

# 何为金融数学建模？

廖文辉  
广金量化工作室

# 目录

1

金融数学建模背景

2

金融数学建模知识储备

3

投资因子构建流程

4

金融数学建模的未来趋势



广东金融学院  
Guangdong University of Finance

# 1. 金融数学建模背景

## 伊世顿公司操纵股指期货非法获利

2015年6月初至7月初，伊世顿以50万美元注册资本金以及他人出借的360万元人民币作为初始资金，通过高频程序化交易软件（成交量达8110手、113亿元人民币）非法获利高达20多亿元人民币，其平均下单速度达每0.03秒一笔，一秒内最多下单达31笔。**通过作弊绕开期货公司直接挂靠中国金融期货交易所做到的！**



# 金融数学建模背景

## 2004年全球对冲基金资管规模排名

幻方量化  
HIGH-FLYER QUANT

排名	公司	资管规模 (百万美元)	公司分类
1	Caxton Associates	11,500	主观
2	GLG Partners	11,017	主观
3	Citigroup Alternative Investments	9,900	主观
4	Farallon Capital Management	9,856	主观
5	Citadel Advisors	9,500	主观为主
6	Angelo, Gordon & Co.	9,000	主观
7	Vega Asset Mgmt	8,500	主观
8	Andor Capital Mgmt	8,300	主观
9	Soros Fund Mgmt	8,300	主观
10	Bridgewater Associates	8,061	量化

数据出处: [www.ncbjmeeting.org](http://www.ncbjmeeting.org)

橙小巫



广东金融学院  
Guangdong University of Finance

# 金融数学建模背景

## 2018年全球对冲基金资管规模排名

幻方量化  
HIGH-FLYER QUANT

排名	公司	资管规模 (百万美元)	公司分类
1	Bridgewater Associates	132,756	量化
2	AQR Capital Mgmt.	83,700	量化
3	Man Group	59,100	量化+主观
4	Renaissance Technologies	57,000	量化
5	Two Sigma	38,800	量化
6	Millennium Mgmt.	35,314	量化
7	Elliott Management	35,000	主观
8	Marshall Wace	34,800	量化
9	Davidson Kempner Capital Mgmt.	31,400	主观
10	Baupost Group	31,000	主观

数据出处: [www.pionline.com](http://www.pionline.com)

橙小巫

2004年全球对冲基金资管规模排名的前10名，量化类较少。而2018年开始占主流，桥水第一，AQR第二，文艺复兴第四。



广东金融学院  
Guangdong University of Finance

# 金融数学建模背景

2019年基金公司非货币理财规模排行

排名	基金公司	最新规模 (亿元)	规模同 比变化	排名变化
1	易方达	4051	1496	持平
2	华夏	3415	983	↑1
3	博时	3333	861	↓1
4	南方	2980	981	↑1
5	汇添富	2896	1141	↑3
6	嘉实	2867	720	↓2
7	广发	2794	805	↓1
8	中银	2528	652	↓1
9	富国	2367	1112	↑2
10	招商	2218	481	↓1

规模排名第一的是易方达基金，非货基规模为4051亿，第二名华夏基金3415亿，第三名博时基金3333亿。机构规模合计为7.4万亿左右。二级市场的市值为80万亿左右，**基金规模为10%-20%。**

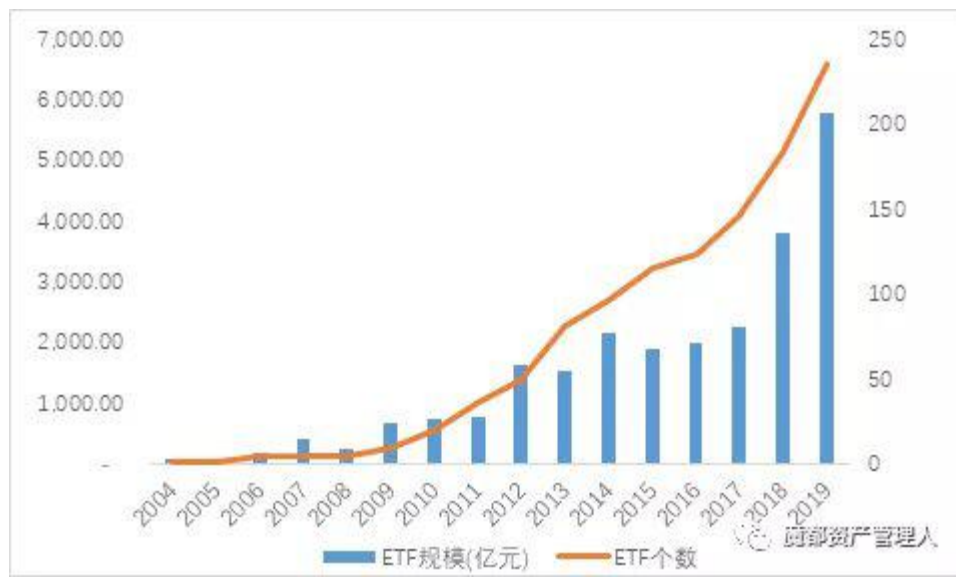
**韭菜很多！**





## 中国的ETF指数基金

截至2019年12月31日，国内ETF 263只，总规模7121亿元。其中非货币ETF 236只，总规模5991亿元，总份额3584.46亿份。2019年非货币ETF规模增长1994亿元，同比增长58.94%。



截止国庆收市，  
336支ETF基金，  
规模7096亿。





# 金融数学建模定义

以金融工程、金融数学、金融计量和金融统计相结合形成的量化金融强调利用数理手段和计量统计知识，定量而非定性地开展传统的金融工作，其主要金融场景有高频交易、算法交易、金融衍生品定价以及基于数理视角下的金融风险管理等。而数学模型是关键。因此，金融数学建模成为当前金融科技发展的关键支撑技术。

**投资领域中应用两个重要领域：套利与高频**



# 什么是量化投资

“ 通过信息和个人判断 (using information and judgement)来管理资产为基本面投资或者传统投资，如果遵循固定规则，由计算机模型产生投资决策则可被视为数量化投资。 ”

——Fabozzi 《Challenges in Quantitative Equity Management》



# 量化投资的发展历程

1971-1977

第一阶段：全球首支被动、主动基金成立



1977-1995

第二阶段：高级计算机技术辅助量化

Renaissance

1995-至今

第三阶段：机器学习、算法交易盛行



统计套利



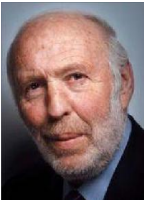
商品交易顾问 (CTA)



算法交易



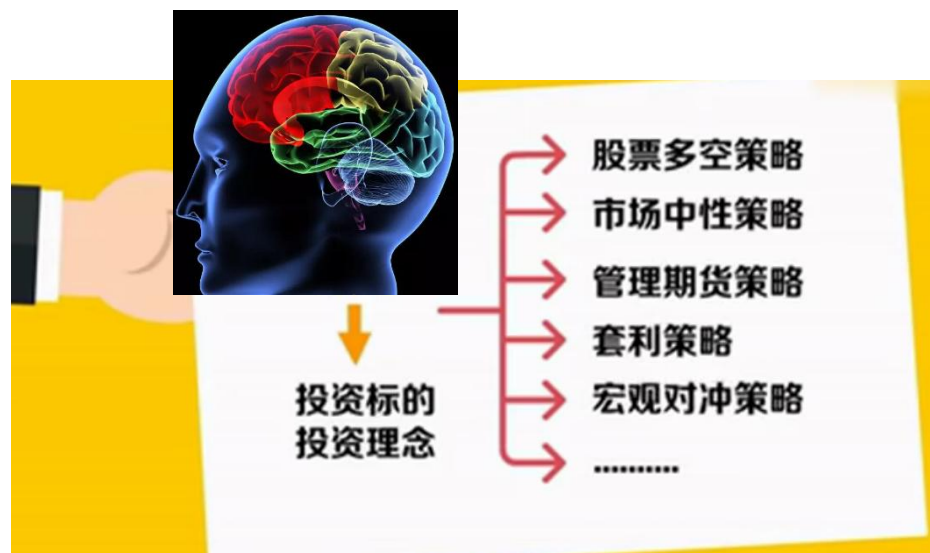
因子选股



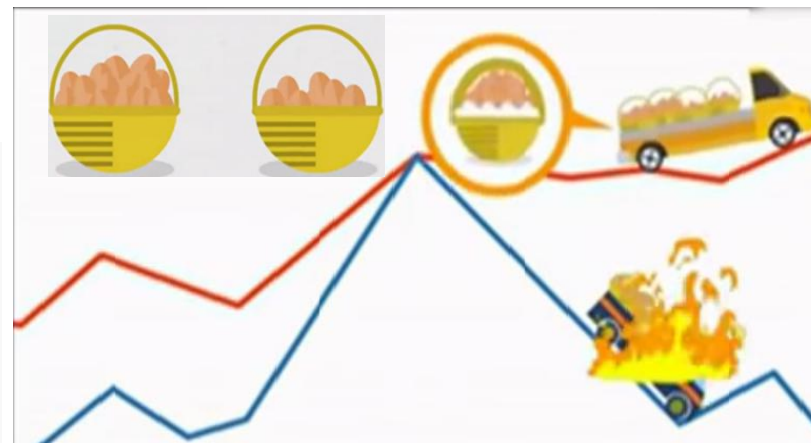
我是模型先生，不想进行基本面分析，模型的优势之一是可以降低风险。而依靠个人判断选股，你可能一夜暴富，也可能在第二天又输得精光。——詹姆斯·西蒙斯

# 量化投资的逻辑

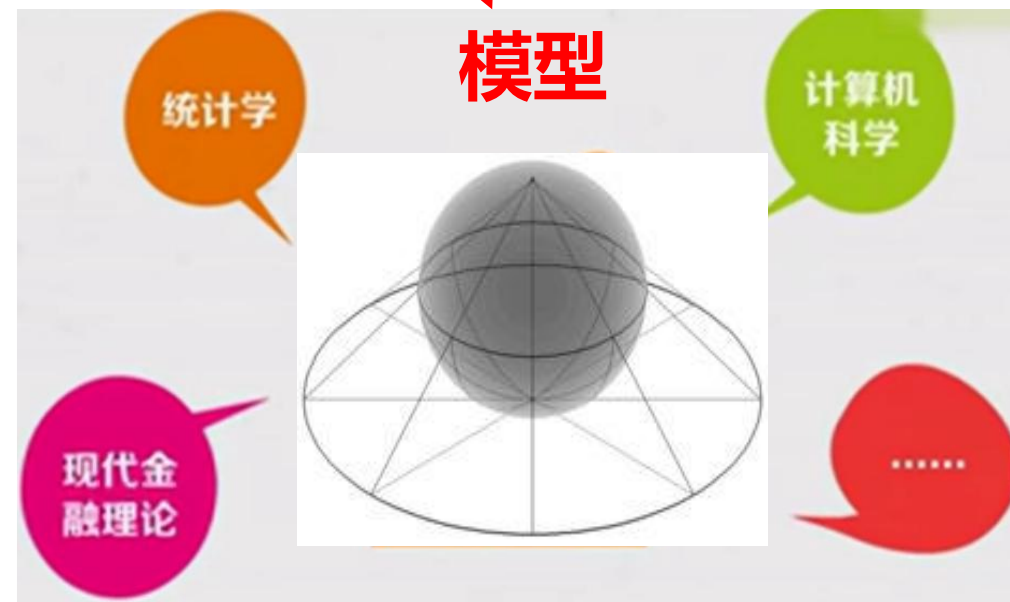
## 策略



## 风控



## 模型



区块链的分布式记账可以帮助解决人性的信用问题

## 2. 金融数学建模知识储备

# 金融数学建模知识储备

FinTech是FinancialTechnology(即金融科技)的缩写，指金融和信息技术的融合型产业。和“互联网金融”相比，FinTech是范围更大的概念。应用的技术不仅仅是互联网/移动互联网，大数据、智能数据分析、人工智能、区块链的前沿技术均是FinTech的应用基础。

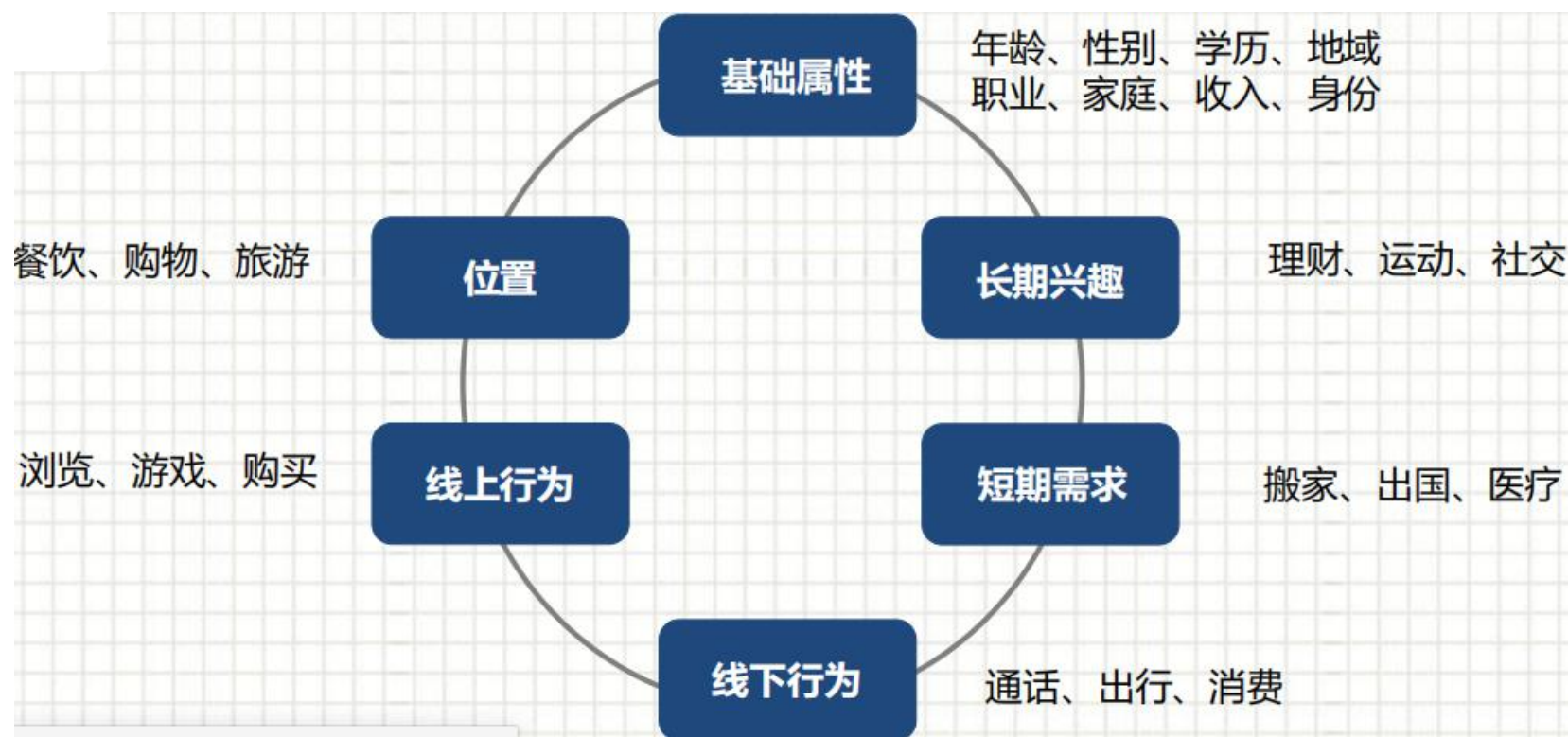


**获取信息的现代科技手段都是金融数学建模需要储备的知识。**



# 应用场景：多维度多层次的大数据分析

**金融是个强数据导向的行业。经过多年的数据发展和积累，大数据的数量、分析速度与数据种类都发生着极速的变化。可穿戴设备、智能家居等智能硬件的兴起，再次扩充了数据的维度，使得可获取的数据维度扩展到线下。**





# 应用场景：多维度多层次的大数据分析

美团点评-W[03690]港股实时行情\_同花顺财经

老虎证券

同花顺

东方财富

**254.000** 港元 **↑ +8.200 (+3.34%)**

2020/10/06 11:38:01 36秒前更新 (北京时间)

恒指: **23961.900** (+0.82%)



今开	247.00
昨收	245.80
最高	256.00
最低	245.80
成交量	922.62万
市盈率	568.35
每股收益	0.45
总市值	1.49万亿

分时

5日

1月

1年



广东金融学院  
Guangdong University of Finance

# 应用场景：多维度多层次的大数据分析

大元泵业[603757]股票实时行情\_同花顺财经

10月1日-10月8日，国庆节休市8天。

同花顺

东方财富

新浪财经

24.86 元 ↑ +0.15 (+0.61%)

2020/09/30 15:00:00 休市 (北京时间)



分时

5日

1月

1年

上证:3218.05(-0.20%)

深成:12907.45(+0.05%)

今开 24.92

昨收 24.71

最高 25.19

最低 24.40

换手率 1.00%

成交量 164.24万

市盈率 20.50

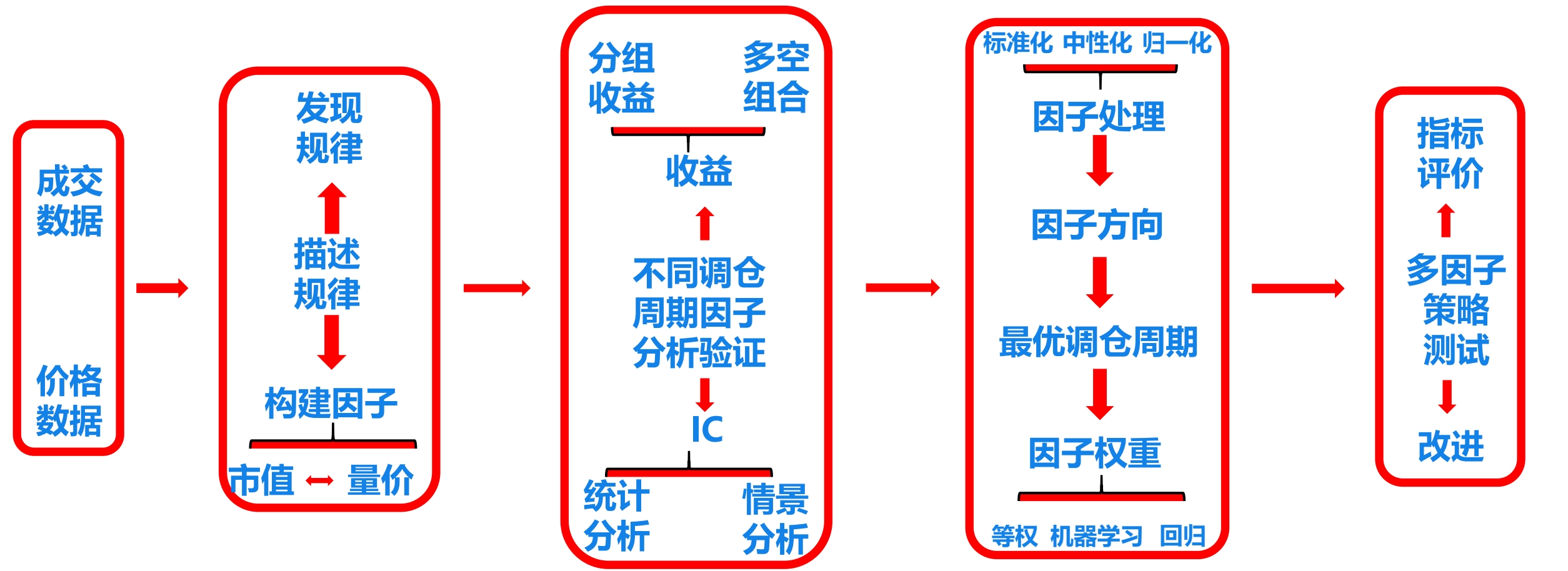
总市值 40.83亿



广东金融学院  
Guangdong University of Finance

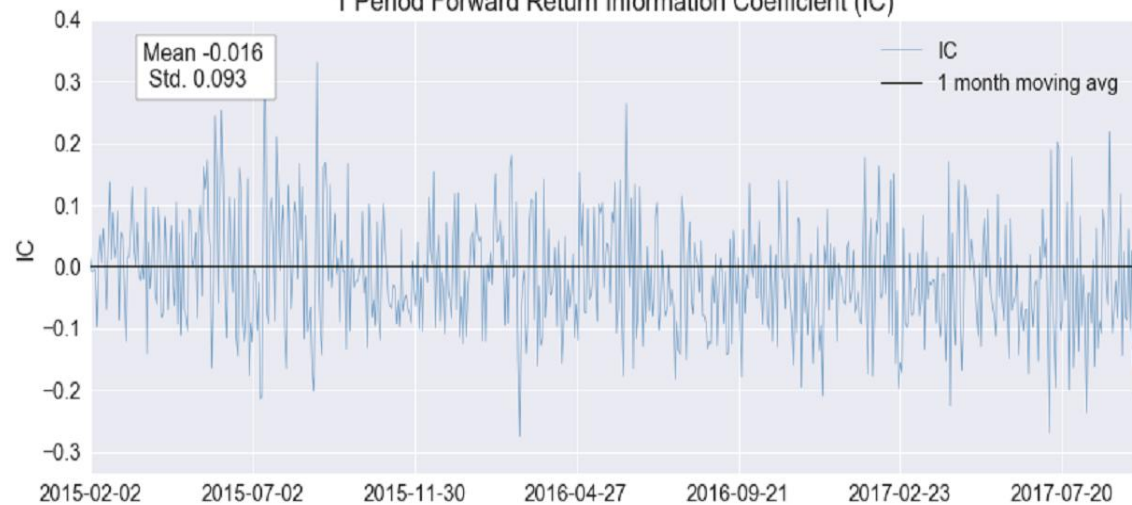
### 3. 投资因子构建流程

# 量价多因子策略构造流程

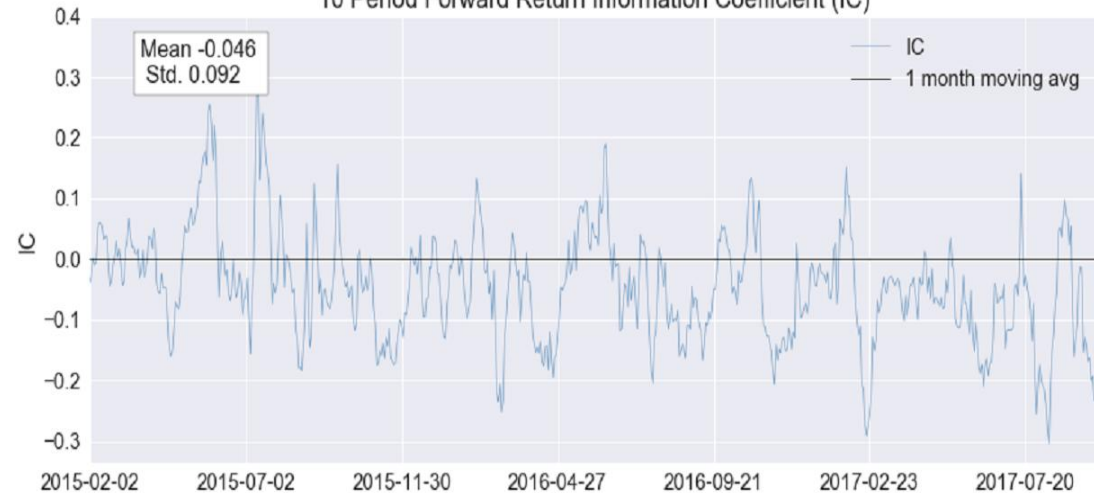


# 因子IC分析

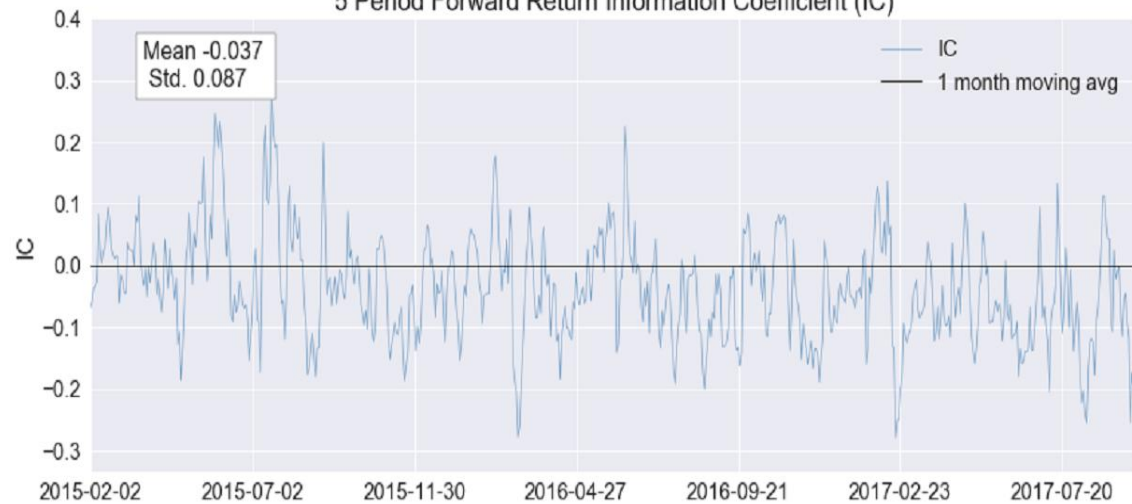
1 Period Forward Return Information Coefficient (IC)



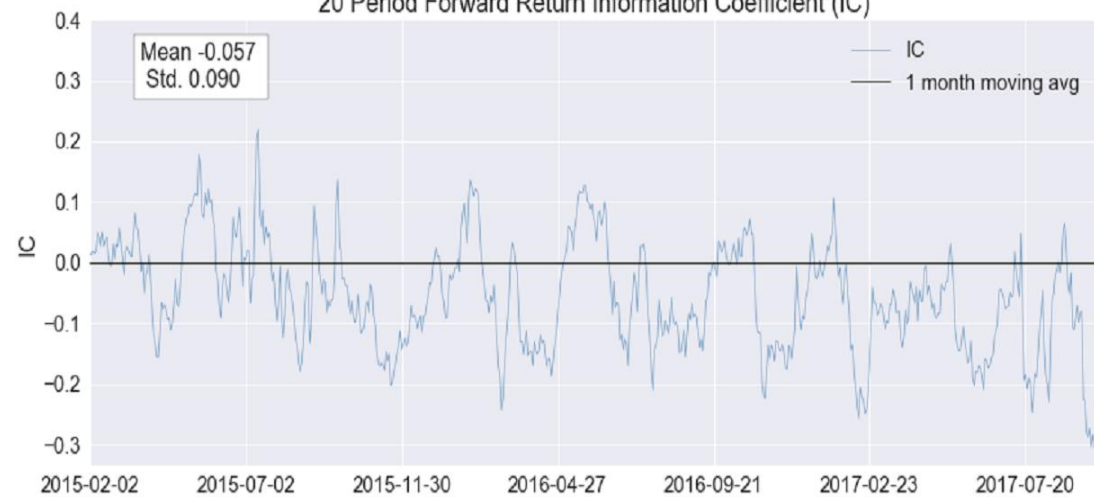
10 Period Forward Return Information Coefficient (IC)



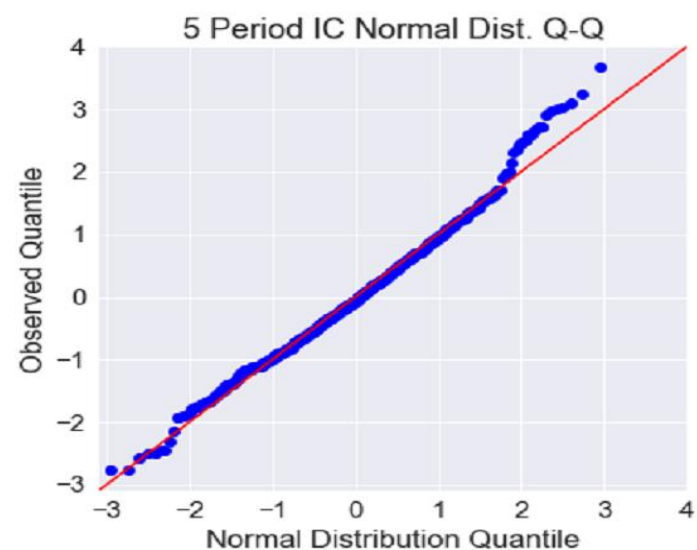
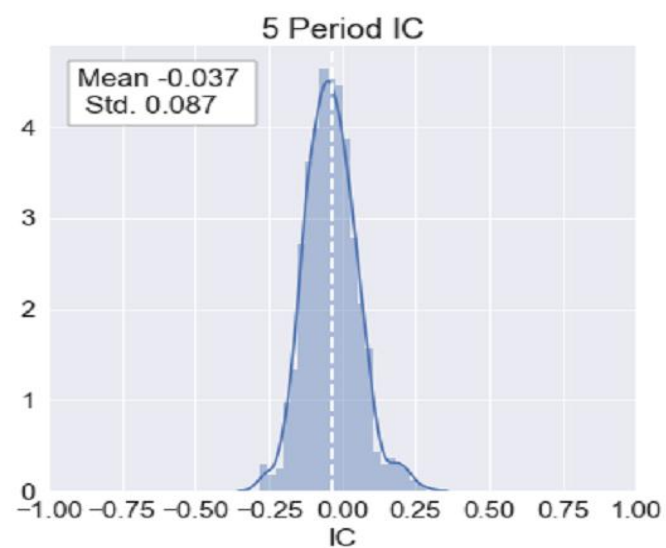
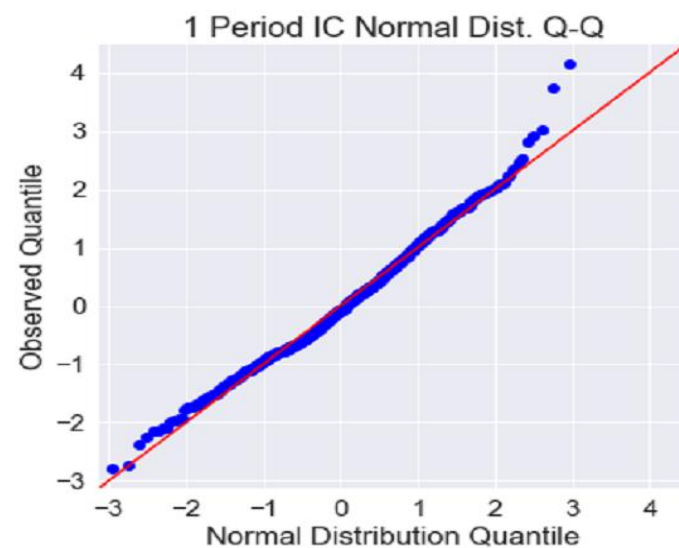
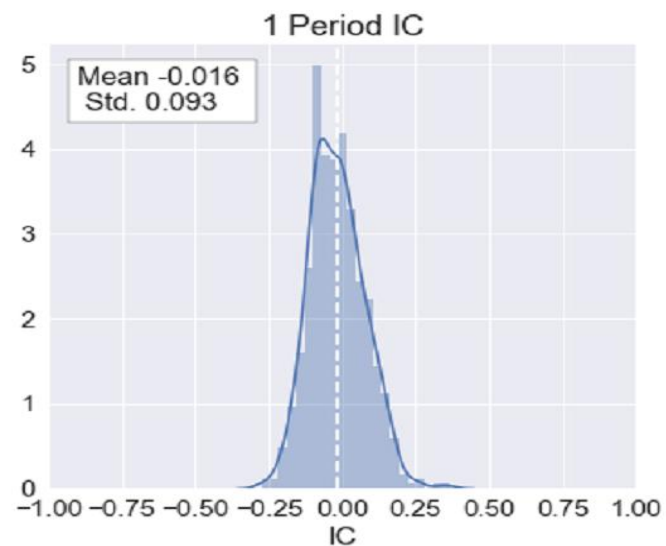
5 Period Forward Return Information Coefficient (IC)



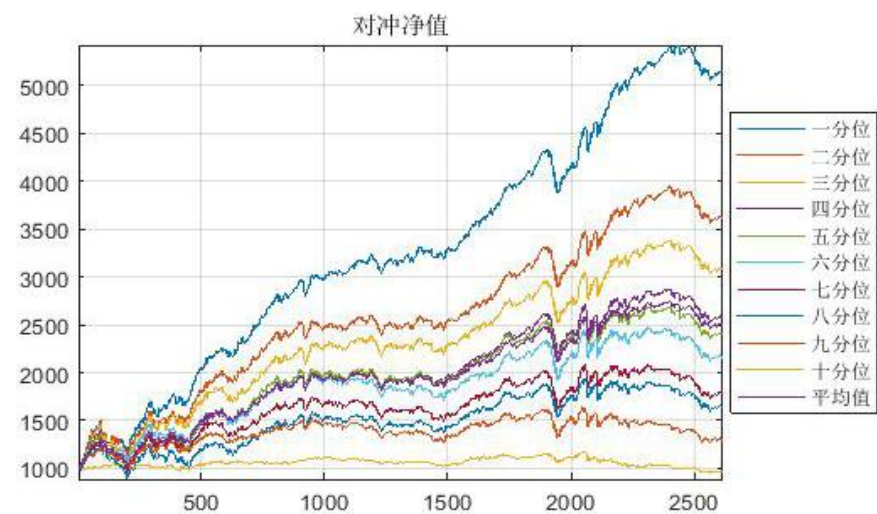
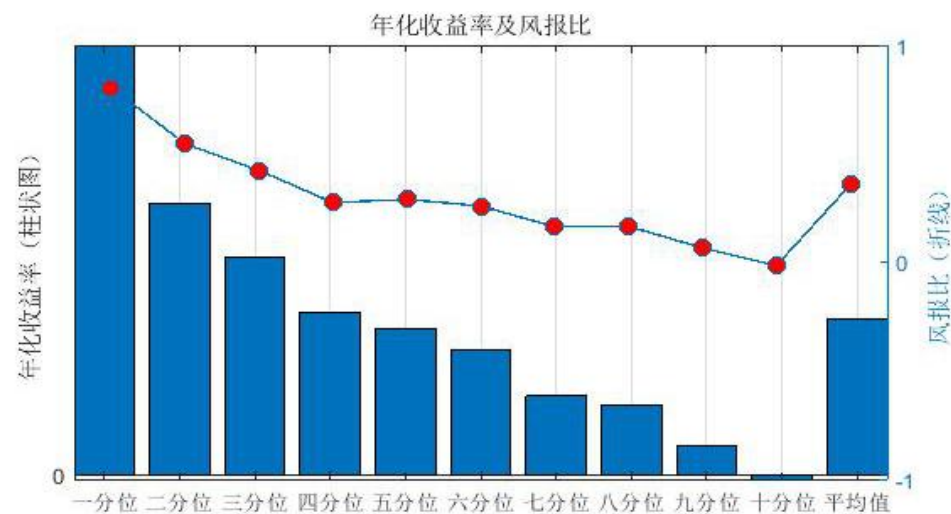
20 Period Forward Return Information Coefficient (IC)



# 因子IC分布拟合

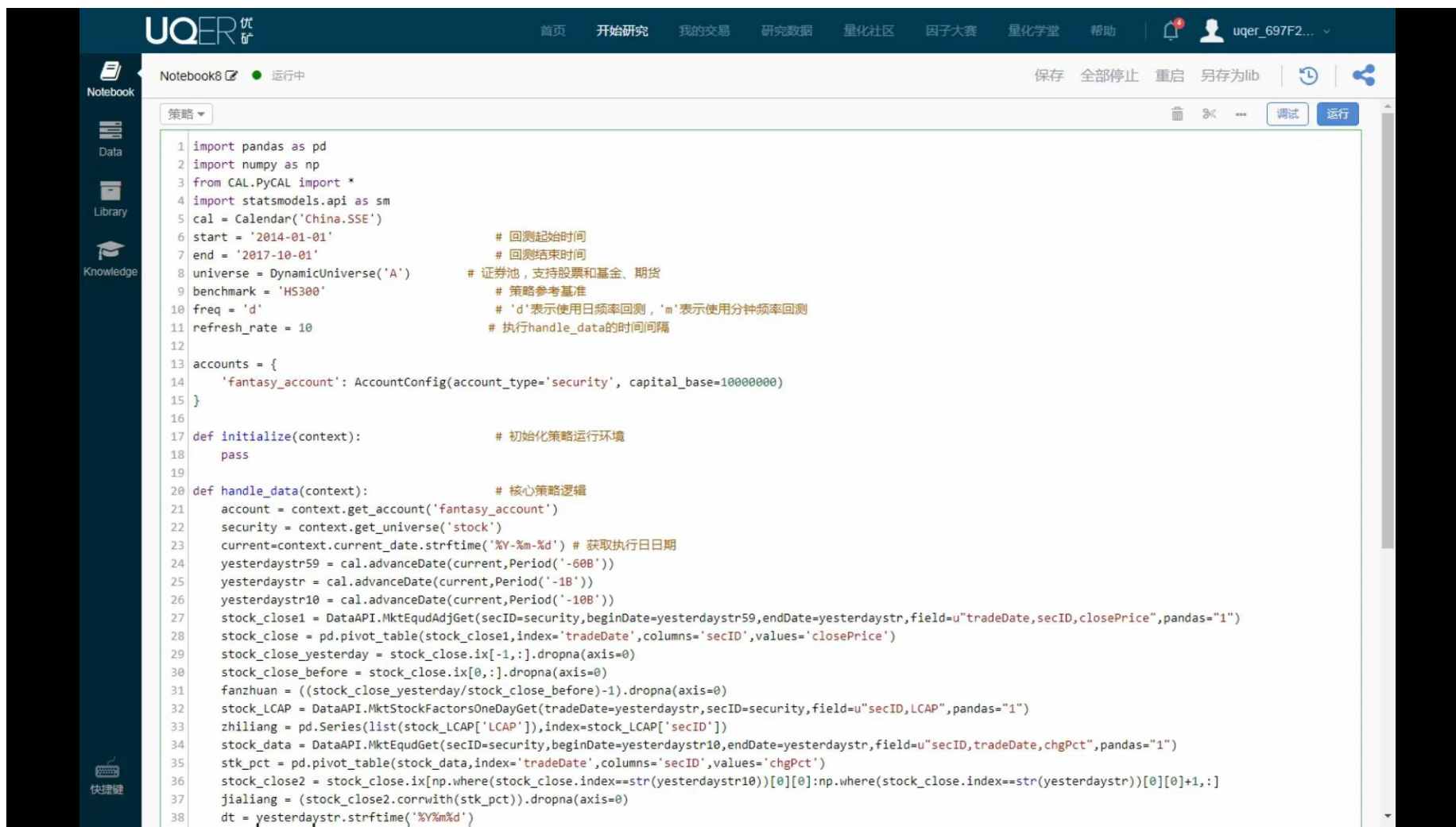


# 市值因子敏感性分析





# 量化平台回测



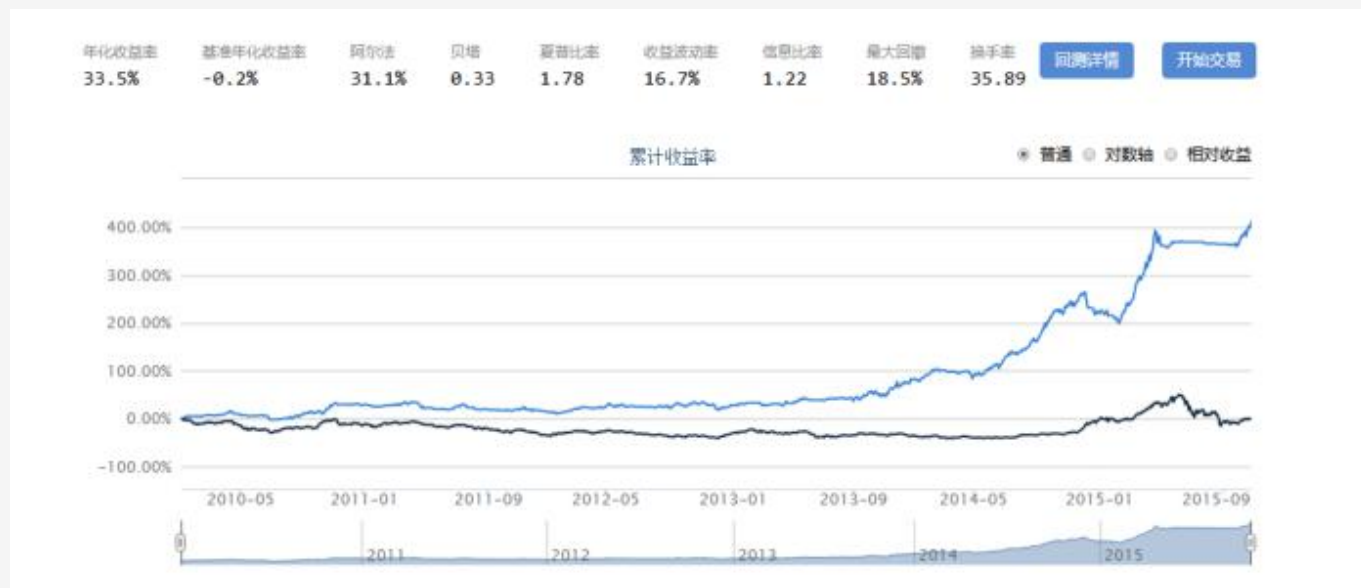
```
1 import pandas as pd
2 import numpy as np
3 from CAL.PyCAL import *
4 import statsmodels.api as sm
5 cal = Calendar('China.SSE')
6 start = '2014-01-01'          # 回测起始时间
7 end = '2017-10-01'          # 回测结束时间
8 universe = DynamicUniverse('A') # 证券池，支持股票和基金、期货
9 benchmark = 'HS300'          # 策略参考基准
10 freq = 'd'                  # 'd'表示使用日频率回测，'m'表示使用分钟频率回测
11 refresh_rate = 10           # 执行handle_data的时间间隔
12
13 accounts = {
14     'fantasy_account': AccountConfig(account_type='security', capital_base=10000000)
15 }
16
17 def initialize(context):      # 初始化策略运行环境
18     pass
19
20 def handle_data(context):     # 核心策略逻辑
21     account = context.get_account('fantasy_account')
22     security = context.get_universe('stock')
23     current=context.current_date.strftime('%Y-%m-%d') # 获取执行日日期
24     yesterdaystr59 = cal.advanceDate(current,Period('-60B'))
25     yesterdaystr = cal.advanceDate(current,Period('-1B'))
26     yesterdaystr10 = cal.advanceDate(current,Period('-10B'))
27     stock_close1 = DataAPI.MktEqudAdjGet(secID=security,beginDate=yesterdaystr59,endDate=yesterdaystr,field=u"tradeDate,secID,closePrice",pandas="1")
28     stock_close = pd.pivot_table(stock_close1,index='tradeDate',columns='secID',values='closePrice')
29     stock_close_yesterday = stock_close.ix[-1,:].dropna(axis=0)
30     stock_close_before = stock_close.ix[0,:].dropna(axis=0)
31     fanzhuan = ((stock_close_yesterday/stock_close_before)-1).dropna(axis=0)
32     stock_LCAP = DataAPI.MktStockFactorsOneDayGet(tradeDate=yesterdaystr,secID=security,field=u"secID,LCAP",pandas="1")
33     zhiliang = pd.Series(list(stock_LCAP['LCAP']),index=stock_LCAP['secID'])
34     stock_data = DataAPI.MktEqudGet(secID=security,beginDate=yesterdaystr10,endDate=yesterdaystr,field=u"secID,tradeDate,chgPct",pandas="1")
35     stk_pct = pd.pivot_table(stock_data,index='tradeDate',columns='secID',values='chgPct')
36     stock_close2 = stock_close.ix[np.where(stock_close.index==str(yesterdaystr10))[0][0]:np.where(stock_close.index==str(yesterdaystr))[0][0]+1,:])
37     jialiang = (stock_close2.corrwith(stk_pct)).dropna(axis=0)
38     dt = yesterdaystr.strftime('%Y%m%d')
```

**黑色线为Benchmark上证指数，蓝色线为策略收益率**

# NO.1 多因子策略

**策略简介：**找出对股票收益率区分度高的特征（因子）。  
利用因子找出下期超越市场平均收益的股票组合。

策略在样本期内（2010.01.01~2015.10.31）表现优异。  
实际收益率为411.54%， 年化收益率达 33.5%，大幅跑赢沪深 300 指数；  
夏普比率为 1.78，属于业内 1~2 的良好标准。收益波动率为 16.7%，表明策略在样本内收益稳定。于加入了仓位 控制和止损条件，策略的最大回撤仅为 18.5%。  
(纯多头，最大回撤出现在 2011.04~2012.01 指数一直下跌时期)。

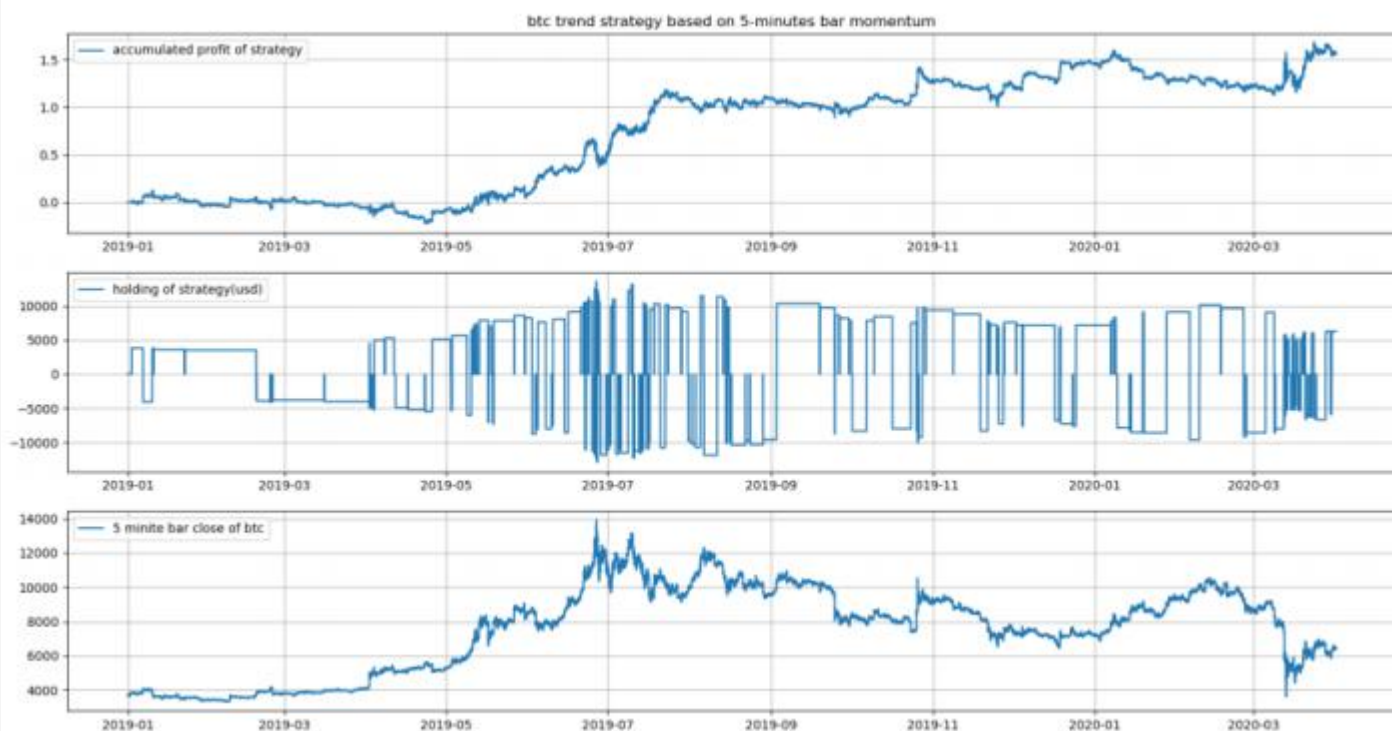


**开发者：陈俊盛**  
深圳前海量创投资策略研究师。  
主要研究机器学习进行量价，基本面等因子重构。  
曾获横琴金融建模比赛二等奖。

## NO.2 基于收益率分位数的比特币趋势追踪策略

**策略简介：** 比特币相对于传统金融工具而言有着更大的波动、更明显的趋势效应，因此基于动量效应的比特币趋势追踪策略，依据价格走势来判断趋势的形成，并设置固定比率止盈止损，从而实现在上涨和下跌行情中均能稳定获利。

假设我们当前账户持仓为 1 个比特币现货，若当前合约持仓为 0，计算过去某个周期内 5 分钟收益率序列，从小到大进行排序，取排序后的序列 0.02 分位数记为  $a$ ，取排序后的序列 0.98 分位数记为  $b$ ；若后续大于等于  $b$ ，我们认为上涨趋势形成，做多，若后续小于等于  $a$ ，我们认为下跌趋势形成，做空。



**开发者：汪逸飞**

境外知名数字货币交易所量化策略工程师，开发全球二级市场中高频程序化交易策略，业绩优良。

## NO.3 期权量化投资策略

**策略简介：** 以卖出认沽合约策略为核心构建

合约选择因子：①5-40天期限合约；②虚值4%以上或者满足月收益率3%；③隐含波动率

开平仓时机因子：①合约剩余价值与剩余天数比例；②虚值度（变成实值或变成深度虚值）

保证金开仓风险率不高于40%，换算实际杠杆大约在2-3倍（注：期权是非线性杠杆）



**开发者：陈俊果**

高级期权投顾，国信证券2017年度策略大赛亚军，2019年度策略大赛第五名。

## 4. 金融数学建模的未来趋势

# 金融数学建模核心思想

**何为模型？处理金融信息的思维模式，数学为解读其的科学语言！需要强调：很多金融现象，特别在投资领域，不同于自然科学！**

**金融数学建模追求的更多是一种概率成功！**





# 金融数学建模未来趋势

## ■ 量化投资赚了谁的钱

- 技术面流派
- 基本面流派

程序赚了**技术面流派**原来赚的钱

幻方量化  
HIGH-FLYER QUANT



橙小巫



广东金融学院  
Guangdong University of Finance



# 技术面流派投资

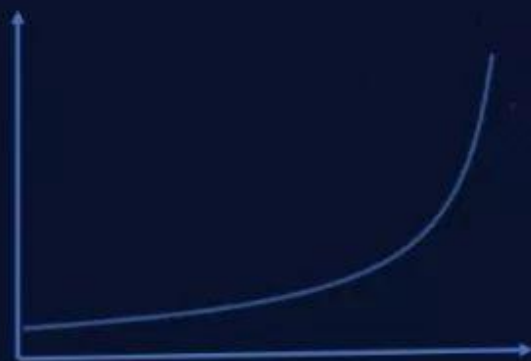


# 金融数学建模未来趋势

## 量化投资摩尔定律

幻方量化  
HIGH-FLYER QUANT

量化投资能力每**18**个月翻一番  
市场有效性提高，但收益不变



量化投资能力

+



市场有效性

=



量化投资收益率

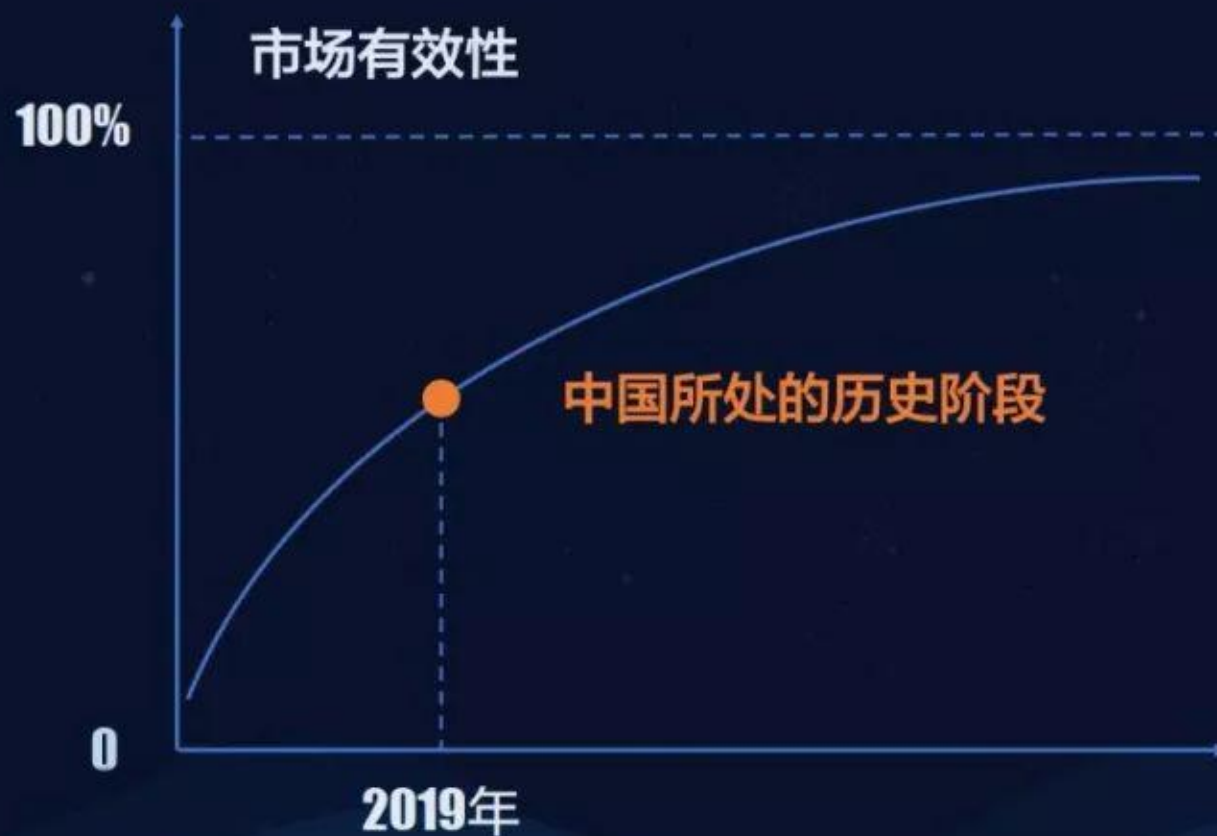


广东金融学院  
Guangdong University of Finance

# 金融数学建模未来趋势

## 中国股票市场的有效性

幻方量化  
HIGH-FLYER QUANT



橙小巫



广东金融学院  
Guangdong University of Finance

# 美国经验

## 美国经验一：规模

幻方量化  
HIGH FLYER QUANT



成长空间 50倍

橙小巫

## 美国经验二：策略类型

幻方量化  
HIGH FLYER QUANT

量化覆盖所有主流策略

策略类型	代表机构	
宏观对冲	Bridgewater (No.1)	
股票基本面	AQR (No.2)	Marshall (No.8)
股票技术面	Renaissance (No.4)	Two Sigma (No.5)
商品CTA	Graham (未进前10)	Winton (未进前10)
ETF套利	Jane Street (未进前10)	
债券	Horseman (未进前10)	

橙小巫

高频容纳的钱很少的，并不是资产管理的主流。答案是所有策略都做，从宏观对冲，到股票基本面，到股票量价，到大宗商品，到债券，主战场是股票和债券。全球最大的对冲基金桥水，是做宏观量化的，全球第二大对冲基金AQR是做股票基本面的。越是低频的策略，容量越大。所有原来人类做的策略，现在量化都在做。而国内的对冲基金，现在大家主要都是做量价策略。从美国的经验来看，应该还有很大的发展空间。



广东金融学院  
Guangdong University of Finance



# 金融数学建模未来趋势

## 长期预测：基本面量化

幻方量化  
HIGH-FLYER QUANT

➤ 技术面流派

➤ 基本面流派

程序最终也要抢夺  
基本面流派原来赚的钱

橙小巫



广东金融学院  
Guangdong University of Finance

谢谢观赏