

透视固收+系列专题（二） 基于多目标导向吉洪诺夫回归， 固收+基金多资产仓位测算

分析师：申雅文 执业编号：S1130525070007

分析师：田露露 执业编号：S1130521110001

2025/10/12

□ 固收+基金仓位测算研究背景与模型介绍

- 低利率市场环境下传统固收资产收益率持续下行，固收+基金以“固收打底、权益增强”的多资产配置模式，成为承接资金流向、实现稳健增值的重要工具。资产仓位的高频监测，能够**及时观测组合变化、助力投后跟踪及了解资金流向**，识别风险暴露与增强机会。另一方面，高频仓位数据可帮助投资者评估基金是否契合当前市场节奏，避免仓位漂移或风格失效。
- 本专题**创新性提出带有多目标导向的吉洪诺夫回归模型**，在解决传统共线性问题基础上，首次对多元资产组合仓位的高频测算提出针对性的解决方案。重新定义吉洪诺夫正则化框架下的损失函数与增广矩阵结构。损失函数由三部分构成：拟合优度项、组结构稳定性项和仓位上限软约束项。将仓位的动态先验、合规规范嵌入优化框架，通过搜索算法遍历寻找每一项最优惩罚系数，使解同时具备数值最优性与实际合规性。
- 测算仓位与季报真实仓位**绝对误差来看**，固收+基金池2017年至2025二季度末，纯债端误差中位数为4.48%，股票端误差中位数为2.40%，转债端误差中位数为3.80%；仓位调整方向胜率平均值为63.63%。对市场头部产品（规模大于50亿）测算仓位与真实仓位绝对误差，纯债端误差中位数为2.18%，股票端误差中位数为2.94%，转债端误差中位数为2.70%，模型能够精准且有效的捕捉头部产品调仓方向和幅度。

□ 固收+基金仓位测算模型应用

- **应用1：高频追踪资金流向：**固收+基金投后跟踪及资金流向刻画
8月末仓位测算结果显示，固收+基金的股票仓位中枢与行业集中度持续提升，资金情绪积极，在科技、军工、资源等头部板块形成共识，显示出成长与周期并重的布局思路。其中，业绩领先的基金更倾向于采取积极的权益策略，其超额收益主要来源于显著高配科技、制造等成长行业，同时低配能源与周期板块。
- **应用2：显著调仓行为识别：**胜率近八成，有效捕捉主动决策
该模型对基金仓位的测算虽包含价格波动影响，但在识别幅度大于8%的显著调仓时准确率达79%，能有效捕捉基金经理的主动仓位管理行为。为基金评价与投资实践提供了关键价值：既能辅助筛选具备持续择时能力的产品，也能在市场风格转换时及时捕捉机构资金的配置信号。

□ 风险提示

- **模型失效风险、政策与经济形势不确定性、基金经理风格变动风险。**
- 基金相关信息及数据仅作为基金研究使用，不作为募集材料或者宣传材料。
- 本文涉及所有基金历史业绩均不代表未来表现。

1

固收+基金仓位测算 研究背景及模型介绍

□ 为什么要做仓位测算？——固收+基金资产结构洞察的必要性

- 基金仓位测算是提升投资透明度与强化风险管控的核心手段。由于基金定期披露存在时间滞后且信息覆盖有限，投资者难以及时全面掌握基金在各类资产上的实际配置情况。通过建立系统化的仓位测算框架，可高频地量化追踪基金资产敞口，实现对投资风险的动态监测。同时，在仓位测算结果的基础上通过拆解组合收益与指数收益，可评估基金经理的主动管理能力及超额来源，为投资决策提供科学依据。
- 在低利率环境下，传统固收资产收益率持续下行，固收+基金凭借“固收打底、权益增强”的多资产配置模式，成为承接资金流入、实现稳健增值的重要工具。固收+基金作为多资产组合，在资产配置上与传统权益或纯债基金存在显著差异，因此投资者对这类基金仓位测算的关注度更高。对资产仓位进行高频监测，可以及时观察同业配置变化、跟踪资金流向，并识别潜在风险敞口与增厚收益机会，为组合的动态优化提供依据。同时，高频仓位数据亦可帮助投资者评估基金策略是否与市场节奏匹配，避免仓位偏离或投资风格失效，从而提升组合的风险控制和收益管理能力。

□ 市场主流仓位测算模型回顾

- 当前市场主流对基金仓位测算的方法是：基于基金净值与市场指数构建回归模型，并辅以组合优化框架对仓位进行估算。能够在提供高频、动态仓位追踪的同时，又能通过优化约束提升结果的合理性。基本公式如下：

$$R^t = \sum_i W_i^t \cdot r_i^t + b$$

- R^t : t时刻，基金的收益率
- W_i^t : t时刻，基金在资产类别 i 的仓位
- r_i^t : t时刻，指数 i 所代表的资产类别的收益率
- b : 残差项

净值回归：机器学习模型（如 Lasso回归、岭回归、最小二乘回归 等）利用指数所代表的资产收益率去拟合基金收益率，从而得到基金在各类资产的仓位分布。

组合优化：在上述回归结果的基础上，引入约束条件（仓位非负、总仓位上限等），通过优化算法得到更符合实际投资逻辑的仓位组合。有效减少极端估算值，提高测算结果的稳定性。

主流测算模型在固收+基金应用中的系统性困境

□ 无法测算多元资产组合

主流仓位测算模型主要针对单一资产类别，对固收+等多元资产组合，尚未形成系统性的测算框架。这一局限性在转债资产上尤为显著：转债兼具股性与债性，传统模型无法准确剥离其在组合中的真实仓位，进而影响对基金整体资产暴露和风险收益特征的判断。



□ 显著低估纯债仓位

回归模型会优先用更少的指数来解释更多的变化，而股票、转债价格振幅远大于纯债，导致纯债仓位被系统性低估，股票、转债仓位被系统性高估。然而，债券是固收+基金的主要底仓，若其仓位被低估，将影响组合特征的真实反映，导致资产配置结构失真。

□ 可解释性低

资产间及资产内部指数间存在较高的相关性，导致测算过程中产生大量近似最优组合解。由于解空间庞大，单一测算结果难以直接验证其准确性或稳健性，也增加了对模型假设和参数敏感性的依赖，降低测算结果的可解释性和实用性。



□ 回归变量设定偏差

传统回归测算一般使用宽基或行业指数作为回归变量，当基金持仓成分与指数成分的组成和权重存在显著偏离时，回归残差项不再是一个纯粹的噪声，而是还包含了基金经理选股带来的Alpha，导致最终测算仓位与真实值偏差显著。

吉洪诺夫回归：解决多元资产测算难题的新方法

吉洪诺夫回归是什么？

吉洪诺夫回归是在最小二乘的基础上，对回归系数增加形状与大小层面的约束，以缓解回归变量病态数据及多重共线性问题。对于给定样本 ($X \in \mathbb{R}^{n \times p}$, $y \in \mathbb{R}^n$)，吉洪诺夫回归定义的损失函数为： $\min \{ \|y - wX\|_2^2 + \lambda \|Gw\|_2^2 \}$ ， λ 为正则强度， G 为吉洪诺夫矩阵（可以是任一结构化矩阵），该问题的封闭解为： $\hat{w} = (X^T X + \lambda G^T G)^{-1} X^T y$ 。其中，当 G 为单位矩阵的时候，传统吉洪诺夫回归就是岭回归，因此吉洪诺夫回归也称岭回归的推广形式。

为什么吉洪诺夫回归对多元资产的共线性问题更适用？

各类回归模型的区别主要在多重共线性问题的处理上有所不同，设两个高度相关的指数 x_1 与 x_2 ：

□ Lasso回归（变量选择，任意挑选）

对高度相关的变量，Lasso回归往往在这些变量间任意选取一个（或把权重分配给其中少数几个），使得某些系数为零从而降低L1惩罚，并且对预测误差影响不大，但Lasso回归会导致预测结果不稳定（不同样本或微小扰动均可能会选择到不同的变量）。

□ 岭回归（分组效应，变量平均）

当 $x_1 \approx x_2$ 时，岭回归的惩罚项会均匀收缩两个系数，极端情况下即 $x_1 = x_2$ 时，岭回归把高度相关的变量视为一个组，平均分类组内权重，使两个变量的系数完全相等。与Lasso回归相比，岭回归不会“抛弃”任何变量，而是让相关变量的系数接近，平滑和均匀分配系数。

□ 吉洪诺夫回归（组内可控，组间独立）

通过设计特定的正则化吉洪诺夫矩阵 G ，对资产内部指数解决共线性的同时，保持不同资产类别指数间正交，确保对每类资产的约束和惩罚不会影响到其他资产，以此做到对多元资产的回归测算，在转债这类同时高度关联股票和债券的资产尤其有效。相比之下，Lasso回归可能因变量选择而丢失部分信息；岭回归对所有系数进行均匀收缩，缺乏对不同资产类别的差异化处理。因此，吉洪诺夫回归在多元资产的仓位测算中具有天然优势。

为什么放弃硬约束，选择修改损失函数？

主流方法一般是在回归结果上施加硬性约束，以满足基金实际监管的投资限制。但硬约束存在以下问题：

- **破坏数值最优性**：在回归得到的最优系数基础上进行调整，修改后的结果已不再是原回归目标函数的最优解；
- **缺乏实际经济含义**：经过硬性修正的系数可能偏离数据本身的结构特征，损失了回归对市场信息的真实反映；
- **可解释性下降**：对于投资组合而言，硬限制后的仓位可能违背资产间的共线性关系或结构逻辑，降低策略的可控性和解释性。

所以我们对吉洪诺夫回归的适配性优化，选择**将约束条件融入损失函数**，通过正则化项在优化过程中对仓位进行自然控制，从而实现软约束。当选取合适的正则系数时，模型既能保留回归求解的数值最优性，又能兼顾实际投资限制。

我们如何对损失函数优化？

传统吉洪诺夫算法基础上，我们对损失函数引入 L1 与 L2 正则化，以满足投资约束。

- **L2 正则用于保持仓位与历史参考的平滑性**，公式为 $\|w\|_2^2 = w_1^2 + w_2^2 + \dots + w_n^2$ 。本模型中，L2 正则通过惩罚每类资产与最新季报真实仓位的偏离，使固收+基金每类资产上的调仓保持连续性和稳定性。
- **L1 正则用于控制总仓位**，公式为 $\|w\|_1 = |w_1| + |w_2| + \dots + |w_n|$ 。本模型中，L1 正则通过惩罚系数的绝对值之和，实现仓位的软上限约束，对应固收+基金总仓位不超过 140% 的监管要求。
- **正则化强度自适应选择**，损失函数的每一项赋予独立的正则化系数 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ ，网格搜索优化方法遍历调参，以实现拟合优度、总仓位上限与仓位偏离之间的平衡。

最终我们的模型定义损失函数为：
$$\min \{ \lambda_1 \|(y - wX)\|_2^2 + \lambda_2 \|(P_{prev} - P_{pred})\|_2^2 + \lambda_3 (\|w\|_1 - 1.4) \}$$

- 第一项控制拟合基金收益率误差。
- 第二项控制测算仓位与上一季度真实仓位的平滑性。
- 第三项控制基金仓位和140%上限的约束。

回归方程

损失函数: $L(w) = \lambda_1 \|y - wX\|_2^2 + \lambda_2 \|P_{prev} - P_{pred}\|_2^2 + \lambda_3 (\|w\|_1 - 1.4)$
 直线方程定义为:

$$\begin{bmatrix} y \\ P_{prev} \\ 1.4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ G \\ I \end{bmatrix} \cdot [W] + [b]$$

- y 为该基金在过去 20 个交易日的收益率序列;
- P_{prev} 为该基金上一季度的真实资产仓位向量, 其中
 - P_{bd} 为纯债仓位 (即债券仓位扣除转债仓位),
 - P_{stk} 为股票仓位,
 - P_{cv} 为转债仓位;
- X 为所选指数池在过去 20 日的收益率矩阵;
- G 为块对角化的吉洪诺夫增广矩阵, 用于在正则化过程中对不同大类资产的仓位进行隔离, 保证约束独立性;
- I 为全 1 行向量, 用于限制资产仓位上限;
- w 为待估的指数仓位向量;
- b 为截距项。

线性展开

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_{19} \\ y_{20} \\ P_{bd} \\ P_{stk} \\ P_{cv} \\ 1.4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} X_{1,1} & X_{1,2} & \dots & X_{1,8} & X_{1,9} \\ X_{2,1} & X_{2,2} & \dots & X_{2,8} & X_{2,9} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ X_{19,1} & X_{19,2} & \dots & X_{19,8} & X_{19,9} \\ X_{20,1} & X_{20,2} & \dots & X_{20,8} & X_{20,9} \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_1 \\ \vdots \\ w_8 \\ w_9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} b \\ b \\ b \\ \vdots \\ b \\ b' \\ b' \\ b' \\ b'' \end{bmatrix}$$

$$\lambda_1 y_1 - \lambda_1 \left(\sum_{j=1}^9 X_{1,j} w_j \right) + \lambda_1 b$$

$$\lambda_1 y_2 - \lambda_1 \left(\sum_{j=1}^9 X_{2,j} w_j \right) + \lambda_1 b$$

$$\lambda_1 y_{20} - \lambda_1 \left(\sum_{j=1}^9 X_{20,j} w_j \right) + \lambda_1 b$$

$$\lambda_2 P_{stk} - \lambda_2 (w_1 + w_2 + w_3) + \lambda_2 b'$$

$$\lambda_2 P_{cv} - \lambda_2 (w_4 + w_5 + w_6) + \lambda_2 b'$$

$$\lambda_2 P_{bd} - \lambda_2 (w_7 + w_8 + w_9) + \lambda_2 b'$$

$$1.4 \cdot \lambda_3 - \lambda_3 \sum w_i + \lambda_3 b''$$

吉洪诺夫增广矩阵 G , 用于对
 大类资产剥离, 计算每类资产
 与最新季报仓位的偏离

限制每个细分资产仓位之和
 与 140% 上限的偏离

表达式体现了基金在历史收益拟合、上一季度真实仓位约束以及 L_1/L_2 正则化条件下的统一建模框架, 为后续基于梯度/次梯度下降法的最优仓位求解提供了基础。

含 L1/L2 正则的回归问题求解：梯度与次梯度下降法

回归算法如何求解？

若直接对该回归问题的线性方程求解，易遇到矩阵不可逆且L1正则不可导的情况，因此算法实际选择对损失函数求导并用梯度下降求解，当损失函数误差下降至最小时，此时的系数解即为基金在每个资产上的仓位。

求导步骤

令损失函数： $L(w) = \lambda_1 \|y - wX\|_2^2 + \lambda_2 \|(P_{prev} - P_{pred})\|_2^2 + \lambda_3 (\|w\|_1 - 1.4)$

其中常数1.4不影响优化。分别对损失函数的每一项求导（梯度）可得：

第一项梯度：

$$f_1(w) = \lambda_1 \|y - X^T w\|_2^2$$

$$\nabla f_1(w) = \lambda_1 \cdot 2X(X^T w - y) = 2\lambda_1 X(X^T w - y)$$

这里用到了： $\frac{d}{dw} \|y - Aw\|_2^2 = 2A^T(Aw - y)$ ，但我们定义 $A = X^T$ ，所以 $A^T = X$

第二项梯度：

$$f_2(w) = \lambda_2 \|P_{prev} - Gw\|_2^2$$

$$\nabla f_2(w) = \lambda_2 \cdot 2G(Gw - P_{prev}) = 2\lambda_2 G^T(Gw - P_{prev})$$

第三项次梯度：

$$f_3(w) = \lambda_3 \|w\|_1$$

次梯度：

$$\partial f_3(w) = \lambda_3 \text{sign}(w)$$

其中 $\text{sign}(w)$ 是集合值：在 $w_i \neq 0$ 时是 $\text{sign}(w)$ ，在 $w_i = 0$ 时是 $[-1, 1]$ 区间。

(L1正则求梯度是次梯度而不是普通梯度，这是因为L1范数在零点处不可导)

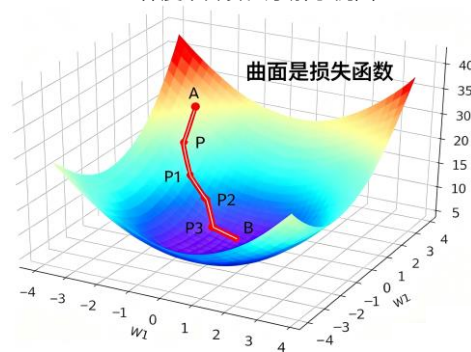
最终求导方程（次梯度条件下）：

$$\lambda_1 XX^T w + \lambda_2 G^T G w - \lambda_1 X y - \lambda_2 G^T P_{prev} + \lambda_3 \text{sign}(w) \ni 0$$

其中 $\partial \|w\|_1$ 是L1范数的次微分。

由于该方程不存在解析解，我们采用**梯度/次梯度下降法**对参数 w 进行迭代更新，从而逼近最优解，获得基金在各类资产上的最优仓位估计。该方法能够在保证 L_2 平滑正则的同时，引入 L_1 约束，从而兼顾稳健性与可解释性。

梯度下降算法求解示例图

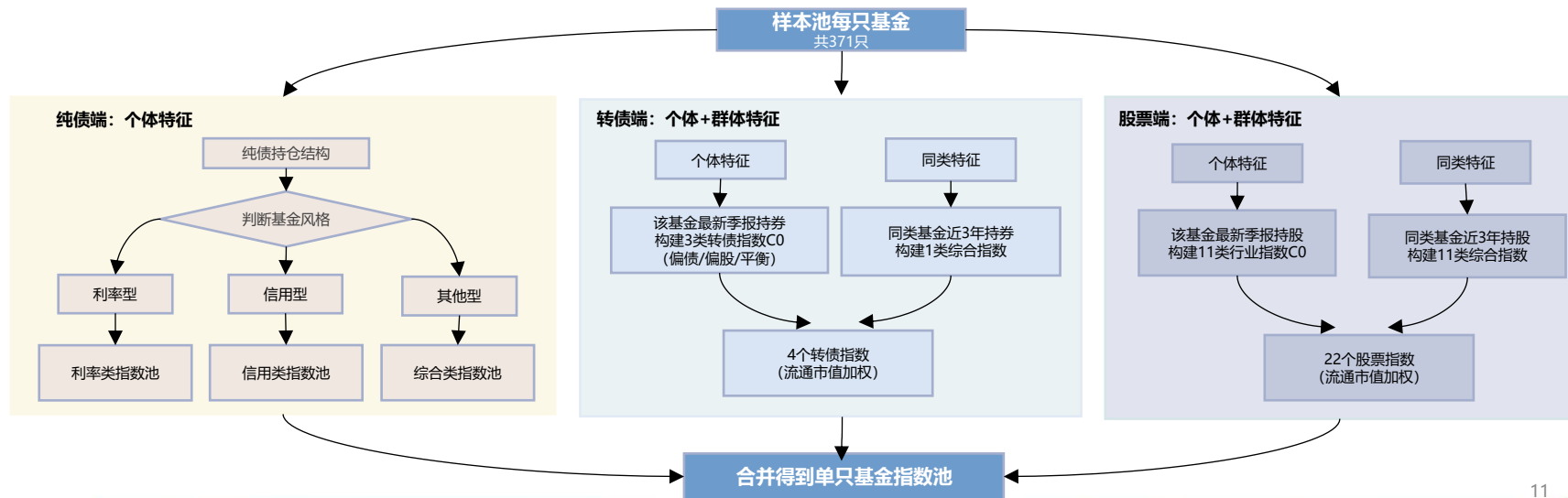


2

固收+基金仓位测算模型 实现流程及结果展示

回归指数构建：以仓位适配与长期共识筛选为核心

- 回归模型的精度极大程度取决于回归变量的构建质量，其直接决定了模型性能的上限。基于此，我们对基金池回归指数进行了精细化划分：
- 在转债端和股票端，我们创新性地结合“个体特征”与“群体特征”来构建指数。个体特征：精准捕捉单只基金当下的持仓特点；群体特征：参考同类基金近3年的持券、持股情况构建综合指数，以此反映同类产品的长期持仓偏好与风格趋势。秉持“同类产品近3年都不持有的个券或个股，后续也大概率不会纳入配置”的判断逻辑，通过群体长期行为的筛选，进一步提升指数对基金持仓的配置逻辑。
- 纯债端依据基金的仓位结构，选用中证指数进行回归。一方面，基金公告仅披露前五大持仓，难以获取完整的纯债持仓信息；另一方面，纯债本身价格波动相对平缓，且同类债券之间的差异小于股票和转债。这种回归方式，既能利用中证指数的权威性与全面性，又能适配纯债资产的特点，在信息有限的情况下，尽可能合理地实现对纯债部分的回归建模，保证纯债端在模型中的有效体现。



指数明细：个体特征捕捉主动选择，群体特征捕捉同类共识

- 基金样本池覆盖**混合债券型二级基金、偏债混合型基金**，剔除定开、定持以及规模小于2亿的基金后，**共计371只**。每只基金构建以下三类指数。
- 纯债端：根据基金公告的持仓结构，每个报告期将基金划分为**利率型、信用型和其他**三类，**不同类型基金配置差异化的债券指数组合**，以更精准地拟合其实际的持仓风格与偏好。该方法有效解决了固收+基金债券仓位占比高、但实际持仓披露覆盖有限（仅前五大债券）以及债券指数间相关性较高等问题，显著提升仓位回归模型的准确性与稳健性。
- 股票端：构建两类指数，分别反映基金个体特征和该类基金的群体特征：一是基于该基金最新季报的重仓股构建11类行业指数C0；二是基于同类基金过去三年持仓个股构建11类行业指数，均采用流通市值加权，**共计22个股票指数**。相较申万一级行业指数，我们构建的11类指数显著降低指数间相关性。
- 转债端：同样构建两类指数：一是基于该基金最新季报披露转债构建3类指数C0（偏债型、偏股型、平衡型）；二是基于同类基金过去三年持仓个券构建1类转债指数，**共计4个转债指数**。均采用流通市值加权。

指数池明细

纯债端

信用类	利率类	综合类
中债信用债总财富	中债国开债指数	中债信用债总财富
中债新综合指数	中债新综合指数	中债国开债指数
中债短融AAA	中债短融AAA	中债新综合指数
		中债短融AAA

股票端

个体特征		群体特征	
军工 ^{C0}	周期 ^{C0}	军工	周期
农业 ^{C0}	大金融 ^{C0}	农业	大金融
制造 ^{C0}	必选消费 ^{C0}	制造	必选消费
医药 ^{C0}	新能源 ^{C0}	医药	新能源
可选消费 ^{C0}	科技 ^{C0}	可选消费	科技
	资源 ^{C0}		资源

转债端

个体特征	群体特征
偏债型 ^{C0}	转债
偏股型 ^{C0}	
平衡型 ^{C0}	

指数相关性 优化指数结构与维度，系统性降低共线性风险

- **指数相关性：**由于回归模型将三类资产分别计算，因此相关性分析仅针对各类资产内部指数。从计算结果来看，纯债指数池中各指数间的平均相关系数为**0.58**；股票部分通过对申万一级行业指数进行板块映射后，11个板块指数间平均相关系数为**0.54**。均处于相对合理的水平。
- **纯债指数：**通过将基金细分为信用债基、利率债基和其他债基，使实际回归中使用的指数间相关性进一步降低，显著低于指数池的整体平均相关系数。这种处理方式有效避免了多重共线性问题，提升了回归结果的稳定性和可靠性。
- **股票指数：**将31个申万一级行业主观划分为11个板块行业，主要基于以下考虑：一方面，过多的行业类别会导致模型过度复杂和维度灾难，影响回归效果的稳定性；另一方面，许多细分行业之间具有高度的相关性和联动性，合并为更大的板块后既能保留足够的行业特征信息，又能显著降低模型复杂度和共线性风险，提升模型的可解释性和实用性。

纯债指数池间相关性

	中债国开债指数	中债信用债总财富	中债短融AAA	中债同业存单AAA	中债新综合指数
中债国开债指数	1.00	0.63	0.16	0.35	0.76
中债信用债总财富		1.00	0.46	0.62	0.92
中债短融AAA			1.00	0.70	0.43
中债同业存单AAA				1.00	0.62
中债新综合指数					1.00

股票指数池间相关性

	军工	农业	制造	医药	可选消费	周期	大金融	必选消费	新能源	科技	资源
军工	1.00	0.46	0.72	0.51	0.53	0.52	0.35	0.33	0.69	0.71	0.48
农业		1.00	0.59	0.52	0.55	0.54	0.37	0.47	0.49	0.50	0.42
制造			1.00	0.68	0.79	0.79	0.59	0.56	0.83	0.80	0.71
医药				1.00	0.74	0.56	0.41	0.66	0.62	0.65	0.37
可选消费					1.00	0.74	0.62	0.74	0.64	0.69	0.52
周期						1.00	0.75	0.55	0.56	0.60	0.71
大金融							1.00	0.50	0.37	0.46	0.59
必选消费								1.00	0.47	0.47	0.34
新能源									1.00	0.73	0.53
科技										1.00	0.47
资源											1.00

股票板块分类明细

板块	板块涵盖行业（申万一级）				
科技	计算机	通信	传媒	电子	
周期	建筑装饰	建材	交通运输		
资源	有色金属	钢铁	石油石化	煤炭	
农业	农林牧渔				
可选消费	商贸零售	纺织服装	美容护理	社会服务	家用电器

板块	板块涵盖行业（申万一级）						
必选消费	食品饮料						
金融	房地产	银行	非银金融				
制造	机械设备	汽车	综合	轻工制造	公用事业	基础化工	
新能源	环保	电力设备					
医药	医药生物						
军工	国防军工						

多目标导向的吉洪诺夫回归算法：正则化求解与实证对比

➤ **数据构建与预处理**：构建纯债指数池、转债指数池、股票指数池，收集基金收益率、最新季报真实仓位等数据；开展特征对应与净值对齐的预处理操作。

➤ **回归模型定义**：设定损失函数与回归方程，明确模型优化目标与基本运算关系。

➤ **增广矩阵构建**：依据真实仓位构建目标向量与吉洪诺夫矩阵，定义损失函数与现实问题的映射，通过网格搜索确定每一项惩罚系数 λ 。定义增广矩阵：

$$X_{aug} = \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} X \\ \sqrt{\lambda_2} G \\ \sqrt{\lambda_3} I \end{bmatrix}, \quad y_{aug} = \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} Y \\ \sqrt{\lambda_2} t \\ 1.4 \end{bmatrix}$$

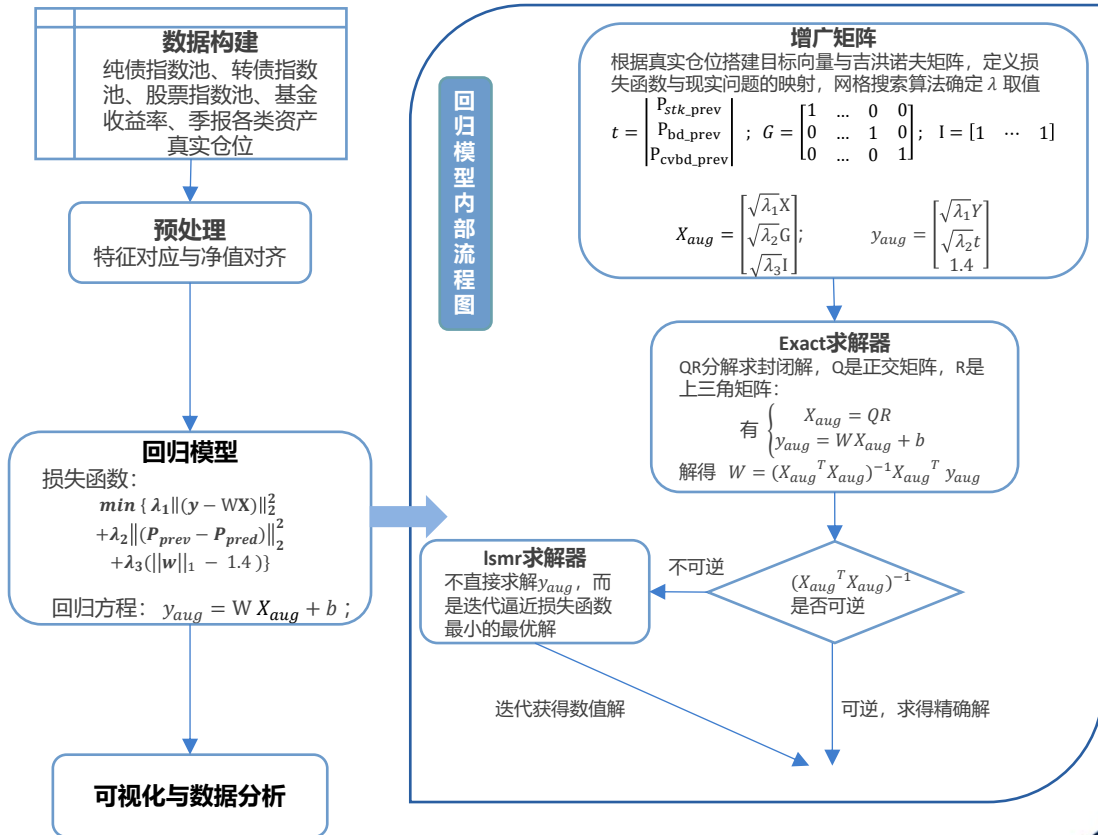
➤ **求解器计算**：使用Exact求解器，通过QR分解($X_{aug} = QR$, Q为正交矩阵, R为上三角矩阵)求解。

- 若 $(X_{aug}^T X_{aug})^{-1}$ 可逆，直接求得精确解：

$$W = (X_{aug}^T X_{aug})^{-1} X_{aug}^T y_{aug}$$

- 若不可逆，改用lsmr求解器，不直接求解 y_{aug} ，而是通过迭代逼近损失函数最小的最优解，获得数值解。

➤ **可视化展示**：将测算结果可视化展示与定量分析，并结合基金季报披露的真实仓位数据进行对比，以验证模型输出的合理性与解释力，提升结果呈现的直观性与分析的深度。



模型结果 绝对误差中位数3.17%，多元资产仓位高精度追踪

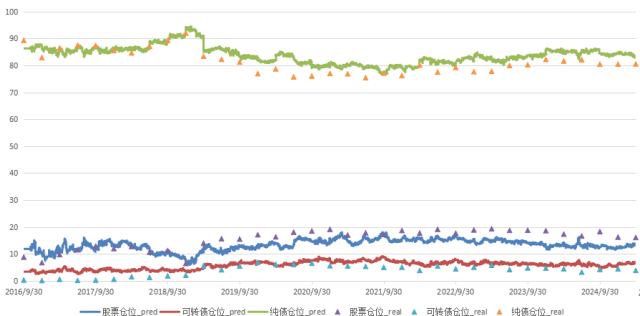
- **混合债券型二级基金** (253 只)：纯债端绝对误差中位数为3.21%，误差标准差为3.34%；股票端绝对误差中位数为1.16%，标准差为1.68%；转债端绝对误差中位数为4.89%，标准差为2.54%。
- **偏债混合型基金** (118 只)：纯债端绝对误差中位数为4.62%，误差标准差为5.07%；股票端绝对误差中位数为3.15%，标准差为2.00%；转债端绝对误差中位数为2.55%，标准差为2.38%。纯债端误差较为显著主要由于纯债作为固收 + 基金的主要底仓，其仓位中枢显著高于股票、转债两类资产，因此绝对误差较大具有相对性，这种误差仍在可接受范围内。
- 仓位测算模型最新结果显示，固收+基金8月末较上月整体呈现含权仓位整体小幅上升，股票与转债仓位结构性分化的特点。固收+基金整体股票仓位从 7 月末的 12.38% 小幅升至 12.92%，表现出一定的主动加仓迹象；而转债仓位则从 28.77% 回落至 27.71%，说明机构在转债方面略有降配，权益配置重心有所偏向股票。其中二级债基股票仓位由 10.93% 降至 10.56%，股票敞口略有收敛，但转债仓位则从 32.04% 升至 32.31%，显示其更偏好防御性较强、波动较小的转债资产，而非直接提高股仓。偏债混合型基金的权益特征较为显著：股票仓位由 22.42% 增至 23.42%，同时转债仓位也从 22.29% 增至 22.67%，体现该类产品在震荡环境下主动增加权益风险暴露、寻求收益弹性的配置风格。

模型绝对误差表现

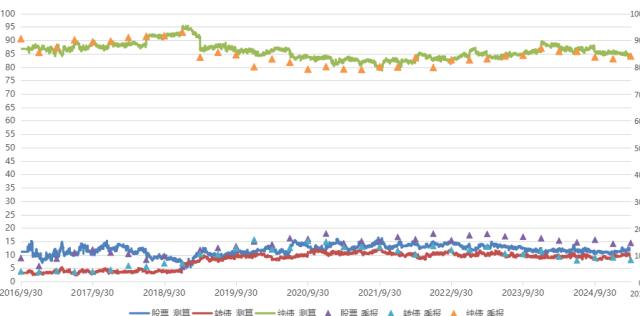
混合债券型二级基金			
基金数量(只)	253		
资产类别	纯债	股票	转债
绝对误差均值(%)	3.45	1.43	4.65
绝对误差中位数(%)	3.21	1.16	4.89
绝对误差标准差(%)	3.34	1.68	2.54

偏债混合型基金			
基金数量(只)	118		
资产类别	纯债	股票	转债
绝对误差均值(%)	5.57	3.38	2.95
绝对误差中位数(%)	4.62	3.15	2.55
绝对误差标准差(%)	5.07	2.00	2.38

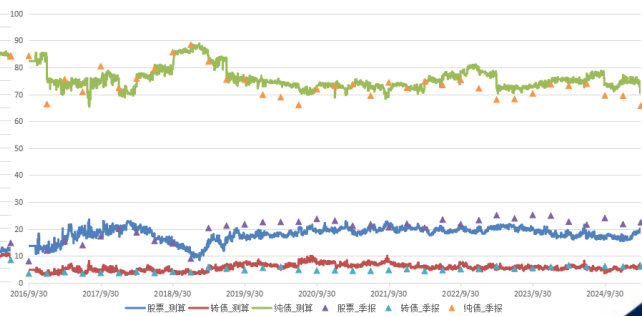
全市场固收+类基金_仓位测算结果



混合债券型二级基金_仓位测算结果



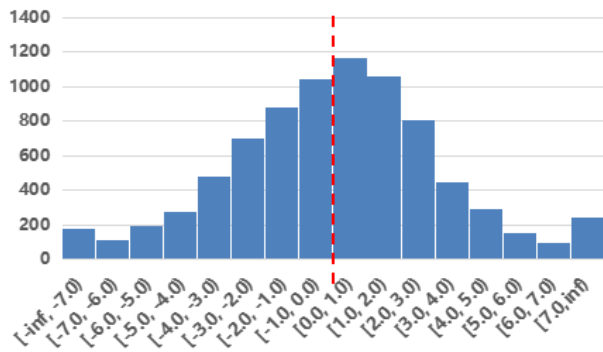
偏债混合型基金_仓位测算结果



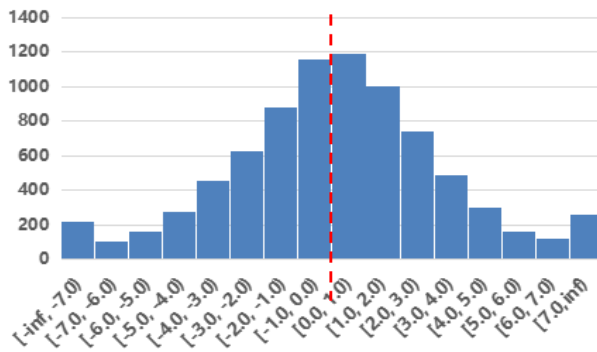
误差分布：纯债、股票测算精度较高，转债高估但整体可控

- **纯债仓位**的测算误差分布主要集中在 $[-1.0, 1.0]$ 区间附近，呈现出以该区间为中心的相对集中分布态势，说明模型对纯债仓位的测算误差整体较小且较为集中，在这个区间内的样本数量占比较大，体现出模型对纯债仓位测算具备较好的精准度与稳定性。
- **股票仓位**的测算误差分布以 $[-1.0, 1.0]$ 区间核心集中分布，在该区间及附近的样本数量众多，误差向两侧区间逐渐递减，反映出模型在股票仓位测算方面，大部分情况下误差能控制在较小范围内，整体测算效果较为理想，误差分布的集中性为股票仓位测算的可靠性提供了支撑。
- **转债仓位**的测算误差主要集中在 $[0.0, 3.0]$ 区间，相较于纯债和股票仓位，其误差中心较右偏，但大部分误差仍处于相对可控的范围。转债指数的代表性有限，个券异质性较强，会加大模型解释残差的压力。尽管如此，纯债与股票仓位测算已高度精确，为模型整体提供了稳健基础；同时，转债误差仍处于可控范围。针对转债仓位高估问题，后续可通过引入交互因子或非线性特征、动态调整转债指数权重以及在不同市场状态下分阶段回归等方式进一步优化模型，从而提升转债仓位的测算精度和解释力。

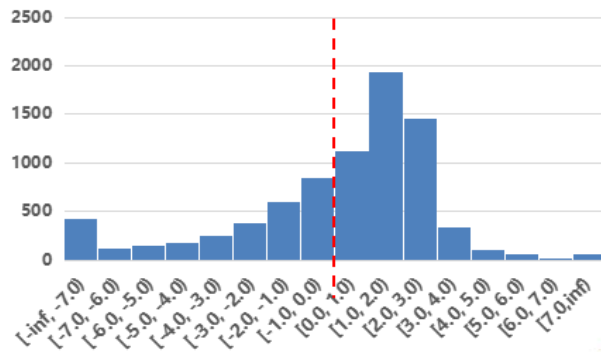
纯债仓位_全市场固收+基金_测算误差分布



股票仓位_全市场固收+基金_测算误差分布



转债仓位_全市场固收+基金_测算误差分布



按含权敞口分类：各类基金资产配置水平高频精准跟踪

模型绝对误差表现

- **基金数量与规模**：截至8月末，市场中含权仓位平衡与含权仓位稳健类基金数量较多；无含权仓位类基金数量最少。在最新规模中位数上来看，不同含权敞口类型的基金的数量和规模存在差异，无含权仓位类基金虽数量少，但单只规模相对较大。
- **从仓位中枢来看**：**纯债仓位中枢**：不同含权敞口类型在波动幅度、频率和中枢水平上存在差异，反映出各类基金在纯债配置上的中枢水平随时间变化情况。**股票仓位中枢**：积极类高位且波动大，平衡类中等、适度调整，稳健类低位且平稳，保守类低位且波动最小。整体反映了基金在股票配置上的策略激进性与稳健性梯度。**转债仓位中枢**：转债仓位中枢随时间呈现波动，积极类波动较大且中枢偏高，平衡类适中，稳健类相对平稳，保守类低位且波动有限，显示各类基金在转债配置上的动态调整和风险偏好差异。
- **从绝对误差来看**：纯债端含权仓位积极类绝对误差中位数最低，为 3.41%。股票端含权仓位保守类绝对误差中位数最低，为 1.90%。转债端含权仓位稳健类绝对误差中位数最低，为 1.75%。对于含权仓位配置较为积极的基金，其股票及转债中枢较高且风格切换相对频繁，导致模型在测算过程中对含权仓位较低基金误差控制表现更优。整体而言，本模型对权益类资产的整体测算误差可控制在3.6%以内，展现出较高的预测精度与稳定性。

含权敞口类型	基金数量（只）	最新规模中位数（亿元）
含权仓位积极	70	8.35
含权仓位平衡	121	8.84
含权仓位稳健	119	7.00
含权仓位保守	79	5.13
无含权仓位	9	10.62

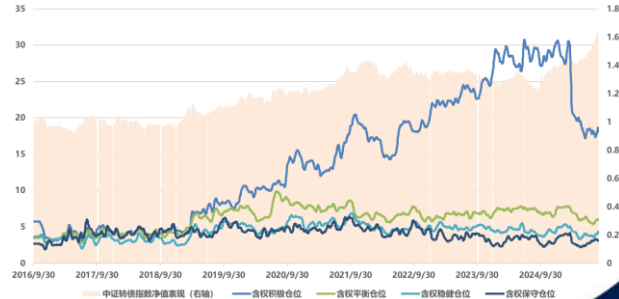
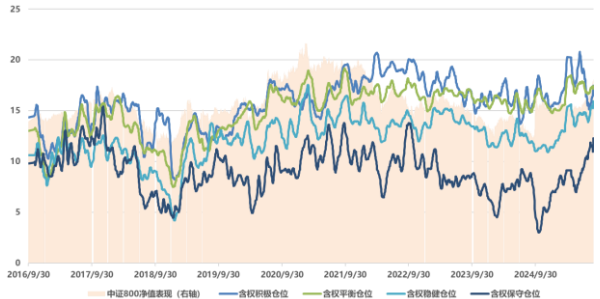
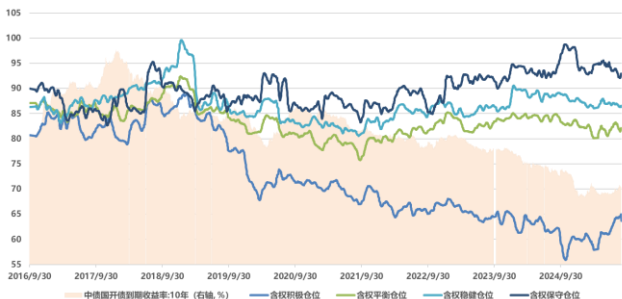
含权敞口类型	绝对误差中位数（%）		
	纯债	股票	转债
含权仓位积极	3.41	3.54	3.48
含权仓位平衡	5.80	2.46	1.95
含权仓位稳健	4.81	2.04	1.75
含权仓位保守	5.11	1.90	3.36
无含权仓位	6.74	3.97	2.78

注：按基金过去两年有效含权仓位划分（具体定义见该系列专题第一篇），
积极：有效含权仓位大于30%；平衡：有效含权仓位[20%，30%]；
稳健：有效含权仓位[10%，20%]；保守：有效含权仓位[0%，10%]。

按含权敞口分类_纯债仓位中枢

按含权敞口分类_股票仓位中枢

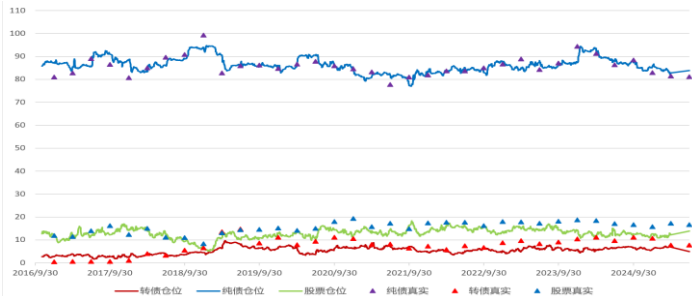
按含权敞口分类_转债仓位中枢



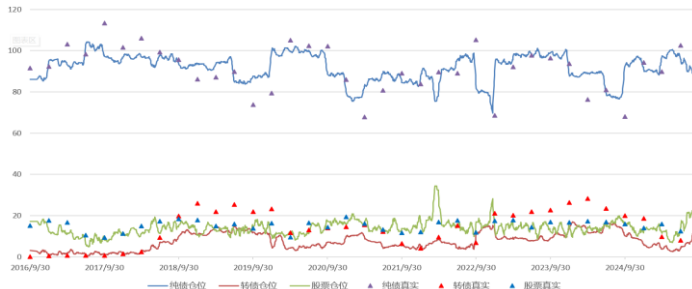
大规模基金仓位测算稳定性提升，有效追踪动态调仓

- 基金池中最新规模大于50亿元的固收+基金共38只，模型测算仓位绝对误差中位数来看，纯债端误差中位数为2.18%，股票端误差中位数为2.94%，转债端误差中位数为2.70%；绝对误差极值4.27%，绝对误差平均波动率1.63%。模型测算仓位走势与真实仓位变化趋势高度一致，能够有效捕捉头部基金的动态调仓行为，体现出模型的准确性与稳定性，单基金测算案例展示如下：
- 天弘永债券：模型能稳定追踪主动仓位调整。三类资产绝对误差中位数4.08%，误差极值8.27%，误差波动率3.93%。
 - 易方达稳健收益：模型在极端波动阶段仍能保持方向性识别。三类资产绝对误差中位数5.23%，误差极值9.49%，误差波动率4.59%。
 - 景顺长城景颐双利：模型较好反映阶段性仓位调整特征，验证了模型在高波动策略中的适用性。三类资产绝对误差中位数4.16%，误差极值11.86%，误差波动率4.13%。

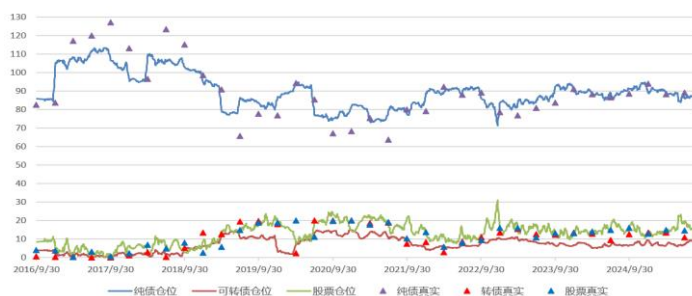
规模大于50亿的固收+产品仓位测算结果



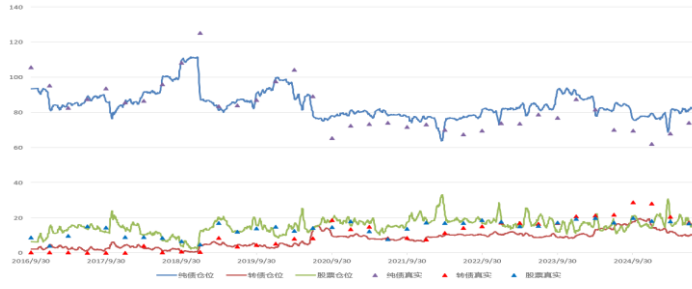
固收+基金测算案例：易方达稳健收益



固收+基金测算案例：天弘永利债券



固收+基金测算案例：景顺长城景颐双利



3

固收+基金仓位测算模型应用

应用1：高频追踪资金流向，反映市场主线共识

- 股票作为固收+类基金收益增强的重要组成部分，模型对股票仓位测算可有效**追踪资金流向变化**，并为市场参与者提供实时洞察。从数据来看，本月多数行业呈现小幅增仓态势，增仓幅度在0.04%至0.20%之间，显示整体资金情绪偏积极；而本季度多数行业也保持正向调整，反映中长期配置意愿仍较为稳定。
- 进一步地，通过汇总前三大行业仓位之和（集中度指标），可捕捉固收+基金在股票端的抱团现象。数据显示，固收+类基金股票前三大板块集中度从2025年6月末的3.72%逐步上升至8月末的3.88%，说明**资金趋向头部行业集中，市场主线共识增强**。8月末持仓结构中，前三大行业分别为科技、军工、资源，相较25Q2披露仓位，固收+类基金显著加仓科技与资源，明显减仓新能源，体现出机构在成长与稳健板块的平衡布局。
- 过去一年业绩前10%的固收+基金与全市场对比结果显示：优秀基金在科技、制造、消费等成长性行业相对高配，在能源、资源、周期等板块相对低配。同时，这些优秀基金在8月末整体权益仓位较7月末进一步提升，高配方向集中于科技、制造与可选消费，而低配方向则延续在能源与周期行业。整体来看，领先组基金平均权益仓位高出全市场约4.9%，体现出**积极的权益配置策略是其获得超额收益的重要来源**。

固收+类基金股票端月度仓位测算明细

行业	8月末仓位	7月末仓位	25Q2仓位	本月增减仓	本季度增减仓
新能源	1.26%	1.06%	1.42%	0.20%	-0.15%
制造	1.22%	1.15%	1.10%	0.07%	0.12%
可选消费	1.17%	1.23%	1.09%	-0.05%	0.09%
医药	1.20%	1.05%	1.18%	0.15%	0.02%
资源	1.28%	1.10%	1.10%	0.18%	0.18%
农业	1.15%	1.11%	1.14%	0.04%	0.01%
必选消费	1.16%	1.04%	1.03%	0.11%	0.12%
大金融	1.12%	1.22%	1.10%	-0.10%	0.02%
科技	1.34%	1.37%	1.14%	-0.03%	0.20%
周期	1.21%	1.04%	1.09%	0.18%	0.12%
军工	1.26%	1.08%	1.10%	0.18%	0.16%
总仓位	13.38%	12.44%	12.49%	0.93%	0.89%

截至8月末_过去一年业绩前10%基金vs全市场_仓位测算明细

行业	8月末仓位	7月末仓位	月度增减仓	全市场8月末仓位	相对全市场 8月末增减仓
新能源	0.81%	0.67%	0.13%	1.26%	-0.45%
制造	0.91%	0.67%	0.24%	1.22%	-0.30%
可选消费	0.76%	0.85%	-0.09%	1.17%	-0.41%
医药	0.78%	1.09%	-0.31%	1.20%	-0.42%
资源	0.86%	0.57%	0.29%	1.28%	-0.42%
农业	0.58%	0.66%	-0.07%	1.15%	-0.56%
必选消费	0.59%	0.58%	0.00%	1.16%	-0.57%
大金融	0.64%	0.98%	-0.34%	1.12%	-0.48%
科技	1.22%	1.15%	0.07%	1.34%	-0.12%
周期	0.70%	0.57%	0.13%	1.21%	-0.51%
军工	0.60%	0.69%	-0.09%	1.26%	-0.66%
总仓位	8.47%	8.49%	-0.02%	13.38%	-4.91%

应用2：对显著调仓行为识别胜率近八成，有效捕捉主动决策

- 仓位测算的一大核心目标是**高频识别资产仓位的极端波动**，并有效区分主动调仓与被动波动。重要性主要体现在以下几方面：首先，极端波动往往预示基金管理人正在进行积极的资产切换或风险暴露调整，可能源于其对市场方向的前瞻判断或风险控制需求。其次，通过量化其主动调仓行为与市场走势的一致性，可更准确地评估其择时策略的有效性，从而辨别是基金经理的系统性能力还是偶然性操作。
- 由于模型是基于基金收益的回归测算，所得仓位结果中包含持有个股或个券价格变动所带来的被动仓位变化，小幅波动未必反映基金经理主动调整意图。因此，我们重点关注真实仓位调整幅度大于8%的报告期，此类显著变动更可能源于主动管理行为。
- 从投资实践角度来看**，该应用能够解决如下关键问题：一是为基金评价提供除传统业绩归因之外的动态资产配置能力维度；二是帮助投资者识别那些具备持续择时能力的产品，从而优化基金筛选与组合配置；三是在市场风格剧烈转换阶段，及时捕捉机构资金的大类资产调仓信号，为自上而下的资产配置提供参考。
- 模型对全部报告期的基金仓位调整方向胜率平均值为63.63%，而在仓位显著调整（变动大于8%）的报告期，模型测算调整方向的胜率平均值达到79.01%。统计结果表明，模型对基金实际运作中发生的显著主动调仓行为能够实现精准跟踪与识别，具备良好的实践应用价值。

模型仓位方向胜率

基金类型	数量	资产类别	仓位方向胜率	Δ 真实仓位 >8% 方向胜率	Δ 真实仓位 >8% 数量占比
混合债券型二级基金	253	股票	58.39%	70.00%	7.52%
		可转债	61.86%	89.58%	17.48%
		纯债	72.43%	83.19%	42.88%
偏债混合型基金	118	股票	63.92%	84.62%	10.65%
		可转债	56.52%	66.67%	8.53%
		纯债	68.70%	80.00%	39.13%

- **模型失效风险：**基金持仓测算结果根据模型得出，模型存在失效风险；
- **政策与经济形势不确定性：**国内外经济形势变化，引起基金持仓大幅偏离风险；政策或基本面变化导致基金净值、仓位大幅波动等风险。
- **基金经理风格变动风险：**模型主要根据基金历史净值和历史持仓构建的指数测算资产仓位，基金经理的风格可能出现显著变换风险。
- 基金相关信息及数据仅作为基金研究使用，不作为募集材料或者宣传材料。
- 本文涉及所有基金历史业绩均不代表未来表现。

特别声明

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

Thanks
