

相关研究

《量化宏观策略分析（一）——中国企业的税收负担及其对上市公司投资价值的影 响》 2018.09.16

《量化研究新思维（十二）——基于横截面和时间序列指标的因子择时》 2018.09.16

《FICC 系列研究之十一——揭开“逆周期因子”的神秘面纱》 2018.09.12

选股因子系列研究（三十八）——因子敞口上限对优化组合的影响

投资要点:

- 多因子模型通常由收益预测和风险控制两部分组成，风险模型中的限制条件可选种类多，常见的有跟踪误差、风险因子敞口、个股权重、行业、风格等，投资者通常根据自身的收益风险需求选择特定的限制条件。本文主要考察因子敞口上限的设定对优化组合的影响。
- 在风险控制模型中，因子敞口上限的设置会同时影响优化组合的收益和风险。上限越大，组合超额收益越高；同时回撤和跟踪误差也越大。组合收益风险比的大小，则取决于收益和风险指标的相对增幅。敞口上限对不同标的指数优化组合超额收益的影响存在差异，敞口上限增加，沪深 300 优化组合超额收益增幅相对较小，而中证 500 优化组合超额收益增幅则相对较大。
- 沪深 300 指数和中证 500 指数特征的不同，使得增加因子敞口上限对优化组合超额收益的影响不同。在风险控制组合的构建过程中，最终得到的组合在各个因子上的暴露并不一定会达到预先设定的敞口上限。而决定超额收益的是组合的实际暴露，而非预先设定的敞口上限。从这个角度来看，由于沪深 300 指数行业市值分布较为集中，为满足行业中性的限制，即使增加因子敞口上限，优化组合在很多因子上的暴露也并不一定增加，因此超额收益增幅有限。而对于中证 500 指数，行业市值分布和个股数分布无明显差异，行业中性对优化组合约束性相对较小。敞口上限增加，优化组合在很多因子上的实际暴露均相应增加，因此超额收益增幅相对较大。
- 有效因子种类越多，每个因子对组合收益的相对贡献越小，最终得到的优化组合实际达到的敞口也相对更低。因此当有效因子数相对较少时，降低敞口上限会大比例减少优化组合的收益；而当有效因子逐渐增加时，降低敞口上限对优化组合超额收益的影响则相对较小。
- 滚动确定因子敞口上限。预先设定一个相对较大的因子敞口上限，考察过去一段时间在该上限下的优化组合实际达到的敞口，将此实际敞口的平均水平作为最新一期敞口上限的设定值。这一滚动设定敞口上限的方法灵活性较高，且更为合理，在不同收益率预测模型下都能获得一个相对较优的收益表现。
- 风险提示：有效因子变动风险，风险因子遗漏风险，优化模型失效风险。

分析师:冯佳睿

Tel:(021)23219732

Email:fengjr@htsec.com

证书:S0850512080006

分析师:罗蕾

Tel:(021)23219984

Email:ll9773@htsec.com

证书:S0850516080002

目 录

1. 不同因子敞口下，沪深 300 和中证 500 优化组合的表现	5
2. 在有效因子体系下，组合实际暴露越大，收益增幅越大	6
2.1 优化组合不一定达到预先设定的敞口上限	6
2.2 组合的收益取决于实际达到的敞口，而非预先设定的敞口上限	7
3. 影响优化组合是否会达到因子敞口上限的因素	7
3.1 标的指数特征	7
3.2 有效因子数	8
4. 滚动确定敞口上限	9
4.1 以前期平均实际暴露作为最新一期敞口上限	9
4.2 不同收益率预测模型下的效果	12
5. 总结	12
6. 风险提示	13

图目录

图 1	因子敞口上限对沪深 300 优化组合影响	5
图 2	因子敞口上限对中证 500 优化组合影响	5
图 3	不同敞口上限下，增强组合的收益回撤比	6
图 4	不同敞口上限下，增强组合的信息比	6
图 5	在 0.5 的敞口限制下，沪深 300 和中证 500 增强组合的平均实际暴露	6
图 6	不同敞口上限下，优化组合的平均实际暴露	7
图 7	不同敞口上限下，达到敞口上限的因子数占比	7
图 8	沪深 300 指数行业分布 (%)	8
图 9	中证 500 指数行业分布 (%)	8
图 10	在 1 的敞口上限下，不同收益率预测模型的中证 500 增强组合实际达到的敞口	9
图 11	不同标的指数下，优化组合实际达到的敞口均值	10
图 12	沪深 300 增强组合相对净值走势	11
图 13	沪深 300 优化组合持仓个股数	11
图 14	沪深 300 优化组合中属于指数成分股的个数和市值占比	11
图 15	中证 500 增强组合相对净值走势	11
图 16	中证 500 增强组合持仓个股数	12
图 17	中证 500 增强组合中属于指数成分股的个数和市值占比	12

表目录

表 1	滚动设定敞口下，指数增强组合的超额收益表现（2011.01-2018.07）	10
表 2	滚动设定敞口下，指数增强组合的分年度超额收益表现.....	10
表 3	在 9 因子模型下，滚动敞口上限的优化组合超额收益表现.....	12

多因子模型通常由收益预测和风险控制两部分组成，风险模型中的限制条件可选种类多，常见的有跟踪误差、风险敞口、个股权重、行业、风格等，投资者通常根据自身的收益风险需求选择特定的限制条件。本文主要考察因子敞口的设定对风险控制组合的影响。需要注意的是，本文提及的风险控制模型中的因子敞口，是与收益率预测模型相对应的因子敞口；其他一些风险因子，如宏观敏感性等，不在本文考虑范围内。

1. 不同因子敞口下，沪深 300 和中证 500 优化组合的表现

本文考察的标的是通过如下优化问题求解得出的组合：

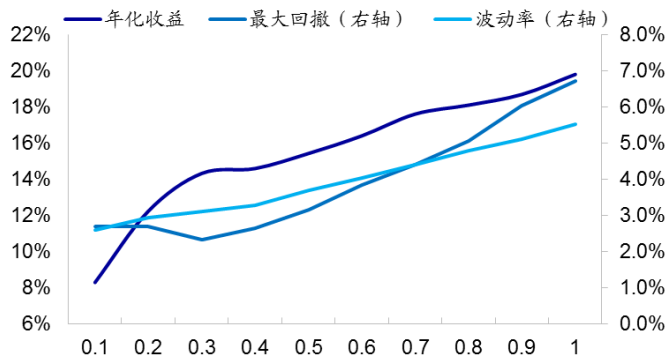
$$\begin{aligned} \max_w & w' * r \\ \text{s.t. } & |(w - w_b)' * f| \leq f_{ub} \\ & w' * \mathbf{1} = 1 \\ & (w - w_b)' * I_{i \in D} = 0 \\ & w \leq w_{ub} \\ & w \geq w_{lb} \end{aligned}$$

其中， w 为股票在组合中的权重向量， w_b 为股票在基准指数上的权重， r 为股票预期收益率， f 为股票在各个因子上的暴露矩阵， f_{ub} 为设定的因子敞口上限， w_{ub} 为个股权重上限， w_{lb} 为个股权重下限。 $I_{i \in D}$ 是示性变量，当股票 i 属于行业 D 时，该变量为 1，否则为 0。本文探讨的主要是 f_{ub} ，即因子敞口上限对增强组合的影响。下文中，我们将以沪深 300 指数为基准，按照上述优化问题得出的组合称为沪深 300 优化组合；将以中证 500 指数为基准得到的组合称为中证 500 优化组合。

长期来看，若收益预测模型是有效的，则上限越大，组合所能达到的超额收益越高；但同时模型也会出现短期失效，几乎不存在一直有效的因子和模型，因此上限越大，在模型失效时产生的回撤和风险也越大。在下文中，我们将优化问题中预先设定的 f_{ub} ，称为**敞口上限**；而将最终得到的优化组合在各个因子上的暴露称之为**实际敞口**。

将因子敞口上限从 0.1 逐渐增加至 1，图 1 和图 2 分别展示了不同敞口上限下，沪深 300 优化组合、中证 500 优化组合的收益风险表现。整体来看，随着风险敞口上限增大，组合所能达到的超额收益越高，但同时跟踪误差（波动率）和最大回撤也越大。对于沪深 300 优化组合而言，当敞口上限为 0.1 时，组合年化超额收益为 8.29%，相应的最大回撤为 2.70%；而当敞口上限为 1 时，组合年化超额收益 19.80%，相应的最大回撤也增加至 6.72%。

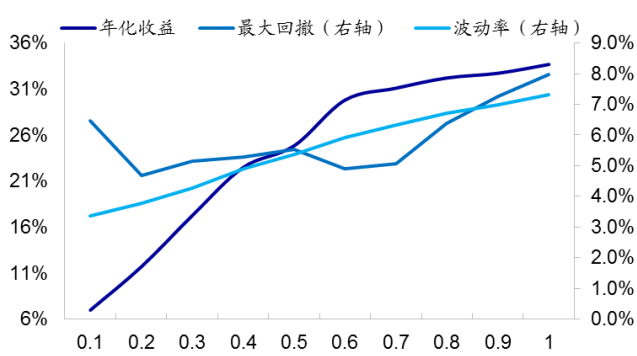
图1 因子敞口上限对沪深 300 优化组合影响



资料来源：Wind，海通证券研究所

注：该图的收益表现指标均为组合相对于沪深 300 指数的表现。

图2 因子敞口上限对中证 500 优化组合影响



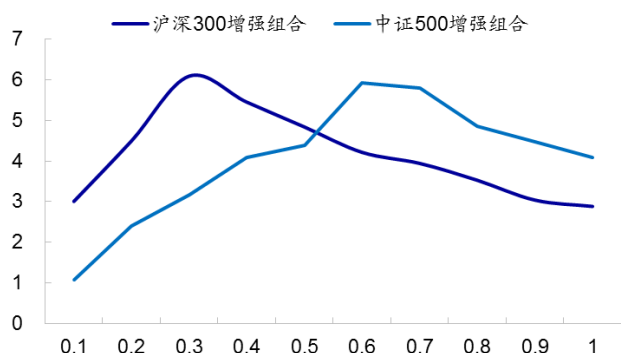
资料来源：Wind，海通证券研究所

注：该图的收益表现指标均为组合相对于中证 500 指数的表现。

图 3 和图 4 分别展示了不同敞口上限下，优化组合的收益回撤比和信息比情况。结果显示，随着敞口上限逐渐增加，组合收益回撤比和信息比呈现先上升后下降趋势。表

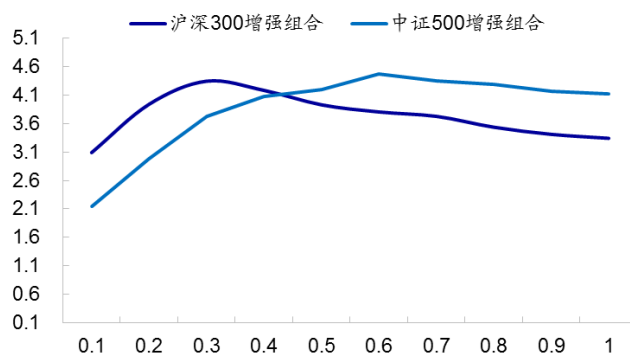
明当敞口上限较小时，增加上限会大幅增加组合收益，而对组合风险影响相对较小。

图3 不同敞口上限下，增强组合的收益回撤比



资料来源: Wind, 海通证券研究所

图4 不同敞口上限下，增强组合的信息比



资料来源: Wind, 海通证券研究所

从影响程度来看，敞口上限对中证 500 指数优化组合超额收益的影响更为明显。上限由 0.1 增加至 1 时，超额收益由 6.94% 增加至 33.81%，增加了 3.87 倍。而对于沪深 300 指数增强组合，当上限由 0.1 增加至 1 时，超额收益由 8.29% 增加至 19.80%，增加了 1.39 倍。

从最优参数来看，当敞口上限为 0.3 时，沪深 300 增强组合收益风险表现最优。年化超额 14.32%，最大回撤 2.33%，波动率 3.10%，相应的收益回撤比和信息比例分别为 6.15 和 4.31。对于中证 500 指数增强组合，当敞口上限设为 0.6 时，组合收益表现最优，年化超额 29.45%，最大回撤 4.93%，相应的收益回撤比和信息比分别为 5.98 和 4.43。

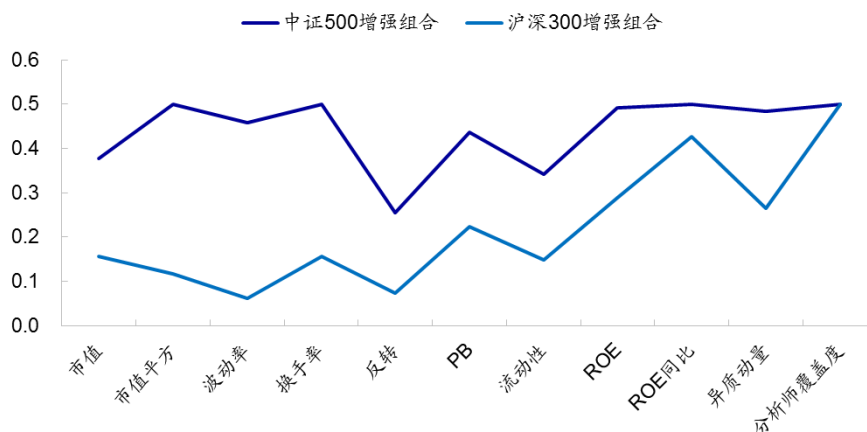
总结来看，随着设定的敞口上限逐渐增加，优化组合可获得的超额收益逐渐增加，但同时最大回撤和波动率也相应增加。从收益风险比来看，适合不同标的指数增强组合的敞口上限存在差异。

2. 在有效因子体系下，组合实际暴露越大，收益增幅越大

2.1 优化组合不一定达到预先设定的敞口上限

在同样的敞口限制下，沪深 300 优化组合在很多因子上的暴露都未达到上限，而中证 500 优化组合在绝大部分因子上都达到上限。下图展示了在 0.5 的敞口上限下，2017.08-2018.07 期间优化组合在各个因子上的平均实际敞口。

图5 在 0.5 的敞口限制下，沪深 300 和中证 500 增强组合的平均实际暴露



资料来源: Wind, 海通证券研究所

结果显示，对于中证 500 优化组合，除反转因子的实际敞口在 0.3 左右外，其余因

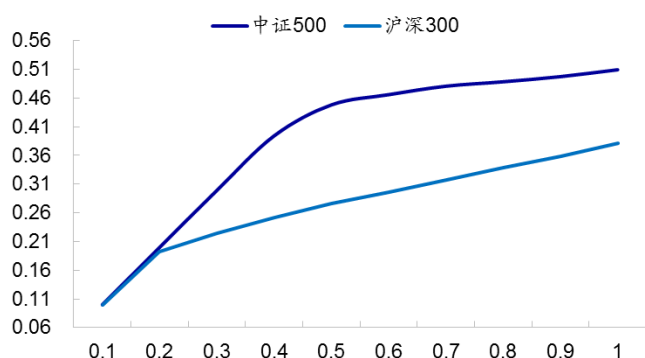
子的实际敞口都接近于 0.5，所有因子的平均实际敞口为 0.44，接近于预先设定的上限 0.5。而沪深 300 优化组合，除 ROE 同比和分析师覆盖度因子的实际敞口超过 0.3 以外，其余因子的实际暴露都在 0.3 以下，所有因子的平均实际暴露仅为 0.26，远低于预先设定的上限 0.5。优化组合不一定会达到预先设定的敞口上限。

2.2 组合的收益取决于实际达到的敞口，而非预先设定的敞口上限

增加敞口上限，是否能大幅增加优化组合的超额收益，在一定程度上取决于最终得到的优化组合的实际敞口。若增加上限时，实际达到上限的因子数少，平均实际敞口低，则收益增加空间有限。

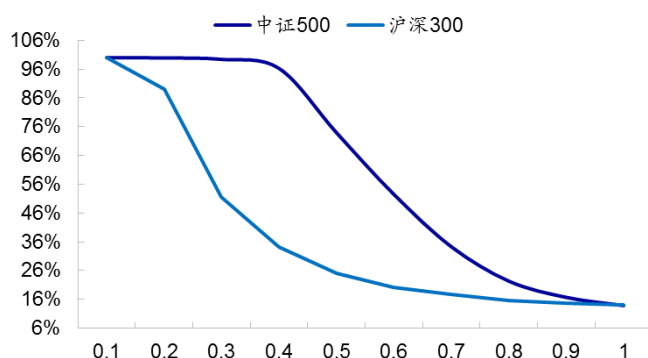
由前一节的分析可知，随着敞口上限逐渐增加，中证 500 优化组合超额收益大幅增加，而沪深 300 增强组合收益增加的速度则相对较为缓慢。这一区别从优化组合实际达到的敞口对比中即可看出。图 6 和图 7 分别展示了沪深 300 和中证 500 优化组合的实际敞口，以及达到敞口上限的因子数占比。

图6 不同敞口上限下，优化组合的平均实际暴露



资料来源：Wind，海通证券研究所

图7 不同敞口上限下，达到敞口上限的因子数占比



资料来源：Wind，海通证券研究所

结果显示，随着敞口上限逐渐增加，中证 500 优化组合的实际敞口远高于沪深 300 优化组合。特别地，在 0.1-0.5 的范围内，中证 500 优化组合实际暴露增加的速度最快；对比前文组合超额收益与敞口上限的关系图可发现，这一区间也是中证 500 优化组合超额收益增加幅度最大的区间。

对于沪深 300 指数优化组合，当敞口上限大于 0.2 时，实际达到敞口上限的因子数已少于 50%。随着敞口上限增加，优化组合的实际暴露仅缓慢增加，因此优化组合的收益增幅远小于中证 500 指数优化组合。

总结来看，在风险控制组合的构建过程中，最终得到的组合在各个因子上的暴露并不一定会达到预先设定的敞口上限；而决定超额收益的是组合的实际敞口，而非预先设定的敞口上限。

在敞口上限较低时，沪深 300 指数优化组合的实际敞口已远低于敞口上限，因此增加上限对沪深 300 指数优化组合收益的影响相对较小。而在一个相对较大的敞口上限区间内，增加上限时，中证 500 指数优化组合的实际敞口增幅大，因此增加上限对中证 500 指数优化组合收益的影响相对较大。

3. 影响优化组合是否会达到因子敞口上限的因素

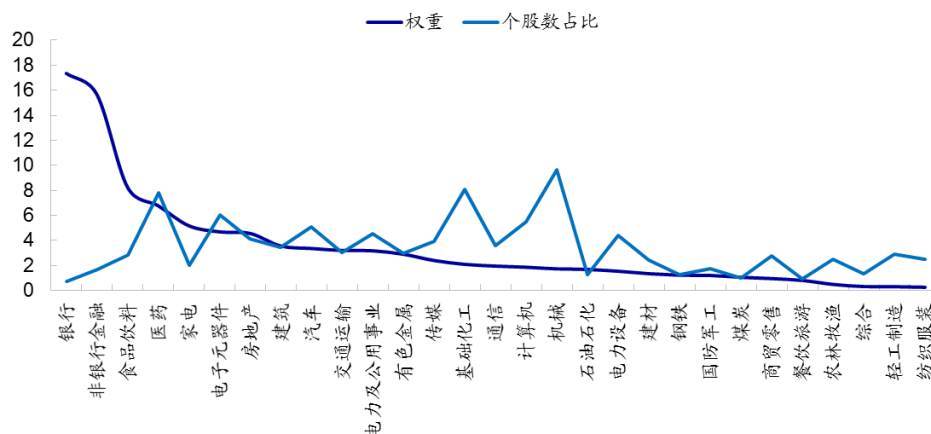
3.1 标的指数特征

如前所述，随着敞口上限逐渐增大，不同标的指数的优化组合实际达到的暴露存在较大差异。在 0.5 的敞口上限下，中证 500 增强组合在大部分因子上的实际暴露均达到上限，而沪深 300 指数增强组合仅在少部分因子上的暴露达到上限。造成两者差异的原因主要在于，我们的优化限制条件中，除有因子敞口上限外，还设置了行业中性。

对比沪深 300 指数和中证 500 指数的行业分布可发现，前者相对较为集中，银行和非金融行业市值占比 33%（以 2018 年 7 月底的数据为例），但这两个行业的个股数仅有 86 个，占比 2.43%。换言之，对于沪深 300 增强组合，需在 2.4% 的股票中选出市值占比 33% 的股票，行业中性对组合的约束性大。为满足行业中性的限制，沪深 300 增强组合在很多因子上的敞口都未达到上限。

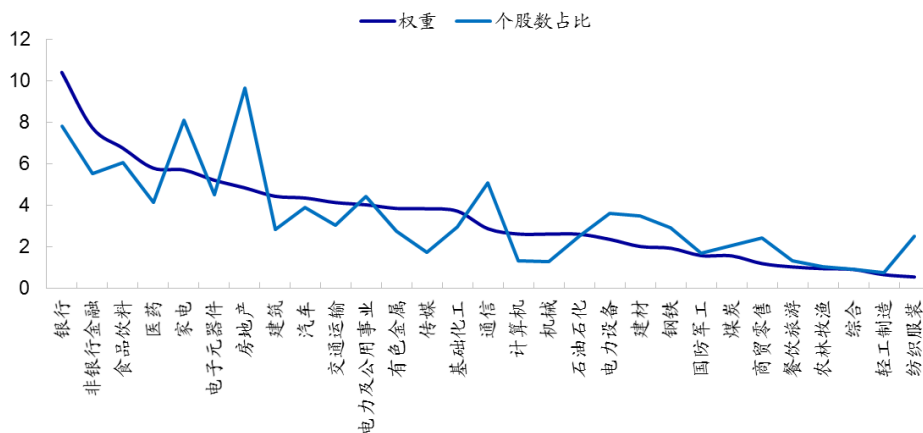
而对于中证 500 指数，行业市值占比和股票个数占比无明显差异，行业中性对组合的约束性相对较小。因此，在一定范围内，优化组合在很多因子上的暴露都可达到上限，以最大化组合收益。

图8 沪深 300 指数行业分布 (%)



资料来源：Wind，海通证券研究所

图9 中证 500 指数行业分布 (%)



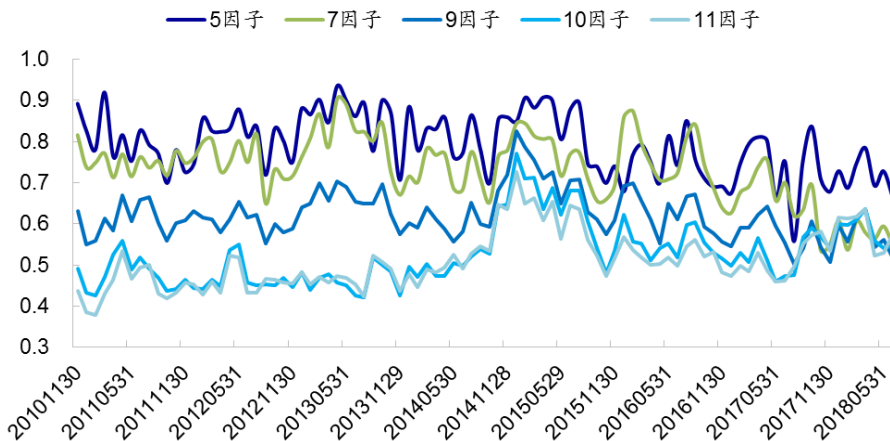
资料来源：Wind，海通证券研究所

3.2 有效因子数

有效因子类型越多，每个因子对组合收益的相对贡献越小，最终得到的优化组合实际达到的敞口也相对更低。

以中证 500 优化组合为例，下图展示了包含不同因子数目的收益率预测模型下，在相同的限制条件下，优化组合最终达到的平均实际暴露序列。其中，“5 因子”是指收益率预测模型包含了市值、非线性市值、反转、换手率、波动率 5 个因子；“7 因子”是指除上述 5 因子外，还包含估值、流动性；“9 因子”是指除上述 7 因子外，还包含盈利、盈利增长；“10 因子”是指除上述 9 因子外，还包含分析师覆盖度；“11 因子”是指除上述 10 因子外，还包含异质动量因子。

图10 在1的敞口上下下，不同收益率预测模型的中证500增强组合实际达到的敞口



资料来源：Wind，海通证券研究所

图形结果显示，“5因子”模型实际敞口最高，平均达到的实际敞口为0.79，优化组合在大部分因子上的暴露均达到设定的敞口上限1。“11因子”模型实际敞口最低，平均为0.51。有效因子数量越多，优化组合实际达到的敞口越低，与前文分析结果一致。

总结来看，标的指数特征、有效因子数等，都会影响优化组合的实际暴露。从标的指数特征来看，沪深300指数行业市值分布较为集中，为满足行业中性限制，在一个相对较低的敞口上限下，沪深300增强组合在很多因子上的暴露已未达上限。而中证500指数行业分布较为分散，行业中性对组合的约束性较小，因此组合在很多因子上的暴露都可达到上限，以最大化组合预期收益。此外，有效因子种类越多，每个因子对组合收益的相对贡献较小，最终得到的优化组合实际达到的敞口也相对更低。

4. 滚动确定敞口上限

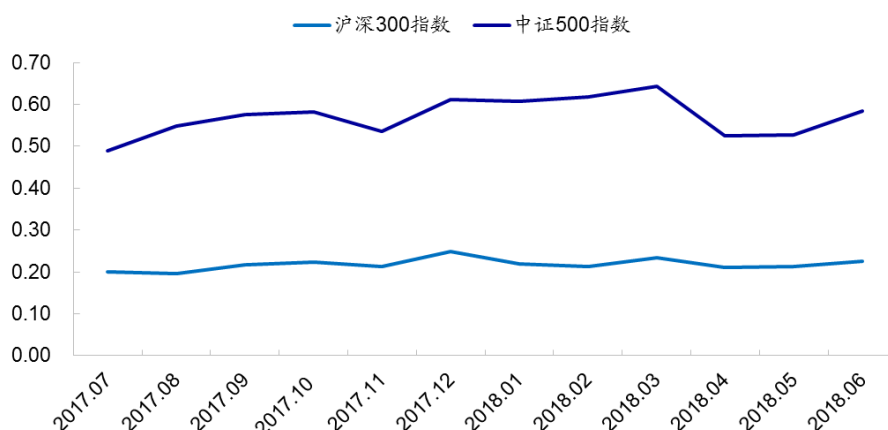
如前所述，标的指数特征不同，其对应的优化组合所适合的敞口上限会有所差异；有效因子的数量也会影响敞口上限的选择。因此对于不同的模型、不同标的指数的增强组合，都选用相同的敞口上限并不合适。但采用历史最优敞口，则存在过拟合的可能，未来表现并不一定好。本节考察一种不涉及未来数据的、滚动确定敞口上限的方法。

4.1 以前期平均实际暴露作为最新一期敞口上限

由前文可知，预先设定的敞口上限并不一定是最终优化组合达到的敞口；也就是随着敞口上限设定增加，实际敞口并不一定大幅增大。因此，我们可考察过去一段时间，在一个相对较大的敞口上限下，优化组合的实际敞口，将此实际敞口的平均水平（或中位数）作为最新一期敞口上限的设定值。

以设定2018年7月底的敞口上限为例，我们先预先设定一个相对较大的敞口上限如1，然后考察在此上限下，前1年（即2017.07-2018.06）优化组合在各个因子上的实际暴露均值（下图）。结果显示，组合实际达到的敞口随时间变动小，且中证500指数实际达到的敞口均高于沪深300指数，与前文的最优参数特征一致。将这1年间的实际敞口等权平均，即为2018年7月应设定的敞口上限。

图11 不同标的指数下，优化组合实际达到的敞口均值



资料来源：Wind，海通证券研究所

下表展示了按照如上滚动确定敞口上限方法获得的增强组合，相对于基准指数的超额收益表现。其中，“前期敞口均值”是指，最新一期的敞口上限是前1年实际敞口的均值；“前期敞口中位数”是指，最新一期的敞口上限是前1年实际敞口中位数。整体来看，无论是按照前期敞口均值还是中位数来确定敞口上限，最终得到的优化组合表现均不会太差，虽然收益风险比略低于前文中的最优参数，但在0.1-1之间10档敞口上限中，排名靠前，在前3左右。

表1 滚动设定敞口下，指数增强组合的超额收益表现（2011.01-2018.07）

中证500增强组合						
	年化超额	最大回撤	波动率	信息比	收益回撤比	月胜率
实际敞口均值	26.28%	4.96%	5.70%	4.18	5.30	86.96%
实际敞口中位数	24.34%	5.73%	5.38%	4.13	4.25	86.96%
沪深300增强组合						
	年化超额	最大回撤	波动率	信息比	收益回撤比	月胜率
实际敞口均值	14.84%	2.88%	3.38%	4.09	5.16	81.52%
实际敞口中位数	14.18%	2.44%	3.08%	4.30	5.81	81.52%

资料来源：Wind，海通证券研究所

表2 滚动设定敞口下，指数增强组合的分年度超额收益表现

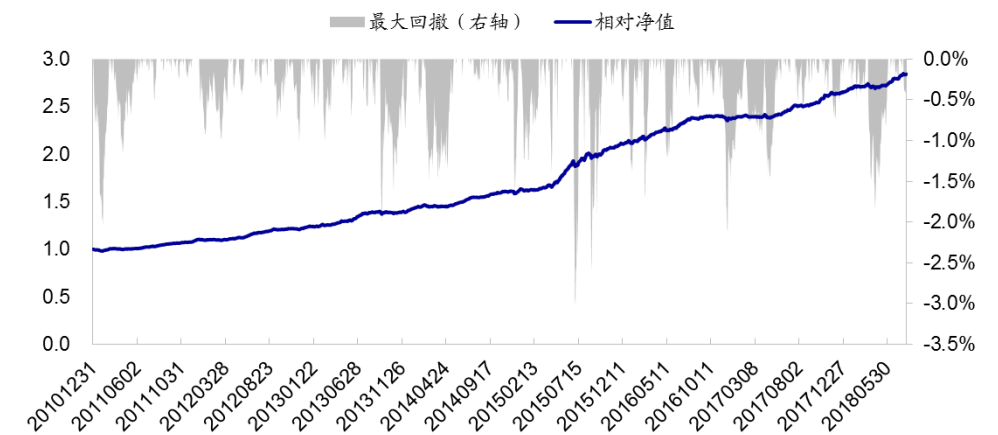
	沪深300增强组合				中证500增强组合			
	收益率	最大回撤	信息比例	月胜率	收益率	最大回撤	信息比例	月胜率
2011	7.50%	1.98%	4.04	83.33%	13.94%	2.55%	4.92	83.33%
2012	13.41%	0.95%	5.06	75.00%	19.03%	1.38%	4.80	83.33%
2013	14.10%	2.16%	4.09	83.33%	31.67%	3.77%	4.52	100.00%
2014	21.91%	1.99%	4.30	91.67%	20.65%	3.57%	2.89	83.33%
2015	32.95%	2.88%	5.12	83.33%	88.65%	4.96%	4.93	75.00%
2016	10.14%	2.22%	3.13	83.33%	25.34%	2.39%	5.26	100.00%
2017	13.71%	1.42%	4.15	75.00%	16.17%	2.48%	4.30	83.33%
2018.07	6.17%	1.78%	4.22	71.43%	11.61%	2.71%	4.05	85.71%

资料来源：Wind，海通证券研究所

按照前期实际敞口均值来确定敞口上限的沪深300优化组合年化超额14.84%，相应的年化波动率为3.38%，信息比和收益回撤比分别为4.09和5.16。从时间序列角度来看，增强组合在81.5%的月份均跑赢基准指数；分年度来看，组合在大部分年份的超额收益均在10%以上。从持仓个股数来看，每期大概选择80-90只股票，其中60只左右属于沪深300指数成分股，个数占比71.2%。由于沪深300指数成分股以外的股票大

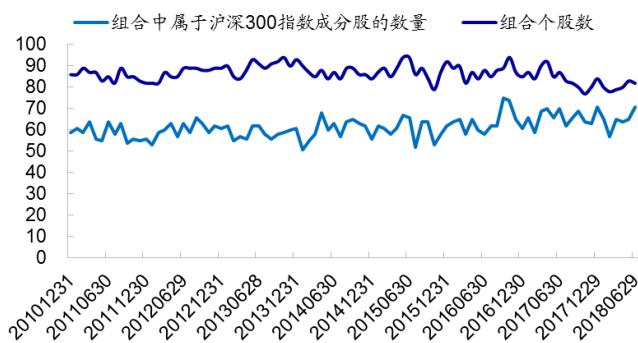
部分市值均小于成分股内股票，因此成分股内的个股市值占比高于个股数占比，为 81.6%。

图12 沪深 300 增强组合相对净值走势



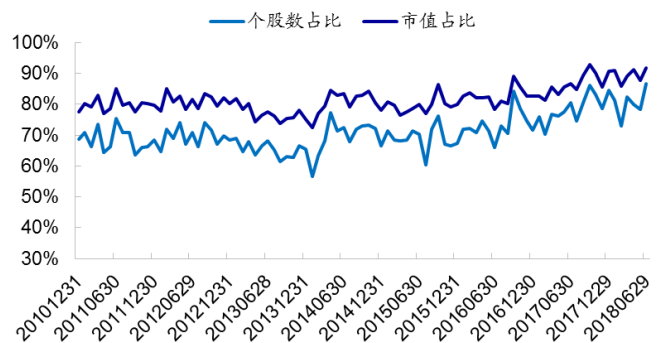
资料来源：Wind，海通证券研究所

图13 沪深 300 优化组合持仓个股数



资料来源：Wind，海通证券研究所

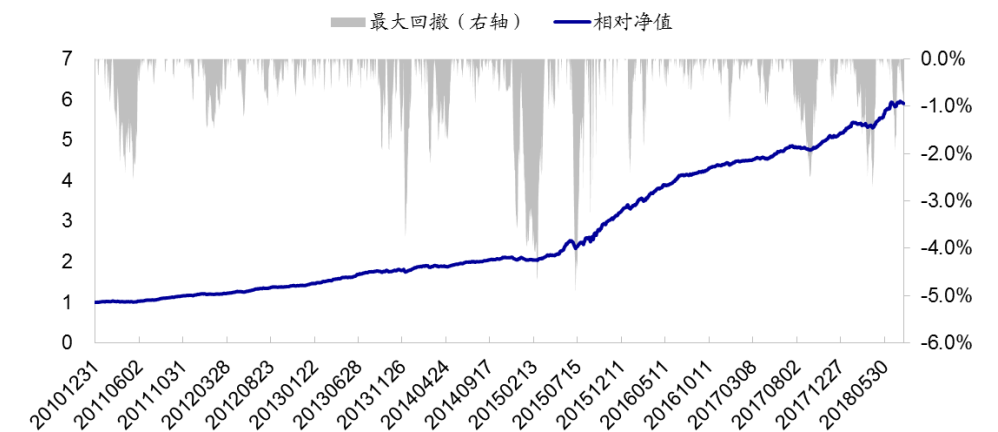
图14 沪深 300 优化组合中属于指数成分股的个数和市值占比



资料来源：Wind，海通证券研究所

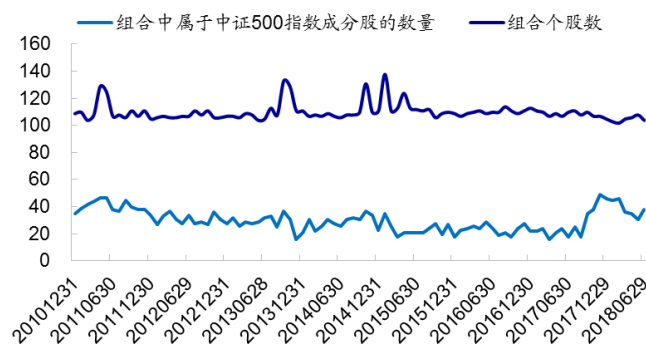
按照前期实际敞口均值来确定敞口上限的中证 500 优化组合年化超额 26.28%，相应的年化跟踪误差为 5.70%，信息比和收益回撤比分别为 4.18 和 5.30。从时间序列角度来看，增强组合在 87% 的月份均跑赢基准指数；分年度来看，组合在大部分年份的超额收益均在 15% 以上。从持仓个股数来看，每期大概选择 110 只股票，其中 30 只左右属于中证 500 指数成分股，个数占比 6.5%，市值占比 30.8%。

图15 中证 500 增强组合相对净值走势



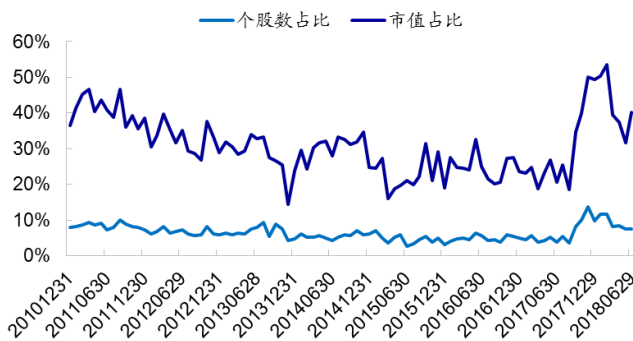
资料来源：Wind，海通证券研究所

图16 中证 500 增强组合持仓个股数



资料来源: Wind, 海通证券研究所

图17 中证 500 增强组合中属于指数成分股的个数和市值占比



资料来源: Wind, 海通证券研究所

4.2 不同收益率预测模型下的效果

因子体系在不断完善, 因此有效的敞口确定方法须适应变动的收益率预测模型。常用的收益率预测模型通常包含 9 个因子: 市值、非线性市值、换手率、反转、波动率、估值、流动性、ROE 及 ROE 增长。本节考察在这种常用的因子体系下, 按照上述方法动态确定敞口上限是否仍然合适。

对于中证 500 优化组合, 在固定敞口上限下, 上限为 1 的组合年化收益远高于上限为 0.5 的组合, 但同时风险也相对较大, 最大回撤达 9.68%, 年化波动率 7.41%。从整体收益风险比来看, 上限为 1 时的组合优于上限为 0.5 的组合。而滚动确定敞口上限的组合, 相比于固定上限 0.5 的组合, 在没有明显增加风险的情况下, 增加了年化超额收益, 因此整体收益风险比较高, 同时风险也在一个相对可控的范围内。而对于沪深 300 优化组合, 滚动敞口上限的组合大幅降低了回撤, 因此收益风险比也高于固定敞口上限的组合。

表 3 在 9 因子模型下, 滚动敞口上限的优化组合超额收益表现

中证 500 指数增强组合						
	年化超额	最大回撤	年化波动率	信息比	收益回撤比	月胜率
0.5	21.13%	7.31%	5.77%	3.40	2.89	78.26%
1	31.93%	9.68%	7.41%	3.85	3.30	83.70%
前期均值	25.87%	7.47%	6.16%	3.82	3.47	83.70%
沪深 300 指数增强组合						
	年化超额	最大回撤	年化波动率	信息比	收益回撤比	月胜率
0.5	13.45%	3.34%	3.62%	3.49	4.02	80.43%
1	16.55%	8.09%	5.39%	2.86	2.05	80.43%
前期均值	12.92%	2.49%	3.47%	3.50	5.20	82.61%

资料来源: Wind, 海通证券研究所

需要提及的一点是, 本文提出滚动确定上限方法的目的并非在于得到最优的模型收益表现, 而是提出一个适用面相对较广的敞口上限确定方法。从一个最直观的例子来看, 对于中证 500 增强组合, 在 9 因子模型下, 敞口上限设为 1 的组合收益风险比更高; 而沪深 300 指数增强组合则是在敞口上限为 0.5 时, 收益表现更优。按照固定的敞口上限设置并不能满足不同标的增强组合的构建。而滚动确定敞口上限的方法灵活性相对更高, 因此在不同模型体系下都能获得相对较优的收益表现。

5. 总结

在风险控制模型中, 因子敞口上限的设置会同时影响优化组合的收益和风险。上限越大, 组合超额收益越高; 同时回撤和跟踪误差也越大。组合收益风险比的大小, 则取

决于收益和风险指标的相对增幅。敞口上限对不同标的指数优化组合超额收益的影响存在差异，敞口上限增加，沪深 300 增强组合超额收益增幅相对较小，而中证 500 增强组合超额收益增幅则相对较大。

在风险控制组合的构建过程中，最终得到的组合在各个因子上的暴露并不一定会达到预先设定的敞口上限。而决定超额收益的是组合的实际暴露，非预先设定的敞口上限。从这个角度来看，由于沪深 300 指数行业市值分布较为集中，为满足行业中性的限制，在相同的敞口上限下，沪深 300 增强组合在很多因子上的暴露都未达上限。而中证 500 指数行业分布较为分散，行业中性对组合的约束性较小，因此组合在很多因子上的暴露都可达到上限，以最大化组合预期收益。这一区别使得对于沪深 300 指数而言，即使增加敞口上限，由于行业中性的限制使得优化组合在很多因子的暴露并不一定增加，因此超额收益增幅有限；而对于中证 500 指数，敞口上限增加，优化组合在很多因子上的实际暴露均相应增加，因此超额收益增幅相对较大。

此外，有效因子种类越多，每个因子对组合收益的相对贡献越小，最终得到的优化组合实际达到的敞口也相对更低。因此当有效因子数相对较少时，降低敞口上限会大比例减少优化组合的收益；而当有效因子逐渐增加时，降低敞口上限对优化组合超额收益的影响则相对较小。

预先设定一个相对较大的敞口上限，然后考察过去一段时间优化组合实际达到的敞口，并求得组合在各个因子上敞口的平均水平，将其作为最新一期敞口上限的设定值。这一滚动设定敞口上限的方法灵活性较高，且更为合理，在不同收益率预测模型体系下都能获得一个相对较优的收益表现。

6. 风险提示

有效因子变动风险，风险因子遗漏风险，优化模型失效风险。

信息披露 分析师声明

冯佳睿 金融工程研究团队
罗蕾 金融工程研究团队

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

邓 勇 副所长
(021)23219404 dengyong@htsec.com

荀玉根 副所长
(021)23219658 xyg6052@htsec.com

钟 奇 所长助理
(021)23219962 zq8487@htsec.com

涂力磊 所长助理
(021)23219747 tll5535@htsec.com

宏观经济研究团队

姜 超(021)23212042 jc9001@htsec.com
于 博(021)23219820 yb9744@htsec.com
顾潇啸(021)23219394 gxx8737@htsec.com
李金柳(021)23219885 ljl11087@htsec.com
联系人
宋 潇(021)23154483 sx11788@htsec.com
陈 兴(021)23154504 cx12025@htsec.com

金融工程研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com
冯佳睿(021)23219732 fengjr@htsec.com
郑雅斌(021)23219395 zhengyb@htsec.com
罗 蕾(021)23219984 ll9773@htsec.com
沈泽承(021)23212067 szc9633@htsec.com
余浩淼(021)23219883 yhm9591@htsec.com
袁林青(021)23212230 ylq9619@htsec.com
姚 石(021)23219443 ys10481@htsec.com
吕丽颖(021)23219745 lly10892@htsec.com
联系人
周一洋(021)23219774 zyy10866@htsec.com
张振岗(021)23154386 zzg11641@htsec.com
颜 伟(021)23219914 yw10384@htsec.com
梁 镇(021)23219449 lz11936@htsec.com

金融产品研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com
倪韵婷(021)23219419 niyt@htsec.com
陈 瑶(021)23219645 chenyaoyao@htsec.com
唐洋运(021)23219004 tangyy@htsec.com
宋家骥(021)23212231 sjj9710@htsec.com
皮 灵(021)23154168 pl10382@htsec.com
徐燕红(021)23219326 xyh10763@htsec.com
薛 涵(021)23154167 xh11528@htsec.com
联系人
谈 鑫(021)23219686 tx10771@htsec.com
王 毅(021)23219819 wy10876@htsec.com
蔡思圆(021)23219433 csy11033@htsec.com
庄梓恺(021)23219370 zzk11560@htsec.com

固定收益研究团队

姜 超(021)23212042 jc9001@htsec.com
朱征星(021)23219981 zzx9770@htsec.com
周 霞(021)23219807 zx6701@htsec.com
姜珊珊(021)23154121 jps10296@htsec.com
杜 佳(021)23154149 dj11195@htsec.com
联系人
李 波(021)23154484 lb11789@htsec.com

策略研究团队

荀玉根(021)23219658 xyg6052@htsec.com
钟 青(010)56760096 zq10540@htsec.com
高 上(021)23154132 gs10373@htsec.com
李 影(021)23154117 ly11082@htsec.com
姚 佩(021)23154184 yp11059@htsec.com
周旭辉 zhx12382@htsec.com
联系人
唐一杰(021)23219406 tj11545@htsec.com
郑子勋(021)23219733 zzx12149@htsec.com
王一满(021)23219400 wyx12372@htsec.com

中小市值团队

张 宇(021)23219583 zy9957@htsec.com
钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com
潘莹练(021)23154122 pyl10297@htsec.com
联系人
王鸣阳(021)23219356 wmy10773@htsec.com
程碧升(021)23154171 cbs10969@htsec.com
相 姜(021)23219945 xj11211@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
朱 蕾(021)23219946 zl8316@htsec.com
周洪荣(021)23219953 zhr8381@htsec.com
王 旭(021)23219396 wx5937@htsec.com

石油化工行业

邓 勇(021)23219404 dengyong@htsec.com
朱红军(021)23154143 zjh10419@htsec.com
联系人
胡 歆(021)23154505 hx11853@htsec.com
张 璇(021)23219411 zx12361@htsec.com

医药行业

余文心(0755)82780398 ywx9461@htsec.com
郑 琴(021)23219808 zq6670@htsec.com
孙 建(021)23154170 sj10968@htsec.com
联系人
贺文斌(010)68067998 hwb10850@htsec.com
吴佳桂(010)56760092 wjs11852@htsec.com
范国钦 02123154384 fgq12116@htsec.com

汽车行业

王 猛(021)23154017 wm10860@htsec.com
杜 威(0755)82900463 dw11213@htsec.com

公用事业

吴 杰(021)23154113 wj10521@htsec.com
张 磊(021)23212001 zl10996@htsec.com
戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com
联系人
傅逸帆(021)23154398 fty11758@htsec.com

批发和零售贸易行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com
李宏科(021)23154125 lkh11523@htsec.com
联系人
史 岳 sy11542@htsec.com
高 瑜(021)23219415 gy12362@htsec.com

互联网及传媒

钟 奇(021)23219962 zq8487@htsec.com
郝艳辉(010)58067906 hyh11052@htsec.com
许樱之 xyz11630@htsec.com
孙小雯(021)23154120 sxw10268@htsec.com
刘 欣(010)58067933 lx11011@htsec.com
强超廷(021)23154129 qct10912@htsec.com
毛云聪(010)58067907 myc11153@htsec.com
联系人
陈星光(021)23219104 cxg11774@htsec.com

有色金属行业

施 毅(021)23219480 sy8486@htsec.com
联系人
李姝醒(021)23219401 lsx11330@htsec.com
陈晓航(021)23154392 cxh11840@htsec.com
李 骥(021)23154513 lj11875@htsec.com
甘嘉尧(021)23154394 gjy11909@htsec.com

房地产行业

涂力磊(021)23219747 tll5535@htsec.com
谢 盐(021)23219436 xiey@htsec.com
杨 凡(021)23219812 yf11127@htsec.com
联系人
金 晶(021)23154128 jj10777@htsec.com

电子行业

陈 平(021)23219646 cp9808@htsec.com
 联系人
 谢 磊(021)23212214 xl10881@htsec.com
 尹 琴(021)23154119 yl11569@htsec.com
 石 坚(010)58067942 sj11855@htsec.com

煤炭行业

李 淼(010)58067998 lm10779@htsec.com
 戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com
 吴 杰(021)23154113 wj10521@htsec.com

电力设备及新能源行业

张一弛(021)23219402 zyc9637@htsec.com
 房 青(021)23219692 fangq@htsec.com
 曾 彪(021)23154148 zb10242@htsec.com
 徐柏乔(021)23219171 x bq6583@htsec.com
 张向伟(021)23154141 z xw10402@htsec.com
 联系人
 陈佳彬(021)23154513 cjb11782@htsec.com

基础化工行业

刘 威(0755)82764281 lw10053@htsec.com
 刘海荣(021)23154130 lhr10342@htsec.com
 张翠蓉(021)23214397 zcc11726@htsec.com
 孙维容(021)23219431 swr12178@htsec.com
 联系人
 李 智(021)23219392 lz11785@htsec.com

计算机行业

郑宏达(021)23219392 zhd10834@htsec.com
 黄竞晶(021)23154131 hjj10361@htsec.com
 杨 林(021)23154174 yl11036@htsec.com
 鲁 立(021)23154138 ll11383@htsec.com
 于成龙 ycl12224@htsec.com
 联系人
 洪 琳(021)23154137 hl11570@htsec.com

通信行业

朱劲松(010)50949926 zjs10213@htsec.com
 余伟民(010)50949926 ywm11574@htsec.com
 张 戈 01050949962 zy12258@htsec.com
 张峰青(021)23219383 z zq11650@htsec.com

非银行金融行业

孙 婷(010)50949926 st9998@htsec.com
 何 婷(021)23219634 ht10515@htsec.com
 夏昌盛(010)56760090 xcs10800@htsec.com
 联系人
 李芳洲(021)23154127 lfz11585@htsec.com

交通运输行业

虞 楠(021)23219382 yun@htsec.com
 联系人
 李 丹(021)23154401 ld11766@htsec.com
 党新龙(0755)82900489 dxl12222@htsec.com

纺织服装行业

梁 希(021)23219407 lx11040@htsec.com
 联系人
 盛 开(021)23154510 sk11787@htsec.com
 刘 溢(021)23219748 ly12337@htsec.com

建筑建材行业

钱佳佳(021)23212081 qjj10044@htsec.com
 冯晨阳(021)23212081 fcy10886@htsec.com
 联系人
 申 浩(021)23154114 sh12219@htsec.com

机械行业

余炜超(021)23219816 swc11480@htsec.com
 耿 耘(021)23219814 gy10234@htsec.com
 杨 震(021)23154124 yz10334@htsec.com
 沈伟杰(021)23219963 swj11496@htsec.com
 周 丹 zd12213@htsec.com

钢铁行业

刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com
 联系人
 周慧琳(021)23154399 zhl11756@htsec.com
 刘 璇(0755)82900465 lx11212@htsec.com

建筑工程行业

杜市伟(0755)82945368 dsw11227@htsec.com
 张欣劼 z xj12156@htsec.com
 李富华(021)23154134 lf12225@htsec.com

农林牧渔行业

丁 频(021)23219405 dingpin@htsec.com
 陈雪丽(021)23219164 cxl9730@htsec.com
 陈 阳(021)23212041 cy10867@htsec.com

食品饮料行业

闻宏伟(010)58067941 whw9587@htsec.com
 成 珊(021)23212207 cs9703@htsec.com
 唐 宇(021)23219389 ty11049@htsec.com

军工行业

蒋 俊(021)23154170 jj11200@htsec.com
 刘 磊(010)50949922 ll11322@htsec.com
 张恒恒 zhx10170@htsec.com
 联系人
 张宇轩(021)23154172 zyx11631@htsec.com

银行行业

孙 婷(010)50949926 st9998@htsec.com
 解巍巍 xww12276@htsec.com
 联系人
 林加力(021)23214395 lj112245@htsec.com
 谭敏沂(0755)82900489 tmy10908@htsec.com

社会服务行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com
 陈扬扬(021)23219671 cyy10636@htsec.com

家电行业

陈子仪(021)23219244 chenzy@htsec.com
 李 阳(021)23154382 ly11194@htsec.com
 联系人
 朱默辰(021)23154383 zmc11316@htsec.com
 刘 璐(021)23214390 ll11838@htsec.com

造纸轻工行业

衣桢永(021)23212208 yzy12003@htsec.com
 曾 知(021)23219810 zz9612@htsec.com
 赵 洋(021)23154126 zy10340@htsec.com

研究所销售团队
深广地区销售团队

蔡铁清(0755)82775962 ctq5979@htsec.com
 伏财勇(0755)23607963 fcy7498@htsec.com
 辜丽娟(0755)83253022 gulj@htsec.com
 刘晶晶(0755)83255933 liujj4900@htsec.com
 王雅清(0755)83254133 wyq10541@htsec.com
 饶 伟(0755)82775282 rw10588@htsec.com
 欧阳梦楚(0755)23617160
 oymc11039@htsec.com
 宗 亮 zl11886@htsec.com
 巩柏舍 gbh11537@htsec.com

上海地区销售团队

胡雪梅(021)23219385 huxm@htsec.com
 朱 健(021)23219592 zhuj@htsec.com
 季唯佳(021)23219384 jiwj@htsec.com
 黄 毓(021)23219410 huangyu@htsec.com
 漆冠男(021)23219281 qgn10768@htsec.com
 胡宇欣(021)23154192 hyx10493@htsec.com
 黄 诚(021)23219397 hc10482@htsec.com
 毛文英(021)23219373 mwy10474@htsec.com
 马晓男 mxn11376@htsec.com
 杨祎昕(021)23212268 yyx10310@htsec.com
 张思宇 zsy11797@htsec.com
 慈晓聪(021)23219989 cxc11643@htsec.com
 王朝领 wcl11854@htsec.com

北京地区销售团队

殷怡琦(010)58067988 yyq9989@htsec.com
 郭 楠 010-5806 7936 gn12384@htsec.com
 吴 尹 wy11291@htsec.com
 张丽莹(010)58067931 zlx11191@htsec.com
 杨羽莎(010)58067977 yys10962@htsec.com
 杜 飞 df12021@htsec.com
 张 杨(021)23219442 zy9937@htsec.com
 何 嘉(010)58067929 hj12311@htsec.com
 李 婕 lj12330@htsec.com
 欧阳亚群 oyyq12331@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 9 楼

电话：(021) 23219000

传真：(021) 23219392

网址：www.htsec.com