

研究报告

2017 年第 129 期

2017.12.13

执笔人：杨荇

邮箱：yangxing@icbc.com.cn

人工智能在金融领域的应用探析

要点

- 上世纪九十年代以来，机器学习尤其是深度学习的大规模应用，推动了人工智能的快速发展。目前，中国的人工智能研究及应用正处于爆发期，并迎来国家层面的统筹规划和全面引导，未来发展空间巨大。
- 从金融领域来看，国际银行业对人工智能主要应用在资本运营、市场分析、客户营销、风险监管等四大方面。尤其是通过机器学习、语音识别、视觉识别等方式来分析、预测、辨别交易数据、价格走势等信息，从而为客户提供投资理财、股权投资等服务。中国银行业也紧随国际银行业步伐，开始了应用人工智能技术的探索。不仅如此，互联网金融公司在人工智能研究和运用方面占据了领先优势。
- 但是，人工智能的应用也对金融监管带来挑战，一是监管对象趋于复杂化；二是违法违规行为难以认定；三是智能代理行为增加了监管难度；四是责任主体难以界定。监管机构要正视这种趋势，针对人工智能特点，研究完善金融市场交易规则；加强人工智能在金融监管方面的应用；重视对用户隐私的保护。商业银行则一方面要积极加强技术创新，另一方面要注意风险控制。

重要声明：本报告中的原始数据来源于官方统计机构和市场研究机构已公开的资料，但不保证所载信息的准确性和完整性。本报告不代表研究人员所在机构的观点和意见，不构成对阅读者的任何投资建议。本报告（含标识和宣传语）的版权为中国工商银行城市金融研究所所有，仅供内部参阅，未经作者书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、上网、引用或向其他人分发。

人工智能在金融领域的应用探析

十九大报告指出：“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育新增长点、形成新动能”。近年来发展迅速的中国人工智能产业正在迎来国家层面的统筹规划和全面引导。事实上，在2017年7月底，国务院已印发《新一代人工智能发展规划》（以下简称《规划》），《规划》一经发布，即在世界范围内引起关注。那么，人工智能在中国的发展前景如何？其在金融领域如何应用？将给监管体制带来什么样的挑战？本文拟对此进行探析。

一、人工智能的概念及发展现状

（一）概念

对于人工智能（Artificial Intelligence，简称AI），国际上没有一个公认的定义。最早提出这一概念的约翰·麦卡锡认为，“人工智能就是要让机器的行为看起来像人所表现出的智能行为一样”。我国《人工智能辞典》将人工智能定义为“使计算机系统模拟人类的智能活动，完成人用智能才能完成的任务”。此外，还有其他诸多关于人工智能的定义。综合来看，这些概念可以分为两类观点：一类观点是弱人工智能概念，认为不可能制造出能真正推理和解决问题的智能机器，这些所谓的智能机器只是看起来智能，但不会真正拥有智能，也不会具有自主意识。另一类观点是强人工智能概念，认为有可能制造出真正能推理和解决问题的智能机器，并且能够具有知觉和自我意识。强人工智能又可以分为两类：一是类人的人工智能，即机器的思考和推理与人的思维一样；二是非类人的人工智能，即机器拥有和人完全不一样的知觉和意识，使用和人完全不一样的推理方式。



总体来讲，无论是那种人工智能概念，都体现出三点优势：一是工作稳定性高。人工智能可不知疲倦地进行工作，在分析问题几乎不受环境影响。二是降低操作风险和道德风险。利用人工智能取代传统人工对金融交易、服务信息审查监管，控制交易活动中潜在的非法行为，可更好地避免操作风险和道德风险。三是有效提高决策效率。人工智能可以快速地对大数据进行筛选和分析，帮助人们更高效地决策。因此，本文所讨论的人工智能范畴，是包括强人工智能和弱人工智能的广义人工智能概念。

（二）理论基础

人工智能是计算机学科的一个分支，二十世纪七十年代以来被称为世界三大尖端技术之一（空间技术、能源技术、人工智能），也被认为是二十一世纪三大尖端技术（基因工程、纳米科学、人工智能）之一。这是因为近三十年来它获得了迅速的发展，并已发展成为一门独立的系统学科。

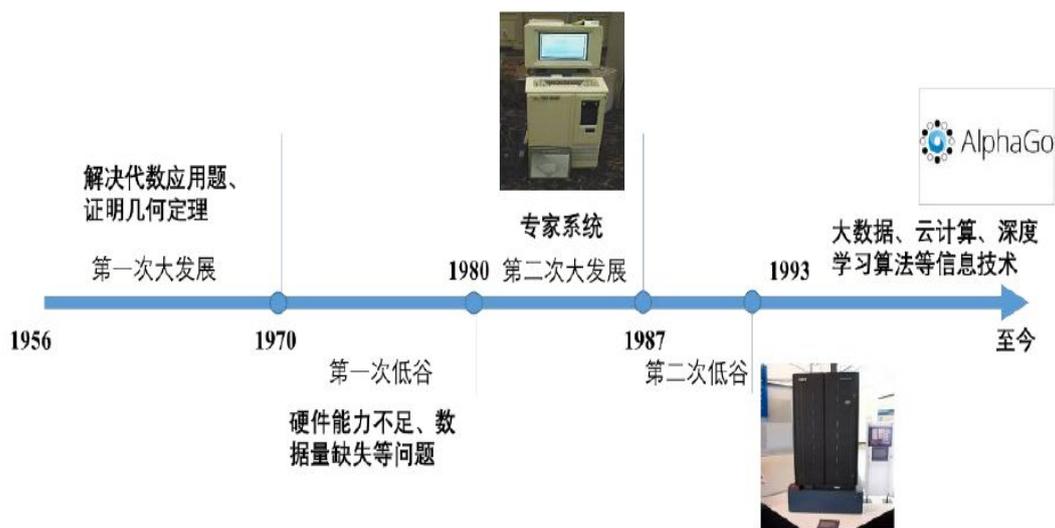


图1 人工智能的发展历程

那么，机器“智能”从何而来呢？这主要归功于一种实现人工智能的方法——机器学习。机器学习最基本的做法，是使用算法来解析数据、从中学习，然后对真实世界中的事件做出决策和预测。与传统的为解决特定任务、硬编码的软件程序不同，机器学习是用大量的数据来“训练”，通过各种算法从数据中

学习如何完成任务。机器学习直接来源于早期的人工智能领域，传统的算法包括决策树、聚类、贝叶斯分类、支持向量机、EM、Adaboost 等等。从学习方法上来分，机器学习算法可以分为监督学习（如分类问题）、无监督学习（如聚类问题）、半监督学习、集成学习、深度学习和强化学习。

传统的机器学习算法在指纹识别、人脸检测、生物检测等领域的应用基本达到了商业化水平，但每前进一步都异常艰难，直到深度学习算法的出现。最初的深度学习是利用深度神经网络来解决特征表达的一种学习过程。由于近几年该领域发展迅猛，一些特有的学习手段相继被提出（如残差网络、卷积神经网络等），使得人工智能技术在图像识别、自动驾驶汽车等困难任务方面取得了惊人的进步。

总的来看，当前人工智能的研究可归纳为六个方面：一是计算机视觉（暂且把模式识别、图像处理等问题归入其中）；二是自然语言理解与交流（暂且把语音识别、合成归入其中，包括对话）；三是认知与推理（包含各种物理和社会常识）；四是机器人学（机械、控制、设计、运动规划、任务规划等）；五是博弈与伦理（多代理人的交互、对抗与合作，机器人与社会融合等议题）；六是机器学习（各种统计的建模、分析工具和计算方法）。

（三）发展现状

2012 年以后，得益于数据量的上涨¹、运算力的提升²和机器学习新算法³的出现，人工智能在产业应用上快速发展。从全球范围来看，人工智能产业领先的 国家主要有美国、中国及其他发达国家。截止到 2017 年 6 月，全球人工智能企业总数达到 2542 家，其中美国 1078 家，占 42%；中国 592 家，占 23%。美国

¹ 2010 年以来，结构化与非结构化各类数据的几何级增长，移动互联网时代使信息的采集、传播速度和规模达到空前的水平，基于互联网数据海量数据的支持，为人工智能深度学习提供了大量的文本、图像、语音等原材料支持，极大提高了深度学习模型的准确率，推动了算法的更新和发展。

² 硬件计算能力的大幅提升，人工智能芯片的出现，特别是基于 GPU 的计算机硬件体系的革新，为人工智能提供了坚实的物理基础。

³ 人工神经网络尤其是深度学习算法的发展，新的算法通过模拟人脑的层次抽象结构，利用算法去实现人脑神经元细胞和神经突的连接关系，从全新的角度让计算机呈现“智能”，实现特征和规则的自动提取，使得机器自主学习和训练成为现实，突破了人工智能“专家系统”时代面临的知识描述瓶颈。



的人工智能呈现出全产业布局的特征，包括基础层、技术层、应用层均有布局，而中国的人工智能主要集中在应用侧，只在技术层局部有所突破。

公司	应用层		技术层	基础层
	消费级产品	行业解决方案	技术平台/框架	芯片
Google	谷歌无人车、Google Home	Voice Intelligence API、Google Cloud	TensorFlow 系统、Cloud Machine Learning Engine	定制化 TPU、Cloud TPU、量子计算机
Amazon	智能音箱 Echo、Alexa 语音助手、智能超市 Amazon go、Prime Air 无人机	Amazon Lex、Amazon Polly、Amazon Rekognition	AWS 分布式机器学习平台	Annapurna ASIC
Facebook	聊天机器人 Bot、人工智能管家 Jarvis、智能照片管理应用 Moments	人脸识别技术 DeepFace、DeepMask、SharpMask、MultiPathNet	深度学习框架 TorchNet、FB Learner Flow	人工智能硬件平台 Big Sur
Microsoft	Skype 即时翻译、小冰聊天机器人、Cortana 虚拟助理、Tay、智能摄像头 A-eye	微软认知服务	DMTK、Bot Framework	FPGA 芯片
Apple	Siri、iOS 照片管理	/	/	Apple Neural Engine
IBM	/	Watson、Bluemix、ROSS	SystemML	
	类脑芯片			
腾讯	Wechat AI、Dreamwriter 写作机器人、围棋 AI 产品“绝艺”、天天 P 图	智能搜索引擎“云搜”和中文语义平台“文智”、优图	腾讯云平台、Angel、NCNN	/
百度	百度识图、百度无人车、度秘(Duer)	Apollo、DuerOS	Paddle-Paddle	DuerOS 芯片
阿里巴巴	智能音箱天猫精灵 X1、智能客服“阿里小蜜”	城市大脑	PAI 2.0	/

资料来源：腾讯研究院：《中美两国人工智能产业发展全面解读》

图 2 中美人工智能产业布局

目前，中国的人工智能研究及应用正处于爆发期。中国政府高度重视人工智能发展，在 2017 年 7 月印发的《新一代人工智能发展规划》中描绘了未来十几年中国人工智能发展的宏伟蓝图：到 2020 年人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步；到 2025 年人工智能基础理论实现重大突破、技术与应用部分达到世界领先水平；到 2030 年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心。近日，科技部确定了首批国家新一代人工智能开放创新平台：分别依托百度、阿里云、腾讯、科大讯飞公司，建设自动驾驶、城市大脑、医疗影像、智能语音等 4 个国家新一代人工智能开放创新平台。

与互联网技术发展相似，加速积累的技术能力和海量的数据资源，巨大的应用需求和开放的市场环境有机结合，形成了中国人工智能产业发展的独特优势。

总体来看，基础层的云计算、大数据等因素的成熟，深度学习带来算法上的突破，使得复杂任务分类准确率大幅提升，从而推动了计算机视觉、机器学习、自然语言处理、机器人技术、语音识别技术的快速发展。人工智能未来将会给各个产业带来巨大变革，其影响可能远大于互联网对各行业的改造。展望未来，据英国政府《2017年英国人工智能产业发展报告》估计，预计到2024年，全球人工智能解决方案的市场价值将超过300亿英镑，部分行业在人工智能的帮助下，生产率将提高30%，节约成本近25%。而据领英公司《全球AI领域人才报告》显示，截至2017年一季度，全球AI（人工智能）领域技术人才数量已超过190万。

二、人工智能在金融领域的主要应用

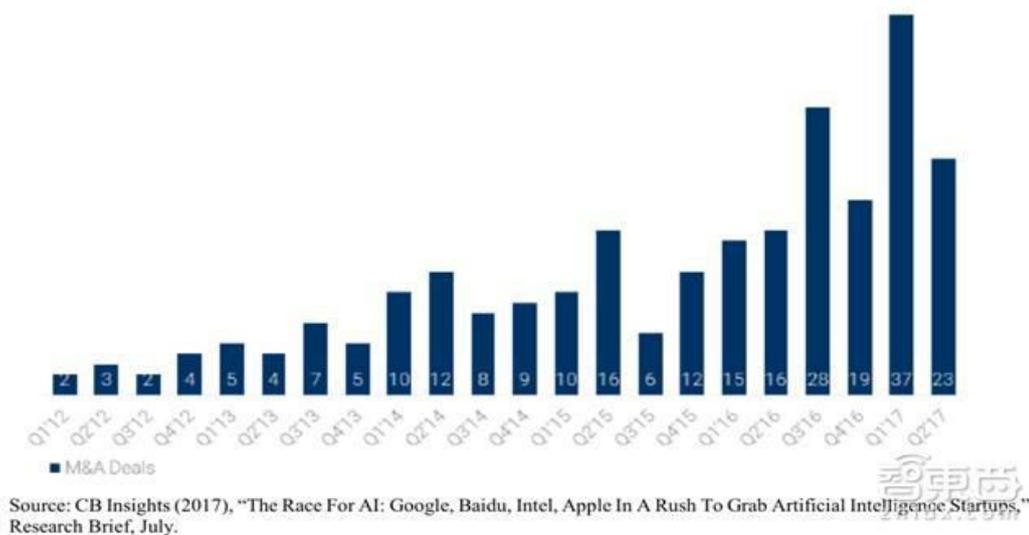
（一）在国际金融业的应用

近年来，全球金融业正在人工智能的催化下悄然改变。据金融稳定委员会（FSB）报告，国际银行业对人工智能的应用主要集中在智能投顾、智能客服、智能量化交易、风险监控、身份验证等场景。通过机器学习、语音识别、视觉识别等方式来分析、预测、辨别交易数据、价格走势等信息，从而为客户提供投资理财、股权投资等服务。具体包括：

1. 面向资本运营：资产配置、投研顾问、量化交易。人工智能在金融投资顾问方面的运用，通常被称为智能投顾，主要是指为客户提供基于算法的在线投资顾问和资产管理服务。具体又可分为三类：一是应用于销售前端的大类资产配置型智能投顾，主要是通过用户分析为客户解决大类资产配置问题，如Wealthfront；二是应用于投资分析阶段的投研型智能投顾，主要通过海量数据挖掘和逻辑链条解决投资研究的问题，如Kensho；三是应用于策略、交易和分析的智能量化交易系统，主要通过人工智能手段取代交易员，应用于投资交易，如Water Bridge的全天候人工智能交易。根据统计公司Statista的预测，2017



年美国智能投顾管理资产规模将达到 2248.02 亿美元，到 2021 年将达 5095.55 亿美元，年复合增长率 29.3%。截止 2017 年 2 月，资管规模最大的前五家公司，先锋基金、嘉信智能投资组合、Betterment、Wealthfront、Personal Capital 分别管理着 470、102、73.6、50.1 和 36 亿美元。

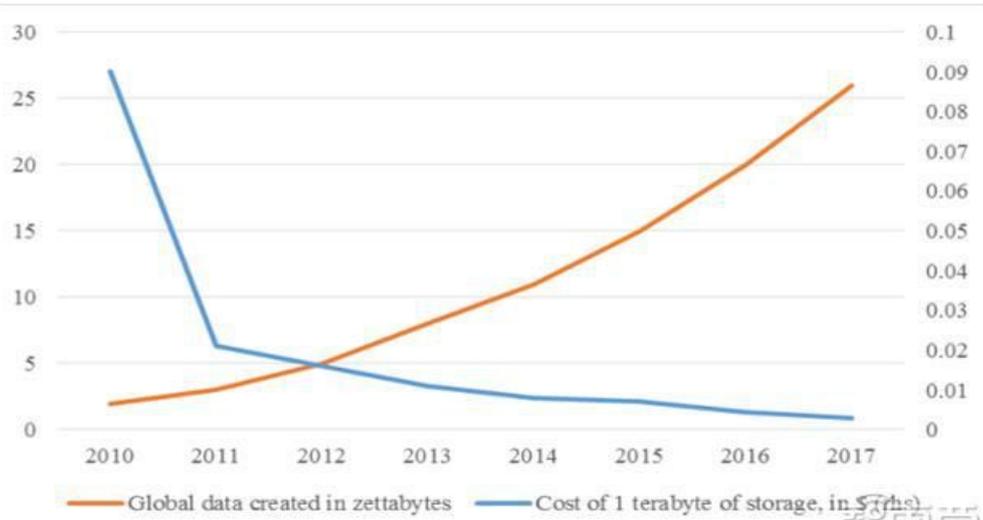


资料来源：FSB 金融科技报告 2017

图 2 2012-2017 年全球人工智能并购活动

2. 面向市场分析：趋势预测、风险监控、压力测试。人工智能技术能够从零散的历史数据中获得更多信息，帮助识别非线性关系，给出市场预测（价格波动）及其时效性，从而带来直接或间接的更高回报。此外，人工智能技术还能对大型、半结构化和非结构化的数据集进行分析，考虑到市场行为、监管规则和其他趋势的变化，进行反向测试、模型验证和压力测试，避免低估风险，提高透明度。例如，全球第一个以纯人工智能驱动的资金 Rebellion 曾预测了 2008 年股市崩盘，并在 2009 年 9 月给希腊债券 F 评级，比惠誉提前了一个月。日本三菱公司发明的机器 Senoguchi，每月 10 日预测日本股市在 30 天后将上涨还是下跌。经过四年左右的测试，该模型的正确率高达 68%。作为银行业变革过程中的领头羊之一，高盛利用机器学习平台“Kensho”来挖掘国家劳动统计局的数据，并将所有信息汇编成定期摘要。该摘要要有 13 个模型，来参照过去类似

的就业变化，以预测股票走势。并且，在国家劳动统计局发布数据后仅仅 9 分钟就能通过模型呈现结果。



Source: Reinsel, Gantz and Rydning (2017); Klein (2017). One zettabyte is equal to one billion teraby

资料来源：FSB 金融科技报告 2017

图 3 2009-2017 年间全球数据存储成本（蓝线）和数据可用性（红线）发展示意

3. 面向客户营销：身份识别、信用评估和虚拟助手。人工智能技术已经被广泛应用于金融的前台，大型的客户数据被导入聊天程序，使其能够为客户“面对面”的用自然语言交流，提高“获客”能力。2017 年 4 月，富国银行开始试点一款基于 Facebook Messenger 平台的聊天机器人项目，虚拟助手通过与用户交流，为客户提供帐户信息，帮助客户重置密码。而美国银行的智能虚拟助手 Erica 也正式亮相。用户可使用语音和文字与 Erica 互动，Erica 可以帮助用户查询信用评分、查看消费习惯、随着银行流水收支的变化为 4500 多万客户提供还款建议、理财指导等。据悉，Erica 将在 2017 年年底大规模投放使用。此外，汇丰银行已经使用基于人脸和语音的生物识别技术来验证消费者身份；苏格兰皇家银行使用“LUV0”虚拟对话机器人为客户获取最适合的房屋贷款等等，旨在成为用户“可信任的金融咨询师”。

4. 面向金融监管：识别异常交易和风险主体。人工智能技术能够用于识别异常交易和风险主体，检测和预测市场波动、流动性风险、金融压力、房价、



工业生产、GDP 以及失业率，抓住可能对金融稳定造成的威胁。当前，一些国际监管机构，例如澳大利亚证券及投资委员会（ASIC）、新加坡货币当局（MAS）、美国证券交易委员会（SEC），都在使用人工智能进行可疑交易识别。具体做法包括从证据文件中识别和提取利益主体，分析用户的交易轨迹、行为特征和关联信息，更快更准确地打击地下洗钱等犯罪活动。

（二）在中国金融业的应用

在中国，银行业也紧随国际银行业步伐，开始了应用人工智能技术的探索。不仅如此，互联网金融公司在人工智能研究和运用方面抢占了领先优势。例如，阿里旗下的蚂蚁金服已将人工智能运用于互联网小贷、保险、征信、资产配置、客户服务等领域并取得良好效果。腾讯优图是腾讯旗下人脸检测应用，与腾讯征信、微众银行、财付通开展合作，实现了对用户的信用评估。

1. 智能客服：交通银行在 2015 年底推出国内首个智慧型人工智能服务机器人“娇娇”，目前已在上海、江苏、广东、重庆等近 30 个省市的营业网点上岗。该款机器人采用了全球领先的智能交互技术，交互准确率达 95% 以上，是国内第一款真正“能听会说、能思考会判断”的智慧型服务机器人。招商银行的可视柜台（VTM），通过人机互动可以实现一卡通开户、卡片激活、定期业务、转账汇款等 20 余项非现金银行业务，处理业务的效率是柜面的 1.8 倍。工商银行在“企业通”平台基础上，利用数据对接和智能设备，优化业务流程，创新推出了对公客户的自助开户服务，客户仅需到网点一次，就可以完成账户开立、结算产品领取、资料打印、预留印鉴等业务处理。平安集团设立了平安科技人工智能实验室，大规模研发人工智能金融应用，包含人像识别技术，提高银行物理区域的安全性。

2. 智能投顾：目前我国提供此服务的公司很多，其中，银行系（如广发智投、招行摩羯智投、工行“AI”投等），基金系（如南方基金超级智投宝、广发基金基金智理财等），大型互联网公司系（如百度金融、京东智投、同花顺）和第三方创业公司（如弥财、蓝海财富、拿铁财经等）都在智能投顾上有所应用。

3. 智能量化交易：在中国现行的金融监管体制下，目前银行在这方面的应用相对较少，而京东金融、蚂蚁金服、科大讯飞、因果树等则进行了积极探索。如因果树每周都通过机器来自动甄选优质项目推出超新星企业，帮助企业在未来六个月内，顺利拿到下一轮融资的概率提高到了30%左右。而嘉实基金则研发了一套从市场预测、资产配置到产品选择的完善的投资决策系统“嘉实FAS系统”，并实现了超过大盘收益率的投资回报水平。

4. 风险控制和管理：主要有以下三个方面：一是**数据搜集和处理**；二是**风险控制和预测模型**；三是**信用评级和风险定价**。例如，一个传统的贷款业务可能需要2-3天来审批，而一个基于人工智能模型的自动审批方案可能只需要几秒钟来完成，同时有些传统风控模型的迭代周期可能要数月甚至数年，但是人工智能的模型迭代可以非常便捷和自动。中国银行即推出贸易融资业务反洗钱核查项目⁴，综合运用文本分析、图像识别、机器学习等人工智能技术，将原本每单审核时间从手工2小时下降到2分钟，效率与质量得到极大提升，银行人工成本大幅降低。

（三）人工智能在金融领域的发展空间

1. 增强金融机构黏客能力，获取市场竞争主动权

人工智能的飞速发展，使得机器能够在很大程度上模拟人的功能，实现批量人性化和个性化的服务客户，这对于深处服务价值链高端的金融业带来深刻影响，人工智能将成为银行沟通客户、发现客户金融需求的重要手段，进而增强银行对客户的黏性。它将对金融产品、服务渠道、服务方式、风险管理、授信融资、投资决策等带来新一轮的变革。人工智能技术在前端可以用于服务客户，在中台支持授信、各类金融交易和金融分析中的决策，在后台用于风险防控和监督，它将大幅改变金融现有格局，金融服务更加地个性与智能化。

⁴以银行自有客户数据和交易数据为基础，结合从外部交易网站、制裁名单、船运公司、新闻抓取的海量数据，自动对贸易交易过程中的货物单价、交易对象、货运船只真实性等内容进行识别交叉验证，最终生成分析报告，为核查提供依据。



表 人工智能在金融行业的应用设想

AI 技术	应用范围	功能目标
语音识别与自然语言处理	智能客服	整合对外的客户服务渠道，提供多模式融合的在线智能客服，对内实现语音分析、客服助理等商业智能应用，为坐席提供一种辅助手段，帮助坐席快速解决客户问题。
计算机视觉与生物特征识别	语音数据挖掘	基于语音和语义技术，可自动将电话银行海量通话和各种用户单据内容结构化，挖掘分析有价值信息
	柜员业务辅助	通过语音实时识别客户办理业务类型，柜员操作界面自动引导到位，并自动填写部分内容
	人像监控预警	通过人像识别功能，提前识别可疑人员、提示可疑行为动作，识别 VIP 客户
机器学习与神经网络	员工违规行为监控	记录并标记疑似交易，提醒后台监控人员进一步分析，同时起到警示作用
	核心区域安全	对于银行运营中心、数据中心等核心区域，防止陌生人尾随进出
	交易安全	运行人脸识别、声纹识别、虹膜识别等技术，对客户自身进行交易辅助认证
	黑名单、白名单	通过多渠道接入对客户生物信息进行记录，确认客户身份
	金融预测、反欺诈	大规模采用机器学习，导入海量金融交易数据，使用深度学习技术，从金融数据中自动发现风险，如分析信用卡数据、识别欺诈交易，并提前预测交易变化趋势，作出相应对策
知识图谱	授信融资	通过整合多来源及不同性质数据，辅助审批决策，提高信贷审批效率。在贷后监控方面，通过数据筛选、建模和预测打分
	投资决策	使用基于历史数据与统计概率的交易算法，让系统能够自动学习市场变化，并适应新的形势
	辅助决策系统	根据金融交易历史数据，利用深度强化学习技术，给出当前经济形势预测、银行某项关键数据趋势预测
	保险定价	通过模型自动化地分析风险因子分数，使保险定价个性化和动态化
	智能投顾	根据现代资产组合理论（MIP），结合个人客户的风险偏好和理财目标，利用人工智能算法和互联网技术为客户提供资产管理和在线投资建议服务，实现个人客户的批量投资顾问
	金融知识库构建	基于表示学习技术构建金融知识图谱，用于辅助智能客服、柜员业务办理等，提升用户体验和业务办理效率
服务机器人技术	风险控制	基于大数据的风控需要把不同来源的数据（结构化、非结构化）整合到一起，分析企业的上下游、合作、竞争对手、投资等关系
	机房巡检机器人	及时发现处理潜在风险，替代或辅助人工进行监控
	网点智慧银行实体服务机器人	赋予机器人拟人化，对网点客户进行业务咨询答疑，采取客户数据，开展大数据营销工作

资料来源：中国银行网络金融部。

2. 降低金融机构运营成本，提高工作效率

金融机构能够利用人工智能和机器学习发展新的业务需求，降低成本，管理收益风险，提高运作效率，优化客户流程。据中国银行业协会发布的《2016年度中国银行业服务改进情况报告》显示：2016年银行业金融机构离柜交易达1777.14亿笔，同比增长63.68%。银行业离柜业务率为84.31%，同比提高6.55个百分点。离柜交易金额达1522.54万亿元。其中，已经有15家银行的离柜业务率超过了90%，民生银行离柜业务率达99.27%，广发银行、建设银行、中信银

行、招商银行、浙商银行、农业银行、光大银行的离柜业务率也均超过了 90%。未来，将有越来越多的金融机构加入到运用人工智能来增强竞争力的进程中。

权威机构和专家普遍对人工智能在金融领域应用前景持乐观态度。人工智能学会主席 Ben Goertzel 认为十年以后，人工智能可能会介入世界上大部分的金融交易。海外咨询机构科尔尼（A. T. Kearney）预计，机器人顾问未来 3 到 5 年将成为主流，年复合增长率将达 68%，到 2020 年其管理的资产规模有望达到 2.2 万亿美元。花旗银行研究预测，人工智能投资顾问管理的资产，未来 10 年将实现指数级增长，总额将达到 5 万亿美元。德勤在其《银行业展望：银行业重塑》报告中指出，机器智能决策的应用将会加速发展。智能算法在预测市场和人类行为的过程中会越来越强，人工智能将会影响行业竞争，市场将变得更有效率。

三、人工智能对金融监管带来挑战及应对

一是监管对象趋于复杂化。在当前的监管法规体系中，被监管对象往往是法人和自然人。由于人工智能技术的发展，投资账户的所有者和经营者可能发生变化。对于所有权为集合主体的账户，采用穿透原则将难以追溯至行为主体，这是因为实际的控制人并不是某个主体，而是智能代理。因而，监管面临的挑战是复杂的：投资人认为账户不是他们中的任何一人操作的，实际控制人不是他们；智能代理服务商只提供了智能代理“产品”，并没有实际控制账户。这时，监管部门就不得不面对如何监管既不是自然人也不是法人的“智能代理”的问题。

二是违法违规行难以认定。例如大量投资人雇佣同一款表现优异的智能代理，管理其自身账户的投资。由于同一款智能代理的操作逻辑相似，那么这些账户虽然法律上是各自独立的、无关联的，但其实际操作可能表现为“一致行动人”的现象。因此，即使监管机构的大数据分析系统能够很灵敏地“捕捉”到这个现象，但是如何认定这种“英雄所见略同”式的行为，将是一个监管难题。



三是智能代理行为增加了监管难度。虽然从技术层面上讲，智能代理行为可以从内控程序上加以控制，但对于其具体代理行为的监管边界以及责任主体，目前的监管法规均未涉及。

四是责任主体难以界定。如果个别研发人员，设计出一个恶意的智能代理，并被一些集合性质的基金所使用，就可能引发个别股票价格的异动。对于这样的违规行为，现有监管法规将难以界定责任主体。

政策建议：

人工智能在金融领域加快应用是未来的发展方向，监管机构既要正视这种趋势，积极抢占人工智能发展高地，又必须重视人工智能应用给金融领域造成的冲击，未雨绸缪地开展前瞻性研究和战略性部署。

（一）针对人工智能特点，研究完善金融市场交易规则。我国有关人工智能金融领域应用的市场交易规则几乎空白，应针对其潜在影响，积极研究相关金融市场的交易规则，为人工智能发展创造良好的市场环境。

（二）加快人工智能在金融监管方面的应用。人工智能在金融领域的应用，对金融监管模式和手段提出了新的要求。面对人工智能的快速发展，我国金融监管部门应积极引入人工智能，进一步提高监管效率。

（三）重视对用户隐私的保护。当前，我国有关隐私保护的法律制度还不健全，金融消费者的隐私保护意识较为薄弱，个人信息泄露的现象时有发生，无论从保护公民基本权利，还是从发展人工智能的需要考虑，都亟需完善我国金融隐私权保护制度，加强相关行政监管，明确金融机构相关告知义务、信息安全保障义务，以及出现问题后的赔偿责任，有效保证人工智能在金融领域应用中的信息安全。

对于商业银行而言，一是**大型金融集团要做好前期资金技术的投放，提前介入，加强技术创新**；要加快业务创新，在行业转型上保持领先地位；要增强技术及维护人员储备，尤其是智能型、复合型人才的引进及培养，提高核心竞争力，适应发展要求。二是**加强风险控制**。在数据处理方面，人工智能技术极大地扩展了数据来源，因而更多的数据被纳入分析体系；同时，金融工具能自动

进化交易策略，甚至模拟专家进行决策，这会隐含许多新的风险。必须对前期数据来源、智能化程序设计等环节进行严格审查，加强风险控制。尤其在恐怖袭击、监管变革和实施卖空禁令等个别极端情况下，还需要专家进行必要的风险检测及应对。