



华泰期货
HUATAI FUTURES

期货研究报告|量化专题报告 2024-09-12

开展国债期权仿真交易简评

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

麦锐聪

☎ 0755-23887993

✉ mairuicong@htfc.com

从业资格号: F0310381

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

投资咨询业务资格:

证监许可【2011】1289号

摘要

中金所于 2024 年 9 月 6 日发布了《关于国债期权仿真交易有关事项的通知》，为开展国债期权产品研发工作，中金所将自 2024 年 9 月 13 日起开展 2 年期、5 年期、10 年期和 30 年期国债期权仿真交易。

本报告介绍了中金所即将开展的国债期权仿真交易合约的设计，通过对比可以发现国债期权与国内现有的金融期权存在一定的区别，需要投资者留意。此外，报告还分析了全球国债期权市场的发展情况，特别是美国国债期权市场的现状，为中国的国债期权市场提供了参考。

本报告还通过历史波动率分析，展示了目前我国国债期货市场的波动情况，为投资者提供了市场波动的参考数据，帮助投资者在仿真交易的开始初期更好地进行交易。报告进一步探讨了国债期权的应用，包括了对价格进行仿真交易初期的理论值测算，总结了国债期权可以运用的期权策略，其中就包含了如何利用国债期权进行风险管理和投机交易。

国债期权仿真交易的开展是中国金融市场发展的重要一步，进一步完善了利率衍生品市场，为中国国债市场与国际接轨奠定基础。这不仅增强了国内外投资者的信心，也为金融市场提供了更加多样化的工具和参与方式。

目录

摘要	1
中金所开展国债期权仿真交易	4
■ 什么是国债期权	4
■ 国债期权仿真交易合约设计	4
■ 国债期权仿真交易业务规则	5
全球国债期权市场	7
■ 全球国债期权市场发展	7
■ 美国国债期权市场	8
国债期货市场	9
■ 国债期货历史波动率分析	9
国债期权的应用	12
■ 国债期权的定价	12
■ 国债期权的应用	13

图表

图 1：全球利率期权名义日均成交金额 | 单位：十亿美元 7

图 2：芝加哥商品交易所各期限国债期权持仓量占比（2024 年 9 月 10 日） | 单位：%8

图 3：国债期货成交量变化 | 单位：万手 9

图 4：两年期国债期货近三年历史波动率走势 | 单位：% 10

图 5：两年期国债期货近三年历史波动率锥 | 单位：% 10

图 6：五年期国债期货近三年历史波动率走势 | 单位：% 10

图 7：五年期国债期货近三年历史波动率锥 | 单位：% 10

图 8：十年期国债期货近三年历史波动率走势 | 单位：% 11

图 9：十年期国债期货近三年历史波动率锥 | 单位：% 11

图 10：三十年期国债期货上市以来历史波动率走势 | 单位：% 11

图 11：三十年期国债期货上市以来历史波动率锥 | 单位：% 11

表 1：中金所国债期权仿真交易合约设计 4

表 2：十年期国债期权 TT02411 不同行权价的价格与保证金测算 12

中金所开展国债期权仿真交易

中金所于 2024 年 9 月 6 日发布了《关于国债期权仿真交易有关事项的通知》（以下简称《通知》），《通知》中称，为开展国债期权产品研发工作，中金所将自 2024 年 9 月 13 日起开展 2 年期、5 年期、10 年期和 30 年期国债期权仿真交易。

■ 什么是国债期权

国债期权是一种金融衍生品工具，赋予买方在未来某个特定时间内以特定价格买入或卖出一定面值的国债期货合约的权利。国债期权属于利率衍生品，可以用于对冲利率波动风险、进行策略性投资或套利，且不同于已有的利率衍生品工具如期货、互换，国债期权的持有者并不需要承担义务，只需付出权利金。

期权的价值可以被分为内在价值和时间价值，会受到多方面的影响，包括但不限于以下因素：

标的合约的价格：标的国债期货合约的市场价格与国债期权的内在价值直接相关，是影响国债期权定价的核心因素。

利率波动性：当市场对未来利率的波动性预期变高，国债期权的价格通常也会变高，因为对未来的不确定性增加了期权的价值。

到期期限：国债期权离到期时间越长，时间价值也会越高，导致期权价格也会更高。

流动性：当市场流动性不足时，期权价格有可能会大幅偏移正常价格。

■ 国债期权仿真交易合约设计

表 1：中金所国债期权仿真交易合约设计

	2 年期国债期权 仿真交易合约	5 年期国债期权 仿真交易合约	10 年期国债期权 仿真交易合约	30 年期国债期权 仿真交易合约
合约标的物	2 年期国债期货 仿真交易合约	5 年期国债期货 仿真交易合约	10 年期国债期货 仿真交易合约	30 年期国债期货 仿真交易合约
合约单位	1 手标的合约			
合约类型	看涨期权、看跌期权			
报价单位	元			
最小变动价位	0.002 元	0.005 元	0.005 元	0.01 元
每日价格最大 波动限制	上一交易日 结算价的 $\pm 0.5\%$	上一交易日 结算价的 $\pm 1.2\%$	上一交易日 结算价的 $\pm 2.0\%$	上一交易日 结算价的 $\pm 3.5\%$
合约月份	3 个连续近月及随后 1 个季月（3 月、6 月、9 月、12 月）			

行权 价格	范围	覆盖标的合约每日涨跌停板对应的价格范围			
	间距	0.1 元	0.25 元	最近月 0.25 元, 其他月 0.5 元	最近月 0.5 元, 其他月 1 元
行权方式		美式			
交易时间		9:30-11:30, 13:00-15:15			
最后交易日		合约月份前一月的第二个周五, 遇国家法定假日顺延			
到期日		同最后交易日			
交易代码	产品代码 TSO	产品代码 TFO	产品代码 TTO	产品代码 TLO	
	看涨期权: 产品代码合约月份-C-行权价格				
	看跌期权: 产品代码合约月份-P-行权价格				
上市交易所		中国金融期货交易所			

数据来源: 中金所, 华泰期货研究院

从国债期权的合约设计我们可以发现, 国债期权与我们熟知的国内的金融期权有所不同, 第一, 不同于目前国内金融期权的行权方式, 国债期权采用的是美式期权标准; 第二, 国债期权的标的并非是指数或是 ETF, 而是对应期限的国债期货合约。

■ 国债期权仿真交易业务规则

根据中金所公布的《中国金融交易所国债期权仿真交易业务规则》显示, 除最后交易日外, 当日结算价为合约最后 5 分钟成交价格按成交量的加权平均价。最后 5 分钟无成交或者成交价格明显不合理的, 交易所决定当日结算价。最后交易日的结算价确定方法为, 对于看涨期权合约, 标的期货合约结算价高于行权价格的, 该合约最后交易日的结算价为标的期货合约结算价与行权价格的差额, 其他情形下最后交易日的结算价为零; 对于看跌期权合约, 标的期货合约结算价低于行权价格的, 该合约最后交易日的结算价为行权价格与标的期货合约结算价的差额, 其他情形下最后交易日的结算价为零。

当日结算时, 国债期权仿真合约卖方交纳的交易保证金标准为:

每手期权交易保证金 = (国债期权仿真合约当日结算价 × 标的期货合约面值 / 100) + max(标的期货合约交易保证金 - 1/2 × 虚值额, 最低保障系数 × 标的期货合约交易保证金)。

其中, 最低保障系数由交易所另行规定, 而根据《通知》, 2 年期、5 年期、10 年期和 30 年期国债期权各合约的最低保障系数为 0.5。看涨期权虚值额为: $\max[(\text{国债期权仿真合约行权价格} - \text{标的期货合约当日结算价}) \times \text{标的期货合约面值} / 100, 0]$; 看跌期权虚值额为: $\max[(\text{标的期货合约当日结算价} - \text{国债期权仿真合约行权价格}) \times \text{标的期货合约面值} / 100, 0]$ 。交易所可以针对不同持仓组合规定不同的交易保证金标准。具体标准由交易所另行规定。

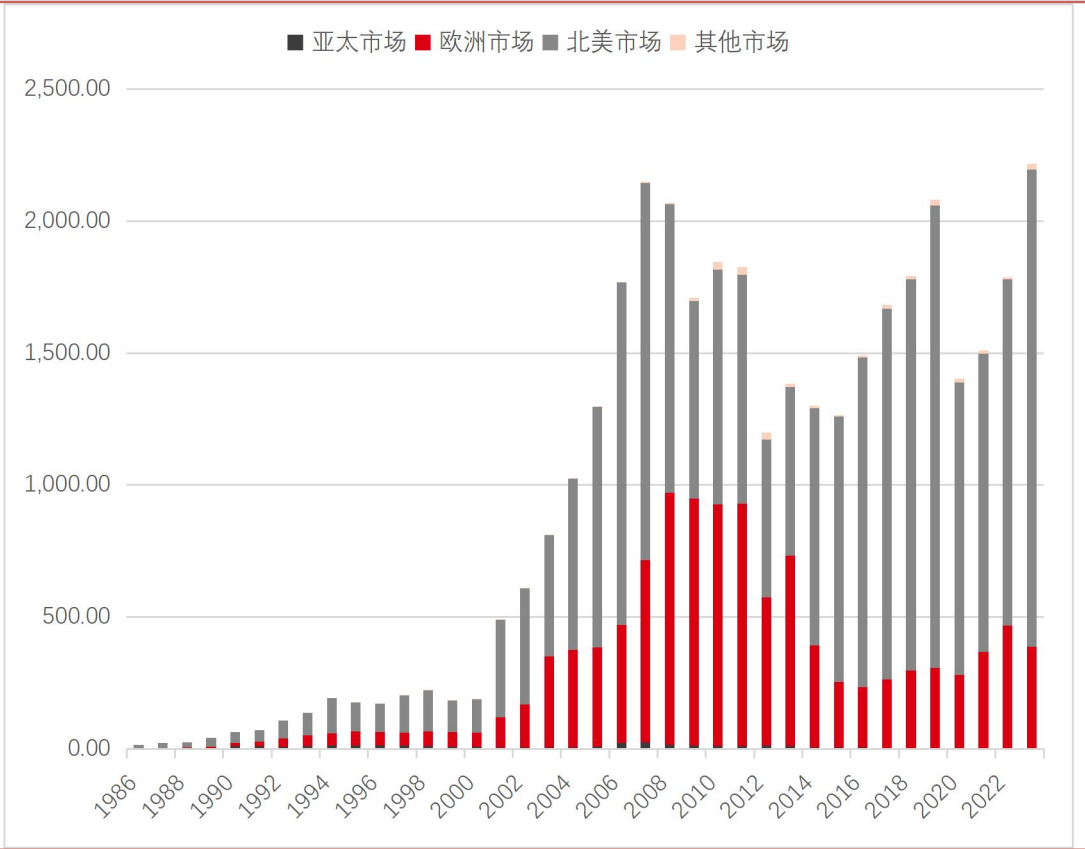
与其他品种类似，国债期权仿真交易也将实行持仓限额，计算单边持仓时，数量按买入看涨期权与卖出看跌期权持仓量之和、卖出看涨期权与买入看跌期权持仓量之和分别计算。同一客户在 2 年期国债期权仿真合约的持仓限额为 2000 手，在 5 年期国债期权仿真合约的持仓限额为 2000 手，在 10 年期国债期权仿真合约的持仓限额为 4000 手，在 30 年期国债期权仿真合约的持仓限额为 2000 手。而同一客户在不同会员开仓交易，其持仓合计不得超出该客户的持仓限额。非期货公司会员在 2 年期国债期权仿真合约的持仓限额为 4000 手，在 5 年期国债期权仿真合约的持仓限额为 4000 手，在 10 年期国债期权仿真合约的持仓限额为 8000 手，在 30 年期国债期权仿真合约的持仓限额为 4000 手。进行套期保值交易、套利交易、做市交易和场内对冲交易的持仓按照交易所有关规定执行。

全球国债期权市场

■ 全球国债期权市场发展

国债期权的发展历史与国债市场的成熟、金融衍生品市场的兴起、以及利率风险管理需求的增加紧密相关。1982 年 CME 推出了基于美国长期国债的期货合约，不久后推出了国债期权。此举为市场提供了对冲利率风险和债券价格波动的有效工具。到了上世纪 90 年代，全球资本市场加速发展，利率市场也日益全球化，欧洲市场和日本市场也相继推出国债期权。

图 1：全球利率期权名义日均成交金额 | 单位：十亿美元



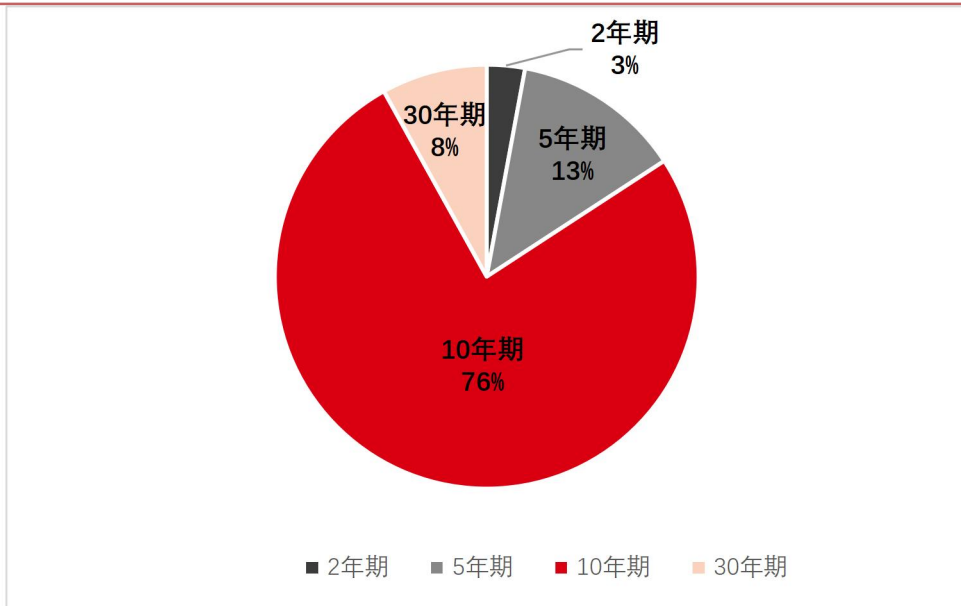
数据来源：国际清算银行，Wind，华泰期货研究院

可以看到，目前全球的利率期权市场主要集中在北美和欧洲市场，分布在一些具有成熟资本市场的国家。但这同时也说明着，国债期权在中国市场，乃至亚太市场，仍然有非常广阔的成长空间。同时，从图中我们也可以看见，最近几年，随着通货膨胀压力的上升和央行政策的不确定性增加，利率波动重新成为焦点，市场对利率期权的需求再次提升。

■ 美国国债期权市场

作为最先开始发展的国债期权市场，美国国债期权市场在历经四十年的发展之后，已经成长为了一个非常成熟的国债期权市场，主要参与者包括了机构投资者、对冲基金、保险公司、养老金基金以及商业银行等大型金融机构。这些机构使用国债期权来对冲利率波动带来的风险，或是进行投机交易。除了少量的 OTC 交易之外，大部分的国债期权交易都集中在芝加哥商品交易所，其国债期权交易成交量更是在 2023 年达到了日均 110 万份记录。类似地，芝加哥商品交易所提供了 2 年期、5 年期、10 年期和 30 年期国债期权进行交易，且同样是以国债期货合约做为标的的美式期权。

图 2: 芝加哥商品交易所各期限国债期权持仓量占比（2024 年 9 月 10 日） | 单位：%



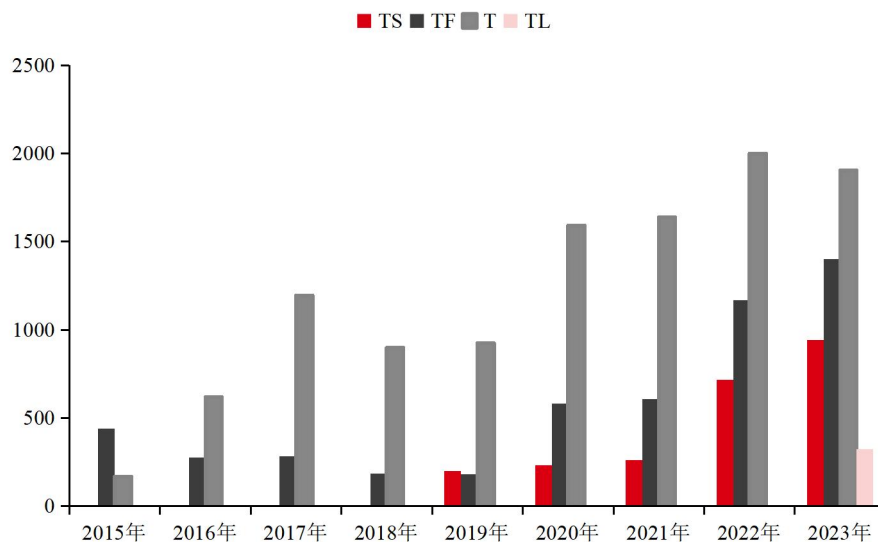
数据来源：Bloomberg，华泰期货研究院

可以看到，持仓量占比最高的品种为十年期国债期权，且大幅高于其余三个品种，与标的国债期货市场五年期国债期货占比最高的情况有所不同。美国国债期权市场的结构或许能帮助我们一窥我国国债期权正式上市交易后的市场结构。

国债期货市场

随着国债期货市场的不断发展，我国国债期货市场呈现稳步增长的态势，市场成交量和持仓量不断增加，为国债期权的推出提供了良好的标的市场，相信日后随着国债期权上市交易，国债期货市场的活跃度将会得到进一步的发展。

图 3：国债期货成交量变化 | 单位：万手

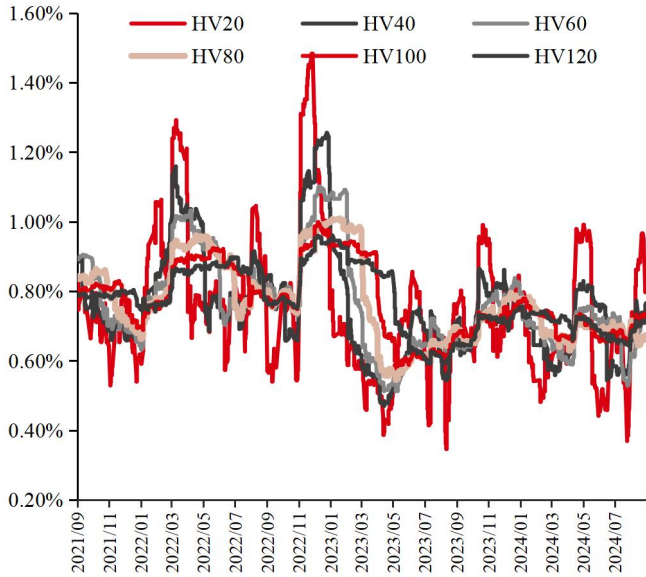


数据来源：天软，华泰期货研究院

■ 国债期货历史波动率分析

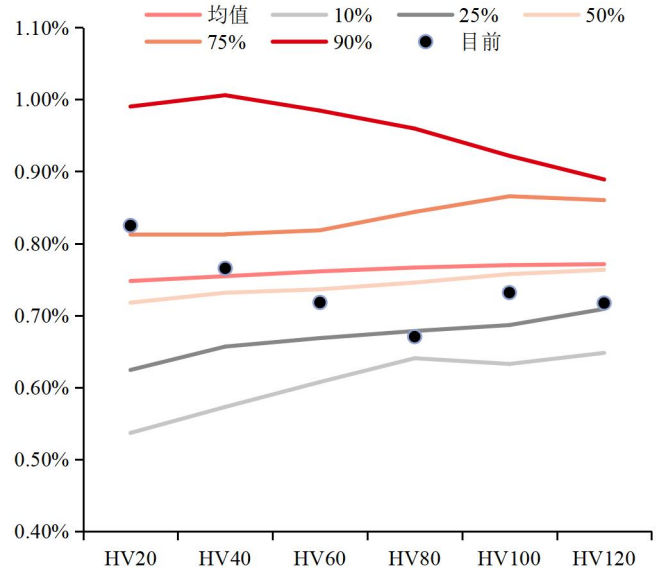
正如我们前面提到的，期权的价格与标的波动性直接相关，所以在开始国债期权的仿真交易前，我们有必要了解一下国债期货市场的波动情况，下面我们统计了四个国债期货品种的主力合约在过去三年的 20 天、40 天、60 天、80 天、100 天以及 120 天的历史波动率情况，帮助投资者更好地对国债期货市场的波动有一个清晰的了解。

图 4：两年期国债期货近三年历史波动率走势 | 单位：%



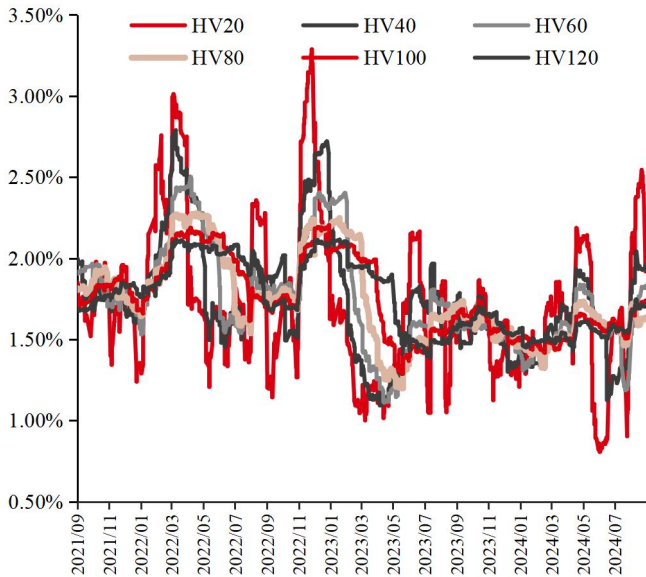
数据来源：天软，华泰期货研究院

图 5：两年期国债期货近三年历史波动率锥 | 单位：%



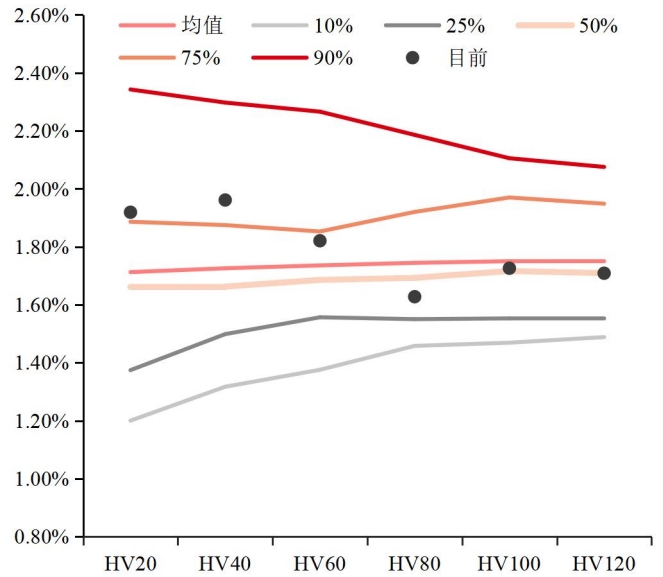
数据来源：天软，华泰期货研究院

图 6：五年期国债期货近三年历史波动率走势 | 单位：%



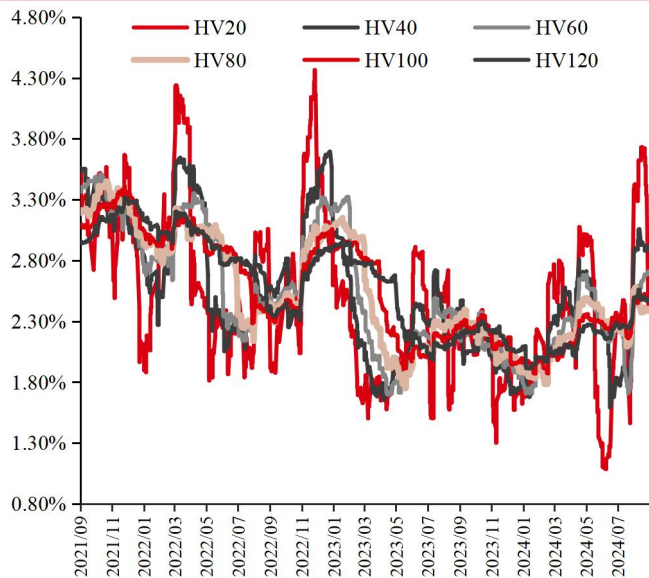
数据来源：天软，华泰期货研究院

图 7：五年期国债期货近三年历史波动率锥 | 单位：%



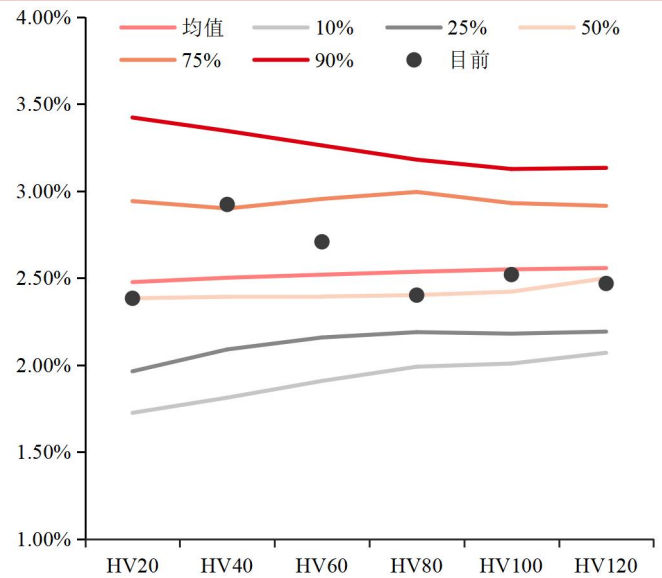
数据来源：天软，华泰期货研究院

图 8：十年期国债期货近三年历史波动率走势 | 单位：%



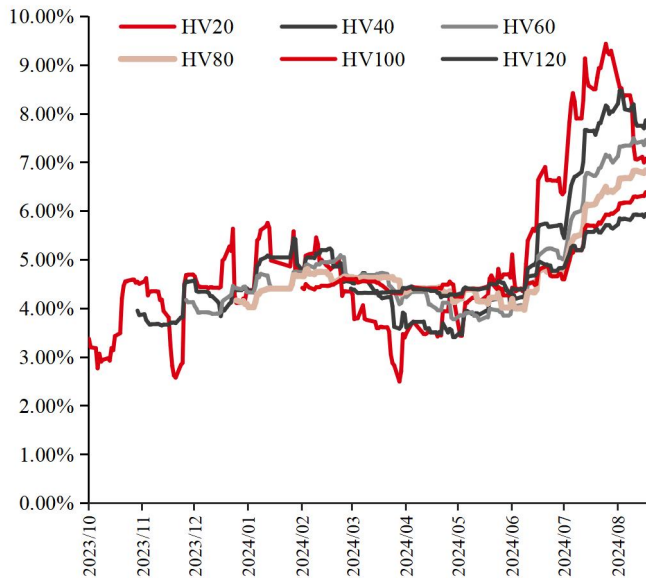
数据来源：天软，华泰期货研究院

图 9：十年期国债期货近三年历史波动率锥 | 单位：%



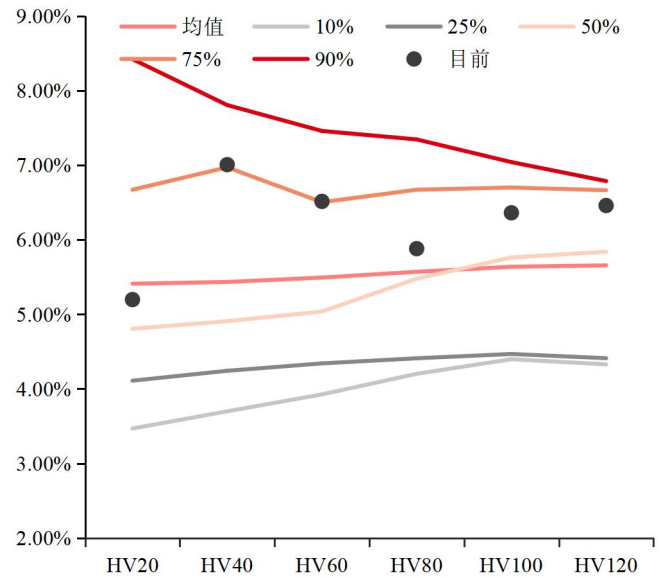
数据来源：天软，华泰期货研究院

图 10：三十年期国债期货上市以来历史波动率走势 | 单位：%



数据来源：天软，华泰期货研究院

图 11：三十年期国债期货上市以来历史波动率锥 | 单位：%



数据来源：天软，华泰期货研究院

对比可以发现，四个国债期货品种呈现出不一样的波动率水平，其中两年期国债的波动率均值在 0.75%附近波动，五年期国债的波动率均值在 1.7%附近波动，十年期国债的波动率均值在 2.5%附近波动，而三十年期国债的波动率均值则是在 5.5%附近波动。表现出波动率水平随着国债期货期限增加而增加的趋势。

国债期权的应用

■ 国债期权的定价

下面我们将基于美式期权二叉树模型，以十年期国债期权 TTO2411 为例，把 2024 年 9 月 11 日标的 T2412 合约的结算价 106.685 元以及 20 天历史波动率 2.383%作为参数，测算权利金的理论数值。

表 2：十年期国债期权 TT02411 不同行权价的价格与保证金测算

看涨期权价格	看涨期权保证金	K	看跌期权价格	看跌期权保证金
2.3591	44928.29	104.5	0.0001	10669.60
2.1098	42435.18	104.75	0.0004	11665.90
1.8611	39947.57	105	0.0012	12924.38
1.6137	37473.87	105.25	0.0035	14197.30
1.3694	35031.38	105.5	0.0091	15502.80
1.1314	32650.93	105.75	0.0212	16873.61
0.9043	30380.05	106	0.0449	18361.02
0.6944	28281.13	106.25	0.0872	20034.28
0.5085	26422.41	106.5	0.1561	21972.90
0.3526	24537.60	106.75	0.2591	23927.64
0.2298	22059.54	107	0.4018	25355.06
0.1398	19910.20	107.25	0.5871	27207.95
0.0790	18051.91	107.5	0.8150	29487.00
0.0412	16424.09	107.75	1.0650	31987.00
0.0198	14959.59	108	1.3150	34487.00
0.0087	13598.71	108.25	1.5650	36987.00
0.0035	12296.69	108.5	1.8150	39487.00
0.0013	11024.61	108.75	2.0650	41987.00
0.0004	10672.65	109	2.3150	44487.00

数据来源：天软，华泰期货研究院

■ 国债期权的应用

国债期权为投资者和机构提供了一种有效对冲利率波动风险的工具。通过购买国债期权，投资者可以锁定未来的利率水平，从而降低利率波动对其投资组合的冲击。国债期权允许投资者对现有的国债头寸进行保护。例如，投资者可以通过购买看跌期权来防止利率上升带来的损失。

而前面的测算结果也显示，通过国债期权，投资者可以用较少的资金实现杠杆交易，放大资金利用率。更为重要的是，国债期权的买方在支付权利金之后，只有权利而无需承担义务。在市场朝买方有利方向波动时，买方的权益在杠杆下得到放大，若市场朝买方不利方向波动时，买方的最大损失为权利金。

国债期权允许投资者通过组合不同的期权合约构建复杂的投资策略。例如，利用看涨期权、看跌期权、跨式策略等，投资者可以对未来利率走势进行各种不同的押注。对比国债期货而言，国债期权不仅允许投资者在多空方向上进行选择，而且还允许投资者对利率的波动大小上进行选择。

常见的投机性期权策略包括但不限于

- 1、**方向性交易**：基于主观或是量化的多空方向性选择，通过买入看涨、看跌期权或是构建牛市价差、熊市价差等组合，在标的价格发生移动时获得收益。
- 2、**波动率交易**：对波动率趋势进行交易，通过卖出看涨、看跌期权或是构建双卖等组合在标的波动率下跌时获得收益，亦或是构建双买等组合在波动率上升时获得收益；波动率套利交易，包括了捕捉市场错误定价带来的收益或者针对历史数据进行统计套利。

举个例子，当投资者预期利率或国债价格大幅波动，但不确定涨跌方向时，可以通过买入看涨期权和看跌期权构建双买组合进行投机，同时无需承担国债现货或期货交易中的所有风险。

除投机性期权策略外，国债或是国债期货持有者可以通过国债期权进行套期保值，对冲价格波动风险，或是使用备兑策略为投资组合增厚收益。

除了直接作为交易工具之外，国债期权可以进一步提高中国国债市场的定价效率。国债期权的价格不仅反映了市场对国债价格的预期，也对未来波动率进行了预估，从而有助于市场更准确地对未来的风险进行定价。投资者还可以利用期权如 PCR 之类的指标，帮助了解目前市场情绪。

同时我们也需要提醒投资者关注期权本身的风险，包括其杠杆风险以及流动性风险，只有对期权的风险有清晰的认知，我们才能更好地让期权为我们所用。

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