

林晓明 执业证书编号: S0570516010001
研究员 0755-82080134
linxiaoming@htsc.com

陈烨 010-56793927
联系人 chenye@htsc.com

相关研究

- 1 《金工：周期理论与机器学习资产收益预测》2018.05
- 2 《金工：华泰单因子测试之财务质量因子》2018.05
- 3 《金工：华泰单因子测试之资金流向因子》2018.05

指数增强方法汇总及实例

量化多因子指数增强策略实证

指数增强型公募基金以量化方式为主，通过多因子模型能够有效控制风险
指数增强型基金是主动投资和被动投资的有机结合，其目标是在控制跟踪误差的前提下追求稳定、持续超越基准指数的表现。我们整理了目前所有跟踪上证 50、沪深 300、中证 500、中证 1000 指数的公募指数增强产品，共有 36 只，其中有 32 均采用量化方式增强。在量化指数增强策略中，又以多因子模型为主流。**多因子模型本质是将对 N 只股票的收益-风险预测转变成对 K 个因子的收益-风险预测，通过控制投资组合在风险因子上的暴露达到科学控制跟踪误差的目的。**本报告实证了两个简单的量化指数增强策略，均能在较小的跟踪误差下获取一定超额收益。

指数增强策略自上而下的投资思路：仓位控制、行业轮动、选股

指数增强思路可以从宏观到微观角度进行分解，具体主要指仓位控制、行业轮动、选股三个方面。仓位控制，即中长线择时，主要通过宏观、政策、经济周期等层面进行分析来综合判断大盘未来走势。行业轮动则是利用行业间相对变化趋势从中获利，是介于宏观和微观视角之间的一个研究领域。选股的方法比较多，主要包括公司调研、事件驱动、多因子选股等。这三种增强思路在实践方式上又都可以统一区分成主动和量化两种，越靠近宏观层面主动与量化的差别越小，越靠近微观层面二者差别越大。

指数增强基金可配合衍生金融工具或其他方式增强

指数增强基金无论采用何种思路或实践方式，都可以借助衍生金融工具或其他方式进行增强。目前通过打新获取增强收益是应用度最高的方式之一，在 2016~2017 年间打新收益十分可观，但 2018 年初以来 IPO 放缓，打新收益呈下滑趋势。除打新之外，买入贴水的股指期货也是应用度很高的方式，除了获取基差收益外还可降低资金占用率，常见于中证 500 和沪深 300 指数增强基金。另外，还可借助融资融券、期权、可转债等工具进行指数增强。

指数增强策略实证：分层抽样与多因子线性优化，均能达到一定增强效果

分层抽样策略通过对指数成份股进行行业、市值分层，并在每一层内部抽取预期收益最高的股票赋予该层在组合里的权重实现指数增强；多因子线性优化策略通过控制组合在风险因子上的暴露并优化组合预期收益实现指数增强。在 2008 年到 2017 年间，分层抽样策略在沪深 300 指数上的年化超额收益为 7.36%，年化跟踪误差为 3.81%，在中证 500 指数上的年化超额收益为 7.99%，年化跟踪误差为 5.93%；多因子线性优化策略在沪深 300 指数上的年化超额收益为 5.08%，年化跟踪误差为 2.05%，在中证 500 指数上的年化超额收益为 3.91%，年化跟踪误差为 2.44%。

风险提示：指数增强方法是历史经验的总结，如果市场投资规律改变，增强组合可能跑不赢指数。

正文目录

指数增强方法简介	4
自上而下的指数增强思路：仓位控制、行业轮动与选股	6
仓位控制	6
行业轮动指数增强策略	6
选股指数增强策略	9
主动指数增强——约 90% 仓位完全复制指数，其余部分主动投资	11
量化指数增强——以多因子模型为主	11
量化和主动指数增强公募基金业绩比较	13
通过衍生金融工具或其它方式增强	16
打新	16
买入贴水的股指期货	17
融资融券	18
备兑卖出看涨期权或收益凭证	18
可转债	20
指数增强策略实例	22
问题背景	22
分层抽样策略	22
策略概述	22
策略表现	23
多因子线性优化策略	24
风险因子	24
策略概述	24
策略表现	25
小结	26
风险提示	27

图表目录

图表 1： 指数增强方法汇总	4
图表 2： 跟踪主要宽基指数的指数增强公募基金列表及最近一年表现（2017/5/25～2018/5/25）	5
图表 3： 指数增强基金行业偏离度	7
图表 4： 行业指数聚类结果	7
图表 5： 指数增强基金板块偏离度	8
图表 6： 行业、板块偏离度与年化跟踪误差	8
图表 7： 行业、板块偏离度与年化超额收益	9
图表 8： 2017 年基金持仓与标的指数成份股对比	10
图表 9： 中国市场风险因子	12
图表 10： 量化和主动指数增强基金历年超额收益中位数（2013/1/1～2018/5/25）	13
图表 11： 最近一年跟踪四种指数的指数增强型基金年化超额收益排名（2017/5/25～）	

2018/5/25, 节选前 10 名)	14
图表 12: 最近一年跟踪四种指数的指数增强型基金信息比率排名 (2017/5/25~	
2018/5/25, 节选前 10 名)	14
图表 13: 2017 年初至今跟踪四种指数的指数增强型基金年化超额收益排名 (节选前 10	
名)	14
图表 14: 2017 年初至今跟踪四种指数的指数增强型基金信息比率排名 (节选前 10 名)	15
图表 15: 2016 年初至今跟踪四种指数的指数增强型基金年化超额收益排名 (节选前 10	
名)	15
图表 16: 2016 年初至今跟踪四种指数的指数增强型基金信息比率排名 (节选前 10 名)	15
图表 17: 2017 年 5 月至今各月份 IPO 首发家数统计	16
图表 18: 2016、2017 年新股上市一字板涨停天数	16
图表 19: 2018 年各月新股上市一字板涨停天数	16
图表 20: 股指期货合约参数	17
图表 21: 2017 年指数增强基金中的股指期货持仓	18
图表 22: 近三年 (2015~2017) 某中证 500 指数增强基金的股指期货持仓	18
图表 23: 到期时间为 1 年的欧式看涨期权的理论价格计算	19
图表 24: 沪深 300 备兑策略	19
图表 25: 中证 500 备兑策略	19
图表 26: 上证 50 备兑策略	19
图表 27: 中证 1000 备兑策略	19
图表 28: 二元式收益凭证	20
图表 29: 牛市价差收益凭证	20
图表 30: 鲨鱼鳍收益凭证	20
图表 31: 特别定制收益凭证	20
图表 32: 2017 年年报指数增强基金持仓可转债市值与基金资产总值关系	21
图表 33: 打分法所使用的因子列表	22
图表 34: 分层抽样指数增强策略示意图	23
图表 35: 沪深 300 分层抽样指数增强策略的表现	23
图表 36: 沪深 300 分层抽样指数增强策略的回测净值	23
图表 37: 沪深 300 分层抽样指数增强策略的超额收益与回撤	23
图表 38: 中证 500 分层抽样指数增强策略的表现	24
图表 39: 中证 500 分层抽样指数增强策略的回测净值	24
图表 40: 中证 500 分层抽样指数增强策略的超额收益与回撤	24
图表 41: 沪深 300 多因子线性优化指数增强策略的表现	25
图表 42: 沪深 300 多因子线性优化指数增强策略的回测净值	25
图表 43: 沪深 300 多因子线性优化指数增强策略的超额收益与回撤	25
图表 44: 中证 500 多因子线性优化指数增强策略的表现	26
图表 45: 中证 500 多因子线性优化指数增强策略的回测净值	26
图表 46: 中证 500 多因子线性优化指数增强策略的超额收益与回撤	26

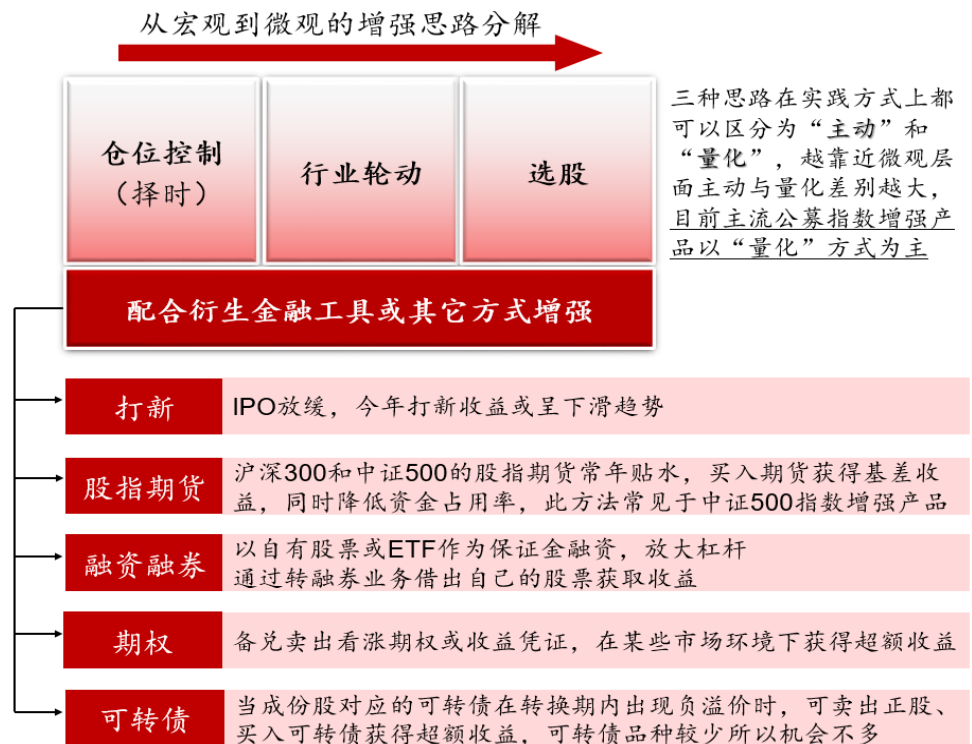
指数增强方法简介

从投资理念上看，指数增强型基金是主动型基金和指数型基金的有机结合，是“被动投资为主，主动投资为辅”的基金。主动型基金一般追求超越市场的业绩，而指数型基金试图复制选定指数的表现并控制跟踪误差。指数增强型基金的投资目标则是要在控制跟踪误差的前提下追求稳定、持续超越标的指数的表现。指数增强型基金与主动型基金相比具有明确的基准，对投资人而言策略相对更透明、投资风格更平稳、风险把控性更强，而与被动型指数基金相比又存在获取更高收益的可能。国内指数增强型基金正在蓬勃发展的过程中，未来前景可观。

图表 1 是指数增强方式的概览。指数增强思路可以从宏观到微观角度进行分解，具体主要指仓位控制（择时）、行业轮动、选股三个方面，这三方面在实践方式上又都可以统一区分成“主动”和“量化”两种，越靠近宏观层面主动与量化的差别越小，越靠近微观层面二者差别越大。图表 2 中我们列出了目前所有跟踪上证 50、沪深 300、中证 500、中证 1000 四个宽基指数的公募指数增强产品（根据 Wind 的指数增强基金列表进行整理），共有 36 只，其中只有 4 只采用主动方法增强，可见量化是目前指数增强的主流方式。

不论采用以上哪种操作思路，投资管理人都可以考虑配合衍生金融工具或一些其它方式进行增强，如通过打新或借助股指期货、融资融券、期权、可转债等工具进行增强。本报告将简单介绍各个指数增强的方法，分析收益增强的来源以及策略实施的难点，最后一个章节还提供了两个简单的指数增强实例，供投资者参考。

图表1： 指数增强方法汇总



资料来源：华泰证券研究所

图2：跟踪主要宽基指数的指数增强公募基金列表及最近一年表现（2017/5/25~2018/5/25）

基金代码	基金名称	基金类型	现任基金经理	成立日期	基金规模 (亿元)	最近一年 年化超额收益	最近一年 年化跟踪误差
110003.OF	易方达上证 50 指数	主动	张胜记	2004/03/22	101.44	12.60%	5.68%
399001.OF	中海上证 50	量化	彭海平	2010/03/25	1.24	3.96%	1.43%
163407.OF	兴全沪深 300	主动	申庆	2010/11/02	17.01	5.45%	3.91%
200002.OF	长城久泰沪深 300	主动	杨建华	2004/05/21	6.42	2.03%	1.49%
000176.OF	嘉实沪深 300 增强	主动	李欣,张露	2014/12/26	6.02	3.61%	2.91%
000311.OF	景顺长城沪深 300	量化	黎海威	2013/10/29	84.07	4.97%	3.75%
050002.OF	博时裕富沪深 300	量化	桂征辉	2003/08/26	62.39	3.56%	2.47%
100038.OF	富国沪深 300	量化	方旻,李笑薇	2009/12/16	35.36	9.19%	2.83%
110030.OF	易方达沪深 300 量化	量化	官泽帆	2012/07/05	13.55	4.88%	4.19%
000312.OF	华安沪深 300 量化	量化	许之彦,孙晨进	2013/09/27	8.31	5.66%	5.18%
002310.OF	创金合信沪深 300	量化	程志田,庞世恩	2015/12/31	5.31	3.16%	2.57%
310318.OF	中万菱信沪深 300	量化	袁英杰	2004/11/29	4.91	-1.56%	5.00%
001015.OF	华夏沪深 300 增强	量化	宋洋	2015/02/10	4.40	0.31%	2.68%
003876.OF	华宝沪深 300	量化	徐林明	2016/12/09	3.06	3.20%	2.18%
450008.OF	国富沪深 300	量化	张志强	2009/09/03	2.26	-5.21%	2.89%
162213.OF	泰达宏利沪深 300	量化	杨超	2010/04/23	2.05	1.45%	4.28%
167601.OF	国金沪深 300	量化	宫雪,艾翀	2017/09/01	1.63	-	-
166007.OF	中欧沪深 300	量化	曲径	2010/06/24	1.56	0.57%	1.33%
519116.OF	浦银安盛沪深 300	量化	陈士俊	2010/12/10	1.35	3.86%	2.49%
005113.OF	平安大华沪深 300 指数量化	量化	孙东宁	2017/12/26	1.18	-	-
004190.OF	招商沪深 300	量化	王平	2017/02/10	0.77	4.76%	2.31%
003261.OF	安信沪深 300	量化	龙川	2016/10/12	0.45	6.88%	3.00%
003015.OF	中金沪深 300	量化	魏宇	2016/07/22	0.16	3.85%	3.90%
000478.OF	建信中证 500	量化	叶乐天	2014/01/27	32.00	3.57%	2.79%
161017.OF	富国中证 500	量化	方旻,李笑薇,徐幼华	2011/10/12	16.10	9.13%	3.42%
002906.OF	南方中证 500 增强	量化	李佳亮	2016/11/23	3.99	7.00%	4.59%
002311.OF	创金合信中证 500	量化	程志田,庞世恩	2015/12/31	3.40	11.71%	3.87%
004945.OF	长信中证 500	量化	常松,宋海岸	2017/08/30	3.01	-	-
003986.OF	中万菱信中证 500 优选	量化	袁英杰	2017/01/10	1.62	21.24%	6.30%
005062.OF	博时中证 500	量化	桂征辉	2017/09/26	1.39	-	-
004192.OF	招商中证 500	量化	王平	2017/05/17	0.96	3.21%	3.51%
002510.OF	中万菱信中证 500	量化	俞诚,袁英杰	2016/04/21	0.84	2.62%	5.32%
005607.OF	华宝中证 500	量化	丰晨成	2018/04/19	0.56	-	-
003016.OF	中金中证 500	量化	魏宇	2016/07/22	0.23	10.42%	3.48%
004194.OF	招商中证 1000	量化	王平	2017/03/03	1.63	13.67%	3.15%
003646.OF	创金合信中证 1000	量化	程志田,庞世恩	2016/12/22	0.47	16.93%	4.54%

资料来源：Wind，华泰证券研究所

自上而下的指数增强思路：仓位控制、行业轮动与选股

投资人通过对市场的判断，在跟踪指数的基础上附加主动头寸。由投资人对市场判断出发层次的不同，可以自上而下区分为仓位控制、行业轮动与选股。仓位控制是基于投资人在宏观层面对市场宏观环境的判断，行业轮动是基于投资人在中观层面对于不同行业表现的判断，选股是基于投资人在微观层面对于个股业绩的判断。

仓位控制

指数增强型基金的仓位在基金合同中都有约定，只能在一个较小的范围内浮动。一般规定股票资产投资比例不低于基金资产的 80% 或 90%（成立较早的基金一般规定 80%，近期成立的基金一般规定 90%），而且其中投资于标的指数成份股和备选成份股的资产不低于非现金基金资产的 80%。例如，399001.OF 的基金合同中约定“本基金投资于股票资产占基金资产的比例不低于 90%，投资于上证 50 指数成份股、备选成份股的资产占基金资产的比例不低于 80%”；005062.OF 的基金合同中约定“本基金投资于股票资产不低于基金资产的 80%，投资于中证 500 指数成份股、备选成份股的资产占非现金基金资产的比例不低于 80%”。

仓位控制本质上就是中长线择时，其目的是预判大盘走势，在上涨时调高仓位，在下跌时降低仓位，调整频率一般在月频至年频。大盘的走势和宏观经济、微观企业、国家政策、国际形势等因素都密切相关，想要准确判断大盘走势难度很大。主动方法进行中长线择时是宏观研究和策略研究的覆盖范围，主要通过对宏观经济形势的把握以及相关政策的解读进行趋势判断，很大程度上依赖于个人能力。量化方法进行中长线择时的代表案例就是华泰金工周期模型，通过将重要股票市场指数分解为 42 个月、100 个月、200 个月左右的三个周期，结合三周期走势可以对股票市场长期走势做出预判，经两年时间检验，是一个较为成功的量化长线择时模型。

我们考察“股票净值占基金资产净值比”这一指标，该指标衡量了基金投资中股票所占的比例，能动态地展现出基金持仓中股票资产的变化，从一定程度上反映投资者对于股票持仓的调整，也即投资者择时的思路。大部分指数增强公募基金的“股票净值占基金资产净值比”还是比较稳定的，也存在若干只基金浮动比较大。例如代码为 001015 的基金在 2016 年至 2017 年 1 季度股票仓位维持在 85% 左右，2017 年 2 季度到 4 季度增至 90% 以上，今年 1 季度又回落至 86%，推测其存在主动调节股票仓位的情况。

行业轮动指数增强策略

行业轮动是利用行业间相对变化趋势而获利的策略。在一个完整的经济周期中，有些是先行行业，有些是跟随行业。把握经济周期中的行业轮动顺序，在轮动开始前进行配置，在轮动结束后进行调整，可以获取超额收益，实现指数增强的目标。量化行业轮动模型没有固定的套路，通常基于长、中、短三个不同周期视角去定量梳理随着目标周期波动所展现的行业轮动规律，或者基于行业的基本面数据及行业指数 K 线进行规律挖掘。

需要注意的是，基于行业轮动进行资产配置需要控制投资组合相对基准的行业偏离度，从而达到控制跟踪误差的目的。实际上，较多基于量化多因子模型的指数增强策略是一直保持行业中性控制的，即管理人认为在行业轮动上获取收益难度大、风险高、性价比低，从而放弃行业配置上的收益。

主动方法对于行业轮动的把握则是依赖于基金经理对于周期和行业的理解，思路可能多种多样，有些难以确切阐述或量化执行。

我们考察图表 2 中列出的 36 只指数增强基金，分析其在 2017 年年报中所公布的持仓明细，按照 29 个一级行业的划分计算出基金在各个行业中的资产配置权重，并与基金所对

应指数的行业权重进行对比。

我们利用“行业偏离度”这一指标来衡量指数增强基金在行业配置上与标的指数的差异，指标的具体定义为：将基金持仓中每一行业权重占比（所有行业的权重占比之和为 1）减去对应行业在指数中的权重理解为“单一行业偏离”；对于所有 29 个行业，将 29 个“单一行业偏离”的绝对值求和，最后除以 2 即为“行业偏离度”，写成公式如下：

$$\text{行业偏离度} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{29} |\text{行业 } i \text{ 在基金持仓中的权重占比} - \text{行业 } i \text{ 在基准指数中权重占比}|$$

行业偏离度的定义方式类似单边换手率，其取值范围为[0, 1]，越靠近 0 表示基金的行业权重配比与指数越接近。我们依据跟踪标的指数的不同对 36 只指数增强基金进行分类，统计基金的平均行业偏离度以及最小行业偏离度。其中基金的行业权重采用 2017 年基金年报所公布的基金持仓明细进行计算，指数的行业权重采用 2017 年 12 月 31 日的成份股明细进行计算，结果如下表所示：

图表3： 指数增强基金行业偏离度

标的指数	指数增强基金的数目	平均行业偏离度	最小行业偏离度
沪深 300	20	13.16%	4.20%
中证 500	10	15.10%	7.29%
中证 1000	2	7.23%	5.54%
上证 50	2	17.00%	4.39%
新成立暂无数据	2	-	-

资料来源：Wind，华泰证券研究所

除了跟踪标的指数外，大部分指数增强基金在行业的配置上都有自己的调整，比如：在标的指数为沪深 300 的 20 只指数增强基金中，有多达 6 只基金在医药行业中的权重为 0，而沪深 300 在这一行业中的权重为 0.5%；某规模较大的沪深 300 指数增强公募基金在医药、食品饮料、国防军工、农林牧渔、钢铁共 5 个行业的权重均为 0。基金的行业权重配比可以在一定程度上反映实现增强收益的择时和行业轮动思路。

但行业的分类标准可以多种多样，除了中信行业分类之外，常见的行业分类标准还有申万行业分类、Wind 行业分类、全球行业分类系统（GICS）等。投资人会根据自身的投资需求选择相对应的行业分类，没有一种行业分类标准具备普适性。因此，上面计算的行业偏离度过大可能是因为投资人采用了不一样的行业分类标准，若在相匹配的行业分类标准下计算行业偏离度可能会比较小。所以我们需要更宽泛的公认度更高的分类标准对行业偏离度进行刻画和分析。于是我们根据华泰金工周期系列深度研究报告《行业指数频谱分析及配置模型》中的行业指数聚类结果，将 29 个一级行业分为周期、消费、成长三大板块，其中各个板块包含的行业如下表所示：

图表4： 行业指数聚类结果

行业	所属板块	行业	所属板块
煤炭	周期	商贸零售	消费
交通运输	周期	轻工制造	消费
房地产	周期	医药	消费
电力及公用事业	周期	纺织服装	消费
机械	周期	食品饮料	消费
有色金属	周期	家电	消费
基础化工	周期	餐饮旅游	消费
建筑	周期	农林牧渔	消费
汽车	周期	电力设备	成长
建材	周期	电子元器件	成长
石油石化	周期	国防军工	成长
钢铁	周期	通信	成长
非银行金融	周期	计算机	成长
银行	周期	传媒	成长

资料来源：华泰证券研究所

与上面的“行业偏离度”类似，我们定义指数增强基金的“板块偏离度”：

$$\text{板块偏离度} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 |\text{板块 } i \text{ 在基金持仓中的权重占比} - \text{板块 } i \text{ 在基准指数中权重占比}|$$

对跟踪不同标的指数的各个基金，计算其平均板块偏离度和最小板块偏离度，结果如下表所示。结合板块偏离度考察基金的投资思路与策略会更具有参考价值，因为行业偏离度只能给出直观的绝对偏差，但无法判断高配和低配的行业之间的关系。如果行业偏离度较大而板块偏离度明显的小，则说明基金在同一个板块的不同行业之间进行了权重的调整，行业轮动的逻辑体现在了板块内部的权重分配中。

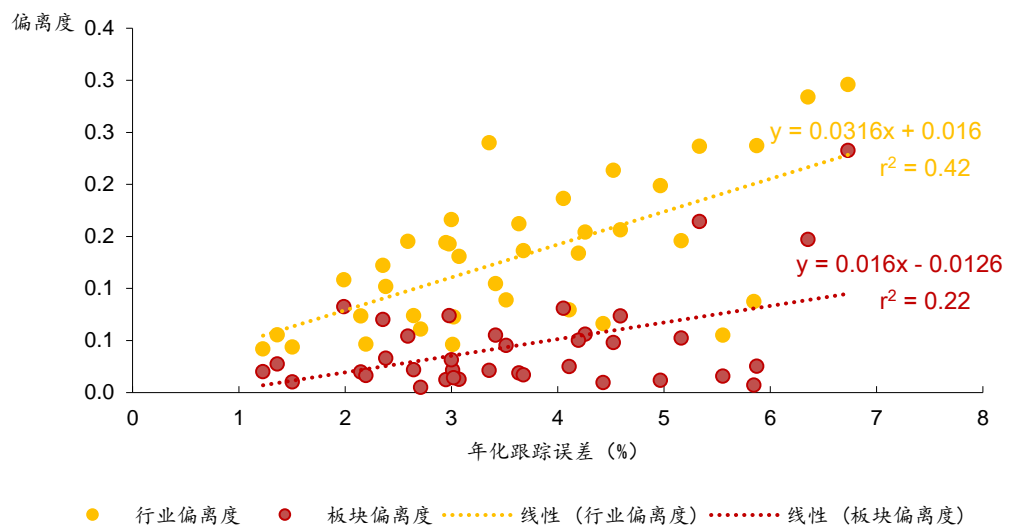
图表5： 指数增强基金板块偏离度

标的指数	指数增强基金的数目	平均板块偏离度	最小板块偏离度
沪深 300	20	4.58%	0.53%
中证 500	10	3.87%	0.73%
中证 1000	2	3.07%	1.59%
上证 50	2	12.16%	1.04%
新成立暂无数据	2	-	-

资料来源：Wind，华泰证券研究所

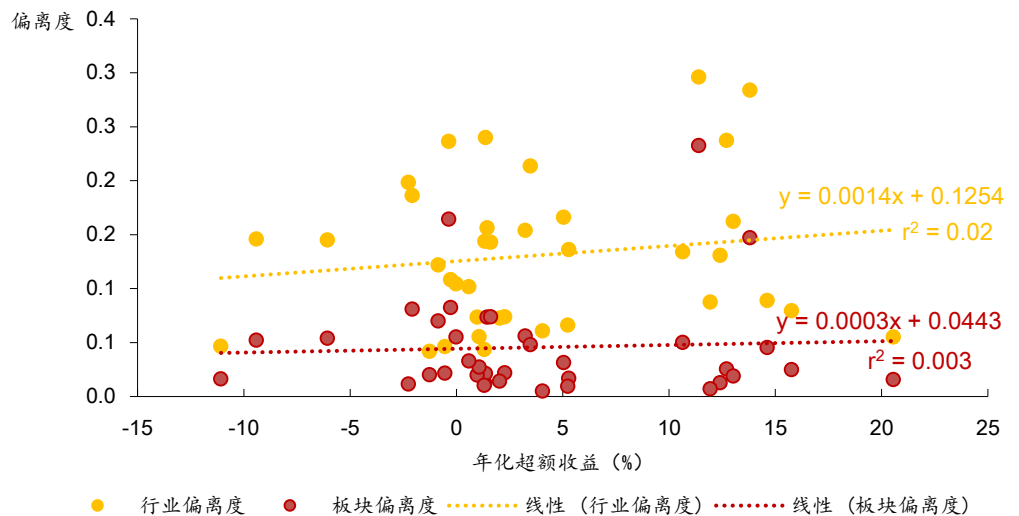
行业或者板块的偏离度大小并不意味着基金业绩的好坏，偏离度的概念与收益率不直接相关联，但跟踪误差与偏离度应该存在一定的关系。我们分别考虑 2017 年 9 月 29 日至 2018 年 3 月 30 日期间各指数增强基金的年化跟踪误差和年化超额收益，以其作为横坐标绘制散点图，纵坐标表示行业偏离度与板块偏离度，如下图所示。

图表6： 行业、板块偏离度与年化跟踪误差



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表7： 行业、板块偏离度与年化超额收益



资料来源：Wind，华泰证券研究所

从图中可以看出，较大的行业或板块偏离度大概率会导致较大跟踪误差，但不一定会带来更大超额收益。

选股指数增强策略

选股是基金管理人非常注重的一个层面，量化选股模型的主流是多因子模型，还有 Smart Beta、基本面量化选股、事件驱动选股等模型，主动方法选股则主要依靠公司研究，选择被错误低估的股票。此外还可以借鉴期货管理策略中的配对交易应用于股票市场进行个股权重配置。

根据选股范围的不同，可以分为在基准指数成份股内选股、在成份股以及部分指定股票中选股(例如在中证 800 成份股范围内选股进行沪深 300 指数增强)、在全部 A 股中选股等。三种方式的自由度依次提升，一般在基金合同中会规定采取哪种选股方式，采用全部 A 股当作备选股票池的产品最多。实际上，由于基金公司内部常会有选股范围限制，所以在操作层面上采用第二种股票池的也比较多。

量化多因子选股模型的长处其实主要在于科学跟踪误差控制，而主动方法选股方式下跟踪误差难以定量感知，容易造成比较大的波动。

根据各个指数增强基金 2017 年年报公布的数据，我们对比了基金持仓的股票与标的指数成份股之间的差异，统计了基金持仓的股票数目、持仓股票池中属于标的指数成份股的股票数目占比、持仓股票池中属于标的指数成份股的股票权重占比、个股权重偏离度，结果如下表所示。其中个股权重偏离度的定义为

$$\text{个股权重偏离度} = \frac{1}{2} \sum_{i \in \text{全 A}} |\text{股票 } i \text{ 在基金持仓中权重占比} - \text{股票 } i \text{ 在基准指数中权重占比}|$$

这一定义类似单边换手率，其取值范围为[0, 1]。

图表8： 2017 年基金持仓与标的指数成份股对比

基金编号	标的指数	持仓股票数	持仓股票池中属于标的指数成份股的股票数目占比	持仓股票池中属于标的指数成份股的股票权重占比	个股权重偏离度
1	上证 50	90	42.2%	83.2%	39.7%
2	上证 50	57	86.0%	99.2%	4.0%
3	沪深 300	112	52.7%	86.9%	68.8%
4	沪深 300	109	50.5%	82.9%	66.8%
5	沪深 300	168	56.5%	94.5%	61.7%
6	沪深 300	265	38.9%	86.4%	61.5%
7	沪深 300	121	99.2%	99.1%	60.5%
8	沪深 300	113	74.3%	91.0%	59.8%
9	沪深 300	100	63.0%	83.2%	59.0%
10	沪深 300	147	55.8%	84.7%	56.9%
11	沪深 300	157	55.4%	80.7%	53.1%
12	沪深 300	125	72.0%	89.7%	52.7%
13	沪深 300	225	44.0%	86.4%	51.6%
14	沪深 300	89	82.0%	99.7%	49.1%
15	沪深 300	135	73.3%	86.5%	45.9%
16	沪深 300	304	56.3%	95.7%	43.6%
17	沪深 300	190	59.5%	86.6%	42.5%
18	沪深 300	172	96.5%	99.9%	31.5%
19	沪深 300	323	74.3%	92.5%	23.0%
20	沪深 300	333	89.8%	93.7%	14.3%
21	沪深 300	309	97.1%	99.2%	11.6%
22	沪深 300	296	92.9%	99.2%	4.9%
23	沪深 300	-	-	-	-
24	中证 500	149	56.4%	86.5%	82.1%
25	中证 500	184	67.4%	84.7%	81.1%
26	中证 500	146	59.6%	87.3%	79.7%
27	中证 500	170	67.6%	82.2%	77.1%
28	中证 500	162	69.1%	85.2%	75.2%
29	中证 500	234	56.8%	92.7%	75.1%
30	中证 500	195	75.4%	84.7%	70.6%
31	中证 500	262	69.8%	82.9%	67.5%
32	中证 500	344	62.5%	82.9%	63.5%
33	中证 500	388	60.3%	80.8%	62.7%
34	中证 500	-	-	-	-
35	中证 1000	164	70.7%	81.6%	88.8%
36	中证 1000	428	64.5%	80.7%	82.7%

资料来源：Wind，华泰证券研究所

从上表中可以看出，大部分指数增强基金持仓股票池中属于标的指数成份股的股票数目占比并不太高，说明大部分基金都是在比较宽泛的范围内选股的，但也有 3 只基金这一占比超过 95%，说明它们的策略基本上是指数成份股内部选股（即通过调节成份股权重进行增强）。虽然持仓股票池中属于标的指数成份股的股票数目占比浮动较大，但这些股票的权重占比均在 80% 以上（合同约定必须在 80% 以上）。有一只沪深 300 指数增强基金（上表中编号 6）共持仓 265 只股票，属于成份股的数目占比仅 38.9%（即 103 只），但权重却占到了 86.4%，说明其持仓的剩余 162 只股票权重之和仅 13.6%，平均每只股票不到 0.1%。

从最后一列可以看出，有的指数增强基金个股权重偏离度较大，说明其选股的主观能动性较强，在风险控制方面可能是通过多因子模型或其它量化模型完成的，并非在个股层面严格控制持仓组合与基准指数的一致性。而有的基金个股偏离度很小，说明其操作方式已经非常类似被动指数基金了，通过严格控制持仓组合与基准指数的一致性来控制风险，而增强收益是通过打新或买入贴水的股票期货等其它方式来完成，这些方法在下一章中有详细介绍。

主动指数增强——约 90%仓位完全复制指数，其余部分主动投资

主动指数增强的总体方法是“核心-卫星”资产配置策略。具体而言，“核心组合”在整个投资组合占有较大权重，采用被动复制指数的方法，对投资组合的安全和收益起到“保驾护航”的决定性作用；“卫星组合”在整个投资组合中所占的权重略小，以核心组合为基本依托，采用积极、主动、灵活的投资方法，为投资组合“锦上添花”，创造超额收益。“核心组合”的资金占比一般为 80%至 95%，也有个别基金低至 70%左右。而构建“卫星组合”策略的形式可以多种多样，如：根据 GARP 策略选择当前估值被低估但持续增长的股票；根据龙虎榜超配因正面事件而上榜的股票；根据指数成份股及其备选成份股的流动性指标，剔除或低配流动性较差的个股等。

这一策略中收益的增强来源于 5%~20%仓位的主动投资部分，而投资的关键就在于如何确保这部分的主动投资能为投资组合带来正向收益，并且不致带来过大的跟踪误差。

量化指数增强——以多因子模型为主

多因子模型是目前管理较大规模量化产品的主流方法，是量化选股方法中理论体系最丰富的模型之一。多因子模型是由套利定价模型（Arbitrage Pricing Theory, APT）发展而来的，是对于风险—收益关系的定量表达，不同因子代表不同风险类型的解释变量。多因子模型定量刻画了股票预期收益率与股票在每个因子上的因子载荷（风险敞口），以及每个因子每单位因子载荷（风险敞口）的因子收益率之间的线性关系，其一般表达式为：

$$\tilde{r}_j = \sum_{k=1}^K X_{jk} * \tilde{f}_k + \tilde{u}_j$$

\tilde{r}_j : 股票j的收益率

X_{jk} : 股票j在因子k上的因子暴露（因子载荷）

\tilde{f}_k : 因子k的因子收益

\tilde{u}_j : 股票j的残差收益率

多因子模型本质是将对N只股票的收益-风险预测转变成对于K个因子的收益-风险预测，将估算个股收益率的协方差阵转化为估算因子收益率的协方差阵，较大程度地降低了预测工作量，提高了准确度。

多因子策略的构建大致分为“因子筛选——收益预测——风险预测——组合优化”四步。

首先，需要在目标股票池（比如全部 A 股或指数成份股）里进行单因子测试并筛选出有效因子。一般认为有效因子可以大致划分成两类——收益因子（Alpha 因子）和风险因子（Beta 因子）。能够长期稳定预测个股收益的因子是收益因子，能够对个股收益有强解释能力、但对收益预测正负方向不稳定的因子是风险因子。收益因子和风险因子的划分并不是一成不变的，根据市场有效性原理，当一个收益因子被广泛知晓之后，就会变成一个系统性行为因子，也即转化成为风险因子。在 2007~2016 年间，反转因子曾经是 A 股市场的收益因子，2017 年之后开始转化成风险因子。

在因子库构建完成之后，接下来就需要完成对股票未来收益的预测。一个比较简单的方法是“打分法”，即直接对因子赋静态权重，对个股在所有因子上的暴露值求加权平均值，做为个股下期收益的预测。或者可以通过回归法确定因子动态权重，即在不同的时间截面上，因子权重是变化的。

当个股收益预测完成后，下一步是对所有股票在时间截面上的风险预测协方差矩阵进行预测，主流的方法是参考 Barra 风险预测模型。Barra 模型构建细节比较复杂，这里就不赘述了，在最新的中国股票市场模型 CNE5 中，使用的风险因子如图表 9 所示。

最后将所有股票的收益预测与风险预测结果输入到优化器中，结合自身对于组合的约束（比如行业中性、风格中性等）优化选股，得到时间截面上的投资组合。待优化目标一般

为预测收益减去风险惩罚项，这一目标与指数增强的最终目的是契合的，即在密切跟踪指数的同时追求超额收益。在多因子策略的构建过程中，模型会对票池中所有股票的收益和风险都进行预测，而并不管它们最后有没有被选入投资组合中。

本报告最后一章实践了一个简化版的多因子指数增强策略，详见后文。

图表9： 中国市场风险因子

大类因子	小类因子	计算方法
Size	LNCAP	$LNCAP = \ln(close \times total_shares)$ ；个股总市值的对数。
Beta	BETA	$r_i = \alpha + \beta r_m + e_i$ ；利用个股收益率数据对沪深 300 指数收益率进行一元回归，收益率样本为 252 天，采用指数加权，权重半衰期为 60 天。
Momentum	RSTR	$RSTR = \sum_{t=L}^{T+L} w_t [\ln(1 + r_t)]$ ；其中 $T = 504$ ， $L = 21$ ，指数加权半衰期为 120 日
Earning Yield	EPIBS	$EPIBS = est_eps/P$ ；其中 est_eps 为个股一致预期每股收益
	ETOP	$ETOP = earnings_ttm/mkt_freeshares$ ；历史 EP 值，用净利润的 12 月跟踪值除以当前市值。
	CETOP	$CETOP = Cash_earnings/P$ ；个股经营活动现金流除以价格
Volatility	DASTD	$DASTD = (\sum_{t=1}^T w_t [r_t - E(r_t)]^2)^{1/2}$ ；个股收益率标准差，收益率序列长度 252 天，指数权重半衰期 42 天
	CMRA	$CMRA = \ln(1 + \max\{Z(T)\}) - \ln(1 - \min\{Z(T)\})$ ；其中 $Z(T) = \sum_{t=1}^T \ln(1 + r_t)$ ； r_t 表示个股月收益率， T 取 12 个月
	HSIGMA	$HSIGMA = std(e_i)$ ；其中 e_i 为回归模型 $r_i = \alpha + \beta r_m + e_i$ 中的残差
Non-linear Size	NLSIZE	非线性市值，将 LNCAP 标准化后三次方对 LNCAP 标准化后的向量回归取残差
Value	BTOP	$BTOP = common_equity/current_market_capitalization$ ；企业总权益除以市值
Liquidity	STOM	$STOM = \ln(\sum_{t=1}^{21} turnover_t)$ ； $turnover_t$ 是指的当日股票换手率
	STOQ	$STOQ = \ln(\sum_{t=1}^T \exp(STOM_t)/T)$ ；其中 $T = 3$
	STOA	$STOA = \ln(\sum_{t=1}^T \exp(STOM_t)/T)$ ；其中 $T = 12$
Growth	SGRO	过去 5 年企业营业收入回归增长率
	EGRO	过去 5 年企业净利润回归增长率
	EGIB	未来 3 年企业一致预期净利润增长率。
	EGIB_S	未来 1 年企业一致预期净利润增长率。
Leverage	MLEV	$MLEV = (ME + LD) / ME$ ；其中 ME 表示企业当前总市值， LD 表示企业长期负债
	DTOA	$DTOA = TD / TA$ ；其中 TD 表示总负债 TA 表示总资产
	BLEV	$BLEV = (BE + LD) / BE$ ；其中 BE 表示企业当账面价值， LD 表示企业长期负债

资料来源：华泰证券研究所

除了主流的多因子模型之外，配对交易也常用于量化指数增强基金中。

配对交易是最经典的统计套利策略，常见于商品期货，在股票市场里也有不少人开展研究。期货市场的配对交易策略常见处于上下游关系的两个商品期货，常见的组合有大豆与豆油、大豆与豆粕、铁矿石与螺纹钢、焦煤与焦炭。股票市场的两个产品的价格有类似的相关性逻辑。如果两个上市公司存在子公司关系，那么它们的股票价格往往会存在强相关性；此外，同一个公司在不同交易所（比如 A 股市场和 H 股市场）权益凭证的价格往往具有强相关性。

一般而言，配对交易需要做空价格处于高位的关联产品一方，做多价格处于低位的关联产品一方。由于 A 股市场缺乏做空机制，一般的投资者不能获得关联产品价格差变动的收益。然而，对于指数增强基金，由于已经拥有了基准指数底仓，可以通过配置个股权重，实现相对于指数基准的多空配对交易组合。

配对交易在国外有比较丰富的研究成果，主流方法可以分为五大类：距离法（Distance Approach）、协整法（Cointegration Approach）、时间序列法（Time Series Approach）、随机控制法（Stochastic Control Approach）、其他方法（Machine Learning、Combined Forecasts Approach、Copula Approach、Principal Components Analysis Approach）。

我们只针对利用协整方法进行配对交易的策略进行简单的介绍。首先，基于统计套利原理的配对交易是一种市场中性策略，整体思路是通过买入相对低估的股票，同时卖出相对高估的股票，对冲组合的系统性风险，待买卖股票恢复至合理估值水平时平仓。而“协整”描述了股票之间一种长期稳定的关系。协整的概念与相关性有点类似，但不同于相关性，

相关性衡量的是变量之间的变化趋势是否相同或相反，协整则是更进一步在变化趋势相同的两个变量之间，衡量变量在变化的过程中是否保持稳定的“距离”。

配对交易可以作为指数增强的一种有效的手段，具体而言，将标的指数的成份股作为股票池，挑选出配对的股票对，监控买入卖出时机进行开仓平仓的操作。值得注意的是，挑选配对股票时，应当将范围限定在指数成份股内同行业的股票中，保证选出的股票对在主营业务上相近。同时，配对的股票需要在历史价格走势上具备一定的正相关性，且股价序列通过协整性检验。常见的协整性检验方法有 Engle-Granger 检验和 Johansen 检验，这里不作具体的理论介绍，实际操作中可以借助软件自带的函数进行计算。进一步地，对于配对交易中多头位置的股票进行超配，而空头位置的股票进行低配，不在配对交易中出现的股票进行标配，则可以实现更大程度的收益增强。

统计套利与无风险套利不同，它的收益存在一些不确定性。为了消除这种不确定性，一般采用分散化投资的方式，也即提高投资组合的广度。另外统计套利完全依据对历史数据的统计分析发掘规律进行交易，而历史数据的根本性局限是它只能反映过去，也即统计假设中最重要的时间序列稳定性并不是一直存在，市场的变化、股票基本面的改变都有可能让稳定序列条件消失，模型可能会失效。这时候需要及时平仓，不然就面临着风险敞口。同时，回归均衡关系所需要的时间跨度难以准确预知，如果时间太长就会提高套利者的资金使用成本，甚至套利者等不到利润实现就平仓了而导致套利失败。所以，虽然指数增强是配对交易的合适应用场景，但在操作层面还是具有一定难度和风险，并且配对交易策略的资金容量不高，所以实际应用度没有多因子模型广泛。

量化和主动指数增强公募基金业绩比较

本小节中，我们将目前市场上已有的量化指数增强基金和主动指数增强基金进行对比，下表展示了自 2013 年初至 2018 年 5 月 25 日量化和主动指数增强基金历年的超额收益中位数。

图表10： 量化和主动指数增强基金历年超额收益中位数（2013/1/1~2018/5/25）

跟踪指数	基金类型	2018 年	2017 年	2016 年	2015 年	2014 年	2013 年
上证 50	量化	1.38%	2.21%	-0.11%	3.95%	-1.18%	1.38%
	主动	1.73%	16.20%	4.78%	10.04%	-2.99%	3.88%
沪深 300	量化	0.54%	4.37%	7.68%	10.10%	3.32%	0.71%
	主动	0.59%	7.76%	4.21%	3.93%	1.48%	2.24%
中证 500	量化	2.91%	8.21%	11.62%	12.60%	-0.30%	-0.28%
	主动	-	-	-	-	-	-
中证 1000	量化	5.11%	16.05%	-	-	-	-
	主动	-	-	-	-	-	-

资料来源：Wind，华泰证券研究所

需要指出的是，上证 50 指数增强基金目前只有 2 只，分属于量化、主动两个不同类型，中证 500 和中证 1000 指数增强基金没有主动类型，而且中证 1000 指数增强基金仅有创金合信中证 1000（2016 年 12 月 22 日成立）和招商中证 1000（2017 年 3 月 3 日成立）2 只，缺乏较长的历史数据。同时，主动沪深 300 指数增强也仅有 3 只，分析结果受样本量所限，存在失真的可能。

通过量化方法做指数增强从逻辑上来讲优于主动方法。首先在跟踪误差控制方面，量化方法具有天然的优势，主动方法没有太好的解决方案；其次在增强收益方面，主动方法通过深入分析上市公司基本面信息，定期跟踪调查挖掘投资机会，但基金经理或行业研究员的精力有限，难以跟踪、监控全市场，而量化方法非常适合大量数据处理，可以做到全市场、全品种、全周期覆盖，收益来源较广。不过若从上表显示的结果来看，量化型沪深 300 指数增强基金在 2014~2016 年收益确实高于主动型的，但 2017~2018 年主动型反而收益比较高，这跟全市场量化产品整体业绩变化趋势是相符的，在指数增强这个细分领域量化

并没有显示出特殊的长处。

我们还对跟踪上述三种指数的量化和主动指数增强基金的年化超额收益和信息比率进行排序，排名前十的基金如下表所示。我们共设置三种时间区间：最近一年、2017 年初至 2018 年 5 月 25 日以及 2016 年初至 2018 年 5 月 25 日。如下面图表所示。

图表11：最近一年跟踪四种指数的指数增强型基金年化超额收益排名（2017/5/25~2018/5/25，节选前 10 名）

基金代码	基金名称	基金类型	基金规模（亿元）	最近一年年化超额收益	超额收益排名
003986.OF	申万菱信中证 500 优选	量化	1.62	21.24%	1
003646.OF	创金合信中证 1000	量化	0.47	16.93%	2
004194.OF	招商中证 1000	量化	1.63	13.67%	3
110003.OF	易方达上证 50 指数	主动	101.44	12.60%	4
002311.OF	创金合信中证 500	量化	3.40	11.71%	5
003016.OF	中金中证 500	量化	0.23	10.42%	6
100038.OF	富国沪深 300	量化	35.36	9.19%	7
161017.OF	富国中证 500	量化	16.10	9.13%	8
002906.OF	南方中证 500 增强	量化	3.99	7.00%	9
003261.OF	安信沪深 300	量化	0.45	6.88%	10

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表12：最近一年跟踪四种指数的指数增强型基金信息比率排名（2017/5/25~2018/5/25，节选前 10 名）

基金代码	基金名称	基金类型	基金规模（亿元）	最近一年	最近一年	最近一年	信息比率排名
				年化超额收益	年化跟踪误差	信息比率	
004194.OF	招商中证 1000	量化	1.63	13.67%	3.15%	4.34	1
003646.OF	创金合信中证 1000	量化	0.47	16.93%	4.54%	3.73	2
003986.OF	申万菱信中证 500 优选	量化	1.62	21.24%	6.30%	3.37	3
100038.OF	富国沪深 300	量化	35.36	9.19%	2.83%	3.25	4
002311.OF	创金合信中证 500	量化	3.40	11.71%	3.87%	3.02	5
003016.OF	中金中证 500	量化	0.23	10.42%	3.48%	2.99	6
399001.OF	中海上证 50	量化	1.24	3.96%	1.43%	2.76	7
161017.OF	富国中证 500	量化	16.10	9.13%	3.42%	2.67	8
003261.OF	安信沪深 300	量化	0.45	6.88%	3.00%	2.29	9
110003.OF	易方达上证 50 指数	主动	101.44	12.60%	5.68%	2.22	10

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表13：2017 年初至今跟踪四种指数的指数增强型基金年化超额收益排名（节选前 10 名）

基金代码	基金名称	基金类型	基金规模（亿元）	2017 年初至今 年化超额收益	超额收益排名
003646.OF	创金合信中证 1000	量化	0.47	17.21%	1
002311.OF	创金合信中证 500	量化	3.40	11.16%	2
110003.OF	易方达上证 50 指数	主动	101.44	10.45%	3
161017.OF	富国中证 500	量化	16.10	8.76%	4
003016.OF	中金中证 500	量化	0.23	7.17%	5
000311.OF	景顺长城沪深 300	量化	84.07	7.04%	6
163407.OF	兴全沪深 300	主动	17.01	6.59%	7
100038.OF	富国沪深 300	量化	35.36	6.54%	8
002906.OF	南方中证 500 增强	量化	3.99	6.52%	9
000312.OF	华安沪深 300 量化	量化	8.31	5.65%	10

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表14： 2017 年初至今跟踪四种指数的指数增强型基金信息比率排名（节选前 10 名）

基金代码	基金名称	基金类型	基金规模（亿元）	2017 年初至今 年化超额收益	2017 年初至今 年化跟踪误差	2017 年初至今 信息比率	信息比率排名
003646.OF	创金合信中证 1000	量化	0.47	17.21%	4.23%	4.07	1
002311.OF	创金合信中证 500	量化	3.40	11.16%	3.66%	3.05	2
161017.OF	富国中证 500	量化	16.10	8.76%	3.17%	2.76	3
100038.OF	富国沪深 300	量化	35.36	6.54%	2.58%	2.54	4
003016.OF	中金中证 500	量化	0.23	7.17%	3.34%	2.14	5
110003.OF	易方达上证 50 指数	主动	101.44	10.45%	5.15%	2.03	6
519116.OF	浦银安盛沪深 300	量化	1.35	4.42%	2.27%	1.95	7
000311.OF	景顺长城沪深 300	量化	84.07	7.04%	3.61%	1.95	8
163407.OF	兴全沪深 300	主动	17.01	6.59%	3.55%	1.86	9
003876.OF	华宝沪深 300	量化	3.06	4.30%	2.32%	1.85	10

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表15： 2016 年初至今跟踪四种指数的指数增强型基金年化超额收益排名（节选前 10 名）

基金代码	基金名称	基金类型	基金规模（亿元）	2016 年初至今 年化超额收益	超额收益排名
002311.OF	创金合信中证 500	量化	3.40	11.40%	1
000478.OF	建信中证 500	量化	32.00	10.87%	2
161017.OF	富国中证 500	量化	16.10	10.49%	3
163407.OF	兴全沪深 300	主动	17.01	9.10%	4
000311.OF	景顺长城沪深 300	量化	84.07	8.97%	5
110003.OF	易方达上证 50 指数	主动	101.44	8.08%	6
000312.OF	华安沪深 300 量化	量化	8.31	7.20%	7
110030.OF	易方达沪深 300 量化	量化	13.55	6.97%	8
100038.OF	富国沪深 300	量化	35.36	6.64%	9
519116.OF	浦银安盛沪深 300	量化	1.35	5.55%	10

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表16： 2016 年初至今跟踪四种指数的指数增强型基金信息比率排名（节选前 10 名）

基金代码	基金名称	基金类型	基金规模（亿元）	2016 年初至今 年化超额收益	2016 年初至今 年化跟踪误差	2016 年初至今 信息比率	信息比率排名
000478.OF	建信中证 500	量化	32.00	10.87%	2.98%	3.65	1
161017.OF	富国中证 500	量化	16.10	10.49%	3.31%	3.17	2
002311.OF	创金合信中证 500	量化	3.40	11.40%	3.85%	2.97	3
100038.OF	富国沪深 300	量化	35.36	6.64%	2.43%	2.73	4
000311.OF	景顺长城沪深 300	量化	84.07	8.97%	3.34%	2.68	5
163407.OF	兴全沪深 300	主动	17.01	9.10%	3.40%	2.67	6
519116.OF	浦银安盛沪深 300	量化	1.35	5.55%	2.16%	2.57	7
200002.OF	长城久泰沪深 300	主动	6.42	3.13%	1.27%	2.47	8
050002.OF	博时裕富沪深 300	量化	62.39	5.20%	2.14%	2.43	9
110030.OF	易方达沪深 300 量化	量化	13.55	6.97%	3.57%	1.95	10

资料来源：Wind，华泰证券研究所

从以上图表还能发现，从指数增强策略的效果来讲，中证 1000 的指数增强效果最好，其次是中证 500，最后是沪深 300。两只上证 50 指数增强基金的策略类型和净值波动情况都差别较大，无从评判，但一般认为上证 50 指数增强策略的开发难度还是比较大的。

通过衍生金融工具或其它方式增强

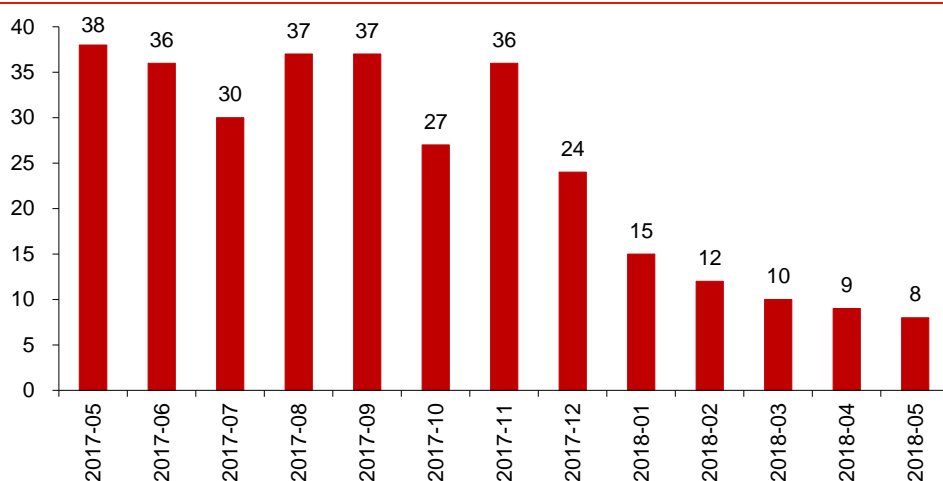
上文主要针对方法论进行分析，需要补充说明的是，无论采用量化方法还是主动方法，用哪种实践思路去做，都可以借助衍生金融工具或其它方式进行增强，如借助股指期货、融资融券、期权、可转债等工具，或通过打新等方式增强。

打新

一般投资于股票的公募基金都可以通过打新获得收益，指数增强产品也不例外。

今年以来新股发行速度明显放缓，下图呈现了自 2017 年 5 月以来各月份的 IPO 首发家数统计。IPO 募集资金规模也略有降低，A、B、C 三类投资者网下实际中签率较 2017 年均有所下滑。

图表17： 2017 年 5 月至今各月份 IPO 首发家数统计



资料来源：Wind，华泰证券研究所

今年初新股市场曾遭遇寒潮，1 月下旬以后发行的新股，上市连板天数不断缩减。2018 年 2 月份，新股上市平均一字板涨停天数低至 4.83 天，而去年全年平均值为 9.43 天，2016 年则高达 12.98 天。不过好在这一境况没有持续太久，最近新股市场又有所回暖，或与近期新股发行速度放缓有关。但 2018 年新股上市最大一字板涨停天数明显不如 2017 年和 2016 年多，这意味着新股的开板收益可能不如从前。2018 年 5 月新上市的 8 只股票至今只有 2 只开板（平均连板 10.5 天）。

图表18： 2016、2017 年新股上市一字板涨停天数

年份	平均一字板涨停天数	最大一字板涨停天数	最小一字板涨停天数
2017	9.43	26	1
2016	12.98	29	2

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表19： 2018 年各月新股上市一字板涨停天数

月份	平均一字板涨停天数	最大一字板涨停天数	最小一字板涨停天数
一月	7.67	13	5
二月	4.83	14	1
三月	7.30	17	1
四月	8.89	14	6

资料来源：Wind，华泰证券研究所

买入贴水的股指期货

股指期货是和指数价格高度相关的金融衍生品，目前国内在交易的股指期货为沪深 300 股指期货、中证 500 股指期货和上证 50 股指期货。三个股指合约的基本参数如下：

图表20： 股指期货合约参数

合约标的	合约乘数	最小变动价位	每日价格最大波动限制	最低交易保证金
沪深 300 指数	每点 300 元	0.2 点	上一个交易日结算价的±10%	合约价值的 8%
中证 500 指数	每点 200 元	0.2 点	上一个交易日结算价的±10%	合约价值的 8%
上证 50 指数	每点 300 元	0.2 点	上一个交易日结算价的±10%	合约价值的 8%

资料来源：中金所，华泰证券研究所

直观来讲，配置深度贴水的股指期货资产带来的指数增强效应主要来自于以下两个方面。一方面，A 股市场做空机制缺失，国内的股指期货在过去很长一段时间都存在深度贴水的现象，在中证 500 股指期货上尤为明显。因为股指期货到交割日会与股指现货趋于一致，这也就意味着从当前时间到交割日，股指期货的带来的收益会高于股指现货；另一方面，由于股指期货的保证金制度，投资股指期货可以降低资金占用率，结余的资金可以通过现金管理工具获取收益。

也可以从期现套利的角度来看待配置股指期货的指数增强效果。根据无套利原理，交割在 t 时间后的股指期货在当前的定价应该是

$$F = Se^{(r-d)t}$$

其中 S 是股指当前点数， r 是无风险利率， d 是股指的分红率。股指期货和股指现货存在一个期现套利策略：如果股指期货的价格高于 F ，那么可以持有一份空头合约，同时借入 Se^{-dt} 元，按照股指的权重购买股票，在 t 时间后完成交割实现套利；如果股指期货的价格低于 F ，那么可以持有一份多头合约，同时按照股指的权重卖空 Se^{-dt} 元股票，并将获得的资金投资于无风险资产，在 t 时间后完成交割实现套利。然而，由于 A 股市场卖空机制的缺失，上述套利策略的第二部分无法实现，这也是国内股指期货市场往往存在贴水现象的原因。从某个意义上来讲，指数增强基金配置深度贴水的标的股指期货，实质是实现期现套利策略第二部分。如果指数增强基金配置 90% 的资产在股票指数对应的投资组合上，并进入 10% 头寸的深度贴水的股指期货合约多头，相对于将 100% 的资产配置在股票指数对应的投资组合上，即是卖空了 10% 的股指现货并且进入了深度贴水的股指期货合约多头，实现了期现套利的第二部分，进而增强了指数基金的表现。

值得注意的是，投资股指期货有仓位的限制。根据证监会发布的《证券投资基金参与股指期货交易指引》文件，“证券公司集合资产管理计划在任一时点，持有的卖出股指期货合约价值总额不超过集合资产管理计划持有的权益类证券总市值的 20%，持有的买入股指期货合约价值总额不超过集合资产管理计划资产净值的 10%。”因此，投资范围中含有股指期货的基金可以买入净资产 10% 以下的期货合约，以此达到收益增强的效果。

通过分析标的指数分别为沪深 300、中证 500、中证 1000、上证 50 的 36 只指数增强基金的 2017 年年报，我们发现其中有 10 只基金的持仓中含有股指期货，持仓比例最高的为 5.32%。

图 21: 2017 年指数增强基金中的股指期货持仓

基金编号	跟踪指数	股指期货占基金资产总值
1	沪深 300	3.66%
2	沪深 300	2.41%
3	沪深 300	1.91%
4	沪深 300	0.77%
5	中证 500	5.32%
6	中证 500	3.60%
7	中证 500	3.03%
8	中证 500	1.61%
9	中证 500	1.17%
10	中证 500	1.12%

资料来源: Wind, 华泰证券研究所

上表中第 7 只基金规模较大且存续时间较长, 我们综合分析了其 2017、2016、2015 三年的基金年报, 按年份统计出基金资产总值、股指期货投资市值以及股指期货占基金资产总值的百分比, 结果如下表所示。

图 22: 近三年 (2015~2017) 某中证 500 指数增强基金的股指期货持仓

年份	基金资产总值	股指期货投资市值	股指期货占基金资产总值
2017 年	1,980,183,100	60,090,240	3.03%
2016 年	629,183,967	50,816,880	12.38%
2015 年	220,288,755	20,717,200	10.63%

资料来源: Wind, 华泰证券研究所

从表格中可以看出, 该基金长期投资于股指期货, 且在 2015、2016 两年中股指期货的投资比重较大。

融资融券

融资融券能够带来的指数增强效应一般源于两方面:

1. 当看好后市时, 可以用自有股票或 ETF 作为保证金融资, 放大杠杆;
2. 通过转融券业务借出自己的股票获取收益。

目前指数增强基金在两融业务上的参与度不高, 这里就不赘述了。

备兑卖出看涨期权或收益凭证

期权与收益凭证是非线性投资产品, 相比于股指现货和股指期货, 拥有更为自定义的收益结构, 可以实现更为自由的投资目标。对于备兑卖出看涨期权的, 当看涨期权到期时不被执行的时候, 会获得额外的期权费收益; 对于收益凭证, 一个良好设计的收益凭证能够使投资人在一定市场条件下获得超过指数的回报。

Black Scholes 公式是应用最为广泛的期权定价公式。在 BS 框架下, 欧式看涨期权的定价公式为

$$C(S, K, t) = e^{-Dt} S \Phi \left(\frac{\ln \left(\frac{S}{K} \right) + \left(r - D + \frac{\sigma^2}{2} \right) t}{\sigma \sqrt{t}} \right) - e^{-rt} K \Phi \left(\frac{\ln \left(\frac{S}{K} \right) + \left(r - D - \frac{\sigma^2}{2} \right) t}{\sigma \sqrt{t}} \right)$$

其中 S 是标的当前价格, K 是期权的敲定价格, r 是无风险利率, D 是标的的分红率, σ 是标的收益率的波动率, t 是期权到期时间, Φ 是正态分布的分布函数。

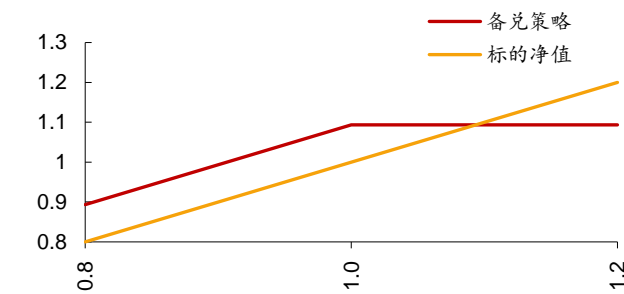
运用 BS 公式, 假定无风险利率为 Shibor 一年利率, 即为 4.36%, 可以计算出 $K = S$ (也成为平值期权), 到期时间为 1 年的欧式看涨期权的理论价格如下表所示。

图表23： 到期时间为 1 年的欧式看涨期权的理论价格计算

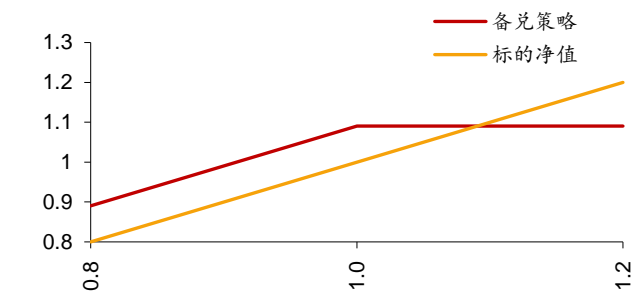
标的名称	历史波动率	历史分红率	平值期权价格/标的价格
上证 50 指数	21.69%	2.43%	9.35%
沪深 300 指数	20.20%	1.91%	9.05%
中证 500 指数	25.14%	0.80%	11.60%
中证 1000 指数	20.10%	0.61%	9.86%

资料来源：Wind，华泰证券研究所

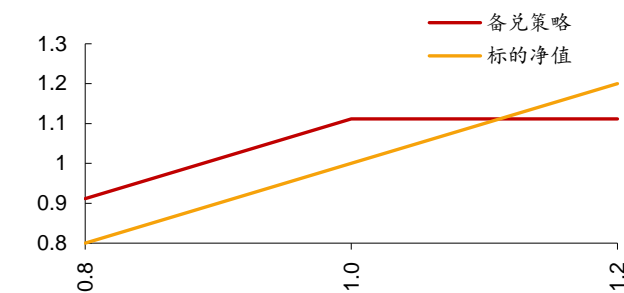
假设我们的投资组合是买入 1 个单位净值的股票指数和卖出 1 个单位的股指平值期权，在一年后投资组合的净值相对于业绩基准指数的净值关系如下图所示。

图表24： 沪深 300 备兑策略

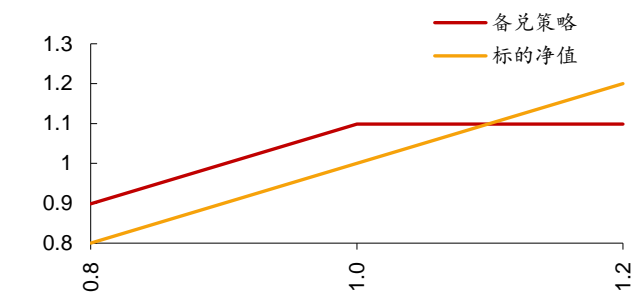
资料来源：华泰证券研究所

图表25： 中证 500 备兑策略

资料来源：华泰证券研究所

图表26： 上证 50 备兑策略

资料来源：华泰证券研究所

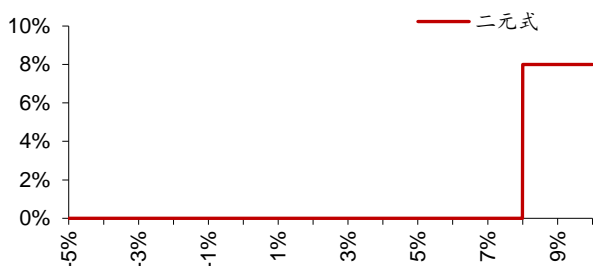
图表27： 中证 1000 备兑策略

资料来源：华泰证券研究所

从以上图形可以看出，当标的指数上涨幅度不超过卖出看涨期权获得的期权费的时候，策略具有指数增强效应。如果基金管理人判断未来指数处于下行阶段和震荡阶段，可以通过备兑出售看涨期权获得超额收益。

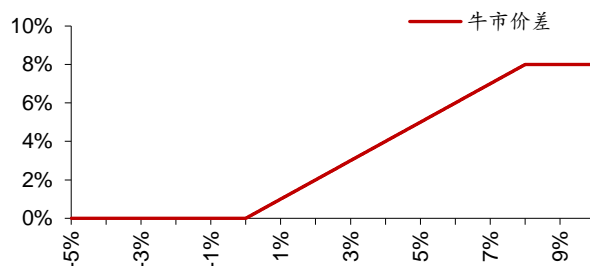
收益凭证可以看作一系列期权和固收产品的组合，具有更为自主订制的特点，可通过向券商购买特别定制的收益凭证，实现指数增强。常见的收益凭证形式有二元式、牛市价差、鲨鱼鳍等，他们到期的票面收益率（收益凭证发行价格不一定为票面价格）关于标的收益率的关系如下图所示，图中的横坐标是标的收益率。

图表28： 二元式收益凭证



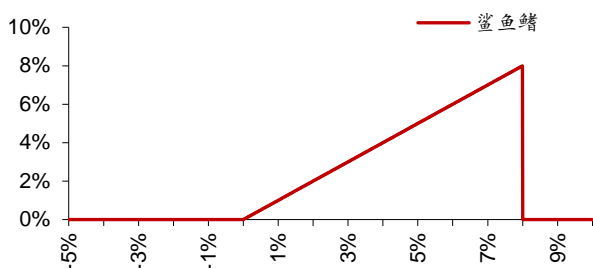
资料来源：华泰证券研究所

图表29： 牛市价差收益凭证



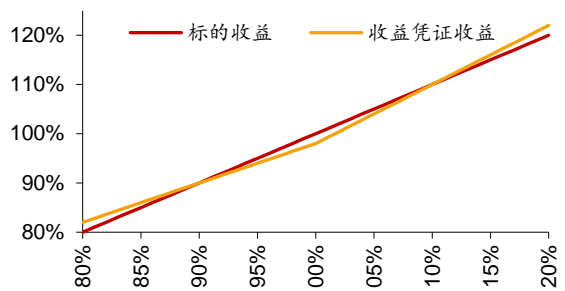
资料来源：华泰证券研究所

图表30： 鲨鱼鳍收益凭证



资料来源：华泰证券研究所

图表31： 特别定制收益凭证



资料来源：华泰证券研究所

假设股指在收益凭证到期的收益率为-5%，三种收益凭证都支付 100 元票面金额；假设股指在收益凭证到期的收益率为 5%，二元式收益凭证仅支付 100 元票面金额，鲨鱼鳍收益凭证和牛市价差收益凭证会支付 100 元票面金额和 5 元票息；假设股指在收益凭证到期的收益率为 10%，二元式收益凭证和牛市价差收益凭证会支付 100 元票面金额和 8 元票息，鲨鱼鳍收益凭证仅支付 100 元票面金额。

以上常见收益凭证一般不用于指数增强策略，但可以向券商购买特别订制的收益凭证用作指数增强。考虑一个期末支付为

$$P = \begin{cases} 100 + 120(S - 1) & S > 1 \\ 100 - 80(1 - S) & S < 1 \end{cases}$$

的收益凭证。这样的收益凭证在期初的时候往往会溢价发行，假设面值 100 元的收益凭证的发行价格为 102 元，那么在收益凭证到期时，持有收益凭证的收益与持有业绩基准指数现货的收益率如图表 32 所示。可以看出，如果标的股指在收益凭证存续期将上涨超过 10% 或者下跌超过 10%，持有收益凭证相对于指数均能获得超额收益。

综上，基金管理人可以根据自己对于市场的判断，通过衍生品和收益凭证的资产配置，达到在股指下跌规避亏损与在股指上涨时候杠杆交易的目的。

可转债

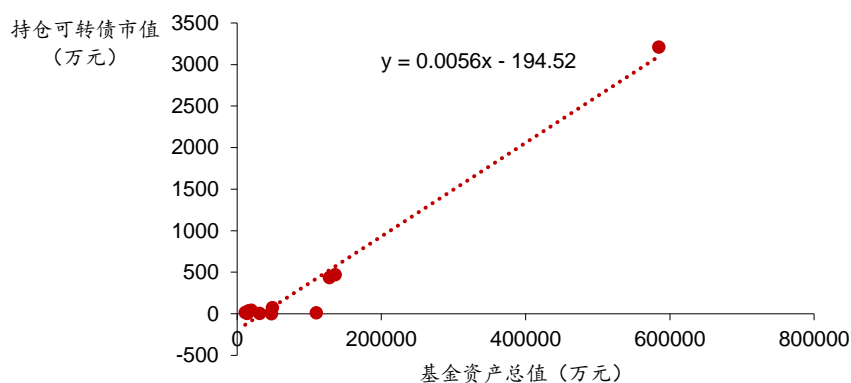
可转换债券是债券持有人可按照发行时约定的价格将债券转换成公司的普通股票的债券。如果债券持有人不想转换，则可以继续持有债券，直到偿还期满时收取本金和利息，或者在流通市场出售变现。可转债赋予投资者的转股权利，不随可转债价格或者对应股票价格的波动而改变。

借助可转换债券进行指数增强的机会在于可转债和对应股票之间的价格可能不同步。一般来说,股价持续下跌时,在股票市场中没有太多的投资机会,投资者会转向可转债的投资,从而导致可转债的市场价格“虚高”,此时成为“正溢价”。相反的,在牛市中股票市场比较活跃,股价持续上涨,投资者在进行投资选择时偏向于能直接获取正收益的股票。因此可转债的市场价格会呈现“虚低”的现象,此时成为“负溢价”。

具体而言,当指数成份股所对应的可转换债券在转换期内出现负溢价时,可以通过卖出正股、买入可转债的方法进行收益的增强。如果可转债的负溢价率减小甚至变为正溢价,则持有可转债可以获取相对股票的增强收益;如果正股价格相对可转债进一步上升,可转债的负溢价率变大,则可以将可转债转换为股票,锁定收益。因此,利用可转债增强收益的风险相对可控。但并不是每个公司都具备发行可转债的条件,因而能进行转股套利操作的机会可能不是很多。需要说明的是,可转换债券将债券转为为股票的这一操作是不可逆的,也就是说股票不能转换为债券,因此只有在可转债出现负溢价时才有套利的机会。

通过分析标的指数分别为上证 50、沪深 300、中证 500、中证 1000 的 36 只指数增强基金的 2017 年年报,我们发现其中有 14 只基金的持仓中含有可转换债券,其中可转债占比最高的为 0.55%。下图呈现了各个持有可转债的指数增强基金 2017 年的基金持仓可转债市值与基金资产总值的关系。

图表32： 2017 年年报指数增强基金持仓可转债市值与基金资产总值关系



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

从理论上说,借助可转换债券进行指数增强的方法是可行而且有效的;实际上,数据显示持有可转债的指数增强基金不足半数且权重很低。需要注意的是,借助可转债实现的增强收益在某种程度上会受到赎回条款的限制,赎回条款是利于发行人的条款,发行人在合约规定的时间和条件下可以提前赎回未到期的可转债,从而限制了投资者的潜在收益。另一方面,投资可转债需要充分考虑流动性,进行指数增强需要挑选可转债和正股的成交都比较活跃的品种。

指数增强策略实例

问题背景

指数增强策略的目标是在控制跟踪误差的前提下获取增强收益。

什么是跟踪误差？首先定义基金跟踪偏离度 $TD_{ti} = R_{ti} - R_{tb}$ ，其中 R_{ti} 为基金的净值变化率， R_{tb} 为基金的业绩基准同期收益率。跟踪误差是跟踪偏离度的标准差，计算公式为

$$TE = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n \left[TD_{ti} - \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n TD_{ti} \right) \right]^2$$

一般而言，被动指数基金的年化跟踪误差需要控制在 4% 以内，指数增强型基金的年化跟踪误差需要控制在 7.75% 以内。量化指数增强策略主要以多因子模型为主，我们在前面的章节中介绍过多因子模型的核心理论，本章将延续前面的介绍，来实践两个较为简单的指数增强策略——分层抽样策略和多因子线性优化策略。两个策略的差异主要体现在风险因子的控制上面，分层抽样策略仅控制了行业 and 市值两个维度的风险，实践起来比较简单；多因子线性优化策略则严格控制了投资组合在多个维度上的风险，实践起来稍微复杂。在两个策略中，我们均使用打分法对个股未来收益做预测，使用的因子如下所示。

图表33： 打分法所使用的因子列表

大类因子	细分因子
估值	EP 和 BP
成长	净利润同比增长率
盈利	ROE 和 ROA
反转	过去六个月收益率
波动率	过去三个月波动率
换手率	过去一个月日均换手率

资料来源：华泰证券研究所

将各因子去极值、中性化、标准化后，等权相加作为股票未来收益的预测值。

分层抽样策略

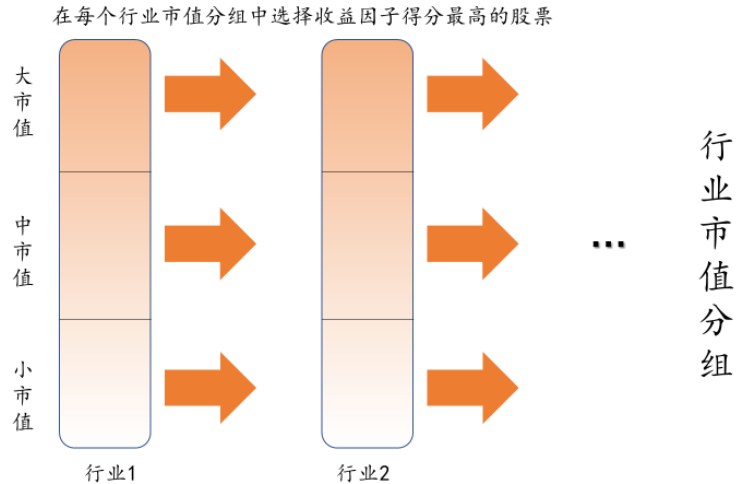
策略概述

市值和行业是很重要的风险因子。分层抽样策略的精髓就是使投资组合在这两个风险维度上与基准指数保持一致，在市值、行业属性比较相似的若干只股票里优选一只预期收益最高的进行投资，获取超额收益。

首先阐明策略中所使用的行业分类。以 29 个一级行业为蓝本，将银行和非银行金融两个一级行业更细致地拆分成二级行业，我们采用总共 32 个行业的分类准则，具体为煤炭、交通运输、房地产、电力及公用事业、机械、电力设备、有色金属、基础化工、商贸零售、轻工制造、综合、医药、纺织服装、食品饮料、家电、汽车、电子元器件、建筑、建材、餐饮旅游、石油石化、国防军工、农林牧渔、钢铁、通信、计算机、传媒、股份制与城商行、国有银行、证券、保险、信托及其他。

接下来描述策略细节步骤。首先，将基准指数成份股按以上行业划分成 32 个子集，在每个子集中用市值因子将股票划分为数目相等的三组，并计算每个小组内所有股票在基准指数中的总权重。接下来，在每个小组中选择预期收益（打分法）最高的一只股票，令它在投资组合中的权重等于它所处小组的权重。这样就能选出包含 96 只股票的分层抽样组合。策略示意图如下。

图表34： 分层抽样指数增强策略示意图



资料来源：华泰证券研究所

策略表现

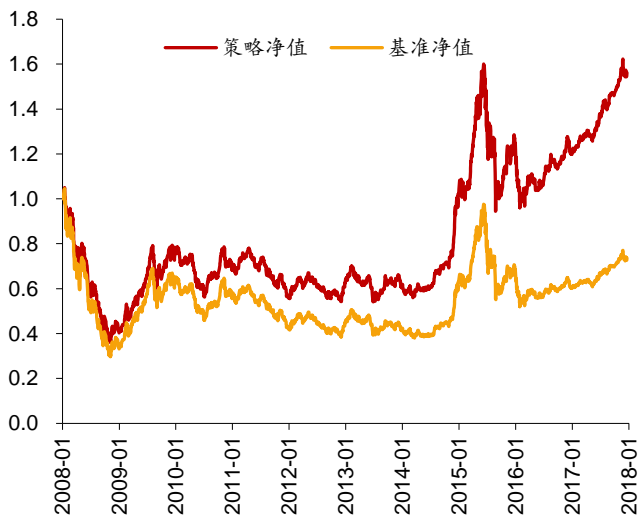
我们以 2008 年 1 月 1 日到 2018 年 1 月 1 日作为回测时间段，每个月换仓一次，手续费设置为单边千分之二。在沪深 300 指数上的回测结果如下。

图表35： 沪深 300 分层抽样指数增强策略的表现

回测时间	日均偏离度	年化跟踪误差	月均双边换手率	日胜率	年化超额收益	信息比率	平均持仓股票数目
2008 年	0.07%	5.90%	64.45%	55.92%	17.32%	2.94	81.50
2009 年	0.01%	4.14%	62.09%	49.37%	3.01%	0.73	87.00
2010 年	-0.01%	3.11%	66.60%	45.37%	-1.39%	-0.45	86.64
2011 年	0.03%	2.79%	55.27%	53.75%	8.47%	3.04	85.58
2012 年	0.02%	2.37%	49.40%	56.28%	5.50%	2.33	85.73
2013 年	0.01%	3.99%	47.48%	50.42%	2.53%	0.63	85.17
2014 年	0.05%	3.37%	61.49%	59.74%	12.46%	3.70	84.55
2015 年	0.05%	5.27%	60.93%	51.23%	11.52%	2.18	78.50
2016 年	0.04%	2.37%	46.91%	58.05%	8.77%	3.70	86.58
2017 年	0.02%	2.56%	57.39%	53.51%	5.79%	2.26	87.91
十年总计	0.03%	3.81%	53.51%	53.47%	7.36%	1.93	84.87

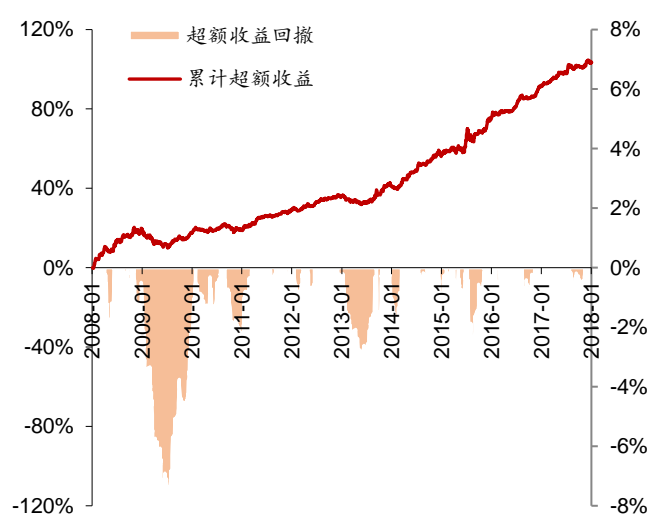
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表36： 沪深 300 分层抽样指数增强策略的回测净值



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表37： 沪深 300 分层抽样指数增强策略的超额收益与回撤



资料来源：Wind，华泰证券研究所

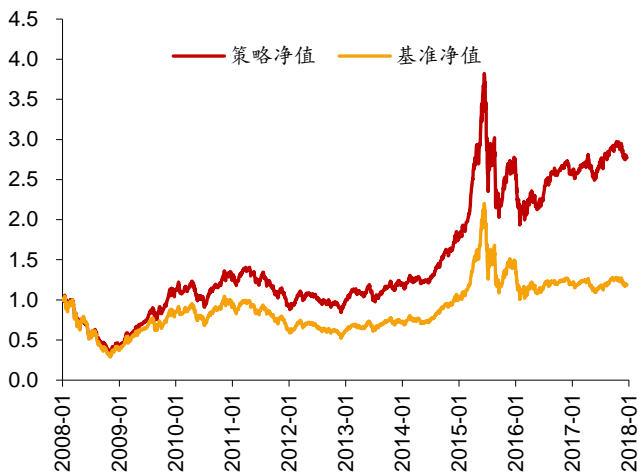
在中证 500 指数上的回测结果如下。

图表38： 中证 500 分层抽样指数增强策略的表现

回测时间	日均偏离度	年化跟踪误差	月均双边换手率	日胜率	年化超额收益	信息比率	平均持仓股票数目
2008 年	0.04%	8.09%	98.64%	50.61%	8.86%	1.09	72.75
2009 年	0.08%	5.88%	93.21%	54.43%	19.83%	3.37	75.33
2010 年	0.01%	6.22%	83.94%	49.78%	2.26%	0.36	75.55
2011 年	0.03%	3.96%	84.60%	54.58%	7.40%	1.87	78.67
2012 年	0.03%	3.73%	76.79%	51.95%	7.47%	2.00	80.27
2013 年	0.01%	5.40%	85.84%	48.74%	1.29%	0.24	79.92
2014 年	0.03%	5.30%	78.46%	48.92%	6.94%	1.31	80.64
2015 年	0.03%	9.04%	78.03%	47.54%	6.24%	0.69	72.92
2016 年	0.05%	4.64%	67.01%	57.20%	11.77%	2.54	78.25
2017 年	0.03%	4.02%	76.98%	51.32%	6.44%	1.60	81.18
十年总计	0.03%	5.93%	81.08%	51.46%	7.99%	1.35	77.48

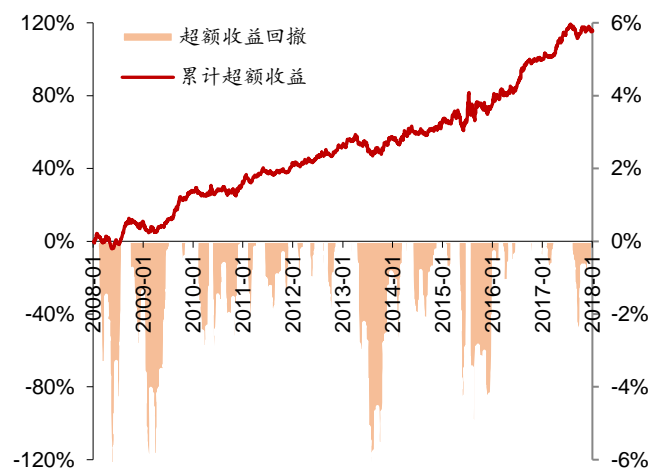
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表39： 中证 500 分层抽样指数增强策略的回测净值



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表40： 中证 500 分层抽样指数增强策略的超额收益与回撤



资料来源：Wind，华泰证券研究所

多因子线性优化策略

风险因子

在众多的多因子模型中，以 MSCI 提出的 Barra 风险因子框架使用最为广泛。中国市场大致有十类风险因子，分别是市值因子、Beta 因子、动量反转因子、残差波动率因子、非线性市值因子、估值因子、流动性因子、盈利因子、成长因子和杠杆因子，具体参见图表 9。

策略概述

除了行业和市值因子之外，我们还可以考虑控制投资组合在更多的风险因子上的暴露与基准指数一致，以期获得更小的跟踪误差。一般多因子模型是通过求解二次优化或非线性优化问题来完成组合构建的，此处我们进行了一些简化，不考虑个股和因子的协方差矩阵，只通过线性规划来完成组合构建。优化目标是使投资组合收益最大化，收益预测用前述打分法完成；线性约束条件包括：行业中性约束、图表 9 中十类风险因子中性约束、所有股票的权重之和为 1。此外，为了防止策略在单一个股上投资的权重过大，我们会对每只股票限制投资权重上限。在对沪深 300 指数进行增强时，个股权重上限为股票在指数权重中的两倍；在对中证 500 进行增强的时候，对于在指数权重排名前 100 的股票，其上限为该股票指数权重的两倍，对于其余股票，其上限为指数权重排名第 100 的股票指数权重的两倍。非成份股权重为 0。以上线性规划问题的表达式如下

$$\begin{aligned} \max \quad & \omega_r' f_{ALPHA} \\ \text{s.t.} \quad & \omega_r' X_f = \omega_{Index}' X_f \\ & \omega_r' l = 1 \\ & 0 \leq \omega_{ri} \leq \omega_{\max,i} \end{aligned}$$

其中 ω_r' 是目标投资组合的个股权重向量, ω_{Index}' 是基准指数的个股权重向量, f_{ALPHA} 是个股预期收益向量, X_f 是风险因子暴露度以及行业因子哑变量组成的矩阵, l 为所有元素等于 1 的常数向量, ω_{ri} 是个股权重向量 ω_r 的第 i 个分量, $\omega_{\max,i}$ 是 ω_r 的第 i 个分量权重上限。这里的行业因子与上一部分的行业划分一致。

策略表现

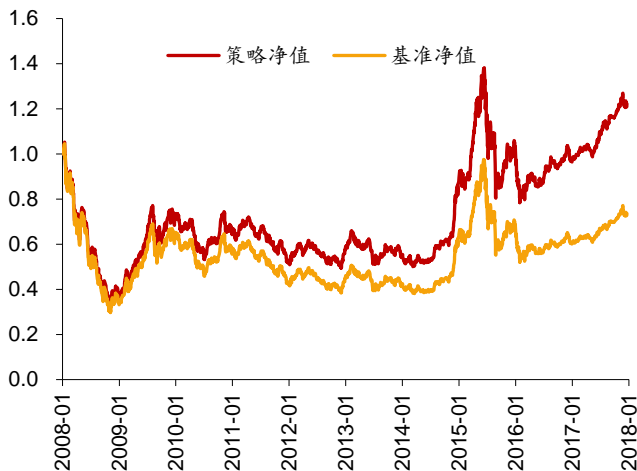
我们以 2008 年 1 月 1 日到 2018 年 1 月 1 日作为回测时间段, 每个月换仓一次, 手续费设置为单边千分之二。在沪深 300 指数上的回测结果如下。

图表 41: 沪深 300 多因子线性优化指数增强策略的表现

回测时间	日均偏离度	年化跟踪误差	月换手率	日胜率	年化超额收益	信息比率	平均持股股票数目
2008 年	0.03%	2.95%	50.99%	52.24%	8.06%	2.73	152.67
2009 年	0.02%	1.96%	54.96%	57.81%	5.73%	2.92	162.42
2010 年	0.00%	1.93%	50.89%	53.30%	0.81%	0.42	165.82
2011 年	0.02%	1.50%	46.80%	60.00%	5.92%	3.94	158.83
2012 年	0.02%	1.32%	43.01%	58.87%	4.40%	3.34	159.64
2013 年	0.00%	2.25%	42.64%	50.00%	0.67%	0.30	160.33
2014 年	0.03%	2.02%	50.50%	58.01%	7.26%	3.59	158.27
2015 年	0.03%	2.64%	50.72%	59.02%	7.20%	2.73	149.08
2016 年	0.03%	1.96%	39.04%	58.05%	7.29%	3.72	163.08
2017 年	0.01%	1.55%	37.59%	55.26%	2.74%	1.77	162.82
十年总计	0.02%	2.05%	42.39%	56.19%	5.08%	2.48	159.22

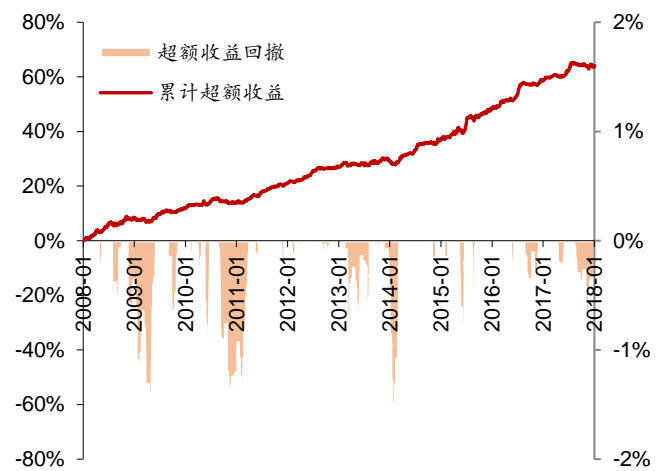
资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表 42: 沪深 300 多因子线性优化指数增强策略的回测净值



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

图表 43: 沪深 300 多因子线性优化指数增强策略的超额收益与回撤



资料来源: Wind, 华泰证券研究所

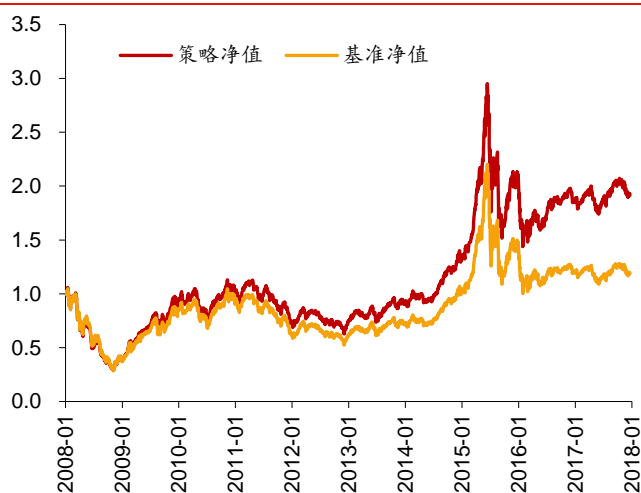
在中证 500 指数上的回测结果如下。

图表44： 中证 500 多因子线性优化指数增强策略的表现

回测时间	日均偏离度	年化跟踪误差	月换手率	日胜率	年化超额收益	信息比率	平均持仓股票数目
2008 年	0.01%	4.14%	74.90%	52.24%	1.40%	0.34	141.58
2009 年	0.04%	2.83%	80.38%	51.48%	8.78%	2.82	162.42
2010 年	-0.01%	3.72%	75.30%	49.34%	-3.39%	-0.91	159.73
2011 年	0.03%	2.37%	66.40%	54.17%	7.34%	3.09	164.42
2012 年	0.01%	2.26%	61.18%	48.92%	2.24%	0.99	163.27
2013 年	0.02%	2.99%	64.68%	55.46%	5.06%	1.70	159.50
2014 年	0.01%	2.72%	67.36%	51.95%	2.40%	0.88	156.91
2015 年	0.03%	5.17%	63.51%	50.41%	7.19%	1.39	137.50
2016 年	0.04%	2.94%	58.19%	55.08%	9.68%	3.29	166.00
2017 年	0.02%	2.41%	58.35%	53.95%	4.27%	1.77	167.91
十年总计	0.02%	3.28%	64.47%	52.61%	4.76%	1.45	157.60

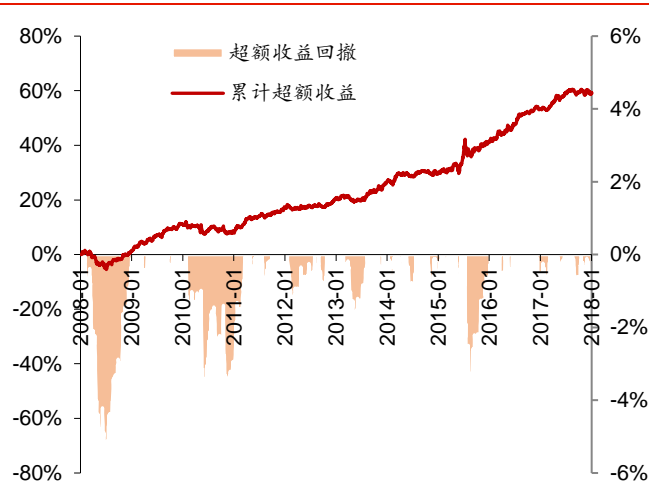
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表45： 中证 500 多因子线性优化指数增强策略的回测净值



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表46： 中证 500 多因子线性优化指数增强策略的超额收益与回撤



资料来源：Wind，华泰证券研究所

小结

从回测结果来看，两个策略都能有效达到指数增强的目的。分层抽样策略由于只控制了行业 and 市值两个风险因子，使得策略收益更高，但也承担了更多的风险；多因子线性优化策略在控制了多个维度的风险之后，能够更加有效地控制跟踪误差，但收益稍微降低。

风险提示

指数增强方法是历史经验的总结，如果市场投资规律改变，增强组合可能跑不赢指数。

免责声明

本报告仅供华泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司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头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。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。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。

全资子公司华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：A0K809

©版权所有 2018 年华泰证券股份有限公司

评级说明

行业评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

公司评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20% 以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在 -5%~5% 之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20% 以上

华泰证券研究

南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999 / 传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区深南大道 4011 号香港中旅大厦 24 层/邮政编码：518048

电话：86 755 82493932 / 传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层

邮政编码：100032

电话：86 10 63211166 / 传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098 / 传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com