

专题报告

多因子选债和国债期货量化对冲



报告日期: 2019 年 1 月 3 日

朱莹 分析师(金融工程)
从业资格号: F3048185
Tel: 8621-63325888-1588
Email: ying.zhu@orientfutures.com

本文研究并验证了多因子选债的可行性和有效性,结论证明用多因子选债的策略构建信用债投资组合可以显著跑赢指数,并且在相当一部分时间内和全市场公募债券基金相比表现优异。

本文首先介绍了多因子选债的理论依据和因子检验的方法。验证了六个因子,包括规模因子,资产增速因子,ROE 因子,YTM 因子,动量因子和流动性因子,其中除流动性因子以外,其余五个因子对于全样本信用债显著有效。

流动性因子对全样本选债效果不明显,但对于短融显著,方向为负,即流动性越好的债表现越差,对企业债因子收益率 t 检验结果不显著,IC 的 t 检验结果显著,但方向和短融相反。

利用验证有效的 5 个因子等权合成综合因子进行选债,用排名前 20% 的债券建仓,组合的年化收益率 6.67%,夏普指数 1.6,业绩显著优于中债信用债总财富指数。通过蒙特卡洛模拟验证更符合实际的债券产品表现依然明显优于基准指数。对高评级信用债样本进行选债的结果依然优于指数。

运用蒙特卡洛模拟的平均组合和国债指数按照市场公募债券基金信用债和利率债分别占比进行综合之后得到的模拟债券组合的表现从 2009 年 2017 年 9 年间有 4 年排名前 20%,7 年表现排名市场前 50% 以上。

为了得到更加平稳的收益,用国债期货对多因子选债组合进行对冲以减弱利率波动对信用债组合的影响,获取信用溢价部分收益,对冲前后的夏普分别是 2.14 和 2.75,年化收益分别是 6.49% 和 6.23%,最大回撤从 1.87% 降低到 0.81%,收益率从比例上下降了 4%,但夏普比率上升了 28.5%,最大回撤降低了 56.7%。

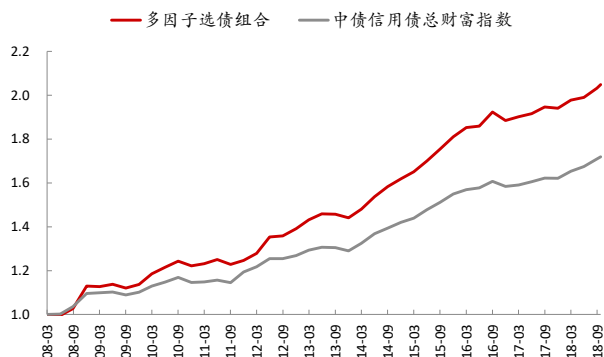
★风险提示

量化模型失效风险

市场极端环境的冲击

★致谢

感谢东方证券研究所金融工程首席分析师朱剑涛老师指导。



目录

1、因子选债的原理	5
2、单因子有效性检验的方法	6
3、因子有效性检验	9
4、多因子合成和国债期货量化对冲	19
5、海内外债券 Smart Beta 产品和策略	25
6、风险提示	26
参考文献:	27

图表目录

图表 1: 本文研究流程.....	9
图表 2: 不同债券数量的变化.....	10
图表 3: 因子缺省值比例.....	10
图表 4: 债券的 dispersion.....	11
图表 5: 1-6 个月的动量因子.....	11
图表 6: 动量因子检验结果.....	12
图表 7: Size 因子箱型图.....	13
图表 8: liq 因子箱型图.....	13
图表 9: Asset_Grw 因子箱型图.....	13
图表 10: ROE 因子箱型图.....	13
图表 11: Momentum_1mlag 因子箱型图.....	14
图表 12: YTM 因子箱型图.....	14
图表 13: 因子检验结果.....	14
图表 14: 企业债和短融与其 YTM 的相关系数.....	15
图表 15: 流动性因子对不同债券种类的有效性不同.....	16
图表 16: 因子收益率累计曲线-liq-企业债.....	16
图表 17: liq-企业债分组超额收益.....	16
图表 18: 因子收益率累计曲线-liq-短融.....	16
图表 19: liq-短融分组超额收益.....	16
图表 20: 因子收益率累积收益曲线-size.....	17
图表 21: size 分组超额收益.....	17
图表 22: 因子收益率累积收益曲线-Asset_Grw.....	17
图表 23: Asset_Grw 分组超额收益.....	17
图表 24: 因子收益率累积收益曲线-ROE.....	17
图表 25: ROE 分组超额收益.....	17
图表 26: 因子收益率累积收益曲线-YTM.....	18
图表 27: YTM 分组超额收益.....	18
图表 28: 因子收益率累积收益曲线- Momentum_1mlag.....	18
图表 29: Momentum_1mlag 分组超额收益.....	18
图表 30: 五个因子的 IC 相关系数.....	19
图表 31: 多因子选择策略和信用债指数对比.....	19
图表 32: 策略组合蒙特卡洛模拟超过基准的情况.....	20
图表 33: 蒙特卡洛模拟组合平均和基准相比.....	20
图表 34: 蒙特卡洛模拟组合各指标分位数.....	20

图表 35: 蒙特卡洛模拟平均和基准的每年收益情况	21
图表 36: 蒙特卡洛模拟组合的平均季度换手率	21
图表 37: 多因子选择组合模拟产品表现和公募债券基金的对比	21
图表 38: 国债期货对冲后的净值曲线	22
图表 39: 对冲前后策略的表现	22
图表 40: 高评级信用债占比	23
图表 41: 高评级组合与全样本、基准的比较	23
图表 42: 高评级蒙特卡洛模拟超越基准的情况	23
图表 43: 高评级组合蒙特卡罗模拟均值与基准的比较	23
图表 44: 高评级蒙特卡洛模拟均值和基准年收益对比	24
图表 45: 高评级蒙特卡罗模拟平均季度换手率	24
图表 46: 高评级蒙特卡洛模拟的各指标分位数	24
图表 47: 高评级信用债组合与公募债券基金对比	24
图表 48: 高评级组合对冲前后的表现	24
图表 49: 海外 Smart Beta 策略固收类 ETF	25
图表 50: Smart Beta 固收类 ETF 的投资策略	26

1、因子选债的原理

因子投资的理论基础是套利定价理论，它在股票投资中已经得到非常成熟的应用，它的理论框架同样适合债券资产定价，下面我们将简述其模型原理并在国内债券市场尝试应用。

量化多因子投资大部分是基于 APT 套利定价理论框架。APT 是由美国经济学家 ROSS 在 1976 年提出的，由于其有着和 CAPM 一样的解释股票收益率的功能，但有更少的假设条件而被更多人接受。APT 理论认为证券收益率的变化可以由单个或多个因素来解释，市场参与者对于资产收益率由相同信念，单个资产 i 的收益率可以表示为一个多因素模型：

$$r_i = E(r_i) + b_{i,1}F_1 + b_{i,2}F_2 + \dots + b_{i,k}F_k + \varepsilon_i$$

APT 模型假设市场中的风险资产的个数远远大于系统性风险的种类，且市场中不存在套利机会。在这样的假设前提下，我们可以推导出 APT 模型。

对于一个初始投资为零的投资组合 p ，其中每一种风险资产 i 的在投资组合中的权重为

w_i ，由于初始投资为零，所以有 $\sum_{i=1}^n w_i = 0$ 。该投资组合的收益为：

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i r_i = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i) + \sum_{i=1}^n w_i b_{i,1} F_1 + \sum_{i=1}^n w_i b_{i,2} F_2 + \dots + \sum_{i=1}^n w_i b_{i,k} F_k + \sum_{i=1}^n w_i \varepsilon_i$$

如果该投资组合足够分散， w_i 尽可能地小，使得投资组合 p 对于所有的系统性风险的

敏感度为零，再加上由于不同风险资产的特有风险 ε_i 是相互独立的，我们可以得到

$\sum_{i=1}^n w_i \varepsilon_i$ 趋近于零，且对于任意 k ， $\sum_{i=1}^n w_i b_{i,k}$ 趋近于零。所以组合的收益率可以表示为：

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i r_i = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i)$$

由于无套利假设的存在，该投资组合的初始投资为零，则收益率也为零。所以：

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i) = 0$$

由于因子暴露向量 $(b_{1,k}, b_{2,k}, \dots, b_{n,k})$ 线性不相关，所以 $E(r_i)$ 必然能写为 $b_{i,1} \dots b_{i,k}$ 的线

性组合，

$$E(r_i) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i,1} + \dots + \lambda_k b_{i,k}$$

对于无风险资产 i 来说，其和系统风险的敏感度为零，所以 $b_{i,1} = b_{i,2} = \dots = b_{i,k} = 0$ ，可以得到

$$E(r_i) = r_f = \lambda_0. \lambda_k \text{ 是常数，也叫做第 } k \text{ 个因子的风险溢价 (risk premium)，我们可以构}$$

造一个只对因素 k 敏感的纯因素组合 δ_k ，也就是说该投资组合在第 k 个因子上的风险

敏感度为 1，对其他因子的风险敏感度为 0，就可以得到 $E(\delta_k) = r_f + \lambda_k$ ，即 $\lambda_k = E(\delta_k) - r_f$ 。

由此我们可以得到：

$$E(r_i) = \lambda_0 + (E(\delta_1) - r_f) b_{i,1} + \dots + (E(\delta_k) - r_f) b_{i,k}$$

运用 APT 理论进行资产选择最重要的一个步骤就是寻找到有效的风险因子，多因子选股最经典的模型来自于 Fama-French 的三因子模型，Fama 和 French 在对美国股票市场收益率进行的过程中发现，CPMA 模型中的 Beta 不能解释不同股票收益率之间的差异，他们提出了一个三因子模型来解释股票回报率，分别是市场风险因子 (R_m)，市值因子 (SML) 和账面市值比因子 (HML)，模型写作：

$$E(r) = R_f + \beta(R_m - R_f) + b_s SMB + b_v HML + \alpha$$

其中 R_f 为无风险收益率， R_m 为市场组合的收益率。在 Fama French 之后，无论是学界还是实务界都掀起了寻找有效的股票因子的风潮，人们不断挖掘因子以期能够获得更好的投资组合表现。

同样作为有价证券，债券的收益率也很可能可以由很多因子进行解释，如果我们能找出对债券回报进行预测的因子，将对于债券投资起到极大的辅助作用。

进行因子选债的第一步就是选出潜在有效的因子作为备选因子，第二步是对单个备选因子进行单因子有效性检验，检验通过的因子可以放入因子库中。

2、单因子有效性检验的方法

在实务操作中，我们希望找到的因子是其在期初的值和将来一期的资产收益率有相关性，如果相关性很强，则该因子有“预测”收益率的功能。常用的检验方法是 Fama-MacBeth 回归，该检验过程分为三步：

- 1、对因子数值进行 ZSCORE 标准化，作为因子暴露的观察值 $b_{i,k}$
- 2、在每个截面上对当期的资产收益率和因子暴露观察值进行回归，得到 λ_k 的估计值
- 3、在时间序列上对 λ_k 进行 t 检验，如果 t 检验结果显示风险溢价估计值在时间序列上显著不等于零则表示该因子有效。

我们通过介绍‘因子收益率’这个概念来解释为什么标准化之后的因子数值可以作为因子暴露的观察值。因子收益率可以反映单个因对于资产未来收益的影响，一种因子收益率的计算方法是将一个因子选出来前 10% 的该资产和后 10% 资产组成一个多空组合，这个多空组合的收益率就是因子收益率。因子收益率的显著与否和正负号代表着该因子是否有效和因子对于将来资产收益率影响的方向。但是由于只选择样本中的 20% 来进行检验是不够全面的，更加全面的方法是将因子数值标准化，然后以标准化之后的因子值作为权重构造包含全部资产的多空组合，以该组合的收益率作为因子收益率。

因子收益率如果在时间序列上显著则代表该因子有效，因子收益率和 Fama-MacBeth 回归有很强的联系。我们对单个因子做截面的回归：

$$r_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon$$

根据 OLS 回归我们知道 β 的估计值为
$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i r_i - (\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n r_i) / n}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2 / n}$$
，因为 x_i 是经过标准化处

理的，所以 $\sum_{i=1}^n x_i = 0$ ， $\sum_{i=1}^n x_i^2 = n$ ，带入之后得到 $\hat{\beta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i r_i$ ，该形式等价于因子收益

率。故我们在对单因子进行 Fama-MacBeth 回归之后，检验 β 在时间序列上的显著性和检验因子收益率在时间序列上的显著性是等价的。

除了用检验 β 在时间序列上的显著性来判断单个因子的有效性以外，我们还经常用 IC(信息系数) 来对单因子的有效性进行评估。IC 是因子期初的值和当期资产收益率之间的相关系数 (Pearson 或 Spearman)。我们知道因子值和资产收益率在截面上的回归得到的 β 和

二者之间的 Pearson 相关系数有密切的关系： $\beta = \text{IC} \frac{\sigma_r}{\sigma_x}$ ，在我们对因子值进行标准化之

后， $\sigma_x = 1$ ，所以 $\beta = \text{IC} \sigma_r$ 。 σ_r 为各资产收益率的标准差，也叫做 Dispersion 代表样本中

不同资产收益的分散程度。

IC 可以分为两种，一种是我们平时最常用的 Pearson 相关系数，但 Pearson 相关系数检验的是两个序列之间的线性相关程度，而资产收益率和因子之间的关系往往不是线性相关的，所以在计算 IC 时，我们更关注的是 Spearman 相关系数，也叫秩相关系数。秩相关系数衡量的是两个变量的依赖性的非参数指标，将两个变量按照大小为此排列，以排列的次序代替原始值来求得秩相关系数。所以就算两个变量之间的关系不是线性的，但是却有单调增加的函数关系，这两个变量的秩相关系数就会高。得到每一个截面上的 IC 之后，我们可以通过对 IC 的均值和 t 检验结果（显著性），标准差（稳定性），IR 比率（有效性）进行统计分析，来判断因子的好坏。其中 IR 为 IC 的均值和标准差的比值。

此外，我们还可以对单个因子的进行分组回测，即按照因子的大小排序，将总的资产样本分 n 组，对每一组的表现进行回测，不同组之间的资产为等权重，将每一组的回报与全样本的回报进行对比计算超额回报，检验超额回报是否具有单调性。

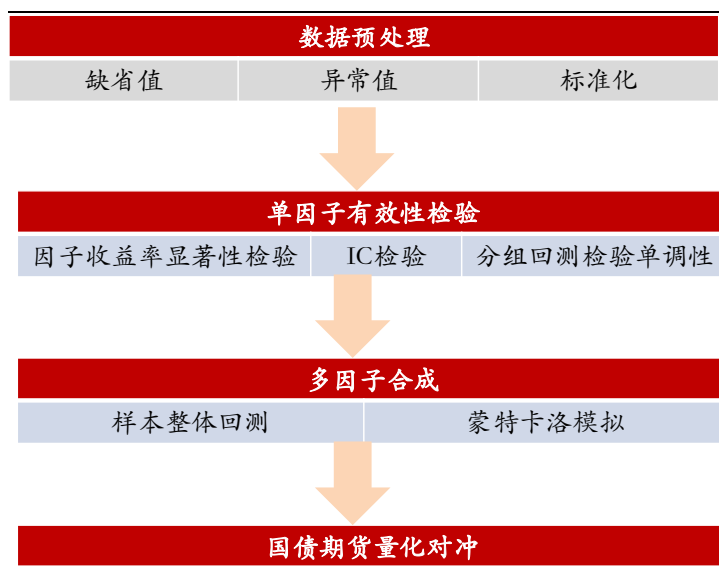
在进行单因子检验之前我们会对数据进行预处理，主要是缺省值和异常值的处理。因为每个因子都存在缺省值，如果简单的删除该条数据的话，在将来做多因子合成时会导致取交集时重合的样本大大减小，不利于模型的检验，参考股票多因子选股中的数据处理方式，我们对缺省值占比不高的因子中的缺省值用该行业的因子值中位数进行填充。异常值也是需要剔除在样本外的，因为异常值对于数据标准化 ZSCORE 会造成比较大的影响，这里我们用 MAD 法，也就是把偏离中位数三倍 MAD_e 值的数据作为异常值。其中，

$$md = median(\{x_i, i=1, 2 \dots n\}) \quad , \quad MAD = median(\{|x_i - md|, i=1, 2 \dots n\}) \quad ,$$

$MAD_e = 1.483MAD$ 。因子数值的标准化我们用因子值减去其均值再除以标准差，即：

$$zx_i = \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i} \quad \text{我们把单个因子有效性检验的流程和后续的研究流程总结如下：}$$

图表 1：本文研究流程



资料来源：东证衍生品研究院

3、因子有效性检验

Chordia et al. (2017) 以 1974 年到 2014 年美国公司债的数据为研究对象，检验了包含盈利能力，资产增速，对应股票收益、预期外利润和特质波动率等因子，发现盈利能力、资产增速和对应股票收益对债券收益有显著的预测作用，其中盈利能力和资产增速和债券收益率都呈负相关。

Bai et al.(2016)利用 2002 年到 2013 年的美国公司债数据验证了信用风险和流动性风险对于债券收益率存在正向的影响，即流动性风险和信用风险高的债券收益比低流动性风险和低信用风险的债券收益高。

Houweling & Zundert (2016) 年发现规模因子、低风险因子、成长因子和动量因子的公司债策略组合能够产生显著的超额收益。

Jegadeesh & Titman (1993)发现在股票投资中存在显著的动量效应，即构建过去表现好的和表现差的股票多空组合可以获得超额收益。Jostova et al. (2013) 证明了美国公司债中存在动量效应，发现在非投资级债券中的动量效应更加显著。

在已有的研究的基础上综合中国债券市场的实际情况，我们挑选出备选因子如下：

- 1、**规模因子 (size)**：该支债券的发行主体所发行的所有债券的存量的对数 (Houweling and Zundert, 2016)
- 2、**资产增速 (Asset_Grw)**：该支债券发行主体年报披露的总资产增速 (Cooper et al. , 2008)
- 3、**ROE**：该支债券发行主体的净资产收益率 (Fama & French, 2008) 提出公司盈利情况对资产收益的影响，并在之后 2015 年的五因子模型中加入了盈利因子，这里我们用 ROE

代表盈利因子)

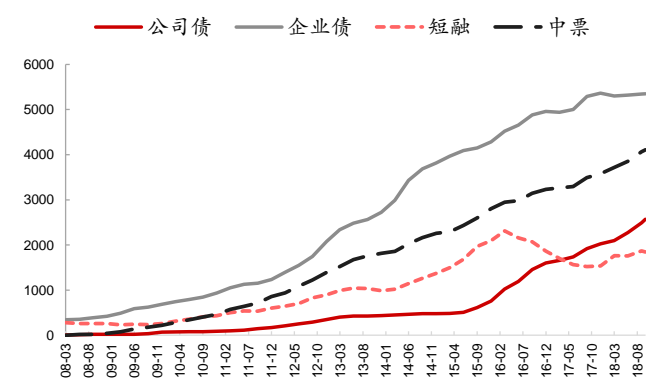
4、**到期收益率 (YTM)**: 该债券的到期收益率 (由于中国债券市场评级区分度低, 用到期收益率可以体现信用风险)

5、**动量 (Momentum)**: 该债券的历史收益率 (Jostova et al., 2013)

6、**流动性 (Liq)**: 该债券的流动性, 用三个指标合成, 分别为区间成交天数 (Lesmond, Ogden, and Trzcinka (1999) 认为一段时间内价格不变动天数的比例可以作为流动性指标, 我们用区间内债券有交易的天数作为流动性指标, 以统一和其余几个指标的方向)、成交量和换手率 (可以比较直观地展示债券流动性的变化), 权重为 (0.3, 0.3, 0.4)

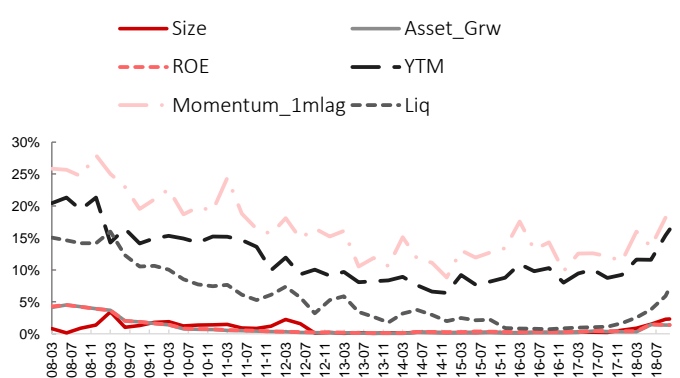
我们检验的时间区间是从 2008 年 3 月到 2018 年 10 月, 调仓频率是季度, 在每一个时间点 t 上, 我们获取在当时的市场上的存量信用债 (包括企业债、公司债、中期票据和短期融资券) 和其所对应的因子值。不同种类的信用债由于在 10 年的样本区间内的数量不同, 我们将各类债券的历史数量变化展示如下, 除短融在 2016 年数量有小幅下降, 其余债券种类中债券的数量都呈现增长形态, 其中企业债的债券数量是四种信用债中最高的。6 个因子当中动量因子和 YTM 因子的缺省值占比比其余几个因子大, 这是中债估值覆盖面的造成的。流动性因子的缺省值占比也比较大, 但由于单个债券的流动性除了和自身所在行业有关以外, 更多的是和债券种类, 新旧等因素相关, 所以不便于按照上文所述的以行业中位数填补缺省值的方法, 故将缺省值当做零值处理, 代表流动性为零。

图表 2: 不同债券数量的变化



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

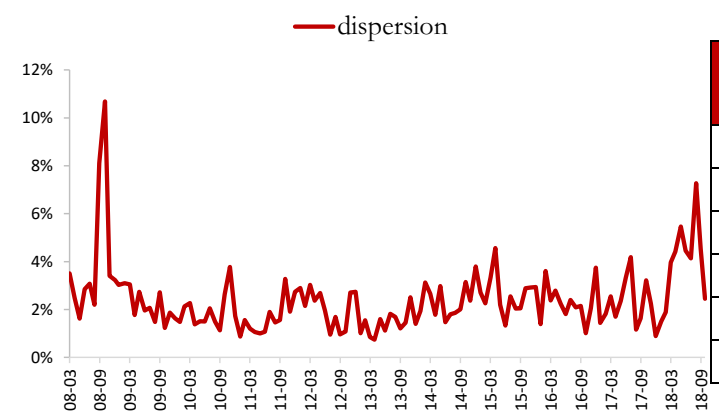
图表 3: 因子缺省值比例



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

对于动量因子我们需要确定选取合适的区间长度, 检验持有期为一个季度, 前 1-6 个月的收益率作为因子值进行初步的判断, 我们发现 1 到 6 个月的收益率的 IC 值均较高, 然而对于因子收益率在时间序列上的 t 检验差异确很大。原因是债券在截面上的 dispersion 比较低, 这和债券本身的性质有关, 市场上所有信用债的走势比较一致。IC 代表的是一种相关性, 由于 dispersion 较小, 一点噪音的影响就会体现在最后的收益上, 所以我们在判断债券因子是否有效的时候用因子收益率来作为检验标准更加合适, 这一点和股票多因子检验有所差异。

图表 4：债券的 dispersion



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 5：1-6 个月的动量因子

前 n 个月 收益率	IC	IC_R	t(IC)	t(b)	p(b)
1	11.04%	0.235	2.571	1.692	0.093
2	14.09%	0.280	2.920	1.079	0.283
3	13.73%	0.269	2.850	0.538	0.592
4	9.65%	0.190	1.947	-0.147	0.883
5	8.25%	0.165	1.688	-0.480	0.632
6	10.05%	0.198	2.026	-0.347	0.729

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

为了更加详细了解债券动量因子的情况，我们进行更加完善的交叉检测，检测的方法是用前 n 个月（1、2、3、4、5、6、9、12）的债券收益率作为因子值，观察持有期 m 个月（3、6、9、12）的债券收益率。由于债券会到期，导致考察期和持有期增加时样本数量会减小，所以我们统计了在每一个持有期当中，随着观察期增加样本数量变化情况，每次增加考察期，都计算一次样本数量占一个月为考察期时地样本比例。持有期的延长也会减少样本数量，持有期延长到 12 个月时平均样本数量减少了接近 20%。除了前一个月的收益率的动量效应在 0.1 的显著性水平下是显著的，没有其余显著的动量效应。在持有期是 9 个月，考察期是 9 个月和 12 个月时存在反转效应，但是由于样本数量下降较多，在实际操作中会筛掉一大部分期限较短的债券。所以我们选择前一个月收益作为动量因子。

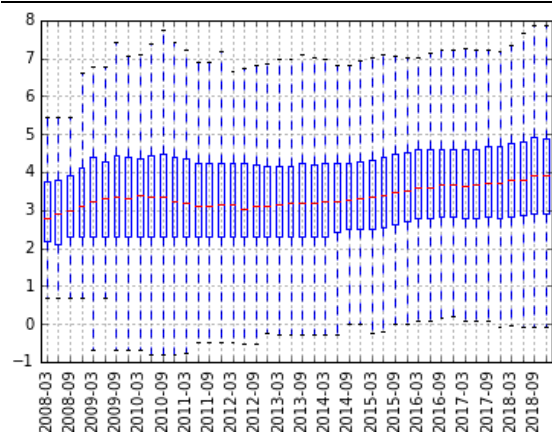
图表 6：动量因子检验结果

m	n	多空组合月收益	T 值	p 值	夏普值	最大回撤	年化收益	考察期样本递减情况	持有期样本递减情况
3	1	0.049%	1.692	0.093	0.450	2.051%	0.583%		
	2	0.033%	1.079	0.283	0.284	2.560%	0.386%	95%	
	3	0.016%	0.538	0.592	0.140	2.230%	0.186%	90%	
	4	-0.004%	-0.147	0.883	-0.051	2.494%	-0.054%	85%	
	5	-0.013%	-0.480	0.632	-0.162	2.982%	-0.157%	80%	
	6	-0.010%	-0.347	0.729	-0.120	3.525%	-0.121%	76%	
	9	-0.023%	-0.719	0.473	-0.236	6.012%	-0.281%	67%	
	12	-0.032%	-1.229	0.221	-0.395	6.932%	-0.390%	60%	
6	1	0.039%	1.143	0.255	0.392	1.787%	0.461%		
	2	0.030%	0.792	0.430	0.276	2.189%	0.348%	95%	
	3	0.024%	0.671	0.504	0.229	1.713%	0.276%	91%	
	4	0.002%	0.064	0.949	0.017	2.837%	0.018%	87%	
	5	-0.006%	-0.239	0.812	-0.088	3.586%	-0.081%	82%	
	6	-0.017%	-0.646	0.519	-0.226	4.453%	-0.212%	78%	
	9	-0.025%	-0.822	0.413	-0.259	6.315%	-0.303%	70%	
	12	-0.030%	-0.238	0.284	-0.337	6.063%	-0.362%	62%	93%
9	1	0.032%	0.845	0.288	0.274	2.530%	0.380%		
	2	-0.045%	0.580	0.192	-0.478	7.622%	-0.541%	95%	
	3	-0.051%	0.381	0.147	-0.517	9.345%	-0.618%	91%	
	4	-0.049%	-0.526	0.121	-0.547	8.369%	-0.589%	87%	
	5	-0.043%	-0.839	0.170	-0.483	8.506%	-0.525%	83%	
	6	-0.049%	0.845	0.078	-0.596	8.716%	-0.595%	79%	
	9	-0.070%	-1.462	0.008	-0.835	9.495%	-0.842%	70%	
	12	-0.075%	-1.091	0.056	-0.688	10.881%	-0.909%	64%	86%
12	1	0.019%	1.067	0.400	0.286	2.591%	0.223%		
	2	0.020%	-1.311	0.563	0.206	3.410%	0.237%	97%	
	3	0.014%	-1.460	0.704	0.132	3.544%	0.156%	93%	
	4	-0.017%	-1.563	0.600	-0.194	5.519%	-0.205%	89%	
	5	-0.027%	-1.380	0.403	-0.304	6.521%	-0.325%	85%	
	6	0.019%	-1.778	0.400	0.286	2.591%	0.223%	82%	
	9	-0.038%	-2.690	0.146	-0.456	5.897%	-0.458%	73%	
	12	-0.043%	-1.930	0.277	-0.393	7.445%	-0.526%	65%	81%

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

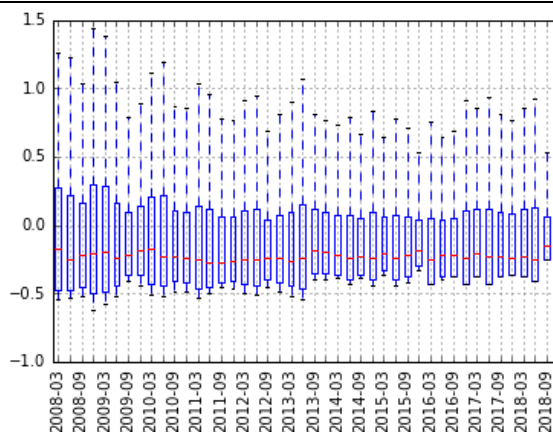
我们将每一个因子在每一个截面上作箱型图观察因子数据的分布和在时间序列上的变化，其中 liq 因子由于是由三个指标合成而得，为了去除数量级的影响使三个指标可比，所以使用标准化之后的数据，其余为因子原始值的箱型图。从中位数上来看一个月滞后的动量因子和 YTM 因子的波动比较大，其余因子比较稳定。除了一个月滞后的动量因子的分布集中程度在时间序列上变化比较明显以外，其余因子分布集中程度变化不大。

图表 7: Size 因子箱型图



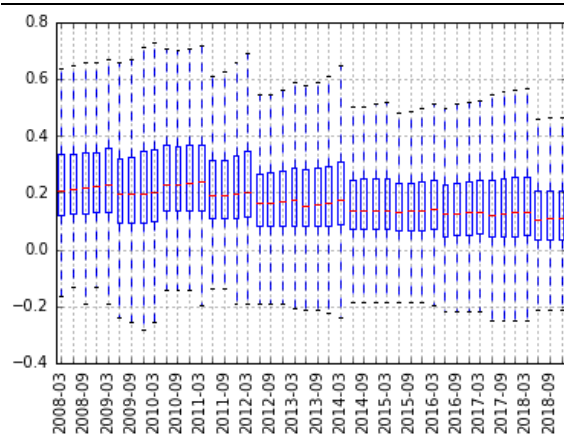
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 8: liq 因子箱型图



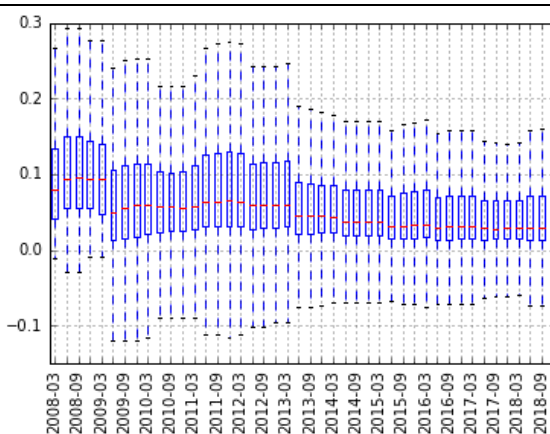
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 9: Asset_Grw 因子箱型图



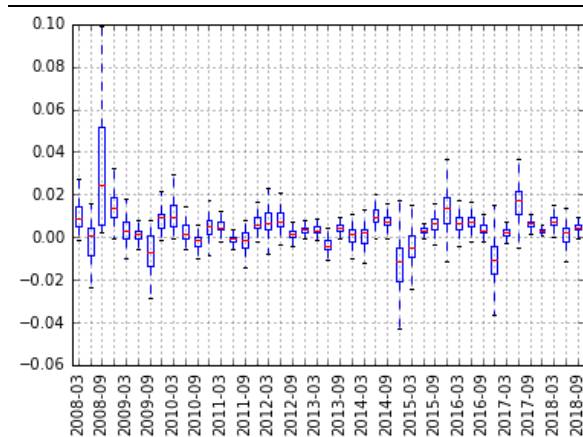
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 10: ROE 因子箱型图



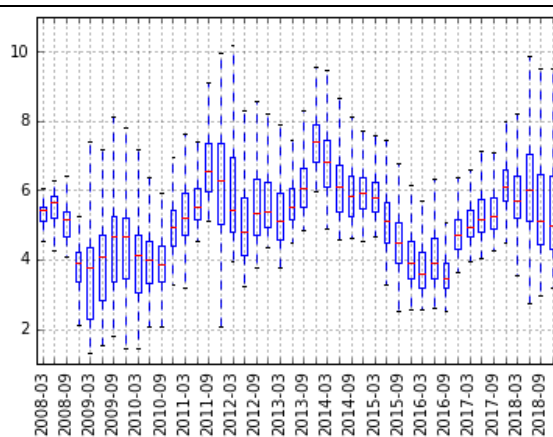
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 11: Momentum_1mlag 因子箱型图



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 12: YTM 因子箱型图



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

按照上文所介绍的方法，在每一个截面上我们用标准化之后的因子值和当期的债券收益率进行回归得到风险溢价的估计。由于债券的交易不像股票一样活跃，我们统计下来在每一个截面没有交易数据的债券占比在 60%到 90%，所以我们在计算债券每一期的收益的时候采用中债的估值，中债根据其登记托管的固收类产品的价格信息统计汇总后编制出的不同品种、评级的债券收益率曲线，并根据收益率曲线和个券的行业利差、个券利差、成交价格等信息对债券价格作出的估值。在债券进行场外交易的时候估值也被作为买卖报价的锚，市场接受度比较广。为了更准确地表现收益率，我们将每一期中间收到的付息现金和提前偿还的本金以年化 1.6%（不同机构和银行协商的利息有差异）的利率进行折算到期末。此外，考虑到样本数量过少会对因子收益率和 IC 的 t 检验结果造成影响，而债券投资的交易频率不高，不能提高调仓频率。为了解决这一困难，我们选择用一种折衷的办法去检验因子的有效性。假设 t_0 、 t_1 、 t_2 和 t_3 之间分别间隔了一个月， t_0 进

行调仓，我们用 t_0 时刻的标准化的因子值和 t_1 、 t_2 和 t_3 每个月度债券的收益率进行回归，这样我们便能在时间序列上获得超过 100 个样本，保证 t 检验结果的可靠性，同时又不改变债券的调仓频率。对于因子收益率存在自相关性的，我们用 NW 方法调整了标准差。

图表 13: 因子检验结果

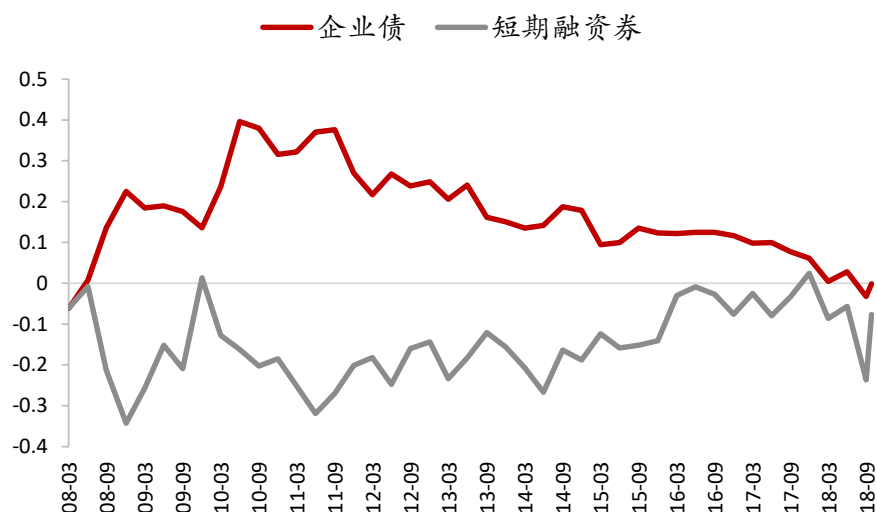
	t(b)	因子收益率均值	因子收益率波动率(年化)	Rank_IC	t(IC)	IC_IR
size	-2.07	-0.028%	0.43%	-10.39%	-4.76	-0.51
Asset_Grw	2.41	0.014%	0.19%	2.71%	2.88	0.30
ROE	-1.55	-0.017%	0.35%	-2.95%	-2.30	-0.24
YTM	2.54	0.081%	1.03%	21.11%	4.20	0.46
momentum_1mlag	1.69	0.049%	1.30%	11.04%	2.65	0.23
Liq	-0.74	-0.010%	0.44%	0.03%	0.02	0.02

资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

我们发现除了流动性因子以外，其余五个因子都比较有效，虽然 ROE 的因子收益率显著性相对较弱，但是其 IC 是比较显著的。五个因子当中从因收益率均值（多空组合的月均收益）来看最高的是规模因子、YTM 因子和动量因子，但是 YTM 和动量因子的波动率更大，这三个因子的 IC 值也是最高的。

流动性因子对于全样本不显著，我们对其中的短期融资券和企业债分别作了流动性因子检验，在两种信用债中因子收益率的 t 检验短融显著，企业债不显著，以 IC 作为评判指标分别都显著，但反向相反。流动性因子对短融很有效，t (b) 非常高且分组超额收益单调性明显。我们知道从理论上来说，流动性差的债券相对于流动性好的债券存在流动性溢价，其 YTM 应该更高。但我们将每一个截面上企业债和短融的流动性因子和 YTM 计算相关关系发现，二者和 YTM 的相关性相反。流动性越好的企业债的 YTM 越高，流动性好的短融 YTM 更低。企业债和短融在流动性因子上显著性的差异可能与该两种类别债券的组成有关，企业债中发行主体绝大部分是国企，而且企业债发行更注重计划，且在发行中行政管理的色彩比较浓厚，而短期融资券中民企的比例比企业债中高，且发行为注册制，更加市场化。可能造成了投资者对于企业债的信用资质更加有信心，所以 YTM 越高的债会更抢手，以至于以交易活跃程度度量的债券流动性更高。而对于短融来说情况则不同，流动性差的债券对应的信用风险可能越高，YTM 虽然高但是投资者的热情不够，交易活跃度不高。值得注意的是，无论是企业债还是短融的流动性和 YTM 的相关系数在最近几年都明显下降。

图表 14：企业债和短融与其 YTM 的相关系数



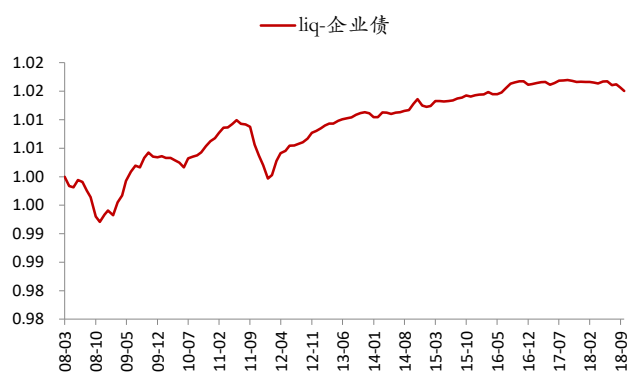
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 15: 流动性因子对不同债券种类的有效性不同

	t(b)	因子收益率均值	因子收益率波动率(年化)	Rank_IC	t(IC)	IC_IR
liq-企业债	1.28	0.012%	0.30%	0.05	2.51	0.26
liq-短融	-4.81	-0.012%	0.07%	-0.11	-5.88	-0.67

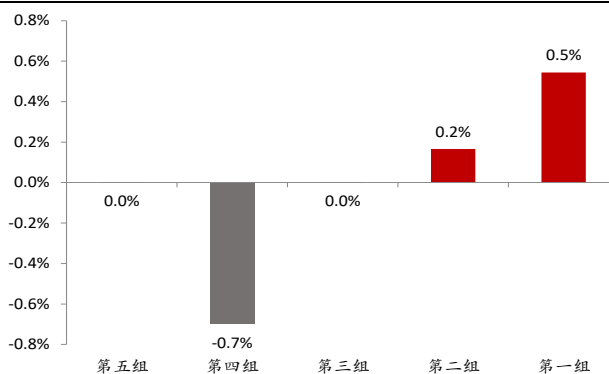
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 16: 因子收益率累计曲线-liq-企业债



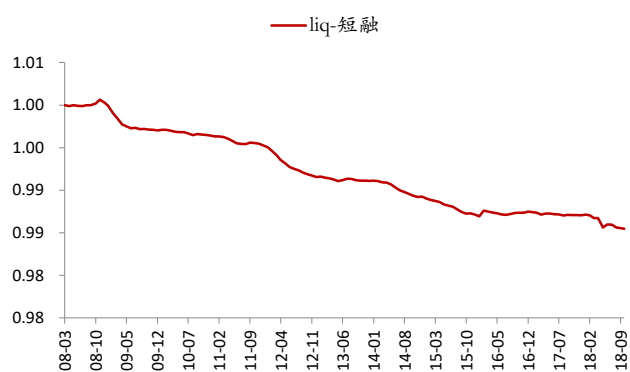
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 17: liq-企业债分组超额收益



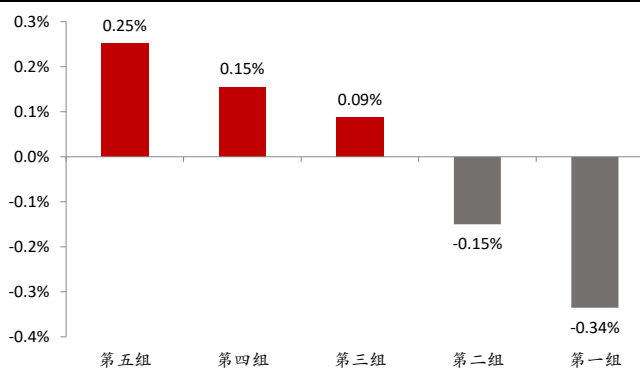
资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

图表 18: 因子收益率累计曲线-liq-短融



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

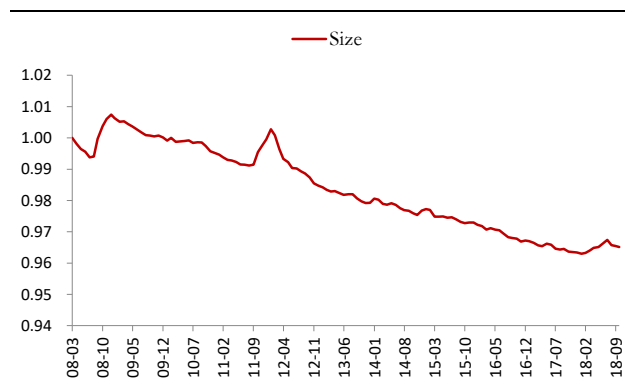
图表 19: liq-短融分组超额收益



资料来源: Wind, 东证衍生品研究院

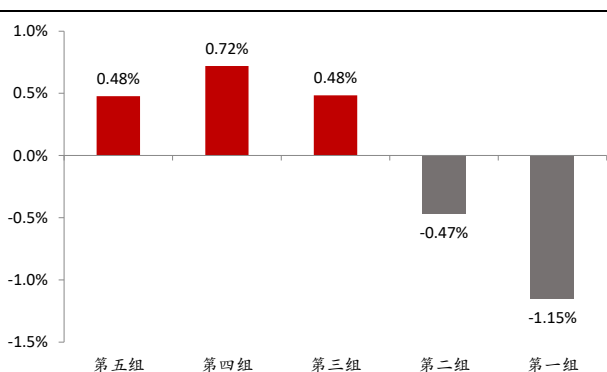
把除流动性因子以外的显著的 5 个因子的因子收益率累积曲线和分组超额收益(第一组对应 ZSCORE 因子值最大的组, 以此类推) 情况展示如下

图表 20：因子收益率累积收益曲线-size



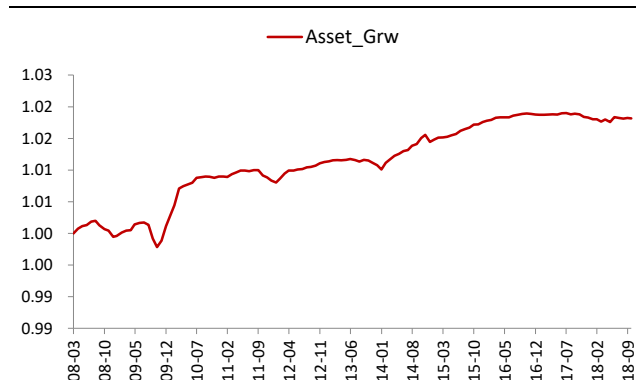
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 21：size 分组超额收益



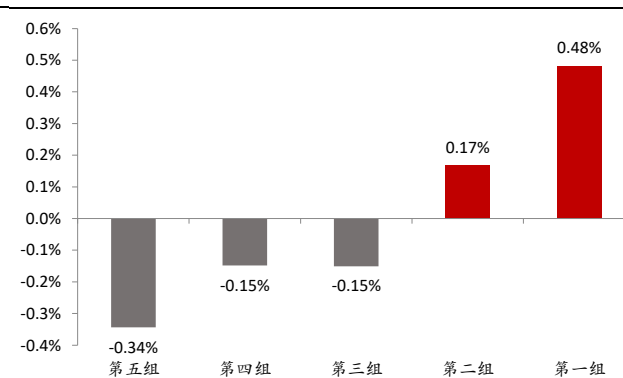
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 22：因子收益率累积收益曲线-Asset_Grw



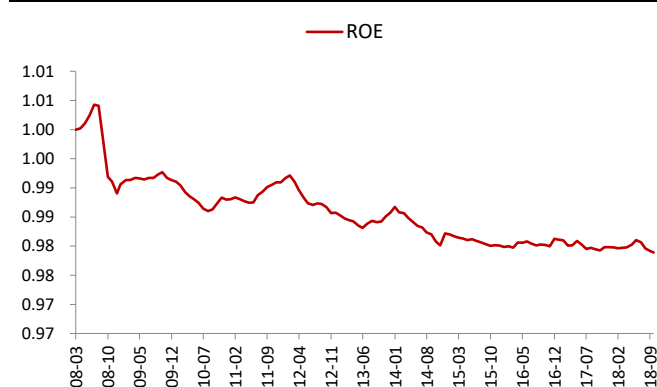
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 23：Asset_Grw 分组超额收益



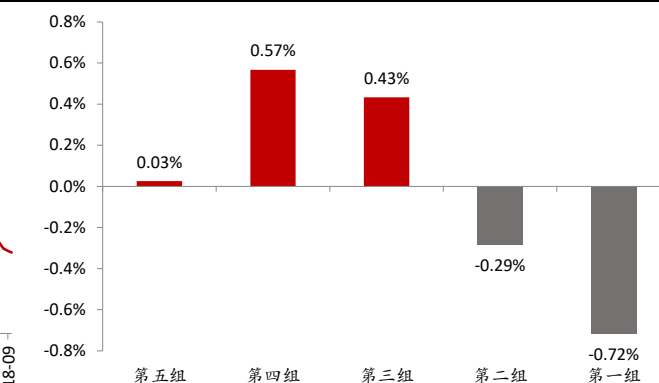
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 24：因子收益率累积收益曲线-ROE



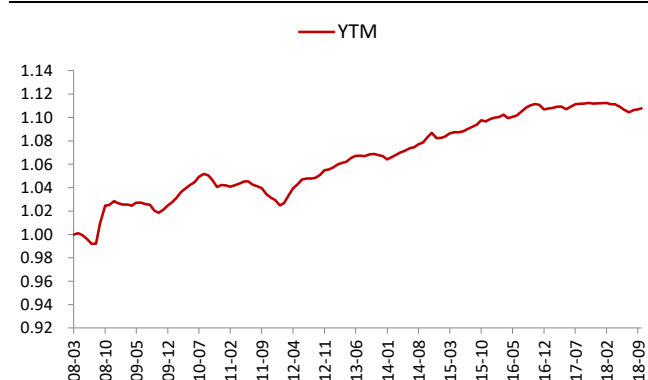
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 25：ROE 分组超额收益



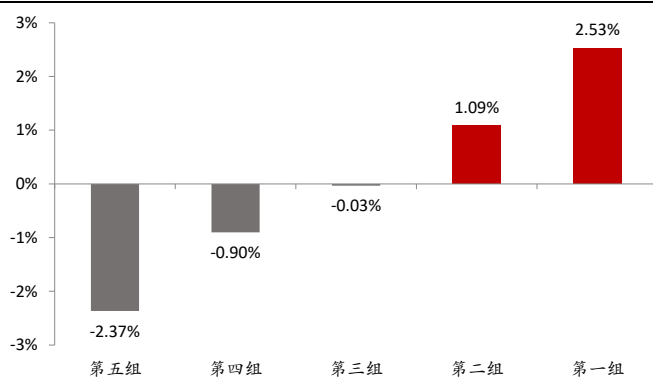
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 26：因子收益率累积收益曲线-YTM



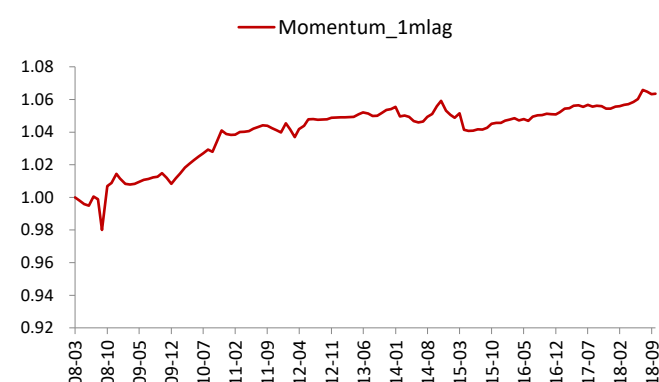
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 27：YTM 分组超额收益



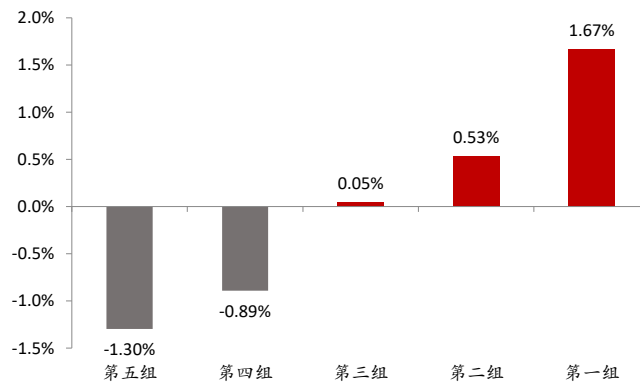
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 28：因子收益率累积收益曲线- Momentum_1mlag



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 29：Momentum_1mlag 分组超额收益



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

我们发现规模因子，资产增速因子，到期收益率因子和动量因子的因子收益率累积净值曲线都比较平稳，分组回测的超额收益率也呈现出明显的单调性。但 ROE 因子在 2015 年以前较为有效，但 2015 年至今的因子收益率净值曲线变动不大，且分组超额收益率的单调性不够好，表现为 bottom 20% 组的超额收益率很低，但第二组到第五组呈现出了单调性，第二组的超额收益率大幅上升，说明盈利能力最差的债券发行主体无法产生显著超额收益（可能出现违约的情况），但盈利能力次差的发行主体的债券能够获得较好收益，可能是因为其债券利率较高，但又没有发生违约的情况。

计算五个因子的 IC 的时间序列上的线性相关系数（调整为统一方向），当两个因子之间 IC 的相关系数大的时候表明当其中一个因子带来正超额收益的时候另外一个因子也有大概率带来正超额收益。如果 IC 的相关系数低则代表在一个因子表现不佳时，另外一个因子依然可以带来正超额收益，这样可以增加对因子选债模型的稳定性。可以看到，除了 YTM 因子与 Asset_Grw 和 ROE 的相关性比较强以外，其余因子之间的相关性都比较低，说明多因子选债模型可以获得较好的稳定性。

图表 30：五个因子的 IC 相关系数

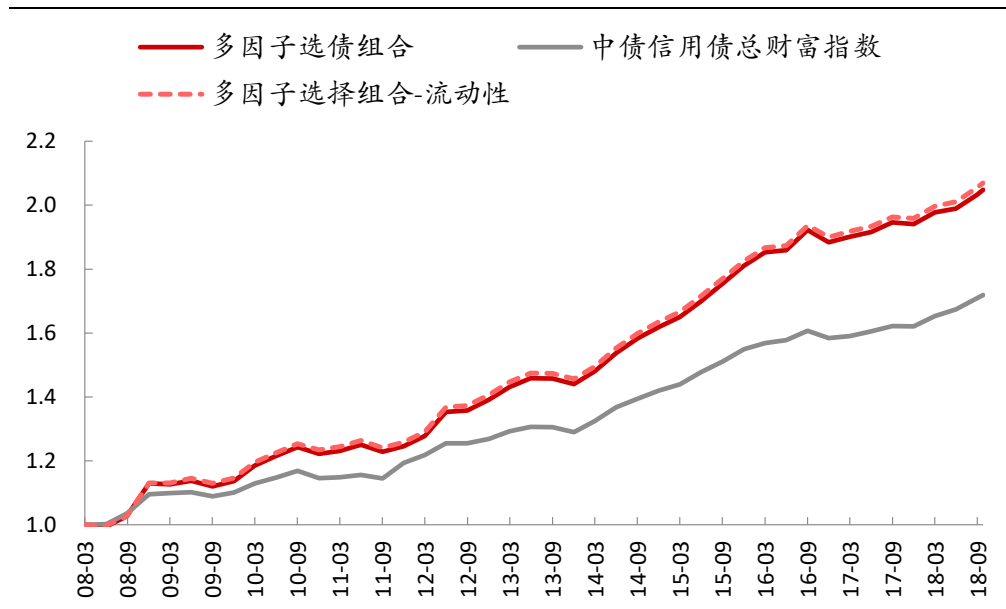
	Size	Asset_Grw	ROE	YTM	Momentum_1mlag
Size	100.00%				
Asset_Grw	45.28%	100.00%			
ROE	29.59%	61.11%	100.00%		
YTM	48.42%	74.97%	85.33%	100.00%	
Momentum_1mlag	13.02%	16.35%	18.33%	24.95%	100.00%

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

4、多因子合成和国债期货量化对冲

将 5 个因子符号调整一致之后进行等权合成得到一个综合因子，以该因子为指标选择排名前 20% 的债券进行回测，将回测的结果和同期中债信用债总财富指数进行对比，多因子选债的组合显著地跑赢了指数。由于流动性因子对于全样本不显著，在合成综合因子时没有加入流动性因子，考虑到现实情况中流动性差的债券是无法交易到的，所以我们在多因子组合的基础上筛掉了流动性为零（区间成交天数为零&区间成交量为零&区间换手率为零）的债券计算其净值，剔除的债券比例在 20% 左右。发现在剔除流动性不好的债券之后对于组合整体的回测表现影响不大。

图表 31：多因子选择策略和信用债指数对比



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

多因子选债的组合的年化收益率 6.67%，夏普指数 1.6，最大回撤 2.02%。由于策略组合是选择每一个截面综合因子排名前 20% 的债券进行组合，在最近几年组合内的债券数量接近 2000 只，这并不符合实际投资的情况。所以我们进行蒙特卡洛模拟以展示一个更符合实际的投资效果。在每一个时间节点选择 20 只债券进行建仓（综合考虑市场上债券公募

基金中债券持有的平均数量，决定组合中有 20 个债券算是比较合理的情况)。选择的标准是：

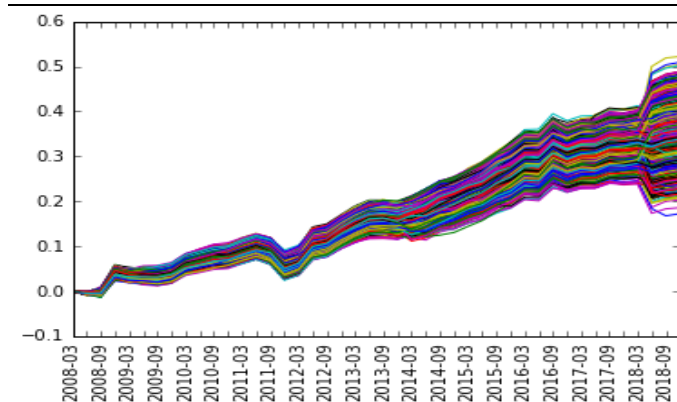
(1) 因子综合排名为前 20%

(2) 不等概率抽样，流动性越好的债券进入组合的概率越大，以流动性指标为标准，将截面上的债券分为三组，前 20%，前 20%-50%，50%-100%，其中第一组被抽中的概率累积为 70%，第二组为 20%，第三组为 10%。

(3) 建仓时按照不等概率抽样在前 20%的债券中抽取 20 只构建组合，后续调仓时将因子值综合排名跌出前 20%的债券剔除，再从当时前 20%的债券中抽取剔除数目的债券，使组合中债券数量保持 20 只。

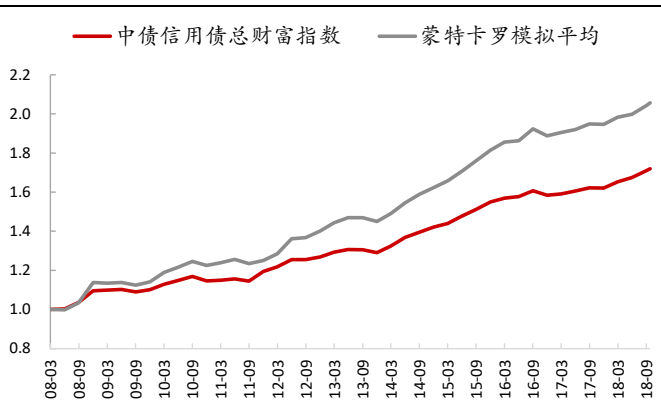
进行 10000 次的模拟，将模拟后的净值曲线与基准相减，可以更加清晰地看出模拟回测的表现和基准的差异，蒙特卡洛模拟的效果显示策略选债的表现依然显著优于基准的表现。将 10000 次模拟的净值曲线取平均值和基准相比也可以看到显著优于基准。统计模拟的组合情况，年化收益的 5 分位数依然可以达到 6.35%，从波动率和最大回撤上来看整体模拟组合的表现也比较稳定。

图表 32：策略组合蒙特卡洛模拟超过基准的情况



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 33：蒙特卡洛模拟组合平均和基准相比



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 34：蒙特卡洛模拟组合各指标分位数

分位数	年化收益	波动率	最大回撤
5	6.35%	4.03%	1.71%
25	6.53%	4.13%	1.85%
50	6.63%	4.19%	1.96%
75	6.73%	4.26%	2.07%
95	6.97%	4.36%	2.28%
均值	6.64%	4.19%	1.97%

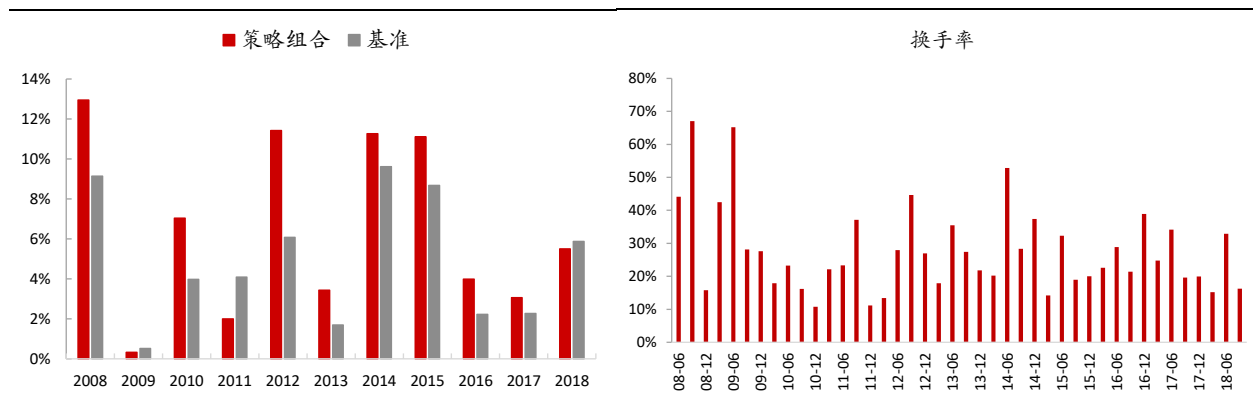
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

将蒙特卡洛模拟的平均情况和基准每年的收益情况进行比较，除了 2009 年、2011 年和 2018

年策略组合略跑输基准以外，其余年份均明显表现优于基准。此外策略组合的换手率整体不高，季度换手率平均在 30% 左右。

图表 35：蒙特卡洛模拟平均和基准的每年收益情况

图表 36：蒙特卡洛模拟组合的平均季度换手率

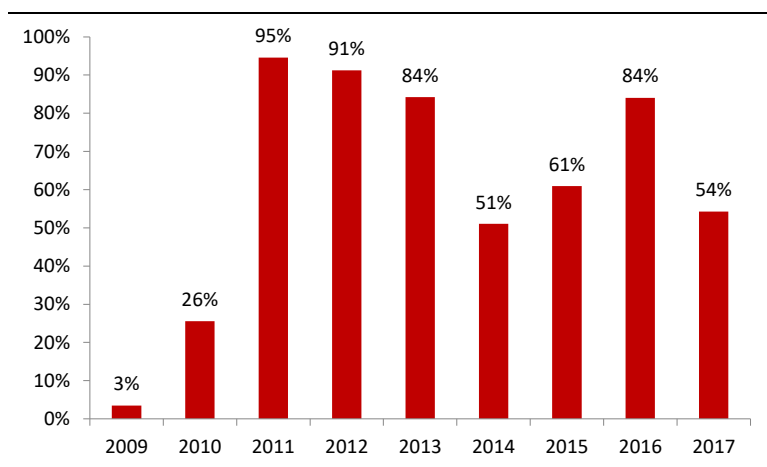


资料来源：Wind，东证衍生品研究院

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

除了和中债信用债指数做比较以外，我们还将策略和同期市场上的公募信用债基金进行比较。利用基金年报中披露的数据我们计算每一年市场全部信用债基金中平均信用债占比和利率债占比，用利率债占比乘以同年中债-国债总财富指数加上信用债占比乘以同年蒙特卡洛模拟平均组合的收益合成一个模拟产品收益，以此收益和当年全市场的公募债券基金作比较，查看其收益在全市场表现的分位数情况如下（分位数越大表示排名越靠前）。可以看到从 2009 年到 2017 年，**模拟组合和国债指数的综合模拟产品的表现在大部分时候都比较优秀**。其中 2009 年和 2010 年的表现比较差，从利率债和信用债占比上来看，2009 年和 2010 年信用债在公募债券基金中的占比是样本区间内最低的，2009 年 40.84%，2010 年 55.24%。其次 2009 年和 2010 年市场上的债券基金数量并不多，不超过 150 支，且在年报中披露的净值回报还存在一部分缺省值，真正可比的基金数量比较少，导致策略组合的排名分位数参考性不够高。

图表 37：多因子选择组合模拟产品表现和公募债券基金的对比



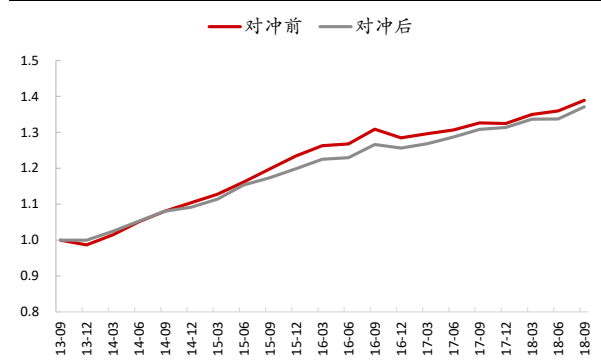
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

由于信用债的收益很大程度上受到利率水平变化的影响，所以我们如果用国债期货对所构建的信用债组合进行对冲从而使组合免于利率波动的影响，可以获得更加稳定的超额收益。5年期国债期货于2013年9月上市，我们考虑从2013年9月30日起，每隔一个季度进行调仓，对信用债投资组合进行对冲。用国债期货进行对冲的核心在于确定套期保值的比率，最佳的套保比率应该等于“债券（组合）价值的变化/期货合约价值的变化”。根据国债期货的定价公式可知国债期货的基点价值约等于最便宜可交割债券的基点价值/转换因子，所以有：

$$\text{对冲比例} = \frac{\text{债券（组合）基点价值}}{\text{期货合约基点价值}} = \frac{\text{债券（组合）基点价值}}{\text{CTD基点价值}} \cdot \text{CF}$$

当对冲之后的组合基点价值为0时，可以使投资组合不受收益率曲线平行移动的影响。我们用每个截面前20%的债券组合进行计算国债期货的对冲比例，然后以其对蒙特卡洛模拟平均净值进行对冲，再画出对冲之后的净值曲线并对相关指标进行计算如下。

图表 38：国债期货对冲后的净值曲线



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 39：对冲前后策略的表现

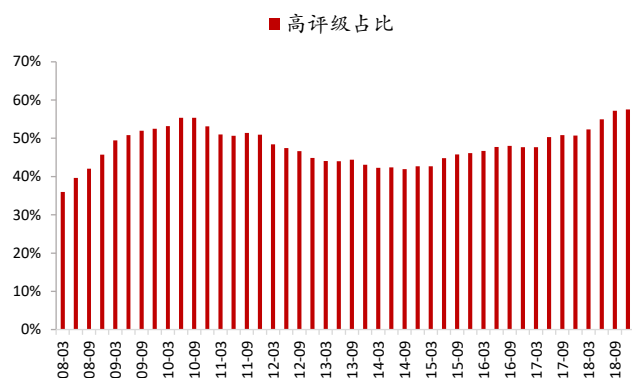
	对冲前	对冲后
年化收益	6.49%	6.23%
波动率	3.03%	2.26%
夏普	2.14	2.75
最大回撤	1.87%	0.81%

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

用国债期货对利率风险进行对冲之后，我们获得了更加平稳的收益，对冲后的投资组合夏普比率达到了2.75，最大回撤0.81%。收益率从比例上下降了4%，但夏普比率上升了28.5%，最大回撤降低了56.7%，在投资过程中可以加杠杆，在同样最大回撤下实现更高的策略收益。

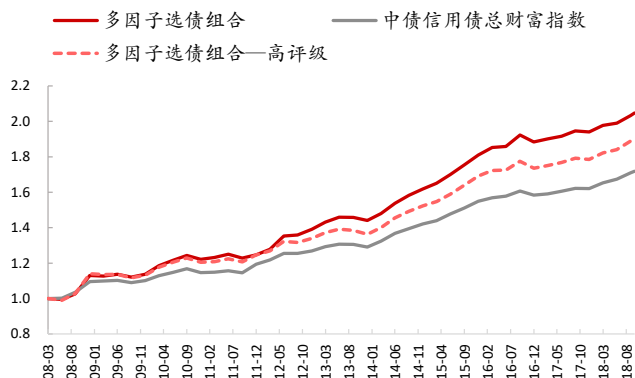
以上的分析样本是市场上全部的公募信用债，但对于保险机构投资信用债来说监管上有评级的限制，一些机构内部对于债券投资也有评级限制，所以我们考虑进一步研究多因子选债对于高评级债券的效果如何。选取评级为AA+以上的信用债为样本进一步研究，高评级信用债在我们样本中的占比大概在50%左右，从净值曲线上来看，剔除低评级的债券之后收益受到了一定影响，但是依然是高于基准的。

图表 40：高评级信用债占比



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

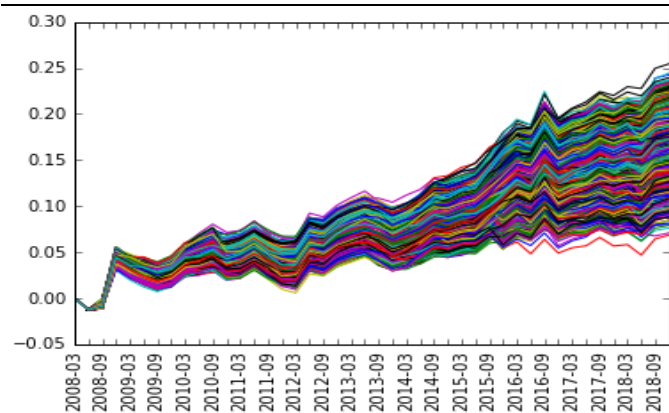
图表 41：高评级组合与全样本、基准的比较



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

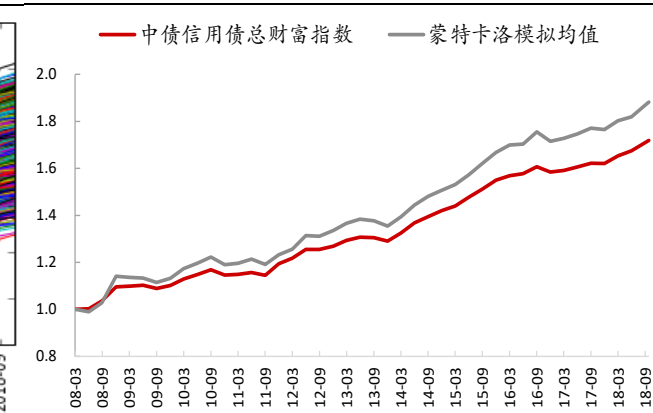
同上步骤进行蒙特卡洛模拟，依然显著超越基准，但波动率和最大回撤与全评级信用债样本相比稍高，换手率也略高一点。在只用高评级信用债作为样本的时候，样本数量减少了，当期因子综合值排名在前 20% 的在下一期跌出了前 20% 的或者已经到期的比例更够，导致波动更大。

图表 42：高评级蒙特卡洛模拟超越基准的情况



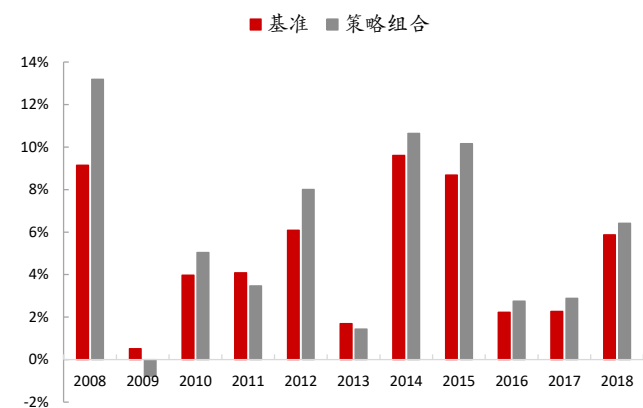
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 43：高评级组合蒙特卡罗模拟均值与基准的比较



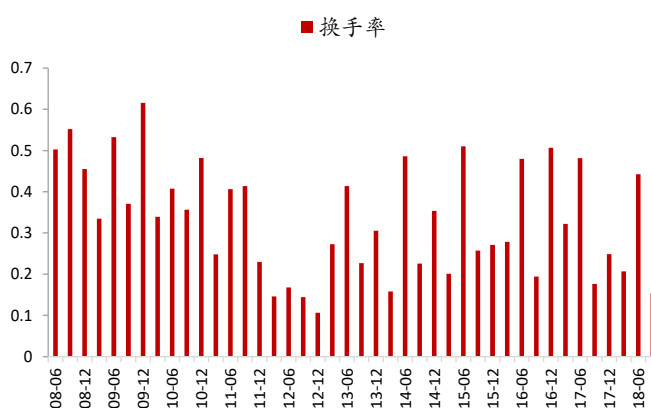
资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 44：高评级蒙特卡洛模拟均值和基准年收益对比



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 45：高评级蒙特卡洛模拟平均季度换手率



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

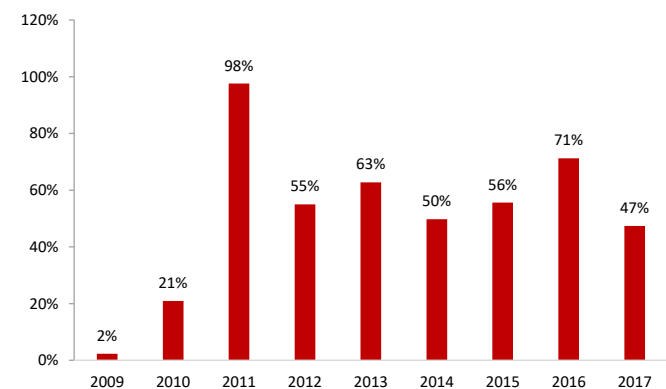
图表 46：高评级蒙特卡洛模拟的各指标分位数

分位数	年化收益	波动率	最大回撤
5	5.61%	4.36%	2.37%
25	5.74%	4.44%	2.59%
50	5.82%	4.49%	2.76%
75	5.90%	4.54%	2.98%
95	6.01%	4.61%	3.35%
均值	5.81%	4.49%	2.80%

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

以同样的方法和公募债券基金进行对比，发现排名下降比较明显，只处于中上水平。我们用国债期货对高评级信用债蒙特卡洛模拟均值进行对冲之后同样达到了降低波动率和最大回撤，提升夏普的作用。收益率比例上下下降了 3.63%，但波动率下降了 27.4%，夏普上升 32.75%，最大回撤下降了 56.68%。

图表 47：高评级信用债组合与公募债券基金对比



资料来源：Wind，东证衍生品研究院

图表 48：高评级组合对冲前后的表现

	对冲前	对冲后
年化收益	6.02%	5.80%
波动率	3.16%	2.29%
夏普	1.907	2.531
最大回撤	1.87%	0.81%

资料来源：Wind，东证衍生品研究院

5、海内外债券 Smart Beta 产品和策略

Smart beta 是一种介于主动和被动之间的管理策略，传统的市值加权是一种被动的投资策略，smart beta 通过对选股和权重进行优化实现了在指数化管理的同时相对于市值加权指数又存在超额收益。Smart beta 通过寻找引起资产变化的因子，对其进行分析以获得更高的回报。Smart Beta 在最近几年受到越来越大的关注，根据 FTSE Russell 对机构投资者的调查，从 2014 年到 2018 年，不了解 smart beta 或者没有计划运用 smart beta 策略的机构占比从 25% 下降到了 9%，而使用普通加权策略的机构占比从 41% 下降到了 19%，smart beta 策略越来越受到机构投资者的关注。许多投资者选择 smart beta 策略是因为其能够增加收益并且减少风险。2003 年出现了第一只 smart beta 指数基金，很长的一段内 smart beta 策略主要是运用在股票量化投资中，直到 2015 年贝莱德才推出了首个 smart beta 策略的固定收益 ETF。根据 FTSE Russell 的调查，2018 年对于固定收益类 smart beta 策略的接受程度只有 9%，而其中 61% 的受访者表示没有测算过 smart beta 策略在固定收益类投资中的表现，所以 smart beta 策略在固定收益类投资上目前运用得还没有在股票上那么广泛。整体来说 smart beta 策略的固定收益类产品比较小，下表展示了美国市场上规模排名前十的 smart beta ETF，只有两只的规模超过十亿美元。

图表 49：海外 Smart Beta 策略固收类 ETF

简称	全称	机构	规模	费率
PCY	Invesco Emerging Markets Sovereign Debt ETF	Invesco	\$3.62B	0.50%
TDIT	FlexShares iBoxx 3 Year Target Duration TIPS Index Fund	Northern Trust	\$1.60B	0.18%
TDIF	FlexShares iBoxx 5 Year Target Duration TIPS Index Fund	Northern Trust	\$893.02M	0.18%
ANGL	VanEck Vectors Fallen Angel High Yield Bond ETF	VanEck	\$885.19M	0.35%
PHB	Invesco Fundamental High Yield Corporate Bond ETF	Invesco	\$869.79M	0.50%
VBND	Vident Core U.S. Bond Strategy ETF	Exchange Traded Concepts	\$496.65M	0.43%
IGHG	ProShares Investment Grade-Interest Rate Hedged ETF	ProShares	\$463.24M	0.30%
HYGH	iShares Interest Rate Hedged High Yield Bond ETF	BlackRock	\$394.66M	0.54%
AGGY	WisdomTree Yield Enhanced U.S. Aggregate Bond Fund	WisdomTree	\$384.47M	0.12%
GIGB	Goldman Sachs Access Investment Grade Corporate Bond ETF	Goldman Sachs	\$326.23M	0.14%

资料来源：ETF.com，东证衍生品研究院

海外的固收类 smart beta 策略一般通过运用一些基本面因子对债券进行选择，有的是直接用因子直接在一个大类债券中进行选择配置，也有一部分是先用一组因子将所有债券分为几个小组，确定不同小组的权重，在小组内部针对个券又运用另外一组因子确定权重，也有的产品加入了国债对冲债券组合的利率波动。我们列举其中几个产品的投资策略：

图表 50: Smart Beta 固收类 ETF 的投资策略

产品	策略简介
iShares Interest Rate Hedged High Yield Bond ETF	主动管理的 FOF，主要投资于美国高收益债基金（iShares corporate high-yield ETF），用国债对利率波动进行对冲，获得零久期的组合。策略的目标是在最小化利率风险的情况下获取信用溢价
Vident Core U.S. Bond Strategy ETF	运用复杂的多因子选择债券和运用与市值加权不同的加权方式，采用自上而下的策略。 1、运用多个因子投资确定各债券类别权重。运用的因子包括：相对估值、行业违约率和宏观因素等。其中高收益债还占比不超过 15%。 2、在债券类别中运用其他一组因子确定每个类别单个债券的权重，包括收益率和信用风险等。
Goldman Sachs Access Investment Grade Corporate Bond ETF	标的为投资级债券。 1、将发行人分为三组：金融，工业和公用事业。 2、在每一组中按照一个由利润率变化和杠杆率组成的指标进行排序，并剔除后 10% 的债券。
WisdomTree Yield Enhanced U.S. Aggregate Bond Fund	运用分组轮换的方法最大化收益。 1、根据行业，信用资质和期限等指标将巴克莱美国综合指数中的成分分为 20 个小组。 2、对不同小组之间的权重进行优化，加以限制使得指数总体的风险情况和原巴克莱指数相差不大。 3、在每一个小组内对单个债券的加权方式仍然使用传统的市值加权。

资料来源：ETF.com，东证衍生品研究院

目前国内也已经获批了首只债券 Smart Beta ETF 产品，由平安基金发行，跟踪的“中债-中高等级公司债利差因子指数”是国内首只采用 smart beta 策略的债券指数，并由平安基金参与研发。“中债-中高等级公司债利差因子指数”按照中债市场隐含评级分为三组并以利差因子进行细分，其中 AAA 级 20%，AAA-级 40%，AA-、AA+级占 40%，中债市场隐含评级 AAA 和 AAA-的样本库中只选取与国债利差 5 日均值排名前 50% 的样本券进入指数，如上一期样本券本期排名变为后 50% 但仍然满足评级条件，不退出指数；不满足评级条件的样本券退出指数。将来无论是国内还是国外，smart beta 策略在固定收益类投资上都有巨大的空间。本文所提到的方法除了可以当作一种“半指数”性质的 smart beta 策略以外，还可以直接做多头 alpha 产品，根据我们的研究结果可知，适度提高杠杆可以增加组合收益。

6、风险提示

1. 量化模型基于历史数据分析得到，未来存在失效的风险，建议投资者紧密跟踪模型表现。
2. 极端市场环境可能对模型效果造成剧烈冲击，导致收益亏损。

参考文献：

- [1] Cooper, M.; H. Gulen; and M. Schill. “Asset Growth and the Cross-Section of Stock Returns.” Journal of Finance, 63 (2008), 1609–1651.
- [2] Chordia, T.; Goyal, A.; Nozawa, Y.; Subrahmanyam, A.; and Tong, Q. “Are Capital Market Anomalies Common to Equity and Corporate Bond Markets? An Empirical Investigation.” Journal Of Financial And Quantitative Analysis, 52(2017), 1301-1342.
- [3] Fama, E. F., and K. R. French. “Dissecting Anomalies.” Journal of Finance, 63 (2008), 1653–1678.
- [4] Fama, E. F., and K. R. French. “A Five-Factor Asset Pricing Model.” Journal of Financial Economics, 116 (2015), 1–22.
- [5] Fama, E. F., and J. D. MacBeth. “Risk, Return and Equilibrium: Empirical Tests.” Journal of Political Economy, 81 (1973), 607–636
- [6] FTSE Russell, “Smart beta:2018 global survey findings from asset owners”
- [7] Houweling, P.; Zundert, J. “Factor Investing in the Corporate Bond Market” Financial Analysts Journal, 72(2017)
- [8] Jegadeesh, Narasimhan, and Sheridan Titman, , Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, Journal of Finance 48 (1993) , 65-91.
- [9] Lesmond, D., J. Ogden, and C. Trzcinka. A New Estimate of Transaction Costs. Review of Financial Studies 12 (1999):1113–41.
- [10] 朱剑涛, “A股市场风险分析——《因子选股系列研究之十七》” (2016-11)

期货走势评级体系（以收盘价的变动幅度为判断标准）

走势评级	短期（1-3个月）	中期（3-6个月）	长期（6-12个月）
强烈认购	上涨 15%以上	上涨 15%以上	上涨 15%以上
认购	上涨 5-15%	上涨 5-15%	上涨 5-15%
震荡	振幅-5%-+5%	振幅-5%-+5%	振幅-5%-+5%
认沽	下跌 5-15%	下跌 5-15%	下跌 5-15%
强烈认沽	下跌 15%以上	下跌 15%以上	下跌 15%以上

上海东证期货有限公司

上海东证期货有限公司成立于2008年，是一家经中国证券监督管理委员会批准的经营期货业务的综合性公司。东证期货是东方证券股份有限公司全资子公司，现在注册资本金为15亿元人民币，员工400余人。

公司主要从事商品期货经纪、金融期货经纪、期货投资咨询、资产管理、基金销售等业务，拥有上海期货交易所、大连商品交易所、郑州商品交易所会员资格，是中国金融期货交易所全面结算会员。目前公司拥有上海东祺投资管理有限公司和东证润和资本管理有限公司两家全资子公司。

东证期货以上海为总部所在地，在大连、北京、太原、郑州、青岛、常州、上海、长沙、广州、宁波、深圳、杭州、西安、成都、厦门、东营、天津、哈尔滨、柳州、重庆等地共设有24家营业部，并在北京、上海、广州、深圳多个经济发达地区拥有82个证券IB分支网点，未来东证期货将形成立足上海、辐射全国的经营网络。

自2008年成立以来，东证期货秉承稳健经营、创新发展的宗旨，坚持市场化、国际化、集团化的发展道路，打造以衍生品风险管理为核心，具有研究和技术两大核心竞争力，为客户提供综合财富管理平台的一流衍生品服务商。

分析师承诺

朱莹

本人具有中国期货业协会授予的期货执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收到任何形式的报酬。

免责声明

本报告由上海东证期货有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。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，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买投资标的的邀请或向人作出邀请。

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，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东证衍生品研究院，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

东证衍生品研究院

地址：上海市中山南路318号东方国际金融广场2号楼22楼

联系人：梁爽

电话：8621-63325888-1592

传真：8621-33315862

网址：www.orientfutures.com

Email：research@orientfutures.com