

专题研究

2012 年 07 月 12 日

债券指数基金以及债券 ETF 揭秘系列之四
——分层抽样法建立复制组合

• 常用指数复制方法:

完全复制法: 与标的指数保持完全相同的风险因子暴露程度, 直接跟踪误差小, 无需过多的管理投入。但指数中一旦包含流动性差的个券易产生较大的冲击成本和机会成本, 进而形成隐性跟踪误差, 管理费用的存在使其收益系统性的低于标的指数。

优化复制法: 完全基于客观的数理模型, 人为影响因素小, 但优化结果难以得到合理的经济意义解释, 对原始数据较为敏感, 权重不稳定, 个券变动频繁, 未解决个券流动性不足的问题。

抽样复制法: 与标的指数的风险因子暴露程度较为一致, 个券相对固定, 权重稳定性强, 模型考虑流动性因素, 降低交易成本。

• 债券指数复制的主要问题:

流动性分化严重: 久期长、信用评级低, 以及在银行间交易的个券流动性较差, 带来较大的隐性交易成本。

关键久期需与指数保持一致: 当关键久期存在错配时, 一旦收益率曲线发生非平行移动 (如扭曲或蝶式变动), 则可能导致较大的跟踪误差。

券种配置比例的差异性: 每个券种的信用风险和价格影响因素各有不同, 如果不考虑券种配置比例, 当某个特定价格影响因素出现时, 容易增加组合的收益偏离度。

• 解决方案: 分层抽样复制方法

步骤: 1) 根据久期和券种进行分层; 2) 确定各组复制券数量; 3) 基于流动性综合评分体系确定组内复制券; 4) 根据二次规划模型确定组内复制券权重; 5) 确定复制券在整个组合中的权重。

复制效果: 在扣除管理费用以及交易成本的前提下, 样本外检验期间中, 模拟组合的扣费后跟踪误差为 0.84%, 指数型产品南方中证 50 债基和长盛中信全债基金在相同时间段内的跟踪误差分别为 0.80% 和 2.76%。比较来看, 本复制组合仅使用了 14 只个券来模拟 76 只指数成分券的走势, 同时复制券整体久期偏长, 不包含任何利率品种, 而其跟踪误差仅比南方中证 50 债高 4bps, 整体复制效果还是较为良好的。此外, 复制组合的日最大收益偏离仅为 25bps, 对于突发性风险因素的应对效果也非常出色。

相关研究

《债券指数基金以及债券 ETF 揭秘系列之一——全球债券被动产品发展概述》

《债券指数基金以及债券 ETF 揭秘系列之二——我国债券被动产品的可行性分析》

《债券指数基金以及债券 ETF 揭秘系列之三——个券流动性评分体系构建》

基金核心分析师
单开佳
SAC 执业证书编号:
S0850511010029
电话: 021-23219448
Email: shankj@htsec.com

基金高级分析师
倪韵婷
SAC 执业证书编号:
S0850511010017
电话: 021-23219419
Email: niyt@htsec.com

联系人
孙志远
电话: 021-23219443
Email: szy7856@htsec.com

在前一篇报告《债券指数基金以及债券ETF揭秘系列之三——一个券流动性评分体系构建》中，我们建立了一个流动性综合打分模型，较好的预测了未来可能交投活跃的个券，为债券的被动化管理提供了充足的“弹药”。本文则进入了债券被动化管理的核心问题——复制组合的构建，力图通过挑选数量较少但流动性较高的个券来实现对标的指数的多维度（收益率、久期和信用风险）跟踪。

1. 常用指数复制方法回顾

根据构建原理的不同，常用指数复制方法可以分为三种主要类型：完全复制法、优化复制法和抽样复制法。

◇ 完全复制法

完全复制法的目的在于构建一个与标的指数相似度极高的投资组合，通过保持组合中每个复制券的占比与标的指数成分券占比完全一致来实现对其的复制。该方法较为适用于成分券数量少，同时流动性较高的指数，尤为适用于大市值股票指数，如道琼斯工业指数、上证50指数等。就债券而言，许多个券尤其是中低评级信用债的发行规模小、流动性较差，交投非常清淡，因此大多数广谱债券指数以及长久期债券指数难以符合这个前提。鉴于此，完全复制法在债券被动管理的实践中并不常使用。

◇ 优化复制法

优化复制法是一种完全数理化的组合构建方法，通过目标函数最优化过程来寻找一个权重组合，使得投资组合与标的指数的历史收益偏离度保持最小，并假设该情景能在未来延续。这种方法完全基于历史数据的统计和挖掘，对于个券流动性以及不同风险因子的暴露程度重视度不足，当遇到基础利率变动等随机事件时，由于风险暴露程度的差异，可能造成投资组合与标的指数收益的明显偏离；同时其对模型输入数据较为敏感，不同计算期得到的权重差异较大；另外，对于计算结果也难以找到合理的经济意义来加以解释。

◇ 抽样复制法

抽样复制法首先基于一定原则来抽取少数代表性样本券，然后再通过最优化过程来使投资组合与标的指数保持较为接近的风险暴露程度，是对完全复制法以及优化复制法的一种综合。在抽样原则中，可以设置相应入选条件来体现诸如流动性、信用风险等基本面或市场面因子，这些因子都是能够影响债券价格的主要因素，从而保证复制组合风险暴露程度的一致性。

◇ 3种复制方法的优劣对比

从3种方法的优劣比较来看，抽样复制法结合了完全复制法和优化复制法的优点，能使投资组合在各风险因子上的暴露程度接近于标的指数，同时也便于在抽样过程中加入个券流动性的考虑，进而方便管理人在资金进出时不至于产生较大的冲击成本，相对更加适合于债券指数尤其是跟踪信用债或长期债券指数的复制组合构建。

表 1 复制方法优劣势比较

复制方法	优点	缺点
完全复制法	<ul style="list-style-type: none"> 跟踪误差最低 与标的指数保持完全相同的风险因子暴露程度 投研的成本投入较少 	<ul style="list-style-type: none"> 流动性差的个券易产生较大的冲击成本和机会成本 管理费用的存在使得其收益系统性的低于标的指数
优化复制法	<ul style="list-style-type: none"> 基于客观的数理模型，人为影响因素小 	<ul style="list-style-type: none"> 结果难以得到合理的经济意义解释 对原始数据较为敏感，权重不稳定，个券变动频繁 各宗误差大于完全复制法 未解决个券流动性不足的问题
抽样复制法	<ul style="list-style-type: none"> 与标的指数的风险因子暴露程度较为一致 个券相对固定，权重稳定性强 考虑流动性因素，降低交易成本 	<ul style="list-style-type: none"> 投研成本相对较高 跟踪误差大于完全复制法 管理费用的存在使得其收益可能低于标的指数

资料来源：海通证券基金研究中心

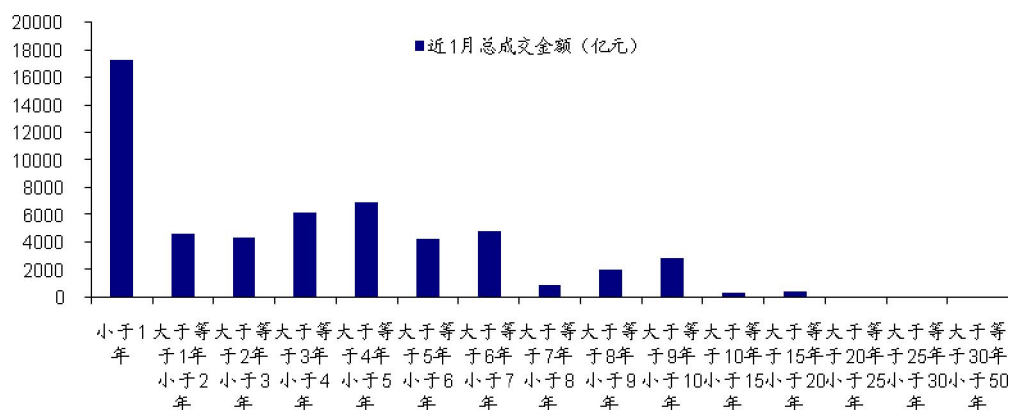
2. 债券指数复制的主要问题

债券资产在收益分配方式、存续期限和交易模式上与股票资产存在着较大差异，因此相对于股票指数，债券指数在复制中存在着以下需要注意的问题：

◇ 流动性分化严重

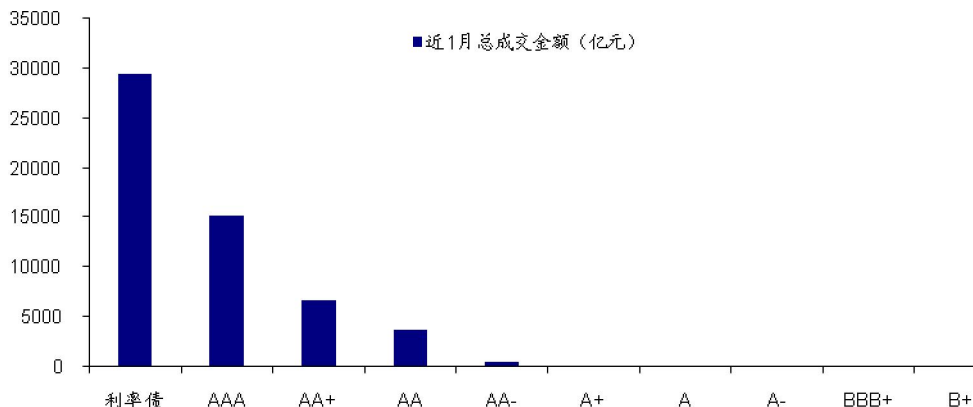
债券流动性的分化较为严重。一般来说，即将到期的债券不易受到市场利率变动的影响，价格波动幅度较小，投资者的交投意愿较强，而长久期债券的利率敏感性较大，市场利率的轻微变化就容易造成价格的大幅波动，交易活跃度相对较差。此外，由于银行间市场的参与机构多为商业银行和保险公司，其资金规模较为雄厚，因此在该市场上市交易的个券成交量要明显高于不对商业银行开放的交易所市场。再次，利率债和高信用评级债券违约概率相对较低，兑付的确定性强，而商业银行和保险公司等主要参与者的风险承受能力较低，导致该类品种流动性明显好于低信用评级产品。鉴于此，在跟踪债券指数时，如果不加甄别的进行完全复制，尽管直接跟踪误差较小，但当面临资金进出时，为保持对指数的密切跟踪，必须买卖指数中一些流动性较差的个券，由此会带来隐性的冲击成本，从而增加间接的跟踪误差。

图 1 近 1 月不同剩余期限债券累计成交金额（计算截止到 2012 年 7 月 3 日）



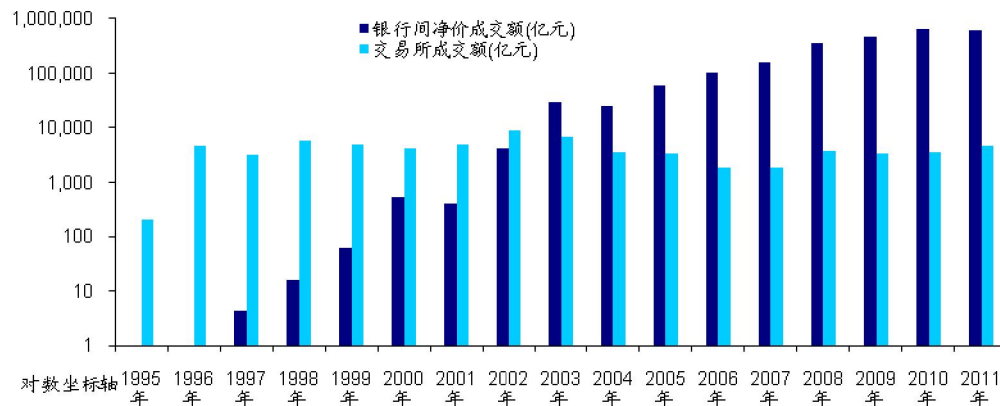
资料来源：海通证券基金研究中心

图 2 近 1 月不同信用级别债券累计成交金额（计算截止到 2012 年 7 月 3 日）



资料来源：海通证券基金研究中心

图 3 不同年份银行间和交易所市场成交金额



资料来源：海通证券基金研究中心

◇ 关键久期需与指数保持一致

关键久期可以理解为特定期限收益率变化所导致的债券价格变动。一般来说，被动投资的首要目的在于保持较低的收益跟踪误差，通过优化复制技术虽能够实现历史收益率的拟合，进而使投资组合的整体久期接近于标的指数，但是如果关键久期存在错配时，一旦收益率曲线发生非平行移动（如扭曲或蝶式变动），则可能导致较大的跟踪误差。

◇ 券种配置比例的差异性

信用风险是除利率风险外又一影响债券价格的重要因素。在中国债券市场上，存在国债、金融债、政府支持机构债、企业债、公司债、短期融资券、中期票据等券种，每个券种的信用风险和价格影响因素各有不同。在进行指数复制时，如果不考虑券种配置比例，当某个特定价格影响因素出现时，容易增加组合的收益偏离度。

3. 解决方案：分层抽样复制方法

上述问题的存在使得债券指数的复制具有了多个优化目标。首先，指数复制的第一要务在于收益跟踪误差的最小化；其次，为了使投资组合在收益率曲线出现非平行移动

时也能保持较低的跟踪误差，还需要尽量减小两者在关键久期上的偏离度；最后，券种配置比例的差异性也是抽样复制模型需要考虑的问题。

多目标优化过程会大大增加计算工作量，降低实际运作效率。同时，该方法不一定能够找到全局最优解，而局部最优解则依赖于初始猜测值的质量。鉴于此，我们试图使用分层抽样复制的方法将多目标优化过程转化为执行效率较高的单目标优化过程。

我们将用一个指数跟踪的案例来具体介绍该方法，不过与股票指数不同，目前主要债券指数均未公布其成分券组成及权重大小，因此本文不得不虚拟的构造一个虚拟的AAA级信用债指数来说明问题。

3.1 标的指数构建

由于国债流动性相对较好，为了让构建方法更有说服力，我们选择了一个样本券数量多，且流动性具有一定分化的全市场AAA级信用债作为虚拟指数构造对象。该指数的取样范围为市场上存续的信用评级为AAA级的信用债，剔除剩余期限在1年以下的品种，其类型涵盖非政策性银行发行的金融债、企业债、公司债、政府支持机构债、中期票据、可分离转债存债、国际机构债和资产支持证券。指数收益采用规模加权法计算，对于银行间个券，如果计算日有成交，以最新成交价作为收益的计算依据，否则采用中债公司的估算价计算；对于交易所个券，如果计算日有成交，以最新成交价作为收益的计算依据，否则按照最近一个成交的净价加上该日至计算日的应计利息作为估算价。

3.2 复制券的分层

分层即是将风险收益特征类似的个券进行分组，其目标在于使分组后的个券组间差异大而组内差异小，此步骤可以解决之前所提到的问题2和问题3，是将多目标优化转化为单目标优化的关键。利率风险和信用风险是影响债券价格最为重要的两个因素，这也是我们之前提到的最优化目标中的两个方面，考虑到久期和信用风险相近的个券收益分化较小，因此我们可以以这两个因素作为分组依据来做到复制组合在利率和信用两大风险因子上与标的指数的匹配。

我们将久期分为1-3年、3-5年、5-7年、7-10年和10年以上5个期限段。尽管目标指数（虚拟AAA级全市场信用债指数）已经体现了信用评级的划分，但考虑到不同券种发行主体和审核流程同样在一定程度上体现了信用风险的分化，例如企业债的审批需要流程要明显严于中期票据，因此我们将评级维度转化为券种维度来进行成分券分类，将券种分为金融债、企业债、公司债、政府支持机构债、中期票据、可分离转债存债、国际机构债和资产支持证券8个类别。按照行列两个维度设置5*8的矩阵，然后计算标的指数成分券在每个矩阵元素（即矩阵单元格）上的规模占比，并使构建的复制组合在每个分层组中的目标权重与标的指数保持一致。以下是虚拟指数的个券分层权重，同样也作为复制组合的目标配置权重。

表 2 虚拟指数各分层抽样组权重构成（计算截至 2012 年 6 月 30 日）

久期	金融债	企业债	公司债	政府支持机构债	中期票据	可分离转债存债	国际机构债	资产支持证券
1-3 年	0.77%	5.77%	1.29%	0.34%	17.87%	1.45%	0.10%	0.00%
3-5 年	3.88%	8.52%	1.56%	1.83%	12.70%	0.17%	0.03%	0.00%
5-7 年	3.09%	6.17%	1.18%	5.31%	2.33%	0.00%	0.00%	0.00%
7-10 年	7.54%	6.43%	0.28%	2.60%	0.60%	0.00%	0.00%	0.00%
10 年以上	4.79%	1.49%	0.00%	1.81%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%

资料来源：海通证券基金研究中心

在进行久期-券种维度的分层匹配之后，复制组合在这两个风险因子上暴露程度就接近于标的指数，接下来只需要对每个组中的复制券进行模拟优化，即可通过少数个券来复制整个指数的走势，这样就将收益率-久期-券种的多目标优化问题转化为单个分层组中的复制券跟踪误差最小化的单目标优化问题。

3.3 确定复制券抽取数量

虚拟AAA级全市场信用债指数中的成分券在1000只以上。一般来说，抽取的复制券越多，复制效果越好，但同样也会选出较多成交活跃度较差的个券。平衡起见，本文拟使用200只复制券数目来模拟标的指数的走势。在3.2中我们对标的指数个券进行了分层，基于个数占比一致的原则，我们可以根据标的指数成分券在每个分层组中的个数占比来确定复制组合中的复制券个数。

以2012年6月期为例，符合虚拟指数样本要求的个券数量总计1056个，样本中久期在1-3年期的企业债个数共有110只，占总数的10.42%。而复制组合的目标个券数目为100个，为保持与标的指数个数占比一致，复制组合中相同类型个券的抽取数目为10只（ $100 \times 10.42\%$ ），其余分层组的抽取数目确定方式与之一致。值得注意的是，对于一些数量偏少的组，按照该方法计算可能只会抽取1个券作为复制券，但1个券不存在任何的优化空间，因此我们设置每组的数量下限要求，即单组至少需要抽取3只个券，如果标的指数中分层组成成分券数量少于3只，则全部纳入复制组合。对于不满足该条件的组，可以使用“削峰填谷”法来进行调整，即让数量较多的组依次降低抽样数量来填补不满足条件的组。具体来看，初始计算后金融债、公司债等券种的目标抽取数量都少于3只，而目标抽取数量最多的是1-3年期的中期票据，因此可以首先让该组的目标抽取数量减少1只，加到7-10年期公司债的目标抽取数量上。数量排名第二的是3-5年期的企业债，因此接下来减少1只该组的目标抽取数量使1-3年期政府支持机构债的目标抽取数量达到2只，……。以此类推，直到满足约束条件为止。

3.4 组内复制券的挑选

此步骤主要用于应对之前所提到的问题1（个券流动性）。考虑到抽样复制的主要目的在于规避某些交投不活跃个券的流动性风险，在选择复制券时，主要的考虑因素即为其未来成交活跃度。这正是我们在上一篇系列报告中所解决的问题，因此，对于每个组中复制券的选择，可以基于主成分综合评价体系，再根据3.3中确定的目标抽取个数，选取得分排名靠前的个券作为该分层组的复制样本券。

表 3 7-10 年期企业债流动性综合评分排名前 10（计算截至 2012 年 6 月 30 日）

复制券名称	主成分 1	主成分 2	最终得分
12 中石油 02	5.65	-2.47	3.58
12 中石油 05	2.71	3.48	2.90
12 中石油 07	3.07	-0.33	2.21
11 国网债 01	2.94	-0.22	2.14
12 石油 05	1.03	4.65	1.95
12 中石油 06	1.19	1.23	1.20
10 中石油 02	1.13	1.28	1.17
10 国网债 02	0.23	2.03	0.69
12 石油 02	0.23	2.03	0.69
11 国网 01	0.23	2.03	0.69
12 晋煤销债	1.47	-1.96	0.59
12 乌水电债	1.43	-2.25	0.49
12 国网债 01	0.68	-0.11	0.48
11 京国资 02	0.03	0.87	0.24

资料来源：海通证券基金研究中心

3.5 最优组内复制券权重

本步骤主要使用最优化方法来确定每个分层组中所抽取的复制券的权重。由于前述分层过程已经体现了久期和信用风险的优化，因此本阶段的优化目标只需要使样本期内复制组合与相同分层组标的指数成分券的跟踪误差或偏离度最小，在完备性和不可卖空的约束条件下，复制券的权重和必须为100%，且具有非负性。

目前使用较多的跟踪误差最小化模型包括6个：1) 收益偏差二次规划模型；2) 平均绝对偏差最小化模型；3) 最小化最大收益偏离模型；4) 收益下方偏差二次规划模型；5) 平均绝对向下偏差最小化模型；6) 最小向下最大收益偏离模型。其中模型4)~6)的要旨在于其并不认为收益的向上偏离需要加以规避，因此更适用于增强指数复制策略，而本文的目的主要在于对标的指数的走势跟踪而非收益增强，因此这些模型并不合适。模型2)~3)为线性规划模型，较之二次规划模型的求解难度更低，在处理大规模数据时具有更高的计算效率，但考虑到本文中单个分层组的优化参数多在20个以下，同时市场目前对于收益偏差的考核多以含二次项的跟踪误差为主，因此以下主要采用收益偏差的二次规划模型来计算复制券的最优权重，该过程用函数形式表达如下：

$$\min \sum_{t=1}^m \left(\frac{\sum_{i=1}^n (w_i \times \prod_{t=1}^T (1 + R_{i,t}))}{\sum_{i=1}^n (w_i \times \prod_{t=1}^{T-1} (1 + R_{i,t}))} - 1 - R_{B,T} \right)^2$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$0 \leq w_i \leq 1$$

其中： w_i ：第*i*个复制券的权重；

$R_{i,t}$ ：第*i*个复制券在*t*日的价格变动；

$R_{B,T}$ ：相同分层组中标的指数成分券在*T*日的涨跌幅。

由于债券成交的随机性强于股票，因此为使得流动性评价具有足够的有效性，我们按月来更新复制券选择及权重设置。以7-10年期的企业债复制过程为例，在每个月末日（不妨以2012年6月30日为例），我们可以根据前述过程来确定该类别复制券的目标权重占比以及目标抽取数目（假设为14只），然后根据近1个月成交情况计算该类别全部成分券的流动性评分，取得排在前14位的个券作为复制券。以2012年6月1日至2012年6月30日的有效交易日期作为计算样本期，通过二次规划的方法搜寻一组权重使得样本期内复制组合与标的指数成分券的收益跟踪误差最小。具体计算结果如下：

表 4 7-10 年期企业债复制券最优化权重

复制券名称	最优化权重
12 中石油 02	7.29%
12 中石油 05	8.22%
12 中石油 07	4.39%
11 国网债 01	3.99%
12 石油 05	8.67%
12 中石油 06	3.47%
10 中石油 02	4.19%
10 国网债 02	35.16%
12 石油 02	8.73%
11 国网 01	8.09%
12 晋煤销债	1.84%
12 乌水电债	2.03%
12 国网债 01	1.23%
11 京国资 02	2.69%

资料来源：海通证券基金研究中心

3.6 复制券在整个组合中的权重

对于每个分层抽样组，均可以基于上述方法来确定单个复制券的最优化权重。由于包括虚拟指数在内的大多数债券指数均采用规模加权的计算方法，差别仅在于规模是否

经过其他因子加以调整（例如流动性因子），因此如果每个分层组中的复制组合均能较好的跟踪相同组内标的指数成分券的走势，那么在对其按照分层组规模加权后的综合复制组合也就能形成对标的组合的密切跟踪。因此，我们只需要将复制券的组内权重乘以该分层抽样组在整个复制组合中的目标权重即可得到单个复制券在整个复制组合中的权重。具体计算方法如下：

$$W_i = w^{k,l} \times w_i^{k,l}$$

其中：

W_i ：i复制券在整个复制组合中的权重；

$w^{k,l}$ ：标的指数中久期为k的l券种规模占总体成分券规模的比重；

$w_i^{k,l}$ ：在久期为k，券种类型为i的分层组中，通过二次规划得到的i复制券的最优权重。

3.7 复制效果的检验

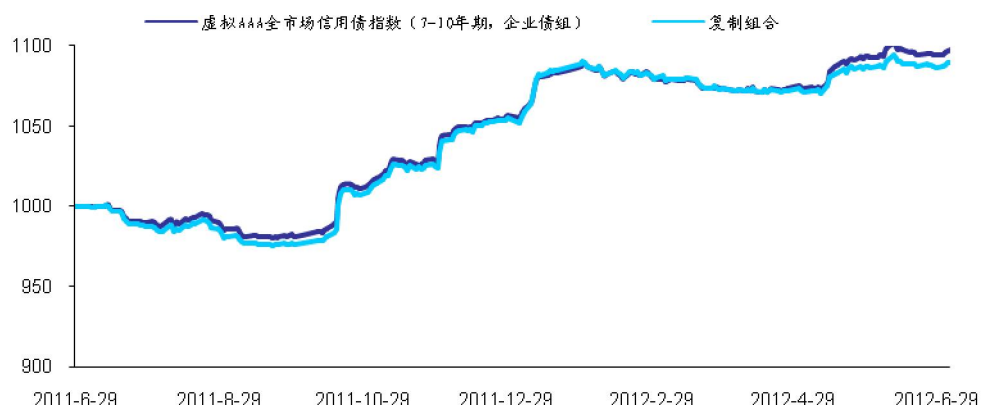
跟踪误差是检验跟踪效果的常用指标，体现了一段时间内的整体跟踪效果，而区间最大日收益偏离则体现了复制策略的极端偏差值，因此我们主要以复制组合与标的指数的跟踪误差和最大日收益偏离来检验分层抽样复制法的跟踪效果。考虑到目前指数基金多按年度来考核跟踪误差高低，同时1年的时间内市场利率可展现出较多的变动模式，各种风险因素出现的情景也较为完整，因此我们主要以最近1年（2011年7月到2012年7月）每个月末测算点之后的1个月作为复制效果的样本外检验期。

在每个月末点，我们根据前一个月的成交情况和收益表现来确定每个分层抽样组的复制券及其最优权重，然后以计算点之后一个月的时间作为样本外检验期，考察复制组合对该时段标的指数的跟踪误差。每个月按照该规则进行更新。

虚拟指数的分层抽样组共计40个，为了表述的直观，我们以7-10年期企业债为例来具体检验抽样复制效果，其余分层组及复制组合的整体复制效果均可参照该方法进行。首先从复制券的更新数量以及权重变化幅度上看，各期复制券的重合度较低，同时权重变化幅度较小，表明投资者在各期间的调仓换券压力不大。每个月的具体复制券及权重请见文后附录。

在扣除管理费用以及交易成本的前提下，样本外检验期间中，模拟组合的扣费后跟踪误差为0.84%，指数型产品南方中证50债基和长盛中信全债基金在相同时间段内的跟踪误差分别为0.80%和2.76%。前者较低的原因在于其标的指数成分券较少同时其挑选了上交所、深交所和银行间市场中流动性强、规模大的债券构成样本，复制的难度相对较小，而长盛中信全债属于增强指数型基金，并不以跟踪误差最小化为首要投资目标，因此跟踪误差相应偏高。比较来看，本复制组合仅使用了14只个券来模拟76只指数成分券的走势，同时复制券整体久期偏长，不包含任何利率品种，而其跟踪误差仅比南方中证50债高4bps，整体复制效果还是较为良好的。此外，复制组合的日最大收益偏离仅为25bps，对于突发性风险因素的应对效果也非常出色。

图 4 复制组合的跟踪效果



资料来源：海通证券基金研究中心

4. 附录：各期复制券及其最优权重

表 5 2011 年 7 月到 2012 年 7 月各期复制券及最优权重结果

目标复制券	201107	201108	201109	201110	201111	201112	201201	201202	201203	201204	201205	201206	201207
02 三峡债	6.0	0.9	3.5	4.2	5.0	5.5	2.5	17.8	未纳入	3.8	2.4	未纳入	未纳入
03 中信债(2)	3.2	5.1	8.6	8.7	0.0	1.9	6.4	11.6	19.8	9.2	1.8	未纳入	未纳入
05 大唐债	0.0	1.4	6.6	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
05 中信债 2	未纳入	未纳入	未纳入	1.3	22.2	4.3	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
06 国网债 2	0.0	6.7	9.1	9.3	0.0	2.5	29.3	3.7	未纳入	21.7	未纳入	未纳入	未纳入
06 华润债	24.7	8.2	9.7	8.7	11.8	4.3	未纳入	2.6	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
07 湖交投债	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	2.8	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
07 冀建投债	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	1.1	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
07 虞交通债	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	0.0	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
08 大唐债	2.0	3.1	2.4	3.8	3.6	3.6	1.9	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
08 国投债	未纳入	4.2	2.5	9.3	6.2	13.5	3.6	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
08 沪建债 02	未纳入	7.6	10.0	11.8	1.4	3.7	未纳入	24.9	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
08 华润债 02	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	31.7	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
08 首钢债 02	6.0	6.8	8.0	10.7	0.0	0.0	8.4	7.9	未纳入	10.8	未纳入	未纳入	未纳入
10 长沙城投债	0.4	1.3	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 广核债	2.7	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 广州建投债	3.9	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 国投债 1	未纳入	0.0	3.4	0.0	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 国网债 01	9.3	12.7	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 国网债 02	8.5	6.3	7.6	7.7	13.1	5.9	20.4	6.4	22.4	9.1	14.7	34.5	35.2
10 国网债 03	0.0	4.6	5.0	8.0	16.3	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 国网债 04	未纳入	未纳入	未纳入	4.8	10.0	3.5	0.0	3.8	未纳入	0.0	未纳入	未纳入	未纳入
10 航天科工债	4.4	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 华润电力 01	13.0	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 南网债 02	3.4	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 太重债	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	15.6	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
10 中石油 01	11.7	11.0	3.9	2.7	1.8	9.6	16.7	7.4	6.0	5.6	未纳入	未纳入	未纳入
10 中石油 02	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	9.4	3.9	4.2
11 国投债 1	未纳入	7.2	2.6	未纳入	未纳入	6.5	5.0	0.0	未纳入	未纳入	5.9	未纳入	未纳入
11 国网 01	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	6.2	9.0	7.3	10.2	8.1
11 国网债 01	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	6.9	4.5	5.5	5.1	1.9	4.0
11 冀建投债 01	未纳入	未纳入	未纳入	5.1	0.8	未纳入	0.0	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
11 京国资 02	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	4.6	9.8	2.2	0.0	0.0	2.7
11 京资 02	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	24.8	未纳入	未纳入
11 同煤债 01	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	1.1	2.9	未纳入	0.3	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
11 同煤债 02	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	2.4	2.8	0.0	2.2	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入
11 渝城投债	0.8	1.4	1.7	4.0	5.0	未纳入	未纳入	2.5	0.0	1.0	未纳入	未纳入	未纳入
12 国网债 01	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	3.5	1.2
12 晋煤销债	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	2.4	2.5	1.1	1.8
12 鲁高速债	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	2.5	0.0	未纳入
12 石油 02	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	14.8	8.4	12.5	8.7
12 石油 05	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	9.7	8.7
12 乌水电债	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	2.0
12 中石油 02	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	9.9	5.0	5.1	6.6	7.3
12 中石油 05	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	10.3	7.9	8.2
12 中石油 06	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	6.1	3.5
12 中石油 07	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	未纳入	2.1	4.4

资料来源：海通证券基金研究中心

信息披露

分析师声明

单开佳、倪韵婷：基金研究

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。

基金研究中心声明

海通证券基金研究中心（以下简称本中心）具有证监会和证券业协会授予的基金评价业务资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所有信息均来源于公开资料，本中心力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不做任何保证。评价结果不受任何第三方的授意或影响。基金评价结果不是对基金未来表现的预测，也不应视作投资基金的建议。本报告不构成个人投资建议，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。本中心所属的海通证券股份有限公司控股海富通基金管理公司，参股富国基金管理公司，本中心秉承客观、公正的原则对待所有被评价对象，并对可能存在的利益冲突制定了相关的措施。本声明及其他未尽事宜的详细解释，敬请浏览海通证券股份有限公司网站（<http://www.htsec.com>），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

汪异明 所长
(021) 63411619
wangym@htsec.com

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

路颖 副所长
(021) 23219403
luying@htsec.com

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

宏观经济研究团队
刘铁军 (021) 23219394
陈勇 (021) 23219800
高远 (021) 23219669

liutj@htsec.com
cy8296@htsec.com
gaoy@htsec.com

联系人
李 宁 (021) 23219431
周 霞 (021) 23219807

lin@htsec.com
zx6701@htsec.com

策略研究团队

荀玉根 (021) 23219658
陈瑞明 (021) 23219197
吴一萍 (021) 23219387

xyg6052@htsec.com
chenrm@htsec.com
wuyiping@htsec.com

联系人

王 旭 (021) 23219396
汤 慧 (021) 23219733
李 珂 (021) 23219821

wx5937@htsec.com
tangh@htsec.com
lk6604@htsec.com

基金研究团队

姜 静 (021) 23219450
单开佳 (021) 23219448
倪韵婷 (021) 23219419
罗 震 (021) 23219326
唐洋运 (021) 23219004
王广国 (021) 23219819
孙志远 (021) 23219443
陈 亮 (021) 23219914

联系人

陈 瑶 (021) 23219645
伍彦妮 (021) 23219774
桑柳玉 (021) 23219686
曾逸名 (021) 23219773
陈韵婷 (021) 23219444

loujing@htsec.com
shankj@htsec.com
niyt@htsec.com
luozh@htsec.com
tangyy@htsec.com
wgg6669@htsec.com
szy7856@htsec.com
cl7884@htsec.com
chenyao@htsec.com
wyn6254@htsec.com
sly6635@htsec.com
zym6586@htsec.com
cyc6613@htsec.com

金融工程研究团队

吴先兴 (021) 23219449
丁鲁明 (021) 23219068
郑雅斌 (021) 23219395

wuxx@htsec.com
dinglm@htsec.com
zhengyb@htsec.com

联系人

冯佳睿 (021) 23219732
朱剑涛 (021) 23219745
张欣慰 (021) 23219370
周雨卉 (021) 23219760
杨 勇 (021) 23219945
纪锡靛 (021) 23219948

fengjr@htsec.com
zhujt@htsec.com
zxw6607@htsec.com
zyh6106@htsec.com
yy8314@htsec.com
jxl9404@htsec.com

固定收益研究团队

姜金香 (021) 23219445
徐莹莹 (021) 23219885

联系人

武 亮 (021) 23219883
黄 轩 (021) 23219886

jiangjx@htsec.com
xyy7285@htsec.com

wl7222@htsec.com
hx7252@htsec.com

政策研究团队

李明亮 (021) 23219434
陈久红 (021) 23219393
陈峥嵘 (021) 23219433

联系人

倪玉娟 (021) 23219820
朱 蕾 (021) 23219946
周洪荣 (021) 23219953

lml@htsec.com
chenjiuhong@htsec.com
zrchen@htsec.com
nyj6638@htsec.com
zl8316@htsec.com
zhr8381@htsec.com

计算机行业

陈美凤 (021) 23219409
联系人
蒋 科 (021) 23219474

chenmf@htsec.com
jiangk@htsec.com

煤炭行业

朱洪波 (021) 23219438
刘惠莹 (021) 23219441

zhh6065@htsec.com
liuhy@htsec.com

批发和零售贸易行业

路 颖 (021) 23219403
潘 鹤 (021) 23219423
汪立亭 (021) 23219399

联系人

李宏科 (021) 23219671

luying@htsec.com
panh@htsec.com
wanglt@htsec.com
lhk6064@htsec.com

建筑工程行业

江孔亮 (021) 23219422
联系人
赵 健 (021) 23219472
张显宁 (021) 23219813

kljiang@htsec.com
zhaoj@htsec.com
zxn6700@htsec.com

石油化工行业

邓 勇 (021) 23219404
联系人
王晓林 (021) 23219812

dengyong@htsec.com
wxl6666@htsec.com

机械行业

龙 华 (021) 23219411
何继红 (021) 23219674
联系人
熊哲颖 (021) 23219407
胡宇飞 (021) 23219810

longh@htsec.com
hejh@htsec.com
xzy5559@htsec.com
hyf6699@htsec.com

农林牧渔行业

丁 频 (021) 23219405
联系人
夏 木 (021) 23219748

dingpin@htsec.com
xiam@htsec.com

纺织服装行业

联系人
杨艺娟 (021) 23219811

yyj7006@htsec.com

非银行金融行业

丁文韬 (021) 23219944
董 乐 (021) 23219374
联系人
黄 媚 (021) 23219638
吴绪越 (021) 23219947

dwt8223@htsec.com
dl5573@htsec.com
hm6139@htsec.com
wxy8318@htsec.com

电子元器件行业

邱春城 (021) 23219413
联系人
张孝达 (021) 23219697
郑震湘 (021) 23219816

qiucc@htsec.com
zhangxd@htsec.com
zzx6787@htsec.com

互联网及传媒行业

联系人
白 洋 (021) 23219646
薛婷婷 (021) 23219775

baiyang@htsec.com
xtt6218@htsec.com

交通运输行业

钮宇鸣 (021) 23219420
钱列飞 (021) 23219104
联系人
虞 楠 (021) 23219382
李 晨 (021) 23219817

ymniu@htsec.com
qianlf@htsec.com
yun@htsec.com
lc6668@htsec.com

汽车行业

赵晨曦 (021) 23219473
冯梓钦 (021) 23219402
联系人
陈鹏辉 (021) 23219814

zhaocx@htsec.com
fengzq@htsec.com
cph6819@htsec.com

食品饮料行业

赵 勇 (0755) 82775282
齐 莹 (021) 23219166
联系人
马浩博 (021) 23219822

zhaoyong@htsec.com
qiy@htsec.com
mhb6614@htsec.com

钢铁行业

刘彦奇 (021) 23219391
联系人
任玲燕 (021) 23219406

liuyq@htsec.com
rly6568@htsec.com

医药行业

刘 宇 (021) 23219608
联系人
刘 杰 (021) 23219269
冯皓琪 (021) 23219709
郑 琴 (021) 23219808

liuy4986@htsec.com
liuj5068@htsec.com
fhq5945@htsec.com
zq6670@htsec.com

有色金属行业

联系人
刘 博 (021) 23219401

liub5226@htsec.com

基础化工行业

曹小飞 (021) 23219267
联系人
张 瑞 (021) 23219634
朱 睿 (021) 23219373

caoxf@htsec.com
zr6056@htsec.com
zr8353@htsec.com

家电行业 陈子仪 (021) 23219244 联系人 孔维娜 (021) 23219223	chenzy@htsec.com kongwn@htsec.com	建筑建材行业 联系人 张光鑫 (021) 23219818	zgx7065@htsec.com	电力设备及新能源行业 张浩 (021) 23219383 牛品 (021) 23219390 联系人 房青 (021) 23219692 徐柏乔 (021) 23219171	zhangh@htsec.com np6307@htsec.com fangq@htsec.com xbq6583@htsec.com
公用事业 陆凤鸣 (021) 23219415 联系人 汤砚卿 (021) 23219768	lufm@htsec.com tyq6066@htsec.com	银行业 戴志锋 联系人 刘瑞 (021) 23219635	dzf8134@htsec.com lr6185@htsec.com	社会服务业 林周勇 (021) 23219389 联系人 汤婧 (021) 23219809	lzy6050@htsec.com tj6639@htsec.com
房地产业 涂力磊 (021) 23219747 谢盐 (021) 23219436 联系人 贾亚童 (021) 23219421	tll5535@htsec.com xiey@htsec.com jiayt@htsec.com	造纸轻工行业 徐琳 (021) 23219767	xl6048@htsec.com	通信行业 联系人 侯云哲 (021) 23219815 宋伟 (021) 23219949	hyz6671@htsec.com sw8317@htsec.com

海通证券股份有限公司机构业务部

陈苏勤 总经理
(021) 63609993
chensq@htsec.com

贺振华 总经理助理
(021) 23219381
hzh@htsec.com

深广地区销售团队 蔡铁清 (0755)82775962 刘晶晶 (0755)83255933 辜丽娟 (0755)83253022 高艳娟 (0755)83254133 伏财勇 (0755)23607963 邓欣 (0755)23607962	ctq5979@htsec.com liujj4900@htsec.com gulj@htsec.com gyj6435@htsec.com fcy7498@htsec.com dx7453@htsec.com	上海地区销售团队 高溱 (021)23219386 姜洋 (021)23219442 季唯佳 (021)23219384 胡雪梅 (021)23219385 黄毓 (021)23219410 张亮 (021)23219397 朱健 (021)23219592 王丛丛 (021)23219454 卢倩 (021)23219373	gaoqin@htsec.com jy7911@htsec.com jiwj@htsec.com huxm@htsec.com huangyu@htsec.com zl7842@htsec.com zhuj@htsec.com wcc6132@htsec.com lq7843@htsec.com	北京地区销售团队 孙俊 (010)58067988 郭文君 (010)58067996 隋巍 (010)58067944 张广宇 (010)58067931 王秦豫 (010)58067930 张楠 (010)58067935	sunj@htsec.com gwj8014@htsec.com sw7437@htsec.com zgy5863@htsec.com wqy6308@htsec.com zn7461@htscc.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 13 楼

电话: (021) 23219000

传真: (021) 23219392

网址: www.htsec.com