

分析师：

徐寅

xuyinsh@xyzq.com.cn

S0190514070004

西学东渐——海外文献推荐系列之三十二

2019 年 07 月 11 日

报告关键点

纯多头多因子投资策略的构建有两种方式，一种是投资组合合并，另一种是信号合并。本文研究表明，在较低的因子暴露和主动风险下，投资组合合并产生了比信号合并更高的信息比率；在较高的因子暴露和主动风险下，信号合并产生了比投资组合合并更高的信息比率。这对实施多因子策略的投资者具有重要的实践意义。

相关报告

团队成员：

投资要点

- 西学东渐，是指从明朝末年到近代，西方学术思想向中国传播的历史过程。西学东渐不仅推动了中国在科学技术和思想文化方面的发展，也有力地促进了社会与政治的大变革。在今天，西学东渐仍有其重要的现实意义。作为 A 股市场上以量化投资为研究方向的卖方金融工程团队，在平日的工作中，常常深感海外相关领域的研究水平之高、内容之新。而这也正促使通过大量的材料阅读，去粗取精，将认为最有价值的海外文献呈现在您的面前！
- 本篇报告重点对构建多因子投资组合的两种方法进行研究。纯多头多因子投资策略的构建有两种方式，一种是投资组合合并，另一种是信号合并。本文研究表明，在较低的因子暴露和主动风险下，投资组合合并产生了比信号合并更高的信息比率；在较高的因子暴露和主动风险下，信号合并产生了比投资组合合并更高的信息比率。这对实施多因子策略的投资者具有重要的实践意义。

风险提示：文献中的结果均由相应作者通过历史数据统计、建模和测算完成，在政策、市场环境发生变化时模型存在失效的风险。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

目 录

构建纯多头多因子策略：投资组合合并与信号合并.....	- 3 -
1、引言	- 3 -
2、建立暴露匹配的多因子策略	- 5 -
2.1 因子低暴露	- 5 -
2.2 因子高暴露	- 7 -
3、实证分析	- 7 -
3.1 因子低暴露	- 7 -
3.2 因子高暴露	- 11 -
3.3 三因子、四因子组合	- 13 -
3.4 其他市场	- 13 -
4、业绩归因透明性和其他投资组合目标的相关研究.....	- 14 -
5、针对具体投资过程的补充分析	- 15 -
6、结论	- 16 -
参考文献	- 16 -
图表 1、信号合并示意图（以两因子为例）	- 6 -
图表 2、投资组合合并示意图（以两因子为例）	- 6 -
图表 3、投资组合比较：信号合并与投资组合合并.....	- 7 -
图表 4、信号合并与投资组合合并比较	- 8 -
图表 5、投资组合比重分布	- 8 -
图表 6、投资组合比重分布	- 9 -
图表 7、组合对因子暴露、主动回报和主动风险的贡献.....	- 9 -
图表 8、价值与动量因子相互作用	- 10 -
图表 9、基于 Fama-French 因子的主动收益分解	- 11 -
图表 10、不同暴露下的信息比率和主动风险.....	- 12 -
图表 11、四因子投资组合暴露的比较.....	- 13 -
图表 12、四因子组合信息比率与平均暴露之间的关系.....	- 13 -
图表 13、两因子组合和四因子组合的平均暴露与信息比率.....	- 14 -
图表 14、两因子组合和四因子组合的平均暴露与信息比率.....	- 14 -
图表 15、因子层面归因的透明性	- 14 -
图表 16、行业层面归因的透明性	- 15 -

报告正文

构建纯多头多因子策略：投资组合合并与信号合并

文献来源：

Khalid Ghayur, Ronan Heaney & Stephen Platt (2019): Constructing Long-Only Multifactor Strategies: Portfolio Blending vs. Signal Blending, Financial Analysts Journal, <https://doi.org/10.2469/faj.v74.n3.5>

推荐原因：

近年来，投资者对于 Smart Beta 的兴趣逐步转向到多因子分散策略，并且开始更多地聚焦于投资组合构建。而纯多头多因子投资策略的构建有两种方式，一种是投资组合合并，另一种是信号合并。本文比较了这两种方法的优劣，对实施多因子策略的投资者具有重要的实践意义。

我们的思考：

投资组合合并与信号合并是构建多因子策略的两种方式，通常的研究是直接比较两种方法的收益情况，而本文作者则考虑得更加全面，不仅在比较收益情况时加入了暴露匹配的思想，还从其他投资目标的角度分析了两种方法的优劣。这对于构建多因子策略具有较大的指导作用，启示我们在分析投资策略优劣时应当关注具体投资过程和最终投资目标。

1、引言

近年来，随着投资者对于因子回报周期性的理解日益加深，其对 Smart Beta 的兴趣也逐渐转向到多因子分散策略。长期来看，单个因子可以跑赢市场，但是它们会出现阶段性回撤并阶段性跑输市场。然而不同因子的回报通常会展现出低相关性或者负相关性，因此可以构建多因子策略以分散风险。构建多因子策略的方法有两种，一种是投资组合合并，另一种是信号合并。

投资组合合并是一个两步的投资组合构建过程：首先构建单因子投资组合，然后将多个组合的股票池合并为一个投资组合。例如，先构建一个单独的价值因子组合与一个单独的动量因子组合，然后将两个组合的股票池合并为价值-动量组合。

信号合并是一个单步的投资组合构建过程：将不同因子的信号（即得分或排名）合并为一个复合信号，直接根据复合信号来构建投资组合。例如，对于股票集之中的每只股票，价值因子信号和动量因子信号被直接合并为一个价值-动量复合信号，然后根据这一复合信号构建价值-动量投资组合。

目前业界的争论主要集中在哪个方法可以产生更好的投资效益（即信息比率）。信号合并的拥护者认为，信号合并可以使选到的股票在各个因子上都有较大的正暴露值，避免只在某个因子上表现突出而在其他因子上表现较差，因此可以实现更高的信息比率。投资组合合并的拥护者认为在低水平的主动风险（跟踪误

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 3 -

差)之下,两种方法的表现并没有显著差异,但投资组合合并方法能够更好地满足投资目标,如在业绩归因的透明性方面有显著的优势。

本文用一个简单易懂的框架对投资组合合并与信号合并之间的差异进行了比较。在实证检验中,我们考虑了四种常见的选股因子:价值、动量、质量和波动。我们使用投资组合合并和信号合并方法分别构建了具有相似因子暴露的投资组合。我们发现在较低的因子暴露和主动风险下,投资组合合并产生了比信号合并更高的信息比率;在较高的因子暴露和主动风险下,信号合并产生了比投资组合合并更高的信息比率。相对于早期研究得出的结论,我们的研究成果更加全面和精确。

Clark、de Silva 和 Thorley (2016) 比较了信号合并与投资组合合并的夏普比率。他们在分析中考虑了四个选股因子:低贝塔、小市值、价值和动量。通过对市值最大的 1000 只美股进行实证研究,作者发现相对于投资组合合并,信号合并的夏普比率要高出 18%,信息比率要高出 31%。为了寻找主动风险的最优水平,他们选取的投资组合均是使夏普比率最高的最优化组合,在实证检测中他们发现最优主动风险大约是 8.5%。然而据我们所知,大多数资产拥有者不会选择如此高的主动风险,特别是在实施多因子分散策略的情形下。因此其得出的结论并不适用于实际的投资过程。

Bender 和 Wang (2016) 考虑了四个选股因子:价值、动量、质量和波动。作者发现信号合并产生了比投资组合合并高 20% 的信息比率。同时他们发现,投资组合合并分散风险的优势并不明显。在他们的方法中,投资组合合并的构建方法是对单因子投资组合取等权重;信号合并的构建方法是将不同因子的信号按等权重合并为复合信号,然后对复合信号进行市值加权。这样的加权方式导致了两种方法构建的投资组合因子暴露不同。实际上,只有通过调整加权方式,使两种方法构建的投资组合因子暴露相同,两种方法的比较才有意义。

Fitzgibbons、Friedman、Pomorski 和 Serban (2017) 比较了具有相同主动风险的信号合并与投资组合合并。他们选取了价值和动量因子。作者发现在 4% 的跟踪误差下,信号合并产生了比投资组合合并高 40% 的信息比率。另外,当因子之间负相关性增加、因子数量增加或者跟踪误差增加,信号合并的优势会更加明显。因此 Fitzgibbons 等人得出,在绝大多数条件下,信号合并都优于投资组合合并。

Leipold 和 Ruegg (2017) 的研究结论则与以上不同。他们的研究结论表明,仅仅对于少数因子组合,信号合并的信息比率会高于投资组合合并。另外,通过实施稳健性检验,他们发现两种方法之间没有显著的不同。因此,他们认为“信号合并优于投资组合合并”的研究成果只是统计侥幸。

本文对投资组合合并与信号合并进行了更加全面而精确的比较。

第一,因子投资的首要目标是获得对因子的有效暴露,因此在对两种方法进行比较时,至少应当确保两种方法构建的投资组合具有大致相同的因子暴露,即进行因子暴露匹配。在缺乏暴露匹配的情况下,信息比率不同可能只是由因子暴露不同导致的。因此,我们这里提出了一个建立暴露匹配组合的框架。

第二,我们用信号合并与投资组合合并创建了具有相同平均暴露的投资组合,即平均暴露匹配组合,并在此基础上对两种方法进行比较。我们发现,在构建平

均暴露匹配组合时，信号合并方法的投资效益不一定会优于投资组合合并的投资效益。

第三，我们拓展了现存的研究，分别针对两因子、三因子、四因子组合进行了相关测试，并针对不同的市场进行了实证分析。

第四，进一步考虑其他投资目标。例如，在进行 Smart Beta 投资的情景下，资产所有者通常将简单性、透明性和实施灵活性作为关键目标。据我们的经验，投资组合合并更利于实现这些目标，所以许多资产所有者用投资组合合并的方法实现多因子策略。

综合而言，之前的研究试图得到信号合并与投资组合合并哪个更胜一筹的通用结论，但这是有失偏颇的，我们认为应当在一个给定的投资情景中进行这样的评估。

2、建立暴露匹配的多因子策略

一些研究认为，信号合并的优势之一是能实现更强更均衡的因子暴露，从而获得更高的投资效益。然而，问题是如果信号合并与投资组合合并构建的投资组合具有相同的因子暴露，那么信号合并还会保留它投资效益上的优势么？为了回答这个问题，我们构建了暴露匹配组合，以比较两种方法的投资效益。

衡量因子暴露的方法有两种，一是用加权 z-score 来衡量，二是用主动风险贡献来衡量。这两种衡量方法均可用于构建暴露匹配组合。z-score 可以对因子暴露进行更为准确的衡量，更利于比较暴露匹配组合。而主动风险贡献则不那么直接，并且包含大量的估计，这让创建暴露匹配组合的过程变得更复杂。所以，我们更愿意用加权 z-score 来衡量因子暴露。

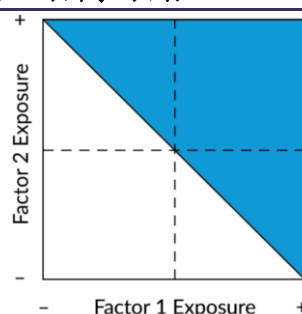
在构建暴露匹配组合时，首先给每只股票在每个因子上分配一个 z-score 值。对于信号合并而言，不同因子的 z-score 值被组合为一个复合的 z-score 值。接下来确定一个分位数临界值（如 50%），去掉所有排名在临界值之后的股票（如后 50% 的股票），给所有排名在临界值之前的股票赋予统一的高权重。通过改变临界值，便可以调整投资组合对目标因子的暴露。

下文描述的两个例子分别分析了因子低暴露和因子高暴露的情况，并比较了信号合并与投资组合合并的投资效益。我们考虑了两个相互独立的因子，并假设因子回报和因子暴露线性相关。

2.1 因子低暴露

首先，我们考虑因子低暴露的案例，这个案例中信号合并与投资组合合并两个因子上都实现了大约 0.5 的暴露。在信号合并方法中，我们选择股票集之中复合分值排名前 50% 的股票。图表 1 中的蓝色阴影区域展示了该组合的持仓证券。其中 X 轴和 Y 轴分别代表对因子 1 和因子 2 的暴露。

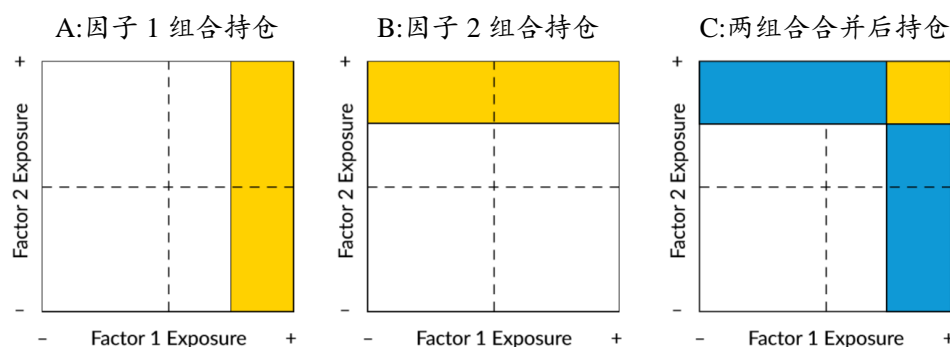
图 1、信号合并示意图（以两因子为例）



资料来源：Financial Analysts Journal，兴业证券经济与金融研究院整理

在投资组合合并方法中，为了实现相同的因子暴露，可以选择每个因子组合中排名前 25% 的股票。图 2 中图 A、图 B 的黄色区域分别展示了因子 1、因子 2 组合的持仓，这些股票的持有权重都是原股票集中权重的 4 倍。两个单因子投资组合以相同的比例合并，合并之后组合的持仓展示在图 2 的图 C 中。蓝色区域和黄色区域中股票的权重分别是原股票集中权重的 2 倍和 4 倍。

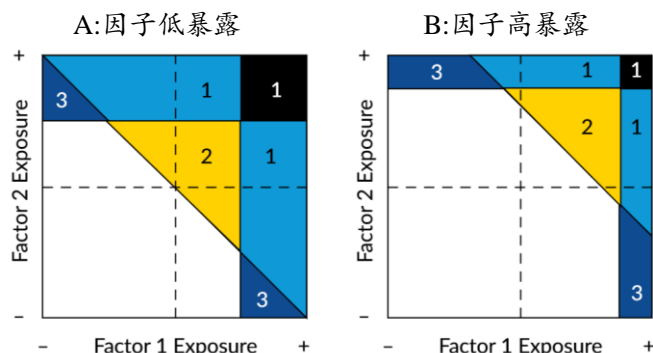
图 2、投资组合合并示意图（以两因子为例）



资料来源：Financial Analysts Journal，兴业证券经济与金融研究院整理

在图 3 的图 A 中，我们叠加图 1 和图 2 的图 C，比较了投资组合合并与信号合并方法构建的投资组合持仓的差异。两个组合有一个较大的重叠部分，即区域 1（浅蓝色&黑色），这些共有的证券将会对因子暴露、主动回报和主动风险有正的影响。图 A 黑色区域中的证券在两个因子上排序都较高，投资组合合并构建的投资组合对这些证券的持有比重是信号合并中比重的两倍，因此在投资组合合并中，这些证券对主动回报的贡献将会更大。区域 2 代表只在信号合并中持有的证券，这些证券对因子暴露、主动回报和主动风险有少量的正贡献。区域 3 代表只在投资组合合并中持有的证券，这些证券对两个因子的总暴露为负值，对主动收益将有少量的负贡献。总的来说，因为具有较大程度的重叠，并考虑到各部分证券对主动回报和主动风险的贡献，我们认为在因子低暴露的案例中，信号合并与投资组合合并构建的投资组合具有相似的信息比率。

图表 3、投资组合比较：信号合并与投资组合合并



资料来源：Financial Analysts Journal, 兴业证券经济与金融研究院整理

2.2 因子高暴露

考虑因子高暴露的案例,此案例中两个组合在每个因子上大约有 0.75 的暴露。在信号合并方法中,选择复合因子得分排名前 25% 的股票;在投资组合合并方法中,为了实现相同的因子暴露,在每个因子组合中选择前 12.5% 的股票。两个组合展示在图表 3 的图 B 中。重叠部分(区域 1)相比于图 A 要小得多。区域 2 中股票的比例和权重均有提升,因此只在信号合并中持有的证券将有较大的正因子贡献。只在投资组合合并中持有的证券(区域 3)虽然占有一定的比重,但是只会有少量的因子贡献。总的来说,对于因子高暴露的案例,信号合并方法产生了比投资组合合并更高的信息比率。

因为实现更高的暴露需要有更大的集中度,所以因子暴露和主动风险正相关。在中低水平的主动风险下,我们认为投资组合合并和信号合并表现相似;但是在高水平的主动风险下,信号合并会有更好的表现。在下一节中,本文用历史数据对这一推断进行了验证。

3、实证分析

本文考虑价值和动量两个选股维度,将价值定义为 B/P (即 book value/price) 和 E/P (即 earnings/price) 的等权重组合,将动量定义为过去 11 个月的总回报(滞后 1 个月)。本文以等权重罗素 1000 指数成分股为选股范围。实证分析的时间区间是 1979 年 1 月到 2016 年 6 月,因子组合以月度频率进行调整。

3.1 因子低暴露

在因子低暴露的案例中,首先用信号合并方法创建投资组合。基于 B/P 和 E/P 计算了每只股票的 z-score,作为价值因子得分;基于动量计算了每只股票的 z-score,作为动量因子得分。将每只股票价值因子得分与动量因子得分的和作为复合信号,然后给复合信号排名前 50% 的股票赋予等权重,构建投资组合。图表 4 的面板 A 展示了信号合并方法中价值因子暴露达到 0.43,动量因子暴露达到 0.45。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 7 -

接下来我们用投资组合合并方法建立一个具有相似因子暴露的投资组合。首先选择单个因子得分排前 25% 的证券构建单因子组合，然后将两个单因子组合的股票池以相同比例结合，得到投资组合。

图表 4 的面板 A 表明，投资组合合并与信号合并方法构建的投资组合有几乎相同的因子暴露。另外，两个投资组合有相似的持有股票比例以及主动投资比例。

图表 4、信号合并与投资组合合并比较

Portfolio	Value Exposure	Momentum Exposure	Number of Securities Held	Active Share
<i>A. Low factor exposure</i>				
Signal blend	0.43	0.45	50%	50%
Portfolio blend	0.43	0.46	47%	53%
<i>B. High factor exposure</i>				
Signal blend	0.88	0.96	15%	85%
Portfolio blend	0.87	0.98	10%	90%

资料来源：Financial Analysts Journal，兴业证券经济与金融研究院整理

注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

图表 5 的面板 A 比较了投资组合的比重分布。投资组合有较大幅度的重叠，共有的股票在信号合并、投资组合合并中占比分别为 80%、86%。仅在信号合并中持有的股票占 20%，仅在投资组合合并中持有的股票占 14%。

图表 5、投资组合比重分布

	Total Weight			Active Weight		
	Shared Securities	Exclusively Held Securities	Not Held Securities	Shared Securities	Exclusively Held Securities	Not Held Securities
<i>A. Low factor exposure</i>						
Signal blend	80%	20%	0%	40%	10%	-50%
Portfolio blend	86%	14%	0%	46%	7%	-53%
<i>B. High factor exposure</i>						
Signal blend	53%	47%	0%	45%	40%	-85%
Portfolio blend	80%	20%	0%	72%	18%	-90%

资料来源：Financial Analysts Journal，兴业证券经济与金融研究院整理

注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

由于持股重叠程度较大，并且主动投资比例相似，我们预计两个组合相对基准的表现也相似。然而根据图表 6 的面板 A，对于因子低暴露，投资组合合并产生了比信号合并高 51% 的信息比率（0.89 vs 0.59）。我们检验了信息比率差异的统计显著性，并发现差异在 5% 的水平下是显著的，p 值为 0.016。另外，投资组合合并更高的信息比率并不是来自于更低的主动风险。投资组合合并与信号合并具有相似的主动风险（4.15% vs 4.25%）时，投资组合合并仍然具有更高的信息比率（0.91）。

图表 6、投资组合比重分布

Portfolio	Active Return	Active Risk	Information Ratio
<i>A. Low exposure</i>			
Signal blend	2.52%	4.25%	0.59
Portfolio blend	3.15%	3.55%	0.89
<i>B. High exposure</i>			
Signal blend	4.18%	6.87%	0.61
Portfolio blend	4.47%	8.35%	0.54

资料来源：Financial Analysts Journal, 兴业证券经济与金融研究院整理

注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

为了更好地理解这一结果，图表 7 的面板 A 反映了两个组合对因子暴露、主动回报和主动风险的贡献情况。共有的证券（图表 3 图 A 中的区域 1）在投资组合合并中的贡献大于在信号合并中的贡献，这源于在投资组合合并中具有更高的因子暴露，但是在两种方法中的投资效益是相似的。仅在投资组合合并方法中持有的证券（图表 3 的图 A 中的区域 3）有 1.20% 的平均主动收益，而仅在信号合并方法中持有的证券（图表 3 的图 A 中的区域 2）只有 0.13% 的平均主动收益。另外，这些仅在一个投资组合中出现的证券在投资组合合并中减少了 0.12% 的主动风险，而在信号合并中增加了 0.46% 的主动风险。相比于信号合并方法，投资组合合并方法构建的投资组合具有更高的主动回报和更低的主动风险，因此有更高的信息比率。

图表 7、组合对因子暴露、主动回报和主动风险的贡献

Contribution	Signal Blend			Portfolio Blend		
	Shared Securities	Exclusively Held Securities	Not Held Securities	Shared Securities	Exclusively Held Securities	Not Held Securities
<i>A. Low factor exposure</i>						
Value exposure contribution	0.20	0.01	0.22	0.27	-0.02	0.18
Momentum exposure contribution	0.21	0.01	0.22	0.27	-0.01	0.20
Average active return	3.15%	0.13%	-2.52%	3.15%	1.20%	-2.62%
Active-return contribution	1.27%	-0.01%	1.26%	1.64%	0.12%	1.39%
Active-risk contribution	1.67%	0.46%	2.13%	2.14%	-0.12%	1.53%
<i>B. High factor exposure</i>						
Value exposure contribution	0.43	0.31	0.13	0.70	0.08	0.09
Momentum exposure contribution	0.52	0.29	0.14	0.84	0.04	0.10
Average active return	4.62%	3.76%	-0.74%	4.62%	4.38%	-0.49%
Active-return contribution	2.13%	1.42%	0.63%	3.42%	0.61%	0.43%
Active-risk contribution	3.48%	2.35%	1.03%	6.19%	1.34%	0.82%

资料来源：Financial Analysts Journal, 兴业证券经济与金融研究院整理

注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

从图表 7 得出，投资组合合并方法构建的投资组合具有更高的信息比率，这一现象或许可以用因子的相互作用解释。

首先，价值和动量因子并不是独立的。图表 8 展示了基于价值、动量因子

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

z-score 的四分位数组所获得的年化主动收益。当价值因子不变时（即对于给定行），高分动量股票（Q4）比低分动量股票（Q1）表现更好。在低分价值股票（第 4 行）中，高分动量股票（Q4）与低分动量股票（Q1）的年化主动收益差值达到了最大值 15.4%。当动量因子不变时（即对于给定列），高分价值股票比低分价值股票表现更好。对于低分动量股票（第 4 列），高分价值股票与低分价值股票的收益差值达到最大值 13.4%。这样的结果与之前的研究（如 Asness 1997）一致，表明价值和动量因子并不是独立的，两者之间存在相互制约。

图表 8、价值与动量因子相互作用

		Momentum				
		Low Q1	Q2	Q3	High Q4	Q4 - Q1
Value	High Q4	1.8	2.3	1.8	6.2	4.3
	Q3	-2.4	-0.5	-0.4	1.7	4.1
	Q2	-2.4	-2.5	0.9	1.9	4.3
	Low Q1	-11.6	-6.2	-2.2	3.8	15.4
	Q4 - Q1	13.4	8.5	4.0	2.3	

资料来源：Financial Analysts Journal，兴业证券经济与金融研究院整理

注 1：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

注 2：加粗的数据在 5% 的显著性水平下在统计学意义上显著

其次，价值和动量之间的负相关性会影响每个分组中的证券数量与业绩表现。高分价值股（Q4）通常具有低动量：Q4 的价值股中有 36% 具有 Q1 的动量，并且他们产生了 1.8% 的主动回报。高分动量股票（Q4）通常具有低价值：Q4 的动量股中有 43% 具有 Q1 的价值，并且他们产生了 3.8% 的主动回报。在低价值股票中高动量占主要部分，动量的成功就主要依赖于 Q1 价值/Q4 动量分组的业绩表现。与之相似，价值因子也依赖于 Q4 价值/Q1 动量分组的业绩表现。股票集中只有 3% 的股票被展现在 Q4/Q4 分组中，其年化主动收益高达 6.2%。

因子的相互作用可以解释用两种方法构建的投资组合主动回报的不同。在投资组合合并和信号合并构建的投资组合中持有的证券可以分别映射到图表 8 中。投资组合合并构建的投资组合会持有第 1 行（Q4 价值）和第 4 列（Q4 动量）的股票。信号合并构建的投资组合会持有矩阵主对角线右上方区域的股票。投资组合合并构建的投资组合持有全部高价值低动量（Q4/Q1）股票和低价值高动量（Q1/Q4）股票，这些股票贡献了正的主动回报。信号合并持有 Q3 价值/Q3 动量股票，这部分股票产生了 -0.4% 的负主动回报。高价值高动量（Q4/Q4）股票取得了最高的主动回报，在投资组合合并方法中，高价值高动量股票被赋予了双倍权重，因此为投资组合合并方法提供了更大的收益。综上，相比于信号合并方法，投资组合合并方法构建的投资组合具有更高的主动回报。

另外，考虑投资组合的主动风险，高价值低动量（Q4/Q1）股票与低价值高动量（Q1/Q4）股票具有较大的主动收益负相关性，因此分散了风险。投资组合

合并构建的投资组合持有全部高价值低动量（Q4/Q1）股票和低价值高动量（Q1/Q4）股票，这些股票降低了投资组合的主动风险。因此相比于信号合并方法，投资组合合并方法构建的投资组合具有更低的主动风险。

综上，相比于信号合并方法，投资组合合并方法构建的投资组合具有更高的主动回报和更低的主动风险，因此有更高的信息比率。

投资组合合并的优异表现是否源于非控制因子（市场因子和规模因子）？回答这个问题的一个方式是将投资组合合并和信号合并的主动收益（即相对基准的超额收益）对 Fama-French 市值加权的市场、规模、价值、动量因子做回归。

为了研究这个问题，我们对主动收益进行了分解。我们计算了投资组合的主动贝塔（即主动暴露）。图表 9 的面板 A 展现了因子低暴露下的分析结果。在这个表格中，市场因子的系数代表了主动贝塔。例如，投资组合合并对 Fama-French 市场因子有 0.01 的主动贝塔；也就是说，投资组合的市场因子贝塔比等权重罗素 1000 的市场因子贝塔高 0.01。

图表 9、基于 Fama-French 因子的主动收益分解

Portfolio	Intercept (%, annualized)	Market	SMB (size)	HML (value)	WML (momentum)
<i>A. Low factor exposure</i>					
Signal blend	0.49	-0.03	-0.01	0.21	0.22
Portfolio blend	1.07	0.01	0.04	0.17	0.17
<i>B. High factor exposure</i>					
Signal blend	-0.22	0.08	0.17	0.20	0.32
Portfolio blend	0.56	0.17	0.31	0.07	0.14

资料来源：Financial Analysts Journal，兴业证券经济与金融研究院整理

注 1：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

注 2：加粗的数据在 5% 的显著性水平下在统计学意义上显著。

注 3：SMB 表示 small minus big, HML 表示 high book/market minus low book/market, WML 表示 winners minus losers。

在图表 9 的面板 A 中，投资组合合并和信号合并对于市场和规模因子都只有很小的主动暴露，然而投资组合合并却实现了 1.07% 的年化 alpha，并且在 5% 的显著性水平下统计上显著。这个结果表明投资组合合并的优异表现并非源于对未控制因子的暴露。

综上，在因子低暴露的案例中，投资组合合并产生了比信号合并更高的信息比率，并且这源于因子的相互作用，而不是源于非控制因子。

3.2 因子高暴露

接下来，我们建立了因子高暴露的投资组合。在信号合并方法中，我们选择排名前 15% 的证券构建投资组合；在投资组合合并方法中，价值组合与动量组合分别包含排名前 5% 的证券，将两个单因子组合合并为价值-动量组合。其结果展示在图表 4 到图表 9 的面板 B 中。

根据图表 4 的面板 B，在信号合并方法中，投资组合产生了 0.88 的价值因子暴露、0.96 的动量因子暴露。在投资组合合并方法中，投资组合产生了 0.87 的价值因子暴露、0.98 的动量因子暴露。两种方法构建的投资组合的因子暴露非常接

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

近。另外，相对于投资组合合并，信号合并方法构建的投资组合持股更加分散，主动比例更低。

根据图表 5 的面板 B，因子高暴露时的比例分布与因子低暴露时的非常不同。重叠部分有所减少，只在信号合并中持有证券的占比增大。

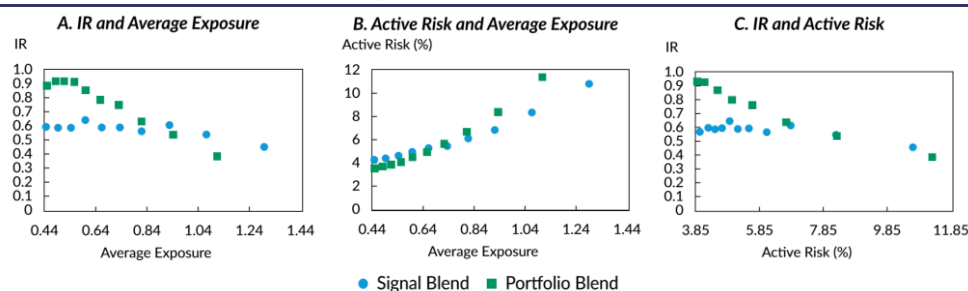
根据图表 6 的面板 B，信号合并产生了比投资组合合并高 13% 的信息比率，但是两种方法的信息比率在 5% 的显著性水平下并没有显著差异。另外，在对主动风险进行匹配之后，我们发现信息比率的不同会更小（对信号合并是 0.61，对投资组合合并是 0.63）。

图表 7 的面板 B 记录了对因子暴露、主动回报和主动风险的贡献。相比于信号合并构建的投资组合，共有的证券对投资组合合并构建的投资组合产生了更大的主动回报贡献（3.42% vs 2.13%）和主动风险贡献（6.19% vs 3.48%）。相比于仅在投资组合合并中持有的证券，仅在信号合并中持有的证券对主动回报和主动风险均产生了更大贡献（主动回报贡献分别为 1.42% 和 0.61%，主动风险贡献分别为 2.35% 和 1.34%）。

图表 9 的面板 B 展示了基于 Fama-French 因子的主动收益分解。信号合并构建的投资组合实现了对价值和动量因子更高的主动暴露，而投资组合合并构建的投资组合对市场和规模因子有更高的暴露。在高水平的跟踪误差下，隐含在投资组合合并中的高集中度和股票异质风险导致了对 Fama-French 价值和动量因子更低的暴露（即高度的未解释风险）。在这个案例中，不管是信号合并还是投资组合合并都不能产生统计上显著的 alpha。

图表 10 的图 A 展示了价值-动量组合的信息比率与平均因子暴露的关系，图 B 展示了主动风险与平均因子暴露的关系。在中低水平的因子暴露下，投资组合合并相对于信号合并实现了更低的主动风险和更高的信息比率。在高水平的因子暴露下，信号合并通过更低的主动风险产生了比投资组合合并更高的信息比率。除了动量-波动组合，其他两因子组合的图案也是类似的。作为参考，图表 10 的面板 C 展示了两个组合信息比率与主动风险的关系。

图表 10、不同暴露下的信息比率和主动风险



资料来源：Financial Analysts Journal，兴业证券经济与金融研究院整理

注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

综上，在因子高暴露的案例中，信号合并产生了比投资组合合并更高的信息比率。

3.3 三因子、四因子组合

接下来，我们将质量作为第三个因子，构建三因子组合。本文将质量定义为总利润/总资产（Novy-Marx 2013），给质量因子赋予的权重与价值、动量因子的权重相同。我们将两个投资组合对三个因子的暴露分别进行了匹配，构建了三因子组合。为了创建四因子组合，我们直接选取了三因子组合并调整了波动暴露。正如图表 11 所示，这个步骤有效地匹配了所有四个因子的暴露。

图表 11、四因子投资组合暴露的比较

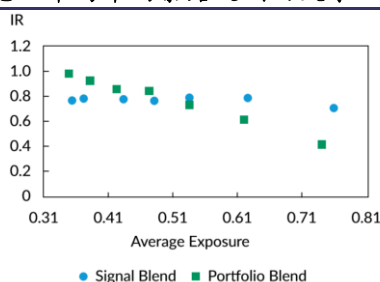
Portfolio	Value Exposure	Momentum Exposure	Quality Exposure	Volatility Exposure
Signal blend	0.22	0.43	0.46	0.15
Portfolio blend	0.23	0.45	0.47	0.15

资料来源：Financial Analysts Journal, 兴业证券经济与金融研究院整理

注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

图表 12 展示了四因子组合信息比率与平均因子暴露之间的关系。总的来说，其与价值-动量组合中观察到的规律非常一致，即在因子暴露较低时，投资组合合并产生了比信号合并更高的信息比率；在因子暴露较高时，信号合并产生了比投资组合合并更高的信息比率。

图表 12、四因子组合信息比率与平均暴露之间的关系



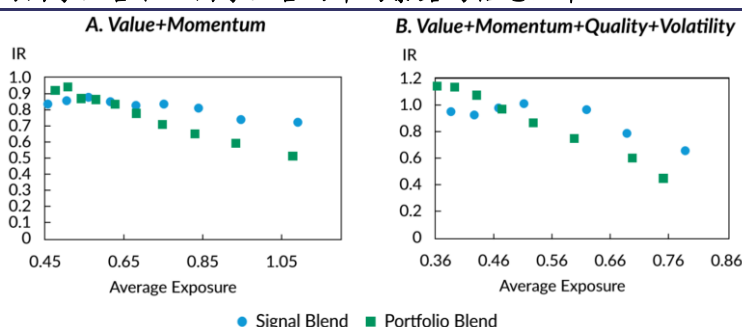
资料来源：Financial Analysts Journal, 兴业证券经济与金融研究院整理

注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

3.4 其他市场

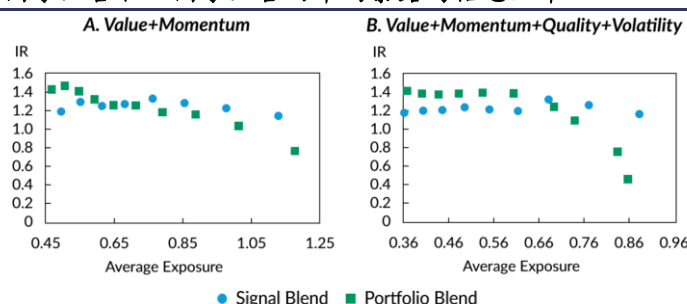
美国市场上的结果在其他市场上也成立。图表 13 和图表 14 分别描述了对于价值-动量组合与四因子组合的平均暴露和信息比率，其股票集分别选择 MSCI 世界指数（美国除外）和 MSCI 新兴市场指数，时间分别选择 1995 年 1 月到 2016 年 6 月和 1998 年 1 月到 2016 年 6 月。我们发现，除非是对于极高暴露的因子组合，两种方法构建的投资组合的信息比率在 5% 的显著性水平下并没有显著差异。

图表 13、两因子组合和四因子组合的平均暴露与信息比率



资料来源：Financial Analysts Journal, 兴业证券经济与金融研究院整理
注：股票集为 MSCI 全球指数（美国除外），时间为 1995.01-2016.06

图表 14、两因子组合和四因子组合的平均暴露与信息比率



资料来源：Financial Analysts Journal, 兴业证券经济与金融研究院整理
注：股票集为 MSCI 新兴市场指数，时间为 1998.01-2016.06

4、业绩归因透明性和其他投资组合目标的相关研究

在 Smart Beta 多因子策略的设计中，简单性和透明性是资产拥有者的一个关键考虑。这些特征使 Smart Beta 和传统的主动量化策略之间具有明显的不同。

业绩归因的透明性已经成为了资产拥有者的一个关键目标。透明性指的是策略风险和回报的来源可以被很好地解释。在投资组合合并方法中，总回报可以直接分解为几个单因子组合的回报，因此相比于信号合并，投资组合合并能够更好地满足透明性目标。

以两因子投资组合为例进行分析，图表 15 展示了投资组合合并中因子层面的业绩归因。投资组合合并的主动回报是价值组合与动量组合的平均值，其中动量组合比价值组合表现好一些（3.31% vs 3.01%）。由于价值和动量因子主动收益之间的负相关性，投资组合合并更好地分散了风险，从图表 15 可以看出，投资组合合并的主动风险的确低于单因子组合，因此也具有更高的信息比率。

图表 15、因子层面归因的透明性

Portfolio	Active Return	Active Risk	Information Ratio
Signal blend	2.52%	4.25%	0.59
Portfolio blend	3.15	3.55	0.89
Value portfolio	3.01	6.85	0.44
Momentum portfolio	3.31	9.32	0.36

资料来源：Financial Analysts Journal, 兴业证券经济与金融研究院整理
注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

投资组合合并也适于在市场、行业或者个股层面做细致的业绩归因。图表 16 展示了行业层面的归因，其将总的主动收益和主动风险分解为行业配置和行业内个股选择。

图表 16、行业层面归因的透明性

Portfolio	Active Return			Active Risk			Information Ratio		
	Sector	Within Sector	Total	Sector	Within Sector	Total	Sector	Within Sector	Total
Signal blend	0.47%	2.06%	2.52%	2.44%	2.44%	4.25%	0.19	0.84	0.59
Portfolio blend	0.67	2.49	3.15	2.08	2.14	3.55	0.32	1.16	0.89
Value portfolio	0.47	2.54	3.01	3.94	4.42	6.85	0.12	0.57	0.44
Momentum portfolio	0.89	2.43	3.31	3.95	6.11	9.32	0.23	0.40	0.36

资料来源：Financial Analysts Journal，兴业证券经济与金融研究院整理

注：股票集为罗素 1000，时间为 1979.01-2016.06

此外，一些资产拥有者希望自己对因子进行择时，而不是将择时的权利委托给管理人，因此基于这一投资目标，他们更愿意选择投资组合合并方法。一些资产拥有者希望能够根据单因子组合对管理人的业绩进行比较，然后对于不同的单因子组合分别选择不同的管理人，再用投资组合合并方法自己构建投资组合。

5、针对具体投资过程的补充分析

除了以上分析的方面，定义因子与实施因子投资的方式也会影响投资者对两种方法的选择。以价值因子为例，Fitzgibbons 等人（2017）将价值定义为 B/P。Fraser-Jenkins、Guerrini、Harmsworth、Diver、McCarthy、Stancikas 和 Hughes（2016）将价值定义为 B/P、未来 12 个月的 P/E 和股息率。Bender 和 Wang（2016）将价值定义为 5 个价值比率的等权重组合，所用的基本变量是销售量、收入、账面价值、股息和现金流的五年指数加权平均。对价值的不同定义导致了价值因子和其他因子之间不同的相关性。此外，因子标准化和建立因子信号的方法可能也会有影响，如取 z-score、直接排序、固定乘数等。最后，加权方式也可能影响因子的相关性和效率，如等权重、市值加权、缩放后的市值加权、信号加权和最优化。

信号合并相对于投资组合合并的一个好处是交易效率的提升。例如，Fitzgibbons 等人（2017）发现对于年化换手率大约为 100% 的投资组合，单向换手率节省了 5%，无约束换手率节省了 10%。这个论断在模拟情景下是有效的，但是在实践中并不成立。实际上，一些管理人在构建投资组合合并时，会利用横截面上的低相关性或负相关性，对不同单因子组合的买卖交易进行抵消以降低换手率。我们的研究和实践经历表明，这样的过程与投资组合的简单合并相比通常降低了 40-50% 的换手率。

如果方法不同，结果自然也会不同，这表明现在争论的焦点是错位的，并不应试图得到某个方法好于另一个方法的普适结论。定义因子的方式与实施因子投资的方式会对因子的相关性和投资效益产生显著的影响。因此，我们认为应当在给定的投资情景下确定实现因子效果的最好方式。

6、结论

本文使用暴露匹配的投资组合，比较了投资组合合并与信号合并方法。

从投资效益的角度，本文研究结果表明，在较低的因子暴露下，投资组合合并通常产生更高的信息比率；在较高的因子暴露和跟踪误差下，信号合并方法能更好地分散风险并产生了更高的信息比率。

支持投资组合合并方法的理由有以下几点：

1. 通常单个因子的信息系数（IC）较低，即单个因子对于收益的预测能力有限，需要用高度分散化的方式来组合这些因子。因此实施多因子 Smart Beta 策略的投资者通常不会追求过高的主动风险。在这样较低的主动风险下，投资组合合并的信息比率会比信号合并的更高。

2. 投资组合合并有助于其他投资目标的实现，例如业绩归因的透明性、择时因子的能力以及管理考虑。

3. 投资组合合并相比于信号合并可以更好地反映因子构建的其他要求，如对单个因子组合换手率的限制等。

本文的研究成果对于实施多因子策略的投资者有重要意义。之前的研究认为，当投资者为了追求其他目标（如业绩归因的透明性等）而接受投资组合合并方法时，他们需要放弃一定的投资效益。但是我们认为，在投资效益和其他投资目标之间其实不需要进行权衡取舍。对于投资多因子 Smart Beta 策略的投资者，在较低的跟踪误差下，投资者可以通过投资组合合并方法追求这些目标，而不用担心投资效益的损失。

参考文献

- 【1】Asness, Clifford S. 1997. “The Interaction of Value and Momentum Strategies.” *Financial Analysts Journal* 53 (2): 29–36.
- 【2】Bender, Jennifer, and Taie Wang. 2016. “Can the Whole Be More Than the Sum of the Parts? Bottom-Up versus TopDown Multifactor Portfolio Construction.” *Journal of Portfolio Management* 42 (5): 39–50.
- 【3】Clarke, Roger, Harindra de Silva, and Steven Thorley. 2016. “Fundamentals of Efficient Factor Investing.” *Financial Analysts Journal* 72 (6): 9–26.
- 【4】Fitzgibbons, Shaun, Jacques Friedman, Lukasz Pomorski, and Laura Serban. 2017. “Long-Only Style Investing: Don’t Just Mix, Integrate.” *Journal of Investing* 26 (4): 153–64.
- 【5】Fraser-Jenkins, Inigo, Alix Guerrini, Alla Harmsworth, Mark Diver, Sarah McCarthy, Robertas Stancikas, and Maureen
- 【6】Hughes. 2016. *How to Combine Factors? It Depends Why You Are Doing It*. New York: AllianceBernstein.
- 【7】Ledoit, Oliver, and Michael Wolf. 2008. “Robust Performance Hypothesis Testing with the Sharpe Ratio.” *Journal of Empirical Finance* 15 (6): 850–59.
- 【8】Leippold, Markus, and Roger Rüegg. 2017. “The Mixed vs. the Integrated Approach to Style Investing: Much Ado about Nothing?” *European Financial Management* (3 November).
- 【9】Novy-Marx, Robert. 2013. “The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium.” *Journal of Financial Economics* 108 (1): 1–28.

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 16 -

风险提示：文献中的结果均由相应作者通过历史数据统计、建模和测算完成，在政策、市场环境发生变化时模型存在失效的风险。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

投资评级说明

投资建议的评级标准	类别	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后的12个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中：A股市场以上证综指或深圳成指为基准，香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%
		审慎增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%~15%之间
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间
		减持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%
		无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
	行业评级	推荐	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
		中性	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
		回避	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

信息披露

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 www.xyzq.com.cn 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

使用本研究报告的风险提示及法律声明

兴业证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供兴业证券股份有限公司（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。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性或完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

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、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；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；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，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。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、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。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违反当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民，包括但不限于美国及美国公民（1934年美国《证券交易所》第15a-6条例定义为本「主要美国机构投资者」除外）。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本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。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

在法律许可的情况下，兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

兴业证券研究

上 海	北 京	深 圳
地址：上海浦东新区长柳路36号兴业证券大厦15层	地址：北京西城区锦什坊街35号北楼601-605	地址：深圳市福田区皇岗路5001号深业上城T2座52楼
邮编：200135	邮编：100033	邮编：518035
邮箱：research@xyzq.com.cn	邮箱：research@xyzq.com.cn	邮箱：research@xyzq.com.cn