# 文档

该程序是基于z-score的一种配对交易模型，其具体思路为根据历史交易数据找到协整的股票对，然后借助不同滚动窗口的z-score判断该协整股票对的线性组合的走势是否在短期内偏离平稳回归值，然后根据预先设定的交易信号实现套利操作。

该模型基于下列基本假设：

交易无交易费

融券无利率

融券最大资金100万

买入最大100万

无退市风险

无分红

其具体流程如下

设定学习窗口和交易窗口（默认为三个月）

设定交易z-score阈值（建仓阈值默认为1，平仓阈值默认为0.1）

用学习窗口内的数据在标的集合中找出协整对（使用p-value判断）

计算z-score（长滚动窗口为默认为一个月，短滚动窗口默认为两天）

当交易阈值上穿1时做多组合建仓，或下穿-1时做空组合建仓

当做多时，组合z-score下穿0.1时平仓，当做空时，组合z-score上穿0.1时平仓

三个月内至多交易两次，若三个月内交易未满两次，则强制平仓

回到步骤三，用新的学习窗口训练模型找到新的协整对。

模拟结果

在给定的标的组合中，用设定的100万融券上限，在2018年1月1日至2021年12月31日期间实现了1378199的盈利，年回报率24.2%。

进一步讨论：

关于z-score

该策略在四年内的十五个交易窗口中，实现盈利的窗口实为13个。其中有两次为亏损。其亏损原因主要有两个：

三个月内为完成两次交易，第二次交易被强制平仓。

z-score与实际组合走势不匹配。

其中第一点亏损原因是人为设置的安全措施，目的有二：一是为了防止组合在交易窗口末期长期偏离回归值，协整关系被破坏而导致无法回归，二是为了防止组合长期无法实现盈利被积压在手中，增加机会成本。如果增加学习窗口时间，且对组合进行其他分析后有把握其能回归，课删除该条件等待其最终回归。不过机会成本仍需纳入考虑范畴。

第二点亏损原因则是无法回避的，使用z-score的优缺点尽数体现在第二点中。其缺点是来源于z-score的计算原理。尽管根据协整理论，当我们收到交易信号后，组合大概率回归，但由于未来的不确定性，组合仍有概率继续偏离回归值，而此时，z-score有可能会向反方向运动，从而在未实现盈利时就给出平仓信号。z-score与组合走势不匹配是亏损的根本原因。从另一个方面考虑，这也是一个优点。使用z-score从一定程度上实现了自动止损。由于在程序中未人为设置止损线，z-score的算法可以在组合持续偏移时自动给出平仓信号。

下一步构想：

构造一个新的指标代替z-score，需要有以下几个特点：1.像z-score一样可以体现当前数据在窗口中的位置。2.与组合的线性关系更为强烈，尽量避免出现反向运动。

增加程序的自动化性能，在训练窗口中训练出交易阈值代替目前所使用的人为设定的交易阈值。

增加交易频率，降低机会成本。