

## 国债期货量化系列（五）：

### 国债期货日内与隔夜趋势



报告日期：2023 年 06 月 28 日

#### ★主要内容

我们在前序报告中对国债期货择时因子池以及机器学习模型进行了初步探讨，国债期货日度周度具有显著的反转效应，此外我们对于机器学习策略跟踪过程中发现策略信号同样具有较强的反转效应。本文我们从日内的角度对国债期货的短期趋势策略进行补充研究，探讨因子有效性检验方法、因子实证分析以及组合策略构建等内容。

因子有效性检验方面，我们主要基于线性与非线性统计模型；同时参考交叉验证的思路，基于不同抽样方法计算因子有效性指标结果，以增强因子筛选的稳健性。

因子实证分析结果表明，日内策略与反转策略再不同品种上表现具有一定差异，十债期货日内动量效应较为显著，样本内头部因子样本外表现延续性高，抽样方法中时序分层、时序分层随机抽样法最为突出；隔夜动量效应整体也具有一定显著性，全部因子样本内与样本外因子值相关性较佳，样本内头部因子样本外并非特别突出，不同抽样方法样本外有效性差异不大。五债与两债期货实证结果相对十债有差异。

三大主要期货品种策略效果方面，十债期货日内策略表现较好、隔夜动量表现稍弱，而五年与两年期国债期货日内动量策略表现较弱、隔夜动量策略表现较好。我们对日内动量与隔夜动量策略进行进一步合成，即每日开盘前与收盘前均具有交易信号，得到组合策略效果得到进一步提升，基于 2019 年之间的样本外拼接净值分析测算，组合策略夏普率 1.96，年化收益率 6.4%，最大回撤 2.0%，日内与隔夜策略实现较好的风险对冲效果，显著提升组合策略收益风险比。

#### ★风险提示

量化模型有效性基于历史数据得出，不排除失效的可能。

王冬黎

金融工程首席分析师

从业资格号：F3032817

投资咨询号：Z0014348

Tel: 8621-63325888-3975

Email: [dongli.wang@orientfutures.com](mailto:dongli.wang@orientfutures.com)

## 目录

1. 主要思路框架.....	5
2. 因子有效性检验.....	5
2.1. 因子有效性的统计检验方法.....	5
2.2. 因子有效性测算的交叉验证.....	6
3. 因子实证分析.....	7
3.1. 指标处理与策略构建.....	7
3.2. 因子样本内外 Rank IC 表现.....	8
3.2.1. 日内策略.....	8
3.2.2. 隔夜策略.....	11
3.3. 分年度因子 IC 情况.....	15
3.4. 不同波动率下的因子有效性.....	16
4. 策略效果实证分析.....	18
4.1. 策略构建说明.....	18
4.2. 不同因子有效性检验方法策略效果分析.....	18
4.3. 不同品种策略表现与策略组合结果.....	21
5. 风险提示.....	24

## 图表目录

图表 1: 因子有效性的统计检验方法介绍 .....	6
图表 2: 因子有效性测算的交叉验证方法 (训练集有效性判定) .....	6
图表 3: 指标处理与策略构建基本处理说明 .....	7
图表 4: 日内策略样本内因子 Rank IC (全样本筛选) .....	8
图表 5: 日内策略样本外因子 Rank IC (全样本筛选) .....	8
图表 6: 日内策略样本内因子 Rank IC (随机抽样筛选) .....	9
图表 7: 日内策略样本外因子 Rank IC (随机抽样筛选) .....	9
图表 8: 日内策略样本内因子 Rank IC (时序分层筛选) .....	9
图表 9: 日内策略样本外因子 Rank IC (时序分层筛选) .....	9
图表 10: 日内策略样本内因子 Rank IC (波动率分层筛选) .....	10
图表 11: 日内策略样本外因子 Rank IC (波动率分层筛选) .....	10
图表 12: 日内策略样本内因子 Rank IC (时序分层随机抽样筛选) .....	10
图表 13: 日内策略样本外因子 Rank IC (时序分层随机抽样筛选) .....	10
图表 14: 日内策略全部因子因子值样本内外回归 $R^2$ .....	11
图表 15: 日内策略样本内前五因子不同窗口样本外与样本内因子值之比 .....	11
图表 16: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (全样本筛选) .....	12
图表 17: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (全样本筛选) .....	12
图表 18: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (随机抽样筛选) .....	12
图表 19: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (随机抽样筛选) .....	12
图表 20: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (时序分层筛选) .....	13
图表 21: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (时序分层筛选) .....	13
图表 22: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (波动率分层筛选) .....	13
图表 23: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (波动率分层筛选) .....	13
图表 24: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (时序分层随机抽样筛选) .....	14
图表 25: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (时序分层随机抽样筛选) .....	14
图表 26: 隔夜策略全部因子因子值样本内外回归 $R^2$ .....	14
图表 27: 隔夜策略样本内前五因子样本外与样本内因子值之比 .....	15
图表 28: 日内策略分年度因子 IC IR 情况 .....	15
图表 29: 日内策略分年度因子 IC 为正占比 .....	15
图表 30: 隔夜策略分年度因子 IC IR 情况 .....	16
图表 31: 隔夜策略分年度因子 IC 为正占比 .....	16
图表 32: 日内策略全部因子不同波动率分组下因子值样本内外回归 $R^2$ .....	17

图表 33: 日内策略样本内前五因子不同窗口与波动率分组下样本外与样本内因子值之比.....	17
图表 34: 隔夜策略全部因子不同波动率分组下因子值样本内外回归 R2.....	17
图表 35: 隔夜策略样本内前五因子不同窗口与波动率分组下样本外与样本内因子值之比.....	18
图表 36: 策略构建说明 .....	18
图表 37: 日内策略不同因子有效性检验方法样本外净值分析汇总.....	19
图表 38: 隔夜策略不同因子有效性检验方法样本外净值分析汇总.....	20
图表 39: 日内动量策略分品种表现 .....	21
图表 40: 日内动量策略分品种表现 .....	21
图表 41: 隔夜动量策略分品种表现 .....	22
图表 42: 隔夜动量策略分品种表现 .....	22
图表 43: 日内动量策略全品种组合净值表现.....	22
图表 44: 隔夜动量策略全品种组合净值表现.....	23
图表 45: 日内动量与隔夜动量策略等权全品种组合净值表现.....	23

## 1. 主要思路框架

我们在前序报告中对国债期货择时因子池以及机器学习模型进行了初步探讨，我们基于国债期货时序特征研究指出国债期货日度和周度具有显著的反转效应，对于传统的基差量价等因子与国债期货价格变化率的预测回归也充分体现这一特性，此外我们对于机器学习策略跟踪过程中发现策略信号同样具有较强的反转交易的特性，其偏向于震荡市中表现更好而趋势较大或突发事件影响下表现较差。从宏观角度来看国债期货的反转效应或许印证了熨平波动的利率调控目标，交易反转可能具有一定的逻辑支撑，但反转效应类似卖出跨式期权，可能胜率较高但一定是暴露尾部风险的，因而我们从日内的角度对国债期货的短期趋势策略进行补充研究，探讨因子有效性检验方法、因子实证分析以及组合策略构建等内容。

## 2. 因子有效性检验

因子有效性检验是进行单因子筛选的首要步骤，我们的目的在于通过比较不同的统计检验与抽样方法的样本外效果，寻找更为稳健的单因子筛选方法，进而提升样本外策略表现。因子有效性检验的方法我们主要基于线性与非线性统计模型，同时评估因子预测能力的方向与强弱；同时我们参考交叉验证的思路，在因子有效性判断的过程中加入不同抽样方法，通过训练集不同子样本的综合统计结果增强因子有效性评价的稳健性。

### 2.1. 因子有效性的统计检验方法

我们采用的因子有效性的统计检验方法主要有时序 IC、时序 Rank IC、回归解释能力、互信息解释能力四种。时序 IC 的计算我们以时间维度为样本空间，计算上一期因子值与下一期价格变化率之间的信息系数，用于衡量因子的收益预测能力。时序 Rank IC 与 IC 的区别在与前者将具体的因子值与收益率值转换成排名，用排名代替原值可减弱因子异常值的影响。回归解释能力指标即 OLS 回归  $R^2$ ，是因子对因变量  $y$  可解释的方差与总方差之比，用于衡量因子解释能力强弱，若特指趋势信号需与 IC 符号或回归系数符号结合使用。互信息解释能力基于信息论框架，是一种非线性解释能力的度量，互信息基于熵的概念构建（熵是一个随机变量不确定性的度量，一个随机变量的熵越大，意味着不确定性越大，那么该随机变量包含的信息量越大），而互信息解释能力量化了通过观察一个随机变量获得的关于另一个随机变量的信息量（熵缩小的程度）。互信息解释能力指标同样无方向性判断，需与 IC 符号或回归系数符号共同判断动量效应指标筛选。

**图表 1：因子有效性的统计检验方法介绍**

	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力
<b>方法 涵义</b>	时序 IC 的计算方法为计算全部样本因子值与下一期收益率的线性相关度。	时序 Rank IC 计算全部时间样本上因子排名与收益率排名的相关系数。	基于 OLS 线性回归，获取回归解释能力指标 R2，判断因子有效性强弱。	互信息基于非线性框架，量化了通过观察一个随机变量获得的关于另一个随机变量的“信息量”。
<b>指标 筛选</b>	选择 IC 为正的指标；选择 IC 值最高的前 N 个指标。	选择 Rank IC 为正的指标；选择 Rank IC 值最高的前 N 个指标。	选择 IC 为正的指标；再选择回归 R2 值最高的前 N 个指标。	选择 IC 为正的指标；再选择互信息 R2 值最高的前 N 个指标。

资料来源：东证衍生品研究院

## 2.2. 因子有效性测算的交叉验证

金融时间序列预测研究易受到样本量有限的影响得到过拟合的结论，我们尝试在训练集因子筛选部分加入基于不同抽样方法的交叉验证加强样本内因子有效性度量的稳健性。具体而言，我们基于五种不同的抽样方法进行，首先全样本是最常规的做法，即基于训练集全部样本计算因子有效性统计指标，基于指标结果选择有效因子进行样本外策略跟踪；其次是随机抽样，我们对训练集全样本进行 100 次 20% 样本量的随机抽样，计算在这 100 个样本上因子有效性指标的均值，基于该均值结果进行指标筛选。然后我们同时考虑在样本划分中引入时序分层，参考机器学习模型训练中优化超参数常用的 K 折交叉验证的方法，我们将训练集全部样本等分为 20 组，计算因子有效性统计指标分组均值。此外我们进一步对于时序分层加入随机抽样具体做法与全样本随机抽样类似，在对各分组进行 100 次 20% 样本的随机抽样，计算因子有效性统计指标在全部分组样本中的均值。最后，我们对基于历史波动率对训练集进行分组，具体而言即将基于收盘价计算的滚动 20 日波动率分位数等分为 20 组计算因子有效性统计指标在全部分组样本中的均值。

**图表 2：因子有效性测算的交叉验证方法（训练集有效性判定）**

方法	具体操作介绍
<b>全样本</b>	基于训练集全部样本计算因子有效性统计指标。
<b>随机抽样</b>	基于训练集全样本进行 100 次 20% 样本的随机抽样，计算因子有效性统计指标抽样样本均值。
<b>时序分层</b>	基于训练集全样本按时序等分为 20 组（KFold），计算因子有效性统计指标在各个组样本均值。
<b>时序分层随机抽样</b>	先对训练集全样本进行 20 组时序分组，在对各分组进行 100 次 20% 样本的随机抽样，计算因子有效性统计指标在全部分组样本中的均值。
<b>波动率分层</b>	将训练集按历史波动率（基于收盘价计算滚动 20 日波动率）分位数等分为 20 组计算因子有效性统计指标在全部分组样本中的均值。

资料来源：Wind，东证衍生品研究院



除因子有效性测算交叉验证外，我们也基于波动率分层的方法对不同历史波动率环境下，具体而言基于收盘价滚动 20 日历史波动率划分低波动率、中波动率、高波动率三组，筛选出的有效因子样本外表现进行简要分析，结论发现对于隔夜动量策略，基于高波动率历史区间筛选得到的因子样本外表现更为稳健。

### 3. 因子实证分析

#### 3.1. 指标处理与策略构建

本部分我们基于前文因子有效性检验的方法论以十年期国债期货为例进行实证分析。首先我们的考察的策略框架分别为日内趋势策略与隔夜趋势策略，日内策略即日内开平仓不留隔夜敞口的短线趋势策略，隔夜策略于收盘前建仓次日开盘平仓，即只进行隔夜持仓，日内策略与隔夜策略开平仓时间一致进而可以直接结合二者信号长期持仓。因子的选择主要基于开盘动量、尾盘动量与日内趋势因子为主，基于不同区间的计算趋势因子，日内策略基于开盘动量、隔夜缺口等因子寻找对于日内价格趋势有预测能力的指标构建，隔夜策略基于尾盘动量、日内趋势等因子寻找对隔夜缺口有预测能力的因子构建。全部解释变量均基于 252 个交易日的均值与标准差对因子数据进行滚动标准化处理。策略构建均基于固定长度滚动窗口划分训练集与测试集的方式进行指标筛选与回测，后文因子实证分析仅选取其中一个样本集合进行展示。

图表 3：指标处理与策略构建基本处理说明

	日内策略	隔夜策略
建仓时间	开盘 30min 之后的第一个 5min 加权均价建仓。	收盘前最后一个 5min 加权均价建仓。
平仓时间	收盘前最后一个 5min 加权均价平仓。	次日开盘后第一个 5min 加权均价平仓。
因子构建	开盘 30min 时间内构建的开盘动量因子； 开盘 30min 与前一日构建的隔夜动量因子。	收盘 5 分钟之前不同时间区间构建的日内动量因子。
标准化处理	一年窗口的滚动 ZSCORE, 即基于 252 个交易日的均值与标准差对因子数据进行滚动标准化。	
品种选择	本部分后文分析主要以 T 为例进行因子有效性实证，策略构建基于全部品种 T、TF、TS 构建 (TL 时间样本长度不够)。	
训练验证集划分	我们采用固定长度滚动窗口划分训练集与测试集的方式进行指标筛选与回测，本部分基于单一样本为例进行展示：2015-2020 为训练集，2021-2023.06 为测试集。	

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

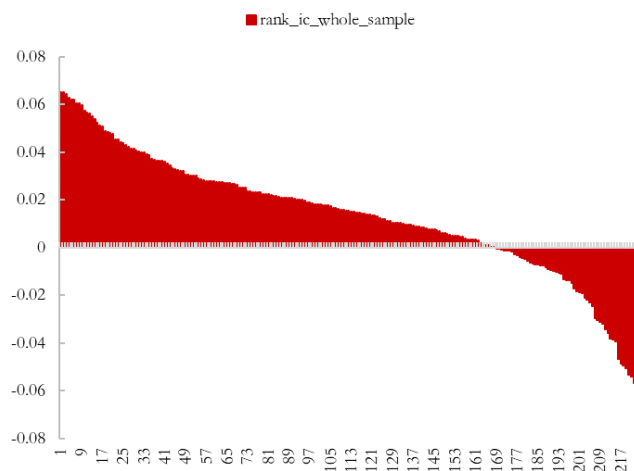
### 3.2. 因子样本内外 Rank IC 表现

因子实证分析部分我们基于十年期国债期货和时序 Rank IC 统计检验方法为例分析基于不同抽样方法测算样本内与样本外因子有效性指标数值结果，通过比较样本内外因子解释能力排序结果以及样本内解释能力较高的因子样本外稳定性表现的方式对不同有效性检验方法进行比较评价。选择十债期货作为分析标的主要是因为其成交量比较大且日内动量效果较佳，统计指标中选择 Rank IC 作为展开分析对象主要因其样本外策略表现较佳（将在最后一部分详细展示）。

#### 3.2.1. 日内策略

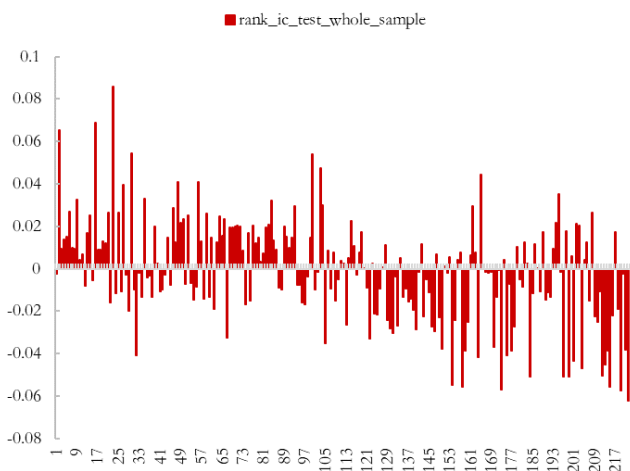
我们以 2021-01 作为样本内样本外分割时间为例，将全部 222 个日内策略因子基于不同抽样方法对因子样本内 Rank IC 值进行从高到低排序，并对比样本外因子值表现。总体结论如下：1) **国债期货日内动量效应较为显著**，不管样本内还是样本外 IC/Rank IC 为正的因子占多数，说明开盘动量与隔夜动量对十债期货日内走势具有较为显著的正向解释能力；2) **全部因子样本内与样本外因子值相关性较高**，无论从柱状图还是基于不同窗口的样本内与样本外因子 Rank IC 值回归结果 R2 来看，全部因子来看样本外延续性较佳；3) **样本内头部因子样本外表现延续性高**，我们基于不同窗口选择样本内表现前五的因子，测算样本外与样本内 Rank IC 均值之比，除 2023 年窗口外，该比值普遍为稳定的正值，说明日内策略因子中存在部分表现稳健的指标，基于滚动窗口进行因子筛选选择头部指标进行样本外策略构建是有效的；4) 不同抽样方法得到的头部因子样本外有效性有一定差异，**时序分层、时序分层随机抽样和波动率分层法最为突出**。五债与两债期货因子实证结果相对十债略有差异，不做详细展开。

图表 4：日内策略样本内因子 Rank IC（全样本筛选）



资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

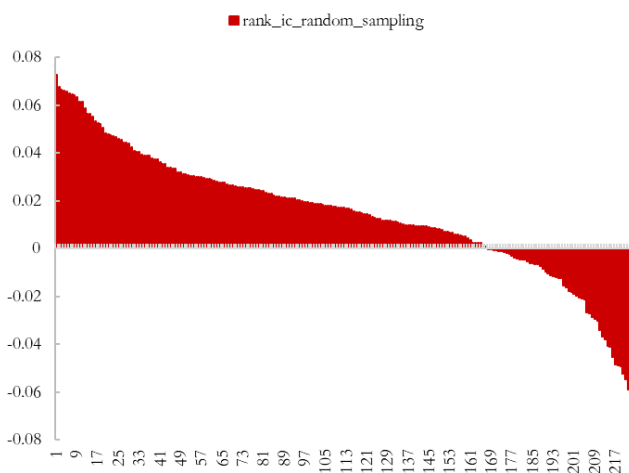
图表 5：日内策略样本外因子 Rank IC（全样本筛选）



资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

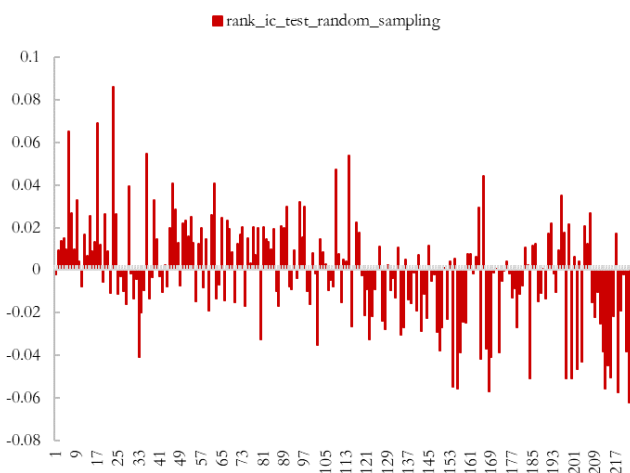


图表 6：日内策略样本内因子 Rank IC（随机抽样筛选）



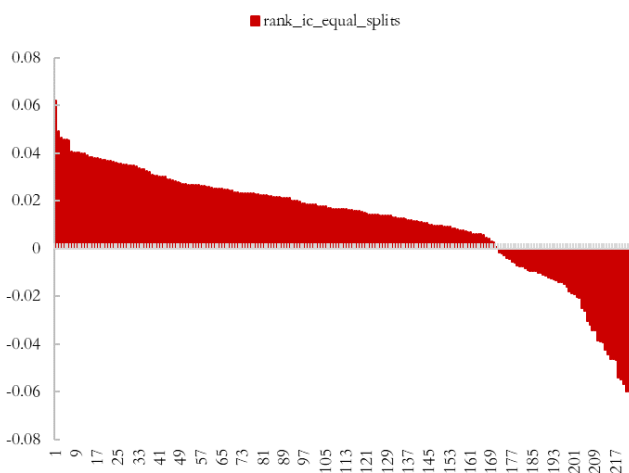
资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 7：日内策略样本外因子 Rank IC（随机抽样筛选）



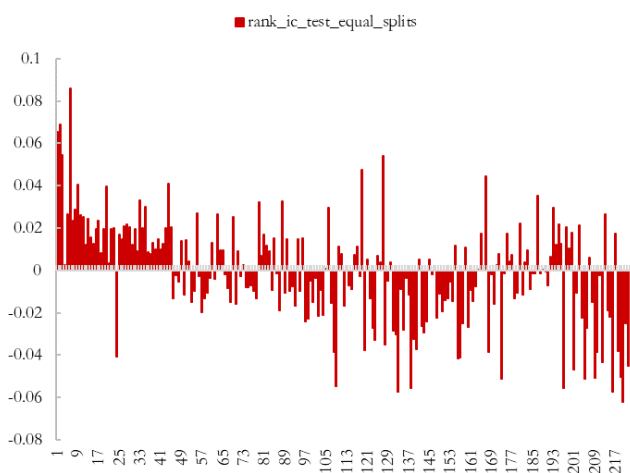
资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 8：日内策略样本内因子 Rank IC（时序分层筛选）



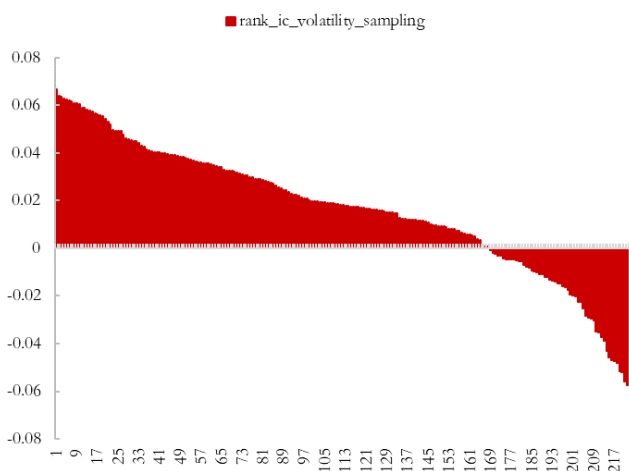
资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 9：日内策略样本外因子 Rank IC（时序分层筛选）



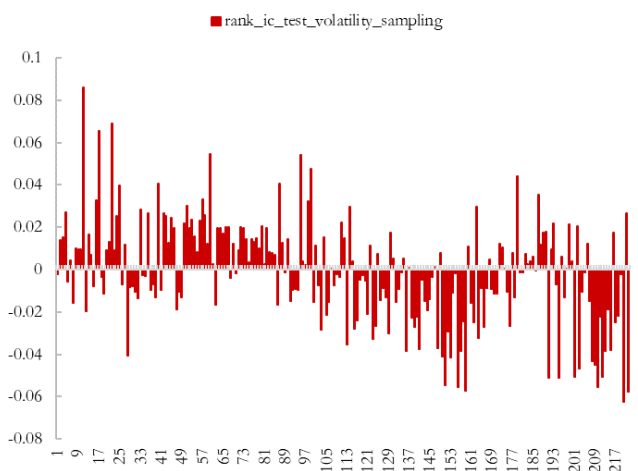
资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 10: 日内策略样本内因子 Rank IC (波动率分层筛选)



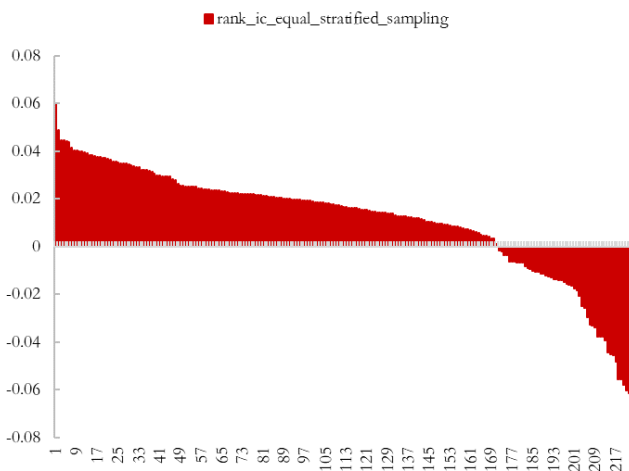
资料来源: 东证衍生品研究院; 数据说明: 样本时间区间为 2021-01 至今; 十债期货

图表 11: 日内策略样本外因子 Rank IC (波动率分层筛选)



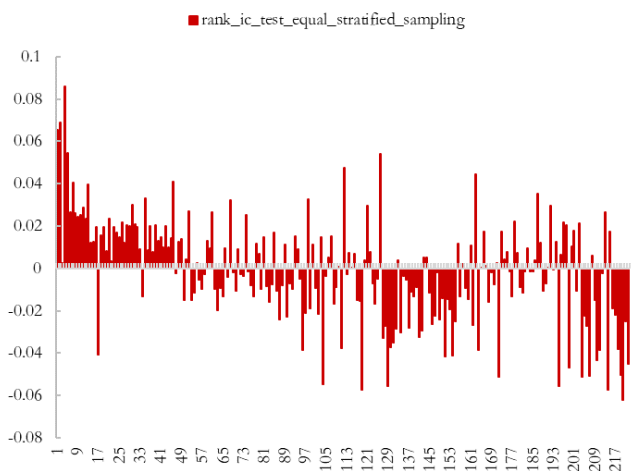
资料来源: 东证衍生品研究院; 数据说明: 样本时间区间为 2021-01 至今; 十债期货

图表 12: 日内策略样本内因子 Rank IC (时序分层随机抽样筛选)



资料来源: 东证衍生品研究院; 数据说明: 样本时间区间为 2021-01 至今; 十债期货

图表 13: 日内策略样本外因子 Rank IC (时序分层随机抽样筛选)



资料来源: 东证衍生品研究院; 数据说明: 样本时间区间为 2021-01 至今; 十债期货

图表 14: 日内策略全部因子因子值样本内外回归 R2

	202101	202106	202201	202206	202301
时序分层-IC	0.25	0.14	0.00	0.05	0.01
时序分层-Rank IC	0.15	0.30	0.04	0.09	0.01
时序分层随机抽样-IC	0.29	0.23	0.00	0.04	0.01
时序分层随机抽样-Rank IC	0.15	0.28	0.04	0.11	0.01
随机抽样-IC	0.24	0.20	0.01	0.03	0.00
随机抽样-Rank IC	0.12	0.21	0.05	0.05	0.02
波动率分层-IC	0.24	0.04	0.01	0.03	0.01
波动率分层-Rank IC	0.10	0.25	0.05	0.08	0.02

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 15: 日内策略样本内前五因子不同窗口样本外与样本内因子值之比

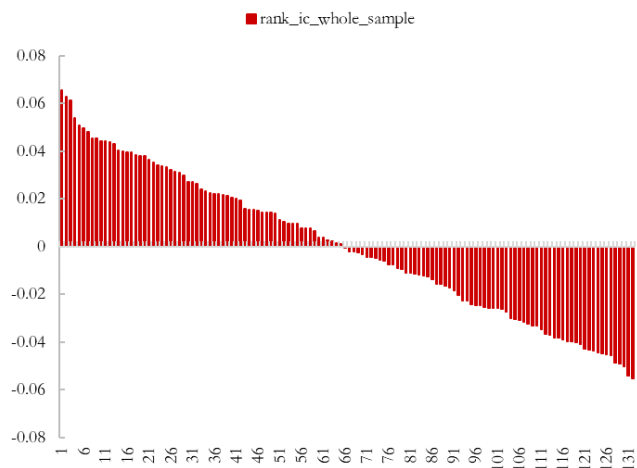
	202101	202106	202201	202206	202301
时序分层-IC	1.66	1.14	0.96	1.66	-0.56
时序分层-Rank IC	0.87	0.74	0.51	0.39	-0.47
时序分层随机抽样-IC	1.59	1.11	1.15	1.58	-0.58
时序分层随机抽样-Rank IC	1.15	0.74	0.46	0.39	-0.46
随机抽样-IC	0.40	1.02	0.38	1.33	-1.43
随机抽样-Rank IC	0.14	0.56	0.25	0.40	-0.48
波动率分层-IC	1.42	1.40	1.05	2.56	-0.25
波动率分层-Rank IC	0.15	0.57	0.36	0.41	-0.19

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

### 3.2.2. 隔夜策略

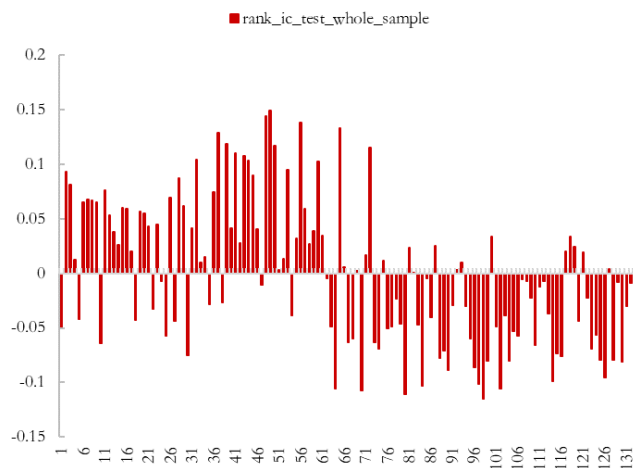
与日内策略一致,我们以 2021-01 作为样本内样本外分割时间为例,将全部 132 个隔夜策略因子基于不同抽样方法对因子样本内 Rank IC 值进行从高到低排序,并对比样本外因子值表现。总体结论如下: 1) 国债期货隔夜动量效应整体也具有一定显著性。相对内动量效应略有不及,样本内外 IC/Rank IC 为正的因子数目占比并不突出; 2) 全部因子样本内与样本外因子值具有一定相关性,无论从柱状图还是基于不同窗口的样本内与样本外因子 Rank IC 值回归结果 R2 来看,全部因子来看样本外延续性较差; 3) 样本内头部因子样本外并非特别突出,基于滚动窗口进行因子筛选选择头部指标进行样本外策略构建或可考虑增加筛选因子数目; 4) 不同抽样方法得到的头部因子样本外有效性差异不大。五债与两债期货因子实证结果相对十债略有差异,不做详细展开。

图表 16: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (全样本筛选)



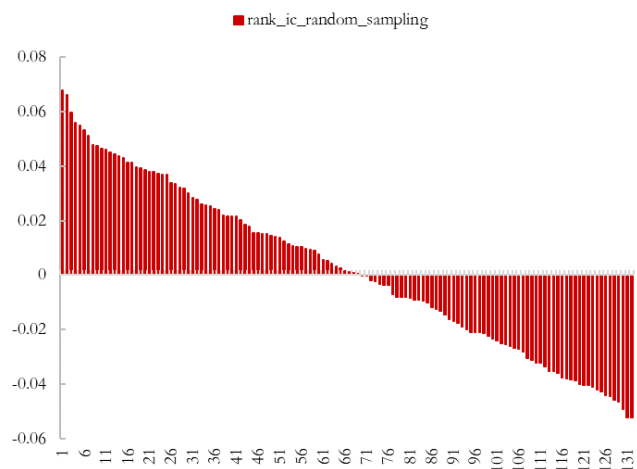
资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 17: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (全样本筛选)



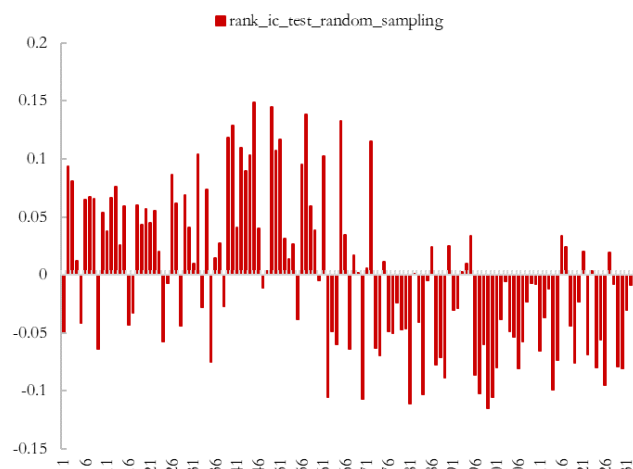
资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 18: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (随机抽样筛选)



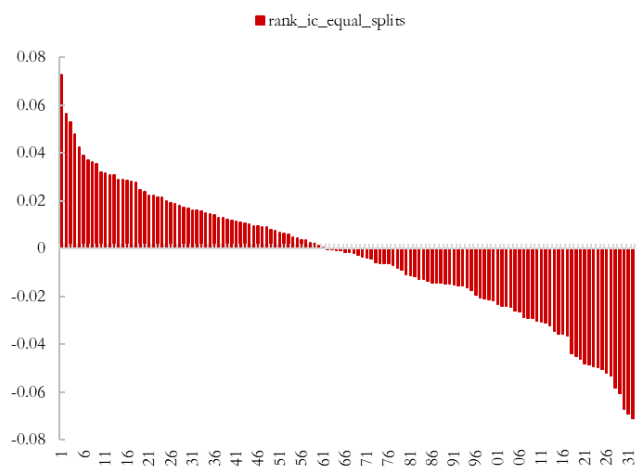
资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 19: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (随机抽样筛选)



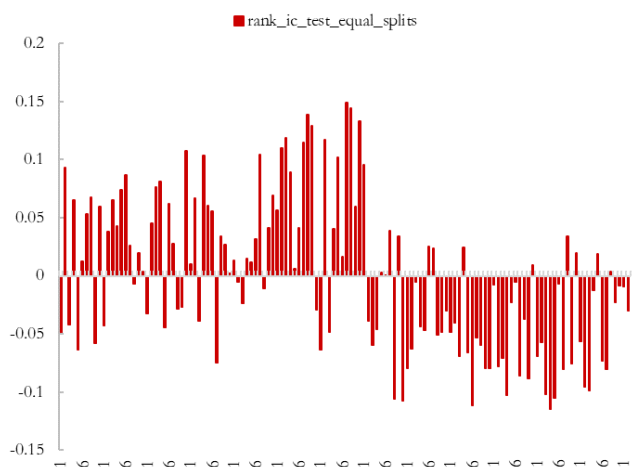
资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 20: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (时序分层筛选)



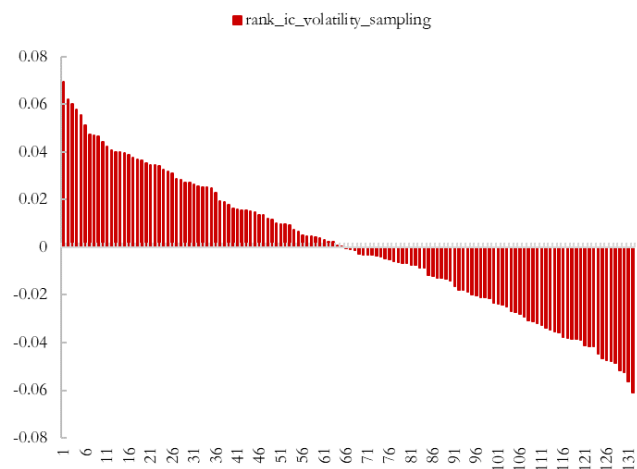
资料来源: 东证衍生品研究院; 数据说明: 样本时间区间为 2021-01 至今; 十债期货

图表 21: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (时序分层筛选)



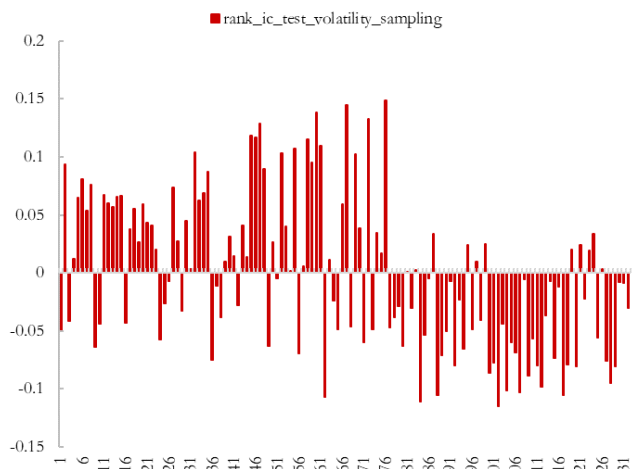
资料来源: 东证衍生品研究院; 数据说明: 样本时间区间为 2021-01 至今; 十债期货

图表 22: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (波动率分层筛选)



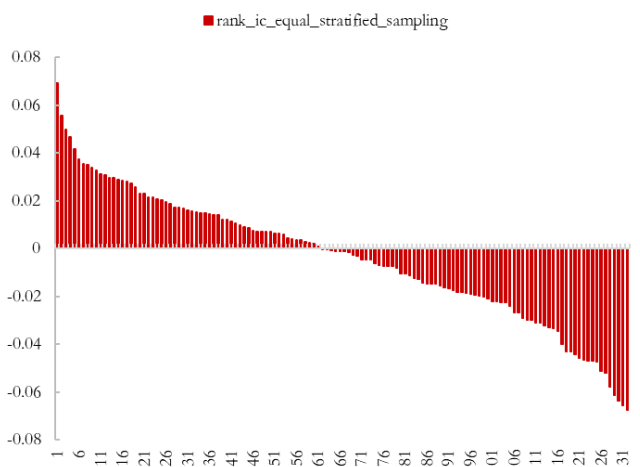
资料来源: 东证衍生品研究院; 数据说明: 样本时间区间为 2022-01 至今; 十债期货

图表 23: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (波动率分层筛选)



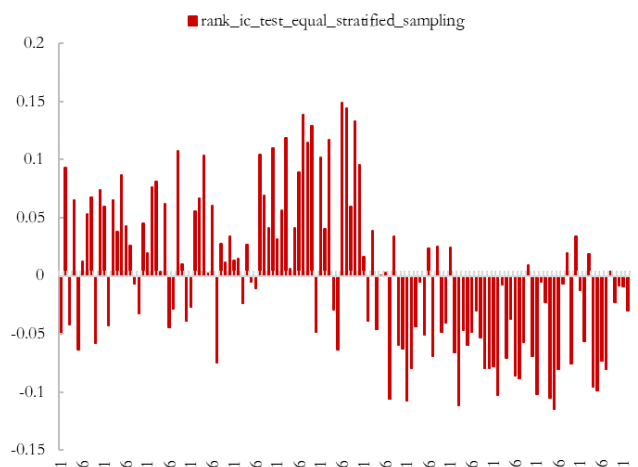
资料来源: 东证衍生品研究院; 数据说明: 样本时间区间为 2022-01 至今; 十债期货

图表 24: 隔夜策略样本内因子 Rank IC (时序分层随机抽样筛选)



资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 25: 隔夜策略样本外因子 Rank IC (时序分层随机抽样筛选)



资料来源：东证衍生品研究院；数据说明：样本时间区间为 2021-01 至今；十债期货

图表 26: 隔夜策略全部因子因子值样本内外回归 R2

	202101	202106	202201	202206	202301
时序分层-IC	0.02	0.13	0.18	0.13	0.16
时序分层-Rank IC	0.22	0.01	0.00	0.01	0.14
时序分层随机抽样-IC	0.01	0.14	0.19	0.10	0.09
时序分层随机抽样-Rank IC	0.24	0.00	0.06	0.01	0.19
随机抽样-IC	0.31	0.13	0.67	0.00	0.53
随机抽样-Rank IC	0.33	0.17	0.21	0.17	0.12
波动率分层-IC	0.21	0.09	0.24	0.07	0.36
波动率分层-Rank IC	0.23	0.06	0.35	0.21	0.08

资料来源：Wind，东证衍生品研究院



图表 27：隔夜策略样本内前五因子样本外与样本内因子值之比

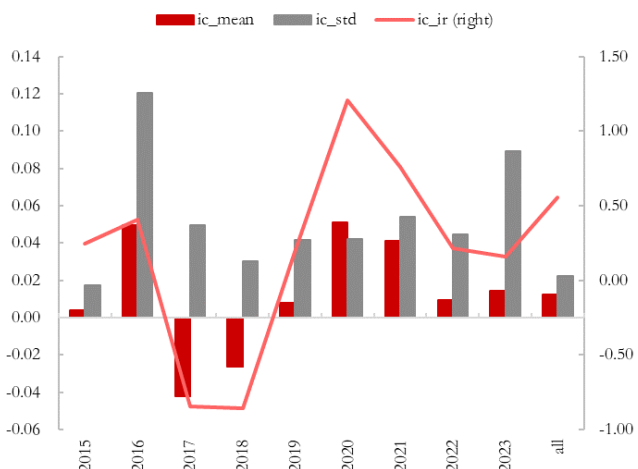
	202101	202106	202201	202206	202301
时序分层-IC	-0.32	-0.81	0.45	-0.38	-1.33
时序分层-Rank IC	0.02	-0.07	0.97	0.74	-0.50
时序分层随机抽样-IC	-0.34	-0.86	0.46	-0.38	-1.33
时序分层随机抽样-Rank IC	0.02	-0.07	1.01	0.74	-0.48
随机抽样-IC	0.04	-0.25	1.13	0.06	-0.98
随机抽样-Rank IC	0.31	0.14	1.72	0.98	0.40
波动率分层-IC	0.02	0.10	0.55	-0.08	-0.08
波动率分层-Rank IC	0.26	0.15	1.49	1.11	0.36

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

### 3.3. 分年度因子 IC 情况

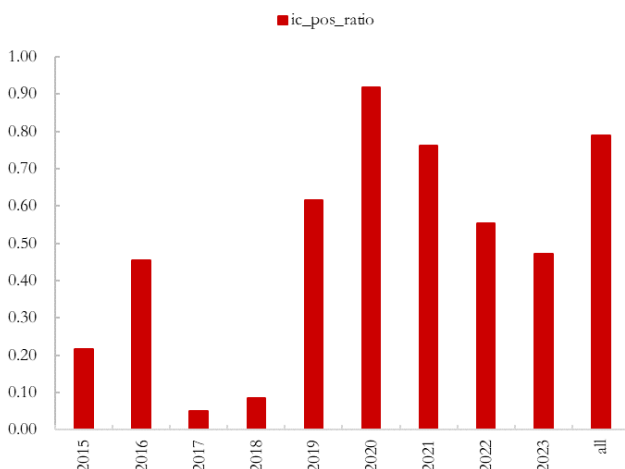
我们分年度统计日内策略与隔夜策略全部因子时序 IC 均值与 IC IR 情况，IC 均值反应了当前年度日内或隔夜动量效应的强弱，IC IR 为不同因子 IC 均值除以 IC 标准差，反应不同因子动量效应的一致性高低，同时我们也统计了分年度 IC 为正的因子占比。日内策略方面，全部因子 IC 均值为正的年份居多，除 2017 年与 2018 年之外均为正值，全部年份平均为正的因子占比为 79%；隔夜策略方面，因子分年份 IC 均值整体波动较大，反应隔夜动量因子整体不是特别稳定，全部年份平均为正的因子占比为 63%。从分年度 IC 结果来看，十债期货日内动量效应相对隔夜动量效应更稳定。

图表 28：日内策略分年度因子 IC IR 情况



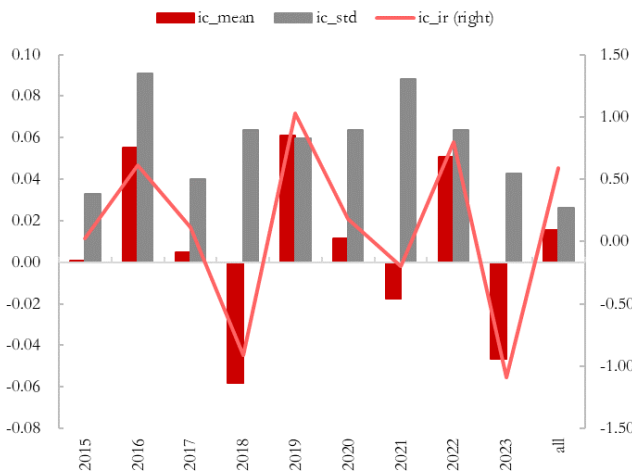
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 29：日内策略分年度因子 IC 为正占比



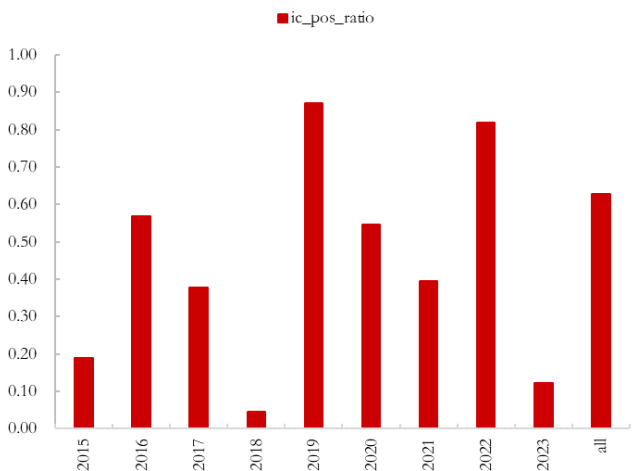
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 30: 隔夜策略分年度因子 IC IR 情况



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 31: 隔夜策略分年度因子 IC 为正占比



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

### 3.4. 不同波动率下的因子有效性

正如前文介绍,我们在进行波动率分组时同时对高波动、中波动、低波动三种波动率环境下的因子筛选结果进行分析,从全部因子样本内样本外因子 IC 值回归 R2 与样本内前五因子样本外与样本内因子值均值之比两个角度比较不同波动率环境下对因子样本外稳健性的影响。对于日内策略,不同波动率环境对其因子筛选影响相对较小,全部因子因子值样本内外回归结果更倾向于仅基于样本内高波动率组给出的因子 IC 相对全样本有更好的样本外解释能力,而对于选出的头部因子而言,无论是高、中、低波动率分组均没能优于全部训练集样本筛选,说明头部因子对于波动率环境不敏感,使用更多样本进行因子筛选是更优选择。对于隔夜策略,高波动率环境下无论是全部因子还是头部因子其样本外均更为稳健,远优于全样本因子筛选结果,侧面反应了国债期货的隔夜动量效应的本质反应了高波动率下趋势的延续性更高和对盘后信息干扰也较弱,而中低波动率环境下,开盘缺口往往更多反应市场对新信息的定价,而这是不能够从前一日的市场数据中获得的。因而基于不同的市场波动率强度选择性持有隔夜头寸是进一步策略优化的方向。

图表 32：日内策略全部因子不同波动率分组下因子值样本内外回归 R2

	202101	202106	202201	202206	202301
低波动率组-IC	0.01	0.09	0.05	0.00	0.00
中波动率组-IC	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
高波动率组-IC	0.14	0.27	0.03	0.02	0.01
全样本-IC	0.20	0.21	0.01	0.03	0.00
低波动率组-Rank IC	0.14	0.01	0.16	0.05	0.00
中波动率组-Rank IC	0.03	0.07	0.15	0.20	0.01
高波动率组-Rank IC	0.05	0.26	0.10	0.04	0.07
全样本-Rank IC	0.13	0.21	0.04	0.05	0.02

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 33：日内策略样本内前五因子不同窗口与波动率分组下样本外与样本内因子值之比

	202101	202106	202201	202206	202301
低波动率组-IC	0.75	0.67	0.59	1.54	0.18
中波动率组-IC	0.34	0.85	0.29	0.04	-0.51
高波动率组-IC	0.16	0.39	0.03	0.39	0.70
全样本-IC	0.67	1.19	0.78	1.61	-0.85
低波动率组-Rank IC	0.52	0.54	0.34	0.57	0.42
中波动率组-Rank IC	0.02	0.05	-0.61	-0.58	-0.37
高波动率组-Rank IC	-0.01	0.58	-0.10	0.58	0.35
全样本-Rank IC	0.32	0.58	0.24	0.42	-0.47

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 34：隔夜策略全部因子不同波动率分组下因子值样本内外回归 R2

	202101	202106	202201	202206	202301
低波动率组-IC	0.19	0.05	0.10	0.26	0.46
中波动率组-IC	0.02	0.10	0.20	0.10	0.02
高波动率组-IC	0.68	0.55	0.66	0.24	0.00
全样本-IC	0.31	0.14	0.67	0.01	0.72
低波动率组-Rank IC	0.27	0.00	0.11	0.01	0.01
中波动率组-Rank IC	0.25	0.03	0.06	0.20	0.53
高波动率组-Rank IC	0.47	0.54	0.28	0.20	0.10
全样本-Rank IC	0.41	0.11	0.29	0.24	0.11

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 35: 隔夜策略样本内前五因子不同窗口与波动率分组下样本外与样本内因子值之比

	202101	202106	202201	202206	202301
低波动率组-IC	0.22	-0.07	-0.05	-0.26	-0.61
中波动率组-IC	0.63	0.76	0.37	0.22	-0.27
高波动率组-IC	0.78	0.78	0.82	0.20	-0.22
全样本-IC	0.04	-0.27	1.05	-0.01	-0.72
低波动率组-Rank IC	-0.15	-0.56	-0.01	0.21	0.15
中波动率组-Rank IC	0.53	0.23	-0.13	0.81	-0.03
高波动率组-Rank IC	1.16	1.85	2.89	2.76	0.71
全样本-Rank IC	0.33	0.54	1.73	0.95	0.40

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

## 4. 策略效果实证分析

### 4.1. 策略构建说明

我们基于因子有效性检验部分的全部统计检验方法与交叉验证抽样方法, 基于固定长度滚动窗口取样本外净值拼接的方式构建策略, 策略信号的生成采用训练集筛选的较佳因子基于因子值等权相加并去除异常值的方式得到不仅考虑动量方向且同时考虑动量强度的策略方案。最终基于十年、五年与两年国债期货分别构建多品种策略组合。

图表 36: 策略构建说明

	策略构建细节说明
回测区间	2019-01 至 2023-06
品种选择	T、TF、TS
因子选择	选择训练集因子有效性指标排名前五的因子
信号生成	因子值等权相加, 基于信号历史 95%和 5%分位数点去除异常值
仓位管理	去除异常值后的因子值加总结果乘以三倍杠杆作为策略最终仓位
滚动窗口设置方法	采用固定长度 (5 年) 滚动窗口划分训练集与测试集的方式进行指标筛选与回测, 基于 2019-01、2020-01、2021-01、2022-01、2023-01 五个划分节点得到样本外拼接净值。

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

### 4.2. 不同因子有效性检验方法策略效果分析

以十债期货为例, 我们基于不同统计检验法与抽样方法, 对日内策略和隔夜策略滚动窗口筛选样本外拼接净值收益情况进行了汇总整理, 整体来看十债期货日内策略表现优于隔夜策略, 日内策略采用时序分层、时序分层随机抽样最为突出, 整体来看采用 Rank IC 作为统计检验方法净值结果作为稳定。

图表 37：日内策略不同因子有效性检验方法样本外净值分析汇总

	全样本				随机抽样			
	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力
累计收益率	5.5%	18.3%	5.5%	6.8%	10.1%	19.1%	8.0%	11.0%
年化收益率	1.3%	4.0%	1.3%	1.5%	2.3%	4.2%	1.8%	2.5%
年化波动率	7.3%	6.6%	7.3%	5.8%	7.3%	6.2%	7.7%	5.7%
最大回撤率	-10.6%	-8.2%	-10.6%	-8.8%	-8.8%	-6.8%	-9.8%	-7.8%
胜率(D)	51.2%	52.0%	51.2%	52.0%	53.7%	52.0%	52.9%	52.6%
盈亏比	1.00	1.06	1.00	0.98	0.93	1.07	0.95	1.00
夏普比率	0.17	0.61	0.17	0.27	0.31	0.67	0.24	0.43
Calmar 比	0.12	0.49	0.12	0.18	0.26	0.61	0.18	0.32
	波动率分层				时序分层			
	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力
累计收益率	46.0%	17.4%	38.1%	15.9%	49.3%	51.5%	13.5%	15.5%
年化收益率	9.2%	3.8%	7.8%	3.5%	9.8%	10.2%	3.0%	3.4%
年化波动率	5.6%	5.7%	6.6%	5.2%	6.2%	6.1%	6.5%	4.3%
最大回撤率	-5.3%	-6.4%	-7.4%	-7.2%	-5.5%	-5.8%	-8.9%	-7.3%
胜率(D)	54.8%	51.1%	54.2%	52.8%	54.4%	55.3%	52.1%	50.3%
盈亏比	1.16	1.12	1.07	1.03	1.16	1.14	1.02	1.17
夏普比率	1.66	0.67	1.19	0.67	1.60	1.68	0.46	0.80
Calmar 比	1.74	0.59	1.06	0.49	1.78	1.75	0.34	0.47
	时序分层随机抽样							
	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力				
累计收益率	46.3%	45.2%	11.9%	49.3%				
年化收益率	9.3%	9.1%	2.7%	9.8%				
年化波动率	6.0%	5.6%	5.2%	6.3%				
最大回撤率	-5.3%	-5.7%	-9.8%	-5.5%				
胜率(D)	54.3%	55.5%	52.2%	54.7%				
盈亏比	1.16	1.11	1.02	1.15				
夏普比率	1.54	1.62	0.52	1.57				
Calmar 比	1.75	1.61	0.27	1.79				

资料来源：Wind，东证衍生品研究院；数据说明：基于十债期货测算

图表 38：隔夜策略不同因子有效性检验方法样本外净值分析汇总

	全样本				随机抽样			
	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力
累计收益率	3.7%	47.6%	3.7%	19.7%	11.3%	45.5%	4.7%	6.5%
年化收益率	0.9%	9.5%	0.9%	4.3%	2.5%	9.2%	1.1%	1.5%
年化波动率	7.2%	7.8%	7.2%	4.9%	6.3%	7.6%	5.7%	5.2%
最大回撤率	-17.3%	-5.8%	-17.3%	-5.4%	-14.5%	-5.8%	-16.2%	-8.1%
胜率(D)	52.3%	53.7%	52.3%	52.6%	53.0%	54.3%	52.8%	49.6%
盈亏比	0.94	1.17	0.94	1.09	0.98	1.14	0.94	1.09
夏普比率	0.12	1.23	0.12	0.88	0.40	1.21	0.19	0.28
Calmar 比	0.05	1.63	0.05	0.80	0.18	1.59	0.07	0.18
	波动率分层				时序分层			
	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力
累计收益率	27.1%	41.3%	4.8%	24.2%	16.3%	35.1%	22.5%	22.6%
年化收益率	5.8%	8.4%	1.1%	5.2%	3.6%	7.3%	4.9%	4.9%
年化波动率	5.1%	7.0%	4.5%	4.8%	6.1%	6.2%	5.4%	4.8%
最大回撤率	-6.9%	-5.5%	-10.2%	-4.1%	-10.8%	-6.8%	-8.6%	-4.4%
胜率(D)	55.3%	55.5%	49.4%	51.9%	52.2%	53.5%	53.9%	53.2%
盈亏比	1.04	1.07	1.09	1.19	1.05	1.14	1.04	1.11
夏普比率	1.13	1.20	0.24	1.08	0.59	1.18	0.90	1.01
Calmar 比	0.83	1.52	0.11	1.26	0.33	1.08	0.56	1.12
	时序分层随机抽样							
	时序 IC	时序 RankIC	回归解释能力	互信息解释能力				
累计收益率	25.2%	37.8%	30.0%	17.1%				
年化收益率	5.4%	7.8%	6.3%	3.8%				
年化波动率	6.9%	7.0%	6.2%	5.0%				
最大回撤率	-7.7%	-6.8%	-5.8%	-9.2%				
胜率(D)	52.6%	54.5%	52.2%	53.2%				
盈亏比	1.09	1.10	1.16	1.04				
夏普比率	0.78	1.12	1.03	0.75				
Calmar 比	0.70	1.15	1.08	0.41				

资料来源：Wind，东证衍生品研究院；数据说明：基于十债期货测算

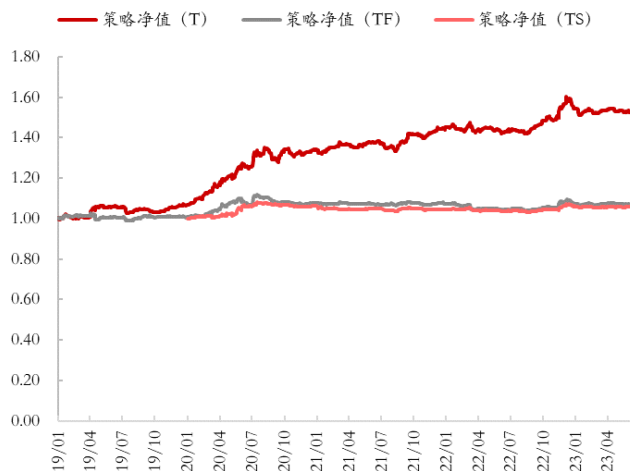


#### 4.3. 不同品种策略表现与策略组合结果

我们选择时序分层的抽样方法与指标有效性的 Rank IC 的统计检验方法，对三大国债期货品种进行采用相同的策略构建方法进行回测。结论与上述仅基于十债期货的分析主要的差异点在于五年与两年期国债期货日内动量策略表现较弱，而隔夜动量策略表现较好。若我们基于流动性考虑采用 T:TF:TS=2:1:1 的组合配比来构建多品种策略组合，日内动量与隔夜动量效果差异较小，基于 2019 年之间的样本外拼接净值分析测算，日内策略夏普率 1.40，年化收益率 6.2%，最大回撤 4.4%，表现不及仅用十债期货的夏普 1.68，年化 10.2%；隔夜策略夏普率 1.39，年化收益率 6.7%，最大回撤 4.3%，表现优于仅用十债期货的夏普 1.18。说明不同品种间的日内动量与隔夜动量效应具有一定差异，产生这种差异的原因或由于十债期货波动较大因而日内动量更显著。

此外，我们对日内动量与隔夜动量策略进行进一步合成，即每日开盘前与收盘前均具有交易信号，得到组合策略效果得到进一步提升，基于 2019 年之间的样本外拼接净值分析测算，组合策略夏普率 1.96，年化收益率 6.4%，最大回撤 2.0%，二者实现较好的风险对冲效果，显著提升组合策略收益风险比。

图表 39：日内动量策略分品种表现



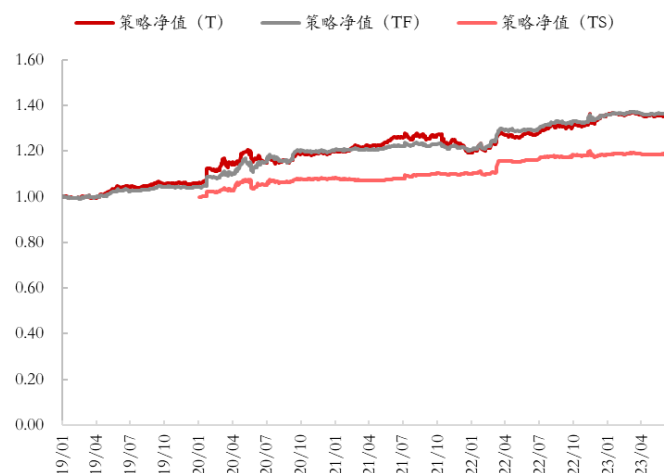
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 40：日内动量策略分品种表现

	净值分析 (T)	净值分析 (TF)	净值分析 (TS)
累计收益率	51.5%	6.3%	5.6%
年化收益率	10.2%	1.4%	1.7%
年化波动率	6.1%	4.1%	2.6%
最大回撤率	-5.8%	-7.1%	-4.4%
胜率(D)	55.3%	50.2%	52.8%
盈亏比	1.14	1.08	1.04
夏普比率	1.68	0.35	0.64
Calmar 比	1.75	0.20	0.38

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 41: 隔夜动量策略分品种表现



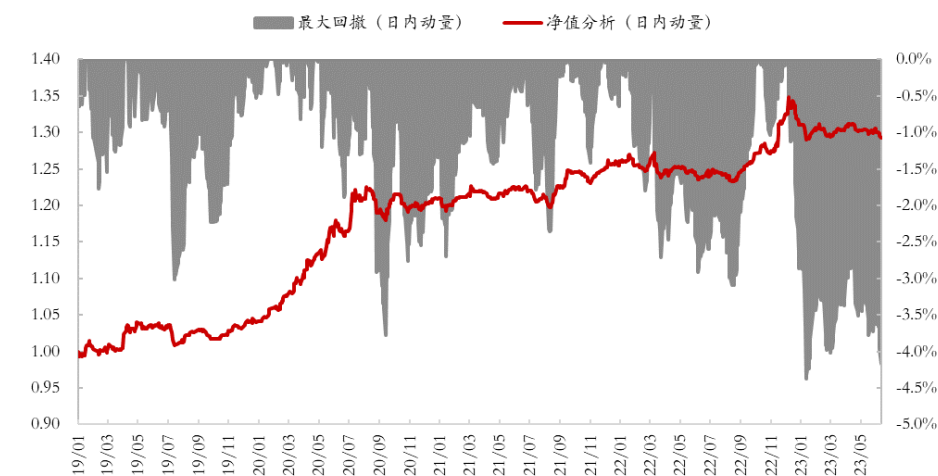
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 42: 隔夜动量策略分品种表现

	净值分析 (T)	净值分析 (TF)	净值分析 (TS)
累计收益率	35.1%	35.5%	15.1%
年化收益率	7.3%	7.4%	4.4%
年化波动率	6.2%	4.8%	2.6%
最大回撤率	-6.8%	-5.1%	-2.4%
胜率(D)	53.5%	54.5%	55.4%
盈亏比	1.14	1.20	1.21
夏普比率	1.18	1.54	1.66
Calmar 比	1.08	1.45	1.84

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

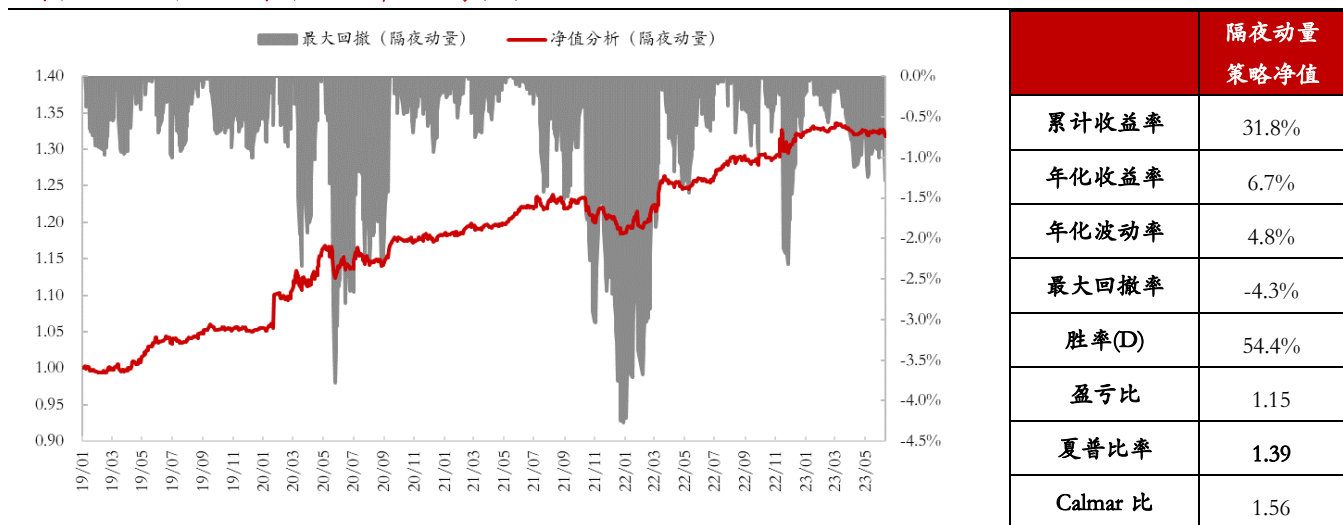
图表 43: 日内动量策略全品种组合净值表现



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

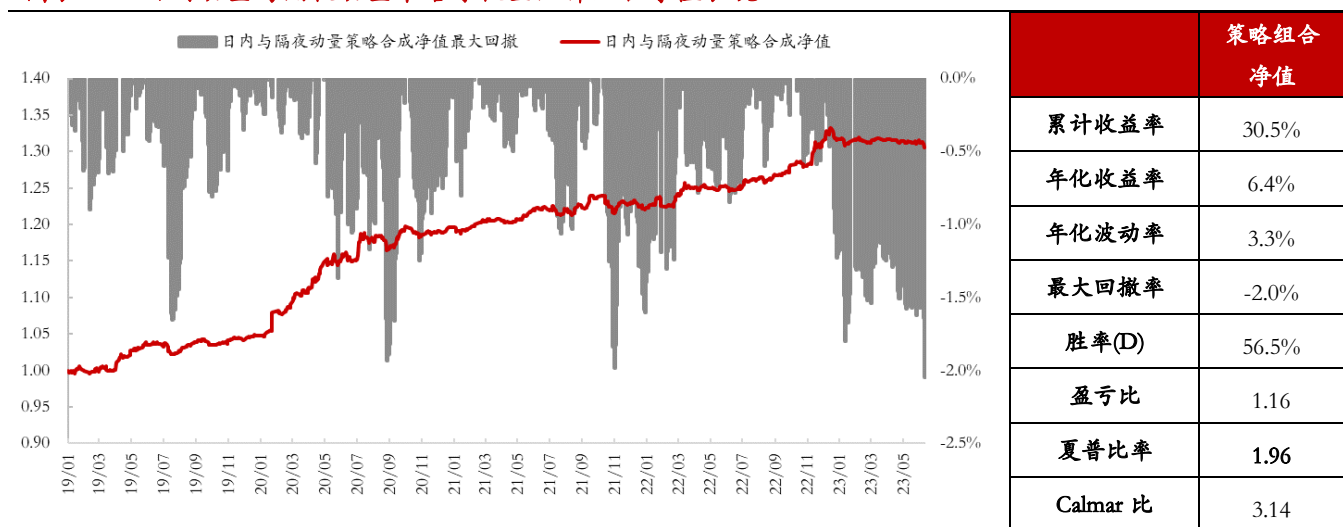
	日内动量 策略净值
累计收益率	29.2%
年化收益率	6.2%
年化波动率	4.4%
最大回撤率	-4.4%
胜率(D)	55.8%
盈亏比	1.06
夏普比率	1.40
Calmar 比	1.41

图表 44: 隔夜动量策略全品种组合净值表现



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 45: 日内动量与隔夜动量策略等权全品种组合净值表现



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

## 5. 风险提示

量化模型失效风险，指标的有效性基于历史数据得出，不排除失效的可能。

**期货走势评级体系（以收盘价的变动幅度为判断标准）**

走势评级	短期（1-3 个月）	中期（3-6 个月）	长期（6-12 个月）
强烈看涨	上涨 15%以上	上涨 15%以上	上涨 15%以上
看涨	上涨 5-15%	上涨 5-15%	上涨 5-15%
震荡	振幅-5%-+5%	振幅-5%-+5%	振幅-5%-+5%
看跌	下跌 5-15%	下跌 5-15%	下跌 5-15%
强烈看跌	下跌 15%以上	下跌 15%以上	下跌 15%以上

**上海东证期货有限公司**

上海东证期货有限公司成立于 2008 年，是一家经中国证券监督管理委员会批准的经营期货业务的综合性公司。东证期货是东方证券股份有限公司全资子公司。公司主要从事商品期货经纪、金融期货经纪、期货交易咨询、资产管理、基金销售等业务，拥有上海期货交易所、大连商品交易所、郑州商品交易所、上海国际能源交易中心和广州期货交易所会员资格，是中国金融期货交易所全面结算会员。公司拥有东证润和资本管理有限公司，上海东祺投资管理有限公司和东证期货国际（新加坡）私人有限公司三家全资子公司。

自成立以来，东证期货秉承稳健经营、创新发展的宗旨，坚持以金融科技助力衍生品发展为主线，通过大数据、云计算、人工智能、区块链等金融科技手段打造研究和技术两大核心竞争力，坚持市场化、国际化、集团化发展方向，朝着建设一流衍生品服务商的目标继续前行。

## 免责声明

本报告由上海东证期货有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本公司已取得期货投资咨询业务资格，投资咨询业务资格：证监许可【2011】1454号。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。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，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买投资标的的邀请或向人作出邀请。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东证衍生品研究院，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

---

## 东证衍生品研究院

地址：上海市中山南路318号东方国际金融广场2号楼21楼

联系人：梁爽

电话：8621-63325888-1592

传真：8621-33315862

网址：[www.orientfutures.com](http://www.orientfutures.com)

Email：[research@orientfutures.com](mailto:research@orientfutures.com)