



# 大类资产配置

资产配置组 李攀郁



北京大学量化交易协会  
Quantitative trading association

A large dark gray circle containing the text "目录" and "CONTENTS". To its right are several smaller circles of varying shades of gray, and below it are three more circles of varying shades of gray.

# 目录 CONTENTS

1

模型介绍

2

实证分析

3

结果展示



01

## 模型介绍

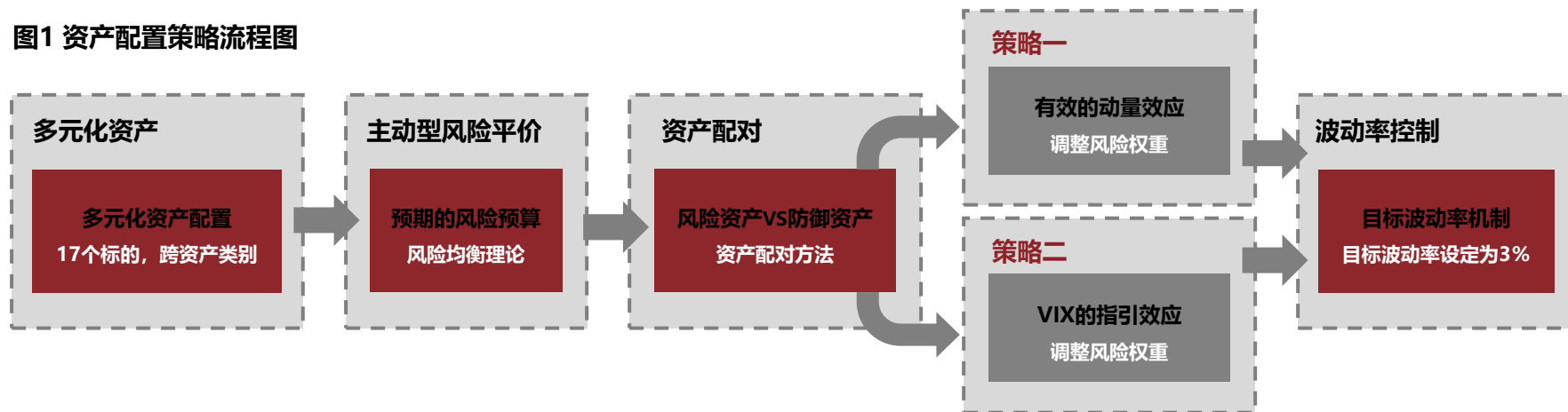
## 跨资产动量配置

跨资产动量配置指数是一个结合资产间**风险均衡**和**动量效应**的系统化投资策略指数。该指数通过各资产相对其**配对资产**的相对动量信号或资产自身的绝对动量信号形成风险预算进行配置，同时采用目标波动率机制以控制组合总体投资风险。

## 跨资产VIX配置

跨资产VIX配置指数是基于**VIX的指引作用**，对风险资产和防御资产权重进行调整。通常来说，VIX值高时，说明市场情绪很恐慌，此时，应该配置防御资产；然而当VIX值低时，市场情绪趋于稳定，此时应该配置风险资产。

图1 资产配置策略流程图



- 组合投资于涵盖股票、固定收益和大宗商品的17个资产，包含不同地区的多个资产类别。
- 挑选全球及中国的宏观指数、代表性行业指数作为资产候选池

表1 风险资产与防御资产构成

风险资产		防御资产	
指数名称	彭博代码	指数名称	彭博代码
沪深300	SHSN300	中国10年期国债期货	TFTA
标普500	SPX	中国5年期国债期货	TFCA
日经225	NKY	美国10年期国债期货	SGIXBTY
德国DAX	DAX	美国5年期国债期货	SGIXBFV
英国富时100	UKX	日本10年期国债期货	SGIXBJB
美元指数	DXY	德国10年期国债期货	SGIXBRX
彭博能源子指数	BCOMEN	德国5年期国债期货	SGIXBOE
彭博工业金属子指数	BCOMIN	英国10年期国债期货	SGIXBGB
		彭博贵金属子指数	BCOMPR

❑ **基本概述**：风险平价该策略在确定组合中各类资产权重时，要求组合总风险平均分配在各类资产上，即组合对每类资产的风险暴露程度相同。

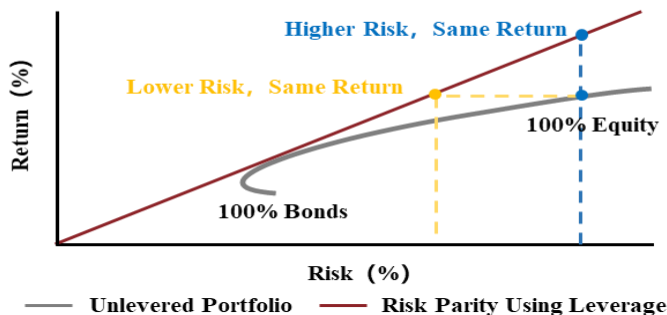
❑ **运用场景**：大类资产配置，股票的行业配置等，常用于以风险控制为主要目的的大数目资产

## 理论基础

- ✓ 组合总风险： $\sigma_p = \sqrt{w' \Sigma w}$
- ✓ 边际风险贡献： $MRC_i = \frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i} = \frac{(\Sigma w)_i}{\sqrt{w' \Sigma w}}$
- ✓ 资产i的总风险贡献： $RC_i = w_i \frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i} = w_i \frac{(\Sigma w)_i}{\sqrt{w' \Sigma w}}$
- ✓ 总风险合计：

$$TRC = \sum_{i=1}^n RC_i = \sum_{i=1}^n w_i \frac{(\Sigma w)_i}{\sqrt{w' \Sigma w}} = \sigma_p$$

图2 风险平价组合与有效前沿



## 数学求解

- ✓ 数值解：非线性优化求解

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (w_i (\Sigma w)_i - w_j (\Sigma w)_j)^2$$
$$\text{s. t. } \begin{cases} \sum_{i=1}^n w_i = 1 \\ 0 \leq w_i \leq 1, i = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

- ✓ 解析解： $RC_i = RC_j$

$$x_i \sigma_i = x_j \sigma_j \xrightarrow{\sum_{i=1}^n w_i = 1} x_i = \frac{\sigma_i^{-1}}{\sum_j \sigma_j^{-1}}$$

### 缺陷：

资产间的内在关联性可能影响最终投资权重的优化。只要资产存在波动，风险平价模型都会给该资产分配投资权重，这就会使得资产选择的好坏直接决定资产配置的优劣。

- 经济意义配对：根据不同国家、地区的经济形势以及资产的经济特性将相关性为负的风险资产和防御资产进行配对。
- 统计意义配对：根据资产间的**相关性**进行配对，将相关性为负的风险资产和防御资产配对。通过最小化配对资产的相关系数之和，以实现风险资产和防御资产尽可能地配对。

$$\begin{aligned} & \min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} \rho_{ij} \\ \text{s. t. } & \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq 1, \forall i = 1, \dots, n \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} \leq 1, \forall j = 1, \dots, n \\ \forall i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, n, x_{ij} = 0 \text{ or } 1 \\ \forall i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, n, x_{ij} = x_{ji} \end{cases} \end{aligned}$$

其中： $\rho_{ij}$ 为资产间的相关系数， $x_{ij}$ 用于表示资产*i*与资产*j*是否配对， $x_{ij} = 1$ 为成功配对， $x_{ij} = 0$ 为未配对。

表2 经济意义配对资产

风险资产	防御资产
沪深300	中国10年期国债期货
标普500	美国10年期国债期货
日经225	日本10年期国债期货
德国DAX	德国10年期国债期货
英国富时100	英国10年期国债期货
美元指数	彭博贵金属子指数
彭博能源子指数	美国5年期国债期货
彭博工业金属子指数	德国5年期国债期货
	中国5年期国债期货

表3 统计意义配对资产

风险资产	沪深300	标普500	日经225	德国DAX	英国富时100	美元指数	彭博能源子指数	彭博工业金属子指数	
防御资产	中国10年期国债期货	英国10年期国债期货	日本10年期国债期货	德国10年期国债期货	美国5年期国债期货	德国5年期国债期货	美国10年期国债期货	中国5年期国债期货	彭博贵金属子指数

相对动量  
追踪机制

对于配对资产，追踪每个风险资产相对其配对的防御资产的超额动量。在稳定市场环境中，指数将充受益于风险资产的回报；在市场震荡环境下，指数将增配防御资产， 获得回报保护。

绝对动量  
追踪机制

对于没有明显收益负相关的子资产，将资产收益率与0进行比较，从而得到该资产的超额动量。

表4 相对动量追踪机制举例

月份区间 (N)	1	2	3	4	5	6
美元指数收益	1.80%	-4.10%	-3.94%	1.99%	0.81%	0.34%
彭博贵金属子指数收益	0.93%	1.45%	-0.34%	0.14%	-0.59%	0.25%
打分	1	0	0	1	1	1

风险资产	美元指数的最终分数*	0.58
防御资产	彭博贵金属子指数的最终分数**	0.42

\* 风险资产的最终分数 = 0.25 + 0.5 \* 不同区间打分的平均值；

\*\* 防御资产的最终分数 = 1 - 风险资产的最终分数

表5 绝对动量追踪机制举例

月份区间 (N)	中国5年期国债期货收益
1	1.23%
2	-0.43%
3	0.87%
4	2.14%
5	-2.31%
6	-1.45%
最终得分	0.5

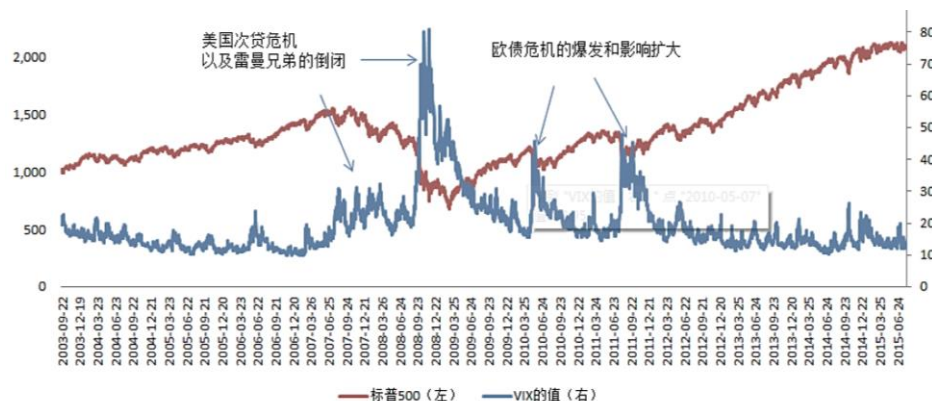


□ **VIX 期货**：以VIX 指数为标的的现金交割的期货产品，全名为芝加哥期权交易所波动率指数，其反映了标普500指数未来30天的预期年化波动率。

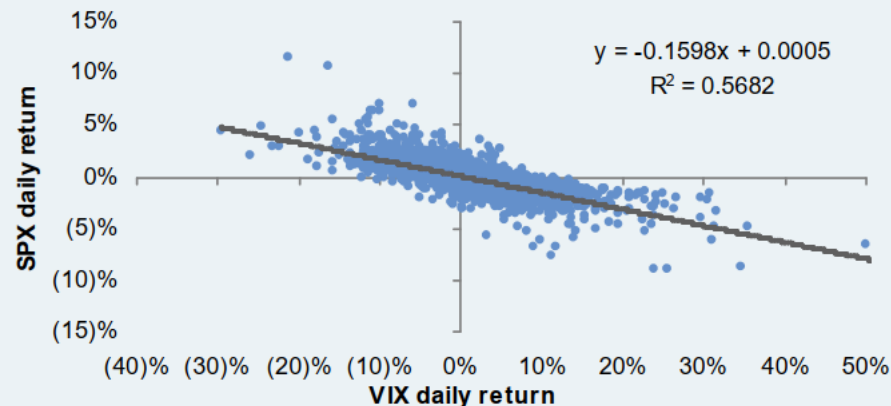
□ **VIX的指引作用**：VIX指数表征的市场波动预期是一种常用的情绪指标，常被看作领先市场的风向标。长期来看，VIX与股价呈负相关关系，即市场抛售通常导致波动性飙升。

□ **VIX策略**：基于VIX的指引作用，运用VIX过去一个月的均值在VIX过去一年数据的上分位数调整风险资产的权重，同时，运用VIX过去一个月的均值在VIX过去一年数据的下分位数调整防御资产的权重。

图3 标普500和VIX的相关性



Negative Correlation between SPX and VIX (Jan98–Aug11)



□ **波动率控制机制：**动态调整基础资产的杠杆率（保持风险控制指数的波动率不变），使投资者能够控制投资组合中基础资产的风险。

当波动性(“风险”)很高时，对基础指数的敞口就会减少

当波动性(“风险”)较低时，对基础指数的敞口就会增加

□ **实现原理：**根据前250日年化波动率不超过一个阈值来放缩仓位，此处阈值设定为3%;每日监控波动率的变化情况，并相应地调节杠杆率。

图4 波动率控制机制原理图

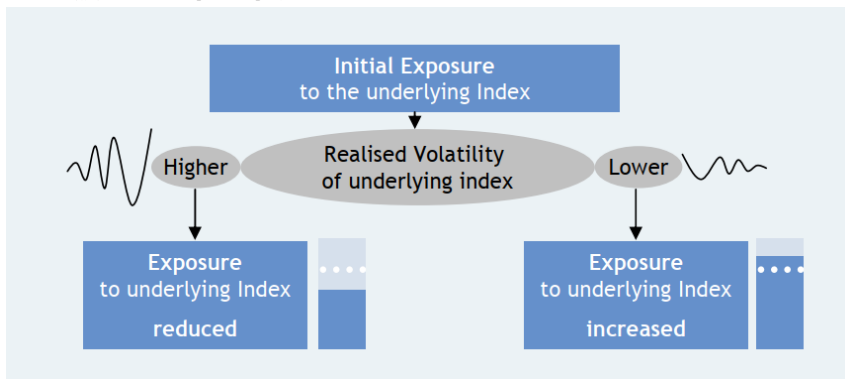
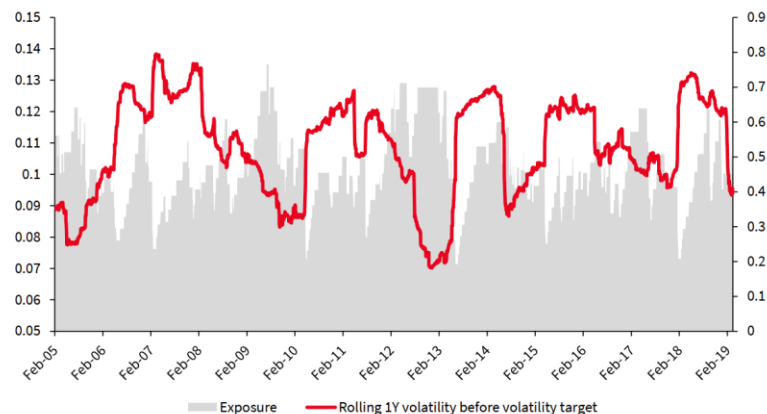


图5 波动率控制机制效果图





02

## 实证分析



北京大学量化交易协会  
Quantitative trading association

## 1 数据采集与处理

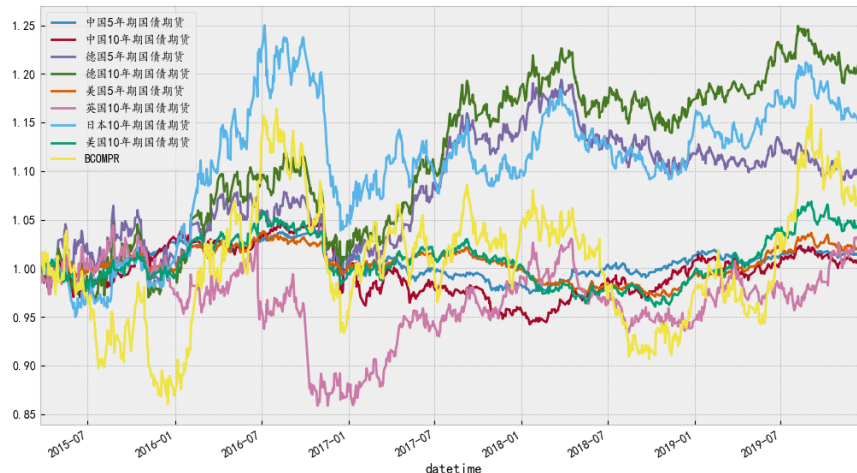
- ❑ 数据来源：万得WIND，彭博BLOOMBERG
- ❑ 回测区间：2015/3/23-2019/12/30，总交易日数为1041
- ❑ 调仓时间：每月第一个交易日
- ❑ 数据处理方法：由于不同国家的交易日不同，本策略以 A 股市场交易日为准，对其他地区指数的数据进行筛选，如在某个交易日其他指数没有交易则采用前一个交易日的数据。

## 2 统计性分析

图6 风险资产净值曲线图



图7 防御资产净值曲线图



2 统计性分析

图8 资产相关性统计图

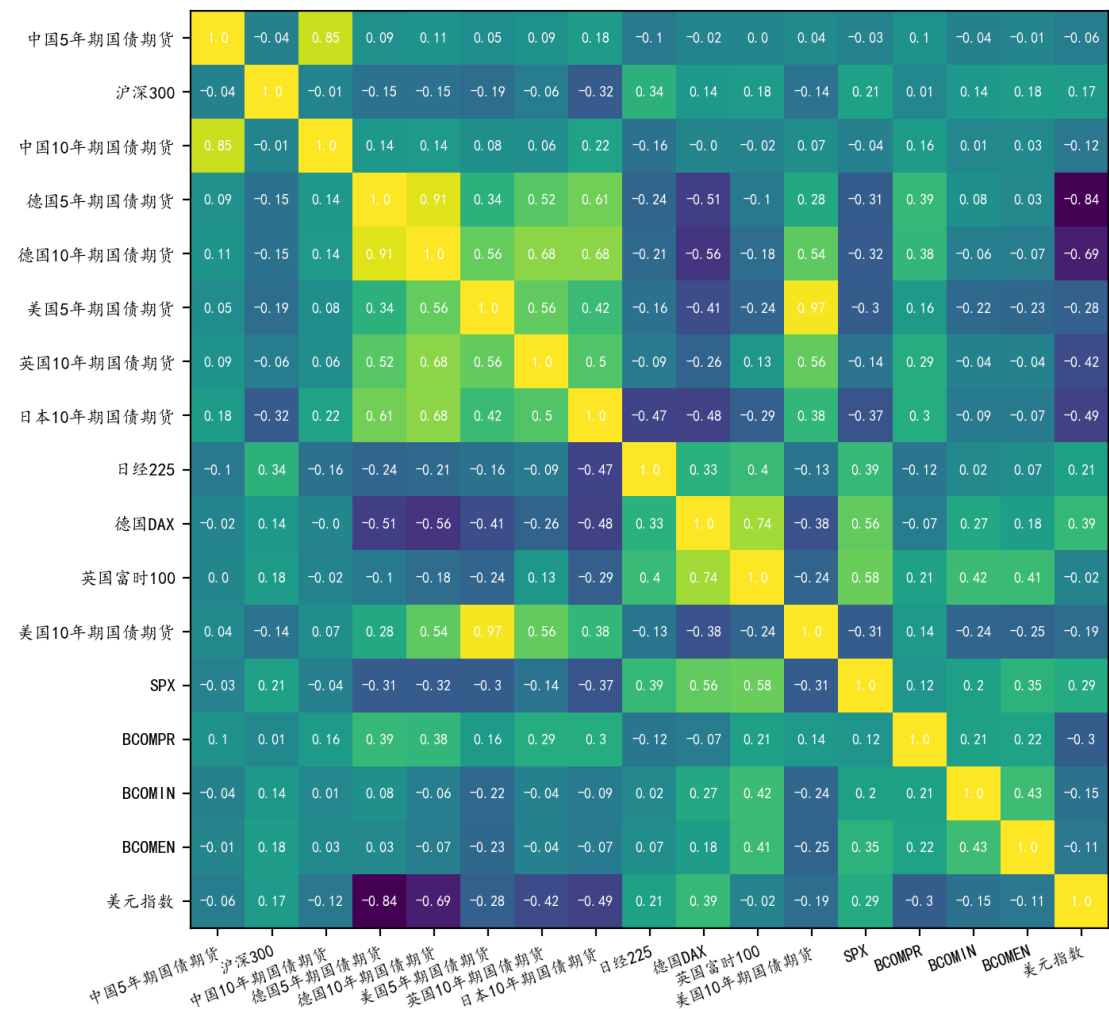


表6 经济意义配对资产相关系数

风险资产	防御资产	相关系数
沪深300	中国10年期国债期货	-0.0096
标普500	美国10年期国债期货	-0.14
日经225	日本10年期国债期货	-0.47
德国DAX	德国10年期国债期货	-0.56
英国富时100	英国10年期国债期货	0.13
美元指数	彭博贵金属子指数	-0.3
彭博能源子指数	美国5年期国债期货	-0.23
彭博工业金属子指数	德国5年期国债期货	0.079

表7 统计意义配对资产相关系数

风险资产	防御资产	相关系数
沪深300	中国10年期国债期货	-0.0096
标普500	英国10年期国债期货	-0.14
日经225	日本10年期国债期货	-0.47
德国DAX	德国10年期国债期货	-0.56
英国富时100	美国5年期国债期货	-0.24
美元指数	德国5年期国债期货	-0.84
彭博能源子指数	美国10年期国债期货	-0.035
彭博工业金属子指数	中国5年期国债期货	-0.035



03

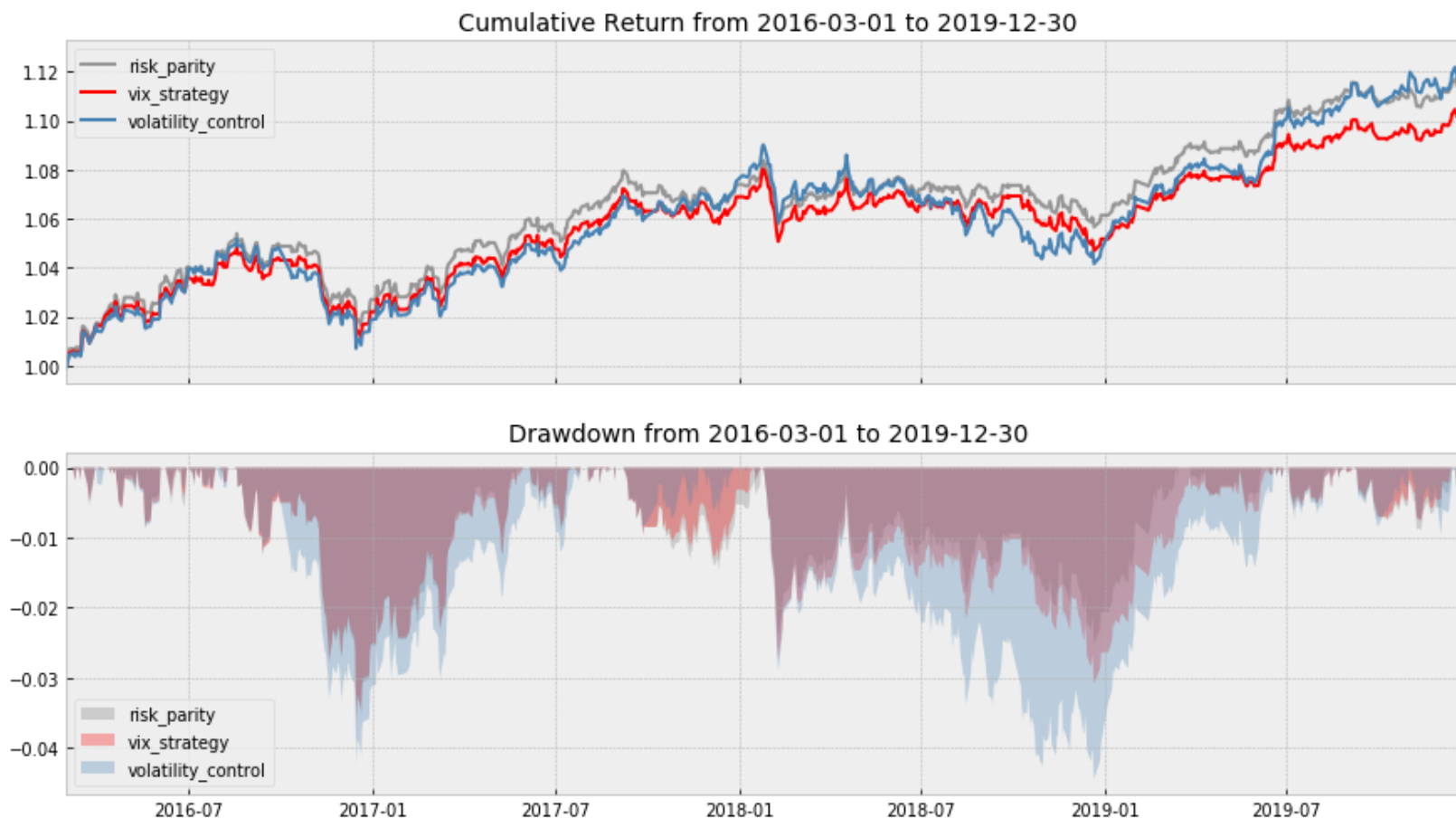
## 结果展示



北京大学量化交易协会  
Quantitative trading association

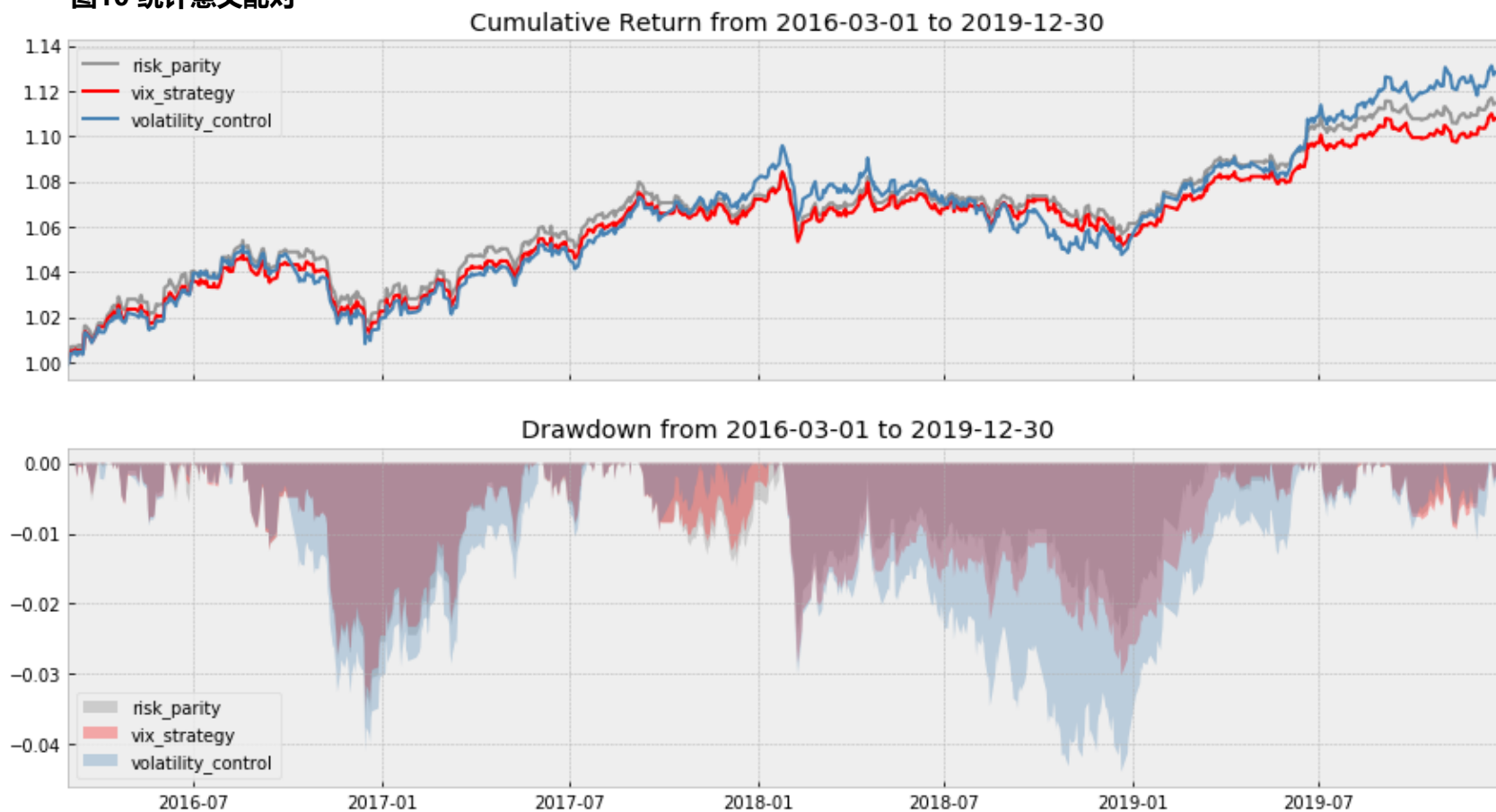
## 1 策略指数净值曲线图

图9 经济意义配对



## 1 策略指数净值曲线图

图10 统计意义配对





## 2 策略指数回测结果统计

表8 经济意义配对

策略类别	累计收益率	年化收益率	年化波动率	夏普比率	最大回撤	胜率
风险平价	11.9%	3.4%	2.7%	1.118	3.7%	43.6%
动量效应	10.7%	3.1%	2.7%	0.989	3.6%	43.8%
波动率控制	12.5%	3.6%	3.1%	1.034	4.4%	45.8%

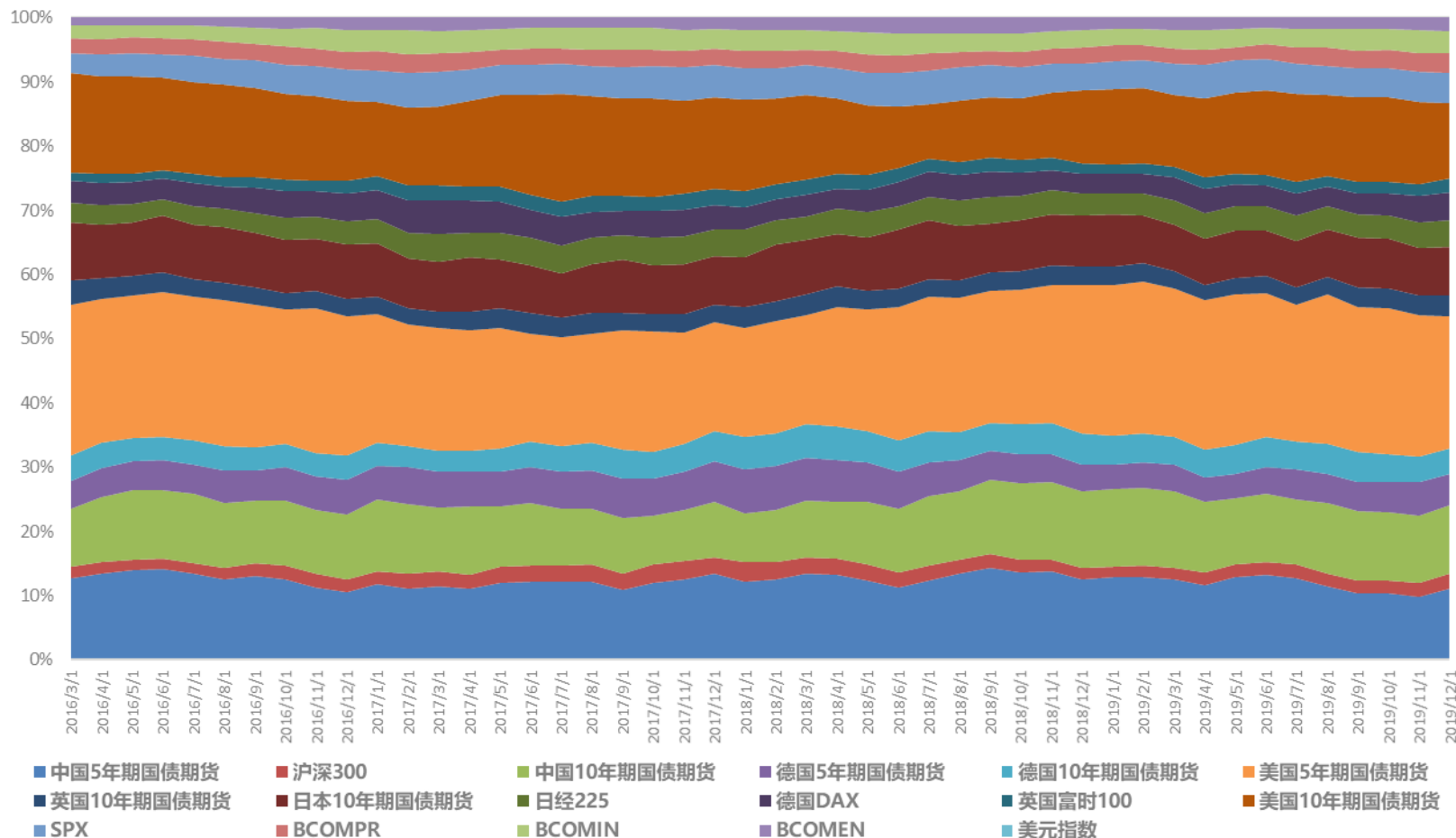
表9 统计意义配对

策略类别	累计收益率	年化收益率	年化波动率	夏普比率	最大回撤	胜率
风险平价	11.9%	3.4%	2.7%	1.118	3.7%	43.6%
动量效应	11.2%	3.2%	2.6%	1.048	3.5%	43.4%
波动率控制	13.4%	3.9%	3.1%	1.121	4.4%	46.1%

- 基于统计意义配对动量策略和基于经济意义配对动量策略的夏普比率均可达到1左右，可见策略表现较好。
- 基于统计意义配对的动量策略综合表现优于基于经济意义配对的动量策略，原因在于动量策略很依赖风险资产和防御资产之间的相关性，而统计意义配对能更好的根据风险资产和防御资产的相关性对其进行匹配。

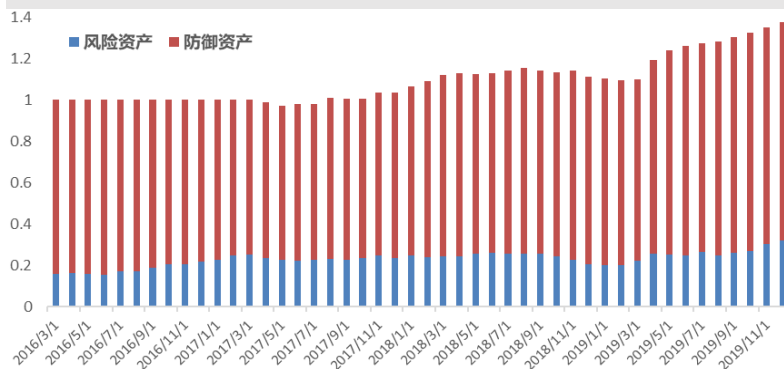
## 2 策略指数回测结果统计

图11 指数权重分布

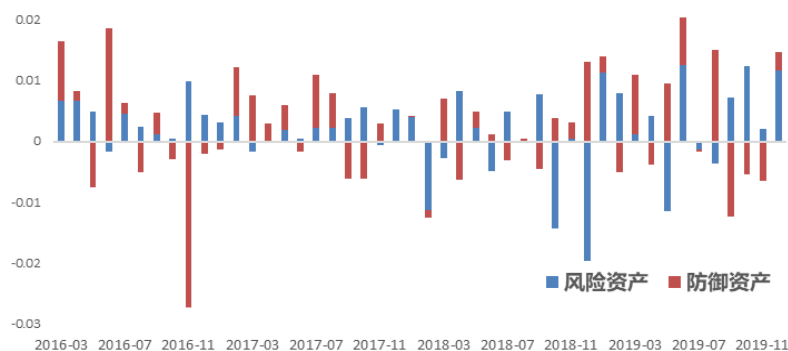


## 2 策略指数回测结果统计

指数历史权重 (\*月度平均)



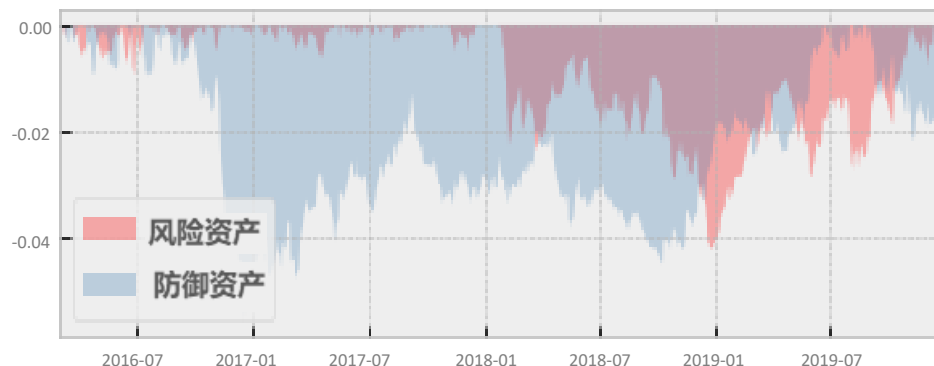
指数历史收益率 (\*月度数据)



风险资产/防御资产净值曲线

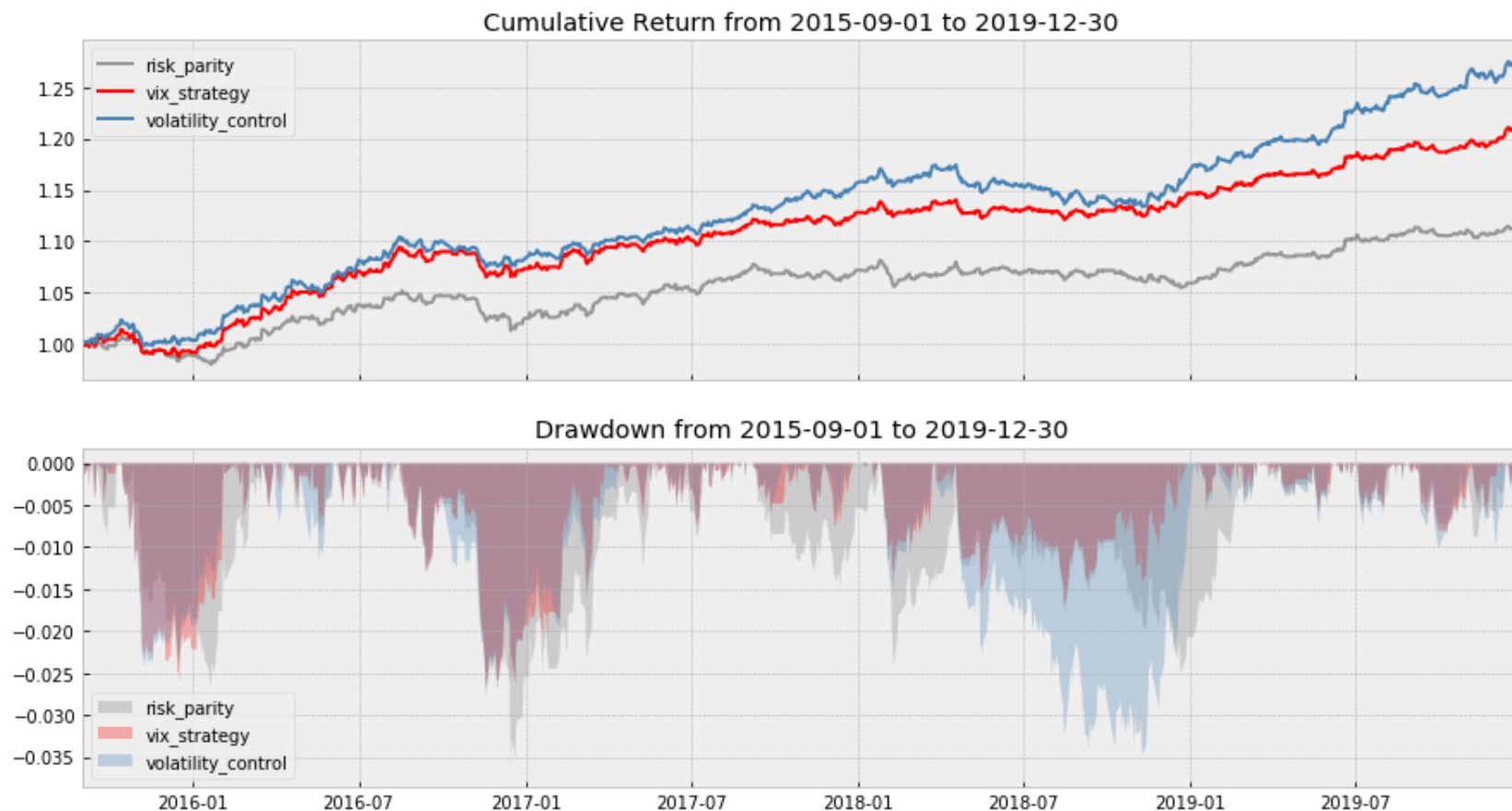


风险资产/防御资产回撤曲线



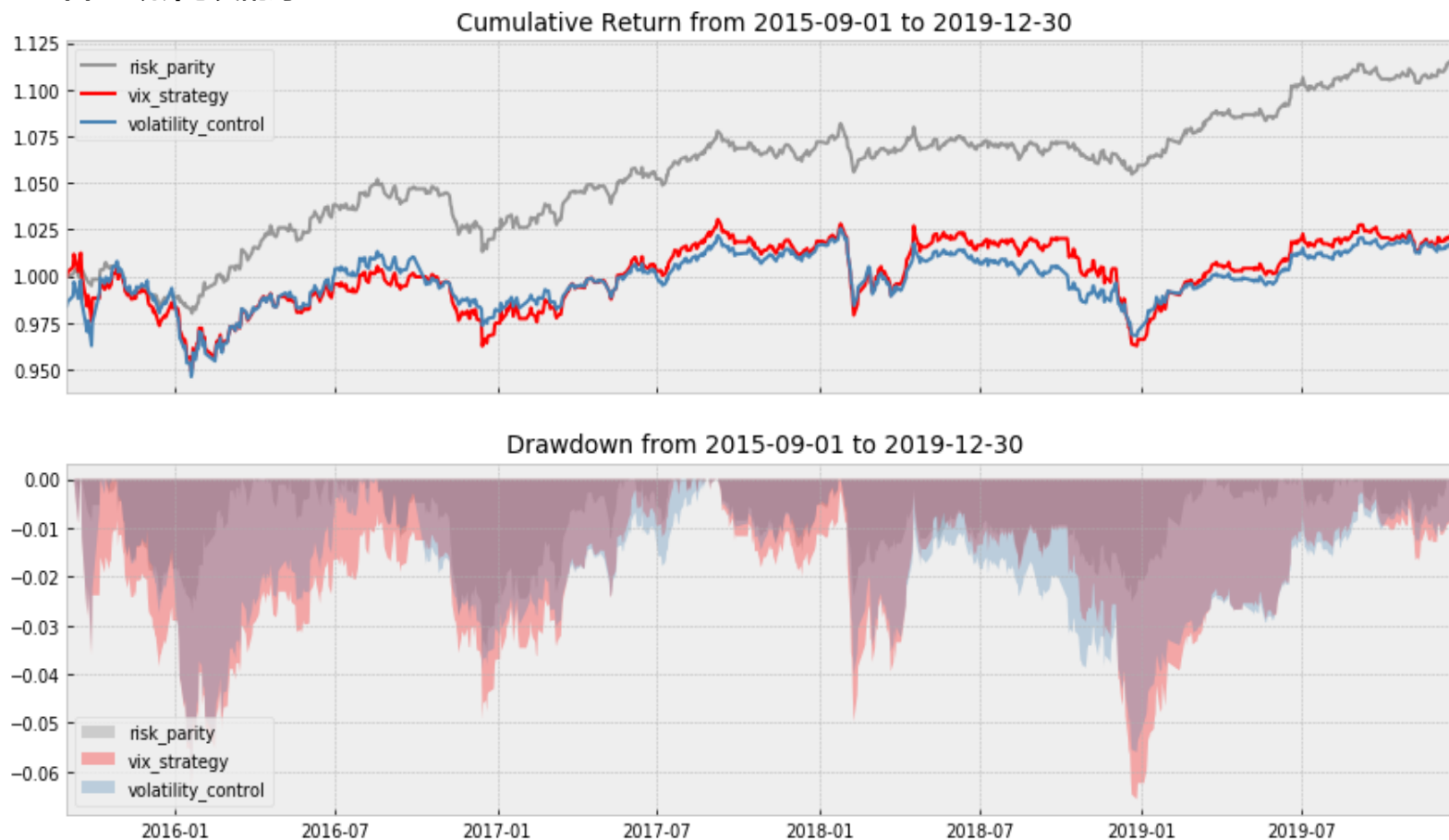
## 1 策略指数净值曲线图

图12 经济意义配对



## 1 策略指数净值曲线图

图13 统计意义配对



## 2 策略指数回测结果统计

表10 经济意义配对

策略类别	累计收益率	年化收益率	年化波动率	夏普比率	最大回撤	胜率
风险平价	11.7%	3%	2.7%	0.93	3.7%	43.8%
VIX效应	21.3%	5.3%	2.8%	1.718	2.7%	43.3%
波动率控制	27.9%	6.7%	3.3%	1.905	3.5%	45.1%

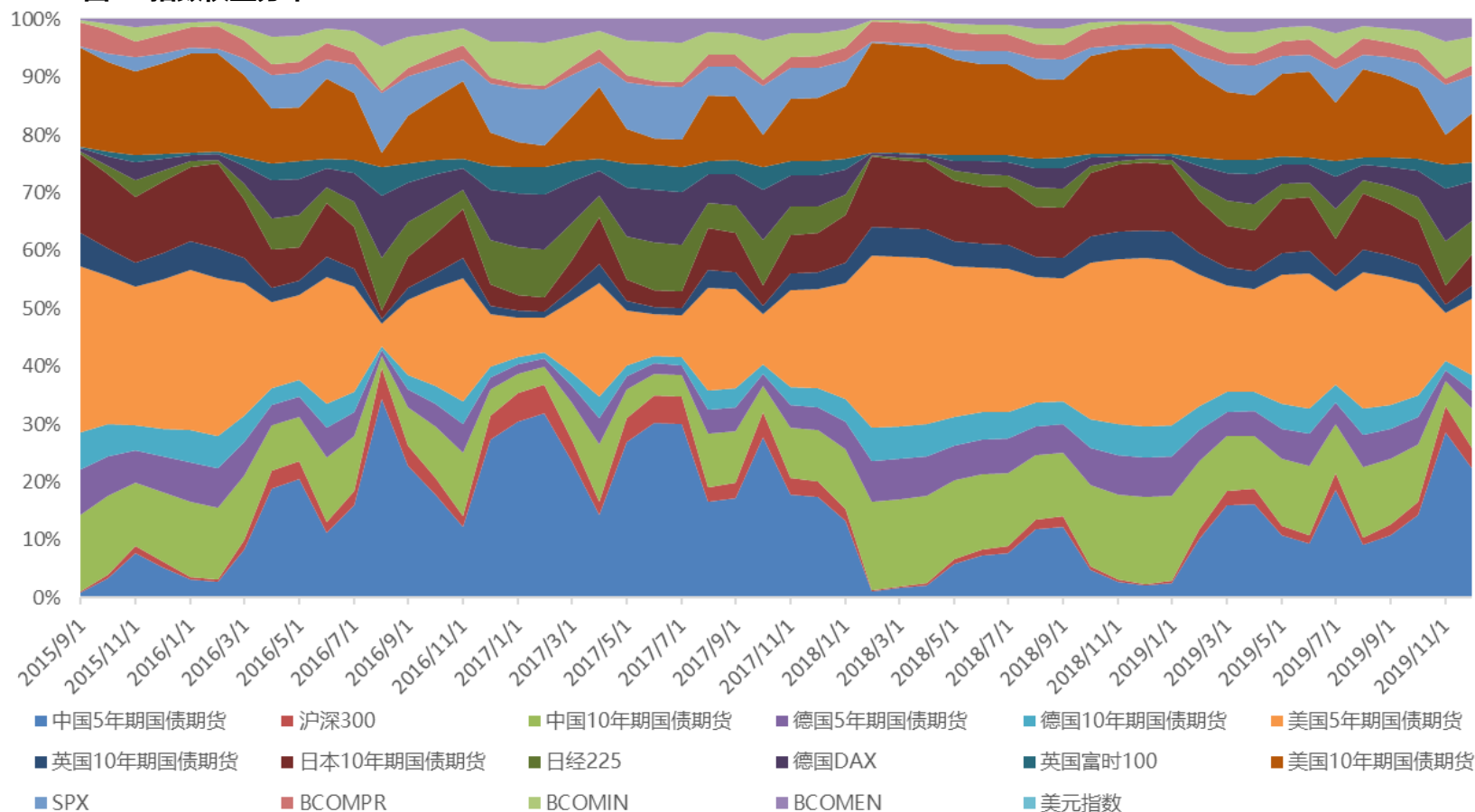
表11 统计意义配对

策略类别	累计收益率	年化收益率	年化波动率	夏普比率	最大回撤	胜率
风险平价	11.7%	3%	2.7%	0.93	3.7%	43.8%
VIX效应	2.3%	0.6	4.1%	0.039	6.6%	44.9%
波动率控制	1.9%	0.9%	3.9%	0.12	6.1%	47.4%

□ 基于经济意义配对的VIX策略表现最优，夏普比率高达1.9，而相比之下，基于统计意义配对的VIX策略表现最差，由此可见VIX策略更依赖于防御资产和风险资产的经济特性而非相关性。

## 2 策略指数回测结果统计

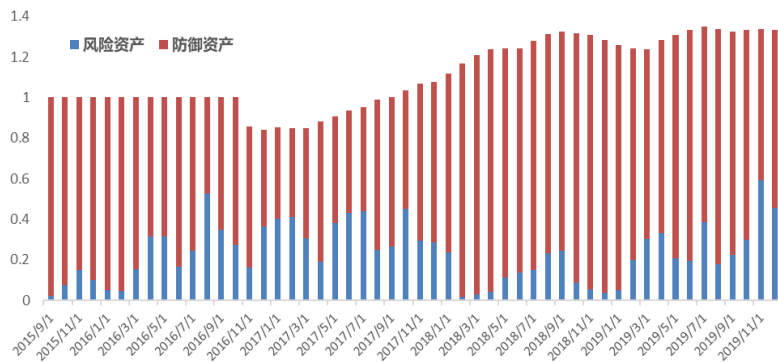
图14 指数权重分布



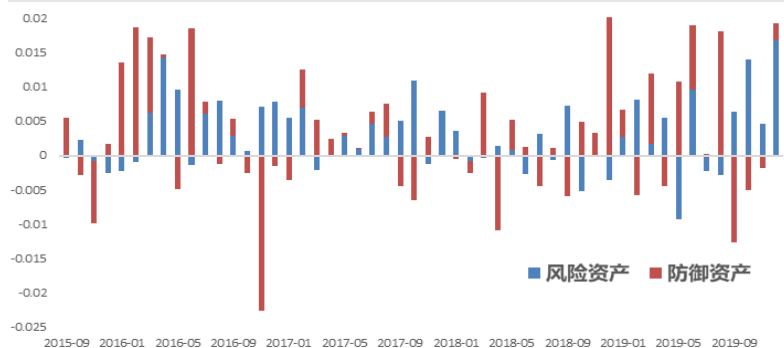
# 基于动量效应的配置策略

## 2 策略指数回测结果统计

指数历史权重 (\*月度平均)



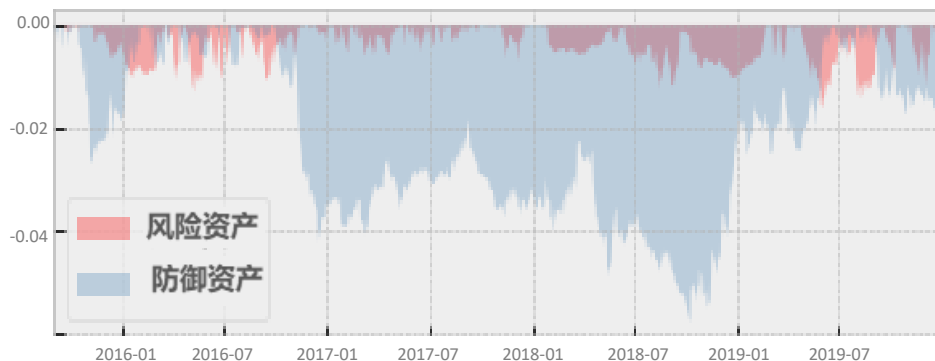
指数历史收益率 (\*月度数据)



风险资产/防御资产净值曲线



风险资产/防御资产回撤曲线







**感谢您的聆听！**