

法律声明

本课件包括：演示文稿，示例，代码，题库，视频和声音等，小象学院拥有完全知识产权的权利；只限于善意学习者在本课程使用，不得在课程范围外向任何第三方散播。任何其他人或机构不得盗版、复制、仿造其中的创意，我们将保留一切通过法律手段追究违反者的权利。



关注 小象学院

第四课

深入讨论量化交易体系

量化交易实战：
策略编写与系统搭建

内容介绍



量化交易体系的关键要素

头寸管理：比买卖择时更重要的策略要素

止盈止损

如何评价和诊断量化策略

大数据和AI能帮到你吗

打雪仗模型

量化交易体系的关键要素

成功交易系统的关键要素

可靠度、胜率、或者盈亏时间比例

在以最小单位（比如1手股票或者1手期货合约）进行交易时，相对于亏损而言，你的盈利水平的相对规模

每笔交易的成本

获得交易机会的频率

头寸规模的确定，或者说，一次交易多少个单位

你的投资资本规模，或者说本金的规模

打雪仗模型



雪墙

初始

累积

雪球

颜色

比例

大小

频率

震动

激进派

在一次交易中你能承受多少风险？

- 单笔交易的20%

你的系统工作依然稳定，可是你无法避免连亏10次，你能忍受这样的系统吗？

- 可以忍受

你有没有时间进行短线交易？

- 有，而且必须

你每年期望赚到交易资本的百分之多少？

- 100%以上

你愿意承受什么样的风险水平？

- 本金的40%

你愿意承受的最大回撤（从最高点到最低点的跌幅）是多少？

- 50%的最大回撤

激进派

你想在什么样的市场上交易？你对市场的流动性有什么要求？

- 流动性好的市场，波动率高的目标品种，并且适当加杠杆（5倍以内）

你对入市有什么信念？你认为入市有多重要？

- 单笔风险的容忍度较高，需要较高的胜率来匹配，因此入市时机比较重要

你怎样考虑停止交易的条件？停止交易后怎样重返市场？你想要什么止损方式？

- 只要出现与预期不相符的趋势，就必须停止交易来保住本金；只要趋势与预判相符，就立刻返回市场；反转止损和触线止损

你如何计划实现盈利？反转止盈、跟踪止盈、技术止盈，设定价格目标止盈？

- 一笔交易最好永远不需要退出；回撤止盈

你在确定头寸规模方面怎样把握？

- 波动率风险倍数来确定头寸

稳健派

在一次交易中你能承受多少风险？

- 单笔交易的10%

你的系统工作依然稳定，可是你无法避免连亏10次，你能忍受这样的系统吗？

- 可以忍受

你有没有时间进行短线交易？

- 有，但不是必须要进行短线交易

你每年期望赚到交易资本的百分之多少？

- 10~15%

你愿意承受什么样的风险水平？

- 本金的5%

你愿意承受的最大回撤（从最高点到最低点的跌幅）是多少？

- 10%的最大回撤

稳健派

你想在什么样的市场上交易？你对市场的流动性有什么要求？

- 流动性好的市场，波动率较低的目标品种，不加杠杆

你对入市有什么信念？你认为入市有多重要？

- 入市在我的系统里不是很重要，甚至可以采用随机入市策略，但我希望尽量分散化

你怎样考虑停止交易的条件？停止交易后怎样重返市场？你想要什么止损方式？

- 本金安全最重要，只要出现与预期不符的情况就停止交易；触线止损和跟踪窗口综合运用

你如何计划实现盈利？反转止盈、跟踪止盈、技术止盈，设定价格目标止盈？

- 不追求最大化，而追求稳定，因此更多采用均值回复型策略

你在确定头寸规模方面怎样把握？

- 固定额度，充分反散化

哪些要素对你最重要？

...

所有的注意力都在胜率上？！

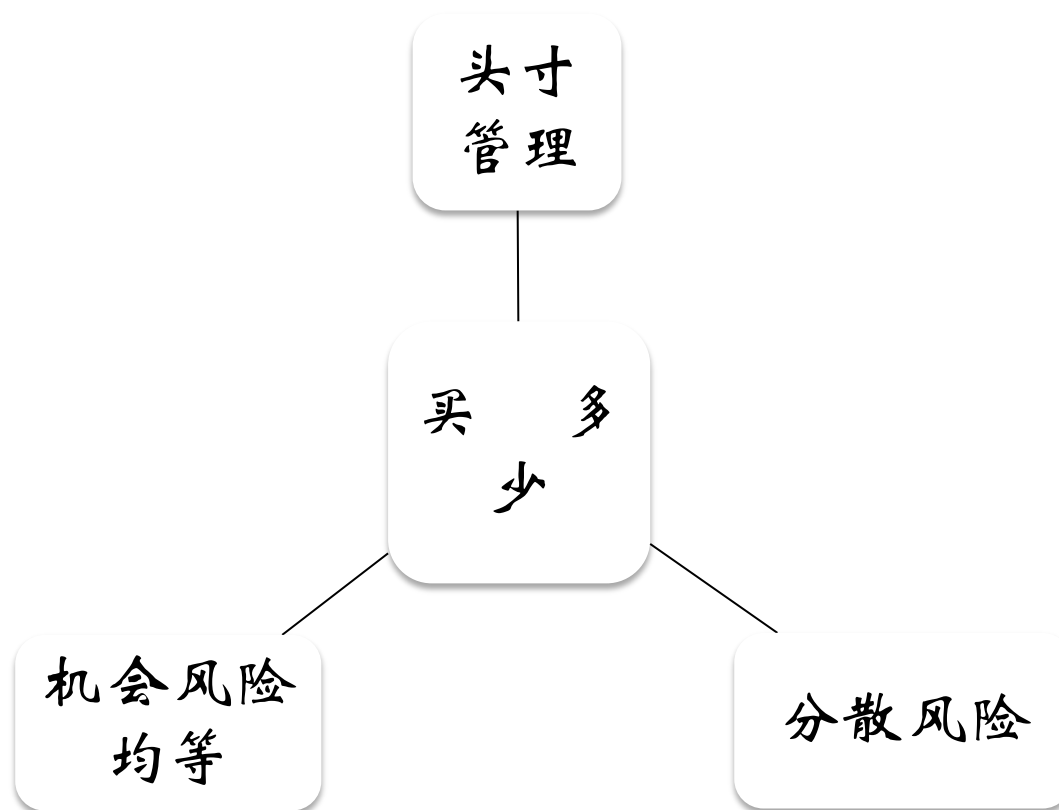
头寸管理

风险控制

比买卖择时更重要的策略要素

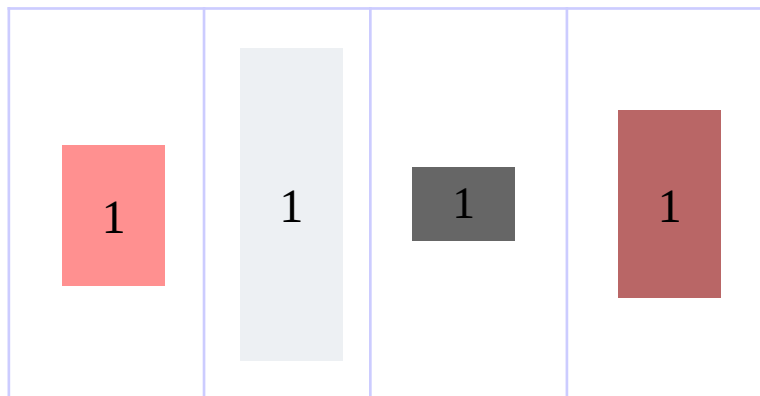
头寸管理

头寸管理的内涵



每个交易单位采用固定金额

资金池：



把资金等分为相同金额的若干份，在出现买入信号的情况下，每份只允许交易一个单位的投资标的（比如1手股票，或是1份期货合约）

优点：

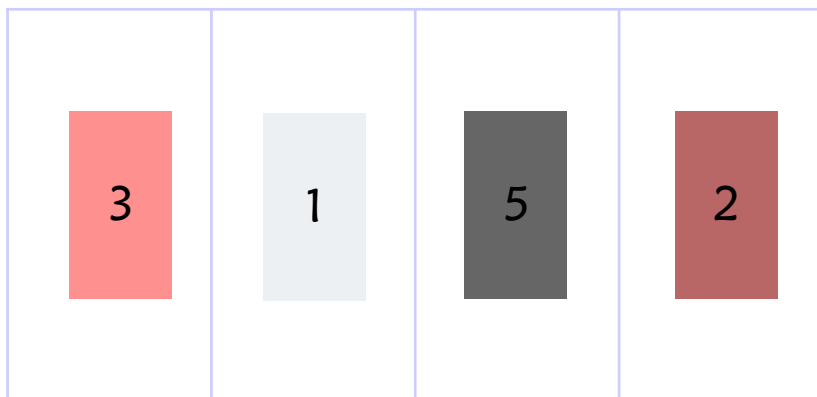
- 不会因一笔交易风险大而拒绝它
- 可以用有限资金开立一个账户并使用这一模型
- 给每笔交易带来最低风险

缺点：

- 将不同的投资标的等同看待
- 对小的交易单位无法快速扩大交易规模
- 小账户有可能承担过大的风险

等价值交易单位模型

资金池：



把资金等分为相同金额的若干份，在出现买入信号的情况下，按该金额计算出每份允许交易的此投资标的单位个数（比如M手股票，或是N份期货合约）

优点：

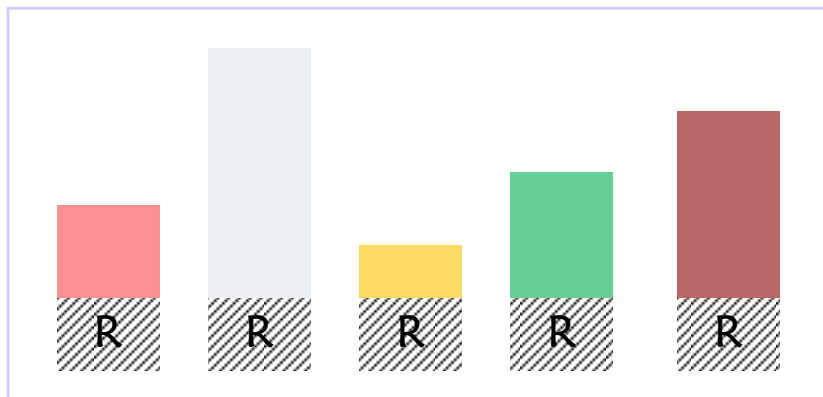
- 赋予资产组合中每一个投资项目相等的权重

缺点：

- 小的投资者只能缓慢地扩大交易规模
- 对每一个单位的不同标的物而言，风险差异可能很大
- 投资通常不能分成相同的单位

百分比风险模型

资金池：



根据每次交易允许承担的最大风险占总资金的比例，以及每个投资标的可接受的最大损失（即初始止损额度R），折算出可建立头寸的单位个数

CPR公式： $P(\text{头寸规模}) = C(\text{总风险}) / R(\text{每股风险})$

优点：

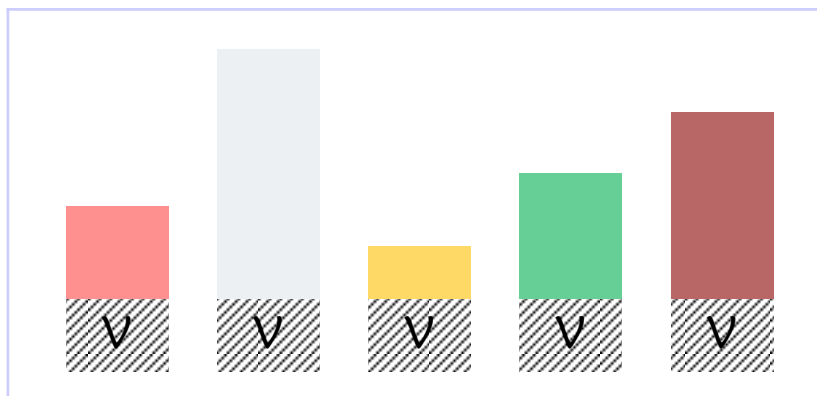
- 允许大账户和小账户都能稳定地增长
- 通过实际的风险承担将资产组合中各组成要素的业绩拉平

缺点：

- 有些交易因为风险太大不得不拒绝考虑
- 由于价格差异的存在，所承担的风险不是实际的风险，而且风险事实上是不完全相等的

百分比波动幅度模型

资金池：



根据每次交易允许承担的最大风险占总资金的比例，以及每个投资标的在一段时间内的价格波动幅度（即可能有利或不利的价格变动范围 V ），折算出可建立头寸的单位个数

优点：

- 允许大账户和小账户都能稳定地增长
- 通过波动幅度将资产组合中各组成要素的业绩拉平
- 在使用较严格止损时无需增加大的头寸就可以将各交易拉平

缺点：

- 有些交易因为风险太大不得不拒绝考虑
- 每日的波动幅度不是实际的风险

案例 – 策略定义

选股条件

类别

取值范围

HS300

交易规则

类别

必选条件

可选条件

买入信号

日线收盘创新高[21日]

卖出信号

信号触发卖出

日线收盘创新低[8日]

等价值交易单位模型



百分比波动幅度模型



结果对比

策略	年化收益	夏普比率	信息率
等价值交易单位模型	13.21%	0.64	0.31
百分比波动幅度模型	14.27%	0.7	0.35

方法很多，选择适合你的最重要

止盈止损

平均波动率

- 一段时间窗口内的波动率平均值
- 波动率：以下最大值
 - 今日最高价减去今日最低价
 - 今日最高价减去昨日收盘价
 - 今日最低价减去昨日收盘价

最大 盈利

- 一笔交易期望获得的最大利润
- 例如，获利10%就退出
- 设置为平均波动率的倍数

回撤 止盈

- 最新高点的固定折回百分比
- 例如，获利10%以上回撤2.5%止盈
- 适合程序化执行

大幅 波动

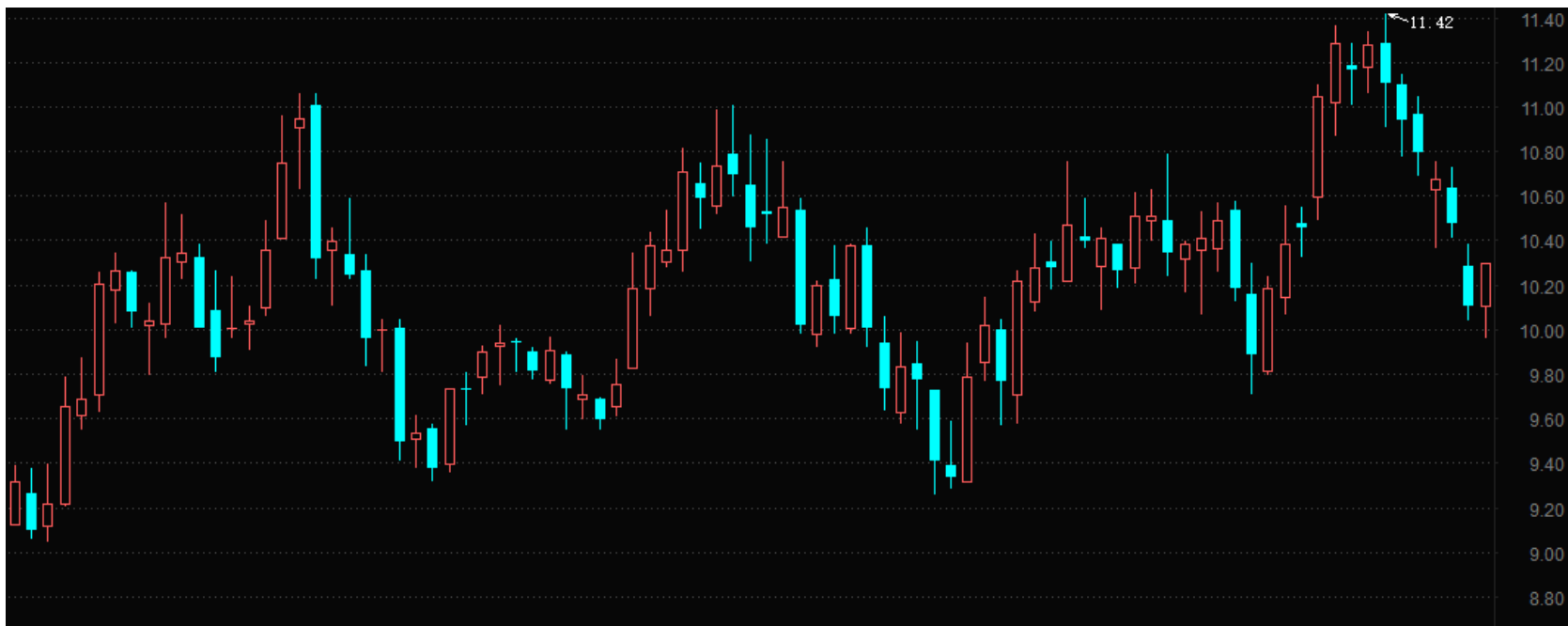
- 当市场出现不利于你的大幅波动时止盈
- 例如，平均波动率为R，当出现2R时止盈
- 不能单独使用，需要保护性止盈

技术 信号

- 均线交叉、停止信号等作为止盈条件
- 例如，5日均线下穿10日或20日均线
- 缺点：导致利润大幅返还

最大盈利

买入：第一根K线收盘



问题：按照最大盈利止盈方法，如何设定止盈线？

止盈线

□ 方法一

- 股价上涨10%止盈

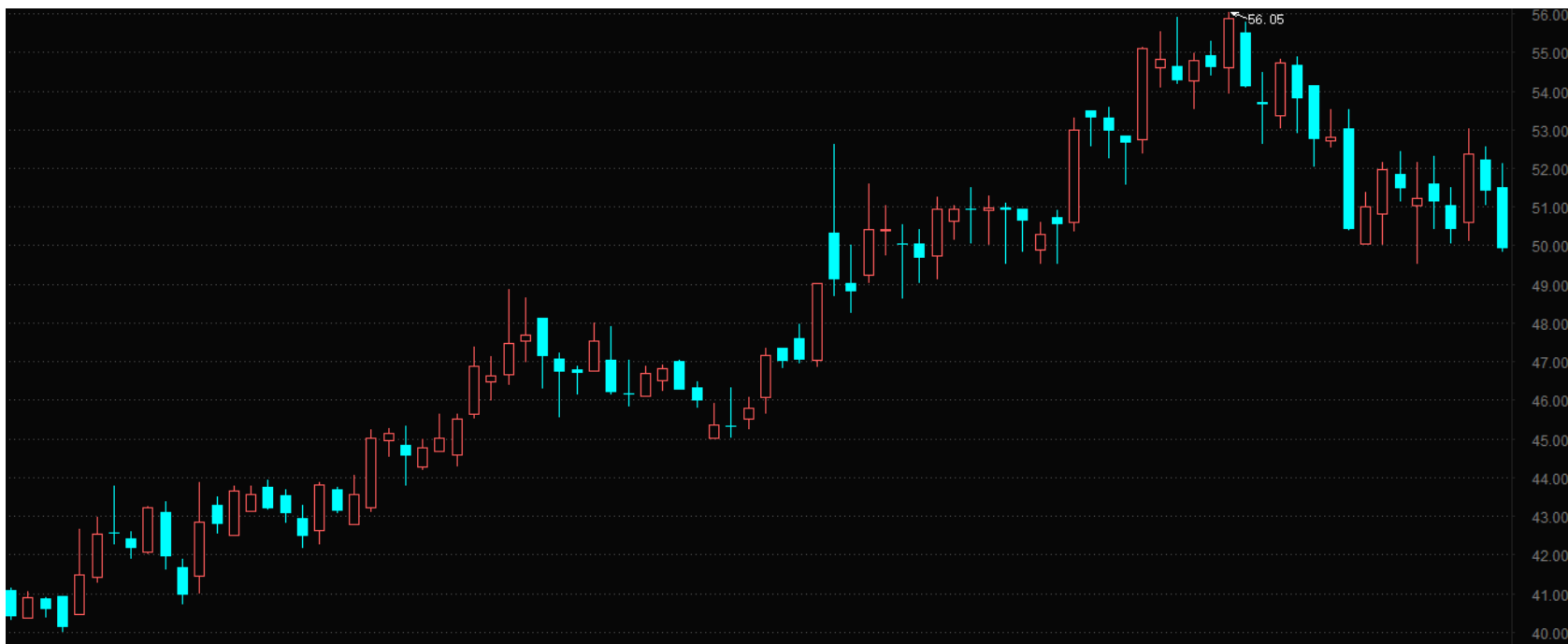
□ 方法二

- 考察股票特征，比如近期的波动情况
- 该股票在上下20%区间内反复震荡
- 止盈线：股价上涨20%止盈

回撤止盈

买入：40元买入

回撤止盈线：上涨20%回撤8%止盈



问题：止盈将发生在哪里？

回撤止盈



➤ 第一个黄圈

- 股价达到48，符合上涨20%以上
- 回撤为6%左右

➤ 第二个黄圈

- 股价达到56，符合上涨20%以上
- 回撤为10%左右

大幅波动

买入：第一根K线收盘



大幅波动发生在最后一根大阴线

波动率的计算窗口

□ 方法一

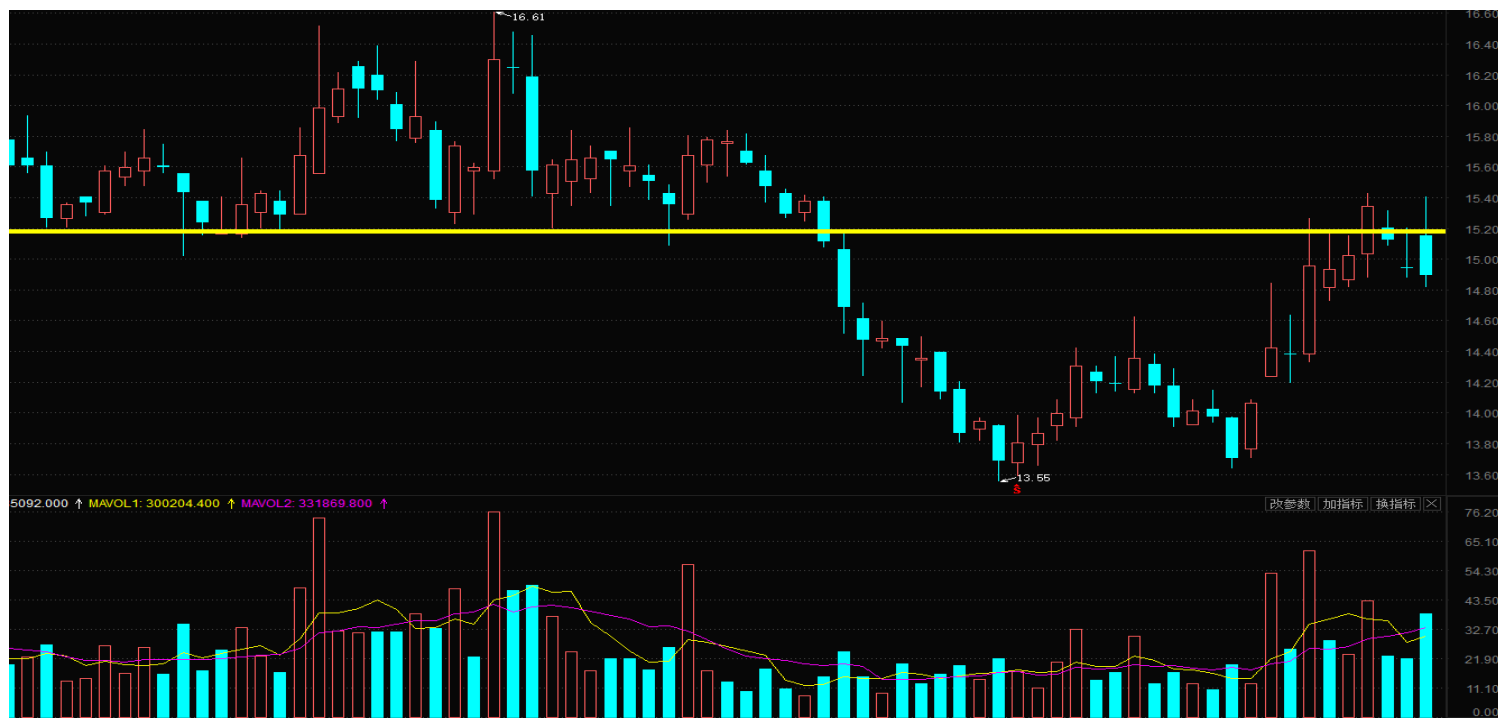
- 计算单个交易日波动率的平均值

□ 方法二

- 计算多个交易日整体波动率的平均值
- 可以应对多日连续下跌的情况

技术信号

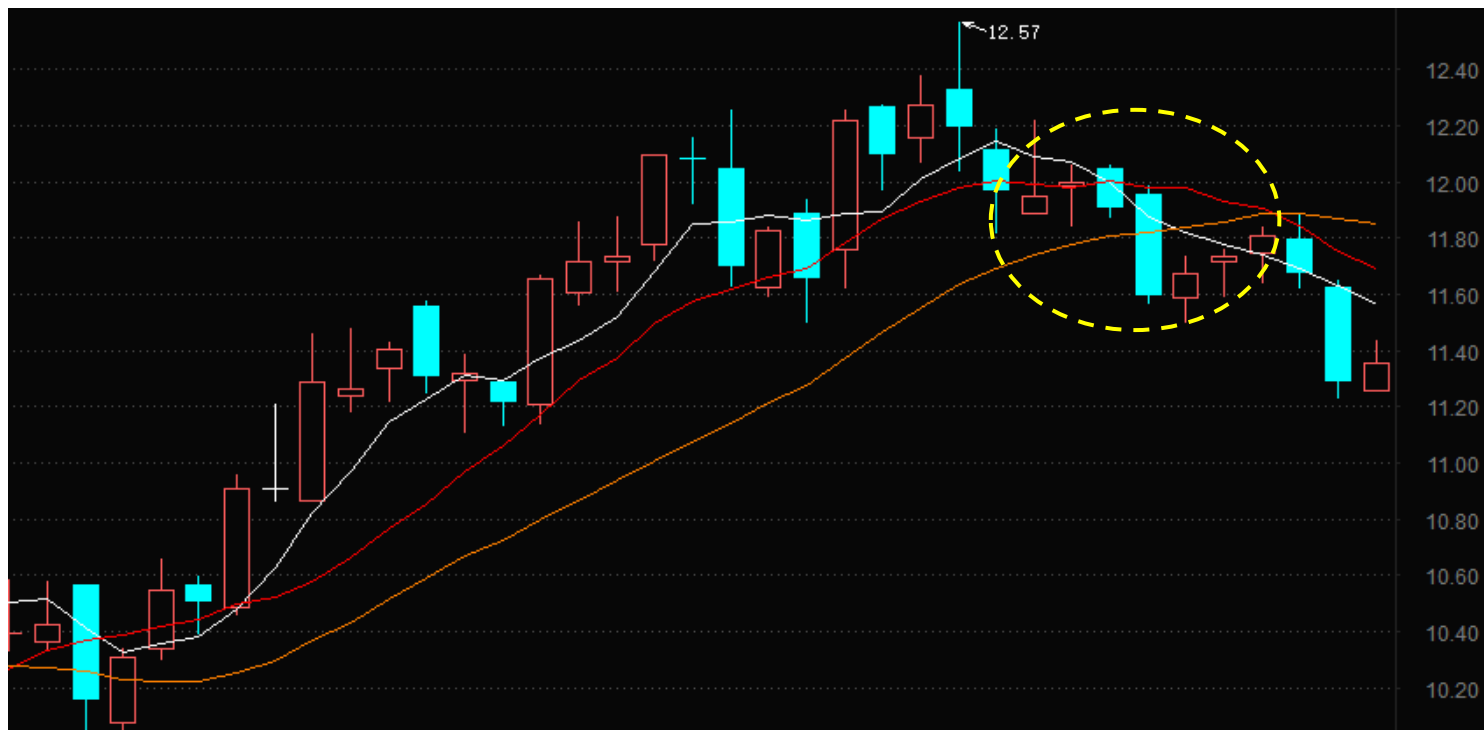
买入：低点13.6元



黄线是一根强压力线，可以设为止盈线

技术信号-均线下穿止盈

买入：低点10.4元



5日均线下穿10日均线和20日均线

最大 亏损

- 一笔交易愿意承担的最大损失
- 例如，亏损到5%止损
- 取值如果比较主观，可能错过反弹

波动 率倍 数

- 止损价设定为平均波动率的倍数
- 例如，平均波动率为R，取止损值为3R
- 避免市场波动噪声

波动 率标 准差

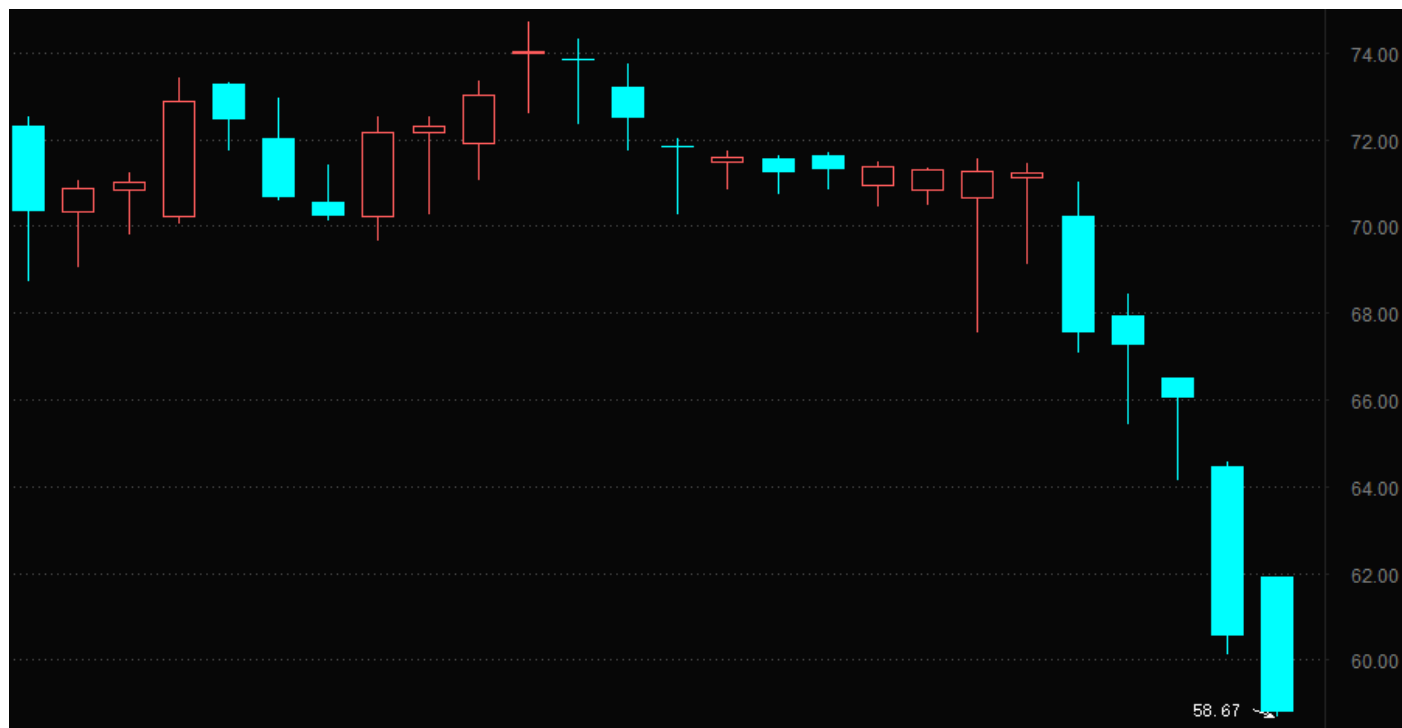
- 止损价设定为波动率的标准差
- 例如，波动率的标准差为D，取止损价为D
- 市场是非标准正态分布，需要10%的修正

技术 信号

- 支撑线、死叉等技术信号作为止损条件
- 例如，跌破支撑线止损
- 判定支撑线需要一定技术能力

最大亏损

买入：第一根K线收盘



问题：最大亏损设定为多少合适？

止损线

□ 方法一

- 通过预期的收益风险比来确定
- 假如收益风险比为4，股票预期收益为20%，则止损线为5%。

□ 方法二

- 考察股票特征，比如近期的波动情况

波动率倍数止损

买入：第一根K线收盘



计算黄框内的平均波动率为4%，则止损可定为8%

平均波动率时间窗口

□ 时间窗口大小

- 时间窗口不能太小
- 建议值：30个交易日

波动率标准差止损

买入：第一根K线收盘



计算黄框内的波动率标准差为3%，则止损可定为6%

技术信号-支撑线止损



绿色线是支撑线，可设为止损线

注意事项

主力故意击穿支撑线，清除浮筹，便于后期拉升。把止损线放到支撑线偏下的地方，以防止主力故意震仓



思考题

- 分析一下自己的交易采取的是哪一种头寸管理模型，或者说接近哪一种模型？
- 在一个量化策略中，止盈值是不是一定要比起止损值大，才能获取正收益？

休息一下
5分钟后回来

上次课思考题

- 均值回复策略的优化要素是什么？
- 趋势跟随策略与均值回复策略能不能同时使用？

实盘能不能上

如何评价和诊断量化策略

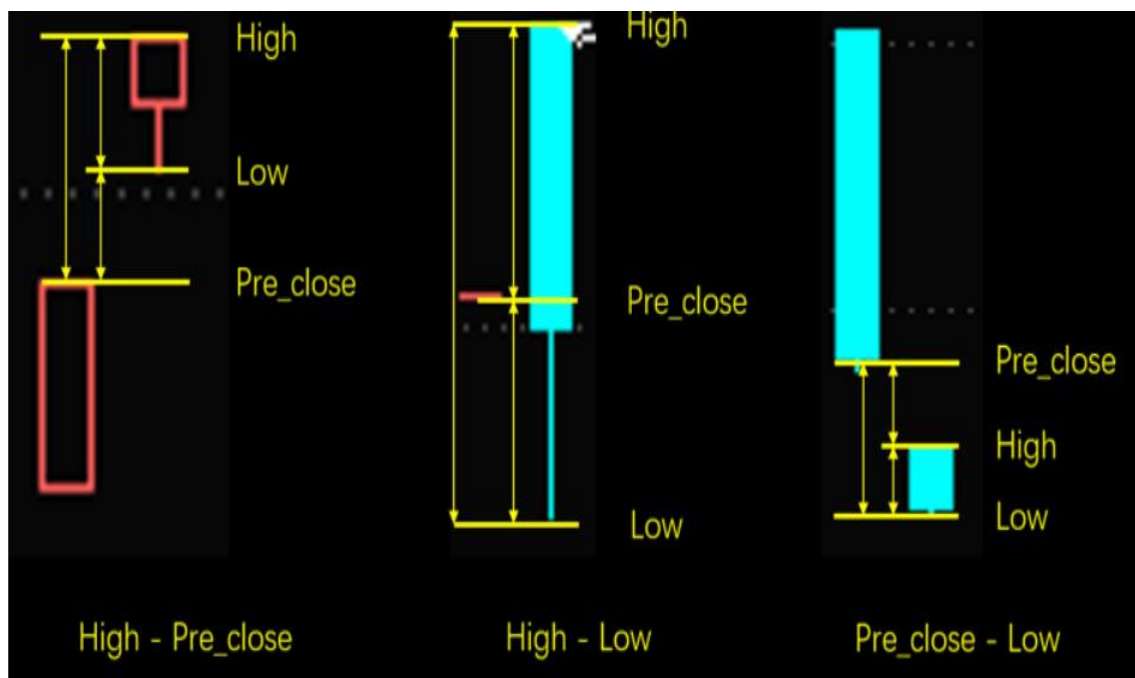
还是先来看一个策略

随机入市策略

- 每次凭掷硬币随机进入市场，或者做多头，或者做空头
- 一旦得到一个退出市场的信号，就基于随机信号再次入市
- 用EMA(ATR,10)指标来确定市场的波动性
- 用这一波动性得数的3倍作为初始止损
- 跟踪止损，只按照对盈利有利的方式移动（多头向上，空头向下）
- 在多个期货市场上运行检验
- 只进行1笔合约的交易 vs. 使用1%风险法则来确定头寸规模

真实波幅

$$\text{TrueRange} = \text{Max}(\text{High} - \text{Low}, | \text{preclose} - \text{High} |, | \text{preclose} - \text{Low} |)$$



ATR与EMA

$$N(ATR) = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n TrueRange_i$$

$$EMA_{today} = a * ATR_{today} + (1 - a) * EMA_{yesterday}$$

1%风险法则

$$U = \frac{C \times 1\%}{NV}$$

其中：

- $C = \text{投入的资本} \times \text{杠杆}$ ，可以理解为可承受的亏损
- 价值量波动性 $NV = \text{波动性代表的货币价值}$
- 波动性 $N = \text{EMA}$

初始止损和跟踪止损

初始止损 【多头】：

$$\text{PriceMark} = \text{Buy Price} - k \times \text{EMA}$$

跟踪止损 【多头】：

$$\text{PriceMark} = \text{MAX}(\text{RealPrice} - k * \text{EMA}, \text{PriceMark})$$

只按照对盈利有利的方向移动

设置全局参数

```
def set_params(context):  
    # 设置合约简称  
    g.future_symbol = 'J'  
    # 当日的主力合约  
    g.future = None  
    # 最近一次交易的合约  
    g.last_future = None  
    # 多头仓位  
    g.long_position = False  
    # 空头仓位  
    g.short_position = False  
    # 设置时间窗口  
    g.atr_window = 10  
    # 波动性倍数  
    g.ema_times = 3  
    # 计算波动性得数的时间窗口  
    g.ema_window = 10  
    # 止损价格  
    g.price_mark = [0, 0]  
    # 头寸风险因子  
    g.pos_factor = 0.01
```

初始化函数

```
def initialize(context):
    # 设置参数
    set_params(context)
    # 设定基准[主力合约]
    set_benchmark(g.future)
    # 开启动态复权模式
    #set_option('use_real_price', True)

    # 设定账户为金融账户
    set_subportfolios([SubPortfolioConfig(cash=context.portfolio.starting_cash,
type='index_futures')])
    # 期货类每笔交易时的手续费是：买入时万分之0.23,卖出时万分之0.23,平今仓为万分之23
    set_order_cost(OrderCost(open_commission=0.000023,
close_commission=0.000023,close_today_commission=0.0023), type='index_futures')
    # 设定保证金比例
    set_option('futures_margin_rate', 0.15)
    # 开盘前运行
    run_daily( before_market_open, time='before_open', reference_security=g.future)
    # 开盘时运行
    run_daily( market_open, time='every_bar', reference_security=g.future)
    # 收盘后运行
    run_daily( after_market_close, time='after_close', reference_security=g.future)
```

移动止损

```
# 最近1个K线的收盘价
close_price = attribute_history(g.future , 1, '1m', 'close').values[0]

if g.long_position:
    # 多头仓位上浮止损线
    g.price_mark[0] = max(close_price - g.price_mark[1], g.price_mark[0])
    # 最新价触发止损
    if get_current_data()[g.future].last_price < g.price_mark[0]:
        order_target(g.future, 0, side = 'long')
        g.long_position = False

if g.short_position:
    # 空头仓位下调止损线
    g.price_mark[0] = min(close_price + g.price_mark[1], g.price_mark[0])
    # 最新价触发止损
    if get_current_data()[g.future].last_price > g.price_mark[0] :
        order_target(g.future, 0, side = 'short')
        g.short_position = False
```

开仓

开仓信号：模拟随机掷硬币，0是开空仓，1是开多仓

```
open_signal = random.randint(0, 1)
```

多头开仓

```
if open_signal == 1:
```

```
    # 确定开仓头寸
```

```
    unit = get_unit(context.portfolio.total_value,ATR,g.future_symbol)
```

```
    order(future,unit,side='long')
```

```
    if context.portfolio.positions[future].total_amount>0:
```

```
        g.price_mark = [context.portfolio.long_positions[future].price -
```

```
            g.ema_times*EMA, g.ema_times*EMA]
```

```
        g.long_position = True
```

```
        g.last_future= future
```

空头开仓

```
elif open_signal == 0:
```

```
    unit = get_unit(context.portfolio.total_value,ATR,g.future_symbol)
```

```
    order(future,unit,side='short')
```

```
    if context.portfolio.short_positions[future].total_amount > 0:
```

```
        g.price_mark = [context.portfolio.short_positions[future].price +
```

```
            g.ema_times*EMA, g.ema_times*EMA]
```

```
        g.short_position = True
```

```
        g.last_future= future
```

计算ATR和EMA

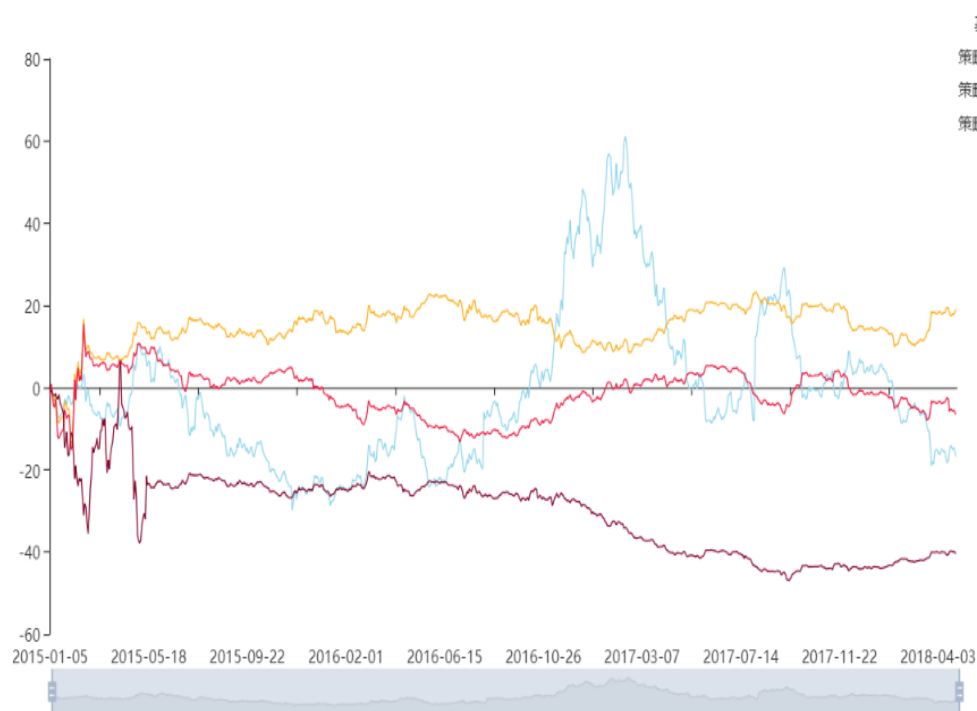
```
# 查询历史数据
price_list = attribute_history(g.future, g.atr_window+1+g.ema_window-1, '1d',
['close','high','low'])

#计算EMA
def get_EMA(price_list):
    atr_list = []
    # 计算连续n日的ATR
    for i in range(0, g.ema_window):
        atr_list.append(get_ATR(price_list[i: g.atr_window+i+1],g.atr_window))

    # 计算EMA(ATR, n)
    EMA = pd.ewma(DataFrame({"atr":atr_list}), g.ema_window)['atr'].iloc[-1]

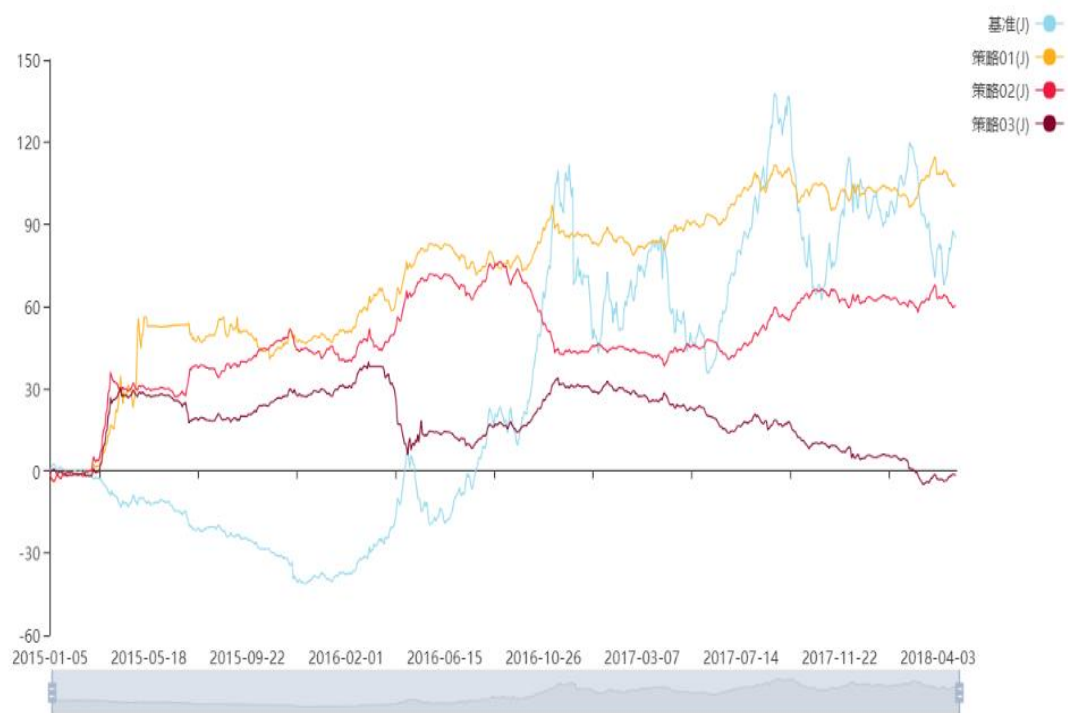
# 计算ATR
def get_ATR(price_list):
    TR_list = [max(price_list['high'].iloc[i]-
                    price_list['low'].iloc[i],abs(price_list['high'].iloc[i]-price_list['close'].iloc[i-1]),abs(price_list['close'].iloc[i-1]-price_list['low'].iloc[i])) for i in range(1,
                    g.atr_window+1)]
    ATR = np.array(TR_list).mean()
    return ATR
```

橡胶



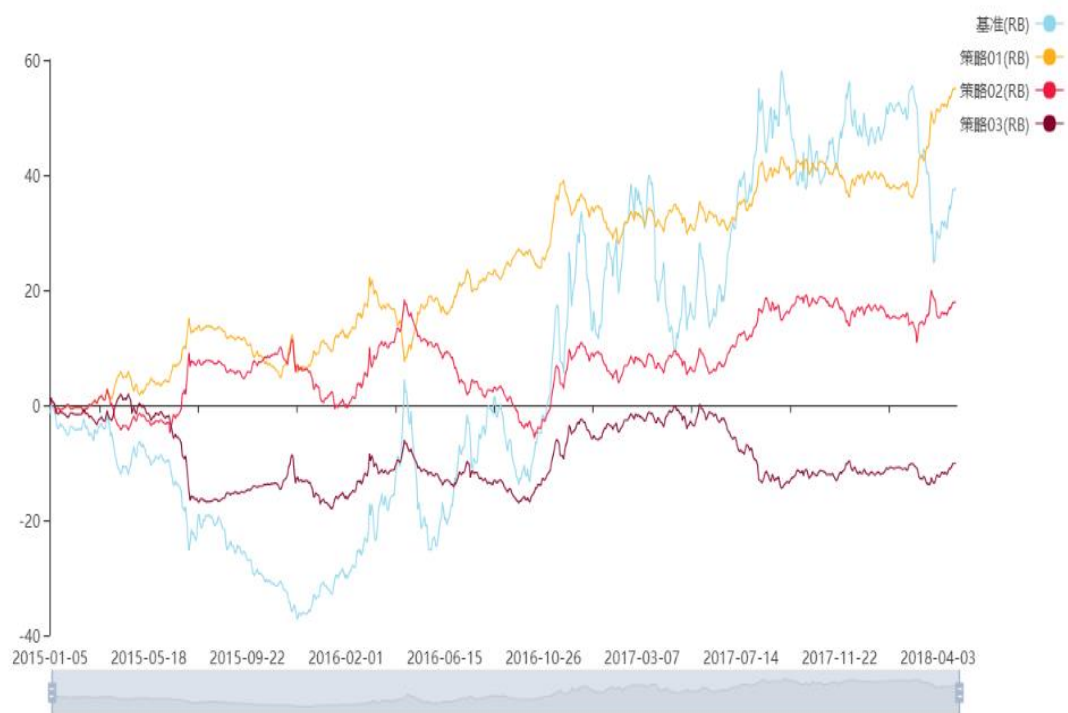
	年化	夏普	最大回撤	总收益
橡胶(RU)	-5.50%	-0.139	48.78%	-16.74%
策略01(RU)	5.54%	0.107	13.8%	19.07%
策略02(RU)	-2.07%	-0.397	24.61%	-6.55%
策略03(RU)	-14.77%	-0.740	49.98%	-40.39%

焦炭



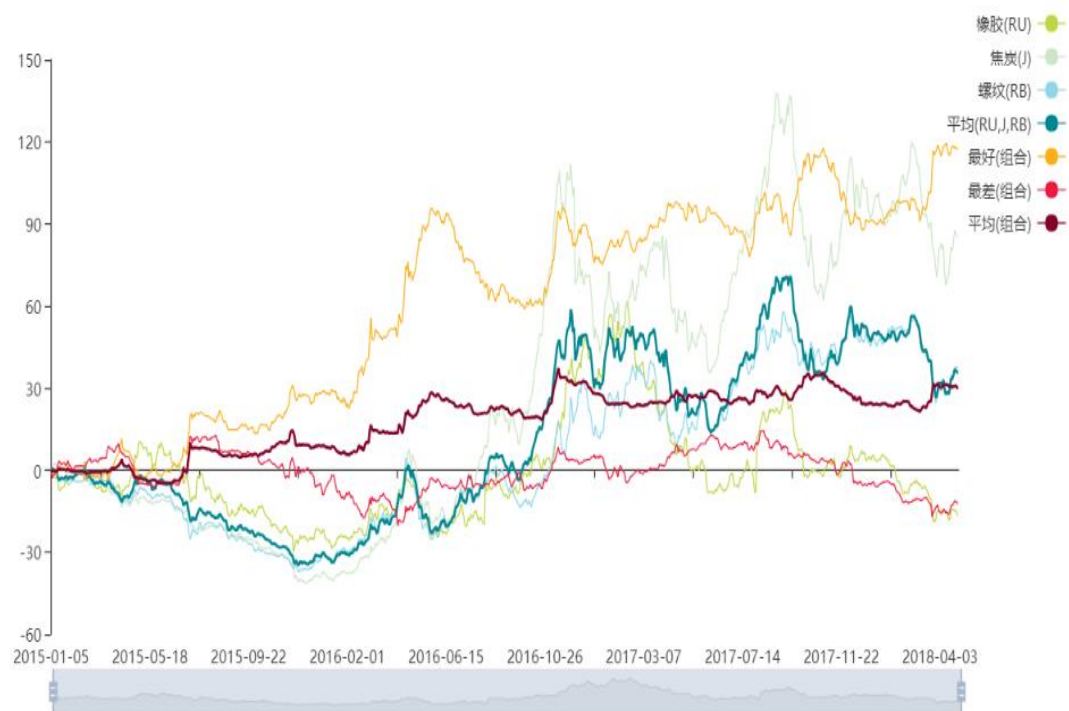
	年化	夏普	最大回撤	总收益
焦炭(J)	20.94%	0.413	34.96%	85.03%
策略01(J)	24.77%	1.392	9.92%	104.63%
策略02(J)	15.69%	1.058	21.6%	60.26%
策略03(J)	-0.48%	-0.363	31.88%	-1.55%

螺纹钢



	年化	夏普	最大回撤	总收益
螺纹(RB)	10.41%	0.333	38.57%	37.78%
策略01(RB)	14.52%	1.147	12.03%	55.08%
策略02(RB)	5.23%	0.126	20.27%	17.15%
策略03(RB)	-3.24%	-0.783	19.55%	-10.11%

组合



	年化收益	夏普	最大回撤	总收益
橡胶(RU)	-5.50%	-0.139	48.78%	-16.74%
焦炭(J)	20.94%	0.413	34.96%	85.03%
螺纹钢(RB)	10.41%	0.333	38.57%	37.78%
基准平均	9.80%	0.271	34.81%	35.35%
组合	8.38%	0.729	11.59%	29.75%

思考题

- ☐ 主力合约移仓换月怎么处理？
- ☐ 复权有没有必要？

如何评价

□ 夏普比率

- 风险与收益的权衡
- 索提诺比率

□ 最大回撤

- 最坏的情况

□ 年化收益

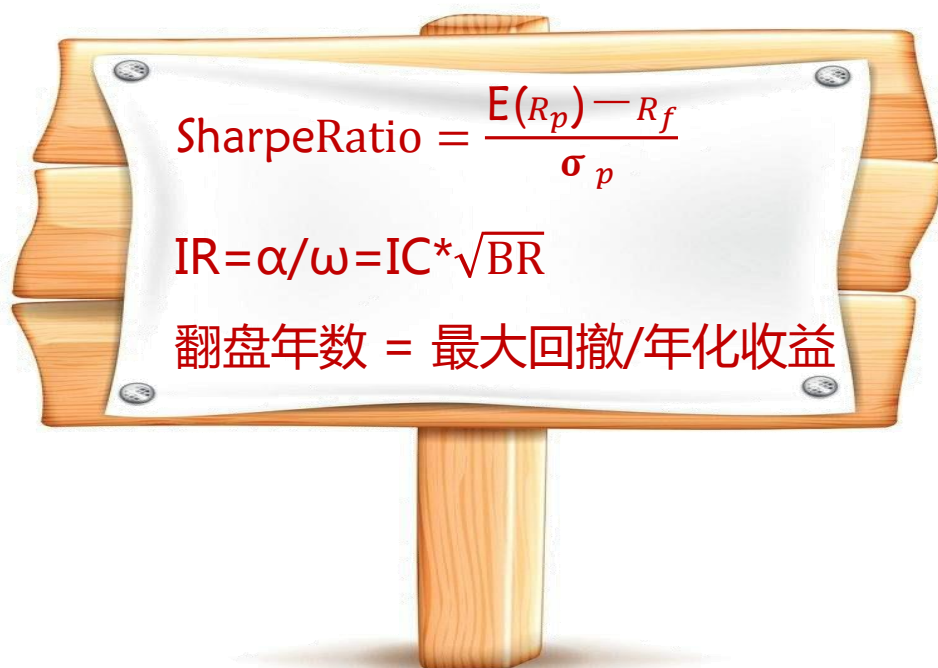
- 按复利计算

□ 心理因子

- 舒适度

□ 信息率

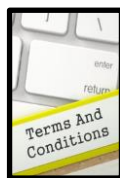
- 投资经理的能力



量化系统工作过程



策略制定



行情判断



股票池筛选



信号产生



头寸管理



交易执行



人工干预



数据



评价和优化

投资交易模型基本研发流程



运气or实力

回测阶段不足200次交易

经验值最低也需要70次

停牌也能成交

还有临时停牌

涨停也能买？！

跌停也能卖？！

ST的票5%不算涨跌停

还有新股哦

单笔成交量超过当日
该股票成交量的10%

进得去出不来

日内出的信号以开盘价成交

肿么做到的呢？

收盘价能成交吗？

这个需要具体分析

相同条件每次回测结果不一致

可以解释吗？

管理好你的期望

大数据和AI能帮到你吗

颤抖吧交易员 vs. 颤抖吧AI



数据驱动的利弊

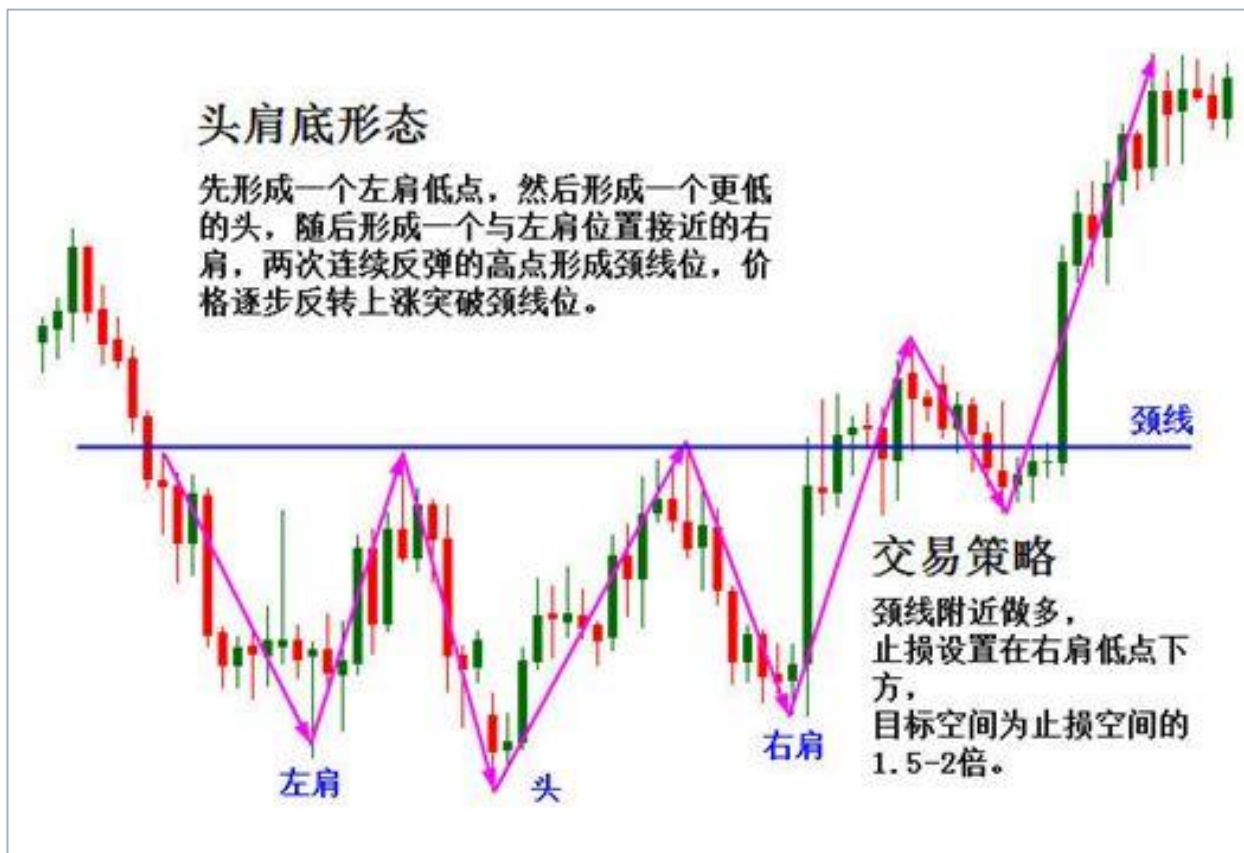
商品市场品种间相关性

	RB	HC	J	JM	I	V	L	PP	TA	CU	AL	ZN	PB	M	RM	Y	P	OI
RB	1.00	0.93	0.67	0.64	0.74	0.64	0.55	0.51	0.60	0.60	0.46	0.49	0.54	0.28	0.40	0.43	0.37	0.39
HC	0.93	1.00	0.66	0.60	0.73	0.62	0.52	0.49	0.58	0.54	0.42	0.47	0.48	0.29	0.37	0.43	0.39	0.39
J	0.67	0.66	1.00	0.80	0.59	0.57	0.48	0.45	0.43	0.44	0.36	0.38	0.38	0.24	0.35	0.39	0.33	0.33
JM	0.64	0.60	0.80	1.00	0.60	0.52	0.50	0.50	0.45	0.53	0.40	0.36	0.36	0.15	0.24	0.40	0.36	0.35
I	0.74	0.73	0.59	0.60	1.00	0.55	0.58	0.49	0.65	0.60	0.43	0.51	0.50	0.17	0.23	0.41	0.35	0.36
V	0.64	0.62	0.57	0.52	0.55	1.00	0.73	0.67	0.55	0.56	0.36	0.52	0.53	0.42	0.44	0.48	0.41	0.47
L	0.55	0.52	0.48	0.50	0.58	0.73	1.00	0.84	0.61	0.58	0.31	0.48	0.49	0.39	0.42	0.47	0.43	0.44
PP	0.51	0.49	0.45	0.50	0.49	0.67	0.84	1.00	0.58	0.61	0.33	0.46	0.46	0.44	0.45	0.45	0.43	0.46
TA	0.60	0.58	0.43	0.45	0.65	0.55	0.61	0.58	1.00	0.50	0.33	0.47	0.46	0.29	0.38	0.53	0.47	0.53
CU	0.60	0.54	0.44	0.53	0.60	0.56	0.58	0.61	0.50	1.00	0.57	0.65	0.67	0.37	0.38	0.41	0.37	0.37
AL	0.46	0.42	0.36	0.40	0.43	0.36	0.31	0.33	0.33	0.57	1.00	0.59	0.51	0.27	0.33	0.34	0.33	0.29
ZN	0.49	0.47	0.38	0.36	0.51	0.52	0.48	0.46	0.47	0.65	0.59	1.00	0.77	0.34	0.43	0.46	0.42	0.46
PB	0.54	0.48	0.38	0.36	0.50	0.53	0.49	0.46	0.46	0.67	0.51	0.77	1.00	0.42	0.48	0.37	0.31	0.39
M	0.28	0.29	0.24	0.15	0.17	0.42	0.39	0.44	0.29	0.37	0.27	0.34	0.42	1.00	0.86	0.57	0.52	0.57
RM	0.40	0.37	0.35	0.24	0.23	0.44	0.42	0.45	0.38	0.38	0.33	0.43	0.48	0.86	1.00	0.58	0.51	0.56
Y	0.43	0.43	0.39	0.40	0.41	0.48	0.47	0.45	0.53	0.41	0.34	0.46	0.37	0.57	0.58	1.00	0.90	0.92
P	0.37	0.39	0.33	0.36	0.35	0.41	0.43	0.43	0.47	0.37	0.33	0.42	0.31	0.52	0.51	0.90	1.00	0.85
OI	0.39	0.39	0.33	0.35	0.36	0.47	0.44	0.46	0.53	0.37	0.29	0.46	0.39	0.57	0.56	0.92	0.85	1.00

资料来源：Wind资讯，申万期货研究所

务实的做法

□ 传感器 VS. 大脑



预告片

第五课 量化交易系统的工程实现

1. 复利与不复利
2. 复权的秘密和实践
3. 基于消息系统的分布式量化交易系统
4. 如何抓取行情和财报数据
5. 实用量化交易系统的存储解决方案
6. 仓位控制的工程实现
7. 全套解决方案的工程基础：Linux/Mongo DB/Kafka/Python/Docker

第六课 进入专业量化赛道的必修课

1. 深入讨论两个实战量化策略
2. 最根本的数据处理 – level1 tick
3. 量化策略的完整研发流程
4. 如何优化你的量化策略：再谈人工智能
5. 预告：你未来必踩的坑 – 怎么上实盘？

参考书（课外读物）

□ 《打开量化投资的黑箱》

Inside the Black'Box:A Simple Guide to Quantitative and High-Frequency Trading

作者：里什·纳兰 (Rishi K.Narang)

出版社：机械工业出版社；第2版 (2016年5月1日)

□ 《主动投资组合管理:创造高收益并控制风险的量化投资方法》

Active Portfolio Management: A Quantitative Approach for Providing Superior Returns and Controlling Risk (2th Edition)

作者：理查德 C.格林诺德 (Richard C.Grinol，雷诺德 N.卡恩 (Ronald N.Kahn)，李腾 (译者)

出版社：机械工业出版社；第1版 (2014年9月1日)

□ 《威科夫操盘法》

Wyckoff Trading Tools and Techniques

作者：[孟洪涛](#) ([Edward Meng](#))

出版社：山西人民出版社；第1版 (2016年10月1日)

□ 《证券分析》

Security Analysis: Sixth Edition

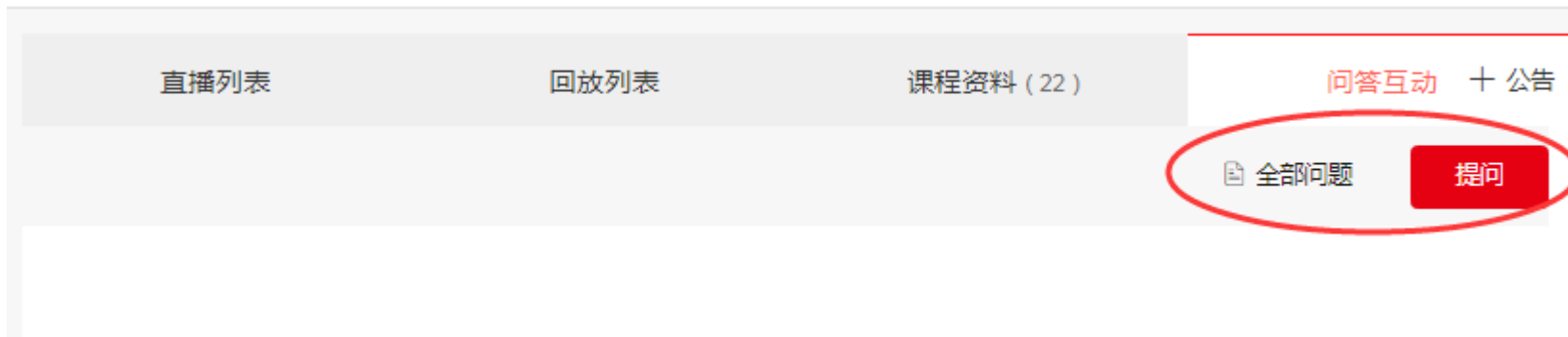
作者：本杰明·格雷厄姆 (Benjamin Graham)，戴维·多德 (David L. Dodd)

出版社：中国人民大学出版社；第1版 (2013年4月1日)

问答互动

在所报课的课程页面，

- 1、点击“全部问题”显示本课程所有学员提问的问题。
- 2、点击“提问”即可向该课程的老师 and 助教提问问题。



联系我们

小象学院：互联网新技术在线教育领航者

— 微信公众号：**小象学院**



THANKS