

投资咨询业务资格：
证监许可【2012】669号

风险提示：本报告中所涉及的交易信号
和标的信息仅为回溯举例，并不构成推
荐建议

商品期货多因子收益模型实践

研究所 金融工程组
2023年6月9日



中信期货有限公司
CITIC Futures Company Limited

【重要提示：本报告非期货交易咨询业务项下服务，其中的观点和信息仅作参考之用，不构成对任何人的投资建议。中信期货不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。如本报告涉及行业分析或上市公司相关内容，旨在对期货市场及其相关性进行比较论证，列举解释期货品种相关特性及潜在风险，不涉及对其行业或上市公司的相关推荐，不构成对任何主体进行或不进行某项行为的建议或意见，不得将本报告的任何内容据以作为中信期货所作的承诺或声明。在任何情况下，任何主体依据本报告所进行的任何作为或不作为，中信期货不承担任何责任。】

周通
021-80401733
从业资格号F3078183
投资咨询号Z0018055



01

多因子模型基本理论

多因子模型的发展背景+多因子模型构建流程

02

多因子收益模型实践

因子选取及规整+收益模型回测

03

总结与思考

回顾+思考

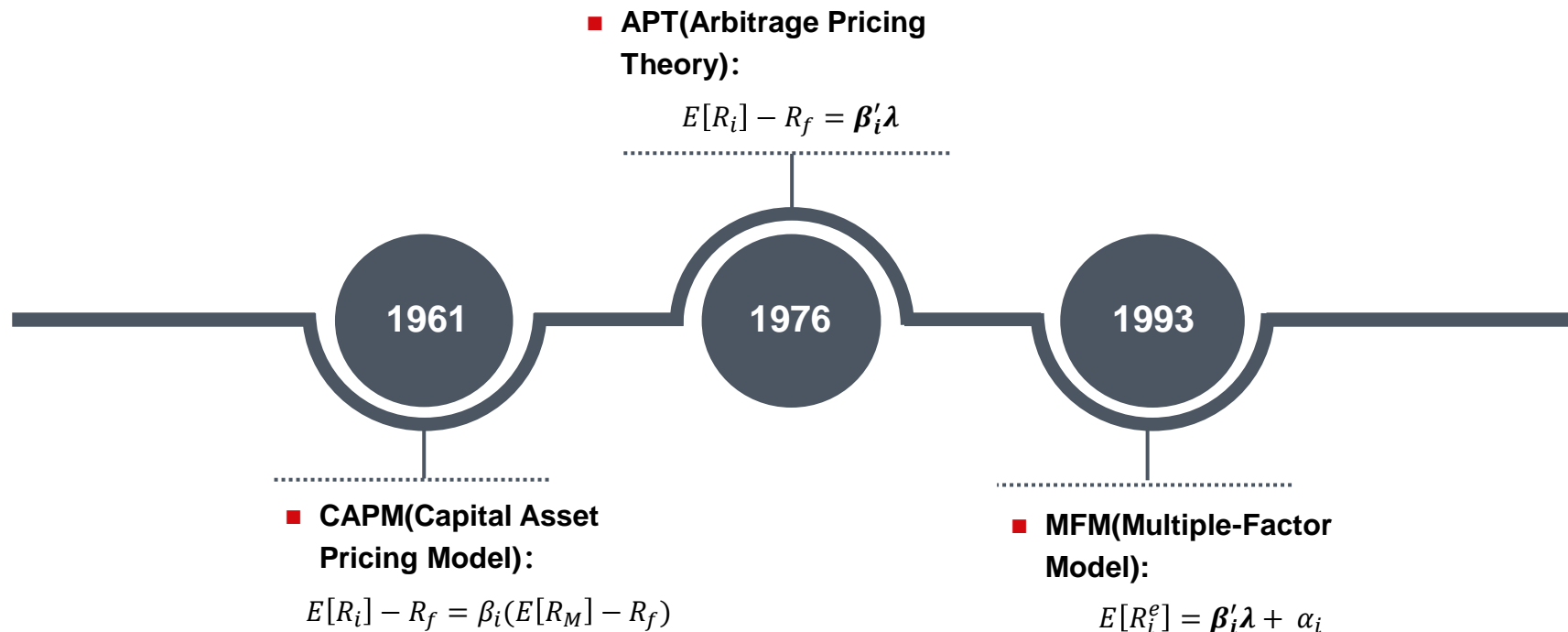
01

多因子模型基本理论

多因子模型的发展背景+多因子模型构建流程

1.1 多因子模型发展背景

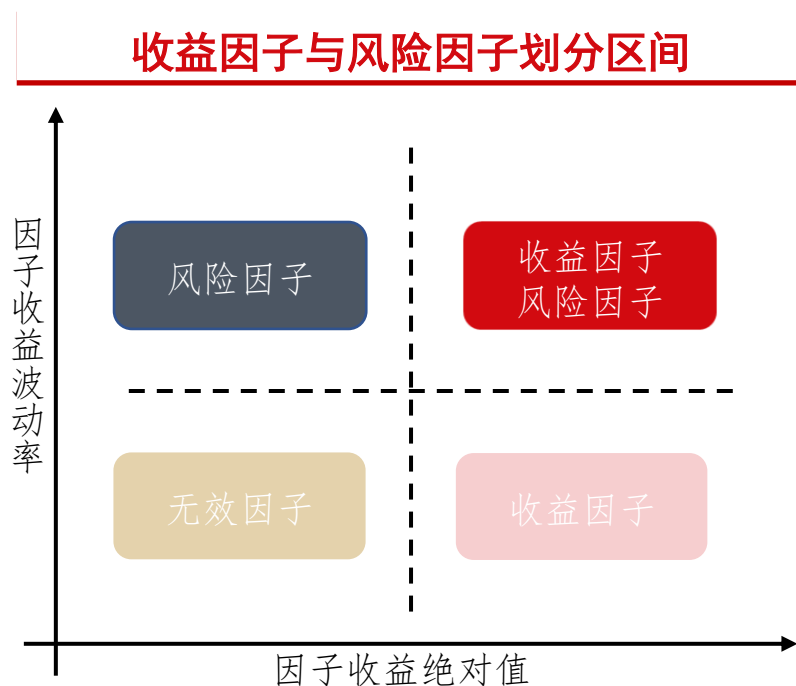
■ 发展历程：



- 多因子模型的便利以及意义：我们可以通过线性模型，将不同的资产或是他们的组合的收益率都归结于不同因子的组合。

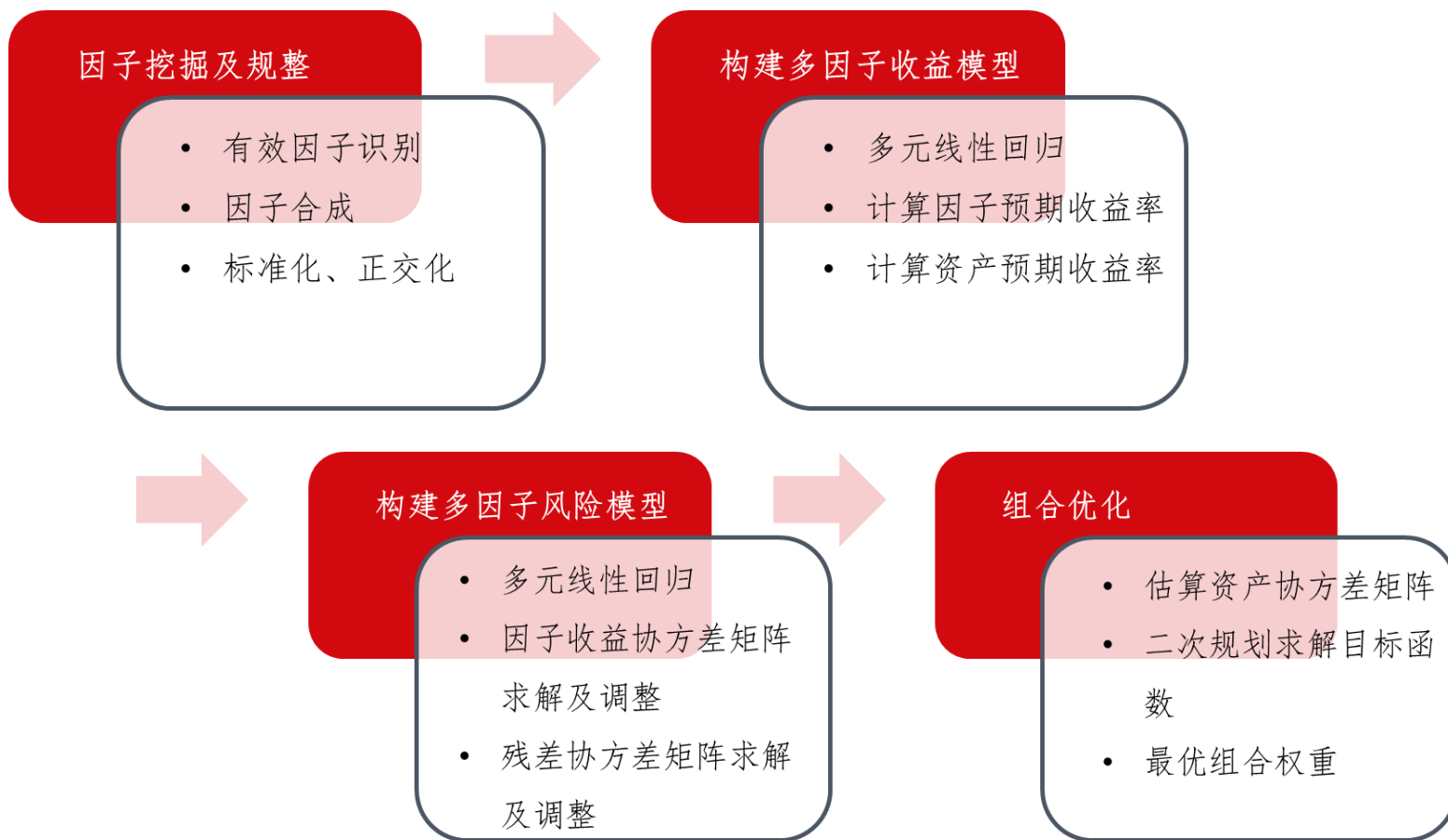
1.2 多因子模型构建流程

- 收益因子 OR 风险因子：
 - 从实际表现上来说，收益因子的收益率在时序上的方向性一般比较明确且稳定。
 - 而风险因子的收益率在时序上的波动性较大且方向性不明确。
- 收益因子与风险因子并不是一个完全互斥的概念，某些因子可能兼具两者的特征。



1.2 多因子模型构建流程

■ 多因子模型构建流程：



02

多因子收益模型实践

因子选取及规整+收益模型回测

2.1 因子选取及规整

- 我们选取在在之前系列报告中表现较为突出的8个收益类因子作为收益模型的回归自变量，具体单因子的构建方式请参考之前的系列报告。

所选因子表

因子表达式	因子释义	因子参数	因子方向
mom_d243	243日动量	过去243日	+
ols_d243	243日时序回归因子	过去243日	+
hp_d243	243日对冲压力因子	过去243日	+
cv_d5	5日变异系数因子	过去5日	-
amp_d63_g4	63日振幅因子	过去63日	-
corr_vp_5m	5min高频量价相关性因子	过去21日	+
trend_str_5m	5min高频趋势强度因子	过去243日	+
wh_d10_d126	10日仓单因子	过去126日	-

2.1 因子选取及规整

■ 标准化：

$$\tilde{x}_i = \begin{cases} \text{median}(x_i) - 3MAD & \text{if } x_i < \text{median}(x_i) - 3MAD \\ \text{median}(x_i) + 3MAD & \text{if } x_i > \text{median}(x_i) + 3MAD \\ x_i & \text{else} \end{cases}$$

$$MAD = \text{median}(|x_i - \text{median}(x_i)|)$$

$$\tilde{x}_i = \frac{x_i - \text{mean}(x_i)}{\text{std}(x_i)}$$

■ 正交化（前VS后）：

	ols_d2 43	mom_d 243	cv_d 5	amp_d63_ _g4	hp_d 243	wh_d10_ d126	corr_vp _5m	trend_st r_5m
ols_d243	1.000							
mom_d243	0.315	1.000						
cv_d5	0.031	0.007	1.000					
amp_d63_ _g4	-0.058	0.013	0.120	1.000				
hp_d243	-0.008	0.052	0.038	-0.124	1.000			
wh_d10_d 126	-0.013	0.249	0.019	0.130	0.030	1.000		
corr_vp_ _5m	-0.049	0.062	0.032	0.064	0.006	0.038	1.000	
trend_st r_5m	-0.324	0.845	0.005	0.097	0.031	0.228	0.158	1.000

	ols_d 243	mom_d 243	cv_d 5	amp_d63_ _g4	hp_d2 43	wh_d10_d 126	corr_vp _5m	trend_str _5m
ols_d243	1.000							
mom_d243	0.102	1.000						
cv_d5	0.003	0.012	1.000					
amp_d63_g 4	0.018	0.005	0.058	1.000				
hp_d243	0.042	0.035	0.022	-0.056	1.000			
wh_d10_d1 26	0.047	0.001	0.024	0.030	0.018	1.000		
corr_vp_5 m	0.065	0.002	0.019	0.037	0.001	0.010	1.000	
trend_str _5m	0.034	0.189	0.035	0.061	0.065	-0.033	0.074	1.000

2.2 收益模型回测

■ 商品池：

类别	具体品种
黑色类	螺纹钢、热轧卷板、焦炭、焦煤、铁矿石、玻璃、纯碱
有色类	沪铜、沪铝、沪锌、沪镍、沪锡、不锈钢
能源类	原油、石油沥青、低硫燃料油、LPG、燃料油
化工类	PTA、乙二醇、短纤、甲醇、聚乙烯，聚丙烯，PVC，苯乙烯、尿素
软商品类	棉花、白糖、纸浆、橡胶
农产品类	豆粕、菜粕、棕榈油、豆油、菜油、玉米、生猪、鸡蛋、豆一、玉米淀粉

- 交易价格：我们使用各个商品期货品种中主力合约的复权收盘价计算收益。
- 回测区间：我们使用2016/1/1-2023/5/24作为回测区间。
- 交易成本：暂不考虑任何交易中产生的费用。
- 杠杆倍数：一倍杠杆。
- 调仓周期：每日调仓

2.2 收益模型回测

■ 多因子回测方法：

- 我们回测时在T日收盘计算因子、T+1日做入、T+2日产生收益。

$$R_t = \lambda_{Ct} + \beta_{t-2}\lambda_t + \alpha_t$$

- 使用EWMA法估计 $\hat{\lambda}_{Ct+2}$ ， $\hat{\lambda}_{t+2}$ ：

$$y_0 = \hat{\lambda}_0$$

$$y_{t+2} = \rho * \hat{\lambda}_t + (1 - \rho)y_t$$

$$E[\lambda_{t+2}] = \hat{\lambda}_{t+2} = y_{t+2}$$

- 在对t+2期因子预期收益做估计的时候，还需要考虑一个约束条件，即因子收益率方向。因为很多的因子都具有明确的经济含义和投资逻辑，所以因子收益率的方向（±号）在事前是确定的。如果通过模型估算出来的预期收益率方向与事前确定的因子收益率方向相反，我们在这里对t+2期因子预期收益率置0处理。

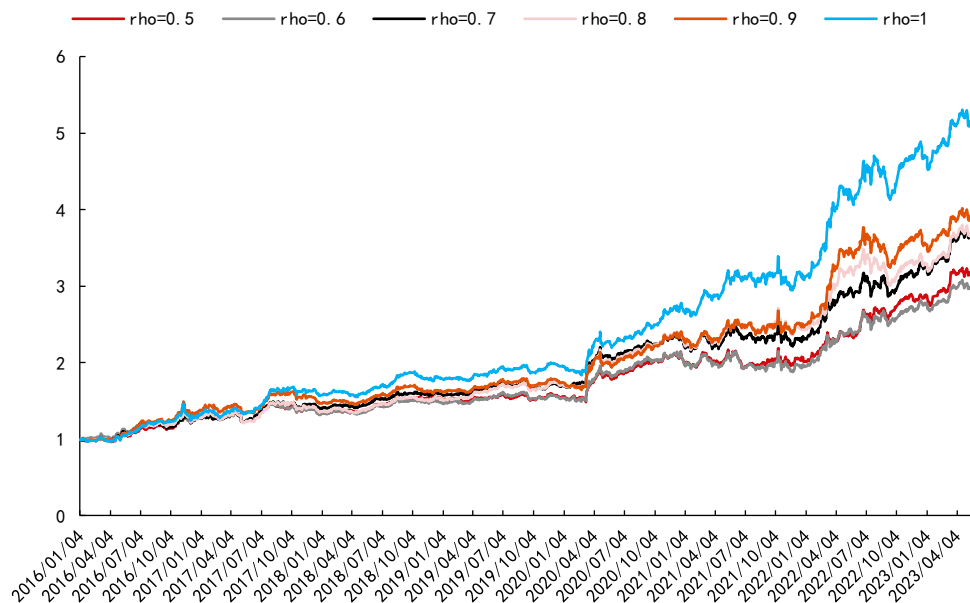
$$\hat{R}_{t+2} = \hat{\lambda}_{Ct+2} + \beta_t \hat{\lambda}_{t+2}$$

- 使用EWMA法估计 $\hat{\lambda}_{Ct+2}$ ， $\hat{\lambda}_{t+2}$ ，围绕 \hat{R}_{t+2} 我们筛选出涨幅前五与跌幅前五的期货品种构建多空组合，若当日所有品种预期收益率皆为负，则只做空，反之亦然

2.2 收益模型回测

回测效果：

EWMA 估计因子收益率， $\rho=1$ 时效果最好



不同权重系数下的策略表现（等权配置）

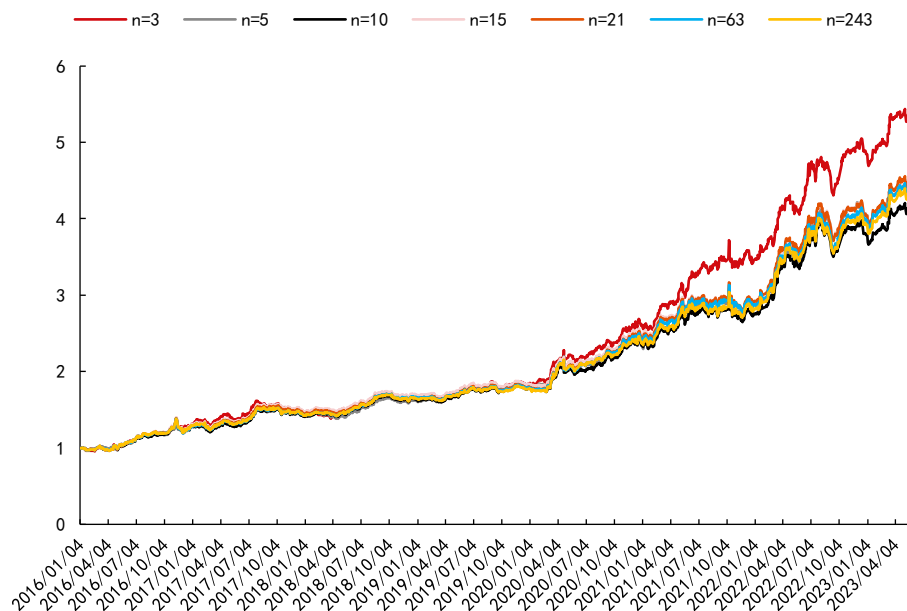
ρ	年化收益率	年化波动率	夏普比率	最大回撤	Calmar比率
0.5	17.03%	14.28%	1.19	11.5%	1.48
0.6	16.11%	14.44%	1.12	13.0%	1.24
0.7	19.23%	14.23%	1.35	12.5%	1.54
0.8	19.23%	14.23%	1.35	13.9%	1.39
0.9	20.05%	14.43%	1.39	14.0%	1.43
1.0	24.48%	14.41%	1.70	15.5%	1.58

■ $\rho=1$ 时：年化收益率达24.48%，夏普比率1.70，Calmar比率1.58。

2.2 收益模型回测

- 考虑波动率倒数加权时的回测效果 ($\rho = 1$) :

波动率倒数加权时, $n=3$ 时效果最好



不同的回看期 n 下策略表现 (波动率倒数加权)

n	年化收益率	年化波动率	夏普比率	最大回撤	Calmar比率
3	25.45%	13.36%	1.90	14.34%	1.77
5	22.33%	12.49%	1.79	12.20%	1.83
10	21.07%	12.24%	1.72	12.87%	1.64
15	22.30%	12.29%	1.81	13.33%	1.67
21	22.28%	12.34%	1.81	13.38%	1.67
63	21.90%	12.41%	1.77	13.72%	1.60
243	21.63%	12.68%	1.71	13.66%	1.58

- $\rho=1$, $n=3$ 时: 年化收益率25.45%, 夏普比率1.90, Calmar比率1.77。效果较等权配置有所提升

2.3 动态仓位控制下的策略表现

- 考虑两个指标即下行风险（Downside Deviation, DD）与期望损失（Expected Shortfall, ES）：

$$\text{Downside Deviation} = \sqrt{\sum_{i=0}^{n_d-1} \frac{(r_d - \bar{r})^2}{n_d - 1}}$$

$$\text{Expected Shortfall} = E[|loss| > |VaR|]$$

- 控制总仓位为：

$$\text{position}_{DD} = \begin{cases} \frac{\text{level}}{DD} & \text{if } DD > \text{level} \\ 100\% & \text{if } DD \leq \text{level} \end{cases}$$

$$\text{position}_{ES} = \begin{cases} \frac{\text{level}}{ES} & \text{if } ES > \text{level} \\ 100\% & \text{if } ES \leq \text{level} \end{cases}$$

$$\text{position}_{total} = \min(\text{position}_{DD}, \text{position}_{ES})$$

- 上式表示我们的总仓位为ES仓位与DD仓位的最小值，即控制风险既不高于ES，也不高于DD。

2.3 动态仓位控制下的策略表现

- 引入“动态仓位控制”后，25%ES与15%DD风险水平下效果最好：

25%ES与15%DD下策略效果



- 等权配置时，年化收益率为21.50%，夏普比率为2.01，Calmar比率为2.62。
- 波动率倒数加权时，年化收益率为22.61%，夏普比率为2.09，Calmar比率为1.67。

03

总结与思考

回顾+思考

3 总结与思考

- 至此，我们已经完成了整个多因子体系的初步搭建，后期我们将逐步完善整个因子投资框架，并继续尝试从以下三个维度对多因子模型进行更深层次的探究。
- 首先，从各种数据中挖掘出更有效的因子，并加入多因子模型中，增加模型的解释力度。
- 其次，改进收益模型中的线性回归模型，引入非线性模型进行对收益进行预测。
- 最后，探究因子时序变化的规律，并对因子收益率进行择时，在因子收益率高时赋予因子更高的权重，反之则赋予更低的权重，也就是所谓的因子择时。

免责声明

除非另有说明，中信期货有限公司（以下简称“中信期货”）拥有本报告的版权和/或其他相关知识产权。未经中信期货有限公司事先书面许可，任何单位或个人不得以任何方式复制、转载、引用、刊登、发表、发行、修改、翻译此报告的全部或部分材料、内容。除非另有说明，本报告中使用的所有商标、服务标记及标记均为中信期货所有或经合法授权被许可使用的商标、服务标记及标记。未经中信期货或商标所有权人的书面许可，任何单位或个人不得使用该商标、服务标记及标记。

如果在任何国家或地区管辖范围内，本报告内容或其适用与任何政府机构、监管机构、自律组织或者清算机构的法律、规则或规定内容相抵触，或者中信期货未被授权在当地提供这种信息或服务，那么本报告的内容并不意图提供给这些地区的个人或组织，任何个人或组织也不得在当地查看或使用本报告。本报告所载的内容并非适用于所有国家或地区或者适用于所有人。

此报告所载的全部内容仅作参考之用。此报告的内容不构成对任何人的投资建议，且中信期货不会因接收人收到此报告而视其为客户。

尽管本报告中所包含的信息是我们于发布之时从我们认为可靠的渠道获得，但中信期货对于本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性以及完整性不作任何明确或隐含的保证。因此任何人不得对本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性及完整性产生任何依赖，且中信期货不对因使用此报告及所载材料而造成的损失承担任何责任。本报告不应取代个人的独立判断。本报告仅反映编写人的不同设想、见解及分析方法。本报告所载的观点并不代表中信期货或任何其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下。我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告不构成任何投资、法律、会计或税务建议，且不承担任何投资及策略适合阁下。此报告并不构成中信期货给予阁下的任何私人咨询建议。

中信期货有限公司

深圳总部 地址：深圳市福田区中心三路 8 号卓越时代广场（二期）北座 13 层 1301-1305、14 层

邮编：518048

电话：400-990-8826



中信期货
CITIC Futures

中信期货有限公司

总部地址：

深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）
北座13层1301-1305室、14层

上海地址：

上海市浦东新区杨高南路799号陆家嘴世纪金融
广场
3号楼23层

致謝