

国债期货在利率风险管理中的应用



报告日期：2021 年 7 月 5 日

★主要内容

国债期货在利率风险管理中的应用方面，目前国内市场已经具有一定基础条件，且国债期货定价机制也趋于完善、期现联动效率进一步增强，套保应用也是机构投资者关注的重心，本文将主要探讨国债期货在现券组合套期保值中的应用。

首先，最优套保比率计算模型方面，我们分别从传统的市场风险因子匹配方法与统计模型基于时序波动率匹配特征出发分别介绍相应的最优套保比率测算方法与模型。市场风险因子模型包括基点价值法、修正久期法以及波动调整的修正久期法，统计模型选取 OLS 回归、BVAR 模型、MGARCH 模型等进行研究。

其次，基于债券组合以及中债指数的实证检验部分，我们参考中债指数计算方法构建现券组合收益指数，并以此比较市场风险因子与统计模型套保效果差异，发现基于统计模型进行最优套保比率的测算整体上具有较大优势。对于中债国债、金融债与信用债指数通过不同统计模型进行检验，均具有一定套保效果，其中中长期金融债指数套保有效性达到 50% 左右。

此外，我们进一步探讨国债期货展期时点选择，用以降低国债期货对冲成本。国债期货基差对空头套保产生成本支出项，其在临近移仓换月波动加大，我们基于 IRR 与资金面因子构建移仓展期择时策略可以降低十年期国债期货（空头）0.5% 的年化成本，相应地在五年期国债期货（空头）实现年化 0.2% 左右。

最后，基于不同维度的套保效果总结，得到如下结论：基于对冲成本与组合最大回撤指标的角度，利率债选择十年期国债期货套保更优，短期信用债选择五年期国债期货套保更优，波动率维度 OLS 与 BVAR 模型更优，年化收益率维度 MGARCH 模型更优。其中，不同期限金融债组合基于十债期货对冲平均年化成本为 0.6% 左右，最大回撤改善 2.6%，五债期货对冲平均年化成本为 1.0% 左右，最大回撤改善 1.8%。

★风险提示

模型失效风险：模型参数基于历史数据得到存在失效风险。

王冬黎 高级分析师(金融工程)
从业资格号：F3032817
投资咨询号：Z0014348
Tel: 8621-63325888-3975
Email: dongli.wang@orientfutures.com

重要事项：本报告版权归上海东证期货有限公司所有。未获得东证期货书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。本报告的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成交易建议，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。
有关分析师承诺，见本报告最后部分。并请阅读报告最后一页的免责声明。

目录

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. 本文主要研究目的与内容框架..... | 5 |
| 2. 国债期货套期保值最优套保比率测算模型..... | 5 |
| 3. 国债期货套保有效性实证结果..... | 9 |
| 3.1. 基于活跃券构建净价指数与财富指数..... | 9 |
| 3.2. 基于国债活跃券组合的套保效果比较..... | 11 |
| 3.3. 中债指数基于统计模型套保效果分析..... | 14 |
| 4. 国债期货跨期价差与展期时间选择..... | 17 |
| 4.1. 国债期货跨期价差主要影响因素与原理..... | 18 |
| 4.2. 国债期货展期择时的增强效果..... | 21 |
| 5. 基于展期优化后国债期货对现券组合套保效果总结..... | 23 |

图表目录

| | |
|---|----|
| 图表 1: 基于传统市场风险因子法的套保比率测算 | 6 |
| 图表 2: 基于现券与期债收益率统计模型的套保比率测算 | 6 |
| 图表 3: 国债活跃券 (7-10 年) 净价指数与中债指数 | 10 |
| 图表 4: 国债活跃券 (7-10 年) 财富指数与中债指数 | 10 |
| 图表 5: 国开活跃券 (7-10 年) 净价指数与中债指数 | 10 |
| 图表 6: 国开活跃券 (7-10 年) 财富指数与中债指数 | 10 |
| 图表 7: 国债 7-10 年活跃券组合十年期国债期货对冲净价指数对冲效果 | 11 |
| 图表 8: 基于 7-10 年国债活跃券财富指数套保净值 | 12 |
| 图表 9: 基于 7-10 年国债活跃券组合最优套保比率 | 12 |
| 图表 10: 国开债 7-10 年活跃券组合净价指数基于十年期国债期货对冲效果 | 13 |
| 图表 11: 基于 7-10 年国开活跃券财富指数套保净值 | 13 |
| 图表 12: 基于 7-10 年国开活跃券组合最优套保比率 | 13 |
| 图表 13: 国债净价指数基于十年期国债期货套保净价套保效果 | 15 |
| 图表 14: 金融债净价指数基于十年期国债期货套保净价套保效果 | 15 |
| 图表 15: 信用债净价指数基于十年期国债期货套保净价套保效果 | 16 |
| 图表 16: 十年期国债期货跨期价差与到期日 | 17 |
| 图表 17: 五年期国债期货跨期价差与到期日 | 17 |
| 图表 18: 十年期国债期货跨期价差与 IRR | 18 |
| 图表 19: 五年期国债期货跨期价差与 IRR | 18 |
| 图表 20: 基于近季合约 IRR 的展期时点判断 (十年期国债期货) | 19 |
| 图表 21: 十年期国债期货跨期价差与货币市场利率 | 20 |
| 图表 22: 五年期国债期货跨期价差与货币市场利率 | 20 |
| 图表 23: 基于资金面指标的展期时点判断 (十年期国债期货) | 20 |
| 图表 24: 基于 IRR 与资金利率相结合的展期时点判断以及对应关键移仓日期 (十年期国债期货) | 21 |
| 图表 25: 基于 IRR 与资金利率进行展期择时的增强效果 (十年期国债期货) | 22 |
| 图表 26: 基于 IRR 与资金利率进行展期择时的增强效果 (五年期国债期货) | 22 |
| 图表 27: 主要利率债指数对冲效果总结 (基于十年期国债期货) | 24 |
| 图表 28: 主要信用债指数对冲效果总结 (基于十年期国债期货) | 25 |
| 图表 29: 主要利率债指数对冲效果总结 (基于五年期国债期货) | 26 |
| 图表 30: 主要信用债指数对冲效果总结 (基于十年期国债期货) | 27 |
| 图表 31: 金融债券总财富(3-5 年)指数统计模型对冲净值 | 28 |

| | |
|---|----|
| 图表 32: 金融债券总财富(7-10 年)指数统计模型对冲净值..... | 28 |
| 图表 33: 高信用等级企业债总财富(3-5 年)指数统计模型对冲净值..... | 29 |
| 图表 34: 高信用等级企业债总财富(7-10 年)指数统计模型对冲净值..... | 29 |

1. 本文主要研究目的与内容框架

国债期货在利率风险管理中的应用方面，目前国内金融期货市场已经具有一定基础条件，近年来随着市场活跃度层面的不断提升，在更多成熟套利资金的参与下国债期货定价机制也更加完善、期现联动效率进一步增强。套保需求也是机构投资者参与国债期货投资关注的重心，我们在本篇文章中将围绕以下四个角度进行展开：1) 探讨现券组合使用国债期货进行套保过程中计算最优套保比率的主要模型方法；2) 基于活跃券组合以及中债利率、信用债等主要指数进行实证套保效果检验；3) 国债期货展期时点选择的优化方案；4) 以及总的基于组合波动率、对冲年化成本与最大回撤三个不同维度的模型与国债期货品种套保效果总结分析。

2. 国债期货套期保值最优套保比率测算模型

使用国债期货进行套保，首先最重要的解决对于一篮子现券组合持仓的最优套保比率的计算问题，在最理想的情况下我们希望利用国债期货完全对冲债券净价波动的风险，而实际上我们持有的现券组合与国债期货对应的最便宜可交割券难以完全匹配，且国债期货存在一定的基差波动风险，为确立最优套保比率均产生进一步的挑战。目前常用的最优套保比率的测算有两套体系，一是基于传统的市场风险因子匹配法测算，二是基于统计模型测算。传统的市场风险因子测算方法具有极大的计算便利性，基于持仓个券相关参数估值数据计算加权平均，同套保使用的国债期货最便宜可交割债相应的风险参数进行匹配，则可得到相应对冲比率。而统计模型则从现货组合与期货收益率时间序列相应的波动率特征出发，构建动态最优比率。

基于传统市场风险因子出发，我们从基点价值、修正久期、波动率调整的基点价值三个角度出发计算相应的套保比率。基点价值法中，国债期货的基点价值即最便宜可交割债券的基点价值除以转换因子，根据对冲之后的组合基点价值为零的原则得到基于基点价值的套保比率；修正久期法与之类似，我们将国债期货的修正久期近似为最便宜可交割债的修正久期，进而得到相应的套保比率；波动率调整的基点价值法是在基点价值法确定的对冲比率的基础上，根据收益率的波动性特征进行系数调整，主要出发点在于利率曲线不同期限波动率不一致，短端波动较长端更大，因而对于套保期限不匹配的情况引入波动率调整提升套保系数的合理性。

传统市场风险因子法，尽管包含引入波动率调整的尝试，由于未考虑国债期货基差波动，所对应的套保比率设定具有明显缺陷，主要在于国债期货的波动并不能完全跟随当前最便宜可交割债，随着市场波动最便宜可交割债可以发生切换，即便在未发生切换的情况下，基差的波动与市场情绪、多空力量等多重因素有关，进而导致了国债期货的波动率往往高于现券组合，市场风险因子套保比率从波动率的角度往往不是最优选择。

统计模型对应的套保比率则从国债期货与现券组合收益率波动性出发，基于历史数据中拟合得到，OLS 回归在一个静态的框架中基于期现收益率的回归系数作为套保比率，我们将回归窗口拓展为滚动窗口则得到相应能够一定程度上得到动态套保比率；BVAR 模型为双变量向量自回归模型，其主要考虑到收益率时序在回归中可能存在残差自相关的问题进而引入滞后 N 阶数据进行迭代；MGARCH 模型即多变量 GARCH，GARCH 模型是金融时间序列研究中常用于描述波动率时变特征的模型之一，再次基础上 MGARCH 进一步加入时变协方差，是海外文献与实证研究中相对更为推崇的方法，其通过现货与期货收益率动态相关性建模的角度得到动态最优套保比率。

图表 1：基于传统市场风险因子法的套保比率测算

| 套保方法 | 套保方法简要介绍 | 计算公式 |
|------------|--|---|
| 基点价值 | 国债期货的基点价值约等于最便宜可交割债券的基点价值/转换因子，根据对冲之后的组合基点价值为 0 的原则套保。 | $h_{DV01} = \frac{DV01_p}{DV01_{ctd}} * CF$ |
| 修正久期 | 债券的修正久期衡量收益率变动对价格的影响，我们也可以根据修正久期匹配原则确定套保比例。 | $h_{dur} = \frac{pDur_p}{FDur_{ctd}}$ |
| 波动率调整的基点价值 | 不同期限的国债收益率的波动率不同，为了改进对期限不一的现券套保的效果，引入基点价值法简单套保的调整系数。 | $ytm_p = \alpha + \beta ytm_{ctd} + \varepsilon$ $h'_{DV01} = \beta h_{DV01}$ |

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 2：基于现券与期债收益率统计模型的套保比率测算

| 套保方法 | 套保方法简要介绍 | 计算公式 |
|--------|--|---|
| OLS | 基于普通最小二乘(OLS)回归来估计的最优套期保值比率为基于现券收益率与期货收益率进行一元线性回归的斜率系数。 | $\Delta S_t = c + h_{ols} * \Delta F_t + \varepsilon_t$ |
| BVAR | 基于传统回归模型进行时间序列回归可能存在残差自相关的问题，为了消除序列自相关，可基于双变量 VAR 模型对现货与期货收益率时间序列进行建模。 | $h_{var}^* = \frac{\sigma_{sf}}{\sigma_{ff}}$ |
| MGARCH | 多变量 GARCH 模型除了条件方差外，假定协方差矩阵也是时变的，模型基于现货和期货价格的条件方差和协方差计算动态最优套保比率。 | $h_{mgarch,t}^* = \frac{h_{sf,t}}{h_{ff,t}}$ |

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

基于传统回归模型 (OLS)

传统回归模型假设现货价格和期货价格的变动百分比相同，从而导致净头寸不变，基于普通最小二乘(OLS)回归来估计的最优套期保值比率为基于现券收益率与期货收益率进行一元线性回归的斜率系数。传统方法隐含标的资产的现货回报和未来价格的波动性保持恒定的假设吗，实际上波动率具有时变效应，可能会影响最小二乘回归最优套期保值比率的估计。

$$\Delta S_t = c + h_{ols}^* \Delta F_t + \varepsilon_t$$

双变量向量自回归模型 (Bivariate VAR)

基于传统回归模型进行时间序列回归可能存在残差自相关的问题，为了消除序列自相关，可基于双变量 VAR 模型对现货与期货收益率时间序列进行建模。模型必须确定它的最佳滞后长度，K，从 1 开始迭代直到消除残差自相关。

$$\begin{aligned} \Delta S_t &= c_s + \sum_{i=1}^k \beta_{si} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{fi} \Delta F_{t-i} + \varepsilon_{st} \\ \Delta F_t &= c_f + \sum_{i=1}^k \beta_{fi} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{fi} \Delta F_{t-i} + \varepsilon_{ft} \end{aligned}$$

模型得到最优套保比率为：

$$h_{var}^* = \frac{\sigma_{sf}}{\sigma_{ff}}$$

基于多变量 GARCH 模型

Bollerslev(1986)提出一般自回归条件异方差(GARCH)模型，该模型捕捉了“波动率聚集”现象，市场中短期资产通常表现出波动率聚集效应即收益率的大变化往往伴随着大变化（反之亦然）的现象。Bollerslev Engle and Wooldridge(1998)将单变量 GARCH 推广为多元维度，与单变量 GARCH 模型相比，多变量 GARCH 模型除了条件方差外，假定协方差矩阵也是时变的，模型基于现货和期货价格的条件方差和协方差计算动态最优套保比率。标准的 M-GARCH(1,1)模型可以表示为：

$$\begin{bmatrix} h_{ss,t} \\ h_{sf,t} \\ h_{ff,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{ss,t} \\ c_{sf,t} \\ c_{ff,t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{s,t-1}^2 \\ \varepsilon_{s,t-1} \varepsilon_{f,t-1} \\ \varepsilon_{f,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{ss,t-1} \\ h_{sf,t-1} \\ h_{ff,t-1} \end{bmatrix}$$

其中, h_{ss}, h_{ff} 即条件方差, h_{sf} 为现货与期货的条件协方差。

此外, 原文献中提出多变量 GARCH 模型时变条件方差的参数化方程, 即 DVEC 模型, 与常数相关模型一样, 参数矩阵的非对角线被设置为零, 即条件方差只取决于滞后一期的残差项和自身滞后一期数值。因而条件方差与条件协方差可以表示为:

$$\begin{aligned} h_{ss,t} &= c_{ss} + \alpha_{ss} \varepsilon_{s,t-1}^2 + \beta_{ss} h_{ss,t-1} \\ h_{sf,t} &= c_{sf} + \alpha_{sf} \varepsilon_{s,t-1} \varepsilon_{f,t-1} + \beta_{sf} h_{sf,t-1} \\ h_{ff,t} &= c_{ff} + \alpha_{ff} \varepsilon_{f,t-1}^2 + \beta_{ff} h_{ff,t-1} \end{aligned}$$

模型得到最优套保比率为:

$$h_{mgarch,t}^* = \frac{h_{sf,t}}{h_{ff,t}}$$

鉴于多元 GARCH 模型需要估计的参数较多, 不同相关研究成果对于条件协方差矩阵进行了定义, 因而多元 GARCH 模型在对冲中的应用具有多种模型选择方案, 例如动态条件相关模型(DCC-GARCH), 以及 Patton(2006)将 Copula 函数与 GARCH 模型联系起来得到的多元 Copula-GARCH 模型等。

套保有效性检验

为了比较基于不同模型获得的最优套保比率 (OHR) 的效果, 我们基于组合波动率的角度对套保有效性进行评价, 将套保有效性系数记为:

$$HE = \frac{\left[\text{var}_{unhaged} - \text{var}_{hedged} \right]}{\text{var}_{unhaged}}$$

即代表套保组合波动率相对于现券持仓波动率下降幅度。

此外, 我们也同时考虑套保后组合最大回撤下降水平和年化对冲成本两个指标, 综合考虑对组合净值收益风险率的影响。

3. 国债期货套保有效性实证结果

本部分我们将基于不同市场风险模型与统计模型所定义的最优套保比率（OHR）的效果进行实证检验。首先，我们基于特定期限活跃券构建组合，参考中债指数计算方法得到组合相应的财富指数与净价指数，进而在比较不同对冲比率测算模型下套保组合净值收益、波动、回撤等主要风险特征。其次，对于包括国债、金融债、信用债等在内的主要中债指数，我们通过四种不同的统计模型对不同期限指数、基于不同国债期货品种进行套保的有效性结果进行分析比较。

3.1. 基于活跃券构建净价指数与财富指数

考虑实际对冲操作往往需要基于一篮子现券持仓，我们首先参考中债指数构建方法计算现券组合的财富、净价等相关指数。现券组合方面，我们暂用特定期限的活跃券组合替代，例如基于距到期时间在 7-10 年的国债债券按照历史滚动 10 日日均流动性排序选取前五只流动性最好的债券作为当前活跃券持仓。持仓债券的权重再平衡与票息收入的再投资均以月度形式进行，具体做法为将自然月收到的利息和本金偿还额以活期存款的方式持有直至月末最后一个交易日，再将累计的现金投入到指数组合当中，并同时进行现券持仓根据当前活跃券调整与权重再平衡。中债财富指数构建方法为：

$$I_T^{TR} = I_{T-1}^{TR} \times \left\{ \sum_i \left[\left(\frac{P_{i,T}^F + Int_{i,T} + Pr i_{i,T}}{P_{i,T-1}^F} \right) \times mW_{i,T-1}^F \right] + (1 + R_{T-1}) \times \sum_i cW_{i,T-1}^F \right\}$$

$$mW_{i,T-1}^F = \frac{MV_{i,T-1}^F}{\sum_i (MV_{i,T-1}^F + Cash_{i,T-1})}$$

$$cW_{i,T-1}^F = \frac{Cash_{i,T-1}}{\sum_i (MV_{i,T-1}^F + Cash_{i,T-1})}$$

$$Cash_{i,T} = (1 + R_{T-1}) \times Cash_{i,T-1} + Int_{i,T} + Pr i_{i,T}$$

中债净价指数的构建方法为：

$$I_T^N = I_{T-1}^N \times \sum_i \left(\frac{P_{i,T}^N + Pr i_{i,T}}{P_{i,T-1}^N} \times W_{i,T-1}^N \right)$$

由于债券底仓不同，我们基于活跃券组合计算得到的净价/财富指数与相应的中债净价/财富指数走势不能做到完全匹配，因而对于套保效果我们可以更加注重相对效果而非绝对收益率水平。

图表 3: 国债活跃券(7-10 年) 净价指数与中债指数



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 4: 国债活跃券(7-10 年) 财富指数与中债指数



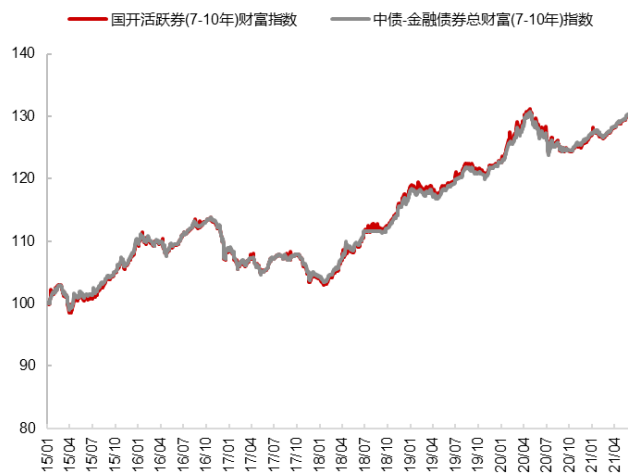
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 5: 国开活跃券(7-10 年) 净价指数与中债指数



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 6: 国开活跃券(7-10 年) 财富指数与中债指数



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

3.2. 基于国债活跃券组合的套保效果比较

我们分别基于十年期与五年期国债期货对相应期限的国债、国开债活跃券组合进行套保效果进行验证，市场风险因子套保比率计算方面，我们基于组合持仓债券的权重计算组合的市值加权平均久期与基点价值，并与国债期货最便宜可交割债进行匹配；统计模型套保比率则基于现券组合净价收益率与国债期货剔除移仓换月影响后的收益率时序进行建模得到。

首先，我们简要分析十年期国债期货对中长债组合的套保效果。基于三种市场风险因子与三种统计模型，基于套保后组合波动率下降幅度参数衡量套保有效性（HE），结果表明，整体看来不同套保方案均具有显著套保效果，但采用不同的模型套保效率有一定差异。对于 7-10 年国债活跃券组合，从套保有效性与收益风险比的角度，市场风险因子法套保有效性系数约为 36%-40%，套保后组合年化波动率从 3.2%降至 1.9%至 2.0%左右，最大回撤从-3.9%降为-1.2%。统计模型得到的套保有效性系数约为 42%-44%，套保后组合年化波动率从 3.2%降至 1.8%左右，最大回撤从-3.9%降为-1.5%至-2%左右。统计模型相对市场风险因子法套保后组合具有更低的波动率与更高的年化收益率，同时最大回撤幅度相对也更高。

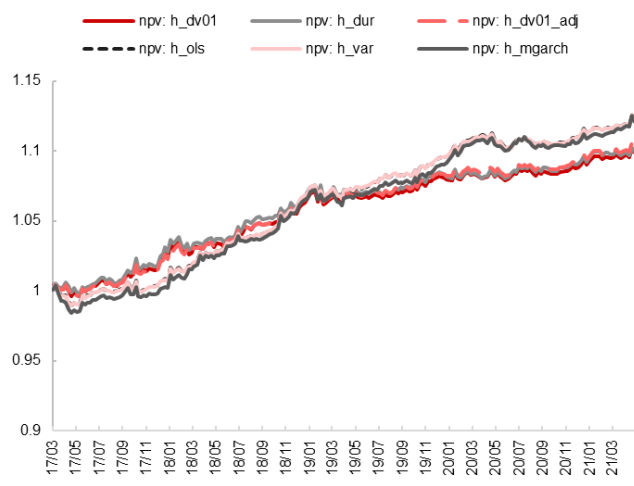
从套保比率的角度，基于市场风险因子法得到的套保比率与统计模型得到的套保比率具有明显的中枢水平的差异，按照市场风险敞口计算 7-10 年国债活跃券组合与十年期国债期货间的套保比率中枢水平在 1 附近，而考虑到两组收益率数据不同的波动性特征后，按照统计模型测算得到的套保比率中枢水平位于 0.6-0.8 附近。不同统计模型得到的套保系数差异较大，其中 MGARCH 模型套保比率波动性远高于 OLS 与 BVAR 模型，主要原因在于 GARCH 相关模型对时变波动率的建模使得市场波动大的时候套保系数相应提升。

图表 7：国债 7-10 年活跃券组合十年期国债期货对冲净价指数对冲效果

| | 基点价值对冲 | 修正久期对冲 | 调整的基点价值对冲 | OLS 回归模型对冲 | BVAR 模型对冲 | MGARCH 模型对冲 | 债券指数全收益净值 |
|----------|--------|--------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|
| 累计收益率 | -6.4% | -6.2% | -6.0% | -4.4% | -4.5% | -4.6% | -0.4% |
| 年化收益率 | -1.5% | -1.5% | -1.4% | -1.0% | -1.0% | -1.1% | -0.1% |
| 年化波动率 | 1.9% | 2.0% | 1.9% | 1.7% | 1.7% | 1.8% | 3.1% |
| 最大回撤率 | -6.8% | -6.9% | -6.5% | -4.7% | -4.8% | -4.8% | -6.6% |
| 胜率(W) | 50.9% | 50.0% | 52.8% | 58.3% | 59.3% | 56.0% | 51.9% |
| 盈亏比 | 0.70 | 0.75 | 0.66 | 0.56 | 0.53 | 0.62 | 0.93 |
| 夏普比率 | -0.80 | -0.74 | -0.77 | -0.61 | -0.61 | -0.60 | -0.03 |
| Calmar 比 | -0.22 | -0.22 | -0.22 | -0.22 | -0.22 | -0.22 | -0.01 |
| 套保有效性 HE | 38.3% | 34.9% | 39.5% | 43.8% | 43.7% | 41.6% | -- |

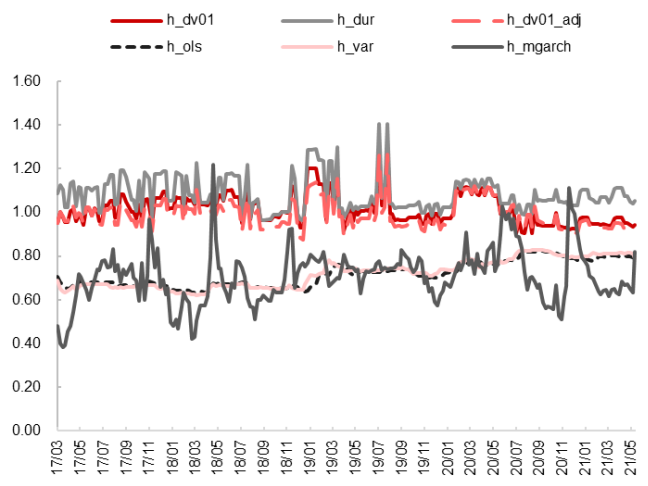
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 8：基于 7-10 年国债活跃券财富指数套保净值



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 9：基于 7-10 年国债活跃券组合最优套保比率



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

此外，对于 7-10 年国开债组合，不同模型套保效果与套保比率的中枢位置的差异均显著大于相似期限的国债组合。从套保有效性与收益风险比的角度，市场风险因子法套保有效性系数约为 39%-41%，套保后组合年化波动率从 3.7%降至 2.2%至 2.6%左右，最大回撤从-5.0%降为-2.0%至-2.8%。统计模型得到的套保有效性系数约为 36%-40%，套保后组合年化波动率从 3.7%降至 2.2%左右，最大回撤从-5.0%降至-2.3%左右。套保组合年化收益率方面，基于 MGARCH 模型套保收益情况最佳为年化 4.2%相对于现券组合套保仅承担了年化 0.3%的套保成本，基于调整的基点价值法得到的收益情况最为不理想，仅为 2.3%。套保比率方面，对于国开债现券组合在不同模型下得到的最优套保比率差异较大，其中基点价值与修正久期法套保比率较为稳定位于 1 附近，而由于国开债与国债波动率差异，基于调整的基点价值法得到的套保比率绝对水平与波动率均较大，进而导致整体套保比率不佳。统计模型方面，基于 OLS 与 BVAR 模型对于国开债组合同样得到较为平稳的套保比率，而基于 MGARCH 模型得到的套保比率较好描述了“波动率聚集”效应下的动态套保比率变化，当市场波动增加时套保比率相应提升，进而整体上得到相对最优的套保效果。

图表 10: 国开债 7-10 年活跃券组合净价指数基于十年期国债期货对冲效果

| | 基点价值对冲 | 修正久期对冲 | 调整的基点价值对冲 | OLS 回模型归对冲 | BVAR 模型对冲 | MGARCH 模型对冲 | 债券指数全收益净值 |
|----------|--------|--------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|
| 累计收益率 | 0.3% | 0.6% | -2.9% | 2.0% | 2.0% | 5.3% | 5.9% |
| 年化收益率 | 0.1% | 0.1% | -0.7% | 0.5% | 0.5% | 1.2% | 1.3% |
| 年化波动率 | 2.4% | 2.4% | 2.9% | 2.4% | 2.4% | 2.5% | 3.7% |
| 最大回撤率 | -5.2% | -5.2% | -7.8% | -4.0% | -4.0% | -3.7% | -7.0% |
| 胜率(W) | 58.3% | 57.9% | 52.8% | 60.2% | 60.2% | 64.4% | 56.0% |
| 盈亏比 | 0.73 | 0.75 | 0.82 | 0.72 | 0.72 | 0.67 | 0.92 |
| 夏普比率 | 0.03 | 0.06 | -0.24 | 0.19 | 0.19 | 0.48 | 0.36 |
| Calmar 比 | 0.01 | 0.03 | -0.09 | 0.12 | 0.11 | 0.32 | 0.19 |
| 套保有效性HE | 35.1% | 34.5% | 22.1% | 34.9% | 35.2% | 32.5% | -- |

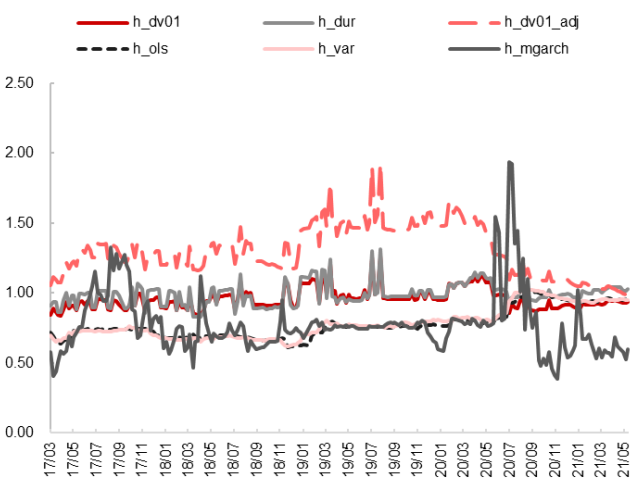
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 11: 基于 7-10 年国开活跃券财富指数套保净值



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 12: 基于 7-10 年国开活跃券组合最优套保比率



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

基于国债、国开债活跃券等权重构建的现券持仓组合,我们分别测算了不同久期组合使用十债期货与五债期货套保的效果,总结下来,我们更倾向于推荐使用统计模型,基于套保系数稳定性高、调仓频率低的需求下,可以使用 OLS 模型、BVAR 模型,若更加注重时变波动率的影响可以使用 MGARCH 模型,但其对应的套保比率波动较大,将增加国债期货调仓频率,同时也存在当市场波动较大的时候套保比率高于持券市值的情况。对于部分机构参与者,中金所套保仓位限制也在一定程度上决定了最大套保比率,模型基于理论与理想情况下设置,需注意实践中的条件约束。

而我们自己计算得到的特定期限活跃券组合指数净值尽管与中债相应指数大体匹配,但难免仍有细节的出入,在我们已经基于具体组合验证了使用统计模型的优势下,我们在

下文中将基于市场更加通用与认可的中债国债、金融债、信用债指数数据，进行不同统计模型对于不同类型、期限等债券指数的套保效果实证。

3.3. 中债指数基于统计模型套保效果分析

本部分我们基于中债国债、金融债与信用债指数先基于波动率维度的套保有效性 (HE) 进行简要分析，套保有效性是较为常用的对风险水平下降程度的衡量，我们对于不同久期、类型的债券指数分别比较基于 OLS、BVAR、以及两种 MGARCH 模型下套保效率的优劣。

首先，不同统计模型表现效果比较方面，从套保效率指标 (HE) 的表现来看，对于国债、金融债指数，四种统计模型差异较小，BVAR 与 OLS 模型表现较为突出，对于信用债指数，MGARCH 模型套保效率的差距有一定增加。其中对于中债国债 7-10 年总净价指数十年期国债期货的套保效率分别为 OLS 模型 56.4%、BVAR 模型 56.7%、MAGRCH-DCC 模型 53.8%、MGARCH-COPULA 模型 53.7%；中债国债 5-7 年指数采用五年期国债期货的套保效率分别为 OLS 模型 48.9%、BVAR 模型 48.8%、MAGRCH-DCC 模型 46.9%、MGARCH-COPULA 模型 46.6%。

其次，不同期限现券组合套保效果方面，整体上来看国债期货对于长久期组合的套保效果优于短久期组合，一定程度上与我们套保选取的是五年期与十年期国债期货品种有关，而两年期国债期货上市时间较短，成交活跃度较为有限，加之我们回测套保比率的过程中由于滚动窗口参数拟合的需要会额外损失一定的数据量，两年期国债期货可用于比较的时间区间较为有限因而暂不呈现和比较其对冲效果。如果我们将关注重点集中在中长期债券组合上，在相同的时间窗口下比较五年期国债期货与十年期国债期货对于不同债券组合的对冲效果，结果表明基于十年期国债期货进行中长期债券套保效果更优，基于五年期国债期货进行中短期债券套保效果更优，也就是保持现券持仓与期货久期大体匹配的基础上再进行统计最优套保比率建模可以提升套保效果，与直观感受是比较相符的。对于短期债券组合，无论是国债、金融债或信用债套保效果相对较差，或需要再流动性允许的情况下使用两年期国债期货进行尝试。

最后，对于信用债套保的效果方面，套保对于降低信用债持仓波动具有一定效果，中长期信用债套保效果要好于短债。与利率债相比，国债期货套保对于降低信用债持仓组合波动率的作用相对较为有限，中长期信用债套保有效性比率仅位于 15% 附近，模型对比方面，传统回归模型与 BVAR 模型相对 GARCH 模型对于信用债套保效果较好。尽管从波动率水平的角度信用债的套保效果不尽令人满意，但从组合最大回撤控制与夏普率的角度，对于信用债组合加入国债期货套保仍具有一定的价值。我们将在后文中对套保组合的净值表现以及收益风险参数进行更为详细的分析。

图表 13: 国债净价指数基于十年期国债期货套保净价套保效果

基于十年期国债期货套保净价套保效率

| 指数名称 | 套保方法 | HE | OHR |
|-------------------|---------------|-------|------|
| 中债-国债总净价(总值)指数 | ols | 47.5% | 0.53 |
| | var | 47.8% | 0.54 |
| | mgarch-dcc | 44.9% | 0.52 |
| | mgarch-copula | 45.1% | 0.52 |
| 中债-国债总净价(1-3年)指数 | ols | 15.0% | 0.13 |
| | var | 15.8% | 0.13 |
| | mgarch-dcc | 13.9% | 0.12 |
| | mgarch-copula | 13.2% | 0.12 |
| 中债-国债总净价(3-5年)指数 | ols | 30.3% | 0.32 |
| | var | 30.7% | 0.32 |
| | mgarch-dcc | 27.6% | 0.33 |
| | mgarch-copula | 27.9% | 0.34 |
| 中债-国债总净价(5-7年)指数 | ols | 42.6% | 0.48 |
| | var | 43.0% | 0.49 |
| | mgarch-dcc | 38.8% | 0.48 |
| | mgarch-copula | 38.1% | 0.49 |
| 中债-国债总净价(7-10年)指数 | ols | 56.4% | 0.66 |
| | var | 56.7% | 0.67 |
| | mgarch-dcc | 53.8% | 0.65 |
| | mgarch-copula | 53.7% | 0.65 |
| 中债-国债总净价(10年以上)指数 | ols | 38.0% | 1.21 |
| | var | 37.9% | 1.23 |
| | mgarch-dcc | 36.4% | 1.20 |
| | mgarch-copula | 36.2% | 1.22 |

基于五年期国债期货套保净价套保效率

| 指数名称 | 套保方法 | HE | OHR |
|-------------------|---------------|-------|------|
| 中债-国债总净价(总值)指数 | ols | 48.0% | 0.80 |
| | var | 47.9% | 0.80 |
| | mgarch-dcc | 44.9% | 0.83 |
| | mgarch-copula | 44.7% | 0.85 |
| 中债-国债总净价(1-3年)指数 | ols | 26.1% | 0.20 |
| | var | 27.3% | 0.21 |
| | mgarch-dcc | 24.8% | 0.21 |
| | mgarch-copula | 22.1% | 0.21 |
| 中债-国债总净价(3-5年)指数 | ols | 48.1% | 0.52 |
| | var | 48.3% | 0.51 |
| | mgarch-dcc | 33.9% | 0.55 |
| | mgarch-copula | 36.7% | 0.56 |
| 中债-国债总净价(5-7年)指数 | ols | 53.3% | 0.77 |
| | var | 53.5% | 0.78 |
| | mgarch-dcc | 49.7% | 0.81 |
| | mgarch-copula | 49.5% | 0.82 |
| 中债-国债总净价(7-10年)指数 | ols | 48.9% | 0.98 |
| | var | 48.8% | 0.99 |
| | mgarch-dcc | 46.9% | 0.98 |
| | mgarch-copula | 46.6% | 0.99 |
| 中债-国债总净价(10年以上)指数 | ols | 27.7% | 1.75 |
| | var | 27.3% | 1.76 |
| | mgarch-dcc | 27.2% | 1.87 |
| | mgarch-copula | 25.9% | 1.92 |

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 14: 金融债净价指数基于十年期国债期货套保净价套保效果

基于十年期国债期货套保净价套保效率

| 指数名称 | 套保方法 | HE | OHR |
|---------------------|---------------|-------|------|
| 中债-金融债券总净价(总值)指数 | ols | 37.2% | 0.44 |
| | var | 37.5% | 0.45 |
| | mgarch-dcc | 37.5% | 0.43 |
| | mgarch-copula | 36.5% | 0.44 |
| 中债-金融债券总净价(1-3年)指数 | ols | 13.4% | 0.16 |
| | var | 14.0% | 0.17 |
| | mgarch-dcc | 13.8% | 0.14 |
| | mgarch-copula | 11.1% | 0.16 |
| 中债-金融债券总净价(3-5年)指数 | ols | 29.8% | 0.39 |
| | var | 30.3% | 0.40 |
| | mgarch-dcc | 32.2% | 0.38 |
| | mgarch-copula | 30.5% | 0.40 |
| 中债-金融债券总净价(5-7年)指数 | ols | 35.1% | 0.54 |
| | var | 35.2% | 0.55 |
| | mgarch-dcc | 34.0% | 0.53 |
| | mgarch-copula | 32.9% | 0.54 |
| 中债-金融债券总净价(7-10年)指数 | ols | 47.8% | 0.76 |
| | var | 47.7% | 0.77 |
| | mgarch-dcc | 46.6% | 0.73 |
| | mgarch-copula | 46.5% | 0.74 |
| 中债-金融债券总净价(10年以上)指数 | ols | 34.2% | 1.01 |
| | var | 34.2% | 1.03 |
| | mgarch-dcc | 32.4% | 0.96 |
| | mgarch-copula | 31.9% | 1.00 |

基于五年期国债期货套保净价套保效率

| 指数名称 | 套保方法 | HE | OHR |
|---------------------|---------------|-------|------|
| 中债-金融债券总净价(总值)指数 | ols | 42.7% | 0.66 |
| | var | 42.8% | 0.66 |
| | mgarch-dcc | 41.5% | 0.67 |
| | mgarch-copula | 42.0% | 0.69 |
| 中债-金融债券总净价(1-3年)指数 | ols | 20.6% | 0.26 |
| | var | 21.0% | 0.26 |
| | mgarch-dcc | 11.7% | 0.26 |
| | mgarch-copula | 10.2% | 0.27 |
| 中债-金融债券总净价(3-5年)指数 | ols | 39.6% | 0.61 |
| | var | 39.7% | 0.61 |
| | mgarch-dcc | 38.1% | 0.63 |
| | mgarch-copula | 38.2% | 0.65 |
| 中债-金融债券总净价(5-7年)指数 | ols | 41.7% | 0.83 |
| | var | 41.7% | 0.83 |
| | mgarch-dcc | 39.6% | 0.86 |
| | mgarch-copula | 39.6% | 0.87 |
| 中债-金融债券总净价(7-10年)指数 | ols | 43.8% | 1.11 |
| | var | 43.9% | 1.11 |
| | mgarch-dcc | 42.6% | 1.14 |
| | mgarch-copula | 42.7% | 1.15 |
| 中债-金融债券总净价(10年以上)指数 | ols | 29.1% | 1.59 |
| | var | 29.0% | 1.59 |
| | mgarch-dcc | 28.7% | 1.54 |
| | mgarch-copula | 30.1% | 1.61 |

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 15: 信用债净价指数基于十年期国债期货套保净价套保效果

| 基于十年期国债期货套保净价套保效率 | | | | 基于五年期国债期货套保净价套保效率 | | | |
|------------------------|---------------|-------|------|------------------------|---------------|-------|------|
| 指数名称 | 套保方法 | HE | OHR | 指数名称 | 套保方法 | HE | OHR |
| 中债-高信用等级企业债净价(总值)指数 | ols | 9.2% | 0.23 | 中债-高信用等级企业债净价(总值)指数 | ols | 11.0% | 0.38 |
| | var | 9.8% | 0.24 | | var | 12.3% | 0.38 |
| | mgarch-dcc | 7.7% | 0.20 | | mgarch-dcc | 13.1% | 0.38 |
| | mgarch-copula | 8.0% | 0.21 | | mgarch-copula | 13.1% | 0.40 |
| 中债-高信用等级企业债净价(1年以下)指数 | ols | -0.4% | 0.03 | 中债-高信用等级企业债净价(1年以下)指数 | ols | -0.9% | 0.06 |
| | var | -0.6% | 0.04 | | var | -1.4% | 0.06 |
| | mgarch-dcc | -0.8% | 0.03 | | mgarch-dcc | -0.5% | 0.06 |
| | mgarch-copula | -4.2% | 0.04 | | mgarch-copula | -3.3% | 0.07 |
| 中债-高信用等级企业债净价(1-3年)指数 | ols | 4.3% | 0.14 | 中债-高信用等级企业债净价(1-3年)指数 | ols | 6.5% | 0.24 |
| | var | 4.9% | 0.15 | | var | 7.9% | 0.24 |
| | mgarch-dcc | 4.6% | 0.11 | | mgarch-dcc | 8.5% | 0.22 |
| | mgarch-copula | 4.7% | 0.13 | | mgarch-copula | 8.9% | 0.24 |
| 中债-高信用等级企业债净价(3-5年)指数 | ols | 7.8% | 0.23 | 中债-高信用等级企业债净价(3-5年)指数 | ols | 9.6% | 0.39 |
| | var | 8.4% | 0.24 | | var | 10.8% | 0.39 |
| | mgarch-dcc | 5.3% | 0.22 | | mgarch-dcc | 10.1% | 0.40 |
| | mgarch-copula | 6.2% | 0.24 | | mgarch-copula | 10.1% | 0.42 |
| 中债-高信用等级企业债净价(5-7年)指数 | ols | 12.0% | 0.31 | 中债-高信用等级企业债净价(5-7年)指数 | ols | 13.2% | 0.49 |
| | var | 12.4% | 0.32 | | var | 14.1% | 0.50 |
| | mgarch-dcc | 9.1% | 0.29 | | mgarch-dcc | 13.0% | 0.50 |
| | mgarch-copula | 8.9% | 0.30 | | mgarch-copula | 13.0% | 0.54 |
| 中债-高信用等级企业债净价(7-10年)指数 | ols | 14.7% | 0.40 | 中债-高信用等级企业债净价(7-10年)指数 | ols | 14.4% | 0.64 |
| | var | 15.2% | 0.41 | | var | 15.6% | 0.63 |
| | mgarch-dcc | 11.1% | 0.40 | | mgarch-dcc | 13.9% | 0.70 |
| | mgarch-copula | 11.4% | 0.41 | | mgarch-copula | 13.8% | 0.76 |
| 中债-高信用等级企业债净价(10年以上)指数 | ols | 7.5% | 0.40 | 中债-高信用等级企业债净价(10年以上)指数 | ols | 5.1% | 0.66 |
| | var | 8.7% | 0.40 | | var | 7.1% | 0.66 |
| | mgarch-dcc | 9.4% | 0.34 | | mgarch-dcc | 9.9% | 0.70 |
| | mgarch-copula | 9.5% | 0.36 | | mgarch-copula | 9.8% | 0.72 |

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

4. 国债期货跨期价差与展期时间选择

国债期货基差对空头套保产生成本支出项，其在临近移仓换月波动加大，我们进一步对移仓换月时点选择进行研究。从国债期货的定价原理可知，国债期货相对现券的贴水包含持有收益与转换期权两个部分，由于现券的票息相对固定，持有收益部分的价值则主要取决于的资金利率即持券所需资金的机会成本，转换期权也就是净基差，其理论价值为当利率发生变化时最便宜可交割债切换对国债期货价格的影响，是一个利率期权。我们对近季减远季对应的跨期价差进行拆解得到：

$$F_0 - F_1 = [(BNOC_1 - BNOC_0) + (Y_1 - Y_0)] * CF^{-1}$$

其中， $BNOC$ 为基差， Y 为转换期权。

无论是在国债期货进行套期保值还是基于国债期货进行择时与套利交易，移仓换月的时间选择都是一个较为重要的课题。对于现券多头持仓的套保参与者而言，国债期货常态化的贴水状态决定了通过国债期货平抑价格波动的风险需要支付一定水平的成本，而随着近季合约临近到期，近季合约多空博弈增大，期债跨期价差的波动性将显著上升，移仓换月时点选择的优劣将成为国债期货套保成本高低的重要影响因素。我们将在这部分详细解释国债期货跨期价差的主要影响因素以及其背后的逻辑机制，并给出我们的国债期货展期择时方案。展期时点选择的主要逻辑在于两个层面：其一是 IRR，近季合约 IRR 是反应近季合约多头相对力量强弱的重要指标，很大程度上将影响跨期价差在整个移仓换月时期的走势；其二是资金面，资金利率通过影响持有收益进而影响跨期价差，历来资金面发生异动时期债跨期价差也往往容易出现超出统计规律的走势，是移仓换月过程中需要关注的另一个重要因子。

图表 16：十年期国债期货跨期价差与到期日



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 17：五年期国债期货跨期价差与到期日



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

4.1. 国债期货跨期价差主要影响因素与原理

近季合约最便宜可交割债 IRR

通过观察近季合约最便宜可交割债 IRR 的水平我们可以较为直观地得到该合约上多空方力量强弱的一个大体判断。其影响机制为：当近季合约 IRR 较高，意味着近季合约参与正套收益空间较大，相对于平仓或移仓空头倾向于买入现券进行交割，而多头则主导移仓过程，使得跨期价差具有下行压力，远季合约相对近季合约表现偏强概率较大，对于移仓操作上可在市场容量允许的范围内尽量延后移仓；反之，近季合约 IRR 处于较低水平，则对应移仓换月期间多头交割和空头移仓主导概率更高，使得跨期价差具有上行压力，移仓操作上可在市场容量允许的范围内尽量提前移仓，避免近季合约临近到期基差修复可能给空头带来的损失。

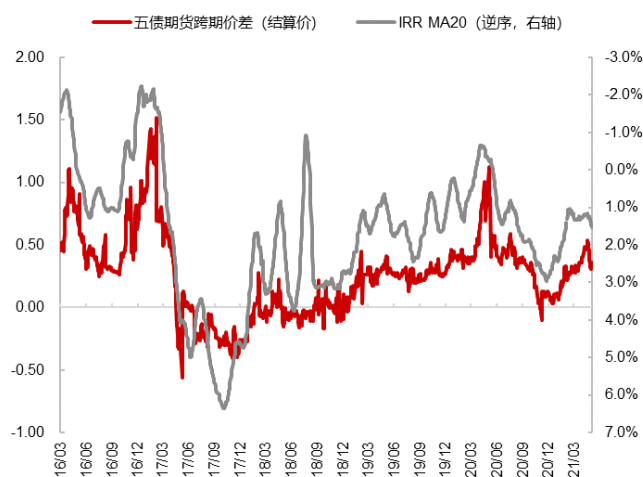
基于 IRR 水平的滚动百分位数设定移仓换月时点，在十年期国债期货 24 个历史合约（T1509 至 T2106，因滚动百分位数的计算损失一部分数据量）中，我们得到 13 个特殊移仓信号，包括 8 个提前移仓信号与 5 个延后移仓信号，根据信号发出日至最后移仓日期间的跨期价差走势，其中 10 次信号对应的跨期价差走势是符合预期的，其余 3 次择时失误，但这 3 次均出现在跨期价差波动较小的情况，对整体展期策略影响较为有限，历史上几次移仓换月期间跨期价差波动较大可能对展期结果产生较大影响的合约均取得较为令人满意的展期时间选择结果，例如 1703 合约建议提前移仓，而后其跨期价差大幅上行 0.91；2012 合约建议延后移仓，至最终移仓日（合约交割月前第十个交易日）对应跨期价差回落 0.28。

图表 18：十年期国债期货跨期价差与 IRR



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 19：五年期国债期货跨期价差与 IRR



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 20: 基于近季合约 IRR 的展期时点判断 (十年期国债期货)

| | 移仓信号 (空头) | 跨期价差变动 | 开始移仓日 IRR MA20 | 滚动百分位数 |
|-----------|-----------|--------|----------------|--------|
| T1606.CFE | 提前移仓 | 0.39 | -2.21 | 4% |
| T1609.CFE | 延后移仓 | -0.16 | 0.27 | 85% |
| T1703.CFE | 提前移仓 | 0.91 | -2.33 | 10% |
| T1709.CFE | 延后移仓 | 0.05 | 3.10 | 92% |
| T1712.CFE | 延后移仓 | 0.01 | 3.56 | 88% |
| T1903.CFE | 提前移仓 | 0.12 | 0.88 | 1% |
| T1906.CFE | 提前移仓 | 0.07 | -0.84 | 16% |
| T1912.CFE | 延后移仓 | -0.11 | 1.36 | 79% |
| T2003.CFE | 提前移仓 | 0.02 | 0.09 | 23% |
| T2006.CFE | 提前移仓 | 0.23 | 0.51 | 10% |
| T2009.CFE | 提前移仓 | 0.05 | -0.53 | 1% |
| T2012.CFE | 延后移仓 | -0.28 | 1.89 | 100% |
| T2106.CFE | 提前移仓 | -0.05 | -0.41 | 24% |

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

资金面因素

资金面对跨期价差走势的影响整体呈现较为明显的负相关关系 (图表中资金利率 SHIBOR 3M 指标为逆序排序), 资金利率对跨期价差的影响机制比较清晰, 且对资金面的预期也是跨期价差交易反映的一个核心因素。对于国债期货的跨期头寸, 多近空远的组合类似现券与期债的正套, 当资金利率下行, 债券持有收益上升, 相比持有远期期货合约, 持有现券 (近季期货) 的性价比上升, 近季合约价值相对远季合约上行, 即跨期价差走高; 反之资金利率上行往往对应跨期价差回落。因而基于资金面的指标进行展期时间的判断, 对于国债期货套保空头而言, 当资金面较为紧张时, 跨期价差大概率回落, 移仓时间选择方面则建议延后移仓, 反之资金利率较低时, 提前进行移仓。

基于资金利率 (SHIBOR 3M) 的滚动百分位数设定移仓换月时点, 在十年期国债期货 T1509 至 T2106 共计 24 个历史合约中, 我们得到 15 个特殊移仓信号, 包括 9 个提前移仓信号与 6 个延后移仓信号, 根据信号发出日至最后移仓日期间的跨期价差走势, 其中 10 次信号对应的跨期价差走势是符合预期的, 基于资金利率进行判断的效果相对不及基于 IRR 指标, 对于跨期价差波动较大的 1703 合约资金利率与跨期价差走势出现背离。但资金利率指标相对优势在于其波动幅度较 IRR 小, 因而相对位置较为容易判断, 对于 IRR 低波动的时期可以起到较好的补充作用。

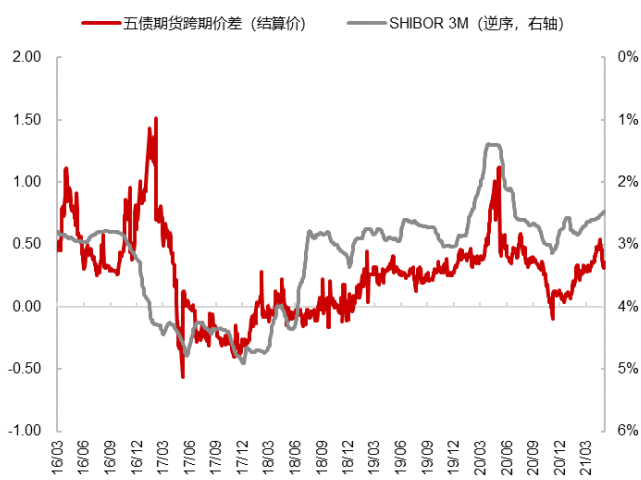
总体上来说, 基于资金利率判断与基于国债期货最便宜可交割债 IRR 判断的本质逻辑是一致的, 且资金利率与 IRR 指标本身也存在较强的正相关性, 但二者走势、波动率以及所反映的信息不完全相同, 因而在最终进行展期时点判断上将两个指标对应的信息进行结合。

图表 21: 十年期国债期货跨期价差与货币市场利率



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 22: 五年期国债期货跨期价差与货币市场利率



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 23: 基于资金面指标的展期时点判断 (十年期国债期货)

| | 移仓信号 (空头) | 跨期价差变动 | 开始移仓日 IRR MA20 | 滚动百分位数 |
|-----------|-----------|--------|----------------|--------|
| T1606.CFE | 提前移仓 | 0.39 | 2.81 | 1% |
| T1612.CFE | 提前移仓 | 0.60 | 2.80 | 14% |
| T1703.CFE | 延后移仓 | 0.91 | 3.02 | 98% |
| T1706.CFE | 延后移仓 | -0.40 | 4.36 | 99% |
| T1709.CFE | 延后移仓 | 0.05 | 4.45 | 84% |
| T1803.CFE | 延后移仓 | -0.04 | 4.75 | 88% |
| T1806.CFE | 提前移仓 | 0.15 | 4.09 | 1% |
| T1809.CFE | 提前移仓 | 0.05 | 3.47 | 1% |
| T1812.CFE | 提前移仓 | 0.03 | 2.89 | 22% |
| T1906.CFE | 提前移仓 | 0.07 | 2.81 | 20% |
| T1909.CFE | 提前移仓 | -0.09 | 2.62 | 4% |
| T2003.CFE | 延后移仓 | 0.02 | 2.95 | 81% |
| T2006.CFE | 提前移仓 | 0.23 | 1.64 | 1% |
| T2012.CFE | 延后移仓 | -0.28 | 2.87 | 92% |
| T2106.CFE | 提前移仓 | -0.05 | 2.61 | 23% |

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

此外, 国债期货定价的角度, 跨期价差在无其他因素干扰下易呈现随到期临近中枢上修的状态, 主要由于转换期权的影响, 近季合约转换期权时间价值衰减速度快于远季合约, 也就是其他条件影响不计的情况下近季合约基差修复力量相对更强使得跨期价差平均意义上随到期日临近倾向于上行。转换期权大部分时间内绝对水平不高因而对跨期价差的影响能力与上述因素相比较为有限, 因而我们暂未将其加入期债展期择时中, 但当利率水平接近 3% 转换期权在基差中的影响权重也将增加, 我们将在后续的研究中进一步对转换期权的定价进行深入的探讨。

4.2. 国债期货展期择时的增强效果

我们基于 IRR 与资金面因子共同构建国债期货的展期择时方案,我们主要考虑 IRR 因素的影响,基于 IRR 一年滚动窗口百分位数进行其相对位置,以 30/70 分位数为阈值进行提前或延后移仓的判断,当基于 IRR 的角度没有明确信号时以资金利率 (SHIBOR 3M) 指标进行补充,其移仓信号生成方式与 IRR 相一致。以十年期国债期货为例,历史合约移仓换月信息如下图所示,若移仓换月信号为“提前移仓”我们基于最早的“开始移仓日期”(远季合约持仓量达到主力持仓量的 1/5) 进行展期,若信号为“延后移仓”我们基于近季合约流动性考虑在近季合约“最后移仓日”(到期月前第 10 个交易日)进行展期,若无信号则基于 Wind 主力合约切换规则,在其发生切换的下一个交易日进行移仓。

图表 24: 基于 IRR 与资金利率相结合的展期时点判断以及对应关键移仓日期 (十年期国债期货)

| | 移仓信号 (空头) | 跨期价差变动 | 开始移仓日期 | Wind主力移仓日期 | 最后移仓日期 |
|-----------|-----------|--------|------------|------------|------------|
| T1509.CFE | -- | 0.44 | 2015/7/24 | 2015/8/13 | 2015/8/18 |
| T1512.CFE | -- | 0.49 | 2015/9/14 | 2015/11/13 | 2015/11/17 |
| T1603.CFE | -- | 0.18 | 2016/1/15 | 2016/2/4 | 2016/2/16 |
| T1606.CFE | 提前移仓 | 0.39 | 2016/3/30 | 2016/5/5 | 2016/5/18 |
| T1609.CFE | 延后移仓 | -0.16 | 2016/6/21 | 2016/8/9 | 2016/8/18 |
| T1612.CFE | 提前移仓 | 0.60 | 2016/10/20 | 2016/11/9 | 2016/11/17 |
| T1703.CFE | 提前移仓 | 0.91 | 2016/12/13 | 2017/1/18 | 2017/2/15 |
| T1706.CFE | 延后移仓 | -0.40 | 2017/4/12 | 2017/5/9 | 2017/5/16 |
| T1709.CFE | 延后移仓 | 0.05 | 2017/7/19 | 2017/8/8 | 2017/8/18 |
| T1712.CFE | 延后移仓 | 0.01 | 2017/10/30 | 2017/11/9 | 2017/11/17 |
| T1803.CFE | 延后移仓 | -0.04 | 2018/1/23 | 2018/2/7 | 2018/2/8 |
| T1806.CFE | 提前移仓 | 0.15 | 2018/5/8 | 2018/5/17 | 2018/5/18 |
| T1809.CFE | 提前移仓 | 0.05 | 2018/8/3 | 2018/8/14 | 2018/8/20 |
| T1812.CFE | -- | 0.03 | 2018/11/6 | 2018/11/14 | 2018/11/19 |
| T1903.CFE | 提前移仓 | 0.12 | 2019/2/11 | 2019/2/20 | 2019/2/15 |
| T1906.CFE | 提前移仓 | 0.07 | 2019/5/6 | 2019/5/20 | 2019/5/20 |
| T1909.CFE | 提前移仓 | -0.09 | 2019/8/6 | 2019/8/14 | 2019/8/19 |
| T1912.CFE | -- | -0.11 | 2019/11/5 | 2019/11/18 | 2019/11/18 |
| T2003.CFE | 延后移仓 | 0.02 | 2020/1/20 | 2020/2/17 | 2020/2/17 |
| T2006.CFE | 提前移仓 | 0.23 | 2020/4/24 | 2020/5/15 | 2020/5/18 |
| T2009.CFE | 提前移仓 | 0.05 | 2020/8/3 | 2020/8/20 | 2020/8/18 |
| T2012.CFE | 延后移仓 | -0.28 | 2020/11/6 | 2020/11/20 | 2020/11/17 |
| T2103.CFE | -- | 0.16 | 2021/2/1 | 2021/2/19 | 2021/2/8 |
| T2106.CFE | -- | -0.05 | 2021/4/28 | 2021/5/20 | 2021/5/18 |

*跨期价差变化: 从市场开始移仓至交割月前第十个交易日近季与远季合约价差变动水平
*开始移仓日期: 下季合约持仓超过近季合约的五分之一的时间节点
*最后移仓日期: 合约交割月前第十个交易日

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

通过上述方法在十年期国债期货上得到的移仓信号整体来保持较高的胜率，通过“移仓信号”与“跨期价差变动”对照，后者即为信号发出后跨期价差变动值，信号整体胜率较高。基于 IRR 与资金面因子结合对国债期货（空头）进行展期择时得到的收益率结果相对基于 Wind 主力合约切换标准可以获得年化收益率 0.5%左右的增强，使得十年期国债期货空头贴水成本由年化 1.7%降至 1.3%左右，而基于持仓量进行提前或延后移仓均得不到明显的增强效果。对于五年期国债期货而言，进行展期时点的优化也能够起到一定的增强作用，其相对 Wind 主力合约切换标准可以获得年化收益率 0.2%左右的增强，使得五年期国债期货空头贴水成本由年化 1.1%降至 0.9%左右。

图表 25：基于 IRR 与资金利率进行展期择时的增强效果（十年期国债期货）

| | IRR与 SHIBOR结合 展期空头净值 | IRR展期空 头净值 | SHIBOR展 期空头净值 | Wind主力 合约展期空 头净值 | 持仓量展期 空头净值 | IRR与SHIBOR 结合展期增强 效果 | IRR展期增 强效果 | SHIBOR展 期增强效果 | 持仓量展期 增强效果 |
|---------|----------------------------|---------------|------------------|------------------------|---------------|----------------------------|---------------|------------------|---------------|
| 累计收益率 | -6.5% | -7.2% | -7.8% | -8.8% | -8.8% | 2.35% | 1.68% | 1.02% | 0.08% |
| 年化收益率 | -1.3% | -1.4% | -1.5% | -1.7% | -1.7% | 0.47% | 0.34% | 0.21% | 0.02% |
| 年化波动率 | 3.9% | 3.9% | 3.8% | 3.8% | 3.8% | 0.03% | 0.03% | -0.02% | 0.02% |
| 最大回撤率 | -13.5% | -13.4% | -13.6% | -13.7% | -13.5% | 0.16% | 0.21% | 0.04% | 0.14% |
| 胜率(D) | 48.8% | 48.7% | 48.6% | 48.6% | 48.6% | 0.15% | 0.08% | 0.00% | 0.00% |
| 盈亏比 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.00 | 1.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| 夏普比率 | -0.33 | -0.36 | -0.40 | -0.45 | -0.45 | 0.13 | 0.09 | 0.05 | 0.01 |
| Calmar比 | -0.09 | -0.10 | -0.11 | -0.13 | -0.13 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.00 |

资料来源：Wind，东证衍生品研究院；回测时间区间：2016.01 至 2021.06

图表 26：基于 IRR 与资金利率进行展期择时的增强效果（五年期国债期货）

| | IRR与 SHIBOR结合 展期空头净值 | IRR展期空 头净值 | SHIBOR展 期空头净值 | 持仓量展期 空头净值 | Wind主力 合约展期空 头净值 | IRR与SHIBOR 结合展期增强 效果 | IRR展期增 强效果 | SHIBOR展 期增强效果 | 持仓量展期 增强效果 |
|---------|----------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------------|----------------------------|---------------|------------------|---------------|
| 累计收益率 | -5.7% | -6.1% | -6.5% | -6.8% | -6.9% | 1.18% | 0.87% | 0.43% | 0.13% |
| 年化收益率 | -0.9% | -1.0% | -1.1% | -1.1% | -1.1% | 0.20% | 0.15% | 0.07% | 0.02% |
| 年化波动率 | 2.7% | 2.7% | 2.7% | 2.7% | 2.7% | -0.03% | -0.02% | -0.04% | 0.01% |
| 最大回撤率 | -10.4% | -10.5% | -10.9% | -11.4% | -11.6% | 1.21% | 1.09% | 0.69% | 0.26% |
| 胜率(D) | 48.5% | 48.6% | 48.2% | 48.8% | 48.3% | 0.19% | 0.32% | -0.13% | 0.44% |
| 盈亏比 | 1.03 | 1.02 | 1.03 | 1.00 | 1.02 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | -0.02 |
| 夏普比率 | -0.35 | -0.37 | -0.40 | -0.41 | -0.42 | 0.07 | 0.05 | 0.02 | 0.01 |
| Calmar比 | -0.09 | -0.09 | -0.10 | -0.10 | -0.10 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

资料来源：Wind，东证衍生品研究院；回测时间区间：2015.01 至 2021.06

5. 基于展期优化后国债期货对现券组合套保效果总结

基于展期优化后的国债期货收益率序列，我们对套保效果进行更新。并且在前文基于波动率维度（参数代码在下表中以 HE_VOL 代替）的套保有效性检验的基础上，我们增加套保后组合最大回撤下降水平（HE_MDD）和套保后组合年化收益率水平变化幅度（HE_YLD）两个主要参数，综合考虑套保对现券组合收益风险率的影响。基于套保后组合最大回撤下降水平（HE_MDD）参数主要衡量套保后在相对不利市场环境下套保是否能对组合净值能起到一定的托底作用还是甚至有所损害；基于套保后组合年化收益率水平变化幅度（HE_YLD）参数，我们可以衡量为达到降低组合波动或降低组合最大回撤目的，所需要的年化成本（如果套保更好对冲下行风险也可能是收益增强）。后文的图表中包含基于十年期国债期货与五年期国债期货对国债、金融债、信用债指数在基于相同的时间窗口上（2017.03 至 2021.06）的三个套保效果参数的详细数据，我们对数据结果进行简要分析如下：

基于对冲成本（HE_YLD）维度，利率债选择十年期国债期货套保更优，短期信用债选择五年期国债期货套保更优。对于国债、金融债指数，不同期货品种的选择下套保年化成本整体差异不大，无论中长期还是短期债券指数，十债期货套保效果相对占优，不同期限国债组合基于十年期国债期货对冲平均年化成本为 1% 左右（不考虑 10 年以上长债为 0.6%），基于五年期国债期货对冲平均年化成本为 1.4% 左右（不考虑 10 年以上长债为 1.0%）；金融债与之类似，不同期限金融债组合基于十年期国债期货对冲平均年化成本为 0.6% 左右（不考虑 10 年以上长债为 0.5%），基于五年期国债期货对冲平均年化成本为 1.0% 左右（不考虑 10 年以上长债为 0.8%）。基于十债期货相对于五债期货对冲平均意义上对金融债的对冲成本节约大致 0.3% 至 0.4% 左右。对于信用债指数而言，短期信用债使用五年期国债期货进行对冲效果更佳，但由于对冲比率较低，对应的对冲成本的差异不大。

基于组合最大回撤（HE_MDD）参数评价我们得到相似的结论，对于国债、金融债无论是中短期还是长期指数均基于十年期国债期货套保组合相对五年期国债期货最大回撤更低，中短期信用债基于五年期套保最大回撤参数更优，中长期信用债则基于十年期国债期货套保最大回撤参数更优。其中，国债指数方面不同期限平均意义上基于十债期货与五债期货套保对净值最大回撤分别可以改善 1.9% 和 1.0%；对于金融债指数平均基于十债期货与五债期货套保对净值最大回撤分别可以改善 2.6% 和 1.8%。对于信用债指数，中长期指数基于十年期国债期货套保平均最大回撤降低 1.37%，高于五年期的 1.24%，短期信用债指数基于十年期国债期货套保平均最大回撤降低 0.38%，基于五年期国债期货套保下的平均最大回撤降低 0.66%。

基于组合波动率（HE_VOL）维度，利率债组合套保有效性较高、信用债有效性相对不足。利率债方面，对于中短期债券组合而言使用五年期与十年期国债期货对冲波动率套保有有效性差异较为有限，考虑市场冲击影响下可以使用双品种结合进行套保组合操作，降低摩擦成本。

图表 27：主要利率债指数对冲效果总结（基于十年期国债期货）

| 指数名称 | 模型 | HE_VOL | HE_MDD | HE_YLD | OHR |
|---------------------|--------------|--------|--------|--------|------|
| 中债-国债总净价(1-3年)指数 | mgarchcopula | 13.5% | 1.1% | 0.0% | 12% |
| | mgarchdcc | 14.2% | 1.1% | 0.0% | 12% |
| | ols | 15.3% | 0.7% | -0.2% | 13% |
| | var | 16.1% | 0.7% | -0.2% | 13% |
| 中债-国债总净价(10年以上)指数 | mgarchcopula | 36.9% | -3.4% | -3.4% | 122% |
| | mgarchdcc | 37.2% | -3.3% | -3.5% | 120% |
| | ols | 38.7% | 2.4% | -1.8% | 121% |
| | var | 38.4% | 2.2% | -1.9% | 124% |
| 中债-国债总净价(3-5年)指数 | mgarchcopula | 28.8% | 2.6% | -0.2% | 34% |
| | mgarchdcc | 28.5% | 2.5% | -0.2% | 33% |
| | ols | 30.8% | 1.7% | -0.4% | 32% |
| | var | 31.2% | 1.7% | -0.4% | 32% |
| 中债-国债总净价(5-7年)指数 | mgarchcopula | 38.7% | 2.8% | -0.7% | 49% |
| | mgarchdcc | 39.4% | 2.7% | -0.7% | 48% |
| | ols | 43.0% | 2.5% | -0.7% | 48% |
| | var | 43.2% | 2.5% | -0.7% | 48% |
| 中债-国债总净价(7-10年)指数 | mgarchcopula | 54.2% | 0.8% | -1.3% | 65% |
| | mgarchdcc | 54.3% | 0.3% | -1.4% | 65% |
| | ols | 56.6% | 2.2% | -1.0% | 65% |
| | var | 56.8% | 2.2% | -1.0% | 65% |
| 中债-国债总净价(总值)指数 | mgarchcopula | 46.1% | 1.8% | -1.1% | 52% |
| | mgarchdcc | 45.8% | 1.8% | -1.1% | 52% |
| | ols | 48.3% | 2.8% | -0.8% | 53% |
| | var | 48.5% | 2.8% | -0.8% | 53% |
| 中债-金融债券总净价(1-3年)指数 | mgarchcopula | 11.2% | 1.7% | 0.0% | 16% |
| | mgarchdcc | 14.0% | 1.4% | 0.0% | 14% |
| | ols | 13.6% | 0.8% | -0.2% | 16% |
| | var | 14.2% | 0.9% | -0.2% | 17% |
| 中债-金融债券总净价(10年以上)指数 | mgarchcopula | 33.0% | 4.0% | -0.9% | 100% |
| | mgarchdcc | 33.5% | 4.0% | -0.8% | 96% |
| | ols | 35.3% | 3.9% | -1.5% | 100% |
| | var | 35.3% | 3.9% | -1.6% | 102% |
| 中债-金融债券总净价(3-5年)指数 | mgarchcopula | 30.8% | 2.9% | -0.3% | 40% |
| | mgarchdcc | 32.5% | 2.8% | -0.3% | 38% |
| | ols | 30.1% | 1.6% | -0.5% | 39% |
| | var | 30.6% | 1.7% | -0.6% | 40% |
| 中债-金融债券总净价(5-7年)指数 | mgarchcopula | 33.1% | 3.3% | -0.2% | 54% |
| | mgarchdcc | 34.2% | 3.3% | -0.3% | 53% |
| | ols | 35.4% | 2.3% | -0.8% | 54% |
| | var | 35.5% | 2.4% | -0.8% | 55% |
| 中债-金融债券总净价(7-10年)指数 | mgarchcopula | 47.3% | 3.2% | -0.8% | 74% |
| | mgarchdcc | 47.3% | 3.0% | -0.9% | 73% |
| | ols | 48.4% | 2.7% | -1.2% | 76% |
| | var | 48.3% | 2.7% | -1.2% | 76% |
| 中债-金融债券总净价(总值)指数 | mgarchcopula | 37.1% | 2.7% | -0.3% | 44% |
| | mgarchdcc | 38.0% | 2.7% | -0.3% | 43% |
| | ols | 37.8% | 1.8% | -0.7% | 44% |
| | var | 38.1% | 1.9% | -0.7% | 45% |

资料来源：Wind，东证衍生品研究院；回溯时间区间：2017.03 至 2021.06

图表 28: 主要信用债指数对冲效果总结 (基于十年期国债期货)

| 指数名称 | 模型 | HE_VOL | HE_MDD | HE_YLD | OHR |
|------------------------|--------------|--------|--------|--------|-----|
| 中债-高信用等级企业债净价(1-3年)指数 | mgarchcopula | 5.2% | 0.5% | 0.1% | 13% |
| | mgarchdcc | 4.9% | 0.5% | 0.1% | 11% |
| | ols | 4.8% | -0.3% | -0.1% | 14% |
| | var | 5.5% | -0.3% | -0.1% | 15% |
| 中债-高信用等级企业债净价(10年以上)指数 | mgarchcopula | 10.5% | 1.6% | -0.6% | 36% |
| | mgarchdcc | 10.4% | 1.5% | -0.4% | 34% |
| | ols | 8.4% | 2.3% | -0.5% | 41% |
| | var | 9.5% | 2.3% | -0.5% | 41% |
| 中债-高信用等级企业债净价(1年以下)指数 | mgarchcopula | -4.2% | 0.6% | 0.1% | 4% |
| | mgarchdcc | -0.8% | 0.4% | 0.1% | 3% |
| | ols | -0.4% | -0.1% | 0.0% | 3% |
| | var | -0.6% | -0.1% | 0.0% | 4% |
| 中债-高信用等级企业债净价(3-5年)指数 | mgarchcopula | 6.6% | 1.2% | 0.1% | 24% |
| | mgarchdcc | 5.7% | 0.9% | 0.1% | 22% |
| | ols | 8.1% | 0.6% | -0.3% | 23% |
| | var | 8.8% | 0.6% | -0.3% | 24% |
| 中债-高信用等级企业债净价(5-7年)指数 | mgarchcopula | 9.6% | 1.1% | -0.1% | 30% |
| | mgarchdcc | 9.8% | 1.0% | 0.0% | 29% |
| | ols | 12.6% | 0.8% | -0.4% | 31% |
| | var | 13.1% | 0.8% | -0.4% | 32% |
| 中债-高信用等级企业债净价(7-10年)指数 | mgarchcopula | 12.2% | 1.9% | -0.4% | 41% |
| | mgarchdcc | 11.9% | 1.9% | -0.4% | 40% |
| | ols | 15.6% | 2.0% | -0.6% | 40% |
| | var | 16.1% | 2.0% | -0.6% | 41% |
| 中债-高信用等级企业债净价(总值)指数 | mgarchcopula | 8.5% | 0.8% | -0.1% | 21% |
| | mgarchdcc | 8.2% | 0.7% | -0.1% | 20% |
| | ols | 9.8% | 0.6% | -0.3% | 23% |
| | var | 10.4% | 0.6% | -0.3% | 24% |

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院; 回测时间区间: 2017.03 至 2021.06

图表 29：主要利率债指数对冲效果总结（基于五年期国债期货）

| 指数名称 | 模型 | HE_VOL | HE_MDD | HE_YLD | OHR |
|---------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| 中债-国债总净价(1-3年)指数 | mgarchcopula | 21.7% | 0.9% | -0.3% | 21.0% |
| | mgarchdcc | 24.4% | 0.9% | -0.3% | 20.7% |
| | ols | 25.4% | 1.1% | -0.2% | 20.0% |
| | var | 26.7% | 1.1% | -0.2% | 20.3% |
| 中债-国债总净价(10年以上)指数 | mgarchcopula | 26.2% | -8.0% | -4.4% | 192.1% |
| | mgarchdcc | 27.5% | -7.4% | -4.3% | 186.6% |
| | ols | 27.3% | -1.4% | -2.4% | 174.5% |
| | var | 26.7% | -2.0% | -2.5% | 175.4% |
| 中债-国债总净价(3-5年)指数 | mgarchcopula | 36.8% | 1.7% | -0.8% | 56.2% |
| | mgarchdcc | 34.3% | 1.4% | -0.9% | 55.0% |
| | ols | 47.2% | 2.4% | -0.6% | 51.5% |
| | var | 47.6% | 2.3% | -0.6% | 50.9% |
| 中债-国债总净价(5-7年)指数 | mgarchcopula | 49.5% | 1.4% | -1.1% | 81.8% |
| | mgarchdcc | 49.9% | 1.2% | -1.2% | 80.8% |
| | ols | 52.5% | 2.9% | -0.8% | 77.7% |
| | var | 52.7% | 2.8% | -0.8% | 77.8% |
| 中债-国债总净价(7-10年)指数 | mgarchcopula | 46.8% | -1.7% | -2.0% | 99.2% |
| | mgarchdcc | 47.3% | -1.8% | -2.0% | 97.6% |
| | ols | 48.5% | 0.7% | -1.2% | 98.6% |
| | var | 48.3% | 0.5% | -1.3% | 98.6% |
| 中债-国债总净价(总值)指数 | mgarchcopula | 44.8% | -0.7% | -1.7% | 84.7% |
| | mgarchdcc | 45.1% | -0.7% | -1.6% | 83.3% |
| | ols | 47.3% | 1.5% | -1.0% | 80.3% |
| | var | 47.2% | 1.2% | -1.0% | 80.1% |
| 中债-金融债券总净价(1-3年)指数 | mgarchcopula | 10.9% | 0.5% | -0.5% | 26.9% |
| | mgarchdcc | 12.4% | 0.5% | -0.4% | 25.8% |
| | ols | 20.2% | 1.2% | -0.2% | 26.2% |
| | var | 20.7% | 1.1% | -0.2% | 26.4% |
| 中债-金融债券总净价(10年以上)指数 | mgarchcopula | 30.1% | 2.8% | -1.6% | 161.3% |
| | mgarchdcc | 28.7% | 3.1% | -1.7% | 154.1% |
| | ols | 28.8% | 3.3% | -1.7% | 159.3% |
| | var | 28.6% | 3.1% | -1.8% | 158.5% |
| 中债-金融债券总净价(3-5年)指数 | mgarchcopula | 37.7% | 1.9% | -0.7% | 64.6% |
| | mgarchdcc | 37.9% | 1.6% | -0.8% | 63.0% |
| | ols | 38.9% | 2.0% | -0.6% | 60.7% |
| | var | 39.1% | 1.9% | -0.6% | 60.8% |
| 中债-金融债券总净价(5-7年)指数 | mgarchcopula | 38.7% | 2.9% | -0.7% | 86.8% |
| | mgarchdcc | 39.0% | 2.5% | -0.8% | 85.8% |
| | ols | 40.5% | 2.8% | -0.9% | 83.0% |
| | var | 40.6% | 2.7% | -0.9% | 83.1% |
| 中债-金融债券总净价(7-10年)指数 | mgarchcopula | 42.4% | 0.4% | -1.4% | 115.3% |
| | mgarchdcc | 42.4% | 0.4% | -1.4% | 113.6% |
| | ols | 43.0% | 0.8% | -1.4% | 111.2% |
| | var | 43.0% | 0.6% | -1.4% | 110.9% |
| 中债-金融债券总净价(总值)指数 | mgarchcopula | 41.7% | 1.7% | -0.9% | 68.9% |
| | mgarchdcc | 41.3% | 1.6% | -0.8% | 67.0% |
| | ols | 41.8% | 2.0% | -0.7% | 66.4% |
| | var | 41.9% | 1.9% | -0.7% | 66.5% |

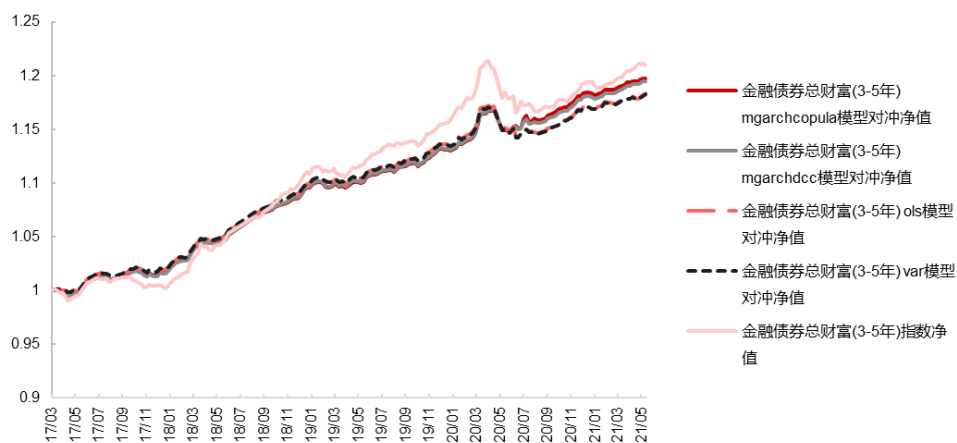
资料来源：Wind，东证衍生品研究院；回溯时间区间：2017.03 至 2021.06

图表 30: 主要信用债指数对冲效果总结 (基于十年期国债期货)

| 指数名称 | 模型 | HE_VOL | HE_MDD | HE_YLD | OHR |
|----------------------------|--------------|--------|--------|--------|-------|
| 中债-高信用等级企业债净 价(1-3年)指数 | mgarchcopula | 9.0% | 0.0% | -0.1% | 24.0% |
| | mgarchdcc | 8.6% | -0.1% | -0.1% | 21.6% |
| | ols | 6.8% | -0.1% | -0.1% | 24.1% |
| | var | 8.2% | 0.0% | -0.1% | 23.5% |
| 中债-高信用等级企业债净 价(10年以上)指数 | mgarchcopula | 9.4% | 0.9% | -0.7% | 72.4% |
| | mgarchdcc | 9.6% | 1.5% | -0.5% | 69.6% |
| | ols | 5.4% | 1.8% | -0.5% | 66.7% |
| | var | 7.0% | 1.5% | -0.4% | 65.5% |
| 中债-高信用等级企业债净 价(1年以下)指数 | mgarchcopula | -4.1% | 0.6% | 0.1% | 6.6% |
| | mgarchdcc | -0.9% | 0.7% | 0.2% | 6.0% |
| | ols | -1.0% | -0.1% | 0.0% | 5.7% |
| | var | -1.7% | -0.1% | 0.0% | 6.3% |
| 中债-高信用等级企业债净 价(3-5年)指数 | mgarchcopula | 11.0% | 2.4% | 0.2% | 42.5% |
| | mgarchdcc | 11.0% | 2.3% | 0.2% | 40.4% |
| | ols | 10.2% | 1.1% | -0.2% | 39.8% |
| | var | 11.6% | 1.3% | -0.2% | 39.1% |
| 中债-高信用等级企业债净 价(5-7年)指数 | mgarchcopula | 13.4% | 0.1% | -0.2% | 53.9% |
| | mgarchdcc | 13.3% | 0.3% | -0.1% | 50.3% |
| | ols | 13.7% | 0.8% | -0.3% | 49.2% |
| | var | 14.6% | 0.6% | -0.3% | 49.8% |
| 中债-高信用等级企业债净 价(7-10年)指数 | mgarchcopula | 13.6% | 1.5% | -0.6% | 76.2% |
| | mgarchdcc | 13.8% | 1.9% | -0.4% | 70.1% |
| | ols | 14.5% | 2.4% | -0.5% | 64.1% |
| | var | 15.5% | 2.2% | -0.5% | 63.3% |
| 中债-高信用等级企业债净 价(总值)指数 | mgarchcopula | 13.5% | 1.1% | -0.1% | 40.1% |
| | mgarchdcc | 13.6% | 1.6% | 0.0% | 38.1% |
| | ols | 11.4% | 0.9% | -0.2% | 38.3% |
| | var | 12.9% | 0.9% | -0.2% | 38.2% |

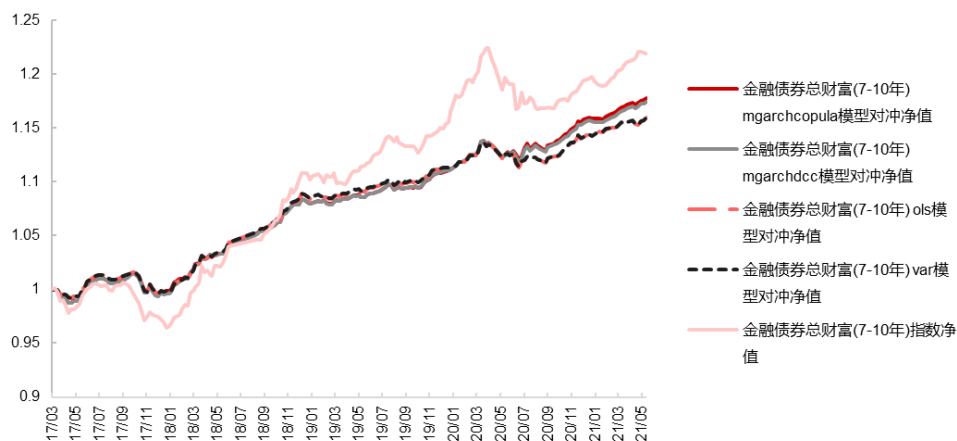
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院; 回测时间区间: 2017.03 至 2021.06

图表 31: 金融债券总财富(3-5 年)指数统计模型对冲净值



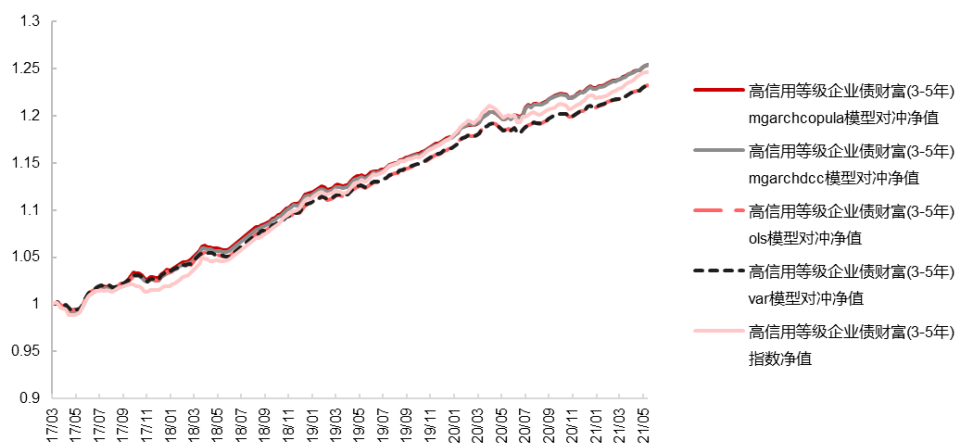
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院; 回测时间区间: 2017.03 至 2021.06

图表 32: 金融债券总财富(7-10 年)指数统计模型对冲净值



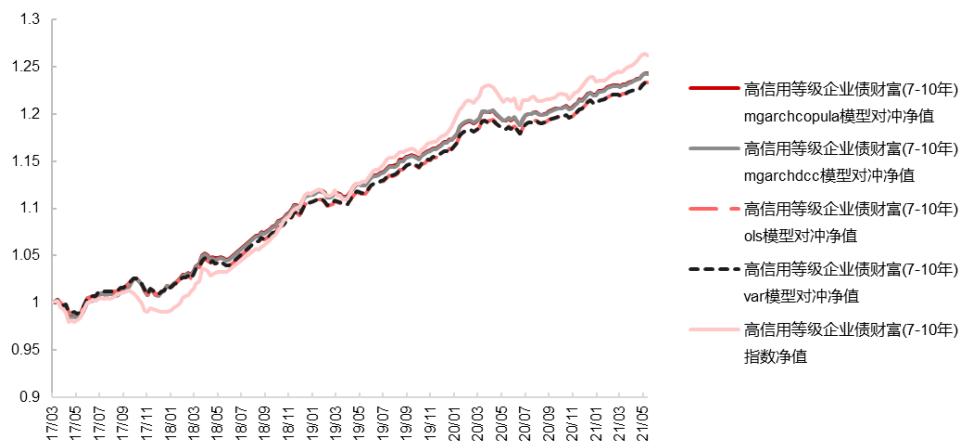
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院; 回测时间区间: 2017.03 至 2021.06

图表 33: 高信用等级企业债总财富(3-5 年)指数统计模型对冲净值



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院; 回测时间区间: 2017.03 至 2021.06

图表 34: 高信用等级企业债总财富(7-10 年)指数统计模型对冲净值



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院; 回测时间区间: 2017.03 至 2021.06

期货走势评级体系（以收盘价的变动幅度为判断标准）

| 走势评级 | 短期（1-3 个月） | 中期（3-6 个月） | 长期（6-12 个月） |
|------|------------|------------|-------------|
| 强烈看涨 | 上涨 15%以上 | 上涨 15%以上 | 上涨 15%以上 |
| 看涨 | 上涨 5-15% | 上涨 5-15% | 上涨 5-15% |
| 震荡 | 振幅-5%-+5% | 振幅-5%-+5% | 振幅-5%-+5% |
| 看跌 | 下跌 5-15% | 下跌 5-15% | 下跌 5-15% |
| 强烈看跌 | 下跌 15%以上 | 下跌 15%以上 | 下跌 15%以上 |

上海东证期货有限公司

上海东证期货有限公司成立于 2008 年，是一家经中国证券监督管理委员会批准的经营期货业务的综合性公司。东证期货是东方证券股份有限公司全资子公司，注册资本金 23 亿元人民币，员工近 600 人。公司主要从事商品期货经纪、金融期货经纪、期货投资咨询、资产管理、基金销售等业务，拥有上海期货交易所、大连商品交易所、郑州商品交易所和上海国际能源交易中心会员资格，是中国金融期货交易所全面结算会员。公司拥有东证润和资本管理有限公司，上海东祺投资管理有限公司和东证期货国际（新加坡）私人有限公司三家全资子公司。

东证期货以上海为总部所在地，在大连、长沙、北京、上海、郑州、太原、常州、广州、青岛、宁波、深圳、杭州、西安、厦门、成都、东营、天津、哈尔滨、南宁、重庆、苏州、南通、泉州、汕头、沈阳、无锡、济南等地共设有 33 家营业部，并在北京、上海、广州、深圳多个经济发达地区拥有 134 个证券 IB 分支网点，未来东证期货将形成立足上海、辐射全国的经营网络。

自 2008 年成立以来，东证期货秉承稳健经营、创新发展的宗旨，坚持市场化、国际化、集团化的发展道路，打造以衍生品风险管理为核心，具有研究和技术两大核心竞争力，为客户提供综合财富管理平台的一流衍生品服务商。

分析师承诺

王冬黎

本人具有中国期货业协会授予的期货执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收到任何形式的报酬。

免责声明

本报告由上海东证期货有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买投资标的的邀请或向人作出邀请。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东证衍生品研究院，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

东证衍生品研究院

地址：上海市中山南路318号东方国际金融广场2号楼22楼

联系人：梁爽

电话：8621-63325888-1592

传真：8621-33315862

网址：www.orientfutures.com

Email：research@orientfutures.com