

指数投资研究系列（三）

2014 年 5 月 15 日

跟踪误差的一类线性模型

对于信奉有效市场的投资者而言，如何构建尽可能接近基准指数表现的投资组合是他们所面临的核心问题。一个流行的做法是，最小化组合与基准指数之间跟踪偏差的平方和。但在实际中，不论是指数基金的管理者还是申购人，更关注的恰恰是跟踪偏差本身。一方面，它是一个简便直观，易于获得的评判标准。另一方面，基金经理在管理过程中，也会尽可能避免那些使得投资组合和基准指数的收益率之间出现极端偏差的操作。因此，相比于极小化跟踪误差的平方和，以跟踪误差或其绝对值为基础设立优化目标，得到的最优解有着更为直观的解释，对实践的指导意义也更强。

- **线性跟踪误差模型的共同特点是只最小化组合与基准指数收益率之间的绝对偏差。**其最优解能够更方便地反映出基金经理在管理过程中所追求的投资理念与目标。具体可分为两大类型：最小化平均绝对偏差（MAD）和最小化最大偏差（MinMax）。前者是对跟踪偏差的绝对值之和进行优化，而后者则是对最大跟踪偏差的控制。
- **如果把风险表述为投资组合的收益低于基准指数的可能性，那么，跟踪误差的最小化应当聚焦于投资组合与基准指数收益之间的负偏差。**因此，可以进一步衍生出两种新的跟踪误差定义。1、在投资组合收益低于基准指数的约束下，最小化跟踪偏差的和，称为“平均绝对下跌偏差模型”（MADD）。2、最小化最大的负偏差，称为“下跌 MinMax 模型”（DMinMax）。
- **线性跟踪误差模型提供了关于目标函数更直观的推断与解释，投资者很容易根据自身对风险的偏好来选择对应的优化模型。**就样本内的结果而言，如果基金经理的管理目标是绝对下跌偏差之和（MADD），那么将二次跟踪误差模型替换成 MADD 后，这一偏差和就将下降 40 个 bp。而当管理人关心的是最大绝对下跌偏差（DMinMax），那么持有下跌 DMinMax 组合所承担的最小“风险”将远低于二次跟踪误差组合。
- **样本外检验表明，以偏差平方和最小为优化目标的传统方式并没有表现出显著或一致的优势。**通过这种方式构建的组合也很难匹配管理者在投资过程中的实际目标，而线性跟踪误差模型却能有相当直观的解释。不仅如此，在投资者较为关心的组合与基准指数的负偏差以及自身的最大回撤这两方面，MinMax 方法远远优于传统的二次模型。

相关研究

海通证券研究所

金融工程分析师

冯佳睿

SAC 执业证书编号：

S0850512080006

电话：021-23219732

Email: fengjr@htsec.com

目 录

1. 二次跟踪误差模型	3
2. 线性跟踪误差：四种定义	3
3. 实证分析	4
3.1 样本内比较	4
3.2 样本外的简单评价	6
3.3 滚动时间窗口的样本外表现评价	6
4. 总结与讨论	8

表目录

表 1 不同跟踪误差模型的最优权重（%，2009 年 1 月-2011 年 12 月）	5
表 2 不同跟踪误差定义下的最优目标函数值（%，2009 年 1 月-2011 年 12 月）	5
表 3 不同跟踪误差定义下的最优目标函数值（%，2012 年 1 月-2014 年 4 月）	6
表 4 不同跟踪误差模型的最优权重（%，2012 年 1 月-2014 年 4 月）	6
表 5 每 4 周滚动的样本外收益特征（%）	7
表 6 每 8 周滚动的样本外周收益特征（%）	7
表 7 每 12 周滚动的样本外周收益特征（%）	7
表 8 不同条件下最优组合的最大回撤比较（%）	8

对于信奉有效市场的投资者而言，如何构建尽可能接近基准指数表现的投资组合是他们所面临的核心问题。一个流行的做法是，最小化组合与基准指数之间跟踪偏差的平方和。虽然最终获得的样本股权重向量具备许多优秀的统计性质，但需要最优化的目标函数却很难在实际投资的层面予以解释。

相反，不论是指数基金的管理者还是申购人，更关注的恰恰是跟踪偏差本身。一方面，它是一个简便直观，易于获得的评判标准。另一方面，基金经理在管理过程中，也会尽可能避免那些使得投资组合和基准指数的收益率之间出现极端偏差的操作。因此，相比于极小化跟踪误差的平方和，以跟踪误差或其绝对值为基础设立优化目标，得到的最优解有着更为直观的解释，对实践的指导意义也更强。

1. 二次跟踪误差模型

假设某基金管理人打算用一个包含 n 个股票的组合跟踪某一特定的指数，如果令 Y 为该指数的收益率向量， X 为组合内所有个股的收益率矩阵， β 为需要确定的权重。那么，在 T 个交易期内，这个指数跟踪问题可以表示为：

$$\varepsilon = Y - X\beta, Y \in \mathbb{R}^T, X \in \mathbb{R}^{T \times n}, \beta \in \mathbb{R}^n, \varepsilon \in \mathbb{R}^T, \quad (1)$$

将 ε 的绝对值定义为跟踪偏差，其平方和 $\varepsilon'\varepsilon$ ，则称为二次跟踪误差 (Quadratic)。在传统的指数跟踪理论中，权重 β 可通过最小化该二次跟踪误差决定，即

$$\min_{\beta} \varepsilon'\varepsilon = \min_{\beta} (Y - X\beta)'(Y - X\beta), \quad (2)$$

其中，“ $'$ ”代表矩阵的转置。

根据最小二乘理论，权重向量为

$$\beta = (X'X)^{-1}X'Y. \quad (3)$$

从上述推导过程可以看出，二次跟踪误差模型本质上是一个指数收益率为因变量，个股收益率为自变量的回归问题。通过调用常见软件包里的固定模块很容易得到问题的最优解。当然，除(2)式之外，实际投资中的指数跟踪还可能包含一系列其他线性约束条件(k 为约束条件的个数)，即

$$A\beta \geq b, A \in \mathbb{R}^{k \times n}, \beta \in \mathbb{R}^n, b \in \mathbb{R}^k, \quad (4)$$

约束条件可以有任意形式，一个简单的例子是关于卖空的限制(投资组合的权重必须非负)，或是组合权重之和等于 1。

2. 线性跟踪误差：四种定义

二次跟踪误差模型计算简便，性质优良，但却很难有直观的解释。一个小的跟踪误差平方和究竟对应了投资过程中什么样的目标，似乎很难有准确的定义。尤其是投资者十分关注的收益、回撤等指标，更是很难在这一优化模型中得以体现。为此，本文基于跟踪偏差的绝对值，重新定义了两种不同类型的跟踪误差。一个最大特点是，这类目标函数的最优解能够更方便地反映出基金经理在管理过程中所追求的投资理念与目标。

第一类模型是最小化平均绝对偏差(MAD)。即，投资组合的权重由最小化跟踪偏差的绝对值之和来确定。

$$\min_{\beta} 1'(|X\beta - Y|), \text{ 其中 } 1' = (1, \dots, 1) \in \mathbb{R}^T, \quad (5)$$

在第二类模型中，投资组合的权重由最小化最大偏差来决定，统称为“MinMax”模型。它代表了一种对“最糟糕情况”的保护策略，具体的目标函数为：

$$\min_{\beta} \left(\max_t |X_t \beta - Y_t| \right). \quad (6)$$

其中， X_t 代表矩阵 X 的第 t 行， Y_t 代表向量 Y 的第 t 个元素。也即， t 时刻的基准指数与组合内所有个股的收益率。

除了 MAD 和 MinMax 模型之外，下文将介绍它们的两种变型。对许多投资者来说，风险的一种表述是投资组合的收益低于基准指数的可能性，称之为投资的“下跌风险”。从这个角度来看，跟踪误差的最小化应当聚焦于投资组合与基准指数收益之间的负偏差。对于 MAD，这意味着在投资组合收益低于基准指数的约束下，最小化跟踪偏差的和。这个模型称为“平均绝对下跌偏差模型”(MADD)。而对于 MinMax 模型，相当于最小化最大的负偏差，因此，称之为“下跌 MinMax 模型”(DMinMax)。

为方便后文的叙述与分析，类似于二次模型(Quadratic)中对跟踪误差的定义，给予上述模型中的目标函数以统一的形式：

$$TE_{MAD} = 1'(|X\beta - Y|), \quad (7a)$$

$$TE_{MADD} = 1'|X^- \beta - Y^-|, \quad (7b)$$

$$TE_{MinMax} = \max_t (|X_t \beta - Y_t|), \quad (7c)$$

$$TE_{DMinMax} = \max_t (|X_t^- \beta - Y_t^-|), \quad (7d)$$

其中，矩阵 X^- 和向量 Y^- 只包含投资组合收益低于基准收益的那些行。

3. 实证分析

在国内的 A 股市场上，大部分的被动投资基金都选择沪深 300 指数作为跟踪标的。而且作为唯一的指数期货产品，跟踪沪深 300 指数更是极具实战意义。因此下文同样以沪深 300 作为基准指数，考察不同的跟踪误差模型对指数的复制效果。

行业 ETF 是海外尤其是美国市场上相当成熟的指数产品，但在国内尚属新鲜事物。随着华夏基金在 2013 年 3 月一举发布 5 个行业 ETF 后，如今已有 4 家公司的 11 个产品在沪深两市流通交易。所涉及的行业包括金融、地产、能源、消费和医药等沪深 300 的权重板块。行业 ETF 的出现，为跟踪沪深 300 指数提供了另一条可行的途径。管理人或投资者完全可以通过组合行业来达到复制甚至是增强的目的，不仅能免去选股的冗繁过程，也能享受更低的交易费用。在下面的实证分析中，本文将选择华夏基金的 5 个行业 ETF 所对应的指数构建投资组合以跟踪沪深 300 指数。

研究数据来自 Wind，包含 2009 年 1 月至 2014 年 4 月间，能源、材料、消费、医药和金融这 5 个上证行业指数的周收益率，以及同期沪深 300 指数的周收益。先简单地将完整的样本区间划分成两段，2009 年 1 月至 2011 年 12 月(152 周)作为样本内，2012 年 1 月至 2014 年 4 月(115 周)为样本外。在比较样本内的优化结果之后，再进一步对各模型在样本外的表现进行评价。

3.1 样本内比较

由于这 5 个行业 ETF 暂时还不支持融券交易，因此在构建跟踪组合的过程中，不容

许权重小于零。下表是(7a)-(7d)这四个新模型与传统二次模型的最优权重。

表 1 不同跟踪误差模型的最优权重（%，2009 年 1 月-2011 年 12 月）

	能源	材料	消费	医药	金融
MinMax	20.64	24.54	14.15	2.51	38.16
DMinMax	9.52	34.46	7.69	7.45	40.88
MAD	12.19	18.98	15.91	7.77	45.15
MADD	13.44	18.60	15.94	8.47	43.55
Quadratic	13.33	19.56	14.93	7.59	44.59

资料来源：WIND，海通证券研究所

和沪深 300 指数中的行业分布类似，金融行业始终占据着最高的权重，而且在各模型之间的差异也不大。但从其他四个行业的权重来看，MinMax 类模型与其他类别有着显著的不同。比如，DMinMax 模型在材料行业上分配的权重就比其他模型都至少高出 10 个百分点。可见，不同的跟踪误差定义对行业权重的影响相当大，管理人或投资者在复制指数时，应当审慎选择一个与投资目标相匹配的模型。不过，从表 1 中也可以看到，MAD 与二次模型（Quadratic）有着十分相似的结果。一个合理的解释是，如果收益率服从正态分布，那么绝对偏差和与平方偏差和的最优解应当是一致的。而两者之间的细微差别也恰恰可能是收益率略微偏离正态分布的小小证据。

除了权重的比较，另一个值得关注的问题是，如果选择了与投资目标不匹配的模型，可能的风险或者说损失究竟有多大。下表列示的是利用不同模型得到的最优组合，在(7a)-(7d)以及二次跟踪误差这五个定义下，各自的目标函数值。对每一种目标函数的形式，具有最小值的组合在表中以红色高亮标识。

表 2 不同跟踪误差定义下的最优目标函数值（%，2009 年 1 月-2011 年 12 月）

组合	模型					下跌偏差的个数
	Quadratic	MinMax	DMinMax	MAD	MADD	
Quadratic	0.438	1.72	1.58	49.03	18.43	65
MinMax	0.538	1.62	1.59	60.31	23.92	66
DMinMax	0.546	2.13	1.03	63.19	25.73	74
MAD	0.441	1.73	1.56	48.59	18.20	67
MADD	0.444	1.88	1.51	48.75	18.08	66

资料来源：WIND，海通证券研究所

由于是样本内检验，一个很自然的结论是，每个组合在各自的跟踪误差定义下都是最优的。但是，从其他四个模型的目标函数值的对比中也能发现很多有趣的信息。例如，MAD 与 MADD 组合的二次跟踪误差与 Quadratic 模型非常接近。这一结果也与表 1 中，三者类似的组合权重吻合。但是，如果基金经理的管理目标是最小化绝对下跌偏差之和（MADD），那么将 Quadratic 组合替换成 MADD 组合之后，这一偏差和就将从 18.43% 下降至 18.08%。又如，当管理人关心的是三年之内的最大绝对下跌偏差(DMinMax)，那么持有下跌 DMinMax 组合所承担的最小“风险”为 1.03%，远低于 Quadratic 组合。

就样本内的结果而言，(7a)-(7d)定义的线性跟踪误差提供了与传统的二次模型完全不同的感受。其优势在于目标函数具有更直观的推断与解释，投资者很容易根据自身对风险的偏好来选择对应的优化模型。但是，这些模型在样本外的预测作用又是如何，样本内的最优结果是否能在样本外继续保持，这对投资者来说，意义更为重大。

3.2 样本外的简单评价

一种简单的样本外检验方法，是以上一节中依据样本内数据优化得到的权重直接作为 2012 年 1 月至 2014 年 4 月的行业配置，并始终保持不变。随后根据不同的定义，计算每一个组合在样本外的各个跟踪误差，具体结构与表 2 类似（见下表）。

表 3 不同跟踪误差定义下的最优目标函数值（%，2012 年 1 月-2014 年 4 月）

组合	模型					下跌偏差的个数
	Quadratic	MinMax	DMinMax	MAD	MADD	
Quadratic	0.275	1.02	1.02	28.57	13.30	61
MinMax	0.328	1.27	1.02	33.39	19.24	61
DMinMax	0.319	1.33	0.97	32.58	16.08	56
MAD	0.280	1.01	1.01	29.18	13.16	62
MADD	0.284	1.00	1.00	29.68	13.64	54

资料来源：WIND，海通证券研究所

与表 2 中最优组合对应最小的目标函数值不同，除了 Quadratic 和 DMinMax 组合在沿用样本内的权重之后，依然在各自的跟踪误差定义下保有对其他组合的优势以外，其他模型在样本内的最优性质并没有完全延续到样本外的检验中。一个可能的原因是，由于市场状态的变化，根据样本内数据得到的最优权重不再适合在样本外继续使用。

为了证实这一猜测，在样本内、外对权重进行一番比较。以 2012 年 1 月至 2014 年 4 月的收益率数据为基础，按照前文的方法计算 5 种跟踪误差定义下的最优权重。具体结果见下表，括号中是基于样本内数据（2009 年 1 月-2011 年 12 月）的权重配置。

表 4 不同跟踪误差模型的最优权重（%，2012 年 1 月-2014 年 4 月）

	能源	材料	消费	医药	金融
MinMax	11.28 (20.64)	26.46 (24.54)	19.66 (14.15)	1.80 (2.51)	40.80 (38.16)
DMinMax	12.12 (9.52)	13.71 (34.46)	30.08 (7.69)	0.94 (7.45)	43.15 (40.88)
MAD	13.53 (12.19)	22.13 (18.98)	12.08 (15.91)	7.89 (7.77)	44.37 (45.15)
MADD	6.25 (13.44)	23.82 (18.60)	12.81 (15.94)	9.87 (8.47)	47.26 (43.55)
Quadratic	13.75 (13.33)	21.76 (19.56)	12.32 (14.93)	8.34 (7.59)	43.83 (44.59)

资料来源：WIND，海通证券研究所

MAD 和 Quadratic 组合再次表现出很高的一致性，两者的权重变换都比较稳健。与此相反的是，MinMax 类模型的权重波动则相当剧烈。比如，DMinMax 组合在材料与消费这两个行业上，样本内、外的权重前后相差超过 20 个百分点。尽管该组合在表 3 的样本外检验中依然保持了最优性，但从实际层面来看，并不具备太强的可操作性。当然，以之前 3 年的优化结果来确定随后 3 年的权重并始终保持不变，这在变化莫测的证券市场上本身不是一个很科学的做法。因此，下文将以滚动的方式对模型的样本外表现做出进一步评估。

3.3 滚动时间窗口的样本外表现评价

以 2009 年 1 月至 2011 年 12 月间的行业与指数的收益率数据作为起始的样本内空间，4 周作为时间窗口向前滚动。每次根据样本内数据得到的最优权重在未来 4 周保持不变。下表给出的便是在这种计算方式下，5 个不同组合的样本外周收益序列的数字特征。其中二次跟踪误差和第一部分中的定义一致，为跟踪偏差的平方和。

表 5 每 4 周滚动的样本外收益特征 (%)

	最大正偏差	最大负偏差	二次跟踪误差	最大回撤
MinMax	1.37	1.03	0.227	-23.90
DMinMax	1.07	1.26	0.214	-28.41
MAD	0.95	1.07	0.132	-26.92
MADD	0.96	1.09	0.134	-25.89
Quadratic	0.88	1.06	0.127	-26.41

资料来源: WIND, 海通证券研究所

从表 5 中的对比结果来看, 以偏差平方和最小为优化目标的传统方式并没有表现出显著或一致的优势。同时, 如前文所述, 通过这种方式构建的组合也很难匹配管理者在投资过程中的实际目标。而(7a)-(7d)式所定义的线性跟踪误差模型却能有相当直观的解释。不仅如此, 在投资者较为关心的组合与基准指数的负偏差以及自身的最大回撤这两方面, MinMax 方法远远优于传统的二次模型。

为了进一步检验上述结论是否存在一定的偶然性, 下文将进行一系列敏感性测试, 目的在于验证线性跟踪误差模型的稳定性与实用性。首先保持起始的样本内数据不变, 只是将向前滚动的窗口长度调整为 8 周与 12 周。改变之后的结果在以下两表中列示。

表 6 每 8 周滚动的样本外周收益特征 (%)

	最大正偏差	最大负偏差	二次跟踪误差	最大回撤
MinMax	1.37	1.02	0.235	-25.02
DMinMax	1.15	1.26	0.227	-26.73
MAD	1.02	1.08	0.133	-27.09
MADD	1.03	1.09	0.135	-25.92
Quadratic	0.95	1.07	0.129	-26.60

资料来源: WIND, 海通证券研究所

表 7 每 12 周滚动的样本外周收益特征 (%)

	最大正偏差	最大负偏差	二次跟踪误差	最大回撤
MinMax	1.80	1.03	0.252	-24.76
DMinMax	1.15	1.23	0.208	-27.45
MAD	0.95	1.07	0.141	-27.12
MADD	0.96	1.09	0.142	-26.12
Quadratic	1.00	1.06	0.137	-26.44

资料来源: WIND, 海通证券研究所

与表 5 的结果一致, 不论滚动时间窗口有多长, Quadratic 组合在二次跟踪误差这个维度上的表现始终是最优的。而 MinMax 组合依旧拥有最小的绝对负偏差和最小的最大回撤, 并且在最大回撤这个指标上的优势十分明显。如果投资者关注的是组合与基准指数之间的负向偏差或是组合本身的最大回撤, 那么从本文的实证结果来看, MinMax 模型要优于传统的二次跟踪误差方法。

在上述 4 个收益特征中, 组合的最大回撤或许是管理人最为关心的。因为一旦控制不力, 即有可能导致产品遭遇清盘或自己的管理权被收回。因此, 下文单独就最大回撤这一指标, 对不同的跟踪误差模型在多种样本内区间和滚动窗口的组合间进行比较。

表 8 不同条件下最优组合的最大回撤比较 (%)

构建区间	滚动周期	MinMax	DMinMax	MAD	MADD	Quadratic
1 年	1 周	-38.03	-37.20	-39.21	-37.85	-37.96
	4 周	-39.15	-37.50	-39.51	-38.09	-38.00
	12 周	-34.61	-34.66	-33.88	-33.81	-33.91
2 年	4 周	-35.14	-32.19	-34.01	-33.96	-34.01
	8 周	-34.98	-33.53	-33.92	-33.74	-33.98
	12 周	-34.61	-34.66	-33.88	-33.81	-33.91
3 年	4 周	-23.90	-28.41	-26.92	-25.89	-26.41
	8 周	-25.02	-26.73	-27.09	-25.92	-26.60
	12 周	-24.76	-27.45	-27.12	-26.12	-26.44

资料来源：WIND，海通证券研究所

如果说，前文以三年为样本内区间的实证结果还不足以完全表明二次跟踪误差模型在控制组合最大回撤时的劣势，那么表 8 中的敏感性分析则为这一结论提供了更多有力的证据。在任何一种样本内区间和滚动周期的组合中，倘若以最大回撤作为评价标准，二次跟踪误差模型始终都不是最优的选择。

至此，本文已从多个角度论述了传统的二次跟踪误差模型在很多方面也许都不是最优的选择，而由(7a)-(7d)式定义的线性跟踪误差则是一类优秀的替代者。它不仅有效弥补了二次模型的目标函数对实际风险，尤其是下跌风险，难有直观解释的缺陷，而且在一些投资者极为关心的指标，如最大负偏差和最大回撤上具有显著且稳定的优势。

4. 总结与讨论

在传统的指数跟踪或复制理论中，跟踪误差通常被定义为投资组合与基准指数收益之间偏差的平方和。由此得到的最优权重尽管有着诸多有趣且优秀的性质，但一个很大的问题是，需要优化的目标函数很难获得直观的解释。为此，本文从管理人实际的操作层面出发，引入了四类线性跟踪误差模型，它们的共同点是只最小化组合与基准指数收益率之间的绝对偏差。

- (1) MinMax 模型，最小化组合与基准收益之间的最大绝对偏差；
- (2) 下跌 MinMax 模型，最小化最大负偏差；
- (3) 平均绝对偏差模型，最小化绝对偏差之和；
- (4) 平均绝对下跌偏差模型，最小化负偏差绝对值之和。

简单的线性规划方法可以被方便地用来获得模型(1)-(4)的最优解。在此基础上，本文采用华夏基金发行的 5 个行业 ETF 所对应的指数来完成对沪深 300 指数的跟踪与复制。目的是考察不同的跟踪误差定义对投资组合最终的表现有何影响。实证表明，传统的二次模型并没有体现出显著的优势。相反，在投资者关注的一些指标，比如最大负向偏差和组合的最大回撤上，更是落后于 MinMax 模型。考虑到目标函数的直观性以及与实际管理过程中的关联程度，本文介绍的线性跟踪误差模型或许为指数基金经理提供了更丰富的选择。

(实习生马羽童对本文亦有贡献)

信息披露

分析师声明

冯佳睿：金融工程

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

法律声明

本报告仅供海通证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，海通证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经海通证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络海通证券研究所并获得许可，并需注明出处为海通证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，海通证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

海通证券股份有限公司研究所

路 颖 所长
(021) 23219403 luying@htsec.com

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

姜 超 副所长
(021) 23212042 Jc9001@htsec.com

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

宏观经济研究团队

姜 超(021)23212042 jc9001@htsec.com
陈 勇(021)23219800 cy8296@htsec.com
高 远(021)23219669 gaoy@htsec.com
周 霞(021)23219807 zx6701@htsec.com
联系人
顾潇潇(021)23219394 gxx8737@htsec.com

固定收益研究团队

姜 超(021)23212042 jc9001@htsec.com
李 宁(021)23219431 lin@htsec.com

金融工程研究团队

吴先兴(021)23219449 wuxx@htsec.com
丁鲁明(021)23219068 dinglm@htsec.com
郑雅斌(021)23219395 zhengyb@htsec.com
冯佳睿(021)23219732 fengjr@htsec.com
朱剑涛(021)23219745 zhujt@htsec.com
杨 勇(021)23219945 yy8314@htsec.com
张欣慰(021)23219370 zxw6607@htsec.com
曾逸名(021)23219773 zym6586@htsec.com
联系人
杜 灵(021)23219760 dg9378@htsec.com
纪锡凯(021)23219948 jxl8404@htsec.com

金融产品研究团队

单开佳(021)23219448 shankj@htsec.com
倪韵婷(021)23219419 niyt@htsec.com
罗 震(021)23219326 luozh@htsec.com
唐洋运(021)23219004 tangyy@htsec.com
孙志远(021)23219443 szy7856@htsec.com
陈 亮(021)23219914 cl7884@htsec.com
陈 瑶(021)23219645 chenyaoyao@htsec.com
伍彦妮(021)23219774 wyn6254@htsec.com
桑柳玉(021)23219686 sly6635@htsec.com
陈韵骅(021)23219444 cyc6613@htsec.com
田本俊(021)23212001 tbj8936@htsec.com
联系人
冯 力(021)23219819 fl9584@htsec.com

策略研究团队

荀玉根(021)23219658 xyg6052@htsec.com
陈瑞明(021)23219197 chenrm@htsec.com
汤 慧(021)23219733 tangh@htsec.com
王 旭(021)23219396 wx5937@htsec.com
李 珂(021)23219821 lk6604@htsec.com

中小市值团队

邱春城(021)23219413 qiucc@htsec.com
钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com
何继红(021)23219674 hejh@htsec.com
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com

政策研究团队

李明亮(021)23219434 lml@htsec.com
陈久红(021)23219393 chenjiuhong@htsec.com
吴一萍(021)23219387 wuyiping@htsec.com
联系人
朱 蕾(021)23219946 zl8316@htsec.com
周洪荣(021)23219953 zhr8381@htsec.com

批发和零售贸易行业

路 颖(021)23219403 luying@htsec.com
汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com
潘 鹤(021)23219423 panh@htsec.com
李宏科(021)23219671 lkh6064@htsec.com

互联网及传媒行业

白 洋(021)23219646 baiyang@htsec.com
薛婷婷(021)23219775 xtt6218@htsec.com

石油化工行业

邓 勇(021)23219404 dengyong@htsec.com
王晓林(021)23219812 wxl6666@htsec.com

机械行业

龙 华(021)23219411 longh@htsec.com
熊哲颖(021)23219407 xzy5559@htsec.com
联系人
黄 威(021)23219963 hw8478@htsec.com

公用事业

陆凤鸣(021)23219415 lufm@htsec.com
汤砚卿(021)23219768 tyq6066@htsec.com

非银行金融行业

丁文韬(021)23219944 dwt8223@htsec.com
李 欣(010)58067936 lx8867@htsec.com
联系人
吴绪越(021)23219947 wxy8318@htsec.com

钢铁行业

刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com

建筑工程行业

赵 健(021)23219472 zhaoj@htsec.com
张显宁(021)23219813 zxn6700@htsec.com

医药行业

周 锐(0755)82780398 zr9459@htsec.com
余文心(0755)82780398 ywx9460@htsec.com
刘 宇(021)23219608 liuy4986@htsec.com
江 琦(021)23219685 jq9458@htsec.com
王 威(0755)82780398 ww9461@htsec.com
郑 琴(021)23219808 zq6670@htsec.com

农林牧渔行业

丁 频(021)23219405 dingpin@htsec.com
夏 木(021)23219748 xiam@htsec.com

银行业

刘 瑞(021)23219635 lr6185@htsec.com
林媛媛(0755)23962186 lyy9184@htsec.com

房地产业

涂力磊(021)23219747 tl5535@htsec.com
谢 盐(021)23219436 xiey@htsec.com
贾亚童(021)23219421 jiayt@htsec.com

基础化工行业		有色金属行业		计算机行业	
曹小飞(021)23219267	caoxf@htsec.com	钟 奇(021)23219962	zq8487@htsec.com	陈美凤(021)23219409	chenmf@htsec.com
张 瑞(021)23219634	zr6056@htsec.com	施 毅(021)23219480	sy8486@htsec.com	蒋 科(021)23219474	jiangk@htsec.com
联系人		刘 博(021)23219401	liub5226@htsec.com	联系人	
朱 睿(021)23219957	zr8353@htsec.com			王秀钢(010)58067934	wxg8866@htsec.com
				安永平(021)23219950	ayp8320@htsec.com
社会服务业		交通运输行业		家电行业	
林周勇(021)23219389	lzy6050@htsec.com	黄金香(021)23212081	hxx9114@htsec.com	陈子仪(021)23219244	chenzy@htsec.com
		虞 楠(021)23219382	yun@htsec.com	联系人	
		姜 明(021)23212111	jm9176@htsec.com	宋 伟(021)23219949	sw8317@htsec.com
通信行业		汽车行业		电力设备及新能源行业	
徐 力(010)58067940	xl9312@htsec.com	陈鹏辉(021)23219814	cph6819@htsec.com	张 浩(021)23219383	zhangh@htsec.com
侯云哲(021)23219815	hyz6671@htsec.com			牛 品(021)23219390	np6307@htsec.com
				陈日华(021)23219716	crh9585@htsec.com
				房 青(021)23219692	fangq@htsec.com
				徐柏乔(021)23219171	xbq6583@htsec.com
食品饮料行业		造纸轻工行业		纺织服装行业	
闻宏伟(010)58067941	whw9587@htsec.com	徐 琳 (021)23219767	xl6048@htsec.com	焦 娟(021)23219356	jj9604@htsec.com
马浩博 (021)23219822	mhb6614@htsec.com				
煤炭行业		建筑建材行业			
朱洪波(021)23219438	zhb6065@htsec.com	周 煜(021)23219972	zy9445@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 董事副总经理
(021)23219381
hzh@htsec.com

深广地区销售团队

蔡铁清 (0755)82775962 ctq5979@htsec.com
刘晶晶 (0755)83255933 liujj4900@htsec.com
辜丽娟 (0755)83253022 gulj@htsec.com
高艳娟 (0755)83254133 gyj6435@htsec.com
伏财勇 (0755)23607963 fcy7498@htsec.com
邓 欣 (0755)23607962 dx7453@htsec.com

上海地区销售团队

贺振华 (021)23219381 hzh@htsec.com
姜 洋 (021)23219442 jy7911@htsec.com
高 溱 (021)23219386 gaoqin@htsec.com
季唯佳 (021)23219384 jiwj@htsec.com
胡雪梅 (021)23219385 huxm@htsec.com
黄 毓 (021)23219410 huangyu@htsec.com
朱 健 (021)23219592 zhuj@htsec.com
黄 慧 (021)23212071 hh9071@htsec.com
卢 倩 (021)23219373 lq7843@htsec.com
孙 明 (021)23219990 sm8476@htsec.com
孟德伟 (021)23219989 mdw8578@htsec.com

北京地区销售团队

赵 春 (010)58067977 zhc@htsec.com
郭文君 (010)58067996 gwj8014@htsec.com
隋 巍 (010)58067944 sw7437@htsec.com
江 虹 (010)58067988 jh8662@htsec.com
杨 帅 (010)58067929 ys8979@htsec.com
张 楠 (010)58067935 zn7461@htsec.com
许 诺 (010)58067931 xn9554@htsec.com

海通证券股份有限公司研究所

地址：上海市黄浦区广东路 689 号海通证券大厦 13 楼
电话：(021)23219000
传真：(021)23219392
网址：www.htsec.com