

【重磅原创】风险平价在私募 FOF 中的应用（三）

引言

风险平价在私募 FOF 中的应用（一）探讨了风险平价策略在资本市场中的实际表现，与等权重策略行对比，实证结果显示，任意调仓日债券策略的权重都保持在四成左右，使得风险平价 FOF 能够保持回撤小、波动低效果。同系列文章应用（二）中提出改进的风险平价策略，适当增加债券基金的杠杆，实证结果显示有很大程度的改进。

然而，国内债券投资能实施的杠杆率水平有限制。基金业协会 2015 年《证券期货经营机构落实资产管理业务“八条底线”禁止行为细则》规定，“分级资产管理计划的杠杆倍数不超过十倍，劣后级投资者数量少于 3 人”等。2017 年 3 月的证券新闻指出“一行三会”酝酿债市监管升级，统一债券交易杠杆上限。对私募类银行理财、信托计划、券商和基金等发行的资金管理计划、保险资管、私募基金而言，债券回购资金余额可能会做出相关调整，不得超过产品净资产的 100%等。

因此，我们今天将介绍另外两种思路。一与是基于资产类别的风险平价策略（“全天候”为代表）对应的基于风险因子的风险平价策略，另一种是基于风险资产，适当调整权重的风险平价策略。

一、基于风险因子的风险平价策略

在应用（一）与应用（二）中，我们使用的是经典的风险平价策略，即让各资产类别的风险处于相对平衡的水平，理论上可以抵御各种风险事件，适用于任何经济环境下都能表现不错的资产组合。这类风险平价策略以“全天候”为代表，已经在我国私募市场上有了相当多的实践，在云通的数据库中可以找到他们的踪影，共有 161 条记录。

fund_id	reg_time	reg_code	fund_name	fund_name_1	fund_full_name	fund_name_py	foundation_
JR000890	2015-04-23	S33268	黑翼全天候	黑翼全天候	黑翼全天候	HYQTH	2014-11-20
JR003621	2014-04-01		从容全天候基金	从容全天候基金	从容全天候基金	CRQTHJJ	2012-12-25
JR010241	2016-03-31	SH1713	明沅全天候进取一号2期	明沅全天候进取一号2期	明沅全天候进取一号基金2期	MHQTHJQYH2Q	2016-03-08
JR010907	2016-04-22	SH9108	星纪量旗全天候一号	星纪量旗全天候一号	星纪量旗全天候一号私募证券投资基金	XJLQQTHYH	2016-04-18
JR011541	2016-05-13	SD7654	明沅全天候一号2期	明沅全天候一号2期	明沅全天候一号基金2期	MHQTHYH2Q	2016-04-29
JR012543	2014-12-31	S23340	博道全天候对冲一号	博道全天候对冲一号	博道全天候对冲一号私募证券投资基金	BDQTHDCYHJJ	2014-12-29
JR012544	2014-12-31	S23341	博道全天候对冲一号A	博道全天候对冲一号A	博道全天候对冲一号A私募证券投资基金	BDQTHDCYHAJJ	2014-12-26
JR012663	2015-02-03	S23904	璞理全天候1号	璞理全天候1号	璞理全天候多策略对冲基金1号	PLQTH1H	2015-01-29
JR013279	2015-06-23	S27875	海燕全天候回报2期	海燕全天候回报2期	海燕全天候回报2期基金	HYQTHHB2QJJ	2015-06-18
JR015054	2015-06-23	S35966	从容全天候增长1期	从容全天候增长1期	从容全天候增长1期证券投资基金	CRQTHZZ1QJJ	2015-06-17
JR015635	2015-09-08	S38005	海际全天候旗舰母	海际全天候旗舰母	海际全天候旗舰私募基金母基金	HJQTHQJSMJJM	2015-09-01
JR015939	2015-06-01	S39006	海燕全天候回报1期	海燕全天候回报1期	海燕全天候回报1期基金	HYQTHHB1QJJ	2015-05-27
JR015984	2015-07-24	S39131	海燕全天候回报3期	海燕全天候回报3期	海燕全天候回报3期基金	HYQTHHB3QJJ	2015-07-20
JR016820	2015-07-30	S61662	珠池全天候对冲母基金1号	珠池全天候对冲母基金1号	珠池全天候对冲母基金1号	ZCQTHDCMJJJH	2015-07-23
JR016831	2015-07-24	S61711	全天候对冲母基金1号1期	全天候对冲母基金1号1期	珠池全天候对冲母基金1号1期	QTHDCMJJJH1Q	2015-07-21
JR017495	2015-08-21	S64590	黑翼全天候1期	黑翼全天候1期	黑翼全天候1期	HYQTH1Q	2015-07-08
JR018810	(Null)	S69077	国信期货-全天候一号	全天候一号	国信期货-全天候一号资产管理计划	GXQH-QTHYH	2015-08-28

SELECT * FROM `fund_info` WHERE `fund_full_name` LIKE '%%全天候%%' LIMIT 0, 1000

第 1 条记录 (共 161 条) 于第 1 页

来源：私募云通 CHFDB 数据库

但是，经过业界的实验，风险平价策略运用到 A 股的行业指数时似乎没有了以往的优势。重要的原因是行业指数之间的相关性远高于包含股票、债券和期货的大类资产。这说明，

经典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。为了解决这一困境，风险因子的平价策略是一个很好的选择。

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。资本市场风险主要包括权益风险、利率风险和通胀风险，各自对应的是权益类资产、固定收益类资产和大宗商品资产。比如在传统置框中，股票、债券与大宗商品是不同的资产类别，可以同时配置；但事实上，资源类企业的股票与大宗商品的相关性很高。此外，当选择大宗商品作为一类配置对象时，我们也需要考虑宏观层面（通货膨胀水平）、中观层面（能源行业风险），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，如果及进一步细分，我们可以将风险平价的理论嫁接到风险因子上。

风险因子的选取与计算中，选取的因子之间是不相关的，采用因子模型可以实现目标。

假设资产组合中共有 n 个资产 $\{A_1, \dots, A_n\}$ ，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 Σ 。 F_t 是因子的收益率向量，协方差矩阵为 Ω 。可以建立如下的线性因子模型：

$$R_t = AF_t + \varepsilon_t$$

其中 A 是 (n, m) 维的载荷矩阵，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 $y = A^{-1}x$ 。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。根据这一思路，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。

同时，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。传统均值-方差模型中夏普比不能考察组合风险的构成。因此，我们需要一个反映风险集中度的指标，假设 $p = (p_1, \dots, p_n)$ 是 n 个资产的风险贡献率集合。

指标	计算公式
Herfindahl 赫芬达尔指数	$H(p) = \frac{n \sum_{i=1}^n p_i^2 - 1}{n - 1}$ ，记 $N = \frac{1}{\sum_{i=1}^n p_i^2}$ 为独立因子个数
Gini 基尼指数	$G(p) = \frac{2 \sum_{i=1}^n i p_{(i)} - \frac{n+1}{n}}{n \sum_{i=1}^n p_{(i)}}$ 其中 $(p_{(1)}, \dots, p_{(n)})$ 是从小到大排列后得到的新组合
Shannon 熵	$I(p) = - \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i)$ ，为方便计算，实际中常用 $I^*(p) = \exp\{I(p)\}$ 作为观察指标

来源：私募云通研究整理

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 $N=4$ 。 $G(p)=0$ ， $I^*(p)=4$ 。

通过构建一揽子风险因子，并以此为基础拆解投资组合中的资产并逐一优化来实现风险的平衡，可以更好地服务那些对风险管理有特殊要求或偏好的机构投资者。云通致力于挖掘因子对私募基金业绩进行归因，具体可参考[私募云通——私募证券投资基金业绩归因外部评价](#)

法操作文档——Barra 多因子模型。

二、基于风险资产，调整权重的风险平价策略。

(1) 考虑边际风险贡献值。该模型用资产的边际风险代替资产的波动率：**MRC** 代表单个资产在组合中权重微小变化对于整体组合风险的影响，这里组合的风险是以组合资产收益率的标准差来衡量的，即

$$\begin{aligned}MRC_i &= \frac{\partial \sigma_p}{\partial \omega_i} = \frac{1}{\sigma_p} \sum_{j=1}^n \omega_j \text{Cov}(i, j) \\TRC_i &= \omega_i MRC_i = \omega_i \frac{\partial \sigma_p}{\partial \omega_i} = \frac{1}{\sigma_p} \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \text{Cov}(i, j) \\\sum_{i=1}^n TRC_i &= \frac{1}{\sigma_p} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \text{Cov}(i, j) = \sigma_p\end{aligned}$$

对比经典风险平价模型，上述式子体现了资产风险之间的协方差关系。

这种风险平价的数学约束条件为：

$$\begin{aligned}TRC_i &= TRC_j \quad i \neq j \\\sum_{i=1}^n \omega_i &= 1\end{aligned}$$

即不同资产边际风险贡献值乘以对应权重后的值相等，并且权重之和为 1。修改后的风险平价策略更能适应不同经济环境下的投资组合。通过经济学上边际分析的思想，可以分析数量变动（资产配置微小变化与风险变化）及其相互影响关系，能应对新情况出现带来后果进行分析，体现的是最优化的思维。

作为经典风险平价模型的进一步推进，许多基金投资组合已经开始运用，**Bridgewater** 基金投资组合已经进行了运用，在经济增长、经济衰退，通胀、通缩情况下配置不同的投资组合，该组合对该基金的边际风险贡献率都为 25%。

(2) 引入风险调整系数

权益类（股票型）的边际风险远大于债券类的，所以在进行传统风险平价的调整中，高风险同时也高收益的权益类权重被降低，使得收益不理想。为了达到两类资产风险总贡献率相等的风险平价目的，需要低配高风险资产，引入风险调整系数。**当预期该资产未来会获取较高收益时投资者才愿意去冒险，也就是说投资者看重的是该资产未来表现（好），才通过修改风险调整系数来提升该资产的配置权重**，其他情况下仍采用传统风险平价模型进行计算。

引入风险调整系数，修正后的风险约束条件为

$$x_i \cdot r_i \cdot \frac{\partial \sigma_p}{\partial x_i} = x_j \cdot r_j \cdot \frac{\partial \sigma_p}{\partial x_j} = \gamma$$

最优目标函数为 $\text{argminf}(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n ((x_i \cdot r_i (\sum x)_i - x_j \cdot r_j (\sum x)_j)^2$

因此，提升某资产权重时，仅仅调整 r_i 及 r_j 即可， r_i/r_j 越大， i 资产可提升的权重空间也就越大。

三、风险平价策略与改进的风险平价策略的优缺点

优点	缺点
1、避免业绩陷阱，尤其是当市场发生改变时，期限较长的资产比如权益类资产、长期债券等可能长期表现不佳。如 60 年代，经济处于低通胀时 30 年到期的国债，收益率不超过 4%；70 年代末出现高通胀，债券重新定价，损失很大。	1、 风险平价策略用方差来度量风险，存在局限性，收益率并不服从正态分布，绝大部分资产都有厚尾 ，可用 VaR(Value at Risk)、ES(Expected Shortfall)、下行波动率进一步补充改进。
2、修改后的风险平价策略真正的分散化，不同的相关资产组合在一起。强迫投资者进行分散化投资，每种资产分配相同的风险权重，所以最大的损失就是某一资产配置部分的损失	2、 风险并不等于波动性。比如违约风险难以波动性来描述 。例如，使用风险平价策略，将部分资产投向权益，而债券则加杠杆，如果债券违约，则可能放大损失。
3、追求绝对收益，一般没有一个基准，很多产品用的是 60/40 策略，主要是为了在销售时便于沟通。	3、 私募基金产品风险收益来源不确定：私募基金受基金经理更迭、随净值水平变动的策略更迭、预警降仓合同约定等因素的影响，收益来源往往不具备一贯性，违背了根据过往收益分布及一定的预测纳入配置的要求。

来源：私募云通研究整理

四、小结

应对经典风险平价策略下收益低，国内债券投资杠杆限制的状况，本文介绍另外两种思路。一与是基于资产类别的风险平价策略（“全天候”为代表）对应的基于风险因子的风险平价策略，另一种是考虑边际风险贡献值，适当调整权重的风险平价策略。最后从私募基金的实践操作上解释了风险平价策略与改进的风险平价策略的优缺点，以及改进办法。本系列接下来的文章将介绍基于 A 股择时的风险平价策略，请持续关注 fofpower！