



程序化交易

吴述金

华东师范大学统计学院

sjwu@stat.ecnu.edu.cn



第5章 10种经典程序化交易策略

5.1 套利策略

5.2 均线策略

5.3 Alpha对冲策略

5.4 集合竞价选股策略

5.5 多因子策略

5.6 网格交易法

5.7 指数增强策略

5.8 跨品种套利策略

5.9 跨期套利策略

5.10 海龟交易法



5.1 套利策略

套利策略是在金融市场利用某些金融产品价格暂时不一致的机会获得收益的策略。当这种价格的变动产生无风险收益时，称无风险套利策略。这种套利机会很少，一旦出现立即消失。套利策略是程序化交易最早使用的交易策略，也是最成功的程序化交易策略之一。



5.1 套利策略

例5.1 以ino.com网站2021年3月16日（美国东部时间）汇率牌价汇率中三角套利为例介绍套利策略。

Realtime Foreign Exchange	Last Price	Time
GBPUSD	1.390100	Mar 16, 7:57PM EDT
EURUSD	1.190130	Mar 16, 7:57PM EDT
EURGBP	0.856125	Mar 16, 7:57PM EDT



5.1 套利策略

套利操作：

1. 用100万欧元购买119.013万美元；
2. 用119.013万美元购买购买856147.04英镑；
3. 用85.614704万英镑购买1000025.74欧元。

经过上述三步操作，100万欧元可以获得25.74欧元收益。



5.1 套利策略

套利条件：

1. 金融市场是完备的，以便可以构造出必须的投资组合；
2. 当有交易成本时，金融产品的波动率需要足够大，足以覆盖交易成本；
3. 由于套利机会稍纵即逝，套利策略使用者的交易速度必须足够快。



5.1 套利策略

点差对外汇三角套利策略的影响

套利策略常在外汇市场使用。与股票需要交印花税和手续费不同，外汇交易不需要交印花税，也没有手续费。外汇做市商和投资公司的利润全部来自于外汇买卖的点差。不同做市商和投资公司，即不同的平台，其点差也不同。香港的投资公司一般都要求7个点以上，而英美投资公司的往往要求在2至5个点，这里每个点表示万分之一。



5.1 套利策略

买入价 = 汇率收盘价 + 点差/20000

卖出价 = 汇率收盘价 - 点差/20000



5.1 套利策略

点差对外汇三角套利的的影响

点差	EUR	USD	GBP	EUR	盈利
0	1000000	1190130	856147.04	1000025.74	25.74
0.02	1000000	1190129	856145.70	1000023.01	23.01
0.2	1000000	1190120	856133.69	999998.47	-1.53
2	1000000	1190030	856013.52	999753.01	-246.99
7	1000000	1189780	855679.82	999071.57	-928.43



5.2 均线策略

1962年7月，美国投资专家Joseph E. Granville 在《*New Strategy of Daily Stock Market Timing for Maximum Profit*》中提出了著名的Granville八大买卖法则。只利用股价和均线进行买卖择时，方法简单有效。一经提出，迅速受到市场追捧。尤其是其中的“金叉”和“死叉”信号，更是沿用至今。



5.2 均线策略

Granville八大买卖法则：

买1： 均线整体上行，股价由下至上上穿均线，此为黄金交叉，简称金叉，形成第一个买点。

买2： 股价出现下跌迹象，但尚未跌破均线，此时均线变成支撑线，形成第二个买点。

买3： 股价仍处于均线上方，但呈现急剧下跌趋势。当跌破均线时，出现第三个买点。

买4： （右侧）股价和均线都处于下降通道，且股价处于均线下方，严重远离均线，出现第四个买点。



5.2 均线策略

- 卖1：**均线由上升状态变为缓慢下降的状态，股价也开始下降。当股价跌破均线时，此为死亡交叉，简称死叉，形成第一个卖点。
- 卖2：**股价仍处于均线之下，但股价开始呈现上涨趋势，当股价无限接近均线但尚未突破时，此时均线变成阻力线，形成第二个卖点。
- 卖3：**股价突破均线，处于均线上方。但持续时间不长，股价开始下跌，直至再一次跌破均线，此为第三个卖点。
- 卖4：**（左侧）股价和均线都在上涨，股价上涨的速度远快于均线上涨的速度。当股价严重偏离均线时，出现第四个卖点。

5.2 均线策略

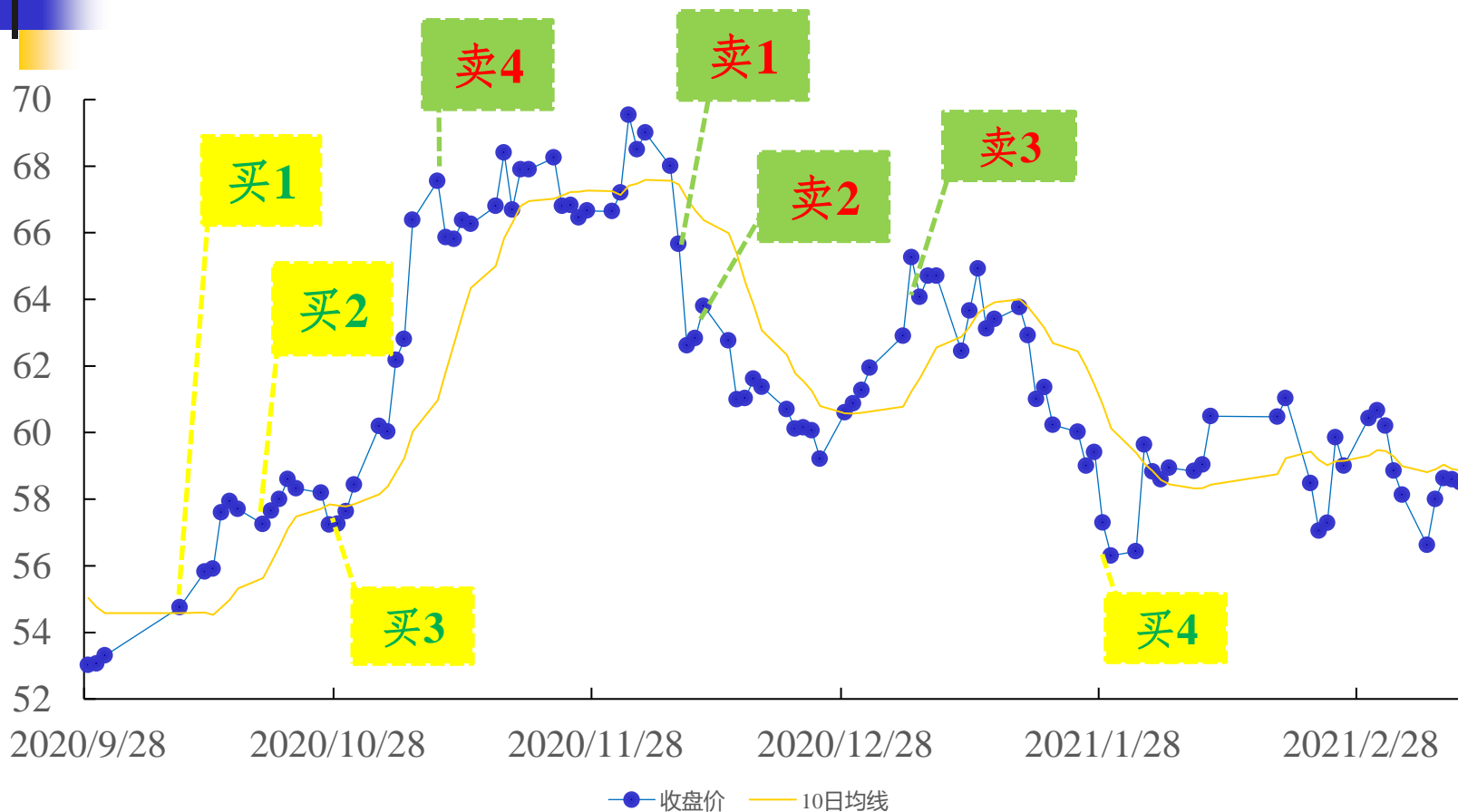


图5.1 格力电器（000651）2020/9/28至2021/2/28买卖信号



5.2 均线策略

均线策略的原理：

Shiller (1981)在研究中发现，资产的长期价格呈现均值回复的特征，即从长期来看，**资产的价格会回归均值**。这也是均线理论被广泛应用的前提。

Robert J. Shiller (1981). Does stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? The American Economic Review, 71(3): 421-436.



5.2 均线策略

均线策略的缺陷：

均线是一段历史数据的平均值，其在应用过程中存在最大的问题就是**滞后性**。当出现买入或卖出信号时，最佳时机可能早已过去。这样一买一卖不仅没有盈利，反而会出现亏损。



5.2 均线策略

均线策略的改进:

1. 调整计算均线的周期 N
2. 对均线的计算方法进行改进
3. 采用双均线策略



5.3 Alpha对冲策略

Alpha对冲策略：

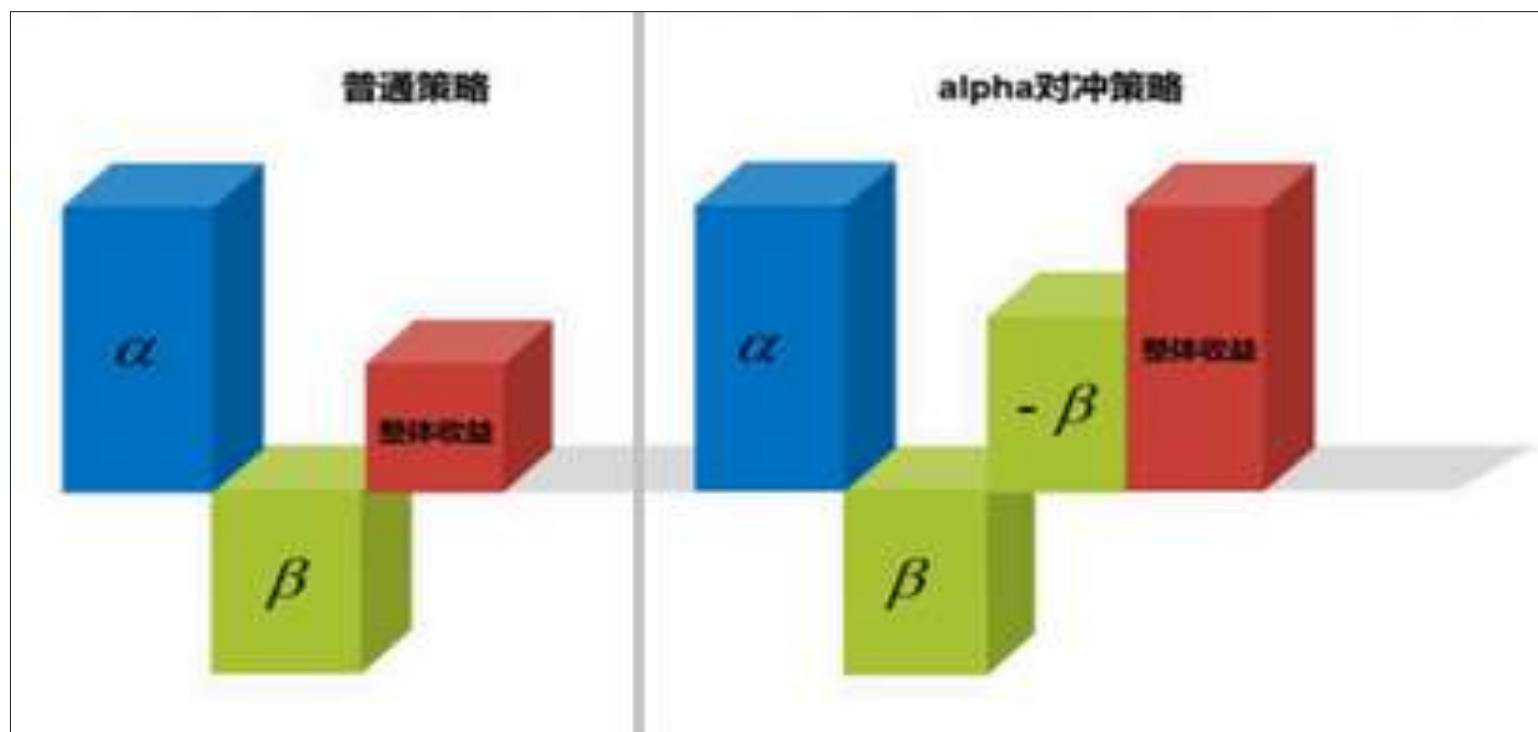
1968年美国经济学家Michael Jensen提出了带有Alpha指数的模型：

$$r_p = \alpha + \beta(r_m - r_f) \quad (5.2)$$

Alpha对冲策略将市场性风险对冲掉，只剩下Alpha收益，整体收益完全取决于投资者自身的能力水平，与市场无关。目前，有许多私募基金采用Alpha对冲策略。

5.3 Alpha对冲策略

所谓的Alpha对冲策略，是指利用模型(5.2)将Beta收益对冲掉，只获取Alpha收益，如下图所示。





5.3 Alpha对冲策略

Alpha对冲策略的对冲方法：

在股票市场中，Alpha对冲策略常采用股指期货做对冲。在股票市场上做多头，在期货市场上做股指期货空头。当股票现货市场亏损时，可以通过期货市场弥补亏损；当期货市场亏损时，可以通过股票现货市场弥补亏损。



5.3 Alpha对冲策略

Alpha对冲策略能否成功，主要取决于以下几点：

- 获取到的Alpha收益是否足够高，能否超过无风险利率以及指数；
- 期货和现货之间的基差变化；
- 期货合约的选择。



5.3 Alpha对冲策略

Alpha对冲策略的收益情况：

目前Alpha对冲策略主要用于各类基金中。国际上比较知名的桥水基金、AQR基金等都采用过这种策略。国内也有许多利用Alpha对冲策略的基金，比如海富通阿尔法对冲混合、华宝量化对冲混合等，近一年平均收益率在36.70%左右。



5.4 集合竞价选股策略

集合竞价：

所谓**集合竞价**，就是在交易日还没有开盘之前，可以根据前一天的收盘价和投资者对当日股市的预测价格，在集合竞价时间里下单，按照“价格优先，时间优先”的原则计算出最大成交量的价格，这个价格就是集合竞价的成交价格，而这个过程被称为集合竞价。



5.4 集合竞价选股策略

集合竞价示例

序号	买价	买量	累计买量	卖价	卖量	累计卖量
1	9.99	30	30	9.91	50	50
2	9.97	20	50	9.92	20	70
3	9.96	40	90	9.94	10	80
4	9.95	50	140	9.96	30	110
5	9.93	10	150	9.97	40	150
6	9.91	20	170	9.99	60	210
7	9.9	50	220	10.01	70	280
8	9.88	80	300	10.04	80	360



5.4 集合竞价选股策略

集合竞价选股策略：

集合竞价选股策略是基于股票开盘价与当天走势关系而设计的一种交易策略，即选取那些利用开盘价信息可以带来持有收益的股票，平仓那些基于开盘价信息可能带来持有亏损的股票。



5.4 集合竞价选股策略

集合竞价选股策略示例：

- 获取沪深300的成份股数据，并统计其30天内开盘价大于前收盘价的天数，并在该天数大于阈值18的时候加入股票池。
- 对不在股票池的股票平仓，并等权配置股票池的标的股票，每次交易间隔1个月。



5.4 集合竞价选股策略

集合竞价选股策略的缺陷：

开盘价对股票未来走势确实有一定的预测作用，但是由于开盘的集合竞价阶段参与者相对较少，因此开盘价也容易受到不良因素的影响，产生有污染的开盘价，进而导致集合竞价选股策略失效。



5.5 多因子策略

常用的多因子模型

模型	提出年份	所含因子
Fama-French三因子	1993	市场、规模、价值
Carhart四因子	1997	市场、规模、价值、动量
Novy-Marx四因子	2013	市场、规模、价值、盈利
Fama-French五因子	2015	市场、规模、价值、盈利、投资
Hou-Xue-Zhang四因子	2015	市场、规模、盈利、投资
Stambaugh-Yuan四因子	2017	市场、规模、管理、表现
Daniel-Hirshleifer-Sun三因子	2020	市场、长周期行为、短周期行为



5.5 多因子策略

- **Fama-French三因子模型**

Fama等人在CAPM的基础上，加入了规模因子(SMB)和价值因子(HML)，提出了三因子模型：

$$E[r_i] = r_f + \beta_{i,MKT}(E[r_m] - r_f) + \beta_{i,SMB}E[r_{SMB}] + \beta_{i,HML}E[r_{HML}]$$

为了构建价值因子和规模因子，Fama选择市
值和账面市值比（book-to-market，简记BM）两
个指标进行双重排序。



5.5 多因子策略

- **按市值和账面市值比双重排序**

按照市值大小，将股票分为大市值G组和小市值S组；按照账面市值比（book-to-market），将股票分为BM高于70%分位数的H组，BM低于30%分位数的L组，以及BM处于二者之间的记为M组。如表5.6所示。



5.5 多因子策略

表5.6 按照市值和账目市值比分组

BM分组 市值分组	H	M	L
G	GH	GM	GL
S	SH	SM	SL



5.5 多因子策略

利用表5.6的分组，构建规模因子和价值因子如下：

$$SMB = \frac{1}{3}(SH + SM + SL) - \frac{1}{3}(GH + GM + GL)$$

$$HML = \frac{1}{2}(SH + GH) - \frac{1}{2}(SL + GL)$$

上式表明，规模因子是三个小市值组合的算术平均减去三个大市值组合的算术平均；价值因子是两个高BM组合的算术平均减去两个低BM组合的算术平均。



5.5 多因子策略

对于Fama-French三因子模型，几乎所有股票在绝大部分时间里都会存在一个alpha截距项，即：

$$r_i = \alpha + r_f + \beta_{i,MKT} (E[r_m] - r_f) + \beta_{i,SMB} E[r_{SMB}] + \beta_{i,HML} E[r_{HML}]$$

当存在 $\alpha \neq 0$ 时，说明该股票当前价格偏离均衡价格。

- 当 $\alpha < 0$ 时，股票收益率低于均衡水平，股票价格被低估，应该买入。
- 当 $\alpha > 0$ 时，股票收益率高于均衡水平，股票价格被高估，应该卖出。



5.5 多因子策略

使用步骤:

第一步：获取股票市值和账面市值比数据；

第二步：将股票按照市值因子和账面市值比因子进行排序分组；

第三步：计算SMB、HML因子；

第四步：利用因子回归，计算 α 值。获取 α 最小并且小于0的10只的股票买入开仓，也可以采用 α 最大且大于0的10只的股票卖出开仓；

第五步：当 α 值变号后，则反向操作第四步进行平仓。



5.5 多因子策略

多因子策略的缺点：

多因子策略是基于多因子模型开发的交易策略，其前提条件是利用多因子模型刻画股票市场中个股收益率必须正确。然而，金融实践表明，个股收益率受到的影响因素非常多，在很多情形下多因子模型未必正确。因此，多因子策略未必都有效。另外，程序化交易实践也表明，多因子策略回撤率较大，稳定性有待提高。



5.6 网格交易法

网格交易法概念：

网格交易法，是一种利用行情震荡进行获利的交易策略。在标的资产价格不断震荡的过程中，对标的资产价格绘制网格，在市场价格触碰到某个网格线时进行加减仓操作以实现获利。

网格交易法属于左侧交易的一种。与右侧交易不同，网格交易法并非跟随行情，追涨杀跌，而是逆势而为，在价格下跌时买入，价格上涨时卖出。

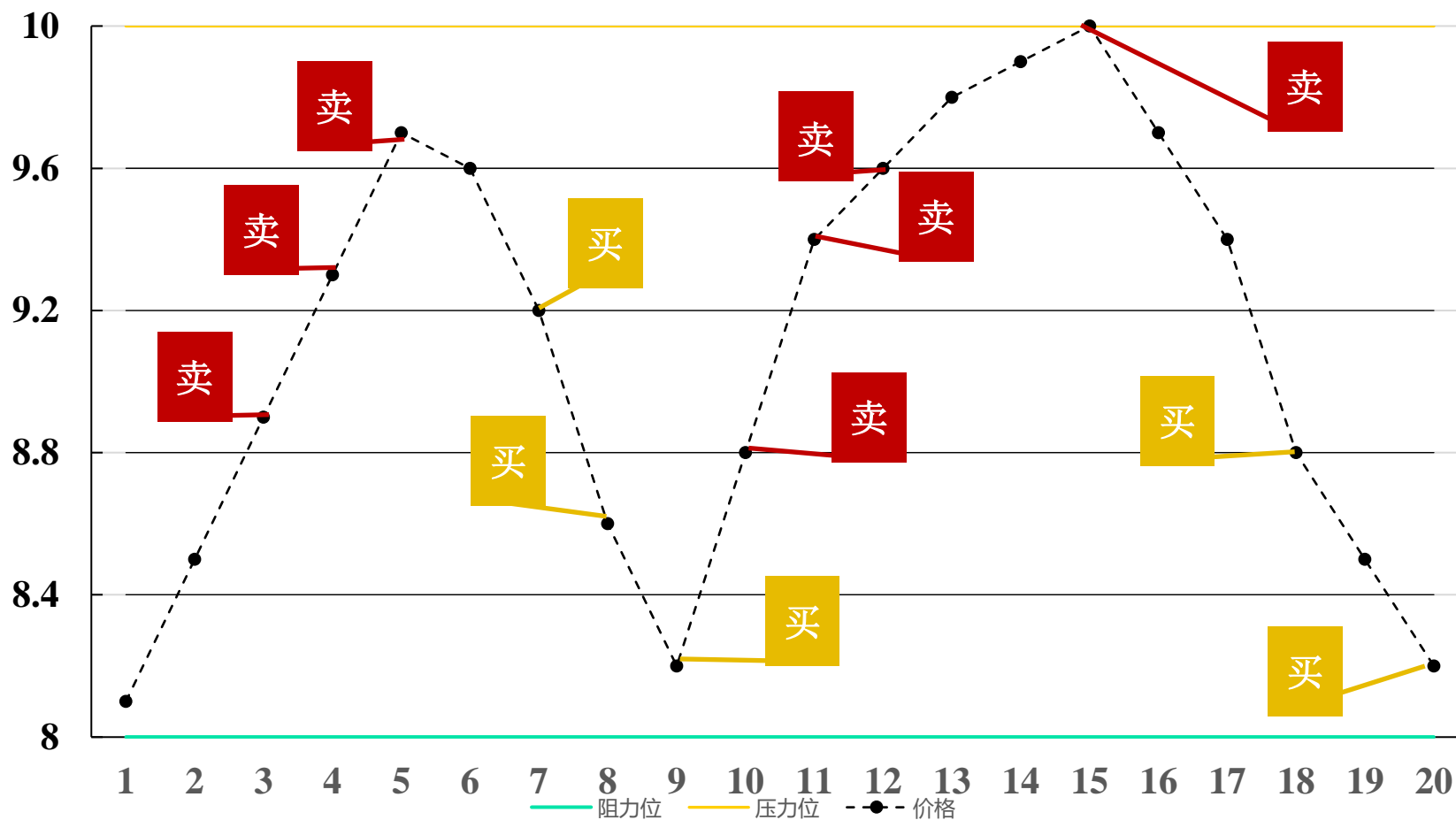


5.6 网格交易法

网格线的设置步骤：

1. 分析出标的资产的阻力位和压力位；
2. 确定网格线设置的条数，即确实好每次交易的资金份额（单次交易资金占投资该标的资产的总资金的百分比）；
3. 按照等比分割阻力位到压力位区间，也可以按照不等比分割。事实上，一般情况下，第一个间隔比较大，然后逐渐减小间隔。

5.6 网格交易法





5.6 网格交易法

网格交易法的盈利情况：

对于网格交易法，无论行情上涨还是下跌，已平仓的部分均为正收益，未平仓的部分需要等下一个信号出现再触发交易。

即使网格交易能够获得较为稳定的收益，但是也存在一定的风险。如果压力位和阻力位发现移动，比如行情呈现大涨或大跌趋势，会导致不断开仓，增加风险敞口。因此，网格交易更适用震荡行情，不合适趋势性行情。



5.6 网格交易法

网格交易法的核心：

- 挑选的标的资产最好是价格变化较大，交易较为活跃的资产。
- 分析出网格的压力位和阻力位。
- 设置网格的宽度和数量。



5.7 指数增强策略

指数增强策略概念：

指数增强策略，是指在跟踪指数的基础上，采用一些判断基准，将劣质股票权重调低，甚至平仓；提高优质股票的仓位，甚至只持有优质股票。以提高收益率的交易策略。

指数增强策略不同于其他主动投资方式，除了注重获取超越市场的收益之外，还要兼顾降低组合风险，注重收益的稳定性。



5.7 指数增强策略

优质股的选择：

- 行业
- 股本的大小
- 企业的发展潜力
- 股票的估值
- 股价所处位置



5.7 指数增强策略

指数增强策略步骤：

1. 选择跟踪指数，以权重大于 α 的成分股为股票池，
比如 $\alpha=0.35\%$ ；
2. 根据个股优劣判别准则判断是否属于优质股票，
比如判别准则为“连续上涨5天为优质股票，连续
下跌5天则为劣质股票”；
3. 将优质股票的权重调高 β ，劣质股权重调低 β ，比
如 $\beta=0.2\%$ ；
4. 可以利用回测的方法优化参数 α 和 β 。



5.7 指数增强策略

指数增强策略盈利情况：

指数增强策略相对比较稳健，属于略优于指数盈利能力的交易策略。如果股市处于牛市时期，则指数增强策略表现的会更好。

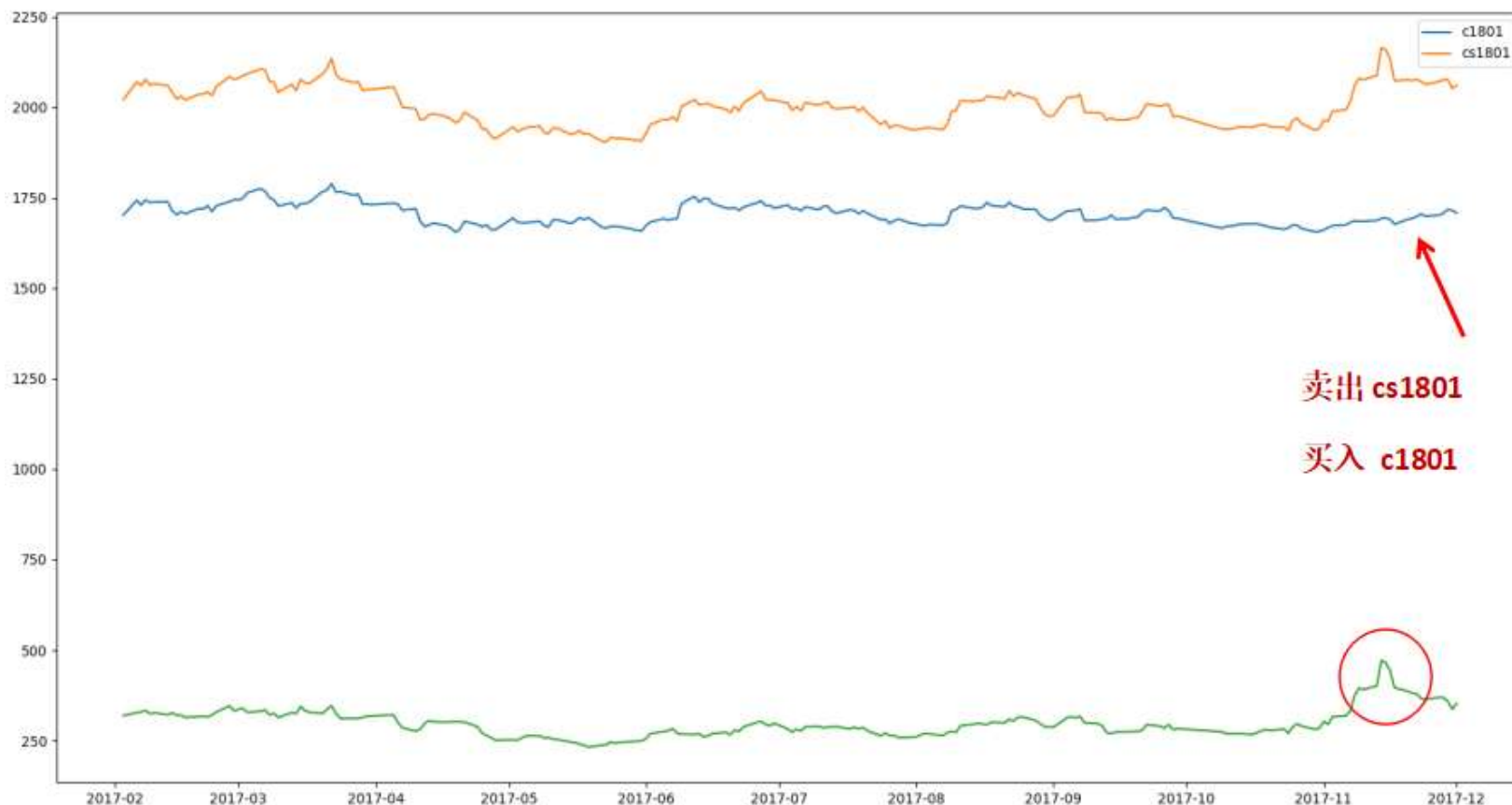


5.8 跨品种套利策略

跨品种套利策略原理：

当两个合约A与B有很强的相关性时，可能存在相似的变动关系，**A与B合约之间的价差会维持在一一定的水平上**。当市场出现变化时，A与B合约之间的价差会偏离均衡水平。如果A与B合约价差变小，则买入合约A同时卖出合约B；反之，如果A与B合约价差变大，则卖出合约A同时买入合约B。当价差恢复到正常水平时平仓，可获取收益。

5.8 跨品种套利策略



DCE.c1801和DCE.cs1801价格时序图



5.8 跨品种套利策略

跨品种套利策略具有以下几个特点：

1. 跨品种套利的两种资产必须有高度的相关性；
2. 跨品种套利的两种合约标的资产不同，到期时间相同；
3. 跨品种套利的两种资产之间的价差呈现一定规律，一般需要是平稳序列。



5.8 跨品种套利策略

跨品种套利的两种合约标的之间的相关性度量：

对于跨品种套利的两种合约标的之间相关性的度量，最常用的方法是利用EG两步法对两个序列做协整检验，判断两个序列是否平稳。如果两个合约价格存在协整关系，则就可以用跨品种套利策略。



5.8 跨品种套利策略

跨品种套利策略的步骤：

1. 选择相关性较高的两个合约，比如选择大商所的焦炭和焦煤。
2. 以过去 n 个的选定频率的交易价的均值正负 k_1 个标准差作为开仓阈值，以正负 k_2 个标准差作为止损阈值，比如取日数据， $n=30$, $k_1=0.75$, $k_2=2$ 。
3. 最新价差上穿上界时做空价差，回归到均值附近平仓；下穿下界时做多价差，回归到均值附近平仓。设定止损点，触发止损点则全部平仓。



5.8 跨品种套利策略

跨品种套利策略的缺点:

跨品种套利策略要求两个金融产品价格差必须为一个平稳过程，否则该策略可能会失效。



5.9 跨期套利策略

跨期套利策略原理：

跨期套利，是指在同一金融市场中利用标的相同、交割月份不同的期货合约进行长短期套利的策略。

跨期套利本质上是一种风险对冲，当价格出现单方向变动时，单边投机者要承担价格反向变动的风险，而跨期套利过滤了大部分的价格波动风险，只承担价差反向变动的风险。



5.9 跨期套利策略

跨期套利策略方法

价差 (近月-远月)	未来价格 (近月/远月)	原理	操作
偏大	上涨/下跌	近月价增长 > 远月价增长	卖近买远
		近月价下跌 < 远月价下跌	
偏小	上涨/下跌	近月价增长 < 远月价增长	买近卖远
		近月价下跌 > 远月价下跌	



5.9 跨期套利策略

跨期套利策略步骤:

1. 选择同一标的不同月份的期货合约;
2. 计算价差的上下轨, 即计算买卖跨期套利组合的信号线和止损线;
3. 设计信号。价差上穿上轨, 卖近买远; 价差下穿下轨, 买近卖远。价差达到止损点时平仓, 价差回归到均值附近时平仓。



5.9 跨期套利策略

跨期套利策略的特点：

跨期套利策略是相对比较稳定的统计套利策略。该策略能否有效主要取决于跨期组合价差的波动率是否足够大，因为只有足够大的波动率才能覆盖交易成本，从而获得正收益。另外，跨期套利策略也属于成对交易策略，因此也存在能否成功购买组合的问题。如果不能同时购买组合而发生单边交易，此时会增加额外成本。



5.10 海龟交易法

海龟交易思想起源于上世纪八十年代的美国。理查德丹尼斯与好友比尔打赌，主题是一个成功的交易员是天生的还是后天的。理查德用十年时间证明了通过日常系统培训，交易员可以通过后天培训成为一名优秀的交易者。这套培训系统就是海龟交易系统。



5.10 海龟交易法

一、海龟交易法头寸规模

- 波动量N

海龟交易法将建仓资金按照一定比例划分为若干个小部分，每次建仓头寸和加仓规模都与波动量N（又称**平均真实波动振幅**，average true range，缩写ATR，即： $N = ATR$ ）有关。ATR是日内指数最大波动的平均振幅，由当日最高、最低价和上一交易日的收盘价决定



5.10 海龟交易法

ATR 的计算公式为

$$N \triangleq ATR = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} TR(-k)$$

其中 n 表示计算平均值所在区间的天数（通常取 $n=20$ ），即 ATR 是前 n 天内 TR 的均值，第 t 天的 TR 值计算公式为

$$TR(t) = \max \{ H(t) - L(t), H(t) - PDC_{t-1}, PDC_{t-1} - L(t) \}$$

这里 PDC_{t-1} 表示在第 $t-1$ 日的收盘价， $H(t)$ 表示在第 t 日的最高价， $L(t)$ 表示在第 t 日的最低价。



5.10 海龟交易法

- 价值波动量价值NV

波动量价值NV：波动量价值代表了波动率的货币价值，因此，

$$NV = N \times \text{合约每点价值}$$

其中合约每点价值是指每一个指数点数所代表的价格（如ETF每点300元）。



5.10 海龟交易法

比如，对于A股股票波动量是直接以货币计量的，最小交易单位是100股，所以在A股市场

$$NV = N * 100.$$

对于股指期货就不同了，波动量是以点数计量，必须转换成货币，

$$NV = N * \text{每点价值}.$$

例如，沪深300股指期货规定的每点价值300元人民币，因此 $NV = N * 300$ 。



5.10 海龟交易法

头寸单位Unit:

在每次开仓时交易的金融产品合约数，就是单次交易的合约数量，计算公式为

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

其中账户规模 C 表示能够交易价值多少的金融产品， $C = \text{投入的资本} * \text{杠杆}$ 。



5.10 海龟交易法

例如：假设帐户规模为10万元人民币，在A股市场中浦发银行(600000)在某一天出现了买入信号，这天的日线ATR指标为0.5，我们应该买入多少呢？

$$Unit = \frac{(100000 \times 1) \times 1\%}{0.5 \times 100} = 2000 \text{股} = 20 \text{手}$$

注意：*N*值是每天变化的，海龟交易法只采用每周一的*N*值计算。



5.10 海龟交易法

- **最大头寸限制**

1. 单一品种（如英镑）最大4个头寸单位，并称之为（英镑）满仓；
2. 高度相关的品种一共最大6个头寸单位；
3. 低度相关的品种一共最大10个头寸单位；
4. 单一方向（做多或做空）最大12个单位，称之为完全满仓。



5.10 海龟交易法

二、建仓（第一次买入）

海龟交易法有两套建仓规则：

短线系统建仓规则：当价格（最高价或最低价）突破20日价格即为建仓信号。也就是说，创20日新高或新低为短线建仓信号（多头或空头）。

中长线系统建仓规则：当价格（最高价或最低价）突破55日价格即为建仓信号。也就是说，创55日新高或新低为短线建仓信号（多头或空头）。这里的“55日”也有资料记为60日。



5.10 海龟交易法

三、加仓

加仓规则：在上次买入价格的基础上，当价格往盈利的方向变化 ξN 即可再增加1个头寸单位，直到满4个头寸单位，其中系数 $0.5 \leq \xi \leq 1$ ，常取 $\xi = 0.5$ 。



5.10 海龟交易法

四、止损

统一止损：任何一笔交易都不能出现帐户规模2%以上的风险，即最大止损就是价格反向波动 $2N$ 。分批买进但按统一价格止损。

双重止损：止损设在价格反向波动 $0.5N$ 处，即只承受0.5%的账户风险。各单位头寸保持各自的止损价不变，某一单位触发止损后，如果市场价格恢复到原来的买入价，该单位就被重新建立。



5.10 海龟交易法

例如：假设有一个关于股票A的多头交易，55日突破价位为100元/股，计算得 $N=4.00$ ，后续有三次加仓。我们计算其止损策略见下表。

5.10 海龟交易法

加仓类型	头寸序号	统一止损			双重止损		
		建仓价格	止损价格	相差	建仓价格	止损价格	相差
开仓	第一头寸单位	100	92	2.0N	100	98	0.5N
第一次加仓	第一头寸单位	100	94	1.5N	100	98	0.5N
	第二头寸单位	102	94	2.0N	102	100	0.5N
第二次加仓	第一头寸单位	100	96	1.0N	100	98	0.5N
	第二头寸单位	102	96	1.5N	102	100	0.5N
	第三头寸单位	104	96	2.0N	104	102	0.5N
第三次加仓	第一头寸单位	100	98	0.5N	100	98	0.5N
	第二头寸单位	102	98	1.0N	102	100	0.5N
	第三头寸单位	104	98	1.5N	104	102	0.5N
	第四头寸单位	106	98	2.0N	106	104	0.5N
跳空加仓 (注：价格跳空成交，不影响前面的止损价)	第一头寸单位	100	96	1.0N	100	98	0.5N
	第二头寸单位	102	96	1.5N	102	100	0.5N
	第三头寸单位	104	96	2.0N	104	102	0.5N
	第四头寸单位	109	101	2.0N	109	107	0.5N



5.10 海龟交易法

五、离市

短线系统：多头头寸在突破过去10日最低价处止盈离市，空头头寸在突破过去10日最高价处止盈离市。

中长线系统：多头头寸在突破过去20日最低价处止盈离市，空头头寸在突破过去20日最高价处止盈离市。



5.10 海龟交易法

六、海龟交易法缺陷

海龟交易法的核心精髓是捕捉大趋势赚取大利润。上世纪七十年代，金融市场上的交易品种少，突破行情一旦发生，行情便是一飞冲天或一泻千里，势不可挡，让突破交易者赚得盆满钵满。那时的海龟突破交易策略确实好使，丹尼斯大赚特赚名扬天下。然而，后来丹尼斯破产了，严格地说不算破产，只是丹尼斯的基金亏损50%后清盘了，丹尼斯个人财产亏损80%后金盆洗手不再从事交易了，一心从政了。《海龟交易法则》一书作者柯蒂斯·费思是当年最成功的龟儿之一，但他后来也破产了，做外汇、做股票、做基金都失败了。



课后作业

1. 学习吴述金编写的《程序化交易》教学讲义第5章。
2. 利用本章介绍的交易策略和中国金融市场产品2021年前的数据，设计一个具体的程序化交易策略，并且用2022年数据检验该策略的实际表现。

注：第2题作业于下周上课前交。