

# 目标函数说明文档

Smart Investment Engine 提供丰富的目标函数供您选择，您可以根据投资目标选择最适合的目标函数。目标函数既可以是以最小化风险为投资标准，也可以是以找到收益和风险间的最佳平衡点为目标；既可以以跟踪指数为目标，也可以以最大化信息比率为目标。

具体的目标函数和相关解释如下：

## 1 均值方差优化 (最大化夏普比率)

1.1 优化目标：权衡考虑组合的期望收益率和风险，在两者间取得一个最佳的平衡。

### 1.2 期望收益率的估计

- 选项 1：历史收益均值  
通过过去一年股票的每日收益率均值来估计期望收益率。
- 选项 2：Black-Litterman 市场隐含收益率  
根据 Black-Litterman 框架，公司市值是全市场投资者对于股票期望收益率的表达，所以通过公司市值可以倒推出市场对于期望收益率的估计。

### 1.3 协方差矩阵的估计

- 选项 1：历史协方差矩阵  
通过过去一年股票的每日收益率来估计协方差矩阵。
- 选项 2：收缩协方差矩阵  
因为历史协方差矩阵对于高维协方差矩阵的估计偏差较大，此时可以通过结合先验的目标矩阵，使历史协方差矩阵往目标矩阵靠拢，使得协方差矩阵的估计更加稳定。
- 选项 3：彭博协方差矩阵  
把协方差矩阵分解为相关系数矩阵和标准差矩阵两个部分。通常而言相关系数矩阵比较稳定，而标准差矩阵不太稳定，所以把两者分开处理可以更好低估计矩阵。对于相关系数矩阵，可进一步通过收缩矩阵的方法来估计。

## 2 最小化风险

2.1 优化目标：使得组合的整体风险最小。对于风险测度，有不同的衡量标准，其中最常用的有以下三种：波动率、跟踪误差、条件风险价值。

2.2 风险测度选择 1：波动率

- 波动率可用于衡量组合净值波动风险。
- 协方差矩阵的估计（详情见 1.3）

2.3 风险测度选择 2：跟踪误差

- 跟踪误差用于衡量组合相对于基准的主动风险。

2.4 风险测度选择 3：条件风险价值

- 条件风险价值可用于衡量组合尾部风险。
- 无论是波动率还是跟踪误差，衡量的都是整体性的风险。不过对于风控而言，往往更关注的是极端情况发生下的尾部风险，而条件风险价值正是适用于这种场景。

## 3 主动收益主动风险优化（最大化信息比率）

优化目标：以基准为参考，目标是在不多承担主动性风险的前提下，尽量获取主动收益。

## 4 风险平价

4.1 优化目标：使各底层资产达到风险的均衡水平，即各底层资产边际风险贡献相等。

4.2 协方差矩阵的估计（详情见 1.3）