

## 相关研究

《风险平价 (Risk Parity) 策略在 FOF 中的应用 2》2016.07.01

《选股因子系列研究(十二)——“量”与“价”的结合》2016.06.27

《常见选股因子在板块间的有效性分析》2016.06.23

分析师:冯佳睿

Tel:(021)23219732

Email:fengjr@htsec.com

证书:S0850512080006

联系人:周一洋

Tel:(021)23219774

Email:zyy10866@htsec.com

## 风险平价 (Risk Parity) 策略在 FOF 中的应用 3

在本系列的上一篇报告中,风险平价 (Risk Parity) 策略应用于资产配置类 FOF 的构建时有着相当出色的绩效。然而,当配置的对象转为 A 股的行业指数时,风险平价策略似乎突然失去了魔力,褪变成最简单的等权重方法。究其原因,是行业指数之间的相关性远高于包含股票、债券和商品的大类资产。这说明,风险平价策略的使用效果严重依赖于初始资产类别的选择。但是,在数以千计的资产中做选择本身就足够令人头疼,更何况入选资产之间的相关性常常比表面上看的更为复杂。于是,为了缓解这一困境,有研究人员提出了基于风险因子的平价策略。

- **投资者在试图分散风险的时候,首先要弄明白究竟是在分散什么样的风险。**例如,当你选择大宗商品,如原油和黄金,作为一类配置对象时,所需担心的可能并不是这两个资产本身,而是更加宏观的能源行业风险与通货膨胀。因此,在挑选其他资产时,就应当避免那些风险暴露于这两个因素之上的品种。根据这一想法,只要建立风险因子和实际资产间的联系,那么完全可以将风险平价的理念嫁接到风险因子上。
- **借用多元统计分析中的因子模型可以快速地将资产收益率分解到因子之上。**不仅可以算出任意权重对应的因子风险贡献度,构建因子风险平价组合。而且,也可以事先设定因子对组合风险的贡献度,或称之为“风险预算 (Risk Budget)”,得到相应的权重。如此一来,风险平价的观念在因子层面被大大地拓宽。尤其是“风险预算”概念的引入,极大地方便了那些对风险管理有特殊要求或偏好的机构投资者。
- **资产的风险均衡并不意味着因子的风险均衡。**在构建 FOF 的过程中,切莫忽视对风险因子贡献程度的考察。尤其是在国内投资策略和品种相对匮乏、基金风险容易集中的阶段,更要重视风险因子层面的平衡,以免徒有分散化投资其表,却无风险分散之实。
- **风险因子平价组合的年化收益虽不如市值加权组合,但其年化波动率和最大回撤却相当低。**使用道琼斯瑞信全对冲指数 (Dow Jones Credit Suisse AllHedge index) 旗下的 10 个次级指数来构建模拟的 FOF 组合,选择价值加权、资产风险平价加权和因子风险平价加权这三种方式进行对比。最后一种配置方法在因子角度近乎完美地平分了组合的风险,而其他两个 FOF 组合都在同一个因子上有很高的风险暴露。
- **引入因子模型不仅有助于养老基金的管理者了解组合的风险状态,而且可以根据风险预算灵活地调整组合权重。**更关键的是,在养老基金的投资管理过程中,宏观经济的运行状态通常都是决定战略资产配置方向的重要参考指标。而基于经济因子风险预算的配置模式,可以很好地帮助养老基金管控可能遭遇的各类宏观经济风险。
- **风险提示。**市场系统性风险、资产的流动性风险、政策变动风险会对策略的最终表现产生较大影响。

## 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. 风险平价：分散什么样的风险？ .....    | 5  |
| 1.1 一个似是而非的例子 .....        | 5  |
| 1.2 分散什么样的风险？ .....        | 5  |
| 2. 风险因子的计算 .....           | 7  |
| 3. 风险因子平价策略的应用 .....       | 8  |
| 3.1 一个人工构造的简单案例 .....      | 8  |
| 3.2 使用对冲基金构建 FOF 组合 .....  | 9  |
| 3.3 基于风险因子的养老金战略资产配置 ..... | 10 |
| 4. 总结与讨论 .....             | 12 |
| 5. 风险提示 .....              | 12 |

## 图目录

---

|     |                     |    |
|-----|---------------------|----|
| 图 1 | 对冲基金 FOF 的风险分解..... | 9  |
| 图 2 | 对冲基金 FOF 的资产权重..... | 9  |
| 图 3 | 对冲基金 FOF 的模拟业绩..... | 10 |

## 表目录

|     |                            |    |
|-----|----------------------------|----|
| 表 1 | 投资组合 1 的风险分解 .....         | 6  |
| 表 2 | 投资组合 2 的风险分解 .....         | 6  |
| 表 3 | FOF 组合中基金的风险贡献度 .....      | 8  |
| 表 4 | FOF 组合中因子的风险贡献度 .....      | 8  |
| 表 5 | 对冲基金 FOF 的收益统计与风险集中度 ..... | 10 |
| 表 6 | 养老基金投资组合的资产权重 .....        | 11 |
| 表 7 | 养老基金投资组合的风险分解 .....        | 11 |

在本系列的上一篇报告中，风险平价（Risk Parity）策略应用于资产配置类 FOF 的构建时有着相当出色的绩效。然而，当配置的对象转为 A 股的行业指数时，风险平价策略似乎突然失去了魔力，褪变成最简单的等权重方法。究其原因，是行业指数之间的相关性远高于包含股票、债券和商品的大类资产。这说明，风险平价策略的使用效果严重依赖于初始资产类别的选择。但是，在数以千计的资产中做选择本身就足够令人头疼，更何况入选资产之间的相关性常常比表面看上去的更为复杂。于是，为了缓解这一困境，有研究人员提出了基于风险因子的平价策略。

## 1. 风险平价：分散什么样的风险？

引入风险平价策略的初衷是寄望于通过平均分配各类资产对组合风险的贡献度，以期在各种经济或市场环境中都能分散投资风险，获取稳定的回报。但事实上，策略的成功和所选择的资产性质息息相关。如果不加分析地盲目使用，很容易得到似是而非的结论，来看这样一个例子。

### 1.1 一个似是而非的例子

假设有 4 个待配置的资产，它们的波动率完全相同且互不相关。按照风险平价的理论，每一个资产的权重恰好等于 25%。此时，第 5 个资产被加入到组合中，它有着和其他资产完全一样的波动率，且和第 4 个资产的相关系数为 1。同样地，基于这 5 个资产构建风险平价组合。简单的计算可知，前 3 个资产的权重各为 22.65%，而第 4、第 5 个资产的权重则都等于 16.02%。

这样一个结果似乎与直观感受不符。因为本质上这个问题只包含了 4 个资产，而非 5 个。如果要求每个资产对组合的风险贡献相等，那么所谓的第 4 和第 5 个资产的贡献度之和就应当和前 3 个相同，即 25%。又因为这两个资产的波动率一致，所以，各自的权重应为 12.5%。

产生这样的矛盾，根源在于选择了不适当的资产类别，使得风险平价组合出现了紊乱。当然，这只是一个人工构造的极端案例，但相似的问题却常常出现在实际操作当中。例如，一个包含 5 个股票指数和 5 个债券指数的风险平价组合，其风险恰好可以在股票和债券这两类资产中完美平衡。但是，如果该组合由 7 个股票指数和 3 个债券指数构成，那么组合风险的 70% 就会来自股票资产，这就完全背离了风险分散的初衷。由此可见，单从资产类别的角度考虑风险平价组合并不完备。那么，有没有更好的方法呢？

### 1.2 分散什么样的风险？

假设集合  $(A'_1, \dots, A'_m)$  表示  $m$  个基础资产，在组合中的权重为  $(y_1, \dots, y_m)$ 。集合  $(A_1, \dots, A_n)$  为  $n$  个由基础资产构成的复合资产，对应的权重为  $(x_1, \dots, x_n)$ 。定义  $W = (w_{i,j})$  为第  $j$  个基础资产  $A'_j$  在第  $i$  个复合资产  $A_i$  中的权重。例如， $A'_j$  是一个股票，而  $A_i$  则是包含该股票的某个指数。进一步定义  $RC(A_i)$  和  $RC(A'_j)$  分别为第  $i$  个复合资产与第  $j$  个基础资产对组合风险的贡献度。考虑如下含有 6 个基础资产的例子。

基础资产的波动率分别为 20%，30%，25%，15%，10% 和 30%，且互不相关。复合资产共有 3 个，由这 6 个基础资产中的某几个等权重加权而得。具体的权重为，

$$W = \begin{pmatrix} 1/4 & 1/4 & 1/4 & 1/4 & & \\ & & 1/4 & 1/4 & 1/4 & 1/4 \\ & & & 1/2 & 1/2 & \end{pmatrix}.$$

若投资组合 1 由这 3 个复合资产组成，占比分别为 36%、38% 和 26%。那么，可对组合的风险构成进行分解（见下表）。

表 1 投资组合 1 的风险分解

| (a) 复合资产         |        |                      |
|------------------|--------|----------------------|
| $\sigma=10.19\%$ | $x_i$  | RC(A <sub>i</sub> )  |
| A <sub>1</sub>   | 36.00% | 33.33%               |
| A <sub>2</sub>   | 38.00% | 33.17%               |
| A <sub>3</sub>   | 26.00% | 33.50%               |
| (b) 基础资产         |        |                      |
| $\sigma=10.19\%$ | $y_i$  | RC(A' <sub>i</sub> ) |
| A' <sub>1</sub>  | 9.00%  | 3.12%                |
| A' <sub>2</sub>  | 9.00%  | 7.02%                |
| A' <sub>3</sub>  | 31.50% | 59.69%               |
| A' <sub>4</sub>  | 31.50% | 21.49%               |
| A' <sub>5</sub>  | 9.50%  | 0.87%                |
| A' <sub>6</sub>  | 9.50%  | 7.82%                |

资料来源：海通证券研究所

站在复合资产的层面上来看，这是一个标准的风险平价组合，每个资产的风险贡献度均在 33% 左右。然而，如果就构成复合资产的基础资产而言，第 3 个资产 A'<sub>3</sub> 却贡献了组合近 60% 的风险。这个看似风险分散的组合，实际上却暴露于单个资产的风险之上。

考虑另外一种配置方式，复合资产的权重分别为 58%、50% 和 2%，记为投资组合 2。下表是该情况下，组合风险的分解结果。

表 2 投资组合 2 的风险分解

| (a) 复合资产         |        |                      |
|------------------|--------|----------------------|
| $\sigma=10.19\%$ | $x_i$  | RC(A <sub>i</sub> )  |
| A <sub>1</sub>   | 48.00% | 49.91%               |
| A <sub>2</sub>   | 50.00% | 47.67%               |
| A <sub>3</sub>   | 2.00%  | 2.42%                |
| (b) 基础资产         |        |                      |
| $\sigma=10.19\%$ | $y_i$  | RC(A' <sub>i</sub> ) |
| A' <sub>1</sub>  | 12.00% | 6.43%                |
| A' <sub>2</sub>  | 12.00% | 14.46%               |
| A' <sub>3</sub>  | 25.50% | 45.35%               |
| A' <sub>4</sub>  | 25.50% | 16.33%               |
| A' <sub>5</sub>  | 12.50% | 1.74%                |
| A' <sub>6</sub>  | 12.50% | 15.69%               |

资料来源：海通证券研究所

在这样一个略显极端的权重分配下，虽然前 2 个复合资产的风险贡献度之和高达 97%，但基础资产的风险却比投资组合 1 更加分散。资产 3 的贡献度下降到了 45%。

两个简单的例子却提出了一个深刻的问题，投资者在试图分散风险的时候，首先要弄明白究竟是在分散什么样的风险。例如，当你选择大宗商品，如原油和黄金，作为一类配置对象时，所需担心的可能并不是这两个资产本身，而是更加宏观的能源行业风险与通货膨胀。因此，在挑选其他资产时，就应当避免那些风险暴露于这两个因素之上的品种。根据这一想法，如果将基础资产看作是抽象的风险因子，复合资产理解为实际的投资品，那么完全可以将风险平价的观念嫁接到风险因子上。而且，从上述几个例子中可以看出，和平均分配资产的风险贡献度相比，采用风险因子显得更加合理、可靠。但是，与具体的资产不同，风险因子并没有明确的价格或收益率序列，需要通过模型从资产的收益率中提取。

## 2. 风险因子的计算

在介绍如何将资产的收益率分解到因子上之前，对所选用的因子应当有一些基本的要求。首先，因子数量不宜过多。其次，因子之间应当是不相关的。借用多元统计分析中的因子模型可以快速有效地实现这些目标。

假设组合中共有  $n$  个资产  $\{A_1, \dots, A_n\}$ ，同时有  $m$  个风险因子  $\{F_1, \dots, F_m\}$ 。 $R_t$  是时刻  $t$  这  $n$  个资产的收益率向量，其协方差矩阵为  $\Sigma$ 。 $F_t$  是因子的收益率向量，协方差矩阵为  $\Omega$ 。建立如下的线性因子模型，

$$R_t = AF_t + \varepsilon_t$$

其中， $F_t$  和误差向量  $\varepsilon_t$  不相关， $A$  是  $(n \times m)$  维的载荷矩阵， $\varepsilon_t$  的协方差矩阵为  $D$ 。记资产的权重向量为  $x$ ，风险因子的权重向量为  $y$ ，可以得到  $x$  与  $y$  之间的关系为  $y = A^T x$ 。因此，只需知道其中任何一个权重，就能很容易地算出另外一个。

事实上，通过上述体系不仅可以算出任意权重对应的因子风险贡献度，构建因子风险平价组合。而且，也可事先设定因子对组合风险的贡献度，通常称为“风险预算 (Risk Budget)”，来得到相应的权重。如此，风险平价的观念在因子层面被大大地拓宽。尤其是“风险预算”概念的引入，极大地方便了那些对风险管理有特殊要求或偏好的机构投资者。

除了计算权重，资产配置过程中的另一个重要问题就是不同加权方式的比较。在传统的均值-方差体系中，夏普比率是一个行之有效的工具。然而，这种比较依然停留在组合的风险层面，并不涉及风险的构成。很有可能，组合的风险低，但却集中在一个资产之上，这和分散化投资的理念完全是相悖的。因此，对风险集中程度的考察不仅是必要的，而且也有很强的现实意义。

假设  $p = (p_1, \dots, p_n)$  是  $n$  个资产的风险贡献率集合。注意，这里的风险贡献既可以是资产层面的，也可以从因子的角度定义。直观上，一个好的反映风险集中度的指标应当具备以下的基本性质。第一，当某个资产或因子的风险贡献为 100% 时，指标为 1。第二，当所有资产或因子的风险被平均分配，即每个资产或因子的风险贡献为  $1/n$  时，指标为 0。在此基础上，本文引入三个度量风险集中度的指标。

$$(1) \text{ Herfindahl 指数: } H(p) = \frac{n \sum_{i=1}^n p_i^2 - 1}{n - 1}。 \text{ 记 } N = \frac{1}{\sum_{i=1}^n p_i^2} \text{ 为独立因子的个数。}$$

$$(2) \text{ Gini 指数: } G(p) = \frac{2 \sum_{i=1}^n i p_{(i)} - \frac{n+1}{n}}{n \sum_{i=1}^n p_{(i)}}。 \text{ 其中, } (p_{(1)}, \dots, p_{(n)}) \text{ 是将 } (p_1, \dots, p_n) \text{ 从小到大排列后得到的新集合。}$$

$$(3) \text{ Shannon 熵: } I(p) = - \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i)。 \text{ 为方便计, 实际应用中常用 } I^*(p) = \exp\{I(p)\} \text{ 作为观察指标。}$$

以 4 个因子为例，若组合的风险被平均分配，则  $p = (1/4, 1/4, 1/4, 1/4)$ 。此时， $H(p) = 0$ ，独立因子个数  $N = 4$ 。 $G(p) = 0$ ， $I^*(p) = 4$ 。

### 3. 风险因子平价策略的应用

#### 3.1 一个人工构造的简单案例

假设 FOF 组合包含 4 个具体的基金，其波动率为 21.19%、27.09%、26.25% 和 23.04%，相关系数矩阵为

$$\rho = \begin{pmatrix} 1.000 & & & \\ 0.690 & 1.000 & & \\ 0.795 & 0.764 & 1.000 & \\ 0.662 & 0.572 & 0.663 & 1.000 \end{pmatrix}。$$

能够解释基金风险来源的因子共有 3 个，对应的载荷矩阵为

$$A = \begin{pmatrix} 0.9 & 0 & 0.5 \\ 1.1 & 0.5 & 0 \\ 1.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.8 & 0.1 & 0.7 \end{pmatrix}。$$

这三个风险因子互不相关，波动率分别等于 20%、10% 和 10%。误差项的协方差矩阵 D 是一个对角阵，元素为 10%，15%，10% 和 15%。

构造等权重组合，并根据上述设定计算每个基金对组合风险的贡献度（结果见下表）。

表 3 FOF 组合中基金的风险贡献度

| $\sigma(x)=21.40\%$ | $x_i$  | $RC(A_i)$ |
|---------------------|--------|-----------|
| $A_1$               | 25.00% | 21.97%    |
| $A_2$               | 25.00% | 27.71%    |
| $A_3$               | 25.00% | 28.32%    |
| $A_4$               | 25.50% | 22.00%    |

资料来源：海通证券研究所

由上表可见，在简单的等权重组合中，每个基金对组合风险的贡献几乎是均衡的，那能不能就此判断这样的配置方式是风险平价的呢？还需从风险因子的角度做进一步深入的考察。下表是根据因子模型计算的 3 个因子对组合风险的贡献度。

表 4 FOF 组合中因子的风险贡献度

| $\sigma(y)=21.40\%$ | $y_i$   | $RC(F_i)$ |
|---------------------|---------|-----------|
| $F_1$               | 100.00% | 80.49%    |
| $F_2$               | 22.50%  | 9.53%     |
| $F_3$               | 35.00%  | 9.91%     |

资料来源：海通证券研究所

显然，4 个基金的风险均衡并不意味着因子的风险均衡，第一个因子贡献了 FOF 组合 80% 的风险，集中程度比表面看到的要大得多。

而在实际投资中，基金产品之间的风险结构远比这个人工构造的例子复杂。因此，在构建 FOF 的过程中，尤其需要重视风险因子层面的平衡，以免徒有分散化投资其表，却无风险分散之实。



## 3.2 使用对冲基金构建 FOF 组合

Roncalli 和 Weisang(2012)使用道琼斯瑞信全对冲指数(Dow Jones Credit Suisse AllHedge index)旗下的 10 个次级指数来构建模拟的 FOF 组合。具体包括(1)可转债套利、(2)沽空策略、(3)新兴市场、(4)股票市场中性、(5)事件驱动、(6)固定收益套利、(7)全球宏观、(8)股票多空策略、(9)管理期货、(10)多策略。为了全面展示因子风险平价策略的特点,他们选择了三种不同的加权方式进行对比。

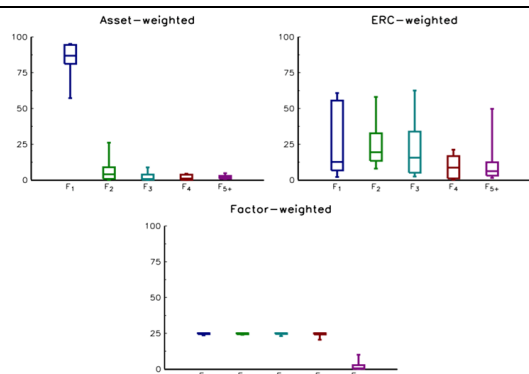
价值加权(Asset-weighted):以构成次级指数的基金产品的总规模为权重。

资产风险平价加权(ERC-weighted):令 10 个次级指数的风险贡献度相等。

因子风险平价加权(Factor-weighted):使用主成分分析的方法提取风险因子,并要求前 4 个因子的风险贡献度相等。

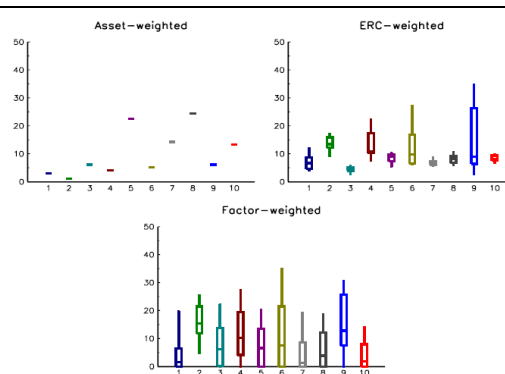
组合以月度为频率进行权重的再平衡,每次计算都使用调仓日回推两年之内的收益率数据。以下两图是上述三个不同 FOF 组合在 4 个风险因子上的贡献度以及在 10 个次级指数上的权重配置(箱线图分别代表回溯期上风险贡献度和资产权重的分布)。

图1 对冲基金 FOF 的风险分解



资料来源: Risk Parity Portfolios with Risk Factors<sup>1</sup>, 海通证券研究所

图2 对冲基金 FOF 的资产权重



资料来源: Risk Parity Portfolios with Risk Factors, 海通证券研究所

由风险分解的结果可见,价值加权组合的大部分风险都集中在第一个因子之上,其风险分散的效果很差。相对而言,资产风险平价组合的风险分散性略优于价值加权组合。但它在第一个因子上的风险暴露依然过高,而且波动非常大。不过可喜的是,因子风险平价组合一如预期,在每个月都近乎完美地平分了组合的风险。

当然,为了获得风险上的均衡,平价策略也付出了高换手的代价。从资产权重的波动程度来看,价值加权组合的稳定性最高,资产风险平价组合次之,因子风险平价组合每个月需要调整的幅度最大。

使用因子风险平价策略究竟能不能降低投资的风险,下图给出了三个模拟 FOF 组合在 2006 至 2013 年期间的业绩表现。

<sup>1</sup> Roncalli, Thierry and Weisang, Guillaume, Risk Parity Portfolios with Risk Factors (September 21, 2012). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2155159> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2155159>

图3 对冲基金 FOF 的模拟业绩



资料来源：Risk Parity Portfolios with Risk Factors，海通证券研究所

整体而言，因子风险平价组合与价值加权组合的累计收益接近，均高于资产风险平价组合。但是，因子风险平价组合在 08 年金融危机前后的损失明显更低。下表是三个组合的收益-风险统计与风险集中度的评估结果。

表 5 对冲基金 FOF 的收益统计与风险集中度

|           | 市值加权组合 | 资产风险平价组合 | 风险因子平价组合 |
|-----------|--------|----------|----------|
| 年化收益 (%)  | 0.86   | 0.23     | 0.64     |
| 年化波动率 (%) | 7.93   | 4.85     | 4.58     |
| 最大回撤 (%)  | -27.08 | -18.22   | -15.30   |
| 偏度        | -2.04  | -1.84    | -0.60    |
| 峰度        | 6.24   | 6.88     | 1.68     |
| 月度换手率 (%) | 0.00   | 7.45%    | 43.34%   |
| H(p)      | 0.72   | 0.30     | 0.14     |
| N         | 1.40   | 2.96     | 4.16     |
| G(p)      | 0.83   | 0.67     | 0.52     |
| I(p)      | 1.75   | 3.81     | 4.34     |

资料来源：Risk Parity Portfolios with Risk Factors，海通证券研究所

风险因子平价组合的年化收益不如市值加权组合，但高于资产风险平价组合。其年化波动率和最大回撤都是三个模拟 FOF 组合中最低的，体现出风险因子平价理念在风控上的优越性。而且，从偏度和峰度这两个指标来看，风险因子平价组合产生的收益率分布也更接近正态。此外，由前文的风险集中度指标可知，如果组合的风险完全分散， $H(p)$  和  $G(p)$  应当为 0， $N$  和  $I(p)$  应当为 4。显然，风险因子平价组合最接近这一标准。唯一不足的是，风险因子平价组合的月度换手率较高。一个可能的原因是计算因子时所用的数据长度过短（2 年），更长的时间窗口将有助于降低再平衡过程中的换手率。

### 3.3 基于风险因子的养老金战略资产配置

战略资产配置 (Strategic asset allocation, SAA) 是指选择权益资产，债券和其它另类资产进行长期投资的方式，其投资周期通常在 10 年至 50 年之间。它与战术资产配置结合，再加上对负债的限制，构成了养老基金的长期投资框架。

传统的战略资产配置方法要求在较为长期的时间维度上对资产的收益和风险特征做出预测，并使用均值-方差模型构建一个权重较为稳定的投资组合。但是由于收益预测的不确定性，使得这种配置方法的实际效果常常偏离预期。更为致命的是，由于事前没有对任何资产的风险进行控制，一旦经济或市场发生骤变（如 2008 年），整个养老金极有可能因为某一类风险的集中爆发而面临危机。

因此，越来越多的养老金管理机构开始使用风险预算的方法帮助改善战略资产配

置，而前文的因子模型体系是最天然的工具。本文通过一个具体的例子来说明。

首先，将 7 个常见的重要经济指标分成四大类，作为风险因子：

- (1) 经济活动：GDP 和工业生产值；
- (2) 通货膨胀：消费品价格和大宗商品价格；
- (3) 利率：实际利率和收益率曲线斜率；
- (4) 货币：实际有效汇率。

其次，选择四大类、13 种不同的资产作为配置对象：

- (1) 股票(Equity)，包括美国，欧洲，英国和日本四个市场；
- (2) 主权债券(Sovereign Bonds)，涵盖美国，欧洲，英国和日本四个地区；
- (3) 企业债券(Corp. Bonds)，包含美国和欧洲市场；
- (4) 通胀保值债券(TIPS)，美国政府发行。

Roncalli 和 Weisang (2012) 使用 1999Q1 到 2012 年 Q2 的季度数据，建立了如下四个养老基金投资组合（见下表）。

表 6 养老基金投资组合的资产权重

|      | 股票<br>(Equity) |       |      |      | 主权债券<br>(Sovereign Bonds) |      |    |    | 公司债<br>(Corp. Bonds) |       | 高收益率债券<br>(High Yield) |      | 通胀保值债券<br>(TIPS) |
|------|----------------|-------|------|------|---------------------------|------|----|----|----------------------|-------|------------------------|------|------------------|
|      | 美国             | 欧洲    | 英国   | 日本   | 美国                        | 欧洲   | 英国 | 日本 | 美国                   | 欧洲    | 美国                     | 欧洲   | 美国               |
| 组合 1 | 20%            | 20%   | 5%   | 5%   | 10%                       | 5%   | 5% | 5% | 5%                   | 5%    | 5%                     | 5%   | 5%               |
| 组合 2 | 10%            | 10%   |      |      | 20%                       | 15%  | 5% | 5% | 5%                   | 5%    | 5%                     | 5%   | 15%              |
| 组合 3 | 30%            | 30%   | 10%  | 10%  | 10%                       | 10%  |    |    |                      |       |                        |      |                  |
| 组合 4 | 19.0%          | 21.7% | 6.2% | 2.3% |                           | 5.9% |    |    | 24.1%                | 10.7% | 2.6%                   | 7.5% |                  |

资料来源：Risk Parity Portfolios with Risk Factors，海通证券研究所

组合 1 实际上是股票和债券各占 50% 的配置方式，而组合 2 只有 20% 的股票资产。组合 3 刚好相反，债券的配置比例是 20%。组合 4 的权重则是通过风险预算的方式得到，4 个因子的风险预算分别设定为 34%，20%，40% 和 5%。那么，这 4 种不同的配置方式在各个因子上的风险集中程度如何，下表给出了答案。

表 7 养老基金投资组合的风险分解

|      | 组合 1   | 组合 2   | 组合 3   | 组合 4   |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 经济活动 | 36.91% | 19.18% | 51.20% | 34.00% |
| 通货膨胀 | 12.26% | 4.98%  | 9.31%  | 20.00% |
| 利率   | 42.80% | 58.66% | 32.92% | 40.00% |
| 汇率   | 7.26%  | 13.04% | 5.10%  | 5.00%  |

资料来源：Risk Parity Portfolios with Risk Factors，海通证券研究所

组合 1 的股债配置较为均衡，因而它与组合 4 中事先给定的风险预算十分接近。组合 2 在选择资产时偏于保守，各类债券的占比高达 80%，故其面临的利率风险最大。而组合 3 由于配置了 80% 的股票资产，导致 50% 的组合风险暴露于经济活动因子之上。

由此可见，引入因子模型不仅有助于管理者了解组合的风险状态，而且可以根据风险预算灵活地调整组合权重。更关键的是，在养老基金的投资管理过程中，宏观经济的

运行状态通常都是决定战略资产配置方向的重要参考指标。而上述基于经济因子风险预算的配置模式，可以很好地帮助养老基金管控可能遭遇的各类宏观经济风险。

## 4. 总结与讨论

鉴于上一篇报告中，风险平价策略在行业配置上的失败，本文提出了一个风险研究领域中的核心问题：分散什么样的风险？通过对基础资产和复合资产配置问题的研究和风险结构的分解，发现了这样一类现象：那些表面看上去已完美分散风险的加权方案实质上却将组合集中暴露于一类风险之上。为此，本文借助统计学知识提出了风险因子贡献度的理念。建立这样一套体系，不仅使得风险因子平价策略成为了其中一个特例，而且可以根据不同的风险预算灵活调整组合权重。

在这些基础之上，本文着重介绍了三个典型的案例。第一个人工构造的例子表明，在构建 FOF 组合的过程中，切莫忽视对风险因子贡献程度的考察。尤其是在国内投资策略和品种相对匮乏的阶段，基金的风险更容易变得集中。第二个例子与实际投资十分接近，目标是构建一个包含 10 类对冲基金的 FOF 组合。三种不同加权方式的对比，进一步展现了风险因子平价策略的诸多优点。第三个例子看似与 FOF 关系不大，但它从宏观经济的角度设立风险因子的思路非常值得借鉴，有助于更加全面地认识投资过程中可能面临的各类风险。

## 5. 风险提示

市场系统性风险、资产的流动性风险、政策变动风险会对策略的最终表现产生较大影响。

(实习生张振岗对本文亦有贡献。)

特别声明: 本篇报告的结果均由数量化模型自动计算得到, 研究员未进行主观判断调整; 数据源均来自于市场公开信息。

## 信息披露 分析师声明

冯佳睿 金融工程研究团队

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 法律声明

本报告仅供海通证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，海通证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经海通证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络海通证券研究所并获得许可，并需注明出处为海通证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，海通证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

## 海通证券股份有限公司研究所

路颖 所长  
(021)23219403 luying@htsec.com

高道德 副所长  
(021)63411586 gaodd@htsec.com

姜超 副所长  
(021)23212042 jc9001@htsec.com

江孔亮 副所长  
(021)23219422 kljiang@htsec.com

邓勇 所长助理  
(021)23219404 dengyong@htsec.com

荀玉根 所长助理  
(021)23219658 xyg6052@htsec.com

钟奇 所长助理  
(021)23219962 zq8487@htsec.com

### 宏观经济研究团队

姜超(021)23212042 jc9001@htsec.com  
顾潇啸(021)23219394 gxx8737@htsec.com  
联系人  
于博(021)23219820 yb9744@htsec.com  
秦泰(021)23154127 qt10341@htsec.com  
梁中华(021)23154142 lzh10403@htsec.com  
许晟洁(021)23154137 xsj10379@htsec.com

### 金融工程研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com  
吴先兴(021)23219449 wuxx@htsec.com  
冯佳睿(021)23219732 fengjr@htsec.com  
张欣慰(021)23219370 zxw6607@htsec.com  
郑雅斌(021)23219395 zhengyby@htsec.com  
沈泽承(021)23212067 szc9633@htsec.com  
余浩淼(021)23219883 yhm9591@htsec.com  
袁林青(021)23212230 ylq9619@htsec.com  
联系人  
罗蕾(021)23219984 ll9773@htsec.com  
姚石(021)23219443 ys10481@htsec.com  
吕丽颖(021)23219745 lylyy@htsec.com  
颜伟(021)23219914 yw10384@htsec.com  
周一洋(021)23219774 zy10866@htsec.com

### 金融产品研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com  
倪韵婷(021)23219419 niyt@htsec.com  
陈瑶(021)23219645 chenyaoyao@htsec.com  
唐洋运(021)23219004 tangyy@htsec.com  
纪锡靓(021)23219948 jxl8404@htsec.com  
联系人  
宋家骥(021)23212231 sjj9710@htsec.com  
王毅(021)23219819 wy@htsec.com  
谈鑫(021)23219686 tanx@htsec.com  
皮灵(021)23154168 pl10382@htsec.com  
徐燕红

### 固定收益研究团队

姜超(021)23212042 jc9001@htsec.com  
周霞(021)23219807 zx6701@htsec.com  
联系人  
张卿云(021)23219445 zqy9731@htsec.com  
朱征星(021)23219981 zzx9770@htsec.com  
张雯(021)23154149 zw10199@htsec.com  
姜珮珊(021)23154121 jps10296@htsec.com  
李雨嘉(021)23154136 lyj10378@htsec.com

### 策略研究团队

荀玉根(021)23219658 xyg6052@htsec.com  
钟青(010)56760096 zqy@htsec.com  
李珂(021)23219821 lk6604@htsec.com  
高上(021)23154132 gs10373@htsec.com  
联系人  
申浩(021)23154117 sh10156@htsec.com  
郑英亮(021)23154147 zyl10427@htsec.com

### 中小市值团队

钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com  
张宇(021)23219583 zy9957@htsec.com  
刘宇(021)23219608 liuy4986@htsec.com  
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com  
联系人  
潘莹莹(021)23154122 py10297@htsec.com  
王鸣阳(021)23219356 wmy@htsec.com  
程碧升(021)23154171 cbs10969@htsec.com

### 政策研究团队

李明亮(021)23219434 lml@htsec.com  
陈久红(021)23219393 chenjiuhong@htsec.com  
吴一萍(021)23219387 wuyiping@htsec.com  
朱蕾(021)23219946 zl8316@htsec.com  
周洪荣(021)23219953 zhr8381@htsec.com  
王旭(021)23219396 wx5937@htsec.com

### 批发和零售贸易行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com  
联系人  
王晴(021)23154116 wq10458@htsec.com  
王汉超(021)23154125 whc10335@htsec.com

### 石油化工行业

邓勇(021)23219404 dengyong@htsec.com  
联系人  
朱军军(021)23154143 zjj10419@htsec.com  
毛建平(021)23154134 mjp10376@htsec.com  
殷奇伟(021)23154139 yqw10381@htsec.com

### 电力设备及新能源行业

周旭辉(021)23219406 zxh9573@htsec.com  
牛品(021)23219390 np6307@htsec.com  
房青(021)23219692 fangq@htsec.com  
徐柏乔(021)32319171 xbj6583@htsec.com  
杨帅(010)58067929 ys8979@htsec.com  
联系人  
曾彪(021)23154148 zb10242@htsec.com  
张向伟(021)23219402 zxw10402@htsec.com

### 有色金属行业

施毅(021)23219480 sy8486@htsec.com  
刘博(021)23219401 liub5226@htsec.com  
田源(021)23214119 ty10235@htsec.com  
联系人  
杨娜(021)23154135 yn10377@htsec.com

### 医药行业

余文心(0755)82780398 ywx9461@htsec.com  
郑琴(021)23219808 zq6670@htsec.com  
孙建(021)23154170 sj10968@htsec.com  
联系人  
高岳(010)50949923 gy10054@htsec.com  
师成平(010)50949927 scp10207@htsec.com  
廖庆阳(010)68067998 lqy10100@htsec.com

### 汽车行业

邓学(0755)23963569 dx9618@htsec.com  
联系人  
谢亚彤(021)23154145 xyt10421@htsec.com  
王猛

### 非银行金融行业

孙婷(010)50949926 st9998@htsec.com  
何婷(021)23219634 ht10515@htsec.com

### 交通运输行业

虞楠(021)23219382 yun@htsec.com  
联系人  
童宇(021)23154181 ty10949@htsec.com

### 纺织服装行业

于旭辉  
唐苓(021)23212208 tl9709@htsec.com  
联系人  
梁希 lx11040@htsec.com

### 房地产行业

涂力磊(021)23219747 tll5535@htsec.com  
谢盐(021)23219436 xiey@htsec.com  
贾亚童(021)23219421 jiaty@htsec.com

### 机械行业

联系人  
韩鹏程(021)23219963 hpc9804@htsec.com  
耿耘(021)23219814 gy10234@htsec.com  
杨震(021)23154124 yz10334@htsec.com

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>电子行业</b><br>陈平(021)23219646 cp9808@htsec.com   | <b>基础化工行业</b><br>刘威(0755)82764281 lw10053@htsec.com<br>李明刚 18610049678 lmg10352@htsec.com<br>刘强 021-23219733 lq10643@htsec.com<br>联系人<br>刘海荣 23154130 lhr10342@htsec.com | <b>钢铁行业</b><br>刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com  |
| <b>建筑工程行业</b><br>联系人<br>金川(021)23219957 jc9771@htsec.com<br>毕春晖(021)23154114 bch10483@htsec.com                                       | <b>建筑建材行业</b><br>邱友锋(021)23219415 qyf9878@htsec.com<br>钱佳佳(021)23212081 qjj10044@htsec.com<br>冯晨阳(021)23154019 fcy10886@htsec.com  | <b>农林牧渔行业</b><br>丁频(021)23219405 dingpin@htsec.com<br>联系人<br>陈雪丽(021)23219164 cxl9730@htsec.com<br>陈阳(010)50949923<br>关慧(021)23219448 gh10375@htsec.com<br>叶云开(021)23154138 yyk10380@htsec.com |
| <b>公用事业</b><br>张一弛(021)23219402 zyc9637@htsec.com<br>联系人<br>赵树理(021)23219748 zsl10869@htsec.com                                       | <b>食品饮料行业</b><br>闻宏伟(010)58067941 whw9587@htsec.com<br>孔梦遥(010)58067998 kmy10519@htsec.com<br>联系人<br>成珊(021)23212207 cs9703@htsec.com                                    | <b>军工行业</b><br>徐志国(010)50949921 xzg9608@htsec.com<br>联系人<br>赵晨 zc9848@htsec.com<br>张恒恒 zhx10170@htsec.com  |
| <b>通信行业</b><br>朱劲松 010-50949926 zjs10213@htsec.com<br>联系人<br>彭虎 010-50949926 ph10267@htsec.com<br>夏庐生 010-50949926 xls10214@htsec.com | <b>煤炭行业</b><br>吴杰(021)23154113 wj10521@htsec.com<br>李淼(010)58067998 lm10779@htsec.com<br>联系人<br>戴元灿 23154146 dyc10422@htsec.com  | <b>银行业</b><br>林媛媛(0755)23962186 lyy9184@htsec.com  |
| <b>社会服务行业</b><br>联系人<br>陈扬扬(021)23219671 cyy10636@htsec.com   | <b>家电行业</b><br>陈子仪(021)23219244 chenzy@htsec.com   | <b>互联网及传媒</b><br>钟奇(021)23219962 zq8487@htsec.com<br>联系人<br>孙小雯(021)23154120 sxw10268@htsec.com<br>强超廷(021)23154129 qct10912@htsec.com<br>刘欣 lx11011@htsec.com                                 |
| <b>造纸轻工行业</b><br>曾知(021)23219810 zz9612@htsec.com   | <b>计算机行业</b><br>郑宏达 021-23219392 zhd10834@htsec.com<br>谢春生(021)23154123 xcs10317@htsec.com<br>联系人<br>黄竞晶 021-23154131 hjj10361@htsec.com                                 |  |

## 研究所销售团队

### 深广地区销售团队

蔡铁清 (0755)82775962 ctq5979@htsec.com  
刘晶晶 (0755)83255933 liujj4900@htsec.com  
辜丽娟 (0755)83253022 gulj@htsec.com  
伏财勇 (0755)23607963 fcy7498@htsec.com  
饶伟 (0755)82775282 rw10588@htsec.com  
王雅清 (0755)83254133 wyq10541@htsec.com

### 上海地区销售团队

朱健 (021)23219592 zhuj@htsec.com  
胡雪梅 (021)23219385 huxm@htsec.com  
季唯佳 (021)23219384 jiwj@htsec.com  
黄毓 (021)23219410 huangyu@htsec.com  
孟德伟 (021)23219989 mdw8578@htsec.com  
漆冠男 (021)23219281 qgn10768@htsec.com  
蒋炯 jj10873@htsec.com  
毛文英 (021)23219373 mwy10474@htsec.com  
黄诚 (021)23219397 hc10482@htsec.com  
胡宇欣 (021)23154192 hyx10493@htsec.com  
方烨晨 (021)23154220 fyc10312@htsec.com  
杨祎昕 (021)23212268 yyx10310@htsec.com

### 北京地区销售团队

殷怡琦 (010)58067988 yyq9989@htsec.com  
李铁生 (010)58067934 lts10224@htsec.com  
陈琳 (010)58067929 cl10250@htsec.com  
杨羽莎 yys10962@htsec.com

### 海通证券股份有限公司研究所

地址: 上海市黄浦区广东路 689 号海通证券大厦 9 楼  
电话: (021) 23219000  
传真: (021) 23219392  
网址: www.htsec.com