

CTA新领域：期权量化交易策略研究

张超 S0260514070002

广发证券金融工程

2016年8月

01

I

可行性分
析

>

02

II

趋势交易
策略

>

03

III

模式匹配
择时交易
策略

>

04

IV

总结

>



01

| 可行性分析 |



CTA策略分类方法



BS期权定价公式:

$$C = SN(d_1) - Ke^{-rt}N(d_2)$$
$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$
$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

$N(x)$ 为正态分布的cdf

期权delta:

$$\delta_{call} = \frac{\Delta C}{\Delta S} = N(d_1)$$
$$\delta_{put} = \frac{\Delta P}{\Delta S} = N(d_1) - 1$$

Delta取值范围

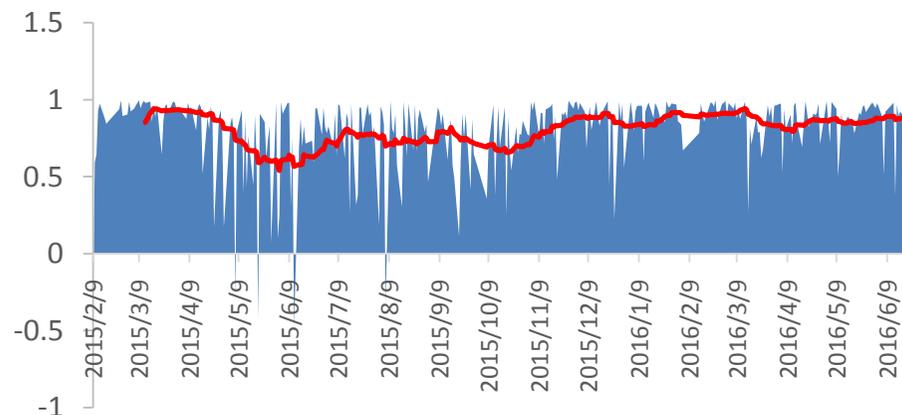
$$\delta_{call} = N(d_1) \in [0, 1]$$
$$\delta_{put} = N(d_1) - 1 \in [-1, 0]$$

- 认购期权的价格的变动和标的价格的变动具有正相关关系
- 认沽期权的价格的变动和标的价格的变动具有负相关关系

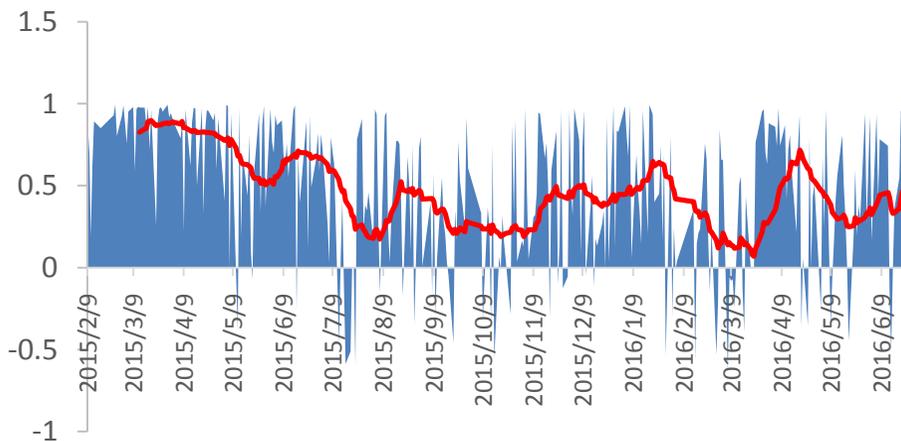
认购期权与ETF的日内价格相关性 --Call/ETF日内价格相关系数

- 对于call实值和call平值，有99%以上的交易日都呈现了正相关关系。
- 对于call虚值，由于根据规则选择出的期权价格过于便宜，日内波动过大，不一定保证日内波动的正相关关系。

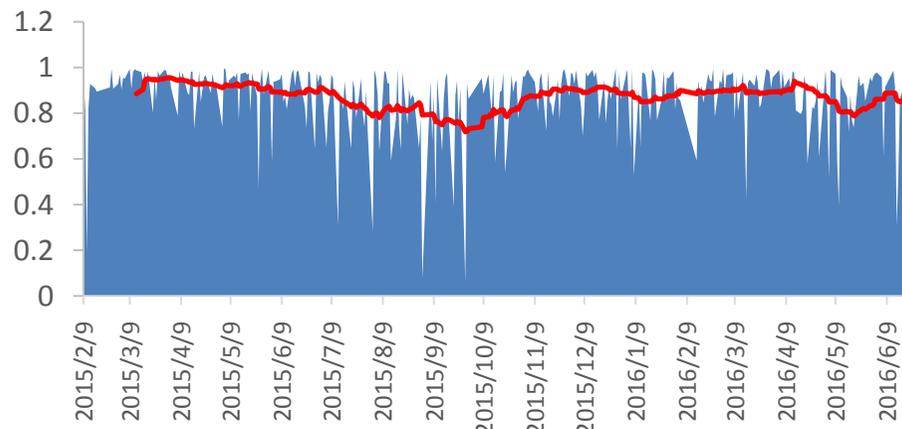
Call实值与ETF日内价格相关系数



Call虚值与ETF日内价格相关系数

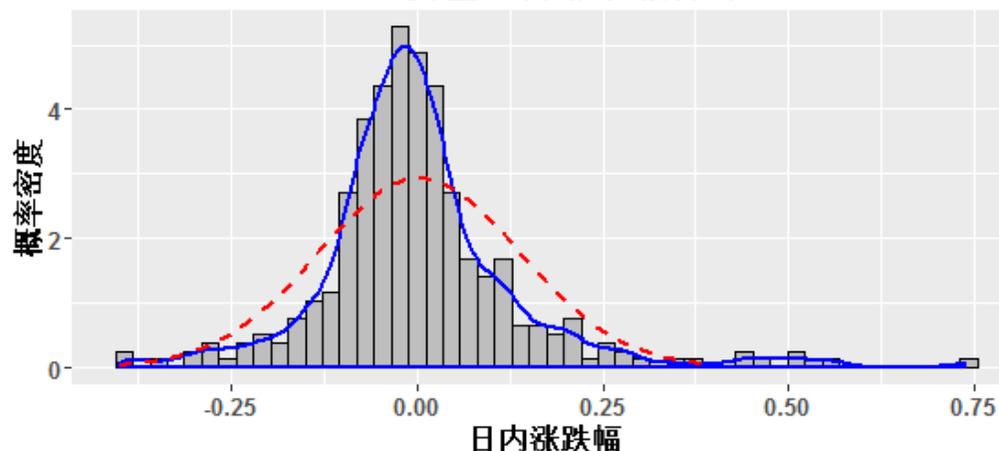


Call平值与ETF日内价格相关系数

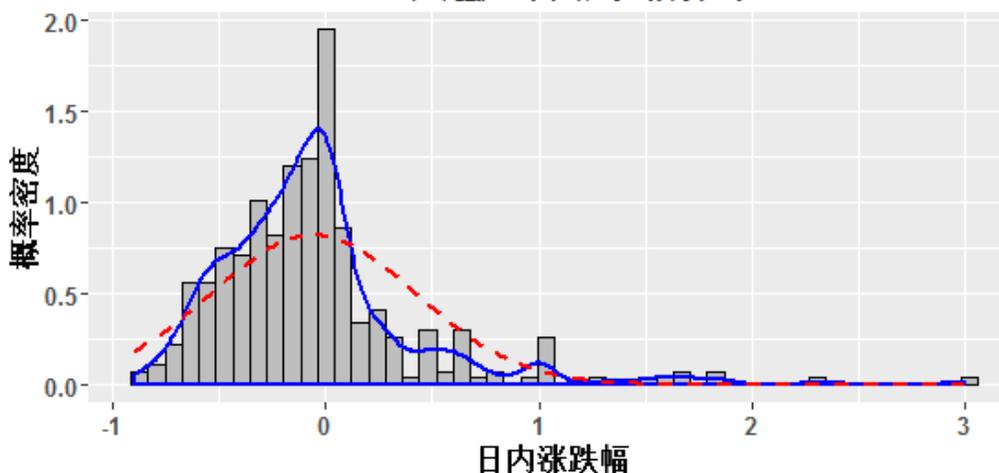


认购期权与ETF的日内价格相关性 --call期权日内价格涨跌幅

call实值日内涨跌幅分布

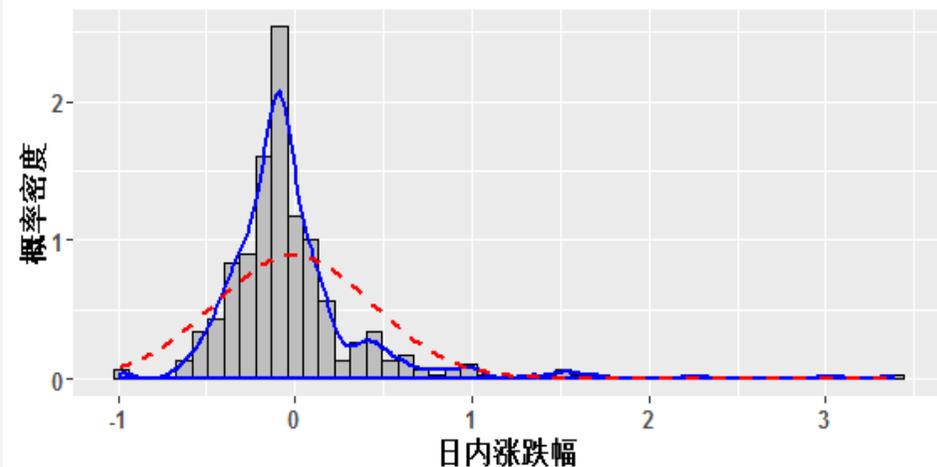


call虚值日内涨跌幅分布



日收益率	call实值	call虚值	call平值
均值	0.23%	-5.9%	-0.92%
标准差	13.65%	48.6%	44.94%
偏度	1.32	2.11	3.3
峰度	8.19	10.77	20.92

call平值日内涨跌幅分布



认购期权的日内涨跌幅呈厚尾分布

日内涨跌幅频率分布
密度曲线
正态分布概率密度曲线



认购期权与ETF的日内价格相关性 --有效杠杆

- 相对于B-S模型中的delta计算方法，我们选择了期权价格的日内涨跌幅与标的价格的日内涨跌幅之比进行计算
- 有效杠杆

$$\text{有效杠杆} = \frac{\Delta P/P}{\Delta S/S}$$

- 体现日内涨跌幅的变动关系

	call实值	call虚值	call平值
均值	7.02	18.42	26.73
标准差	16.34	166.95	105.59
偏度	2.39	2.78	4.56
峰度	19.23	27.41	43.07

认购期权的有效杠杆

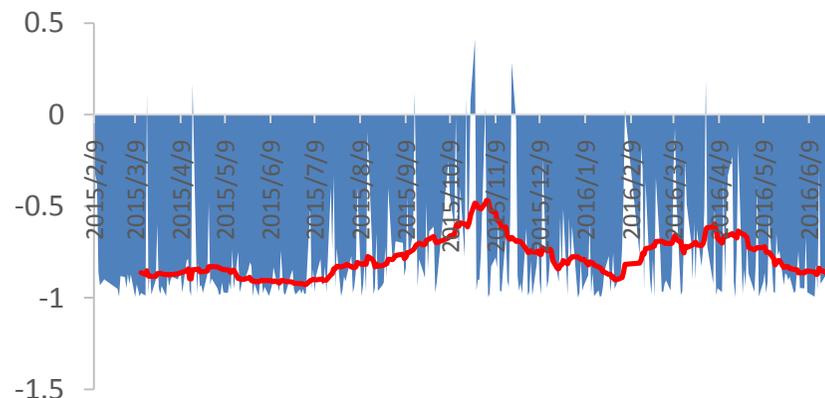
- 峰度 > 3, 说明其分布尖峰厚尾
- 均值 > 0, 偏度 > 0, 说明有效杠杆的分布右偏, CALL的日内涨跌幅变动与ETF涨跌呈正向关系
- 均值远大于1, 说明期权交易的杠杆比较高

认沽期权与ETF的日内价格相关性

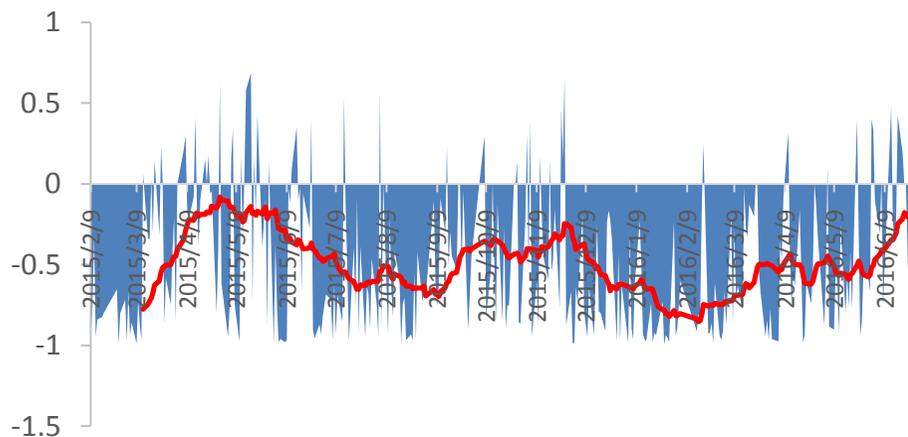
--Put/ETF日内价格相关系数

- 对于put实值和put平值，有99%以上的交易日都呈现了负相关关系。
- PUT虚值，由于根据规则选择出的期权价格过于便宜，日内波动过大，不一定保证日内波动的负相关关系。

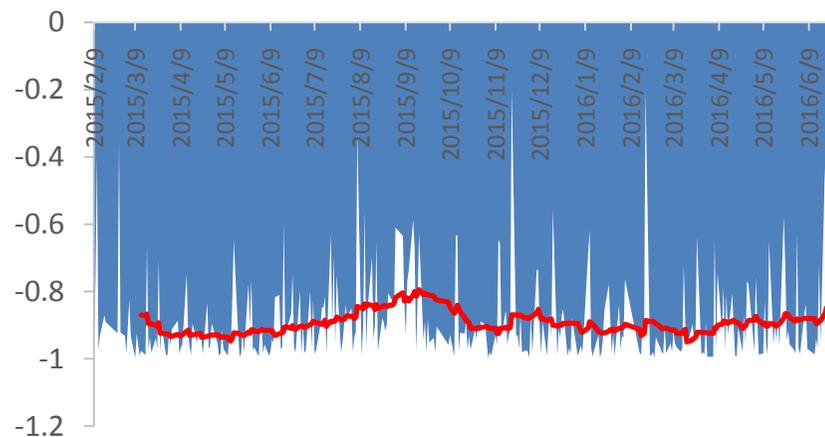
PUT实值与ETF日内价格相关系数



PUT虚值与ETF日内价格相关系数



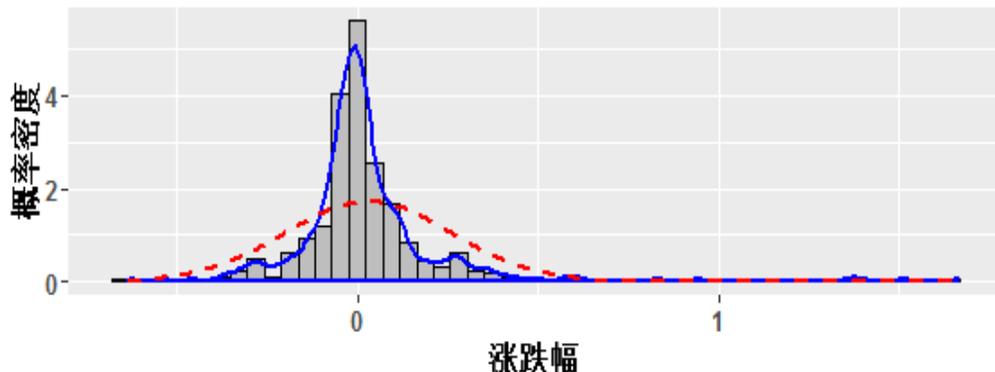
PUT平值与ETF日内价格相关系数



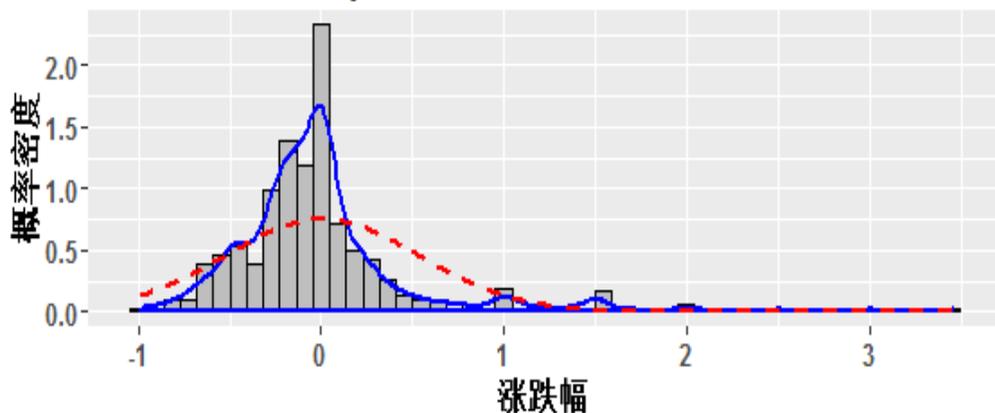
—MA20

认沽期权与ETF的日内价格相关性 --put期权日内价格涨跌幅

put实值日内涨跌幅分布

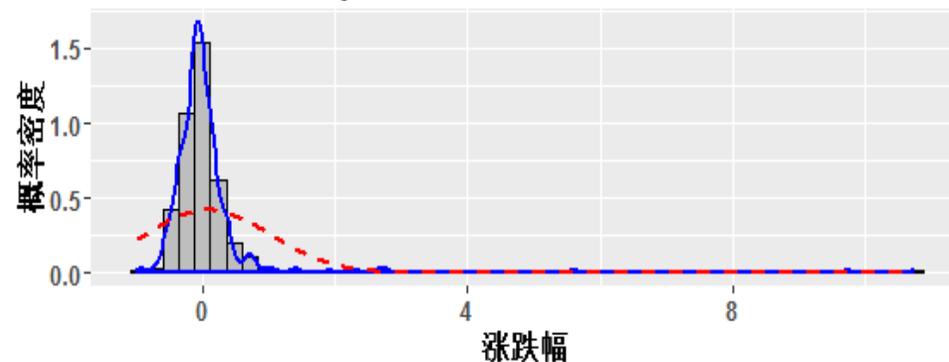


put虚值日内涨跌幅分布



日收益率	put实值	put虚值	put平值
均值	2.96%	0.45%	8.12%
标准差	23.21%	53.16%	94.99%
偏度	3.27	2.56	8.14
峰度	21.49	13.40	82.82

put平值日内涨跌幅分布



认沽期权的日内涨跌幅呈厚尾分布

日内涨跌幅频率分布密度曲线
正态分布概率密度曲线



认沽期权与ETF的日内价格相关性 --有效杠杆

- 相对于B-S模型中的delta计算方法，我们选择了期权价格的日内涨跌幅与标的价格的日内涨跌幅之比进行计算
- 有效杠杆

$$\text{有效杠杆} = \frac{\Delta P/P}{\Delta S/S}$$

- 体现日内涨跌幅的变动关系

	put实值	put虚值	put平值
均值	-7.15	-12.34	-16.76
标准差	19.07	145.60	86.83
偏度	1.43	0.28	2.00
峰度	16.27	23.19	34.10

认沽期权的有效杠杆

- 偏度>3,说明其分布尖峰厚尾
- 均值<0,说明PUT的日内涨跌幅变动与ETF涨跌呈负向关系
- 均值远小于-1,说明相对ETF的交易,期权交易的杠杆比较高

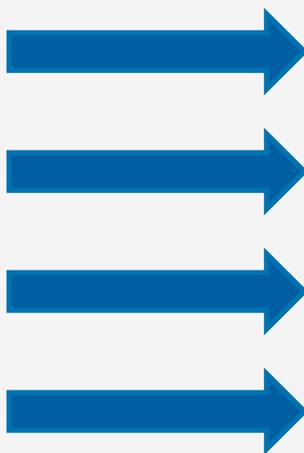
- 期权价格与标的价格有明显的正/负相关关系
- 期权价格涨跌幅的分布有明显的厚尾现象
- 期权具有高杠杆



ETF期权是一种适合进行投机交易的品种

期权投机策略需要解决的问题

1. 期权合约非常多
2. 期权价格的波动大
3. 高杠杆
4. 高交易成本



如何选择合适的期权？
容易出现“假”信号
高收益高风险
交易费用占比很高



01

02

03

04

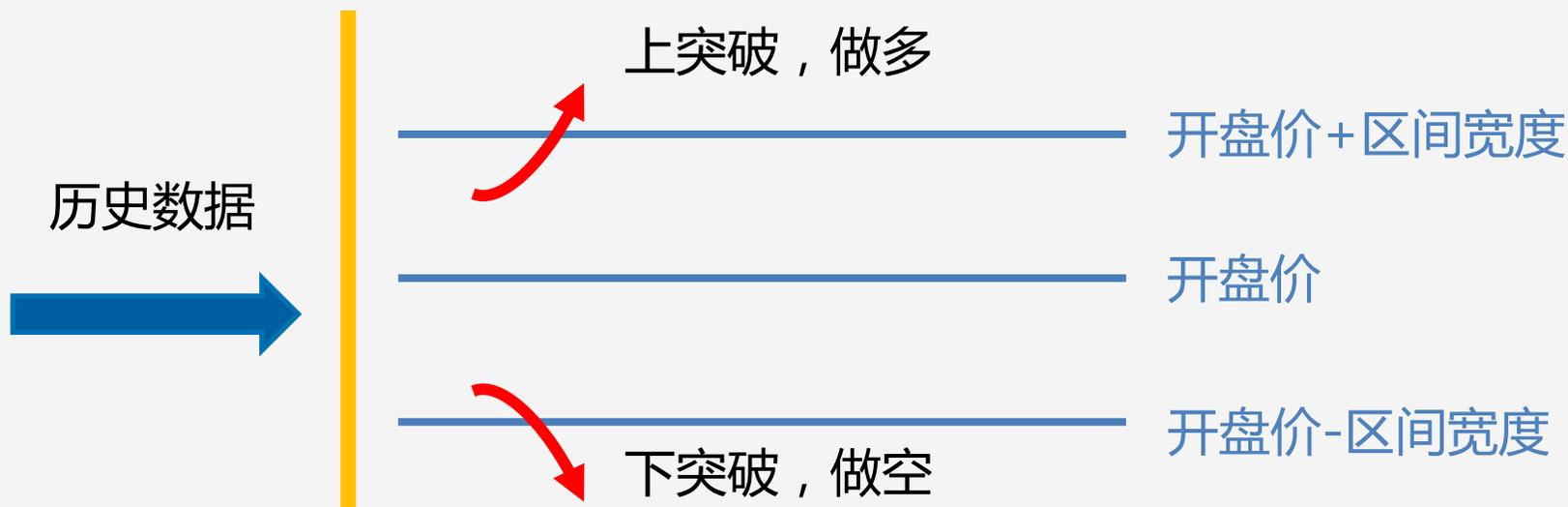
02

| 趋势交易策略 |



趋势突破策略：经典的日内趋势交易系统

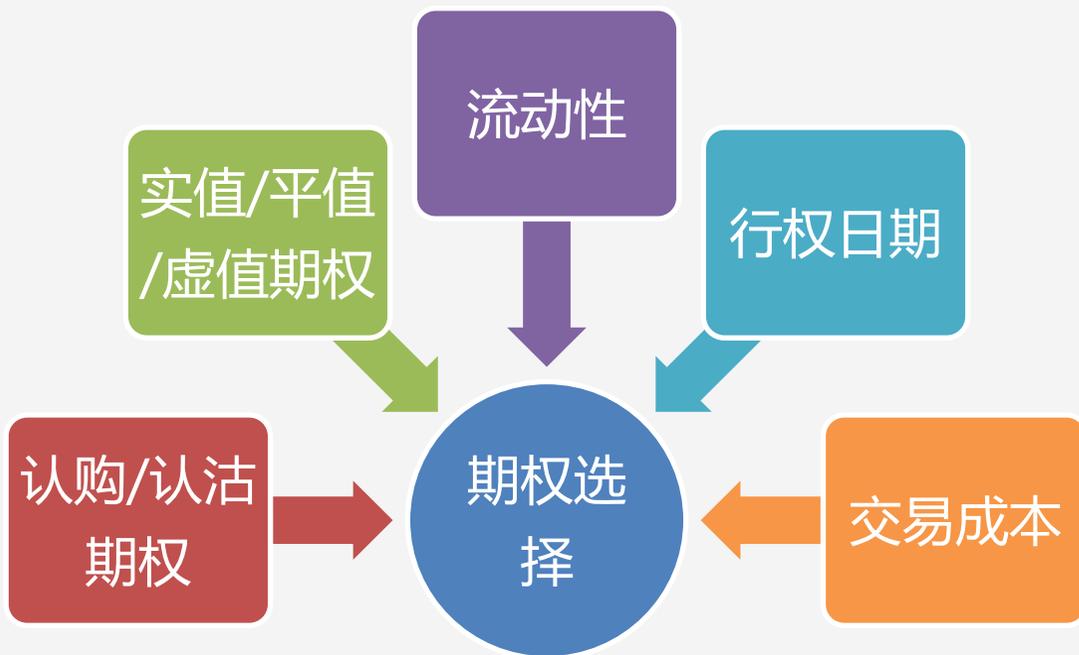
- 计算出价格的突破上轨和突破下轨。
区间宽度 = (昨日最高价-昨日最低价) * 系数f
- 2.判断趋势做出交易
价格超出上轨，则认为股票价格有上涨趋势，买入做多。
价格低于下轨，则认为股票价格有下跌趋势，卖出做空。



将CTA策略移植到期权上时，需要考虑以下三方面的问题

- 如何选择合适的期权
- 如何生成交易信号
- 如何控制风险

选择期权合约时需要考虑的因素

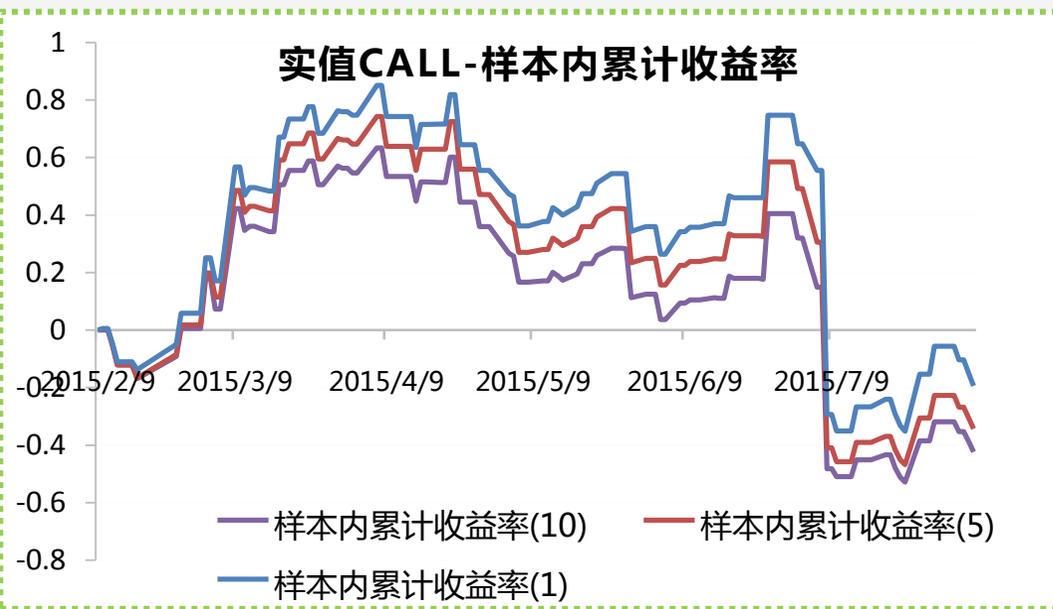


选择流动性比较好的，交易成本影响比较小的期权

- 分不同类型的期权（call/put、实值、平值、虚值）进行分析
- 选择流动性（成交量、持仓量）靠前的期权
- 流动性好的期权一般距离行权日期比较远
- 实值期权的交易成本相比期权价格一般比较小

	认购期权	认沽期权
实值期权	实值认购期权	实值认沽期权
平值期权	平值认购期权	平值认沽期权
虚值期权	虚值认购期权	虚值认沽期权

期权价格突破触发交易信号



期权价格出现“假”突破信号



2016年6月1日50ETF7月购2.25与50ETF日内走势

由于“假信号”比较多，因此策略的表现不佳!!

用ETF价格触发交易信号

由于期权价格与标的ETF价格走势密切相关，因此可以对标的ETF进行趋势检测，触发信号，在期权上进行交易。

标的ETF价格上涨趋势



做多call

做空put

标的ETF价格下跌趋势



做空call

做多put

期权与ETF日内涨跌幅



2016年6月1日50ETF7月购2.25与50ETF日内走势

期权杠杆高，需要控制风险

- 期权投资策略的风险高
- 通过止损，降低单次交易最大亏损
- 通过仓位控制，能够降低策略的杠杆
- 大部分期权的日涨跌幅的有效杠杆在10倍以上，本报告中我们采用10%的仓位来降低风险

参数优化与回测

优化参数：

- 突破阈值与止损比例

样本内参数优化：

- 2015-02-09至2015-08-07

样本外回测：

- 2015-08-10至2016-06-24

交易成本

每张合约的单边交易成本：10元

考虑到交易成本和止损，过滤掉一部分交易信号

- 在扣除交易手续费的情况下，如果期权价格反向变化5个最小单位（0.0001元）就会触发止损，那么该期权不进行交易

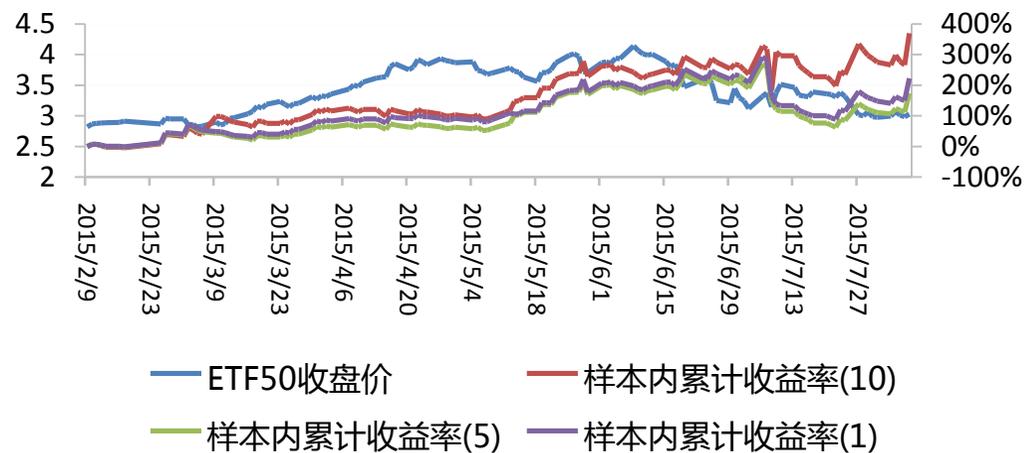
实证分析

实值认购期权表现（满仓）

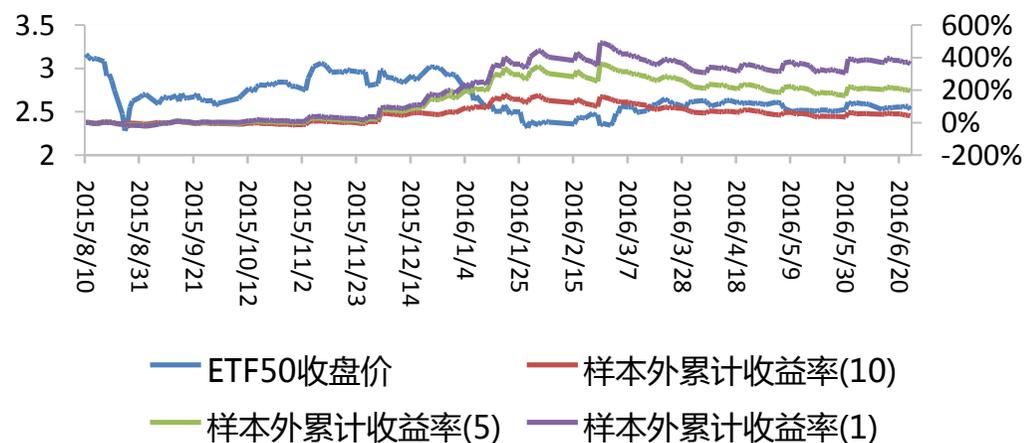
样本内	交易费用 10元/手	交易费用 5元/手	交易费用 1元/手
最大回撤	-33.36%	-55.91%	-51.89%
累计收益率	370.20%	173.50%	222.40%
收益回撤比	61.6	11.4	17.73
年化收益率	2055.00%	635.50%	920.00%
夏普比率	13.69	5.03	7.40

样本外	交易费用 10元/手	交易费用 5元/手	交易费用 1元/手
最大回撤	-50.91%	-42.46%	-31.22%
累计收益率	42.43%	193.30%	360.70%
收益回撤比	0.97	5.64	14.96
年化收益率	49.46%	239.60%	467.20%
夏普比率	0.53	2.42	4.70

实值CALL-样本内累计收益率与ETF50收盘价

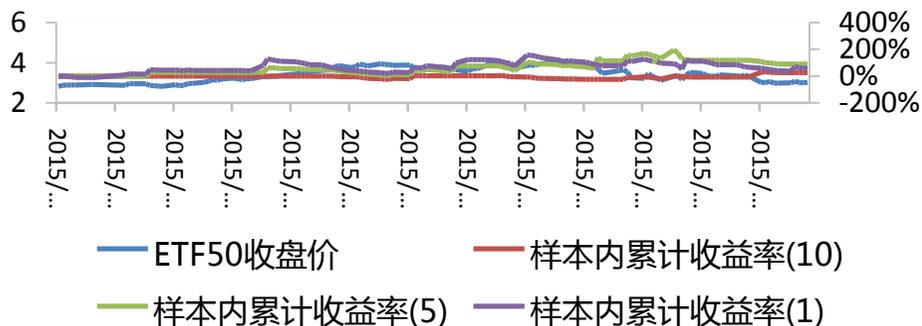


实值CALL-样本外累计收益率与ETF50收盘价

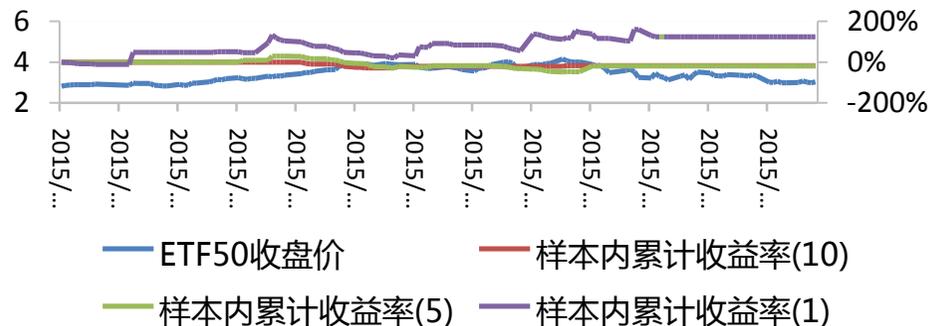


实证分析--平值和虚值认购期权表现（满仓）

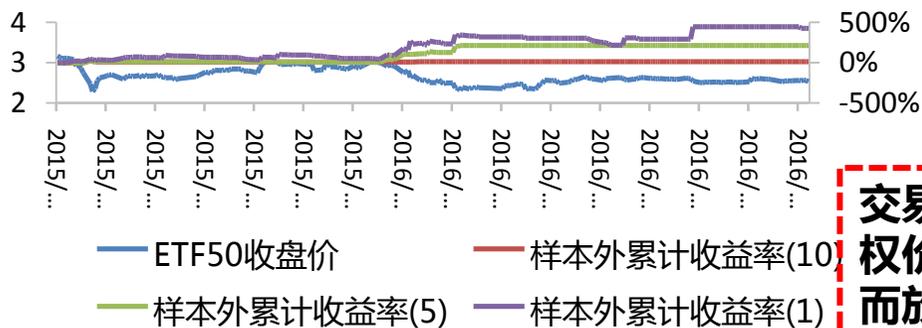
平值CALL-样本内累计收益率与ETF50收盘价



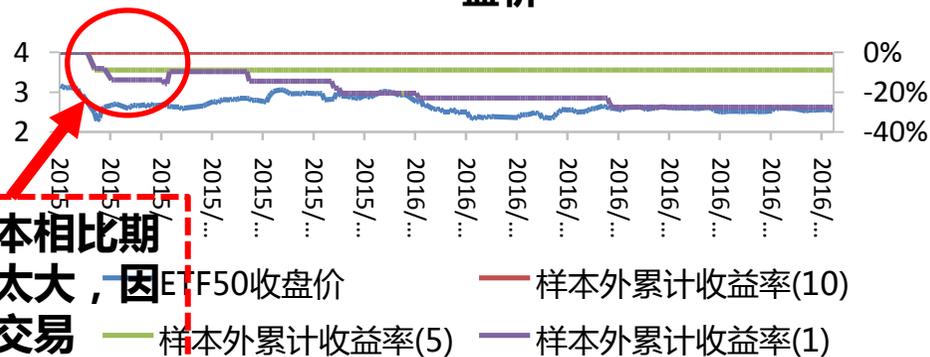
虚值CALL-样本内累计收益率与ETF50收盘价



平值CALL-样本外累计收益率与ETF50收盘价



虚值CALL-样本外累计收益率与ETF50收盘价



交易成本相比期权价格太大，因而放弃交易

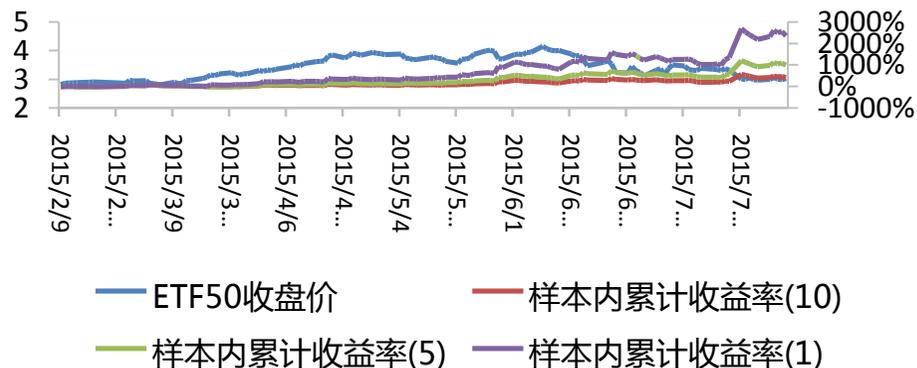
实证分析

实值认沽期权表现 (满

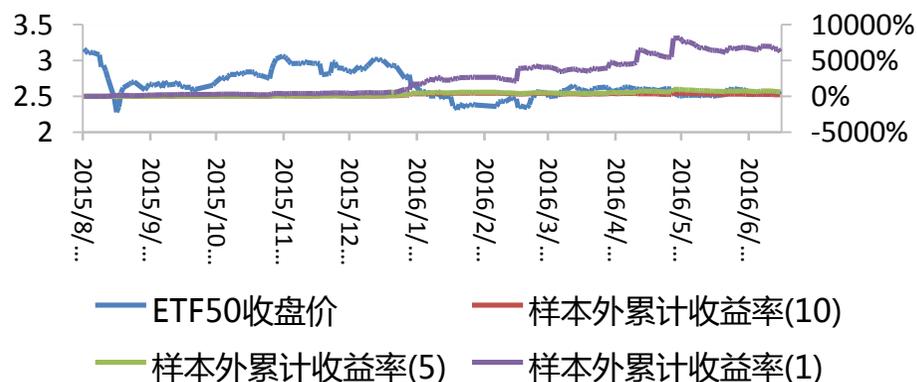
样本内 (仓)	交易费用 10元/手	交易费用 5元/手	交易费用 1元/手
最大回撤	-47.34%	-45.38%	-41.44%
累计收益率	417.60%	989.10%	2357.00%
收益回撤比	52.97	249.10	1379.00
年化收益率	2508.00%	11310.00%	57160.00%
夏普比率	11.42	51.34	244.30

样本外	交易费用 10元/手	交易费用 5元/手	交易费用 1元/手
最大回撤	-44.33%	-31.68%	-25.09%
累计收益率	218.00%	636.90%	6207.00%
收益回撤比	6.14	27.37	437.90
年化收益率	272.20%	867.10%	10990.00%
夏普比率	1.81	5.56	52.05

实值PUT-样本内累计收益率与ETF50收盘 价

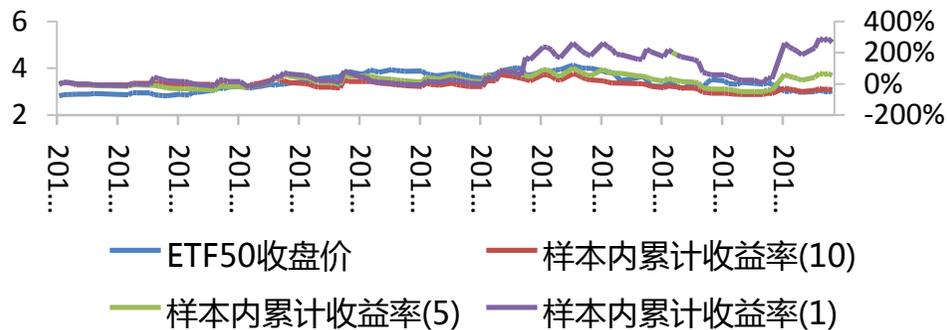


实值PUT-样本外累计收益率与ETF50收盘 价

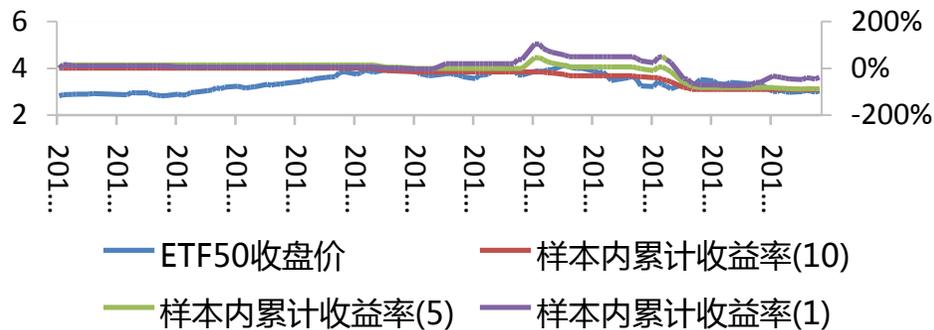


实证分析--平值和虚值认沽期权表现（满仓）

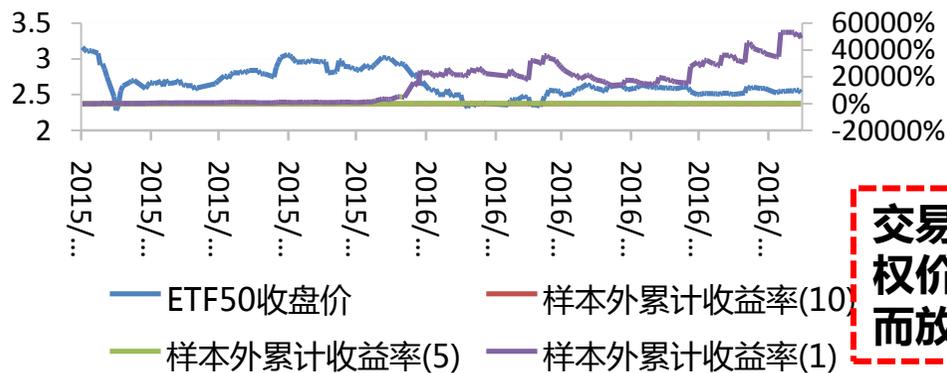
平值PUT-样本内累计收益率与ETF50收盘价



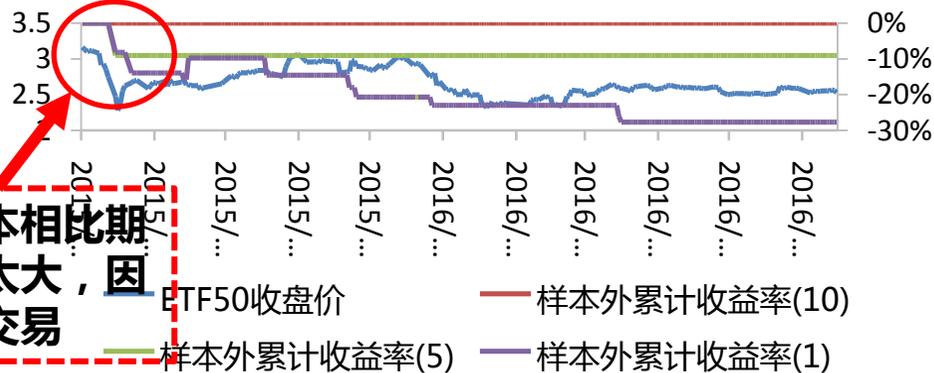
虚值PUT-样本内累计收益率与ETF50收盘价



平值PUT-样本外累计收益率与ETF50收盘价



虚值PUT-样本外累计收益率与ETF50收盘价



交易成本相比期权价格太大，因而放弃交易

实证分析：10%的仓位

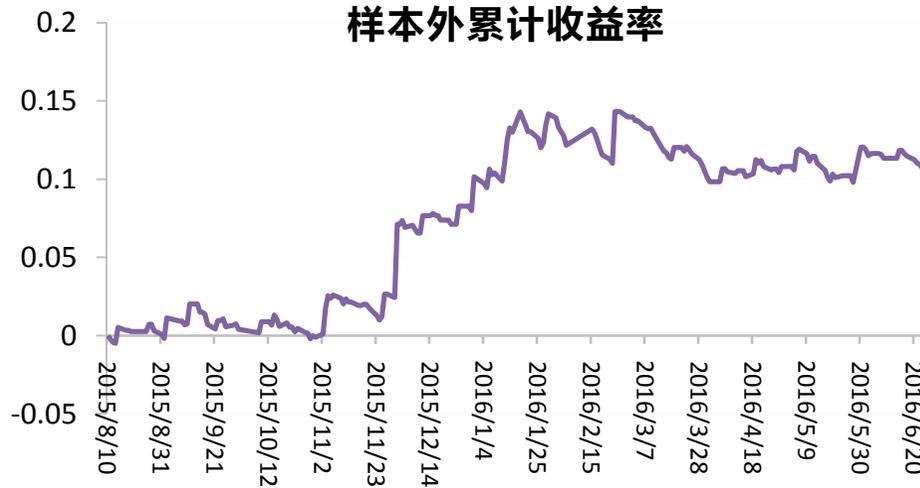
实值认购期权表现（全样本和样本外）

全样本累计收益率



— 全样本降低仓位累计收益率

样本外累计收益率



— 样本外降低仓位累计收益率

全样本(仓位10%)	
最大回撤	-6.06%
累计收益率	31.25%
收益回撤比	3.58
年化收益率	21.70%
夏普比率	1.99

样本外(仓位10%)	
最大回撤	-3.95%
累计收益率	10.72%
收益回撤比	3.10
年化收益率	12.26%
夏普比率	1.34

实证分析：10%的仓位

实值认沽期权表现（全样本和样本外）

全样本累计收益率



样本外累计收益率



全样本(仓位10%)	
最大回撤	-6.03%
累计收益率	57.83%
收益回撤比	6.48
年化收益率	39.05%
夏普比率	2.18

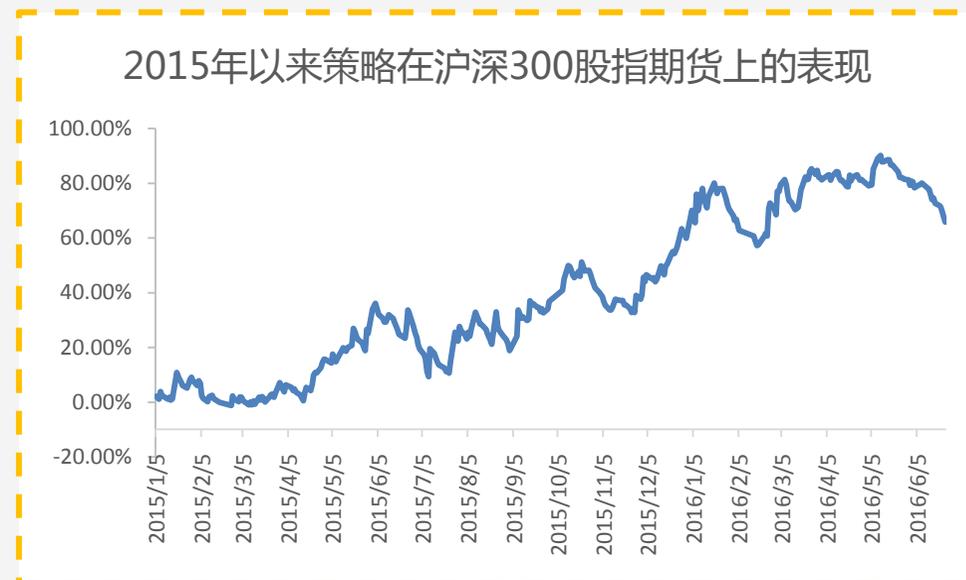
样本外(仓位10%)	
最大回撤	-5.34%
累计收益率	20.23%
收益回撤比	4.36
年化收益率	23.29%
夏普比率	1.55



03

| 模式匹配择时交易策略 |





策略原理

- 获取最近一段时间的指数日收盘价格和成交量序列
- 用动态时间规整方法从历史上寻找与当前序列最相似的序列
- 统计匹配到的最相似序列的下一个交易日的表现
- 预测下一个交易日指数表现，发出交易信号

参考：

广发金工《另类交易策略系列之二十五：价量模式匹配股指期货交易策略》

通过上证50指数建立预测模型，交易期权

- 每日收盘前，预测下一个交易日的指数表现
- 选取合适的期权，建立头寸（T日）
- 持有期权至下一个交易日收盘平仓或者止损平仓（T+1日）



实值认购期权表现 (10%仓位 , 2015.2.9~2016.6.24)



累积收益率	54.6%
最大回撤	-15.3%
年化收益率	37.3%
收益回撤比	2.44
胜率	56.3%
盈亏比	1.05

此外，策略在平值认购期权上表现较差，在虚值认购期权上不能盈利

实值认沽期权表现（10%仓位，2015.2.9~2016.6.24）



累积收益率	67.2%
最大回撤	-24.7%
年化收益率	45.3%
收益回撤比	1.84
胜率	50.6%
盈亏比	1.25

此外，策略在平值认沽期权上表现较差，虚值认沽期权上不能盈利



04

| 总结 |



- 期权的走势与标的证券走势密切相关，其涨跌幅具有明显的厚尾现象，而且杠杆高，适合进行投机交易
- 本报告提出了期权的短线交易策略，从期权选择、交易信号确定和风险控制上提出了具体的操作思路
- 从实证的趋势交易和择时预测模型来看，期权交易策略表现良好

本文旨在对所研究问题的主要关注点进行分析，因此对市场及相关交易做了一些合理假设，但这样会导致建立的模型以及基于模型所得出的结论并不能完全准确地刻画现实环境。而且由于分析时采用的相关数据都是过去的时间序列，因此可能会与未来真实的情况出现偏差。本文内容并不是适合所有的投资者，客户在制定投资策略时，必须结合自身的环境和投资理念。

广发证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本报告只发送给广发证券重点客户，不对外公开发布。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券股份有限公司认为可靠，但广发证券不对其准确性或完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券或其附属机构的立场。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

本报告旨在发送给广发证券的特定客户及其它专业人士。未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。

Thanks !
谢谢