

国债期货量化研究框架与策略

银河期货 金融市场总部

张晨 CFA

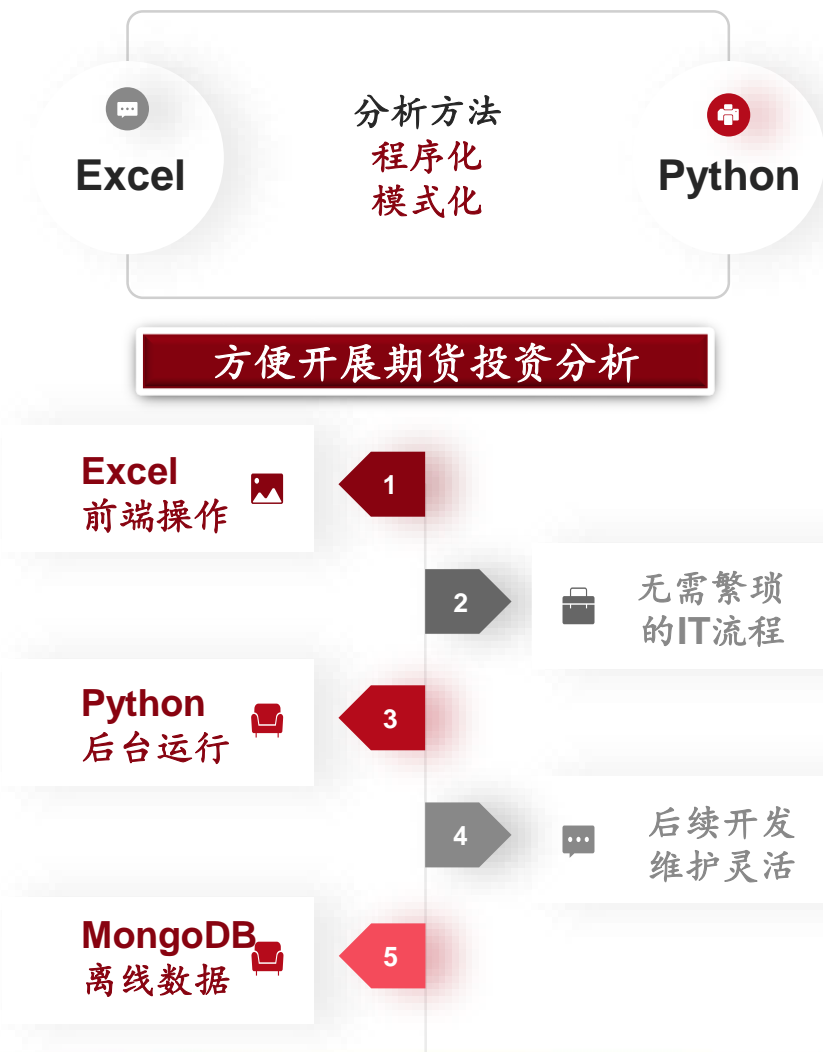
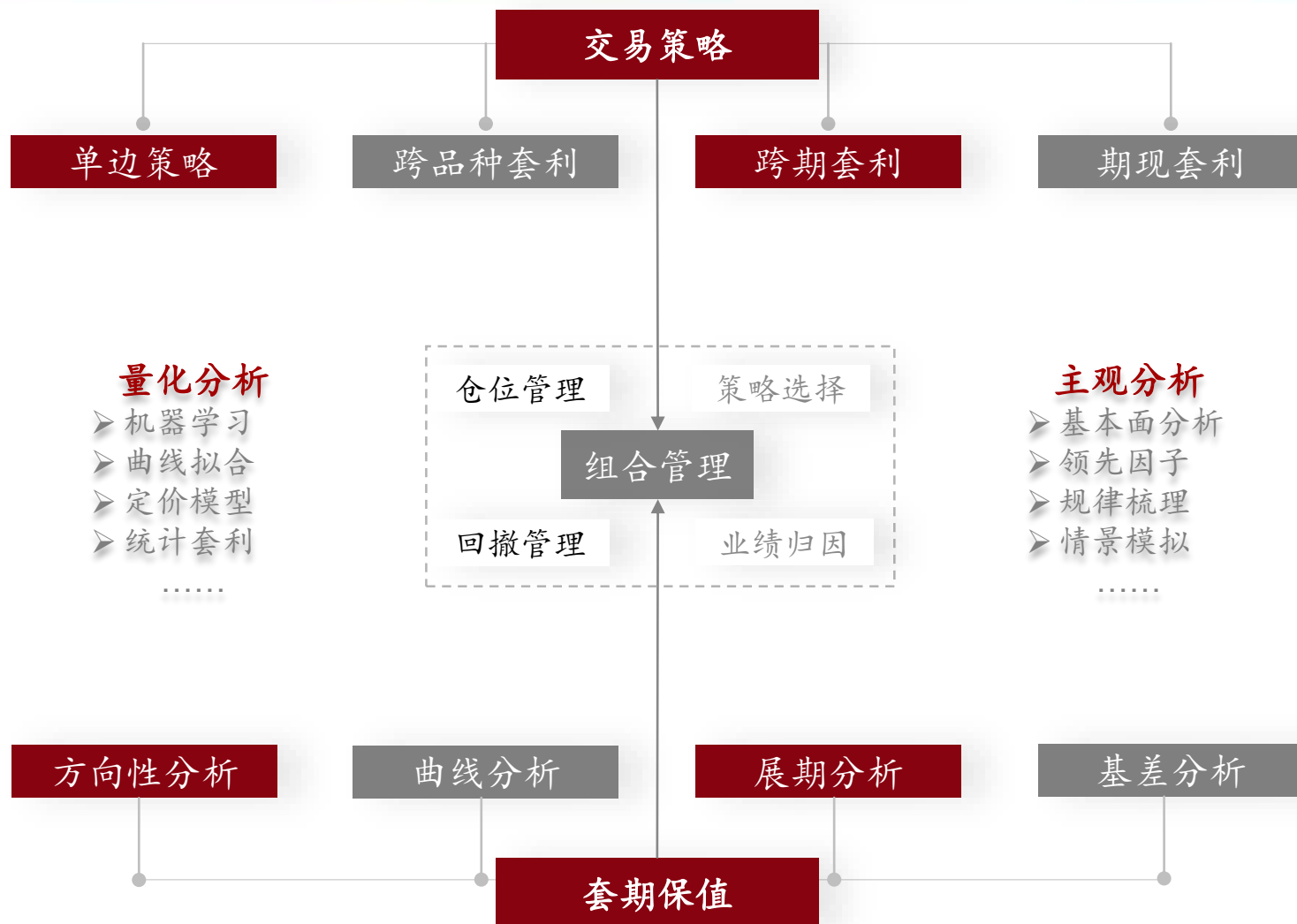
期货从业证号：F3072094

投资咨询从业证号：Z0015334

1、投研服务体系



2、国债期货研究框架



3、国债期货一体化研究框架

数据分析

- ✓ 爬虫 & API提取：
 - Wind、中金所
 - RiceQuant、JoinQuant
- ✓ 清洗 & 计算：
 - Pandas
- ✓ 画图：
 - Matplotlibs、Seaborn
- ✓ 存储：
 - CSV、本地数据库

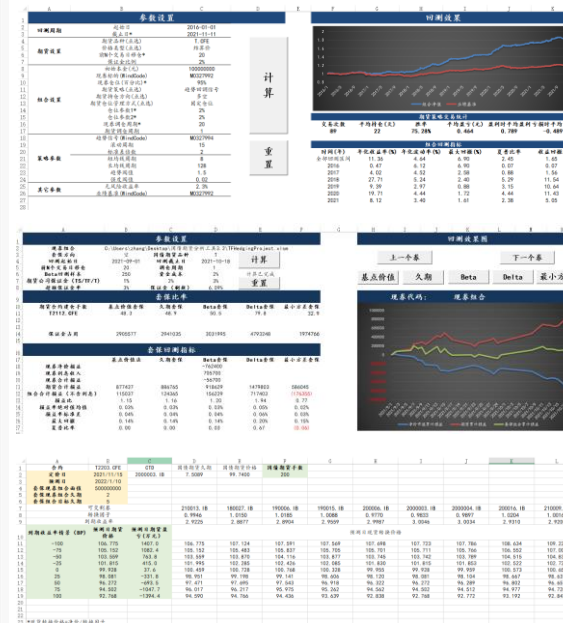
数据名称	内容	来源	更新
交割	历史合约交割量、交割率、交割金额、交割国债信息	爬虫	自动
移仓	历史合约移仓过程的数据统计，生成图片	API	自动
成交持仓	(1) 历史合约持仓、成交、日均数据；(2) 前5/10/20 期货公司成交、持仓、净持仓集中度；(3) 指定N家期货公司的成交、持仓、净持仓、集中度	爬虫+API	自动
公募基金	(1) 全部公募基金季末金融期货持仓：基本情况、过去曾持有股指或国债的基金产品情况、基金经理情况、允许投资金融期货的产品列表等；(2) 公募参与金融期货的历史统计：从基金公司、产品类型、基金经理等维度统计	API	自动
期现	历史合约可交割基差、IRR、CTD	爬虫	自动
外汇交易中心	“数据-统计月报”的全部数据	爬虫	自动

策略研究

- ✓ 因子：
 - 主观选择（经济学原理）
 - 数据挖掘（信息系数、图像识别）
- ✓ 模型：
 - 经济模型、统计模型(Statsmodel)
 - 技术分析 (Ta-lib)
 - 机器学习(SKLearn、Keras)
- ✓ 信号：
 - 开平仓规则、止盈止损条件
- ✓ 回测：
 - 自建回测框架
 - Backtrader
- ✓ 优化

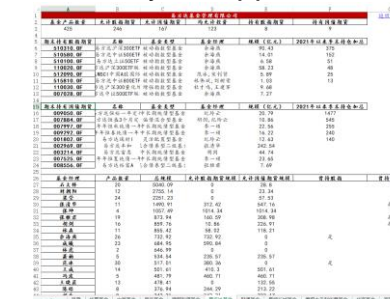
工具开发

- ✓ Python
- ✓ 插件：Xlwings、Wind API、VBA
- ✓ 数据库：MongoDB、SQL、CSV



报告生成

- ✓ Excel : Openpyxl, VBA
- ✓ Word : Python-docx
- ✓ PPT : Python-pptx



2021 年 3 季度末，20 家公募基金公司的 31 只公募基金产品共持有国债期货合约 4724 手，较上季度末减少 1066 手。具体地，多头持仓 1948 手，较上季度末增加 763 手；空头持仓 2776 手，较上季度末减少 1829 手。从分布上看，T 合约持仓 3130 手，多空持仓分别占比 44.9%和 55.1%；TF 合约持仓 1114 手，多空持仓分别占比 28.1%和 71.9%；TS 合约持仓 480 手，多空持仓分别占比 47.9%和 52.1%。

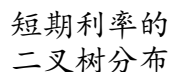
从类型上看，25 只中长期纯债型基金持有 3721 手，6 只偏债混合型基金持有 687 手，6 只纯债型基金持有 177 手，1 只灵活配置型基金持有 100 手，3 只短债纯债型基金持有 39 手。

从公司上看，嘉实基金持有 1016 手，南方基金持有 1011 手，南方基金持有 660 手，博时基金持有 594 手，华夏基金持有 420 手，平安基金持有 315 手，汇添富基金持有 200 手，华泰资管持有 110 手，万家基金持有 100 手，中加基金持有 90 手。

从产品上看，嘉实稳享纯债 A (004544.OF) 持有 966 手，易方达恒利一年定开 (009050.OF) 持有 841 手，博时信用债纯债 A (050027.OF) 持有 594 手，南方利利 A (000563.OF) 持有 560 手，汇添富多策略 A (008993.OF) 持有 200 手，南方达恒利 3 个月定开 (007884.OF) 持有 170 手，平安惠安定期利 A (003024.OF) 持有 165 手，华夏睿泽 A (004720.OF) 持有 150 手，华夏睿利 A (005177.OF) 持有 140 手，华夏睿利 A (004202.OF) 持有 130 手。

BDT模型：利用瞬时期限结构做数值拟合，为利率衍生品定价的单因子无套利模型

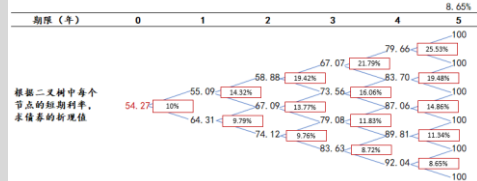
交割时刻可交割券 净价的联合分布



国债期货的风险中性期望
可交割券的转换期权价值

(1) 输入期限结构	期限（年）	1	2	3	4	5
	期望收益率（%）	10	11	12	12.5	13
	收益率波动率（%）	20	19	18	17	16
(2) 以期望收益率率折现的100元面值		90.91	81.16	71.18	62.43	54.28
	期限（年）	1	2	3	4	5
				$=100/1.12^3$		25.53
(3) 令每一期的期望收益率折现值与二叉树折现值相等，依次求解每个节点上的短期利率				19.42%	21.79%	19.48%
	10%	14.32%	13.77%	16.06%	14.86%	
		9.79%		11.83%	11.34%	
			9.76%			
	$= (80/1.1942 + 50/1.1377) / 1.1432 + (50/1.1377 + 50/1.0976) / 1.0979$			8.72%	8.65%	
一、折现值100元面值		90.91	81.16	71.18	62.43	54.28

期限 (年)	0	1	2	3	4	5
					21.79%	25.53%
				19.42%		19.48%
短期利率的二叉树分布		10%	14.32%	13.77%	16.06%	14.86%
			9.79%		11.83%	
				9.76%		11.34%
					8.72%	



双树拼接BDT模型：拼接月间距和日间距的树图，使真实的期货交割日正好落在树图节点上，精确捕捉期权价值，缩短计算时间

► 国债期货的风险中性期望:

$$Q_t = \widehat{E}_t(Q_T) = \widehat{E}_t(\min \left(\frac{P_{1,T}}{CF_1}, \frac{P_{2,T}}{CF_2} \dots \frac{P_{n,T}}{CF_n} \right))$$

➤ 任意可交割券i的转换期权价值（净基差）：

$$f_{i,t} = \widehat{E}_t \left(\frac{P_{i,T}}{CF_i} - \min \left(\frac{P_{1,T}}{CF_1}, \frac{P_{2,T}}{CF_2} \dots \frac{P_{n,T}}{CF_n} \right) \right)$$

[illegible]

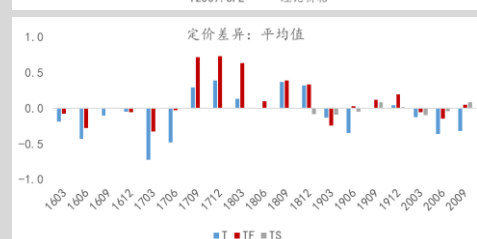
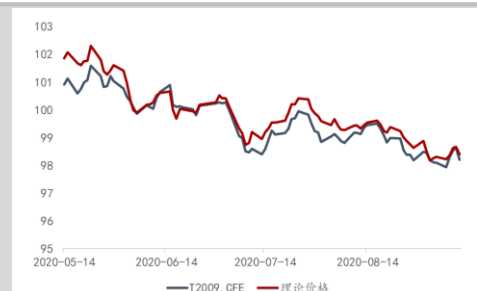
总称		2010.10	2010.11	2010.12	2011.01	2011.02	2011.03	2011.04	2011.05	2011.06	2011.07	2011.08	2011.09	2011.10	2011.11	2011.12	2012.01	2012.02	2012.03	2012.04	2012.05	2012.06	2012.07	2012.08	2012.09	2012.10	2012.11	2012.12	2013.01	2013.02	2013.03	2013.04	2013.05	2013.06	2013.07	2013.08	2013.09	2013.10	2013.11	2013.12	2014.01	2014.02	2014.03	2014.04	2014.05	2014.06	2014.07	2014.08	2014.09	2014.10	2014.11	2014.12	2015.01	2015.02	2015.03	2015.04	2015.05	2015.06	2015.07	2015.08	2015.09	2015.10	2015.11	2015.12	2016.01	2016.02	2016.03	2016.04	2016.05	2016.06	2016.07	2016.08	2016.09	2016.10	2016.11	2016.12	2017.01	2017.02	2017.03	2017.04	2017.05	2017.06	2017.07	2017.08	2017.09	2017.10	2017.11	2017.12	2018.01	2018.02	2018.03	2018.04	2018.05	2018.06	2018.07	2018.08	2018.09	2018.10	2018.11	2018.12	2019.01	2019.02	2019.03	2019.04	2019.05	2019.06	2019.07	2019.08	2019.09	2019.10	2019.11	2019.12	2020.01	2020.02	2020.03	2020.04	2020.05	2020.06	2020.07	2020.08	2020.09	2020.10	2020.11	2020.12	2021.01	2021.02	2021.03	2021.04	2021.05	2021.06	2021.07	2021.08	2021.09	2021.10	2021.11	2021.12	2022.01	2022.02	2022.03	2022.04	2022.05	2022.06	2022.07	2022.08	2022.09	2022.10	2022.11	2022.12	2023.01	2023.02	2023.03	2023.04	2023.05	2023.06	2023.07	2023.08	2023.09	2023.10	2023.11	2023.12	2024.01	2024.02	2024.03	2024.04	2024.05	2024.06	2024.07	2024.08	2024.09	2024.10	2024.11	2024.12	2025.01	2025.02	2025.03	2025.04	2025.05	2025.06	2025.07	2025.08	2025.09	2025.10	2025.11	2025.12	2026.01	2026.02	2026.03	2026.04	2026.05	2026.06	2026.07	2026.08	2026.09	2026.10	2026.11	2026.12	2027.01	2027.02	2027.03	2027.04	2027.05	2027.06	2027.07	2027.08	2027.09	2027.10	2027.11	2027.12	2028.01	2028.02	2028.03	2028.04	2028.05	2028.06	2028.07	2028.08	2028.09	2028.10	2028.11	2028.12	2029.01	2029.02	2029.03	2029.04	2029.05	2029.06	2029.07	2029.08	2029.09	2029.10	2029.11	2029.12	2030.01	2030.02	2030.03	2030.04	2030.05	2030.06	2030.07	2030.08	2030.09	2030.10	2030.11	2030.12	2031.01	2031.02	2031.03	2031.04	2031.05	2031.06	2031.07	2031.08	2031.09	2031.10	2031.11	2031.12	2032.01	2032.02	2032.03	2032.04	2032.05	2032.06	2032.07	2032.08	2032.09	2032.10	2032.11	2032.12	2033.01	2033.02	2033.03	2033.04	2033.05	2033.06	2033.07	2033.08	2033.09	2033.10	2033.11	2033.12	2034.01	2034.02	2034.03	2034.04	2034.05	2034.06	2034.07	2034.08	2034.09	2034.10	2034.11	2034.12	2035.01	2035.02	2035.03	2035.04	2035.05	2035.06	2035.07	2035.08	2035.09	2035.10	2035.11	2035.12	2036.01	2036.02	2036.03	2036.04	2036.05	2036.06	2036.07	2036.08	2036.09	2036.10	2036.11	2036.12	2037.01	2037.02	2037.03	2037.04	2037.05	2037.06	2037.07	2037.08	2037.09	2037.10	2037.11	2037.12	2038.01	2038.02	2038.03	2038.04	2038.05	2038.06	2038.07	2038.08	2038.09	2038.10	2038.11	2038.12	2039.01	2039.02	2039.03	2039.04	2039.05	2039.06	2039.07	2039.08	2039.09	2039.10	2039.11	2039.12	2040.01	2040.02	2040.03	2040.04	2040.05	2040.06	2040.07	2040.08	2040.09	2040.10	2040.11	2040.12	2041.01	2041.02	2041.03	2041.04	2041.05	2041.06	2041.07	2041.08	2041.09	2041.10	2041.11	2041.12	2042.01	2042.02	2042.03	2042.04	2042.05	2042.06	2042.07	2042.08	2042.09	2042.10	2042.11	2042.12	2043.01	2043.02	2043.03	2043.04	2043.05	2043.06	2043.07	2043.08	2043.09	2043.10	2043.11	2043.12	2044.01	2044.02	2044.03	2044.04	2044.05	2044.06	2044.07	2044.08	2044.09	2044.10	2044.11	2044.12	2045.01	2045.02	2045.03	2045.04	2045.05	2045.06	2045.07	2045.08	2045.09	2045.10	2045.11	2045.12	2046.01	2046.02	2046.03	2046.04	2046.05	2046.06	2046.07	2046.08	2046.09	2046.10	2046.11	2046.12	2047.01	2047.02	2047.03	2047.04	2047.05	2047.06	2047.07	2047.08	2047.09	2047.10	2047.11	2047.12	2048.01	2048.02	2048.03	2048.04	2048.05	2048.06	2048.07	2048.08	2048.09	2048.10	2048.11	2048.12	2049.01	2049.02	2049.03	2049.04	2049.05	2049.06	2049.07	2049.08	2049.09	2049.10	2049.11	2049.12	2050.01	2050.02	2050.03	2050.04	2050.05	2050.06	2050.07	2050.08	2050.09	2050.10	2050.11	2050.12	2051.01	2051.02	2051.03	2051.04	2051.05	2051.06	2051.07	2051.08	2051.09	2051.10	2051.11	2051.12	2052.01	2052.02	2052.03	2052.04	2052.05	2052.06	2052.07	2052.08	2052.09	2052.10	2052.11	2052.12	2053.01	2053.02	2053.03	2053.04	2053.05	2053.06	2053.07	2053.08	2053.09	2053.10	2053.11	2053.12	2054.01	2054.02	2054.03	2054.04	2054.05	2054.06	2054.07	2054.08	2054.09	2054.10	2054.11	2054.12	2055.01	2055.02	2055.03	2055.04	2055.05	2055.06	2055.07	2055.08	2055.09	2055.10	2055.11	2055.12	2056.01	2056.02	2056.03	2056.04	2056.05	2056.06	2056.07	2056.08	2056.09	2056.10	2056.11	2056.12	2057.01	2057.02	2057.03	2057.04	2057.05	2057.06	2057.07	2057.08	2057.09	2057.10	2057.11	2057.12	2058.01	2058.02	2058.03	2058.04	2058.05	2058.06	2058.07	2058.08	2058.09	2058.10	2058.11	2058.12	2059.01	2059.02	2059.03	2059.04	2059.05	2059.06	2059.07	2059.08	2059.09	2059.10	2059.11	2059.12	2060.01	2060.02	2060.03	2060.04	2060.05	2060.06	2060.07	2060.08	2060.09	2060.10	2060.11	2060.12	2061.01	2061.02	2061.03	2061.04	2061.05	2061.06	2061.07	2061.08	2061.09	2061.10	2061.11	2061.12	2062.01	2062.02	2062.03	2062.04	2062.05	2062.06	2062.07	2062.08	2062.09	2062.10	2062.11	2062.12	2063.01	2063.02	2063.03	2063.04	2063.05	2063.06	2063.07	2063.08	2063.09	2063.10	2063.11	2063.12	2064.01	2064.02	2064.03	2064.04	2064.05	2064.06	2064.07	2064.08	2064.09	2064.10	2064.11	2064.12	2065.01	2065.02	2065.03	2065.04	2065.05	2065.06	2065.07	2065.08	2065.09	2065.10	2065.11	2065.12	2066.01	2066.02	2066.03	2066.04	2066.05	2066.06	2066.07	2066.08	2066.09	2066.10	2066.11	2066.12	2067.01	2067.02	2067.03	2067.04	2067.05	2067.06	2067.07	2067.08	2067.09	2067.10	2067.11	2067.12	2068.01	2068.02	2068.03	2068.04	2068.05	2068.06	2068.07	2068.08	2068.09	2068.10	2068.11	2068.12	2069.01	2069.02	2069.03	2069.04	2069.05	2069.06	2069.07	2069.08	2069.09	2069.10	2069.11	2069.12	2070.01	2070.02	2070.03	2070.04	2070.05	2070.06	2070.07	2070.08	2070.09	2070.10	2070.11	2070.12	2071.01	2071.02	2071.03	2071.04	2071.05	2071.06	2071.07	2071.08	2071.09	2071.10	2071.11	2071.12	2072.01	2072.02	2072.03	2072.04	2072.05	2072.06	2072.07	2072.08	2072.09	2072.10	2072.11	2072.12	2073.01	2073.02	2073.03	2073.04	2073.05	2073.06	2073.07	2073.08	2073.09	2073.10	2073.11	2073.12	2074.01	2074.02	2074.03	2074.04	2074.05	2074.06	2074.07	2074.08	2074.09	2074.10	2074.11	2074.12	2075.01	2075.02	2075.03	2075.04	2075.05	2075.06	2075.07	2075.08	2075.09	2075.10	2075.11	2075.12	2076.01	2076.02	2076.03	2076.04	2076.05	2076.06	2076.07	2076.08	2076.09	2076.10	2076.11	2076.12	2077.01	2077.02	2077.03	2077.04	2077.05	2077.06	2077.07	2077.08	2077.09	2077.10	2077.11	2077.12	2078.01	2078.02	2078.03	2078.04	2078.05	2078.06	2078.07	2078.08	2078.09	2078.10	2078.11	2078.12	2079.01	2079.02	2079.03	2079.04	2079.05	2079.06	2079.07	2079.08	2079.09	2079.10	2079.11	2079.12	2080.01	2080.02	2080.03	2080.04	2080.05	2080.06	2080.07	2080.08	2080.09	2080.10	2080.11	2080.12	2081.01	2081.02	2081.03	2081.04	2081.05	2081.06	2081.07	2081.08	2081.09	2081.10	2081.11	2081.12	2082.01	2082.02	2082.03	2082.04	2082.05	2082.06	2082.07	2082.08	2082.09	2082.10	2082.11	2082.12	2083.01	2083.02	2083.03	2083.04	2083.05	2083.06	2083.07	2083.08	2083.09	2083.10	2083.11	2083.12	2084.01	2084.02	2084.03	2084.04	2084.05	2084.06	2084.07	2084.08	2084.09	2084.10	2084.11	2084.12	2085.01	2085.02	2085.03	2085.04	2085.05	2085.06	2085.07	2085.08	2085.09	2085.10	2085.11	2085.12	2086.01	2086.02	2086.03	2086.04	2086.05	2086.06	2086.07	2086.08	2086.09	2086.10	2086.11	2086.12	2087.01	2087.02	2087.03	2087.04	2087.05	2087.06	2087.07	2087.08	2087.09	2087.10	2087.11	2087.12	2088.01	2088.02	2088.03	2088.04	2088.05	2088.06	2088.07	2088.08	2088.09	2088.10	2088.11	2088.12	2089.01	2089.02	2089.03	2089.04	2089.05	2089.06	2089.07	2089.08	2089.09	2089.10	2089.11	2089.12	2090.01	2090.02	2090.03	2090.04	2090.05	2090.06	2090.07	2090.08	2090.09	2090.10	2090.11	2090.12	2091.01	2091.02	2091.03	2091.04	2091.05	2091.06	2091.07	2091.08	2091.09	2091.10	2091.11	2091.12	2092.01	2092.02	2092.03	2092.04	2092.05	2092.06	2092.07	2092.08	2092.09	2092.10	2092.11	2092.12	2093.01	2093.02	2093.03	2093.04	2093.05	2093.06	2093.07	2093.08	2093.09	2093.10	2093.11	2093.12	2094.01	2094.02	2094.03	2094.04	2094.05	2094.06	2094.07	2094.08	2094.09	2094.10	2094.11	2094.12	2095.01	2095.02	2095.03	2095.04	2095.05	2095.06	2095.07	2095.08	2095.09	2095.10	2095.11	2095.12	2096.01	2096.02	2096.03	2096.04	2096.05	2096.06	2096.07	2096.08</
----	--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------



利用双树拼接BDT模型为中金所 国债期货定价

- 理论价格在实际结算价上下较稳定地波动,趋势上高度同步,但存在定价差异

- 相比于理论价格，TF的市场价格倾向于被高估，T的市场价格倾向于被低估，可能表明市场认为T合约具有更高的转换期权价值。



利用双树拼接BDT模型计算可交割券的理论净基差，当实际净基差明显被低估时，做多该券的基差，赚取未来基差向上修复的收益

	TF	T	TS
回测合约（份）	19	19	8
交易现券（次）	40	32	23
胜率（%）	98	84	74
平均盈利（元）	0.55	0.42	0.1

[illegible][illegible][illegible]

4.2、统计套利-基于HP滤波的跨期套利



当季合约和次季合约价差高度相关，
跨期价差基本满足高斯分布

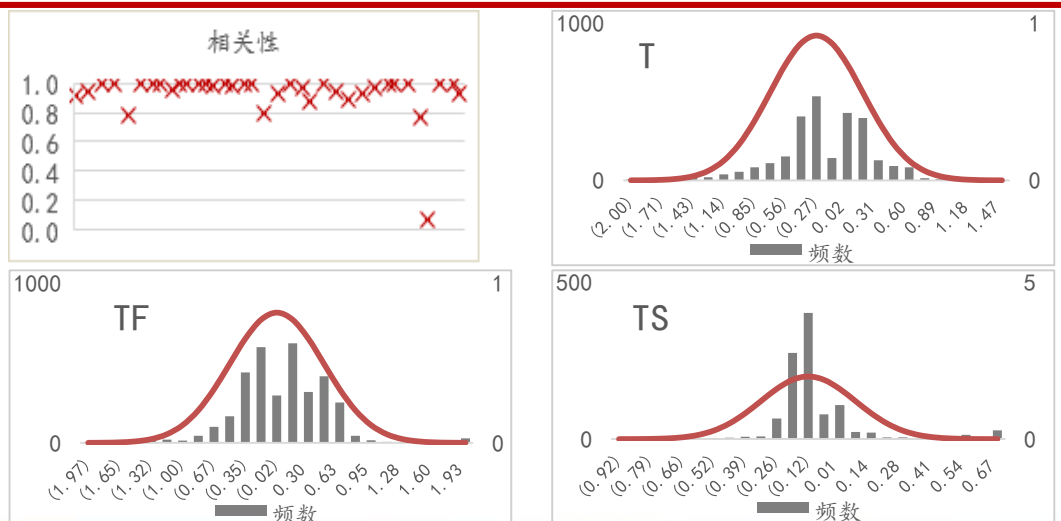
跨期价差满足
配对交易条件



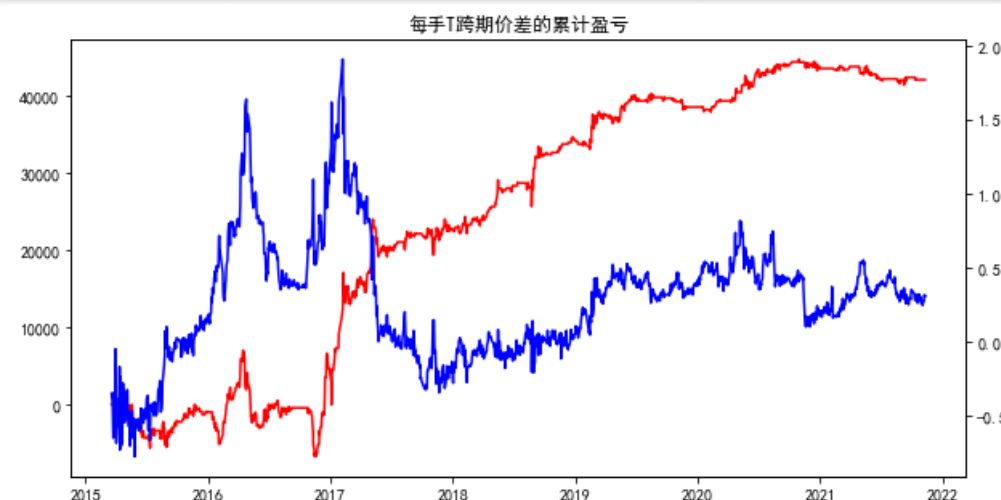
基于HP滤波的统计套利策略

- 通常在同一日，当季与次季合约的CTD券相同，两者价格差异理论上来源于到期日不同所产生的成本不同（票息收入-资金成本），但两者的变化趋势大致相同，相关系数大多在0.9以上
- 相似的趋势保证了跨期价差不会无限上行或下行，而是服从高斯分布。TF和T的跨期价差服从双峰分布，并在右边呈现“厚尾”现象

- 对当季合约和次季合约的价格时间序列，按指定的滚动周期做广义最小二乘回归，得到残差项
- 用HP滤波器将残差分离出一个趋势项和一个周期项，将周期项作为价差开平仓的信号
- 当周期项大于预期利润（即阈值）则做空跨期价差（空当季多下季），待周期项回归至0以下时平仓。反之亦然。



阈值	0.05
交易次数	137
胜率	62%
赔率	1.2
平均持仓天数	11
平均盈亏	0.03
盈利时平均收益	0.11
亏损时平均亏损	-0.09

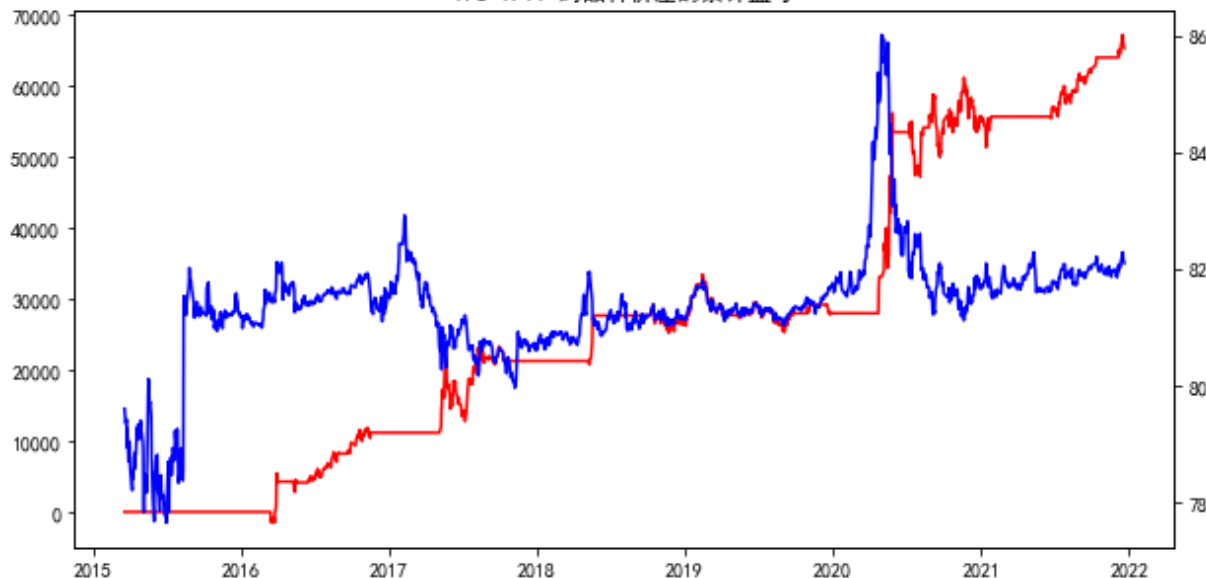


4.2、统计套利-基于时变方差的跨品种套利

- 跨品种策略：考虑金融时间序列的波动集群性，对去中心化的跨品种价差滚动运用GARCH模型，获取时变方差，使交易信号包含更多信息。

交易次数	21
胜率	76%
赔率	3.6
平均持仓天数	48
平均盈亏	0.35
盈利时平均收益	0.5
亏损时平均亏损	-0.14

1.8*TF:T 跨品种价差的累计盈亏



起始日	截止日	持仓天数	方向	开仓价	平仓价	展期成本	盈亏
2016/3/14	2016/3/31	17	多	81.592	82.018	0.00	0.43
2016/5/5	2016/5/17	12	多	81.779	81.404	(0.36)	(0.01)
2016/6/15	2016/8/31	77	多	81.379	81.622	(0.17)	0.41
2016/9/19	2016/11/15	57	多	81.582	81.618	(0.18)	0.22
2016/11/15	2016/11/16	1	空	81.618	81.542	0.00	0.08
2017/5/5	2017/5/10	5	空	80.652	80.291	0.00	0.36
2017/5/11	2017/9/8	120	空	81.023	80.759	1.23	1.49
2017/9/15	2017/10/10	25	多	80.487	80.457	0.00	(0.03)
2018/5/9	2018/5/21	12	空	81.921	81.101	(0.18)	0.64
2018/10/8	2019/4/4	178	多	81.248	81.245	(0.01)	0.00
2019/5/10	2019/5/23	13	多	81.267	81.329	(0.03)	0.09
2019/5/31	2019/9/27	119	多	81.342	81.316	0.04	(0.06)
2019/10/29	2019/11/6	8	空	81.509	81.389	0.00	0.12
2019/12/16	2019/12/27	11	空	81.578	81.697	0.00	(0.12)
2020/4/22	2020/4/24	2	空	85.385	84.875	0.00	0.51
2020/4/30	2020/5/28	28	空	86.033	83.365	(0.63)	2.04
2020/7/8	2020/7/27	19	空	82.005	82.476	0.00	(0.47)
2020/7/31	2020/8/11	11	空	82.465	81.93	0.00	0.53
2020/8/20	2021/1/25	158	空	81.698	81.683	0.14	0.15
2021/6/21	2021/10/12	113	多	81.67	82.227	(0.28)	0.83
2021/12/6	2021/12/20	14	多	81.983	82.114	0	0.131

4.3、技术分析-增强策略



现券端：被动跟踪中债
7-10年国开债财富指数



牛市：做多国债期货
→ 增强收益



熊市：做空国债期货
→ 降低回撤



仓位：现券95%，期货2%
组合杠杆 < 2

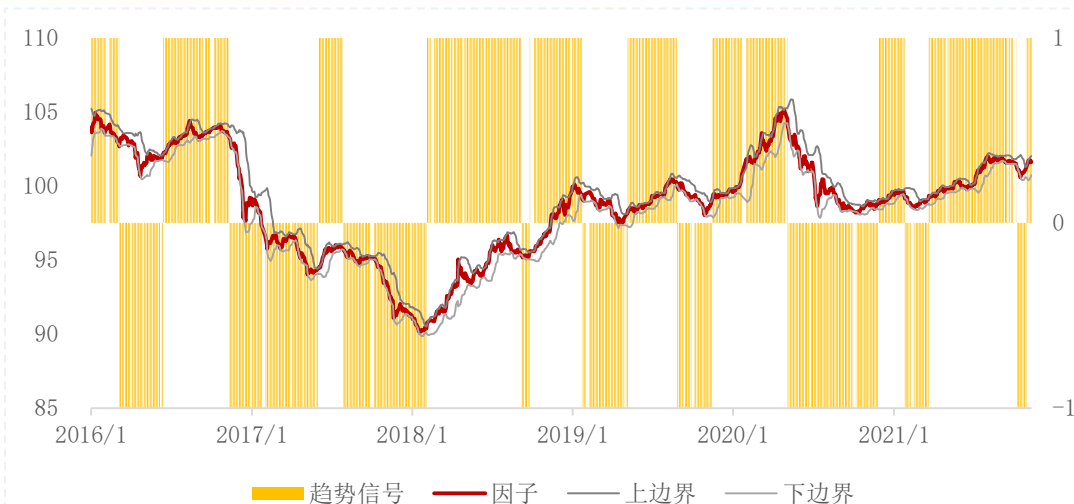


期货策略交易统计					
交易次数	平均持仓 (天)	胜率	平均盈亏 (元)	盈利时 平均盈利	亏损时 平均亏损
89	22	75.28%	0.464	0.789	-0.489

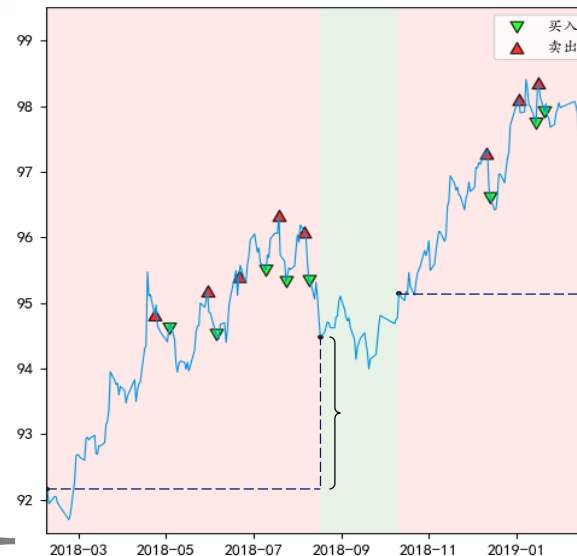
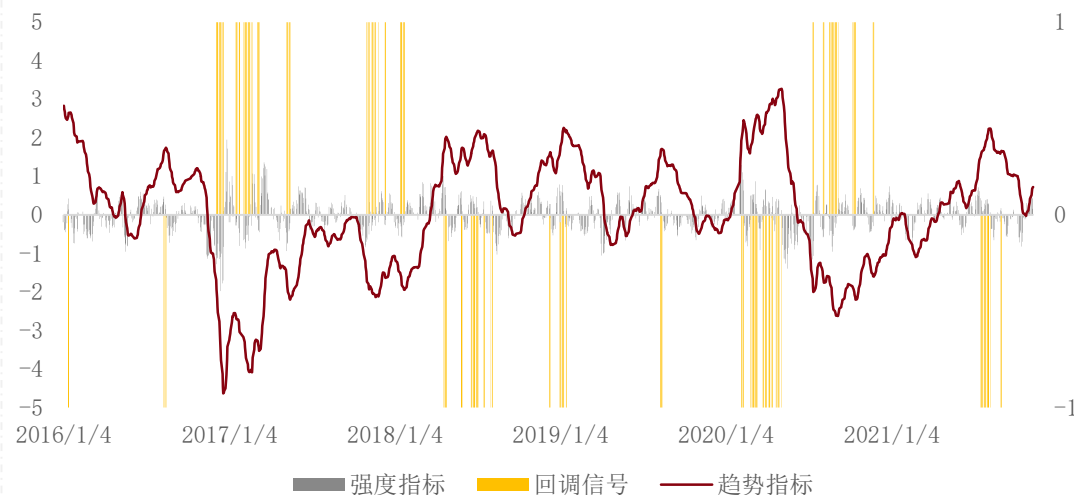
组合回测指标					
时间(年)	年化收益率 (%)	年化波动率 (%)	最大回撤 (%)	夏普比率	收益回撤比
全部回测区间	11.35	4.63	6.90	2.44	1.65
2016	0.47	6.12	6.90	0.07	0.07
2017	4.02	4.52	2.58	0.88	1.56
2018	27.71	5.24	2.40	5.29	11.54
2019	9.39	2.97	0.88	3.15	10.64
2020	19.71	4.44	1.72	4.44	11.43
2021	8.10	3.40	1.61	2.38	5.04

4.3、技术分析-增强策略

趋势信号



回调信号



以趋势策略获取长期收益

以回调策略捕捉短期收益

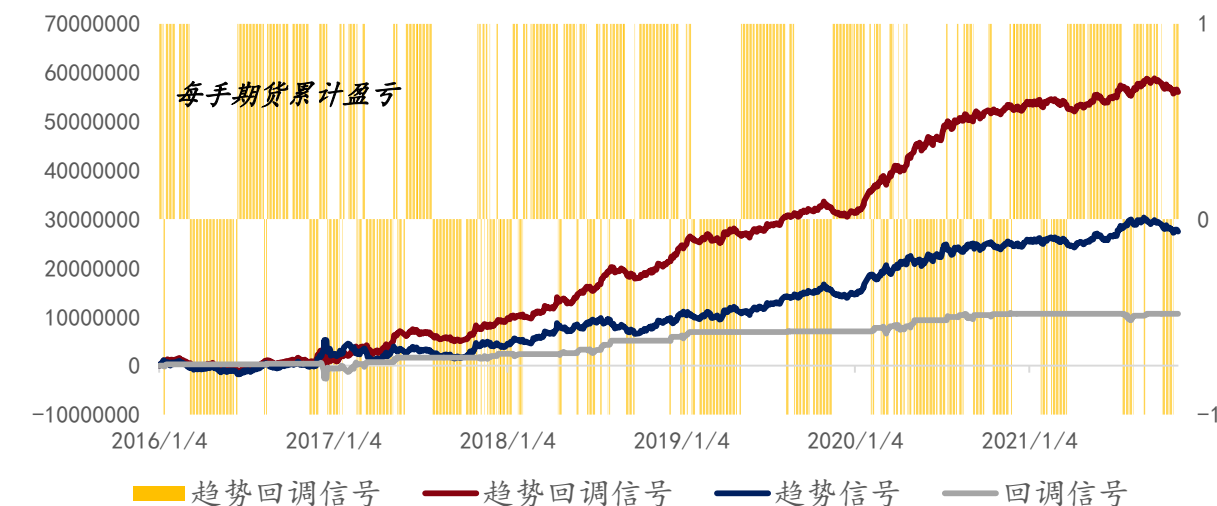
→ 永远有期货持仓

■ 收益率：1+(1×2)

→ 保留趋势的收益，并将回调的亏损变为两倍的收益

■ 最大回撤：降低

→ 将回调的亏损转变为收益，降低最大回撤

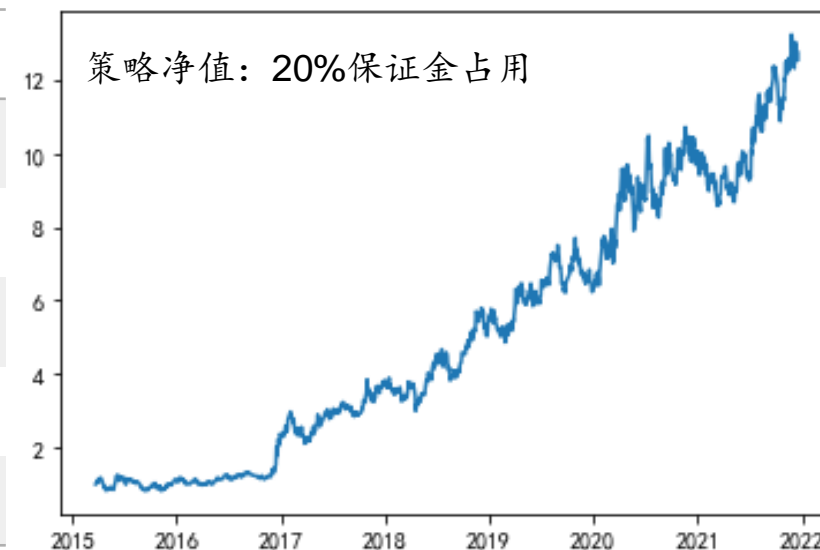


4.4、技术分析-多因子策略

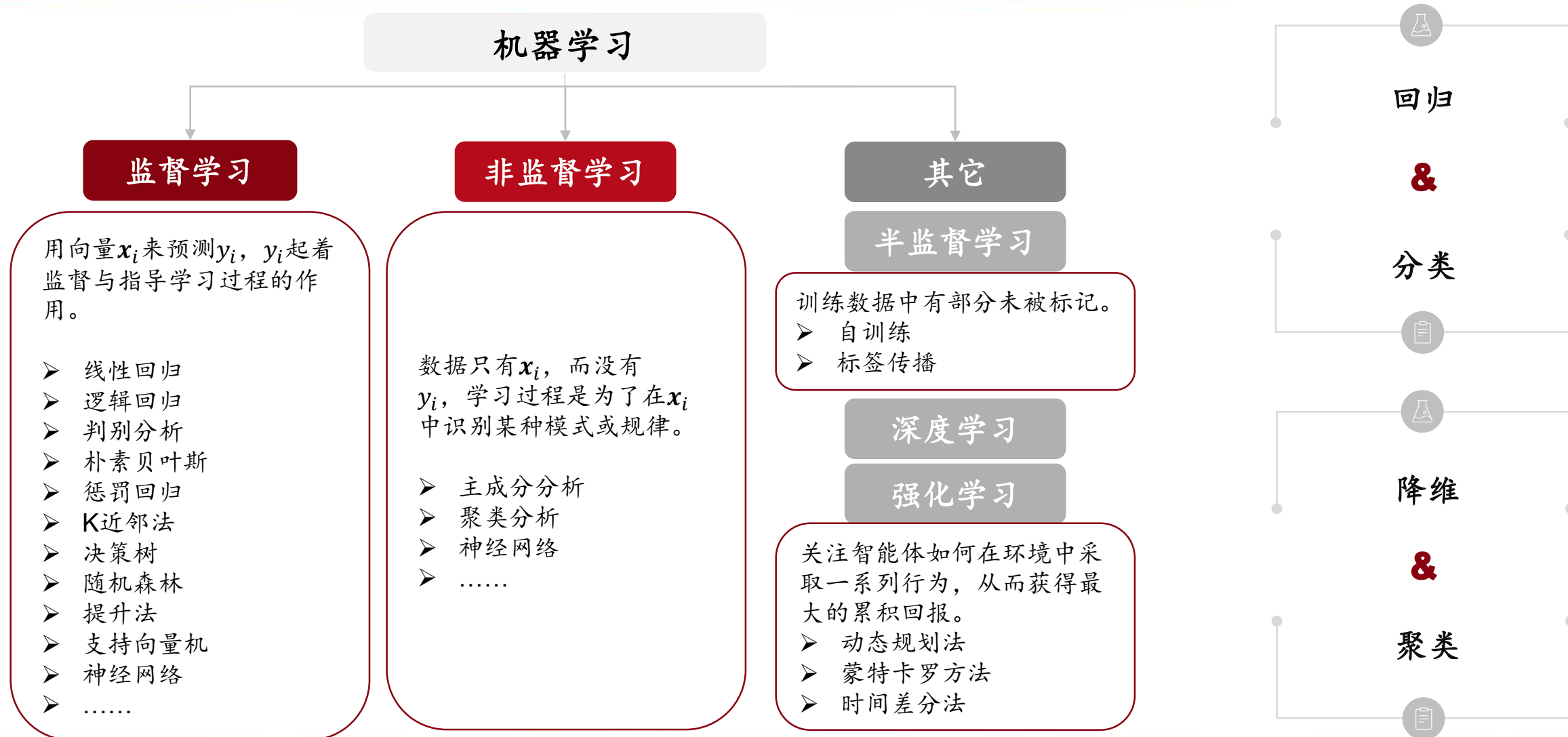


	年化收益率 (%)	年化波动率 (%)	最大回撤 (%)	夏普	收益回撤比
2015-2021	46.88	38.46	34.81	1.22	1.35
2015	12.61	49.61	34.81	0.25	0.36
2016	118.99	43.02	17.56	2.77	6.78
2017	65.96	40.70	29.02	1.62	2.27
2018	48.44	35.04	23.16	1.38	2.09
2019	12.50	29.49	19.03	0.42	0.66
2020	56.67	40.53	21.19	1.40	2.67
2021	31.51	28.36	14.56	1.11	2.16

2015-2021年	策略指标
交易机会	207次
平均持仓天数	12天
胜率	53%
盈利时平均收益	0.53元
亏损时平均亏损	0.3元

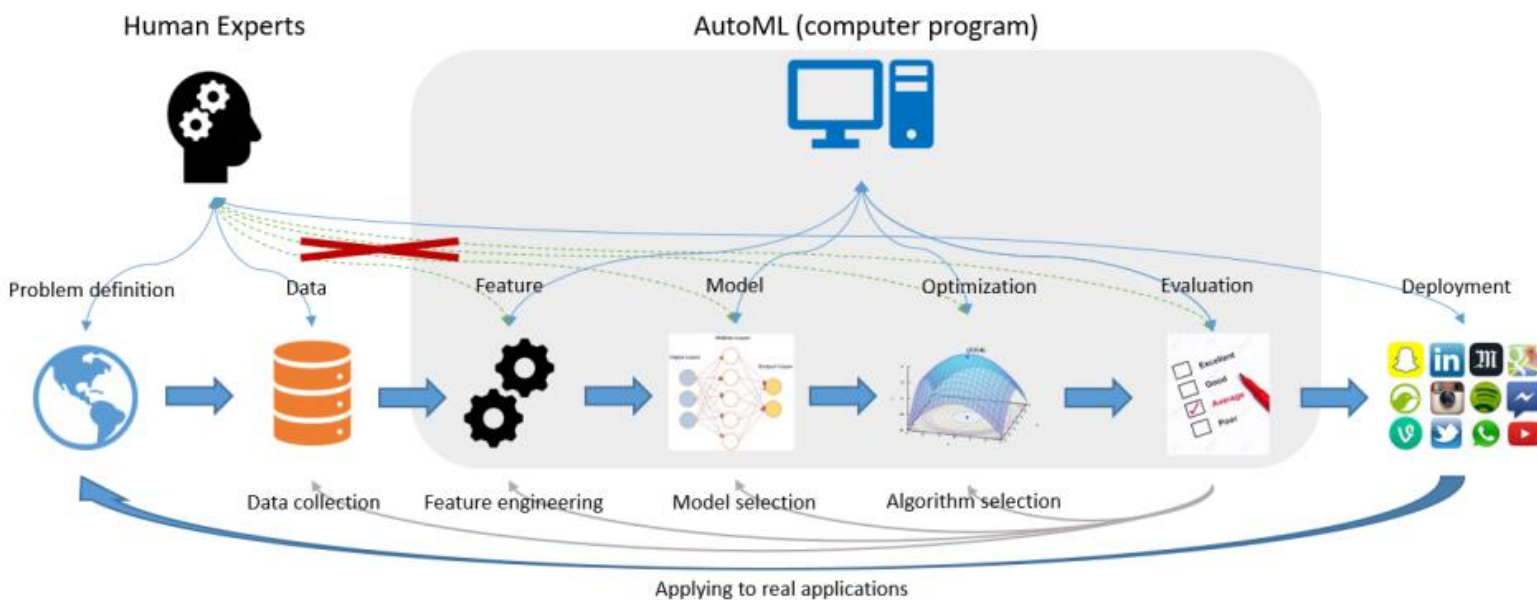


4.5、机器学习



4.5、机器学习

- **Automated Machine Learning (AutoML)** 是近年来机器学习和深度学习领域最炙手可热的领域之一
- **主要目的:** 试图在有限的算力内来替代人工识别更合适的配置, 从而使人能更多地关注在问题本身上, 例如定义问题、收集数据以及部署
- **主要问题:** 特征工程、模型选择、算法选择
- **核心任务:** 更好的表现, 无人工干预, 更低的算力消耗



AutoML 的开源和企业解决方案非常不同: 大部分开源解决方案只能自动化算法选择和超参数调整, 企业解决方案可以做得更多



开源

Auto-Sklearn

Auto-Keras

Auto_ml

Tpot, MLbox, Xcessiv



企业

Google Cloud AutoML

H2O Driverless AI

DataRobot AutoML

DataBricks AutoML

5、量化分析工具开发-套保策略

A	B	C	D	E
参数设置				
现券组合	C:\Users\zhang\Desktop\国债期货套保工具\TFHedgingProject.xlsm			
套保方向	空	国债期货品种	TF	计算
回测起始日	2020-05-01	回测截止日	2020-08-13	
前N个交易日移仓	20	调仓周期	1	计算已完成
Beta回测样本	150	资金成本	2%	
期货公司保证金 (TS/TF/T)	1%	2%	3%	重置
超额保证金率	3%	保证金 (自动)	5%	
套保比率				
期货合约建仓手数	基点价值套保	Beta套保	Delta套保	最小方差套保
TF2009.CFE	86.2	82.6	96.1	71.0
保证金占用	6942254	6655940	7744770	5720188
套保回测指标				
	基点价值法	Beta套保	Delta套保	最小方差套保
现券净价损益		-4294900		
现券利息收入		795200		
现券合计损益		-3499700		
期货合计损益	3346329	3303004	3896316	2801759
组合合计损益 (不含利息)	(948571)	(991896)	(398584)	(1493141)
损益比	0.78	0.77	0.91	0.65
损益率绝对值均值	0.0902%	0.0894%	0.1061%	0.0818%
损益率标准差	0.11989%	0.11831%	0.14256%	0.10560%
最大回撤	1.15%	1.16%	0.98%	1.49%
夏普比率	0.46	0.44	0.71	0.17



5、量化分析工具开发-基差策略

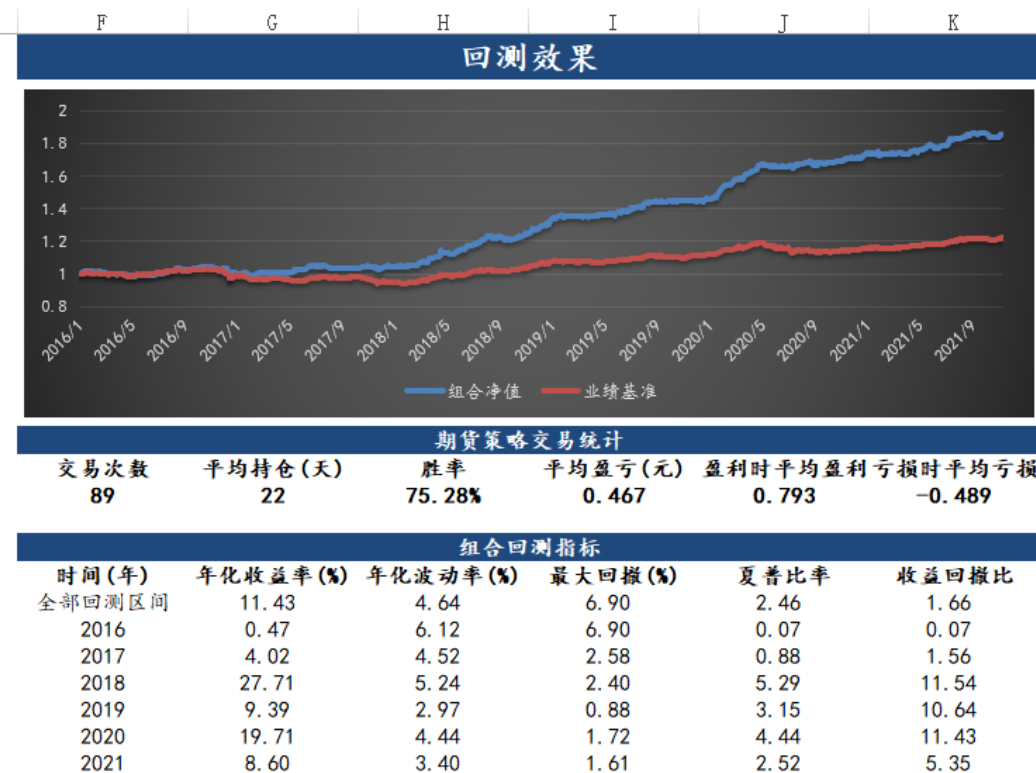
A				B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
参数设置						可交割券信息									
期货合约				T2112		现券代码	180019. IB	210013. IB	180027. IB	190006. IB	190015. IB	200006. IB	2000004. IB	200016. IB	210009. IB
资金成本				DR007	计算	转换因子	1.0324	0.9945	1.0155	1.0191	1.0091	0.9763	0.9895	1.0210	1.0016
自定义资金成本 (%)				2		到期收益率	2.73	2.92	2.91	2.91	2.95	2.98	2.99	2.92	2.89
回溯起始日				2021-11-03		修正久期	5.97	6.18	6.17	6.55	6.97	7.46	7.56	7.68	8.14
回溯截止日 (定价日)				2021-11-09	重置	基差	1.64	0.39	0.52	0.58	0.29	0.03	0.00	0.56	0.81
波动率周期 (自然日)				250		持有收益	0.10	0.06	0.09	0.09	0.08	0.05	0.06	0.09	0.07
BDT模型定价						BDT模型净基差									
期货结算价				T2112			180019. IB	210013. IB	180027. IB	190006. IB	190015. IB	200006. IB	2000004. IB	200016. IB	210009. IB
期货理论价格				100.10		净基差	1.53	0.33	0.44	0.49	0.21	(0.01)	(0.0552)	0.4777	0.7426
定价差异				-0.13		理论净基差	0.22	0.00	0.19	0.23	0.24	0.26	0.24	0.31	0.12
情景设置						定价差异	1.31	0.33	0.25	0.26	(0.03)	(0.27)	(0.29)	0.16	0.63
向上 (BP)				50		情景模拟净基差									
向下 (BP)				50		收益率变化 (BP)	180019. IB	210013. IB	180027. IB	190006. IB	190015. IB	200006. IB	2000004. IB	200016. IB	210009. IB
间隔 (BP)				5		-50	1.18	0.00	0.23	0.48	0.43	0.46	0.46	1.12	1.62
期货合约:						-45	1.19	0.00	0.23	0.46	0.39	0.39	0.39	1.04	1.51
T2112						-40	1.20	0.00	0.23	0.44	0.35	0.32	0.32	0.95	1.40
上一个券				200006. IB		-35	1.21	0.00	0.23	0.41	0.31	0.26	0.25	0.87	1.29
下一个券						-30	1.22	0.00	0.23	0.39	0.27	0.20	0.18	0.79	1.19
						-25	1.23	0.00	0.23	0.37	0.23	0.13	0.11	0.71	1.08
						-20	1.24	0.00	0.23	0.35	0.18	0.07	0.05	0.63	0.98
						-15	1.27	0.02	0.25	0.35	0.16	0.03	0.00	0.57	0.90
						-10	1.35	0.09	0.32	0.40	0.19	0.03	0.00	0.56	0.86
						-5	1.43	0.15	0.38	0.45	0.22	0.03	0.00	0.55	0.83
						0	1.51	0.22	0.45	0.50	0.25	0.04	0.00	0.53	0.79
						5	1.58	0.28	0.52	0.55	0.27	0.04	0.00	0.52	0.76
						10	1.66	0.35	0.58	0.59	0.30	0.04	0.00	0.51	0.72
						15	1.74	0.41	0.65	0.64	0.33	0.05	0.00	0.50	0.69
						20	1.81	0.48	0.72	0.69	0.35	0.05	0.00	0.49	0.66
						25	1.89	0.54	0.78	0.73	0.38	0.05	0.00	0.48	0.62
						30	1.96	0.60	0.84	0.78	0.41	0.06	0.00	0.47	0.59
						35	2.03	0.67	0.91	0.82	0.43	0.06	0.00	0.46	0.56
						40	2.11	0.73	0.97	0.87	0.46	0.06	0.00	0.45	0.53
						45	2.18	0.79	1.03	0.91	0.48	0.07	0.00	0.44	0.50
						50	2.25	0.85	1.10	0.96	0.51	0.07	0.00	0.43	0.46

5、量化分析工具开发-跨期策略

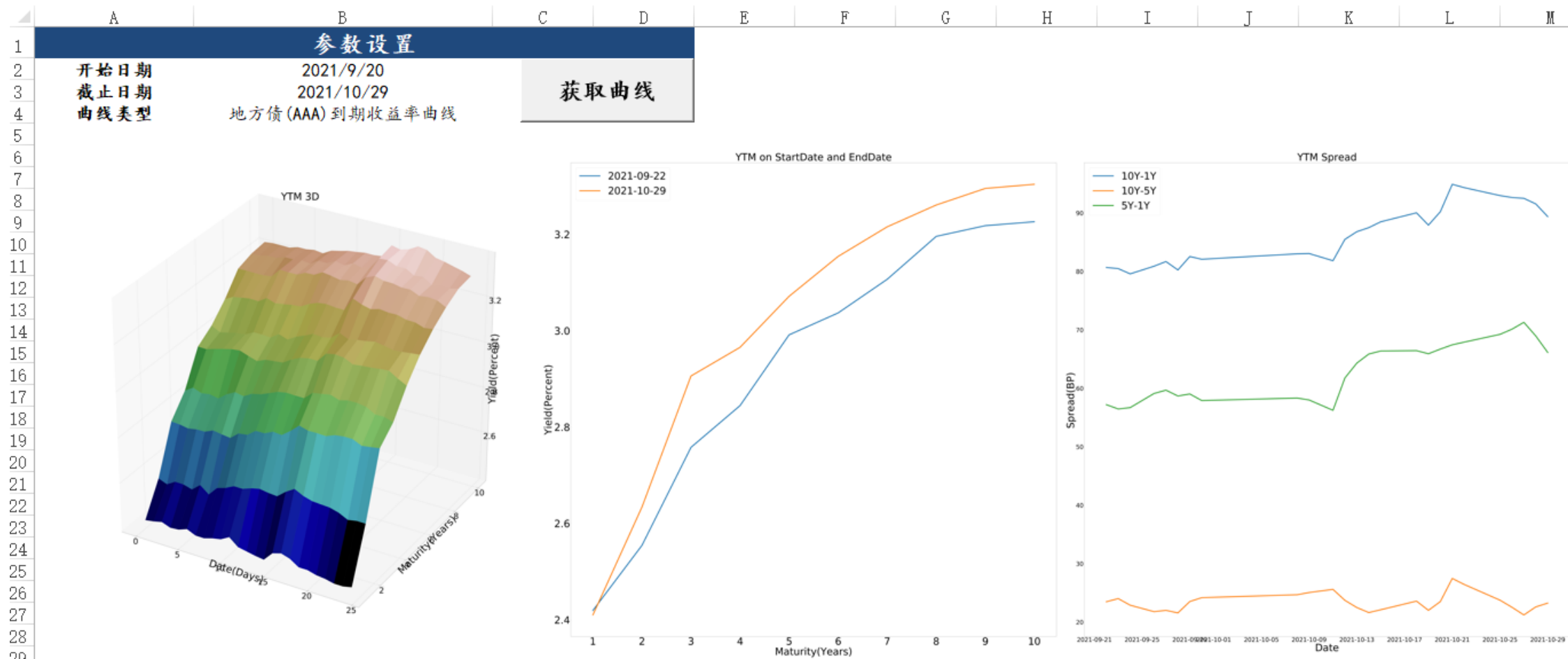


5、量化分析工具开发-单边策略

A	B	C	D
参数设置			
1			
2	回测周期	起始日	2016-01-01
3		截止日*	2021-11-09
4	期货设置	期货品种(点选)	T.CFE
5		价格类型(点选)	结算价
6		前N个交易日移仓*	20
7		保证金比例	2%
8	组合设置	初始本金(元)	100000000
9		现券标的(WindCode)	M0327992
10		现券仓位(百分比)*	95%
11		期货策略(点选)	趋势回调信号
12		期货持仓方向(点选)	多空
13		期货仓位管理方式(点选)	固定仓位
14		仓位参数1*	2%
15		仓位参数2*	2%
16		现券调仓周期*	20
17		期货调仓周期	1
18	策略参数	趋势信号(WindCode)	M0327994
19		滚动周期	15
20		标准差倍数	2
21		短均线周期	8
22		长均线周期	128
23		趋势阈值	1.5
24		强度阈值	0.02
25	其它参数	无风险收益率	2.3%
26		业绩基准(WindCode)	M0327992
27			
28			
29			
30	参数设置说明: 设置好参数后, 请务必先点击Excel保存按钮, 再点击计算		
31	回测周期	截止日请填写今日以前, 格式 yyyy-mm-dd	
32	期货设置	设置主力合约到期前第N个交易日移仓	
33	现券仓位	总资产中用于买入现券标的的比例	
34	仓位参数	固定仓位-参数1: 期货占用保证金占总资产比例; 参数2: 忽略	
35		固定手数-参数1: 期货持仓手数(始终不变); 参数2: 忽略	
36	调仓周期	最大回撤-参数1: 净值最大经济回撤; 参数2: 初始期货占用保证金占总资产的比例	
37		每N个交易日, 根据总资产和设置的比例, 调整一次现券或期货的持仓	
38	趋势信号WindCode: 请务必将回测起始时间设置为指标发布后		
39	M0327994	中债7-10年国开债净价指数	
40	M0327992	中债7-10年国开债财富指数	



5、量化分析工具开发-曲线策略（未完）



• 作者承诺

本人具有中国期货业协会授予的期货从业资格证书，本人承诺以勤勉的职业态度，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

本报告由银河期货有限公司（以下简称银河期货，投资咨询业务许可证号30220000）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河期货。未经银河期货事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播或复印本报告。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议。银河期货认为本报告所载内容及观点客观公正，但不担保其内容的准确性或完整性。客户不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是银河期货在最初发表本报告日期当日的判断，银河期货可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河期货没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河期货不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

银河期货不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。银河期货建议客户独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

银河期货版权所有并保留一切权利。

财富管理 · 风险管理

— 期货及衍生品服务提供商 —



银河期货订阅号



银河期货服务号



银河期货
GALAXY FUTURES