证券虚假陈述民事赔偿中市场风险扣除的量化路径研究

朱一峰* 赵泽群 李金川 王瑾喆**

摘要 本文基于ST盛屯实证数据，对比分析了证券虚假陈述赔偿中“3+X”组合指数法与多因子模型在市场风险扣除上的异同。研究表明，“3+X”法具有较高的稳健性与透明度；而多因子模型在理论上能更细致地拆解市场、行业及风格风险，具备精准剥离非欺诈因素的优势，且通过贝叶斯选择法等技术改进，可进一步优化其对个股风险特征的捕捉能力。文章探讨了不同工具的适用边界，旨在为完善损失核定机制提供实证参考。

关键词 证券虚假陈述 市场风险扣除 损失核定 “3+X”指数法 多因子模型

一 引 言

随着注册制改革的深化，证券虚假陈述民事赔偿已成为维护投资者权益与强化市场约束的关键机制①。然而，此类案件的裁判难点在于从宏观经济、行业景气等复杂因素驱动的股价波动中，精准剥离与虚假陈述无关的“证券市场风险”，从而在法理上锁定“损失因果关系”②。既往司法实践常依赖“酌定比例法”等经验性裁量，因缺乏可质证的量化标准而备受争议，委托专业机构进行精细化核损逐渐成为主流趋势③。

---

* 中央财经大学金融学院副教授，金融工程系系主任。

** 均为中央财经大学金融学院博士研究生。

① 参见《最高人民法院发布〈关于审理证券市场虚假陈述侵权民事赔偿案件的若干规定〉》，载证监会网站，https://www.csrc.gov.cn/csrc/c100028/c1780919/content.shtml，2026年2月10日访问。

② 谢贵春、邹露、武俊桥：《也论虚假陈述民事案件系统风险的认定与扣减——以因果关系证明的回归为讨论中心》，载《证券法苑》第26卷，法律出版社2019年版。

③ 陈广辉：《证券虚假陈述侵权损失核定的路径选择》，载《政法论坛》2023年第6期。

2022年1月21日，最高人民法院发布《关于审理证券市场虚假陈述侵权民事赔偿案件的若干规定》（法释〔2022〕2号）[①]（下称《若干规定》），进一步强化了这一趋势。该解释第31条明确了市场风险的扣除规则，标志着损失核定从法官的“弹性折算”正式转向证据法框架下的事实证明与因果过滤。

法律规则的精细化亟须具体的方法论支撑。当前围绕“基准价格”的构建，实务中主要演化出两条技术路线：第一条是“3+X”组合指数法，该方法以大盘与行业等公开指数的同步对比为核心，在涉众纠纷中兼顾了逻辑透明与执行效率；第二条是多因子量化模型，如在上实发展与力源科技示范案件中的探索。该路径试图通过拆解市场、行业及风格等多维因子，更精准地过滤非欺诈因素，实现法律逻辑与金融逻辑的相互校准[②]。

两条路径的分歧，实质上集中于“市场风险”应当被捕捉到何种程度，以及司法在不同案件类型中应当优先追求何种价值。在涉众型案件中，过度复杂的模型可能带来解释成本与信任成本，影响规则可复制；在个案争议激烈且数据条件较充分时，较为精细的模型又可能更接近“真实归因”。比如多因子模型能够穿透单一的板块与行业标签，进一步识别并剥离规模（如小盘股效应）、风格（如价值/成长切换）等隐性的系统性风险，防止将属于特定风格的市场共性下跌错误地归咎于欺诈行为，从而在更微观的颗粒度上还原股价的“净损失”。而更具张力的问题在于：若商业化或高维多因子模型将个股的某些波动解释为“风格风险或特质暴露”并予以扣除，其扣除边界是否仍与《若干规定》所称“证券市场风险”等因素相协调？若模型选择、估计窗口、参数设定具有较大自由度，是否会引入新的“黑箱”，从而削弱投资者对裁判结果的可预期性与可接受性？

本文旨在通过对比分析“3+X”组合指数法、以Fama-French为代表的经典学术因子模型以及业界通用的Barra风险模型在衡量市场风险方面的差异。研究的创新点在于：第一，基于中国资本市场的真实股票数据（如ST盛屯），直观展示各模型拟合曲线的偏离程度；第二，从法律逻辑与金融逻辑双重维度，探讨“3+X”与“多因子”在司法适用中的边界。

---

① 参见《最高人民法院关于审理证券市场虚假陈述侵权民事赔偿案件的若干规定》，载《最高人民法院公报》，http://gongbao.court.gov.cn/Details/bc2d1e8ed5c2ecacd862fc3752c0dd.html，2026年2月10日访问。

② 肖凯、张文婷、阮申正：《构建多因子量化计算模型精准认定证券虚假陈述投资者损失——许某某等诉普天公司案评析》，载《证券法苑》第32卷，法律出版社2021年版。

二 市场风险量化的理论工具

在证券虚假陈述侵权民事赔偿案件中，精确量化并扣除市场风险是确定因果关系及赔偿范围的核心环节。当前司法实践与测算机构主要采用多因子模型与组合指数法来模拟市场风险走势，二者构成主流技术路径。

（一）多因子模型的基本逻辑

资产定价理论的演进构成了损失测算的理论基石。20 世纪 60 年代，Sharpe（1964）[①]在马科维茨均值-方差模型的基础上提出资本资产定价模型（CAPM），将个体收益率表示为无风险利率与市场超额收益（β 风险）的线性组合，其数学表达式为（ ） β[（ ）]。式中 （ ）为股票 的预期收益率， 为无风险利率， （ ）为市场组合的预期收益率，系数 β 衡量股票对市场整体波动的敏感性，是系统性风险的核心度量。随着金融工程的发展，多因子模型不断演进以更全面解释收益来源。Fama and French（1993）[②]在市场因子的基础上加入了规模（SMB）和账面市值比（HML），构成三因子模型；Fama and French（2015）[③]又扩展为五因子模型，加入盈利能力（RMW）和投资水平（CMA）。此外，Hou，Mo，Xue，and Zhang（2021）[④]提出包含盈利、投资因子的 Q5 模型；Liu，Stambaugh，and Yuan（2019）[⑤]针对中国 A 股构建的 CH3、CH4 因子模型，均为损失测算提供了更细化的理论支持。具体而言，各主流模型的回归方程构建如下：

Fama-French 三因子与五因子模型：

α （ ） ϵ

α （ ） ϵ

---

① Sharpe，W. F. Capital asset prices：A theory of market equilibrium under conditions of risk. Journal of Finance，19(3)，425－442，1964.

② Fama，E. F.，& French，K. R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. Journal of Financial Economics，33(1)，3－56，1993.

③ Fama，E. F.，& French，K. R. A five-factor asset pricing model. Journal of Financial Economics，116(1)，1－22，2015.

④ Hou，K.，Mo，H.，Xue，C.，& Zhang，L. An augmented q-factor model with expected growth. Review of Finance，25(1)，1－41，2021.

⑤ Liu，J.，Stambaugh，R. F.，& Yuan，Y. Size and value in China. Journal of Financial Economics，134(1)，48－69，2019.

其中，α 是股票的收益率，β 是无风险收益率，β 是市场收益率，β、β、β、β 分别代表规模因子、账面市值比因子（价值）、盈利能力因子和投资模式因子，ϵ 回归计算得出的系数分别代表股票对各因子的风险暴露程度。

Q5 因子模型：

$$\alpha \quad \beta \quad (\qquad) \quad \beta \quad , \quad \beta \quad , \quad \beta \quad , \quad \beta \quad , \quad \epsilon$$

其中，β、β、β 分别为市值因子、投资因子与盈利因子；β 为期望增长因子，用于捕捉企业未来投资增长带来的预期收益差异。

CH3 与 CH4 因子模型：

$$\alpha \quad \beta \quad (\qquad) \quad \beta \qquad \beta \qquad \epsilon$$

$$\alpha \quad \beta \quad (\qquad) \quad \beta \qquad \beta \qquad \beta \qquad \epsilon$$

其中，β 为剔除壳价值后的规模因子；β 为替代 HML 的价值因子（基于市盈率构建）；β 则是 CH4 特有的情绪（换手率）因子，反映了 A 股市场散户交易与非理性波动的影响。

具体测度时，测算机构首先选取事件发生前一段无影响的时期作为估计期（通常为 40 至 200 个交易日），基于估计期历史数据通过回归确定因子暴露系数。随后，在受事件影响的窗口期，将观测到的各因子收益率代入回归方程，计算在“仅受市场与因子风险”情形下的模拟收益。最后将实际收益与模拟收益比较，从总损失中剥离由市场及因子风险引起的部分，进而量化虚假陈述或特定事件对股价的真实影响。

与此同时，Barra 模型也提供了另一种极其重要的多因子视角。与上述学术界常采用的时间序列回归模型不同，Barra 模型（如 CNE5、CNE6 版本）通常基于横截面回归构建。其核心结构方程可表示为：

$$\sum_{1} \quad , \qquad \epsilon$$

其中，$\quad$ 为股票 $\quad$ 的超额收益，$\quad$ 为股票 $\quad$ 在第 $\quad$ 个共同因子上的风险暴露（即因子载荷），$\quad$ 为第 $\quad$ 个因子的因子收益，ϵ 为特质收益（具体收益）。Barra 模型将共同因子 $\quad$ 精细构造为行业因子（如申万或中信一级行业）与风格因子。风格因子体系不仅涵盖了传统的市值与价值，还引入了动量、流动性、残差波动率及非线性市值等更为微观的维度。这种高颗粒度的因子构造，使得 Barra 模型在捕捉市场微观结

构变化及个股在特定风格上的风险暴露方面具备独特优势，理论上能从更深层次剥离那些虽非全市场系统性风险、但亦非虚假陈述导致的“风格类”市场波动。

（二）指数法的基本逻辑

在证券虚假陈述损失核定实践中，指数法因其客观性与可解释性而成为目前两大主流工具之一。随着司法实践的深入，该方法经历了从基础的“同步指数对比”向更精细化的“动态组合优化”演进的过程。

在目前的司法核损实务中，普遍采用“指数对比法”来量化系统风险。该方法的核心逻辑是通过构建一个参照系（即指数），将目标证券的跌幅与参照系在同期的跌幅进行对比，从而确定系统风险对个股的影响系数。其中，中证投服中心采用的基于“3+X”组合指数的“同步指数对比法”是目前最为成熟且应用最广泛的构建方式。所谓的“3”是指三个相对固定的必选基准维度，即标的股票在揭露日时所属的市场综合指数（如上证综指）、一级行业指数以及三级行业指数。这三者构成了模拟市场风险的刚性框架。“X”则作为可选的额外对比样本，通常选取能反映股票特定题材或热点的概念指数（如“锂电池概念”、“光伏概念”等）。“同步指数对比法”，即根据投资者具体的持股区间，计算该区间内组合指数的累积收益率，将其作为应扣除的市场风险部分。这种方法虽然稳健，但在处理长周期内的风格漂移与权重分配上，传统操作多采用固定权重或简单相关性加权，仍有进一步提升精度的空间。

尽管通用的“3+X”方法已能解决大多数案件的归因需求，但本研究团队在对中证投服中心的深入调研中了解到，为了更精准地剥离非欺诈因素，其内部算法已在原有框架上进行了显著的修正与升级。面对虚假陈述案件往往跨度较长、市场环境多变的特点，升级版的方法引入了更具动态适应性的“区间匹配”与“智能赋权”机制，试图从技术层面解决传统静态模型难以捕捉个股风格切换的痛点。改进后的“3+X”组合指数法[①]在保留“市场+行业+风格”多维归因逻辑的基础上，着重强化了对市场环境变化的动态拟合能力。同时，中证投服中心将采用国际通用的事件分析法来扣除非系统风险因素，从而实现了算法闭环，将虚假陈述外的其他因素均予扣除。

其一，在时间维度的处理上，该方法引入了区间划分机制。由于从实施日至揭露日的时间跨度往往较长，标的股票的市场风格可能发生显著漂移，测算机构不再将整个时段视为单一整体，而是将其划分为若干个大约 60 个交易日的微区间，通常对应

① 在第四部分的“3+X”组合指数法的拟合曲线中是采用中证投服中心改进后的“3+X”组合指数法所构建。

一个季报披露周期。这种按季度长度切分的方法，能够最有效地反映企业经营环境与市场风向的阶段性变化，确保“X”因子的选取能紧跟个股当下的炒作题材。

其二，在权重的确定上，新方法采用了相关性筛选与遗传算法优化的双重步骤。在每一个划分好的微区间内，模型首先计算各候选概念指数与标的股票收益率之间的相关系数。相关系数越高，说明该概念指数与个股走势的耦合度越高。例如，在某医药类个股的测算案例中，若区间一内“中药概念”的相关系数达到0.9，远高于“养老概念”的0.65，则该区间将优先选取“中药概念”作为其“X”因子。

更为关键的是，为了精准解决“3+X”中四个指数（综合、一级行业、三级行业、概念）对个股走势解释力的差异问题，改进版模型引入了遗传算法等智能优化算法。测算过程以“最大化组合指数与标的股票之间的整体相关系数”为目标函数，自动寻优出最佳权重配比。例如，通过算法迭代，可能得出某一区间内“综合指数权重0.1、一级行业权重0.2、三级行业权重0.3、概念指数权重0.4”的最优解。

通过这种“区间匹配+权重优化”的精细化处理，模型能够将所有区间的模拟涨跌幅无缝连接，最终形成一条仅受市场、行业及风格风险影响的收盘价模拟走势曲线。这种改进不仅提升了拟合的统计学显著性，更为后续在法律上剥离市场风险损失提供了更具科学性与说服力的证据支撑。

（三）两类方法的差异

多因子模型与组合指数法在构建逻辑上的根本差异，源于对现行司法解释中“证券市场的风险”这一概念范围的理解不同。从金融学术角度看，系统风险代表影响整个市场或绝大多数资产的共同因素，无法通过分散投资消除。现行司法实践中，对“证券市场的风险”的界定更接近“系统风险”，旨在排除非归因于虚假陈述的市场波动。

在逻辑边界上，多因子模型旨在全面解释股价波动的所有共同来源。其通过规模、价值、盈利、动量等风格因子，不仅模拟了市场整体风险，也深度刻画了由于个股市值大小、估值高低等自身特质所带来的波动。这意味着多因子模型模拟出的个股涨跌幅实际上包含了个股自身的风格属性，其扣除范围更为宽泛。而组合指数法仅使用客观的市场、行业及概念指数进行构建。由于指数本身是对一篮子股票的加权汇总，其天然过滤了个股的特定经营风险，更能反映标的股票所面临的行业风险与市场整体风险。

从司法适配性的角度看，两类方法在损失测算的业务功能中各具优劣。组合指

从制度机理看，新规下损失因果关系的认定更接近一种“先推定全部损失与虚假陈述相关，再由被告举证扣除其他因素”的过滤式结构。实务解读普遍认为，新规的损失计算逻辑并非要求原告一开始就把所有“噪音因素”完全拆分干净，而是以推定机制降低投资者举证负担，再通过被告的反证实现责任范围的精确化。市场风险从“可考虑因素”变成“可证明事实”。2022年《若干规定》第31条明确了：若被告能够举证证明原告损失部分或全部是由他人操纵市场、证券市场风险等其他因素所导致的，人民法院应支持相应减轻或免除责任的抗辩。[①]越来越多法院在损失核定阶段委托专业机构出具损失核定意见书，并组织当事人对核定方法与结论进行质证。监管机关关于协助配合机制的说明亦确认了此种专业支持路径。新规并非一味扩大赔偿，而是力图在“充分救济”与“边界清晰”之间取得动态平衡。证监会对新规的综合评价中强调，该解释既有利于追究虚假陈述民事责任，也有利于明确责任边界、稳定市场预期，并系统完善损失认定规则。[②]

（二）指数法的典型应用

指数法之所以能在我国证券虚假陈述诉讼中长期占据主流地位，核心原因不在于它“最精准”，而在于它在司法场景中具备三项结构性优势：公开透明、便于解释、执行成本可控。早期指数法的典型缺陷，是将综合指数当作唯一参照，忽视行业景气与公司风险暴露差异。随着司法专业化推进，指数法不仅选择更精细（行业指数、板块指数参与），而且扣除方式从“统一比例”走向“结合投资者持股期间的个体化扣除”。

以康美药业特别代表人诉讼为例，公开信息显示：广州中院在审理中委托中国证券投资者保护基金有限责任公司（投保基金）进行损失测算，并在庭审中对损失核定结果组织质询，判决采信了损失测算意见。[③]在系统风险扣除方面，多份公开材料一致指向：测算机构选取申万医药生物行业指数作为比对指数，并采用“个体相对比例法”测算投资者证券市场系统风险扣除比例。指数选择体现“行业风险纳入系统风

① 参见《关于审理证券市场虚假陈述侵权民事赔偿案件的若干规定》（法释〔2022〕2号）第31条，载最高人民法院网站，http://gongbao.court.gov.cn/Details/bc2d1e8ed5c2eeacd862fc3752c0dd.html?sw=%e3%80%8a%e4%b8%ad%e5%8d%8e%e4%ba%ba%e6%b0%91%e5%85%b1%e5%92%8c%e5%9b%bd%e8%af%81%e5%88%b8%e6%b3%95%e3%80%8b，2026年2月10日访问。

② 参见《最高人民法院发布〈关于审理证券市场虚假陈述侵权民事赔偿案件的若干规定〉》，载中国证监会网站，https://www.csrc.gov.cn/csrc/c100028/c1780919/content.shtml，2026年2月10日访问。

③ 参见《投服中心就首单特别代表人诉讼一审判决答投资者十二问》，载中证网，https://www.cs.com.cn/xwzx/hg/202111/t20211118_6221158.html，2026年2月10日访问。

险”的司法态度。康美案之所以选择医药生物（申万）指数，而非仅以综合指数为基准，反映出法院与核损机构对“行业系统性冲击”的认可——行业政策、行业景气周期、板块情绪等因素对个股价格具有普遍影响，它们与虚假陈述之间并无当然的因果关联，因此应当纳入“需剥离的非欺诈因素”。① 扣除方式体现“在指数法框架内追求个体正义”。所谓“个体相对比例法或同步对比法”，其重要改进在于它不再对所有投资者“一刀切”扣同一比例，而是将每个投资者的持股期间与交易记录纳入计算：在投资者持股区间内，比较个股跌幅与参照指数跌幅，并据此确定该投资者损失中应由市场系统风险承担的比例。实务总结指出，这种方法能够客观反映不同投资者在交易时间与交易量上的差异，使结果更符合公平原则。

因此，指数法并非必然粗糙。它可以通过“指数体系升级（综合+行业/板块）”与“扣除方式升级（个体化同步对比）”获得更强的解释力与公允性。

（三）多因子模型的实践

与指数法相比，多因子模型的司法意义在于：它试图在“市场风险扣除”之外，进一步将行业、规模、风格乃至可观测的关联资产信息纳入模型，从而把“非欺诈因素”过滤得更干净。这种路径在我国并非凭空出现，而是在示范判决机制与专业化金融法院的推动下，通过引入第三方专业机构（如上海高金金融研究院等）逐步落地，并呈现出“多因子模型+事件分析法”有机结合的精细化趋势。

在上实发展②与力源科技③两起具有代表性的示范案件中，上海金融法院均委托上海高金金融研究院（SAIF）进行损失核定，并采纳了其构建的损失量化计算模型。该模型不再局限于单一的大盘或行业指数，而是采用了更为复杂的“收益率曲线同步对比法”，其核心在于通过多因子模型还原出“若无虚假陈述影响”下的股票模拟价格，并将其与实际价格对比以确定损失。在这两个案件中均采用了多因子模型法，除了传统的市场风险因子（大盘）和行业因子（如申万一级/二级行业指数）外，该模型还引入了风格因子，具体包括规模、价值、贝塔、盈利、杠杆、成长、动量、波动率和流动性等九大类因子，并且在力源科技案中，针对科创板的特殊性，模型甚至特别增加了“科创板因子”。这种设计充分承认了不同属性的股票对市场波动的敏感度差异（例如小市值成长股与大盘蓝筹股的风险敞口截然不同），从而更准确地计算出

① 参见《集团诉讼第二例启动摸排，十问十答回顾首例诉讼要点》，载第一财经，https://www.yicai.com/news/101230381.html，2026年2月10日访问。

② 上海金融法院（2023）沪74民初646号民事判决书。

③ 上海金融法院（2024）沪74民初199号民事判决书。

个股的“模拟日收益率”。上述案例还进一步使用了事件分析法来识别和剥离与虚假陈述无关的“非系统性重大事件”的影响。同时，这种模型的应用使得法庭辩论焦点从定性的“是否应扣除”转向定量的“因子选取是否科学”与“特定事件是否显著”，使得在证据层面更加精细化。例如在上实发展案中，被告针对“无名事件”的影响及“多因子模型中各因子权重”曾提出了异议，但测算机构则通过书面函复解释了权重计算的科学依据以及未知因素无法纳入模型的理由，从而该测算方案最终被法院采纳。

多因子模型及专业化测算的理念也正逐渐向全国辐射。在东方网力证券虚假陈述责任纠纷案[①]中，成渝金融法院依职权委托北京华宇元典信息服务有限公司进行损失测算。判决书中明确载明，投资者损失的核定过程中充分考量了证券市场风险（系统性风险）以及个股风险（非系统性风险）。在该案中，被告东方网力提出，案涉期间全球经济动荡导致的股市齐跌属于系统性风险，而公司自身经营恶化（如控制权变更、债务违约、账户冻结）以及股东减持等因素属于非系统性风险，均应当从赔偿范围内扣除。法院最终采纳了测算机构的意见，在判决中支持了对“证券市场系统性风险”和“非系统性风险”的扣除。尽管该判决书未如上海案例般详尽列示因子的数学公式，但其通过委托专业机构进行“全额扣除”市场与个股非欺诈因素的裁判逻辑，与多因子模型的司法精神是高度一致的。

上述司法实践的核心金融逻辑均与 Barra 多因子风险模型存在本质上的同构性。Barra 模型作为量化投资领域的通用标准，其因子体系与证券法上“损失因果关系”的认定逻辑具有天然的契合度，这正是目前该模型其能够被司法实践无缝接纳的理论根基。然而，需要审慎对待的是，Barra 模型内含的所有风格因子是否均能被纳入法律层面的“系统性风险”范畴，目前在理论与实务中仍存显著争议，这种概念边界的模糊性影响了模型结论的法理解释力。尽管存在上述争议，但从构建机理上看，法律上的“市场风险”通常指由宏观经济、政策调整等不可抗力导致的普遍性价格波动。Barra 模型中的全市场因子（捕捉大盘波动）和行业因子（捕捉特定板块波动）能够量化个股对宏观环境的敏感度。相较于简单适用上证综指，引入 Barra 行业因子能区分“防御性板块”与“周期性板块”在同一市场冲击下的不同跌幅，避免了将行业板块的结构性回调误判为欺诈损失。同时 Barra 模型引入了规模、价值、动量、流动性等风格

① 成渝金融法院（2024）渝87民初600号民事判决书。

因子，实际上解释了“为何同一行业的股票在同一市场环境下表现迥异”。在司法场景中，若原告买入的是一只“高市盈率（高估值因子）、小市值（小盘因子）”的股票，当市场风格发生切换（如从成长转向价值）导致此类股票集体下跌时，这本质上属于投资者主动承担的投资博弈风险。通过引入 Barra 风格因子，模型能够将这类“非系统性但非欺诈”的损失从因果关系链条中精准剥离，从而确保赔偿范围严格限定在虚假陈述行为造成的“净损失”之内。

多因子模型在证券虚假陈述损失核定中的优势在于其精细化的风险剥离能力。该模型能够将系统性风险有效分解为市场、行业、规模及风格等多个维度，并在数据可得性允许的前提下，引入事件研究法剔除由于非欺诈因素导致的异常收益，从而更逼近由欺诈行为直接引致的“净残差”。比较法视野下，美国《私人证券诉讼改革法案》（PSLRA）及最高法院在 Dura 案中的判例均确立了严格的“损失因果关系”证明标准，要求原告必须从复杂的市场波动中通过模型证明“欺诈导致了具体的经济损失”①。而在我国司法实践中，广东省高级人民法院民二庭课题组的研究亦明确指出：在虚假陈述责任纠纷中，对于交易与损失因果关系的审查，应当参考专业测算机构的合理意见，重点考察重大事件与虚假陈述行为的发生时间与影响程度。这表明，“专业化委托+精细化模型”的路径，正逐渐成为我国解决证券诉讼中“损失多因一果”难题的司法共识。然而，必须清醒地认识到，将这一高精尖模型引入我国司法实践，亦面临双重风险：其一，技术复杂性引发的“认知壁垒”与质证失灵。模型参数越复杂，对数学逻辑、稳健性检验等技术细节的披露要求越高。若缺乏充分的信息披露，专业门槛将导致原告方无法有效反驳，由于信息不对称而形成“算法独裁”的被动局面。其二，模型灵活性带来的“操纵风险”。多因子模型在因子选择、估计窗口及异常收益计算方法等方面存在较大的自由度。除基础的市场与行业因子外，是否引入及引入哪些风格因子（如动量、波动率、流动性等）会对拟合结果产生显著影响。若测算机构刻意选取与个股下跌趋势高度相关的特定因子进行“过度拟合”，可能将本属欺诈导致的下跌错误地归因为“风格风险”，从而不当压缩赔偿比例。缺乏统一的规范指引，可能导致不同核损机构对同一案件得出差异巨大的扣除比例，损害司法公信力。

因此，多因子模型的推广关键不在于技术的迭代，而在于程序治理的配套。唯有

① Dura Pharmaceuticals, Inc. v. Broudo, 544 U.S. 336 (2005), 载美国国会图书馆, https://tile.loc.gov/storage-services/service/ll/usrep/usrep544/usrep544336/usrep544336.pdf。

建立完善的信息披露机制、可复核性标准以及专家辅助人参与的交叉质证制度，才能防止“精准正义”异化为不可知的“黑箱裁判”。综合来看，我国证券虚假陈述民事诉讼中的市场风险扣除，已经完成从“经验裁量”到“证据化量化”的关键转型：2022年《若干规定》通过损失因果关系抗辩的规范化安排，把市场风险扣除纳入严格证明结构；在方法层面，指数法通过“行业指数引入+个体相对比例/同步对比”实现了对个体差异的基本尊重，并在示范判决与特别代表人诉讼场景中展现出高可复制性；多因子模型则在数据条件较好、争议聚焦归因精度的案件中被明确写入裁判文书，代表了“精准归因”的方向。但还

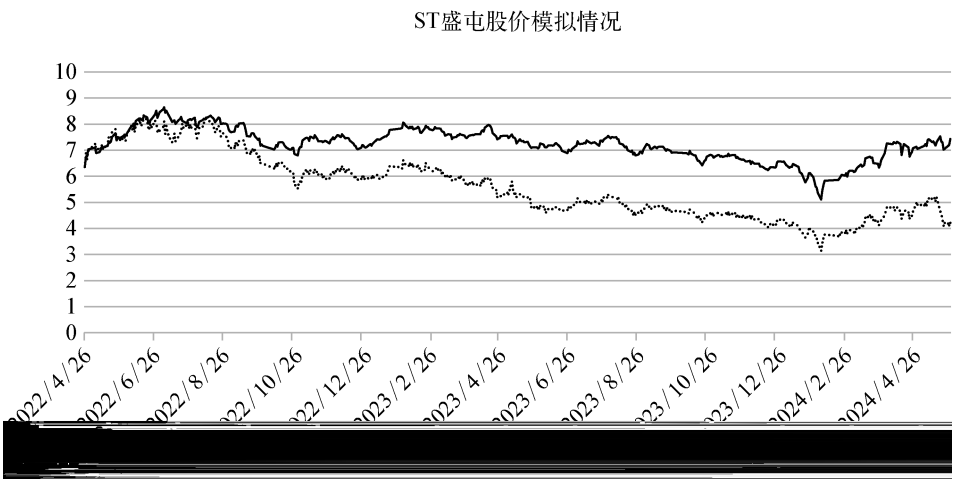

图1 “3+X”组合指数法对比

表现出相对平稳的震荡走势，该曲线虽然也跟随大盘和有色金属行业的周期有所波动，但整体重心维持在6.5元至7.5元区间。例如，在2023年8月至12月期间，尽管实际股价已跌破5元关口，3+X基准线依然稳定在6.8元至7.5元之间。这表明，从宏观和行业维度来看，该时期有色金属板块并未出现崩盘式下跌，ST盛屯的暴跌是个体事件导致的。

对两条曲线进行了相关性检验，发现“实际收盘价”与“3+X基准线”的相关系数高达0.848。这一组高相关性结果表明，“3+X”模型并非任意设定参数的经验性拟合，而是高度还原了ST盛屯作为一只矿业股应当遵循的市场大势。在非虚假陈述影响的正常交易区间（如2022年上半年），两条曲线几乎“纠缠”在一起，价差极小。这种紧密的贴合度说明，3+X模型在常态下能够精准解释股价波动，没有引入额外的噪音。

（二）多因子模型的实证对照与分析

本文选取了学术界经典的四种因子模型[①]：CAPM、Fama-French三因子（FF3）、Q5因子模型（Hou，Mo，Xue，Zhang）以及中国版三因子模型（CH3），对比它们生成的拟合曲线与真实股价的关系。如图2所示。

尽管各模型引入的风险因子数量从1个（市场因子）增加到了5个（包括盈利、投资等因子），但模型对ST盛屯股价波动的解释力度始终稳定在29%左右。这说明在观测区间内，新增的规模（SMB）、价值（HML）等风格因子并未能显著提升模型对该

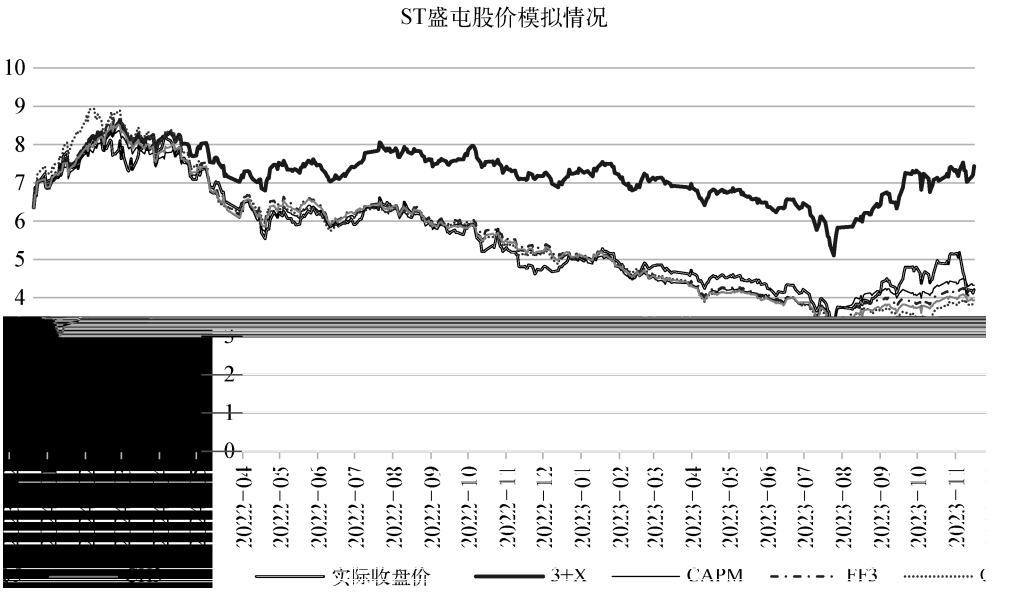

图2 多因子模型对比

个股系统性风险的捕捉能力，基础的市场因子依然占据主导地位。对比CAPM、FF3、Q5和CH3四条拟合曲线，它们在整个测算周期内几乎纠缠在一起，未出现结构性的分化。无论是简单的CAPM还是复杂的Q5，其对“正常股价”的预测轨迹大体相同。这意味着，对于ST盛屯而言，模型选择的差异在最终结果上影响甚微，各学术模型之间具有很高的内部一致性。

在因子模型的测算体系下，因子模型拟合基准线不仅远低于“3+X”基准线，甚至在后期已经低于ST盛屯的实际股价。这种现象表明，因子模型捕捉到了ST盛屯极高的市场风险敏感度（如高Beta特性）以及其他风格因子的负向暴露。根据这些模型的算法逻辑，在当时的宏观市场环境与因子表现下，该股票的“理论价格”本应出现大幅下跌，跌幅甚至超过了其实际表现。因此，在拟合图形上，我们看到因子模型的基准线深深地向下穿透了实际价格曲线。这与“3+X”方法拟合的曲线不同，直观地展示了不同量化工具在定义和剥离“市场风险”时的巨大差异。

（三）Barra模型的对照与分析

Barra模型作为业界风险管理的标杆，以其对动量、流动性、残差波动率等风格因子的精细刻画而著称。在本实证研究中分别构建了Barra模型与“改良版”Barra模型的拟合曲线，并将其与“3+X”模型及其他因子模型进行了横向比对。

其中Barra模型的风格因子具体为：（1）规模：以市值对数刻画公司体量（LCAP=

ln(总市值))。(2)价值:以基本面相对价格的比率刻画估值,包括EP(TTM净利润/市值)、BP(净资产/市值)、FCFP(TTM自由现金流/市值)。(3)盈利:基于分析师预测数据构建盈利相关因子(如预测EPS/价格的口径)。(4)杠杆:反映债务负担与资本结构,包括账面杠杆BLEV、负债/资产DTOA、市场杠杆MLEV。(5)成长:包括收入增长(SGRO)、资产增长(ARGO)以及基于预测EPS的增长(EGRLF)。(6)流动性:以换手率的对数形式衡量不同期限流动性(STOM、STOQ、STOA)。(7)动量:包括中期相对强弱RSTR(较长窗口累计超额收益)与短期反转(动量)口径(如1M反转、12M去近月动量)。(8)风险(波动率):以时间序列回归与收益波动刻画风险暴露,包含Beta、特质波动HSIGMA、超额收益波动DASTD与累计区间振幅CMRA。如图3所示。

ST盛屯股价模拟情况

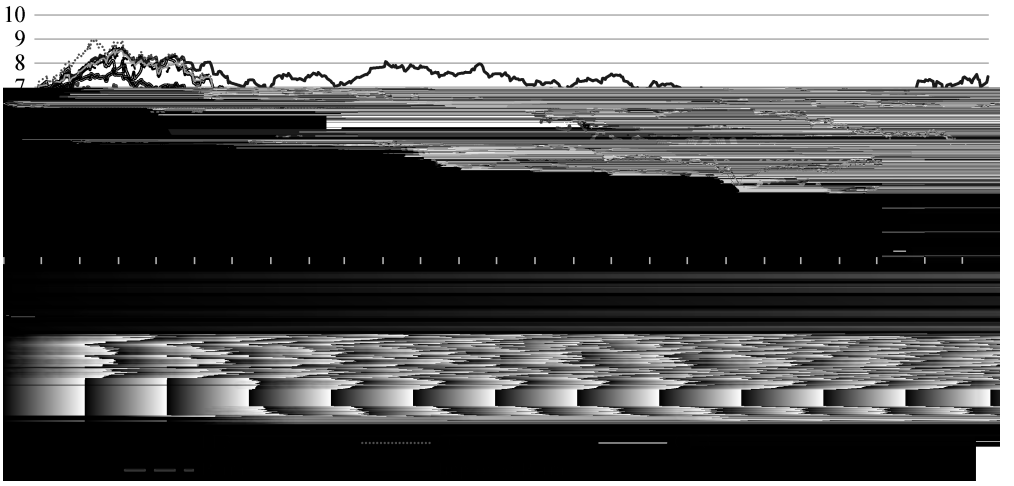

图3 Barra模型对比

Barra模型构建的拟合曲线从2022年4月的起点(6.36元)开始,Barra拟合线迅速与大盘走势脱钩,呈现出单边下跌的态势。以2024年5月15日的数据为例:此时的实际收盘价为5.16元,3+X拟合价为7.25元,Barra拟合价仅为2.66元。Barra模型计算出的“理论基准价”(2.66元)不仅远低于3+X的基准(7.25元),甚至只有实际股价(5.16元)的一半。结合计算的拟合优度①(R^2为-0.220 9),这种现象表明Barra模型在处理ST盛屯此类股票时几乎失效。它似乎将虚假陈述揭露后导致的高

① 拟合优度是计量经济学中用来衡量回归模型对样本数据的解释程度的指标,反映模型预测值与真实观测值之间的贴合程度。常用度量为决定系数R^2(及调整后的R^2):在含常数项的线性回归中,可理解为因变量样本波动中被解释变量所“解释”的比例,取值通常在0—1之间。

波动、低流动性等特征，错误地识别为该股票固有的“风格风险”，从而预测其股价本就应该跌到2.66元。若应用于司法核损，这将意味着投资者的绝大部分损失（甚至全部损失）都会被作为“市场风险”扣除，导致赔付较少。

针对模型的异常，我们剔除了Barra模型中可能存在共线性的行业因子，并强制纳入了市场风险因子。数据显示，改良后的拟合曲线出现了显著的“回升”。它不再像原始模型那样无底线地下跌，而是开始呈现出跟随大盘波动的特征。其样本外R^2从负值回升至0.254 7。这一变化直观地表明，调整后的模型重新恢复了对股价波动的解释能力，能够正确区分哪些是随市场波动的正常风险，哪些是属于个股的特质风险。而即便经过改良，Barra模型的拟合曲线相比于FF3或3+X，依然包含了更多的微观波动。这意味着，Barra模型在剔除大盘影响的同时，依然保留了部分由风格因子驱动的收益波动。在损失核定中，这种微观波动会导致基准线更加“曲折”，使得每一天的赔偿差额（真实价–拟合价）出现更频繁的变动。

（四）三种方法比较分析

通过对ST盛屯案例的实证对照分析，可以发现中证投服中心升级优化版的“3+X”组合指数法模型、经典学术因子模型与Barra模型在证券市场风险剥离的逻辑、测算精度及司法适配性上呈现出显著的差异化特征。“3+X”组合指数法在模拟曲线的稳健性与透明度方面展现出明显优势。该方法完全基于公开的市场、行业及概念指数进行加权合成，其逻辑构造不依赖于复杂的个股统计残差估计，极大地降低了算法层面的“黑箱”效应。多因子模型虽然在全面解释股价波动来源方面具有理论完备性，但在定义“市场风险”的边界时存在一定的争议。多因子模型通过规模、价值、盈利等风格因子，实际上将个股的部分特质性风险视作了共同风险因素进行扣除。以Barra模型为代表的复杂多因子模型在司法核损中面临较大的适用性挑战。

以Barra模型为代表的复杂多因子模型虽能精细刻画微观风格因子，但由于其人为设定参数过多且对风险源的定义过于宽泛，极易在司法实践中陷入“因果倒置”的误区。首先，该模型未能严格界定独立于欺诈的“外生性市场风险”与受欺诈影响的“内生性个体特征”。尽管其对国家、行业等外生因子能做出公允扣除，但在处理残差波动率、流动性及动量等等“内生性风险”时却存在显著的逻辑悖论。其次，模型在动态捕捉风险时容易将“欺诈后果”错认为“固有风格”。在虚假陈述揭露或立案调查期间，个股的恐慌性抛售往往直接导致股价剧烈震荡（波动率飙升）和交易异常（流动性枯竭），Barra模型敏锐但机械地识别到这些异常因子暴露后，若恰逢同期市场上

具有高波动或低流动性特征的股票整体表现不佳，便会错误地判定该股的崩盘是由于其“自身风格”所致并予以剔除。最终，这种技术性的“过度归因”会生成远低于正常市场平均收益的理论基准价（甚至无限逼近实际的暴跌价格），导致本应由欺诈行为负责的损失被错误地作为“市场风险”扣除，使得投资者获赔金额远低于其实际受损程度，严重背离了侵权损害赔偿的“填平原则”。因此，Barra 模型在风险识别上的机械性与“因果倒置”缺陷，使其难以胜任所有侵权场景下的精确责任切割。在司法实务中若不加甄别地全盘适用，这种看似精密的量化工具极易异化为掩盖欺诈责任、损害投资者合法权益的技术黑箱。

（五）多因子模型法改进方向

针对目前多因子模型在应用中存在的“因子选取不完备”或“模型过拟合”等科学性难题，未来的优化方向应聚焦于模型选择的动态化与科学化。目前多因子模型的改进难点主要在于如何筛选出最能反映特定标的股票风险特征的因子组合，而避免陷入由于因子堆砌导致的伪回归或共线性干扰。为此，Chib，Zhao and Zhou（2024）[①]和 Qian，Wang，Wu and Zhou（2025）[②]提出引入贝叶斯选择法[③]作为提升测算科学性的重要路径。这种方法能够根据数据表现自动调校权重，剔除对特定个股解释力度极低的冗余因子，有效解决了多因子模型中的算法黑箱与人为偏误问题。通过建立因子的各种可能组合并计算其后验概率[④]，贝叶斯法能找到最适合的因子模型路径。结合前述的区间划分逻辑，贝叶斯选择法可以实现模型参数的平滑过渡与动态拟合，从而构建出一条既具备学术严谨性，又贴合中国 A 股市场特征的“最优拟合曲线”，为证券虚假陈述损失测算的公正性提供更坚实的数理支撑。

五 结论与建议

（一）研究结论

本文以证券虚假陈述民事赔偿中的“市场风险扣除”为切入点，选取典型案例 ST

① Chib，S.，Zhao，L.，& Zhou，G. Winners from winners：A tale of risk factors. Management Science，70(1)，396－414，2024.

② Qian，Y.，Wang，J.，Wu，L.，& Zhu，Y. Cracking the Code：Bayesian Evaluation of Millions of Factor Models in China. Working paper，2025.

③ 是一种“用数据来选最合适模型或因子组合”的方法。把每个候选模型都作为备选模型，通过计算在现有数据下各模型的可信度后，选择可信度最高的模型。

④ 在获得新证据（数据）后，根据贝叶斯定理对某个假设或参数更新的条件概率，即“修正后的信念”。

盘屯的真实交易数据，对当前司法实践中主流的“3+X”组合指数法”与学术界、业界推崇的“多因子模型”（包括 Barra 模型）进行了全方位的实证对比。结合法律规范与金融逻辑，本文得出以下核心结论：

1. 两类模型在衡量“市场风险”时呈现出显著的工具理性差异

实证结果表明，在剥离大盘与行业层面的系统性风险时，“3+X”方法与多因子模型展现出了不同的风险归因逻辑。“3+X”拟合曲线（相关系数 0.848）呈现出明显的“趋势跟随”特征，更倾向于反映宏观经济与行业周期的平均波动，符合新《若干规定》关于证券市场风险“普遍性影响”的定义。而多因子模型（尤其是 Barra 模型）则表现出对个股微观结构（如流动性、波动率）的强敏感性，其构建的基准线往往包含了更多属于个股特质层面的风险溢价。这种差异意味着，两类模型并非简单的优劣关

法”模型有机搭配，形成“宏观指数剥离市场风险+微观事件剥离个别风险”的双重过滤机制，从而精准解决复杂场景下的风险扣除问题。借鉴这一实践经验，建议在司法审判中采取“具体问题具体分析”的态度：若被告能够证明案涉期间存在独立于虚假陈述之外的特定“黑天鹅事件”，例如原材料价格剧烈波动、突发贸易制裁等，且该事件对股价造成了显著冲击，法院可以考虑引入 Q5 或 CH3 等因子模型作为辅助工具。利用因子模型的回归残差分析或事件研究法，量化该特定事件对股价的边际影响，从而实现更精细化的损失剔除，贯彻侵权赔偿的“填平原则”。

针对部分业内使用模型（如 Barra 模型），建议建立审慎的证据审查机制。若一方当事人主张使用复杂的量化模型，应负有充分的说明义务，向法庭及对方当事人公开其因子选取逻辑、回归系数及显著性检验结果。对于无法解释其扣除逻辑，且结果严重背离常理的测算报告，法院应通过专家辅助人制度进行严格质证，防止技术壁垒成为逃避赔偿责任的工具。

在司法常态中，为有效防范“算法霸权”异化为逃避赔偿的工具，必须同步强化配套治理。测算机构应负有核心算法开源与参数披露的强制义务，拒绝“黑箱”报告；法院需强化金融审判素养并依托专家辅助人制度，对模型逻辑进行穿透式审查；国家监管部门则应加速制定统一的核损技术标准和相关具体规定。通过这种将复杂量化难题转化为标准化规则的“技术降维”与强化实质性审查的“程序升维”有机结合，不仅能大幅压降司法行政成本，更能为资本市场确立清晰可预期的赔偿基准，从而在保障个案公平的同时，从源头上推动证券群体性纠纷的实质性化解。

（责任编辑：唐茂军　王昕宸）