



数字化背景下，金融科技赋能银行业务创新

—银行的数字化转型与未来展望

妮可队

报告日期：2023.4.30

朱嘉玮 中国科学技术大学 金融 研一
徐辰宇 中国科学技术大学 金融 研一
陈宏亮 中国科学技术大学 金融 研一
杨竞成 中国科学技术大学 金融 研一



目录

1 行业概览	1
1.1 银行业与金融科技产业链分析	1
1.2 金融科技产业背景	1
1.2.1 金融科技发展状况	1
1.2.2 金融科技市场状况	1
2 竞争格局	2
2.1 金融科技总体竞争格局	2
2.2 银行与非金融机构金融科技公司的布局对比--外部竞争	2
2.3 银行不同金融科技赛道的布局--内部竞争	2
2.3.1 银行金融科技落地状况	2
2.3.2 银行金融科技领域竞争状况	3
2.3.3 银行细化领域下竞争状况分析	4
3 行业表现	4
3.1 科技成为银行发展的重要助推力	4
3.2 基本财务状况	5
3.3 市场状况	6
3.3.1 一级市场	6
3.3.2 二级市场	7
3.4 SWOT 分析	7
4 行业展望	8
4.1 中国产业数字化与数字产业化稳中有进，产业数字化比重增加	8
4.2 银行发展痛点与科技解决办法	8
4.2.1 银行发展中的痛点	8
4.2.2 科技赋能银行数字化转型，实现业务创新	9
4.3 金融科技给金融带来机遇与挑战	9
4.4 金融科技未来发展方向与要求	9
5 风险管理	10
5.1 金融科技赋能风险管理初见成效	10
5.2 技术风险与传统风险耦合——复杂程度增加	11
5.3 各类风险应对建议	11
6 投资分析	12
6.1 行业驱动因素	12
6.1.1 政策端：新旧政策交替为科技赋能金融指明方向	12
6.1.2 企业端：数字化转型带动银行业务创新实现降本增效	12
6.2 投资机会分析	13
6.2.1 银行 ESG 可持续投资分析	13
6.2.2 PB-ROE 估值选股	14
6.2.3 以科技因子作为重要参考的量化策略回测	15
附录：	16

1 行业概览

1.1 银行业与金融科技产业链分析

金融科技产业链由下游的金融机构、中游的Fintech服务公司与上游的Fintech技术厂商组成。基本生态为：Fintech技术厂商为Fintech服务公司提供软硬件产品，Fintech服务公司以金融科技技术为下游的金融机构提供相关服务。

在早期的金融科技产业链，银行等金融机构处于产业链的下游，接受来自金融科技技术厂商和服务商的产品和服务。随着银行逐渐加大对科技的投入，银行在金融科技技术上取得一定成果。如今银行不仅和技术厂商、服务商开展合作，同时也会向外输送自身的优势技术，整个金融科技产业链的结构逐渐发生改变。技术厂商、服务公司和金融机构三方产业紧密关联，呈现出融合发展态势。

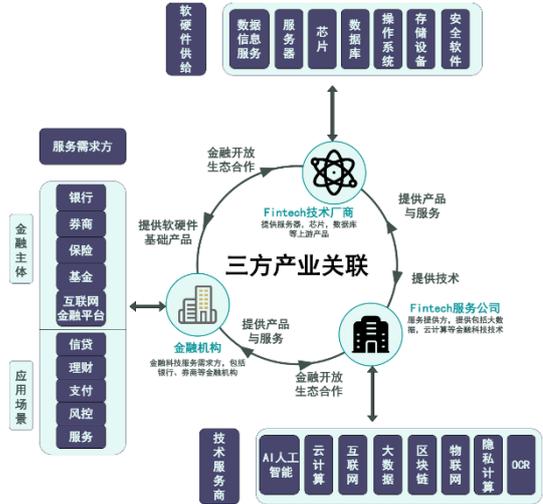


图 1 金融科技产业链

1.2 金融科技产业背景

1.2.1 金融科技发展状况

中国的金融科技大致经历了四个阶段：1.0 金融电子化，银行开始运用信息技术实现业务自动化；2.0 金融信息化，银行开设电子银行，信息化时代；3.0 互联网金融，互联网与科技赋能创造了新型的金融产品与模式；4.0 金融科技：银行建立金融科技子公司，依托于金融科技实现数字化转型。

1.2.2 金融科技市场状况

各机构金融科技投入逐年上升，银行在金融科技投入独占鳌头。其中 2020 年银行保险与券商金融科技投入 2692 亿元，21 年投入 3311 亿元，同比增长 23%，预计未来保持相当的增长率，2024 金融科技投入规模可达 5755 亿元。银行在金融科技中投入占比较高且保持相当（15%以上）的增长率，2021 年金融科技总投入 4631 亿元，银行占比 55.24%，2022 金融科技总投入预计达到 5423 亿元，银行占比在 56.83%左右。

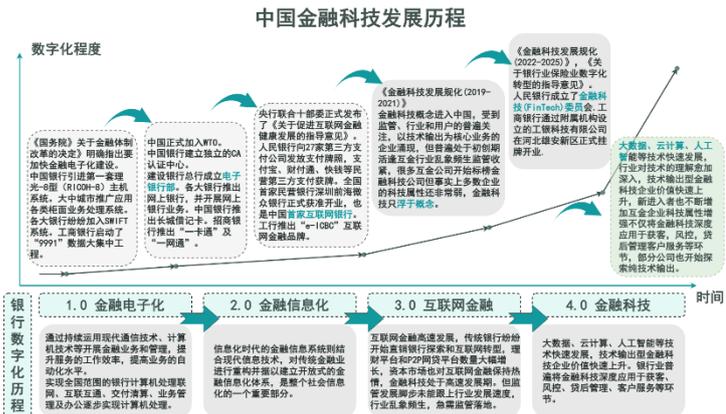


图 2 中国金融科技发展历程

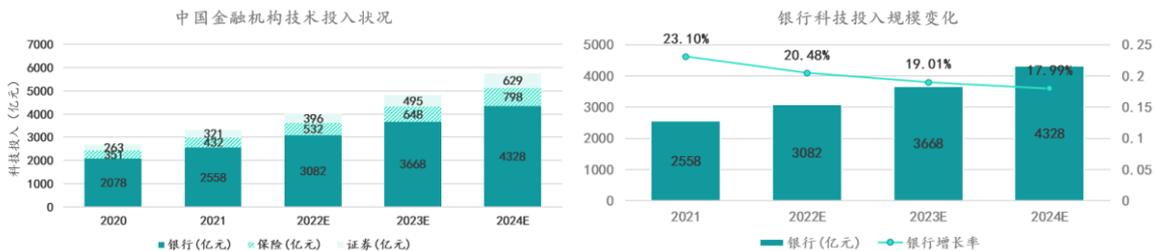


图 3 金融机构与银行科技投入规模及变化

数据来源：银行年报、公开数据与艾瑞咨询

金融科技主体规模增量放缓，仍有增长空间。金融科技主体的增量每年增加，在2015年达到最高一年4826家主体。目前政策和市场更倾向于质量非数量的行业发展，增量有所下降，2021年央行发布《金融科技发展规划（2022-2025年）》，2022年增量有所上升，预测未来仍有市场规模发展的空间。

中国金融科技主体规模增量

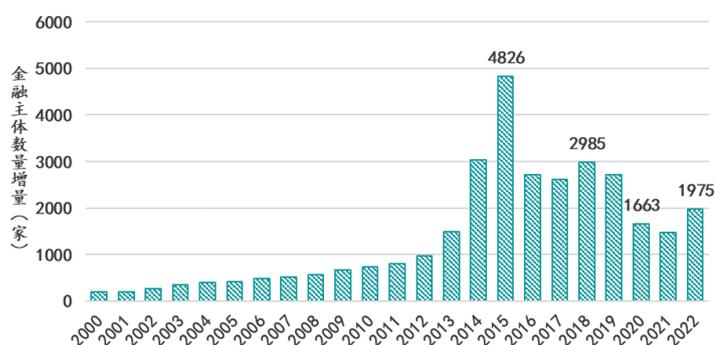


图 4 中国科技主体规模增量

数据来源：企查查

2 竞争格局

2.1 金融科技总体竞争格局

目前，中国的银行/非银行间金融科技竞争格局呈现出多元化的趋势，主要有以下几个方面：

①大型国有银行的领先地位：中国的大型国有银行在金融科技领域具有较强的实力和资源优势，如工商银行、农业银行、中国银行等，它们在移动支付、互联网金融、区块链等领域都有较为成熟的应用和布局。②互联网金融企业的崛起：中国的互联网金融企业在金融科技领域也有着强大的竞争力，如蚂蚁金服、京东金融、百度金融等，它们在移动支付、互联网借贷、第三方支付等领域都有着广泛的用户基础和创新的產品。③新兴金融科技企业的崛起：随着金融科技的发展，越来越多的新兴企业涌现出来，如小米金融、微众银行、陆金所等，它们在移动支付、互联网借贷、区块链等领域都有着创新的产品和服务。④传统金融机构的转型：传统金融机构也在积极转型，加强金融科技的应用和创新，如招商银行、兴业银行等，它们在移动支付、互联网金融、区块链等领域都有着积极的探索和实践。

总体来说，中国的银行/非银行间金融科技竞争格局呈现出多元化的趋势，各类企业都在都在积极探索和实践，未来将会有更多的创新和突破。

2.2 银行与非金融机构金融科技公司的布局对比--外部竞争

表 1 银行外部竞争

代表企业	竞争策略	优势	劣势
招商银行（招银云创），平安银行（金融壹账通），建设银行（建信金科），兴业银行（兴业数金）等	对标金融科技企业，以互联网化、数据化、智能化等路径，将金融科技与业务融合，打造集前中后台业务于一体的战略布局。	银行系金融科技公司的品牌优势更为明显。线下服务能力更强。服务范围定位更广。合规风险管理更审慎。具备更优的经营起点和市场“安全垫”。	公司的建立需要服务于母公司的需求，导致不同银行的子公司在业务发展上很容易走向趋同，在未来出现过度竞争的情况。
互联网金融 阿里金融，京东金融，百度金融等	以互联网企业拥有的技术优势，先发优势，服务于理财，消费金融，中小企业贷款以及金融风控等业务中。	管理机制更为灵活。依托场景更具多样性和创新性。技术能力更为突出。	风险问题突出，互联网金融的风险管理不及银行审慎。倾向于服务，难以涉及并结合一些金融业务。线下服务能力不足，传统金融业务中线下比重是较大的。

2.3 银行不同金融科技赛道的布局--内部竞争

2.3.1 银行金融科技落地状况

自 2015 年 11 月兴业银行成立金融科技子公司兴业数金后，据不完全统计至今已有 21 家银行成立了金融科技子公司，总注册资本高达 78.85 亿元。分别来自 5 家国有银行、9 家股份行、4 家城商行、1 家农商银行，2 家省联社。

建设银行在较早阶段就投入大量资本成立了科技子公司。在 2022 年获得的专利和软件著作权数量上建信金科占据绝对领先地位。中银金科、金融壹账通、工银科技等公司紧随其后，而部分科技子公司起步较晚、投入较少目前还未在技术创新方面做出许多成效。

不同银行的金融科技子公司在业务、战略布局上有所差异。小组以大型国有商业与股份制商业银行为例。

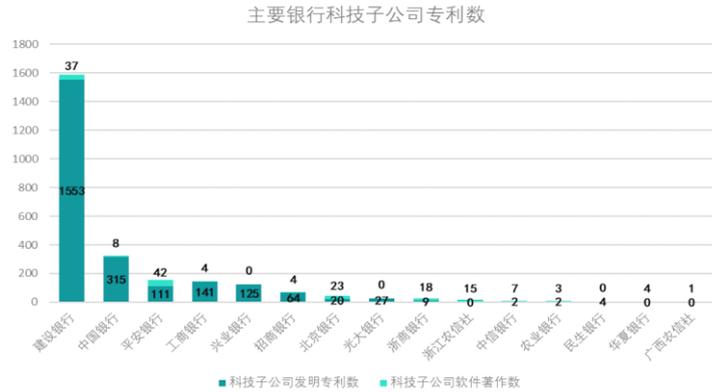


图 5 2022 年银行科技子公司专利数

数据来源：天眼查企业数据

表 2 银行子公司业务布局

银行类型	银行	科技子公司	成立日期	业务/战略布局
国有商业 银行	工商银行	工银科技	2019. 3	数字金融、产品，反洗钱、反欺诈，智慧政务、云服务等。
	农业银行	农银金科	2020. 7	面向集团子公司的信息化建设服务，政务和乡村等场景建设。
	中国银行	中银金科	2019. 6	反洗钱，智能风控、智能审计，智慧党建，资管平台等。
	建设银行	建信金科	2018. 6	科技软件、平台运营及金融信息服务。
股份制商业 银行	平安银行	金融壹账通	2015. 12	智能销售、风控、产品、服务、运营方案。
	兴业银行	兴业数金	2015. 12	金融信息云服务，包括农/城商行、村镇银行、民营银行、非银行金融机构的解决方案。
	光大银行	光大科技	2016. 12	金融云、IT 系统建设，云缴费等服务。
	招商银行	招银云创	2016. 2	金融基础云、业务云，IT 规划等专项基础服务。

2.3.2 银行金融科技领域竞争状况

用户端与科技投入大型国有银行占据绝对优势，股份制商业银行仍有发展空间。工商银行、农业银行与建设银行等大型国有银行在线上用户数量与 IT 投入上处于领先地位，这与大银行的用户基数与规模相关。但其他股份制银行也有其优势，例如兴业银行在金融科技投入较早有先发优势，其科技人员占比更是超过 10%；招商银行的各项排名都不输各位“老大哥”，APP 用户市占率与 IT 投入市占率分别达 11% 与 7%。且股份商业银行更重视科技投入，其科技投入比重相对大型商业银行也表现更加突出。

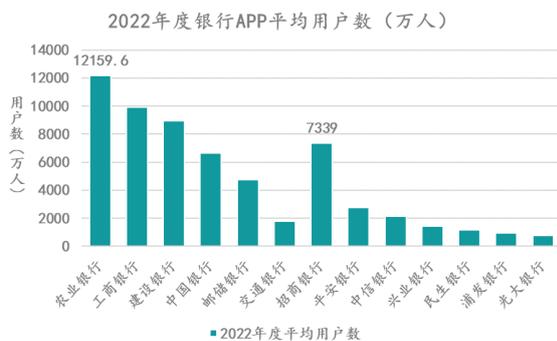




图 6 2022 金融科技领域市场状况

数据来源：企业年报披露、艾瑞咨询

2.3.3 银行细化领域下竞争状况分析

部分小银行数据为非公开，小组暂时运用公开的 2021 年银行 IT 投入数据分析。

银行 IT 投入与主要集中大型银行，小银行 IT 绝对投入规模小。国有商业银行平均投入达 180 亿元，其次为股份制商业银行 55 亿元。

表 3 不同类型银行 IT 投入状况

银行类型	平均 IT 投入(亿元)-2021	银行数量(家)
国有商业银行	180	5
股份制商业银行	55	12
城市商业银行	0.9	125
农村商业银行	0.08	1569
民营银行	5	20

数据来源：企业年报、《2021 年中国金融级分布式数据库市场报告》

APP 线上用户向大型银行集中。大型国有商业银行平均 APP 用户数达 7371 万，远超其他类型的商业银行，大银行拥有庞大的客户基数也就是线上用户的潜在人群，其次为股份商业银行为 1926 万，农村信用社在剩余用户中最好，为 254 万，在于其有稳定的农村用户能转化为线上用户。

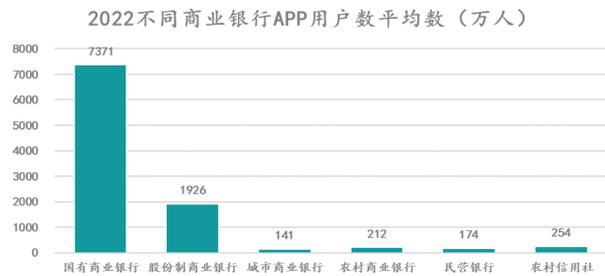


图 7 2022 年不同商业银行 APP 用户数

数据来源：艾瑞咨询

3 行业表现

3.1 科技成为银行发展的重要助推力

随着各大银行业深化推进金融科技战略，加快数字化转型步伐，上市银行的科技投入和科技人员数量总体呈快速增长态势。目前已有 7 家大型上市银行金融科技投入达百亿规模，其余银行大多保持较高的增长速度。不难看出，各行都在加快建设和夯实自身的数字化能力基础。

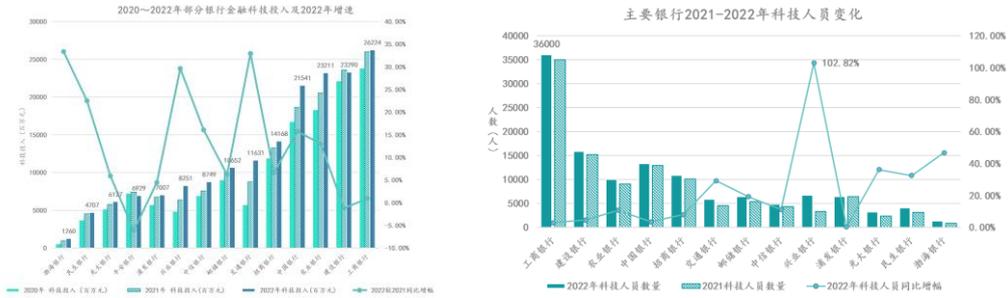


图 8 2022 银行科技投入状况

数据来源：企业研报

银行外部采购规模稳定快速增长，科技成为银行发展的重要助推力。银行数字化升级在金融行业中处于领先地位，银行对于科技的投入从 2022 年的 2078 亿增长到 2021 年的 2558 亿，预计未来还有较高的成长空间；2020，2021 年银行技术外部采购以 AI、大数据与云计算为主，其中 2021 年 AI 与大数据外部采购规模 73 亿元，云计算 24.5 亿元，未来可能会继续加码。区块链等其他技术有较大的业务挖掘与赋能空间，未来结构可能会向区块链、隐私技术等技术调整。

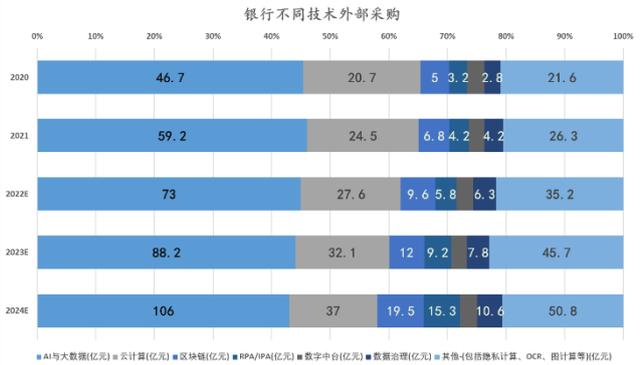


图 9 银行不同科技外部采购

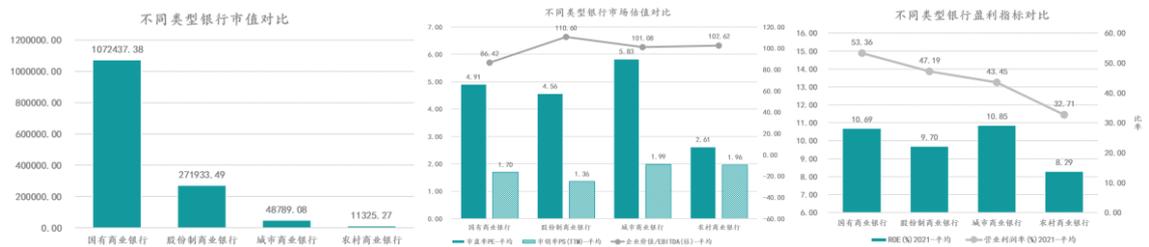
数据来源：公开数据、艾瑞咨询

3.2 基本财务状况

小组选择银行的部分龙头企业进行财务状况分析。

从银行企业具体财务指标分析，其主要表现为：

- ①. 从市场规模看，大型国有商业银行市值高，占据前列，股份商业银行其次，城商行与农商行较低。
- ②. 市场估值方面，城商行市场估值较高，大型国有商业银行估值中等，个别优质股份商业银行估值突出。以市盈率与市净率看，市场给予招商银行、宁波银行与邮储银行较高的估值，其中宁波银行市盈率达 7.39，市净率达 1.12；以企业价值倍数看，市场给予了邮储银行、浦发银行与宁波银行较高估值。
- ③. 从盈利能力方面，城商行盈利能力突出，大型国有银行 ROE 在 10%左右，股份制银行之间差异明显，农商行表现较差。招商银行、兴业银行与宁波银行在 ROE 方面的表现突出，招商银行 ROE 达 15.3%；光大银行在营业利润率方面表现最为突出，达 77.3%。
- ④. 从资产负债率方面，银行负债率基本在 90%以上，邮储银行高达 94.13%。



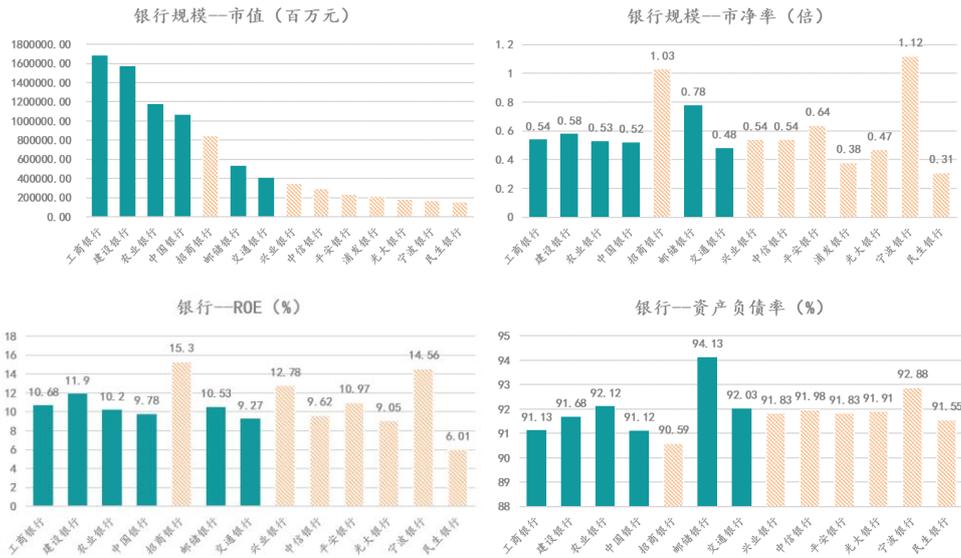


图 10 银行财务指标

数据来源：wind 数据库

商业银行的典型特点是高负债、高市值，其资产收益率高，但其市盈率、市净率指标却显著低于 A 股上市企业的平均水平。近些年来，上市银行集体“破净”的情况屡见不鲜。当前银行股估值下探影响因素颇多。一方面，受强监管、长期净息差收窄、等因素影响，银行股估值低迷是常态；另一方面，新冠肺炎疫情之下，监管要求银行支持实体经济，银行资产质量、未来盈利能力等方面存在不确定性，导致投资者预期下降。

目前金融科技持续赋能银行业务，银行在增效降本、风险管理等方面有了新的突破空间。能在数字化浪潮中取得先机的银行其长期低估值的局面也更有可能会得到扭转。

3.3 市场状况

3.3.1 一级市场

表 4 2022 年来金融科技主要投融资项目

时间	融资方	赛道	轮次	融资金额	投资机构
2023-3-33	金智维	企业服务	C 轮	5 亿人民币	国开金融、中电基金等
2023-1-30	亿安控股	金融	A 轮	8000 万人民币	日赢集团、中金启德等
2023-1-12	中诚信指数	金融	Pre-A 轮	数千万人民币	东方财富网等
2022-12-19	华锐技术	金融	D 轮	数亿人民币	国鑫资本、长江产业基金等
2022-09-21	思睿集团	资管中台	战略投资	1000 万美元	瑞士宝盛
2022-07-26	骆驼数科	跨境支付	A 轮	数千万人民币	德物资本
2022-07-04	欧治金融	金融电商	A 轮	2.4 亿人民币	山钢金控、招商租赁、联易融
2022-06-17	盛立科技	金融数字化	C 轮	数亿人民币	国泰君安证券、兴业证券
2022-06-07	金仕达	分布式金融	战略投资	10 亿人民币	IDG 资本、神华资本等
2022-03-31	滴灌通	资管中台	B 轮	7000 万美元	农银国际、红杉资本中国
2022-03-08	定力科技	资管中台	天使轮	近亿人民币	阿米巴、红点、信达雅
2022-01-19	深轻科技	金融保险	Pre-A 轮	未披露	丹玖资本、启赋资本
2022-01-07	众企安链	供应链金融	A 轮	数千万人民币	趣链科技、凯利易方等

数据来源：公开数据、前瞻产业研究院

2022 年全球与中国金融科技投资规模下落，但未来发展空间良好。2021 年全球金融科技融资规模呈

现上升势态，在 2021 年达到顶峰，为 121.8 亿美元，中国金融科技投资事件数达 39。虽然在 2022 年有所下降，可能在于 2021 金融科技一级市场异常活跃，投资规模回到了正常水平。加之，受到了新冠疫情的反复爆发，以及俄乌战争等黑天鹅事件的影响。因此，预测未来金融科技投资稳中有进。



图 11 全球投融资状况

数据来源：Pitchbook、公开数据

3.3.2 二级市场

分别以 1000 的指数点数持有大盘指数、银行指数与金融科技指数，其走势图如下所示。



图 12 中美二级市场状况

数据来源：wind 数据库

从 2019 年至 2020 年，中证金融科技指数快速上涨，与银行指数变化趋势基本一致，增速显著快于同期银行指数。2021 年下半年，伴随大市下行压力，金融科技指数、银行指数均有所回落。在美国市场，出于对利率上升、利润缺乏以及未经检验的商业模式的担忧，纳斯达克金融科技指数从 2018 年开始出现了大幅下跌，至 2020 年初时，指数下跌达到 50%，并保持该水平至今。而美国银行指数则因加息预期，总体上保持着上涨趋势。

3.4 SWOT 分析

表 5 SWOT 分析

	<p>S(优势):①制度优势。银行金融服务流程比互联网金融更规范。②政策支持。数字人民币(DCEP)助推数字经济加快发展。③数量巨大的客户资源和完善的基础设施。</p>	<p>W(劣势):①服务范围狭窄。金融服务产品要求多，程序复杂。②机构臃肿。信息传递与执行缓慢，工作效率低下。③技术驱动力不足。在技术投入和创新力度上相对落后。</p>
<p>O(机会):①强化长处：强化安全稳健，诚信，硬件等优势，更换赛道实现突破。②深化合作，互利共赢。利用互联网金融信息加工及计算优势，加密客户关系网，突破瓶颈。</p>	<p>SO: 银行可以依靠稳健的规章制度，强化自身在提供安全性金融服务方面的优势，在政策支持这一优势赛道例如数字人民币，提供独特服务。</p>	<p>WO: 以庞大的客户资源与互联网金融科技公司合作，弥补自身短板，互利共赢。既有利于解决效率低下的问题，又弥补了技术驱动力的短板。</p>
<p>T(挑战):①市场份额下降。金融科技公司产品与服务往往更灵活便</p>	<p>ST: 银行利用其雄厚的资金实力和覆盖全国的网点，与互联网企</p>	<p>WT: 不断革新自身经营模式，选择与金融科技企业进行差异化竞争，</p>

捷。②收益下降：互联网金融与金融业合作开展信贷业务，优化风险控制设置战略性计划，提升对互联网金融科技的发展，使银行传统业务模式与制流程，保障资金安全。的重视程度。盈利模式收到冲击。

资料来源：团队分析

4 行业展望

4.1 中国产业数字化与数字产业化稳中有进，产业数字化比重增加

中国产业数字化与数字产业化：产业数字化是指将传统产业的生产、管理、营销等过程通过数字技术进行数字化改造，提高生产效率和管理水平，实现数字化转型。数字化技术包括物联网、云计算、大数据、人工智能等；数字产业化是指以数字技术为基础，将数字化产业进行产业化发展，形成数字经济，推动经济转型升级。数字产业化包括电子商务、数字娱乐、数字金融、数字医疗等。

两者是相辅相成的，产业数字化为数字产业化提供了技术支持和基础设施，数字产业化则为产业数字化提供了市场需求和商业模式。两者共同推动了经济的数字化转型和升级。

中国数字经济规模扩大，产业数字化占比增加。金融具有较高的产业互联网指数，应在数字经济发展中有显著的发展。



图 13 中国数字经济结构与产业互联网指数

数据来源：艾瑞咨询

4.2 银行发展痛点与科技解决办法

4.2.1 银行发展中的痛点

1. 内部问题：获客与服务成本较高，传统财富管理人工成本高，并且难以满足普惠金融的要求，传统合规风控与反洗钱人工成本高且时效性低，科技中心以集中开发为主，缺乏敏捷开发能力。

2. 外部竞争：银行之间的同质化竞争加剧，大型互联网金融科技公司对银行传统业务的冲击导致银行越来越依靠金融科技进步来实现新的增长目标。



图 14 银行业务痛点与金融科技解决办法

3. 宏观环境：从疫情中可以看出，线下面对面的传统金融运作模式具有较大限制，在极端情况下难以有效开展。加之习惯线上化的年轻群体在银行客户中的占比逐年增加，可以预见数字金融服务将成为主流趋势。

4.2.2 科技赋能银行数字化转型，实现业务创新

传统银行业务的痛点，同业和互联网金融行业的竞争加剧迫使银行大力投入金融科技，赋能银行业务创新，形成了科技与业务错综复杂的关系网。

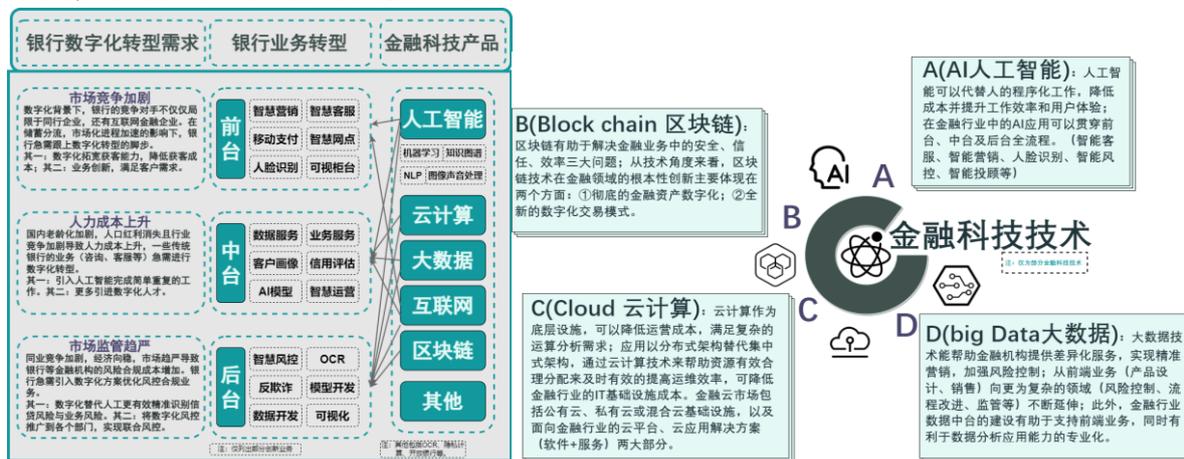


图 15 金融科技全方位赋能银行业务

4.3 金融科技给金融带来机遇与挑战

金融科技已经广泛应用于生活中的各行各业，我国数字经济将转向深化应用，规范发展的新阶段。

未来可能面临的机遇有：①提高金融服务效率：可以通过自动化、智能化等技术手段，提高金融服务的效率，降低成本，提高盈利能力。②拓展金融服务范围：可以通过互联网、移动设备等渠道，拓展金融服务的范围，让更多人受益于金融服务。③创新金融产品和服务：可以通过数据分析、人工智能等技术手段，创新金融产品和服务，满足用户不同的需求。④促进金融市场发展：可以通过提高金融服务效率、降低成本、创新金融产品和服务等方式，促进金融市场的发展，提高金融市场的竞争力。

当然未来的挑战也依然存在：首先是风险管理，金融科技的发展可能会带来新的风险，如网络安全风险、数据隐私风险等，需要加强风险管理。其次是法律法规仍不健全，金融科技的发展可能会涉及到法律法规的变化和调整，需要及时跟进和适应。最后是建立用户信任，金融科技的发展需要建立用户信任，保护用户数据安全和隐私，提高用户体验，才能赢得用户的信任和支持。

需求端：①市场行为发生巨变，年轻一代的消费者逐渐习惯线上化、个性化的服务体验；客户更希望通过数字化渠道获取服务。②银行获客难且获客效率不高。

供给端：互联网平台、金融科技公司产品科技元素丰富、个性化程度高、用户体验较优，依靠支付、社交等高频属性的互联网平台用户掌控能力较强，金融产品输出存在竞争优势。

银行自身：①银行传统经营模式粗放、组织结构复杂、管理模式低效，这一现象导致商业银行市场竞争力下降、客户流失率上升。②银行获取、使用、分析数据困难。

政策监督：①国家战略迫切需要银行数字化实现转型升级。②风险监督要求稳健改革。

4.4 金融科技未来发展方向与要求

①. 核心技术自主创新要求不断提高

强化金融业核心技术自主创新能力成为当前金融科技发展最为重要的趋势之一。一方面，疫情叠加地缘冲突导致全球供应链安全出现前所未有的紧张局面，在核心关键技术领域，技术封锁、贸易制裁等对金融业核心技术安全带来严峻挑战，保障金融业核心技术安全成为当下发展金融科技的基础性共识。另一方面，随着金融科技在应用层面的不断扩展，简单场景和轻量需求已基本实现覆盖，而要将数字技术向

更底层、更复杂的金融业务场景推进，就必须从底层技术深度创新做起。可以说，金融科技进入成熟阶段之后的深度应用需求，决定了未来的金融科技发展将更加需要底层技术的自主创新。

②. 数据安全受到重视，数据治理能力将成核心竞争力

随着《中华人民共和国网络安全法》、《中华人民共和国数据安全法》、《中华人民共和国个人信息保护法》正式实施，金融业作为数据密集型行业，数据安全治理的重要性进一步提升。

一方面，金融数据合规安全方面的监管日趋严格。2021 年全年，金融监管机构针对涉及信息处理等违规问题开出 119 张罚单，金额合计约 4654 万元，违规行为集中于个人信息保护与信息安全方面；2022 年 3 月，银保监会查处的监管标准化数据质量领域违法违规案件处罚金额已达到 8760 万元，加大金融业数据合规领域监管的趋势更加明显。另一方面保护数据安全成为金融机构数据治理的首要任务。目前银行已认识到数据对其经营管理模式变革和优化的价值，通过建立数据治理机制实现高效的数据挖掘和统一管理。但在数据泄露、隐私侵权等问题面前，强化信息保护作为数据治理首要任务已成为业界共识，随着用户的隐私保护意识提升，银行保障数据安全能力未来也将成为金融机构在市场竞争中的核心要素之一。

目前，面向数据安全保护的技术成为金融科技企业创新的热点方向。隐私计算、同态加密、零信任等技术创新及其在金融业的应用，成为近年来金融科技创新的热点方向。这些安全保护技术将在保护用户隐私数据的同时，还能够提高整个行业的效益。以隐私计算技术为例，隐私计算技术能够使多个参与方在不泄露自己数据的情况下进行联合计算，以达到“数据明文始终由拥有者持有，但是数据仍能参与计算”的局面。该技术实现了隐私信息所有权、管理权和使用权分离，使得数据在安全的前提下达到价值最大化。

③. 银行未来发展趋向于开放化、无形化与智能化

开放化：银行与各产业方深度融合，产生更多产业合作场景与数字金融服务需求。一方面，银行能够对接该场景的业务流量，产业与银行的价值实现深入互联，如银行网点+旅游、银行网点+交易场景。另一方面，银行网点提供金融服务的同时，嵌入式提供产业服务，如银行网点+消费场景。

无形化：金融与生活场景深度融合；银行并非独立于人们生活，而是嵌入生活场景中；在无形化金融服务状态下，人们虽然感知不到金融机构的存在，但可以随时随地获取金融服务。有两种嵌入生活场景的方式：第一种，银行自身开发个性化生活服务平台，将银行服务嵌入该平台；第二种，多个银行与一个生活服务平台合作，将多个银行服务嵌入合作方生活服务平台。

智能化：“5G+物联网”银行新基建推动智慧银行深入发展，智能硬件服务商具备优势。依托于物联网技术可获取的丰富数据，银行将提供更有效的风险控制、更全面的用户分析；5G 通信技术为物联网平台提供高速反馈做保证，实现实时采集信息、反馈的功能；智能物联网设备在场景侧和网点端扮演智慧银行“触点”角色，硬件制造商竞争优势显著；物联网技术驱使数字银行发展由业务产品创新到信用体系重塑。

5 风险管理

金融科技一方面为银行开辟了全新的用户渠道、数据分析方法；另一方面金融科技允许银行更加严格地监控数据的内部使用情况以及用户的风险暴露情况，从而使得银行可以更加精细地管理自身的风险，加强风控能力建设。

5.1 金融科技赋能风险管理初见成效

2019 年 8 月，中国人民银行印发了《金融科技发展规划（2019-2021 年）》，确定了金融科技发展的顶层设计。其中更是指明了金融科技风控应用的发展方向和实施路径，经过数年的发展，许多商业银行利用金融科技建立起功能强大的风控平台。

在事前，商业银行可以运用大数据、人工智能等技术拓展风险信息获取维度，构建以客户为中心的风险全景视图，智能识别潜在风险和传导路径，增强了可风险管理的前瞻性和预见性。在事中，商业银行可

以利用风险计量模型、特征提取等功能，通过智能化评价策略、多维度关系图谱等厘清风险关联关系，判断风险变化关系，对高风险、异常可疑交易进行智能捕捉和预警。在事后，通过数字化手段实施自动化交易拦截、账户冻结、漏洞补救等应对措施，利用实时数据持续更新迭代风控模型和风险策略，**争取构建覆盖金融业务全流程、全客户、全生命周期的风险管控体系，打造智能风控的闭环。**

目前，金融科技的应用已经银行风险管理方面取得了一定成效。包括有：

①. 提升了银行风控效率。金融机构通过大数据、机器学习、知识图谱等技术可以快速识别和分析用户风险，提供“端到端”的便捷服务，实现了分钟级甚至秒级的审批速度。

②. 降低了银行风控成本。基于生物特征识别、机器学习、智能外呼、知识图谱以及隐私计算等技术，金融机构在信息获取与数据融合方面的能力得以提升，从而做到快速识别用户风险，节约审批、催收等人力成本。

③. 增强了银行风险定价能力。在传统经济实践中，银行通过适当承担一定风险来获得收益。现如今机器学习、隐私计算等技术在实践中逐步应用，金融机构在行业间的数据融合、互联互通方面的能力持续提升，金融机构可以构建科学的风险评估与定价体系，并逐步形成行业内风险管理生态。

④. 细化了银行风险流程。随着数据、工具、平台等功能逐步构建完成，金融机构针对风险管理的全流程、全生命周期管理进一步加强。

5.2 技术风险与传统风险耦合——复杂程度增加

技术的应用在给银行的业务、风控带来便利的同时，也给银行带来了新的风险。数字化时代，银行将通过多渠道深度参与到金融建设中，但多渠道导致银行数据流出的途径增加，银行深入具体业务也使得风险的后果更加严重，而且银行传统风险会在技术应用的情况下展现出新的形态，这将会加大风险管控难度。

5.3 各类风险应对建议

不难看出现阶段银行面临着诸多风险。而随着数字化进程地不断推进，金融科技的运用也将日益规范，能够处理好这一系列风险的银行未来必将受到市场的青睐。

针对渠道安全风险，银行可以运用多重身份认证、交易安全锁等手段筑牢安全关口，使用人工智能技术持续监测数字渠道的运行状况，防范网络攻击风险在数字渠道中的传导。

针对模型风险，商业银行需尽可能实现业务关键模型、算法的自研自控，保持算法模型的多样性，减少对技术供应商的依赖。

针对伦理风险，商业银行应通过分级技术快速、精准识别个人金融信息

等敏感数据，对不同级别数据分别处理，提高算法可解释性要求，避免算法歧视、数据滥用问题。

针对外包风险，银行要建立起风险评价机制，明确科技服务商的准入条件，对信息科技重要外包和一般外包采取差异化管控；在银行业内建立技术输出机制，鼓励大型银行向小型银行输出风险管理能力，减少对供应商的依赖。

	风险类型	风险内容
技术引起的风险	渠道安全风险	银行接触用户的渠道从传统的网点柜台、ATM等实体渠道，拓展为手机银行等在内的线上线下一体化、多渠道、跨平台的立体式体系。而线上交易依赖于用户所处的网络环境，容易受到恶意代码攻击，导致用户数据泄密。
	模型风险	受训练数据规模、训练机器资源等限制，机构往往利用第三方大规模数据训练后的模型作为母模型，再结合自身产品或者特定场景的少量数据做模型微调，将微调后的模型应用在商业产品中。当母模型出现漏洞时，风险会快速蔓延到子模型。
	伦理风险	金融科技中涉及的算法往往是“贪婪算法”，在实际应用中往往存在算法歧视、隐私侵犯、过度采集用户数据等伦理问题。
	外包风险	许多中小型银行基础能力不足，常常选择将部分技术外包给互联网金融企业。 ①合作的机构往往并不能受到金融领域的监管和约束，在提供技术支持过程中更可能碰到监管边界，进而影响与其合作的金融机构的财务状况和声誉。 ②同一技术供应商往往对接多家商业银行，一旦技术供应出现问题，风险将具有很高的传染性和普遍性
银行传统风险新形态	信息安全风险	新技术使用涉及大量数据的获取、流通，在数据流动每一个环节都可能被复制，数据被攻击泄露和数据滥用风险倍增。
	信用风险	金融科技拓宽了银行的业务范围，银行将面对更多分散、小额、线上、无抵押的借贷需求，而且可能涉及“多头借贷”“共债风险”问题，信用风险增大。
	流动性风险	场景金融背景下，银行不仅要考虑自身的流动性风险，还要考虑场景运营方等参与主体的流动性风险。
	操作风险	金融科技专业性强，在银行业务需要不断创新的情况下，面临专业人才队伍不足，技术发展不成熟等问题，易产生技术风险和操作风险的交叉风险
	系统性风险	金融科技引领的金融创新改变了传统的金融服务格局和业务形态，原本各子行业之间的防火墙被击穿，所以股权、债权等不同的市场很容易被信息中介打通，带来跨行业、跨市场交叉性、系统性金融风险
法律合规风险	在场景金融大力发展背景下，由于场景分散化，具体场景上的法律法规不够完善，机构有可能突破监管边界。	

图 16 技术应用中可能出现的风险

针对信息安全风险，银行应广泛推动零信任等安全技术，将最小权限原则贯穿在数据流通的每一环节，尽可能收缩潜在攻击面。

针对信用风险，银行应积极实践数据开放态度，采用多渠道多维度数据，结合大数据等技术实现银行业内的联合风控，提高风险管理的效率。

针对流动性风险，银行需转变流动性管控理念，将风险控制深入到产业链的每一个环节中，建立动态的流动性计量模型，实时分析流动性构成，流动性变化原因，实现流动性风险的全面管理。

针对操作风险，应推动低代码技术的应用，降低开发、维护的门槛；同时积极联合高校、企业健全产学研人才培养体系，持续为银行输送金融科技人才。

针对系统性风险，银行应积极推动风控中台建设，覆盖金融机构所有渠道、场景，构建事前预警、事中实时识别、事后风险分析的业务全生命周期防控体系。

针对法律合规风险，商业银行应在建立与监管机构的交流通道，尽可能在监管机构的指导下开展业务创新活动。

6 投资分析

6.1 行业驱动因素

6.1.1 政策端：新旧政策交替为科技赋能金融指明方向

2019 年末中央银行发布《金融科技发展规划（2019-2021 年）》为金融科技在银行的发展打下了基本的框架：一方面指明科技赋能的作用，明确金融与科技趋于融合的方向；另一方面在行业规范、法规监管、组织规划和风险管理等方面给出了宏观指导，为后面金融科技的深化发展奠定基础。

2021 年末中央银行发布《金融科技发展规划（2022-2025 年）》新版政策文件，从夯实数字金融底座，激活数据要素潜能与促进科技成果转化三个方向，更加全面细致强调了未来金融科技的发展规划。

表 6 2022 年主要金融科技政策文件

政策文件	发布机构	金融科技内容
《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》	银保监会	重点提出数字化转型方向，包括积极发展产业数字金融，大力推进个人金融服务数字化转型，提升金融市场交易业务数字化水平，建设数字化运营服务体系，构建安全高效、合作共赢的金融服务生态，以及加强数字化风控能力建设。
《银行业保险业绿色金融指引》	银保监会	银保金融机构及相关监管部门可重点从如下几点发力，推动绿色金融发展：一是布局“1+N”的绿色金融发展思路；二是将 ESG 风险管理建设放在突出位置。
《“十四五”数字经济发展规划》	国务院	加快建设信息网络基础设施。建设高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字信息基础设施。
《金融标准化“十四五”发展规划》	中央人民银行	着重强调了标准化引领金融业数字生态建设，提出了稳妥推进法定数字货币标准研制、稳步推进金融科技标准建设、系统完善金融数据要素标准等六方面内容。

6.1.2 企业端：数字化转型带动银行业务创新实现降本增效

银行内部市场加剧，外部互联网金融竞争，银行人力成本上升且金融市场监管趋严导致传统金融业务创新举步维艰的背景下，传统业务模式无法为公司的效益带来明显的提升。银行从自身业务痛点出发，将金融科技与业务结合，寻找突破点，以实现企业成本结构优化与效能的提升，在同业竞争中占据优势。

6.1.3 用户端：个人用户习惯线上服务，中小微企业仍有挖掘空间

个人用户：银行用户群体中 80 后、90 后、00 后用户占比超 90%，且年轻一代的消费者逐渐习惯线上化、个性化的服务体验；客户更希望通过数字化渠道获取服务。互联网金融与移动大数据的发展，使得个人用户在消费、理财等领域逐渐接近普惠金融。

中小微企业：中小微企业为中国贡献了接近 50% 的税收与 60% 以上的 GDP，70% 以上的技术创新以及 80% 以上的就业市场。中小微企业大部分都是潜在的贷款需求方，但受限于其主体信用能力，许多持有优

质资产的中小微企业难以获得贷款。金融科技赋能银行解决这一痛点。AI 与大数据智能化风控，区块链技术突破信息壁垒。据第三方机构调研，2025 年区块链等技术带来的业务创新能产生 7 万亿的市场规模增量。

6.2 投资机会分析

6.2.1 银行 ESG 可持续投资分析

ESG 投资即在财务评价的基础上，将 E (Environmental)、S (Social)、G (Governance) 三个维度纳入投资决策，关注企业中长期发展中对环境的影响及治理、劳工问题及社会责任、公司治理行为等方面，以衡量企业的可持续发展能力及财务运营外的潜在风险。

GSIA 将 ESG 投资策略主要分为七类：负面筛选、正面筛选、ESG 整合、企业参与及股东行动、规范筛选、可持续发展主题投资和影响力/社区投资，这也是全球目前认可度最高的分类标准。

2020 年新冠疫情暴发至今，ESG 投资迎来新的快速发展机遇。根据 GSIA 数据显示，全球 ESG 投资的资产管理规模从 2012 年的 13.20 万亿美元增加至 2020 年的 35.30 万亿美元，年复合增速为 13.02%。

中国也在持续推进 ESG 评价体系与监管体系的建设。2022 年证监会发布《上市公司投资者关系管理工作指引（2022）》，首次将 ESG 纳入投资者关系管理的沟通内容中。从数据来看，2018 年 A 股 ESG 报告数量为 879，披露率为 0.25，到 2022 年这个数字已经达到 1450 与 0.31。ESG 评价体系在投资分析中作用愈发显著。

小组通过选取证监会的行业分类，选取了 A 股全部的 43 家上市银行进行 ESG 分析。小组梳理了第三方金融评级机构的 ESG 评分，包括 windESG、富时罗素 ESG、嘉实 ESG、盟浪 ESG 与鼎力公司治理 ESG，以及企业的市盈率 PE、市销率 PS 与企业价值倍数 (EV/EBITDA) 财务指标，如下表所示，仅展示部分银行的结果。



图 17 A 股 ESG 报告披露情况

数据来源：公开数据

证券简称	windESG	ESG 综合得分	富时罗素 ESG	嘉实 ESG	盟浪 ESG	鼎力 ESG	市盈率 (TTM)	市销率 (TTM)	企业价值 /EBITDA (倍)
工商银行	BBB	6.7	1.9	75.08	66.55	8	4.67	1.91	55.57
建设银行	BBB	5.84	2.4	77.53	65.29	7	4.85	1.62	73.64
农业银行	A	7.18	2.4	53.84	67.07	6	4.54	1.72	88.74
中国银行	A	6.34	1.7	63.51	68.87	8	4.69	2.46	73.74
招商银行	BBB	7.17	2.6	61.07	70.57	8	6.14	1.59	54.76

wind 的 ESG 评分由两部分组成，管理实践得分与争议事件得分。管理实践得分由环境管理实践、社会管理实践与治理管理实践三部分加权评分得出。

国有商业银行与股份制银行管理实践得分领先，但争议事件得分落后。如下图所示，国有商业银行与股份商业银行在管理实践上有 4.40 与 4.66 的得分。其中在环境管理与社会管理上股份商业银行表现更好，治理管理上两者差距不大。城商行与农商行在管理实践的三个子项目上表现不理想，但在争议事件得分上分别为 2.67 与 2.72 高于国有和股份制商业银。

从不同机构 ESG 评价结果看，国有商业银行与股份制商业银行 ESG 评分表现优异。如下表所示：

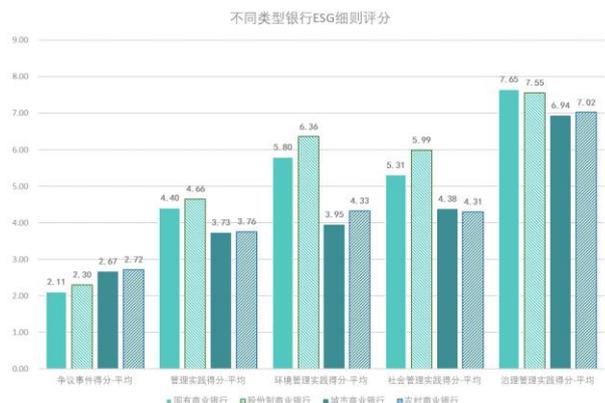


图 18 不同类型银行 ESG 细则评分

数据来源：wind 数据库

有 4 家机构认为将国有商业银行 ESG 评分排在第一，有 1 家机构将股份制商业银行 ESG 评分排在第一。而对于城商行与农商行 ESG 评分的评价总体不佳。

表 7 不同类型银行 ESG 评分

银行机构分类	windESG	富时罗素 ESG	嘉实 ESG	盟浪 ESG	鼎力 ESG	排前二的次数
国有商业银行	2	1	1	1	1	5
股份商业银行	1	2	4	2	2	4
城商行	4	4	3	3	3	0
农商行	3	3	2	4	4	1

小组根据 5 家第三方金融评分机构的 ESG 评分分别对银行股票进行排序，对排序结果进行加总，筛选出 6 只 ESG 评分表现最好的股票。

表 8 ESG 表现状况良好的银行

证券简称	windESG	ESG 综合	富时罗素 ESG	嘉实 ESG	盟浪 ESG	鼎力 ESG	市盈率 PE(TTM)	市销率 PS(TTM)	企业价值倍数	总评价
兴业银行	BBB	7.84	2.3	73.59	65.14	7	3.85	1.4	80.63	35
招商银行	BBB	7.17	2.6	61.07	70.57	8	6.14	1.59	54.76	43.5
工商银行	BBB	6.7	1.9	75.08	66.55	8	4.67	1.91	55.57	45.5
建设银行	BBB	5.84	2.4	77.53	65.29	7	4.85	1.62	73.64	61.5
南京银行	A	7.57	1.7	77.53	62.68	6	5.14	0.95	94.41	63.5
渝农商行	A	7.97	1.9	59.26	61.03	8	4.17	1.43	109.01	63.5

6.2.2 PB-ROE 估值选股

净资产收益率 (ROE) 体现企业的盈利能力，净资产收益率越高，企业的盈利能力越强；市净率 (PB) 体现市场认可的企业净资产溢价的倍数，市净率不是越高越好或越低越好。PB-ROE 估值模型的作用在于帮助投资者迅速发现市场中相对盈利能力强，但净资产溢价少的被市场低估的上市企业。

下图为 PB-ROE 公司估值的基本框架。

小组选择证监会银行行业下的全部银行股进行分析。因为 2022 年银行的 ROE 值有较多的缺失值，因此小组暂定选择 2021 年的 ROE 与市净率进行分析，结果如下图所示。

宁波银行、招商银行与成都银行为银行中的“明星银行”。从 PB-ROE 分析的基本框架看这三个银行是高 ROE 且被市场给予高估值的，从本文的分析中看，可能原因为这三家银行较早并且较大投入银行数字化转型。其中招商银行 2022 年科技投入 141.68 亿元同比增长 6.6%，科技人员 10800，同比增长 8%，银行 APP 活跃人数 7339 万人，市占率 11%。在全行业处于较高水平。但这几家银行未来不一定能保持为“明星银行”，本文支持短期持有，长期持有有一定风险。

绝大多数银行为中等盈利水平和中等市场估值。这较为符合银行这一板块稳定的特征。

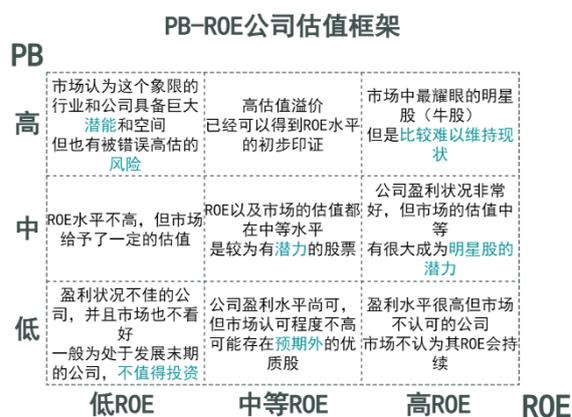


图 19 PB-ROE 公司估值框架

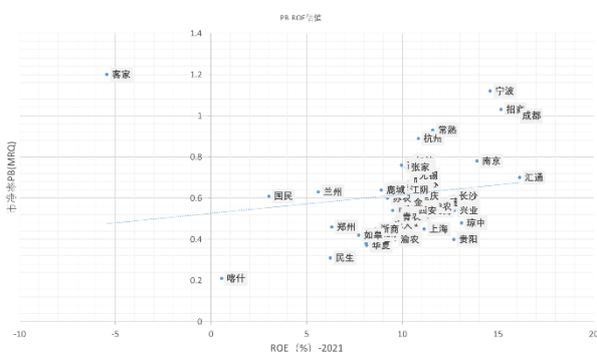


图 20 PB-ROE 回归结果

客家银行作为负 ROE 高市场估值，有成为“明星银行”的潜力但伴随一定风险。虽然客家银行盈利能力为负，市场看好其未来的前景，这种状况与早期互联网企业有一定相似。本文建议风险偏好投资者持有这家公司。

杭州银行、常熟银行与南京银行具有可期的发展前景。其 ROE 与市场估值都在较高的水平，距离“明星银行”只有一步之遥。风险在可控的范围之内，未来有较高的获利机会。本文建议可长期持有。

6.2.3 以科技因子作为重要参考的量化策略回测

大致思路：对于一个银行股票，本次回测采用以下 6 个方面的指标来衡量。通过这些指标得出每个银行的总分，对于总分排名靠前的几个银行构建多头组合（每个银行的投资金额都相同），对于总分排名靠前的几个银行构建空头组合（每个银行的金额都相同），最后计算出投资收益率，详细过程见附录中的代码。

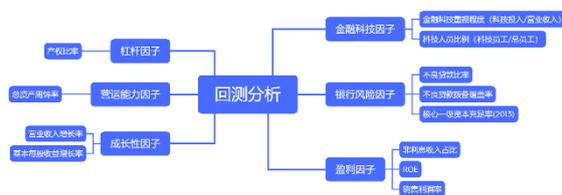


图 21 回测因子介绍

①. 数据说明：数据包括 42 家 A 股上市银行，来自于公开数据与 wind 数据库，对于缺失值，用 0 或者同类型银行的平均值填充。

②. 因子评分：计算出不良贷款率和产权比率的百分之二十分位数，计算出其它指标的百分之八十分位数。对于每个银行，若金融科技重视程度或科技人员比例大于对应的百分之八十分位数，则各自加 5 分；若不良贷款率或产权比率小于对应的百分之二十分位数，则各自加 1 分；剩下其它指标，若大于对应的百分之八十分位数，则各自加 1 分。

③. 选股：从总分来看，得分为 0 的银行共有 7 个，总分排名第七的银行得分为 9（无相同得分的其它银行），故选取总分排名前七名的银行（招商银行、平安银行、北京银行、浙商银行、浦发银行、中信银行、杭州银行）作为多头，总分排名后七名的银行（兰州银行、青农商行、华夏银行、民生银行、重庆银行、紫金银行、苏农银行）作为空头。

④. 投资回测：在投资的初始时刻对上述每个银行股都投入相同的金额，则每个组合的增长率为其所含股票的增长率的均值。

分别以 2022 年 1 月 17 日（考虑到兰州银行上市时间为 2022 年 1 月 17 日，故以此作为 2022 年最早的投资日）、2022 年 3 月 31 日（A 股上市银行年报几乎都于 3 月和 4 月发布，若在年报全部发布后在做投资，可能会对一些靠前发布年报的银行的年报信息利用过于滞后，因此选了一个在中间的时间点）、2022 年 5 月 5 日（这个时间点离 A 股上市银行年报全部发布的时间较近，也是这种策略能实际运用的时间点）作为初始投资日，分别计算 1 个月、2 个月、6 个月，12 个月的收益率（多头组合增长率减去空头组合增长率，结果四舍五入，若一个时间段后不为交易日，则顺延到交易日，2022 年 5 月 5 日的 12 个月以 2023 年 4 月 28 日近似代替），结果如下表所示。

表 9 回测结果

	1 个月	2 个月	6 个月	12 个月
2022 年 1 月 17 日	1.02% (年化 12.24%)	-1.9% (年化-11.4%)	1.2% (年化 2.4%)	11.02%
2022 年 3 月 31 日	4.92% (年化 59.04%)	2.94% (年化 17.64%)	1.79% (年化 3.58%)	6.59%
2022 年 5 月 5 日	-2.33% (年化-27.96%)	-1.05% (年化-12.6%)	-4.34% (年化-8.68%)	6.39%

可以看出，3 个初始投资时间的 1 年收益率都大于 6%，以 2022 年 3 月 31 日作为初始投资日表现最好，特别是 1 个月可以取得较大的收益率；以 2022 年 5 月 5 日作为初始投资日在短期内的表现较差，但投资 1 年的收益率还行。

附录：

参考文献

- [1] 中国信息通信研究院 《中国金融科技生态白皮书》（2022 年）
- [2] 北京金融科技产业联盟主编《金融科技蓝皮书：中国金融科技发展报告（2022）》
- [3] 杨涛、贵圣林、杨东、宋科、刘勇：《中国金融科技运行报告（2022）》
- [4] IBM 研究院 《数据要素视角下的商业银行数字化转型行动方略》

代码:

```
import numpy as np
import pandas as pd
import tushare as ts
```

```
import warnings
warnings.filterwarnings("ignore")
warnings.simplefilter('ignore')
```

读入数据

```
data1='C:\\Users\\ch\\Desktop\\python_bank_data.csv'
data1=pd.read_csv(data1,encoding='gbk')
```

将表内数字的数据类型全部转化为浮点数类型

```
data1[['ROE (%)', '总资产周转率', '科技投入占营收比 (%)', '科技员工占总员工比 (%)', '销售净利率 (%)', '不良贷款比率 (%)', '营业收入(同比增长率) (%)', '不良贷款拨备覆盖率 (%)', '基本每股收益(同比增长率) (%)', '产权比率', '核心一级资本充足率(2013) (%)', '非利息收入占比 (%)']] = data1[['ROE (%)', '总资产周转率', '科技投入占营收比 (%)', '科技员工占总员工比 (%)', '销售净利率 (%)', '不良贷款比率 (%)', '营业收入(同比增长率) (%)', '不良贷款拨备覆盖率 (%)', '基本每股收益(同比增长率) (%)', '产权比率', '核心一级资本充足率(2013) (%)', '非利息收入占比 (%)']].astype('float32')
```

计算出产权比率和不良贷款比率的百分之二十分位数以及其它指标的百分之八十分位数

```
ROE_80=np.percentile(np.array(data1['ROE (%)']), 80)
zzczzl_80=np.percentile(np.array(data1['总资产周转率']), 80)
kjtrzb_80=np.percentile(np.array(data1['科技投入占营收比 (%)']), 80)
kgygzb_80=np.percentile(np.array(data1['科技员工占总员工比 (%)']), 80)
xsjll_80=np.percentile(np.array(data1['销售净利率 (%)']), 80)
yszzl_80=np.percentile(np.array(data1['营业收入(同比增长率) (%)']), 80)
bbfgl_80=np.percentile(np.array(data1['不良贷款拨备覆盖率 (%)']), 80)
mgzyzl_80=np.percentile(np.array(data1['基本每股收益(同比增长率) (%)']), 80)
zbczl_80=np.percentile(np.array(data1['核心一级资本充足率(2013) (%)']), 80)
flxsrzb_80=np.percentile(np.array(data1['非利息收入占比 (%)']), 80)
bldkl_20=np.percentile(np.array(data1['不良贷款比率 (%)']), 20)
cqb1_20=np.percentile(np.array(data1['产权比率']), 20)
```

新增一列'scores'用于累积, 初始为零

```
data1['scores']=0
```

科技投入靠前 (大于上述计算的对应分位值), 加5分; 科技员工占比靠前 (大于上述计算的对应分位值), 加5分

```
l1=['科技投入占营收比 (%) ', '科技员工占总员工比 (%) ']
l2=[kjtrzb_80, kjygz_80]
for i, j in zip(l1, l2):
    for k in data1.index:
        if data1.loc[k, i] > j:
            data1.loc[k, 'scores'] += 5
```

同样，不过下面的指标都是只能加1分

```
l5=['ROE (%) ', '总资产周转率', '销售净利率 (%) ', '营业收入(同比增长率) (%) ', '不良贷款拨备覆盖率 (%) ', '基本每股收益(同比增长率) (%) ', '核心一级资本充足率(2013) (%) ', '非利息收入占比 (%) ']
l6=[ROE_80, zczl_80, xsjll_80, yszl_80, bbfgl_80, mgsyzzl_80, zbczl_80, flxsrb_80]
for i, j in zip(l5, l6):
    for k in data1.index:
        if data1.loc[k, i] > j:
            data1.loc[k, 'scores'] += 1
```

不良贷款比率靠后（小于上述计算的对应分位值），加1分；产权比率靠后（小于上述计算的对应分位值），加1分

```
l7=['不良贷款比率 (%) ', '产权比率']
l8=[bldk1_20, cqbl_20]
for i, j in zip(l7, l8):
    for k in data1.index:
        if data1.loc[k, i] < j:
            data1.loc[k, 'scores'] += 1
```

将data1按总分降序排序得到data2，查看按总分降序排序后的每个银行的总得分

```
data2=data1.sort_values('scores', ascending=False)
l_scores={}
for i in data2.index:
    l_scores[data2.loc[i, '证券简称']] = data2.loc[i, 'scores']
l_scores
```

```
{'招商银行': 17,
 '平安银行': 13,
 '北京银行': 11,
 '浙商银行': 11,
 '浦发银行': 10,
 '中信银行': 10,
 '杭州银行': 9,
 '无锡银行': 7,
 '长沙银行': 7,
 '工商银行': 7,
 '交通银行': 6,
 '宁波银行': 6,
```

```
'光大银行': 5,
'常熟银行': 5,
'南京银行': 5,
'成都银行': 4,
'贵阳银行': 3,
'瑞丰银行': 3,
'张家港行': 3,
'建设银行': 3,
'沪农商行': 3,
'兴业银行': 3,
'西安银行': 2,
'江阴银行': 2,
'中国银行': 2,
'苏州银行': 2,
'邮储银行': 2,
'青岛银行': 2,
'厦门银行': 2,
'上海银行': 1,
'农业银行': 1,
'郑州银行': 1,
'齐鲁银行': 1,
'江苏银行': 1,
'渝农商行': 1,
'兰州银行': 0,
'青农商行': 0,
'华夏银行': 0,
'民生银行': 0,
'重庆银行': 0,
'紫金银行': 0,
'苏农银行': 0}
```

得到前7名的股票代码（代码只取前六位数）和证券简称，放入列表中

```
ld1=[]
ld2=[]
for i in range(0,7):
    ld1.append(data2[['代码']].iloc[i,0])
    ld2.append(data2[['证券简称']].iloc[i,0])
for i in range(0,len(ld1)):
    ld1[i]=ld1[i][0:6]
print('前7名股票代码为依次:',ld1)
print('前7名股票证券简称为依次:',ld2)
```

前7名股票代码为依次: ['600036', '000001', '601169', '601916', '600000', '601998', '600926']

前7名股票证券简称为依次: ['招商银行', '平安银行', '北京银行', '浙商银行', '浦发银行', '中信银行', '杭州银行']

得到后7名的股票代码（代码只取前六位数）和证券简称，放入列表中

```

lk1=[]
lk2=[]
for j in range(len(data2)-7,len(data2)):
    lk1.append(data2[['代码']].iloc[j,0])
    lk2.append(data2[['证券简称']].iloc[j,0])
for i in range(0,len(lk1)):
    lk1[i]=lk1[i][0:6]
print('后7名股票代码为依次:',lk1)
print('后7名股票证券简称为依次:',lk2)

```

后7名股票代码为依次: ['001227', '002958', '600015', '600016', '601963', '601860', '603323']

后7名股票证券简称为依次: ['兰州银行', '青农商行', '华夏银行', '民生银行', '重庆银行', '紫金银行', '苏农银行']

以前七名银行股票为多头，后七名银行股票为空头，每个银行股票的初始金额都相同

定义计算上述组合收益率的函数

```

def tz(ks,js):
    s1=[]
    s2=[]
    for i,j in zip(lk1,lk2):
        df2=ts.get_k_data(code=i,start=ks,end=js)
        df2.set_index('date', inplace=True)
        df2.index = pd.to_datetime(df2.index)
        a1=(df2.loc[js,'close']-df2.loc[ks,'close'])/df2.loc[ks,'close']#求出每个股票
在这段时期的增长率，并放入列表中
        s1.append(a1)
        df3=ts.get_k_data(code=j,start=ks,end=js)
        df3.set_index('date', inplace=True)
        df3.index = pd.to_datetime(df3.index)
        a2=(df3.loc[js,'close']-df3.loc[ks,'close'])/df3.loc[ks,'close']
        s2.append(a2)
    print('前七名股票在这段时间的增长率为:',np.array(s1).mean())#组合增长率是各个股票增长率的
平均值
    print('后七名股票在这段时间的增长率为:',np.array(s2).mean())
    a=np.array(s1).mean()-np.array(s2).mean()
    print('多头组合减去空头组合的收益率为',a)

```

以2022年1月17日作为初始投资日

一个月收益率

```
tz("2022-01-17","2022-2-17")
```

本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口: <https://tushare.pro/document/2>
 本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口: <https://tushare.pro/document/2>
 本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口: <https://tushare.pro/document/2>

本接口即将停止更新, 请尽快使用Pro版接口: <https://tushare.pro/document/2>
前七名股票在这段时间的增长率为: -0.022039417657276853
后七名股票在这段时间的增长率为: -0.07122815422965165
多头组合减去空头组合的收益率为 0.0491887365723748

两个月收益率

tz("2022-03-31", "2022-05-31")

本接口即将停止更新, 请尽快使用Pro版接口: <https://tushare.pro/document/2>
前七名股票在这段时间的增长率为: -0.06143811533270042
后七名股票在这段时间的增长率为: -0.0908662861010054
多头组合减去空头组合的收益率为 0.029428170768304986

半年收益率 (结束日按照交易日顺延到10月10日)

tz("2022-03-31", "2022-10-10")

本接口即将停止更新, 请尽快使用Pro版接口: <https://tushare.pro/document/2>
前七名股票在这段时间的增长率为: -0.10980893235931723
后七名股票在这段时间的增长率为: -0.12769241547515736
多头组合减去空头组合的收益率为 0.017883483115840135

一年收益率

`tz("2022-03-31", "2023-03-31")`

本接口即将停止更新, 请尽快使用Pro版接口: <https://tushare.pro/document/2>
前七名股票在这段时间的增长率为: -0.08558839082253795
后七名股票在这段时间的增长率为: -0.15145061238545104
多头组合减去空头组合的收益率为 0.06586222156291309

以2022年5月5日作为初始投资日

一个月收益率 (结束日按照交易日顺延到6月6日)

`tz("2022-05-05", "2022-06-06")`

本接口即将停止更新, 请尽快使用Pro版接口: <https://tushare.pro/document/2>
前七名股票在这段时间的增长率为: -0.04007421860035854
后七名股票在这段时间的增长率为: -0.016731338086679707
多头组合减去空头组合的收益率为 -0.023342880513678835

两个月收益率

`tz("2022-05-05", "2022-07-05")`

本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
前七名股票在这段时间的增长率为： -0.005148091788285395
后七名股票在这段时间的增长率为： 0.005305006509706486
多头组合减去空头组合的收益率为 -0.010453098297991882

半年收益率 (结束日按照交易日顺延到11月7日)

`tz("2022-05-05", "2022-11-07")`

本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
前七名股票在这段时间的增长率为： -0.13719485178007496
后七名股票在这段时间的增长率为： -0.09382382561381153
多头组合减去空头组合的收益率为 -0.04337102616626343

一年收益率 (回测时未到2023年5月5日，结束日以2023年4月28日近似代替)

`tz("2022-05-05", "2023-04-28")`

本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>

本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
本接口即将停止更新，请尽快使用Pro版接口：<https://tushare.pro/document/2>
前七名股票在这段时间的增长率为：0.010384921548879942
后七名股票在这段时间的增长率为：-0.05355380046693712
多头组合减去空头组合的收益率为 0.06393872201581706