

商品期货 CTA 专题报告（十一）

信号来源与交易合约选择下的横截面策略改进

主力合约是否为信号来源和交易的最佳选择

期货曲线中存在多个交易合约，我们普遍交易的是流动性最佳的主力合约。但国内大部分商品期货的主力合约均为远月合约，其价格收敛特征可能并不明显，而大部分品种仅到期日意义上的近月合约流动性普遍较弱，价格可靠性不足。本文从流动性和价格敏感性出发重新梳理了各品种的“活跃近月合约”。

基差动量策略中的合约选择

我们在主力-次主力和活跃近月-次近月两种信号来源下计算基差动量因子（BM），并分别对比交易主力或活跃近月时的策略表现，结果发现：不同信号来源和交易合约策略在排序期大于 100 日后具有显著收益，且均对持仓期不敏感；当信号来源和交易合约均为近月时，策略表现最佳，100-240 日排序期下，年化收益平均可达 12%，夏普比率和 Calmar 比率达 1.5 左右。

引入现货价格的展期收益策略

综合考虑商品现货产销特征、交割品及可交割替代品要求、期现货收敛价格以及价格可得性等因素后，定义现货-期货主力展期收益因子（SFRR），并传统展期收益因子作对比，发现：交易活跃近月的策略在大部分参数组下均优于交易主力；不同信号来源下交易活跃近月的策略表现差异不大，但分年度来看，Spot-Future 信号下交易活跃近月策略近几年相对优势明显。

BM-SFRR 二因子策略

我们在信号叠加法下对基差动量因子和展期收益因子构建 BM-SFRR 二因子策略。40 个参数组下二因子策略平均年化收益 13.6%，夏普比率 2.27，Calmar 比率高达 2.33，收益可观且表现十分稳健，参数敏感性较低，路径依赖问题不大。

叠加库存因素的四因子策略

200 个参数组下叠加库存二维增速的四因子策略收益稳健，参数敏感性弱，平均年化收益 14.3%，夏普比率 2.45，Calmar 比率 2.46。多参数配置下四因子策略整体收益和稳健性均优于二因子策略，年化收益 14.7%，夏普比率高达 2.49，Calmar 比率高达 2.63。收益主要来源于黑色系、农产品和化工品。

风险提示：模型基于历史数据，存在失效风险；市场环境突变

作者

吴先兴 分析师
SAC 执业证书编号：S1110516120001
wuxianxing@tfzq.com
18616029821

何青青 联系人
heqingqing@tfzq.com

相关报告

- 1 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（十）基本面逻辑下的因子改进与策略组合（横截面篇）2019-12-26》2019-12-26
- 2 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（九）持仓龙虎榜蕴藏的投资机会2019-08-22》2019-08-22
- 3 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（八）基于期限结构稳定性判断的展期收益策略详解2019-05-17》2019-05-17
- 4 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（七）预期外宏观因子对商品期货价格的冲击影响研究2019-01-27》2019-01-27
- 5 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（六）基本面分析框架下的黑色系商品库存预测2018-02-09》2018-02-09
- 6 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（五）我国商品期货分类及异质性基本面分析概述2018-01-31》2018-01-31
- 7 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（四）库存基本面与动量技术面共振的商品期货投资策略2018-01-05》2018-01-05
- 8 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（三）策略的趋势过滤2017-03-22》2017-03-22
- 9 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（二）日内趋势策略初探2017-03-10》2017-03-10
- 10 《金融工程：商品期货 CTA 专题报告（一）量化 CTA 策略概述2017-02-14》2017-02-14

内容目录

1. 研究背景.....	4
2. 不同到期日合约的活跃性分析	4
3. 基差动量策略中的合约选择	6
3.1. 基差动量因子	6
3.2. 自定义“活跃近月合约”	7
3.3. 基于不同信号合约的基差动量因子表现	7
3.4. 基于不同交易合约的基差动量因子表现	9
4. 引入现货价格的展期收益策略	10
4.1. Spot-Future 展期收益因子	11
4.2. 不同交易合约下 SFRR 策略表现	11
4.3. 不同信号来源下展期收益策略表现	13
5. 基差动量与展期收益策略对比	16
6. 多因子策略表现	16
6.1. BM-SFRR 二因子策略	16
6.2. 纳入库存因素的多因子策略	18
6.3. 多参数配置策略	20
7. 总结	22
8. 参考文献	22

图表目录

图 1: 豆一期货 (A) 不同到期月合约随到期日的平均持仓变化	4
图 2: 豆一期货 (A) 不同到期月合约随到期日的平均成交变化	5
图 3: 苹果期货 (AP) 不同到期月合约随到期日的平均持仓变化	5
图 4: 苹果期货 (AP) 不同到期日合约随到期日的平均成交变化	6
图 5: 2015 年以来不同信号来源下交易近月的展期收益策略净值 (R=80, H=20)	16
图 6: 不同路径下 BM-SFRR 策略平均年化收益	18
图 7: 不同路径下 BM-SFRR 策略平均夏普比率	18
图 8: BM-SFRR 策略与叠加库存的四因子策略平均年化收益对比	20
图 9: BM-SFRR 策略与叠加库存的四因子策略平均夏普比率对比	20
表 1: 自定义“活跃近月合约”与主力合约一致比例	7
表 2: 不同信号合约下基差动量策略的年化收益	8
表 3: 不同信号合约下基差动量策略的夏普比率	8
表 4: 不同信号合约下基差动量策略的 Calmar 比率	9
表 5: 不同交易合约下基差动量策略的年化收益	9
表 6: 不同交易合约下基差动量策略的夏普比率	10
表 7: 不同交易合约下基差动量策略的 Calmar 比率	10
表 8: 不同交易合约下 SFRR 策略的年化收益	12

表 9: 不同交易合约下 SFRR 策略的夏普比率	12
表 10: 不同交易合约 SFRR 策略的 Calmar 比率	13
表 11: 不同信号来源下展期收益策略的年化收益	14
表 12: 不同信号来源下展期收益策略的夏普比率	14
表 13: 不同信号来源下展期收益策略的 Calmar 比率	15
表 14: 不同信号来源下交易近月的展期收益策略分年度表现 (R=80, H=20)	15
表 15: 不同排序期下基差动量策略与展期收益策略日收益率相关性	16
表 16: 不同参数组下 BM-SFRR 二因子策略表现	17
表 17: 不同参数组下叠加库存的四因子策略表现	19
表 18: 多参数配置下多因子策略分年度表现	21
表 19: 多参数配置下多因子策略信号和收益来源 (按板块)	21
表 20: 多参数配置下多因子策略信号和收益来源 (部分品种)	21

1. 研究背景

在前期系列报告中，我们从横截面维度构建了多个单因子策略和多因子组合策略。但去年三季度以展期收益为代表的许多因子的失效，导致低频 CTA 策略出现了大幅回撤。这在一定程度上与因子构建、信号来源以及交易合约的同质化有关。因此，本文希望通过这几个维度的思考来试图改进我们现有的横截面策略。

因子构建方面，各大商品基本面情况差异大，如农产品特有的季节效应、黑色系产业链内部的高相关性、有色金属和贵金属的国际化属性等，导致横截面维度可以挖掘的共性有限。

信号来源方面，商品基本面信息渠道众多，质量良莠不齐，许多数据依赖调研，获取不易。因此我们往往偏好使用公开程度更高的期货本身的量价数据。出于流动性考虑，我们习惯从主力合约提取信息，或近月价格代替现货价格来计算展期收益。信息来源的同质化可能导致信号的同质化，容量的限制将使我们面临更高的冲击成本。

交易合约上，国外市场一般选择交易最活跃的近月合约，即我们所谓的“主力合约”，由于到期日最近其价格也最敏感。而对于国内大部分商品而言，普遍被交易的最活跃的主力合约一般为远月合约，我们在选择流动性的时候可能一定程度上放弃了价格敏感性。那么是否存在流动性和敏感性兼备的选择呢？

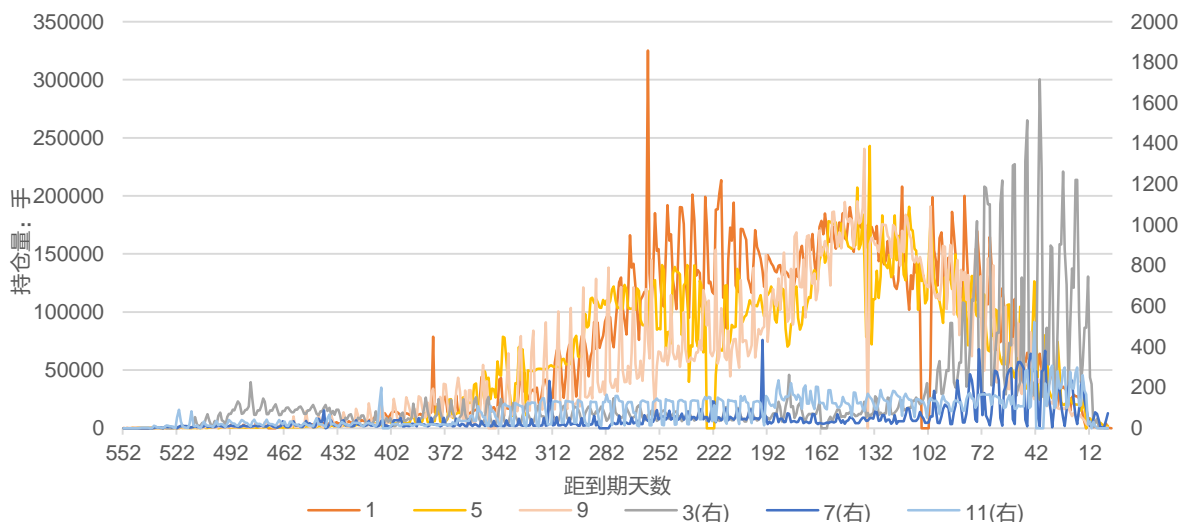
针对以上分析，本文试图结合商品现货特征，使用整个期货曲线，来尝试挖掘除主力合约外有价值的信息，构建或完善与期限结构相关的基差动量因子和展期收益因子，并对不同信号来源和交易合约下单因子及多因子横截面策略的表现。

2. 不同到期日合约的活跃性分析

在挖掘除主力外其余合约的信息前，我们首先需要判断这些合约是否具有流动性，以保证其信息具有可靠性且合约在实际操作中具有可交易性。因此，我们对每个品种 2010 年以后的不同到期月份合约的持仓成交情况进行了统计分析。

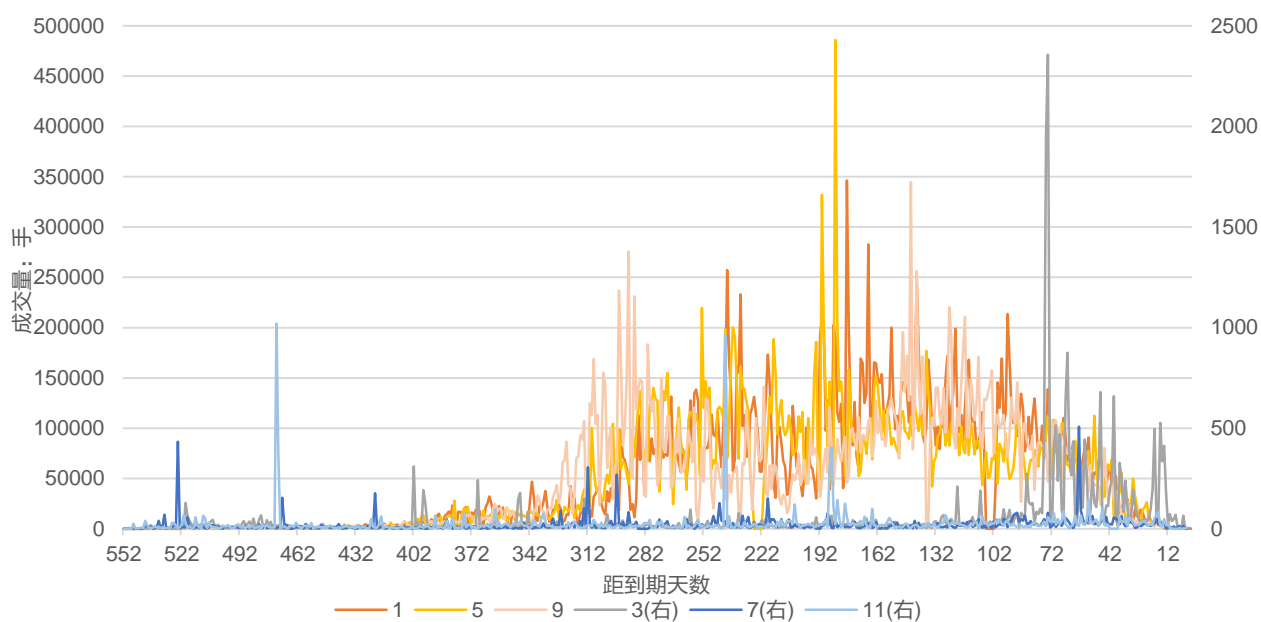
从每个品种的合约随到期日临近的平均持仓成交变化中可以发现，部分品种仅主力合约具有较好的流动性。以豆一期货（A）为例，1、5、9 月份合约在到期前 200 至 30 天的持仓和成交量基本都在 5 万手以上，而 3、7、11 月份合约的持仓和成交量大多不足 500 手，交易极不活跃将导致其价格可靠性降低，且可能无法成交和换手，或产生较高的冲击成本。因此这些合约不适合作为信息来源或交易对象。

图 1：豆一期货（A）不同到期月合约随到期日的平均持仓变化



资料来源：Wind，天风证券研究所

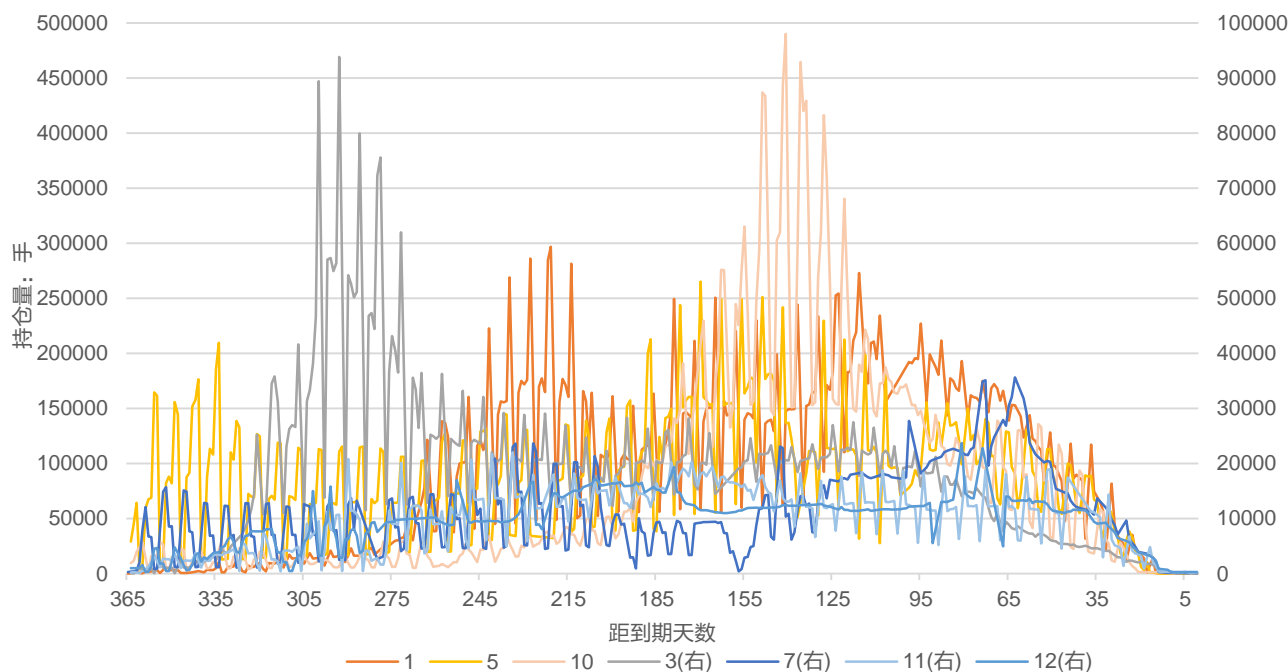
图 2：豆一期货（A）不同到期月合约随到期日的平均成交变化



资料来源：Wind, 天风证券研究所

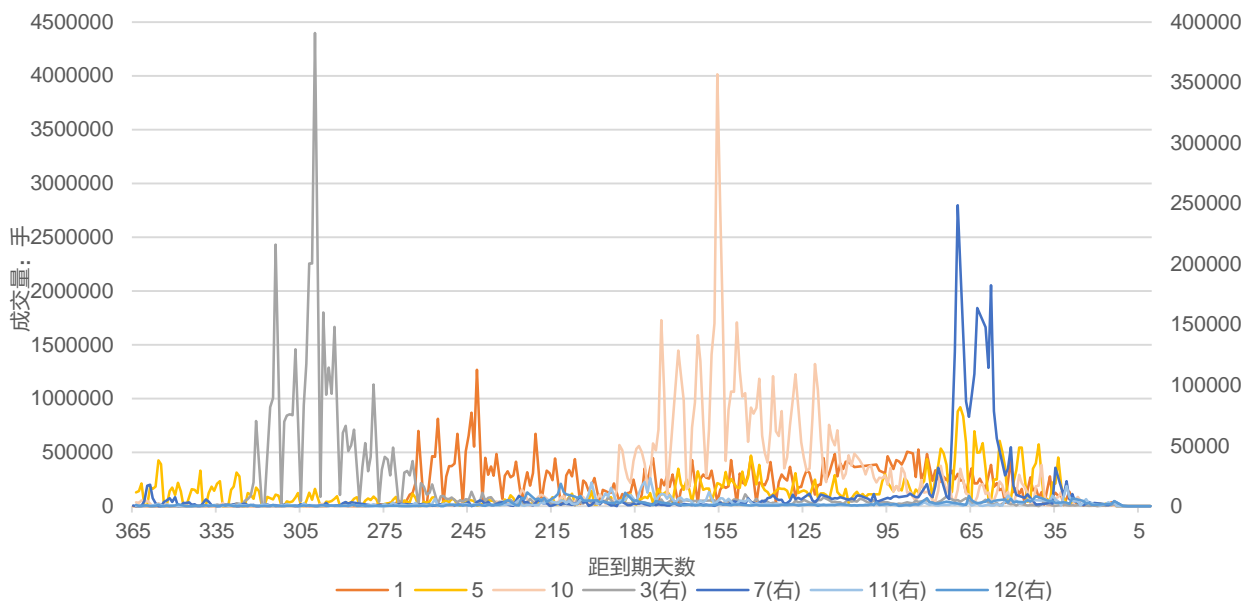
但也有部分品种除主力合约外，非主力合约依然具有较好的流动性。以苹果期货（AP）为例，除 1、5、10 月主力合约外，3、7、11、12 月合约在到期前 150-30 日左右的持仓量也在万手左右，其中 7 月合约的成交量达到万手，在到期前两个月左右甚至大于 20 万手，交易十分活跃。因此，对于苹果期货而言，每份合约在交易活跃的时段可能均存在有价值的信息且可作为交易对象。

图 3：苹果期货（AP）不同到期月合约随到期日的平均持仓变化



资料来源：Wind, 天风证券研究所

图 4：苹果期货（AP）不同到期日合约随到期日的平均成交变化



资料来源：Wind, 天风证券研究所

从以上统计分析我们发现，不同品种的流动性合约存在差异，无法笼统地定义哪些可作为信息来源和交易对象，但可以确定的是除主力外还存在着可利用的信息与可交易的合约。下面我们以基差动量因子和展期收益因子为例，探究不同信息来源和交易合约下策略的表现。

3. 基差动量策略中的合约选择

基差动量是从期限结构衍生出来的一种特征，它衡量的是近月和远月期货合约之间的动量差，通过数学推导可以分解为期货曲线平均曲率和斜率的变化（Boons and Prado, 2019）。基差动量可以理解为期限结构的动量，即曲率、斜率变化的趋势，它对于近月合约具有正向预测作用。在横截面上，若观察期内某一品种近月合约相比于远月具有更高的动量，即基差动量越高，则预测未来一段时间该品种近月合约的收益越高。

3.1. 基差动量因子

我们在 Boons 和 Prado（2019）的基础上构建基差动量因子：

$$BM_{i,t} = \prod_{s=t-R-1}^t (1 + r_{i,s}^{T_N}) - \prod_{s=t-R-1}^t (1 + r_{i,s}^{T_F})$$

其中， $BM_{i,t}$ 表示 t 时刻商品 i 的基差动量， $r_{i,s}^{T_N}$ 为较早到期的近月合约 T_N 在 s 日的日收益率， $r_{i,s}^{T_F}$ 为远月合约 T_F 在 s 日的日收益率， R 为动量的计算周期。

Boons 和 Prado 利用 CRB 商品期货数据实证研究发现，基差动量因子比传统的基差、动量等因子具有更强的收益预测能力，尤其是对近月合约的预测，其中一个重要原因是近月合约的价格敏感程度更高。但考虑到国内大部分品种仅到期日意义上的近月合约流动性普遍较弱，价格可靠性不足，有必要结合流动性要求来重新定义“活跃近月合约”。

3.2. 自定义“活跃近月合约”

我们在前期系列报告中自定义了主力合约为连续三日成交持仓量最大，且不回切。下面我们出于流动性和到期日的考虑，定义“活跃近月合约”为日成交额大于 2000 万元到期日最早的合约，切换规则为：日成交金额连续三日低于 2000 万或到期期限不足 30 日。

与主力合约定义一致，本文定义的活跃近月合约只向前延展，不往回切换。下表对比了每个样本品种时间序列上的活跃近月合约与主力合约，从结果来看，两者一致比例较高的一般是活跃程度较低的，如棉纱、锰硅、锡等，或持仓成交十分集中的，如聚丙烯、焦煤、焦炭等。

表 1：自定义“活跃近月合约”与主力合约一致比例

代码	名称	活跃近月主力合约一致的比例	代码	名称	活跃近月主力合约一致的比例
RB	螺纹钢	35.0%	RM	菜籽粕	75.4%
CU	阴极铜	37.1%	AU	黄金	75.9%
M	豆粕	39.8%	ZC	动力煤	79.7%
ZN	锌	39.9%	FU	燃料油	80.0%
AL	铝	40.4%	FG	平板玻璃	80.5%
C	黄玉米	41.9%	L	线型低密度聚乙烯	80.8%
CF	一号棉花	41.9%	PB	铅	82.0%
AP	鲜苹果	46.2%	RS	油菜籽	83.0%
RU	天然橡胶	49.7%	J	冶金焦炭	83.4%
SR	白砂糖	51.1%	MA	甲醇	83.8%
A	黄大豆 1 号	53.0%	V	聚氯乙烯	83.8%
JD	鲜鸡蛋	53.0%	SC	中质含硫原油	86.5%
Y	大豆原油	53.2%	JM	焦煤	86.5%
B	黄大豆 2 号	53.6%	EG	乙二醇	86.7%
P	棕榈油	57.7%	HC	热轧卷板	87.8%
I	铁矿石	61.1%	CS	玉米淀粉	88.2%
OI	菜籽油	62.9%	PP	聚丙烯	89.5%
TA	PTA	66.5%	SN	锡	93.6%
BU	石油沥青	68.5%	SM	锰硅	93.7%
AG	白银	70.4%	SP	纸浆	96.8%
SF	硅铁	72.1%	CY	棉纱	98.2%
NI	镍	72.7%			

资料来源：Wind, 天风证券研究所

接下来，我们可以将定义的主力合约和活跃近月合约作为信息来源和交易对象，对比不同合约下横截面基差动量策略的表现。

3.3. 基于不同信号合约的基差动量因子表现

基差动量横截面策略参数及具体构建如下：

1. 回测区间为 2010 年 1 月 4 日-2020 年 3 月 9 日；
2. 调仓日计算过去 R 日每个样本品种近月合约和远月合约的动量差，即基差动量，并进行从高到低排序，做多基差动量最高的前 20% 品种，做空基差动量最低的 20% 品种；
3. 开盘调仓，各品种等权配置，持有 H 个交易日，每次调仓进行组合各品种的权重

再分配，假设操作不带杠杆，且不考虑现金部分收益；

4. 手续费单边万分之三。

下面我们测试主力合约为交易合约时，利用主力-次主力（Main-secondMain）和活跃近月-次近月（Near-secondNear）分别作为信号合约计算的基差动量因子表现。具体地，Main-secondMain 基差动量表示过去 R 日主力的累计动量与次主力累计动量之差，Near-secondNear 基差动量表示过去 R 日近月合约的累计动量与次近月累计动量之差。排序后，对各品种主力合约定义多空信号，持仓 H 日。我们在排序期 R 为 20-260 日、持仓期 H 为 5、10、20 日下对策略进行回测。

从不同信号合约下策略的表现来看：1. 大部分参数组下，活跃近月-次近月作为信号来源的基差动量因子表现更佳；2. 两种信号来源策略在排序期大于 100 日后具有显著收益，且均对持仓期相对不敏感。

表 2：不同信号合约下基差动量策略的年化收益

信号合约		Main-secondMain			Near-secondNear		
R \ H	H	5	10	20	5	10	20
20		0.5%	1.5%	0.2%	0.6%	0.6%	-0.9%
40		2.3%	2.4%	2.3%	1.5%	0.3%	0.7%
60		3.6%	4.6%	3.1%	3.3%	2.8%	2.5%
80		3.8%	4.7%	3.6%	4.3%	4.2%	5.3%
100		6.2%	5.3%	5.6%	6.9%	7.6%	7.7%
120		6.6%	4.8%	4.9%	6.1%	7.2%	6.0%
140		3.3%	4.5%	5.0%	6.1%	5.8%	6.1%
160		5.7%	6.2%	5.9%	7.0%	8.0%	6.1%
180		5.5%	5.7%	4.8%	7.7%	7.2%	7.8%
200		6.4%	6.1%	4.6%	8.2%	8.6%	8.6%
220		5.0%	5.4%	5.7%	10.8%	11.6%	10.7%
240		5.8%	6.3%	5.2%	10.6%	11.5%	8.4%
260		4.8%	4.3%	5.6%	7.1%	7.6%	7.1%

资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 3：不同信号合约下基差动量策略的夏普比率

信号合约		Main-secondMain			Near-secondNear		
R \ H	H	5	10	20	5	10	20
20		0.09	0.25	0.04	0.11	0.10	-0.15
40		0.38	0.40	0.39	0.25	0.05	0.11
60		0.59	0.75	0.52	0.53	0.45	0.39
80		0.62	0.77	0.59	0.68	0.66	0.83
100		1.01	0.86	0.91	1.08	1.22	1.25
120		1.11	0.80	0.79	0.99	1.16	0.93
140		0.54	0.73	0.81	0.96	0.92	0.98
160		0.97	1.05	0.98	1.12	1.28	0.95
180		0.91	0.94	0.78	1.21	1.12	1.22
200		1.05	0.99	0.72	1.28	1.34	1.32
220		0.79	0.86	0.90	1.69	1.80	1.64
240		0.89	0.95	0.80	1.64	1.77	1.28
260		0.74	0.66	0.86	1.06	1.14	1.10

资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 4：不同信号合约下基差动量策略的 Calmar 比率

信号合约		Main-secondMain			Near-secondNear		
R	H	5	10	20	5	10	20
20		0.03	0.08	0.01	0.05	0.03	-0.05
40		0.22	0.19	0.13	0.11	0.02	0.04
60		0.29	0.33	0.23	0.20	0.13	0.12
80		0.42	0.69	0.43	0.44	0.48	0.53
100		0.78	0.59	0.64	0.69	0.94	0.97
120		0.82	0.57	0.58	0.54	0.84	0.64
140		0.29	0.48	0.50	0.57	0.60	0.52
160		0.71	0.72	0.62	0.73	0.84	0.45
180		0.62	0.69	0.48	0.70	0.72	0.82
200		0.66	0.69	0.44	0.96	0.92	0.98
220		0.53	0.58	0.63	1.49	1.50	1.31
240		0.61	0.68	0.55	1.34	1.61	0.94
260		0.43	0.46	0.65	0.53	0.90	0.71

资料来源：Wind, 天风证券研究所

3.4. 基于不同交易合约的基差动量因子表现

下面我们测试 Main-secondMain 基差动量和 Near-secondNear 基差动量在不同交易合约下的表现。从交易合约为主力和近月下策略的表现来看：1. 从年化收益、夏普比率和 Calmar 比率来看，交易近月合约的基差动量策略在大部分参数组下具有更好的表现；2. 无论是交易主力还是近月，Near-secondNear 基差动量因子均表现更佳，尤其是在交易近月合约时，在排序期为 100-240 日时，年化收益平均可达 12%，夏普比率和 Calmar 比率达 1.5 左右；3. 不同信号来源和交易合约策略在排序期大于 100 日后具有显著收益，且均对持仓期相对不敏感。

表 5：不同交易合约下基差动量策略的年化收益

交易合约		Main						Near					
信号合约		Main-secondMain			Near-secondNear			Main-secondMain			Near-secondNear		
R	H	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
20		0.5%	1.5%	0.2%	0.6%	0.6%	-0.9%	3.3%	2.7%	3.6%	3.9%	5.1%	3.6%
40		2.3%	2.4%	2.3%	1.5%	0.3%	0.7%	4.1%	4.4%	3.2%	5.7%	4.4%	3.1%
60		3.6%	4.6%	3.1%	3.3%	2.8%	2.5%	5.2%	5.7%	4.8%	7.1%	7.1%	6.8%
80		3.8%	4.7%	3.6%	4.3%	4.2%	5.3%	7.3%	7.3%	7.8%	8.2%	8.7%	9.5%
100		6.2%	5.3%	5.6%	6.9%	7.6%	7.7%	9.1%	8.3%	8.5%	12.9%	12.9%	11.7%
120		6.6%	4.8%	4.9%	6.1%	7.2%	6.0%	10.4%	9.3%	8.2%	12.1%	13.0%	12.6%
140		3.3%	4.5%	5.0%	6.1%	5.8%	6.1%	7.7%	8.3%	9.5%	11.7%	10.6%	10.9%
160		5.7%	6.2%	5.9%	7.0%	8.0%	6.1%	9.3%	10.2%	10.1%	12.0%	12.5%	10.6%
180		5.5%	5.7%	4.8%	7.7%	7.2%	7.8%	8.6%	8.4%	6.9%	12.7%	13.1%	12.1%
200		6.4%	6.1%	4.6%	8.2%	8.6%	8.6%	9.6%	8.5%	7.2%	12.8%	13.5%	12.4%
220		5.0%	5.4%	5.7%	10.8%	11.6%	10.7%	7.8%	7.6%	6.7%	13.1%	15.0%	12.9%
240		5.8%	6.3%	5.2%	10.6%	11.5%	8.4%	8.4%	8.7%	8.3%	13.0%	13.5%	10.8%
260		4.8%	4.3%	5.6%	7.1%	7.6%	7.1%	6.0%	6.0%	7.4%	9.6%	11.0%	9.2%

资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 6：不同交易合约下基差动量策略的夏普比率

交易合约		Main						Near					
信号合约		Main-secondMain			Near-secondNear			Main-secondMain			Near-secondNear		
R	H	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
20		0.09	0.25	0.04	0.11	0.10	-0.15	0.51	0.40	0.53	0.60	0.76	0.53
40		0.38	0.40	0.39	0.25	0.05	0.11	0.63	0.67	0.49	0.87	0.65	0.45
60		0.59	0.75	0.52	0.53	0.45	0.39	0.80	0.86	0.73	1.07	1.07	1.00
80		0.62	0.77	0.59	0.68	0.66	0.83	1.13	1.12	1.19	1.24	1.31	1.39
100		1.01	0.86	0.91	1.08	1.22	1.25	1.40	1.26	1.28	1.89	1.92	1.73
120		1.11	0.80	0.79	0.99	1.16	0.93	1.62	1.42	1.23	1.82	1.91	1.80
140		0.54	0.73	0.81	0.96	0.92	0.98	1.19	1.25	1.43	1.78	1.60	1.62
160		0.97	1.05	0.98	1.12	1.28	0.95	1.45	1.56	1.53	1.82	1.86	1.53
180		0.91	0.94	0.78	1.21	1.12	1.22	1.32	1.27	1.04	1.91	1.91	1.76
200		1.05	0.99	0.72	1.28	1.34	1.32	1.43	1.25	1.03	1.89	1.95	1.79
220		0.79	0.86	0.90	1.69	1.80	1.64	1.16	1.13	1.00	1.92	2.18	1.88
240		0.89	0.95	0.80	1.64	1.77	1.28	1.20	1.23	1.19	1.90	1.93	1.54
260		0.74	0.66	0.86	1.06	1.14	1.10	0.85	0.84	1.03	1.37	1.55	1.31

资料来源：Wind，天风证券研究所

表 7：不同交易合约下基差动量策略的 Calmar 比率

交易合约		Main						Near					
信号合约		Main-secondMain			Near-secondNear			Main-secondMain			Near-secondNear		
R	H	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
20		0.03	0.08	0.01	0.05	0.03	-0.05	0.35	0.22	0.21	0.37	0.47	0.36
40		0.22	0.19	0.13	0.11	0.02	0.04	0.41	0.39	0.23	0.52	0.28	0.20
60		0.29	0.33	0.23	0.20	0.13	0.12	0.38	0.44	0.43	0.56	0.44	0.52
80		0.42	0.69	0.43	0.44	0.48	0.53	1.09	0.97	1.21	0.73	0.90	1.06
100		0.78	0.59	0.64	0.69	0.94	0.97	1.49	1.08	1.10	1.65	1.79	1.50
120		0.82	0.57	0.58	0.54	0.84	0.64	1.60	1.17	1.14	1.68	1.60	1.46
140		0.29	0.48	0.50	0.57	0.60	0.52	0.83	1.09	1.10	1.63	1.29	1.58
160		0.71	0.72	0.62	0.73	0.84	0.45	1.01	1.31	1.15	1.89	1.45	1.31
180		0.62	0.69	0.48	0.70	0.72	0.82	0.96	0.82	0.55	1.60	1.51	1.54
200		0.66	0.69	0.44	0.96	0.92	0.98	1.11	1.03	0.72	1.65	1.57	1.46
220		0.53	0.58	0.63	1.49	1.50	1.31	0.84	0.81	0.56	1.58	1.79	1.49
240		0.61	0.68	0.55	1.34	1.61	0.94	1.10	1.02	0.66	1.60	1.46	1.35
260		0.43	0.46	0.65	0.53	0.90	0.71	0.50	0.41	0.62	0.83	1.48	0.83

资料来源：Wind，天风证券研究所

4. 引入现货价格的展期收益策略

我们在系列报告八中构建了基于近月-远月主力和主力-次主力的展期收益策略，对比发现，近月-远月主力信号下的展期收益策略在收益和稳健性维度均更胜一筹。展期收益因子本质上刻画的是期现货升贴水幅度，当前期货价格贴水幅度越大的品种，在未来一段时间价格上升的概率越高，收益来源主要是期现收敛的幅度，一般出于流动性考虑我们习

惯交易主力合约，但我们发现大部分合约在到期日较远时期现收敛特征可能并不明显，那么从价格敏感性来看，具有流动性的近月合约可能是更好的交易对象。

此外，在信号来源上，考虑到价格获取难易程度，我们一般用近月代替现货价格计算展期收益因子，那么如果能及时获取到相对准确的实际现货价格，以此计算的展期收益因子是否更具投资价值呢？

下面我们首先对各商品现货价格进行梳理，计算基于现货价格的展期收益因子，并对不同交易合约下因子的表现。

4.1. Spot-Future 展期收益因子

我们综合考虑了商品现货产销特征、交割品及可交割替代品要求、期现货收敛价格以及价格可得性等因素，对商品现货价格进行梳理并确定了 39 个样本品种。其中苹果（AP）、豆二（B）、燃料油（FU）和油菜籽（RS）四个品种尚未找到合适的现货价格指标，因此将从 43 个样本中进行剔除。结合部分品种的交割要求和现货价格代表性，我们对其原始现货指标进行了附加处理，如焦炭现货使用天津港准一级冶金焦价格减替代品升贴水 40 元，焦煤现货使用京唐港山西产主焦煤加替代品升贴水 65 元，铁矿石现货按分阶段增值税率和人民币汇率换算 62%品位铁矿石进口价格等。为节省篇幅，具体现货价格代码不作详列。

借鉴前期展期收益因子的计算方法，我们定义现货-期货主力展期收益因子（Spot-Future Roll Return，简称 SFRR）为

$$SFRR_t = \frac{P_{S,t} - P_{F,t}}{P_{F,t}} \times \frac{365}{T_{F,t}}$$

其中， $P_{S,t}$ 为 t 日现货收盘价， $P_{F,t}$ 为期货主力合约的收盘价， $T_{F,t}$ 表示期货主力合约的到期期限。

4.2. 不同交易合约下 SFRR 策略表现

SFRR 策略基于现货与期货主力合约计算的展期收益，在横截面上做多平均展期收益排序在前 20%品种的主力合约，做空平均展期收益排序在后 20%品种的主力合约。策略参数与操作规则如下：

1. 参数定义：展期收益因子计算的平均窗口期（即排序期 R）和调仓周期（即持仓期 H）。
2. 操作规则：按收盘价计算信号，次日开盘价调仓。各品种等权配置，每次调仓进行组合各品种的权重再分配。假设操作不带杠杆，且不考虑现金部分收益。
3. 手续费：单边万分之三。

表 8-表 10 展示了 2010 年 1 月 4 日-2020 年 3 月 9 日 20-260 日排序期和 5-20 日持有期下交易主力合约或活跃近月合约时 SFRR 策略的表现。从结果来看：

1. 交易主力的 SFRR 策略在 40-100 日排序期下表现相对较好，平均年化收益 8.8%，夏普比率 1.4，Calmar 比率 1.1；
2. 大部分参数组下，交易活跃近月的 SFRR 策略收益更高且更稳健，对持有期和排序期参数敏感性相对较小，在 140 日以内排序期时，各持有期下平均年化收益达 11%，夏普比率 1.7，Calmar 比率 1.1。

表 8：不同交易合约下 SFRR 策略的年化收益

交易合约		Main			Near		
R	H	5	10	20	5	10	20
20		8.1%	7.8%	7.9%	10.0%	9.9%	10.1%
40		8.4%	8.2%	9.5%	10.5%	10.8%	11.3%
60		8.5%	8.4%	8.1%	10.7%	11.5%	10.8%
80		9.6%	9.3%	8.8%	11.4%	12.2%	11.3%
100		9.0%	8.7%	8.8%	11.1%	10.8%	11.8%
120		8.3%	8.4%	8.5%	10.8%	11.3%	11.6%
140		7.9%	7.4%	6.8%	11.4%	10.6%	10.4%
160		6.7%	6.8%	6.4%	10.4%	9.9%	9.3%
180		4.5%	5.0%	5.2%	8.3%	8.3%	8.2%
200		5.4%	5.4%	5.5%	8.2%	7.5%	7.2%
220		5.4%	5.4%	5.6%	7.3%	7.0%	7.1%
240		5.6%	5.4%	5.3%	7.2%	7.0%	6.7%
260		5.9%	5.8%	4.8%	6.9%	6.8%	6.2%

资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 9：不同交易合约下 SFRR 策略的夏普比率

交易合约		Main			Near		
R	H	5	10	20	5	10	20
20		1.32	1.26	1.27	1.56	1.53	1.55
40		1.36	1.34	1.52	1.63	1.68	1.72
60		1.39	1.37	1.31	1.70	1.80	1.67
80		1.58	1.55	1.44	1.83	1.93	1.76
100		1.49	1.43	1.45	1.75	1.68	1.81
120		1.35	1.38	1.39	1.71	1.75	1.80
140		1.32	1.24	1.14	1.82	1.68	1.64
160		1.13	1.13	1.06	1.66	1.54	1.43
180		0.74	0.83	0.86	1.32	1.30	1.26
200		0.88	0.89	0.89	1.31	1.16	1.11
220		0.87	0.88	0.91	1.15	1.09	1.08
240		0.92	0.89	0.87	1.13	1.10	1.05
260		0.97	0.95	0.78	1.08	1.05	0.95

资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 10：不同交易合约 SFRR 策略的 Calmar 比率

交易合约		Main			Near		
R	H	5	10	20	5	10	20
20		1.01	0.82	0.82	1.24	1.27	1.61
40		1.21	1.13	1.35	1.24	1.50	1.33
60		1.18	1.17	0.91	1.03	1.28	1.24
80		1.14	1.05	0.94	1.37	1.48	1.58
100		1.33	0.98	0.77	1.40	1.45	1.48
120		0.98	0.94	0.88	1.37	1.41	1.52
140		0.99	0.82	0.65	1.54	1.38	1.41
160		0.82	0.78	0.68	1.45	1.19	1.03
180		0.48	0.48	0.48	0.98	0.96	0.85
200		0.50	0.49	0.57	1.06	0.80	0.62
220		0.45	0.47	0.57	0.67	0.59	0.56
240		0.48	0.44	0.45	0.70	0.60	0.53
260		0.54	0.50	0.38	0.62	0.53	0.44

资料来源：Wind, 天风证券研究所

4.3. 不同信号来源下展期收益策略表现

下面我们进一步对比不同信息来源下展期收益策略的表现。表 11-表 13 展示了现货-主力（Spot-Future）与近月-远月主力（Near-Future）信号下展期收益策略的表现。从结果来看：

1. 两种信号下交易活跃近月的表现在大部分参数组下均优于交易主力；
2. 不同信号来源下交易活跃近月的展期收益策略表现差异不大，排序期小于 140 日内，Spot-Future 和 Near-Future 信号下策略平均年化收益分别为 11%和 11.6%，夏普比率为 1.7 和 1.8，Calmar 比率为 1.4 和 1.1。大部分参数组下 Near-Future 信号策略收益相对较高，但 Spot-Future 信号策略回撤相对更低；
3. 分年度来看，以 80 日排序期、20 日持仓期为例，Spot-Future 信号下交易活跃近月策略 2015 年以后的收益相对优势明显。

表 11：不同信号来源下展期收益策略的年化收益

信号合约		Spot-Future						Near-Future					
交易合约		Main			Near			Main			Near		
R	H	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
20		8.1%	7.8%	7.9%	10.0%	9.9%	10.1%	7.7%	7.7%	8.6%	11.1%	11.6%	12.2%
40		8.4%	8.2%	9.5%	10.5%	10.8%	11.3%	8.6%	8.7%	9.2%	11.8%	12.3%	12.7%
60		8.5%	8.4%	8.1%	10.7%	11.5%	10.8%	9.3%	9.5%	9.7%	11.7%	12.7%	12.5%
80		9.6%	9.3%	8.8%	11.4%	12.2%	11.3%	10.8%	10.1%	10.6%	12.5%	12.5%	12.1%
100		9.0%	8.7%	8.8%	11.1%	10.8%	11.8%	9.6%	9.4%	11.0%	10.7%	10.6%	11.5%
120		8.3%	8.4%	8.5%	10.8%	11.3%	11.6%	9.8%	9.6%	10.2%	11.0%	11.1%	11.2%
140		7.9%	7.4%	6.8%	11.4%	10.6%	10.4%	9.5%	10.0%	10.2%	10.6%	11.0%	11.1%
160		6.7%	6.8%	6.4%	10.4%	9.9%	9.3%	9.5%	8.7%	8.6%	10.9%	10.1%	9.6%
180		4.5%	5.0%	5.2%	8.3%	8.3%	8.2%	9.7%	10.3%	9.7%	11.3%	11.0%	10.3%
200		5.4%	5.4%	5.5%	8.2%	7.5%	7.2%	9.0%	8.7%	8.8%	10.8%	10.1%	10.8%
220		5.4%	5.4%	5.6%	7.3%	7.0%	7.1%	8.4%	8.0%	8.2%	9.7%	9.8%	9.8%
240		5.6%	5.4%	5.3%	7.2%	7.0%	6.7%	8.5%	8.2%	7.7%	9.4%	9.2%	8.9%
260		5.9%	5.8%	4.8%	6.9%	6.8%	6.2%	8.4%	8.5%	9.0%	9.1%	9.3%	10.3%

资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 12：不同信号来源下展期收益策略的夏普比率

信号合约		Spot-Future						Near-Future					
交易合约		Main			Near			Main			Near		
R	H	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
20		1.32	1.26	1.27	1.56	1.53	1.55	1.25	1.27	1.40	1.74	1.82	1.89
40		1.36	1.34	1.52	1.63	1.68	1.72	1.42	1.43	1.52	1.88	1.91	1.96
60		1.39	1.37	1.31	1.70	1.80	1.67	1.55	1.58	1.61	1.85	1.95	1.91
80		1.58	1.55	1.44	1.83	1.93	1.76	1.79	1.64	1.70	1.96	1.92	1.81
100		1.49	1.43	1.45	1.75	1.68	1.81	1.58	1.52	1.76	1.67	1.63	1.73
120		1.35	1.38	1.39	1.71	1.75	1.80	1.59	1.55	1.61	1.70	1.69	1.66
140		1.32	1.24	1.14	1.82	1.68	1.64	1.52	1.59	1.61	1.62	1.64	1.62
160		1.13	1.13	1.06	1.66	1.54	1.43	1.52	1.38	1.35	1.65	1.48	1.40
180		0.74	0.83	0.86	1.32	1.30	1.26	1.54	1.62	1.49	1.70	1.63	1.49
200		0.88	0.89	0.89	1.31	1.16	1.11	1.40	1.35	1.37	1.63	1.51	1.59
220		0.87	0.88	0.91	1.15	1.09	1.08	1.30	1.24	1.27	1.44	1.44	1.44
240		0.92	0.89	0.87	1.13	1.10	1.05	1.32	1.27	1.20	1.41	1.36	1.30
260		0.97	0.95	0.78	1.08	1.05	0.95	1.33	1.34	1.39	1.37	1.38	1.52

资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 13：不同信号来源下展期收益策略的 Calmar 比率

信号合约		Spot-Future						Near-Future					
交易合约		Main			Near			Main			Near		
R	H	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20
20		1.01	0.82	0.82	1.24	1.27	1.61	0.46	0.49	0.69	0.56	0.66	0.93
40		1.21	1.13	1.35	1.24	1.50	1.33	0.86	0.85	1.08	0.85	1.00	1.43
60		1.18	1.17	0.91	1.03	1.28	1.24	1.12	1.24	1.35	1.04	1.28	1.36
80		1.14	1.05	0.94	1.37	1.48	1.58	1.43	1.12	1.38	1.31	1.21	1.27
100		1.33	0.98	0.77	1.40	1.45	1.48	1.26	1.16	1.51	1.01	0.96	1.13
120		0.98	0.94	0.88	1.37	1.41	1.52	1.27	1.25	1.72	1.08	1.05	1.32
140		0.99	0.82	0.65	1.54	1.38	1.41	1.15	1.20	1.36	1.15	1.20	1.32
160		0.82	0.78	0.68	1.45	1.19	1.03	1.23	1.06	1.06	1.26	1.10	1.09
180		0.48	0.48	0.48	0.98	0.96	0.85	1.09	1.22	1.17	1.22	1.21	1.16
200		0.50	0.49	0.57	1.06	0.80	0.62	1.06	1.03	1.02	1.14	1.09	1.20
220		0.45	0.47	0.57	0.67	0.59	0.56	0.97	0.92	0.96	0.97	1.01	1.08
240		0.48	0.44	0.45	0.70	0.60	0.53	0.95	0.94	0.89	0.95	0.87	0.84
260		0.54	0.50	0.38	0.62	0.53	0.44	1.13	1.15	1.10	0.94	0.93	1.05

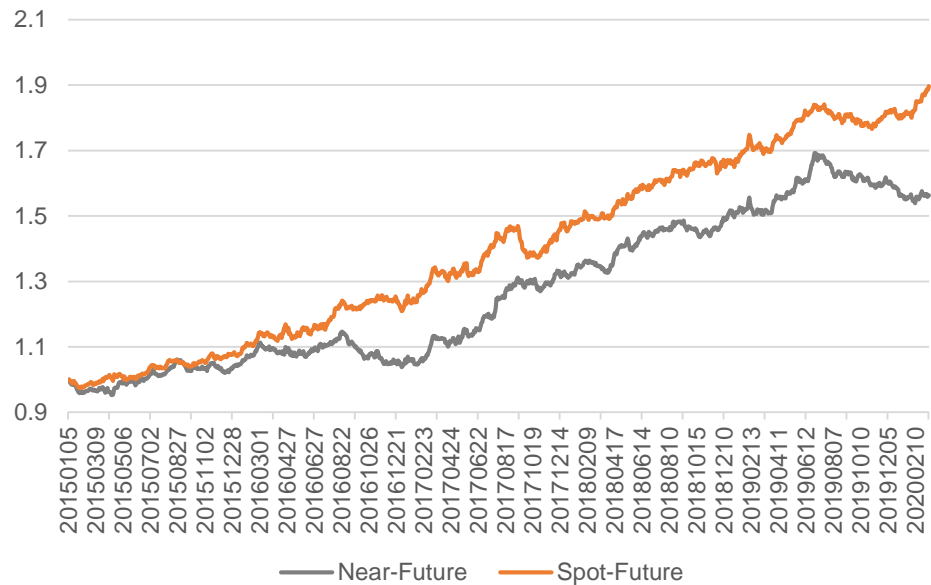
资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 14：不同信号来源下交易近月的展期收益策略分年度表现（R=80，H=20）

信号来源		Spot-Future					Near-Future				
年份	年化收益	年化波动	夏普比率	最大回撤	Calmar		年化收益	年化波动	夏普比率	最大回撤	Calmar
2010	17.4%	8.3%	2.10	6%	3.00		24.9%	8.6%	2.89	5%	4.84
2011	7.7%	6.7%	1.13	3%	2.49		6.8%	7.3%	0.93	5%	1.28
2012	5.5%	5.1%	1.07	4%	1.35		12.7%	5.0%	2.53	2%	5.15
2013	19.0%	4.4%	4.36	2%	11.53		25.2%	5.7%	4.43	2%	14.78
2014	-0.1%	5.5%	-0.02	7%	-0.01		9.7%	5.2%	1.89	2%	4.14
2015	8.1%	5.1%	1.59	3%	3.08		4.1%	5.9%	0.70	5%	0.87
2016	12.3%	7.6%	1.62	4%	3.21		0.1%	7.5%	0.01	9%	0.01
2017	19.9%	8.7%	2.28	7%	3.01		26.6%	8.4%	3.16	3%	8.33
2018	14.7%	6.2%	2.40	3%	5.30		14.2%	5.8%	2.43	3%	4.09
2019	8.7%	5.5%	1.59	4%	2.13		4.3%	6.2%	0.70	8%	0.56
2020	29.8%	5.7%	5.23	1%	27.04		-1.1%	5.2%	-0.22	2%	-0.65

资料来源：Wind, 天风证券研究所

图 5：2015 年以来不同信号来源下交易近月的展期收益策略净值（R=80，H=20）



资料来源：Wind，天风证券研究所

5. 基差动量与展期收益策略对比

基差动量因子和展期收益因子都是对商品期限结构特征的刻画，但其本质上对期限结构的预测存在相反的逻辑。基差动量策略收益依赖于期限结构的趋势，而展期收益策略收益则取决于一定时间内期货向现货价格的收敛程度。理论上两者是相悖的，但实证结果显示两个策略均在多个参数组下有显著收益，且稳健性较强。我们从各策略所测试参数的有效范围分析发现，基差动量策略（BM）在排序期大于 100 日时，表现相对较强，而基于现货价格的展期收益策略（SFRR）最有效的排序期为 20-100 日，而两者在 5-20 日持仓期下表现均差异不大。一个可能的解释是，期限结构在不同周期下的变化趋势存在差异，可能表现为中短期趋势、中长期反转。若能将在不同周期下的有效信息充分利用，可能构建出更优的组合策略。

基于此，我们首先分析两策略的相关性。以交易近月、5 日持仓期为例，我们在 100-240 日排序期下测试了基于活跃近月-次近月的基差动量策略，在 20-100 日排序期下测试了 SFRR 策略，并计算两者在不同排序期下日收益率的相关性。从下表结果来看，40 个参数组下两策略相关系数差异不大，分布在 0.27-0.37，平均相关系数为 0.34，相关性并不高。因此，可考虑构建组合策略。

表 15：不同排序期下基差动量策略与展期收益策略日收益率相关性

$R_{SFRR} \backslash R_B$	100	120	140	160	180	200	220	240
20	0.33	0.34	0.37	0.36	0.35	0.35	0.33	0.31
40	0.33	0.33	0.37	0.36	0.36	0.36	0.34	0.33
60	0.32	0.32	0.37	0.35	0.35	0.36	0.34	0.34
80	0.30	0.31	0.34	0.33	0.34	0.34	0.33	0.34
100	0.27	0.30	0.34	0.34	0.33	0.35	0.34	0.36

资料来源：Wind，天风证券研究所

6. 多因子策略表现

6.1. BM-SFRR 二因子策略

在本节中，我们将尝试对基差动量因子和展期收益因子构建二因子策略。系列报告中我们对因子值叠加、因子排序叠加和信号叠加三种组合方式进行了对比，发现信号叠加法下策略夏普比率和 Calmar 相对最优，因此本文将以信号叠加法作为组合方式对多因子策略进行回测。

具体地，在信号叠加法下，每个调仓日计算所有样本品种 Near-SecondNear 基差动量 BM 和 Spot-Future 展期收益 SFRR，对其进行从高到低排序，分别选出两个因子的多头和空头，对多头、空头和不操作品种分别赋予 1、-1 和 0 的信号，每个品种两个信号叠加后正负方向即为多空方向，信号绝对值即为信号强度，单品种信号强度的占比即为该品种的权重。

以交易近月为例，我们设基差动量因子排序期为 100-240 日，展期动量因子排序期为 20-100 日，在不同参数组下测试了 BM-SFRR 二因子策略表现。下表展示的是 5 日持仓期下的结果。40 个参数组下二因子策略平均年化收益 13.6%，夏普比率 2.27，Calmar 比率高达 2.33，收益可观且表现十分稳健，参数敏感性较低。

同时，我们对 10 日、20 日持仓期下策略表现均进行了对比，10 日持仓期下 40 个参数组下二因子策略平均年化收益 13.5%，夏普比率 2.25，Calmar 比率 2.15，20 日持仓期下 40 个参数组下二因子策略平均年化收益 13.1%，夏普比率 2.16，Calmar 比率 2.24，与单因子测试结果类似，三个持仓期下二因子策略表现差异不大，因此不做赘述。

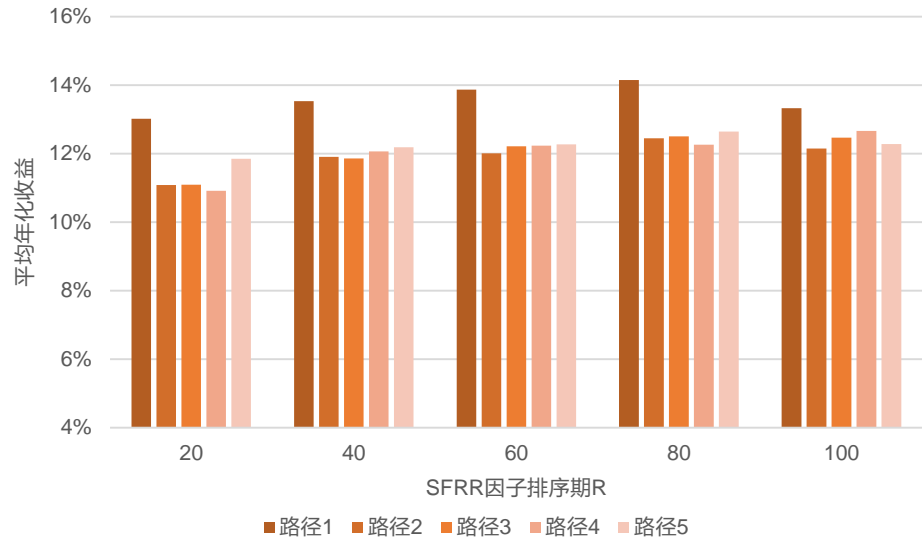
在路径依赖方面，以 5 日持仓期为例，我们分析了 5 条路径下策略的表现。从图 6 和图 7 不同路径和 SFRR 策略排序期下策略平均年化收益和夏普比率结果来看，各路径下策略均表现优异，平均年化收益 12.4%，夏普比率 2.08，Calmar 比率 1.97。

表 16：不同参数组下 BM-SFRR 二因子策略表现

R_{SFRR}	100	120	140	160	180	200	220	240
年化收益								
20	13.6%	12.6%	12.2%	12.8%	13.1%	13.4%	13.2%	13.4%
40	13.9%	13.1%	12.7%	13.2%	13.6%	13.9%	13.8%	14.0%
60	14.3%	13.7%	13.1%	13.6%	13.9%	14.0%	14.0%	14.3%
80	14.5%	13.9%	13.5%	14.0%	14.2%	14.4%	14.4%	14.5%
100	13.7%	13.0%	12.5%	13.2%	13.2%	13.6%	13.7%	13.7%
夏普比率								
20	2.20	2.07	2.01	2.12	2.16	2.19	2.18	2.24
40	2.25	2.17	2.10	2.21	2.25	2.26	2.29	2.30
60	2.35	2.31	2.21	2.32	2.35	2.34	2.36	2.38
80	2.41	2.39	2.32	2.40	2.42	2.43	2.46	2.44
100	2.29	2.23	2.14	2.25	2.25	2.26	2.30	2.28
Calmar 比率								
20	2.04	2.21	1.69	2.10	2.34	2.31	2.17	2.33
40	2.12	2.52	2.03	2.07	2.28	2.17	2.08	2.07
60	2.43	2.85	2.33	2.31	2.44	2.17	2.04	2.19
80	2.56	2.79	2.31	2.65	2.70	2.51	2.45	2.45
100	2.50	2.51	2.25	2.69	2.62	2.56	2.54	1.95

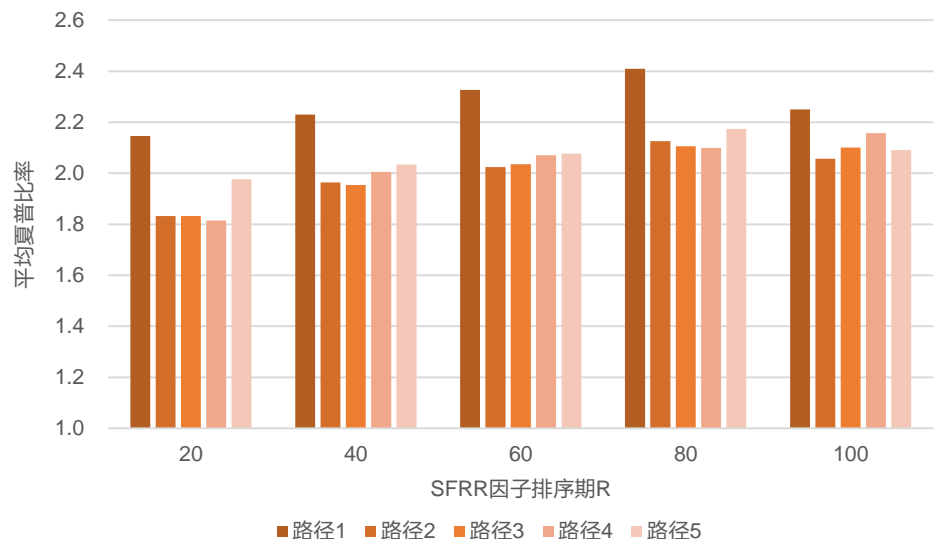
资料来源：Wind, 天风证券研究所

图 6：不同路径下 BM-SFRR 策略平均年化收益



资料来源：Wind, 天风证券研究所

图 7：不同路径下 BM-SFRR 策略平均夏普比率



资料来源：Wind, 天风证券研究所

6.2. 纳入库存因素的多因子策略

在系列报告十中我们构建了库存-展期收益三因子策略，结合前文的回测结果，Near-SecondNear 基差动量因子和 Spot-Future 展期收益因子均表现优异，且 BM-SFRR 二因子策略的收益更明显且稳健性强。因此，我们尝试将几类有效因子进一步组合，构建结合 Near-SecondNear 基差动量因子、Spot-Future 展期收益因子和库存二维增速因子的四因子策略。关于库存二维增速的具体计算及操作的样本品种请参见系列报告十。

与 6.1 中 BM-SFRR 二因子策略构建思路一致，我们在每个调仓日计算所有样本品种 Near-SecondNear 基差动量 BM、Spot-Future 展期收益 SFRR、库存同比增速和库存二阶增速，对其进行从高到低排序，分别选出四个因子的多头和空头，对多头、空头和不操作品种分别赋予 1、-1 和 0 的信号，每个品种信号叠加后的正负方向即为多空方向，信号绝对值即为信号强度，单品种信号强度的占比即为该品种的权重。考虑到库存数据的更新规

律，我们在一周持仓期下对四因子策略进行回测。

同样以交易近月为例，我们在基差动量因子排序期为 100-240 日，展期动量因子排序期为 20-100 日，库存二阶增速环比天数为 60-100 日下测试四因子策略表现。从下表不同排序期组合下，60-100 日库存二阶增速环比天数时策略的平均表现来看，200 个参数组下四因子策略收益稳健，参数敏感性弱，平均年化收益 14.3%，夏普比率 2.45，Calmar 比率高达 2.46。

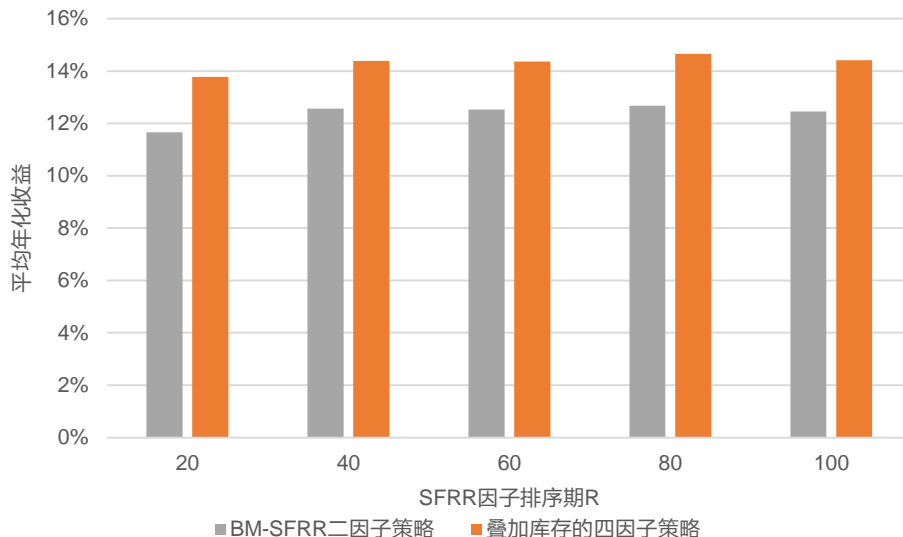
表 17：不同参数组下叠加库存的四因子策略表现

R_{SFRR}	100	120	140	160	180	200	220	240
平均年化收益								
20	13.9%	13.4%	13.6%	12.9%	14.0%	14.3%	14.5%	13.6%
40	14.3%	14.0%	14.3%	13.6%	14.7%	14.8%	15.1%	14.3%
60	14.4%	14.0%	14.3%	13.5%	14.6%	14.8%	15.0%	14.2%
80	14.8%	14.4%	14.6%	13.8%	14.8%	15.1%	15.3%	14.5%
100	14.5%	14.1%	14.2%	13.5%	14.6%	14.9%	15.1%	14.3%
平均夏普比率								
20	2.40	2.30	2.33	2.21	2.36	2.43	2.47	2.33
40	2.45	2.39	2.42	2.31	2.46	2.50	2.55	2.42
60	2.48	2.42	2.44	2.32	2.48	2.52	2.56	2.41
80	2.55	2.50	2.51	2.39	2.54	2.60	2.63	2.48
100	2.51	2.44	2.43	2.34	2.49	2.54	2.57	2.43
平均 Calmar 比率								
20	2.00	2.19	1.97	1.92	2.36	2.59	2.19	1.86
40	2.52	3.06	2.40	2.11	2.64	2.49	2.41	2.17
60	2.55	2.99	2.29	2.02	2.67	2.46	2.41	2.13
80	2.90	3.49	2.69	2.42	2.78	2.67	2.70	2.35
100	2.63	2.87	2.11	1.97	2.86	2.56	2.71	2.38

资料来源：Wind, 天风证券研究所

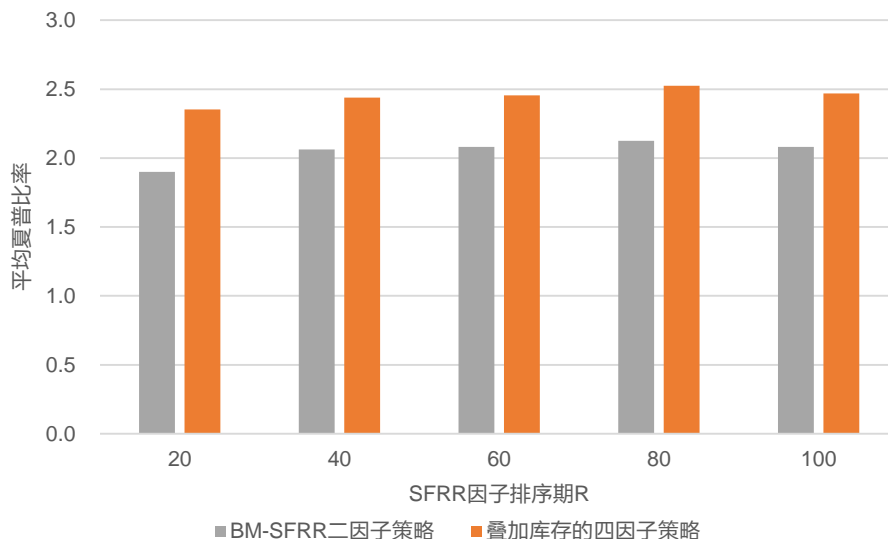
下面，在持仓期为一周时，对比 BM-SFRR 二因子策略与叠加库存二维增速的四因子策略在不同参数下的表现。图 8 和图 9 按 SFRR 因子排序期展示了不同 BM 因子排序期和库存二阶增速环比天数下多因子策略的平均表现。可以发现，多因子策略表现优异，相对而言四因子策略比二因子策略具有更高的收益和夏普比率，且在不同参数下的表现具有较高的一致性。其中，二因子策略平均年化收益 12.4%，夏普比率 2.05，Calmar 比率 1.9；四因子策略平均年化收益 13.4%，夏普比率 2.45，Calmar 比率 2.46。

图 8：BM-SFRR 策略与叠加库存的四因子策略平均年化收益对比



资料来源：Wind, 天风证券研究所

图 9：BM-SFRR 策略与叠加库存的四因子策略平均夏普比率对比



资料来源：Wind, 天风证券研究所

6.3. 多参数配置策略

为了避免参数敏感性，我们采用多参数综合的方式测试多因子策略表现。多参数配置法下，每个因子的最终取值为不同参数因子值的加总而非单一参数的因子值。

下面我们取基差动量因子排序期为 140-220 日，展期收益因子排序期为 20-100 日，库存二阶增速的环比天数为 60-100 日，在每个调仓日对每个因子同时计算 5 个参数下的因子值，针对多参数综合因子值构建 BM-SFRR 二因子策略和叠加库存的四因子策略。

回测结果显示，多参数配置下四因子策略整体收益和稳健性均优于二因子策略，年化收益 14.7%，夏普比率高达 2.5，Calmar 比率高达 2.6。分年度来看，除 2012 和今年，四因子策略均表现更佳。但二因子策略各年收益相对更均匀。

表 18：多参数配置下多因子策略分年度表现

	BM-SFRR 二因子策略					叠加库存的四因子策略				
	年化收益	年化波动	夏普比率	最大回撤	Calmar	年化收益	年化波动	夏普比率	最大回撤	Calmar
2010	25.1%	6.2%	4.02	2.7%	9.43	29.2%	6.4%	4.54	2.2%	13.05
2011	15.3%	7.3%	2.11	3.7%	4.17	18.8%	7.4%	2.53	4.1%	4.63
2012	7.3%	5.3%	1.39	4.1%	1.79	5.3%	5.5%	0.95	5.3%	0.99
2013	15.0%	4.4%	3.40	1.6%	9.34	19.5%	4.8%	4.06	1.6%	11.84
2014	7.3%	4.5%	1.63	2.6%	2.84	8.9%	4.6%	1.92	2.3%	3.86
2015	8.0%	4.9%	1.65	3.9%	2.05	10.7%	4.5%	2.38	3.6%	2.93
2016	6.2%	7.3%	0.84	4.8%	1.29	9.3%	7.4%	1.26	4.9%	1.91
2017	20.2%	8.6%	2.36	4.2%	4.82	22.3%	7.2%	3.10	3.1%	7.28
2018	18.8%	5.1%	3.67	2.0%	9.22	19.7%	4.7%	4.20	1.3%	14.82
2019	10.4%	6.1%	1.71	6.5%	1.60	10.5%	5.2%	2.03	5.6%	1.88
2020	4.7%	5.5%	0.86	2.3%	2.09	-0.3%	5.7%	-0.05	2.5%	-0.11
全样本	12.8%	6.1%	2.11	6.5%	1.96	14.7%	5.9%	2.49	5.6%	2.63

资料来源：Wind, 天风证券研究所

进一步地，我们按板块和品种统计了多因子策略收益来源，发现：1. 分板块来看，黑色系、农产品、化工品收益贡献最多，农产品的信号权重最高，黑色系单位信号收益最高；2. 分品种来看，橡胶、焦炭、棕榈油、棉花、铁矿石贡献的收益最多。

表 19：多参数配置下多因子策略信号和收益来源（按板块）

板块名称	BM-SFRR 二因子策略			叠加库存的四因子策略		
	多头占比	空头占比	收益贡献	多头占比	空头占比	收益贡献
黑色系	36%	10%	47.6%	31.0%	13.5%	53.1%
农产品	27%	48%	41.1%	24.0%	40.9%	38.6%
化工	31%	25%	24.8%	27.4%	26.6%	33.5%
有色金属	4%	9%	5.0%	16.4%	13.0%	7.9%
贵金属	2%	8%	-0.2%	1.2%	5.9%	-0.2%

资料来源：Wind, 天风证券研究所

表 20：多参数配置下多因子策略信号和收益来源（部分品种）

品种代码	品种名称	板块名称	BM-SFRR 二因子策略			叠加库存的四因子策略		
			多头占比	空头占比	收益贡献	多头占比	空头占比	收益贡献
RU	天然橡胶	化工	6.2%	2.8%	9.3%	6.3%	5.7%	18.2%
J	冶金焦炭	黑色系	7.8%	1.5%	10.6%	7.2%	2.6%	17.6%
P	棕榈油	农产品	1.9%	8.2%	9.5%	3.4%	8.4%	10.7%
CF	一号棉花	农产品	2.7%	5.3%	12.8%	2.2%	4.2%	10.7%
I	铁矿石	黑色系	4.8%	1.3%	10.0%	4.0%	2.8%	10.0%
RB	螺纹钢	黑色系	5.0%	4.2%	10.6%	4.7%	4.1%	7.1%
ZC	动力煤	黑色系	5.6%	0.5%	7.6%	4.3%	1.1%	6.9%
HC	热轧卷板	黑色系	3.2%	0.3%	5.5%	3.3%	0.4%	6.3%
V	聚氯乙烯	化工	1.7%	3.0%	6.9%	1.3%	2.3%	5.8%
JD	鲜鸡蛋	农产品	0.3%	6.3%	5.8%	0.2%	5.0%	4.7%

资料来源：Wind, 天风证券研究所

7. 总结

本文结合商品现货特征，使用整个期货曲线的合约信息，定义了兼具流动性和价格敏感性的“活跃近月合约”，并以基差动量因子和展期收益因子为例，对比不同信号来源和交易合约下单因子及多因子横截面策略的表现。主要贡献有：

1. 不同品种的流动性合约存在差异，无法笼统地定义哪些可作为信息来源和交易对象。国内大部分品种仅到期日意义上的近月合约流动性普遍较弱，价格可靠性不足，本文结合流动性要求重新梳理了各品种的“活跃近月合约”。
2. 我们在主力-次主力和活跃近月-次近月两种信号来源下计算基差动量因子，并分别对比交易主力或活跃近月时的策略表现，结果发现：不同信号来源和交易合约策略在排序期大于 100 日后具有显著收益，且均对持仓期相对不敏感；当信号来源和交易合约均为近月时，策略表现最佳，在排序期为 100-240 日时，年化收益平均可达 12%，夏普比率和 Calmar 比率达 1.5 左右。
3. 综合考虑商品现货产销特征、交割品及可交割替代品要求、期现货收敛价格以及价格可得性等因素后，定义现货-期货主力展期收益因子（SFRR），并与传统展期收益因子作对比。回测发现：交易活跃近月的表现在大部分参数组下均优于交易主力；不同信号来源下交易活跃近月的展期收益策略表现差异不大，分年度来看，Spot-Future 信号下交易活跃近月策略近年来收益相对优势明显。
4. 在不同参数组下测试了 BM-SFRR 二因子策略表现。40 个参数组下二因子策略平均年化收益 13.6%，夏普比率 2.27，Calmar 比率高达 2.33，收益可观且表现十分稳健，参数敏感性较低，路径依赖问题不大。
5. 200 个参数组下叠加库存二维增速的四因子策略收益稳健，参数敏感性弱，平均年化收益 14.3%，夏普比率 2.45，Calmar 比率 2.46。多参数配置下四因子策略整体收益和稳健性均优于二因子策略，年化收益 14.7%，夏普比率高达 2.5，Calmar 比率高达 2.6。收益主要来源于黑色系、农产品和化工品。

8. 参考文献

Boons, M., & Prado, M. P. (2019). Basis-momentum. The Journal of Finance.

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券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。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com