

国债期货套期保值系列报告（一）：风险因子匹配

研究院 量化组

研究员

高天越

☎ 0755-23887993

✉ gaotianyue@htfc.com

从业资格号：F3055799

投资咨询号：Z0016156

联系人

李逸资

☎ 0755-23887993

✉ liyizi@htfc.com

从业资格号：F03105861

李光庭

☎ 0755-23887993

✉ liguangting@htfc.com

从业资格号：F03108562

黄煦然

☎ 0755-23887993

✉ huangxuran@htfc.com

从业资格号：F0310959

麦锐聪

☎ 0755-23887993

✉ mairuicong@htfc.com

从业资格号：F0310381

投资咨询业务资格：

证监许可【2011】1289号

摘要

本报告深入探讨了国债期货套期保值策略，旨在为投资者提供参考。报告首先详细探讨了如何利用修正久期和基点价值这两个关键风险因子，确定国债期货的套保比率。通过理论分析和实际案例研究，展示了这些风险因子方法在风险管理中的应用和区别，并探讨其优缺点及适用标的。此外，报告还对比了不同调仓周期和不同CTD券定义的套期保值效果，以及基于不同时间窗口的回归与调整对套期保值效果的影响。

核心观点

- 对CTD券进行流动性筛选之后，套期保值效果表现更佳。套期保值效果随着品种久期的增加而变得更好。
- 使用不同的调仓频率，会影响套期保值效果，其中两年期和五年期国债期货使用月度调仓在各量化指标上表现更优，而十年期国债期货则是使用周度调仓表现更好。
- 使用期现收益率进行回归并对套保比率进行调整后，从长期来看，各品种都表现的更好。
- 基于不同时间窗口的回归与调整对套期保值效果有显著影响。较短的时间窗口可以更及时地反映市场变化，但也可能增加尾部风险。

目录

摘要 1

核心观点 1

前言 4

 ■ 风险因子匹配 4

 ■ CTD 券流动性筛选 6

 ■ 套期保值效果量化指标 6

套期保值效果对比 7

 ■ 不同调仓周期和不同 CTD 券定义的套期保值效果对比 7

 ■ 基于不同时间窗口的回归与调整 9

 ■ 债券熊市时最大回撤的控制效果对比 12

总结 14

参考文献 15

图表

表 1：两年期国债不同调仓周期的套期保值效果	7
表 2：五年期国债不同调仓周期的套期保值效果	7
表 3：十年期国债不同调仓周期的套期保值效果	8
表 4：三十年期国债不同调仓周期的套期保值效果	8
表 5：两年期国债期货不同时间窗口的套期保值效果（月度调仓）	9
表 6：五年期国债期货不同时间窗口的套期保值效果（月度调仓）	10
表 7：十年期国债期货不同时间窗口的套期保值效果（周度调仓）	10
表 8：三十年期国债期货不同时间窗口的套期保值效果（月度调仓）	11
表 9：两年期国债期货行情扭转后的最大回撤表现（月度调仓）	12
表 10：五年期国债期货行情扭转后的最大回撤表现（月度调仓）	12
表 11：十年期国债期货行情扭转后的最大回撤表现（周度调仓）	13

前言

在现代金融市场中，国债期货作为一种重要的衍生工具，广泛用于管理利率风险和优化投资组合。随着市场的不确定性和利率波动的加剧，如何有效利用国债期货进行套期保值，成为投资者和风险管理者关注的核心问题之一。套期保值通过建立与现货头寸相反的期货头寸，不仅能在一定程度上对冲市场风险，还可以通过合理的风险管理策略，实现收益的稳定增长。本系列专题旨在深入探讨国债期货套期保值策略，为投资者提供参考。

套保比率的准确确定是套期保值成功的关键。一个合理的套保比率能够有效减少投资组合对利率波动的敏感性，从而降低风险暴露，保证预期收益的实现。然而，确定合适的套保比率并不是一件简单的任务，需要考虑多种因素和方法，不过无论是何种方法，其核心都在于致力于期货端盈亏与现货端盈亏的完全抵消，即

$$\text{债券现货盈亏} = \text{套保比率} \times \text{国债期货盈亏}$$

目前市场上确定套保比率的方法主要分为两类方法，一是利用传统的风险因子如修正久期（Modified Duration）和基点价值（BPV），在期现货之间进行风险敞口的匹配与对冲；二是通过建立合适的统计模型，在期货收益率和现货收益率之间，根据其波动情况进行套保比率的确定。本文作为系列报告中的第一篇报告，我们将首先详细探讨如何利用如修正久期和基点价值这两个关键风险因子，确定国债期货的套保比率。通过理论分析和实际案例研究，我们将展示这些传统方法在风险管理中的应用和区别，并探讨其优缺点及适用标的。希望通过本报告的研究，能为从事国债期货交易和风险管理的专业人士提供有价值的参考和指导。

■ 风险因子匹配

基点价值法

基点价值量化了利率每变动一个基点（0.01%）引起的债券价格变动的值，使投资者能够更精确地进行套期保值操作。而由于国债期货合约的基点价值约等于最便宜可交割国债（CTD）的基点价值除以其转换因子，所以只需要通过计算得出 CTD 券，再根据其对应的转换因子，我们就可以得到国债期货合约的基点价值。接下来再将国债期货合约的基点价值和被套保债券的基点价值之间进行匹配，使期现组合的基点价值为 0，则组合在利率每发生一个基点的变动之后，期、现两端的盈亏可以相互抵消。在此基础上，套保比率可以通过以下式子确定

$$HR_1 = \frac{BPV_B}{BPV_F} = \frac{BPV_B}{BPV_{CTD} / CF_{CTD}}$$

其中 BPV_B 、 BPV_F 和 BPV_{CTD} 分别为被套保债券、国债期货和 CTD 券的基点价值，而 CF_{CTD} 为 CTD 券对应的转换因子。

修正久期法

修正久期 (Modified Duration) 就是收益率变化 1 个百分点时，债券价格变化的百分比，因此，可以使用修正久期乘以债券价格，来衡量价格波动的绝对值。而国债期货合约的修正久期约等于 CTD 券的修正久期。修正久期法与基点价值法类似，同样根据如何可以使得组合的期、现两端的盈亏可以相互抵消，而确定套保比率：

$$HR_2 = \frac{MD_B \times Price_B}{MD_{CTD} \times Price_F}$$

其中 MD_B 和 MD_{CTD} 分别为被套保债券和 CTD 券的修正久期

基于收益率对套保比率进行调整

上述两种方法虽然原理与计算都比较简单与实用，不过它们都是建立在 CTD 券与被套保债券在利率变动时，收益率同步变化、平行升降的假设前提下。但在实际中，该假设往往并不成立，短端债券收益率的波动相比长端会更大，需要我们根据 CTD 券与被套保债券收益率之间的变动特征，对套保比率进行动态调整。常见的方法是在 CTD 券收益率与被套保债券收益率之间建立如下的回归方程，滚动使用过去 T 日数据进行回归分析，

$$YTM_B = \alpha + \beta \times YTM_{CTD} + \varepsilon$$

其中 YTM_{CTD} 和 YTM_B 分别是 CTD 券和被套保债券的到期收益率。

在得到回归系数 β 之后，对套保系数进行以下调整

调整后的基点价值法：

$$HR_3 = \beta \times H_1$$

调整后的修正久期法：

$$HR_4 = \beta \times H_2$$

同时，我们还需要考虑到使用不同的时间窗口截取数据，所带来的回归系数 β 的不同。若更侧重于捕捉短期内的变动关系，则可以使用较短的时间窗口，但可能面临着短期 β 改变后，套保比率被错误调整的风险；若更侧重于捕捉长期稳定的变动关系，则可以使用较长的时间窗口，但也同时会缺乏对 β 在短期内发生变动的考虑，使得套保比率没有及时调整。而时间窗口长短的考虑也必须要结合套保比率调整周期。

但无论是哪种方法，即使是使用收益率对套保比率进行了调整，都仍然需要我们动态地进行风险因子的重新校准与匹配，以期在价格发生变动，风险因子随之发生变动之后，

我们可以根据现时情况，对套保比率做出调整。所以不同的调仓窗口也意味着会带来不同的套保效果。

■ CTD 券流动性筛选

回看上文中提到的四种方法：基点价值法、修正久期法以及基于收益率对二者进行调整的方法，都需要用到 CTD 券进行后续的计算。CTD 券作为可交割券中最便宜的、即用最少现金就能完成交割的债券，在交割中最有可能被空头方使用，所以期货合约的定价模型通常也是基于 CTD 券的价格和特性来进行的。而这同时也是建立在我们认为 CTD 券能被市场充分定价，因此最能反应对应国债期货的特性，如修正久期和基点价值的前提下。但也引出另外一个问题，即我们不能排除其价格中包含了较高的流动性溢价的可能性。而此类极度不活跃的 CTD 券，违背了市场充分定价的假设，因而不能反应出国债期货的真实情况。所以在实际操作中，我们需要首先对可交割券进行流动性的筛选，然后在符合流动性前提的可交割券中寻找最便宜可交割券。本报告中具体用到的操作为：滚动计算可交割券五日平均成交额（新入选可交割券表中不足五日的，按实际入选日计算），按平均成交额排名并选取前五个可交割券作为活跃可交割券，接着在活跃可交割券中按隐含回购利率（IRR）进行排序，选取 IRR 最高的活跃可交割券作为 CTD 券。

■ 套期保值效果量化指标

而为了衡量一种套保方法的好坏，我们需要一个量化指标对套保组合进行评判。对于长期套期保值的效果评价，目前普遍采用的是 Ederington（1979）提出的套保有效性度量方法，从套保组合降低波动的角度出发，即

$$\text{套保有效系数: } Eff = 1 - \frac{Var(r_h)}{Var(r_B)}$$

其中 r_h 和 r_B 分别是套保组合和被套保债券的收益率序列。

而 Lien（2005）则提出了该度量方法，在对比不是采用 OLS 回归确定套保比率的套保方法时，存在一定的局限性。而同时，我们为了对比不同套保方法在应对下行风险的表现，决定在 Ederington 度量方法的基础上，增加二阶下偏矩（Lower Partial Moment）作为我们的效果量化指标，即

$$LPM_2 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\min(0, r_i))^2}$$

其中 N 是总天数， r_i 是第 i 天收益率。

除波动因素之外，还需要观察套期保值的对冲成本是多少，我们采用年化收益率的降低值作为对冲成本进行衡量。

套期保值效果对比

在实际操作中，投资者往往需要对一篮子债券而非单个债券进行套期保值，且持有的债券组合通常包含多种不同期限和流动性的债券，使用单个债券进行套期保值可能会导致对冲误差，因为单一债券的价格波动可能与组合中其他债券的波动不一致。为此，我们引入不同久期的净价指数进行后续套保效果的分析。净价指数综合了市场上多种债券的净价变动情况，能够更好地反映投资者持有的债券组合的整体风险。而由于目前上市的期货品种，主力合约和次主力合约持仓量相差较大，出于流动性的考虑，本文将只使用主力合约进行套期保值。

不同调仓周期和不同 CTD 券定义的套期保值效果对比

为了对比两年期、五年期、十年期和三十年期国债期货在使用上文四种方法时，选择周度和月度调仓会对套期保值效果有什么影响，我们首先需要控制一下变量，将回归的时间窗口设为 120 天，且针对每个品种，分别对冲久期最接近的国债净价指数。

表 1：两年期国债不同调仓周期的套期保值效果

		CTD 券未进行流动性筛选					CTD 券进行流动性筛选				
		年化 收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保 有效系数	年化 收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保 有效系数
周度	HR1	-0.27%	-0.2979	-1.76%	0.0005	-93.75%	-0.27%	-0.2945	-1.75%	0.0005	-93.55%
	HR2	-0.30%	-0.2977	-1.70%	0.0006	-138.04%	-0.30%	-0.2961	-1.70%	0.0006	-137.46%
	HR3	0.03%	0.0367	-1.14%	0.0005	-40.73%	0.03%	0.0413	-1.13%	0.0005	-41.32%
	HR4	0.03%	0.0327	-0.99%	0.0005	-70.26%	0.03%	0.0359	-0.98%	0.0005	-70.77%
月度	HR1	-0.25%	-0.2709	-1.63%	0.0005	-90.13%	-0.22%	-0.2483	-1.54%	0.0005	-89.26%
	HR2	-0.27%	-0.2696	-1.58%	0.0006	-133.63%	-0.25%	-0.2488	-1.49%	0.0006	-132.91%
	HR3	0.09%	0.1155	-1.05%	0.0004	-34.39%	0.10%	0.1376	-1.04%	0.0004	-34.84%
	HR4	0.09%	0.1122	-0.91%	0.0005	-62.26%	0.11%	0.1331	-0.88%	0.0005	-63.03%
国债总净价指数 (1-3 年)		0.05%	0.0776	-3.32%	0.0004		0.05%	0.0776	-3.32%	0.0004	

数据来源：同花顺，华泰期货研究院；回测时间：2020/01/01-2024/06/30

表 2：五年期国债不同调仓周期的套期保值效果

		CTD 券未进行流动性筛选					CTD 券进行流动性筛选				
		年化 收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保 有效系数	年化 收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保 有效系数
周度	HR1	0.01%	0.0029	-3.34%	0.0012	-101.84%	-0.03%	-0.0169	-3.48%	0.0011	-100.33%
	HR2	-0.08%	-0.0362	-3.52%	0.0013	-170.24%	-0.12%	-0.0581	-3.71%	0.0013	-168.06%
	HR3	0.30%	0.2270	-3.45%	0.0008	-3.66%	0.26%	0.1979	-3.35%	0.0008	-7.90%

月度	HR4	0.26%	0.1709	-3.22%	0.0009	-35.75%	0.22%	0.1409	-3.19%	0.0009	-41.84%
	HR1	0.02%	0.0114	-3.02%	0.0011	-95.66%	0.03%	0.0146	-3.13%	0.0011	-97.49%
	HR2	-0.07%	-0.0335	-3.20%	0.0013	-160.70%	-0.06%	-0.0272	-3.30%	0.0013	-162.88%
	HR3	0.33%	0.2578	-3.21%	0.0008	-0.65%	0.33%	0.2495	-3.10%	0.0008	-5.14%
	HR4	0.29%	0.1970	-3.03%	0.0009	-31.00%	0.29%	0.1916	-2.92%	0.0009	-37.45%
国债总净价指数 (3-5 年)		0.59%	0.4567	-5.58%	0.0008		0.59%	0.4567	-5.58%	0.0008	

数据来源：同花顺，华泰期货研究院；回测时间：2015/01/01-2024/06/30

表 3：十年期国债不同调仓周期的套期保值效果

		CTD 券未进行流动性筛选					CTD 券进行流动性筛选				
		年化 收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保 有效系数	年化 收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保 有效系数
周度	HR1	-0.24%	-0.1024	-4.13%	0.0014	-4.11%	0.00%	0.0008	-3.85%	0.0014	-3.63%
	HR2	-0.40%	-0.1420	-6.17%	0.0017	-50.04%	-0.11%	-0.0392	-4.54%	0.0017	-49.13%
	HR3	0.11%	0.0554	-4.66%	0.0012	22.22%	0.26%	0.1287	-4.33%	0.0012	21.08%
	HR4	0.01%	0.0034	-4.78%	0.0015	-9.48%	0.19%	0.0795	-4.38%	0.0015	-10.84%
月度	HR1	-0.35%	-0.1481	-4.54%	0.0014	-7.44%	-0.17%	-0.0675	-4.36%	0.0015	-19.08%
	HR2	-0.51%	-0.1807	-6.57%	0.0017	-55.56%	-0.30%	-0.1011	-5.93%	0.0018	-72.07%
	HR3	0.09%	0.0475	-4.21%	0.0012	23.78%	0.17%	0.0823	-4.15%	0.0013	16.07%
	HR4	0.00%	-0.0005	-4.22%	0.0014	-7.96%	0.09%	0.0369	-4.11%	0.0015	-19.12%
国债总净价指数 (7-10 年)		0.68%	0.2972	-9.71%	0.0015		0.68%	0.2972	-9.71%	0.0015	

数据来源：同花顺，华泰期货研究院；回测时间：2016/06/01-2024/06/30

表 4：三十年期国债不同调仓周期的套期保值效果

		CTD 券未进行流动性筛选					CTD 券进行流动性筛选				
		年化 收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保 有效系数	年化 收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保 有效系数
周度	HR1	-3.10%	-0.7111	-1.68%	0.0026	23.72%	-2.00%	-0.4920	-1.51%	0.0025	33.36%
	HR2	-4.76%	-0.9590	-2.41%	0.0030	1.03%	-3.62%	-0.7733	-1.92%	0.0028	11.95%
	HR3	-1.84%	-0.4573	-1.51%	0.0024	34.84%	-1.06%	-0.2809	-1.32%	0.0023	42.38%
	HR4	-3.40%	-0.7406	-1.92%	0.0028	15.28%	-2.60%	-0.5969	-1.71%	0.0026	23.76%
月度	HR1	-2.48%	-0.5690	-1.61%	0.0026	23.75%	-2.09%	-0.5230	-1.43%	0.0025	35.79%
	HR2	-4.02%	-0.8162	-2.07%	0.0029	2.58%	-3.66%	-0.8013	-1.90%	0.0027	16.12%
	HR3	-0.82%	-0.2054	-1.45%	0.0024	35.33%	-0.69%	-0.1850	-1.27%	0.0022	44.69%
	HR4	-2.23%	-0.4930	-1.82%	0.0027	17.38%	-2.14%	-0.5055	-1.66%	0.0026	27.76%
国债总净价指数 (10 年以上)		16.64%	3.3375	-2.28%	0.0037		16.64%	3.3375	-2.28%	0.0037	

数据来源：同花顺，华泰期货研究院；回测时间：2024/01/01-2024/06/30

因为回归分析使用到的时间窗口导致了一定的数据损耗，三十年期国债的回测时间只有半年时间，时间跨度较短，所以我们不能排除其套保效果从长期来看缺乏代表性。不过，我们仍可以从以上对比进行总结出以下规律：（1）对 CTD 券进行流动性筛选之后，套期保值效果无论是从对冲成本、最大回撤和套保有效系数等角度来看，都普遍表现的更加优秀，再次印证了对 CTD 券进行流动性筛选的重要性。（2）相比于周度进行调仓，较短久期的品种如两年期和五年期国债期货，使用月度调仓在各量化指标上表现更优，而十年期国债期货则是使用周度调仓表现更好。三十年期国债期货在周度和月度调仓上没有显示出明显的区别，但更低的调仓频率可以带来更小的交易成本。（3）套保有效性随着久期的增加而增加，无论运用何种风险因子套保方法，从套保有效系数角度出发，较短久期品种的表现都较差，套保后并不能有效减小被套保债券的波动，但对冲成本也随着久期的增加而增加。同时，所有品种在进行套期保值之后，最大回撤都得到了有效改善，而在下偏矩上，则没有明显变化。（4）在所有品种上，使用到期收益率对套保比率进行调整之后，无论是基于基点价值法还是修正久期法，调整后的组合对比原方法，在各项量化指标上普遍表现更佳，其中基于收益率对基点价值法套保比率进行调整的方法在四种方法里表现最好。

■ 基于不同时间窗口的回归与调整

接下来，我们将对比在使用不同时间窗口回归下的 β 来调整套保比率的影响。在上文对不同调仓周期和不同 CTD 券定义进行对比之后，接下来我们将固定对 CTD 券进行流动性筛选，且除了十年期国债期货使用周度调仓之外，其余品种使用月度调仓。

表 5：两年期国债期货不同时间窗口的套期保值效果（月度调仓）

时间窗口		年化收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保有效系数
T=20	国债总净价指数 (1-3 年)	0.05%	0.0776	-3.32%	0.0004	
	HR1	-0.22%	-0.2483	-1.54%	0.0005	-89.26%
	HR2	-0.25%	-0.2488	-1.49%	0.0006	-132.91%
	HR3	0.02%	0.0325	-1.71%	0.0004	11.20%
	HR4	0.02%	0.0292	-1.66%	0.0004	-1.63%
	HR3	0.03%	0.0478	-1.33%	0.0004	-24.30%
	HR4	0.04%	0.0440	-1.26%	0.0005	-49.15%
	HR3	0.10%	0.1376	-1.04%	0.0004	-34.84%
T=120	HR4	0.11%	0.1331	-0.88%	0.0005	-63.03%
	HR3	-0.04%	-0.0549	-1.53%	0.0005	-46.57%
T=250	HR4	-0.05%	-0.0583	-1.46%	0.0005	-78.25%

数据来源：同花顺，华泰期货研究院；回测时间：2020/01/01-2024/06/30

表 6：五年期国债期货不同时间窗口的套期保值效果（月度调仓）

时间窗口		年化收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保有效系数
	国债总净价指数 (3-5 年)	0.59%	0.4567	-5.58%	0.0008	
	HR1	0.03%	0.0146	-3.13%	0.0011	-97.49%
	HR2	-0.06%	-0.0272	-3.30%	0.0013	-162.88%
	HR3	0.34%	0.3025	-4.60%	0.0007	23.11%
	HR4	0.30%	0.2442	-4.51%	0.0008	6.35%
T=20						
T=60	HR3	0.16%	0.1240	-4.41%	0.0008	-0.57%
	HR4	0.10%	0.0655	-4.44%	0.0009	-29.20%
T=120	HR3	0.33%	0.2495	-3.10%	0.0008	-5.14%
	HR4	0.29%	0.1916	-2.92%	0.0009	-37.45%
T=250	HR3	0.11%	0.0751	-3.21%	0.0009	-33.64%
	HR4	0.04%	0.0243	-3.37%	0.0011	-76.76%

数据来源：同花顺，华泰期货研究院；回测时间：2015/01/01-2024/06/30

表 7：十年期国债期货不同时间窗口的套期保值效果（周度调仓）

时间窗口		年化收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保有效系数
	国债总净价指数 (7-10 年)	0.68%	0.2972	-9.71%	0.0015	
	HR1	0.00%	0.0008	-3.85%	0.0014	-3.63%
	HR2	-0.11%	-0.0392	-4.54%	0.0017	-49.13%
T=20	HR3	0.46%	0.2602	-4.72%	0.0011	39.82%
	HR4	0.42%	0.2066	-4.19%	0.0012	22.46%
T=60	HR3	-0.17%	-0.0895	-5.23%	0.0012	28.21%
	HR4	-0.30%	-0.1349	-5.31%	0.0014	1.80%
T=120	HR3	0.26%	0.1287	-4.33%	0.0012	21.08%
	HR4	0.19%	0.0795	-4.38%	0.0015	-10.84%
T=250	HR3	0.13%	0.0613	-3.55%	0.0013	16.59%
	HR4	0.04%	0.0155	-3.78%	0.0015	-18.80%

数据来源：同花顺，华泰期货研究院；回测时间：2017/01/01-2024/06/30

表 8：三十年期国债期货不同时间窗口的套期保值效果（月度调仓）

时间窗口		年化收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保有效系数
T=20	国债总净价指数 (10 年以上)	16.64%	3.3375	-2.28%	0.0037	
	HR1	-2.09%	-0.5230	-1.43%	0.0025	35.79%
	HR2	-3.66%	-0.8013	-1.90%	0.0027	16.12%
	HR3	-0.14%	-0.0475	-0.98%	0.0019	63.44%
	HR4	-1.54%	-0.4476	-1.14%	0.0022	52.46%
	HR3	-0.16%	-0.0452	-1.09%	0.0022	48.91%
	HR4	-1.56%	-0.3823	-1.33%	0.0025	33.06%
	HR3	-0.69%	-0.1850	-1.27%	0.0022	44.69%
T=60	HR4	-2.14%	-0.5055	-1.66%	0.0026	27.76%

数据来源：同花顺，华泰期货研究院；回测时间：2024/01/01-2024/06/30

因为三十年期国债期货上市距今仅一年多时间，若用 250 天时间窗口进行回归分析，可用于回测的数据过少，故不做三十年期国债期货该时间窗口的讨论。

对比结果显示，无论是采用基点价值法还是修正久期法为基础进行调整，四个品种的套保有效系数都随着时间窗口跨度的减小而增加，同时下偏矩也呈现出同样的改善趋势。这说明，使用更短的时间窗口进行回归并调整，可以更为有效地平抑组合的波动。但值得注意的是，随着时间窗口跨度的减小，最大回撤的幅度也在增加，说明若用更短的时间窗口，虽然在总体上平抑波动和下行风险的能力会更强，但在尾部风险上的暴露可能会更大。为了分析这种现象，我们回看不同时间窗口最大回撤发生的时间，就处于 2017 年期间，这与被套保债券的最大回撤时间基本吻合。在去杠杆、抑泡沫、防风险大背景下，2017 年债券市场持续走熊，特别是在 2016 年末债灾之后，市场对冲需求强烈，持仓量明显上升，套保做空力量主导国债期货市场。同时期货本身波动就强于现货市场，且 CTD 券的收益率与国债期货的价格联系紧密，进而导致 CTD 券的收益率上升幅度较被套保债券的收益率上升幅度更大。在这种情况下，结合我们的回归方程

$$YTM_B = \alpha + \beta \times YTM_{CTD} + \varepsilon$$

可以看出，此时回归系数 β 会变小，意味着我们的套保比率将会被调整为更小的套保比率，而时间窗口跨度的减小会导致这种向下调整的幅度被进一步放大，后果则是在面对后续发生的持续价格下行时，套保组合未套保的头寸过大，净值加剧回撤。总结本节观点，使用更短的时间窗口，虽然能更好地根据短期内收益率变动关系对套保比率进行更细微的调整，提高套保有效性，但在面临下行风险时，较短的时间窗口容易暴露过大的头寸不进行套保，导致回撤幅度加剧。

■ 债券熊市时最大回撤的控制效果对比

除了平抑波动之外，不少投资者进行套期保值的目的是为了控制投资组合的最大回撤。而在本轮债牛行情中，如何提前对可能发生的行情扭转做好预防，也正逐步引起大家的重视。而在上一节中，我们在对不同跨度的回归时间窗口进行对比之后，发现不同的时间窗口会影响最大回撤的控制效果，而在这几种基于风险因子的套保方法中，在行情发生较大改变时的套保效果如何呢？我们将采用上一节中控制最大回撤表现最好的 250 天时间窗口进行回归与调整，并与其他方法进行对比，观察其在 2016/10/01 至 2018/02/01 以及 2020/04/30 至 2021/01/01 两段市场行情由牛转熊期间的表现。

表 9：两年期国债期货行情扭转后的最大回撤表现（月度调仓）

回测时间		年化收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保有效系数
2020/04/30 至 2021/01/01	HR1	-0.24%	-0.1798	-0.98%	0.0008	-53.63%
	HR2	-0.01%	-0.0038	-0.85%	0.0009	-91.96%
	HR3	-0.20%	-0.1653	-1.06%	0.0008	-29.21%
	HR4	0.03%	0.0242	-0.91%	0.0009	-59.97%
	国债总净价指数 (1-3 年)	-2.41%	-2.2200	-3.32%	0.0007	

数据来源：同花顺，华泰期货研究院

表 10：五年期国债期货行情扭转后的最大回撤表现（月度调仓）

回测时间		年化收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保有效系数
2016/10/01 至 2018/02/01	HR1	0.19%	0.0804	-2.54%	0.0015	-165.47%
	HR2	0.65%	0.2404	-2.64%	0.0017	-245.28%
	HR3	-0.68%	-0.4119	-2.58%	0.0011	-29.52%
	HR4	-0.34%	-0.1814	-2.39%	0.0012	-62.85%
	国债总净价指数 (3-5 年)	-3.58%	-2.4573	-5.58%	0.0011	
2020/04/30 至 2021/01/01	HR1	-0.23%	-0.1276	-1.68%	0.0012	28.92%
	HR2	0.27%	0.1247	-1.42%	0.0014	-1.01%
	HR3	0.16%	0.0814	-1.54%	0.0012	20.26%
	HR4	0.72%	0.3110	-1.31%	0.0014	-14.11%
	国债总净价指数 (3-5 年)	-3.53%	-1.6186	-5.35%	0.0014	

数据来源：同花顺，华泰期货研究院

表 11：十年期国债期货行情扭转后的最大回撤表现（周度调仓）

回测时间		年化收益率	夏普比率	最大回撤	下偏矩	套保有效系数
2016/10/01 至 2018/02/01	HR1	0.51%	0.1435	-3.78%	0.0021	-66.43%
	HR2	1.61%	0.3812	-4.05%	0.0025	-132.89%
	HR3	-0.47%	-0.1568	-3.55%	0.0018	-18.59%
	HR4	0.48%	0.1348	-3.78%	0.0021	-64.17%
	国债总净价指数 (7-10 年)	-6.92%	-2.4992	-9.71%	0.0019	
2020/04/30 至 2021/01/01	HR1	0.34%	0.1517	-1.26%	0.0012	45.09%
	HR2	1.18%	0.4292	-1.38%	0.0016	16.95%
	HR3	0.65%	0.2720	-1.28%	0.0013	37.41%
	HR4	1.54%	0.5220	-1.41%	0.0017	4.87%
	国债总净价指数 (7-10 年)	-5.40%	-1.7858	-6.13%	0.0020	

数据来源：同花顺，华泰期货研究院

结果显示，进行套保之后，组合相比被套保债券本身，最大回撤幅度大大降低。在现券熊市，价格大幅下跌的同时，大部分使用期货套保后的组合仍可实现盈利。而对四种方法进行对比可以发现，基于修正久期的套保方法相对于基于基点价值的套保方法，在收益上表现更好，具体表现为更高的年化收益率与夏普比率。但从另一角度，基于基点价值的方法在套保有效性，也就是平抑波动的能力上表现更好。而从最大回撤的角度出发，四种方法在熊市里没有表现出明显区别或规律。

总结

在本篇量化专题报告中，我们深入探讨了国债期货在套期保值策略中的应用，并详细分析了第一类套期保值方法，即运用风险因子，如基点价值和修正久期，套期保值方法的有效性。通过对修正久期和基点价值等关键风险因子的匹配，我们确定了合理的套保比率，这对于降低投资组合对利率波动的敏感性至关重要。同时，我们强调了对最便宜可交割国债（CTD）券进行流动性筛选的必要性，以确保套保策略的实施效果。

进一步地，本报告通过对比不同调仓周期和时间窗口下的套期保值效果，揭示了动态调整套保比率的重要性。我们发现，使用更短的时间窗口进行回归分析可以提高套保有效性，但同时也可能增加尾部风险。此外，在市场行情发生重大转变时，基于修正久期的套保方法相较于基点价值法，在收益表现上更为优秀，尽管在套保有效性上后者表现更佳。

总体而言，本报告的研究成果为国债期货交易和风险管理的专业人士提供了参考。我们建议投资者在实施套期保值策略时，应综合考虑市场环境、流动性因素以及风险因子的动态变化，以实现更稳健的风险管理和收益增长。随着市场条件的不断演变，持续优化和调整套保策略将是确保投资组合稳健性的关键。

参考文献

Ederington, L. H. (1979). The Hedging Performance of the New Futures Markets. *The Journal of Finance*, 34(1), 157–170. <https://doi.org/10.2307/2327150>.

Lien D. (2005). The use and abuse of the hedging effectiveness measure, *International Review of Financial Analysis*, Volume 14, Issue 2, 2005, Pages 277-282, ISSN 1057-5219, <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2004.11.001>.

免责声明

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、结论及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，投资者并不能依靠本报告以取代行使独立判断。对投资者依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华泰期货研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

华泰期货有限公司版权所有并保留一切权利。

公司总部

广州市天河区临江大道1号之一2101-2106单元 | 邮编：510000

电话：400-6280-888

网址：www.htfc.com