

华泰人工智能研究 6 周年回顾

华泰研究

2023 年 5 月 22 日 | 中国内地

专题研究

华泰人工智能研究 6 周年回顾

近年来，人工智能在量化投资领域已取得令人瞩目的成绩，同时也伴随诸多争议，机遇与挑战并存。2023 年 3 月，ChatGPT 的火爆出圈再一次将投资人的目光吸引到 AI 这一领域，大模型“涌现”所带来的惊喜令人充满期待。作为人工智能量化研究的先行者，华泰金工团队 2017 年 6 月 1 日以来陆续发布深度报告 68 篇，涵盖模型测试、因子挖掘、另类数据、对抗过拟合、生成对抗网络、综合六大主题。正值首篇研报发布 6 周年之际，我们对系列研究进行回顾，述往事，思来者。

模型测试主题

模型测试是系列早期侧重的主题。2017 年我们测试广义线性模型、支持向量机、决策树、神经网络等模型的选股效果，发现随机森林、XGBoost 这两类决策树集成模型较为适合多因子选股场景，兼具拟合能力强、稳定性好、训练效率高等优点。近期我们关注多任务学习在 AI 量化策略中的应用，测试多目标损失函数的不同融合方式对超额收益的影响，挖掘不同预测目标下的增量信息。

因子挖掘、另类数据主题

持续迭代的因子库是多因子模型长期运作的基石。2019 年 6 月，我们展示遗传规划在量价选股因子挖掘中的详细流程，并且持续探索改进方案，近期将算法拓展至一致预期因子挖掘。2020 年 6 月，我们构建全新的因子挖掘神经网络 AlphaNet，实现端到端的因子自动挖掘和合成。2023 年 5 月，我们关注 GRU 网络在端到端因子挖掘中的应用，对个股日间和日内不同频率的数据进行混频合成，挖掘出的因子在不同的股票池中都展现出优秀的选股能力。2020 年起，我们借助 NLP 中的技术对新闻舆情、分析师研报等另类数据，挖掘增量 Alpha。

对抗过拟合、生成对抗网络、综合主题

投资者对人工智能的质疑集中于过拟合和黑箱，我们提供丰富的工具加以应对。金融市场数据量有限，过拟合难以避免，生成对抗网络（GAN）可以生成以假乱真的“伪造”数据，有助于我们训练模型和理解市场。我们还探索特征选择、另类标签、因果推断、无监督学习在投资中的应用。近期我们学习九坤在 Kaggle 举办的量化投资大赛中的成功经验，总结量化 AI“炼丹”中的技巧，提升模型收益。跟进 GPT 大语言模型对量化投资可能带来的影响，通过四则实例分析 GPT 对投研工作带来的效率提升。

华泰人工智能系列的初心

人工智能并不神秘。其本质是以数理模型为核心工具，结合控制论、认知心理学等学科的研究成果，最终由计算机模拟人类的感知、推理、学习、决策过程。人工智能并非万能。现实世界高度复杂，任何模型相对于整个世界都太过简单。世界时刻处于演化中，没有任何模型能长期有效，必须同步保持更新。华泰人工智能系列的愿景，是通过切实的研究与实践，澄清人们对人工智能的误解和偏见，帮助人们更清晰地认识人工智能的长处和局限，从而更合理、高效地将人工智能运用于投资。回顾过往 68 篇研究，我们秉持了这一份初心，也希望为读者带来了启发。

风险提示：人工智能挖掘市场规律是对历史的总结，市场规律在未来可能失效。人工智能技术存在过拟合风险。

研究员	林晓明
SAC No. S0570516010001	linxiaoming@htsc.com
SFC No. BPY421	+(86) 755 8208 0134
研究员	陈烨, PhD
SAC No. S0570521110001	chenye@htsc.com
	+(86) 10 6321 1166
研究员	李子钰
SAC No. S0570519110003	liziyu@htsc.com
SFC No. BRV743	+(86) 755 2398 7436
研究员	何康, PhD
SAC No. S0570520080004	hekang@htsc.com
SFC No. BRB318	+(86) 21 2897 2039
研究员	王晨宇
SAC No. S0570522010001	wangchenyu@htsc.com
SFC No. BTM049	+(86) 21 3847 6179
联系人	陈伟
SAC No. S0570121070169	chenwei018440@htsc.com
	+(86) 21 2897 2228

华泰人工智能研究 6 周年回顾

近年来，人工智能在量化投资领域已取得令人瞩目的成绩，同时也伴随诸多争议，机遇与挑战并存。2023 年 3 月，ChatGPT 的火爆出圈再一次将投资人的目光吸引到 AI 这一领域，大模型“涌现”所带来的惊喜令人充满期待。毫无疑问，AI 研究已经展开了新的篇章。

作为人工智能量化研究的先行者，华泰金融工程团队自 2017 年 6 月 1 日以来陆续发布深度报告 68 篇，涵盖模型测试、因子挖掘、另类数据、对抗过拟合、生成对抗网络、综合六大主题。正值首篇研报发布 6 周年之际，对系列研究进行回顾，述往事，思来者。

系列研究大事记

2017 年 6 月 1 日，《人工智能 1：人工智能选股框架及经典算法简介》发布，开启模型测试主题。

2017 年 10 月 10 日，首场人工智能 Python 培训在北京举办。

2018 年 1 月 2 日，首篇人工智能周报发布，每周跟踪人工智能选股策略表现。

2018 年 11 月 28 日，《人工智能 14：对抗过拟合：从时序交叉验证谈起》发布，开启对抗过拟合主题。

2019 年 6 月 10 日，《人工智能 21：基于遗传规划的选股因子挖掘》发布，开启因子挖掘主题。

2020 年 5 月 8 日，《人工智能 31：生成对抗网络 GAN 初探》发布，开启生成对抗网络主题。

2020 年 5 月 26 日，《AI 开辟量化新航线》专题路演上线华泰机构服务平台行知。

2020 年 6 月 14 日，《人工智能 32：AlphaNet：因子挖掘神经网络》发布。

2020 年 10 月 22 日，《人工智能 37：舆情因子和 BERT 情感分类模型》发布，开启另类数据主题。

2020 年 12 月 15 日，交易机会评分数据上线华泰金融数据服务平台 INSIGHT。

2021 年 4 月 13 日，AlphaNet 因子数据上线 INSIGHT。

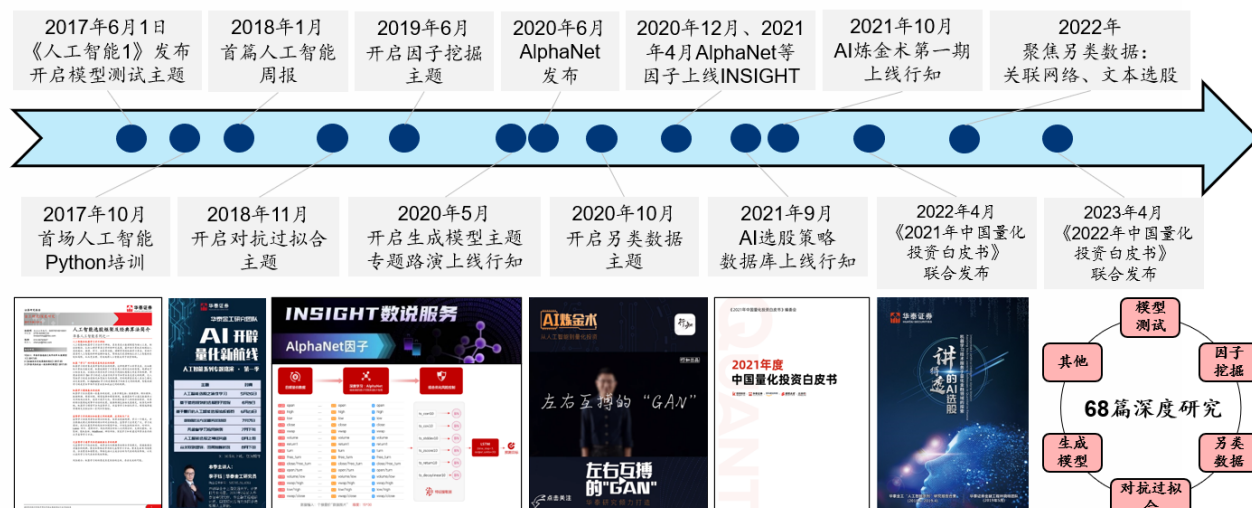
2021 年 9 月 27 日，人工智能选股策略数据库上线行知。

2021 年 10 月 22 日，AI 炼金术第一期《左右互搏的“GAN”》上线行知。

2022 年 4 月 29 日，研究所和宽邦科技、亚马逊云科技、朝阳永续、金融阶联合撰写的《2021 年中国量化投资白皮书》正式发布，在呈现量化金融领域当前发展现状同时，从人工智能、另类数据、高频交易等方面展望量化投资未来前景。

2023 年 4 月，《2022 年中国量化投资白皮书》正式发布，首场发布会行知线上观看人数累计超过 8000 人次。

图表1：华泰人工智能系列研究大事记



资料来源：华泰研究

模型测试主题

模型测试是系列早期侧重的主题。多因子选股和机器学习在形式上匹配，是机器学习应用于量化投资的较好切入点。2017年，我们测试广义线性模型、支持向量机、决策树、神经网络等模型的选股效果，发现随机森林、XGBoost 这两类决策树集成模型较为适合多因子选股场景，兼具拟合能力强、稳定性好、训练效率高等优点。

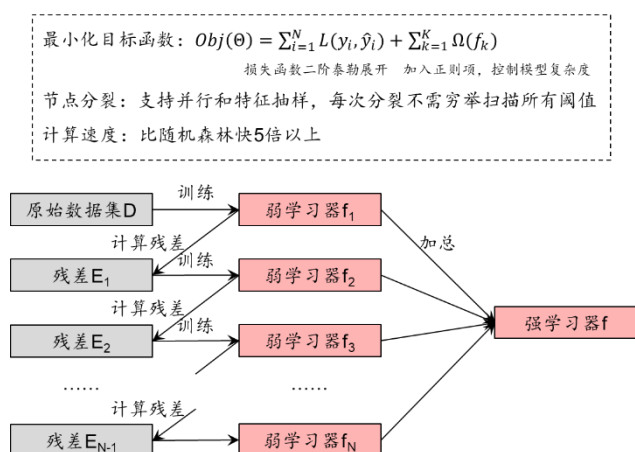
2022年我们关注深度学习研究热点——图神经网络。传统模型将股票视作互不相关的个体，而图神经网络可以学习股票间相互影响，为预测提供增量信息。我们构建的残差图注意力网络回测效果较好，并且与传统机器学习相关度低。近期我们关注多任务学习在AI量化策略中的应用，测试多目标损失函数的不同融合方式对超额收益的影响，挖掘不同预测目标下的增量信息。

图表2：模型测试主题

研报标题	发布日期
《人工智能 1：人工智能选股框架及经典算法简介》	2017-06-01
《人工智能 2：人工智能选股之广义线性模型》	2017-06-22
《人工智能 3：人工智能选股之支持向量机模型》	2017-08-04
《人工智能 4：人工智能选股之朴素贝叶斯模型》	2017-08-17
《人工智能 5：人工智能选股之随机森林模型》	2017-08-31
《人工智能 6：人工智能选股之 Boosting 模型》	2017-09-11
《人工智能 8：人工智能选股之全连接神经网络》	2017-11-23
《人工智能 9：人工智能选股之循环神经网络模型》	2017-11-24
《人工智能 11：人工智能选股之 Stacking 集成学习》	2018-05-03
《人工智能 15：人工智能选股之卷积神经网络》	2019-02-13
《人工智能 42：图神经网络选股与 Qlib 实践》	2021-02-21
《人工智能 43：因子观点融入机器学习》	2021-03-11
《人工智能 55：图神经网络选股的进阶之路》	2022-04-11
《人工智能 60：量化如何追求模糊的正确：有序回归》	2022-10-11
《人工智能 67：AI 模型如何一箭多雕：多任务学习》	2023-05-06

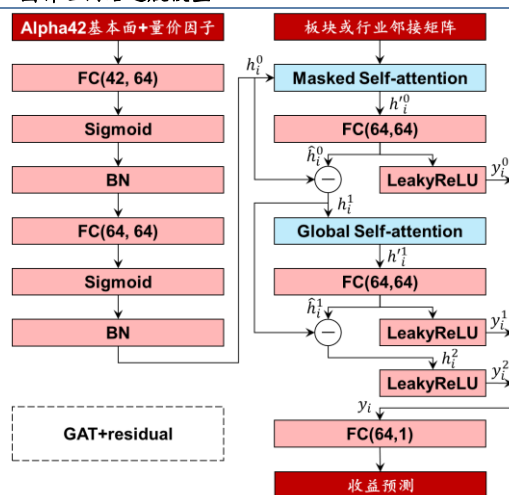
资料来源：华泰研究

图表3：XGBoost 选股模型



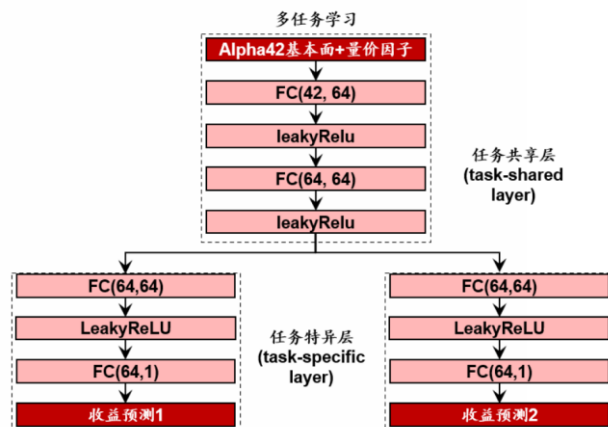
资料来源：华泰研究

图表4：图神经网络选股模型



资料来源：华泰研究

图表5：多任务学习挖掘不同预测目标下的增量信息



资料来源：华泰研究

因子挖掘主题

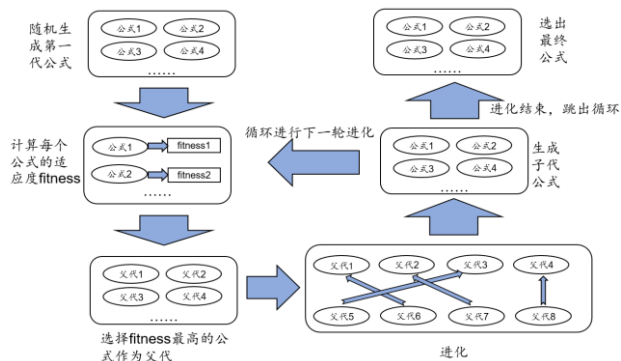
持续迭代的因子库是多因子模型长期运作的基石。2019年6月，我们展示遗传规划在量价选股因子挖掘中的详细流程，并持续探索改进方案，还将算法拓展至一致预期因子挖掘。2020年6月，我们构建全新的因子挖掘神经网络 AlphaNet，实现端到端的因子自动挖掘和合成，随后从网络结构、特征、损失函数等方向加以改进，样本外跟踪表现出色。近期我们关注 GRU 网络在端到端因子挖掘中的应用，对个股日间和日内不同频率的数据进行混频合成，挖掘出的因子在不同的股票池中都展现出优秀的选股能力。基于 GRU 混频因子挖掘构建的周频中证 500 指数增强组合回测期内（2017-01-03~2023-04-28）年化超额收益率 18.18%，信息比率 3.29；周频中证 1000 指数增强组合回测期内（2017-01-03~2023-04-28）年化超额收益率 28.93%，信息比率 4.45。

图表6：因子挖掘主题

研报标题	发布日期
《人工智能 21：基于遗传规划的选股因子挖掘》	2019-06-10
《人工智能 23：再探基于遗传规划的选股因子挖掘》	2019-08-07
《人工智能 26：遗传规划在 CTA 信号挖掘中的应用》	2019-11-25
《人工智能 28：基于量价的人工智能选股体系概览》	2020-02-18
《人工智能 32：AlphaNet：因子挖掘神经网络》	2020-06-14
《人工智能 34：再探 AlphaNet：结构和特征优化》	2020-08-24
《人工智能 46：AlphaNet 改进：结构和损失函数》	2021-07-04
《人工智能 54：基于遗传规划的一致预期因子挖掘》	2022-04-07
《人工智能 58：分析师共同覆盖因子和图神经网络》	2022-07-07
《人工智能 61：深挖分析师共同覆盖中的关联因子》	2022-10-26
《人工智能 68：神经网络多频率因子挖掘模型》	2023-05-11

资料来源：华泰研究

图表7：遗传规划总体流程



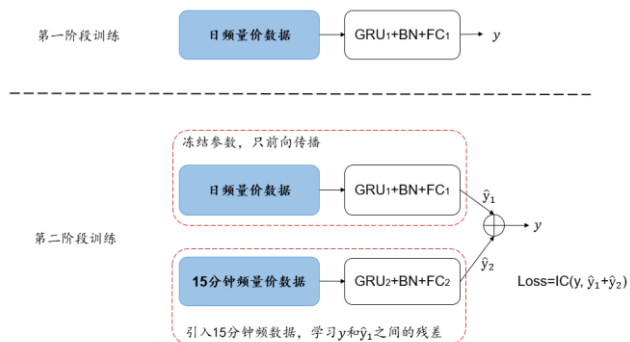
资料来源：华泰研究

图表8：AlphaNet-v2 模型



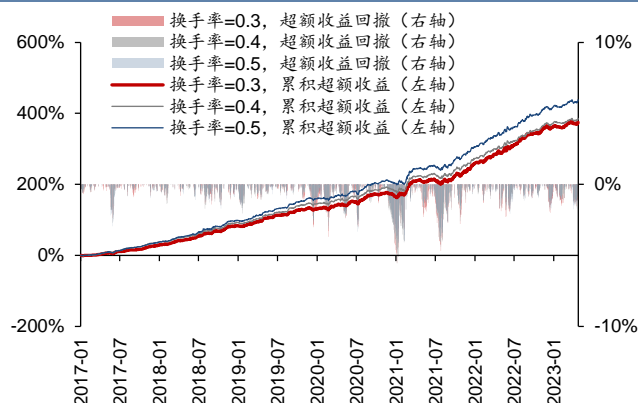
资料来源：华泰研究

图表9：基于参数冻结+残差预测的增量GRU学习模型



资料来源：华泰研究

图表10：GRU-based 中证1000增强组合累积超额收益



资料来源：华泰研究

另类数据主题

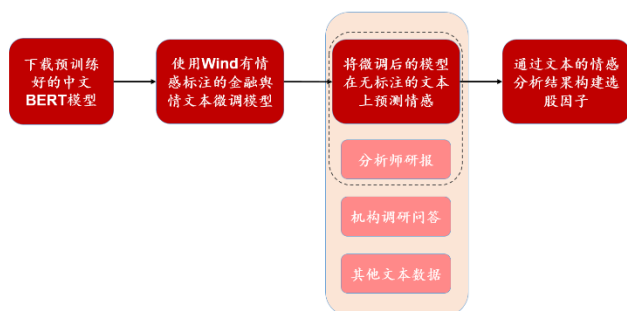
基于基本面、行情等结构化数据构建的常规因子面临拥挤困境，另类数据或成为破局关键。2020年起，我们借助自然语言处理、注意力机制等深度学习技术，尝试从海量分析师研报、新闻舆情文本中发掘微言大义，构建分析师研报情感、FADT_BERT等选股因子及策略。

图表11：另类数据主题

研报标题	发布日期
《人工智能 37：舆情因子和 BERT 情感分类模型》	2020-10-22
《人工智能 41：基于 BERT 的分析师研报情感因子》	2021-01-18
《人工智能 51：文本 PEAD 选股策略》	2022-01-07
《人工智能 56：新闻舆情分析的 HAN 网络选股》	2022-04-23
《人工智能 57：文本 FADT 选股》	2022-07-01
《人工智能 62：NLP 综述，勾勒 AI 语义理解的轨迹》	2022-10-27
《人工智能 63：再探文本 FADT 选股》	2022-10-28

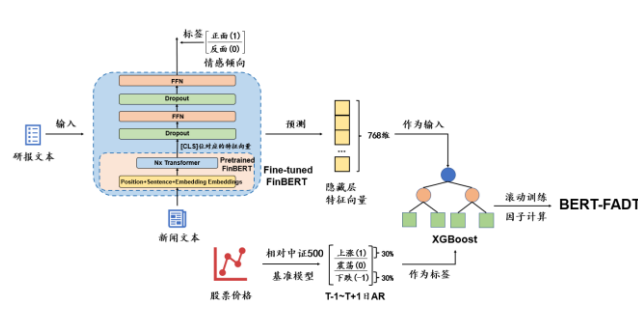
资料来源：华泰研究

图表12：基于BERT的分析师研报情感因子构建流程



资料来源：华泰研究

图表13：Forecast_adjust_txt_bert因子构建流程



资料来源：华泰研究

对抗过拟合主题

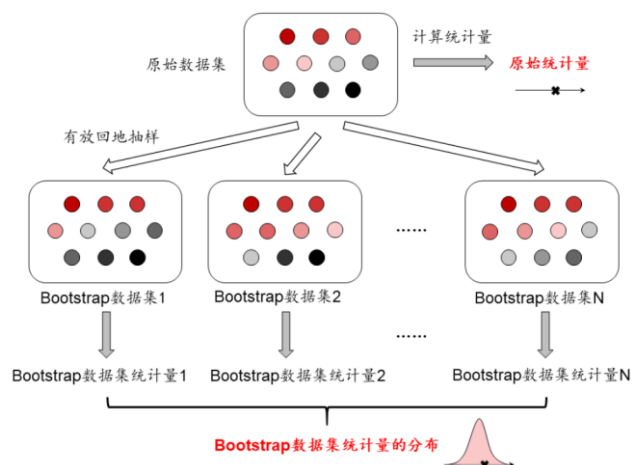
投资者对人工智能的质疑集中于过拟合和黑箱，我们提供丰富的工具加以应对：时序交叉验证相比传统交叉验证方法更适用于金融时序数据；重采样技术基于真实数据构建“平行世界”，检验策略参数过拟合概率；组合对称交叉验证（CSCV）是更为简单易行的过拟合检验流程；SHAP、ICE、SDT 等模型可解释性工具能够揭示机器学习的“思考”过程。

图表14：对抗过拟合主题

研报标题	发布日期
《人工智能 14：对抗过拟合：从时序交叉验证谈起》	2018-11-28
《人工智能 16：再论时序交叉验证对抗过拟合》	2019-02-18
《人工智能 19：偶然中的必然：重采样技术检验过拟合》	2019-04-22
《人工智能 20：必然中的偶然：机器学习中的随机数》	2019-04-29
《人工智能 22：基于 CSCV 框架的回测过拟合概率》	2019-06-17
《人工智能 27：揭开机器学习模型的“黑箱”》	2020-02-06

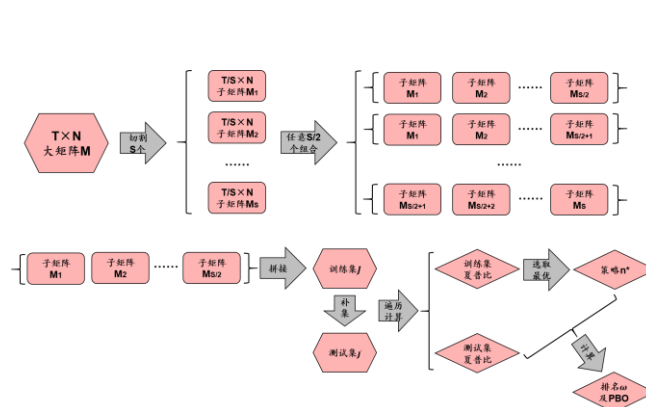
资料来源：华泰研究

图表15：重采样检验过拟合流程



资料来源：华泰研究

图表16：CSCV 检验过拟合流程



资料来源：华泰研究

生成对抗网络主题

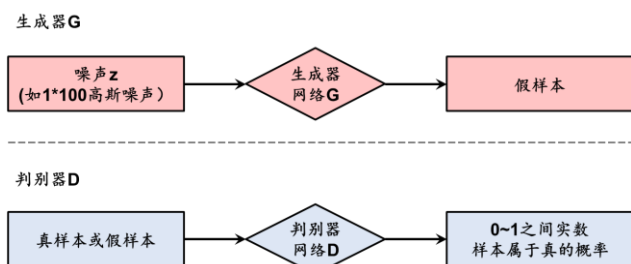
金融市场数据量有限，过拟合难以避免，生成对抗网络（GAN）可以生成假数据，有助于我们训练模型和理解市场。GAN 通过判别器和生成器的“左右互搏”，实现海量数据模拟。从最初的 GAN 单资产生成出发，我们测试 WGAN、RGAN、DCGAN、SinGAN 等变式，并将功能拓展至多资产生成和宏观指标生成，最终应用于资产配置、策略调参等实践场景。

图表17：生成对抗网络主题

研报标题	发布日期
《人工智能 24：投石问路：技术分析可靠否？》	2019-09-02
《人工智能 25：市场弱有效性检验与择时战场选择》	2019-11-17
《人工智能 31：生成对抗网络 GAN 初探》	2020-05-08
《人工智能 35：WGAN 应用于金融时间序列生成》	2020-08-27
《人工智能 36：相对生成对抗网络 RGAN 实证》	2020-09-22
《人工智能 38：WGAN 生成：从单资产到多资产》	2020-11-23
《人工智能 44：深度卷积 GAN 实证》	2021-04-13
《人工智能 45：cGAN 应用于资产配置》	2021-04-19
《人工智能 47：cGAN 模拟宏观指标》	2021-08-04
《人工智能 48：对抗过拟合：cGAN 应用于策略调参》	2021-10-12
《人工智能 49：SinGAN 单样本生成》	2021-10-24
《人工智能 50：再探 cGAN 资产配置》	2021-11-09

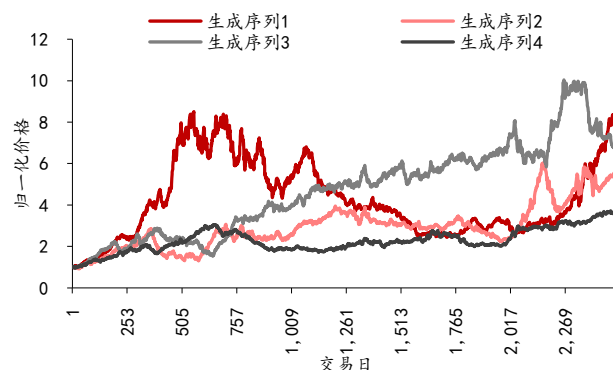
资料来源：华泰研究

图表18: GAN 原理



资料来源：华泰研究

图表19: WGAN 生成上证指数价格序列



资料来源：Wind，华泰研究

综合主题

我们还探索特征选择、另类标签、因果推断、无监督学习在投资中的应用。《人工智能 52：神经网络组合优化初探》(2022-01-09)中，我们将组合优化融入神经网络，打通因子生成、多因子合成、组合优化这三个量化投资的重要步骤，实现端到端的量化投资全流程。《人工智能 53：揭秘微软 AI 量化研究》(2022-01-12)中，我们透过微软亚洲研究院 AI 量化研究，展望行业发展六大趋势。《人工智能 64：九坤 Kaggle 量化大赛有哪些启示》(2023-01-20)中，我们学习九坤在 Kaggle 举办的量化投资大赛中的成功经验，总结量化 AI “炼丹”中的技巧，提升模型收益。

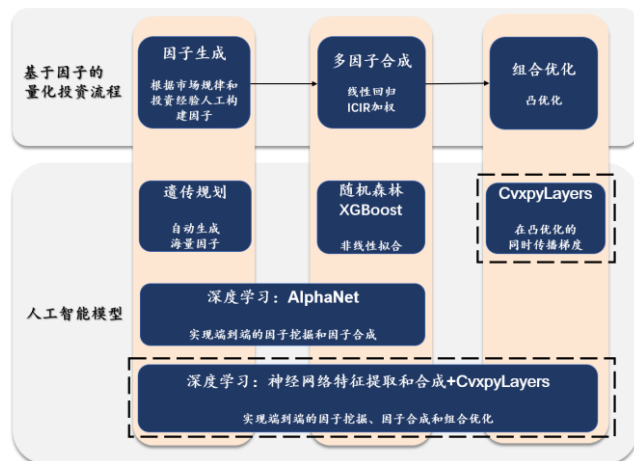
2023 年 3 月 ChatGPT 火爆出圈后，我们也思考 GPT 与量化投资结合的方式。虽然量化投资行业短期内可能难以直接受益于 GPT 模型；但长期看，如同人脑各区域分工明确但相互联系，现有量化投资预测模型可与各类大模型耦合扩展功能；算法升级和规模扩大后，量化模型可能涌现出预期之外的能力，值得量化从业者期待。此外 GPT 能大幅提升投研效率，我们通过量化分析、网页抓取、文字摘要及行情复盘四个案例展示了 GPT 在投研工作中的可能应用场景，GPT 均有不俗的表现。

图表20: 综合主题

研报标题	发布日期
《人工智能 7：人工智能选股之 Python 实战》	2017-09-19
《人工智能 10：宏观周期指标应用于随机森林选股》	2018-03-20
《人工智能 12：人工智能选股之特征选择》	2018-07-25
《人工智能 13：人工智能选股之损失函数的改进》	2018-08-02
《人工智能 17：人工智能选股之数据标注方法实证》	2019-03-13
《人工智能 18：机器学习选股模型的调仓频率实证》	2019-04-09
《人工智能 29：提升超额收益：另类标签和集成学习》	2020-03-19
《人工智能 30：从关联到逻辑：因果推断初探》	2020-04-24
《人工智能 33：数据模式探索：无监督学习案例》	2020-07-02
《人工智能 39：周频量价选股模型的组合优化实证》	2020-12-21
《人工智能 40：微软 AI 量化投资平台 Qlib 体验》	2020-12-22
《人工智能 52：神经网络组合优化初探》	2022-01-09
《人工智能 53：揭秘微软 AI 量化研究》	2022-01-12
《人工智能 59：强化学习初探与 DQN 择时》	2022-07-21
《人工智能 64：九坤 Kaggle 量化大赛有哪些启示》	2023-01-30
《人工智能 65：GPT+量化投资=?》	2023-03-24
《人工智能 66：面向投资研究行业的 GPT 使用指南》	2023-04-26

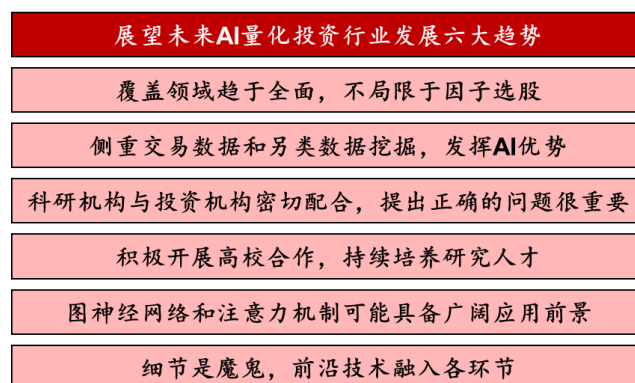
资料来源：华泰研究

图表21：组合构建融入神经网络实现端到端的量化投资全流程



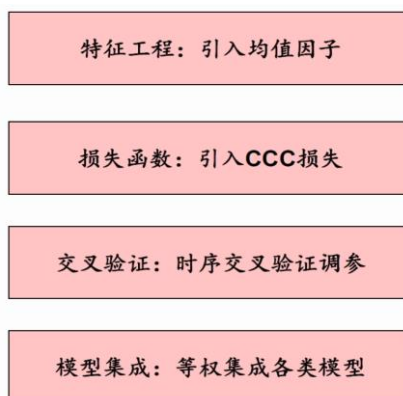
资料来源：华泰研究

图表22：透过微软 AI 量化研究展望行业发展六大趋势



资料来源：华泰研究

图表23：九坤 Kaggle 量化大赛带来的启示



资料来源：华泰研究

结语

人工智能并不神秘。其本质是以数理模型为核心工具，结合控制论、认知心理学等学科的研究成果，最终由计算机模拟人类的感知、推理、学习、决策过程。

人工智能并非万能。现实世界高度复杂，任何模型相对于整个世界都太过简单。世界时刻处于演化中，没有任何模型能长期有效，需要同步保持更新。

人工智能机遇与挑战并存。AI 技术在量化行业的使用已是如火如荼，GPU、平台、算法枕戈待旦，但究竟是“人工智能”还是“人肉智能”争议不断，一遇回撤便喜提热搜。

正如我们在系列开篇研报里所写，华泰人工智能系列的愿景，是通过切实的研究与实践，澄清人们对人工智能的误解和偏见，帮助人们更清晰地认识人工智能的长处和局限，从而更合理、高效地将人工智能运用于投资。回顾过往 68 篇研究，我们秉持了这一份初心，也希望为读者带来了启发。

6 年白驹过隙，AI 技术发展如奔腾大河时不我待，希望我们能与读者共同见证 AI 的未来，未来已来。

风险提示

人工智能挖掘市场规律是对历史的总结，市场规律在未来可能失效。人工智能技术存在过拟合风险。

免责声明

分析师声明

本人，林晓明、陈烨、李子钰、何康、王晨宇，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司及其关联机构（以下统称为“华泰”）对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，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。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰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。

本公司不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰及作者均不承担任何法律责任。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。

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，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或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。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、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。投资者应当考虑到华泰及/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。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人（无论整份或部分）等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。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。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作，在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题，请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure 其他信息请参见下方 “美国-重要监管披露”。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934 年证券交易法》（修订版）第 15a-6 条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师林晓明、陈烨、李子钰、何康、王晨宇本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数），具体如下：

行业评级

增持：预计行业股票指数超越基准

中性：预计行业股票指数基本与基准持平

减持：预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

买入：预计股价超越基准 15%以上

增持：预计股价超越基准 5%~15%

持有：预计股价相对基准波动在-15%~5%之间

卖出：预计股价弱于基准 15%以上

暂停评级：已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策

无评级：股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

法律实体披露

中国: 华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格, 经营许可证编号为: 91320000704041011J

香港: 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809

美国: 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

华泰证券股份有限公司**南京**

南京市建邺区江东中路228号华泰证券广场1号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521

电子邮件: ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路5999号基金大厦10楼/邮政编码: 518017

电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062

电子邮件: ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座18层/

邮政编码: 100032

电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275

电子邮件: ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路18号保利广场E栋23楼/邮政编码: 200120

电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068

电子邮件: ht-rd@htsc.com

华泰金融控股(香港)有限公司

香港中环皇后大道中99号中环中心58楼5808-12室

电话: +852-3658-6000/传真: +852-2169-0770

电子邮件: research@htsc.com

<http://www.htsc.com.hk>

华泰证券(美国)有限公司

美国纽约公园大道280号21楼东(纽约10017)

电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702

电子邮件: Huatai@htsc-us.com

<http://www.htsc-us.com>

©版权所有2023年华泰证券股份有限公司