

张晨

研究员，期货执业证书编号F3027880
zhangchen@dxqh.net

聊一聊国债期货交割的那些事儿

观点要点:

- 这篇报告对国债期货的交割规则、交割中空方的时机期权以及历史合约的交割情况进行了介绍和分析。
- 交割规则方面，国债期货交割的申报方式分为滚动交割和集中交割，模式分为一般模式和券款对付模式；违约将导致交割失败并缴纳违约金和补偿金。
- 空方时机期权方面，通常进入交割月到最后交易日大约有 6-10 个交易日，空方有交割申报时间的选择权。我们认为时机期权的价值是滚动交割所获得的利润与集中交割所获得的利润之差。
- 时机期权价值 = t 时刻滚动交割利润 - T 时刻集中交割利润 $\approx$ (基差 T - 基差 t) + 融资利息 $(T-t)$ ，即活跃 CTD 券的基差变化与融资利息是两个主要影响因素。
- 融资利息方面，央行近来的基调是“削峰填谷”，维稳流动性的意图明显，关注对可预期的短期波动的判断。
- 基差变化方面，根据当前到期收益率的水平和对未来到期收益率走势的判断，结合活跃 CTD 券的久期，可以对时机期权的执行时点做出判断。(1) 当到期收益率 $< 3\%$ ($> 3\%$) 时，短久期 (长久期) 可交割券基差最小。如果预期未来到期收益率上行 (下行)，则基差可能会扩大，参与滚动交割的收益更大。如果预期未来到期收益率下行 (上行)，则基差收窄的空间取决于到期收益率与 3% 的差距有多大，同时要综合考虑基差变化的绝对值和融资利息的高低。(2) 当到期收益率在 3% 附近时，中久期可交割券基差最小，无论未来到期收益率向上还是向下，基差都会扩大，滚动交割的收益更大。
- 历史合约交割情况方面，国债期货主力合约通常在交割前一个月左右切换。整体上看，我国国债期货套保有限，投机较强，十年国债期货历史合约的交割量和交割率相对比较稳定，且流动性强的可交割券更易被用于交割。

正文目录

一、国债期货的交割规则	4
二、空方的时机期权	6
三、历史合约交割情况统计	10
四、总结	12

图表目录

图表 1: 滚动交割 VS. 集中交割	4
图表 2: 一般模式 VS. 券款对付模式	5
图表 3: 违约金与补偿金的计算方式	5
图表 4: 交割货款的计算标准	6
图表 5: 历史合约交割月大约有 6-10 个交易日	6
图表 6: 国债期货赋予空头的期权	7
图表 7: 短久期可交割券基差与收益率同向变动	8
图表 8: 短久期券基差随收益率下行而收窄	8
图表 9: 长久期可交割券基差与收益率反向变动	9
图表 10: 长久期券基差随收益率上行而收窄	9
图表 11: 收益率为 3% 时中久期可交割券基差最小	9
图表 12: 收益率为 3% 时中久期可交割券基差收窄	9
图表 13: TF 合约持仓量变化	10
图表 14: T 合约持仓量变化	10
图表 15: 历史合约交割量	11
图表 16: 历史合约交割率	11
图表 17: TF 合约交割券流动性排名 (1)	11
图表 18: TF 合约交割券流动性排名 (2)	12
图表 19: T 合约交割券流动性排名	12

聊一聊国债期货交割的那些事儿

国债期货 1709 合约将于 9 月 13 日完成最后的交割，我们在交割月前聊一聊关于交割的那些事儿，包括交割规则、时机期权以及过往合约的交割统计。

一、国债期货的交割规则

中金所的国债期货合约采用实物交割方式，交割涉及的国债托管业务由国债托管机构办理。合约的交割单位为面值 100 万元人民币的国债，每交割单位的国债仅限于同一国债托管机构托管的同一国债。参与交割的客户应当事先通过会员向交易所申报国债托管账户，由会员向交易所提交加盖公章的一系列材料。交易所在正式受理申报后 3 个交易日内进行审核并予以答复。进行当季合约的交割应当在交割月份之前的两个交易日以前通过国债托管账户的审核。

国债期货交割申报包括滚动交割和集中交割。滚动交割是指合约进入交割月份后至最后交易日前，由卖方主动提出申报交割。会员在当日 15:15 前向交易所申报交割意向，所有卖方有效申报交割数量（申报交割数量和持仓量的较小值）进入交割。交易所按照“申报意向优先，持仓日最久优先，相同持仓日按比例分配”的原则确定进入交割的买方持仓。集中交割是指，合约最后交易日收市后的未平仓部分按照交易所的规定进入集中交割。最后交易日 15:15 前未向交易所申报的，买方的收券账户由交易所指定，卖方则视为未能在规定期限内如数交付可交割国债。

图表 1：滚动交割 VS. 集中交割



来源：Wind，东兴期货研发中心

交割在配对后的连续三个交易日内完成，依次为第一、第二、第三交割日。交割模式分为一般模式和券款对付模式（仅限于中央结算账户）。具体描述如图表 2。

图表 2：一般模式 VS. 券款对付模式

交割日	一般模式	券款对付模式
第一交割日	交券日，国债由卖方交券的国债托管账户划转至交易所的国债托管账户	
第二交割日	缴款日，交易所将交割货款从买方结算会员的结算准备金划转至卖方结算会员的结算准备金，同时释放进入交割的持仓占用的保证金	券款对付日，卖方和买方客户根据交割配对结果，按照中央结算的有关规定进行券款对付
第三交割日	收券日，交易所将可交割国债划转至买方客户收券的国债托管账户	交易所释放进入交割的持仓占用的保证金

来源：Wind，东兴期货研发中心

卖方未能在规定期限内如数交付可交割国债或者买方未能在规定期限内如数缴纳交割货款的，可以采取差额补偿的方式了结未平仓合约，并在第二交割日 10:00 前向交易所申报。违约金和补偿金的计算标准如图表 3。

图表 3：违约金与补偿金的计算方式

违约方	违约金	补偿金
卖方	向交易所支付差额补偿部分合约价值 1%的惩罚性违约金	支付差额补偿部分合约价值 1%的补偿金；若基准国债价格大于交割结算价与转换因子乘积的，卖方还应当按照以下计算公式继续支付差额补偿金：差额补偿部分合约数量*（基准国债价格-交割结算价*转换因子）*（合约面值/100 元）
买方		支付差额补偿部分合约价值 1%的补偿金；若交割结算价与转换因子乘积大于基准国债价格的，买的方还应当按照以下计算公式继续支付差额补偿金：差额补偿部分合约数量*（交割结算价*转换因子-基准国债价格）*（合约面值/100 元）
双方	交易所向双方分别收取相应合约价值 2%的惩罚性违约金	

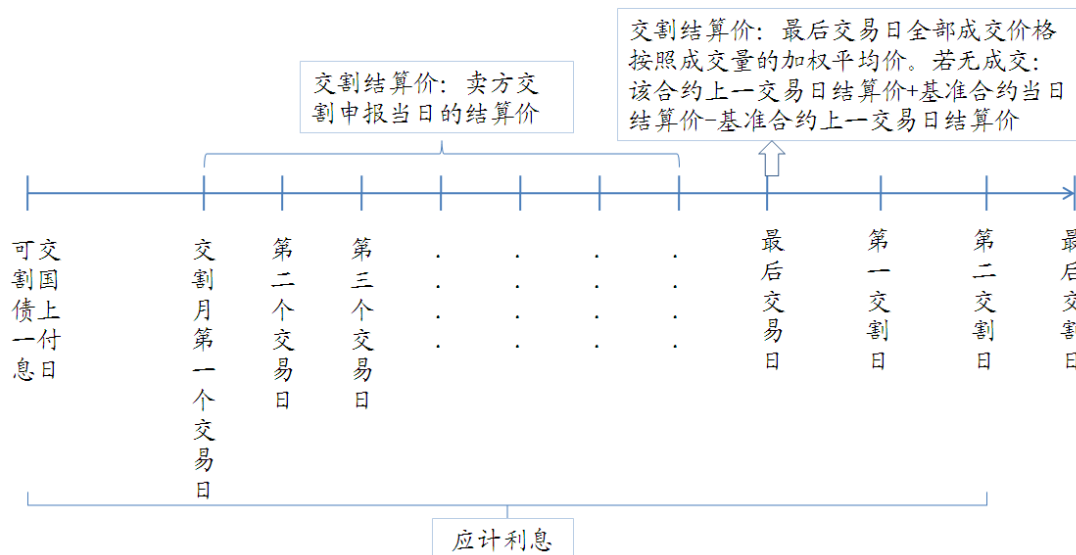
注：最后交易日之前申请交割的，以卖方申报的国债作为基准国债；最后交易日进入交割的，以该合约所有卖方有效申报交割数量最大的国债作为基准国债；所有卖方有效申报交割数量最大的国债不唯一的，以其中上市交易日期最近的国债作为基准国债。基准国债价格以交易所认定的机构发布的估值数据为准。

来源：Wind，东兴期货研发中心

交割结算方面，交割货款以交割结算价为基础进行计算，最后交易日之前的交割结算价为卖方交割申报当日的结算价，最后交易日的交割结算价为该合约最后交易日全部成交价格按照成交量的加权平均价。应计利息为该可交割国债上一付息日至第二交割日（滚动交割中为滚动交割申报日以后的第二个交易日）的利息。交割手续费标准为每手 5 元。

图表 4: 交割货款的计算标准

$$\text{交割货款} = \text{交割数量} * (\text{交割结算价} * \text{转换因子} + \text{应计利息}) * (\text{合约面值} / 100\text{元})$$



来源: Wind, 东兴期货研发中心

综上, 国债期货的交割流程中有几个需要注意的地方。首先, 国债期货的交割涉及到国债托管账户的审核, 投资者应于首次交割的交割月前 5 个工作日内通过会员单位(例如期货公司)完成向交易所的申报。其次, 交割的申报方式分为滚动交割和集中交割, 反映的是空头时机期权的价值(后文将作详细介绍)。交割的模式分为一般模式和券款对付模式, 后者仅支持中央结算账户。投资者可根据自身情况选择交割的申报时间和模式。最后, 投资者应密切关注交割相关的各截止时间, 以防不慎违约导致交割失败并缴纳违约金和补偿金。

二、空方的时机期权

国债期货合约的最后交易日是交割月的第二个星期五, 通常进入交割月到最后交易日大约有 6-10 个交易日, 那么期货空头可以考虑在哪一天申报交割可以实现收益最大化, 这就是国债期货合约赋予空头的时机期权。

图表 5: 历史合约交割月大约有 6-10 个交易日

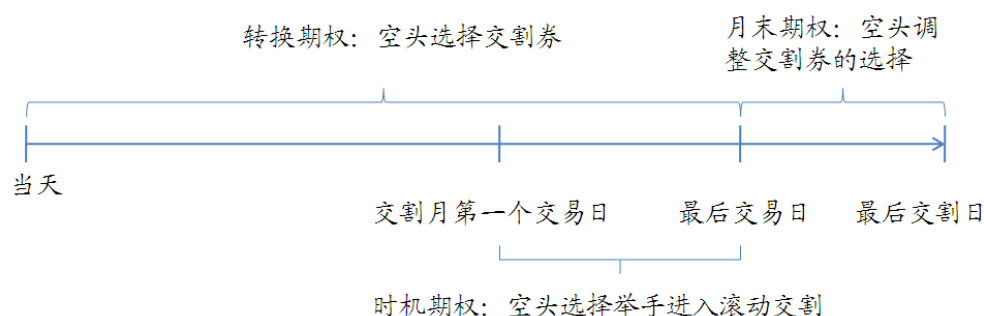
合约	开始交易日	最后交易日	最后交割日	交割月 交易日数	合约	开始交易日	最后交易日	最后交割日	交割月 交易日数
1312	2013-09-06	2013-12-13	2013-12-18	10	1512	2015-03-16	2015-12-11	2015-12-16	9
1403	2013-09-06	2014-03-14	2014-03-19	10	1603	2015-06-15	2016-03-11	2016-03-16	9
1406	2013-09-06	2014-06-13	2014-06-18	9	1606	2015-09-14	2016-06-13	2016-06-16	6
1409	2013-12-16	2014-09-12	2014-09-17	9	1609	2015-12-14	2016-09-09	2016-09-14	7
1412	2014-03-17	2014-12-12	2014-12-17	10	1612	2016-03-14	2016-12-09	2016-12-14	7
1503	2014-06-16	2015-03-13	2015-03-18	10	1703	2016-06-14	2017-03-10	2017-03-15	8

1506	2014-09-15	2015-06-12	2015-06-17	10	1706	2016-09-12	2017-06-09	2017-06-14	7
1509	2014-12-15	2015-09-11	2015-09-16	7	1709	2016-12-12	2017-09-08	2017-09-13	6

来源：Wind，东兴期货研发中心

理论上讲，国债期货空头在交割时有三种期权。转换期权是最主要的期权，是指期货空头交割哪一只国债的选择权；月末期权是在期货到期、结算价格决定之后的一段时间里期货空方调整用于交割的国债的选择权；时机期权是指进入交割月后期货空头对交割时间的选择权。由于我国中金所国债期货的交割规则不支持月末期权，空方拥有的期权是时机期权和转换期权。本文假设进入交割月以后活跃 CTD 券不变，即不考虑交割月中转换期权的价值，后期会发布单独分析转换期权的专题报告。这里我们只看时机期权。

图表 6：国债期货赋予空头的期权



来源：Wind，东兴期货研发中心

时机期权是指进入交割月后空方选择举手进入滚动交割的权利，我们认为时机期权的价值是滚动交割所获得的利润与集中交割所获得的利润之差。假设活跃 CTD 券不变，我们做出一系列的公式推导：

$$\begin{aligned}
 \text{时机期权价值} &= t \text{ 时刻滚动交割利润} - T \text{ 时刻集中交割利润} \\
 &= (\text{交割货款 } t - \text{活跃 CTD 券全价 } t - \text{融资金额} \times \text{融资利率} \times t / 365) \\
 &\quad - (\text{交割货款 } T - \text{活跃 CTD 券全价 } T - \text{融资金额} \times \text{融资利率} \times T / 365)
 \end{aligned}$$

这里融资金额是活跃 CTD 券全价与期货保证金之和。因为有：
交割货款 = 交割数量 * (交割结算价 * 转换因子 + 应计利息) * (合约面值 / 100 元)；
活跃 CTD 券全价 = 活跃 CTD 券净价 + 应计利息；
代入以上公式，令交割数量 = 1，不考虑合约乘数（合约面值 / 100），有：

$$\begin{aligned}
 \text{时机期权价值} &= (\text{期货结算价 } t \times \text{转换因子} - \text{活跃 CTD 券净价 } t) \\
 &\quad - (\text{期货结算价 } T \times \text{转换因子} - \text{活跃 CTD 券净价 } T) \\
 &\quad + \text{融资金额} \times \text{融资利率} \times (T - t) / 365
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\approx (-\text{基差 } t) - (-\text{基差 } T) + \text{融资利息 } (T-t) \\ &\approx (\text{基差 } T - \text{基差 } t) + \text{融资利息 } (T-t) \end{aligned}$$

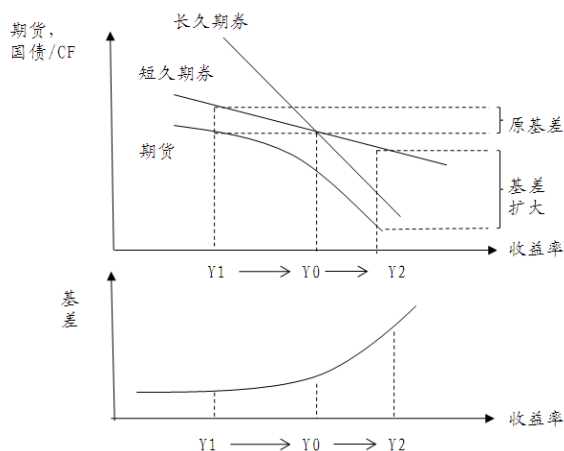
虽然期货价格的规律无迹可寻，但通过对公式的变形，我们发现时机期权价值的两个影响因素是活跃 CTD 券的基差变化与融资利息。也就是说，如果基差变化是正的，那么执行时机期权即参与滚动交割会带来正的收益；如果基差变化是负的，但绝对值小于融资利息，依然可以参与滚动交割；如果基差变化是负的并且绝对值大于融资利息，则选择集中交割比较合适。于是我们需要在交割月对基差的走势和融资利息做出判断。

融资利息方面，央行近来的基调是“削峰填谷”，维稳流动性的意图明显，这里更多的可能还是对可预期的短期波动的判断。需要注意的一点是，节假日通常会对流动性产生一定程度的影响，端午节和中秋节很可能分别在 6 月份和 9 月份。事实上，1406 合约和 1606 合约的滚动交割期间均恰逢端午小长假，1409 和 1509 合约的滚动交割期间则碰上了中秋节。而在这些节日前后，资金价格会有相对较大幅度的波动。因此对于滚动交割期间有节假日的合约，需要格外注意资金价格的变化。

基差变化方面，不考虑转换期权，则交割月基差变化的主要影响因素是到期收益率的变化。到期收益率如何影响基差的变化取决于最便宜可交割券久期的长短，具体分为短久期、长久期和中等久期三种情况。

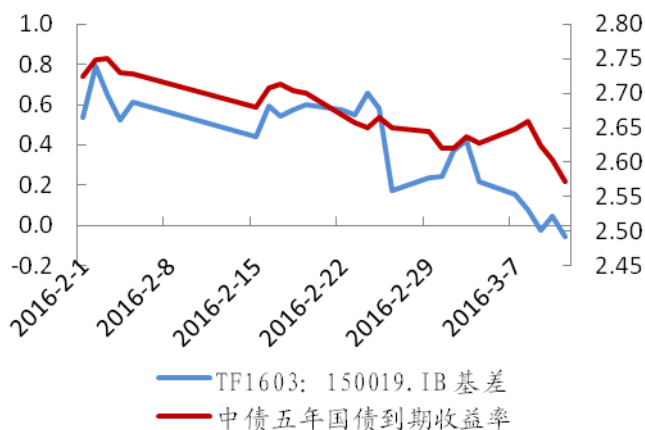
假设收益率 Y_0 为 3%，那么当收益率小于 3% 时，短久期可交割券的基差最小，是最便宜可交割券。随着收益率的上行，短久期可交割券的基差逐渐扩大，如图表 7 所示。图表 8 描述了到期收益率低于 3% 时，TF1603 合约的活跃 CTD 券 150019.IB 的基差随收益率的下行而收窄。

图表 7：短久期可交割券基差与收益率同向变动



来源：Wind，东兴期货研发中心

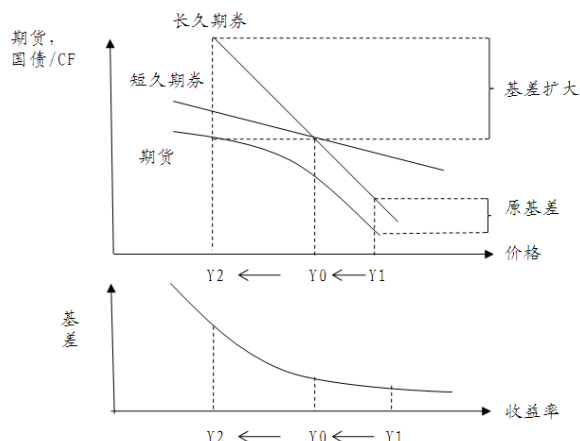
图表 8：短久期券基差随收益率下行而收窄



来源：Wind，东兴期货研发中心

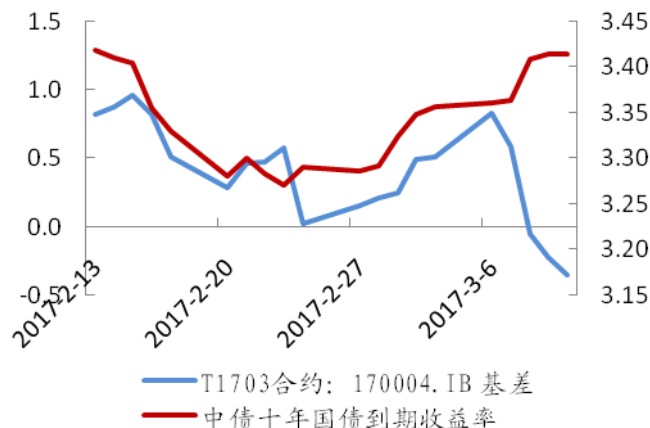
当收益率大于 3% 时，长久期可交割券的基差最小，是最便宜可交割券。随着收益率的下行，长久期可交割券的基差逐渐扩大，如图表 9 所示。图表 10 描述了到期收益率高于 3% 时，T1703 合约的活跃 CTD 券 170004.IB 的基差随收益率的上行而收窄。

图表 9：长久期可交割券基差与收益率反向变动



来源：Wind，东兴期货研发中心

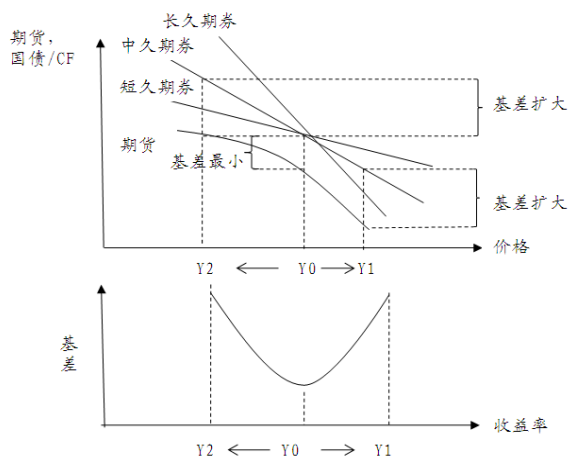
图表 10：长久期券基差随收益率上行而收窄



来源：Wind，东兴期货研发中心

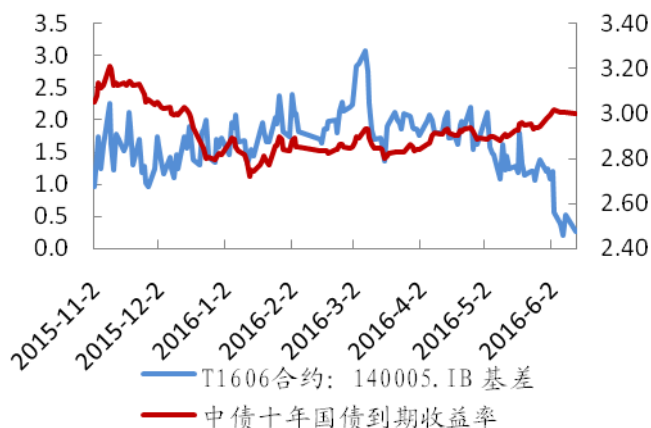
当收益率在 3%附近时，中久期可交割券的基差最小，是最便宜可交割券。随着收益率的上行或下行，中久期可交割券的基差逐渐扩大，如图表 11 所示。图表 12 描述了临近交割时，到期收益率回到 3%附近，T1606 合约的活跃 CTD 券 140005. IB 的基差收窄。

图表 11：收益率为 3%时中久期可交割券基差最小



来源：Wind，东兴期货研发中心

图表 12：收益率为 3%时中久期可交割券基差收窄



来源：Wind，东兴期货研发中心

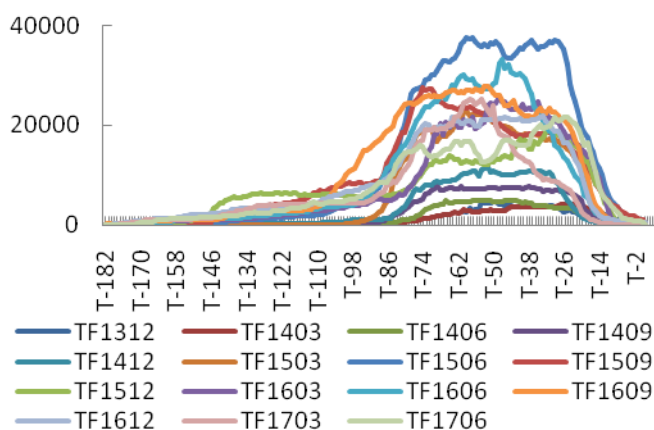
综上，根据当前到期收益率的水平和对未来到期收益率走势的判断，结合活跃 CTD 券的久期，可以对时机期权的执行时点做出判断。（1）当到期收益率<3%（或者>3%）时，短久期（或者长久期）可交割券成为最便宜可交割券，基差最小。如果预期未来到期收益率上行（或者下行），则基差可能会扩大，参与滚动交割的收益更大，可以选择在进入交割月后即交割。如果预期未来到期收益率下行（或者上行），则基差收窄的空间取决于到期收益率与 3%的差距有多大，同时要综合考虑基差变化的绝对值和融资利息的高低。（2）当到期收益率在 3%附近时，中久期可交割券成

为最便宜可交割券，基差最小。无论未来到期收益率向上还是向下，基差都会扩大，滚动交割的收益更大。

三、历史合约交割情况统计

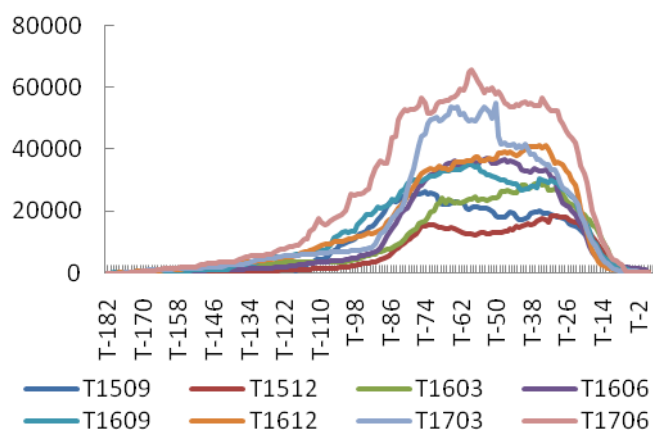
国债期货主力合约在交割前一个月左右切换。通过对历史合约持仓量进行分析，我们看到，合约持仓量通常在最后交易日前三个月左右开始大幅增加，前一个月左右开始大幅减少。这也对应了主力合约的切换时间，TF 和 T 主力合约的平均切换时间分别在最后交易日前 35 天和 31 天。

图表 13: TF 合约持仓量变化



来源: Wind, 东兴期货研发中心

图表 14: T 合约持仓量变化

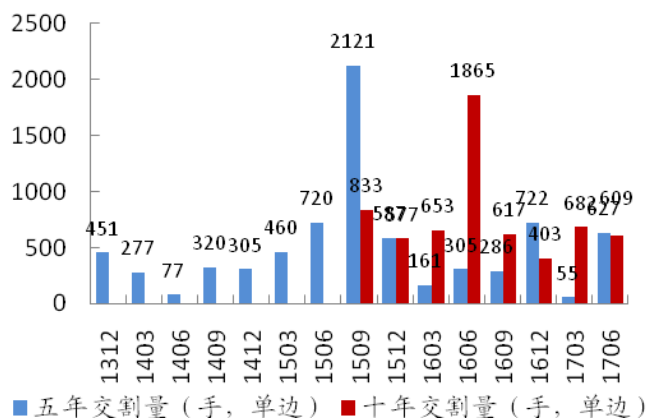


来源: Wind, 东兴期货研发中心

套保有限，投机较强。国债期货合约上市交易以来，交割量参差不齐，且交割数量和交割金额远低于美国。可见，我国国债期货市场的套期保值作用尚未得到充分的发挥。历史合约的交割中有三个明显的不同之处。其一，TF1509 合约大量交割 2121 手。这可能是因为合约进入交割月后，现券 150014. IB 的净基差低位震荡，先后三天被申报交割共 1160 手。其二，T1606 合约大量交割 1865 手。这可能是因为进入交割月后，现券 150016. IB 的净基差低位震荡，先后六天被申报交割共 825 手；同时，现券 160006. IB 和 160010. IB 的 IRR 在最后交易日突然分别上涨至 19.68% 和 22.59%，分别被申报交割 301 手和 494 手。其三，尽管 TF1706 合约的交割量和交割率与以往合约差距不大，但有多达 13 只可交割券被用于交割。这可能有两个原因：一、当时国债到期收益率处于高位，可交割券的净基差即转换期权价值普遍偏低，接近于 0，因此没有一个明显的最便宜券；二、当时市场普遍认为收益率将触顶反弹，交券方更青睐长久期债券，倾向于交割短久期的老券。

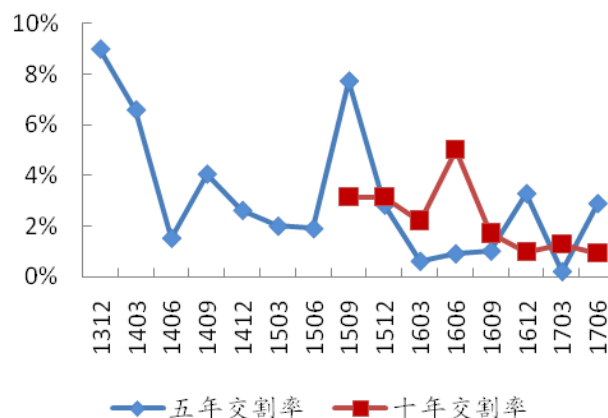
整体上来看，十年国债期货历史合约的交割量和交割率相对比较稳定。这里交割率是合约交割量/最大单日持仓量，它在一定程度上反映了合约的投机性。总体而言，我国国债期货市场的交割率低于 10%，远低于美国，因此仍具有较强的投机性。当可交割券出现较高的 IRR 或者较低的净基差时，合约交割量有可能大幅上涨。

图表 15: 历史合约交割量



来源: Wind, 东兴期货研发中心

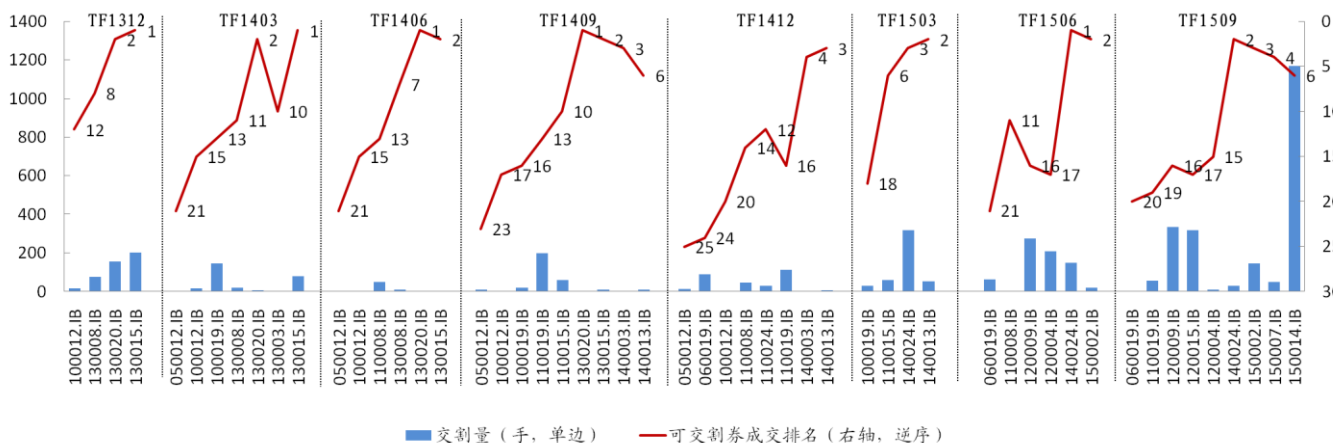
图表 16: 历史合约交割率



来源: Wind, 东兴期货研发中心

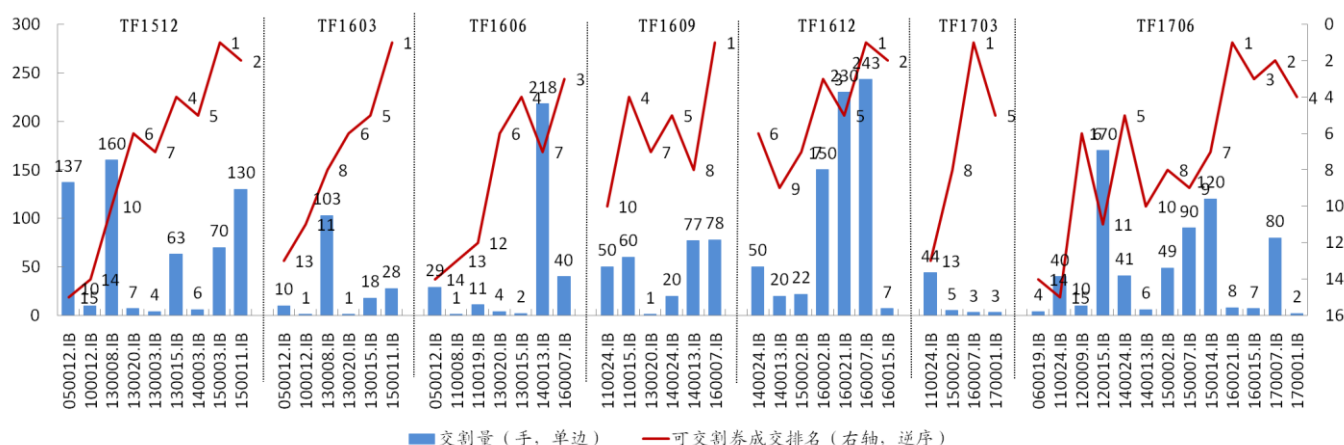
流动性强的可交割券更易被用于交割。十年期品种推出前,五年期品种的可交割国债剩余期限范围较大(4-7年),因此可交割券数量较多,每份合约在 26-31 支之间。十年期合约推出后,两个品种的合约各有大约 14-16 支可交割券。最终进入交割的现券大约在 4-9 支之间(TF1706 合约例外),且大部分具有较高的流动性。此处界定流动性的根据是,在一份指定期货合约上市交易期间,一支可交割券的成交总量在所有该合约的可交割券成交总量中的排名。如图表 17-19,14 份已交割的五年期国债期货合约中,每份合约的最大交割量券的成交量在该合约的所有可交割券中排名前 5 的合约有 4 份,排名 6-10 的合约有 4 份,排名 11-15 的合约有 4 份,排名 15 以后的合约有 2 份。7 份已交割的十年期国债期货合约的最大交割量券的成交量在各合约的所有可交割券中均排名前 5。因此,流动性强的可交割券有更大的概率被用作交割,且十年期较五年期展现出更大的流动性偏好。

图表 17: TF 合约交割券流动性排名 (1)



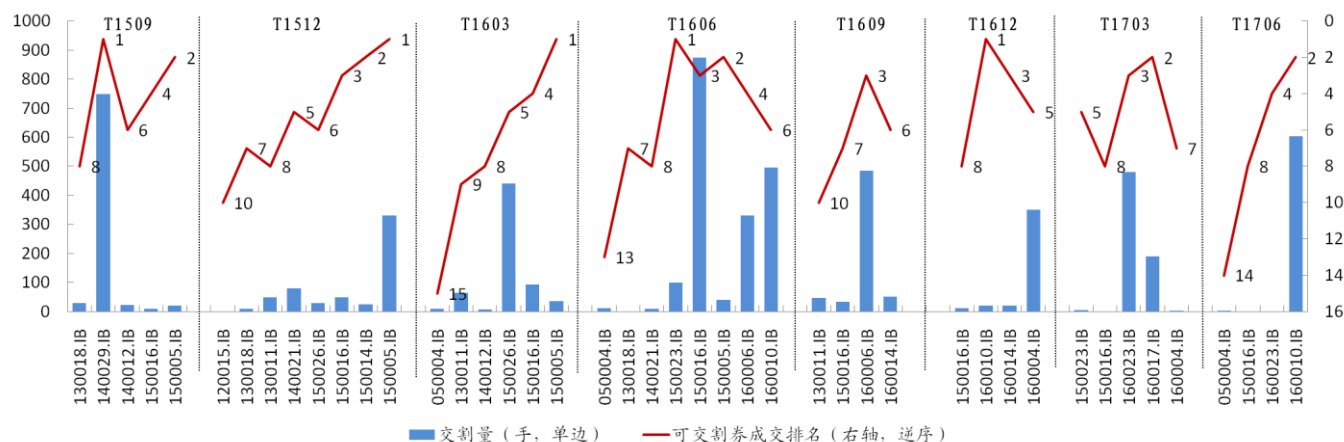
来源: Wind, 东兴期货研发中心

图表 18: TF 合约交割券流动性排名 (2)



来源: Wind, 东兴期货研发中心

图表 19: T 合约交割券流动性排名



来源: Wind, 东兴期货研发中心

四、 总结

在这篇报告中,我们分别对国债期货的交割规则、交割中空方的时机期权以及历史合约的交割情况进行了介绍和分析。交割规则方面,国债期货交割的申报方式分为滚动交割和集中交割,模式分为一般模式和券款对付模式。违约将导致交割失败并缴纳违约金和补偿金。空方时机期权方面,通常进入交割月到最后交易日大约有 6-10 个交易日,空方有交割申报时间的选择权。我们认为时机期权的价值是滚动交割所获得的利润与集中交割所获得的利润之差。通过公式变形,我们发现活跃 CTD 券的基差变化与融资利息是两个主要影响因素。融资利息方面,央行近来的基调是“削峰填谷”,维稳流动性的意图明显,这里更多的可能还是对可预期的短期波动的判断。基差变化方面,根据当前到期收益率的水平和对未来到期收益率走势的判断,结合活跃 CTD 券的久期,可以对时机期权的执行时点做出判断。(1) 当到期收益率<3% (或者>3%) 时,短久期 (或者长久期) 可

交割券基差最小。如果预期未来到期收益率上行（或者下行），则基差可能会扩大，参与滚动交割的收益更大。如果预期未来到期收益率下行（或者上行），则基差收窄的空间取决于到期收益率与 3% 的差距有多大，同时综合考虑基差变化的绝对值和融资利息的高低。（2）当到期收益率在 3% 附近时，中久期可交割券基差最小。无论未来到期收益率向上还是向下，基差都会扩大，滚动交割的收益更大。历史合约交割情况方面，国债期货主力合约通常在交割前一个月左右切换。我国国债期货套保有限，投机较强。整体上来看，十年国债期货历史合约的交割量和交割率相对比较稳定，且流动性强的可交割券更易被用于交割。

免责声明：本报告中的信息均来源于已公开的资料，我公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证该信息未经任何更新，也不保证本公司做出的任何建议不会发生任何变更。在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见并不构成所述品种买卖的出价或询价。本报告版权归东兴期货研发中心所有。未获得东兴期货研发中心书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“东兴期货研发中心”，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。