

# 大类资产配置理论研究评述<sup>\*</sup>

张学勇 张琳

**内容提要:**有效的大类资产配置被视为成功投资的关键。关于大类资产配置理论的研究始于20世纪30年代,传统的配置策略包括60/40组合、等权重投资组合和均值一方差模型等。20世纪90年代后,为了放宽策略的假设条件,提高理论在实践中的可行性,以GEYR模型为代表的一系列仅基于收益的大类资产配置策略被提出。进入21世纪以后,全球经济波动性加强,为了有效控制风险,最大化分散组合、风险平价组合等仅基于风险的大类资产配置策略成为投资者关注的焦点。与此同时,除了量化模型的应用以外,投资者也开始重视经济周期、政策周期和管理者能力的影响,拥有傲人业绩的大学捐赠基金和可操作性强的美林时钟模型成为投资者借鉴和使用的对象。

**关键词:**大类资产配置 量化投资 均值一方差模型

## 一、引言

长期以来,有效的大类资产配置被视为成功投资的关键。这种观点最早源于Brinson et al(1986),该文采用业绩分解法衡量投资政策(大类资产配置)和投资策略(证券选择和市场择时)对投资收益的贡献大小,并指出资产配置政策解释了91只共同基金收益率方差的93.6%。后来,Brinson et al(1991)又将这一数字调整为91.5%,但是Nuttall(2001)、Jahnke(2004)等对其方法、模型和数据提出了疑问,进而质疑结论的可靠性。另外,还存在关于推理逻辑和忽略投资成本的质疑(于瑾,2004)。不过也有学者对其结论进行了更稳健的测试,Ibbotson & Kaplan(2000)使用94只美国平衡型共同基金10年的月度收益率数据和58只养老基金5年的季度数据,进一步证实了Brinson et al(1991)结果的可靠性,并提出更加全面的结论。

虽然大类资产配置对投资业绩的重要性到底有多大至今仍没有定论,但这并不影响其理论上的风险分散功能。对于多种资产投资组合来说,分散投资的过程即为大类资产配置过程。如果将资产配置的范围由国内扩展至国际,可以在分散风险的同时获得更高的收益,实现投资者有效边界的向外扩张

(Grubel,1968;Levy & Sarnat,1970),这也是国际资产组合理论的本质。

为了加强大类资产的有效管理,美国率先致力于大类资产配置策略研究。20世纪30年代,市场上经典的投资组合是将总资产的60%投资于国内债券,40%投资于本国股票。50到60年代,代表性投资组合除了考虑股票和债券,还持有约10%的现金及等价物。20世纪80年代中晚期,在一部分活跃投资者的带动下,市场开始将部分资金投资于风险资本、房地产、私募股权、海外发达市场和新兴市场的股票和债券。到了20世纪90年代和新世纪后,投资者运用绝对收益策略将各种金融衍生工具纳入到投资范围中。随着资产类别的丰富,大类资产配置策略从60/40组合、等权重投资组合、全球市场投资组合等传统的配置策略发展到以收益、风险为基础的量化策略,以及以美林时钟模型为代表的非量化模型,大类资产配置理论经历了从静态到动态,从定性到定量、再到定量中融入主观判断的过程。

相比之下,我国大类资产配置仍处于起步阶段。实践层面,投资者在进行决策时主要依靠对宏观经济趋势的研究判断,缺乏量化模型的支撑,因而无法保证投资决策的稳定性。理论层面,基于中国资本

<sup>\*</sup> 张学勇、张琳,中央财经大学金融学院,邮政编码:100081,电子邮箱 zhangxueyong@cufe.edu.cn; zhanglin\_cufe@163.com。基金项目:国家自然科学基金项目(71673318,71602198)。感谢匿名审稿人提出的修改建议,文责自负。

表 1 大类资产配置策略表

策略风格	名称	提出者	提出时间	特点	
恒定混合策略	60/40 投资组合	未知	20 世纪 30 年代	起源于美国、恒定混合策略	
	等权重投资组合	汉谟拉比法典	公元前 18 世纪	恒定混合策略、反转策略	
量化大类资产配置策略	基于收益与风险	均值-方差模型	Markowitz	1952 年	现代投资理论的基石
		再抽样有效边界法	Richard Michaud & Robert Michaud	1998 年	降低均值-方差模型估计误差
		收缩方法	Ledoit & Wolf	2004 年	
		市场投资组合	Sharpe; Lintner; Mossin et al	1964 年	
		Black-Litterman 模型	Black & Litterman	1992 年	纳入投资者主观观点
		复制卖权(SPO)	Rubinstein & Leland	1981 年	通过合理配置无风险资产和风险资产保护投资者基本收益
		固定比例投资组合保险策略(CPPI)	Black & Jones	1987 年	
		时间不变性投资组合保险策略(TIPP)	Estep & Kritzma	1988 年	
	仅基于收益	GEYR 模型	Mills	1991 年	利用股票收益率与长期国债利率的相关关系
		FED 模型	Yardeni	1997 年	
		动量策略	Jegadeesh & Titman	1993 年	源自行为金融学派的理论
	仅基于风险	最小化风险组合	Markowitz	1952 年	均值-方差有效前沿的最小方差点
		最大化分散组合	Choueifaty & Coignard	2008 年	利用不同资产收益的相关性
风险平价模型		Bridgewater	1996 年	追求投资组合风险敞口的均衡	
基于投资者效用	Full-Scale 模型	Adler & Kritzman	2007 年	投资者期望效用最大化	
融入经济周期和主观判断的配置策略	大学捐赠基金模型	Swensen	1985 年	多样化资产、股权投资为主导	
	美林投资时钟模型	Greetham & Hartnett	2004 年	将实体经济与资产配置相联系	

市场的大类资产配置方面的代表性研究并不多见,而且由于滞后性和片面性,现有研究无法应用于实际操作。考虑到现有理论的不足和未来市场的实际需求,本文对大类资产配置策略进行全面总结和归纳,以为为学者和从业者们提供一个整体的大类资产配置理论框架(表 1 描述了文章对主要策略的划分和策略的部分信息)。

## 二、大类资产配置的思想根源及早期探索

20 世纪 60 年代以前,虽然许多投资者已经意识到资产配置的重要性,但仅停留在对其风险分散功能的认可层面,采用的配置方法一般为简单的恒定混合策略,即保持投资组合中各类资产的价值权重不变。当某项资产相对于其他资产价格下跌时,投资者将买进该资产,反之则卖出。相较于买入并持有策略(Buy-and-hold Strategy),恒定混合策略(Constant-mix Strategy)形成的投资组合对资产下跌保护的能力和自身持续增值的能力都较弱。典型的恒定混合型配置策略包括等权重投资组合(equally weighted portfolio)和 60/40 投资组合策略。

等权重投资组合允许在有  $n$  种可投资的风险资产时,保持每种资产的投资权重为  $1/n$ 。这种将财富进行平均化的思想可以追溯到《巴比伦法典》(the Babylonian Talmud,也称《汉谟拉比法典》)中的记载:人们应将财富设置为同等比重的土地、商业贸易和现金储备。Plyakha et al(2014)认为保持  $1/n$  的固定权重实质上是一种反转策略。当某资产价格获得超常上涨时,其持有数量将被调低;当资产价格超常下跌时,其持有数量将被调高。因此当资产收益呈现均值反转的规律时,资产组合自然获利。该策略的关键是要保持所配置资产具有足够的多样性,以降低风险。瑞士经济学家和基金管理人 Marc Faber 长期使用等权重投资组合作为基础资产配置策略,将总资产等分为四份,分别投资在黄金、股票、房地产、债券和现金上(债券和现金看作同类资产)。从 1973—2013 年全球市场的实际数据来看,该组合是为数不多的十年期平均实际收益率均为正的投资组合之一(Faber,2015)。

60/40 投资组合普遍应用于 20 世纪 30 年代的美国市场。投资者认为股票收益和债券收益的相关

关系几乎为零,因此采用60/40配比原则(资产的60%配置标普500指数股票,40%配置十年期美国政府债券)便能达到分散风险的目的。该策略的优点是简单易行,缺点是风险暴露较大。从历史数据(1913—2013年)来看,60/40投资组合平均获得了0.4的夏普比率和52.38%的最大回撤率,均优于单纯投资股票或债券。但是从时间维度来看,60/40投资组合的收益率大约只有22%的时间处于新的高点,剩下78%的时间都在不同程度地下跌(Faber, 2015)。因此,投资者需要更加分散、更高收益的投资组合。

随着投资者对待资产的态度趋于理性,恒定混合型大类资产配置策略已经不能满足投资者需求。各国金融市场的不断深化和交易信息的快速积累为资产配置决策数量化和模型化发展提供了基础。20世纪50年代,Markowitz(1952)均值一方差模型的提出正式将(大类)资产配置由实践层面的摸索提升到了理论层面的推演。该模型首次使用期望、方差来刻画投资的收益和风险,将资产配置问题转化为多目标优化问题。这不仅标志着现代投资理论的诞生,而且成为其后大类资产配置理论演进的重要基础。为了得出最优配置解,Markowitz(1956)又提出了临界线算法,使用二次规划问题对模型求解。均值一方差模型的产生、计算机技术和统计学的发展使得大量金融数据能够用于投资决策,资产配置理论开始由定性分析转入定量研究。

虽然均值一方差模型在优化资产配置方面取得了重大的科学成就,但在实际应用中存在着一定的局限性。(1)均值一方差模型局限于单期投资,属于静态模型,不利于实际应用。针对这一问题,Merton(1969, 1971)从证券价格服从几何布朗运动的前提出发,开展连续多期最佳消费和证券投资组合研究,并将模型从两资产情形扩展至多资产情形,最终通过动态规划的方法得到了最优投资消费策略的显式解。但是Merton的方法要求随机过程必须是马尔科夫过程,为了研究更一般的问题,等价鞅测度的方法被提出(Karatzas et al, 1987; Cox & Huang, 1989, 1991)。(2)均值一方差模型使用方差作为测算风险的唯一方法,同等对待收益率的正负离差,没有区分收益和损失,不符合投资者的实际风险感受。并且当收益分布呈现非对称形状时,同一均值和方差对应的峰度和偏度可能不同,在模型的构建中忽视峰度和偏度十分容易产生高风险组合。(3)均值一方差模型无法将样本外信息,尤其是投资者的直

觉纳入决策之中。整体来看,除了参数预测可信度不高、模型过于敏感之外,灵活性不足也是阻碍均值一方差模型被投资者接受的重要原因。纳入样本外信息不仅能为决策者提供更多的操作空间,而且能够弥补样本信息不足问题,使结果更加准确和稳定。(4)均值一方差模型容易产生太过集中的资产配置方案。由于均值一方差模型在确定各种资产权重时并没有考虑当前市场权重,优化结果主要依靠预期收益和协方差矩阵得出,因此常常导致极端组合和杠杆配置问题,不利于实际操作,解决方法是对投资组合实行上下限的约束。引入约束在某种程度上可以被看作是在优化过程中加入了样本外信息,从而提高协方差矩阵的作用效果(Jagannathan & Ma, 2003)。(5)均值一方差模型输出的结果不具备稳定性。在实际应用中,均值一方差模型对输入的微小变动过于敏感,导致优化过程中收益和风险的估计误差会极大影响资产权重的选取(Michaud, 1989),尤其是在资产种类多、观测样本种类少的情况下。为了避免使用历史数据进行估算而导致的参数无效性,Michaud(1998)提出了再抽样有效边界法(Resampled Efficient Frontier Optimization),通过多次抽样使有效边界更加稳定。后来,Ledoit & Wolf(2003)又提出了收缩法(Shrinkage Methods),试图通过收缩转换,从上下两方面拉近极端值与中间值的距离,系统地降低协方差矩阵的估计误差。鉴于以上问题,初期大多数金融机构和投资者仅将均值一方差模型作为理论参考,而放弃了其在资产管理中的应用。

在均值一方差模型不断完善的过程中,市场投资组合是均值一方差模型最直接也是最贴近于市场的产物,直观地体现了决策者对风险分散的重视。Markowitz(1952)提出均值一方差模型后,Sharpe(1964)、Lintner(1965)和Mossin(1966)在其基础上建立了资本资产定价模型(CAPM),并指出在一定假设条件下,市场投资组合(Global Market Portfolio)既是均衡组合,也是所有投资者风险资产的最优组合,因此建议投资者按照风险资产的市场价值权重进行资产配置。市场投资组合并不需要经常进行再平衡,因此相较于等权重投资组合,交易费用也更低。但是,市场投资组合实际操作起来却有一定的困难。从理论上来说,市场投资组合应包括世界上一切可以投资的资产种类,并且这些资产无限可分。然而在现实中,上述两条都无法满足。另外,有些资产(如黄金等)在市场上的实际投资权重通常难

以获得。因此,现有文献中关于市场投资组合的估计大多添加了一些人为假设。为了得到市场投资组合的近似估计,Brinson et al(1986)从 80 多种资产中区分出了 9 类具有代表性的全球资产,并使用 1960—1984 年历史数据构建出市场投资组合。Doeswijk et al(2014)排除了不能被投资者投资的资产(如耐用消费品、人力资本、私人住房、政府持有的公司股票和央行持有的黄金等),构建出 1990—2012 年包括 8 类资产的全球市场组合及 1959—2012 年包括 4 类资产的全球市场组合。2014 年, Credit Suisse 研究中心统计了全球资本市场结构,并按照其中主要的可投资资产及权重构建全球市场投资组合。通过对 1973—2013 年的历史数据进行回测发现,除了 20 世纪 70 年代组合的实际收益率为负以外,其余每 10 年间组合的平均实际收益率均大于零,成功规避了 2000—2010 年仅投资于股票的损失和 2010 年后仅投资于现金的损失(Faber, 2015)。

### 三、大类资产配置理论的演进和发展

从 20 世纪 50 年代均值一方差模型的出现到 90 年代之前,大类资产配置多停留于理论研究阶段,主要体现在对均值一方差模型应用的不断完善。量化投资策略的兴起也主要体现在对不同种类的股票进行配置,直接可用于大类资产配置的量化策略则不多见,主要是因为不同种类资产之间存在较大差异,很难通过统一的标准进行评价。直到 Black & Litterman(1992)在高盛投资公司(Goldman Sachs)就职期间提出 Black-Litterman 模型(简称 B-L 模型),可用于实践的量化型大类资产配置策略集才开始发展壮大。

#### (一) 基于收益和风险的大类资产配置

B-L 模型综合运用了 Markowitz(1952)的均值一方差最优理论与 Bayesian 混合估计法,将投资者主观观点纳入决策,不仅解决了参数可信度问题,还使模型结果更加稳定。B-L 模型的思路大致为:首先,利用夏普的逆最优化理论以及资本资产定价模型逆向推导出各项资产的市场均衡超额收益率;然后,结合决策者对未来收益率的预期及对应的信心水平构成观点矩阵和信心矩阵,并据此运用贝叶斯法则形成新的期望收益率和方差参数;最后,将新形成的期望收益率向量和协方差矩阵代入均值一方差模型中以求得最优资产配置方案。B-L 模型推出之后在全球资产配置实务中得到了很好的应用,但由于参数估计中包含了投资者的主观观点,所以模

型对观点质量要求较高。1992 年之后,为了使 B-L 模型更加适用于真实的市场环境,或是更符合投资者习惯,包括 Black 和 Litterman 在内的学者以及很多机构分别从输入参数和模型结构两方面对 B-L 模型提出了改进意见。

作为大类资产配置市场重要投资主体之一的保险机构,由于受资产端成本的约束,往往比一般的机构投资者更关注投资风险。投资组合的资产收益率变动在一定时间内会对组合整体收益产生影响,投资者的风险承受能力也会随着组合价值的提高或降低而改变,对损失可控性的需求催生了关于投资组合保险策略的研究。Leland & Rubinstein(1976)在 Black-Scholes 期权定价公式的基础上提出,可以通过在投资初期支付一笔权利金(相当于保险费)来换取未来投资标的价格下跌时受到补偿的权利,从而锁定投资组合下跌的风险,并将这种方法称为基于期权的投资组合保险策略(OBPI, Option-based Portfolio Insurance),又称为欧式保护性卖权策略。然而,实际应用中并不一定能够找到对应标的卖权,即使找到,其期限也很难与投资组合期限一致。因此,Rubinstein & Leland(1981)提出了复制卖权(SPO, Synthetic Put Option)的思想,即用股票和无风险资产组合替代欧式看跌期权来对冲风险。虽然 SPO 弥补了 OBPI 的不足,但实际运用中需要对许多参数进行估计,并且需要根据市场变化不断调整,估计误差和交易成本很容易吞噬组合的收益甚至本金,这促进了设定参数型投资组合保险策略的产生。设定参数型投资组合保险策略具体包括两种:(1)固定比例投资组合保险策略(CPPI, Constant-Proportion Portfolio Insurance)。该策略由 Black & Jones(1987)提出,允许投资者根据个人收益期望值和风险承受能力选择参数,通过动态调整风险资产和无风险资产的组合比例,保证本金安全。(2)时间不变性投资组合保险策略(TIPP, Time Invariant Portfolio Protection)。Estep & Kritzman(1988)认为相比资本本金,投资者更关心资产当前价值的可得性,因此提出 TIPP 策略,将保险额度与资产净值挂钩。当市场走向多头时,TIPP 对保险额度进行只上不动的动态调整。设定参数投资组合保险策略消除了参数估计误差,但仍存在连续调整带来的交易成本吞噬收益的问题,因此有许多学者分别从策略绩效、保险成本、调整法则等角度进行了研究和修正。

#### (二) 仅基于收益的大类资产配置

基于收益和风险的资产配置模型的前提假设是

资本市场中性,即资产的预期收益与风险匹配,资产价格由收益和风险共同决定,且风险越高的资产收益越高。但现实中这一假设常常不成立。这种情况下,以均值一方差组合为基础的资产配置便失去了意义:如果某类资产的预期收益高而其对应的风险却很低,则投资者可以优先选择此类资产,放弃其他资产。另外,实践中投资者往往更关心资产的收益或价格,对风险的判断也更多依赖于宏观经济形势和预期,而非历史数据。因此一些学者和机构投资者试图仅凭借资产收益或资产价格进行大类资产配置,寻找投资机会。

Gilt-Equity Yield Ratio(简称 GEYR)模型是判断投资股票还是投资债券的有效工具。大量研究表明:股票价格、分红和利率之间存在强相关关系(Haycocks & Plymen,1956,1964)。为了揭示国债收益率与股票价格的关系,Mills(1991)最先提出 GEYR 的概念,即可以通过长期国债收益率与股票市场收益率的比值( $GEYR = y_g / y_s$ ,其中  $y_g$  为国债收益率; $y_s$  为股票市场平均收益率)来判断债券市场和股票市场的相对投资价值。Mills 证明了 GEYR 的大小对英国股票市场未来价格具有预测作用,并将 GEYR 称为持股信心因子。但是,Levin & Wright(1998)指出:GEYR 虽然对错误定价十分敏感,但同时还受其他变量的影响,原始 GEYR 指标不能帮助投资者进行有效决策,而应当使用调整后的 GEYR 阈值(纳入预期通胀率和股票风险溢价因素)作为判断依据。Brooks(2001)在已有研究基础上,将 GEYR 阈值与体制转换模型相结合,构建投资转换机制。通过对英国、美国和德国的市场数据进行验证发现,使用这一机制构建的组合比不做调整的静态投资组合具有更高的平均收益率和更小的收益波动率。

另外,一些在股票市场效果良好的投资方法也逐渐被应用于大类资产配置领域,如动量策略。动量(relative strength/momentum)源自行为金融学理论。20世纪60年代,美国投资公司(American Investors Company)的 George Chestnutt 就利用动量思想对个股和行业进行分类,用于基金管理活动。Levy(1967)也支持将动量用于投资过程。虽然到目前为止动量策略被用于实际投资已经快一个世纪了,但关于动量策略的学术研究却是从20世纪90年代才正式开始的。Jegadeesh & Titman(1993)首次对动量效应进行了系统的论证,并利用美国股票市场1965—1985年日收益率数据构建形成期为12

个月、持有期为3个月的动量投资策略。利用该策略投资,可获得平均每年12%的异常收益率,月异常收益率可达1.31%。此后,各国学者纷纷利用本国股票市场数据对动量策略进行论证,结果不一。近几年来,随着市场可投资产品的增加,动量策略的应用范围逐渐从股票市场内部扩展到包含债券、商品、货币等各种资产的组合构建。Lewis(2012)构建了以蒙特卡洛法为基础的动量资产配置方案,解决了传统动量策略的强日历效应、频繁调整、收益不稳定等问题。通过样本分析,Lewis 发现,用于大类资产配置的动量策略在短期(一季度或一年)内的收益水平不稳定,但长期(12年)收益率却能百分之百跑赢标普500指数、60/40、巴克莱集合债券等基准组合。

与 GEYR 模型相似的一种择股择券方法是 FED 模型。1997年7月,美联储发布的一份报告展示了标普500指数本益比和10年期国债名义利率的时间序列图,任职于德意志摩根建富集团(Deutsche Morgan Grenfell)的 Ed Yardeni 注意到两个变量间具有相关关系,随后提出 FED 模型——通过对股票市场收益率(E/P)和长期政府债券回报的比较来判断股价是否合理(Yardeni,1997,1999)。FED 模型与 GEYR 模型唯一不同的是 GEYR 模型通过变量之比构成新指标,而 FED 模型采用直接对比方法。20世纪八九十年代,FED 模型因为有效预测了标普500指数的走向而被广泛应用。但也有反对者认为 FED 模型过于理想化和简单,贸然将实际变量股票收益率与名义变量国债利率进行比较不合适,因为名义变量会随通胀率的变化而变化(Asness,2002)。19世纪60年代以后,股票和长期债券的收益的确呈现出明显的相关性,但1915—1960年期间,二者相关性很低,FED 模型失效(Thomas & Zhang,2008)。2008—2009年次贷危机期间,经济衰退,通胀被抑制,股票收益率和债券收益率之间的相关性也非常低。根据 Bekaert & Engstrom(2010)的观点,这同危机时期滞胀发生的频率低有关。

### (三)仅基于风险的大类资产配置

均值一方差模型对输入的微小变动过于敏感,虽然贝叶斯方法、再抽样法、收缩法等消除估计误差的方法起到了一定作用,但改进后的均值一方差模型依然在夏普比率、确定性等价收益等方面逊色于等权重投资组合(DeMiguel et al,2009)。因此有学者提出:在均值一方差模型的收益被预测误差全部吞噬的情况下,可以通过简化目标来降低误差损失。

Best & Grauer(1991,1992)曾指出均值一方差最优组合对资产收益率的期望值变化格外敏感,而对收益率的方差协方差矩阵变化则较为迟钝。Chopra & Ziemba(1993)也发现,期望收益率是均值一方差模型中最重要的估计参数, $E(r)$ 估计错误所引起的不良后果是 $\sigma$ 估计错误的10倍,是 $\rho$ 估计错误的20倍。于是,最小化风险组合、最大化风险分散比率组合、风险平价组合等仅基于风险的大类资产配置策略近年来受到市场的关注。

最小化风险组合(minimum variance portfolio)是均值一方差有效前沿上风险最小的一点,因为求解过程中无“给定预期收益率”这一条件,因此也被称为全局最小风险组合。该策略倾向于集中投资几种十分平稳的资产。在美国,最小化风险组合的主要应用者是阿卡迪亚资产管理(Acadian Asset Management)、道富环球投资管理(State Street Global Advisors),拉扎德资产管理公司(Lazard Asset Management)等。在欧洲,规模最大的应用者 Unigestion of Geneva 于1997年在瑞士率先发放了一只最小化风险组合基金,随后欧洲、日本、美国及一些新兴市场投资者开始积极效仿。十几年来,Unigestion 为客户提供各种基于瑞士、欧洲、日本、美国和新兴市场的风险最小化投资组合产品,并向全球发行。这些基金每年超过市场组合收益水平2%~8%,同时使风险降低了大约40%。

与最小化风险组合对应的是最大化分散组合。最大化分散组合的支持者认为一些传统方法只是将资金分散在了不同资产上,并没有考虑不同资产收益情况的相关性。如果组合中存在多种收益率高度相关的资产,那么虽然从资本配置角度来看进行了多样化平衡,但从风险角度来看并没有起到分散作用。Chouefaty & Coignard(2008)根据分散化投资带来的好处源于不同资产之间收益的不相关性这一原理,提出可以通过最大化分散程度来降低整体风险。在他们的研究基础上,Chouefaty et al(2013)构建出分散化指数和最大化风险分散组合(most diversified portfolio),并且在均值一方差框架中研究最大化风险分散组合的最优性。对于偏好于投资多种资产的投资者来说,最大化分散组合是一种适合于一切市场环境的极好方法,因为它尽可能多地利用了多样化的好处,最大回撤率也更低,尤其是在市场动荡情况下。相较于风险平价(risk parity)等方法,该方法有两个优点:一是考虑了不同资产之间的相关关系;二是在没有增加杠杆的情况下获得了

额外收益。不过最大化分散组合是一种寻求市场多元混合收益的策略,对于那些试图在个别资产牛市时抓住一切收益的投机者来说并不适合。

除了以上两种较为“保守”的策略,风险平价模型也属于一种将组合的长期收益着眼于风险控制上的投资策略。该模型追求组合风险敞口均衡的理念起源于20世纪90年代桥水基金的“全天候”投资组合(All Weather Portfolio):当中长期宏观环境处于通胀压力加重或减弱、经济增长相较于预期过高或过低四种状态且无法预判时,等量持有四种种子投资组合可以保证无论出现哪种经济环境,至少有一个子组合表现优异。后来,Qian(2005,2006)将这一思想与数理逻辑更为严密的风险贡献的概念相结合,建立了数学化的风险平价模型(也可以根据风险的不同测算方法称为波动率平价模型或 VaR 平价模型),并使用1983—2004年美国股票和债券数据进行检验,发现与风险贡献相结合的风险平价组合比60/40组合的夏普比率高出0.2。Maillard et al(2010)将这种投资组合称为等量风险贡献组合(Equal-Weighted Risk Contribution Portfolio)。Lee(2011)在已有研究的基础上,构建了一种特殊的风险平价组合:贝塔投资组合(Portfolio Beta)。Lee令各种资产的投资权重与该资产关于整个组合的贝塔系数成反比。风险平价的投资理念在后金融危机时期受到广泛关注,因为研究发现,大多数机构投资者尽管进行了分散投资,但投资组合的风险仍集中在少数具有高波动性的资产上(Chaves et al,2011)。即使是以分散化著称的市场投资组合,也被证实没有达到所期望的风险分散效果(Asness et al,2012)。从市场整体表现来看,风险平价型基金过去20年来的收益水平整体位于行业前列。具有代表性的AQR风险平价基金自成立以来,始终将风险在股票、债券、货币和大宗商品等资产之间平衡分配,并利用利差、动量和估值等技术进行战术调整。

#### (四)基于投资者效用的大类资产配置

期望和方差属于统计学概念,基于其建立的模型免不了受到很多假设限制。例如投资者是风险厌恶的,收益分布必须符合正态分布,或投资者的效用函数为二次型。

由Adler & Kritzman(2007)提出的 Full-Scale 模型完全打破了均值一方差模型中关于收益分布假设条件的限制,也放弃了对风险的测度,并允许投资者根据情况自由设定效用函数。因此,Full-Scale 模型是一套更加灵活的投资策略。为了考察模型的

效果,他们使用四种不同形式的效用函数代表不同投资者特征,效用值大小由收益率或财富水平决定。主要步骤为:先选定投资者效用函数,再遍历所有可行的组合方式,依靠历史数据分别计算不同时间段内组合的效用,找出能够形成最大期望效用的资产组合,定为最优投资组合。

无论是均值一方差模型还是 Full-Scale 模型,其结果都存在估计偏误,但 Full-Scale 模型排除了样本内近似误差,仅存在样本外的预测误差。Adler & Kritzman(2007)通过对样本外数据检验发现,相对于均值一方差模型,Full-Scale 模型获得的投资者效用水平更高。类似地,Sharpe(2007)基于投资者期望效用提出了新的反向投资组合优化算法。这种方法不仅允许投资者灵活调整关于资产未来收益率的预期,使资产当前价格所反映的信息被包含在计算过程中,而且当设定条件与均值一方差模型的假设相同时,能够得出与均值一方差模型相同的输出结果。

#### (五)融入经济周期与主观判断的大类资产配置

随着市场竞争的不断加剧和量化方法的广泛使用,仅从历史数据中提取信息进行资产配置并不总是可行和有效的。尤其是当宏观经济环境剧烈变动或是经济政策大幅调整时,投资者先前所使用的资产定价方式和资本操作模式都可能不再适用。因此,一些经验丰富的机构投资者往往在进行大类资产配置时,除了使用量化模型,还会考虑经济周期走势和未来的政策预期。另外,市场也开始更加注重管理人的能力,包括寻找经验丰富的基金管理人、效仿顶级基金的投资风格等。

大学捐赠基金模型(Endowment Model)是典型的融入经济周期与主观判断的大类资产配置,也是一类投资组合管理理念的统称,因为一些大学的捐赠基金而得名。由于独特的资金来源和组织形式,大学捐赠基金具有以下两个特征。一是永续性。这为其投资流动性低、投资周期长但回报率高的资产种类提供了可能,但由于其覆盖完整的经济周期,对管理者的主动管理能力要求也较高。曾任哈佛大学管理公司首席执行官的 Jack Meyer 在任职的 15 年间,使哈佛大学基金的资产从 47 亿美元暴增至 260 亿美元,年回报率达到 16%。他就曾准确地预测了美国股市将遭遇科技泡沫,避免了投资风险。二是金额高。2016 年,排名第一位的哈佛大学捐赠基金规模高达 359 亿美元,耶鲁大学、斯坦福大学和普林斯顿大学紧随其后,分别为 239、214、210 亿美

元。这使得这些基金可以通过全球资产配置实现宏观风险对冲。目前,从盈利能力来看,耶鲁大学投资办公室管理的耶鲁基金被称为是全球运作最成功的大学捐赠基金。过去 20 年,耶鲁基金平均年收益率达到 13.9%,超过美国大学基金 9.2% 的平均水平,良好的投资业绩使得美国各大高校基金纷纷效仿(Lerner et al,2008),甚至一些国家主权财富基金、家族资产基金、养老基金在管理过程中也或多或少地借鉴耶鲁基金的资产配置方法。但也有学者对大学捐赠模型的投资表现提出质疑。在耶鲁大学捐赠基金每年披露的年报中,私募股权的收益率通常最高,2011 年的年收益率达到 30.4%,这也被看作是基金快速增长的最大原因。而 Phalippou(2011)认为 30.4% 的年收益率是通过会高估收益的内部回报率法(since-inception-IRR)计算得出,而非通过准确性更高的现金倍数法(cash multiples)得出。在内部回报率法的计算方式下,只要经过相当长的时间,即使是水平一般的投资者也能通过风险投资获得 30% 以上的年均收益率。另外,Barber & Wang(2013)分析了美国教育捐赠基金的收益来源,发现并没有证据表明大学基金管理过程中经理人选择、市场择时等策略能为基金带来超额回报。

另一种非常出名的大类资产配置工具是美林证券公司的投资时钟模型(Merrill Lynch Investment Clock)。该模型基于美国近 20 年的经济数据,将宏观经济周期、大类资产收益率和行业轮动联系起来,指导投资者识别经济中的重要拐点,在不同经济周期中进行资产配置(Greetham & Hartnett,2004)。模型根据产出缺口和通货膨胀的不同状态,将中短期经济周期划分为复苏、过热、滞胀、衰退四个阶段。当经济处于复苏阶段(经济上行,通胀下行)时,股票对经济的弹性更大,相对于债券和现金存在明显的超额收益,配置策略应为:股票>债券>现金>大宗商品;当经济处于过热阶段(经济上行,通胀上行)时,大宗商品市场将会走向牛市,而通胀上升增加了现金持有成本,可能出台的加息政策也会降低债券的吸引力,配置策略应为:大宗商品>股票>现金或债券;当经济转向滞胀阶段(经济下行,通胀上行)时,股票和大宗商品会受到企业盈利下降的冲击,现金和债券的收益率相对较高,配置策略应为:现金>债券>大宗商品或股票;当经济到达衰退阶段(经济下行,通胀下行)时,货币政策趋向宽松,有利于债券走强,且经济见底预期逐步形成,增加了股票的吸引力,配置策略应为:债券>现金>股票>大宗商品。



该模型很好地补充了其他模型对宏观经济研究的缺失,将实体经济与资产配置策略动态紧密地联系起来。但时钟模型也有自身缺陷。如其只针对经济周期和货币周期做出投资判断,未考虑当期资产本身价格高低,容易出现高回撤风险;再如后危机时代,全球各大央行不断改变货币政策常使得经济脱离周期运行,时钟模型有效性丧失。由于各国经济所处阶段不同,开放程度以及外在约束不同,在使用时钟模型时,需要对其不断调整和改进。在文献中,关于经济周期的划分以及大类资产收益率的测算口径均没有统一的标准,因此针对资产轮动现象的解释具有一定主观性。不过根据已有的检验结果来看,时钟模型在美国市场的表现要好于在中国和日本市场的表现。

#### 四、未来大类资产配置的探索视角

从2008年金融危机爆发到2015年,为了控制风险,国内的大型基金在大类资产配置问题上大多参照“桥水”基金公司的“全天候”投资组合策略。但从2015年开始,“全天候”策略开始广受争议,例如在黄金急剧下跌时仍重仓持有黄金,在市场已经剧烈波动时的强制平仓加剧了市场波动。2015年,“桥水”公司“全天候”组合的年收益率历史罕见地降低到了-7%,投资者们也发现,单纯地复制“全天候”模型并不能实现持续收益。因此,许多机构投资者选择在“全天候”组合基础上添加了“Smart Beta”策略,即在参照桥水基金“全天候”模型,选择可以适应于不同环境的资产组合基础上,改变传统指数市值加权方式,采用基于规则或量化的Smart Beta方法配置不同资产的权重。

从2005年起,“Smart Beta”这一名词就不断地出现在各种资产市场中,然而对于Smart Beta的定义,目前并没有广泛一致认可的标准。这既是因为现代投资理论的多样性,也因为Smart Beta的内涵和外延在不断扩大。最开始,Smart Beta被定义为:相较于以市场价值为权重计算的传统指数组合策略,Smart Beta指数是更强调资产权重可选择的一系列非市值加权指数。后来,随着CAPM模型的演进和完善及Fama-French因子模型的提出,Smart Beta被认为是一种因子投资,策略收益来自因子的风险溢价。从第一条定义来看,本文之前提出的大多数策略都属于“Smart Beta”策略。从第二条来看,这些策略在本质上仍涉及因子配置。例如,等权重加权法偏向于规模因子;在等权重配置下,超配低

市值资产,低配高市值资产;再如,最小方差加权法偏向于低Beta因子和低波动率因子。其实无论投资者在实际的投资行为中使用何种投资策略,其或多或少地涉及因子的使用。耶鲁基金在投资中大量配置投资期限长、门槛高的另类资产,包括各种私募基金、风险资本、对冲基金等,也是在一定程度上利用了价值因子和低流动性因子。

受各种因素限制,Smart Beta目前在大类资产配置中的应用还有限,主要体现在前文所述的具体方法上。但在股票市场,却有大批投资者青睐于以Smart Beta概念推出的ETF产品。从数量来看,Smart Beta ETF在2005—2007年、2011—2015年两个阶段快速增长。2016年,Smart Beta产品已经占到美国上市ETF市场的1/3。但从规模来看,2011年以来,Smart Beta产品整体趋于平稳,数量高速增长但募集规模越来越小。2015年,有103只新发行Smart Beta ETF,但规模仅有43.34亿美元,这显示Smart Beta在美国的发展可能遇到了瓶颈。Research Affiliates是美国最先开发出Smart Beta指数的公司之一,其首席执行官Rob Arnott及其研究团队就指出:一些Smart Beta产品追逐高收益的行为实际上承担了许多额外风险,因为这一策略鼓励投资者买入更贵的股票,而不是基本面更好的股票。一旦当资金推出的高估值股票无法继续延续涨势,投资者将面临巨大损失(Arnott et al, 2016a, 2016b)。其实不只是投资界,近几年学术领域关于Smart Beta的质疑声音也越来越强。Malkiel(2014)认为Smart Beta组合的超额收益来自于超额风险,Smart Beta策略无法通过正常的风险测试,投资者应当注意随着该策略在市场中热度的提升,资产的价格是否被高估。Glushkov(2016)通过对2003—2014年的164只Smart Beta ETF产品实证检验发现,并没有证据表明它们能够跑赢基准组合和一般的ETF。文章认为,Smart Beta策略虽然能通过故意倾向于某些因子而获得因子溢价,但在构造组合的过程中,也会不经意带入一些足以抵消优势因子收益的其他因子。还有一些学者认为,Smart Beta带来的超额收益并不是永远存在的,随着策略受欢迎程度的增强,随之而来的交易成本将增加,会逐渐将超额收益消耗殆尽。据此,Garleanu & Pedersen(2013)、Landier et al(2015)、Ratcliffe et al(2016)等通过交易成本模型预测了在不同交易模式下,各种Smart Beta因子策略的市场容量(超额收益与交易成本持平时的基金管理规模总额)。



即使目前关于 Smart Beta 策略的价值存在巨大争议,但这丝毫不阻碍学者们对因子研究兴趣的持续增强。在资产市场中,各类风险因子被认为是资产间价格联动的根本原因,描述了资产间某些共同特征。资产配置的实质是因子的配置,基于风险因子的配置较基于资产类别的配置在风险分散方面具有先天优势。投资者往往希望构建这样一种组合,在市场上行阶段,不同种类的资产价格或收益率行动一致(相关性高),以便投资者获取高收益;在市场下行阶段,不同种类的资产价格或收益率呈现多样化趋势(相关性低),投资者可以通过持有多种资产分散风险(Chua et al, 2009)。而在现实情况中,资产之间的相关性常常与投资者的期望不符:在牛市阶段,资产缓慢且不同步上涨,但在熊市或危机阶段,受市场传染性影响,大部分资产会同时暴跌。经过长期的研究,学者们认为这种非对称性来源于经济环境存在着在平稳增长与经济衰退之间的稳态转换(regime shifts)过程,这种转换可以被市场波动、通胀、GDP 增长率等宏观变量所捕捉到。同时,这些变量作为风险因子也会在不同情况下对一种或多种资产的价格造成不同影响,导致资产之间相关性发生变化。很多投资者在资产配置时,首先想到的是通过整体分散化获取额外收益,但却没有对“上行”和“下行”两种不同情况进行区分。Page & Taborsky(2011)认为这种稳态转换对投资组合构建和风险管理提出了挑战,特别是在受共同风险因子驱动下跌的下行阶段,一些不同类别资产的价格由于受某些共同因子的影响,下跌的过程表现出了较强的相关性,如果投资者能在不同经济环境下对因子所承担的风险进行区别配置,分散化的效果会更好。

那么,能否像配置股票那样直接基于因子进行大类资产配置?构建基于风险因子的大类资产配置组合在理论上是可行的,但在实践过程中颇具挑战性。首先,哪些因子应该被选取?虽然目前已有几百种因子被识别,但大多存在于单个资产市场内部。其次,不同资产类别的共同因子如何提取?这是目前最大的挑战,这些因子包括宏观因子、基本因子和统计因子。再次,如何确定不同因子的代理变量?许多因子虽然被证明在理论上和实践上都有一定的意义和价值,但关于其定义却没有达成统一意见。同一种因子可能对应多种不同变量,有些简单直观,有些复杂稳健,在单一资产市场上进行抉择尚且有一定困难,在不同的资产类别中更是如此。最后,在因子模型的构建中还存在“多种不同

因子之间的权重配置依据是什么”、“单个因子中的资产构成是怎样”等问题。这些问题都有待进一步研究和解决。

## 五、总结

虽然大类资产配置理论在国外已经发展了快一个世纪,但在我国,由于金融市场的发展时间有限,大类资产配置理论和实务才刚刚起步,市场和学术领域对于择时、择券的重视程度要远高于对于资产类别的选择。同时,还有不少从业者对大类资产配置的认识存在误区,认为其就是通过对各种宏观经济周期拐点的把握,在全球范围内进行资产选择的过程,而没有认识到其实质是一种依靠不同资产之间的低相关性对长期风险和收益进行管理的全局性策略,并不是局部策略的简单加总。

大类资产配置是获得长期收益和控制风险的主要驱动力。随着时间的推移,大类资产配置策略将发展为一系列更加复杂的模型,“何为最优策略”这个问题永远没有定论。因为每种策略的特性不同,适用的市场、时机和主体也不同(Perold & Sharpe, 1988)。我国学者和机构投资者应该重视该领域的研究:一是在深刻理解资本市场运行规律的基础上,构建适用于我国大类资产市场的模型;二是加强与大类资产配置有关的人才体系建设,将学界和业界的研究成果相互融合,促使我国在该领域的学术水平与发达国家同步,为将来资本市场进一步开放做好准备。

### 参考文献:

- 于瑾, 2004:《投资基金资产配置重要性的理论述评》,《经济管理》第 19 期。
- Adler, T. & M. Kritzman (2007), “Mean-variance versus full-scale optimisation: In and out of sample”, *Journal of Asset Management* 7(5):302-311.
- Arnott, R. et al(2016a), “How can ‘smart beta’ go horribly wrong?”, Research Affiliates Research Paper, Feb.
- Arnott, R. et al(2016b), “To win with smart beta, ask if the price is right”, Research Affiliates Research Paper, June.
- Asness, C. S. (2002), “Fight the fed model: the relationship between stock market yields, bond market yields, and future returns”, *Journal of Portfolio Management* 30(1):11-24.
- Asness, C. S. et al(2012), “Leverage aversion and risk parity”, *Financial Analysts Journal* 68(1):47-59.
- Barber, B. M. & G. Wang(2013), “Do (some) university endowments earn alpha?”, *Financial Analysts Journal* 69(5):26-44.
- Bekaert, G. & E. Engstrom(2010), “Inflation and the stock market: Understanding the ‘Fed Model’”, *Journal of Money*

- tary *Economics* 57(3):278–294.
- Best, M. J. & R. R. Grauer(1991), “Sensitivity analysis for mean-variance portfolio problems”, *Management Science* 37(8):980–989.
- Best, M. J. & R. R. Grauer(1992), “The analytics of sensitivity analysis for mean-variance portfolio problems”, *International Review of Financial Analysis* 1(1):17–37.
- Black, F. & R. Litterman(1992), “Global portfolio optimization”, *Financial Analysts Journal* 48(5):28–43.
- Black, F. & R. W. Jones(1987), “Simplifying portfolio insurance”, *Journal of Portfolio Management* 14(1):48–51.
- Brinson, G. P. et al(1986), “A composite portfolio benchmark for pension plans”, *Financial Analysts Journal* 42(2):15–24.
- Brinson, G. P. et al(1986), “Determinants of portfolio performance”, *Financial Analysts Journal* 51(1):133–138.
- Brinson, G. P. et al(1991), “Determinants of portfolio performance II: An update”, *Financial Analysts Journal* 47(3):40–48.
- Brooks, C. & G. Persaud(2001), “The trading profitability of forecasts of the gilt-equity yield ratio”, *International Journal of Forecasting* 17(1):11–29.
- Chaves, D. B. et al(2011), “Risk parity portfolio vs. other asset allocation heuristic portfolios”, *Journal of Investing* 20(1):108–118.
- Chopra, V. K. & W. T. Ziemba(1993), “The effect of errors in means, variances, and covariances on optimal portfolio choice”, *Journal of Portfolio Management* 19(2):6–11.
- Choueifaty, Y. et al(2013), “Properties of the most diversified portfolio”, *Journal of Investment Strategies* 2(2):1–22.
- Choueifaty, Y. & Y. Coignard (2008), “Toward maximum diversification”, *Journal of Portfolio Management* 35(1):40–51.
- Chua, D. et al(2009). “The myth of diversification”, *Journal of Portfolio Management* 36(1):26–35.
- Cox, J. C. & C. Huang(1989), “Optimal consumption and portfolio policies when asset prices follow a diffusion process”, *Journal of Economic Theory* 49(1):33–83.
- Cox, J. C. & C. F. Huang(1991), “A variational problem arising in financial economics”, *Journal of Mathematical Economics* 20(5):465–487.
- Doeswijk, R. et al(2014), “The global multi-asset market portfolio, 1959–2012”, *Financial Analysts Journal* 70(2):26–41.
- DeMiguel, V. et al(2009), “Optimal versus naive diversification: how inefficient is the 1/n portfolio strategy?”, *Review of Financial Studies* 22(5):1915–1953.
- Estep, T. & M. Kritzman(1988), “TIPP: Insurance without complexity”, *Journal of Portfolio Management* 14(4):38–42.
- Faber, M. (2015), *Global Asset Allocation: A Survey of the World’s Top Investment Strategies*, The Idea Farm.
- Garleanu, N. & L. Pedersen(2013), “Dynamic trading with predictable returns and transaction costs”, *Journal of Finance* 68(6):2309–2340.
- Glushkov, D. (2016), “How smart are smart beta exchange-traded funds? analysis of relative performance and factor exposure”, *Journal of Investment Consulting* 17(1):50–74.
- Greetham, T. & M. Hartnett(2004), “The investment clock”, Merrill Lynch, Research Paper, No. 10, Nov.
- Grubel, H. G. (1968), “Internationally diversified portfolios: Welfare gains and capital flows”, *American Economic Review* 58(5):1299–1314.
- Haycocks, H. W. & J. Plymen(1956), “Investment policy and index numbers”, *Journal of the Institute of Actuaries* 82(3):333–390.
- Haycocks, H. W. & J. Plymen(1964), “The design, application and future development of the financial times-actuaries index”, *Journal of the Institute of Actuaries* 90(3):267–324.
- Ibbotson, R. G. & P. D. Kaplan(2000), “Does asset allocation policy explain 40, 90, or 100 percent of performance?”, *Financial Analysts Journal* 56(1):26–33.
- Jagannathan, R. & T. Ma(2003), “Risk reduction in large portfolios: why imposing the wrong constraints helps”, *Journal of Finance* 58(4):1651–1683.
- Jahnke, W. W. (2004), “The asset allocation hoax”, *Journal of Financial Planning* 17(8):64–71.
- Jegadeesh, N. & S. Titman (1993), “Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency”, *Journal of Finance* 48(1):65–91.
- Karatzas, I. et al(1987), “Optimal portfolio and consumption decisions for a ‘small investor’ on a finite horizon”, *SIAM Journal on Control and Optimization* 25(6):1557–1586.
- Landier, S. et al(2015), “The capacity of trading strategies”, HEC Paris Research Paper, No. 1089.
- Ledoit, O. & M. Wolf(2003), “Honey, I shrunk the sample covariance matrix”, *Journal of Portfolio Management* 30(4):110–119.
- Lee, W. (2011), “Risk-based asset allocation: A new answer to an old question?”, *Journal of Portfolio Management* 37(4):11–28.
- Leland, H. & M. Rubinstein(1976), “Evolution of portfolio insurance”, in: D. Luskin(ed), *Portfolio Insurance: A Guide to Dynamic Hedging*, Wiley.
- Lerner, J. et al(2008), “Secrets of the academy: The drivers of university endowment success”, *Journal of Economic Per-*

- spectives* 22(3):207—222.
- Levin, E. J. & R. E. Wright(1998), “The information content of the gilt-equity yield ratio”, *Manchester School* 66 (S):89—101.
- Levy, H. & M. Sarnat(1970), “International diversification of investment portfolios”, *American Economic Review* 60 (4):668—675.
- Levy, R. A. (1967), “Relative strength as a criterion for investment selection”, *Journal of Finance* 22(4):595—610.
- Lewis, J. (2012), “Tactical asset allocation using relative strength”, <https://ssrn.com/abstract=2025699>.
- Lintner, J. (1965), “Security prices, risk, and maximal gains from diversification”, *Journal of Finance* 20(4):587—615.
- Maillard, S. et al(2010), “The properties of equally weighted risk contribution portfolios”, *Journal of Portfolio Management* 36(4):60—70.
- Malkiel, B. G. (2014), “Is smart beta really smart?”, *Journal of Portfolio Management* 40(5):127—134.
- Markowitz, H. (1952), “Portfolio selection”, *Journal of Finance* 7(1):77—91.
- Markowitz, H. (1956), “The optimization of a quadratic function subject to linear constraints”, *Naval Research Logistics Quarterly* 3(1—2):111—133.
- Merton, R. C. (1969), “Lifetime portfolio selection under uncertainty: The continuous-time case”, *Review of Economics and Statistics* 51(3):247—257.
- Merton, R. C. (1971), “Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model”, *Journal of Economic Theory* 3(4):373—413.
- Michaud, R. O. (1989), “The Markowitz optimization enigma: Is ‘optimized’ optimal?”, *Financial Analysts Journal* 45(1):31—42.
- Michaud, R. O. (1998), *Efficient Asset Management: A Practical Guide to Stock Portfolio Management and Asset Allocation*, Harvard Business School Press.
- Mills, T. C. (1991), “Equity prices, dividends and gilt yields in the UK: Cointegration, error correction and ‘confidence’”, *Scottish Journal of Political Economy* 38(3):242—255.
- Mossin, J. (1966), “Equilibrium in a capital asset market”, *Econometrica* 34(4):768—783.
- Nuttall, J. (2001), *The Importance of Asset Allocation*, University of Western Ontario Press.
- Page, S. & M. Taborsky(2011), “Invited editorial comment the myth of diversification: Risk factors versus asset classes”, *Journal of Portfolio Management* 37(4):1—2.
- Phalippou, L. (2011), “Is Yale a model?”, <https://ssrn.com/abstract=1950257>.
- Plyakha, Y. et al(2014), “Equal or value weighting? Implications for asset-pricing tests”, <https://ssrn.com/abstract=1787045>.
- Qian, E. (2005), “Risk parity portfolios”, PanAgora Asset Management Research Paper, Sept.
- Qian, E. (2006), “On the financial interpretation of risk contribution: Risk budgets do add up”, *Journal of Investment Management* 4(4):41—51.
- Roy, D. (1952), “Quota restriction and goldbricking in a machine shop”, *American Journal of Sociology* 57(5):427—442.
- Rubinstein, M. & H. E. Leland(1981), “Replicating options with positions in stocks and cash”, *Financial Analysts Journal* 37(4):63—72.
- Sharpe, W. F. (1964), “Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk”, *Journal of Finance* 19(3):425—442.
- Sharpe, W. F. (2007), “Expected utility asset allocation”, *Financial Analysts Journal* 63(5):18—30.
- Thomas, J. & F. Zhang(2008), “Don’t fight the Fed model”, Yale University, School of Management Working Paper.
- Yardeni, E. (1997), “Fed’s stock market model finds overvaluation”, Deutsche Morgan Grenfell Research Paper, No. 38.
- Yardeni, E. (1999), “New, improved stock valuation model”, Deutsche Morgan Grenfell Research Paper, No. 44.

(责任编辑:刘新波)

(校对:刘洪愧)