

资产配置模型研究进展及其在寿险公司的应用评述

● 王颖 姚萌超 方景芳

摘要: 梳理资产配置模型的演进过程, 重点对“均值-方差”、BL、风险预算、风险平价等模型的计算方法、区别与联系、优缺点及适用条件进行对比, 建议寿险公司在资产配置时可以将风险角度和风险收益角度的模型结合起来使用, 同时还要考虑经营目标、投研实力、系统支持、数据获取等情况。

关键词: 资产配置 资产配置模型 寿险公司

树立正确的资产配置理念、构建合理的资产配置模型对寿险公司在复杂多变的资本市场中健康发展、避免发生系统性风险具有重要意义。20世纪30年代以来, 学术界掀起了资产配置理论研究的热潮, 本文梳理了资产配置模型的演进过程, 评述了其在保险业特别是寿险业的应用情况, 以期对寿险公司资产配置提供参考。

一、融入经济周期和主观判断的模型

美林证券基于美国1984-2004年的经济数据, 提出了通过判断经济所处周期进行资产选择及行业配置的投资时钟理论, 该理论认为不同阶段各类资产的收益表现不同、对不同行业的影响程度和速度也不同, 常用于战略资产配置。但金融危机后复苏阶段美国股票、债券和商品市场的表现彻底推翻了投资时钟模型, 而我国经济调控目标和运行机制与美国不同, 该模型在我国市场整体表现逊于美国。究其原因有: 一是该模型的核心在于划分经济周期, 然而周期理论本就复杂、对经济周期划分没有一致标准; 二是我国经济周期切换较发达国家变化更快, 更难划分; 三是流动性泛滥导致影响资产价格的因素由实体经济变为利率及风险偏好。

二、从风险收益角度建立的模型

从风险收益角度进行资产配置的核心是寻找资产和风险的预期收益变量, 主要有“均值-方差”模型、客观预测模型和综合预测模型。客观预测模型基于历史数据, 通过预测状态数量、状态特征、状态转换来捕捉资产运动的拐点, 能够有效解

法, 而难于法之必行, 证监会、银监会、交易所和会计师事务所等应各司其职, 通过监督、指导、鉴证等手段使内部审计信息披露规范执行到位。

(三) 提升内部审计负责人的胜任能力

内部审计负责人在身份上需要具备足够的独立, 在能力上需要具备足够的客观。首先, 在对审计负责人进行选任时, 应当做到专职专岗, 避免职务交叉, 做到实质上 and 形式上的双面独立。其次, 提高入职门槛, 对审计负责人的招聘应当要求其学历具备本科或以上, 经验要具备相关的审计工作、会计师事务所经验等, 职称具备会计或审计相关职称外, 还应当考虑法律、金融、计算机、工程等相关职称, 这样使其具备足够的履行“查错防弊”和“咨询服务”的双重职能, 从而更好地实现价值增值目标。最后, 通过不断的后续教育和职业实践, 学习和掌握相关的法律法规、专业知识、专业技能和实践经验, 保持和提升专业胜任能力。

参考文献:

[1] 中国农业银行资产负债研究课题组, 李江华. 商业银行负

决“均值-方差”模型对时间序列的平稳性假设过严的缺点, 但这类模型换手较快、交易成本较高, 更适用于战术配置策略。下文着重介绍用于战略资产配置的“均值-方差”模型和BL模型。

(一) “均值-方差”模型 (MVO)

“均值-方差”模型体现了资产收益由风险决定的思想, 通过构建包含风险和收益的效用函数将投资选择问题转化为最优化求解不同资产权重的问题。

1. 表达式。“均值-方差”模型有两种表达式: 一是给定预期收益率、最小化组合风险, 记为 $\min \sigma_p^2 = \omega^T \Sigma \omega$, s. t $E(R_p) = \omega^T r = R$, $\omega^T 1_n = 1$, $\forall i > 0$, $\omega_i > 0$; 二是给定组合风险、最大化组合期望收益率, 记为 $\max E(R_p) = \omega^T r$, s. t $\sigma_p^2 = \omega^T \Sigma \omega = \sigma^2$, $\omega^T 1_n = 1$, $\forall i > 0$, $\omega_i > 0$ 。其中, $E(R_p) = \sum_{i=1}^n \omega_i r_i$, $\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \sigma_{ij}$, $E(R)$ 为期望收益率, ω 为资产的权重向量, r 为期望收益率向量, σ_{ij} 为 i 和 j 收益率的协方差。

2. 模型的改进。学术界不断完善 MVO 模型, 针对其没有考虑负债端情况的问题, Shape、Tint (1990) 提出了有关盈余的扩展模型; 针对其单期限限制, 在资产收益跨期独立分布的假设下, Mossin (1968)、Samuelson (1969) 将模型推广到多阶段的情况; 为了扩大应用范围, Karatza (1987)、Cox 和 Huang (1989, 1991) 等提出了鞅测度的方法, 但未用真实数据做过

债特点及形势 [J]. 中国金融, 2019 (01): 50-51.

[2] 王红秀, 刘怡芳. 上市公司内部审计独立性的现状分析 [J]. 长春金融高等专科学校学报, 2014 (01): 46-50.

[3] 王玉兰, 简燕玲. 上市公司内部审计机构设置及履行职责情况研究 [J]. 审计研究, 2012 (01): 110-112.

[4] 鲍国明, 刘力云. 现代内部审计 [M]. 北京: 中国时代经济出版社, 2014 (03): 19-20

[5] 王兵, 陈运佳, 王美玉. 上市公司内部审计负责人信息披露情况研究 [J]. 中国内部审计, 2013 (02): 56-60.

[6] 王兆琪. 内部审计对商业银行公司治理的重要性 [J]. 银行家, 2019 (10): 70-72.

(本文系吉林省科技厅软科学项目“转型背景下的吉林省上市公司内部审计机构胜任能力研究”(项目编号: 20260418008FG)研究成果)

(马志林、吴国萍(指导老师), 东北师范大学经济与管理学院)

样本外检验, 在实践中的有效性尚未验证; 针对其参数设定敏感的问题, Barry (1974)、Michaud (1998) 提出了贝叶斯策略、再抽样有效边界法; 针对其对方差方法敏感的问题, Best 和 Urauer (1991, 1992) 指出可以用收益率的方差协方差矩阵代替资产收益率的期望值, Ledoit & Wolf (2003, 2004) 提出了收缩法、加权方法; 针对其易产生极端组合和杠杆配置问题, 主要通过限制组合权重 (Frost 和 Savarino, 1988)、简单多样化策略 (DeMiguel 等, 2009)、组合权重策略 (Kan 和 Zhou, 2007; Jun Tu 和 Guofu Zhou, 2011); 针对其没有考虑投资者实际感受的问题, Black & Litterman (1992) 提出 BL 模型; 针对其没考虑收益大部分是偏态分布 (收益非对称分布) 的问题, 衍生出了“均值-半方差”模型 (MSV) 和“均值-下滑风险”模型 (MDR, Hallow, 1991; Sortino, Van der Meer, 1991; Boender, 1997; Artzner, 1999)。

(二) 综合预测模型的代表 - BL 模型

综合预测模型的代表为 BL 模型, 其在 MVO 模型的基础上

引入投资者对市场的判断。MVO 模型假定投资者对于预期收益均值、方差和风险资产协方差相关性具有一致的预期, 而 BL 模型认为上述假设在现实中很难成立, 因此运用概率方法将市场隐含收益与主观预期收益加权后得到预期收益。

1. 表达式。BL 模型后验收益为: $E[R] = [(\tau\Sigma)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P]^{-1} [(\tau\Sigma)^{-1} \Pi + P^T \Omega^{-1} Q]$, 也可以写为 $E[R] = \Pi + \tau\Sigma P^T (\Omega + \tau P\Sigma P^T)^{-1} (Q - P\Pi)$ 。其中, T 表示矩阵转置, $^{-1}$ 表示逆矩阵, $E[R]$ 为新 (后验) 收益向量, τ 为给均衡收益的方差设定的常数, $\tau \sim N(\pi, \Sigma)$, Σ 为 n 对角线为误差项的矩阵, Π 为隐含均衡收益向量, $\Pi = \lambda \Sigma \omega_{mkt}$, ω_{mkt} 是组合权重, Q 为观点收益向量, λ 为风险厌恶系数, P 为投资者观点矩阵, Ω 为观点误差的协方差矩阵, 表示每个观点的信心水平, k 为观点数量, n 为资产数量。

2. 参数的设定。Black & Litterman (1992) 对 τ 、 Π 、 λ 、 Ω 没有给出具体算法, 学者们为此做了大量研究:

表 1 学者对 τ 值设定的观点梳理表

文献作者	对 τ 的观点
Black and Litterman (1992)	收益不确定性远大于收益均值, 因此 τ 接近于 0
Bevan and Winkelmann (1998)	τ 须使信息比率 (IR) 不超过 2, τ 通常在 0.5 - 0.7 之间
He and Litterman (1999)	设定 τ 值, 然后校准观点的信心水平, 使 $\omega/\tau =$ 观点的方差 ($P\Sigma P^T$)
Satchell and Scowcroft (2000)	τ 是标量, 常设为 1
Lee (2000)	常设定在 0.01 - 0.05 之间
Adzorek (2002)	$\tau = P\Sigma P^T / \omega = P\Sigma P^T / \frac{\sum_{i=1}^k (1/LC_i) \times CF}{k}$ ①
Christodoulakis and Cass (2002)	τ 是标量, 衡量历史协方差矩阵 Σ
Blamont and Firoozye (2003)	($\tau\Sigma$) 为隐含均衡收益 Π 的方差, $\tau = 1/\text{样本量}$
Charlotta Mankert (2006)	$\tau = n/m$, n 为投资者观测数量, m 为市场观测数量

资料来源: 自行整理。

(1) τ 值 (见表 1)。

(2) 隐含均衡收益 Π 。隐含均衡收益 Π 可视为市场均衡收益, Black & Litterman (1992) 指出利用历史平均超额收益、不同市场单个资产超额收益的均值、风险调整后的不同市场单个资产的超额收益的均值来估计市场均衡收益都有缺点。Adzorek (2002) 认为, 历史平均超额收益有更大的标准差, 后两种算法得到的估计值很接近; 在没有主观观点的前提下, 均衡收益应是市场中性立场的收益, 可使用市值逆优化方法求得 Π 。

(3) 风险厌恶系数 λ 。对于风险厌恶系数 λ 的设定, Black & Litterman (1992) 采用了 Black (1989) 对“全球对冲”的定义, 即 $\frac{\mu_m - \sigma_m^2}{\mu_m - \frac{1}{2} \sigma_c^2}$ ②; He & Litterman (1999) 认为 λ 表示全

球风险容忍度; Satchell & Scowcroft (2000) 和 Best & Grauer (1985) 提出 $\lambda = (E(r) - r_f) / \sigma^2$ ③; Adzorek (2002) 用 DJIA 指数历史标准差、成份股历史标准差求得 λ 。

(4) 观点收益 Ω 。Black & Litterman (1992) 认为投资者

观点收益服从分布 $N(Q, \Omega)$, Ω 衡量投资者观点的误差, 误差越大 Ω 值越大, 反之越小, 且不同的观点之间相互独立。Adzorek (2002) 认为, 观点收益中有一个随机的、独立的、且服从均值为 $N(0, \Omega)$ 分布的残差项 ε , 并给出 Ω 矩阵的设定方法。

三、从风险角度出发的资产配置模型

学者们提出了等权重模型、等波动率模型、最小方差模型、最大分散化模型和风险平价模型等从风险角度出发的资产配置模型, 这类模型的核心是配置风险。前三种模型计算简便、容易理解, 但很难满足保险公司资产配置需要, 因此下文重点介绍最大分散化模型、风险预算模型和风险平价模型。

(一) 最大分散化模型 (MDP)

MDP 模型 (Choueifaty, 2006) 是在组合目标风险及权重约束一定的条件下, 通过构建分散比最高的投资组合来降低风险, 可视作 MVO 模型在所有资产未来预期夏普比率相同假设下的特例, 该模型具有复制不变性、杠杆不变性、正线性组合不变性④ (Choueifaty 等, 2011)。此模型考虑了资产之间的相

① LC_i 为第 i 个观点的信心水平, CF 为标准刻度因子。

② μ_m 为全球投资组合平均预期超额收益, σ_m 为全球市场投资组合平均波动率, σ_c 为所有国家平均汇率波动率。

③ $E(r)$ 为期望市场收益, r_f 为无风险利率, σ 为市场收益方差。

④ 正线性组合不变性是指对原组合中的资产进行线性组合不影响组合中资产的权重。

关性，能够分散投资、回撤相对更小，但主要从控制组合风险的角度考虑，当组合中的各类资产足够分散时，较难获取更多的超额收益。目标函数 $\max_w [DR(w)] = \frac{w^T \sigma}{\sigma_p}$ ，s. t $E(R_p) =$

$$\omega^T r = R, \omega^T I = 1, \omega_i \geq 0。$$

学术界对分散度的测量提出了多种方法，如组合规模衡量法 (Evans 和 Archer, 1968)、超额增长率 (Fernholz 和 Shay, 1982)、基尼-辛普森系数 (Woerheide 和 Persson, 1993)、组合多样化指数 (Rudin 和 Morgan, 2006)、分散度比例 Choueifaty 和 Coignard, 2008)、标准化组合方差 (Goetzmann 和 Kumar, 2008)、主成分法分析 (Meucci, 2009, 2014)、最小 torsion bets, 香农熵及组合 RQE 法 (Benoit 等, 2015)。

(二) 风险预算模型 (RB)

RB 模型旨在构建风险贡献等于风险预算的投资组合，从各类资产的“风险预算”计算投资组合权重，当各类资产分配相等风险预算时该模型即为风险平价组合 (RP)。组合风险： $R(\omega) = \sqrt{\omega^T \Sigma \omega}$ ，预先设置风险预算 $s_i = \omega_i \beta_i$ ，目标函数： $\min_{\omega} = \sum_{i=1}^N (\omega_i \beta_i - s_i)^2$ ，s. t $E(R_p) = \omega^T r = R, \omega^T I = 1, \omega_i \geq 0。$

但该模型存在以下问题：一没有考虑对收益率的要求，这与大部分投资者的预期不符，二是波动率能否能够很好地刻画风险也有一定争议，三是该模型不具备复制不变性 (Choueifaty 等, 2011)。

(三) 风险平价模型 (RP)

RP 模型由 Edward Qian (2005) 提出，该模型以各组成部分对投资组合的风险贡献相等为目标，从配置风险角度对组合内的资产进行调整。

1. 表达式。组合风险： $R(\omega) = \sqrt{\omega^T \Sigma \omega}$ ，预先设置风险预算 $s_i = \omega_i^2 \frac{\sigma_p^2}{\sigma_i^2}$ ，等价于 $\omega_i = \frac{1/\sigma_i}{\sum_{i=1}^N 1/\sigma_i}$ ，目标函数： $\min_{\omega} = \sum_{i=1}^N \left(\omega_i \beta_i - \frac{1}{N} \right)^2$ ，s. t $E(R_p) = \omega^T r = R, \omega^T I = 1, \omega_i \geq 0$ ，输入参数：标准差 (σ)。

2. 模型的衍生。考虑到传统 RP 模型易低配高风险资产出现预期收益水平不达预期的情况，Andrew (2012) 提出加入动量效应的风险平价模型；为控制组合整体风险，学者们提出了加入组合最大回撤约束的风险平价模型；考虑到因组合内各资产相关性过高而易受到外部风险冲击，Thierry Roncalli (2010) 提出了基于风险因子的 RP 模型。

四、寿险公司资产配置策略选择

从风险角度建立的模型能够有效控制风险但收益性较低，盈余价值最大化往往才是寿险公司战略资产配置时的主要目标。因此可以先采用从风险角度建立配置模型，得到一组基于风险约束/限额的可行域；然后根据风险收益角度的配置模型得到有效组合边界，再将边界上的投资组合带入模拟模型中，结合负债端情况对公司的财务回报、偿付能力、风险状况、盈余价值等目标进行分析，检查该策略是否大概率下满足公司目标，若失败概率超出期望水平，再用其它投资组合进行模拟，直到挑出符合要求的资产配置方案，这个投资组合为前述可行域的子集。

在选择具体资产配置模型时，并没有绝对的优劣，除了考虑资产配置模型的特点外 (见表 2)，寿险公司更要结合经营

目标、投研实力、团队力量、系统支持、数据获取等情况。尽管随机规划及动态财务分析法能够描述未来资产价格、收益和风险等多种因素不确定时变动趋势，但目前国内大部分寿险公司仍采用传统的“均值-方差”或 BL 模型，一是由于是我国资本市场发展时间较短且波动较大，无法获得足够有效数据；二是由于对负债特征的估计更加困难，既需要对未来现金流的各项特征及波动状态进行预测，还需要对人口结构、死亡率、市场环境及内嵌选择权执行情况等因素综合把握；三是太多的假设变量以及估计误差导致模型并不准确、适用性降低。

表 2 资产配置模型的特点

资产配置模型	参数敏感性	杠杆不变性	复制不变性	对抗尾部风险能力
MVO 模型	高	是	是	低
BL 模型	中高	是	是	低
最小方差模型 (MV)	低	否	是	高
最大分散化模型 (MDP)	中	是	是	低
风险预算模型 (RB)	中低	是	否	中
风险平价模型 (RP)	中低	是	否	中

资料来源：自行整理。

参考文献：

- [1] Markowitz H. The optimization of a quadratic function subject to linear constraints [J]. Naval Research Logistics Quarterly, 2010, 03 (01-02) .
- [2] Choueifaty Y, Froidure T, Reynier J. Properties of the Most Diversified Portfolio [J]. Social Science Electronic Publishing, 2011, 02 (02) .
- [3] Clarke R, de Silva H, Thorley S. Risk Parity, Maximum Diversification, and Minimum Variance: An Analytic Perspective [J]. Journal of Portfolio Management, 2013 (03) .
- [4] Sharpe W F. Expected Utility Asset Allocation (Digest Summary) [J]. Soil Biology & Biochemistry, 2008, 33 (01) .
- [5] Moran B C G K. A New Formulation of Maximum Diversification Indexation Using Rao's Quadratic Entropy [J]. Social Science Electronic Publishing, 2015.
- [6] Chaves D B, Hsu J C, Li F, et al. Risk Parity Portfolio vs. Other Asset Allocation Heuristic Portfolios [J]. Social Science Electronic Publishing, 2011, 20 (01) .
- [7] Gresstham, T. & M. Hartnett. "The investment clock" [J]. Merrill Lynch, Research Paper, 2015, 11 (10) .
- [8] Mei Choi Chiu, Hoi Ying Wong. Mean - variance portfolio selection with correlation risk [J]. Journal of Computational & Applied Mathematics, 2014 (263) .
- [9] Chang H. Dynamic mean - variance portfolio selection with liability and stochastic interest rate [J]. Economic Modelling, 2015 (07) .
- [10] 王颢, 潘文捷. 保险资产最优配置: 理论模型: 数值模拟及政策含义 [J]. 保险研究, 2016 (12) .

(本文系国家自然科学基金后期资助项目“中国跨境资本流动的规模测算与金融风险演化研究”(项目编号 18FJL010) 阶段性成果)

(王颖, 中国社会科学院研究生院(大学)。姚萌超, 西北民族大学经济学院。方景芳, 兰州理工大学教授)