

商业银行参与国债期货交易方式的介绍

摘要：

- 1、根据现行的有关规定要求：业务试点期间，商业银行参与国债期货的交易要以风险管理为目的。国债期货已经基本能覆盖到大部分国债现券市场的对冲需求。在多数情况下，国债期货也能满足政金债风险对冲需求。随着利率市场化改革的推进，未来商业银行资产端对于风险控制的需求势将进一步提升。同时，理财产品净值化转型的过程中，对利用衍生品工具进行利率风险管理的需求也将出现提升。
- 2、利用国债期货进行套期保值分为买入套保和卖出套保两种，其中卖出套保一般用于已经持有国债现券头寸，但是预期收益率会上行，在期货端建立空头头寸，以对冲现券价值下跌的损失，比较符合商业银行现有债券业务模式的对冲需求。国债期货套保业务章节中将介绍套期保值的基本流程，同时对四个核心的问题合约选择、计算套保比例、动态调节和套保效果评价的方法做了具体的介绍。
- 3、在其他交易方式的介绍中将具体介绍国债期货的基差交易、期现套利和跨期套利三个交易方式。

基差交易：基差 = 国债现货价格 - 国债期货价格 * 转换因子，基差交易主要可以分为做多和做空：当认为基差会扩大时，可以做多基差，即买入现货，卖空期货；当认为基差会缩小时，可以做空基差，即买入期货，卖出现货。

期现交易：国债期货的期现套利是指利用国债期货和现货的价格差异，买入价格低估品种，卖出价格高估的品种，并持有至到期交割，以获取无风险收益。

跨期套利：指利用国债期货不同月份期货合约的价差变化获取利润的套利操作。当跨期价差被低估时，远季合约相对于近季合约价格出现低估，可以做多价差买入远季合约卖出近季合约；当跨期价差被高估时，远季合约相对于近季合约价格出现高估，可以做空价差卖出远季合约买入近季合约。

投资咨询业务资格：
证监许可[2011]1294号
投资咨询部

王克强
投资咨询部负责人
wangkeqiang@htfutures.com
从业资格号：F0286407
投资咨询号：Z0001299

许青辰
投资咨询部研究员
xuqingchen@htfutures.com
从业资格号：F3077365
投资咨询号：Z0015042

分析师承诺：

本人以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

目录

一、试点期间，商业银行参与国债期货的交易要以风险管理为目的	3
1.1 商业银行利率风险管理需求现状	3
1.2 业务转型推升利率风险管理需求	4
1.2.1 表内自营利率风险管理需求	5
1.2.2 表外理财利率风险管理需求	5
1.2.3 商业银行参与国债期货的积极意义	5
二、国债期货套保业务	6
2.1 套保中的核心问题一、合约选择	7
2.2 套保中的核心问题二、计算套保比例	7
2.2.1 最廉券法	7
2.2.2 统计模型法	9
2.3 套保中的核心问题三、动态调节	9
2.4 套保中的核心问题四、套保效果评价	10
三、其他非单边交易方式	11
3.1 基差交易	11
3.1.1 基差交易的损益	11
3.1.2 如何进行基差套利?	13
3.1.3 基差交易中的隐含期权	14
3.1.4 基差多头面临的问题	15
3.1.5 基差空头面临的问题	16
3.1.6 头寸配置问题	16
3.1.7 基差交易面临的风险	16
3.2 期现套利	17
3.2.1 期现套利的基本原理	17
3.2.2 正向套利分析	18
3.2.3 反向套利分析	18
3.2.4 基差交易与期现套利的区别	18
3.3 跨期套利	19
3.3.1 如何识别跨期价差的高低?	19
3.3.2 跨期价差的分解	20
3.3.3 交割套利及其损益	21
四、商业银行参与国债期货交易渠道如何要求?	21
五、商业银行参与国债期货的持仓限额如何?	22

一、试点期间，商业银行参与国债期货的交易要以风险管理为目的

2020年3月1日，中国金融期货交易所（以下简称中金所）发布《关于商业银行参与国债期货业务试点有关事项的通知》（以下简称《试点通知》）

《试点通知》中第一、第二点要求“商业银行参与交易所国债期货业务试点，应当遵守有关法律、行政法规、规章、交易所业务规则及本通知有关规定。”同时，指出“商业银行应当按照相关监管部门要求参与国债期货交易。”

而在2月21日发布的《中国证监会财政部中国人民银行中国银保监会关于商业银行、保险机构参与中国金融期货交易所国债期货交易的公告》中明确：1) 符合条件的商业银行可以风险管理为目的，试点参与中国金融期货交易所国债期货交易；2) 具备投资管理能力的保险机构可以风险管理为目的，参与中国金融期货交易所国债期货交易。

因此，业务试点期间，商业银行参与国债期货的交易要以风险管理为目的。

1.1 商业银行利率风险管理需求现状

国债可分为记账式国债和储蓄式国债，目前在银行间市场发行和流通的主要是记账式国债，商业银行刚刚放开进入交易所市场，其参与度尚有限，且记账式国债是目前国债期货的交割标的，因此下文提及的国债均为记账式国债。

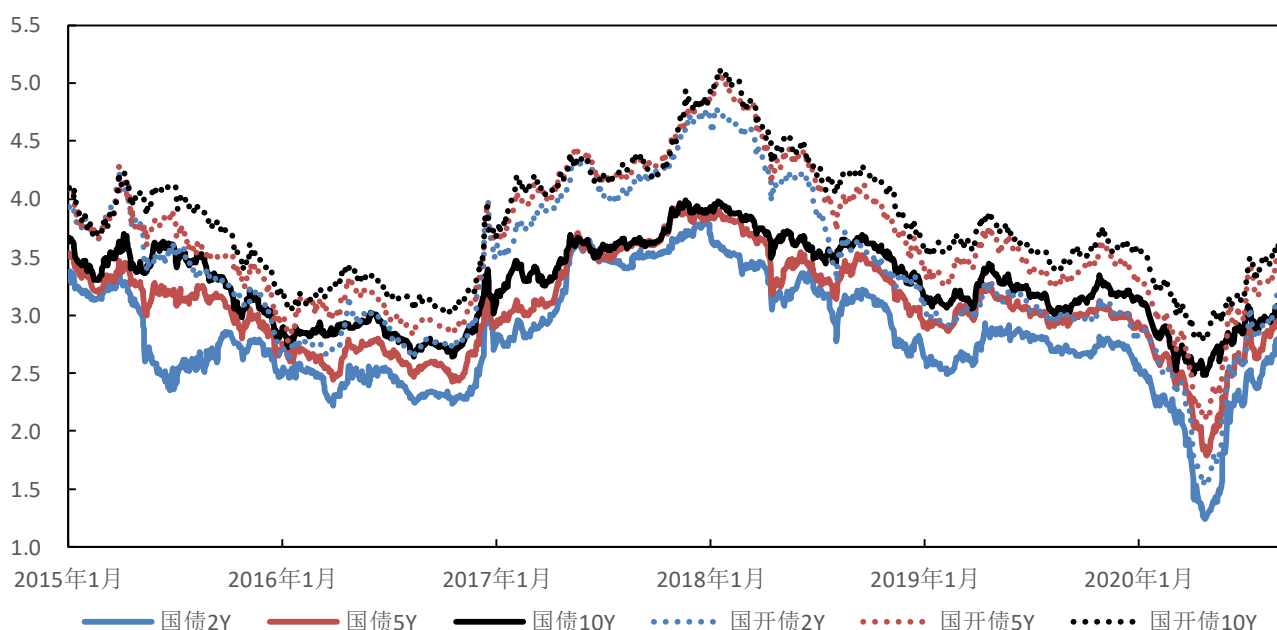
根据中债登托管数据显示，商业银行是我国国债最主要的参与者，其中近50%的托管量为全国性商业银行，农商行和城商行占比也达到近15%，占绝对主导地位。在发行期限方面，我国国债发行期限最短6个月，最长为50年，主要集中在中长期国债，1—10年的中长期国债发行占比在80%左右，目前国债期货市场已发行了2、5、10年3个期限的期货产品，在期限上，国债期货已经基本能覆盖到大部分国债现券市场的对冲需求。

政金债是由国家开发银行、中国进出口银行、中国农业发展银行发行的债券，和国债一样，其信用风险极低。政金债整体市场规模与国债基本相当，托管结构也基本相类似，商业银行仍是最主要的投资者，其中全国性商业银行占比达到40%。由于政金债的流动性要优于国债，因此明显更受在债券投资上偏向交易型的城商行和农商行的青睐，其中城商行占比为13%，农商行和农合作占比为11%。在发行

期限上，除 10 年期限以上政金债发行量较小以外，其他期限分布较为平均，1—10 年期限的中长期债发行占比大约也在 80%。

尤其是国开债，在多数情况下其走势与国债保持高度一致，过去五年 2 年期国债和国开债到期收益率相关性为 94.5%，5 年期相关性为 96.4%，10 年期相关性为 97.3%。此外，由于政金债的流动性要高于国债，因此当债市行情出现较大波动时，会出现期债行情与政金债匹配度更高的情况。所以在多数情况下，国债期货与政金债也保持着高度的相关性，能满足其风险对冲需求。

图 1：国债与国开债到期收益率高度相关



数据来源：wind，海通期货投资咨询部

1.2 业务转型推升利率风险管理需求

利率市场化改革一直都是我国金融领域最为核心的改革之一。从 2013 年央行全面放开金融机构贷款利率上、下限起，我国就已经进入利率市场化全面放开阶段；2015 年周小川提出利率走廊模式，同年央行货币政策执行报告中也提及探索利率走廊机制；2016 年货币政策执行报告中提到促进市场形成以 DR007 为基准利率的预期；2017 年以 SLF 利率和逆回购利率为上下限的利率走廊初步建立；2019 年 8 月贷款市场报价利率（LPR）形成机制得到了进一步的完善。后续伴随着利率市场化的进一步推进，商业银行利用衍生品工具进行利率风险管理的需求也势必大幅抬升。

1.2.1 表内自营利率风险管理需求

商业银行表内自有资金投资，主要参与方式之一是以债券投资为主的证券投资。根据目前已上市的商业银行年报数据来看，虽然持有至到期投资账户占比仍为最高，但多数交易性金融资产账户增幅明显更为快速。尤其是部分股份制银行、城商行等，其交易性金融资产账户规模甚至已经超过持有至到期投资账户。以宁波银行为例，2018 年其年报显示，持有至到期投资账户余额为 701.18 亿元，但交易性金融资产账户余额已达到了 1347.67 亿元，也就意味着在无法进行利率风险对冲的情况下，每当利率抬升 1 个 BP 都可能对其带来 1347 万的损失。随着利率市场化改革的推进，未来资产端，尤其是交易性资产配置对于风险控制需求势必将进一步提升。

1.2.2 表外理财利率风险管理需求

2018 年 4 月和 9 月，《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》（资管新规）和《商业银行理财业务监督管理办法》（理财新规）相继发布实施，资管新规和理财新规对理财产品提出了净值化转型、严控期限错配、打破刚性兑付等要求。虽然目前仍处于过渡期，但根据 2019 年的发行数据来看，非保本型理财产品占比达到 85%左右，而该数据在 2016—2018 年分别为 71.46%、71.25%和 72.39%。在向净值化转型的过程中，除了可能增加标准化资产尤其是债券投资占比外，未来对于主动管理能力也有了更高的要求，对利用衍生品工具进行利率风险管理的需求也势必出现提升。

1.2.3 商业银行参与国债期货的积极意义

商业银行不管在资产存量规模还是未来业务转型需求上对于利率风险管理都有着巨大的需求，但是目前债券市场上做空机制较为匮乏。虽然国内商业银行普遍会采用利率互换去对冲利率风险，但是利率互换所覆盖的多为短期限利率。同时，我国期限低于 1 年的短期限利率债整体占比仅为 10%，而占比更大的中长期利率风险对冲工具一直处于空缺状态。作为拥有 2 年、5 年和 10 年 3 个期限的国债期货则能很好地为多数利率债提供风险对冲。

此外，现券市场多数为场外交易，由于其报价方式的原因，在市场出现一致性预

期时，容易出现难以寻找对手盘的情况。但作为场内交易的国债期货，当日内出现突发情况时，国债期货走势均能有快速及时的反应，通过投资者之间的成交形成定价，时效性明显要优于场外交易市场。作为利率风险对冲工具，期货自身的价格发现功能和场内交易特点在商业银行进行风险管理时能提供充足稳定的流动性。

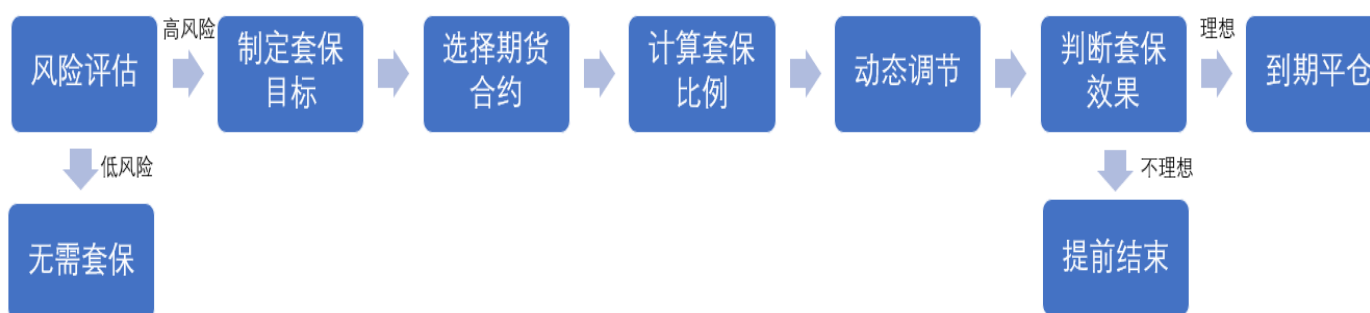
二、国债期货套保业务

利用国债期货进行套期保值分为买入套保和卖出套保两种，其中卖出套保一般用于已经持有国债现券头寸，但是预期收益率会上行，在期货端建立空头头寸，以对冲现券价值下跌的损失，比较符合商业银行现有债券业务模式的对冲需求。

套期保值的基本操作流程如下：

- 1、需要对债券进行风险评估，评价债券是否存在利率风险，若利率风险较高，投资者可根据自身的风险承受能力指定套期保值的目标。
- 2、选择期货合约，即根据套期保值的期限选择相应的期货合约。
- 3、计算套期保值的比例，比例的计算方法很多，不同方法效果存在差异，可根据目标券的情况选择合适的计算方法。
- 4、建立期货头寸，依据三中的计算的比例建立国债期货的头寸。
- 5、随时根据市场环境的变化，对期货的头寸进行调整，不断接近套保的目标。
- 6、根据实际情况，套保者可选择在合适的时间选择平仓或交割结束套保。

图 2：国债期货套期保值基本操作流程



来源：海通期货投资咨询部

2.1 套保中的核心问题一、合约选择

由于期货存在换月到期的情况（目前期债上市合约分为 3、6、9、12 这 4 个月份），不同合约间存在流动性差异，一般情况下选择流动性最优的主力合约进行套期保值；仓位调整和平仓则通过市场行情的变化和现券头寸的调整进行操作。

2.2 套保中的核心问题二、计算套保比例

套保比例的确定方法有两大类，最廉券法和统计模型法。

其中，最廉券法包括久期中性法、基点价值法、 β 系数调整法等；

统计模型法主要应用的模型有双变量向量自回归（B-VAR）和误差修正模型（ECM）。

2.2.1 最廉券法

当收益率变动时，现货和期货的价格也会发生变动。假设收益率从 Y_0 变到 Y_1 时，期货价格变动 ΔF ，现货价格变动 ΔB ，套保比例的目的就是让期货与现货价格变动一致，即 $\Delta B = \Delta F * K$ ， K 是套保比例。由国债期货的定价原理知，期货价格变动受到 CTD 券价格的影响，所以最廉券法的主要思路是通过 CTD 券的价格变动 ΔCTD 来计算 ΔF 。

2.2.1.1 方法一久期中性法

需要用修正久期来计算 ΔF 和 ΔB 。期货的修正久期等于 CTD 的修正久期，即 $D_F = D_{CTD}$ ，所以有 $K = \frac{\Delta B}{\Delta F} = \frac{D_B * B}{D_{CTD} * F}$ ，其中 B 和 F 分别为现货和期货的全价。由于期货没有全价，可用净价代替。利用修正久期计算 ΔB 和 ΔF 时忽略了凸性的影响，因此计算结果存在一定的误差。

示例：以 160017.IB 为例，在 17 年 6 月 1 日打算进行套保，选取主力 TF1709 进行套保，期货价为 97.62，CTD 券为 150026.IB，它的修正久期为 4.786，现券全价为 94.09，修正久期为 7.9123，则套保比例为 $K = \frac{\Delta B}{\Delta F} = \frac{D_B * B}{D_{CTD} * F} = \frac{7.9123 * 94.09}{4.786 * 97.62} = 1.6$

2.2.1.2 方法二基点价值中性法

基点价值是当收益率变动 1bp 的情况下债券价格变动的绝对额。基点价值的计算通常用修正久期法近似。期货的基点价值等于 CTD 券的基点价值除以 CTD 券的转

换因子，即 $DV01_F = \frac{DV01_{CTD}}{CF_{CTD}}$ ，所以 $K = \frac{\Delta B}{\Delta F} = \frac{DV01_B * CF_{CTD}}{DV01_{CTD}}$ ，其中 CF_{CTD} 是 CTD 券的转换因子。基点价值法不直接使用期货的价格，因此避免了久期中性法中全价和净价的误差，但采用修正久期估算基点价值并没有解决凸性的问题。

考虑凸性的影响，可以采用实际价格法估算期货和现货的基点价值。实际价格法中， $DV01 = \frac{P_2 - P_1}{2}$ ，其中 P_2 为收益率下降 1bp 后的价格， P_1 为收益率上升 1bp 后的价格，这样可以得到更准确的基点价值，套保比例更准确。

基点价值法中存在的一个问题是，期货基点价值与 CTD 券的基点价值间的转换成立的前提条件是国债现货收益率距离期货票面利率较远。当收益率靠近期货票面利率时，需要考虑转换期权的价值。

久期中性法和基点价值中性法中存在一个隐含的前提假设，即期货和目标现券的收益率变动幅度一致。但在实际中，往往会存在不同步的情况，主要原因有两个：

(1) 当收益率曲线发生旋转变动时，不同期限国债的收益率变动不同，导致目标现货与 CTD 券变动不一致，进而影响期货。(2) 期货收益率水平跟随 CTD 券变动，但当市场收益率水平发生变动时，CTD 券可能发生转变，期货收益率变动与新 CTD 券一致，但与原 CTD 券不同，自然与目标现货收益变动存在差异。

示例：以 160017.IB 为例，在 17 年 6 月 1 日打算进行套保，选取主力 TF1709 进行套保，CTD 券为 150026.IB，转换因子为 1.0023，基点价值为 0.0475，现券基点价值为 0.074，则套保比例为 $K = \frac{\Delta B}{\Delta F} = \frac{DV01_B * CF_{CTD}}{DV01_{CTD}} = \frac{0.074 * 1.0023}{0.0475} = 1.56$

2.2.1.3 方法三收益率 β 调整法

前两种方法通常被称为简单套期保值法，在计算时隐含了现货收益率变动和期货收益率变动相等的假设，适用于对相同期限的现券进行套保，或者收益率平行变动的情况。简单套保法没有考虑各种债券自身的特点，一般情况下，目标债券和 CTD 券在期限和信用等级方面均存在差别，若直接采用简单套保法，套保效果往往大打折扣。这时需要对套保比例进行修正，“收益率 β ”是常用的修正指标，采用的方法为纯波动性法和回归法。

纯波动性法是利用收益率变动的标准差之比衡量收益率变动，纯波动的调整系数 $= \frac{\text{目标债券收益变动的标准差}}{\text{CTD 券收益变动的标准差}}$ ，修正后的套期保值比例等于简单套保比例乘以纯波动的调整系数。

回归法利用历史数据估计回归方程： $\Delta r_B = c + h * \Delta r_{CTD} + \varepsilon$ ，其中 r_B 、 r_{CTD} 分别

为目标债和 CTD 券的收益率，系数 h 为修正的系数，修正后也是满足最小方差套保比例的值。

2.2.2 统计模型法

2.2.2.1 方法一双变量向量自回归模型（B-VAR）

利用 OLS 模型中存在残差自相关的问题，双变量向量自回归（B-VAR）可以增加模型的信息量并消除残差自相关的影响。

模型方程： $\Delta \ln B_t = c_b + \sum_{i=1}^p \alpha_{bi} \Delta \ln B_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{bi} \Delta \ln F_{t-i} + \varepsilon_{bt}$

$$\Delta \ln F_t = c_f + \sum_{i=1}^p \alpha_{fi} \Delta \ln F_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{fi} \Delta \ln B_{t-i} + \varepsilon_{ft}$$

其中， c_b 、 c_f 为截距项， α_{bi} 、 β_{bi} 、 α_{fi} 、 β_{fi} 为估计系数， ε_{bt} 、 ε_{ft} 为独立同分布的随机误差项。 p 为滞后项阶数，一般可通过 AIC、BIC 准则等进行确定。

最优的套期保值比例： $h = \frac{\text{Cov}(\varepsilon_{bt}, \varepsilon_{ft})}{\text{Var}(\varepsilon_{ft})}$

2.2.2.2 方法二误差修正模型（VECM）

B-VAR 处理了残差自相关的问题，但忽略了现货与期货协整关系的影响。协整关系反映了两个变量间的长期均衡关系。VECM 模型兼顾了期现价格的非平稳性、短期动态和长期均衡。

模型方程： $\Delta \ln B_t = c_b + \gamma_b Z_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_{bi} \Delta \ln B_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{bi} \Delta \ln F_{t-i} + \varepsilon_{bt}$

$$\Delta \ln F_t = c_f + \gamma_f Z_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_{fi} \Delta \ln F_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{fi} \Delta \ln B_{t-i} + \varepsilon_{ft}$$

式中， Z_{t-1} 为现货与期货价格的协整关系。最优的套期保值比例： $h = \frac{\text{Cov}(\varepsilon_{bt}, \varepsilon_{ft})}{\text{Var}(\varepsilon_{ft})}$

2.3 套保中的核心问题三、动态调节

套保比例具有时效性，一般计算得到的套保比例都是静态，随着时间的推移，套保系数可能会发生变化，而这些变化主要来源于以下几个方面：

(1) 国债期货 CTD 券发生改变，CTD 券的变化会影响到国债期货的久期和基点价值，进而对套保比例产生影响；

(2) 移仓使得期货合约发生变化，套保使用的合约发生变化，相应的 CTD 券和

转换因子都将随之改变；

(3) 现券和 CTD 券久期的缩短，当套保时间较长时，现券和 CTD 券的久期会自然缩短，相应的持仓比例也会有所变化，影响套保系数。

想要精确地进行套保就需要对套保比例进行动态调整，根据最新的市场状况进行更新，对期货头寸进行调整，这种动态调整套保比例的方式叫做动态套保。相应的，固定套保比例的方式称为静态套保。静态套保操作简单，只需计算一次套保比例即可。

套保比例受时间变化影响较小，主要受收益率变动的影响。市场常对收益率进行监控，择时对套保头寸进行调整。将收益率水平较初期水平的变动幅度记为 ΔY 。当 ΔY 超过设定阈值时，则重新计算套保比例。若阈值的设定过小，则调整频率较高，增加交易成本；若阈值设定过高，则会降低套保比例动态调整的效果。

2.4 套保中的核心问题四、套保效果评价

套期保值可实现对风险的转移和规避，如果无法准确的衡量出套期保值的效果，那么就无法对套期保值的方法做出评价。采用不同的评价指标，套期保值的比例的优劣也存在差异。

目前使用最多的是通过套保投资组合价值或收益率的方差对风险进行衡量，方差越小，套保的有效性越强。组合价值的方差为： $V = Var(B - h * F)$ ，其中 B 、 F 为现货和期货的价格 h 为套保比例。 V 值越小，越能有效对冲风险，套保的效果越好，反之则相反。

$$V = Var(B) + h^2 Var(F) - 2Cov(B, h * F) = \sigma_B^2 + h^2 \sigma_F^2 - 2h\rho\sigma_B\sigma_F$$

使 V 最小的最优套保比例： $h^* = \rho \frac{\sigma_B}{\sigma_{CTD}} * CF$

套保效果的衡量指标为组合市值的变动程度，即 $H_e = \frac{Var(U) - Var(V)}{Var(U)} = 1 - \frac{Var(V)}{Var(U)}$

其中， $Var(U)$ 代表未套保组合价值的方差， $Var(V)$ 代表套保组合价值的方差。 H_e 越大，说明套保风险减少的越多，套保效果越好。

国债的套期保值交易会面临诸多风险，主要风险来源于收益率波动、套保比例的计算和套保比例调整。影响国债主要因素是市场收益率，由于凸性的存在，收益率变动时，期货和现货并不是线性变化，对于套保会产生影响。套保比例方面，隐含的假设在大部分时候适用。一旦前提假设难以满足，计算会产生一定的误差，准确性下降。套保比例的调整风险是最难规避的问题。套保比例一般是瞬时准确

的，一旦收益率发生变动，套保比例便需要进行调整。采用固定套保比例会存在套保过度或不足的情况。频繁的调整虽提高了有效性，但会增加套保的交易成本和复杂性。

三、其他非单边交易方式

3.1 基差交易

基差的定义为：基差 = 国债现货价格 - 国债期货价格 * 转换因子，其中现货与期货的价格为净价，转换因子为现券在特定交割日的转换因子。在同一时间内，市场上有多只国债可用于交易，不同的国债转换因子不同，即使是同一个国债，对于不同的期货合约转换因子也不同。基差衡量了国债期货与现货之间的相对估值。国债期货基差交易是以基差作为交易对象的交易方式。从基差的定义可以看到，基差交易的建仓比例并不是 1:1，期货和现货的数量比应为 CF: 1。

基差交易主要可以分为做多和做空：当认为基差会扩大时，可以做多基差，即买入现货，卖空期货；当认为基差会缩小时，可以做空基差，即买入期货，卖出现货。基差交易的多空方向与现货的多空方向一致。

3.1.1 基差交易的损益

结束基差交易主要有两种方式，到期交割或者提前平仓。进入交割时需要进行头寸的调整，相比之下，提前平仓则简单的多。

以基差多头为例展开详细的计算过程，进入交割的情况下以调整期货头寸为例，计算基差交易的损益包括以下几个部分：

(1) 期货损益： $-(F'_2 - F_1) * CF - F'_2 + F_2$ ；

(2) 现货损益包括持有收益和价格变动两部分，其中持有收益为持有现货阶段的利息收入减去资金成本，记为 *carry*，则现货损益为 $(B_2 - B_1) + carry$ ；

(3) 交割损益，卖出交割交易者可以得到 $F_2 * CF + A$ 的资金，交出 $B_2 + A$ 的现货，其中 *A* 为应计利息，交割损益为 $F_2 * CF - B_2$ ；

(4) 交易成本，其中包括市场冲击成本、交割成本、资金成本等。

在忽略交易成本的情况下，基差交易损益为：

$$-(F'_2 - F_1) * CF - F'_2 + F_2 + (B_2 - B_1) + carry + F_2 * CF - B_2$$

$$= carry - (B_1 - F_1 * CF) + (F_2 - F'_2) * (CF - 1)$$

当 T'_2 与 T_2 比较接近时， F'_2 与 F_2 近似相等，

则基差交易的损益近似为： $carry - (B_1 - F_1 * CF) = carry - basis_1$ ，即持有收益减去建仓时的基差，只要这部分大于交易成本，基差交易则可盈利。

基差交易各个时点的价格与数量				
时间点		T_1 建仓	T'_2 调整	T_2 进入交割
做空期货	价格	F_1	F'_2	F_2
	数量	CF	CF 变至 1	1
做多现货	价格	B_1	B'_2	B_2
	数量	1	1	1

直接平仓不考虑交易成本的情况下，总损益为： $-(F_2 - F_1) * CF + (B_2 - B_1) + carry = (B_2 - F_2 * CF) - (B_1 - F_1 * CF) + carry = basis_2 - basis_1 + carry$ 。

综合来看，无论是进入交割或是提前平仓，总的损益均为 $basis_2 - basis_1 + carry$ ，只是进入交割时 $basis_2 = 0$

基差交易多头的损益				
	开始时	结束时	持有收益	总收益
交割	$basis_1$	0	$carry$	$carry - basis_1$
平仓	$basis_1$	$basis_2$	$carry$	$basis_2 - basis_1 + carry$

类似的，基差空头的交易入下表所示，其中 $basis_2(CTD)$ 为新的 CTD 券在最后交

易日的基差。若进入交割时 CTD 券并没有改变，则 $basis_2 = basis_2(CTD)$ ，总损益为净基差，若 CTD 券发生改变，则总损益会变小。

基差交易空头的损益				
	开始时	结束时	持有收益	总收益
交割	$basis_1$	$basis_2 - basis_2(CTD)$	$-carry$	$-carry + basis_1 - basis_2 + basis_2(CTD)$
平仓	$basis_1$	$basis_2$	$-carry$	$-basis_2 + basis_1 - carry$

3.1.2 如何进行基差套利？

从基差交易的损益可以看到， $basis_1$ 是确定的，若进入交割，则 $basis_2$ 也是确定为 0 的，想要最大限度获取收益，则需从 $carry$ 和 $basis_2$ 考虑。

对于基差交易多头而言（空头反之）：

(1) $carry$ 要尽可能大。一般情况下持有到期时 $carry$ 最大，此时进入交割，只要 $carry - basis_1 > 0$ ，则可以实现无风险盈利，不过盈利比例较低，市场上出现的情况也极少。

(2) $basis_2$ 要尽可能大。即当基差扩大时，及时平仓获利，否则随着最后交易日的临近，基差会自然缩小。

进入交割的情况下，损益为 $carry - basis_1$ ，即负的净基差（BNOC），只要净基差为负值，则交易的损益为正，再扣除交易成本之后仍大于 0 时，则为无风险套利。净基差反映了基差交易中隐含的期权价值，理论上讲一般情况下为正，但由于净基差一般无法直接从市场获得，需要自行计算，不同的交易者的计算结果不同，不确定性较大，偶尔会出现净基差为负的情况。

净基差的计算公式为：净基差 = 基差 - 持有收益 = (现货 - 期货 * 转换因子) - (应计利息 - 融资成本)。交易成本包括交易佣金、冲击成本和交割成本。交易佣金和交割成本均为固定值，但对于每个交易者不同。冲击成本指期货现货建仓时，实际成交价格 and 预计成交价格间的差值，需要根据市场情况进行估算。当交易量较大时，可以将分批下单减少冲击成本，但不同订单间存在的时间差可能发生价

格变动，存在时间风险，交易者需在冲击成本和时间风险间进行取舍。

在实际交易中，负的净基差一旦出现，会有大量资金参与交易，将净基差拉回正常水平，需把握交易机会。提前平仓的损益为： $basis_2 - basis_1 + carry$ ，其中 $basis_2$ 和 $basis_1$ 分别为平仓时和建仓时的基差， $carry$ 为从建仓到平仓时的持有收益。而基差又等于净基差和持有现货到交割时的 $carry$ ，则损益可以转换为 $basis_2 - basis_1 + carry = (BNOC_2 + carry_{T-2}) - (BNOC_1 + carry_{T-1})$ 。因此提前平仓的损益为平仓时净基差和开仓时净基差的差值。净基差的计算对于基差交易至关重要。

3.1.3 基差交易中的隐含期权

基差交易中隐含了期权的交易模式。期货空方在卖出交割时，市场上有多只国债可以选择，空方可以选择对自己最为有利的国债进行交割，这种权利称为“转换期权”。在交割期内，双方可以自由选择时间进行交割，即“择时期权”。

一般情况下，择时期权的价值较低，最主要的部分是转换期权，该权利价值主要通过净基差的形式体现。净基差是基差扣除国债持有损益后剩余的部分。持有收益是现货的利息收入减去资金成本，不同的交易者资金成本存在差异。

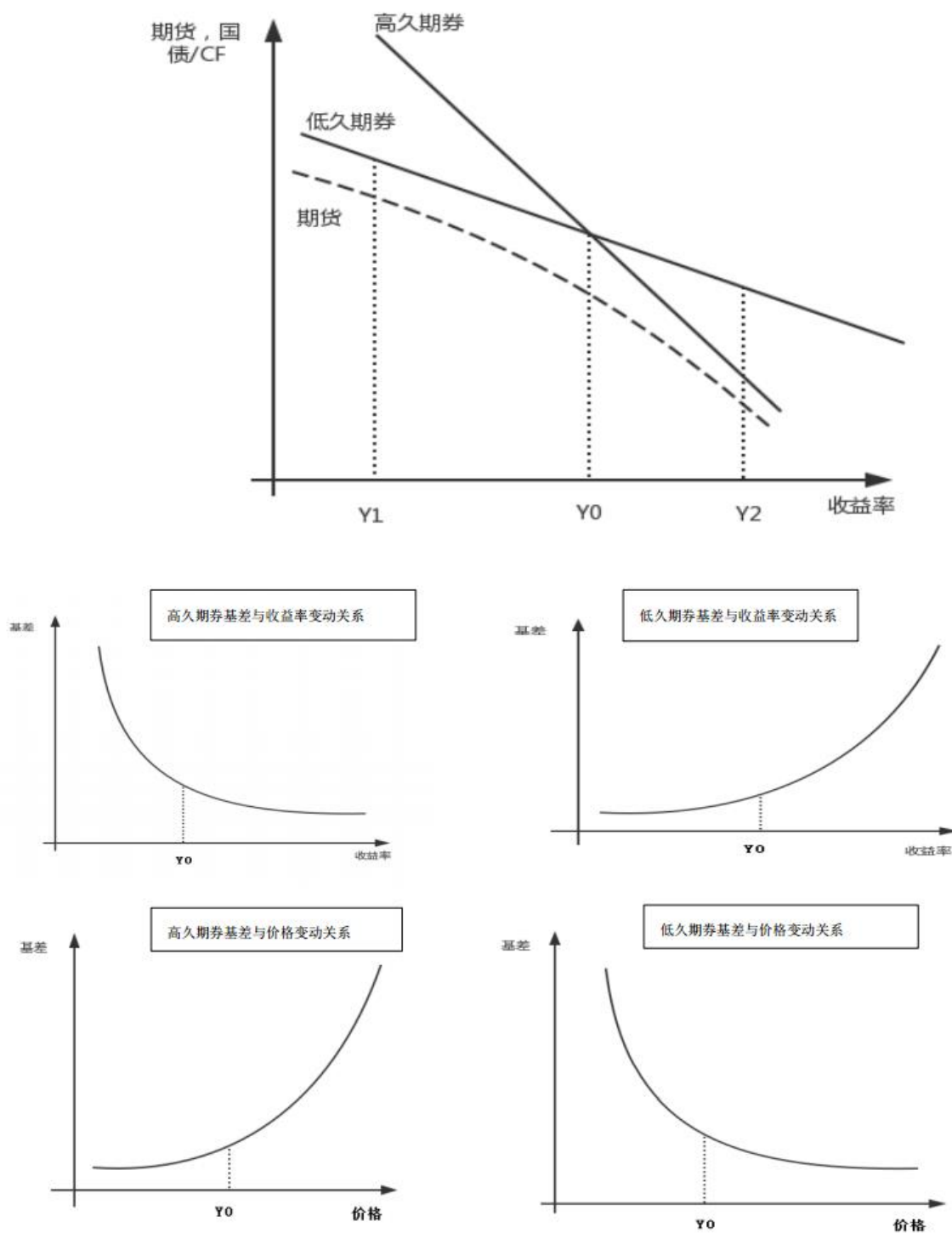
当市场收益率低于期货票面利率 Y_0 时，低久期的券将成为 CTD 券，期货价格跟随低久期券变动，基差变化较小；随着收益率不断接近 Y_0 ，两者基差不断扩大，基差收益开始增加；

一旦收益率高于 Y_0 ，CTD 转换为高久期券，期货价格跟随高久期券变动，低久期券和期货间基差不断扩大，收益增加。

收益率变动与基差变动如右下图所示，由于收益率与国债价格负相关，收益率增加时国债价格下跌，所以这类损益曲线类似于一个看跌期权。

类似的，对于高久期券的收益率与基差变动如左下所示，由收益率与价格的负相关所以这类损益曲线类似于一个看涨期权。而久期居中的券一般不会成为 CTD 券，其损益曲线类似于一个跨式期权。

图 3：国债期货基差交易中的隐含期权



来源：海通期货投资咨询部

3.1.4 基差多头面临的问题

对于基差多头，市场上同一时间有多个现货可以交易，选择不同的现货存在一定的差异。当基差多头持有 CTD 券时，则可以参与交割，但由于 CTD 券是最适合交

割的现券，受到市场热捧，交易机会较少。

当持有的为非 CTD 的可交割券时，同样可以进行交割，虽获利比 CTD 低，但交易机会有所增加。当持有不可交割券时，则不能进行交割，当基差缩小时，面临较大的风险，但由于现券可选择范围较广，交易机会更多。可以看到，随着现券选择范围的扩大，收益会逐渐降低，交易者需要在交易机会和收益率之间进行权衡。

3.1.5 基差空头面临的问题

基差空头需要对国债现货上做空，期货上做多，在我国市场上由于缺乏很好的做空机制，存在一定的困难，可以通过买断式逆回购进行的操作。除此之外，基差空头还面临很多其他风险：

- (1) 交易者在进行逆回购交易时，很难找到合适的对手，或目标券数量较小，难以大规模操作；
- (2) 当逆回购操作的现货流动性较差时，在进行反向操作时，可能市场上买不到相应的债券，存在违约风险；
- (3) 若进入了交割环节，基差空头得到的券不一定是现券上做空的券，这时需要将交割的券卖出，在市场上买回做空的券，大大增加了交易的复杂度和交易成本；
- (4) 基差交易中隐含了期权，基差空头相当于持有期权空头，当基差收敛时利润有限，但当基差扩大时亏损风险较大。

3.1.6 头寸配置问题

在基差交易建仓时，期货的数量比例与转换因子挂钩，在实际情况中，转换因子的小数位数很多，很难严格按照比例配置头寸，往往需要近似处理。如：当转换因子为 1.022 时，严格配比则是 500 张现货和 511 张期货，当四舍五入近似为 1.02 时，则需要 50 张现货，51 张期货，极端情况下，可近似为 1，则现货期货只各需一手。转换因子的近似处理可以降低资金的需求，但不完全的匹配会存在一定的风险敞口，交易者需要在准确度和资金量之间进行权衡。

3.1.7 基差交易面临的风险

基差交易会面临诸多风险，本节对可能面临的风险进行简单分析汇总，给投资者

以提示。

(1) 收益率变动风险,无论是基差的多头或空头,需要对收益率水平进行准确的判断,基差多头的亏损有限,风险较小,但对于空头,理论上会面临无限大的风险,需特别注意;

(2) 资金成本波动风险,若套利期间资金成本出现大幅上涨,将对基差多头不利,通过对carry的影响进而影响损益。

(3) 流动性风险,当需要买入现货时,由于流动性较差等因素存在买不到足够现券的风险,此外当对规模较小的现券进行操作时可能也会产生较大的冲击成本;

(4) 数值近似风险,在对转换因子进行近似时,头寸数量存在一定的偏差;

(5) 数量调整风险,在进入交割时,头寸的调整不仅会增加额外的交易成本,还可能对最终的绩效产生一定影响。

3.2 期现套利

国债期货的期现套利是指利用国债期货和现货的价格差异,买入价格低估品种,卖出价格高估的品种,并持有至到期交割,以获取无风险收益。期现套利中的建仓比例为 1:1,头寸建立的方向取决于期价是被高估还是低估。当期货价格被高估时进行正向套利,即买入现货卖出期货,当期货价格被低估时进行反向套利,即卖出现货买入期货。

3.2.1 期现套利的基本原理

从国债期货的无风险定价模型出发,国债期货的理论价格在不考虑交易成本和保证金占用的情况下为:

$$F = \frac{(B + AI_t) * (1 + rt) - \sum CPN - AI_T}{CF}$$

其中, F 为期货理论价格, B 为现券价格, r 为融资利率, CPN 为利息收入, AI 为应计利息, CF 为转换因子。在无风险套利的情况下,融资利率可以通过下式计算得到:

$$r = \frac{F_t * CF + AI_T + \sum CPN - (B_t + AI_t)}{(B_t + AI_t)} * \frac{365}{N} = IRR$$

在无风险套利不存在的情况下,资金成本的融资利率等于隐含回购率。只要 $IRR \neq r$ 时,定价存在偏差,可以进行期现套利操作。

当隐含回购率 $IRR >$ 融资利率时 r , 可以进行正向套利,当隐含回购率 $IRR <$ 融资利

率时 r ，可以进行反向套利。

3.2.2 正向套利分析

正向套利中，投资者可以通过正回购融入资金购买现券，同时建立期货空头，持有到期后，获得的收益率即为隐含回购率减掉借入资金的利率，正向套利的收益率基本可以提前锁定。主要的风险来源是未来资金成本的大幅上行和资产持有期间的盯市盈亏。

3.2.3 反向套利分析

反向套利中，投资者期初卖空债券，将得到的资金进行逆回购，同时建立期货的多头。期末，投资者收回逆回购的资金用于国债期货的交割中，将交割的券用于归还期初卖空的现券。

理论上，反向套利的收益为资金利率减去 IRR，但实际操作时面临诸多不确定性，当卖出的现券和最终交割得到的券不一样时，实际收益还要受到交割券和卖空券价格的影响。

反向套利的主要风险来源于做空的现券和交割获得的券可能并不一致，需要在市场进行买卖操作，存在较大的不确定性，此外，做空债券难度较大，买断式回购的成本较高，而债券借贷的规模较小，可能存在逼空或流动性风险，相比之下，在实际操作中，正向套利更为常用。

在反向套利中做空券与交割券不同情况下的收益情况如下，假设在 t_1 时刻做空现券 X ， t_2 时刻得到交割券 Y ，期货保证金比例为 k ，融资利率为 r ， F 和 B 依旧为期价和现价，则反向套利的收益 W 为：

$$\begin{aligned} W_Y &= B_{X1} + (F_2 - F_1) - (F_2 * CF_Y + AI_{Y2}) + (B_{X1} - F_1 * k) * r * t_{2-1} + (B_{Y2} - B_{X2}) \\ &= W_X + (F_2 * CF_X + AI_{X2} - B_{X2}) - (F_2 * CF_Y + AI_{Y2} - B_{Y2}) \end{aligned}$$

可以看到当做空券与交割券不一致时反向套利的收益还受到交割券和做空券在 t_2 时刻价值的影响。

3.2.4 基差交易与期现套利的区别

基差交易也是同时在期货和现货市场上建立头寸，且方向相反，从这个角度来看，

基差交易是期现套利的一种。

基差交易与期现套利也存在以下三个方面的区别：

(1) 建仓比例，期现套利中现货与期货建仓比例为 1:1，而在基差交易中，建仓比例为 1:CF，虽然基差交易中可以对转换因子进行近似，按 1:1 建仓，但存在一定的风险敞口。此外，套利的资产比例是固定的，而基差交易中，不同时间点、不同的期货合约对应的现货转换因子不同，建仓比例不固定；

(2) 了结方式，期现套利必须持有至交割才能获利，而基差交易可以选择交割了结，达到收益目标时也可以提前平仓结束交易；

(3) 损益曲线，期现套利的损益曲线是线性的，而基差交易中隐含期权，损益曲线是类似期权的形态。

3.3 跨期套利

跨期套利是指利用同一标的、不同月份期货合约的价差变化获取利润的套利操作。一般在不同的季月合约建立数量相同，方向相反的头寸，头寸数量受到两个合约交易量的限制，头寸的方向主要取决于价差是高估还是低估。

为了描述方便，将跨期价差定义为远季合约和近季合约之差。当跨期价差被低估时，远季合约相对于近季合约价格出现低估，可以做多价差买入远季合约卖出近季合约；当跨期价差被高估时，远季合约相对于近季合约价格出现高估，可以做空价差卖出远季合约买入近季合约。

在跨期套利中有平仓获利和持有到期两种操作方式。对于平仓获利，只要价差变化符合预期，即可平仓获取预期的收益，而选择持有到期时，涉及现券的交割，当近季合约交割券与远季合约交割券不一致时，则需考虑换券带来的价格风险。

3.3.1 如何识别跨期价差的高低？

这需要结合期货合约的理论价格进行判断。期货的定价与其 CTD 券密切相关，

$$F = \frac{1}{CF} [(B_t + AI_t) * e^{r(T-t)} - (\sum C_i e^{r(T-i)} - AI_T)]$$
，其中 B_t 为 CTD 券的净价， AI 为

应计利息， r 为融资利率， C_i 为持有国债期间的利息收入， CF 为 CTD 券的转换因子，可以简化理解为 $F = \frac{B - carry}{CF}$ 。通过理论价格的计算，可以进一步计算理论价

差，并与实际的价差进行比对，判断跨期价差高估或低估的情况。

跨期价差回归是获利的基本前提，但跨期价差的影响因素诸多，在实际情况中常常会出现价差不回归的情况，当价差向有利方向变动时，投资者可以考虑提前平仓，若持有至交割，则常常会面临换券的问题。

3.3.2 跨期价差的分解

$$\begin{aligned}
 CF_1 * \text{跨期价差} &= CF_1 * (\text{远季合约价格} - \text{近季合约价格}) \\
 &= CF_2 * \text{远季合约价格} - CF_1 * \text{近季合约价格} + (CF_1 - CF_2) * \text{远季合约价格} \\
 &= -(\text{现券价格} - CF_2 * \text{远季合约价格}) + (\text{现券价格} - CF_1 * \text{近季合约价格}) \\
 &\quad + (CF_1 - CF_2) * \text{远季合约价格} \\
 &= \text{近季基差} - \text{远季基差} + (CF_1 - CF_2) * \text{远季合约价格} \\
 &\approx \text{近季基差} - \text{远季基差} + (CF_1 - CF_2) * \text{远季合约价格} \\
 &\approx \text{近季净基差} - \text{远季净基差} - \text{近季末至远季的现券持有收益}
 \end{aligned}$$

其中， CF_2 和 CF_1 为同一个现券的远季和近季的转换因子，对于同一现券，不同季月的转换因子相差甚微，所以 $(CF_1 - CF_2) * \text{远季合约价格}$ 可以近似为0忽略，所以跨期价差可以近似为 $\frac{1}{CF}(\text{近季基差} - \text{远季基差})$ ，而基差 = 净基差 + 持有收益，跨期价差也可以用净基差衡量则为 $\frac{1}{CF}(\text{近季净基差} - \text{远季净基差} - \text{近季末至远季的现券持有收益})$ 。

通过价差的分解，有利于深入的了解价差变动的来源，所有影响基差和净基差的因素都将对跨期价差产生影响，当分析跨期价差时，只需将影响近季、远季净基差和持有收益三个方面因素汇总即可。

近季和远季的净基差主要受市场因素和隐含期权价值影响。市场因素主要包括市场情绪、流动性偏好、移仓等，是一个较为主观的因素，但影响却更为直接有效。隐含期权价值近季和远季则存在一定的差别，远季合约到期日更晚，潜在的波动更大，不确定性因素更多。持有收益是跨期价差的主要部分，且变化缓慢相对较为稳定，因此当跨期价差出现大幅的波动时，持有收益很难做出解释。

3.3.3 交割套利及其损益

除了移仓套利的机会外，另一种常见的跨期套利为交割套利，需要将不同季月合约持有至交割，由于不同季月合约头寸方向相反，所以最终可以平掉多空两侧的头寸。

假设 t 时刻发现近季合约被低估，远季合约被高估，可以买入近季合约卖出远季合约，近月合约到期时，进入交割获得国债现货，持有至远月合约到期，将现货用于交割。

若考虑现券持有期的利息收入和再投资收益，则交割套利的损益为：

$$R = \left[\frac{F_{远} * CF_{远} + AI_{远} + \sum CPN * \left(1 + r * \frac{t_{远} - t_{近}}{365} \right) - F_{近} * CF_{近} + AI_{近}}{F_{近} * CF_{近} + AI_{近}} \right] * \frac{365}{t_{远} - t_{近}}$$

其中， CPN 为现券的持有利息， r 为在投资利率， AI 为应急利息， F 为期货价格， CF 为转换因子。

若投资者希望将现券转换为远季合约的CTD券进行交割，这时存在换券的价格风险，则交割套利的损益则变为，其中 P 为现券的全价：

$$R = \left[\frac{F_{远} * CF_{远} + AI_{远} + \sum CPN * \left(1 + r * \frac{t_{远} - t_{近}}{365} \right) - F_{近} * CF_{近} + AI_{近} + (P_{近} - P_{远})}{F_{近} * CF_{近} + AI_{近}} \right] * \frac{365}{t_{远} - t_{近}}$$

四、商业银行参与国债期货交易渠道如何要求？

《试点通知》中第三点要求“业务试点期间，商业银行申请交易所交易结算会员资格，除应当符合《会员管理办法》第七条规定的条件外，还应当符合下列条件……”。

《试点通知》中第八点要求“商业银行通过期货公司会员参与国债期货业务的，应当按照交易所关于客户的相关规定办理”。

因此，业务试点期间，商业银行可以通过申请交易所交易结算会员资格来直接参与，也可以通过期货公司会员参与国债期货业务。

五、商业银行参与国债期货的持仓限额如何？

商业银行参与国债期货,如果通过交易结算会员的形式,其持有 2 年期国债期货、5 年期国债期货和 10 年期国债期货的单边持仓限额在一般月份分别是 4000 手、4000 手和 8000 手,在交割月之前的一个交易日起,持仓限额降为 1200 手、1200 手和 2400 手。

商业银行参与国债期货,如果通过期货公司会员的形式,其持仓规模将按客户标准规定,则持有 2 年期国债期货、5 年期国债期货和 10 年期国债期货的单边持仓限额在一般月份分别是 2000 手、2000 手和 4000 手,在交割月之前的一个交易日起,持仓限额分别降为 600 手、600 手和 1200 手。

进行套期保值交易和套利交易的持仓按照交易所有关规定执行。

法律声明:

本报告仅供海通期货股份有限公司(以下简称“本公司”)客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。在任何情况下,本公司不对任何人因本报告中的任何内容所引致任何损失负任何责任。

本公司具有中国证监会许可的期货投资咨询业务资格。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断,本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期,本公司可能发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险,投资须谨慎。本报告所载的信息、材料及结论仅供特定客户作参考,不构成投资建议,也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。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。请务必注意,据本报告作出的任何投资决策均与本公司、本公司员工无关。

郑重声明:

本报告版权归本公司所有。未经本公司书面授权或协议约定,除法律规定的情况外,任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或全部内容,否则均构成对本公司合法权利的侵害,本公司有权依法追究其法律责任。如欲引用或转载本文内容,务必联络海通期货投资咨询部并获得许可,并须注明出处为海通期货投资咨询部,且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。