

单变量资产组合排序

单变量资产组合排序分析（univariate portfolio analysis）是指只基于某个变量进行资产组合构建分析的方法。以 X 作为分组变量（例如：企业市值、企业市盈率等），参数 k, m, n 的单变量 Z 组资产组合排序分析一共分为四个步骤（ k 代表构建指标的信息区间、 m 代表等待建仓的时间、 n 代表持有资产组合的时间）。

第一，计算任意 t 时刻分组指标 X 的分位数数值。计算 t 时刻所有股票在 $[t-k, t]$ 时间段内的指标 X ，并计算所有股票 X 特征的 Z 分位点数。其中 k 是指使用过去多久的指标 X 作为单变量资产分组指标，一般会选取 $k=0$ ，也就是使用当天收盘的指标 X 作为单变量资产分组指标，如果选取 $k=1$ ，也就是使用过去1期平均指标 X 作为单变量资产分组指标。对于某些指标计算依赖长时间窗口的变量或者是变化特别敏感的变量，会选取过去一段时间 $k=1, 6, 12$ 来计算该指标。

第二，根据分为数值和等待期建立不同的资产组合。根据 t 时刻计算并根据每只股票 X 特征所属的分位数数值进行分组，在等待建仓的时间 m 到来后（一般 m 为0，也就是假设在 t 时刻立即建仓），确定每组分位数的资产个数和权重构建投资组合。

第三，持有资产并计算各个资产组合持有期的投资收益。有了资产组合后，就可以计算资产组合在每一期的收益表现，分析中关注持有期 n 满后， $[t+m, t+m+n]$ 时间段（建仓到卖出）的不同投资组合实现的收益率的差异情况。

第四，循环前三步，获得全样本时刻不同资产收益率的时间序列并进行统计检验。但是这只是一期的数据情况，我们是无法从一期的样本数据中得到任何可靠的统计推断结论的。因此接下来需要把上述流程按照全部样本时间区间进行循环，计算样本全部时间 T 的不同投资组合实现收益率的时间序列。对投资组合的收益率进行统计检验，根据其收益率的时间序列是否显著异于0，就能够检验在全部样本中， X 这个股票特征能否用来预测未来股票收益率了。

双变量资产组合排序

前面介绍的单变量资产组合排序分析是分析变量与未来收益率之间的关系最简单且常用的方法，但是该方法的局限性在于，它只能分析某一个变量的单独影响，不能把其他变量的影响也考虑进来。双变量资产组合排序（bivariate portfolio analysis）的方法能够同时考虑 X_1 和 X_2 对另外一个结果变量 Y （未来收益率）的影响。双变量资产组合排序的方法分为两种：独立（independent）双重排序和非独立（dependent）双重排序。

独立双重排序方法

独立双变量资产组合排序的流程与单变量资产组合排序基本类似，只是在前面构建资产组合的时候会有不同。以 X_1 和 X_2 作为分组变量（例如：企业市值、企业市盈率等），双变量 Z 组资产组合排序分析为例，其分析的四个步骤只有前两个步骤与前面有些差别，后面的步骤都与前面一样。

第一，计算在任意 t 时刻分组指标 X_1 和 X_2 的分位数数值。 t 时刻计算该时刻所有股票在 $[t-k, t]$ 时间段内的指标 X_1 和 X_2 ，并在全部样本中独立计算所有股票 X_1 和 X_2 特征的 Z 分位点数。

第二，根据分位数值和等待期建立不同的资产组合。根据 t 时刻计算并根据每只股票 X 特征所属的分位数数值进行分组，在等待建仓的时间 m 到来后（一般 m 为0，也就是假设在 t 时刻立即建仓），确定每组分位数的资产个数和权重构建投资组合。在单变量资产组合排序分析中，最终形成的资产组合数量一般与 Z 是相同的。例如，单变量10组资产组合排序分析，分析对象就是这10组资产组合的收益率差异情况（通常会再额外加一组高减低对冲资产组合）。而在双变量 Z 组资产组合排序中，最终形成的资产组合数量一般有 $Z \times Z$ 个。例如，双变量10组资产组合排序分析，分析对象就是这100组资产组合的收益率差异情况。

独立双重排序方法可以很好地控制某个因子给投资组合带来的影响，目前广泛用于各种因子投资组合的构建中，如经典的FF3中的SMB因子和HML因子就是依照独立双重排序的方法构建出来的。

非独立双重排序方法

非独立双变量资产组合排序的流程与单变量资产组合排序基本类似，只是在前面构建资产组合的时候会稍有不同。在独立双变量资产组合排序中，会在全部样本中独立计算X1和X2特征的Z分位数点。而在非独立双变量资产组合排序中，是有严格顺序要求的，需要先计算X1的特征的Z分位数点，然后再X1的每个分位数组内计算出组内的X2特征的Z分位数点。非独立双变量资产组合排序方法能够很好地回答以下问题：当控制组特征X1后，X2对于Y的影响是否与X1有关这一问题。