

相关研究

《量化研究新思维（二十）——基于马氏距离构建新的经济周期指数》2020.07.13

《创业板的估值洼地——国寿安保国证创业板中盘精选 88ETF 投资价值分析》2020.07.10

《做时间的朋友——中证工银财富股票混合基金指数投资价值分析》2020.07.09

分析师:冯佳睿

Tel:(021)23219732

Email:fengjr@htsec.com

证书:S0850512080006

分析师:张振岗

Tel:(021)23154386

Email:zzg11641@htsec.com

证书:S0850519050001

金融科技 (Fintech) 和数据挖掘研究 (七) ——基于机器学习和知识图谱的行业轮动

投资要点:

- **研究背景。**我们在之前的行业轮动系列报告中挖掘了几大类的行业因子，例如，量价、宏观、情绪面、高频因子、预期基本面、历史基本面、公募基金观点等。这些因子通常可以分为两类：行业本身的特征以及基于共同外生变量变动的行业预期收益，但这两类因子都没有考虑行业之间的关联性。因此，在本篇报告中，我们从另一个角度研究行业收益的可预测性：相关行业的滞后收益率。
- **理论基础。**投资者处理信息的能力有限，当某个行业出现信息或冲击时，专门从事相关行业的投资者可能也无法迅速把握冲击的全部影响。因此，信息会逐渐在各个行业间扩散，导致不同行业的股票价格先后响应。这一现象构成了某些行业滞后收益率可以预测其他行业未来收益率的理论基础。
- **策略逻辑。**采用除目标行业外其他行业的滞后收益率，与下一期目标行业收益率构建回归模型。如果只是使用普通最小二乘 (OLS) 选择全部行业进行回归，容易产生过拟合；如果只选择几个行业因子，又存在很强的主观性。为了解决这些不足，我们引入了机器学习和知识图谱两种方法。
- **基于 Post-Lasso 的行业轮动策略。**模型包含两个步骤：(1) 用 Lasso 方法筛选预测变量；(2) 用上一步中的预测变量建立回归模型。在 2010/1-2020/4 期间，由此得到的行业轮动策略的多头年化超额收益为 5.36%，空头年化超额收益为 -6.38%，多空收益为 11.57%。策略因子化后的 IC 为 0.07，T 值在 3 以上。
- **用客户-供应商关系构建 A 股行业知识图谱。**我们将 FactSet 供应链数据中 A 股上市公司的客户-供应商关系，嵌入 Input-Output 网络，构建 A 股行业的知识图谱。利用知识图谱提供的先验知识，可以确定行业收益率的领先-滞后关系。
- **基于行业知识图谱的轮动策略。**首先，在每个月末根据关系网确定每个行业的预测变量。其次，以 24 个月为窗宽，建立目标行业收益率和预测变量滞后收益率的线性回归模型。最后，预测最新一期的目标行业收益率。在 2017/1-2020/4 期间，由此得到的行业轮动策略多头年化超额收益为 8.44%，空头组合的年化超额收益为 -10.84%。多空收益为 19.44%，最大回撤为 10.53%。
- **风险提示。**数据挖掘是从历史先验数据获取经验模型的方法，存在模型失效可能。

目 录

1. 研究背景.....	5
2. 基于 Post-Lasso 的行业轮动策略.....	5
2.1 Post-Lasso 方法.....	5
2.2 Post-Lasso 的行业筛选.....	6
2.3 未选到行业的填补方法.....	7
2.4 Post-Lasso 行业轮动策略的表现.....	8
2.5 参数敏感性分析.....	9
2.6 和简单动量策略的对比.....	10
3. 基于客户-供应商关系的行业轮动策略.....	11
3.1 从投入-产出关系到行业贸易网络.....	11
3.2 基于上市公司的客户-供应商关系构建行业贸易网络.....	14
3.3 行业轮动策略.....	15
4. 总结.....	17
5. 风险提示.....	17

图目录

图 1	行业轮动因子池	5
图 2	各目标行业由 Lasso 模型选到的相关行业的平均数量 (2010-2020.04)	6
图 3	各行业被选到的次数 (2010-2020.04)	7
图 4	各行业未选到预测变量的期数占比 (2010-2020.04)	7
图 5	Post-Lasso 模型分组表现	8
图 6	Post-Lasso 模型多头相对基准和多空收益表现	8
图 7	Post-Lasso 模型和动量策略的多头累计净值	11
图 8	2015 年投入产出表示例	12
图 9	2015 年投入产出表生成的强关系网络	13
图 10	2015 年投入产出表生成的弱关系网络	13
图 11	利用 FactSet 供应链数据构建行业轮动策略流程	14
图 12	FactSet 供应链数据生成的行业强关系网络 (2020.03)	15
图 13	FactSet 供应链数据生成的行业弱关系网络 (2020.03)	15
图 14	强、弱关系网络平均每期选取的行业数量	15
图 15	基于强关系网络的行业轮动策略表现	16
图 16	基于弱关系网络的行业轮动策略表现	16

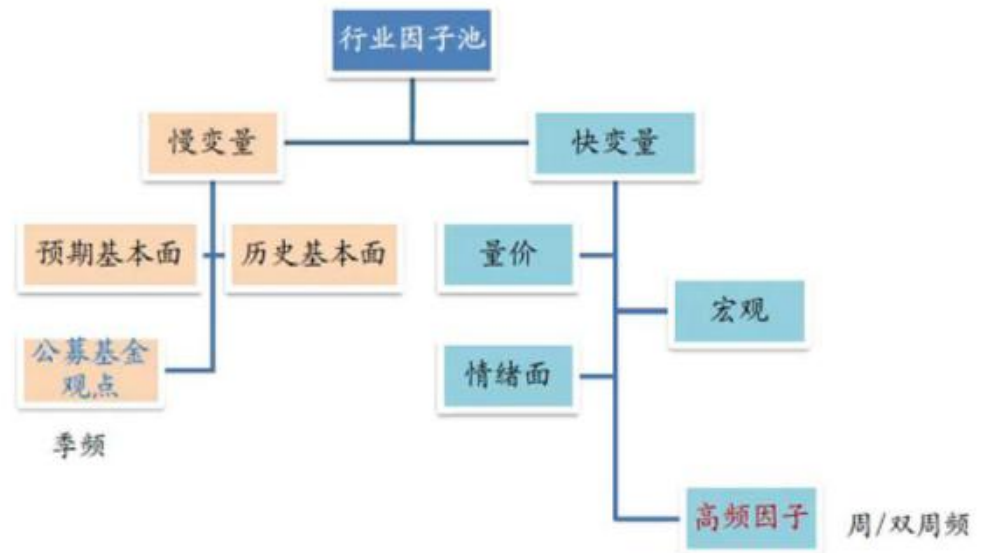
表目录

表 1	Post-Lasso 模型分年度表现	8
表 2	Post-Lasso 和 Lasso 的收益表现对比 (2010-2020.04)	8
表 3	策略在不同初始训练期下的收益表现 (2010-2020.04)	9
表 4	策略在不同初始训练期下的因子 IC 表现 (2010-2020.04)	9
表 5	策略在不同动量填补参数下的收益表现 (2010-2020.04)	9
表 6	策略在不同动量填补参数下的因子表现 (2010-2020.04)	10
表 7	Post-Lasso 模型与动量策略的相关性 (2010-2020.04)	10
表 8	Post-Lasso 模型和动量策略的多头收益风险特征对比 (2010-2020.04)	10
表 9	Post-Lasso 模型和动量策略的因子 IC 对比 (2010-2020.04)	11
表 10	基于机器学习和知识图谱的行业轮动策略表现对比 (2017-2020.04)	16

1. 研究背景

我们在之前的行业轮动系列报告中挖掘了几大类的行业因子(见下图),例如,量价、宏观、情绪面、高频因子、预期基本面、历史基本面、公募基金观点等。这些因子通常可以分为两类:行业本身的特征以及基于共同外生变量变动的行业预期收益,但这两类因子都没有考虑行业之间的关联性。

图1 行业轮动因子池



资料来源: Wind, 海通证券研究所

因此,在本篇报告中,我们从另一个角度研究行业收益的可预测性:相关行业的滞后收益率。举例来说,假如我们认为,房地产是银行的相关行业,那就可以采用房地产行业的历史收益率预测未来银行的收益率。

实际上,如果市场是完全理性、无摩擦的,那么滞后行业的收益率是不应该有预测效果的。但真实的情况是,投资者处理信息的能力有限,当某个行业出现信息或冲击时,专门从事相关行业的投资者可能也无法迅速把握冲击的全部影响。因此,信息会逐渐在各个行业间扩散,导致不同行业的股票价格先后响应。这一现象构成了某些行业滞后收益率可以预测其他行业未来收益率的理论基础。

如果想要应用这一特征,最简单的方法就是直接采用除目标行业外所有其他行业的滞后收益率,与下一期目标行业收益率构建回归模型。但由于回归模型中潜在的预测因子过多,例如,可能需要几十个行业过去 12-36 个月的历史收益率作为预测因子。使用普通最小二乘 (OLS) 估计可能会存在以下两个问题。如果选择全部行业,容易产生过拟合;如果只选择几个行业因子,存在很强的主观性。为了解决这些不足,我们引入了机器学习和知识图谱两种方法,这也是本篇报告的核心之处。

2. 基于 Post-Lasso 的行业轮动策略

2.1 Post-Lasso 方法

本文采用 Post-Lasso 方法筛选有预测效果的行业,并以此为基础预测目标行业的未来收益。

Lasso 回归,全称 Least absolute shrinkage and selection operator,是一种压缩估计,也被称作线性回归的 L1 正则化。相比于普通最小二乘估计,它通过构造一个惩罚函数,在变量众多的时候,能快速有效地提取重要变量,简化模型。其目标函数的表达式如下:

$$\arg \min_{a_i \in \mathbb{R}, b_i \in \mathbb{R}^N} \left(\frac{1}{2T} \|y_i - a_i \iota_T - X b_i\|_2^2 + \lambda_i \|b_i\|_1 \right)$$

Post-Lasso 方法是指先训练一个 Lasso 回归，目的是进行特征选择，保留系数不为零的特征，再用这些特征重新训练一个最小二乘回归。

相比于直接采用 Lasso 估计参数，Post-Lasso 方法避免了过度收缩的问题，可以更准确地获得滞后行业收益中的预测信号。下式中的标记 M 表示 Post-Lasso 模型的特征集合与对应的参数估计。

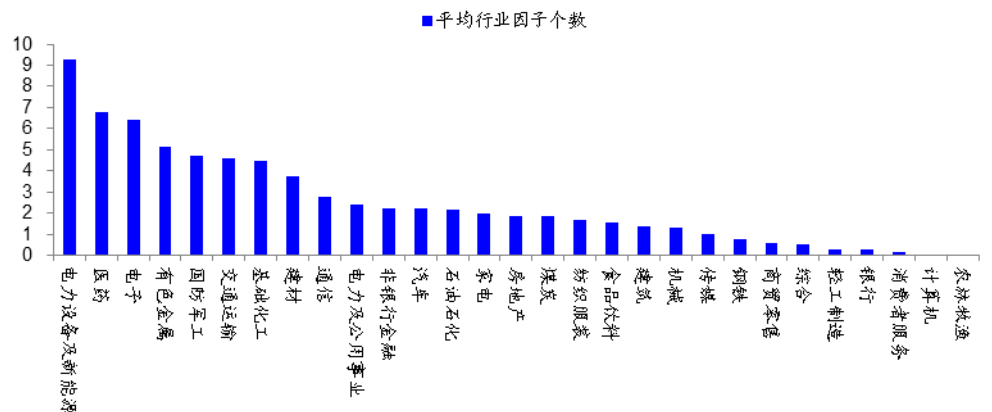
$$y_i = a_i^{(M)} \iota_T + X_M b_i^{(M)} + \varepsilon_i^{(M)}$$

值得注意的是，通常 Lasso 会与 k 折交叉验证 (k-fold CV) 结合，来估计目标函数中的参数 lambda。但由于 k-fold CV 对 k 折的数量以及选取样本的方式 (随机、时间序列等) 较为敏感，故我们采用相对稳定的 AIC 法。

2.2 Post-Lasso 的行业筛选

在下文的测试中，我们均采用中信一级行业，回溯期为 2010 年 1 月至 2020 年 4 月。根据 Post-Lasso 方法，在 t 月末，选择 1 到 t-1 时刻的数据 (至少 60 个月) 训练 Lasso 模型。下图列示的是各目标行业由 Lasso 模型选到的相关行业的平均数量。

图2 各目标行业由 Lasso 模型选到的相关行业的平均数量 (2010-2020.04)



资料来源: Wind, 海通证券研究所

整体来看，Lasso 模型每期平均选到 2.48 个相关行业。即，预测某个行业收益率，平均会选择 2-3 个其他行业的滞后收益率作为预测变量。过去一年热点频出的电力设备及新能源行业，选到的相关行业数量最多，平均为 9.24 个。

下图展示的是各行业被选到的次数，每一列代表若将该行业作为目标行业，Lasso 模型能选到哪些相关行业，历史上选到的次数是多少。例如，第一列的目标行业是石油石化，有 64 次选择了煤炭行业的滞后收益率作为因子，8 次选择建筑行业、16 次选择机械行业，等等。

若横向汇总每个行业被选到的次数，则可大致了解该行业在整个市场中的位置。以银行行业为例，有 13 个行业曾经选择其为相关行业因子，总共被选到的次数高达 479 次。虽然这个结果来自于纯粹的数据挖掘，但依然具有较强的经济意义，因为许多行业均依赖银行作为融资中介机构。此外，房地产行业总计被选中 528 次，和银行一同在 29 个行业中位列前五。

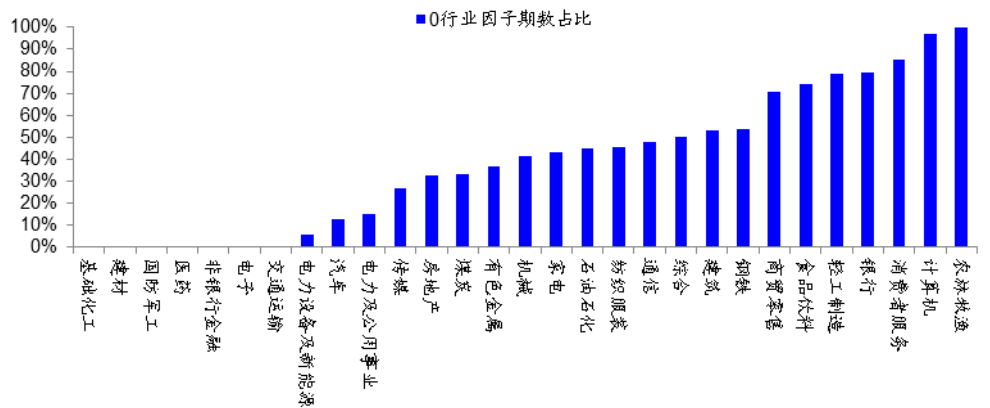
图3 各行业被选到的次数 (2010-2020.04)

	石油石化	煤炭	有色金属	电力	钢铁	基础化工	建筑	建材	轻工制造	机械	电力设备	国防军工	汽车	商贸零售	消费者服务	家电	纺织服装	医药	食品饮料	农林牧渔	银行	非银行金融	房地产	交通运输	电子	通信	计算机	传媒	综合
石油石化			1	1	32			22		5		55	107				56	2	6										46
煤炭	64		54	1	4		1		11							1		16	11						68	30			
有色金属		12		20			5		5		45							31	20				9			1	11		
电力		3	20				58				25	104				32		2				77			35				
钢铁						29		8			93		5					13	4				8	44	50				
基础化工		3	33		1		5			1	17	52				35		6	25										
建筑	8	13	6	20				1	2		86	17						10							5				
建材		3	15				15				28			18				22						1					
轻工制造		11		6				4		68		123				20	14						63	7					
机械	16	2	29	4		84	18				95		16			46		1	2		25	4			1	3	57	42	
电力设备				33		123												1	5					1		15		8	
国防军工			21	1		13	123				6						3	5					14						
汽车		3	7	3		2	22			2	86	5		9				1	2				14	100	29				
商贸零售		70	35	104				27		17	53	65						120	10				2	1	8	30			
消费者服务	13		13	22							2		4			1		36						54	67	14	3		
家电	13		10	14			10	42			2	3					29	114	6		1	10	122	123	2		2		
纺织服装		6	74	1			3				116			26				4						67	118			1	
医药				7		77		16				64				23												17	
食品饮料		19	11			21	2	59	26	2	63	40	12			15	6					24		3	4			20	
农林牧渔	11	34	15			44		21			55	63	3									6	4	111	27				
银行		6	33		57	15		15			79		5				27	102	6			114		14	6				
非银行金融	64	3	33	21	4						8			13				100			2			52					
房地产			16	37		123					34						65	120	1		2	123			3			4	
交通运输	1	6	77	13	1	5							15			43				25						32			
电子		3	17	1			2	20			46							101	26			3	121		20			10	
通信			33			4					105		6			14		15	5					1	2		3	48	
计算机		3				10				4	51	2					2	12	25			1		15					
传媒	64	7	14	22			15	101		17	39							2	5		10	25	10		31				
综合	10		55			6				35	28	63			18	14			5			83	62	19					

资料来源: Wind, 海通证券研究所

2.3 未选到行业的填补方法

我们发现, 回测过程中部分目标行业存在未选到任何相关行业的情况。例如, 下图中, 农林牧渔、计算机和消费者服务等行业都有较多的时间点未选择任何行业作为预测变量。针对这种情况, 我们需要采用其他方法预测目标行业未来一个月的收益。

图4 各行业未选到预测变量的期数占比 (2010-2020.04)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

第一种是使用 Lasso 模型的截距项作为替代, 即当所有自变量的系数均被压缩到 0, 此时的截距项即为训练集中 Y 的均值。在本文的行业轮动模型中, 截距项的实际意义为 2 到 t 月的行业月度收益均值。

$$\text{intercept} = \frac{Ret_2 + Ret_3 + \dots + Ret_t}{t - 1}$$

第二种是使用行业动量, 即 t-12 到 t-1 月的行业收益均值。事实上, 第一种方法也是一类特殊的行业动量。

$$\text{Momentum} = \frac{Ret_{t-12} + Ret_{t-11} + \dots + Ret_{t-1}}{11}$$

2.4 Post-Lasso 行业轮动策略的表现

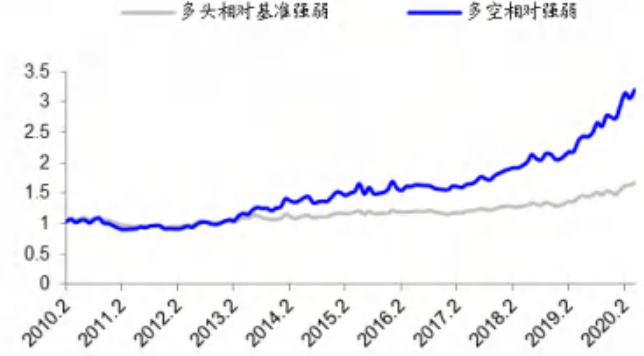
下图展示了 Post-Lasso 行业轮动策略的表现,未选到行业时采用动量填补法。其中,多头和空头分别取预测收益率最高和最低的 5 个行业。整体来看,分组收益具有单调性,多头相对基准以及多空的收益表现都较为稳定。多头年化超额收益为 5.36%, 空头年化超额收益为-6.38%, 多空收益为 11.57%。

图5 Post-Lasso 模型分组表现



资料来源: Wind, 海通证券研究所

图6 Post-Lasso 模型多头相对基准和多空收益表现



资料来源: Wind, 海通证券研究所

从下表分年度的表现来看, Post-Lasso 行业轮动策略除了 2011 年和 2016 年多空收益和多头相对基准的超额收益为负, 以及 2010 年的多空收益为负以外, 其他年份多空收益和多头超额收益均为正值。

表 1 Post-Lasso 模型分年度表现

	多头	空头	基准	多空	多头超额
2010	7.91%	12.17%	5.06%	-4.26%	2.85%
2011	-33.97%	-30.86%	-28.40%	-3.11%	-5.56%
2012	13.00%	-0.27%	3.30%	13.27%	9.70%
2013	18.78%	-3.05%	13.70%	21.83%	5.08%
2014	59.88%	34.35%	48.01%	25.53%	11.87%
2015	56.77%	40.72%	50.37%	16.04%	6.39%
2016	-18.27%	-11.20%	-13.29%	-7.07%	-4.99%
2017	12.94%	-5.73%	1.14%	18.67%	11.80%
2018	-28.23%	-34.94%	-28.87%	6.71%	0.64%
2019	46.12%	10.04%	28.32%	36.08%	17.80%
2020.01-2020.04	9.96%	-6.03%	-2.73%	15.99%	12.70%

资料来源: Wind, 海通证券研究所

下表对比了 Post-Lasso 和 Lasso 模型以及未选到相关行业时, 两种填补方法的表现差异。显然, 在相同的填补方法下, Post-Lasso 模型优于 Lasso 模型。这表明, 在使用 Lasso 筛选相关行业后, 重新训练一个普通最小二乘回归得到的预测值更加精确。而在同一个模型下, 动量填补法明显优于截距填补法。总的来看, 采用 Post-Lasso 模型和动量填补的策略表现最佳, 年化多空收益可以达到 11.57%, T 值超过 3。

表 2 Post-Lasso 和 Lasso 的收益表现对比 (2010-2020.04)

	Post-Lasso		Lasso	
	动量填补	截距填补	动量填补	截距填补
多头超额	5.36%	4.76%	4.56%	3.49%
空头超额	-6.38%	-2.98%	-4.75%	-5.33%
多空收益	11.57%	6.94%	9.19	8.30%
多空收益-T	3.06	2.14	2.42	2.26

资料来源: Wind, 海通证券研究所

2.5 参数敏感性分析

机器学习方法的一个潜在问题是对参数的过度优化, 本文的 Post-Lasso 模型也有两个主要参数, 分别是初始的训练期长度和动量填补的时间跨度。

以下两表展示的是不同的初始训练期下, 策略的多空收益和 IC 表现。整体来看, 从 36 个月到 144 个月, 策略的多空收益及 IC 均显著大于零。这表明, 策略对参数——初始训练期的敏感性并不高。上文选择 60 个月作为参数, 算不上是完全数据挖掘的结果。但也应该注意到, 初始训练期越长, 策略的多空收益和 IC 都相对更高。这样的结果同样符合逻辑, 毕竟对于机器学习而言, 60 个月的数据并不算长。

表 3 策略在不同初始训练期下的收益表现 (2010-2020.04)

N	多头超额	空头超额	多空收益	多空收益-T
36	3.70%	-5.04%	8.12%	2.37
48	2.03%	-7.78%	8.92%	2.52
60	5.36%	-6.38%	11.57%	3.06
72	6.45%	-7.42%	14.07%	3.59
84	7.61%	-8.81%	16.13%	3.75
96	6.45%	-9.94%	16.16%	3.41
108	6.85%	-7.40%	14.11%	2.83
120	6.27%	-8.37%	15.62%	2.86
132	15.87%	-0.99%	17.19%	3.34
144	11.09%	-9.33%	21.90%	3.50

资料来源: Wind, 海通证券研究所

表 4 策略在不同初始训练期下的因子 IC 表现 (2010-2020.04)

N	IC				Rank IC			
	均值	IR	胜率	T	均值	IR	胜率	T
36	0.062	0.833	57.40%	2.92	0.057	0.809	58.80%	2.83
48	0.066	0.866	57.40%	2.91	0.058	0.816	58.10%	2.74
60	0.073	0.952	58.10%	3.05	0.068	0.931	59.70%	2.98
72	0.077	1.004	58.00%	3.05	0.072	0.989	60.70%	3.01
84	0.087	1.099	60.00%	3.16	0.086	1.166	63.00%	3.35
96	0.083	1.058	61.40%	2.85	0.082	1.092	62.50%	2.94
108	0.08	1.006	60.50%	2.51	0.082	1.097	61.80%	2.74
120	0.087	1.088	59.40%	2.49	0.087	1.181	62.50%	2.71
132	0.104	1.348	59.60%	2.78	0.100	1.382	63.50%	2.85
144	0.131	1.623	65.00%	2.93	0.138	1.925	65.00%	3.47

资料来源: Wind, 海通证券研究所

动量填补法采用的是 t-N 到 t-1 月的行业收益均值。如下表所示, 当 N 在 8 到 12 之间变化时, 策略多空收益和因子 IC 都较为稳定, T 值均在 2 以上。

表 5 策略在不同动量填补参数下的收益表现 (2010-2020.04)

N	多头超额	空头超额	多空收益	多空收益-T
3	2.21%	-2.42%	3.80%	1.07
4	2.17%	-1.77%	3.41%	0.97
5	4.38%	-2.80%	6.72%	1.83
6	3.84%	-2.78%	5.99%	1.62
7	3.23%	-3.25%	5.59%	1.60

8	4.82%	-5.30%	9.78%	2.59
9	3.80%	-5.59%	9.12%	2.38
10	2.36%	-5.46%	7.50%	2.08
11	4.07%	-5.39%	9.04%	2.44
12	5.36%	-6.38%	11.57%	3.06

资料来源: Wind, 海通证券研究所

表 6 策略在不同动量填补参数下的因子表现 (2010-2020.04)

N	IC				Rank IC			
	均值	IR	胜率	T	均值	IR	胜率	T
3	0.035	0.412	57.30%	1.32	0.03	0.379	53.20%	1.21
4	0.047	0.566	59.70%	1.81	0.043	0.545	54.80%	1.74
5	0.051	0.675	54.80%	2.16	0.039	0.539	56.50%	1.72
6	0.057	0.767	60.50%	2.45	0.049	0.696	55.60%	2.23
7	0.065	0.87	58.10%	2.78	0.057	0.801	57.30%	2.56
8	0.073	0.989	58.90%	3.17	0.058	0.836	58.10%	2.68
9	0.077	1.028	59.70%	3.29	0.056	0.79	58.10%	2.53
10	0.067	0.889	55.60%	2.85	0.052	0.71	55.60%	2.27
11	0.069	0.907	55.60%	2.90	0.059	0.825	56.50%	2.64
12	0.073	0.952	58.10%	3.05	0.068	0.931	59.70%	2.98

资料来源: Wind, 海通证券研究所

2.6 和简单动量策略的对比

当 Post-Lasso 模型未选到任何行业作为预测变量时,我们使用了目标行业自身的动量因子作为填补。那么,不妨比较一下 Post-Lasso 模型和完全的动量策略,考察引入其他行业的收益率作为预测因子是否有必要。

首先,我们计算了 Post-Lasso 模型和 3、6、12 个月动量策略的相关性,结果如下表所示。不出所料,Post-Lasso 模型和动量策略正相关。而且,随着动量策略的因子计算周期的拉长,相关性也越高。这是由于当 Post-Lasso 模型无预测变量时,我们采用的处理方法所致。

表 7 Post-Lasso 模型与动量策略的相关性 (2010-2020.04)

	3 个月	6 个月	12 个月
相关系数	0.26	0.40	0.56

资料来源: Wind, 海通证券研究所

以下图表进一步对比了 Post-Lasso 模型和 3、6、12 个月动量策略的累计净值、收益风险特征及因子 IC 表现。

表 8 Post-Lasso 模型和动量策略的多头收益风险特征对比 (2010-2020.04)

	Post-Lasso 模型	3 个月动量	6 个月动量	12 个月动量
年化收益	9.57%	5.29%	5.02%	7.38%
波动率	27.20%	27.81%	28.42%	28.77%
夏普比	0.35	0.19	0.18	0.26

资料来源: Wind, 海通证券研究所

图7 Post-Lasso 模型和动量策略的多头累计净值


资料来源：Wind，海通证券研究所

表 9 Post-Lasso 模型和动量策略的因子 IC 对比 (2010-2020.04)

	IC			
	Post-Lasso 模型	3 个月动量	6 个月动量	12 个月动量
均值	0.073	0.012	0.009	0.045
IR	0.952	0.114	0.093	0.447
胜率	58.10%	52.70%	51.10%	51.60%
T	3.05	0.44	0.36	1.69

	Rank IC			
	Post-Lasso 模型	3 个月动量	6 个月动量	12 个月动量
均值	0.068	-0.001	0.013	0.044
IR	0.931	-0.006	0.144	0.471
胜率	59.70%	47.30%	50.50%	52.70%
T	2.98	-0.02	0.55	1.78

资料来源：Wind，海通证券研究所

显然，Post-Lasso 模型在任何一个方面都显著优于简单的动量策略。对比有部分因子重合的 Post-Lasso 模型和 12 个月动量策略，前者的年化收益为 9.57%，夏普比率为 0.35，IC/RankIC 在 0.07 附近，对应的 t 统计量约为 3，胜率也接近 60%；而后的年化收益为 7.38%，夏普比率为 0.26，IC/RankIC 不到 0.05，对应的 t 统计量小于 2，胜率也将超过 50%。

3. 基于客户-供应商关系的行业轮动策略

上文介绍的 Post-Lasso 模型完全通过数据驱动，得到行业收益率之间的领先-滞后关系。在实证过程中，我们也发现了很多难以解释，甚至不合逻辑的结果。例如，电子行业经常选择农林牧渔行业为预测变量。因此，建立行业关联关系更好的方法是，基于行业内在的经济逻辑，总结相关的先验知识，并固定成知识图谱，然后再为目标行业挑选预测变量。

3.1 从投入-产出关系到行业贸易网络

一类常用的建立行业之间联系的方法是基于投入产出 (Input-Output, I-O) 关系得到行业贸易网络 (Trade Network)。例如，国家统计局公布的投入产出表就是一个很好的起点。下图给出了投入产出表的部分结构。

图8 2015年投入产出表示例

投入 \ 产出	代 码	产出				
		农林牧渔产品和服务	煤炭采选产品	石油和天然气开采产品	金属矿采选产品	非金属矿和其他矿采选产品
代 码	-	01	02	03	04	05
农林牧渔产品和服务	01	138996154	184819	1800	55455	63971
煤炭采选产品	02	35284	40522946	138605	605331	513286
石油和天然气开采产品	03	0	26130	272313	50057	41787
金属矿采选产品	04	0	136148	29	18672100	279333
非金属矿和其他矿采选产品	05	4435	1764411	13826869	928003	1982923
食品和烟草	06	131671150	1320469	328184	1454447	955463
纺织品	07	142846	265354	9865	257261	101337
纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品	08	343065	1116177	170577	686775	336446
木材加工品和家具	09	227237	5689454	10711	316506	141828
造纸印刷和文教体育用品	10	142690	394466	40697	752846	183126
石油、煤炭产品和核燃料加工品	11	9356098	1279786	7498125	4759340	3639519
化学产品	12	97413171	6873440	1514232	9253626	6962670
非金属矿物制品	13	246852	1187917	49814	879725	2194531

资料来源：国家统计局，海通证券研究所整理

上图中的数字代表两个行业的中间投入。例如，“农林牧渔产品和服务”与“煤炭采选产品”交叉点对应的 184819，可以视作农林牧渔行业对煤炭采选的中间投入值。

根据上表，我们可以建立两种行业网络——拉动型产业复杂网络（Pulling Industry Complex Network）和推动型产业复杂网络（Pushing Industry Complex Network）。

其中，拉动型网络是基于下游产业对上游产业的拉动作用建立的，需要从投入产出表的纵向获取产业间的关联关系。即，假设存在 N 个行业（投入产出表中的行业划分）， x_{ij} 表示第 i 个行业对第 j 个行业的中间投入。则可计算行业 i 对行业 j 的中间投入在所有行业对行业 j 中间投入总和中的占比，具体形式如下：

$$PULL_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{k=1}^N x_{kj}}$$

依然以前文“农林牧渔产品和服务”与“煤炭采选产品”交叉点对应的 184819 为例，若要计算煤炭采选行业对农林牧渔行业的拉动作用，只需用 184819 除以“煤炭采选产品”这一列的所有数值之和。

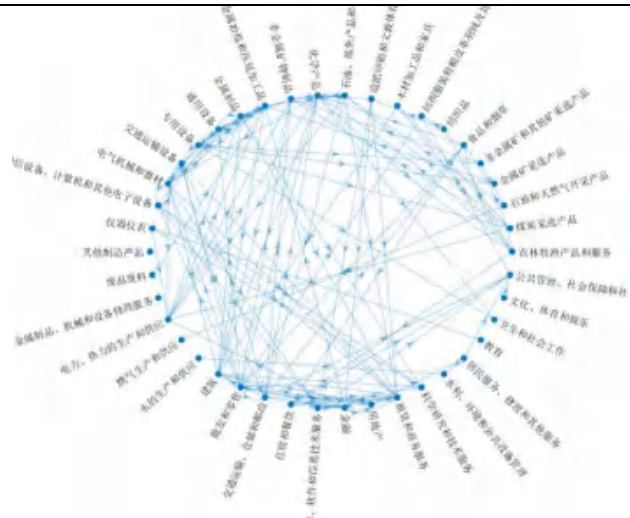
显然，行业之间的拉动作用有强弱之分。一般情况下，我们只对那些联结比较紧密、拉动作用较强的行业关系感兴趣。因此，在得到最终的拉动网络时，往往会人为地切断一些行业之间的联系。在本文中，我们选择 $1/(N-1)$ 为存在关联关系的阈值。即， $PULL_{ij}$ 大于阈值时，认为行业 i 和 j 互相关联，在网络图中表示为存在连接边；否则，两个行业不存在连接边。为了便于数据处理，进一步把这种形态的网络转化为一个 $N*N$ 的拉动矩阵。当行业 i 和 j 存在连接边时，则该矩阵第 i 行、第 j 列的元素为 1；否则，元素为 0。

与拉动型网络对应的则是推动型网络，它基于上游产业对下游产业的推动作用建立，需要从投入产出表的横向获取产业间的关联关系。即，行业 i 对行业 j 的中间投入在行业 i 对所有行业中间投入总和中的占比，具体形式如下：

$$PUSH_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{k=1}^N x_{ik}}$$

类似地，我们依然以 $1/(N-1)$ 为阈值来界定推动作用的存在与否，并得到只包含 0、1 两个值的推动矩阵。

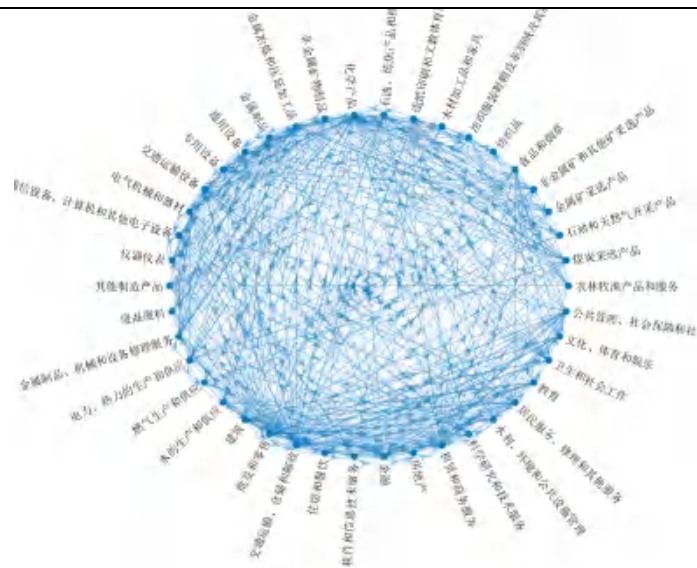
有了拉动和推动这两种产业网络，我们就可以进一步汇总得到强关系产业复杂网络（Strong Ties Industry Complex Network）和弱关系产业复杂网络（Weak Ties Industry Complex Network）。其中，强关系网络是产业间拉动和推动关系同时存在而形成的。即行业 i 和 j 在拉动矩阵和推动矩阵中的元素值均为 1。此时，记强关系网络对应的矩阵中的相应元素为 1；否则，元素为 0。基于 2015 年的投入产出表，可得如下的强关系网络。

图9 2015年投入产出表生成的强关系网络


资料来源：海通证券研究所整理

平均而言，每个行业都和 2-3 个行业有强关系。如，卫生和社会工作与化学产品及专用设备分别连接，代表卫生和社会工作和后两者既存在下游对上游的拉动，也存在上游对下游的推动。理论上，一个冲击卫生和社会工作行业的信息，应当会逐渐扩散至另外两个行业；反之亦然。

弱关系网络则是产业间拉动或推动关系单强时形成的网络结构。即，行业 i 和 j 只要在拉动矩阵或推动矩阵中的对应元素为 1，即认为这两个行业形成弱关系网络，并记对应矩阵中的相应元素为 1。同样基于 2015 年的投入产出表，可生成如下的弱关系网络。

图10 2015年投入产出表生成的弱关系网络


资料来源：海通证券研究所整理

和强关系网络中较为稀疏的分布不同，弱关系网络中的联结十分密集，每个行业平均存在 7-8 个弱关系。

有了这两种汇总网络，我们就可以直观地确定某一目标行业的预测变量，即和它有关联关系的行业的滞后收益率。举例来说，要预测 2020 年 4 月的卫生和社会工作行业的收益，首先是从关系网中读取它的关联行业，如强关系网络中的化学产品和专用设备。其次，用这两个行业的滞后收益率作为自变量，卫生和社会工作行业当期收益率作为因变量建立线性回归模型。和前文使用 Lasso 模型选取预测变量不同，基于贸易网络的方法源于对行业之间投入-产出关系的归纳，是通过社会经济基本面的运行逻辑来筛选预测

变量。理论上，其效果应当优于单纯的数据挖掘。

然而，如果我们想要把上述由统计局公布的投入产出表形成的行业贸易网络，用于指导实际的行业轮动，可能会存在以下几个问题。

(1) 投入产出表的行业划分与常用的上市公司行业分类标准，如，申万、中信一级行业不同。因此，如果要以后两者之一为基础构建行业轮动策略，则需要手动将两种行业分类重新匹配，不仅费时费力，而且具有很强的主观性。

(2) 投入产出表的更新频率较低。我国一般每五年编制一版投入产出表，这意味着由此建立的行业贸易网络，可能5年都不会发生变化。在此期间，某一目标行业的预测变量也将是长期不变的。这似乎较难适应当前的经济环境和日新月异的行业变化。

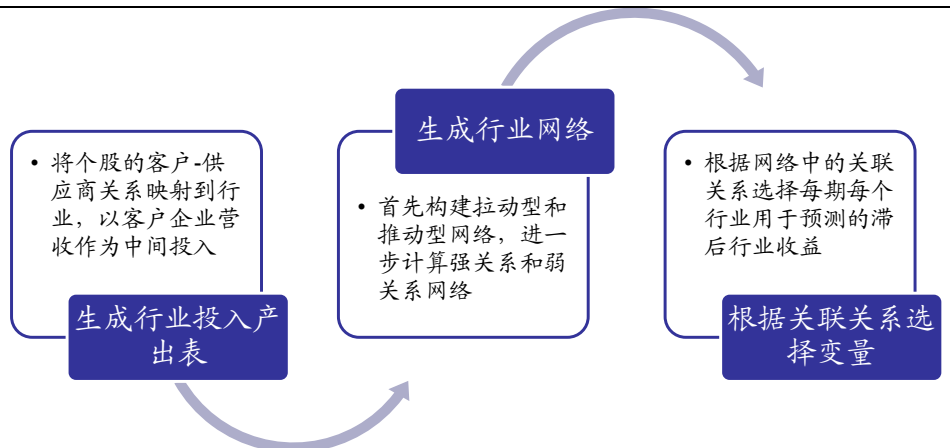
(3) 投入产出表的披露滞后期过长。例如，《2017年投入产出表》于2019年9月发布，由此得到的行业关联关系也将落后至少2年的时间。

为了克服上述问题，获得更新频率高、数据时效性强且和常用分类方式一致的行业贸易网络，本文在保留网络构建方法的基础上，用 FactSet 的供应链数据代替投入产出表，建立 A 股市场的行业关系网，并设计相应的行业轮动策略。

3.2 基于上市公司的客户-供应商关系构建行业贸易网络

FactSet 供应链数据库中 A 股上市公司的客户-供应商关系，实际上类似于前文提到的投入-产出关系。因此，我们只需将个股的客户-供应商关系映射到行业，并以每个客户的营收作为中间投入，汇总得到行业两两之间的中间投入，就可以生成新的行业投入产出表。进而就可以按照上一节介绍的方法得到强/弱关系网络，筛选预测变量。整个流程如下图所示。

图11 利用 FactSet 供应链数据构建行业轮动策略流程



资料来源：海通证券研究所整理

FactSet 供应链数据的更新频率高，因而可以被用来构建月频的行业轮动策略。以 2020 年 3 月底为例，我们根据 FactSet 的客户-供应商数据生成了如下的行业强、弱关系网络。和前文用投入-产出关系构建的结果相比，不论是基本结构还是稀疏程度都较为接近。这表明，用客户-供应商关系来近似投入-产出关系，还是一个不错的尝试。

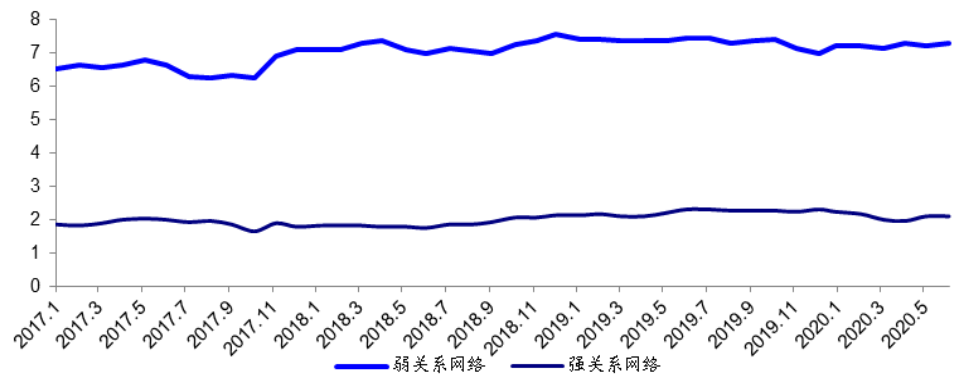
图12 FactSet 供应链数据生成的行业强关系网络（2020.03）


资料来源：FactSet, Wind, 海通证券研究所

图13 FactSet 供应链数据生成的行业弱关系网络（2020.03）


资料来源：FactSet, Wind, 海通证券研究所

下图展示了强关系网络和弱关系网络每期选取的有关联关系的行业数量均值。总体来看，两类网络的结构都较为稳定。其中，强关系网络的关联行业保持在 2-3 个，弱关系网络则为 6-7 个。这些数值同样与前文从投入产出表中获取的结果十分相近。

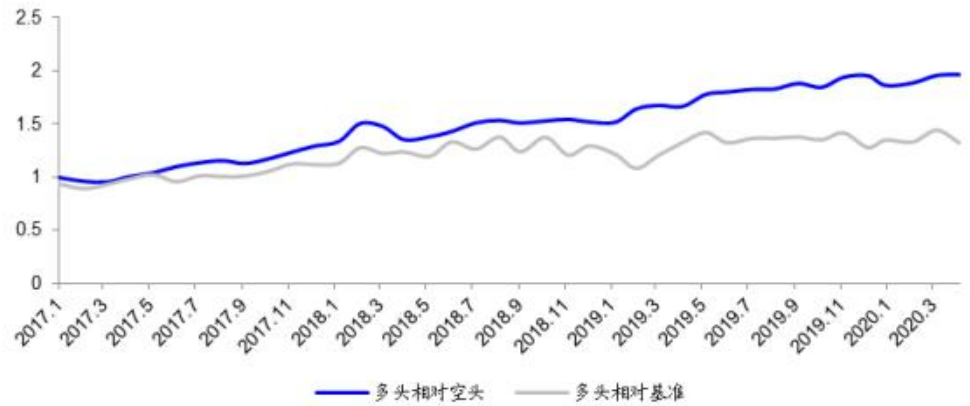
图14 强、弱关系网络平均每期选取的行业数量


资料来源：FactSet, Wind, 海通证券研究所

3.3 行业轮动策略

有了行业关系网络，轮动策略的设计也变得较为简单。首先，在每个月末根据关系网确定每个行业的预测变量。其次，以 24 个月为窗宽，建立目标行业收益率和预测变量滞后收益率的线性回归模型。最后，预测最新一期的目标行业收益率，从大到小排序后选取最高（低）的 5 个行业形成等权重的多（空）头组合。

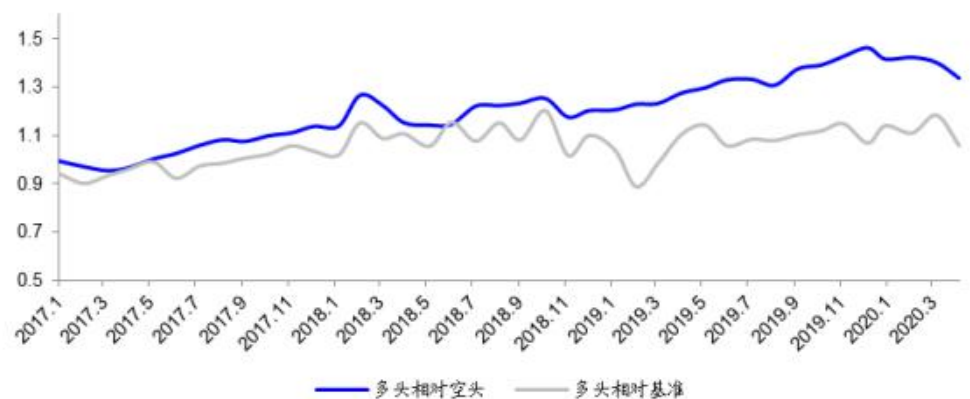
下图给出了基于强关系网络的行业轮动策略的表现。其中，多头组合相对全行业平均这一基准的年化超额收益为 8.44%，空头组合的年化超额收益为 -10.84%。多空收益为 19.44%，最大回撤为 10.53%。

图15 基于强关系网络的行业轮动策略表现


资料来源: FactSet, Wind, 海通证券研究所

从上述结果来看,从投入-产出关系出发构建行业关系网,并以此来确定行业之间的领先-滞后关系,最终得到的行业轮动策略有较好的效果,也符合我们设计模型的初衷。

下图是利用弱关系网络构建的行业轮动策略的收益表现。其中,多头组合的年化超额收益为1.67%,空头组合的年化超额收益为-6.55%。多空收益为7.98%,最大回撤为9.91%。相对而言,策略的空头效应更为突出。

图16 基于弱关系网络的行业轮动策略表现


资料来源: FactSet, Wind, 海通证券研究所

下表对比了在强/弱两种关系网下的行业轮动策略与前文的 Post-Lasso 模型的收益表现。作为基准,我们还选取了两个更为简单的回归模型:(1)预测变量为行业自身的滞后收益;(2)预测变量为全部行业的滞后收益。具体结果如下表所示。

表 10 基于机器学习和知识图谱的行业轮动策略表现对比 (2017-2020.04)

	强关系网	弱关系网	Post-Lasso	行业自身滞后收益	全部行业滞后收益
多头超额	8.44%	1.67%	11.43%	-0.73%	-1.86%
空头超额	-10.84%	-6.55%	-9.59%	-2.06%	-2.83%
多空收益	19.44%	7.98%	22.04%	0.89%	0.80%
多空收益-T	2.86	1.49	3.68	0.12	0.12

资料来源: FactSet, Wind, 海通证券研究所

由上表可见,不对自变量做任何筛选的两个基准策略,均不能得到显著异于0的多空收益。相比之下,不论是用机器学习中的 Post-Lasso 模型,还是从知识图谱中获取先验信息构建强关系网,都可以得到显著且稳定的多空收益。从2017年以来的回测结果看,机器学习方法似乎略胜一筹。

4. 总结

由于信息传递存在滞后性，某些行业的滞后收益率可用来预测其他行业的预期收益。实现这一目标的一种最简单的做法是将所有行业的历史收益率放入回归模型，但过高的维数会导致 OLS 估计的效率快速降低。因此，对预测变量进行筛选是提高模型预测能力的有效途径。本文尝试了机器学习中的 Post-Lasso 模型和引入含先验信息的知识图谱两种方法。

Post-Lasso 模型包含两个步骤：（1）用 Lasso 方法筛选预测变量；（2）用上一步中的预测变量建立回归模型。在 2010/1-2020/4 期间，由此得到的行业轮动策略的多头年化超额收益为 5.36%，空头年化超额收益为-6.38%，多空收益为 11.57%。

根据 FactSet 供应链数据中的 A 股上市公司的客户-供应商关系，我们建立了行业之间的强关系网络。在 2017/1-2020/4 期间，由此得到的行业轮动策略多头年化超额收益为 8.44%，空头组合的年化超额收益为-10.84%。多空收益为 19.44%，最大回撤为 10.53%。

5. 风险提示

数据挖掘是从历史先验数据获取经验模型的方法，存在模型失效可能。

信息披露

分析师声明

冯佳睿 金融工程研究团队
张振岗 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

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
李金柳(021)23219885 lj11087@htsec.com
宋潇(021)23154483 sx11788@htsec.com
陈兴(021)23154504 cx12025@htsec.com
联系人
应镓娴(021)23219394 yjx12725@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
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
张振岗(021)23154386 zzg11641@htsec.com
颜伟(021)23219914 yw10384@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
唐洋运(021)23219004 tangyy@htsec.com
皮灵(021)23154168 pl10382@htsec.com
徐燕红(021)23219326 xyh10763@htsec.com
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
周一洋(021)23219774 zyy10866@htsec.com
联系人
谭实宏(021)23219445 tsh12355@htsec.com
吴其右(021)23154167 wqy12576@htsec.com

固定收益研究团队

姜超(021)23212042 jc9001@htsec.com
周霞(021)23219807 zx6701@htsec.com
姜珮珊(021)23154121 jps10296@htsec.com
杜佳(021)23154149 dj11195@htsec.com
联系人
王巧喆(021)23154142 wqz12709@htsec.com

策略研究团队

荀玉根(021)23219658 xyg6052@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
张向伟(021)23154141 zxw10402@htsec.com
李姝醒 lsx11330@htsec.com
曾知(021)23219810 zz9612@htsec.com
联系人
唐一杰(021)23219406 tyj11545@htsec.com
郑子勋(021)23219733 zzx12149@htsec.com
王一潇(021)23219400 wyx12372@htsec.com
吴信坤 021-23154147 wxk12750@htsec.com

中小市值团队

钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com
潘莹练(021)23154122 pyl10297@htsec.com
相姜(021)23219945 xj11211@htsec.com
联系人
王园沁 02123154123 wyq12745@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
朱军军(021)23154143 zjj10419@htsec.com
胡歆(021)23154505 hx11853@htsec.com
联系人
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
贺文斌(010)68067998 hwb10850@htsec.com
范国钦 02123154384 fgq12116@htsec.com
联系人
梁广楷(010)56760096 lggk12371@htsec.com
朱赵明(010)56760092 zzm12569@htsec.com

汽车行业

王猛(021)23154017 wm10860@htsec.com
杜威(0755)82900463 dw11213@htsec.com
联系人
曹雅倩(021)23154145 cyq12265@htsec.com
房乔华 0755-82900477 fqh12888@htsec.com
郑蕾 23963569 zl12742@htsec.com

公用事业

吴杰(021)23154113 wj10521@htsec.com
戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com
傅逸帆(021)23154398 fyf11758@htsec.com
张磊(021)23212001 zl10996@htsec.com

批发和零售贸易行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com
李宏科(021)23154125 lhk11523@htsec.com
高瑜(021)23219415 gy12362@htsec.com
联系人
马浩然(021)23154138 mhr13160@htsec.com

互联网及传媒

郝艳辉(010)58067906 hyh11052@htsec.com
孙小雯(021)23154120 sxw10268@htsec.com
毛云聪(010)58067907 myc11153@htsec.com
陈星光(021)23219104 cxg11774@htsec.com

有色金属行业

施毅(021)23219480 sy8486@htsec.com
陈晓航(021)23154392 cxh11840@htsec.com
甘嘉尧(021)23154394 gjy11909@htsec.com
联系人
郑景毅 zjy12711@htsec.com

房地产行业

涂力磊(021)23219747 tll5535@htsec.com
谢盐(021)23219436 xiey@htsec.com
金晶(021)23154128 jj10777@htsec.com
杨凡(010)58067828 yf11127@htsec.com

电子行业 陈平(021)23219646 cp9808@htsec.com 尹岑(021)23154119 yl11569@htsec.com 谢磊(021)23212214 xl10881@htsec.com 蒋俊(021)23154170 jj11200@htsec.com 联系人 肖隽翀 021-23154139 xjc12802@htsec.com	煤炭行业 李焱(010)58067998 lm10779@htsec.com 戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com 吴杰(021)23154113 wj10521@htsec.com 联系人 王涛(021)23219760 wt12363@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 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 张翠翠(021)23214397 zcc11726@htsec.com 孙维容(021)23219431 swr12178@htsec.com 李智(021)23219392 lz11785@htsec.com	计算机行业 郑宏达(021)23219392 zhd10834@htsec.com 杨林(021)23154174 yl11036@htsec.com 于成龙 ycl12224@htsec.com 黄竞晶(021)23154131 hjj10361@htsec.com 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 张峥青(021)23219383 zzzq11650@htsec.com 张戈(010)58067852 zy12258@htsec.com 联系人 杨彤昕 010-56760095 ytx12741@htsec.com
非银行金融行业 孙婷(010)50949926 st9998@htsec.com 何婷(021)23219634 ht10515@htsec.com 李芳洲(021)23154127 lfz11585@htsec.com 联系人 任广博(010)56760090 rgb12695@htsec.com	交通运输行业 虞楠(021)23219382 yun@htsec.com 罗月江(010)56760091 lj12399@htsec.com 李轩(021)23154652 lx12671@htsec.com 陈宇(021)23219442 cy13115@htsec.com	纺织服装行业 梁希(021)23219407 lx11040@htsec.com 盛开(021)23154510 sk11787@htsec.com 联系人 刘溢(021)23219748 ly12337@htsec.com
建筑建材行业 冯晨阳(021)23212081 fcy10886@htsec.com 潘莹练(021)23154122 pyl10297@htsec.com 申浩(021)23154114 sh12219@htsec.com 杜市伟(0755)82945368 dsw11227@htsec.com 颜慧菁 yhj12866@htsec.com	机械行业 余炜超(021)23219816 swc11480@htsec.com 周丹 zd12213@htsec.com 吉晟(021)23154653 js12801@htsec.com	钢铁行业 刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com 周慧琳(021)23154399 zhl11756@htsec.com
建筑工程行业 张欣劼 zxj12156@htsec.com 李富华(021)23154134 lf12225@htsec.com 杜市伟(0755)82945368 dsw11227@htsec.com	农林牧渔行业 丁频(021)23219405 dingpin@htsec.com 陈阳(021)23212041 cy10867@htsec.com 联系人 孟亚琦(021)23154396 myq12354@htsec.com	食品饮料行业 闻宏伟(010)58067941 whw9587@htsec.com 唐宇(021)23219389 ty11049@htsec.com 颜慧菁 yhj12866@htsec.com 张宇轩(021)23154172 zyx11631@htsec.com 联系人 程碧升(021)23154171 cbs10969@htsec.com
军工行业 张恒暄 zhx10170@htsec.com 张高艳 0755-82900489 zgy13106@htsec.com 联系人 刘砚菲 021-2321-4129 lyf13079@htsec.com	银行行业 孙婷(010)50949926 st9998@htsec.com 解巍巍 xww12276@htsec.com 林加力(021)23154395 lj12245@htsec.com	社会服务行业 汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com 陈扬扬(021)23219671 cyy10636@htsec.com 许樱之 xyz11630@htsec.com
家电行业 陈子仪(021)23219244 chenzy@htsec.com 李阳(021)23154382 ly11194@htsec.com 朱默辰(021)23154383 zmc11316@htsec.com 刘璐(021)23214390 ll11838@htsec.com	造纸轻工行业 衣楨永(021)23212208 yzy12003@htsec.com 赵洋(021)23154126 zy10340@htsec.com 联系人 柳文韬(021)23219389 lwt13065@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 饶伟(0755)82775282 rw10588@htsec.com 欧阳梦楚(0755)23617160 oymc11039@htsec.com 巩柏含 gbh11537@htsec.com 滕雪竹 txz13189@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 李唯佳(021)23219384 liwj@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 杨伟昕(021)23212268 yyx10310@htsec.com 张思宇 zsy11797@htsec.com 王朝领 wcl11854@htsec.com 邵亚杰 23214650 syj12493@htsec.com 李寅 021-23219691 ly12488@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 张丽莹(010)58067931 zlx11191@htsec.com 杨羽莎(010)58067977 yys10962@htsec.com 李婕 lj12330@htsec.com 欧阳亚群 oyyq12331@htsec.com 郭金焱(010)58067851 gjy12727@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