

人工智能背景下量化私募基金法律监管困境与路径重构

——基于算法治理与典型案例的分析

作者：张飞雪、 吴珂珂

摘要：在人工智能技术驱动下，中国量化私募基金行业规模迅速扩张。量化基金凭借技术优势叠加传统“资金—信息—持仓”市场优势，对资本市场“公平、公开、公正”原则形成复合冲击，凸显策略同质化引发的交易共振、算法黑箱导致的责任认定困境、高频交易定性争议等合规风险。我国金融法与数字法双轨监管架构虽初步成型，但灵均投资等典型案例暴露监管实践中技术响应滞后、刑事规制困境及审查形式化问题。深层矛盾更显突出，表现为实践滞后于制度、金融算法制度供给不足、事中监管效能短板等结构性瓶颈制约行业发展。本文借鉴美国技术驱动的穿透式监管、欧盟规则导向的事前防控、亚太差异化监管与技术适配经验，融合技术赋能与制度创新，提出“技术穿透+制度创新”双轨本土化路径，旨在平衡创新活力与市场稳定，推动量化私募规范化发展。

关键词：量化基金；沙盒监管；算法治理；高频交易

一、量化私募基金的概念与合规风险

（一）量化私募基金的概念

量化交易是以数量化统计分析工具为核心、以程序化交易为手段的交易方式，借助金融理论模型（如均值方差模型、CAPM 模型等）

和人工智能技术（如机器学习、自然语言处理）对多维度数据进行分析建模，实现投资决策自动化与策略优化，其核心在于以数据驱动的策略替代人为主观判断¹。程序化交易作为上位概念，包含量化交易、算法交易等所有自动化交易形式，其中量化交易侧重策略研发与验证，算法交易侧重交易执行优化，两者在实践中相互融合。量化私募基金则是以非公开方式向合格投资者募集资金，运用量化交易策略实现投资目标的私募证券投资基金产品，其运作需遵循《私募投资基金监督管理暂行办法》《证券市场程序化交易管理规定》等监管规则，包括备案分类、策略披露、异常交易监控等要求。现行监管将量化交易纳入程序化交易框架，2025 年沪深交易所新规²进一步明确高频交易标准（如每秒申报 ≥ 300 笔）并强化差异化监管，要求管理人建立全流程风控体系以防范策略趋同、市场共振等风险。

（二）量化私募基金的合规风险凸显

1. 策略同质化引发的交易共振风险

策略容量，即一种量化策略在特定市场环境下可容纳的资金规模。量化交易受“策略容量”的制约，在算法策略同质化背景下，极易引发潜在的传导效应，导致交易共振等现象，进而放大金融市场风险，加剧市场波动³。从本质属性分析，依据核心算法与数据来源的差异，

¹ 参见姜宇薇：《金融市场量化交易的国际经验》，载《中国货币市场》，2022 年第 4 期。

² 参见《关于〈上海证券交易所程序化交易管理实施细则〉的通知》、《关于发布〈深圳证券交易所程序化交易管理实施细则〉的通知》。

³ 参见王怀勇、邓若翰：《算法趋同风险：理论证成与治理逻辑——基于金融市场的分析》，载《现代经济探讨》，2021 年第 1 期。

量化策略可分为基本面策略和量价策略。其中，基本面策略更关注投资的长期性，其盈利主要源于挖掘公司内在价值与市场价格之间的偏离；量价策略则聚焦短期的成交量与价格变动，试图在频繁的资产组合调整中探寻投资获利规律。然而，国内量化产品呈现显著策略倾斜⁴。这种同质化源于数据来源与因子提取逻辑的趋同——多数量化模型依赖公开市场数据训练相似的机器学习因子，导致持仓组合高度趋同。实证研究显示，国内规模前十的量化公募基金前十大持仓重合度超 65%，贵州茅台、宁德时代等龙头股成为共同选择⁵。

策略趋同的风险在极端事件中集中爆发。2010 年美国的“闪电崩盘”事件中，某基金通过量化算法下达 41 亿美元的标普 500 期货合约卖单，触发同类策略连锁反应，高频交易系统在毫秒级完成撤单与反向交易，最终引发道指单日暴跌 9.2%。2013 年“光大乌龙指”事件更具典型性：系统故障导致的大额订单误触，触发市场量化策略同步追涨，三分钟内推动沪指上涨 5.96%，暴露了策略趋同下市场脆弱性。此类事件表明，同质化策略形成的“算法共识”可能突破传统市场缓冲机制，加剧多空失衡。

2. 算法黑箱与责任认定困境

在大数据金融蓬勃发展的背景下，量化基金作为算法实践的典型代表，算法黑箱现象极为普遍。对于量化交易程序，监管者、投资者等市场参与主体仅能观察到决策输出的客观结果，而其设计原理、运

⁴ 参见刘祉妤：《量化基金现大幅回撤潮：策略同质化严重，未来需降低预期》，载今日财富杂志官方网易号 2022 年 2 月 14 日，<https://m.163.com/dy/article/H060R5260519DE0Q.html>。

⁵ 参见吕桐强：《我国证券市场量化交易的法律监管问题研究》，载《证券法苑》，2022 年第三十六卷。

行参数、决策依据及交易机制等核心要素均处于未知状态。这种智能决策背后难以窥探的隐层，正是所谓的“算法黑箱”⁶。我国现行法律对算法的规制呈现间接性：通过《个人信息保护法》《数据安全法》等规范算法运行的外围要素，但未将算法本身作为独立规制对象，缺乏对算法定义、透明度义务、责任分配的明确规则。

算法黑箱的存在，使得算法运用者在技术层面占据绝对优势，牢牢把控算法设计权与解释权。这一局面不仅给监管机构实施实质性监管设置了重重障碍，导致监管效能难以充分发挥；同时也使得投资者在权益受损时，面临举证困难、诉求难以得到有效回应等问题，极大地增加了消费者维护自身合法权益的难度⁷。

3. 高频交易的合规边界模糊

高频交易依托技术优势形成新型操纵手段，现有规则难以有效规制。幌骗（Spoofing）、塞单（Quote Stuffing）、试单（Pinging）等策略利用交易速度与规则漏洞谋取不公平优势：幌骗通过虚假报撤单制造交易假象，塞单以海量小额订单阻塞系统，试单通过试探性交易探测市场深度。我国现行《证券法》第55条第（四）项及《刑法》第182条第（四）项虽对“频繁申报撤单”有所规制，认定可能存在违反甚至构罪的可能性，但存在“不以成交为目的”并“撤销申报”的适用前提，且由于其认定高度依赖主观判断，难以精准界定违规行

⁶ 参见许可：《人工智能的算法黑箱与数据正义》，载全球技术地图公众号2018年3月8日，https://mp.weixin.qq.com/s/wzBKGf4_XVCoInClkb0a4A。

⁷ 参见刘辉：《大数据金融算法的法律规制》，载《财经理论与实践（双月刊）》，2021年3月第42卷第2期。

为；而兜底条款的模糊性及巨大涵盖性使得监管部门在适用时采严谨慎重态度。因此，技术优势带来的交易速度差异进一步加剧了市场的不公平性，部分量化机构能够实现超高速的下单速度，而中小投资者因技术、资金等限制，在面对此类交易行为时，难以进行有效抗辩与维权。

二、量化私募基金的法律监管框架

（一）双轨并行的监管体系架构

我国私募量化基金监管呈现出金融法体系与数字法体系并行的双轨治理格局，二者在协同规制中凸显制度互补与深层矛盾，共同构建行业合规发展的制度基础。

1. 金融法体系下程序化交易及主体分层监管

（1）程序化交易的全周期规范建构

量化交易作为程序化交易的技术子集，其监管规则历经探索与定型两个阶段逐步完善：

探索期（2010-2023 年），各交易场所围绕不同投资品类建立差异化报备机制。2015 年《股票期权试点交易规则》首次要求程序化交易备案，2021 年可转债纳入报告范围，至 2023 年三大证券交易所将股票、基金等核心品类纳入统一监管框架，形成覆盖股票期权、期货、外汇、可转债等全品类的自律规则体系。此阶段以交易所自律规范为主导，呈现“品类扩展驱动规则迭代”的特征。

系统定型期（2019 年至今），《证券法》（2019 年修订）与《期货和衍生品法》（2022 年）确立程序化交易的上位法依据，要求交易需符合证监会规定并向交易所报告，禁止影响系统安全或交易秩序。2024 年《证券市场程序化交易管理规定（试行）》进一步细化监管机制。在监测层面，建立跨市场信息共享机制，交易所实时监控异常高频交易，证券公司履行前端控制义务；在报告层面，投资者需提交账户、资金、算法参数等基础信息，高频交易主体还需额外报备服务器地址、测试报告及应急方案。违反报告义务者，证监会可依据《证券法》第 190 条采取责令改正、罚款等措施，形成“法律—行政法规—自律规则”的立体化监管体系。

（2）私募基金主体的差异化监管适配

《关于规范金融机构资产管理业务的指导意见》（“《资管新规》”）要求管理人不得利用人工智能夸大宣传，需充分揭示算法固有缺陷与使用风险，将技术风险的充分披露纳入信义义务范畴。量化基金备案时需通过 AMBERS 系统勾选主辅策略类型（如量价策略、基本面策略），并提交策略配置、杠杆比例、系统架构等技术细节。中基协实施差异化反馈，例如要求说明量化投研团队规模、历史策略回测数据、算法迭代机制等，并按月报送《量化私募基金运作报表》，涵盖交易频率、因子类型、风险敞口等核心指标，形成“事前策略审查—事中动态监测”的闭环管理。

2. 数字法体系中金融算法治理制度缺口

量化交易的算法驱动本质，使其天然需纳入数字法体系下的算法治理框架，但现行制度供给存在显著短板。《网络安全法》《个人信息保护法》等仅间接规范算法应用，未明确“金融算法”的独立法律定位。网信部门发布的《互联网信息服务算法推荐管理规定》《生成式人工智能服务管理暂行办法》主要适用于面向终端用户的智能投顾企业⁸，而量化私募基金的算法应用游离于该规范之外，形成监管空白。

《资管新规》首次提出“算法备案”概念，但未明确备案主体、流程及法律后果。实践中，中基协虽在产品备案时收集策略类型等信息，但缺乏上位法授权，导致备案实质为“策略描述性登记”，无法实现对算法逻辑、参数设置的穿透式监管⁹。

（二）监管实践中的典型案例解析

1. 灵均投资异常交易案：高频交易监管的技术响应困境

2024 年，宁波灵均投资管理合伙企业（有限合伙）（以下简称灵均投资）因开盘 1 分钟内集中抛售 25.67 亿元股票引发市场波动，成为《证券市场程序化交易管理规定（试行）》实施后首例处罚案例¹⁰。该案暴露高频交易监管中事前报告与事中监控的衔接漏洞：其虽履行备案义务，但未揭示“脉冲式抛售”策略特征，交易所监控系统因

⁸ 参见吴卫明、刘芷均：《从量化巨头灵均投资遭受处分看我国智能金融算法合规监管》，上海市锦天城律师事务所网站 2024 年 3 月 4 日，<https://www.allbrightlaw.com/CN/10475/9b18cd206ffdea40.aspx>。

⁹ 同前注 7，刘辉文。

¹⁰ 参见《上交所对宁波灵均实施暂停交易措施并启动公开谴责程序》，载上海证券交易所网站 2024 年 2 月 20 日，https://www.sse.com.cn/aboutus/mediacenter/hotandd/c/c_20240220_5735603.shtml；《深交所对宁波灵均限制交易并启动公开谴责程序》，载深圳证券交易所，2024 年 2 月 20 日。

"瞬时申报密度"拦截机制缺失，导致秒级识别周期难以应对数十毫秒级的违规交易冲击。

监管优化需构建"实时监测+动态预警"机制：一是增设"瞬时集中交易占比"指标，实施分级预警处置；二是要求量化私募提交算法压力测试报告，核查风险逻辑模块，同时升级交易所微秒级识别、毫秒级拦截的低延迟监控系统；三是强化机构内控，设立独立合规技术部门实施交易指令双重校验。2024年4月发布的《程序化交易管理实施细则》已将"瞬时申报速率异常"纳入重点监控，推动合规重心转向技术实质管控。

2. 伊世顿公司跨境操纵案：算法滥用刑事规制困境

张家港保税区伊世顿国际贸易有限公司（以下简称伊世顿公司）通过非法接入交易系统获得每秒33次报单速度优势，25个交易日内交易377.44万手股指期货合约，以"高买低卖"制造市场波动。因案发时缺乏高频交易专门立法，法院依据《刑法》第182条兜底条款定性为"非法利用技术优势操纵市场"¹¹，凸显了两大问题，即行为定性依赖兜底条款导致模糊性，2015年征求意见稿未生效造成"未报备直连"监管空白。

刑事判决体现谦抑性，仅认定2015年股市异常波动期3.893亿元违法所得，主刑轻判为行业发展留空间。规制重构需三措并举：立法增设"算法操纵市场罪"，明确技术优势负面清单；司法引入举证责

¹¹ 诉高燕操纵证券、期货市场罪案，上海市第一中级人民法院(2016)沪01刑初78号刑事判决书。

任倒置，建立金融算法司法鉴定体系；技术部署实时监测系统，设置报单速度、撤单率等动态阈值并全链路存证。

3. 华睿千和量化基金案：策略合规审查形式化问题

2025 年 3 月，北交所对华睿千和（天津）资产管理有限公司（以下简称华睿千和）因在恒合股份（832145.BJ）交易中以超 5% 市价偏离度密集申报，触发北交所异常交易认定¹²。其备案“量化中性策略”却实施“脉冲式拉抬”，60 秒内完成大额买入且撤单率仅 4.2%，2024 年已因同类行为四次被罚，暴露策略备案与执行“两张皮”问题。

监管漏洞源于重“是否备案”轻“策略合规”，需强化三环节审查：备案时提交含核心参数的《策略逻辑说明书》及第三方稳定性评估报告；监测端建立“策略风险热力图”自动预警异常交易；处置时追溯管理人责任，对策略执行异常从重处罚，推动监管从形式备案转向实质策略审查。

（三）监管框架的结构性矛盾

1. 执法实践与规范制度的衔接滞后

尽管针对量化基金从规则维度我国已搭建起较为健全的信息监管制度框架，但制度核心要点在执法实践中的落地仍存在衔接落差，相关执法工作的推进与规范制度的演进之间呈现出一定程度的时序滞后。如上海维万私募基金管理有限公司及其实控人因涉及采用高频

¹²参见《关于对华睿千和量化中性二号私募证券投资基金采取自律监管措施的决定》，载北京证券交易所网站，2025 年 3 月 17 日，<https://emwap.eastmoney.com/a/202503193349918134.html>。

交易方式在股指期货多个品种上超交易限额交易被通报批评，涉案账户股指期货被限制开仓 12 个月，没收违规所得，但中国金融期货交易所未释明违反的具体规范依据¹³，仅以“规避交易限额制度”定性，未区分程序化交易与传统交易的监管差异¹⁴。

2. 金融算法体系制度供给不足

在私募量化基金领域，相较于金融法体系的相对完备，数字法体系特别是金融算法体系在制度供给方面存在显著不足。“金融算法”的法律定义缺失，《民法典》《数据安全法》未区分普通算法与交易算法的监管属性，中基协的策略备案实质承担算法管理职能，但缺乏上位法层面的授权，制度合法性存疑。《资管新规》仅对金融机构的算法备案义务作出了较为简单的规定，但对于具体的主管部门、备案要求及备案流程等关键执行要点，并未予以明确。

3. 事中监管效能的结构性短板

事中监管环节存在“重报送、轻处置”的现象¹⁵。这种宽松监管模式虽为行业提供了发展空间，但未能形成有效风险防控机制，不利于量化基金行业的长期规范发展¹⁶。当前中基协与证监会对私募量化基

¹³ 参见《投资者保护典型案例（二十四）：上海维万利用不正当手段规避交易限额制度、超限交易案》，载中国证监会福建监管局网站，2025 年 1 月 24 日，<http://www.csrc.gov.cn/fujian/c105584/c7535555/content.shtml>。

¹⁴ 此类案例反映出两大问题：其一，监管机关对“程序化交易”与“高频交易”的法律边界尚未形成统一认知；其二，违法性评价焦点模糊，未能清晰区分“程序违规”（如未报备）与“结果违规”（如价格操纵）的法律要件差异，导致市场主体合规预期紊乱。

¹⁵ 中基协 2021 年要求量化管理人定期报送专项报表，但未公开违规情况，过往纪律处分中量化基金相关案例罕见。2024 年中基协公布的 488 项违规行为中，无一涉及量化基金特别违规；地方证监局虽在专项检查中关注量化交易，但亦未披露针对性监管结果。

¹⁶ 参见基小律团队：《2024 年度主要地区证监局以及中基协私募检查情况汇总》，2025 年 3 月。

金的事中监管环节较为宽松，暂未形成有针对性的监管规则以指导业务发展。这种监管模式虽为量化私募基金的快速发展提供了较为宽松的空间，但也蕴藏着潜在风险，不利于私募量化基金行业的长期健康稳定发展。

三、域外高频交易监管经验与中国启示

在境外发达金融市场，高频交易凭借高度自由化的交易环境迅速占据市场主流。国外监管普遍遵循金融法中的“三足定理”，即在金融效率、金融安全与金融公平之间寻求平衡，将消费者保护（后扩展为金融公平）与金融安全、效率并列为金融法制的核心目标，通过构建“三足鼎立”博弈模型实现金融法制价值的良性互动¹⁷。

（一）美国：技术驱动的穿透式监管模式

美国以技术驱动的数据实时监控为核心，构建穿透式监管（Through-Track Regulation）体系，旨在打破市场多层嵌套结构，实现对交易行为、资金流向及风险传导的全链条追踪。其核心理念是通过科技手段穿透信息壁垒，在防范系统性风险的同时保持市场创新活力¹⁸。

1987年“黑色星期一”股灾后，美国引入全市场熔断机制，并于2010年“闪崩”事件后优化标普500指数三档熔断阈值（7%、13%、20%），采用每日动态计算基准值提升适应性。同时，针对个股设置

¹⁷ 参见邢会强：《金融危机治乱循环与金融法的改进路径——金融法中“三足定理”的提出》，载《法学评论》，2010年第5期；冯果：《金融法的“三足定理”及中国金融法制的变革》，载《法学》，2011年第9期。

¹⁸ 参见郑丁灏：《论金融科技的穿透式监管》，载《金融监管》，2021年第01期。

“价格走廊”机制，如标普 500 成分股涨跌超 5%时暂停交易 5 分钟，抑制极端波动扩散。此外，允许交易所在极端情况下（如单笔交易价格偏离市价 60%以上）撤销订单，2010 年“闪崩”后纳斯达克与纽交所共取消超 1.6 万笔异常交易，通过事后纠错维护市场公平¹⁹。《多德-弗兰克法案》禁止未经验证的算法直接接入交易所系统（Naked Access），防范系统故障引发“闪崩”风险²⁰。

《多德-弗兰克法案》将“幌骗”列为刑事犯罪，要求证明行为人“以制造虚假市场信号为目的，频繁申报后撤单”。2015 年美国首起幌骗案（United States v. Coscia）确立“主观故意+客观市场扰动”双要件认定标准²¹。针对“高速试探”²²行为，援引《商品交易法》将其定性为操纵市场，要求交易商证明订单具有真实成交意图²³。

实施大型交易商报告制度，要求日均交易量超 200 万股或 2000 万美元的交易商注册并分配唯一识别码，实时报告交易数据。监管机构通过“综合审计追踪系统”（CAT）实时抓取全市场超 500 亿条/日交易信息，实现对高频交易商的交易模式分析与异常预警²⁴。

美国经验启示中国需加快监管科技（Reg Tech）应用，建立算法交易实时监测平台，细化高频操纵量化指标，推动了在《证券法》修

¹⁹ 参见吴伟央：《证券错误交易撤销制度的比较分析：法理、标准和程序》，载《证券法苑》，2012 年第 7 卷。

²⁰ Larry Harris, Trading and Electronic Markets: What Investment Professionals Need to Know, Social Science Electronic Publishing.

²¹ Motion denied by, Motion for new trial denied by United States v. Coscia, 2016 U.S. Dist. LEXIS 46333 (N. D. H., Apr 6, 2016).

²² NxResearch, The Quote Stuffing Trading Strategy (2014).

²³ Gregory Scopino, The (Questionable) Legality of High-Speed “Pinging” and “Front Running” in the Futures Markets, Georgetown University Law Center, 4 May 2014. Last revised: 23 Jan 2015, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2432359.

²⁴ See Large Trader Reporting, 76 Fed. Reg. 46960 Aug. 3, 2011 (codified at 17 C.F.R. pts. 240 & 249).

订中增设高频交易特别条款，实现从行为监管向策略监管升级，并借鉴举证责任倒置规则降低监管证明难度。

（二）欧盟：规则导向的事前防控体系

欧盟对高频交易的监管经历从鼓励到严格的转变，2018年实施的《欧盟金融工具市场指令 II》（MiFID II）以“规则先行、事前防控”为核心，构建以行为规范、技术标准和市场准入为核心的规则体系，体现“金融安全优先于效率”的价值取向。

欧盟未统一设定全市场熔断阈值，授权各成员国交易所自主制定。如伦敦证券交易所对个股设置“动态价格走廊”，股价波动超前收盘价 8% 时触发 5 分钟冷静期。

MiFID II 要求高频交易商详细报告交易数据、算法及策略，提高市场透明度。投资公司需测试算法弹性，确保其符合法规并记录测试程序，算法需能处理高波动市场，防止产生虚假信号。同时，禁止“报价填充”等操纵行为，维护市场公平竞争环境²⁵。

2008 年金融危机暴露了全球金融体系的脆弱性，过度金融化与投机交易的弊端凸显。为遏制经济“脱实向虚”、弥补政府救助金融机构的财政成本，并回应公众对资本无序扩张的不满，法德两国率先提出金融交易税（Financial Transaction Tax）构想，并推动二十国集团（G20）及欧盟成员国探讨实施路径²⁶。2011 年 9 月，欧盟发布《关于建立统一金融交易税的法规草案》，试图通过协调成员国

²⁵ 《MiFID II: Definition, Regulations, Who It Affects, and Purpose》

²⁶ 参见戴新竹：《欧盟金融交易税税制安排的解读及启示》，载《国际税收》，2014 年第 11 期。

税收政策抑制投机。然而，欧盟内部对征税必要性、税率标准及适用范围分歧显著——以英国为代表的金融中心担忧税收冲击市场流动性，而法德等制造业大国则希望通过税收“劫富济贫”并引导资本流向实体经济。

德国《高频交易法》要求高频交易商向监管机构注册登记，将自有账户交易及通过“直接接入”系统的境外交易纳入监管范围。交易所会员需对算法订单进行标记，监管部门有权要求交易者提供程序化交易信息、系统及策略参数。

欧盟经验表明，立法先行可明确高频交易合法边界，以技术中立原则引导创新服务市场稳定，成员国协同机制避免监管洼地。对中国而言，需明确高频交易准入门槛、策略备案要求及量化禁止指标（如单笔申报量上限、撤单率阈值），建立跨交易所监管协作机制，并借鉴金融交易税抑制过度投机。

（三）亚太：差异化监管与技术适配路径

1. 日本：强制登记与刑事规制

2017 年之前，日本证券市场虽已存在算法驱动的高频交易，但监管层对该领域缺乏有效规制：证券公司难以对高频交易投资者施加影响，交易所与监管机构亦无法全面掌握市场整体情况。为应对信息技术对金融市场的冲击，完善高频交易监管框架，日本于 2017 年 5 月修订《金融商品交易法》，首次增设高频交易规制条款²⁷。

²⁷ 日本《金融商品交易法》第 2 条第 41 款规定：高频交易是指从事下列行为：(1) 有价证券买卖或者市场衍

修订后的法律明确界定了高频交易范畴，并建立高频交易主体强制登记制度，要求所有高频交易参与者必须向内阁总理大臣履行登记手续。相较于德国《高频交易法》的许可证制度，日本的登记制度更为严苛：未履行登记擅自开展高频交易业务者，将面临三年以下有期徒刑并处或单处罚金的刑事处罚。这一规定不仅体现了日本对高频交易的严格准入原则，也反映出其刑事规制体系的成熟性。

2. 新加坡：自由市场导向的“沙盒监管”

新加坡作为亚太金融中心，主要通过金融管理局实施机构准入监管、交易所规范交易行为。现有监管框架依托《证券和期货市场法案》《金融顾问法案》等法律法规，覆盖投资机构资质、金融顾问行为标准及证券期货交易规则，形成“主体准入—行为规范”的基础监管逻辑²⁸。

在高频交易领域，新加坡采取“自由市场底色+风险底线管控”模式，以金融管理局（Monetary Authority of Singapore, MAS）的弹性政策为核心，通过“监管沙盒”机制平衡创新与稳定。该机制允许金融科技企业在可控范围内测试新产品，监管机构动态调整规则，避免过度限制创新的同时防范系统性风险²⁹。新加坡在英国模式基础

衍生品买卖；(2) 有价证券或者市场衍生品的买卖委托；(3) 政令规定的不适用委托的涉及有价证券或者市场衍生品买卖行为时的判断是基于电子信息处理系统自动进行，并且基于该判断为了买卖有价证券或者市场衍生品的必要信息是利用信息通信技术向金融商品交易法及行政法规规定的主体传递，且该传递利用了能缩短通常所需时间而为内阁府令所规定的方法的交易行为（考虑其内容，无碍投资者保护而为政令规定的行为除外）。

²⁸ 参见清华大学五道口金融学院《量化投资国际对比研究》课题组：《完善监管制度引导量化投资规范透明发展》，载《清华金融评论》，2024年第5期。

²⁹ 参见常健、陈楠：《新加坡“监管沙盒”的制度演变与法律特质分析——兼谈对海南自贸港相关制度改革的启示》，载《海南大学学报(人文社会科学版)》，2023年第41卷第6期。

上创新出普通沙盒、快捷沙盒等多层级机制，强调风险导向、透明性和跨部门协作，其本质是通过可控试错实现创新活力与金融稳定的动态平衡。

四、监管路径重构：技术赋能与制度创新

（一）技术赋能：构建智能化监管基础设施

1. 算法透明化与可解释性改革

以“反设事实³⁰”作为交易者报告算法策略的详细程度标准，要求程序化交易者（尤其是量化、高频交易者）披露“何种输入因素会导致算法输出结果的变化”，而非公开完整的算法代码或技术细节³¹。反设事实标准是“风险预防导向的信息披露规则”，而非对算法透明性的绝对要求。其目标是通过“关键因子披露+因果逻辑解释”，使监管机构掌握算法的“风险指纹”，而非陷入技术细节。这一标准既符合《期货和衍生品法》第 21 条的报告制度要求，也为量化基金的创新留出空间（如允许私募在备案时仅披露因子逻辑，无需公开机器学习模型的训练数据）。

对于高频交易策略，监管机构可借鉴欧盟 MiFID II 的“算法标记”机制，要求量化基金为每个交易算法分配唯一识别码，实时标记

³⁰ 其核心是揭示算法决策的因果逻辑即通过解释“如果某个市场变量（如价格波动、成交量）变化，算法将如何调整交易行为”，帮助监管机构理解算法的风险特征。

³¹ 参见钟维、钱程：《证券期货市场程序化交易报告制度的优化路径》，载《证券市场导报》，2025 年第 5 期。

订单的算法类型（如趋势跟踪、均值回归），并与交易数据同步报送交易所，实现“策略-订单-交易”的全链路追踪。

2. 实时动态监控与风险预警体系

针对高频交易的速度优势与操纵隐蔽性，需构建“微秒级”监控系统。借鉴美国 FINRA 的 MIDAS 平台经验，交易所应升级实时监测技术，对报单速度（如每秒 ≥ 300 笔）、撤单率（单日 $\geq 70\%$ ）、价格冲击成本（单笔交易导致价格波动超 1%）等指标设置动态阈值。当量化基金的交易行为触发阈值时，系统自动阻断订单并启动人工复核，如北交所在华睿千和案中未能及时拦截密集申报，暴露了实时监控的技术短板。

此外，建立跨市场数据共享机制，整合股票、期货、期权等多品类交易数据，运用机器学习算法识别策略趋同行为。例如，通过分析不同量化基金的因子库重叠度、交易时段集中度等指标，提前预警“算法共振”风险。

3. 区块链存证与穿透式监管

区块链技术可用于交易指令全流程存证，确保数据不可篡改。量化基金需将算法参数变更、订单生成逻辑等关键信息上链存储，监管机构可通过智能合约自动验证报告信息与实际交易的一致性。例如，伊世顿公司通过非法接入系统获取速度优势，若采用区块链存证，其绕过期货公司验证的行为可被实时捕获。

同时，推行“监管科技（Reg Tech）”嵌入机制，要求量化基金在交易系统中预留监管接口，允许证监会、交易所实时调取交易日志、算法运行数据。这种穿透式监管模式可突破传统“形式备案”的局限，实现从“结果监管”向“过程监管”的升级。

（二）制度创新：完善多层次监管规则体系

1. 程序化交易报告制度的精细化升级

区分策略风险等级，对量化交易（尤其是高频策略）实施“分级报告”。除基础信息外，需额外披露压力测试报告（如极端市场下的策略表现）、应急响应方案，以及算法与其他市场参与者的关联性分析（如因子库重合度）。借鉴欧盟经验，允许监管机构在执法必要时（如调查操纵市场嫌疑）要求量化基金提供算法源代码，但需通过行政诉讼等程序限制自由裁量权，平衡商业秘密保护与公共利益。建立“算法指纹”数据库，对备案算法的核心参数进行哈希值³²固化，交易时自动匹配标记，确保异常交易可快速定位至具体算法和责任人。

2. 激励相容的行政责任框架

证券期货公司仅在未履行合理核查义务时（如未发现交易者虚假报告）承担连带责任，若已尽到“了解你的客户”原则（如独立验证交易策略、技术参数），可适用“安全港”规则豁免责任。对违反初

³² 哈希值（Hash Value）是通过哈希算法（Hash Algorithm，又称散列算法）对任意长度的数据进行压缩转换后生成的固定长度字符串，具有唯一性、不可逆性和敏感性等核心特性。参数轻微修改会导致哈希值完全变化，且无法通过哈希值反推原始参数，在保护商业秘密的同时确保参数完整性。

始报告义务的量化基金，除罚款外，引入“没收违法所得”处罚（如灵均投资案中未披露策略特征的获利），提高违法成本。同时，对多次违规者实施交易资格限制，而非直接否定交易效力，以维护市场稳定性。根据违规情节（如是否引发市场波动、是否存在主观故意），设置阶梯式处罚标准。例如，对试单、幌骗等新型操纵行为，可参考美国《多德-弗兰克法案》，明确“不以成交为目的的高频申报”的量化认定标准（如撤单率 $\geq 80\%$ ），避免兜底条款滥用。

3. 跨部门协同与沙盒监管试点

量化基金的跨市场、跨技术属性要求打破监管壁垒，建立“金融法+数字法”协同机制。网信部门与证监会联合制定《金融算法备案管理办法》，明确量化基金的算法分级分类标准，高风险级算法实施年度安全评估，避免算法滥用引发系统性风险。试点“监管沙盒”机制：借鉴新加坡经验，在特定区域（如上海自贸区）允许量化基金测试新型策略³³。

针对量化基金出海趋势，建立“一带一路”金融监管联盟，与新加坡、香港等市场共享算法备案信息、异常交易数据。参考欧盟 ESMA 的协调机制，统一高频交易的监管指标，防范监管套利。

4. 刑事风险前置防控与法律衔接

³³ 但需满足以下条件：①提前向监管机构报备算法逻辑与风险模型；②交易规模限制在总资产的一定比例以内；③实时共享交易数据。通过沙盒测试，既能包容创新，又能动态调整监管规则。

明确技术滥用的行政认定标准，换言之，明确证券、期货交易的性质是否构成“操纵”，需考察交易主体的行为是否“制造了不能反映金融资产基本供求关系的价格”³⁴。利用非公开接入系统、降低交易延迟等行为，对报单速度超过市场均值一定倍数以上的量化基金实施特别监管。完善行刑衔接机制，建立“行政违法-刑事犯罪”梯度认定标准，例如，对未备案高频交易行为，首次违规给予行政处罚，再次违规且造成市场波动的，移送公安机关以“操纵市场罪”立案侦查。引入举证责任倒置，在涉嫌算法操纵的案件中，由量化基金承担证明策略合规性的责任，监管机构可借助第三方技术机构（如最高法金融算法司法鉴定中心）还原算法逻辑，破解“算法不可解释”的证明难题。

5. 金融算法制度的专门建构

从法律维度审视量化算法，其应当具备可问责性和可解释性，并且有必要将其定位为独立的法律规制对象。鉴于当下金融算法制度供给的严重不足，建议在《数据安全法》中进一步强化对算法的规制力度，在下位金融专门立法领域亦应着重加强对算法的规制。此外，各金融自律组织应积极发挥作用，推动大数据湖金融算法标准的制定工作，并且可以借鉴数字法体系中已有的算法备案机制，针对量化算法本身构建相应的备案机制。

³⁴ Cargil, Inc. v. Hardin, 452 F.2d 1154, 1163, (8thCir, 1971).

在监管机构的设置与职责划分方面，目前《资管新规》尚未明确金融机构算法备案义务的具体负责部门。考虑到银保监会、证监会均具备行为监管和微观监管的职能，在此建议明确将二者规定为算法备案的负责部门，并且应迅速着手建立与之配套的制度体系，以确保上述监管安排能够顺利落地实施，为金融市场的稳健有序发展提供坚实的保障。

五、结语

人工智能时代的量化私募监管，需以“技术中立、风险可控”为原则，构建“制度+科技”双轮驱动的监管生态。通过分层准入过滤高风险策略，利用智能技术提升监管效能，完善法律责任体系填补救济空白，最终实现金融创新活力与市场公平稳定的动态平衡，为量化私募行业的可持续发展奠定制度基础。

【参考文献】

1. 姜宇薇:《金融市场量化交易的国际经验》,《中国货币市场》[J],2022年第4期。
2. 王怀勇、邓若翰:《算法趋同风险:理论证成与治理逻辑——基于金融市场的分析》,载《现代经济探讨》[J],2021年第1期。
3. 吕桐弢:《我国证券市场量化交易的法律监管问题研究》,载《证券法苑》[J],2022年第三十六卷。
4. 刘辉:《大数据金融算法的法律规制》,载《财经理论与实践(双月刊)》[J],2021年3月第42卷第2期。
5. 邢会强:《金融危机治乱循环与金融法的改进路径——金融法中“三足定理”的提出》,载《法学评论》[J],2010年第5期。
6. 冯果:《金融法的“三足定理”及中国金融法制的变革》,载《法学》[J],2011年第9期。
7. 郑丁灏:《论金融科技的穿透式监管》,载《金融监管》[J],2021年第01期。
8. 吴伟央:《证券错误交易撤销制度的比较分析:法理、标准和程序》,载《证券法苑》[J],2012年第7卷。
9. 参见戴新竹:《欧盟金融交易税税制安排的解读及启示》,载《国际税收》[J],2014年第11期。
10. 清华大学五道口金融学院《量化投资国际对比研究》课题组:《完善监管制度引导量化投资规范透明发展》,载《清华金融评论》[J],2024年第5期。
11. 常健、陈楠:《新加坡“监管沙盒”的制度演变与法律特质分析——兼谈对海南自贸港相关制度改革的启示》,载《海南大学学报(人文社会科学版)》[J],2023年第41卷第6期。
12. 钟维、钱程:《证券期货市场程序化交易报告制度的优化路径》,载《证券市场导报》[J],2025年第5期。
13. 刘祉妤:《量化基金现大幅回撤潮:策略同质化严重,未来需降低预期》,载今日财富杂志官方网易号,2022年2月14日,<https://m.163.com/dy/article/H060R5260519DE0Q.html>。

14. 许可：《人工智能的算法黑箱与数据正义》，载全球技术地图公众号，2018年3月8日，https://mp.weixin.qq.com/s/wzBKGf4_XVCoInClkb0a4A。
15. 吴卫明、刘芷均：《从量化巨头灵均投资遭受处分看我国智能金融算法合规监管》，上海市锦天城律师事务所网站，2024年3月4日，<https://www.allbrightlaw.com/CN/10475/9b18cd206ffdea40.aspx>。
16. 《投资者保护典型案例（二十四）：上海维万利用不正当手段规避交易限额制度、超限交易案》，载中国证监会福建监管局网站，2025年1月24日，<http://www.csrc.gov.cn/fujian/c105584/c7535555/content.shtml>。
17. Larry Harris, Trading and Electronic Markets: What investment Professionals Need to Know, Social Science Electronic Publishing.
18. Motion denied by, Motion for new trial denied by United States District Court for the District of Columbia, 2016 U.S. Dist. LEXIS 46333 (N. D. H. , Apr6, 2016).
19. Nx Research, The Quote Stuffing Trading Strategy(2014).
20. Gregory Scopino, The (Questionable) Legality of High-Speed “Pinging” and “Front Running” in the Futures Markets , Georgetown University Law Center ,4 May 2014 Last revised: 23 Jan 2015, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2432359.
21. Large Trader Reporting, 76 Fed. Reg. 46960 Aug. 3, 2011) (codified at 17 C.F.R. pts.).
22. Cargil, Inc. v. Hardin, 452 F.2d, (8th Cir, 1971).