

## 相关研究

《基于因子剥离的 FOF 择基逻辑系列七——多元因子剥离体系的模型优化之收缩估计》2017.11.14

《基于因子剥离的 FOF 择基逻辑系列六——多元因子剥离体系的模型优化之特征选择》2017.11.14

《学术研究中的财务异象与本土实证（二）——盈利质量》2017.11.02

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

## 因子投资与 Smart Beta 研究（一）——风险加权指数（Risked-based Indexation）

### 投资要点:

本文从市值加权指数（capitalization-weighted indexation）的优缺点出发，逐步引入另类加权（alternative-weighted）指数的概念，并着重介绍一系列以获得更高的分散化程度为目标的风险加权指数（risk-based indexation）。

● **所谓另类加权，是指不以证券的市值为基础来确定权重。**一般可分为两类：基本面加权和风险加权。基本面加权是以企业的经营或财务指标（如，股息率、盈利）的函数来定义权重，为的是获得比市值加权指数更高的收益和更低的风险。而风险指数则定位于分散组合的风险，两个最典型也最简单的例子就是最小方差（MV）组合与等权重（EW）组合。基本面指数和风险加权指数的不同之处在于，前者着眼于 alpha，而后者则为了分散风险。

● **等权重（EW）组合的内在思想是为了定义一个独立于股票的性质和某些统计特征的组合。**如果认为股票未来的收益与风险都是不可预测的，那么对组合所有成分赋予相等的权重就成为了自然的选择。本质上，它是一个追求“落袋为安”的反转策略。

● **最小方差（MV）组合是唯一一个既落在有效前沿之上，又不依赖于预期收益假设的组合。**从事前的角度来看，它的波动率很低。而且，有学术研究表明，它在一个完整的经济周期内有着良好的样本外业绩。

● **最分散组合（MDP，most-diversified portfolio）也被称作最大夏普率组合（MSR，maximum Sharpe ratio）。**它有着很多优良的性质。例如，更高的分散化程度、对输入参数的敏感性较低以及不依赖于任何预期收益的假设。

● **风险均衡（ERC）组合即组合内每一个股票的风险贡献都相等。**如果认为风险和相关性能够被合理地估计，而预测收益是不可能的，那么对组合的每一个成分分配相同的风险贡献看起来也是自然的选择。

● **风险加权指数有着比市值加权指数更好的收益与更低回撤。**MV 和 ERC 组合最终的累计净值十分接近，在四种风险加权策略中表现最好。EW 组合的业绩排在第三位，而 MDP 组合表现最差。但与市值加权指数相比，这四个风险加权指数在收益上都有一定的优势。此外，除了 EW 组合的波动率和市值加权指数类似外，其余三个组合的波动率也更低。

● **风险加权指数可能存在换手率过高或股票过于集中等问题。**MV 组合权重的集中程度非常高，大部分时候的持股数量都在 10 个以下，且个股最大权重往往能达到 25%-50%。

● **加入权重的上限约束后，风险加权指数的可实现性变得更强。**MV 组合的持股数量明显上升，跟踪误差和换手率下降，业绩也得到了有一定幅度的增强。

● **风险提示。**系统性风险、模型误设风险、历史回测并不能保证未来业绩。

## 目 录

1. 引言 .....	5
2. 从市值加权到另类加权 .....	6
2.1 市值加权指数 (capitalization-weighted indexes) .....	7
2.2 价格加权指数 (price-weighted indexes) .....	7
2.3 基本面指数 (fundamental indexes) .....	7
2.4 构建另类加权指数 .....	8
3. 风险加权指数 (risk-based indexation) .....	8
3.1 等权重 (EW) 组合 .....	8
3.2 最小方差 (MV) 组合 .....	9
3.3 最分散 (MDP)/最大夏普率 (MSR) 组合 .....	9
3.4 风险均衡 (ERC) 组合 .....	10
3.5 四类加权方式的对比 .....	11
3.5.1 几条性质 .....	11
3.5.2 若干例子 .....	11
4. 上证 50 成分股风险加权指数 .....	13
4.1 风险收益特征 .....	13
4.2 实际问题 .....	15
5. 总结与讨论 .....	17
6. 风险提示 .....	18

## 图目录

图 1	中证锐联基本面 50 全收益指数（2011.08.15-2017.09.29） .....	8
图 2	上证 50 成分股风险加权指数的累计净值（2005.01-2017.09） .....	14
图 3	上证 50 成分股风险加权指数权重的洛伦兹曲线 .....	15
图 4	上证 50 成分股风险加权指数风险贡献的洛伦兹曲线 .....	15
图 5	上证 50 成分股风险加权指数的持股数量（个） .....	16
图 6	上证 50 成分股风险加权指数最大权重箱线图（%） .....	16
图 7	上证 50 成分股权重的洛伦兹曲线（含权重约束，%） .....	16
图 8	上证 50 成分股风险贡献的洛伦兹曲线（含权重约束，%） .....	16
图 9	上证 50 成分股风险加权指数的持股数量（个，含约束） .....	17
图 10	上证 50 成分股风险加权指数最大权重箱线图（%，含约束） .....	17

## 表目录

表 1	权重和风险贡献（例 1，%） .....	12
表 2	权重和风险贡献（例 2，%） .....	12
表 3	权重和风险贡献（例 3，%） .....	12
表 4	权重和风险贡献（例 4，%） .....	13
表 5	上证 50 成分股风险加权指数的风险收益特征（2005.01-2017.09） .....	14
表 6	上证 50 成分股风险加权指数的分年收益率（2005-2017.09，%） .....	15
表 7	加入权重约束后上证 50 成分股风险加权指数的风险收益特征 （2005.01-2017.09） .....	17

随着人口老龄化的加速，在生产技术出现重大革新之前，全球经济的发展将不可避免地陷入缓慢增长的状态之中。因而，单纯地暴露于传统的股票市场风险以获取溢价的投资方式，已经或即将面临收益下降的局面。

另一方面，全球利率水平在经历了长达三十多年的下行之后，已难有继续压缩的空间。相反，全球范围内量化宽松的结束和美联储的缩表，更是将利率水平置于极大的上行压力之下。可以预见，未来的一段时间内，债券市场也很难维持 2016 年以前的业绩表现。

这两类资产较低的预期收益给资产配置与投资组合的构建都带来了极大的挑战。简单的统计发现，在过去的十多年间，经典的 60/40 组合的真实回报率始终处在 5% 的历史平均水平以下。

面对如此的困境，越来越多的投资者开始寻求新的解决之道。其中，改变传统的风险暴露方式，从承担市场风险转向对某些因子（如，价值、动量）的倾斜，逐渐成为了海外市场一类流行的投资理念。而引领这一潮流的，正是 AQR、BlackRock 等对冲基金巨头。他们研发了大量的 Smart Beta 指数及相应的工具型产品，并致力于推广因子投资这一理念。

受此启发，海通证券金融工程团队开启了 this 全新的系列研究，着重引入和介绍海外有关因子投资和 Smart Beta 的思想、方法、结论，乃至争议。同时，通过对国内数据的实证分析，探讨因子投资在 A 股市场上的可行性和优缺点。

作为系列的第一篇，本文从市值加权指数（capitalization-weighted indexation）的优缺点出发，逐步引入另类加权（alternative-weighted）指数的概念，并着重介绍一系列以获得更高的分散化程度为目标的风险加权指数（risk-based indexation）。

## 1. 引言

在过去的四、五十年间，资产配置一直都以威廉·夏普提出的资本资产定价模型（CAPM）作为理论基础。其中，最重要的一条结论是，在一定的假设下，市值加权对资产配置而言是最有效的，即任何一个与之风险（波动率）相同的组合，都不可能有比它更高的预期收益。自此，市值加权指数（capitalization-weighted indexation, CW）在整个投资领域都扮演着最为核心的角色。它既反映了整个资本市场的概貌，也是很多投资工具，如指数基金、ETF 和衍生品的天然载体，还充当着主动管理的参考基准。

但在实务中，CAPM 的假设并不成立（投资者对未来不会拥有相同的预期，也不可能无限地任意做空）。于是，市值加权组合便不再是最有效的了。在这个背景下，投资者逐渐对另类加权（alternative-weighted, AW）指数产生了浓厚的兴趣。

所谓另类加权，是指不以证券的市值为基础来确定权重。一般可分为两类：基本面加权和风险加权。基本面加权是以企业的经营或财务指标（如，股息率、盈利）的函数来定义权重，为的是获得比市值加权指数更高的收益和更低的风险。

而风险加权指数则定位于分散组合的风险，两个最典型也最简单的例子就是最小方差（MV）组合与等权重（EW）组合。MV 组合对应有效前沿上风险最小的点，易于计算且十分稳健，因为它是有效前沿上，唯一一个不需要任何有关预期收益信息的组合。但是，最小方差组合通常都会面临权重高度集中的问题。最自然的解决方案就是对组合中所有的资产赋予相同的权重。等权重组合被广泛地应用于实践中，并且被证明在样本外也十分有效。Choueifaty 和 Coignard（2008）<sup>1</sup>提出了最分散组合的概念，与最小方差组合一样，它的权重只依赖于协方差矩阵。Maillard 等人（2008）<sup>2</sup>研究了风险均衡

<sup>1</sup> Choueifaty, Y. and Coignard, Y., 2008. Towards Maximum Diversification, *Journal of Portfolio Management*, 34(4): 40-51.

<sup>2</sup> Maillard, S., Roncalli, T. and Teiletche, J., 2008. On the Property of Equally-weighted Risk Contributions Portfolio, *Working paper*, Available at <http://ssrn.com/abstract=1271972>.

(ERC) 组合的性质, 并将它作为一种构建分散化组合的新技术。所有这些方法都对风险加权指数这一概念的出现作出了重要的贡献。基本面指数和风险加权指数的不同之处在于, 前者着眼于  $\alpha$ , 而后者则为了分散风险。

## 2. 从市值加权到另类加权

考虑一个由  $n$  个股票组成的指数, 假设  $P_i(t)$  是第  $i$  个股票在  $t$  时刻的价格,  $R_i(t)$  是  $t-1$  至  $t$  时刻的收益率:

$$R_i(t) = \frac{P_i(t)}{P_i(t-1)} - 1.$$

定义指数 (或基准) 在  $t$  时刻的价值为:

$$B(t) = B(t-1) \sum_{i=1}^n w_i(t) (1 + R_i(t)).$$

其中,  $w_i(t)$  是第  $i$  个股票在指数中的权重, 满足:

$$\sum_{i=1}^n w_i(t) = 1.$$

指数  $B(t)$  的价值通常由  $t$  时刻的收盘价计算。然而, 这种计算纯粹是理论上的, 复制指数则是另外一回事。

令  $S(t)$  是某个复制策略 (或指数基金) 在  $t$  时刻的价值, 则有:

$$S(t) = \sum_{i=1}^n n_i(t) P_i(t).$$

其中,  $n_i(t)$  是  $t-1$  至  $t$  时刻股票  $i$  的持有数量。定义策略与指数之间收益率的差为跟踪偏离度:

$$e_{S|B}(t) = R_S(t) - R_B(t).$$

那么, 复制策略的好坏就可由跟踪偏离度的波动率  $\sigma(e_{S|B}(t))$ , 即跟踪误差度量。通常可分为以下三种情况:

1. 跟踪误差小于 10bps。一般称为完全复制, 可以通过在每个时刻以恰当的权重买入所有成分股来实现。
2. 跟踪误差介于 10bps 和 30bps 之间。例如, 运用抽样技术复制指数。
3. 跟踪误差介于 30bps 和 1% 之间。多见于成分股流动性较差的指数或包含一部分主动管理的增强型策略。

在讨论指数时, 另一个需要明确的概念是它是否具备可投资性。从理论上讲, 可投资指数能以接近于 0 的跟踪误差复制, 而不可投资指数则不可能实现完全复制。例如, 全球主要市场的股票指数——标普 500、DAX、CAC、沪深 300 都属于前者; 而一些私募股权 (PE) 指数或某些地区 (如中东) 的股票指数则很难投资。



## 2.1 市值加权指数 (capitalization-weighted indexes)

根据定义，市值加权指数的权重为：

$$w_i(t) = \frac{N_i(t)P_i(t)}{\sum_{j=1}^n N_j(t)P_j(t)}$$

其中， $N_i(t)$ 是第  $i$  个股票的流通股本。一般而言，是一个常数或变化的频率很低。于是有，

$$\begin{aligned} w_i(t) &= \frac{N_i(t)P_i(t)}{\sum_{j=1}^n N_j(t)P_j(t)} \\ &= \frac{N_i(t-1)P_i(t)}{\sum_{j=1}^n N_j(t-1)P_j(t)} \\ &\neq w_i(t-1). \end{aligned}$$

对市值加权指数的批评主要集中在以下几点：

- 根据构建规则，市值加权指数是跟踪趋势的，容易在股市泡沫期间，在那些表现更好的股票上暴露更高的风险。
- 市值加权指数也包含了成长性的偏倚，因为在每股收益相同的情况下，高估值股票的权重也更大。
- 市值加权指数可能会面临较高的回撤风险和较低的风险分散度。

当然，支持市值加权指数的理由也有很多。首先，市值加权指数最容易理解，收盘价和股本不存在任何测量误差；其次，交易费率低，因为如果股本不发生改变，它就对应了一个买入持有策略；第三，市值加权指数容易对冲和复制，因为流动性和市值高度相关。

## 2.2 价格加权指数 (price-weighted indexes)

从前文可知，市值加权指数由两个部分组成：股本和价格。一般说来，股本通常比较稳定，而价格却是每天都在变化，这意味着市值加权指数的波动主要是由价格变化引起的。价格加权指数利用的正是这一思想，日经指数和道琼斯平均工业指数是两个最为著名的代表。

价格指数的具体形式为：

$$B(t) = B(t-1) \frac{\sum_{i=1}^n P_i(t)}{\sum_{i=1}^n P_i(t-1)}$$

## 2.3 基本面指数 (fundamental indexes)

基本面指数的理念是以公司的基本面指标定义股票的权重，股息率是最简单、最经典的例子。2003 年 11 月，道琼斯指数公司发布了道琼斯美国红利精选指数，随后拓展到了其他国家和地区。2005 年 11 月，富时指数公司和锐联 (RAFI, Research Affiliates Fundamental Index) 携手发布了富时-锐联基本面指数，其编制方法主要依赖公司的现金流、营业收入、账面价值和股息率。下图展示了中证锐联基本面 50 全收益指数的业绩表现 (2011 年 8 月 15 日的起始点位为 100)，并与沪深 300 全收益指数进行对比。

**图1 中证锐联基本面 50 全收益指数（2011.08.15-2017.09.29）**


资料来源：Wind，海通证券研究所

除了在 2015 年 7、8 月份间的市场异常波动期间，基本面 50 指数相对沪深 300 都有着显著而稳定的优势。不过，锐联基本面指数的构建方法较为复杂（具体编制规则可参见中证指数公司网站），很多投资者更愿意将其视作一类量化选股策略，而非一种指数。

## 2.4 构建另类加权指数

为了构建合适的另类加权指数，需要事先定义一些必要的性质，而市值加权指数则将起到基准的功能。

- 另类加权指数的样本空间必须包含在市值加权指数的成分股之内；

这一条关键性质保证了另类加权指数依然是一个被动策略，且以最小化另类加权和市值加权指数间的某些风格偏离为目标。

- 另类加权指数长期来看必须要比市值加权指数有更好的业绩表现或是更低的波动率。

也就是说，另类加权指数应当有明显的  $\alpha$ （例如，基本面指数）或  $\beta$ （例如，风险加权指数）特征。

- 另类加权指数和市值加权指数间的相关性必须严格小于 1。

相关性越低，另类加权指数的吸引力越大。偏好于同时持有市值加权和另类加权指数的投资者，并不一定是为了追求更高的收益，很多时候是为分散风险以获得更好的风险收益特征。

- 另类加权指数的构建规则必须清晰、明确。

## 3. 风险加权指数（risk-based indexation）

### 3.1 等权重（EW）组合

等权重（EW）组合的内在思想是为了定义一个独立于股票的性质和某些统计特征的组合<sup>3</sup>。如果认为股票未来的收益与风险都是不可预测的，那么对组合所有成分赋予相等的权重就成为了自然的选择。组合的结构只依赖于股票的数量，因为所有权重都是相等的，即，

<sup>3</sup> Windcliff, H. and Boyle P., 2004. The 1/n Pension Plan Puzzle, *North American Actuarial Journal*, 8: 32-45.



$$w_i = \frac{1}{n}.$$

正是由于其并不复杂的构建规则，这一类型的指数非常易于理解。本质上，它就是一个追求“落袋为安”的反转策略。若一个股票在两个再平衡日之间录得显著的涨幅，那么其权重就会在第二个再平衡日被重设为  $1/n$ 。而市值加权则恰好相反，股票的涨幅越高，下期的权重也越大。

EW 组合一个吸引人的特质就是它在权重上的集中度最低（有关集中度的概念，下文将予以详细说明）。但它的缺点也显而易见，对个体风险及其相关性的忽视，使得组合很难被纳入 Markowitz 的均值-方差体系。从理论的角度来看，如果所有股票的预期收益和波动率都相等，且两两之间的相关性一致，那么 EW 组合恰好落在有效前沿上。倘若实际情况和这一假设相去不远，就可以近似认为 EW 组合是最优的。

### 3.2 最小方差（MV）组合

最小方差（MV）组合由如下的最优化问题确定：

$$w^* = \operatorname{argmin} w^T \Sigma w,$$

$$\text{u. c. } \mathbf{1}^T w = 1 \text{ 和 } 0 \leq w \leq 1.$$

它是唯一一个既落在有效前沿之上，又不依赖于预期收益假设的组合。MV 组合主要的优点是：

- 它和 EW 组合一样易于理解；
- 根据其构建规则，至少从事前来看，它的波动率很低；
- 有学术研究表明，它在一个完整的经济周期内有着良好的样本外业绩<sup>4</sup>。

当且仅当所有股票的预期收益都相等时，它才是切线组合<sup>5</sup>。

尽管有着诸多优点，MV 组合也有着严重的缺陷：仅分散波动率，而非权重。这意味着组合的权重极有可能集中在少数几个股票之上。所有基于协方差矩阵并通过优化算法得到的组合都有这个问题。

### 3.3 最分散（MDP）/最大夏普率（MSR）组合

最分散组合（MDP, most-diversified portfolio）也被称作最大夏普率组合（MSR, maximum Sharpe ratio），它对应着风险溢价正比于波动率，或等价地，所有资产都有相同夏普率时的切线组合。其优化求解过程如下，

$$w^* = \operatorname{argmax} sh(w),$$

$$\text{u. c. } \mathbf{1}^T w = 1 \text{ 和 } 0 \leq w \leq 1,$$

其中，

$$sh(w) = \frac{\mu^T w - r}{\sqrt{w^T \Sigma w}}.$$

<sup>4</sup> Clarke, R., De Silva, H. and Thorley, S., 2006. Minimum-variance Portfolios in the U.S. Equity Market, *Journal of Portfolio Management*, 33(1): 10-24.

<sup>5</sup> 在没有无风险资产以及允许卖空的情况下，可以证明有效前沿上的每个最优组合都包含一定比例的最小方差（MV）组合。这一结论来自于 Black 的两基金分离定理。不过，当无风险资产存在或加入卖空约束后，结论便不再成立。

如果进一步假定

$$\mu_i = r + \sigma_i.$$

那么目标函数将变为:

$$h(w) = s \frac{\sigma^T w}{\sqrt{w^T \Sigma w}},$$

其中,

$$\sigma = (\sigma_1, \dots, \sigma_n)$$

是波动率向量。

MDP/MSR 组合有着很多优良的性质。例如, 更高的分散化程度、对输入参数的敏感性较低 (相比于 MV 组合) 以及不依赖于任何预期收益的假设。而且, 当所有资产的夏普率假定都相等时, 它也是最优的。不过, 和 MV 组合类似, 该组合的权重也有可能集中于少数几个股票之上。

### 3.4 风险均衡 (ERC) 组合

风险均衡 (ERC) 组合即组合内每一个股票的风险贡献都相等。如果认为风险和相关性能够被合理地估计, 而预测收益是不可能的, 那么对组合的每一个成分分配相同的风险贡献看起来也是自然的选择。

具体地, 可以令

$$\sigma(w) = \sqrt{w^T \Sigma w}$$

是组合的波动率。很容易证明, 它满足如下的分解

$$\sigma(w) = \sum_{i=1}^n RC_i = \sum_{i=1}^n w_i \frac{\partial \sigma(w)}{\partial w_i}$$

其中,  $RC_i$  被称作是第  $i$  个资产对组合波动率的风险贡献, 它等于该资产的权重与其边际风险的乘积。ERC 组合的主要优点是:

- 它从风险和权重的角度定义了一个充分分散的组合;
- 和 MV 及 EW 组合一样, 它不依赖于任何预期收益的假设;
- 比起 MV 和 MDP/MSR 组合, 它对协方差矩阵一些较小变化的敏感性要低得多。

类似于 EW 组合, 同样很难把 ERC 组合纳入均值-方差的体系之内。不过, 当两两之间的相关性一致且所有资产的夏普率相同时, 它也是最优组合。此时, ERC 组合、MDP 组合、MSR 组合三者等价。

### 3.5 四类加权方式的对比

#### 3.5.1 几条性质

尽管四类加权方式的目标与侧重点各不相同，但在一些特殊的条件下，它们也有很多共通或相似之处。

首先，可以从权重和风险贡献的角度比较这四种方法：

$$\begin{aligned} w_i &= w_j & (\text{EW}) \\ \frac{\partial \sigma(w)}{\partial w_i} &= \frac{\partial \sigma(w)}{\partial w_j} & (\text{MV}) \\ w_i \times \frac{\partial \sigma(w)}{\partial w_i} &= w_j \times \frac{\partial \sigma(w)}{\partial w_j} & (\text{ERC}) \\ \frac{1}{\sigma_i} \times \frac{\partial \sigma(w)}{\partial w_i} &= \frac{1}{\sigma_j} \times \frac{\partial \sigma(w)}{\partial w_j} & (\text{MDP}) \end{aligned}$$

EW 组合的权重相等，而在 MV 组合中，边际风险是相等的。在 ERC 组合中，权重和边际风险的乘积，即风险贡献，是相等的。对于 MDP/MSR 组合，相等的则是除以波动率之后的边际风险（事实上，这一指标可以被看作标准化的边际风险）

另一个重要的结论是，MV、ERC 和 EW 组合的波动率满足如下的大小关系<sup>6</sup>：

$$\sigma_{MV} \leq \sigma_{ERC} \leq \sigma_{EW}.$$

由上式可见，ERC 组合可以被视作是介于 MV 和 EW 组合之间的一种加权方式。当然，对于 MDP/MSR 组合，同样也有：

$$\sigma_{MV} \leq \sigma_{MDP},$$

但若将其和 ERC 或 EW 组合比较则是困难的。因为 MDP/MSR 组合的波动率可以大于或小于 ERC 与 EW 组合。

另外有三条有趣且重要的性质值得关注。第一，当所有资产的相关性一致时，ERC 组合与 MDP/MSR 组合相同。在这种情况下，第  $i$  个股票的权重  $w_i$  与其波动率  $\sigma_i$  成反比。第二，当所有的波动率  $\sigma_i$  都相等时，MDP/MSR 组合就退化为 MV 组合。第三，当相关性一致且满足  $\rho = -1/(n-1)$  时，ERC 与 MV 组合也是等价的。

#### 3.5.2 若干例子

本节将通过 4 个人工构造的例子演示上述四个组合的性质，以便更好地理解风险加权组合的特征和实际操作中可能面临的问题。

**例 1：**假设组合包含 4 个资产，波动率  $\sigma_i$  都等于 20%，相关系数矩阵  $C$  为：

$$C = \begin{pmatrix} 100\% & & & \\ 80\% & 100\% & & \\ 0\% & 0\% & 100\% & \\ 0\% & 0\% & -50\% & 100\% \end{pmatrix}.$$

下表给出了四个组合的权重、边际风险和风险贡献。由于所有资产的波动率相等 MDP/MSR 组合与 MV 组合完全一致。通过这个简单的例子亦可以证实，MV 组合的边

<sup>6</sup> Maillard, S., Roncalli, T. and Teiletche, J., 2008. On the Property of Equally-weighted Risk Contributions Portfolio, *Working paper*, Available at <http://ssrn.com/abstract=1271972>.

际风险  $MR_i$  相等，而 ERC 组合的风险贡献  $RC_i$  相等。此外，从表中还可发现，MV 和 ERC 组合的权重比较接近。

表 1 权重和风险贡献（例 1，%）

资产	MV			ERC			MDP/MSR			EW		
	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$
1	10.9	8.8	1.0	17.3	13.4	2.3	10.9	8.8	1.0	25.0	16.8	4.2
2	10.9	8.8	1.0	17.3	13.4	2.3	10.9	8.8	1.0	25.0	16.8	4.2
3	39.1	8.8	3.5	32.7	7.1	2.3	39.1	8.8	3.5	25.0	4.7	1.2
4	39.1	8.8	3.5	32.7	7.1	2.3	39.1	8.8	3.5	25.0	4.7	1.2
$\sigma(w)$	8.8			9.3			8.8			10.7		

资料来源：海通证券研究所测算

例 2：将例 1 中的波动率变为 10%、20%、30% 和 40%，并保持相关系数矩阵不变。

下表给出了四个组合的权重、边际风险和风险贡献。注意到，由于资产 1 的波动率水平较低，因此 MV 组合赋予它很高的权重。而资产 2 的波动率虽然低于资产 3 和 4，但因它和资产 1 的相关性高，故权重为 0。即使波动率不一致，MV 组合中那些权重不为零的资产的边际风险依然是相等的。若从权重分配的角度，ERC 和 MDP/MSR 组合相比 MV 组合，显得更加均衡和分散。在这个例子中，不等式  $\sigma_{MV} \leq \sigma_{ERC} \leq \sigma_{EW}$  得到了验证。不过，和例 1 不同，此时 MDP/MSR 组合的波动率要高于 ERC 组合。

表 2 权重和风险贡献（例 2，%）

资产	MV			ERC			MDP/MSR			EW		
	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$
1	74.5	8.6	6.4	38.4	6.7	2.6	27.8	4.4	1.2	25.0	5.6	1.4
2	0.0	13.8	0.0	19.2	13.4	2.6	13.9	8.8	1.2	25.0	12.2	3.0
3	15.2	8.6	1.3	24.3	10.6	2.6	33.3	13.3	4.4	25.0	6.5	1.6
4	10.3	8.6	0.9	18.2	14.1	2.6	25.0	17.7	4.4	25.0	21.7	5.4
$\sigma(w)$	8.6			10.3			11.3			11.5		

资料来源：海通证券研究所测算

例 3：将例 2 中的波动率翻转，变为 40%、30%、20% 和 10%。

下表给出了四个组合的权重、边际风险和风险贡献。其中，MV、ERC 和 MDP/MSR 组合的权重十分接近，波动率也是可比的，但 EW 组合的波动率却要高得多。这是因为前两个资产本身的波动比较大，又高度相关，所以风险分散的效果比较差。

表 3 权重和风险贡献（例 3，%）

资产	MV			ERC			MDP/MSR			EW		
	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$
1	0.0	6.8	0.0	7.3	26.8	2.0	4.2	17.7	0.7	25.0	37.3	9.3
2	4.5	6.4	0.3	9.7	20.1	2.0	5.6	13.3	0.7	25.0	27.1	6.8
3	27.3	6.4	1.7	27.7	7.1	2.0	30.1	8.8	2.7	25.0	4.4	1.1
4	68.2	6.4	4.4	55.3	3.5	2.0	60.2	4.4	2.7	25.0	0.0	0.0
$\sigma(w)$	6.4			7.8			6.8			17.2		

资料来源：海通证券研究所测算

例 4：假设组合包含 6 个资产，波动率分别为 25%、22%、14%、30%、40%、30%，相关系数矩阵如下：

$$C = \begin{pmatrix} 100\% & & & & & \\ 60\% & 100\% & & & & \\ 60\% & 60\% & 100\% & & & \\ 60\% & 60\% & 60\% & 100\% & & \\ 60\% & 60\% & 60\% & 60\% & 100\% & \\ 60\% & 60\% & 60\% & 60\% & 20\% & 100\% \end{pmatrix}.$$

值得注意的是，除了资产 5 和 6 之间的相关系数为 20%以外，其余资产两两之间的相关系数都为 60%。

下表给出了四个组合的权重、边际风险和风险贡献，结果让人惊讶。MV 组合的权重集中在资产 2 和 3 之上，而 MDP/MSR 组合的权重则全部落在了资产 5 和 6 的上面。ERC 组合给资产 3 的权重最高，但总体而言，和 EW 组合接近。在这个例子中，MDP/MSR 组合有着最大的波动率。另一个有趣的现象是，MV 组合对波动率风险更为敏感——权重分配给了波动率最小的两个资产；而 MDP/MSR 组合对相关性风险更敏感——权重分配给了相关性最低的两个资产。

表 4 权重和风险贡献（例 4，%）

资产	MV			ERC			MDP/MSR			EW		
	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$	$w_i$	$MR_i$	$RC_i$
1	0.0	15.3	0.0	15.7	20.7	3.3	0.0	19.4	0.0	16.7	20.8	3.5
2	3.6	14.0	0.5	17.8	18.2	3.3	0.0	17.0	0.0	16.7	18.1	3.0
3	96.4	14.0	13.5	28.0	11.6	3.3	0.0	10.8	0.0	16.7	11.1	1.9
4	0.0	18.4	0.0	13.1	24.9	3.3	0.0	23.2	0.0	16.7	25.4	4.2
5	0.0	24.5	0.0	10.9	30.0	3.3	42.9	31.2	13.3	16.7	31.4	5.2
6	0.0	18.4	0.0	14.5	22.5	3.3	57.1	23.2	13.3	16.7	21.6	3.6
$\sigma(w)$	14.0			19.5			26.6			21.4		

资料来源：海通证券研究所测算

## 4. 上证 50 成分股风险加权指数

为了进一步分析上述加权策略在实际投资中的表现，本文以上证 50 指数的成分股为样本空间，采用风险加权的方式构建另类指数，着重考察它与传统市值加权指数的区别，并且讨论了有关换手率、集中度和稳定性等一系列在实践应用中颇受关注的问题。

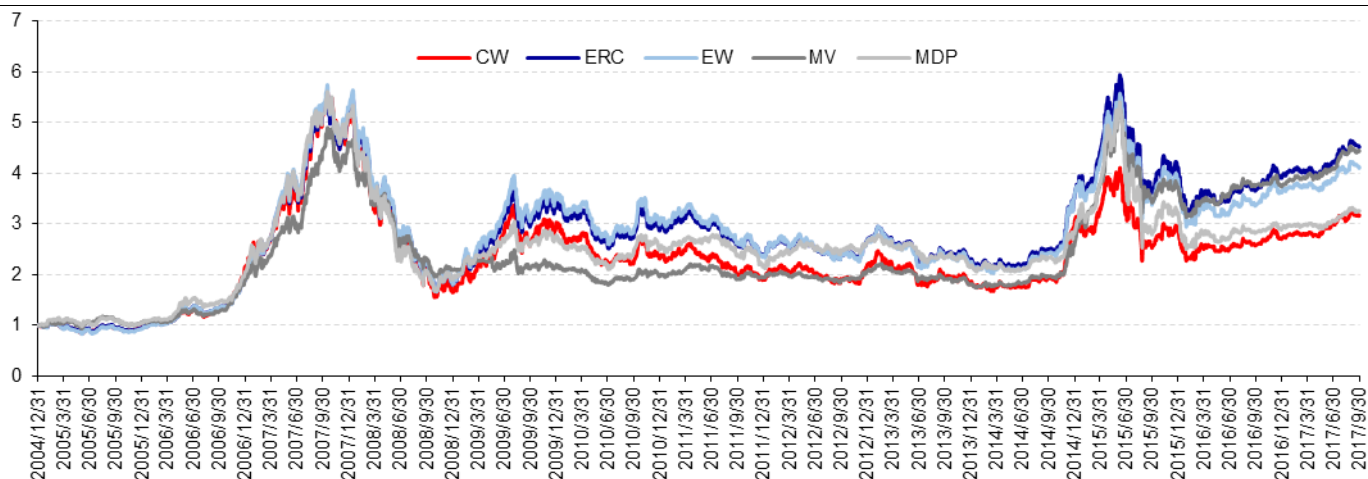
### 4.1 风险收益特征

将上证 50 指数从 2004 年 12 月 31 日到 2017 年 09 月 29 日的数据作为研究对象，按照如下的规则构建风险加权指数：

- 每个月都只使用上证 50 指数的成分股；
- 采用日收益率和一年（240 个交易日）滚动窗口计算经验协方差矩阵；
- 指数在次月第一个交易日再平衡；
- 用日价格序列计算风险加权指数的点位。

根据上述规则，分别构建上证 50 指数成分股的等权重组合（EW）、最小方差组合（MV）、最分散组合（MDP）与风险均衡组合（ERC），并与市值加权指数（CW）进行对比。考虑到计算协方差矩阵时需要一定的数据长度保证可靠性，每月再平衡时，剔除过去 1 年内停牌时间超过 3 个月的股票，即该股票在组合中的权重为 0。下图展示了不计交易成本的情况下，这 4 个组合自 2005 年 1 月至 2017 年 9 月的净值走势。

图2 上证 50 成分股风险加权指数的累计净值 (2005.01-2017.09)



资料来源：Wind，海通证券研究所

MV 和 ERC 组合最终的累计净值十分接近，在四种风险加权策略中表现最好。相对而言，MV 组合的波动更小一些。EW 组合的业绩排在第三位，而 MDP 组合表现最差。但总体来看，与市值加权指数相比，这四个风险加权指数在收益上都有一定的优势。

下表进一步给出了以上证 50 指数为基准时，各风险加权指数的风险收益特征。

表 5 上证 50 成分股风险加权指数的风险收益特征 (2005.01-2017.09)

	CW	ERC	EW	MV	MDP
年化收益 (%)	9.35	12.39	11.59	12.23	9.57
年化波动 (%)	27.93	26.87	28.16	21.46	24.97
收益风险比	0.33	0.46	0.41	0.57	0.38
跟踪误差 (%)		6.87	6.51	15.43	13.71
信息比率		0.44	0.34	0.19	0.02
最大回撤 (%)	72.41	69.92	71.14	64.48	70.24
日偏度系数	-0.16	-0.36	-0.33	-0.19	-0.40
日超额峰度		8.11	6.75	6.88	6.97
月偏度系数	0.09	-0.10	-0.06	0.18	-0.05
月超额峰度		8.02	5.58	6.45	6.53
与基准相关系数 (%)		96.93	97.31	83.63	87.15
相对基准 beta 值 (%)		93.25	98.12	64.26	77.92

资料来源：Wind，海通证券研究所

由上表可见，在不考虑交易成本的假设下，四个风险加权指数的年化收益和收益风险比都超过了上证 50 指数（即，CW 组合）。其中，ERC 组合与 MV 组合的年化收益最高，分别为 12.39% 和 12.23%。MV 组合的收益风险比为 0.59，也是所有组合中最大的。此外，除了 EW 组合，其余三个组合相比基准都有着更低的波动和更小的最大回撤。

若就收益率的分布形态而言，四个组合相对上证 50 指数都呈现较为严重的尖峰厚尾特征。若从相关性或 beta 值的角度来看，EW 组合与上证 50 指数最为接近，但仍小于 1，其余三个组合则更小。

下表列示了风险加权指数的分年度收益。有意思的是，尽管相关性不低，但根据上证 50 指数的表现似乎并不能很好地预测风险加权组合的业绩。如果将 2005 年与 2015 年和 2016 年相比，这一现象更为明显。上证 50 指数在这三个年份上的业绩接近，然而风险加权指数则并非如此。例如，MDP 组合在 2005 年和 2015 年都取得了正收益，但



2016 年的业绩却十分糟糕。

表 6 上证 50 成分股风险加权指数的分年收益率（2005-2017.09，%）

	CW	ERC	EW	MV	MDP
2005	-5.50	-5.89	-7.78	4.48	3.77
2006	126.69	103.65	108.92	80.96	96.86
2007	134.13	167.52	173.16	143.77	152.03
2008	-67.23	-64.95	-65.80	-54.75	-63.10
2009	84.40	90.90	100.26	5.47	46.21
2010	-22.57	-15.02	-15.30	-9.84	-8.94
2011	-18.19	-17.54	-21.72	-1.44	-13.32
2012	14.84	12.44	12.60	5.81	21.18
2013	-15.23	-14.57	-16.10	-12.41	-17.95
2014	63.93	55.44	59.33	44.52	30.48
2015	-6.23	14.01	7.30	42.03	12.79
2016	-5.53	-4.09	-5.96	0.85	-9.04
2017.9	16.85	15.23	13.55	18.41	11.61

资料来源：Wind，海通证券研究所

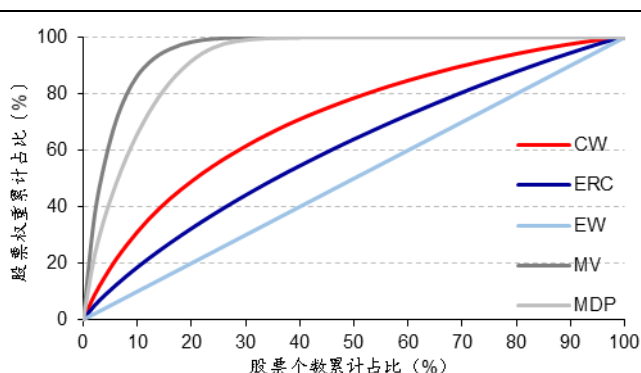
此外，从上表还能发现，在市场跌幅较大年份，如 2008 年和 2010 年，风险加权指数的业绩都优于市值加权的上证 50 指数。不过，当市场大涨时，这四个组合的表现却并不一致。例如，在 2007 年，所有风险加权指数均处于明显的优势。但在 2014 年，任何一种加权策略都无法获得比市值加权组合更好的业绩。

## 4.2 实际问题

从上文的模拟结果看，风险加权指数在很多方面都优于市值加权的上证 50 指数。但在实际投资中，前者却可能面临换手率过高或股票过于集中等障碍。更致命的是，风险加权指数还可能存在严重的流动性问题。因为对于市值加权指数而言，市值大、流动性好的股票会拥有更大的权重。然而，对风险加权指数来说，尤其是 MV 和 MDP/MSR 组合，情况往往并非如此。

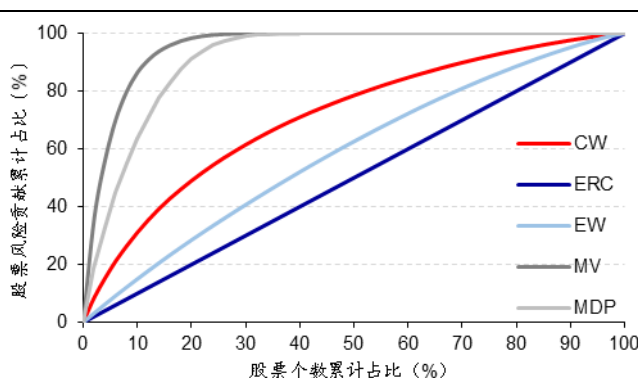
在组合分散化的研究中，业界常用洛伦兹曲线这一工具来衡量集中程度。具体的定义为，将组合内所有股票按权重（风险贡献）从大到小排序，计算它随数量上升的累计加和。以下两图分别是不同加权策略下，组合的权重与风险贡献的洛伦兹曲线。其中，横轴为组合内股票的累计个数占比。曲线上每一点代表了，权重（风险贡献）最大的前 x% 个股票的累计权重（累计风险贡献）是多少。

图3 上证 50 成分股风险加权指数权重的洛伦兹曲线



资料来源：Wind，海通证券研究所

图4 上证 50 成分股风险加权指数风险贡献的洛伦兹曲线

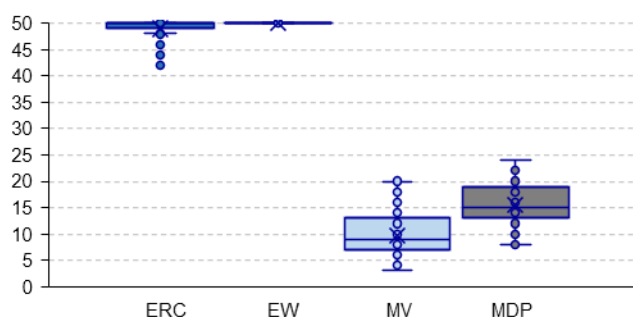


资料来源：Wind，海通证券研究所

很容易想到,EW 组合的权重洛伦兹曲线和 ERC 组合的风险贡献洛伦兹曲线是一条斜率为 1 的直线,因为两者相应的权重和风险贡献分布都是完全均匀的。然而,MV 组合和 MDP 组合在权重和风险贡献上都存在着明显的集中度过高问题。MV 组合中,权重最高的 5 个股票(10%)就占据了整个组合近 90%的权重。同时,风险贡献最高的 5 个股票也贡献了组合 90%以上的风险。MDP 组合紧随其后,前 10%股票的累计权重和风险贡献都超过了整个组合的 60%。

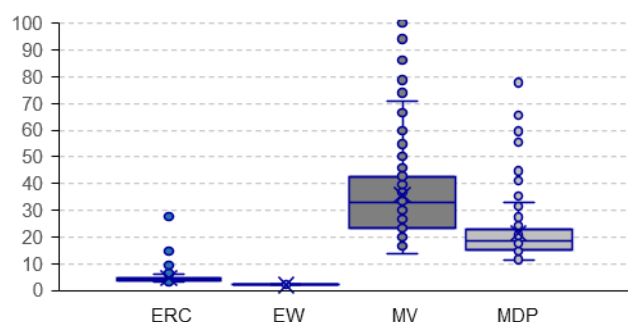
以下两图进一步给出了各风险加权指数每次再平衡时的持股数量和个股最大权重的箱线图。显然,EW 组合每期的持股数量都是 50 个。理论上,ERC 组合持股个数也应为 50。但由于在一些再平衡日上剔除了过去一年中停牌天数过多的股票,故而存在一些偏差。

图5 上证 50 成分股风险加权指数的持股数量(个)



资料来源: Wind, 海通证券研究所

图6 上证 50 成分股风险加权指数最大权重箱线图(%)



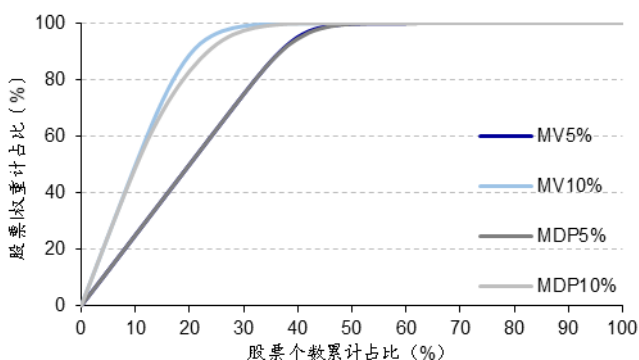
资料来源: Wind, 海通证券研究所

MV 组合的集中程度非常高,大部分时候的持股数量都在 10 个以下,且个股最大权重往往能达到 25%-50%。MDP 组合的集中程度稍好,平均持股数量约为 15 个,平均最大权重则在 20%左右。

从实际的产品开发角度来看,以上两个组合显然都是不合适的。一方面,投资者在选择被动型产品的时候,常常都会对这种高度集中的组合缺乏信心和兴趣。另一方面,这类型的优化组合可能会因为换手率引发一些稳定性问题。

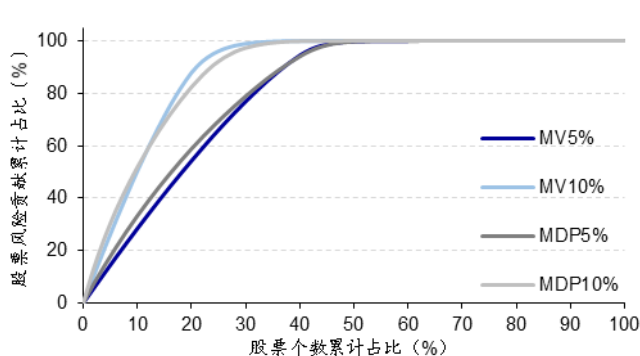
由以上这些分析可见,如果想要利用风险加权获得一个可实现程度较高的投资策略,就必须给 MV 与 MDP 组合引入一些约束条件。于是,本文在模拟这两个组合的过程中,进一步增加了 5%和 10%的个股权重上限约束。以下四图给出了加入约束后,各组合的洛伦兹曲线和有关持股数量以及最大权重的统计。

图7 上证 50 成分股权重的洛伦兹曲线(含权重约束,%)



资料来源: Wind, 海通证券研究所

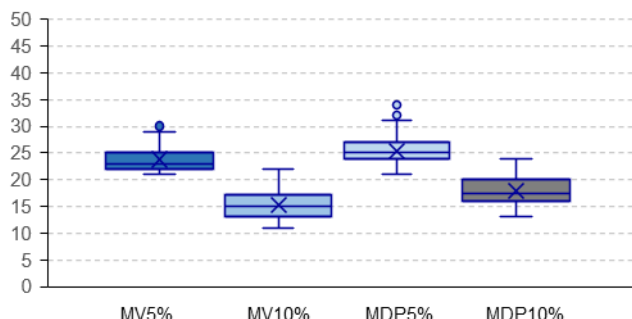
图8 上证 50 成分股风险贡献的洛伦兹曲线(含权重约束,%)



资料来源: Wind, 海通证券研究所

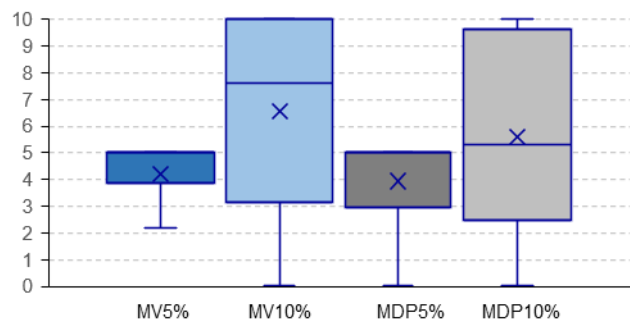
从洛伦兹曲线可见，加入权重约束后，MV 和 MDP 组合的权重和风险贡献集中度都有所下降。但与 EW 或 ERC 组合相比，依然保持在很高的水平之上。例如，在 MV 组合中，当权重上限为 5% 时，绝大部分情况下，组合内的股票数量都低于 25 个。这表明，大量股票的权重都高于 4%。

图9 上证 50 成分股风险加权指数的持股数量（个，含约束）



资料来源：Wind，海通证券研究所

图10 上证 50 成分股风险加权指数最大权重箱线图（%，含约束）



资料来源：Wind，海通证券研究所

下表列示了增加约束后，重新计算的风险加权指数的风险收益特征。一个明显的变化是，约束条件会使跟踪误差降低。尤其是对于 MV 组合而言，改善更为显著。同时，加入约束后的 MV 组合在年化收益、信息比率上都优于无约束的情形。不过，权重约束对 MDP 组合的效应似乎并不明显。

表 7 加入权重约束后上证 50 成分股风险加权指数的风险收益特征（2005.01-2017.09）

权重限制	最小方差组合（MV）			最分散组合（MDP）		
	无	5%	10%	无	5%	10%
年化收益（%）	12.23	12.64	13.25	9.57	10.02	8.76
年化波动（%）	21.46	24.20	22.60	24.97	26.26	25.74
收益风险比	0.57	0.52	0.59	0.38	0.38	0.34
跟踪误差（%）	15.43	9.38	11.77	13.71	10.09	12.01
信息比率	0.19	0.35	0.33	0.02	0.07	-0.05
最大回撤（%）	64.48	65.98	64.59	70.24	70.38	71.48
日偏度系数	-0.19	-0.38	-0.32	-0.40	-0.36	-0.40
日超额峰度	6.88	7.00	5.83	6.97	8.01	7.31
月偏度系数	0.18	-0.16	-0.08	-0.05	-0.15	-0.10
月超额峰度	6.45	10.28	11.05	6.53	12.69	8.55
与基准相关系数（%）	83.63	94.51	91.28	87.15	93.25	90.30
与基准 beta 值（%）	64.26	81.88	73.87	77.92	87.66	83.22
换手率（%）	184.51	132.13	149.23	241.72	165.91	210.92

资料来源：Wind，海通证券研究所

此外，如前文所言，不含任何约束的组合将面临过高的换手率。而简单的计算表明，约束条件能有效改进这一不足，使得组合在整体业绩变化不大的前提下，变得更加具有可操作性。

## 5. 总结与讨论

投资于市值加权指数是获取股票市场风险溢价的传统方法，在 CAPM 的框架和一系列复杂的假设下，这种方式可以被证明是最有效的。然而，市值加权最大的问题就是权重集中于大市值成分股，这使得组合缺乏有效的分散，易暴露于较高的回撤风险之中。除此以外，市值加权指数还引入了趋势跟踪行为和成长性偏倚。

在这个背景下，一些另类的加权方法开始兴起，并为越来越多人所关注。主流的方法有两大类：提供对市场更有效的暴露和获得一个更好的  $\beta$ 。前者使用诸如盈利或股息率等基本面指标计算权重，因而表现出对价值因子的倾斜，为的正是修正市值加权指数在成长因子上的偏离。第二类则是风险加权指数，定位于有效分解组合内部风险，获得比市值加权方法更低的风险和更高的风险分散度。

本文共介绍了四种风险加权指数。最简单的是令所有股票的权重相等（等权组合），但它未必能保证组合能在风险上达到平衡。一个自然的改进方法是将风险，而非权重，在所有成分股上平均分配，即所谓的风险均衡组合。第三和第四中加权方式基于一个优化过程。前者称为最小方差组合，即从事前的角度最小化组合波动率。后者称为最分散组合，通过最大化一个度量分散程度的指标来实现。

上证 50 指数的成分股被用来对这四种加权方法进行实证分析，主要的结论如下。

- 在构建 MV 和 MDP/MSR 组合时，应当加入权重的上限约束，以避免权重集中在那些波动率或相关性较低的股票之上。
- ERC 和 EW 组合在权重上表现得较为均衡，没有必要加入约束。
- MV、MDP/MSR 组合和 CW 指数的相关性较低。
- MV 组合的样本外波动率最低，EW 组合与 CW 指数接近，ERC 和 MDP/MSR 位于 MV 与 EW 组合之间。
- 四个风险加权组合都有着比市值加权指数更好的风险调整后收益与更低的回撤。

## 6. 风险提示

系统性风险、模型误设风险、历史回测并不能保证未来业绩。

## 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 kjiang@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  
于 博(021)23219820 yb9744@htsec.com  
梁中华(021)23154142 lzh10403@htsec.com  
联系人  
李金柳(021)23219885 lij11087@htsec.com  
宋 潇(021)23154483 sx11788@htsec.com  
陈 兴(021)23154504 cx12025@htsec.com

### 金融工程研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com  
冯佳睿(021)23219732 fengjr@htsec.com  
郑雅斌(021)23219395 zhengyb@htsec.com  
罗 蕾(021)23219984 ll9773@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  
周一洋(021)23219774 zyy10866@htsec.com  
姚 石(021)23219443 ys10481@htsec.com  
吕丽颖(021)23219745 lly10892@htsec.com  
张振岗(021)23154386 zzg11641@htsec.com  
颜 伟(021)23219914 yw10384@htsec.com  
史霄安 sxa11398@htsec.com  
梁 镇(021)23219449 lz11936@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 chen Yao@htsec.com  
唐洋运(021)23219004 tangyy@htsec.com  
宋家骥(021)23212231 sjj9710@htsec.com  
薛 涵 xh11528@htsec.com  
皮 灵(021)23154168 pl10382@htsec.com  
联系人  
谈 鑫(021)23219686 tx10771@htsec.com  
王 毅(021)23219819 wy10876@htsec.com  
蔡思圆(021)23219433 csy11033@htsec.com  
徐燕红(021)23219326 xyh10763@htsec.com  
庄梓恺 zzk11560@htsec.com

### 固定收益研究团队

姜 超(021)23212042 jc9001@htsec.com  
周 霞(021)23219807 zx6701@htsec.com  
朱征星(021)23219981 zzx9770@htsec.com  
姜珞珊(021)23154121 jps10296@htsec.com  
联系人  
杜 佳(021)23154149 dj11195@htsec.com  
李 波 lb11789@htsec.com

### 策略研究团队

荀玉根(021)23219658 xyg6052@htsec.com  
钟 青(010)56760096 zq10540@htsec.com  
高 上(021)23154132 gs10373@htsec.com  
李 影(021)23154117 ly11082@htsec.com  
联系人  
姚 佩(021)23154184 yp11059@htsec.com  
唐一杰 021-23219406 tyj11545@htsec.com

### 中小市值团队

张 宇(021)23219583 zy9957@htsec.com  
钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com  
刘 宇(021)23219608 liuy4986@htsec.com  
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com  
潘莹练(021)23154122 pyl10297@htsec.com  
联系人  
王鸣阳(021)23219356 wmy10773@htsec.com  
程碧升(021)23154171 cbs10969@htsec.com  
相 姜(021)23219945 xj11211@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

### 石油化工行业

邓 勇(021)23219404 dengyong@htsec.com  
朱建军(021)23154143 zjj10419@htsec.com  
毛建平(021)23154134 mjp10376@htsec.com  
联系人  
胡 歆(021)23154505 hx11853

### 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  
师成平(010)50949927 scp10207@htsec.com  
联系人  
贺文斌(010)68067998 hwb10850@htsec.com  
刘 浩(010)56760098 lh11328@htsec.com  
吴佳松 01056760092 wjs11852@htsec.com

### 汽车行业

邓 学(0755)23963569 dx9618@htsec.com  
杜 威 0755-82900463 dw11213@htsec.com  
谢亚彤(021)23154145 xyt10421@htsec.com  
王 猛(021)23154017 wm10860@htsec.com

### 公用事业

张一弛(021)23219402 zyc9637@htsec.com  
张 磊(021)23212001 zl10996@htsec.com  
赵树理(021)23219748 zsl10869@htsec.com  
联系人  
陈佳彬(021)23154509 cjb11782@htsec.com  
傅逸帆(021)23154398 fty11758@htsec.com

### 批发和零售贸易行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com  
王 皓(021)232154116 wq10458@htsec.com  
李宏科(021)23154125 lkh11523@htsec.com  
联系人  
史 岳(021)23154135 sy11542@htsec.com

### 互联网及传媒

钟 奇(021)23219962 zq8487@htsec.com  
郝艳辉(010)58067906 hyh11052@htsec.com  
许樱之 xyz11630@htsec.com  
孙小雯(021)23154120 sxw10268@htsec.com  
刘 欣(010)58067933 lx11011@htsec.com  
联系人  
强超廷(021)23154129 qct10912@htsec.com  
毛云聪(010)58067907 myc11153@htsec.com  
陈星光 cxg11774@htsec.com

### 有色金属行业

施 毅(021)23219480 sy8486@htsec.com  
联系人  
杨 娜(021)23154135 yn10377@htsec.com  
李姝醒(021)23219401 lsx11330@htsec.com  
陈晓航(021)23154392 cxh11840@htsec.com  
李 骥(021)23154513 lj11875@htsec.com

### 房地产行业

涂力磊(021)23219747 tll5535@htsec.com  
谢 盐(021)23219436 xiey@htsec.com  
联系人  
杨 凡(021)23219812 yf11127@htsec.com  
金 晶(021)23154128 jj10777@htsec.com



## 电子行业

陈 平(021)23219646 cp9808@htsec.com  
联系人  
谢 磊(021)23212214 xl10881@htsec.com  
张天闻 ztw11086@htsec.com  
尹 苓(021)23154119 yl11569@htsec.com  
石 坚 010-58067942 sj11855@htsec.com

## 煤炭行业

吴 杰(021)23154113 wj10521@htsec.com  
李 淼(010)58067998 lm10779@htsec.com  
戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com

## 电力设备及新能源行业

房 青(021)23219692 fangq@htsec.com  
徐柏乔(021)32319171 x bq6583@htsec.com  
张向伟(021)23154141 z xw10402@htsec.com  
曾 彪(021)23154148 zb10242@htsec.com

## 基础化工行业

刘 威(0755)82764281 lw10053@htsec.com  
刘 强(021)23219733 lq10643@htsec.com  
刘海荣(021)23154130 lhr10342@htsec.com  
联系人  
张翠翠 zcc11726@htsec.com  
李 智 021-23219392 lz11785@htsec.com

## 计算机行业

郑宏达(021)23219392 zhd10834@htsec.com  
谢春生(021)23154123 xcs10317@htsec.com  
鲁 立 ll11383@htsec.com  
黄竞晶(021)23154131 hjj10361@htsec.com  
杨 林(021)23154174 yl11036@htsec.com  
联系人  
洪 琳(021)23154137 hl11570@htsec.com

## 通信行业

朱劲松(010)50949926 zjs10213@htsec.com  
余伟民(010)50949926 ywm11574@htsec.com  
联系人  
庄 宇(010)50949926 zy11202@htsec.com  
张峥青 zzq11650@htsec.com

## 非银行金融行业

孙 婷(010)50949926 st9998@htsec.com  
何 婷(021)23219634 ht10515@htsec.com  
联系人  
夏昌盛(010)56760090 xcs10800@htsec.com  
李芳洲(021)23154127 lfz11585@htsec.com

## 交通运输行业

虞 楠(021)23219382 yun@htsec.com  
张 杨(021)23219442 zy9937@htsec.com  
联系人  
李 丹 021-23154401 ld11766@htsec.com

## 纺织服装行业

梁 希(021)23219407 lx11040@htsec.com  
于旭辉(021)23219411 yxh10802@htsec.com  
联系人  
马 榕(021)23219431 mr11128@htsec.com

## 建筑建材行业

邱友锋(021)23219415 qyf9878@htsec.com  
冯晨阳(021)23212081 fcy10886@htsec.com  
钱佳佳(021)23212081 qjj10044@htsec.com

## 机械行业

余炜超(021)23219816 swc11480@htsec.com  
耿 耘(021)23219814 gy10234@htsec.com  
杨 震(021)23154124 yz10334@htsec.com  
沈伟杰(021)23219963 swj11496@htsec.com

## 钢铁行业

刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com  
联系人  
刘 璇(021)23219197 lx11212@htsec.com  
周慧琳(021)23154399 zhl11756@htsec.com

## 建筑工程行业

杜市伟 dsw11227@htsec.com  
毕春晖(021)23154114 bch10483@htsec.com

## 农林牧渔行业

丁 频(021)23219405 dingpin@htsec.com  
陈雪丽(021)23219164 cxl9730@htsec.com  
陈 阳(010)50949923 cy10867@htsec.com  
联系人  
关 慧(021)23219448 gh10375@htsec.com  
夏 越(021)23212041 xy11043@htsec.com

## 食品饮料行业

闻宏伟(010)58067941 whw9587@htsec.com  
成 珊(021)23212207 cs9703@htsec.com  
联系人  
唐 宇(021)23219389 ty11049@htsec.com

## 军工行业

徐志国(010)50949921 xzg9608@htsec.com  
刘 磊(010)50949922 ll11322@htsec.com  
蒋 俊(021)23154170 jj11200@htsec.com  
张恒昶 zhx10170@htsec.com  
联系人  
张宇轩 zyx11631@htsec.com

## 银行业

林媛媛(0755)23962186 lyy9184@htsec.com  
联系人  
谭敏沂 tmy10908@htsec.com

## 社会服务行业

李铁生(010)58067934 lts10224@htsec.com  
联系人  
陈扬扬(021)23219671 cyy10636@htsec.com  
顾熹闽 021-23154388 gxm11214@htsec.com

## 家电行业

陈子仪(021)23219244 chenzy@htsec.com  
联系人  
李 阳 ly11194@htsec.com  
朱默辰 zmc11316@htsec.com  
刘 璐 ll11838@htsec.com

## 造纸轻工行业

衣楦永 yzy12003@htsec.com  
曾 知(021)23219810 zz9612@htsec.com  
赵 洋(021)23154126 zy10340@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  
伏财勇(0755)23607963 fcy7498@htsec.com  
辜丽娟(0755)83253022 gulj@htsec.com  
刘晶晶(0755)83255933 liujj4900@htsec.com  
王雅清(0755)83254133 wyq10541@htsec.com  
饶伟(0755)82775282 rw10588@htsec.com  
欧阳梦楚(0755)23617160  
oymc11039@htsec.com  
巩柏含 gbh11537@htsec.com  
宗亮 zl11886@htsec.com

## 上海地区销售团队

胡雪梅(021)23219385 huxm@htsec.com  
朱健(021)23219592 zhuj@htsec.com  
季唯佳(021)23219384 jiwj@htsec.com  
黄毓(021)23219410 huangyu@htsec.com  
漆冠男(021)23219281 qgn10768@htsec.com  
胡宇欣(021)23154192 hyx10493@htsec.com  
黄诚(021)23219397 hc10482@htsec.com  
蒋炯 jj10873@htsec.com  
毛文英(021)23219373 mwy10474@htsec.com  
马晓男 mxn11376@htsec.com  
杨祎昕(021)23212268 yyx10310@htsec.com  
方烨晨(021)23154220 fyc10312@htsec.com  
慈晓聪 021-23219989 cxc11643@htsec.com  
王朝领 wcl11854@htsec.com  
张思宇 zsy11797@htsec.com

## 北京地区销售团队

殷怡琦(010)58067988 yyq9989@htsec.com  
吴尹 wy11291@htsec.com  
陆铂锡 lbx11184@htsec.com  
张丽莹(010)58067931 zlx11191@htsec.com  
陈铮茹 czr11538@htsec.com  
杨羽莎(010)58067977 yys10962@htsec.com  
杜飞 df12021@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