

THE REVOLUTION OF
INTELLIGENT
FINANCE



智能金融变革

探寻智能金融发展历史
洞悉智能金融底层密码
挖掘智能金融应用潜力
把握智能金融投资机遇

| 一 | 本 | 书 | 带 | 您 | 解 | 读 | 智 | 能 | 金 | 融 |



中国财经出版传媒集团
中国财政经济出版社

THE REVOLUTION OF
INTELLIGENT
FINANCE

智能金融变革

何诚颖 等◎著

常州大学图书馆
藏书章



中国财经出版传媒集团
中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

智能金融变革 / 何诚颖等著. —北京: 中国财政经济出版社, 2018.5

ISBN 978 - 7 - 5095 - 8064 - 6

I. ①智… II. ①何… III. ①人工智能 - 应用 - 金融管理 - 研究

IV. ①F830.2 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 033639 号

责任编辑: 郁东敏

责任校对: 杨瑞琦

封面设计: 田 晗

中国财政经济出版社 出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100142

发行处电话: 010 - 88191537 财经书店电话: 64033436

中煤 (北京) 印务有限公司印刷 各地新华书店经销

787 × 1092 毫米 16 开 24 印张 415 000 字

2018 年 5 月第 1 版 2018 年 5 月北京第 1 次印刷

定价: 96.00 元

ISBN 978 - 7 - 5095 - 8064 - 6

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

本社质量投诉电话: 010 - 88190744

打击盗版举报热线: 010 - 88191661 QQ: 2242791300

序 言

(一)

这是一个剧烈变革的时代，过去未去，未来却已来——身处证券行业的我们感触尤深。短短几年间，互联网金融、智能金融先后兴起，传统金融与现代科技相互融合、交叉发展，金融与科技的边界变得越来越模糊。进入证券业20多年，我从未感到行业的变化像今天这么迅速。一直以来，我要求自己以一种与时俱进的姿态去研究证券行业的发展，但智能金融给资本市场带来的巨大变革和影响远远出乎我的预料，这种变革不仅强烈地震撼到我，也促使我不得不去重新思考资本市场的发展。作为证券从业者，我非常愿意和广大投资者以及智能金融的研究者分享自己的思考，一起探究智能金融发展的逻辑与证券业的未来。

2017年8月11日，由智能金融百人会、金融界、贵阳大数据交易所联合举办的“大数据、智能金融与券商新业态”调研与专题研讨会在贵阳市开幕。作为智能金融百人会成员之一，我在会上表示，伴随着人工智能技术突飞猛进式发展及其在金融领域的应用不断拓展，金融业尤其是证券投资和资产管理业正在经历一场深刻的变革——毫不夸张地说，我们正在经历一个“数据改变财富”的时代。在这个时代中，无论是投资者个人，还是证券经营机构，都将主动或者被动接受一种全新的金融服务模式，这就是智能金融。

智能金融是人工智能技术与金融创新深度结合的产物，是金融科技在人工智能时代的新型业态。智能金融的核心竞争力就是满足用户真正的金融需求。智能金融的用户并不在意具体的技术是什么，而是更在意

技术带来的实际价值和体验。从智能金融机构的盈利模式上看，其主要收入来源依赖于向客户收取的服务费，包括提供信息服务的费用等。由于采用技术手段大幅降低服务客户的成本，因此智能金融机构可以收取有超值性价比的信息服务费，用来支撑其快速发展。中国庞大的中产阶级投资者由于其需求的多元化而没有享受到有效的投资服务，这也正是新兴科技金融机构快速发展并不断壮大的主要原因。

智能金融的发展可以追溯到互联网金融的发展。早在2013年余额宝横空出世的时候，依托于互联网渠道技术创新，传统货币基金产品顿时爆发出巨大威力。随后，大量“宝宝”类产品层出不穷，网贷、众筹、P2P等互联网金融创新更是如雨后春笋一般四处开花。中国金融业似乎在一夜之间进入到了互联网时代。时至今日，天弘基金依然占据着公募基金市场规模头名的位置。但是如果站在金融科技发展的视角来看，这波互联网金融创新并没有改变金融产业的核心。在产品创造、精准推送、量化投资、智能风控等更核心领域中，互联网金融的业务模式和技术内核都稍显粗糙。其间，还爆发出了大量e租宝、HOMES系统等风险事件，使得中国金融科技遭受了巨大非议。

随着人工智能技术的成熟和渗透，金融科技进入了新的阶段，即智能金融阶段。智能金融即人工智能与金融的全面融合，是以人工智能、大数据、云计算、区块链等高新科技为核心要素，全面赋能金融机构，提升金融机构的服务效率，拓展金融服务的广度和深度，使得全社会都能获得平等、高效、专业的金融服务，实现金融服务的智能化、个性化、定制化。

智能金融将对金融产业核心业务创新、金融业经营模式产生深远影响。其影响之深远，远不是互联网金融所能比拟的。例如，互联网金融的盈利模式具有鲜明的制度套利特征，但随着我国金融市场化改革的逐步深入，金融市场中的制度套利空间所剩无几。在智能金融时代，传统盈利模式空间正在被加速侵蚀，更多的需要在数据挖掘、生态建设等其他方向寻找盈利来源。对于传统金融行业而言，不仅要解决技术升级问题，更要解决价值链改变后的企业治理结构问题。大量传统金融巨头也

明显感受到了智能金融带来的压力，纷纷转型智能金融研发，并从多方面着手，对企业架构进行调整。高盛、摩根士丹利甚至开始已经以科技企业自居。

智能金融技术的发展，不仅已经显著的改变了金融服务的业务形态，而且正在从产品生产端开始，创造新的金融内容。在智能金融的深刻影响下，金融行业的核心竞争要素已经开始发生改变。而大数据资源整合挖掘、智能交互技术利用、智能策略生产等智能金融技术在金融市场竞争中的重要性越来越大。

(二)

与传统金融业务相比较，智能金融最大的特征就是金融服务的广度和深度被空前扩大。这一点，不仅体现在客户端，同样也体现在服务端。

智能金融在客户端最显著的影响就是极大的扩展了金融服务客户范围。无论是传统金融还是智能金融，其核心都是风险资产的定价交易，以及在此基础上的投资、保值等需求。这一点，在任何时候都不会改变。但是金融产品创新日新月异，金融服务的内容也更加丰富。金融服务的技术门槛不断提高，从金融行业产品创新趋势来看，金融产品服务已经开始进入资产配置服务阶段，单纯的投资建议、理财产品销售已经远远不能满足消费者需求，通过对客户自身的投资属性分析，构建合适的资产组合，对客户资产进行精准匹配，这将是未来金融服务的主要形式。但是在前智能金融服务时代，资产配置服务需要大量高素质金融产品研发、客服人员的配合才能完成，需要极高的人力成本和时间成本，一直以来都是高端客户的专项服务。但是随着智能金融技术的不断发展，自动化、智能化的资产配置服务系统已经逐渐成熟，服务成本被极大降低。客户画像、产品组合自动生成、资产配置方案自动匹配推送等服务已经开始在国内外金融市场得到广泛应用，如美国的 Betterment、Wealthfront 等平台的智能投顾服务规模已经达到较高水平，国内各家机构也开始纷纷跟进。我们可以断言，以资产配置服务为代表的财富管理服务已经开始平民化。

智能金融显著的改变了金融机构的服务形式，对于传统金融机构而

言，智能金融科技不仅是产品推送渠道，更是创新平台。银行、证券公司、保险公司等金融机构中，大量的风险计量、产品交易、客户管理、信息整合等业务如果依然由人力完成，已经力不从心——不仅成本高，而且效率低、风险大。上述金融机构迫切的需要新兴智能金融科技对原有业务进行深度完善，以更加智能化的技术来改造传统金融业务，甚至在部分业务领域对传统业务形式形成替代，例如高盛的 Kensho 已经可以将大多数标准化投研工作承担起来，从而更有效的提升服务创新能力。

（三）

目前智能金融最成熟也是最普遍的应用模式是智能投顾。智能投顾，即通过大数据挖掘技术加上深度学习算法，一方面对客户投资行为进行精准画像，另一方面对机构提供的产品组合进行深度挖掘、优化、配置，从而完整对客户的个性化资产精准配置服务。

智能投顾的金融理论基础是行为金融理论和马尔科维茨、Black - Litterman 等资产组合模型。其本质并不是获取市场绝对收益，而是在优化投资者资产组合结构的基础上，平滑收益曲线，降低投资技术风险，帮助客户获得相对收益。其业务本质是利用智能金融相关工具，降低财富管理业务的运营成本，实现原有高端投顾服务、财富管理服务的大众化。

但是在中国市场，智能投顾面临的第一个问题是产品配置能力不足，中国投资者散户居多，短期投机偏好根深蒂固，投资者行为更加偏重获取市场绝对收益，同时中国房地产等相关资产（房地产、理财、借贷）收益持续膨胀，国内相对收益投资产品不足，对证券公司投顾产品开发提出了严峻的挑战，在监管更加严格、政策套利空间更加有限的环境下，压力更加凸显。

第二个问题是智能交互技术没有突破，尤其是自然语言应用（NLP），没有实质性突破。高盛投资的 Kensho 的 Warren 模块可以即时回答 100 万个问题，能将研究时间从几天缩短至几分钟。未来其题库将扩展至 1 亿个，并且将对语音提出的问题作出回应，但这种回答依然没有体现出无监督学习的特征。

智能金融另一个重要应用场景是智能量化投资。原有的量化投资策

略是自动化交易策略设计，其策略设计主体依然是人工设计，基于事件驱动、因子模型、动量反转策略等原理。但是量化投资领域的新趋势显示，智能化的量化投资过程中，策略设计也将在机器学习（神经网络、聚类、支持向量机等）等工具的辅助下实现智能化设计，例如利用多维度机器学习工具，自动挖掘因子、并构建策略模型。

量化投资不同于智能投顾，其核心是要获取绝对收益。从国内目前现状来看，能够稳定（回撤可控、方差风险低于传统策略）获取绝对收益的 α 策略并不多见。大多策略围绕时间驱动因子、网络情绪指数等初级策略模型展开。比如，恒生电子基于台湾智库的技术，初步具备了因子自动生成获取能力，形成了15万个因子的因子库。但是，从构建策略有效性来看，并不令人满意（产品级要求）。主要瓶颈在于以下几个方面：

一是对大数据处理能力不足，硬件架构、软件架构都不健全，特别是非文本或非结构化数据处理能力不足，缺乏信息学习能力，从行业来看，很多数据处理工作（打标签）都还属于劳动力密集性行业；二是算法应用不足；三是证券公司数据处理能力不足。

智能研报是智能金融正在迅速成熟的应用领域。研究是证券公司服务的重要方面，同时也是投顾服务的重要组成部分。目前在新闻领域，大量的智能简报、新闻生成技术已经被普遍应用（九寨沟地震新闻25秒生成），但是在国内证券公司层面应用还不多，尤其是与高盛的Kensho系统相比，还存在极大差距。其中的核心依然是自然语言处理技术（Nlp）不过关，在文本语言的获取、分析、提取、生成等环节都比较初级。目前仅能够看到一些可以生成报告摘要和事件描述的应用（数库）。

对于服务端和机构客户端，智能风控将未来重要的发展方向。智能风控实际上是智能量化投资的衍生应用，即对市场风险进行智能动态监控，防止系统性风险出现。从行业现状来看，国内智能风控并没有实质性成果，尚处于进一步摸索阶段。特别是中国的系统风险环境更加复杂（刚性兑付、注册制、行政政策影响巨大），因而难度也更加突出。

最后需要一提的是区块链。区块链的本质是一种数据存储方式，或

者叫“超级账本”。区块链的数据存储方式突出特点在于分布式、去中心化和不可更改等特性。人工智能的本质是一种能让计算机学习和模拟人类的思维的能力。区块链最主要应用是在金融领域，尤其是在虚拟币和支付方面，其他方面的应用目前还没有成熟，依然在探索阶段。人工智能主要在深度学习，特别是神经网络学习上突破。人工智能在金融上的应用，可以细分为在投顾（智能投顾），客户交互、信用评分、贷款审批、反欺诈、账户管理和合规管理等领域。相比区块链，人工智能的应用场景和影响更为广泛和深远。

（四）

任何一种业务创新都必须面对并解决盈利模式问题。互联网时代的金融科技盈利依然来自于金融产品的销售分成，但是智能金融时代的盈利模式创新则需要站在更长的产业链视角来挖掘。

智能金融科技对传统金融机构的影响不仅体现在产品服务形式上，也同样体现在盈利模式改变上。在前智能金融时代，金融机构的盈利来源主要包括以下几个方面，一是牌照垄断带来的盈利，二是人力渠道带来的服务盈利，三是产品创新带来的超额收益。在智能金融时代，这三种盈利模式都受到极大挑战。其中牌照价值、物理渠道价值早在互联网金融兴起时，已经受到严重侵蚀。例如证券公司的经纪业务佣金收入已经降至成本线，同时虚拟渠道的推广打破了旧有的地域限制，牌照的垄断溢价越发降低。除了加大技术创新力度以外，传统金融机构面临的另一个重要课题就是如何在智能金融业务中挖掘新的盈利模式。

从国内外金融机构实践情况来看，传统金融机构通过利用智能金融可能产生的盈利模式有以下几类：一是通过提高产品服务的深度和广度来提升收益规模，通过市场规模的扩大抵消利润率的下降，通过衍生增值服务的提供提升附加价值；二是通过智能投资产品的开发，扩大直接受益，控制市场风险，减少无效投资损失，并增加产品池规模和种类；三是充分挖掘客户大数据资源，挖掘衍生服务，例如消费金融、健康金融等新兴金融领域。

需要重视的是，智能金融对金融业的影响不仅体现在传统金融业务

内，也体现在对金融行业的扩展上。就像蒸汽机、内燃机代替马车一样，不仅使得交通效率实现提升，更使得整个交通设备制造业的产业链也在空前扩大。智能金融也将使得传统金融业务的产业链空前延伸。数据挖掘、金融计算硬件部署、金融信息整合都可能成为更大规模的产业。目前国内许多金融科技机构的盈利模式就已经开始转型，目前出现已经出现的新的盈利模式包括向机构出售数据、搭建平台、云计算等。

换言之，未来智能金融的真正利润来源极有可能并非是传统金融机构，而是提供智能金融科技基础平台的机构，如同 PC 时代的微软，互联网时代的 google。尽管从目前智能金融市场现状来看，具有构建智能金融新型生态环境的智能金融机构还未出现，但是互联网时代的经验告诉我们，这种产品爆发一旦发生，速度也是惊人的。

（五）

从智能金融技术创新源头来看，我们与美国相比，依然有比较大的差距。从互联网金融时代开始，我国的金融科技创新就带有鲜明的美国痕迹，如余额宝发端于美国的 Paybal，目前在国内几家主流智能投顾机构的业务模式上都能看到 Betterment、Wealthfront 的影子。而对于 Repelling Research、Kensho 这样在美国已经相当成熟的智能量化投资平台、智能研报平台，在国内尚未看到较为成熟的对标机构。换言之，“摸着美国的石头过河”，依然是未来中国智能金融的创新方向。

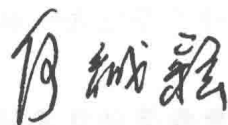
美国智能金融对我国的借鉴意义不仅体现在技术创新层面上，如何有效挖掘、整合金融产品资源也是其中的重要内容。美国发达的智能投顾市场除了依托美国先进的人工智能技术以外，金融市场丰富的金融产品也为智能投顾平台提供了充足的产品来源。反观国内，是 ETF 等被动投资产品的规模严重不足，无法满足居民资产配置需求，这就造成了中国智能金融创新的发展瓶颈。但是随着中国注册制改革等带有根本性影响的制度改革不断推进，以资本市场为代表的金融市场也正在向价值投资导向、机构市场主导的成熟市场过度，标准化金融产品的大量出现正在成为可能。

因此，无论是对于金融从业者、还是人工智能领域的研发人员，目

前介入中国智能金融市场，可能是最好的时机。人工智能是中国少数几个能够与世界发达国家站在同一起跑线的领域，尽管在智能硬件研发、算法创新等基础领域还有不小的差距，但是中国拥有其他国家所无法比拟的广阔市场，不仅能够提供丰富的应用场景，更能够为智能金融产品提供海量的大数据资源，这些都有理由使我们相信，虽然中国的智能金融之路才刚刚开始，但其发展前景却无可限量。

最后，希望本书可以对于有志于推动中国智能金融领域发展的同仁有所帮助。

是为序。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '何成' (He Cheng), written in a cursive style.

2017 年 11 月于深圳

前 言

随着移动互联网、物联网时代的加速到来，人工智能技术渗透率获得极大提升，相关技术的智能化水平不断提高，智能金融的功能内涵和场景范围不断扩张，金融科技技术对传统金融产业的影响已经不仅仅体现在效率提升、成本降低等辅助性功能方面，其对金融业的业务形态、价值链构成乃至核心基础都将会产生极为深远的影响，而传统金融机构如果不能未雨绸缪，正确应对，在面对即将到来的金融科技更为有力的挑战的时候，将极有可能重蹈柯达、诺基亚的覆辙。

2017年3月，人工智能被首次写入政府工作报告，2017年7月《新一代人工智能发展规划》，印发给各部委执行。大力发展人工智能已经成为下一阶段国家重要战略。对于金融业，具有更加鲜明的数字化、虚拟化特征，在面对人工智能技术冲击时，影响更为直接、迅猛。

推动智能金融服务爆发最核心的要素在于人工智能技术的突飞猛进，深度学习算法的不断成熟、并行芯片架构的推动以及大数据资源积累的指数式爆发，使得原先限制人工智能技术的限制在逐步被突破，大量应用场景也不断成熟。在生物识别领域的发展尤其引人注目，Facebook脸部识别率的精确度达到97.25%，国内科大讯飞AI阵营的汤晓鸥领导的计算机视觉研究组，识别精确度更是高达98.52%，这些使得金融服务终端彻底虚拟化成为可能，同时考虑到深度学习算法事实上带有自我学习、自我训练的模式，意味着人工智能技术在金融市场中创造出更加有效的算法、策略只是时间问题。

未来5年很可能是智能金融发展的黄金期。从市场格局来看，无论

是国外市场还是国内市场，在智能金融领域都还没有出现类似 Google、FACEBOOK、腾讯、阿里这样的垄断平台，对智能金融创业研发还存在时间窗口；从产品成熟度来看，目前各机构的智能金融产品研发依然没有深度融合，金融机构的技术研发能力不足，而技术机构对金融产品的理解还不够深入，真正成熟的产品形态和业态都没有出现，现有产品服务还存在巨大的改进完善空间；从技术进化角度来看，人工智能技术的所依赖的大数据资源、新型计算芯片的完善有赖于幂律定律作用的发挥，目前幂律曲线正处于爆发节点前期，在未来几年，将会迎来大数据规模、计算能力完善的极大提升。

但是从我国智能金融的行业实践现状来看，缺乏有指导意义的经验借鉴。从理论成果来看，大量的文献报告缺乏深度和实践指导意义，无法对智能金融创新提供理论支撑和实践指导。普遍停留在国外内基本情况介绍层面，对于人工智能技术应用原理缺乏深层次分析，对商业模式、产品特点等智能金融行业创新的核心问题缺乏系统性概括总结，对行业趋势、技术选择等关键性问题缺乏判断，简单重复工作过多。因此，我们认为有必要从理论、技术、实践等多个层面对智能金融相关问题进行系统性整体概括，弥补国内相关研究的空白，为中国智能金融业创新发展提供指导和支撑。

本书的主要创新和贡献主要体现在以下几个方面：

第一，对智能金融的行业现状进行了深度梳理，从技术来源、产品形式、服务平台等多个方面对国内外智能金融机构的相关工作进行了多维度分析。特别是从跨界分析的视角，对科技企业对金融行业的技术渗透以及行业影响进行了分析。基本上达到国内目前最为全面的概括分析。

第二，对智能金融的技术原理进行了深度分析，对于人工智能所依托的分布式数据处理、机器学习、知识图谱构建等相关前沿技术在金融领域的应用进行了剖析，并从技术进化演进的视角，对智能金融发展趋势进行了预见性研究。填补了国内相关研究空白。

第三，从实践角度，对智能金融产品设计提供了具有操作性的设计思路。在本书的写作过程中，我们全程密切关注业内相关动态，多次前

往杭州、北京、上海、深圳等地实地调研，对国内目前有代表性的金融智能机构进行了全面走访。在此基础上，对客户定位获取、盈利模式构建、风险控制等实践性很强的问题进行了特别关注，都分别从实操角度，给出了有针对性的建议。

智能金融将是人工智能应用的重要场景，也是中国金融创新的重要方向。而本书将是金融机构、科技企业进军智能金融领域的重要参考。

本书的写作团队成员包括国内金融研究领军人物、技术创新专家，全部具有国内顶级投行工作经验，都拥有国内外名校博士以上学历，研究成果具有一定的权威性。本书由何诚颖牵头策划并全程指导，主要内容编写成员包括卢宗辉、陶郦春、贺东伟、陈莉、杨新隆、杜昕，统稿工作由陈莉、杨新隆完成。在本书写作过程中，我们得到了国内外许多领导专家的热情指导，再次一并向他们表达诚挚的谢意。

作者

2018年4月

目 录

第一篇 情景篇

第1章 智能金融悄然兴起	(3)
1.1 智能金融的内涵	(3)
1.2 与金融科技、互联网金融的异同	(4)
1.3 智能金融重构金融服务业	(5)
第2章 券商及科技公司抢滩智能金融	(8)
2.1 传统经营模式的瓶颈日益显现	(8)
2.2 智能金融的时间窗口更加紧迫	(9)
2.3 券商及科技公司大举布局智能金融	(10)

第二篇 技术篇

第3章 大数据是负担还是财富	(15)
3.1 引言	(15)
3.2 大数据来源	(15)
3.3 大数据发展的五个阶段	(19)
3.4 大数据在金融中的应用	(21)
第4章 机器学习	(26)
4.1 机器学习的基本原理	(26)
4.2 机器学习的主要算法	(29)
4.3 机器学习与其他领域的关系	(36)
4.4 机器学习在智能金融领域中的应用	(40)

4.5 机器学习在资本市场的应用及建议	(42)
第5章 深度学习	(44)
5.1 深度学习的基本原理	(44)
5.2 深度学习的主要算法	(49)
5.3 深度学习的应用场景	(52)
5.4 深度学习在智能金融领域的应用	(56)
第6章 自然语言处理	(60)
6.1 基本原理	(60)
6.2 困难与挑战	(63)
6.3 发展趋势	(65)
第7章 知识图谱	(67)
7.1 知识图谱的原理	(67)
7.2 知识图谱的主要技术	(68)
7.3 知识图谱的典型应用	(74)
7.4 知识图谱在智能金融领域的应用	(77)
7.5 前景与挑战	(80)
第8章 区块链	(82)
8.1 区块链核心技术	(82)
8.2 区块链的运行特点	(90)
8.3 区块链的技术瓶颈	(92)

第三篇 应用篇

第9章 智能投资顾问	(97)
9.1 引言	(97)
9.2 基本原理	(98)
9.3 概念特征	(99)
9.4 美国智能投资顾问的路径分析	(102)
9.5 智能投资顾问在中国的发展	(105)
9.6 总结与发展前景	(108)
第10章 智能研报	(110)
10.1 引言	(110)

10.2	基本原理	(111)
10.3	国外典型公司	(114)
10.4	国内典型公司	(117)
10.5	总结与发展前景	(119)
第11章	智能量化	(122)
11.1	引言	(122)
11.2	技术要求	(123)
11.3	国外典型案例	(124)
第12章	智能搜索	(131)
12.1	引言	(131)
12.2	主要技术	(132)
12.3	应用领域	(134)
12.4	典型案例—AlphaSense	(135)
12.5	总结与发展前景	(139)
第13章	智能风控	(141)
13.1	引言	(141)
13.2	步骤技术	(142)
13.3	应用领域	(144)
13.4	典型企业和案例	(148)
13.5	面临问题	(151)
第14章	智能客服	(153)
14.1	引言	(153)
14.2	主要技术	(156)
14.3	国外典型公司	(158)
14.4	国内典型公司	(160)
14.5	总结与发展前景	(162)

第四篇 实践篇之一 海外投资银行机构

第15章	全球投资银行业务创新龙头：高盛	(167)
15.1	组织架构科技化	(167)