙,男,福建平潭人,厦门大学金融系教授、博士生导师,经济学博士; 陈志英,女,福建莆田人,西南政法大学经济学院讲师,经济学博士。

① 现代投资组合理论有广义和狭义之分。狭义的投资组合理论研究投资者如何将财富分配到不同的资产中,以达到分散风险、确保收益的目的,亦称投资组合选择 (Portfolio Selection/choice) 或资产配置 (Asset Allocation)。广义的投资组合理论不仅包括投资组合选择,还包括其他资产市场理论,如 CAPM、APT、有效市场理论、期权定价理论、投资组合的绩效评价理论以及行为投资组合理论等。本文所讨论的是其狭义的定义,也提到了行为投资组合理论。

关于投资组合理论的发展进程, Campbell 和 Viceira (2002)、Brandt (2009)、Roman 和 Mitra (2009)、朱书尚等(2004)、陈浩武(2007)等学者都给出了较好的综述。但这些学者主要侧重于各种具有代表性意义的理论、模型和方法,甚少对投资组合理论的最新发展进行分类总结,即便提到,也是仅讨论其中的某一分支理论,不够全面。因此本文的重点是总结和归纳现代投资组合理论的最新进展,并简要分析各理论之间、各理论与经典模型之间的内在联系。

本文从现代投资组合理论的经典假设入手,沿着逐一放松经典假设这一线索,循序渐进地梳理出现代投资组合理论的发展脉络,对现代投资组合理论的最新发展作一个较为全面的回顾和分析,以期给后续的研究提供索引和参考。

二、现代投资组合理论的最新进展

经典资产组合选择模型用预期收益率的方差来度量风险,同时基于一系列前提假设,我们将这些假定归纳为以下四点:(1)无交易成本和税收,资产市场是无摩擦的,而且市场流动性是充分的;(2)不考虑背景风险和投资者负债等因素对投资者财富的影响;(3)投资者是预期效用偏好的;(4)信息是免费的,且能够自由流动。资产市场是有效的,投资者的信息是完全的,这些假定与现实复杂的金融市场和投资者行为不相吻合,使得资产组合理论难于应用于现实的投资决策。大量的学者致力于放松这些假定,使模型更为贴近现实。接下来本文将通过逐步解除经典假设,回顾并评述现代投资组合理论最新的理论进展。

(一) 方差修正的投资组合选择理论

很多学者认为用方差来刻画风险并不恰当,因为均值一方差模型把高于均值的那部分超额收益也当成风险,而实际上这部分收益是投资者所喜好的。之后很长一段时间,学者们试图去寻找更为合适的风险测度,相继提出了均值一下半方差模型、均值一绝对偏差模型、均值一下偏矩模型、均值一VaR等模型。关于这部分的研究朱书尚等(2004)给出了较为完整的综述说明,这里就不再赘述了。最新的一篇关于方差测度修正的文献综述是 Roman 和 Mitra (2009),他们非常详细地回顾了各种风险测度以及相应的收益一风险模型。

(二) 考虑市场摩擦的投资组合选择理论

交易成本和税收是现实投资过程必须遇到的问题,且是市场不完全的原因之一。Magill 和 Constantinides (1976)在比例交易成本的设定下,考虑类似于 Merton 的无限期终生消费问题。此时最优投资比率变为一个 V 型区域,当资产价值在 V 字型内部时,不交易;当资产价值在 V 字型外部时,则调整资产比率在较近的 V 字型边界。Morton 和 Pliska (1995)也研究了固定交易成本下的最优组合管理问题,Liu (2004)考虑了同时存在比较交易成本和固定交易成本的情形,并给出了存在固定交易成本时的最优投资比率的显式解。

Dammon 等(2001)研究了资本收入税下的最优消费和投资组合选择问题,将最优决策表示成投资者的年龄、初始组合收益和税率的函数,结果表明投资者在生命期内根据分散化收益和交易税收之间的平衡关系调整资产组合,调整资产组合的积极性与现有资产组合的收益和投资者年龄有关。Gallmeyer 等(2006)在多风险资产情况下研究了存在资产收入税时的最优消费和投资组合投资问题,说明了卖空是怎么影响资产组合选择,研究出了一种新的可行性交易战略,即投资者为了最小化未来包含税收的交易成本,会卖掉资产组合中的一些风险资产,即使它们存在潜在的收益。

由于引入交易摩擦会使市场不完全,这类问题的研究非常困难,最优组合的闭式解一般难于求出,目前的研究成果不多,进一步的研究在理论和实践上都具有重要意义。

(三) 考虑流动性的投资组合选择理论

投资组合再平衡是投资过程中的一个重要组成部分,因为它会对投资绩效产生直接的影响。而对于投资组合再平衡成本而言,流动性又是至关重要的。流动性是指在不造成巨大价格波动的前提下,人们买卖金融资产的难易程度,传统理论假定证券交易是没有成本的,具有完美的流动性。但现实生活中,几乎所有证券交易都是有成本的,因而也不具有完美的流动性,而且 Amihud 和 Mendelson (1986)、Chordia 等 (2000) 的研究发现流动性是系统性的,难于分散。Longstaff (2001) 也认为投资者能够交易无限数量的证券这一假设是不合理的,实际上投资者受到流动性限制,这时投资者可能承担了额外的风险。

但流动性本身难以准确刻画。早期的学者如 Tobin (1958) 将流动性作为变现成本来考察它对期望效用的影响,以此来进行最优组合的选择。此后一些学者则考虑将流动性引入到组合选择的模型中,如 Amihud 和 Mendelson (1986)、Jacoby 等 (2000) 利用相对买卖价差比率作为流动性的度量指标,提出了流动性调整的 CAPM 模型 (LCAPM)。Jacoby 等 (2003) 还考察了收益经流动性调整后的均值一方差模型。Ly Vath 等 (2007) 分析了一个无风险资产和一个风险资产的最大化期末效用的最优投资组合问题,其中风险资产受流动性风险影响。他将最优化问题转化为一个脉冲控制问题进行求解。姚亚伟 (2009) 将流动性引入均值一方差模型,分别从流动性间接引入和直接引入两个方面给出了流动性作用下组合的有效边界。

(四) 贝叶斯投资组合理论

传统理论往往假设变量的未来分布已知,可以用准确的模型和参数刻画。但是在现实中,由于信息不完全,变量的未来分布是不确定的,用于刻画变量分布的模型和参数也是未知的。比方说,投资者在应用均值一方差模型进行资产配置时,事先并不知道投资机会集的各种参数(如预期收益率、资产波动率以及资产间的协方差等),他们往往通过历史数据和各种计量模型进行估计,与此同时产生的估计误差会给投资组合带来估计风险 (Estimation Risk),估计风险又被称为参数不确定性 (Parameter Uncertainty)。同时投资者还将面临着模型不确定性 (Model Uncertainty),即资产收益预测模型设定形式的不确定性。Demiguel 等 (2007) 实证比较了各种方法下的静态配置效率,结果发现目前配置方法在样本外表现均不能显著优于最简单的 $1/N$ 策略,说明最优策略的好处已基本被估计误差所抵消掉。Brennan (1998) 和 Xia (2001) 研究了均值不确定下的动态资产配置问题,分别从收益独立同分布和收益可预测两种情况出发,结果都表明,当存在参数不确定时,会产生对参数不确定风险的规避需求。

另外投资者不仅可以从新闻、宏观经济分析和资产定价理论获得投资决策问题的某些先验信息,而且在进行动态资产配置时,会不断地利用新获得的信息调整组合头寸,使动态资产组合处于最优状态。换句话说投资者对参数具有学习能力。Pastor 和 Veronesi (2009) 从多个角度回顾了学习模型的相关文献,指出学习行为可以解释很多最初令人很困惑的金融现象,如收益率的可预测性、股票价格泡沫、投资者交易行为等。现有学习模型是一种自动学习机制,理性个人在获得新的信息之后用贝叶斯准则 (Bayes' Rule) 更新对参数或模型的估计。

Williams (1977) 最早从理论上研究参数不确定性与资产组合选择的关系,指出参数不确定将导致投资者对资产组合的对冲需求。Hoeting 等 (1999) 最早研究模型不确定对资产组合选择的影响,他假设投资者对模型为真实模型有一个先验概率,提出了贝叶斯模型平均的方法 (Bayesian Model Averaging)。Avramov 和 Zhou (2010) 回顾了贝叶斯投资组合理论的最新进展,主要从以下三个方面进行说明:(1) 收益率服从独立同分布;(2) 收益率可预测;(3) 均值服从机制转换以及波动率是随机的。他们主要讨论参数不确定性下的贝叶斯投资组合理论,也提到了模型不确定。最近两篇投资组合理论的综合文章 Brandt (2009) 和 Wachter (2010) 也详细地介绍了贝叶斯投资组

合理的方法。

(五) 奈特不确定性下的投资组合选择理论

Knight (1921) 在他的《风险、不确定性和收益》一书中指出风险和不确定性是两个不同的概念。风险指未来具有多个自然状态,每个自然状态的概率已知;不确定性指未来具有多个自然状态,每个自然状态的概率未知。只有承担真正的不确定性而不是承担风险才能获得收益。后来的研究将这种真正的不确定性称为奈特不确定性(Knightian Uncertainty)或者模糊性(Ambiguity)。^①

前面所提到的贝叶斯方法,其实质是把一个未知的客观分布转换成一个已知的主观分布来研究,把一个奈特不确定性问题转化成风险问题,还是属于风险领域的研究,其隐含假设投资者是不确定性中性的,即对于任何不确定性,投资者都能给出唯一的主观概率。但是 Ellsberg (1961) 设计了这样一个实验:有两个罐子,罐子 1 中有 50 个红球和 50 个黑球,罐子 2 中有 100 个球,但不知道红球与黑球的比例。首先,实验者可以从任意一个罐子中摸球,如果摸到红球可得 100 元,摸到黑球则不奖励。实验发现多数人都选择了第 1 个罐子,这意味着人们主观判断罐子 2 中红球比例是小于 0.5 的。如果将赢球换成黑球,大多数人还是选择了罐子 1,这说明人们会主观判断罐子 2 中黑球比例的是小于 0.5 的。这时罐子 2 中红球和黑球的主观概率之和小于 1,而客观概率是等于 1 的。这一结论违背了标准概率定律和贝叶斯定律,也违背了 Savage 提出的主观期望效用理论。这就是著名的 Ellsberg 悖论。Ellsberg 悖论指出:在大多数情况下,人们不一定能给出唯一的主观概率分布(在上述实验中,罐子 2 中红球的比例有时小于 0.5,有时又大于 0.5)。而且人们会表现出模糊性厌恶(Ambiguity Aversion),即人们强烈地偏好已知概率的不确定性,而不是未知的模棱两可。Ellsberg 悖论引发了大量的基于实验和市场的实证研究,这些研究表明有些人喜欢赌博,却不喜欢奈特不确定性,而厌恶奈特不确定性的人不一定厌恶风险,风险和奈特不确定性是两种完全不同的现象。模糊性厌恶不但违背著名的 VNM 期望效用公理系统,而且也违背 Savage 提出的主观期望效用理论的公理体系,而这些体系却是主流经济学和金融学在研究风险决策时所必须遵循的基本原则。

由于奈特不确定性和模糊性厌恶更为接近现实金融市场中的投资者行为,奈特不确定性下的投资行为决策研究成为近年来学界研究的热点。Dow 和 Werlang (1992) 最早研究奈特不确定性情形下的资产组合选择问题,讨论一个模糊性资产和一个安全资产的两期投资组合问题。Kogan 和 Wang (2003) 将 Dow 和 Werlang (1992) 的模型推广到更为一般的多元投资组合框架,建立了奈特不确定性下的均值一方差模型。Garlappi 等 (2007) 拓展了 Kogan 和 Wang (2003) 的结论,他用多期先验偏好(Multiple Prior Preferences)对奈特不确定性进行建模,研究最优投资组合选择。Pflug 和 Wozabal (2007) 在最小最大期望效用框架下,用一个“自信集”来描述未知的概率分布,研究风险、收益、模型稳健性这三者的平衡。Leippold 等 (2008) 同时考虑了奈特不确定和参数不确定,分别用极大极小理论和贝叶斯方法处理这两种不确定,指出在这两种不确定性下可以同时产生高股票收益率、超额波动率以及低利率三种现象。Miao (2009) 利用递归多重先验效用函数,建立连续时间模型,探讨不完全信息和奈特不确定性下的最优投资/消费决策。这些学者的结果表明投资者在奈特不确定性下的投资决策显著异于一般风险厌恶下的投资决策,投资者具有规避奈特不确定性风险的对冲需求。Epstein 和 Schneider (2010)、Guidolin 和 Rinaldi (2010) 从有限参与、均值方差分析框架、稳健投资组合、平滑递归偏好、不完全信息等多个角度回顾了奈特不确定性下的最优

^① 通常人们习惯认为风险就是指不确定性,学界也没有明确定义和区分 uncertainty(不确定性)和 ambiguity(模糊性)这两个概念。由于模糊性这个表述并不直观,因此在本文中我们用奈特不确定性来表示未知的概率分布,以区别通常所指的不确定性。

投资组合理论的发展过程以及代表性模型,全面地介绍了这一理论前沿的最新研究成果。

(六) 家庭资产配置理论

在2006年美国金融学年会上,Campbell提出将家庭金融作为与资产定价、公司金融等传统金融研究并立的一个新的独立的研究方向。Campbell认为家庭金融主要研究家庭如何使用各类金融工具以实现其财富目标的问题,因此研究家庭投资组合的选择和建立是家庭金融的研究核心。

Campbell(2006)将家庭金融学分为实证主义家庭金融和规范主义家庭金融。实证主义家庭金融分析实际生活中家庭是如何进行消费/投资决策的,这方面的研究往往需要高质量的家庭微观数据。大量学者运用这些微观数据实证分析发现,实际的投资选择行为与经典文献(如Merton(1971))的结论是相背离的。标准的投资组合理论认为个人愿意将财富投资于风险资产的数量取决于其风险厌恶程度。在两基金定理有效的情况下,因为所有的投资者面临的资产回报的分布都相同,所以个人资产组合构成的差异应该只反映在风险厌恶程度的不同,风险态度是导致资产组合行为不同的唯一因素。也就是说,不管人们是穷还是富,他们都将持有相同头寸的风险资产。但是学者们发现,实际投资行为存在“投资者有限参与”和“投资组合相异性”两个不解之谜。“投资者有限参与”是指尽管存在着较高的股权溢价,大多数家庭并没有参与股市;即使参与股票市场,实际持有的份额远低于理论上的最优风险资产持有份额。另外,投资者参与股票市场的投资组合选择也是千差万别,而且不同年龄持股比例也不一样,即“投资组合相异性”。

规范主义家庭金融主要研究家庭应该如何进行投资决策,主要是模型构建问题。由于学者们更为关注微观个体——家庭(居民)的投资决策而不是机构投资者的决策,因此这方面的研究一般都冠于家庭资产配置之名(Household Asset Allocation)。家庭资产配置理论是对传统理论的拓展,研究微观个体——家庭的资产选择和建立问题。

一些学者认为传统的CRRA效用或Epstein-Zin效用并不能很好地刻画家庭投资者的偏好,因为CRRA效用或Epstein-Zin效用认为投资者的风险厌恶水平不随家庭财富的增减而变化。但一些实证研究表明个人的风险偏好会随财富增加而减小,而且研究发现个人的风险偏好是反周期的,在经济繁荣时个人的风险厌恶水平比较低,经济衰退时风险厌恶水平很高。一些学者通过重新界定家庭的效用函数,对家庭的投资选择行为进行研究。如Campbell和Cochrane(1999)的习惯形成(Habit Formation)模型以及Chetty和Szeidl(2004)的消费承诺(Consumption Commitment)模型等。

另外一些学者将背景风险引入经典模型,试图更准确地描述家庭金融资产选择行为,以期能够更好地解释理论与现实的差异。背景风险是指除资产价格波动之外的其他风险,包括劳动收入、通货膨胀、住房价格、投资者健康状况等因素导致的风险,这些风险不能或者难以在金融市场上通过资产组合配置进行分散。由于背景风险包含众多因素,它对家庭资产组合选择的影响是复杂的,学者们至今未形成统一的论断。一些学者认为背景风险会使家庭提高风险厌恶水平,从而减少风险资产投资;另外一些学者认为外生的劳动收入等同于持有一种无风险资产,从而激励投资者持有更多的风险资产。Campbell(2006)回顾了背景风险对资产配置影响的相关研究。McCarthy(2004)总结了与经典理论相矛盾的家庭投资行为特征,回顾了引入背景风险的家庭资产配置的相关研究。

(七) 行为投资组合理论

经典投资组合理论以投资者是理性的、风险厌恶的、最大化(客观)预期效用为前提,承认市场是有效的。但是大量的实证研究发现市场和投资者行为并不像经典理论所描述的那样,因此实际的决策行为并不与预期效用理论所描述的相一致。对这些假定的改造,有前文提到的贝叶斯投资组合理论和奈特不确定性下的投资组合理论。新近的一个研究方向是行为金融。

Kahneman和Tversky创立的前景理论(Prospect Theory)认为,投资者并非完全理性,他们有时

会过度自信、损失厌恶的,具有从众行为等。现实中人人都是风险厌恶的,人人又都是冒险家。行为金融理论认为,部分投资者因非理性或非标准偏好的驱使会作出非理性的行为,而且具有标准偏好的理性投资者无法全部抵消非理性投资者的资产需求。基于此,Shefrin和Statman(1994)又提出了行为资本资产定价模型(Behavioral Capital Asset Pricing Model,简称BAPM),对传统的CAPM进行了调整。BAPM将投资者分为信息交易者和噪声交易者两种类型。信息交易者即CAPM模型下的投资者,是“理性投资者”,他们通常不犯认识性错误并且具有均值方差偏好;而噪声交易者由于信息不充分,会犯各种认知偏差错误,没有严格的均值方差偏好。金融市场上资产的价格由这两类投资者共同决定:当信息交易者在市场上起主导作用时,市场是有效的;当噪声交易者在市场上起主导作用时,市场是无效的。因此BAPM不仅反映了市场理性行为的基本风险,也反映了非理性行为的噪声交易者风险。

Shefrin和Statman在2000年继续挑战现代投资组合理论(Shefrin and Statman 2000)。他们以前景理论为基础,提出了行为投资组合理论(Behavioral Portfolio Theory,简称BPT)。BPT包括单一心理账户(Single Mental Account)和多个心理账户(Multiple Mental Account)两种形式,其中单一心理账户投资者关心投资组合中各资产的相关系数,他们会将投资组合整合放在一个心理账户中,而多个心理账户投资者会将投资组合分成不同的账户,忽视各个账户之间的相关关系。BPT假设投资者都是损失厌恶的,一方面追求安全保证,另一方面又追求高风险以获取高收益。这时投资者不再把资产组合看成一个整体,而是投资于具有金字塔型层状结构的资产组合(这里的层就是前面提到的心理账户),每一层都对应着投资者特定的投资目的和风险态度,一些资金投资于最底层用以规避风险,其投资对象通常是短期国债、大额可转让存单、货币市场基金等收益稳定、风险较小的证券;另外一些资产投资于更高层来争取更大的收益,其投资对象通常是成长型股票、外国股票、彩票等高风险高收益的证券,同时各层间的协方差被忽略了。

Curtis(2004)对现代投资组合理论和行为投资组合理论作了比较。他认为二者本质的区别在于是否假设投资者“完全理性”。现代投资组合理论以投资者是理性的、风险回避、预期效用最大化,以及在此基础上形成的相机抉择为前提,承认市场是有效的;而行为组合理论认为,投资者是有限理性的,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。两种理论各有优缺点。Das等(2010)认为Markowitz的均值一方差理论(MVT)与Shefrin和Statman的行为投资组合(BPT)是殊途同归的,他们用数学方法将MVT和BPT整合到一个新的心理账户模型(MA)中,证明了MVT、MA和VaR的风险管理模型在数学上是等价的。

三、结束语

上文通过对经典模型假设的放松,回顾了现代投资组合理论的一些最新进展。学者们对经典假设的放松使模型更为接近现实,理论和实证研究都取得了丰富成果,大大地发展了传统理论。但实践运用和理论研究差距还是很大,特别在我国金融市场上,金融业界对这些成果(包括经典的理论和方法)的实际应用几乎为零。朱书尚等(2004)指出造成这种现象的原因是多方面的。一方面是由于我国的金融市场不成熟、不完善,政策等非市场因素影响严重,实际市场与理论模型相去甚远;另一方面在于金融学研究人员和金融业界之间的交流与合作不够,擅长数理工具的研究人员也不太关注或者是缺少机会关注金融业界的实际需要,二者难以走到一起。因此,如何将理论研究成果应用于业界实践是当前我国金融学界和业界面临的一个亟待解决的问题,相关方面的研究任务艰巨。我们期待着更多的学者能够加入这一领域的研究,并使之可应用于投资实践。

参考文献:

- 朱书尚等 2004 《论投资组合与金融优化——对理论研究和实践的分析与反思》,《管理科学学报》第7期。
- 姚亚伟 2009 《流动性与股票组合投资管理研究》,上海交通大学。
- 陈浩武 2007 《长期投资者资产配置决策理论及应用研究》,上海交通大学。
- Amihud, Y., H. Mendelson. 1986, "Mendelson. Asset pricing and the bid - ask spread", *Journal of Financial Economics*, 17 (2).
- Avramov, D., and G. Zhou 2010, "Bayesian portfolio analysis", *Annual Review of Financial Economics*, 2 (1).
- Brandt, M. 2009, "Portfolio choice problems", *Handbook of financial econometrics: Tools and techniques*, 269.
- Brennan, M. J. 1998, "The role of learning in dynamic portfolio decisions", *European Finance Review*, 1 (3).
- Campbell, J. 2006, "Household finance", *The Journal of Finance*, 61 (4).
- Campbell, J., and L. Viceira. 2002, *Strategic asset allocation: Portfolio choice for long - term investors*, Oxford University Press, USA.
- Campbell, J. Y., and J. H. Cochrane. 1999, "By force of habit: A consumption - based explanation of aggregate stock market behavior", *Journal of Political Economy*, 107 (2).
- Chetty, R., A. Szeidl. 2004, "Consumption commitments: Neoclassical foundations for habit formation", *NBER Working Paper*.
- Chordia, T., R. Roll, A. Subrahmanyam 2000, "Commonality in liquidity", *Journal of Financial Economics*, 56 (1).
- Curtis, G. 2004, "Modern portfolio theory and behavioral finance", *The Journal of Wealth Management*, 7 (2).
- Dammon, R. M., C. S. Spatt, and H. H. Zhang. 2001, "Optimal consumption and investment with capital gains taxes", *Review of Financial Studies*, 14 (3).
- Das, S., H. Markowitz, J. Scheid, and M. Statman. 2010, "Portfolio optimization with mental accounts", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45 (02).
- Demiguel, V., L. Garlappi, and R. Uppal. 2007, "Optimal versus naive diversification: How inefficient is the 1/n portfolio strategy?", *Review of Financial Studies*.
- Dow, J., and S. Werlang. 1992, "Uncertainty aversion, risk aversion, and the optimal choice of portfolio", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 60 (1).
- Ellsberg, D. 1961, "Risk, ambiguity, and the savage axioms", *The Quarterly Journal of Economics*, 75 (4).
- Epstein, L., and M. Schneider 2010, "Ambiguity and asset markets", *NBER Working Paper*.
- Gallmeyer, M. F., R. Kaniel, and S. Tompaidis. 2006, "Tax management strategies with multiple risky assets", *Journal of Financial Economics*, 80 (2).
- Garlappi, L., R. Uppal, and T. Wang. 2007, "Portfolio selection with parameter and model uncertainty: A multi - prior approach", *Review of Financial Studies*, 20 (1).
- Guidolin, M., and F. Rinaldi. 2010, "Ambiguity in asset pricing and portfolio choice: A review of the literature", *Federal Reserve Bank of St. Louis working paper*, No. 2010-028A.
- Hoeting, J., D. Madigan, A. Raftery, and C. Volinsky. 1999, "Bayesian model averaging: A tutorial", *Statistical Science*, 14 (4).
- Jacoby, G., D. Fowler, and A. Gottesman. 2000, "The capital asset pricing model and the liquidity effect: A theoretical approach", *Journal of Financial Markets*, 3 (1).
- Jacoby, G., K. Smimou, and A. A. Gottesman. 2003, "Mean - variance theory and the bid - ask spread", working Paper.
- Knight, F. 1921, "Risk, uncertainty and profit", *Boston and New York*.
- Kogan, L., and T. Wang. 2003, "A simple theory of asset pricing under model uncertainty", Manuscript. Available from <http://web.mit.edu/lkogan2/www/KoganWang2002.Pdf>.
- Leippold, M., F. Trojani, and P. Vanini 2008, "Learning and asset prices under ambiguous information", *Review of Financial Studies*, 21 (6).

- Liu, H. 2004, "Optimal consumption and investment with transaction costs and multiple risky assets", *The Journal of Finance*, 59 (1).
- Longstaff, F. 2001, "A. Optimal portfolio choice and the valuation of illiquid securities", *Review of Financial Studies*, 14 (2).
- Ly Vath, V., M. Mnif, and H. Pham. 2007, "A model of optimal portfolio selection under liquidity risk and price impact", *Finance and Stochastics*, 11 (1).
- Magill, M., G. Constantinides. 1976, "Portfolio selection with transaction costs", *Journal of Economic Theory*, 13 (2).
- Mccarthy, D., 2004, Household portfolio allocation: A review of the literature.
- Merton, R. C. 1971, "Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model", *Journal of Economic Theory*, 3 (4).
- Miao, J. 2009, "Ambiguity, risk and portfolio choice under incomplete information", *Annals of Economics and Finance*, 10 (2).
- Morton, A., S. Pliska. 1995, "Optimal portfolio management with fixed transaction costs", *Mathematical Finance*, 5 (4).
- Pastor, L., and P. Veronesi. 2009, "Learning in financial markets", *NBER Working Paper*.
- Pflug, G., and D. Wozabal. 2007, "Ambiguity in portfolio selection", *Quantitative Finance*, 7 (4).
- Roman, D., and G. Mitra. 2009, "Portfolio selection models: A review and new directions", *Wilmott Journal*, 1 (2).
- Shefrin, H., and M. Statman. 1994, "Behavioral capital asset pricing theory", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29 (03).
- Shefrin, H., M. Statman 2000, "Behavioral portfolio theory" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35 (02).
- Tobin, J. 1958, "Liquidity preference as behavior towards risk", *The Review of Economic Studies*, 65-86.
- Wachter, J. 2010, "Asset allocation" *Annual Review of Financial Economics*, 2 (1).
- Williams, J. 1977, "Capital asset prices with heterogeneous beliefs", *Journal of Financial Economics*, 5 (2).
- Xia, Y. 2001, "Learning about predictability: The effects of parameter uncertainty on dynamic asset allocation", *The Journal of Finance*, 56 (1).

[责任编辑:叶颖玫]

New Directions in the Study of Modern Portfolio Theory: A Review

ZHENG Zhen-long¹, CHEN Zhi-ying²

(1. Department of Finance, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian;

2. School of Economics, Southwest University of Political Science & Law, Chongqing 401120, China)

Abstract: Modern portfolio theory (PT) was one of the motivating and driving forces behind the theorization on modern finance. Classical capital portfolio theory made evaluations by predicting the variance of rates of return on the basis of a series of assumptions. This paper aims at elucidating the route of development modern PT by looking into the classical assumptions of PT and observing how researchers relaxed them one after another. Researchers produced models closer to reality by relaxing those classical assumptions, such as Bayesian PT, PT under Knightian uncertainty, and household asset allocation theory, which have proved very productive and fruitful and enriched the traditional theory of PT. However, there is a huge discrepancy between theory and practice and the question of how theorization can better serve practice in the sphere of finance begs for a solution.

Key words: modern portfolio theory, Bayesian portfolio theory, portfolio theory under Knightian uncertainty, household asset allocation theory, behavioral portfolio theory