

人工智能在资产管理行业的应用和展望

人工智能研究报告

报告摘要:

● 对冲基金布局人工智能

随着深度学习技术的进步,人工智能领域迎来了最好的发展机遇。近年来,国内外知名的 IT 公司纷纷在人工智能上发力,创造了一系列突破性成果。同时,海外的对冲基金和投资银行也开始在人工智能上进行布局。高盛、BlackRock、Citadel 等公司是投资领域人工智能的先行者。

● 人工智能在资产管理的不同领域大展身手

人工智能能够帮助不同类别的资管机构提高竞争力,在未来的市场竞争中占得先机。分部门来看,人工智能正在或者即将对资管机构的投资、研究、交易、风险管理、产品设计、营销等细分部门产生深远的影响。

投资上,依托高效的信息处理和知识挖掘能力,人工智能能够提高对冲基金的投资表现。研究数据表明,应用人工智能的对冲基金表现出色。

研究上,由于人工智能技术在另类数据处理、信息整合和检索上具有远高于人类的效率,而且具有强大的学习能力,因而已经开始提高资产管理行业的研究效率。

交易上,自动化和智能化的程序正在不断取代高盛等机构的交易员,低成本而且高效地完成交易任务。

风险管理上,人工智能能够提升资管机构的风险管理水平,并且给客户提个性化和智能化的组合风险管理。

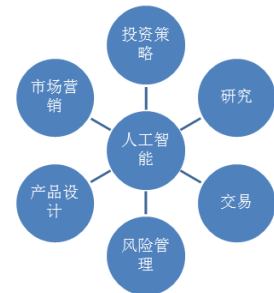
产品开发上,近年来大数据指数、智能投顾、互联网量化策略平台等新兴的产品模式不断涌现,而且开始产生用人工智能选股的公募基金。

营销上,人工智能能够节约公司的营销成本,准确地进行用户画像,给投资者设计和推荐更合适的金融产品。

● 风险提示

本篇报告就人工智能在资产管理业务上的应用进行介绍,不构成投资建议。

图 1 人工智能在不同资产管理部門的应用



分析师: 罗军 S0260511010004



020-87579006



luojun@gf.com.cn

分析师: 文巧钧 S0260517070001



0755-88286935



wenqiaojun@gf.com.cn

相关研究:

深度学习系列之一: 深度学习 2014-06-18
习之股指期货日内交易策略

深度学习系列之二: 深度学习 2014-06-19
习算法掘金 ALPHA 因子

深度学习系列之三: 深度学习 2017-07-11
习新进展: Alpha 因子的再挖掘

深度学习研究报告之四: 趋 2017-10-26
势策略的深度学习增强

目录索引

一、人工智能在资产管理领域的应用概述.....	4
（一）人工智能技术迅速发展	4
（二）人工智能在资产管理领域的应用	5
二、投资：人工智能增强投资表现.....	6
（一）应用人工智能的对冲基金表现出色	6
（二）另类数据处理.....	8
（三）交易策略构建.....	11
三、研究：人工智能技术提升研究效率	13
四、交易：人工智能技术改革交易.....	16
五、风险管理：人工智能技术增强风险管理	18
六、人工智能技术推动产品设计和业务模式发展.....	20
（一）基金产品创新	20
（二）智能投顾	20
（三）众包模式	21
七、人工智能技术提升产品营销能力	22
（一）人工智能用户画像.....	22
（二）人工智能客服.....	24
八、总结与讨论.....	25

图表索引

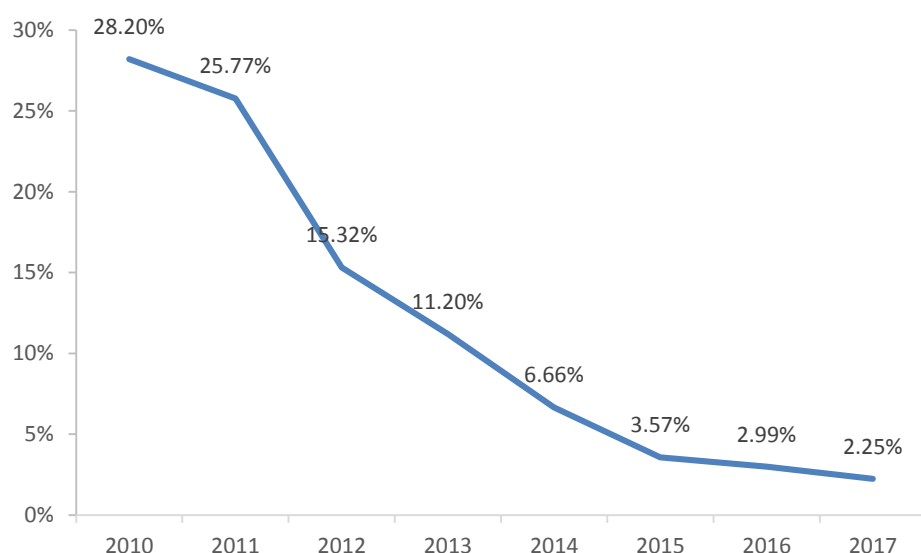
图 1: ImageNet ILSVRC 大赛历年最佳团队图像识别的分类错误率	4
图 2: 人工智能影响资产管理行业的细分领域	6
图 3: 人工智能对冲基金表现	7
图 4: 人工智能处理数据和构建交易策略	8
图 5: 另类数据的类别	9
图 6: iSentium 公司 Twitter 情绪指标择时表现	10
图 7: 停车场的卫星影像示意图	11
图 8: 深度学习挖掘非线性关系示意图	12
图 9: 智能化研究体系示意图	13
图 10: Wind 资讯中的广发证券股票关系概览图	15
图 11: Kensho 工作原理和应用展示	16
图 12: LOXM 交易算法降低冲击成本	18
图 13: AlgoDynamix 的预警示意图	19
图 14: Numerai 运作模式	22
图 15: 广发证券用户画像展示	23
图 16: Sqreem 客户行为识别示意图	24
表 1: Eureka 对冲基金指数比较	7
表 2: 国内部分大数据基金产品	9

一、人工智能在资产管理领域的应用概述

（一）人工智能技术迅速发展

近年来，人工智能技术发展迅速，在图像识别、语音识别等人工智能研究和应用的不同领域取得了突破性进展。以图像识别为例，目前计算机图像识别的准确率已经超过了人类。下图展示了每年 ImageNet 网站大规模视觉识别挑战赛（ILSVRC）图像识别错误率的下降情况。从 2010 年到 2017 年，图像识别错误率已经从 28.2% 降低到 2.25%。

图1: ImageNet ILSVRC大赛历年最佳团队图像识别的分类错误率



数据来源：广发证券发展研究中心，ImageNet

2016 年以来，万众瞩目的围棋人工智能软件 AlphaGo 与顶尖人类棋手的比赛中，AlphaGo 完胜人类棋手，也是目前人工智能高速发展的一个写照。

目前，人工智能技术在许多相关领域表现出接近甚至超过人类专家的性能和效率，开始在不同领域发挥实际价值。

科技公司是人工智能技术的主要参与者，也是人工智能首先的受益者。谷歌、百度等搜索巨头是人工智能的先驱。一方面，通过人工智能方法提高查询效率，实现更精准的搜索服务；另一方面，基于人工智能技术的广告投放是搜索巨头的主要盈利模式。脸书通过人工智能方法在面部识别、机器翻译和文本学习方面给公司产品带来新的突破。苹果公司通过人工智能方法优化用户在移动产品上的使用体验。英伟达和英特尔等硬件公司主要通过生产更适合深度学习和人工智能计算的（专用）芯片来盈利。

在资产管理领域，人工智能技术受到的关注也越来越多，并且已经开始影响资产管理的诸多方面。一方面，初创型公司和科技公司积极依托大数据分析和人工智能技术上的优势涉足资产管理领域；另一方面，传统的金融机构也积极拥抱人工智能技术，争取在人工智能时代取得先机。

（二）人工智能在资产管理领域的应用

不同的资产管理业务模式都开始受到人工智能的影响。人工智能技术可以推动包括 Alpha 主动管理者、Beta 规模经营者、解决方案专家和分销巨头等机构提高竞争力，在未来的资产管理竞争中获得优势。

Alpha 主动管理者：成功的 Alpha 主动管理者将凭借其在某个特定资产类别或投资策略中的深厚投资专业知识让自己脱颖而出，在这类资产类别或投资策略中，他们拥有同行所没有的专业规模，进而使其在经验曲线上领先于其他管理机构。人工智能通过对数据、模型、风险管理等方面的性能和效率优势，辅助 Alpha 主动管理者的研究、投资和交易，提高 Alpha 主动管理者的投资能力和风险管理水平。

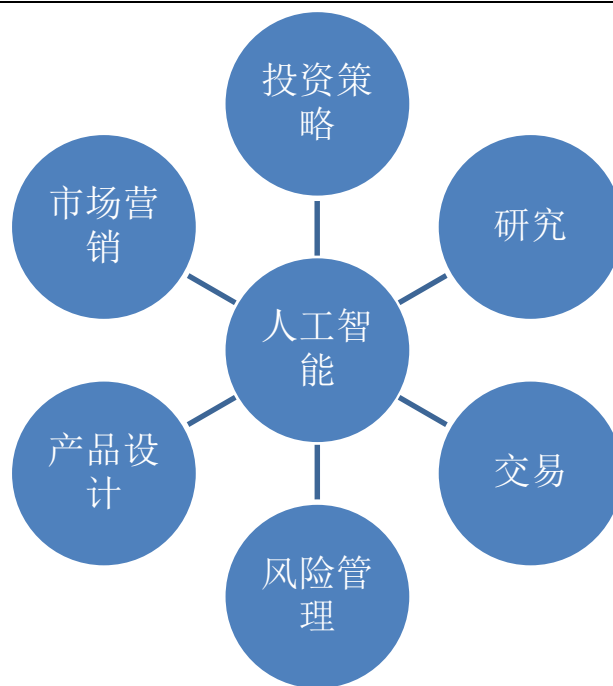
Beta 规模经营者：近年来，被动管理型资产在行业资产总值中的份额迅速增长，在资产管理行业的新增管理资产净流入中占据大头。Beta 规模经营者的高效性需求将敦促资产管理机构强化数字化和自动化运营，利用规模优势来实现投资回报。在效率方面领先一步的资产管理机构将获得显著的成本优势，在产品定价方面更加灵活。人工智能技术将帮助被动管理型基金提高运营效率、设计和开发产品。

解决方案专家：该业务模式提供多资产类别的资产管理解决方案，针对用户的资产管理需求和风险承受能力针对性的设计产品和资产配置方法，并进行风险管理。近年来方兴未艾的智能投顾就属于此类业务模式。人工智能技术有助于资产管理机构对用户画像，更针对性的开发产品和提供投资建议。

分销巨头：分销巨头带着一整套“足够好”的产品进入市场，他们的差异化优势主要在于是否拥有比同行更胜一筹的终端投资者资源和渠道，以及在品牌营销、沟通、数字化分销和咨询服务支持等零售中介领域内是否拥有良好的定位。人工智能技术可以帮助资产管理机构在控制人员成本的基础上获得更大规模的客户资源。

从不同部门来看，人工智能正在或者即将对资产管理领域的投资、研究、交易、风险管理、产品设计、营销等细分部门产生深远的影响。我们将在下文对人工智能在资产管理不同部门上的应用进行梳理。

图2：人工智能影响资产管理行业的细分领域



数据来源：广发证券发展研究中心

二、投资：人工智能增强投资表现

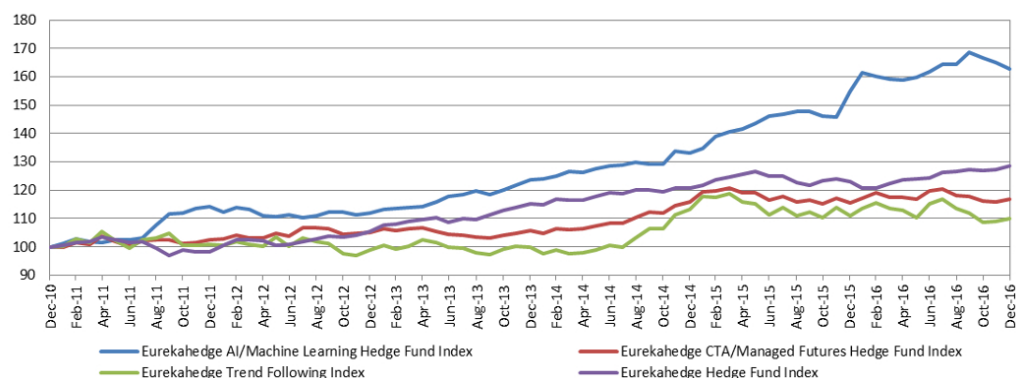
（一）应用人工智能的对冲基金表现出色

对冲基金是资产管理领域中使用人工智能技术的先行者。早在 2007 年，总部位于纽约的 Rebellion Research 公司就推出了第一个纯人工智能投资基金。桥水基金从 2013 年开始建立人工智能团队，基于历史数据与统计概率建立起交易算法，让系统能够自动学习市场变化并适应新的信息。近年来，知名的对冲基金，如文艺复兴科技公司、Two Sigma、Citadel 也在扩充自己的人工智能团队。

根据市场调研公司 Preqin 的研究，大约有 1360 支对冲基金的大多数交易是在计算机模型的辅助下完成的，大约占到了所有基金的 9%。

对冲基金研究机构 Eurekahedge 比较了不同类型的对冲基金在 2010 年至 2016 年的表现，如下图所示。其中，人工智能对冲基金指数（AI/Machine Learning Hedge Fund Index）跟踪了历史上 23 只用人工智能投资的对冲基金的净值。

图3：人工智能对冲基金表现



数据来源：广发证券发展研究中心, EurekaHedge

可以看到，人工智能对冲基金指数从2010年以来的年化收益率为8.44%。同期，管理期货类对冲基金指数、趋势跟踪对冲基金指数和传统方法对冲基金指数的年化收益率分别为2.62%、1.62%和4.27%。不同类型对冲基金指数的分年度收益率如下图所示，其中，在2011年、2013年、2015年和2016年，人工智能对冲基金跑赢了其他传统类型的对冲基金。

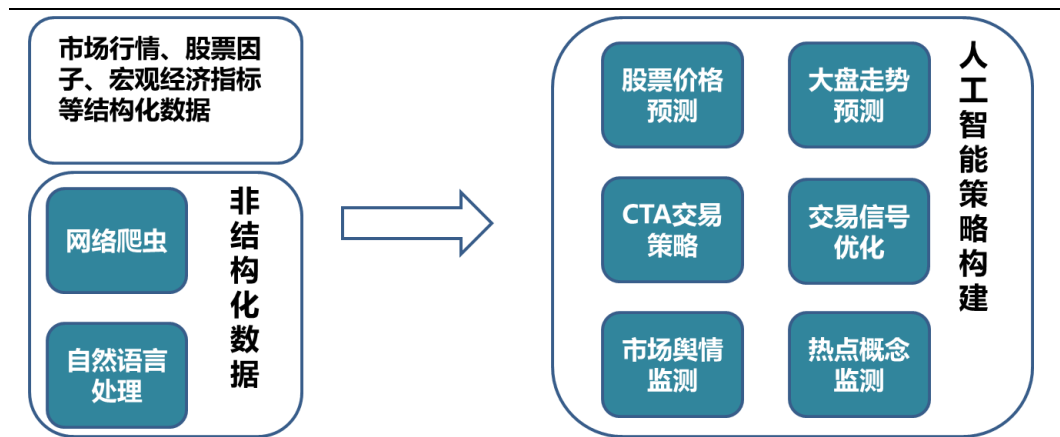
表1：Eureka对冲基金指数比较

年份	人工智能 对冲基金指数	管理期货类 对冲基金指数	趋势跟踪类 对冲基金指数	EurekaHedge 对冲基金指数
2011	14.10%	2.33%	0.71%	-1.75%
2012	-1.80%	2.66%	-1.86%	7.34%
2013	10.34%	0.55%	1.02%	9.24%
2014	7.64%	9.66%	13.44%	4.89%
2015	16.40%	-0.31%	-2.18%	1.78%
2016	5.01%	1.15%	-0.62%	4.48%

数据来源：广发证券发展研究中心, EurekaHedge

人工智能技术主要是从两方面应用于投资决策：一方面依靠人工智能的信息处理能力，通过人工智能方法高效地获取和处理另类数据；另一方面依靠人工智能的知识学习能力，通过人工智能方法进行资产的收益预测和资产的交易。

图4：人工智能处理数据和构建交易策略



数据来源：广发证券发展研究中心

（二）另类数据处理

按照 IDC 公司的估计，目前全球存储的数据中，非结构化数据约全体数据的 80% 左右，而结构化数据仅占约 20%。人工智能方法能够高效地处理非结构化数据，从数据中提取信息。

金融市场包含大量的结构化数据。然而，市场数据的开放性使得不同的资产管理机构相对来说并没有信息优势，在基于公开市场数据进行投资和博弈的过程中，投资机构将越来越难以获得超额收益。因此，从非结构化数据中提取信息，进行投资决策，将成为资产管理领域的重要发展方向之一。

在处理非结构化数据方面，人工智能技术具有独特的优势。对于网络文本数据，包括公司财报、研究报告、新闻、社交媒体数据等，可以通过自然语言处理技术提取和分析关键信息、比传统机构更早识别出市场的正面和负面消息。对于卫星影响等图片信息，可以通过卷积神经网络等方法进行分析，获得相关公司表现和工业生产中的一手数据。

从数据的产生方式来看，另类数据可以划分为个体产生的数据、商业过程产生的数据和传感器产生的数据等。个体产生的数据包括在社交媒体、专业网站、新闻、搜索引擎上产生的一系列数据；商业数据包括交易数据、企业、行业、政府机构的数据等；传感器产生的数据包括卫星图像、定位数据、物联网数据等。

图5：另类数据的类别



数据来源：广发证券发展研究中心

互联网时代，新闻、搜索引擎、社交媒体等互联网文本挖掘类数据对市场的影响日渐紧密，基于互联网文本数据与传统交易数据、财务数据相结合进行投资的金融产品也得到投资者的普遍认可。近年来，A股市场诞生的一批大数据基金是另类数据在A股市场投资实践的先行者。下表展示了当前规模较大的一批大数据基金。

表2：国内部分大数据基金产品

基金简称	基金公司	数据合作方	成立时间	产品类型
银河定投宝	银河基金	腾讯财经	2014.3.14	指数型
广发中证百发100	广发基金	百度	2014.10.30	指数型
南方大数据100	南方基金	新浪	2015.4.24	指数型
博时招财一号大数据	博时基金	蚂蚁金服	2015.4.29	偏债混合型
博时淘金大数据100	博时基金	蚂蚁金服	2015.5.4	指数型
南方大数据300	南方基金	新浪	2015.6.24	指数型
东方红京东大数据	东方资管	京东	2015.7.31	混合型
嘉实腾讯自选股大数据	嘉实基金	腾讯	2015.12.7	股票型
博时招财二号大数据	博时基金	蚂蚁金服	2016.8.9	偏债混合型

数据来源：广发证券发展研究中心，Wind

随着投资机构对另类数据价值的进一步认可和相应的人工智能技术的成熟，会有越来越多的另类数据被应用到金融投资中。目前，海外已经有一些通过人工智能方法应用另类数据进行投资的实践者。

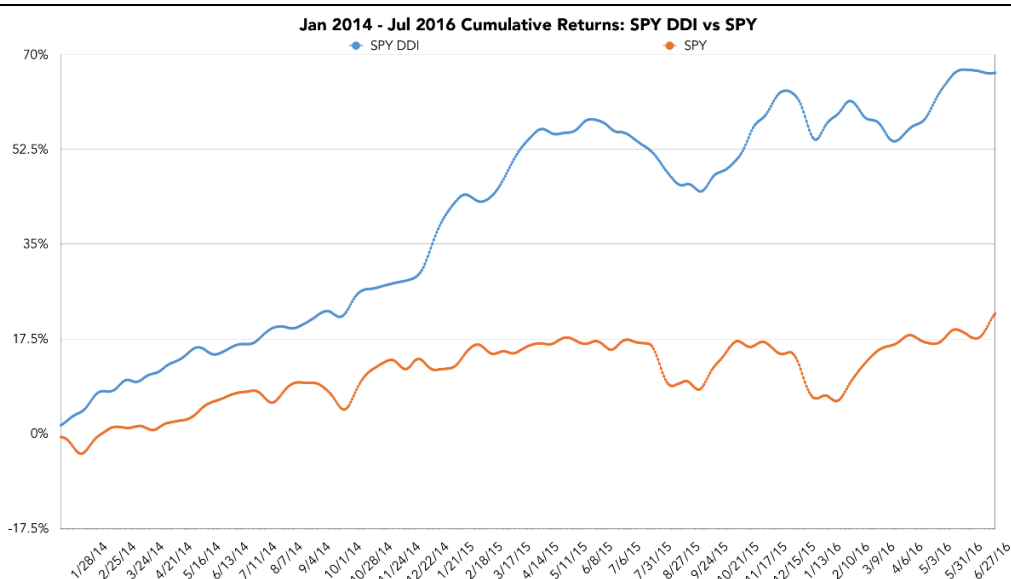
iSentium 公司是社交媒体数据处理的先行者之一。iSentium 提供了基于 Twitter 信息的实时情绪时序数据，给投资者提供了一个 Twitter、新闻或者其他社交媒体信息的市场情绪的一个搜索引擎。

iSentium 提出了一种 Twitter 情绪指标对市场进行择时的方法。其每日择时指标构建方法是：

- 1、选择标普 500 指数中最具代表性的 100 只股票；
- 2、通过自然语言处理算法给不同股票相关的 Twitter 消息赋予情绪打分；
- 3、计算每天的市场 Twitter 情绪打分；
- 4、通过线性回归对标普 500 的未来回报进行预测。

从 2014 年 1 月到 2016 年 6 月，该择时策略获取了 67.23% 的累积收益，而同期标普 500 指数的涨幅为 23.33%。

图6：iSentium公司Twitter情绪指标择时表现



数据来源：广发证券发展研究中心, iSentium

在海外市场，卫星影像数据也被越来越多的机构用于投资。

RS Metrics 是一家卫星情报分析公司，通过高分辨率卫星影像，对零售店、餐馆、商场、办公楼和其他商业地产的停车场进行监控，可以估计出它们在全国范围内或者某一地区的客流量增长情况。RS Metrics 提供的数据可以帮助对冲基金了解公司基本面，预测销售量，预估企业运营状况。

图7：停车场的卫星影像示意图



数据来源：广发证券发展研究中心, RS Metrics

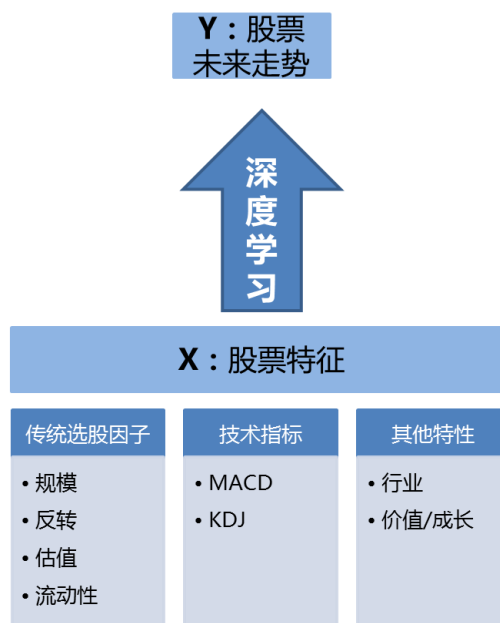
类似的，Spaceknow 采用卫星影像，构建了卫星制造业指数（SMI），该指数对中国超过 6000 处工业设施进行长期的监测，用来推测中国的经济表现；CargoMetrics 是一家人工智能技术对冲基金，基于卫星图像等来挖掘全球航运贸易数据，为大宗商品、外汇、股票等交易提供数据支持。

（三）交易策略构建

人类擅长处理数据中的线性关系，而对非线性关系难以直观理解。与之相比，人工智能方法能够从复杂的数据中提炼非线性关系。金融市场中，变量之间关系复杂，例如，股票走势不仅与公司基本面有关系，而且和宏观经济、大盘走势、投资者情绪等众多变量相关。人类投资者不善于处理这样的问题。与主观投资和传统的量化投资相比，人工智能更擅长从复杂的历史数据中寻找规律、学习知识，将更广泛、更复杂的因素纳入走势预测的分析中，用来指导未来的交易决策。

例如，量化交易中常用的多因子选股策略一般是通过多个因子的线性组合来预估股票的未来表现。而采用机器学习算法，挖掘股票因子与收益的非线性关系，有望从中获得与线性模型不同的超额收益。下图展示了深度学习挖掘选股因子的非线性的示意图。将基金经理认为与股票收益相关的因素，例如规模、反转、估值、流动性等选股因子，股票的行业特性以及由市场交易产生的技术指标等作为股票的特征，通过机器学习的手段，从历史数据中挖掘这些股票特征与股票未来收益的关系。从数据中挖掘人类难以识别的非线性关系，是人工智能用于投资的重要优势。

图8：深度学习挖掘非线性关系示意图



数据来源：广发证券发展研究中心

另一方面，人类投资者并非始终是理性的。行为金融理论表明人类投资者在不同的情景下，风险偏好可能不一样，过度乐观或者过度保守都可能使得投资者做出错误的投资决策。而与人类投资者不一样，计算机决策不容易受到情感左右，可以做出更加理性的判断。

对冲基金领域很早就意识到了人工智能用于投资的前景。文艺复兴科技公司在 20 世纪 90 年代就从 IBM 招募了一批语音识别专家，其中包括后来获得国际计算语言学学会终身成就奖的 Bob Mercer。近年来，随着机器学习等人工智能理论和技术的发展，越来越多的基金公司用人工智能方法进行投资。Man AHL 从 2009 年开始研究机器学习在交易上的应用，并在 2014 年将其用于资产管理。BlackRock 在 2013 年宣布裁撤包括 7 名投资经理在内的 100 名主动型基金部门员工。Two Sigma、Citadel 等公司也在近年扩充自己的人工智能团队。

近年来也产生了一批专注于用人工智能方法进行投资决策的对冲基金。Rebellion Research 公司推出的人工智能投资基金是基于贝叶斯机器学习，结合预测算法进行判断，该系统可以根据新的信息和历史经验不断演化，有效地通过自学习完成全球 54 个国家在股票、债券、大宗商品和外汇上的交易。

2013 年成立的 Castle Ridge 资产管理公司通过遗传算法和一些机器学习方法进行投资决策，年均回报率达到 32%（数据来自 The Economist）。

Sentient 是从事人工智能平台及相关研究的 AI 公司。其通过公司开发的进化算法以及分布式人工智能平台，为用户在投资、医疗诊断、电子商务等垂直行业提供咨

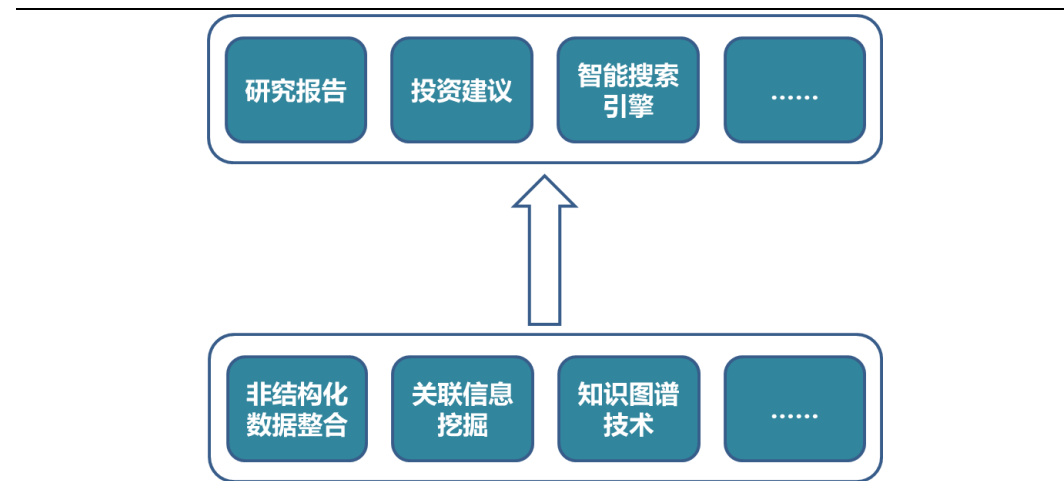
询以及决策服务。在 2014 年底，鉴于分布式 AI 平台在金融服务领域的优异表现，Sentient 开始尝试使用其研发的进化算法进行交易。这一算法是通过计算机算法创造无数多个具有不同风格和策略的“交易员”，在其分布式 AI 平台上进行独立的股票交易。最后，Sentient 会根据每个虚拟“交易员”的交易成果，来对其进行筛选：表现糟糕的 AI 将会被淘汰，而表现优异的 AI 则会进入下一步的筛选与测试。这种优胜劣汰的机制与基因的进化相类似，因而这些“交易员”们又被称为“基因”，Sentient 通过这样的进化机制来提高交易表现。

三、研究：人工智能技术提升研究效率

人工智能技术在另类数据处理、信息整合和信息检索上具有远远高于人类的效率。J.P. Morgan在2016年部署了可以自动筛选商业贷款合同的软件，该软件每秒钟可以筛查1.2万份商业贷款合同。如果用人工处理的话，这些合同需要耗费律师和信贷员36万个钟头的工作。

近年来，资产管理机构积极推动科技金融的发展，用人工智能技术来提升资产管理中的研究效率。

图9：智能化研究体系示意图



数据来源：广发证券发展研究中心

一方面，资产管理机构通过人工智能阅读研究报告和公司报表，在这方面，人工智能获取信息的效率远高于人类。而且，人工智能技术擅长从网络新闻、影像文件等各种渠道获取信息，这些另类信息可以给资产管理公司的投研部门提供支持。相比于传统的分析师实地调研，通过人工智能阅读公司报告和从其他另类数据中获取信息，

能够大幅提升工作效率与准确度。可以预期的是，随着人工智能技术应用成本的降低，这类技术将得到普遍应用，大幅降低研究员在信息获取和分析方面花费的时间。

其次，人工智能技术具有强大的信息整合和学习功能，可以协助研究员完成不同的研究需求。例如，通过人工智能方法，研究员可以查询与当前市场环境最相似的历史场景；人工智能方法通过数据挖掘，可以在不同的宏观事件或公司事件发生之后，提供有效的投资建议。

AlphaSense是一家服务金融投资的科技公司，它在2010年推出了一款服务专业投资机构的搜索引擎AlphaSense。该搜索引擎采用自然语言处理技术，从公司报告、新闻和研究报告中整合投资信息。通过该搜索引擎，研究人员可以更加方便地寻找与投资有关的关键信息。

Aladdin平台是BlackRock开发的一款资产管理平台。Aladdin通过自然语言处理技术阅读新闻、公司研究报告等不同的文件，并且将文件中的信息与可能涉及的公司和行业联系起来，给研究人员提供投资建议。

此外，人工智能技术可以对获取到的信息进行深入挖掘，将不同的信息关联、整合起来，构建知识图谱，并且通过自然语言处理技术实现人机交互，服务研究工作。

知识图谱本质上是语义网络，是一种基于“图”的数据结构，通过知识图谱建立起不同实体和事件之间的关系。下图是知识图谱的一种展示。通过机器学习和知识图谱，可以建立起每个上市公司和与其关联度最高的上下游公司、行业、宏观经济之间的关系。如果某公司发生了高风险事件，可以及时预测未来有潜在风险的关联行业和公司；如果宏观经济或者政策有变化，也可以及时发现投资机会。

知识图谱是Kensho的核心技术。Kensho公司成立于2013年，专注于通过机器学习及云算法搜集和分析数据，把长达几天时间的传统投资分析周期缩短到几分钟，能够分析海量数据对资本市场各类资产的影响，并通过自然语言处理技术理解和解答复杂的金融问题。Kensho能取代部分人类知识密集型的分析工作并且从数据中学习新的知识，提供快速化、规模化、自动化的分析结果。Kensho智能分析软件的主要特点有：

1) 高效的数据整理与强大的数据分析能力。Kensho具有海量的数据储存与超级计算的能力，能对各种结构化与非结构化的数据（包括有史以来所有资产价格数据以及全球发生的所有大事件数据）进行计算与分析。2014年Kensho能够在数秒内搜索90000多个全球事件，分析与回答650万个金融问题，预计未来能回答超过一亿个不同类型的金融问题。

集团全景图

GF China Advantage CAS Polymers Limited
广发乾和投资

瑞元资本

GF Financial Markets (UK) Limited

广发优势基金

广发融资

广发信德

香港广发投资

广发国际资产

GF Tarena Ltd.

广发信德厚源基金

广发信德医疗产业基金

香港广发期货

广发信德智胜投资

香港广发投资

广发资管

广发信德医疗资本

广发控股(香港)

GF Global (UK) Limited

开曼广发投资

广发人民币聚焦基金

广发期货

香港广发资产管理

广发金控投资咨询

广发乾和投资

广发信德德胜投资

广发合伙

集团

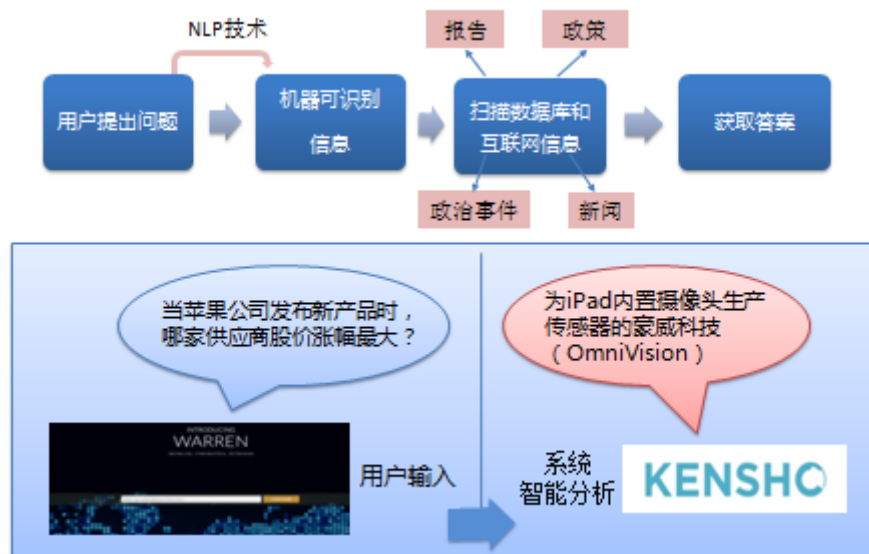
广发证券

数据来源：广发证券发展研究中心，Wind

2) 自然语言平台, 直观的用户体验。Kensho深受青睐的原因还在于其搭建的自然语言平台, 直观简洁是Kensho的一大优点, 它通过人机交互的模式与用户进行交流, 用户只需要用简单正确的英语进行提问, Kensho就能给你提供精确的回答。

3) 基于人工智能算法, 拥有强大的学习能力。Kensho运用人工智能的算法, 具有强大的机器学习能力, 能够根据各类不同的问题积累经验, 并逐步获得成长。Kensho的计算机系统能够让Kensho以极快的速度读取亿万条数据或信息, 在分析数据的过程中不断地进行学习, 并不断地优化其分析结果, 变得更加智能。

图11: Kensho工作原理和应用展示



数据来源：广发证券发展研究中心，Kensho

另外，人工智能技术能够加速投研工作的自动化和智能化。目前人工智能方法已经用于撰写新闻和公司的营收报告。通过自然语言处理技术，人工智能为卖方机构和买方机构撰写研究报告也是值得期待的。

目前已经有相当数量的新闻是由计算机上的人工智能程序自动撰写的。2014年3月，美国洛杉矶发生了一次轻微的地震，地震发生后，计算机立即从地震台网的数据接口中获得了地震相关的所有数据，并且自动生成了报道，经过记者快速审阅后就可以直接发布了。

Automated Insights是首先开发人工智能自动写作程序的公司之一。美联社在2014年开始就用Automated Insights公司的技术为所有美国和加拿大上市公司撰写营收业绩报告。每个季度，美联社使用人工智能技术自动撰写的营收报告接近3700篇，这个数量是同时段美联社记者和编辑手工撰写的相关报告数量的12倍。

四、交易：人工智能技术改革交易

从交易层面来讲，自动交易能够显著提高投资策略的执行效率、降低冲击成本、并且在一定程度上提高投资组合的收益。20多年前，自动交易最早应用于美国权益市场，目前已经几乎无处不在。自动化和智能化的程序正在不断取代高盛等机构的交易员，低成本而且高效地完成交易任务。

自动交易大致分为决策型交易和执行型交易。决策型交易是量化投资策略的一部分，使用计算机程序，寻找市场上的各种交易机会，做出交易决策。程序化的决策型交易在市场中自动监测交易信号，并且迅速实施投资决策。

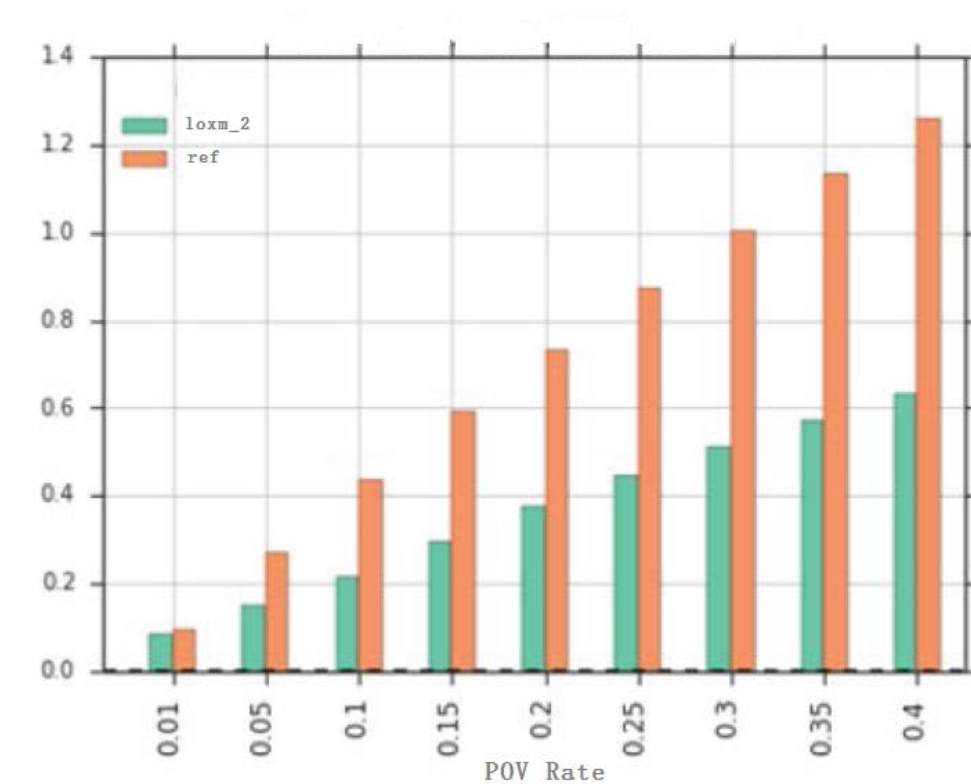
执行型交易一般是指算法交易，强调交易订单的执行，即负责快速、低成本地实现相关订单执行和成交。为了减少市场波动和冲击成本对交易产生的不利影响，机构投资者通常通过算法交易将需要进行交易的订单拆细，即把规模较大的交易拆分成若干小规模交易，并且在合适的时机分别对其进行分散交易，从而降低相关交易成本，使得整个交易过程中价格可以达到最优水平。

传统的自动交易中，机器根据程序员事先设定的算法，监测交易信号并且执行交易。人工智能时代的自动交易包含了自动化和智能化，更强调从市场数据中学习，通过对大量历史数据的学习，构建预测模型，优化交易算法，获得最佳的交易表现。深度学习等新型方法可以发掘市场中的交易机会和不同的市场模式，进而获得超额收益。

人工智能和自动化交易的普及正在改变传统的交易模式。近年来，华尔街的部分交易员已被自动化程序替代。2000年，高盛位于纽约的股票交易柜台有600个交易员。而如今，只剩下2个交易员，剩余的工作由机器包办（数据来自《麻省理工科技评论》）。

用人工智能技术提升交易策略表现是新兴的交易技术。增强学习是自动交易中常用的机器学习模型，这也是围棋人工智能程序AlphaGo的核心算法。J.P. Morgan的电子交易部门开发了基于增强学习的算法交易策略（LOXM）。LOXM采用增强学习算法使计算机做出最优的交易决策：通过过往的真实交易和模拟交易学习知识，最优化未来的交易决策。LOXM可以在给定交易时间内完成给定的交易任务并且使得冲击成本损失最小，例如，在不影响市场价格的情况下买入大笔股票。实践表明，在不同的交易量占比(POV)下，LOXM算法都显著降低了冲击成本。下图展示了在不同的交易量占比下，LOXM算法（绿色）的冲击成本相对于参考算法（橙色）显著下降。

图12: LOXM交易算法降低冲击成本



数据来源：广发证券发展研究中心，J.P. Morgan

五、风险管理：人工智能技术增强风险管理

信贷评分和银行的欺诈监测是较早应用人工智能技术的金融领域。蚂蚁金服的芝麻信用通过分析大量的网络交易及行为数据，可对用户进行信用评估，这些信用评估可以帮助互联网金融企业对用户的还款意愿及还款能力得出结论，继而为用户提供快速授信及现金分期服务。

随着人工智能技术的发展，相关的技术也开始应用于资产管理行业。

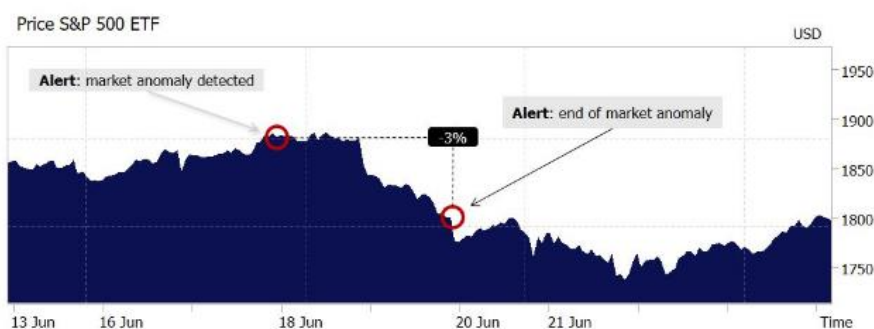
在资产管理机构，人工智能技术已经开始用于合规、风险管理等工作。英国公司 Intelligent Voice 向投资银行出售基于机器学习的语音转录工具，可以用来监控交易员的电话，以发现内幕交易等不正当行为。

在投资组合的风险管理中，采用人工智能技术进行数据分析，通过模型对市场可能发生的风险进行预警，同时，针对不同投资者的资产组合进行特定的情景分析。

AlgoDynamix 是一家投资组合风险分析公司，其目标是协助风险投资公司和银行识别财务以及投资上的异常及破坏性事件。该公司利用自行开发的 AlgoDynamix 引擎对全球金融交易所的数据进行分析，对未来可能的市场异常进行示警并对事件发生前

后价格变动进行预测。这一引擎是由基于“深度数据”的算法所构建，能够实时扫描来自多个市场的主要数据源，并通过分析这些市场中的参与者（买方及卖方）的动态行为，对其共同特征进行聚类与集群识别。目前，AlgoDynamix推出了ALDX PI以及RAP平台两种产品。前者用于帮助用户进行更好的资产配置决策，后者则用于帮助用户识别市场近期可能存在的风险。

图 13: AlgoDynamix 的预警示意图



来源：AlgoDynamix，广发证券发展研究中心

BlackRock的Aladdin系统可以为资产管理行业提供风险管理。一方面，Aladdin系统可以基于庞大的数据库进行风险因子的监测和压力测试等。Aladdin基于其数据中心存储的大量历史数据，将预测细化到每一天。通过蒙特卡洛测试，模拟金融市场可能的各种变化，检查客户投资组合中资产可能出现的走势。

与传统的风险管理不同的是，Aladdin系统每天进行大量的定制化情景分析——针对每一个投资者的资产组合，回答诸如此类的一系列问题：“通货膨胀对我的组合有什么影响？”、“原油或者天然气价格的变化有什么影响？”、“欧洲经济的不景气会产生什么后果？”。通过这些情景分析，可以帮助客户对全球的事件进行预测、分析和反应，增强客户的风险管理能力。

此外，Aladdin可以通过分析各类资产的相关性，以及特定条件下这种相关性对资产价格的联动影响，来构建可以有效分散风险的投资组合。当发生某些特定情景时，资产之间的相关性可能会发生改变，Aladdin将会通过数据分析，协助基金经理及时进行调整优化，控制风险。

六、人工智能技术推动产品设计和业务模式发展

（一）基金产品创新

随着互联网和人工智能技术的发展，一些新型的产品和业务模式被设计出来，包括公募基金指数产品和一些新的资产管理业务模式。前文提到的以广发百发大数据指数和南方大数据指数为代表的大数据基金是A股市场中产品创新的先行者。而在海内外，有一些依托人工智能的基金产品正开始上市交易。

2017年10月，EquBot公司发行了人工智能ETF基金AI Powered Equity ETF（AIEQ）。该基金基于IBM的人工智能平台Watson，每天对美国上市的股票进行分析，包括企业公告文件、财报、新闻等多方面的数据分析，建立预测模型，构建一个包含有40到70只股票的组合。然后由基金经理在此基础上优化股票的权重。

与此同时，国内的富国基金推出了富国研究量化精选基金，该基金在数据抓取、因子提炼、组合优化等过程中全方面采用人工智能技术，而且具备“自学”能力，根据市场环境不断进行优化更新。

按照美国证券交易委员会（SEC）2017年底披露的文件显示，BlackRock在计划推出一系列追踪其自创指数的ETF。该ETF的主要特点在跟踪指数的设计上，BlackRock通过机器学习的方法将上市公司分成不同的类别，例如医疗健康、金融、消费品和科技等，按照不同的类别分别构建ETF指数。由于某些上市公司业务覆盖的多样化，一个公司有可能成为多个板块的成份股；同时，随着企业经营模式的变化，这些板块的组成也会随之发生变化。与传统的行业划分相比，这种对上市公司分类的方法存在一定的合理性。

（二）智能投顾

近年来，一批依托人工智能的新的业务模式涌现出来，智能投顾是其中最热门的一种类型。海内外目前有一大批初创公司、互联网公司和传统金融机构已经涉足智能投顾领域。

2014年以来，机器人投顾在美国迅速发展。国际知名咨询公司AT Kearney在2014年预测，未来五年，机器人投顾的市场复合增长率将达到68%，到2020年，机器人投顾行业的资产管理规模将突破2.2万亿美元。目前，国外的机器人投顾产品走在了世界前列，主要包括Wealthfront、Betterment、Future Advisor、Personal Capital、LearnVest、SigFig、Motif Investing等。这些产品尽管在投资门槛、收取费用上有所不同，但是它们都是根据现代投资组合理论，利用交易所上市基金（ETF）组建投资组合。

三个因素推动了国外机器人投顾的发展。首先，机器人投顾的低成本、低门槛、易操作的优势彻底改变了高净值客户才能获得财富管理的传统局面，同时它又是基于互联网的在线理财服务，迎合了当下个人投资者的需求；其次，量化投资和大数据技术的发展，使得机器人投顾的大数据存储、批量处理以及高速运算等功能得以实现；第三，国外机器人投顾的迅速发展也离不开国外ETF市场的成熟和完备，一方面国外投资者对被动投资产品的接受度较高，投资于ETF的机器人投顾产品拥有市场，另一方面，数量众多、产品多样的ETF市场为机器人投顾提供了丰富的投资基础。截至2017年年底，美国市场的ETF管理规模达到3.42万亿美元，较2016年底的2.54万亿美元增长了34%，较2015年底的2.14万亿美元增长了60%（数据来自BlackRock）。

目前，国外机器人投顾产品的主要功能是通过了解用户的投资目标、风险承受能力和风险偏好，提供给用户个性化的最优投资组合，投资标的主要是ETF基金，并且提供后续的组合跟踪、资产再平衡、节税等服务。在实现这个功能的过程中，构建投资组合的模型是产品的核心竞争力和区别所在。此外，国外主流机器人投顾产品在投资门槛、收费模式上也有所区别，并且增加了许多创新性的服务吸引投资者。

国内在机器人投顾方面处于迅速发展阶段，目前已经有为数不少的机器人投顾产品。国内机器人投顾分为三类：第一类是独立的第三方智能投顾产品，比如弥财，类似国外的产品Wealthfront，主要为用户解决如何建立与风险匹配的分散化投资组合的问题；第二类是传统金融机构的产品，比如平安一账通和广发证券贝塔牛，主要依托机构自身的产品资源和客户优势发展智能财富管理平台；第三类是互联网公司的财富管理应用，比如百度股市通、蚂蚁聚宝、胜算在握，这些产品在互联网金融的浪潮中产生，并且各具特点，比如百度选股通基于大数据选股，蚂蚁聚宝从余额宝延伸出来打造更加丰富和大众的投资平台，胜算在握基于量化模型为用户推荐黑马股票、优化操作计划。

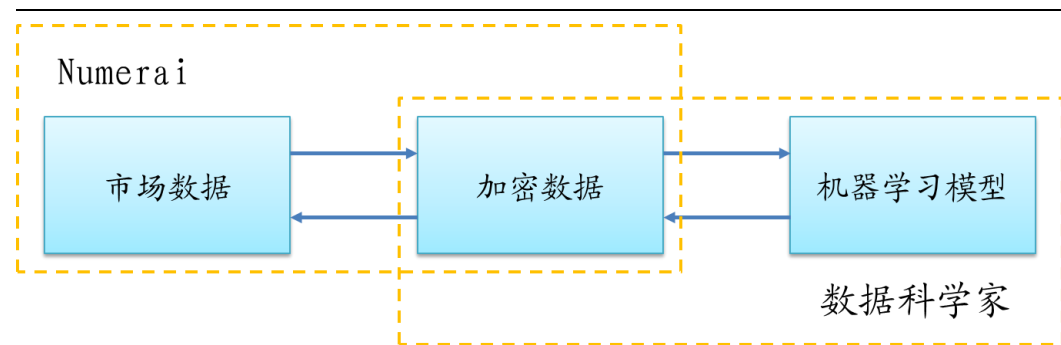
（三）众包模式

另外一种近年来流行的科技金融产品就是“众包”（crowdsourcing）模式，或者称为Quantopian模式，以Quantopian为代表，在互联网上借助非特定的大众的参与来设计交易策略。Quantopian成立于2011年，目前已经拥有大约12万会员。这种模式支持交易员在浏览器上进行程序化交易的回测和调试，当调试成功后，可以进行策略的实盘。而平台管理者可以基于不同交易者的表现挑选合适的子基金管理人，建立MOM产品，而子基金的管理人可以从基金收益中获取一部分分成。2017年4月，Quantopian宣布把首批资金配置给选出的15个策略。在Quantopian模式下，擅长数据建模和分析的人可以减少平台搭建和数据库建设上的投入，专注于用量化分析和机器学习方法开发交易策略。近年来，国内外也产生了众多的类似公司。

Numerai是另一种用人工智能进行投资的众包模式。Numerai采用的方法比较特别，是采用加密数据的方式进行机器学习的建模和预测。Numerai每周定期发布加密数据和建模比赛，任何人都可以参与比赛，并且将预测结果提交给Numerai。Numerai通过把数据科学家提交的预测结果进行整合，用于投资。

Numerai将金融市场中的数据进行加密，一方面使得数据科学家可以集中精力对加密数据进行机器学习建模和预测，而不需要具有任何金融投资的知识，这样可以鼓励更多擅长人工智能的人参与进来，将人工智能方法用于金融数据分析。另一方面，采用加密数据的好处是投资信息得到了更好的保护。

图14: Numerai运作模式



数据来源：广发证券发展研究中心

七、人工智能技术提升产品营销能力

人工智能用户画像和智能客服等技术可以提升资产管理机构的产品营销水平。首先，通过用户画像，可以更好地了解用户的风险偏好，理解用户的理财目标和对资金的需求，据此，给用户设计更合适的产品和服务。其次，通过人工智能客服，可以有效地降低资产管理机构销售部门的人力成本。

（一）人工智能用户画像

资产管理行业需要了解用户的风险偏好。目前，风险测评的主要方法是通过调查问卷的方式，根据用户的回答计算风险偏好。这样评估投资者的风险偏好存在一些问题。一方面，用户可能对自己并不是非常了解，而且对投资风险和收益的认识不够深入，问卷调查回答的内容可能并非自己的客观情况；另一方面，用户可能认为风险偏好的测评不重要，粗略作答甚至随便填写。因而，通过调查问卷获取的用户信息存在大量“噪音”，基于这样的问卷获得的风险评估可能并不准确。

通过提取客户投资交易等核心数据，分析其投资习惯、品种偏好以及风险承受能力等深度信息，进而有针对性地开展产品营销活动，从而提高营销成功率。

广发证券从2015年开始，基于各条业务线所积累的海量用户数据以及大数据的运算能力，逐渐建立了以基础信息、交互数据、交易信息维度为主的用户画像模型，为用户构建了超过400项基础标签以及各类衍生数字标签。通过可视化页面，展示客户的风险偏好、投资经验、资产回报、收益情况、客户生命周期状态、账户分析等指标，并且持续根据用户在各个终端的点击、交易等交互日志等数据进行动态跟踪和以及持续自我修订。

图15：广发证券用户画像展示

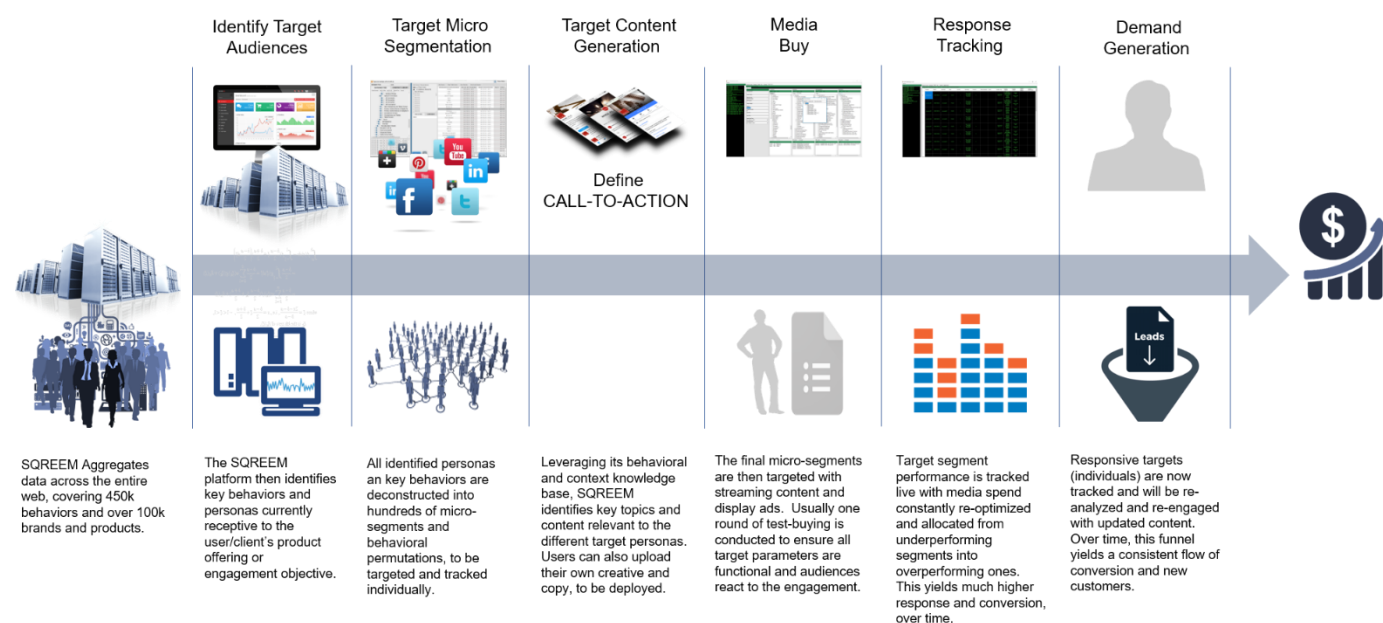


数据来源：广发证券发展研究中心

除了金融机构积累的用户数据，其他日常生活中的用户行为数据也可以用来评估用户的行为。

Sqreem通过人工智能技术获取和分析投资者的行为数据，帮助资产管理机构从投资者的行为中预测投资者最需要的产品和服务。例如，Sqreem给高净值客户建立了详细的个人信息档案，绘制了高净值客户的年龄、兴趣、交易行为、购物记录、社交活动等方面的信息，包括他们平常使用哪家银行。基于这些信息，Sqreem可以发现各种模式，并且让销售部门跟进客户的需求。目前，BlackRock、富国银行、汇丰银行和瑞士联合银行等都是Sqreem的客户。其中，瑞士联合银行早在2014年就采用Sqreem的人工智能技术向高净值客户提供定制化的投资建议。

图16: Sqreem客户行为识别示意图



数据来源：广发证券发展研究中心、Sqreem

(二) 人工智能客服

另一方面，通过自然语言处理和其他相关的人工智能技术，可以构建智能机器人客服，服务客户。

智能客服是一种能够使用自然语言与用户进行交流的智能自动服务软件系统，通常包括交互前端、智能引擎和管理后台三部分。

交互前端是机器人的“感觉器官”，负责为用户提供服务窗口和操作界面。智能引擎是机器人的“思考器官”，负责针对用户提出的需求，进行语义分析和处理，该部分是决定机器人表现是否智能的关键。管理后台是机器人的“运动器官”，负责分析用户需求需求分析后，从后台快速索引至对应服务内容。

智能客服利用统一的运维管理平台，能够有效融合多种渠道，与用户进行智能化人机交互，真正实现成本低（一次性投入，后期释放大量人力资源）、效率高（可24小时运营，同时处理量极大，无需等待）、体验好（不受负面情绪干扰）的客户服务。此外，通过数据的积累和知识的学习，能够不断提升用户体验。

智能客服本质上是一个聊天机器人，例如，微软小冰通过语音识别、语音合成、自然语言处理技术等手段与用户交互，从事先积累的人类对话库和互联网资料库中，查找最有可能匹配的回答。类似的，百度在2015年发布了集成个人搜索助理和智能聊

天功能的度秘；亚马逊在2014年发布了可以和用户聊音乐的智能音箱Echo；苹果在2011年发布了iOS语音助理Siri。

从2015年底以来，蚂蚁金服95%的远程客户服务已经由大数据智能机器人完成。蚂蚁金服通过大数据挖掘和语义分析技术来实现问题的自动判断和预测。目前，蚂蚁金服已经积累了近千个经验专家知识调动库、模型库。原来，从发现和识别问题到快速调度客户服务解决问题需要50分钟，而现在只需要1.6分钟就做到策略智能调度响应。

在资产管理行业，智能客服可以协助客服和销售部门与投资者沟通，节省资产管理机构的人力成本；另一方面，智能客服积累的数据可以完善投资者的用户画像信息，提供更加合理的投资建议。

八、总结与讨论

通过本报告可以看到，人工智能能够从投资、研究、交易、风险管理、产品设计、市场营销等各方面提升资产管理行业的经营水平。除此之外，人工智能也可以提高公司其他部门的数字化和智能化管理水平。

目前，资产管理领域的人工智能应用还在发展阶段。少数的投行、对冲基金和科技公司主导了资产管理领域人工智能的探索和布局。随着相关技术的发展，资产管理机构对金融科技的依赖会不断提升，提前布局人工智能，充分利用尖端信息技术的机构将在未来的资产管理市场中占得先机。

风险提示

本篇报告就人工智能在资产管理业务上的应用进行介绍，不构成投资建议。

广发证券—行业投资评级说明

- 买入： 预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 10%以上。
- 持有： 预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
- 卖出： 预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

- 买入： 预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 15%以上。
- 谨慎增持： 预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 5%-15%。
- 持有： 预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
- 卖出： 预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市
地址	广州市天河区林和西路 9 号耀中广场 A 座 1401	深圳福田区益田路 6001 号太平金融大厦 31 楼	北京市西城区月坛北街 2 号月坛大厦 18 层	上海浦东新区世纪大道 8 号 国金中心一期 16 层
邮政编码	510620	518000	100045	200120
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn			
服务热线				

免责声明

广发证券股份有限公司（以下简称“广发证券”）具备证券投资咨询业务资格。本报告只发送给广发证券重点客户，不对外公开发布，只有接收客户才可以使用，且对于接收客户而言具有相关保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。本报告的内容、观点或建议并未考虑个别客户的特定状况，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券股份有限公司认为可靠，但广发证券不对其准确性或完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券或其附属机构的立场。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

本报告旨在发送给广发证券的特定客户及其它专业人士。未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。