

# 研究报告

(2018 年 第 22 期 总第 22 期)

2018 年 12 月 20 日

## AI 技术在金融领域的应用——AI ETF

鑫苑房地产金融科技研究中心

**【摘要】** Fintech 发展进入 3.0 时代，科技和金融进一步融合。人工智能（Artificial Intelligence, AI）作为 Fintech 领域的核心技术，其在金融业的开发和应用将给行业发展带来深远影响。其中在基金行业，AI 的融合使量化投资具有了智能化的发展趋势，国内外多家金融机构都在积极探索 AI 技术。本报告主要介绍了利用人工智能技术构建的 ETF 产品，重点分析了全球首只 AI ETF 产品——AIEQ。该产品以 IBM Watson 平台作为支撑，利用人工智能技术构建量化模型。本报告主要从产品结构、业绩表现、持仓情况、背后策略等方面进行分析，并给出了量化投资领域可以应用的 AI 技术及前景。

# Research report

---

2018-12-20 Edition

## AI ETF: The Application of AI Technology in Financial Field

XIN Real Estate Fintech Research Center

### Abstract:

With fintech entering into era 3.0, technology further integrates with finance. The application of Artificial Intelligence (AI) which is the core technology of Fintech area, will bring far-reaching influences to industrial development. In fund industry, AI induces an intellectualized tendency of quantitative investment. Financial institutions, both native and abroad, are exploring AI technology. This report mainly introduces the ETF product constructed by AI and specifically analyses the first AI ETF in the world: AIEQ. Based on IBM Watson platform, AIEQ uses AI technology to build quantitative models. The report analyses its structure, performance, holdings as well as strategy, and proposes the applicable AI technology in quantitative investment.

## 目录

<b>1 AI ETF 诞生的背景</b> .....	<b>1</b>
<b>2 AIEQ 介绍</b> .....	<b>3</b>
2.1 AIEQ 产品结构与业绩表现.....	5
2.2 AIEQ 策略与风险.....	9
2.3 AIEQ 持仓分析.....	11
<b>3 其他 AI ETF 介绍</b> .....	<b>13</b>
3.1 AIIQ.....	13
3.2 BIKR.....	14
<b>4 量化投资领域用到的 AI 技术</b> .....	<b>15</b>
4.1 自然语言处理.....	16
4.2 深度学习.....	17
<b>5 总结</b> .....	<b>20</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>21</b>

# AI 技术在金融领域的应用——AI ETF

赵辉，刘瑾

(鑫苑房地产金融科技研究中心)

## 1 AI ETF 诞生的背景

Fintech 发展至今，AI 技术的崛起使得人们对其在金融领域的应用抱有极大期待。人工智能以大数据为基础，尤其适合应用在金融行业这样数据信息量大、特征维度高、相互关联关系复杂的环境中。在以大数据、人工智能为核心的 Fintech3.0 时代，金融机构也面临着转型升级的挑战，在传统金融领域使用 AI 技术已经成为金融科技发展的重要方向。

在基金行业，人工智能大多与量化基金、对冲基金相结合。在国外，一些对冲基金，包括桥水基金、索罗斯基金等在内都已开始使用 AI 技术构建策略，并取得了较好的业绩。国内的量化投资起步较晚，但随着金融科技的发展，一些金融机构也开始运用 AI 技术来辅助投资决策，或者设立主动型投资基金。

量化基金运作的关键在于，基金经理选择策略模型，并在投资过程中随着市场信号的变化调整自己的投资策略。如果在这一过程中引入 AI 技术，依靠强大的数据分析处理能力以及计算能力，机器有希望做出比人类更为精确的判断。机器在一定程度上对机会的把握能力更强，且能够避免受主观情绪、生理心理等因

素的影响做出不理性的决策。

AI ETF 是人工智能在金融领域中的探索，利用人工智能技术来分析大量结构化和非结构化数据，构建合理的投资组合。目前，全球范围内存在多只 AI ETF，下表给出了 etfdb.com 提供的前 10 只 AI ETF（以名称排序），对于 AI ETF 的界定，网站上给出了三个准则：

- 该基金投资的公司必须提供与人工智能研究相关的产品、服务或技术；
- 该基金的投资组合中至少有 25% 的公司致力于人工智能研究与开发，如 Amazon、Tesla Motors、Apple、Alphabet 等；
- 该基金利用人工智能技术来选择投资标的。

表 1.1 美国 10 支 AI ETF 名称与表现

标识	基金名称	总资产（百万美元）	资产类型	平均成交量	一周收益率	四周收益率	一年收益率	发行至今收益率
AIEQ	AI Powered Equity ETF	170.58	Equity	90,395.00	-7.37%	-11.44%	3.56%	0.76%
AIQ	AI Powered International Equity ETF	3.48	Equity	2,518.00	-5.14%	-9.35%	N/A	N/A
ARKQ	ARK Industrial Innovation ETF	173.29	Equity	45,183.00	-6.72%	-15.34%	-5.64%	-6.01%
AUGR	Defiance Future Tech ETF	2.13	Equity	N/A	-6.06%	-13.56%	N/A	N/A
BIKR	Rogers AI Global Macro ETF	4.79	Multi-Asset	2,640.00	-2.01%	-4.75%	N/A	N/A
BOTZ	Global X Robotics & Artificial Intelligence Thematic ETF	2067.96	Equity	755,477.00	-10.56%	-17.59%	-20.17%	-20.34%

BUZ	Sprott Buzz Social Media Insights ETF	10.20	Equity	2,417.00	-6.71%	-11.65%	11.54%	7.21%
DRIV	Global X Autonomous & Electric Vehicles ETF	13.09	Equity	5,855.00	-6.16%	-12.96%	N/A	N/A
DTEC	ALPS Disruptive Technologies ETF	47.63	Equity	19,262.00	-7.55%	-15.27%	N/A	0.12%
EKAR	Innovation Shares NextGen Vehicles & Technology ETF	1.05	Equity	359	-0.23%	-10.68%	N/A	N/A

(数据来源: etfdb.com 截止日期为 2018 年 11 月 6 日)

依据上述网站给出的定义,满足第三条即利用人工智能技术选择投资组合,进而构建 ETF 产品的基金,才是本报告所真正关注的。在上表列出的 10 只 ETF 中,AIEQ、AIIQ 和 BIKR 属于此种类型。在这三支 AI ETF 中,AIEQ 发行最早,第二章主要对 AIEQ 进行详细介绍。

## 2 AIEQ 介绍

2017 年 10 月 18 日,EquBot 公司在纽交所推出号称全球首只使用人工智能选股的 AI Powered Equity ETF (AIEQ)。根据公开信息,AIEQ 为 ETF Managers Trust 旗下的基金,由 ETF Managers LLC 作为投资顾问 (investment adviser)。AIEQ 的投资策略基于 EquBot 公司开发的量化模型生成,后者是 IBM 创业企业全球扶持计划中的公司,由 IBM Watson 超级计算机提供技

术支持。

与传统追踪指数的被动型 ETF 不同，AIEQ 为主动型 ETF，追求资产增值与超额收益。该基金利用 IBM Watson 的大数据处理系统来分析美国境内的投资机会，依据 EquBot 算法进行投资标的的选择。AIEQ 每天分析超过六千家公司的一百多万条信息（包括上市公司管理状况，市场情绪、监管文件、季度财报、新闻报道、社交媒体帖子等），通过人工智能算法在 IBM Watson 超级计算机上 7\*24 小时不停歇运作，利用量化择时、量化选股、因子分析、事件驱动等策略，选择最有潜力的 30-70 只股票进行投资。此外，传统指数型 ETF 通常每年只进行一次或两次调仓，而 AIEQ 的人工智能算法具有后台学习能力，它的投资组合可以根据预测，每天都做出相应调整。下表所示为 2018 年 11 月 6 日和 7 日，AIEQ 持有的公司股票以及资产所占份额对比（只列出份额排名前几位的股票），可以看出，这些信息每天都可能发生变动。

表 2.1 AIEQ 持仓变动（2018 年 11 月 6 日，11 月 7 日）

2018.11.06				2018.11.07			
编号	股票名称	份额	占比	编号	股票名称	份额	占比
1	Cash&Other	1764998.34	0.96%	1	Cash&Other	1353676.38	0.74%
2	KMX	7691	0.30%	2	KMX	12831	0.49%

3	MCHP	10733	0.41%	3	MCHP	33236	1.26%
4	N/A	N/A	N/A	4	MMM	2670	0.28%
5	NEWR	23863	1.12%	5	N/A	N/A	N/A

(数据来源: AIEQ 官网)

AIEQ 的发行是新技术在金融行业应用的典型。以往, 只有高净值客户才有利用 AI 算法获取超额收益的机会, 而 AIEQ 允许其他个人投资者也能获得 AI 策略的收益。AIEQ 的费率是 0.75%, 比许多主动管理的基金具有更低的费用率 (通常主动基金的费用率要超过 1.5%)。

## 2.1 AIEQ 产品结构与业绩表现

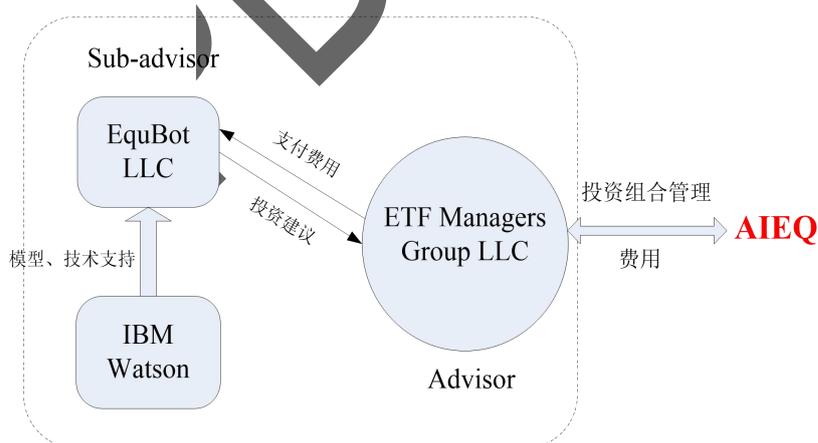


图 2.1 AIEQ 产品结构

AIEQ 是一只主动型 ETF, 投资标的是美国的上市公司。图 2.1 给出了 AIEQ 的产品结构, 包含一个投资顾问 (Adviser) 和

一个附属投资顾问（Sub-adviser），基金基于 EquBot 提供的量化策略模型进行投资选择，该模型在 IBM Watson 平台上运行。

**Adviser**（基金管理人、基金顾问）：从图中可看出，AIEQ 产品的投资顾问是 ETF Managers Group LLC。投资顾问主要提供 ETF 的投资咨询服务，也是基金的实际管理者，负责投资组合管理，并按照基金平均每日净资产的 0.75% 来收取费用；

**Sub-adviser**（基金附属投资顾问）：EquBot LLC 作为 AIEQ 基金的附属投资顾问，是一家致力于应用人工智能技术进行投资分析的科技公司，其利用 IBM Watson AI 以及过去 10 年的历史信息，对美国股票市场进行基本面分析，并将分析结果应用于当前的经济数据中。在 AIEQ 基金中，EquBot LL 主要利用量化模型来向其唯一的客户，即 Adviser 提供投资建议。Sub-adviser 的服务费用，则由 Adviser 负责支付，而并非从 AIEQ 净资产中直接扣除。

目前，AIEQ 的管理规模从初始的 7000 万美元升至 1.8 亿美元（截至 2018 年 11 月 5 日）。从 2017 年 10 月 18 日到 2018 年 11 月 5 日，AIEQ 的表现如图 2.2 所示：



**图 2.2 AIEQ 基金的走势图（数据来源：AIEQ 官网）**

截止 2018 年 10 月 18 日，以 AIEQ 发行 1 周年为期，其一年累计收益率达到了 11.81%，跑赢了标普 500 指数和罗素 2000 指数，击败了 87% 的主动型基金。但从夏普比率来看，标普 500 还是高于 AIEQ。具体指标对比如下表所示：

**表 2.2 AIEQ 与标普 500 表现对比（截至 2018 年 10 月 18 日）**

指标（年化）	SP500	AIEQ
夏普比率	0.66	0.61
波动率	13.16%	14.14%
最大回撤	10.1%	9.75%
累计收益率	11.80%	11.81%

而从发行至今，AIEQ 的业绩表现也经历多次的波折：

**第一阶段（短暂风光）：**AIEQ 发行的前三天，该基金提供了 0.83% 的回报率，超过了同期标普 500 指数 0.48% 的表现。而

正当人们陷入 AI 即将改变整个基金行业格局的恐慌时，从第四天开始，AIEQ 的业绩一路走跌；

**第二阶段（优势渐显）：**经历了短暂的持续下跌后，从 2017 年 11 月中下旬开始，AIEQ 的表现有所回升，逐渐缩小与标普 500 指数的差距，在接下来的八个月，AIEQ 逐渐跑赢标普 500，并一直保持着相当的优势。而除了发行首月，AIEQ 和标普 500 指数收益率呈现很强的相关性。表 2.3 计算了不同时间点两者的相关性，可以看出，两者相关性最高达到 0.99 以上。

**表 2.3 AIEQ 与标普 500 的月收益率相关性**

时间	标普 500 收益率	AIEQ 收益率	相关性
2017 年 10 月	0.55%	-1.27%	-0.0869
2017 年 11 月	2.64%	2.82%	0.8686
2017 年 12 月	1.12%	1.53%	0.9424
2018 年 01 月	4.75%	5.18%	0.9749
2018 年 02 月	-3.83%	-3.67%	0.9914
2018 年 03 月	-1.37%	-0.84%	0.9907
2018 年 04 月	2.56%	3.74%	0.9021
2018 年 05 月	1.90%	3.31%	0.9786
2018 年 06 月	-0.59%	0.63%	0.8130
2018 年 07 月	3.40%	2.57%	0.9017
2018 年 08 月	3.36%	3.23%	0.9798

2018 年 09 月	0.73%	-0.20%	0.6755
2018 年 10 月	-7.17%	-9.91%	0.9907
2018 年 11 月	-1.30%	-3.59%	0.8580

**第三阶段（波动重现）：**从今年 7 月开始，AIEQ 收益率均低于标普 500 指数收益率。

AIEQ 发行至今仅一年多时间，要判断其是否比传统 ETF 产品更具优势还为时尚早。而纵观 AIEQ 的表现可以发现，该产品具有“追涨杀跌”的特征，在标普 500 指数收益率较高时，AIEQ 可以获得更高收益率，相反情况下，其收益率则更低。这种产品更适合于偏好更高风险和收益的投资者，但一定程度上也说明，AI 模型并没有我们想象中那么完美，算法也需要更多时间来学习，能才进一步完善模型。

## 2.2 AIEQ 策略与风险

从发行至今，AIEQ 的表现并非完美，但其在较长一段时间内可以跑赢标普 500 指数，说明 AI 技术还是发挥了相当大的作用。AIEQ 基金发行说明书中提到了其所用 AI 模型的优势：

(1) AIEQ 的量化模型：模型每天需要对超过 100 万条的市场信号、新闻文章、财报等结构化和非结构化数据信息进行处理与分析，强大的数据处理能力是人类无法企及的，处理的数据信

息越多，选股能力越强大；

(2) 基于数据驱动的自动投资过程：模型能够判断数据的可信度，同时能够在市场出现极端波动的时候，不受市场情绪的影响；

(3) 智能的自我学习能力：IBM watson 具有强大的学习能力，可以根据预测与实际结果之间的误差获得反馈，并据此进行修正学习，不断优化模型，这样就可以使后续问题的答案更准确。加之其能够 7\*24 不停歇运作，自然能够取得较好的市场表现。

而关于 AIEQ 背后的策略，根据官网介绍，其投资策略主要依靠 EquBot 的模型对美国六千多家上市公司进行分析、预测和排序，排序标准则是每家公司能从当前经济环境、趋势、全球大事件中获益的可能性，进而确定最有可能在未来 12 个月中获得收益、走势最好的 30-70 家公司，并给出其相对应的投资权重，以此构建投资组合。

(1) IBM Waston 是一个计算平台，能够通过自然语言理解技术，分析所有类型的数据，包括结构化数据（财务报表）和非结构化数据（新闻文章、社交媒体帖子、音频、视频和图像等）。此平台依靠庞大的数据支持，通过智能算法训练来识别股票市场模式。EquBot 系统就是用 10 年的历史数据，对超过 6000 家美国上市股票进行基本面分析，建立输入数据与股票未来 12 个月收益和风险之间的映射关系。把最近的经济形势、全球事件和公

司数据输入到训练好的模型中，就可以时刻对股票未来 12 个月的收益和风险进行预测，按排序选择出前 30-70 只股票。

(2) 利用模型得出未来 12 个月每只股票的收益率和波动数据，计算股票之间的方差-协方差矩阵。随后就可以依据投资组合理论，通过调整股票在投资组合中的权重（模型会限制单只股票的权重不超过 10%），来满足投资组合整体收益率的最大化、波动率的最小化、与其他股票相关性最小化等原则。基金的投资顾问也可根据此模型提供的信息进行资产配置。

AIEQ 产品的主要风险，除了股票市场风险（Equity Market Risk）、管理风险（Management Risk）以及市场交易风险（Market Trading Risk）外，还包括了独特的**模型与数据风险（Models and Data Risk）**：AIEQ 十分依赖专有的量化模型以及第三方提供的信息与数据，而当模型和数据存在不完备或不正确的情况时，那依据此模型做出的决策就存在风险。

### 2.3 AIEQ 持仓分析

图 2.3 和 2.4 给出了 AIEQ 投资组合中各个行业比重的 TOP10，以及持有份额占 TOP 10 的公司名称。



AIEQ TOP 10 SECTORS



Technology	23.85%	Industrials	7.23%
Financials	22.61%	Consumer Non-Cycli...	4.50%
Consumer Cyclical	12.47%	Basic Materials	3.90%
Healthcare	11.90%	Utilities	2.36%
Energy	7.64%	Telecommunications ...	1.99%

图 2.3 AIEQ 成分股中行业比重 TOP10 (2018 年 11 月 6 日; 数据来源: etfdb.com)

AIEQ TOP 10 HOLDINGS



Forest City Realty Tr...	3.38%	SS&C Technologies ...	1.93%
Alphabet Inc. Class A	3.35%	Netflix, Inc.	1.87%
Texas Instruments In...	2.43%	Zayo Group Holdings...	1.87%
NetApp, Inc.	2.19%	Costco Wholesale C...	1.84%
Amazon.com, Inc.	2.13%	Ares Capital Corpora...	1.84%

Total Top 10 Weighting 22.83%

图 2.4 AIEQ 成分股中持有份额占 TOP10 (2018 年 11 月 6 日; 数据来源: etfdb.com)

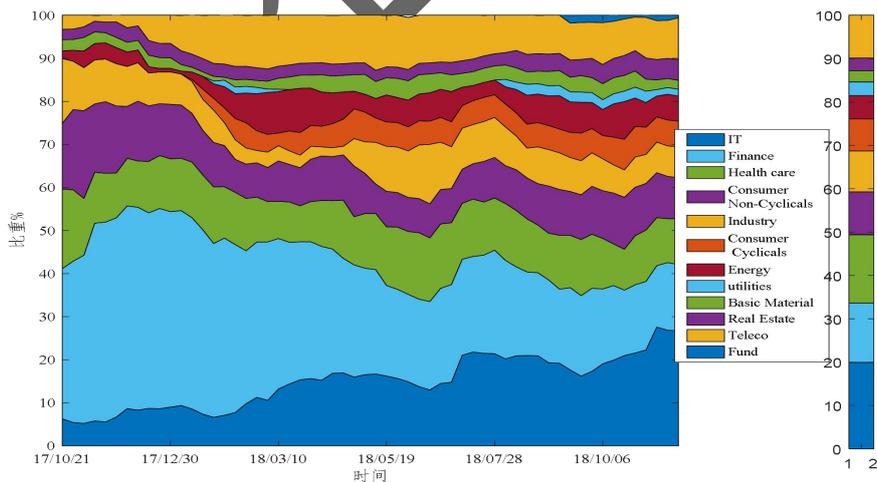


图 2.5 AIEQ 中行业占比变化与 SP500 对比 (截至到 2018 年 11 月 6 日; 数据来源: 彭博)

从图 2.5 可以看出, AIEQ 在金融行业的配置持续超过标普

500，初始配置比重达到 35%，占比最高。随着时间推移，AIEQ 在金融行业的配置减少，而科技行业占比提升，目前已经占据最高比重，约为 24%。

### 3 其他 AI ETF 介绍

#### 3.1 AIIQ

2018 年 6 月 5 日，AIIQ 在纽交所上市，该基金名称为 AI Powered International Equity ETF，投资标的包括全球发达市场的上市股票以及房地产投资信托(REITS)。该 ETF 通过每天比较分析上千个国际上市公司的信息与数据，从中挑选出 80-250 只股票进行投资组合的构建与优化，目的是在波动率相同的情况下，超过 Global ex-U.S. Equity Index 的表现。AIIQ 的费用率为 0.79%。

(1) EquBot 是 AIIQ 的主投资顾问 (Advisor)，Vident Investment Advisory, LLC 为 AIIQ 的附属投资顾问(Sub-advisor)；

(2) EquBot 模型每天都会对公司进行排序，排序标准是该公司能够从当前经济现状、趋势以及全球大事件中获益的概率，从中挑选最有可能在未来 12 个月升值的 80-250 家公司；

(3) AIIQ 可投资任何市值的公司股票，并利用 EquBot 模型，依据每个公司可能升值的潜力以及与组合内其他公司的相关性来确定其权重，每个公司权重限制在 10% 以内。

### 3.2 BIKR

2018年6月21日, BIKR在纽交所上市, 该基金名称为Rogers AI Global Macro ETF, 对标指数为Rogers AI Global Macro Index, 费用率为1.18%。BIKR具有以下特点:

(1) 使用AI技术来收集和分析大量数据, 不同于其他AI ETF, BIKR的AI策略不是黑盒子, 而会将推荐投资决策的过程全部公开。因此, BIKR所有的AI投资决策都是可证、可追踪的;

(2) 将AI技术与Jim Rogers数十年的专家经验以及金融专业知识相结合, 进行联合决策;

(3) 投资标的是国际上可投资的ETF产品以及美国1-3年期国债ETF产品, 每个国家只选择一只ETF, 各投资标权重依靠人工智能算法来配置, 每只ETF所占权重不超过10%, 每个月进行一次调仓;

(4) AI模型使用大约18个月的历史数据来计算市场运动方向的可能性(分析包括波动、利率、生产率、国民生产总值等在内的宏观经济数据, 从而判断各个国家的市场形势和全球经济形势是否发生变化)。

从表3.1可以看出, AIEQ业绩最好, 费用最低, 规模也最大, 目前仍然是AI ETF中最受欢迎的产品。

**表 3.1 AIEQ、AIIQ、BIKR 对比概览**

交易所代码	费用	发行日期	发行基金公司	总资产(百万美元)	交易所	投资标的类型	跟踪指数	标的数量	发行起收益率(截至到2018.11.30)
AIEQ	0.75 %	2017.10.18	ETF Managers Group	177.67	NYSE ARCA	All Cap Equities	N/A	109	7.19%
AIIQ	0.79 %	2018.6.6	Equbot	3.57	NYSE ARCA	Global Equities	N/A	133	-6.15%
BIKR	1.18 %	2018.6.21	ETF Managers Group	4.85	NYSE ARCA	Global ETF	Rogers AI Global Macro Index	44	-3.79%

#### 4 量化投资领域用到的 AI 技术

对于 AIEQ 产品用到的 AI 技术，即采用何种 AI 方法处理的何种数据，如何处理每天数百万条信息，不同类型的数据又是如何进行融合的，建立了何种学习模型进行预测及决策，官网上并没有给出详细介绍。

但可以知道的是，人工智能在量化投资领域，通过模型建立、数据输入与处理学习进行预测、选股、择时，已经越来越得到大家的重视。人工智能不仅可以通过模拟人类的思考模式去捕捉市场信息，而且可以挖掘出潜在的信息与模式，更加有效地提供投资决策。强大的学习能力能够不断地积累经验，根据实际市场的反馈信息、市场风格的变化去及时地、自适应地修正模型，做出当下最为契合的投资决策，效率更高且一定程度上避免了人为因

素的干扰，最大限度地做到风险和预期收益的可测、可控。

那么在量化投资领域中可使用的 AI 技术有哪些，所起的作用又是什么样呢？以下举出两种具体技术来介绍下 AI 应用到投资领域的可行性。

#### 4.1 自然语言处理

对于量化模型来说，数据的输入十分关键，数据质量的好坏决定了实际效果的优劣。传统的数据大部分都是结构化的，然而随着信息时代的发展，我们发现，仅有结构化的数据是完全不够的，新闻报道、媒体文章、社交网络中的帖子以及图片、音频、视频等非结构化数据中存在着大量信息，而这些信息可以利用人工智能方法加工成新的模型因子，运用于投资决策中。自然语言处理技术就可以从文本信息中挖掘出有效信息，为决策者提供更多的增益信息，占得投资先机。

自然语言处理 (Natural Language Processing) 是研究人与计算机利用自然语言进行通信的方法，利用计算机对人类语言进行建模分析。其主要任务包括句法语义分析、信息抽取、文本挖掘、机器翻译以及人机对话，被广泛应用于金融领域的任务包含：

(1) 文本挖掘（文本聚类、分类）：将文本按照不同用途进行主客观情感分类，褒贬义情感分类，以及新闻文本类别分类等；

(2) 人机对话：人使用自然语言与机器进行对话，机器对自然语言进行理解然后给出相应的回答。回答可以是在知识库中进行搜索之后给出答案，也可以是利用自然语言生成技术生成的模仿人类自然语言的文本。人机对话在金融领域中被应用于智能客服。

其中，文本情感分析是自然语言处理领域最为基础且重要的环节。基本任务是利用计算机技术对自然语言文本进行分析、处理，最终归纳分类成主/客观评价，褒/贬评价，或者对文本进行情感强度评级。

应用在量化投资领域，利用文本挖掘对财经新闻、上市公司公告和社交舆论内容进行处理，如情感分析。然后将这些信息匹配到股票市场，例如，看分析的内容对股票市场是看空还是看多，对该公司的评价是褒是贬，投资者情绪是积极还是消极等，提取分析出类似的信息，并将这些信息进行量化。随后可以利用这些指标构造新的特征因子，建立因子到未来股票收益率的映射模型，从而为决策者提供辅助投资信息。

## 4.2 深度学习

深度学习是一种通过深度神经网络模型学习海量数据规律的方法。以循环神经网络、长短期记忆网络、卷积神经网络、受限玻尔兹曼机及深度信念网络等为代表的深度学习方法已经成

为投资领域的研究热点，并被用于股市趋势预测以及投资组合优化等方面，而且取得了较好的效果。

(1) 卷积神经网络 (CNN)：一种专门处理图像的特殊的多层神经网络，包括卷积层(alternating convolutional layer)和池化层(pooling layer)。卷积层中每个神经元的输入与前一层的局部接受域相连，并提取该局部的特征。池化层中网络的每个计算层由多个特征映射组成，每个特征映射是一个平面，平面上所有神经元的权值相等。相比传统的神经网络，卷积神经网络经过卷积层和池化层拥有更加丰富的特征信息，因而也具有更好的模式识别效果；

(2) 循环神经网络 (RNN)：是一类用于处理序列数据的神经网络。RNN 的状态，不仅受输入影响，还受前一时间步状态的影响，其在处理金融领域时间序列数据时具有很好的效果，解决了其他传统神经网络无法利用此前信息推断后续事件的问题。

(3) 长短记忆网络 (LSTM)：经济学家靠 ARIMA 模型预测的时间序列。在深度学习中，长短期记忆 (Long short-term memory, LSTM) 可类比于 ARIMA。LSTM 是一个循环神经网络，能记忆通过网络预先输入的信息。LSTM 对 RNN 进行了结构上的修改，通过引入输入门、遗忘门和输出门，对进入网络的信息进行判断，符合算法认证的信息才会留下，不符的信息则通过遗忘门被遗忘。

深度学习在量化投资领域有着重要的应用，它的优势在于可以大幅减少人工参与的特征工程去“拟合”训练数据，通过数据的输入选择适合的网络结构，可以对更复杂的模式进行映射，因此可对金融数据的训练产生更好效果。但不同于其他领域，金融数据存在着噪音大的特点，如何从海量数据中搜索哪些数据具有潜在价值，如何做适当的预处理，以及如何转化并达成哪些目标还是需要人类的部分参与。因此，深度学习在应用于金融场景时，需要设计有针对性的模型才能取得较为满意的效果。

## 5 总结

作为金融科技的主要应用之一，AI在量化投资领域的应用越来越得到人们的关注。本报告主要对第一支利用人工智能技术构建的ETF产品——AIEQ进行介绍。主要从AIEQ的产品结构、业绩表现以及背后的AI模型原理进行分析，并列举了在量化投资领域应用到的人工智能技术。

总体来讲，在Fintech3.0时代，AI技术与金融领域要进行深度结合。具体到量化投资来说，利用AI技术强大的数据分析以及计算能力来辅助投资决策已成为趋势。目前，市场上的三支AIETF产品AIEQ、AIIQ和BIKR，发行时间都不够长，现阶段的市场表现不足以评价这些基金的优劣，AIETF相对于传统ETF产品的表现到底如何尚待观察。

此外，我们还应该注意，现阶段人工智能技术的发展还不成熟，同样存在弊端，在金融领域的应用还处在探索阶段，至少在一段时期内还会是人工智能技术与人类智慧相结合。本报告后续也会利用人工智能技术构建出本中心自己的 AI ETF 策略。

PBCSF

参考文献：

- [1] AIEQ 网站：<https://www.aieqetf.com/>
- [2] AIIQ 网站：<https://www.aiiqetf.com/>
- [3] BIKR 网站：<https://www.etfmg.com/bikr/#month>
- [4] 林丽珠,杨向乐,黎致雅.基于人工智能的量化基金对比研究[J].时代金融,2018(30):330-331.
- [5] 郭夷.机器人基金经理——漫谈量化基金[J].中国城市金融,2011(07):68.
- [6] 高杰.人工智能在金融交易中的作用及未来的发展方向[J].电子技术与软件工程,2017(18):253.

---

联系人：高翔

邮箱：[gaoxiang@pbcfsf.tsinghua.edu.cn](mailto:gaoxiang@pbcfsf.tsinghua.edu.cn)

---