

分析师：
郑兆磊
zhengzhaolei@xyzq.com.cn
S0190520080006

产业链视角下的 Alpha 传导研究

报告关键点

供应链产业链在刻画公司关联关系具有直接逻辑。本研究基于产业链产品上下游关系和企业的产品营收数据，详细研究 Alpha 在产业链层面的传导效应。具体来说，我们基于产业链数据中的产品上下游关系和企业的产品营收数据，构建了刻画产业链上下游传导效应的传导动量因子，以及刻画企业所处产业链位置的优势地位因子。最后，我们基于两类因子构建了产业链复合选股因子。

相关报告

《权益理念量化表达--如何挖掘潜在热点》2023-03-05

《花开股市，相似几何五——弱关联关系下的特异性 Alpha 因子挖掘》2022-06-22

《财报季的财务效应研究和因子构建》2021-11-20

《基于专利分类的科技动量因子研究》2019-06-25

2023年3月20日

投资要点

- 供应链产业链在刻画公司关联关系具有直接逻辑。本研究基于产业链产品上下游关系和企业的产品营收数据，详细研究 Alpha 在产业链层面的传导效应。
- **传导动量因子**：基于企业产品营收和产品上下游关系，我们构造了两种算法下的产业链企业关联度，并基于动量溢出效应构造了传导动量因子。以产业链下游传导动量因子为例，该因子月度 ICIR 0.46，多空净值夏普比率为 1.24，表现优秀且特异性极强，与兴证金工底层 165 个因子的最高相关性不超过 10%。
- **优势地位因子**：在传导动量因子的基础上，我们直接基于企业关联度刻画企业在产业链中的地位优势因子。以产业链下游关联优势地位因子为例，该因子月度 ICIR 0.47，多空净值的夏普比率为 1.38，表现更为出色，且特异性较强，与兴证金工底层 165 个因子的最高相关性为 20%。
- **产业链复合因子**：基于上下游关系对传导动量因子和优势地位因子进行合成，构建了产业链复合因子。该因子全市场测试中 IC 均值为 0.021，月度 ICIR 0.64，最高相关性为 16.3%，特异性较强，因子十分位数组合多空净值的夏普比率为 2.17。

核心图、产业链复合因子分位数组合测试结果

| 组合 | 年化收益率 | 波动率 | Sharpe比率 | 平均换手率 | 最大回撤率 | 年化超额收益率 |
|--------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|
| Top | 9.2% | 25.5% | 0.36 | 6.8% | 44.6% | 3.4% |
| 1 | 8.4% | 25.0% | 0.33 | 8.1% | 47.9% | 2.4% |
| 2 | 8.6% | 24.6% | 0.35 | 8.4% | 41.4% | 2.4% |
| 3 | 8.5% | 24.4% | 0.35 | 8.4% | 45.9% | 2.5% |
| 4 | 7.4% | 24.2% | 0.31 | 8.4% | 43.6% | 1.4% |
| 5 | 5.9% | 23.8% | 0.25 | 8.4% | 47.2% | 0.0% |
| 6 | 5.7% | 24.4% | 0.23 | 8.4% | 47.1% | -0.2% |
| 7 | 4.5% | 24.4% | 0.18 | 8.3% | 47.7% | -1.5% |
| 8 | 1.0% | 24.7% | 0.04 | 8.1% | 56.6% | -4.5% |
| Bottom | -0.3% | 25.4% | -0.01 | 6.7% | 57.3% | -5.7% |
| 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | |
| L-S | 9.5% | 4.4% | 2.17 | | 4.6% | |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

风险提示：模型结果基于历史数据的测算，在市场环境转变时模型存在失效的风险。

目录

| | |
|---------------------------|------|
| 1、引言 | 4 - |
| 2、产业链数据介绍 | 5 - |
| 2.1、产品分类与产品营收数据 | 5 - |
| 2.2、产品上下游关系简析 | 6 - |
| 2.3、数据覆盖度 | 6 - |
| 3、产业链传导动量因子构建 | 7 - |
| 3.1、产业链传导效应逻辑 | 7 - |
| 3.2、产业链传导动量因子构建思路 | 7 - |
| 3.3、产业链传导动量因子测试与表现 | 10 - |
| 4、企业在产业链中的优势地位因子构建 | 14 - |
| 4.1、企业在产业链中地位的优劣刻画 | 14 - |
| 4.2、产业链优势地位因子测试与表现 | 14 - |
| 5、产业链复合因子构建 | 17 - |
| 5.1、产业链复合因子构建与全市场测试 | 17 - |
| 6、总结 | 19 - |
| 参考文献 | 19 - |

图目录

| | |
|---|--------|
| 图 1、产业链数据库覆盖度 | - 7 - |
| 图 2、中信一级行业维度下数据库覆盖度 | - 7 - |
| 图 3、京东方 A (000725.SZ) 和北斗星通 (002151.SZ) 产业链关系图示 | - 9 - |
| 图 4、产业链传导动量因子分位数组合测试结果 (全市场) | - 12 - |
| 图 5、产业链传导动量因子分位数组合测试结果 (全市场, 中性化) | - 13 - |
| 图 6、下游传导动量因子 Ver1 相关性检验 | - 13 - |
| 图 7、上游传导动量因子 Ver1 相关性检验 | - 13 - |
| 图 8、逐期关联度个数统计 | - 15 - |
| 图 9、关联个数较少的股票个数与占比 | - 15 - |
| 图 10、下游关联优势地位分位数组合测试结果 | - 15 - |
| 图 11、下游关联优势地位分位数组合净值 | - 15 - |
| 图 12、上下游关联优势地位分位数组合测试结果 | - 16 - |
| 图 13、上下游关联优势地位分位数组合净值 | - 16 - |
| 图 14、下游关联优势地位相关性检验 | - 17 - |
| 图 15、上下游关联优势地位相关性检验 | - 17 - |
| 图 16、产业链因子相关性检测 | - 17 - |
| 图 17、产业链复合因子分位数组合测试结果 | - 18 - |
| 图 18、产业链复合因子分位数组合净值 | - 18 - |
| 图 19、产业链复合因子相关性检验 | - 18 - |

表目录

| | |
|---|--------|
| 表 1、兴证金工团队相似思想相关报告 | - 4 - |
| 表 2、半导体集成电路及其父层级统计 | - 5 - |
| 表 3、京东方 A (000725.SZ) 2021 年报主营产品收入 | - 5 - |
| 表 4、多晶硅片的产品上下游关系 | - 6 - |
| 表 5、京东方 A 液晶显示器件对应下游产品--计算机整机以及下游企业 | - 8 - |
| 表 6、京东方 A (000725.SZ) 和北斗星通 (002151.SZ) 对应产业链关系 | - 9 - |
| 表 7、产业链传导动量因子 Rank IC 测试结果 (全市场) | - 11 - |
| 表 8、产业链传导动量因子 Rank IC 测试结果 (全市场, 中性化) | - 12 - |
| 表 9、产业链优势地位因子 Rank IC 测试结果 (全市场) | - 15 - |
| 表 10、下游关联优势地位因子 Rank IC 测试结果 (全市场) | - 16 - |
| 表 11、产业链复合因子 Rank IC 测试结果 (全市场) | - 18 - |

报告正文

1、引言

2019 年我们团队利用专利布局展开公司相似的研究，就此开启我们的“花开相似系列”研究，迄今为止我们前前后后共利用相似思想完成 12 篇深度，涵盖新因子挖掘、市场热点主题探讨、资产配置等领域，部分报告参见表 1。

表 1、兴证金工团队相似思想相关报告

| 报告名称 | 日期 | 范畴 |
|----------------------------------|------------|--------------------------------------|
| 基于专利分类的科技动量因子研究 | 2019-06-25 | 量化选股之新因子—利用专利布局作为相似依据，进一步构建专利动量 |
| 花开股市，相似几何一—量化复盘全攻略 | 2021-08-06 | 不再拘泥于股票相似，捕捉时序相似 |
| 花开股市，相似几何二—基于点位效率理论的个股趋势预测研究 | 2021-09-17 | 不再拘泥于股票相似，捕捉时序相似，并构建技术择时模型 |
| 花开股市，相似几何三—基于点位效率理论的量化择时体系搭建 | 2021-10-07 | 不再拘泥于股票相似，捕捉时序相似，并构建技术择时模型 |
| 财报季的财务效应研究和因子构建 | 2021-11-20 | 量化选股之新因子—利用财务维度作为相似依据，进一步构建财务动量 |
| 寻找隐匿的专精特新“小巨人” | 2021-11-29 | 利用相似捕捉热点主题下的潜在投资机会（默认热点是小巨人） |
| 花开股市，相似几何四—基于基本面因子相似性的 A 股择时研究 | 2021-10-12 | 不再拘泥于股票相似，捕捉时序相似，并构建基本面择时模型 |
| 能源及原材料成本上涨对中游制造行业影响分析 | 2022-5-26 | 过去两年原材料价格上涨凶猛，如何进行产业链传导 |
| 花开股市，相似几何五—弱关联关系下的特异性 Alpha 因子挖掘 | 2022-06-22 | 深度剖析相似的本质，并对其进行诸多改进，探索该系列赚钱的本质 |
| 花开股市，相似几何六—背离现象下的交易机会探究 | 2022-11-24 | 硬币的两面，相似的对立面即是背离，背离不经常发生，如何利用并捕捉交易机会 |
| 基于产业链的行业重构研究 | 2022-12-20 | 观察两个公司的产品布局相似，进而解决公司行业划分多样性问题 |

资料来源：兴业证券经济与金融研究院整理

在本章中，我们将延续“相似”的核心思路，在数据维度创新性地引入产业链上下游关系构造因子。具体来说，我们将首先基于产业链数据中的产品上下游关系和企业的产品营收数据，刻画出企业在上下游间的关联度。进一步，我们基于关联度构建了刻画产业链上下游传导效应的传导动量因子，以及刻画企业所处产业链位置的优势地位因子。最后，我们基于上述两类因子构建产业链复合因子。本文的结构如下：

- 第二章：介绍产业链数据，包括上下游与产品营收；
- 第三章：构建并测试产业链传导动量因子；
- 第四章：构建并测试产业链优势地位因子；
- 第五章：构建复合因子并测试其不同股票池内的表现。

2、产业链数据介绍

前面提及，我们在本文中以企业的产品营收、以及产品间上下游关系作为出发点，构建产业链关联因子。为了定量刻画公司的产品分布、公司在不同产品上的营收以及产品之间的上下游关系，我们引入了产业链数据库。

2.1、产品分类与产品营收数据

现有的第三方产业链数据中大部分基于上市公司的财报（半年报与年报）数据与行业分类标准，并由行业分析人员对其业务进行标准化定义，将公司披露的主营业务收入进行标准化与本地化处理。由此，数据可将上市公司财报中数以万计的产品标准化为超千个产品节点，并细分为多个不同的层级。除了最高等级和最低等级之外，每个产品节点均有其对应的父层级（上一层级）与子层级（下一层级）。下表展示了在第三方产业链数据库中，4级产品半导体集成电路（SE002019）及其父层级的名称和定义。在标准化产品分类及层级后，我们可根据个股每期报告披露的各产品名称和主营收入，将产品标准化后，计算出个股在每个标准产品上的收入。

表 2、半导体集成电路及其父层级统计

| 产品编码 | 产品名称 | 产品释义 | 层级 | 父层级产品编码 |
|----------|----------|---------------------------------------|----|----------------------|
| SE004 | 半导体产品与设备 | 主要指半导体产品的制造商及半导体设备的制造商。 | 1 | |
| SE002 | 半导体产品 | 包括了半导体组件产品、太阳能产品以及 LED 应用产品的制造 | 2 | SE004 |
| SE002021 | 半导体器件 | 半导体器件分为半导体集成电路和半导体分立器件。 | 3 | SE004>SE002 |
| SE002019 | 半导体集成电路 | 将有源元件和无源元件，按照一定的电路互联，集成在一块半导体单晶片上的电路。 | 4 | SE004>SE002>SE002021 |

资料来源：数库，兴业证券经济与金融研究院整理

以京东方科技集团股份有限公司（000725.SZ）为例，下表在京东方 A 2021 年报中原始披露的产品进行标准化之后，首先得到标准产品分类。其次，我们可将标准产品对应到与之关联的二级产品分类，计算发现该公司在电子元件、电子设备和仪器以及保健护理机构上均有收入。

表 3、京东方 A（000725.SZ）2021 年报主营产品收入

| 原始披露 | 标准化产品 | 标准化产品对应 2 级产品 | 营业收入（亿元） |
|----------|-------------|---------------|----------|
| 显示器件 | 液晶显示器件（6 级） | 电子元件 | 2022.19 |
| 物联网创新业务 | 光电显示设备（7 级） | 电子设备和仪器 | 283.79 |
| 传感器及解决方案 | 传感器（4 级） | 电子元件 | 2.16 |
| MLED | 光电显示器件（5 级） | 电子元件 | 4.52 |
| 智慧医工 | 保健护理机构（2 级） | 保健护理机构 | 18.47 |

资料来源：Wind，数库，兴业证券经济与金融研究院整理
数据日期：截至 2021 年年报

2.2、产品上下游关系简析

除产品布局之外，我们在本篇研究中着重引入产业链数据中的产品上下游关系。产业链关系数据反映了产品的上下游关系及产品之间的业务关系。作为产业链数据的核心，其主要用于公司与产品的连接构建及产品网状图的构建，其中的上下游关系定义由第三方数据商内行业分析人员结合互联网公开资料、招股书描述、卖方分析师报告进行汇总综合。

具体来说，在产业链上下游数据中，每一个产品节点（即标准化产品）均明确定义了与其在产业链上下游上相关联的产品节点。我们以多晶硅片为例，展示其上下游的产品节点与对应关系。可以看到，在数据库中，多晶硅片共有五个下游产品节点，包括太阳能电池片等主体与技术服务关系。此外，多晶硅片有十一个上游产品节点，包括硅锭等生产原料与辅助材料。

表 4、多晶硅片的产品上下游关系

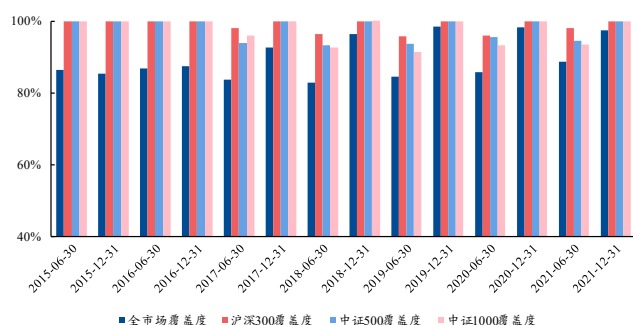
| 主产品 | 关联产品 | 关联产品相对主产品关系 | 上下游关系 |
|------|-------------|-------------|--------|
| 多晶硅片 | 太阳能电池片 | 主体 | 为主产品下游 |
| 多晶硅片 | 集成电路晶圆代工服务 | 主体 | 为主产品下游 |
| 多晶硅片 | 集成电路晶圆 | 主体 | 为主产品下游 |
| 多晶硅片 | MEMS 晶圆代工服务 | 主体 | 为主产品下游 |
| 多晶硅片 | 废砂浆回收利用 | 技术服务 | 为主产品下游 |
| 多晶硅片 | 硅锭 | 生产原料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 石英坩埚 | 生产设备 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 硅棒 | 生产原料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 石墨及石墨制品 | 辅助材料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 抛光垫 | 辅助材料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 其他胶粘剂 | 辅助材料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 化学机械抛光液 | 辅助材料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 晶硅片切割刃料 | 辅助材料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 金刚线 | 辅助材料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 太阳能晶硅切割液 | 辅助材料 | 为主产品上游 |
| 多晶硅片 | 半导体材料生产设备 | 生产设备 | 为主产品上游 |

资料来源：数库，兴业证券经济与金融研究院整理

2.3、数据覆盖度

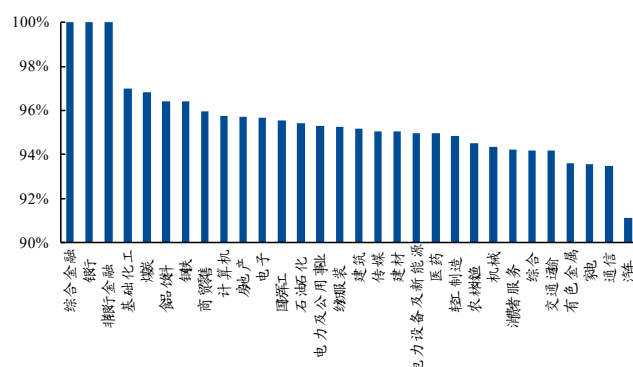
最后，我们统计本文中引入的产业链数据的数据覆盖度，并展示如下。可以看出，产业链数据的覆盖度较高，在全市场范围内长期稳定在 85% 以上，年报的覆盖度更高。此外，产业链数据在沪深 300、中证 500 与中证 1000 对应指数成份股内的覆盖度极高，基本稳定在 95%。此外，在分行业分布上，产业链数据库在各个行业内的覆盖也极高：我们统计每期的行业内覆盖度均值，发现所有行业的覆盖度均较高，全时段均值在 90% 以上。高覆盖度说明该数据满足后续研究需求。

图 1、产业链数据库覆盖率



资料来源：Wind，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

图 2、中信一级行业维度下数据库覆盖率



资料来源：Wind，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

3、产业链传导动量因子构建

3.1、产业链传导效应逻辑

通常来说，产业链上下游的传导效应是指上游企业的行为和绩效，会影响下游企业的发展，进而影响整个行业的发展。上游企业的绩效可以通过市场结构，财务结构，技术结构，人力资源结构等各种渠道传导到下游企业，影响其发展绩效。此外，上游企业可以通过改善技术结构，提高产品质量，优化市场结构，提高管理水平，改善人力资源结构等方式，提升自身的表现。这类行为也会对下游企业产生积极的影响，从而推动整个行业的发展。除此之外，当股票市场出现相关概念的热度时，产业链的上下游传导也会带动热度向外蔓延。当然，这种蔓延或者不仅仅为上游向下游传导，下游企业在产业链中也可能由自身复苏带动中上游企业，比如金属、农业等行业的产业链复苏传导。总结而言，针对股票市场，由于企业间生产的产品存在上下游关系，其二级市场表现很可能基于产业链向外蔓延。

3.2、产业链传导动量因子构建思路

在此假设下，我们需要基于企业间的产品上下游关系，刻画企业间的关联度。具体来说，我们基于兴证金工此前系列报告《基于专利分类的科技动量因子研究》、《财报季的财务效应研究和因子构建》与《花开股市，相似几何五——弱关联关系下的特异性 Alpha 因子挖掘》中的相似动量因子构建逻辑，针对产业链传导特性进行改进，进而构建产业链传导动量因子。此类因子的构造方式主要分为三步，分别是产业链中企业与产品间传导效应的定量刻画、企业间上下游关系的定量刻画以及传导效应下的动量溢出。我们以产业链下游传导动量因子为例，介绍其思路。

3.2.1、企业在产品维度的上下游关系刻画

第一步，我们需要基于产业链的标准化产品营收数据、产品间的上下游关系，刻画企业在产品维度的上下游关系。我们以京东方 A(000725.SZ)为例展示算法。

该公司在 2021 年报共披露五个主营产品，并对应五个标准化产品¹，包括液晶显示器件等。进一步，我们以液晶显示器件为例，统计该标准化产品对应的下游产品，具体包括计算机整机、LED 显示屏、医用显示器等共计 52 个标准化产品。我们以下游产品计算机整机为例，找出当期年报披露中，有直接生产该产品的企业，包括中国长城（000066.SZ）、智微智能（001339.SZ）等共计 9 个企业。基于京东方 A 2021 的年报数据，我们共找出超 1000 条信息。由此，我们刻画出了企业在产品维度的下游关系，每一行对应一条信息，即一家公司通过其中一个主营产品，以及该产品对应一个下游产品和生产该产品的上市公司。

表 5、京东方 A 液晶显示器件对应下游产品--计算机整机以及下游企业

| 公司代码 | 产品名称 | 产品营收(亿元) | 下游产品 | 生产下游产品的公司代码 | 下游产品对应营收(亿元) |
|-----------|--------|----------|-------|-------------|--------------|
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 000066.SZ | 119.53 |
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 001339.SZ | 18.46 |
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 002396.SZ | 11.53 |
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 300245.SZ | 0.43 |
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 600100.SH | 157.07 |
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 600353.SH | 0.42 |
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 600601.SH | 0.01 |
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 603019.SH | 88.80 |
| 000725.SZ | 液晶显示器件 | 2022.19 | 计算机整机 | 688027.SH | 0.41 |

资料来源：Wind，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

数据日期：截至 2021 年年报

3.2.2、企业间上下游关系的定量刻画

基于上述的分析，我们在公司之间构建了一张关系网：公司之间通过其生产的产品下游关系关联，且两个企业之间的关联线可能不止一条。第二步，我们需要基于上述得到的关系网，刻画出任意两个企业间的上下游关联度。以京东方 A（000725.SZ）和北斗星通（002151.SZ）两家公司为例，这两家公司在产品上下游关系中共有三条信息，具体包括京东方 A 在各个产品上的营收以及北斗星通在各个产品上的营收，标记为序号 A、B 和 C。此外，我们也知道两家公司当期所有主营产品的收入总和，分别约为 2331.13 和 38.51 亿元²。

¹在本篇中，我们直接使用标准产品，而不将产品映射中二级标准化产品。

²我们剔除了其他和内部抵消两项披露的营收。

表 6、京东方 A (000725.SZ) 和北斗星通 (002151.SZ) 对应产业链关系

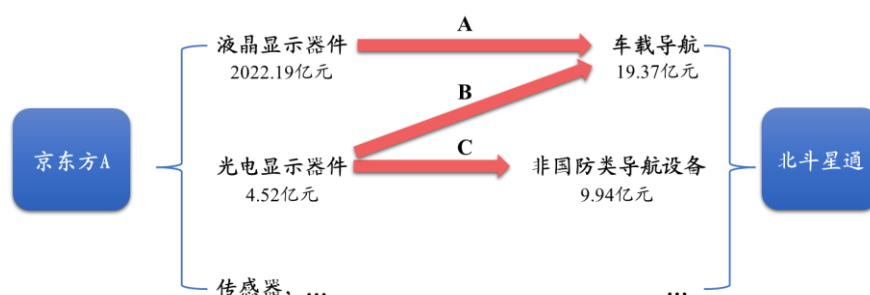
| 序号 | 产品名称 | 产品营收(亿元) | 下游产品 | 下游产品营收(亿元) |
|----|--------|----------|----------|------------|
| A | 液晶显示器件 | 2022.19 | 车载导航 | 19.37 |
| B | 光电显示器件 | 4.52 | 车载导航 | 19.37 |
| C | 光电显示器件 | 4.52 | 非国防类导航设备 | 9.94 |

资料来源：Wind，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

数据日期：截至 2021 年年报

我们将上述的表格用图例进行展示。可以看出，图中京东方 A 与北斗星通共有三条关联线 A、B 和 C。其中 A 代表的便是京东方 A 在液晶显示器件对应了北斗星通的产品车载导航。由此，**任意两家公司都能通过产品的下游关系得到对应的多条关联线。**

图 3、京东方 A (000725.SZ) 和北斗星通 (002151.SZ) 产业链关系图示



资料来源：Wind，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

数据日期：截至 2021 年年报

基于上述信息，我们尝试刻画两个企业间的上下游关联度，**我们引入单一和整体两个维度来刻画关联度**，具体如下：

- 1、**单一维度**：我们根据关联线进行逐条计算，定义关联度为两个具有上下游关系产品在各自企业的营收之和与两个企业总营收之和的比值，具体公司如下：

$$wgt_{(B,j),(A,i),t} = \frac{(prIncome_{B,j,t} + prIncome_{A,i,t}) \times 1\{j \rightarrow i\}}{\sum_i prIncome_{A,i,t} + \sum_j prIncome_{B,j,t}} \quad (1)$$

其中， $prIncome_{A,i}$ 对应公司 A 在产品 i 上的营收，则 $\sum_i prIncome_{A,i}$ 代表公司当期营收， $1\{j \rightarrow i\}$ 表示产品 j 为产品 i 的上游。在上述的例子中（表 6 和图 2 示例），我们可以得到三个关联度，分别是 0.87、0.01 和 0.01。其中，关联线 A 对应的权重计算方式为 $(2022.19 + 19.37) / (2331.13 + 38.51) = 0.87$ 。得到关联线对应的关联度后，我们取两个企业间最大的值作为最终代表这两个企业的关联度，即 B（示例中为京东方 A）作为上游公司，A（示例中为北斗星通）作为其下游公司的关联度（例子中即 0.87）。

- 2、**整体维度**：我们根据关联线进行整体计算，同样定义关联度为两个具有上下游关系产品在各自企业的营收之和与两个企业总营收之和的比值，具体公司如下：

$$wgt_{A,B,t} = \frac{\sum_i prdIncome_{A,i,t} \times 1\{j \rightarrow i, i \in A\} + \sum_j prdIncome_{B,j,t} \times 1\{j \rightarrow i, j \in B\}}{\sum_i prdIncome_{A,i,t} + \sum_j prdIncome_{B,j,t}} \quad (2)$$

其中， $prdIncome_{A,i,t}$ 对应公司 A 在产品 i 上的营收，则 $\sum_i prdIncome_{A,i,t}$ 代表公司当期营收， $1\{j \rightarrow i\}$ 表示产品 j 为产品 i 的上游， $i \in A$ 表示 A 公司当期有生产产品 i。此时，分子为 A、B 两家公司所有具有产品下游关系的产品营收总和，分母不变。在上述例子中，两家企业的关联度的计算过程为 $(2022.19+4.52+19.37+9.94) / (2331.13+38.51) = 0.87$ 。

3.2.3、传导效应下的动量溢出计算

基于上述得到的任意两个公司间的上下游关联度后，我们基于动量传导效应构建产业链传导动量因子。我们参考此前系列报告《基于专利分类的科技动量因子研究》、《财报季的财务效应研究和因子构建》与《花开股市，相似几何五——弱关联关系下的特异性 Alpha 因子挖掘》中的相似动量因子构建逻辑。具体来说，对于一个时点上，我们有 4000×4000 对数值（假设市场截面共计 4000 个在上市公司），在产业链关联度的基础上，我们构建产业链传导动量因子，具体公式如下：

$$SupplyChainMomen_{A,t} = \frac{\sum_{A \neq B} wgt_{A,B,t} \times rtn_{B,t}}{\sum_{A \neq B} wgt_{A,B,t}} \quad (3)$$

其中， $rtn_{B,t}$ 为公司 B 在 t 时刻的月度收益率（或者其他时间频次，我们后续如无特殊强调，均指月度频次），那么 $SupplyChainMomen_{A,t}$ 表示对于公司 A，所有关联公司月度收益率的产业链关联度加权结果。从这个因子的构建逻辑来讲，因子值越大实际上表示公司 A 作为下游企业时，在产业链上游中关联度高的集群公司在考察月份涨幅相对较高，我们认为这种情况下考察公司 A 接下来会有上涨的可能，所以简称为产业链传导动量因子。

鉴于构建过程中利用到了月度收益率的概念，为了进一步剥离 A 股的月度反转效应的影响，我们将生成的产业链传导动量因子对月度收益率做正交化，剥离月度反转效应，形成最后的产业链传导动量因子。

3.3、产业链传导动量因子测试与表现

在上述算法说明中，我们以下游关系作为样例进行说明，即公司 A 和公司 B 的关联线来自于 B 公司的产品是公司产品的下游。而在产业链数据中，我们还可以基于上游，或者同时考虑上下游的形式确定关联线。例如，若以上游作为关联时，公司 A 和公司 B 的关联线来自于 B 公司的产品是 A 公司产品的上游；若以上下游作为关联时，公司 A 和公司 B 的关联线来自于 B 公司的产品是 A 公司产品的上游或下游。由此，我们构建了基于上游、下游以及上下游关系的产业链传导动量因子。为方便区分，我们将单一维度定义为 Ver1，整体维度定义为 Ver2。因此，我们在本章中共得到 3 乘 2，六个因子。我们的回测设定如下。如无特殊说明，下述测试设定均于此一致。

- 1、股票池：全市场股票；
- 2、筛选条件：剔除当期不在市、涨跌停和特殊处理的股票；
- 3、调仓频率：月度调仓；
- 4、回测区间：2015 年 8 月 31 日至 2023 年 1 月 31 日；
- 5、排序方式：降序，因子值越大，预期收益越高；
- 6、分位数组合测试：十分位等权组合。

从 Rank IC 测试结果上看，产业链传导动量因子具备较好的选股能力，尤其是下游传导因子。以下游传导动量为例，该因子的 Rank IC 均值为 0.018，月度 IC_IR 为 0.21，T 统计量为 2.03。

表 7、产业链传导动量因子 Rank IC 测试结果（全市场）

| 因子名称 | 平均值 | 标准差 | IC_IR | t 统计量 |
|--------------|--------------|--------|-------|-------------|
| 上游传导动量_Ver1 | 0.006 | 9.57% | 0.06 | 0.57 |
| 上游传导动量_Ver2 | 0.006 | 9.47% | 0.06 | 0.55 |
| 下游传导动量_Ver1 | 0.018 | 8.56% | 0.21 | 2.03 |
| 下游传导动量_Ver2 | 0.017 | 8.48% | 0.20 | 1.93 |
| 上下游传导动量_Ver1 | 0.013 | 10.04% | 0.12 | 1.18 |
| 上下游传导动量_Ver2 | 0.010 | 9.66% | 0.10 | 0.98 |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

从分位数组合的测试结果上看，产业链传导动量因子表现同样相对优秀。以下游传导动量为例，该因子分位数各组相对单调，多空年化收益率为 6.7%，夏普比率为 0.74。

图 4、产业链传导动量因子分位数组合测试结果（全市场）

| 因子名称 | 组合 | 年化收益率 | 波动率 | Sharpe比率 | 平均换手率 | 最大回撤率 | 年化超额收益率 | 因子名称 | 组合 | 年化收益率 | 波动率 | Sharpe比率 | 平均换手率 | 最大回撤率 | 年化超额收益率 |
|--------------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|-------------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|
| 下游传导动量_Ver1 | Top | 6.8% | 26.6% | 0.25 | 8.4% | 47.6% | 1.2% | 下游传导动量_Ver2 | Top | 6.8% | 26.6% | 0.26 | 8.4% | 47.8% | 1.3% |
| | 1 | 9.5% | 26.4% | 0.36 | 8.9% | 47.4% | 3.6% | | 1 | 8.8% | 26.4% | 0.34 | 8.9% | 48.7% | 3.0% |
| | 2 | 8.3% | 26.3% | 0.32 | 8.9% | 50.1% | 2.6% | | 2 | 8.6% | 26.3% | 0.33 | 8.8% | 49.5% | 2.9% |
| | 3 | 7.7% | 25.7% | 0.30 | 8.8% | 50.2% | 2.1% | | 3 | 7.2% | 25.7% | 0.28 | 8.8% | 52.2% | 1.6% |
| | 4 | 5.8% | 25.4% | 0.23 | 8.8% | 52.8% | 0.0% | | 4 | 6.1% | 25.5% | 0.24 | 8.8% | 51.0% | 0.4% |
| | 5 | 3.9% | 25.4% | 0.15 | 8.8% | 55.3% | -1.6% | | 5 | 4.4% | 25.4% | 0.17 | 8.8% | 53.8% | -1.1% |
| | 6 | 2.9% | 25.4% | 0.11 | 8.8% | 55.3% | -2.5% | | 6 | 2.4% | 25.4% | 0.09 | 8.8% | 56.9% | -3.0% |
| | 7 | 1.7% | 25.5% | 0.07 | 8.9% | 55.2% | -3.8% | | 7 | 1.6% | 25.6% | 0.06 | 8.9% | 54.9% | -3.9% |
| | 8 | 0.2% | 25.9% | 0.01 | 8.8% | 52.8% | -5.3% | | 8 | 0.5% | 25.8% | 0.02 | 8.9% | 53.0% | -4.9% |
| | Bottom | 0.0% | 25.5% | 0.00 | 8.2% | 49.9% | -5.5% | | Bottom | 0.4% | 25.5% | 0.02 | 8.3% | 48.8% | -5.2% |
| 上游传导动量_Ver1 | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | | 上游传导动量_Ver2 | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | |
| | L-S | 6.7% | 9.0% | 0.74 | | 17.5% | | | L-S | 6.5% | 8.9% | 0.72 | | 15.8% | |
| | Top | 6.4% | 27.3% | 0.23 | 8.5% | 53.1% | 1.2% | | Top | 6.2% | 27.3% | 0.23 | 8.5% | 52.2% | 1.0% |
| | 1 | 7.0% | 26.4% | 0.27 | 8.9% | 49.6% | 1.2% | | 1 | 6.7% | 26.3% | 0.25 | 8.9% | 49.2% | 1.0% |
| | 2 | 5.5% | 26.0% | 0.21 | 8.9% | 54.2% | -0.1% | | 2 | 5.8% | 26.0% | 0.22 | 8.9% | 53.9% | 0.2% |
| | 3 | 6.3% | 25.9% | 0.24 | 8.9% | 50.3% | 0.7% | | 3 | 6.5% | 25.8% | 0.25 | 8.9% | 51.7% | 0.9% |
| | 4 | 7.8% | 25.8% | 0.30 | 8.8% | 48.7% | 2.1% | | 4 | 6.2% | 25.9% | 0.24 | 8.8% | 51.2% | 0.5% |
| | 5 | 6.4% | 25.6% | 0.25 | 8.8% | 47.6% | 0.7% | | 5 | 7.0% | 25.6% | 0.27 | 8.8% | 46.9% | 1.3% |
| | 6 | 4.0% | 25.5% | 0.16 | 8.8% | 51.5% | -1.5% | | 6 | 4.5% | 25.5% | 0.18 | 8.8% | 51.6% | -1.0% |
| | 7 | 1.6% | 25.7% | 0.06 | 8.9% | 53.9% | -3.9% | | 7 | 2.7% | 25.6% | 0.11 | 8.9% | 50.7% | -2.7% |
| 上下游传导动量_Ver1 | 8 | 1.7% | 25.9% | 0.07 | 8.9% | 52.9% | -3.6% | | 8 | 1.3% | 25.9% | 0.05 | 8.9% | 54.2% | -4.1% |
| | Bottom | 0.9% | 26.0% | 0.04 | 8.3% | 53.9% | -4.6% | | Bottom | 0.8% | 26.0% | 0.03 | 8.3% | 54.3% | -4.6% |
| | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | | | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | |
| | L-S | 5.6% | 10.5% | 0.53 | | 18.2% | | | L-S | 5.4% | 10.3% | 0.52 | | 19.3% | |
| | Top | 6.5% | 26.8% | 0.24 | 8.5% | 51.0% | 0.9% | | Top | 5.0% | 26.4% | 0.19 | 8.5% | 50.0% | -0.4% |
| | 1 | 8.5% | 26.6% | 0.32 | 8.9% | 48.5% | 2.8% | | 1 | 8.2% | 26.6% | 0.31 | 8.8% | 48.3% | 2.6% |
| | 2 | 8.9% | 26.0% | 0.34 | 8.8% | 48.3% | 3.0% | | 2 | 8.7% | 26.1% | 0.33 | 8.9% | 47.8% | 2.9% |
| | 3 | 7.7% | 25.6% | 0.30 | 8.9% | 50.8% | 1.9% | | 3 | 6.3% | 25.7% | 0.25 | 8.8% | 51.4% | 0.5% |
| | 4 | 4.6% | 25.5% | 0.18 | 8.8% | 52.0% | -1.1% | | 4 | 6.4% | 25.6% | 0.25 | 8.8% | 51.2% | 0.6% |
| | 5 | 4.8% | 25.4% | 0.19 | 8.8% | 50.9% | -0.8% | | 5 | 3.4% | 25.4% | 0.14 | 8.8% | 50.3% | -2.2% |
| 上下游传导动量_Ver2 | 6 | 4.2% | 25.6% | 0.16 | 8.8% | 52.4% | -1.2% | | 6 | 3.9% | 25.6% | 0.15 | 8.8% | 52.3% | -1.6% |
| | 7 | 1.3% | 25.6% | 0.05 | 8.8% | 54.7% | -4.0% | | 7 | 1.2% | 25.6% | 0.05 | 8.9% | 57.0% | -4.1% |
| | 8 | -1.1% | 25.8% | -0.04 | 8.9% | 54.1% | -6.4% | | 8 | 1.2% | 26.1% | 0.05 | 8.9% | 52.1% | -4.2% |
| | Bottom | 1.4% | 25.4% | 0.05 | 8.4% | 51.9% | -4.2% | | Bottom | 2.3% | 25.3% | 0.09 | 8.4% | 54.5% | -3.2% |
| | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | | | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | |
| | L-S | 4.8% | 10.2% | 0.47 | | 16.9% | | | L-S | 2.4% | 9.3% | 0.26 | | 20.7% | |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

上述三类因子与市值的相关性约为 0.3%。为了观察行业层面带来的影响，我们进一步对上述因子进行市值、行业中性化处理，以排除行业层面的风险。

从 Rank IC 测试结果上看，经过市值、行业中性化处理，因子的稳定性得到了提升，尤其是下游传导类因子。该因子的 ICIR 达到 0.45 左右，T 统计量提升至 4.36。其他因子的结果也与之类似。

表 8、产业链传导动量因子 Rank IC 测试结果（全市场，中性化）

| 因子名称 | 平均值 | 标准差 | IC_IR | t 统计量 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 上游传导动量_Ver1 | 0.011 | 3.71% | 0.29 | 2.70 |
| 上游传导动量_Ver2 | 0.010 | 3.68% | 0.26 | 2.45 |
| 下游传导动量_Ver1 | 0.015 | 3.25% | 0.46 | 4.36 |
| 下游传导动量_Ver2 | 0.014 | 3.26% | 0.44 | 4.13 |
| 上下游传导动量_Ver1 | 0.014 | 3.61% | 0.38 | 3.58 |
| 上下游传导动量_Ver2 | 0.010 | 3.43% | 0.28 | 2.63 |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

从分位数组合的测试结果上看，经过市值行业中性化之后的产业链传导动量因子表现更为优秀。以下游传导动量为例，该因子多空年化收益率为 5.1%，夏普比率为 1.24，相较之前有着明显的提升。

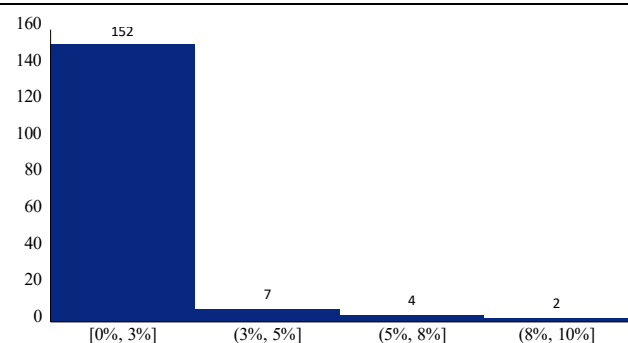
图 5、产业链传导动量因子分位数组合测试结果（全市场，中性化）

| 因子名称 | 组合 | 年化收益率 | 波动率 | Sharpe比率 | 平均换手率 | 最大回撤率 | 年化超额收益率 | 因子名称 | 组合 | 年化收益率 | 波动率 | Sharpe比率 | 平均换手率 | 最大回撤率 | 年化超额收益率 |
|--------------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|--------------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|
| 下游传导动量_Ver1 | Top | 6.8% | 26.5% | 0.26 | 8.2% | 49.3% | 1.2% | 下游传导动量_Ver2 | Top | 6.3% | 26.5% | 0.24 | 8.3% | 50.7% | 0.8% |
| | 1 | 6.7% | 26.1% | 0.26 | 8.8% | 48.4% | 1.2% | | 1 | 6.5% | 26.1% | 0.25 | 8.8% | 48.4% | 0.9% |
| | 2 | 6.9% | 25.8% | 0.27 | 8.9% | 51.3% | 1.3% | | 2 | 8.3% | 25.8% | 0.32 | 8.9% | 49.3% | 2.6% |
| | 3 | 7.2% | 25.5% | 0.28 | 8.8% | 49.6% | 1.4% | | 3 | 7.2% | 25.5% | 0.28 | 8.8% | 51.1% | 1.3% |
| | 4 | 5.5% | 24.7% | 0.22 | 8.7% | 48.7% | -0.4% | | 4 | 4.7% | 24.8% | 0.19 | 8.7% | 48.9% | -1.1% |
| | 5 | 2.7% | 24.9% | 0.11 | 8.7% | 54.1% | -2.9% | | 5 | 2.4% | 24.9% | 0.10 | 8.7% | 54.3% | -3.3% |
| | 6 | 4.3% | 25.2% | 0.17 | 8.8% | 51.7% | -1.4% | | 6 | 4.4% | 25.2% | 0.18 | 8.8% | 51.1% | -1.2% |
| | 7 | 4.1% | 25.5% | 0.16 | 8.9% | 52.4% | -1.4% | | 7 | 4.4% | 25.5% | 0.17 | 8.8% | 51.3% | -1.1% |
| | 8 | 1.5% | 25.9% | 0.06 | 8.8% | 55.0% | -4.0% | | 8 | 0.8% | 25.8% | 0.03 | 8.8% | 56.6% | -4.5% |
| | Bottom | 1.4% | 26.5% | 0.05 | 8.2% | 55.1% | -3.8% | | Bottom | 2.3% | 26.5% | 0.09 | 8.2% | 54.1% | -3.0% |
| 上游传导动量_Ver1 | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | | 上游传导动量_Ver2 | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | |
| | L-S | 5.1% | 4.1% | 1.24 | | 7.7% | | | L-S | 3.9% | 4.1% | 0.94 | | 10.8% | |
| | Top | 5.4% | 26.7% | 0.20 | 8.3% | 53.5% | 0.1% | | Top | 5.6% | 26.7% | 0.21 | 8.4% | 52.8% | 0.3% |
| | 1 | 6.6% | 26.3% | 0.25 | 8.8% | 54.0% | 1.1% | | 1 | 6.1% | 26.3% | 0.23 | 8.9% | 54.4% | 0.6% |
| | 2 | 6.2% | 26.0% | 0.24 | 8.9% | 51.0% | 0.7% | | 2 | 5.8% | 26.0% | 0.22 | 8.9% | 52.4% | 0.4% |
| | 3 | 6.2% | 25.5% | 0.24 | 8.8% | 50.7% | 0.6% | | 3 | 5.5% | 25.5% | 0.21 | 8.8% | 49.3% | -0.1% |
| | 4 | 6.0% | 25.3% | 0.24 | 8.7% | 48.6% | 0.3% | | 4 | 7.0% | 25.2% | 0.28 | 8.7% | 47.8% | 1.1% |
| | 5 | 5.0% | 25.0% | 0.20 | 8.7% | 45.8% | -0.9% | | 5 | 4.5% | 25.1% | 0.18 | 8.7% | 49.9% | -1.4% |
| | 6 | 5.1% | 25.4% | 0.20 | 8.8% | 48.3% | -0.6% | | 6 | 5.7% | 25.3% | 0.23 | 8.8% | 46.6% | 0.0% |
| | 7 | 4.2% | 25.7% | 0.16 | 8.9% | 52.4% | -1.5% | | 7 | 4.3% | 25.8% | 0.17 | 8.9% | 51.7% | -1.4% |
| 上下游传导动量_Ver1 | 8 | 3.6% | 26.0% | 0.14 | 8.8% | 53.5% | -1.9% | 上下游传导动量_Ver2 | 8 | 4.1% | 26.0% | 0.16 | 8.9% | 52.6% | -1.4% |
| | Bottom | -0.1% | 26.2% | 0.00 | 8.2% | 57.1% | -5.2% | | Bottom | -0.2% | 26.2% | -0.01 | 8.2% | 57.4% | -5.4% |
| | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | | | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | |
| | L-S | 5.6% | 4.7% | 1.18 | | 7.3% | | | L-S | 5.9% | 4.7% | 1.25 | | 6.1% | |
| | Top | 5.1% | 26.5% | 0.19 | 8.4% | 53.9% | -0.3% | | Top | 4.3% | 26.2% | 0.17 | 8.4% | 52.9% | -1.0% |
| | 1 | 7.6% | 25.9% | 0.29 | 8.9% | 49.1% | 2.0% | | 1 | 6.3% | 26.1% | 0.24 | 8.9% | 51.6% | 0.7% |
| | 2 | 8.1% | 25.5% | 0.32 | 8.9% | 46.1% | 2.3% | | 2 | 7.5% | 25.8% | 0.29 | 8.9% | 47.9% | 1.8% |
| | 3 | 5.9% | 25.4% | 0.23 | 8.8% | 50.5% | 0.2% | | 3 | 7.0% | 25.3% | 0.28 | 8.8% | 48.7% | 1.2% |
| | 4 | 5.0% | 25.3% | 0.20 | 8.8% | 49.6% | -0.7% | | 4 | 4.5% | 25.0% | 0.18 | 8.7% | 49.6% | -1.3% |
| | 5 | 4.7% | 25.1% | 0.19 | 8.8% | 51.4% | -1.0% | | 5 | 3.7% | 25.1% | 0.15 | 8.8% | 51.3% | -2.0% |
| 上下游传导动量_Ver2 | 6 | 5.0% | 25.3% | 0.20 | 8.9% | 49.2% | -0.7% | 上下游传导动量_Ver2 | 6 | 5.1% | 25.4% | 0.20 | 8.9% | 51.3% | -0.6% |
| | 7 | 3.9% | 25.5% | 0.15 | 8.9% | 54.1% | -1.7% | | 7 | 4.1% | 25.7% | 0.16 | 8.9% | 51.3% | -1.4% |
| | 8 | 2.2% | 25.8% | 0.09 | 8.9% | 53.8% | -3.3% | | 8 | 2.9% | 26.0% | 0.11 | 8.9% | 54.0% | -2.5% |
| | Bottom | -0.3% | 26.1% | -0.01 | 8.4% | 56.2% | -5.5% | | Bottom | 1.6% | 25.8% | 0.06 | 8.3% | 56.1% | -3.7% |
| | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | | | 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | |
| | L-S | 5.4% | 4.4% | 1.23 | | 5.2% | | | L-S | 2.7% | 4.5% | 0.61 | | 6.9% | |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

我们进一步展示中性化后因子的特异性。我们将上游与下游传导动量因子与兴证金工团队底层 165 个因子进行相关性检验。可以看出，产业链传导动量因子具有极高的特异性，与所有因子的相关性均低于 15%，绝大部分因子与其相关性在 5% 以下。

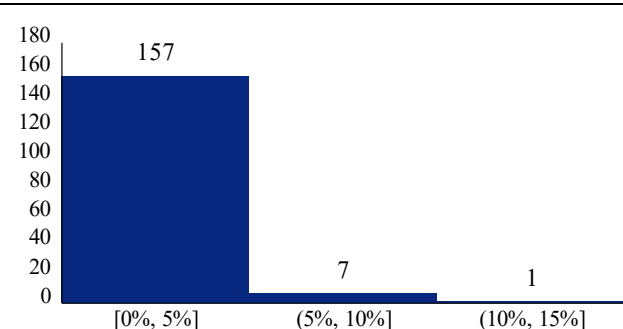
图 6、下游传导动量因子 Ver1 相关性检验



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子经过市值、行业中性化处理

图 7、上游传导动量因子 Ver1 相关性检验



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子经过市值、行业中性化处理

4、企业在产业链中的优势地位因子构建

上述章节中，我们已经基于产业链中的企业产品布局与产业链上下游关系，构造出了产业链上下游传导效应下的动量因子。本章中，我们将直接基于产业链的上下游关联度，通过刻画企业所处产业链的位置特征，构建用于刻画企业产业链上的优势地位相关因子。

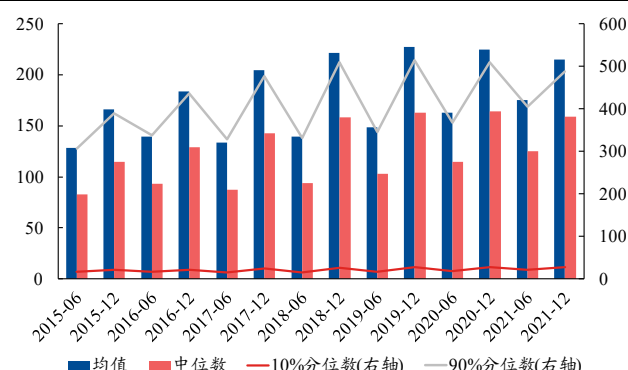
4.1、企业在产业链中地位的优劣刻画

在本章节中，我们将直接基于构建出的产业链上下游关系，刻画出上市公司在产业链中的位置特征，进而表达企业在产业链中的相对优劣。具体来说，对于不同的上市公司而言，其主营产品所关联的产品（如上游产品）个数的多少，或许可以度量其在产业链中风险的高低。目前，学术界已经对此类现象做出了部分研究，如根据 Network Centrality and the Cross Section of Stock Returns 中的结论，在跨行业贸易网络中，处于更中心地位的行业比不处于中心地位的行业更容易获得更高的股票收益；同时，中心行业的股票市场风险更大，因为它们更容易受到其他行业冲击的影响^[1]。此外，德意志银行市场研究部在研究报告 The Logistics of Supply Chain Alpha 中曾提及如何构建供应链有向网络并构造选股因子^[2]。此类研究大多立足于产品中心度的刻画，在本章中，我们直接以企业在产业链上的关联关系（具体参见 3.2.2 公式）作为出发点，刻画企业在产业链中所处的位置特性，构造产业链优势地位因子，以表达企业在产业链上是否处于优势地位。

4.2、产业链优势地位因子测试与表现

在构造因子之前，我们首先测试时序上，各个企业的非关联度个数（即 3.2.2 公式）统计，若非关联度个数较低，会对统计量的估计造成干扰。其中，左侧统计了各期各个企业的关联度均值、中位数和 10% 与 90% 分位数。从结果上看，企业非关联度均值稳定在 100 以上，中位数基本稳定在 90 以上，10% 分位数约为 20；这说明各个企业的非关联度个数均较高，样本个数较多。左侧统计各期关联度较低（如关联个数小于 10 代表值仅与不超过 10 家企业有关联度的企业个数）的股票个数与占比。从结果上看，每期非关联度个数小于 10 的企业个数约为 130 只，占比约为 4%，比重较小。因此，我们认为可以基于 3.2.2 章节中的关联度来估计产业链上企业的优势地位，并以此构造因子。

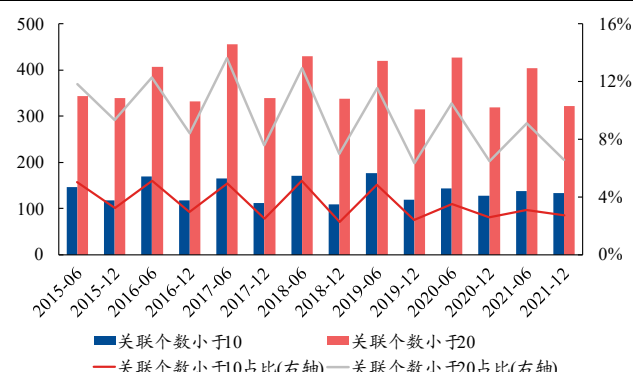
图 8、逐期关联度个数统计



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：以下游关联度作为统计对象

图 9、关联个数较少的股票个数与占比



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：以下游关联度作为统计对象

我们以下游关联度为例³，基于逻辑构造因子，并进行测试。由于在此前的构造中，规模较大的公司与其他企业的关联程度本身较大。在实际测试中发现，下游关联优势地位因子与市值的相关性约为 25%。因此我们进行市值、行业中性化处理。处理后的测试结果展示如下。以下游关联度作为权重构建因子时，我们发现优势地位因子的表现相对优秀，其中性化之后因子的 IC_IR 为 0.47，T 统计量为 4.43，具有较高的选股能力与稳定性。

表 9、产业链优势地位因子 Rank IC 测试结果（全市场）

| 因子名称 | 平均值 | 标准差 | IC_IR | t 统计量 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| 下游关联优势地位(中性化) | 0.013 | 2.83% | 0.47 | 4.43 |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

从分位数组组合的测试结果上看，下游关联优势地位分位数组组合整理表现基本单调，Top 组年化收益率为 7.9%。多空组合的夏普比率为 1.38，且多空组合的最大回撤仅 6.5%，具有较高的稳定性。

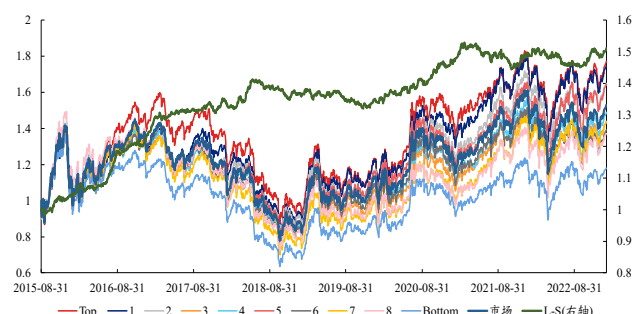
图 10、下游关联优势地位分位数组测试结果

| 组合 | 年化收益率 | 波动率 | Sharpe比率 | 平均换手率 | 最大回撤率 | 年化超额收益率 |
|--------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|
| Top | 7.9% | 24.3% | 0.33 | 1.1% | 45.3% | 1.4% |
| 1 | 7.7% | 23.7% | 0.33 | 1.6% | 42.5% | 1.1% |
| 2 | 6.9% | 24.3% | 0.28 | 2.0% | 42.2% | 0.4% |
| 3 | 5.0% | 24.1% | 0.21 | 2.1% | 46.4% | -1.5% |
| 4 | 5.4% | 24.8% | 0.22 | 2.2% | 46.8% | -0.8% |
| 5 | 6.9% | 24.3% | 0.28 | 2.2% | 44.9% | 0.6% |
| 6 | 4.5% | 24.9% | 0.18 | 2.2% | 48.5% | -1.7% |
| 7 | 5.0% | 24.6% | 0.20 | 2.0% | 50.8% | -1.2% |
| 8 | 4.3% | 24.7% | 0.18 | 1.7% | 51.4% | -1.7% |
| Bottom | 2.2% | 23.6% | 0.09 | 1.0% | 53.3% | -4.1% |
| 市场 | 6.3% | 24.4% | 0.26 | | 46.4% | |
| L-S | 5.7% | 4.1% | 1.38 | | 6.5% | |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子经过市值、行业中性化处理

图 11、下游关联优势地位分位数组净值



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子经过市值、行业中性化处理

基于下游关联度下的测试结果，我们将优势地位的概念扩展至上游与上下游

³ 上一章节中，下游关联度和 Ver1 结果相对更优，因此我们基于下游关联度 Ver1 进行测试。

关联度上。从测试结果上看，各个维度下因子均有相对优秀的选股能力：其中性化后的因子月度 ICIR 在 0.4 以上，T 统计量也几乎均在 4 以上。此外，上下游关联优势地位因子具有更好的 IC 均值。

表 10、下游关联优势地位因子 Rank IC 测试结果（全市场）

| 因子名称 | 平均值 | 标准差 | IC_IR | t 统计量 |
|----------------|--------------|-------|-------------|-------------|
| 下游关联优势地位(中性化) | 0.013 | 2.83% | 0.47 | 4.43 |
| 上游关联优势地位(中性化) | 0.013 | 3.16% | 0.42 | 3.99 |
| 上下游关联优势地位(中性化) | 0.014 | 2.74% | 0.50 | 4.74 |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

基于上述测试结果，我们选取上下游关联优势地位进行分位数组合的测试与展示。从分位数组合的测试结果上看，上下游关联优势地位分位数组合整理表现也基本单调，Top 组年化收益率为 7.8%。多空组合的夏普比率为 0.98。

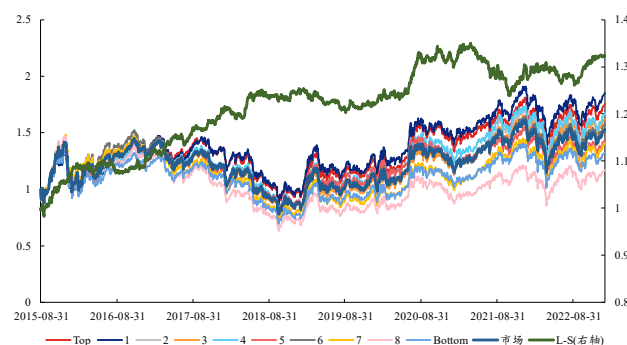
图 12、上下游关联优势地位分位数组合测试结果

| 组合 | 年化收益率 | 波动率 | Sharpe比率 | 平均换手率 | 最大回撤率 | 年化超额收益率 |
|--------|-------|-------|-------------|-------|-------|---------|
| Top | 7.8% | 23.8% | 0.33 | 1.1% | 40.8% | 1.1% |
| 1 | 8.5% | 23.7% | 0.36 | 1.6% | 39.7% | 2.0% |
| 2 | 7.0% | 24.5% | 0.29 | 2.0% | 46.7% | 0.7% |
| 3 | 6.7% | 24.9% | 0.27 | 2.2% | 48.5% | 0.4% |
| 4 | 7.1% | 24.7% | 0.29 | 2.3% | 45.3% | 0.8% |
| 5 | 4.9% | 24.7% | 0.20 | 2.3% | 44.5% | -1.3% |
| 6 | 6.3% | 25.0% | 0.25 | 2.2% | 48.9% | 0.1% |
| 7 | 4.7% | 24.9% | 0.19 | 2.0% | 51.9% | -1.4% |
| 8 | 2.1% | 24.9% | 0.09 | 1.6% | 56.9% | -3.6% |
| Bottom | 3.8% | 23.3% | 0.16 | 1.0% | 47.9% | -2.7% |
| 市场 | 6.3% | 24.4% | 0.26 | | 46.4% | |
| L-S | 3.8% | 3.9% | 0.98 | | 8.2% | |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子经过市值、行业中性化处理

图 13、上下游关联优势地位分位数组合净值

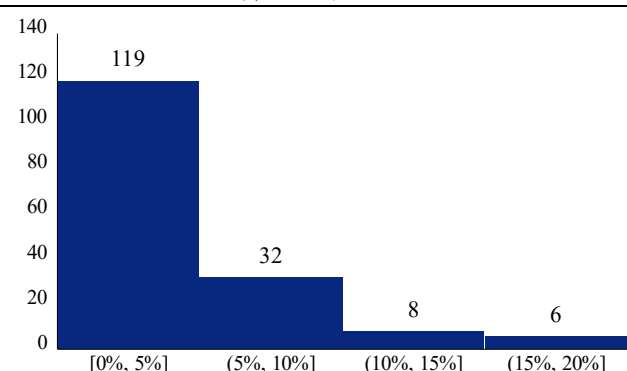


资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子经过市值、行业中性化处理

进一步我们检验因子的特异性。从下游与上下游关联优势地位因子(中性化)与兴证金工团队底层 165 个因子的相关性检验中看出，该因子与底层各个因子的特异性较高，仅和六个因子的相关性在 20% 左右，最大值为 20%。

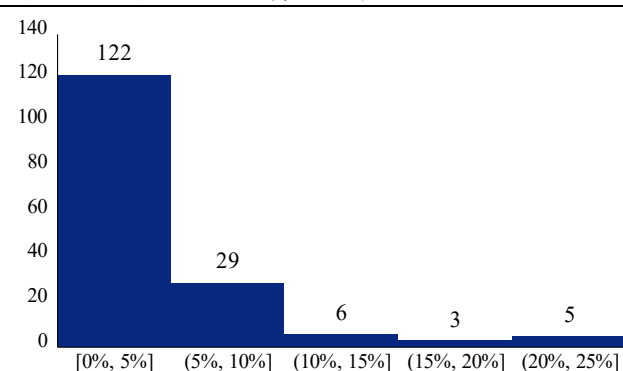
图 14、下游关联优势地位相关性检验



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子经过市值、行业中性化处理

图 15、上下游关联优势地位相关性检验



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子经过市值、行业中性化处理

5、产业链复合因子构建

在上述章节中，我们首先基于产业链的产品上下游关系，构建了企业间上下游关联度，并基于此构建了产业链传导动量因子和产业链优势地位因子。其中，**基于下游和上下游关系构建的产业链传导动量因子表现优秀，产业链关联优势地位因子表现更为优秀。**在本章中，我们将基于产业链相关因子中表现相对优秀的因子，构建产业链复合因子，并测试其不同股票池内的表现。

5.1、产业链复合因子构建与全市场测试

在合成产业链复合因子之前，我们首先测试各个产业链因子之间的相关性，展示如下。可以看出：1）产业链优势地位与产业链传导两类因子的类内相关性较高，但下游传导动量和上游传导动量之间的相关较低（8.6%）；2）优势地位类因子和传导类因子的类间相关性较低。

图 16、产业链因子相关性检测

| | 上游关联动量 | 下游关联动量 | 上下游关联动量 | 上游关联优势地位 | 下游关联优势地位 | 上下游关联优势地位 |
|-----------|--------|--------|---------|----------|----------|-----------|
| 上游关联动量 | | 8.6% | 51.2% | -0.3% | 0.8% | 0.4% |
| 下游关联动量 | 8.6% | | 50.1% | 0.6% | 0.1% | 0.6% |
| 上下游关联动量 | 51.2% | 50.1% | | 0.5% | 0.6% | 0.8% |
| 上游关联优势地位 | -0.3% | 0.6% | 0.5% | | 19.9% | 62.6% |
| 下游关联优势地位 | 0.8% | 0.1% | 0.6% | 19.9% | | 64.3% |
| 上下游关联优势地位 | 0.4% | 0.6% | 0.8% | 62.6% | 64.3% | |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

注：因子值均经过市值、行业中性化处理

在上述测试中我们发现，产业链在上下游维度上均有一定程度的动量传导效应，其产业链上下游传导动量因子表现相对最优；其次在产业链优势地位因子中，离差程度因子的表现十分出色，更能刻画企业在产业链上所处的位置优劣。综上，**我们在复合因子的构建中，需要共同考虑产业链的上游和下游的关系，以及传导和优势地位的协同作用。**我们的构建思路为：等权合成上游关联优势地位、上游

传导动量、下游关联优势地位和下游传导动量四因子，构建产业链复合因子。我们首先测试因子的 Rank IC 测试，展示如下。可以看出，该因子均展示出优秀的选股能力，其 IC 均值约为 0.021，且 T 统计量大于 6，IC_IR 为 0.64。

表 11、产业链复合因子 Rank IC 测试结果（全市场）

| 因子名称 | 平均值 | 标准差 | IC_IR | t 统计量 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 产业链复合因子 | 0.021 | 3.29% | 0.643 | 6.063 |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

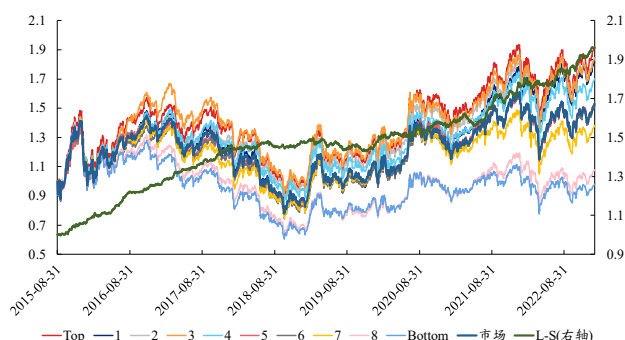
我们进一步测试该因子的分位数组合测试结果。从测试结果上，该因子的分位数组合表现均呈现出相对明显的单调特性：产业链复合因子 Top 组年化收益率为 9.2%，相对基准超额为 3.4%。多空组合的夏普比率为 2.17，最大回撤仅 4.6%。

图 17、产业链复合因子分位数组合测试结果

| 组合 | 年化收益率 | 波动率 | Sharpe 比率 | 平均换手率 | 最大回撤率 | 年化超额收益率 |
|--------|-------|-------|-----------|-------|-------|---------|
| Top | 9.2% | 25.5% | 0.36 | 6.8% | 44.6% | 3.4% |
| 1 | 8.4% | 25.0% | 0.33 | 8.1% | 47.9% | 2.4% |
| 2 | 8.6% | 24.6% | 0.35 | 8.4% | 41.4% | 2.4% |
| 3 | 8.5% | 24.4% | 0.35 | 8.4% | 45.9% | 2.5% |
| 4 | 7.4% | 24.2% | 0.31 | 8.4% | 43.6% | 1.4% |
| 5 | 5.9% | 23.8% | 0.25 | 8.4% | 47.2% | 0.0% |
| 6 | 5.7% | 24.4% | 0.23 | 8.4% | 47.1% | -0.2% |
| 7 | 4.5% | 24.4% | 0.18 | 8.3% | 47.7% | -1.5% |
| 8 | 1.0% | 24.7% | 0.04 | 8.1% | 56.6% | -4.5% |
| Bottom | -0.3% | 25.4% | -0.01 | 6.7% | 57.3% | -5.7% |
| 市场 | 5.9% | 24.4% | 0.24 | | 46.4% | |
| L-S | 9.5% | 4.4% | 2.17 | | 4.6% | |

资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

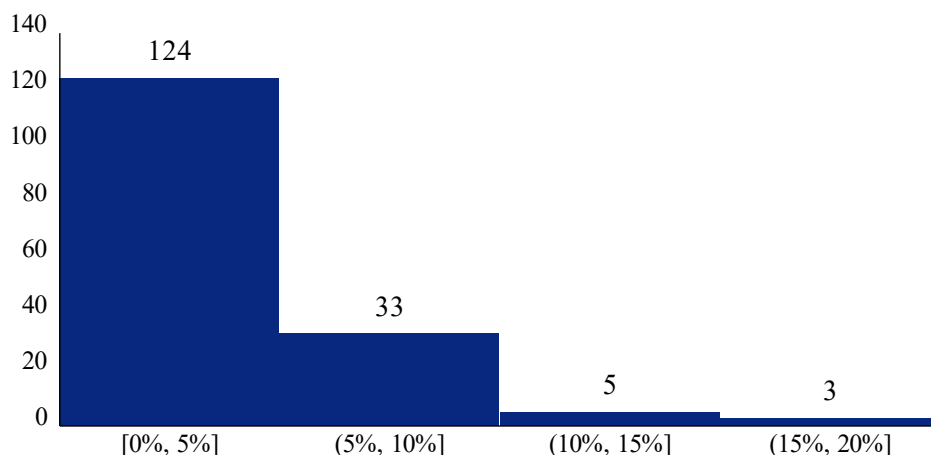
图 18、产业链复合因子分位数组合净值



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

最后，我们测试该复合因子与兴证金工团队底层 165 个因子的特异性。通过检验结果可以看出，复合因子与底层各个因子的相关性较低，仅和五个因子的相关性在 20% 以下，最高为 16.3%。

图 19、产业链复合因子相关性检验



资料来源：Wind，聚源，数库，兴业证券经济与金融研究院整理

6、总结

本文中，我们创新性地将产业链上下游的概念引入选股因子中。基于两个思想构建的复合产业链因子具有优秀的选股能力，且在不同的股票池内均表现优秀。在未来，我们也将继续深耕该领域，尝试基于产业链上下游关系做出更多有意义的研究，敬请期待。

参考文献

- [1] Ahern, Kenneth. (2012). Network Centrality and the Cross Section of Stock Returns. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.2197370.
- [2] Jussa, J., Zhao, G., Webster, K., Luo, Y., Wang, S., Rohal, G., Elledge, D., Alvarez, M-A., Wang, A. (2015), Signal Processing: The Logistics of Supply Chain Alpha. Deutsche Bank, Markets Research, Quantative Strategy.

风险提示：模型结果基于历史数据的测算，在市场环境转变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登记为证券分析师，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股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；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% |
| | | 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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，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，任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。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、美国(1934年美国《证券交易法》第15a-6条定义为本「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：北京市朝阳区建国门大街甲6号SK大厦32层01-08单元 | 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：100020 | 邮编：518035 |
| 邮箱：research@xyzq.com.cn | 邮箱：research@xyzq.com.cn | 邮箱：research@xyzq.com.cn |