

金融科技赋能银行业高质量发展分析——

# 以金融科技为舵、 扬数字银行之帆

报告日期：2023-4-29



队伍名称：御风之队

队员姓名：张莱瑞、赵娅宁、  
程思涵、王宇航、蔡露瑶

学校：中国科学技术大学  
专业：2022级金融科技专硕

# 目录

一、行业概览	1
1. 拥抱金融科技，银行数字化转型“华丽转身”	1
2. 政策频出，助力银行数字化转型	2
3. 三大模式全面布局金融科技应用	2
二、竞争格局	3
1. 各大银行争相入场，布局领域各有侧重	3
2. 国有银行大幅领先，投入占比超70%	4
3. 差异化竞争，不同领域发力	5
三、行业表现	6
1. 凤凰涅槃：银行业金融科技发展的前世今生	6
2. 大象起舞：科技投入头部效应明显，行业持续增长	7
3. 循序渐进：数字转型成效显著	9
4. 行稳致远：各类银行财务表现百花齐放	10
5. 高屋建瓴：借因子分析，建金科指数	11
四、行业展望	13
1. 大型银行：数字化转型进入深水区，成本管理与组织架构改革并行	13
2. 中小银行：成绩与问题交织，寻找金融科技创新实践新模式	13
3. 业务重构：拥抱端到端的极致数字化	14
4. 技术探索：未来已来，新技术带来新增长	14
五、风险管理	15
1. 回归风险本源，谋求行稳致远	15
2. 完善管理引擎，通往变革之路	15
参考文献	15
附录 1. 正文相关图表	16
附录 2. 因子分析相关数据	19
表 1 金融科技解决银行发展痛点	1
表 2 金融科技领域不同类型银行对比分析	4
表 3 2022 年代表性银行科技人员情况	9
表 4 金融科技专利情况	10
表 5 衡量金融科技发展的指标说明	11
表 6 旋转后的因子载荷矩阵	12
表 7 商业银行金融科技指数	12
表 8 金融科技在银行业的应用概览	16
表 9 金融科技细分领域对比	17
表 10 2022 年代表性银行金融科技子公司情况	18
表 11 金融科技相关政策	18
表 12 代表性银行财务状况	19

图 1	金融科技技术布局 .....	2
图 2	金融科技应用场景 .....	3
图 3	2021 年上市银行平均科技投入（亿元） .....	5
图 4	2021 年上市银行平均科技投入权重 .....	5
图 5	2022 年国有银行金融科技投入及增速（亿元） .....	5
图 6	2022 年股份制银行金融科技投入及增速（亿元） .....	5
图 7	金融科技细分领域布局一览 .....	6
图 8	中国银行业金融科技发展阶段 .....	7
图 9	2018 年-2022 年代表性银行金融科技投入（亿元） .....	8
图 10	2018 年-2022 年代表性银行金融科技投入占营业收入比例 .....	8
图 11	2018 年-2022 年代表性银行金融科技投入占归母净利润比例 .....	8
图 12	金融科技子公司成立情况 .....	9
图 13	2018 年-2022 年行业离柜率 .....	10
图 14	2018 年-2022 年平安口袋银行 APP 月活数和注册用户数 .....	10
图 15	2018 年-2022 年代表性银行总资产规模（亿元） .....	11
图 16	2018 年-2022 年代表性银行不良贷款率 .....	11

# 一、行业概览

## 1. 拥抱金融科技，银行数字化转型“华丽转身”

### (1) 银行数字化转型迫在眉睫

与数字经济联系紧密为转型内生动力。目前银行业面临“数据困境”。银行并没有完成全流程、全领域、全链条的数字表述和抽象。在数据治理方面，仍存在数据统计不完整、数据分布零散化、数据标准不统一等问题；在数据共享方面，银行业内部形成了诸多数据孤岛。**互联网金融压力为转型外在驱动**。互联网金融企业凭借高效、便捷等优势，深受广大用户喜爱，金融服务逐渐由“供给侧”主导向着“需求侧”主导的方向转变。客户的消费习惯和消费结构发生了根本性变化，银行业务面临萎缩的风险。

表 1 金融科技解决银行发展痛点

	发展痛点	金融科技的赋能作用
负债端	低成本资金流失	利用移动计算、云计算、大数据、机器学习等技术打造 <b>平台化金融</b> ，提供全景化个人金融信息服务、企业人力资本金融服务、个人信用管理服务
	传统财富管理服务依赖人工	利用移动计算、大数据、智能投顾等技术提供高效低价的财富管理服务，引入 <b>智能投研</b>
资产端	传统信贷领域高收益资产竞争激烈， <b>普惠信贷覆盖力不足</b>	以零售业务为突破口、创新发展消费金融，利用移动计算、大数据、机器学习等技术提供 <b>消费信贷领域的场景化服务</b>
	传统的 <b>信息流和物流追踪</b> 主要通过单据、票证、抵押登记、现场勘验等方式，新兴信贷领域难以有效杜绝 <b>风险隐患</b>	利用 <b>物联网技术</b> 提升存货监管有效性、 <b>区块链</b> 实现供应链金融中信息流、资金流、物流的可靠追踪，提高小微信贷、农业金融等新兴领域的风险甄别和管理能力，解决小微企业融资难、融资贵问题
	传统信贷审批依赖人工经验、申请流程繁琐， <b>风控能力有限，惜贷情绪高</b>	利用 <b>大数据</b> 优化信贷审批、资金发放、贷后管理等流程服务，实现 <b>信贷业务全流程风险管理</b>
支付端	<b>支付转账繁琐</b> ，用户即时体验效果差	利用大数据、人工智能 <b>简化支付流程</b> ，优化客户体验，实现小额高频支付
	<b>支付清算</b> 尤其是跨境支付中间环节多、周转周期长、费用昂贵	利用区块链技术优化跨境支付清算 <b>基础设施</b>
商业模式	运营有形 <b>网点</b> 成本高效益低，难以满足客户需求	<b>直销银行、智能银行、开放银行</b>

### (2) 以科技赋能为支撑，全面推进数字化转型

以大数据、云计算、人工智能等为代表的新兴技术需要与金融业深度融合。银行数字化转型，离不开日新月异的信息科学技术的支撑，从硬件和软件上支撑爆发式的数据收集、整理、挖掘和智能化分析与应用。对银行数字化转型至关重要的

金融科技包括：（1）集成式的中央数据库系统；（2）人工智能；（3）大数据风控；（4）区块链交易；（5）物联网金融；（6）开放银行 API；（7）5G 通信技术。

随着科技创新发展和技术的不断进步，金融科技成为一种全球性趋势和潮流，传统银行必将迎来大变局，应用金融科技促进银行数字化转型是大趋势。

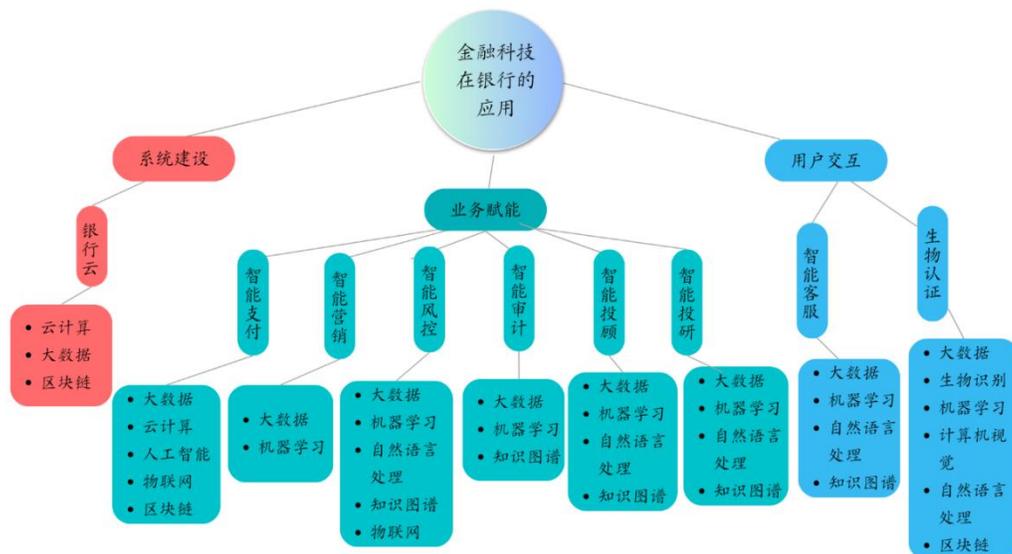
## 2. 政策频出，助力银行数字化转型

近年来，国家相关部门相继出台《金融科技发展规划(2022—2025 年)》等政策，全面提出金融机构数字化的原则、框架与目标。这些政策规划和监管意见的密集发布，为商业银行数字化转型指明了方向，明晰了路径，提出了具体的要求。相应地，金融管理部门也通过金融科技应用试点、数字化转型行动、金融科技赋能乡村振兴示范工程、金融数据综合应用试点加强金融基础设施建设，推进金融科技创新监管试点，创造了公平合理的竞争环境。

## 3. 三大模式全面布局金融科技应用

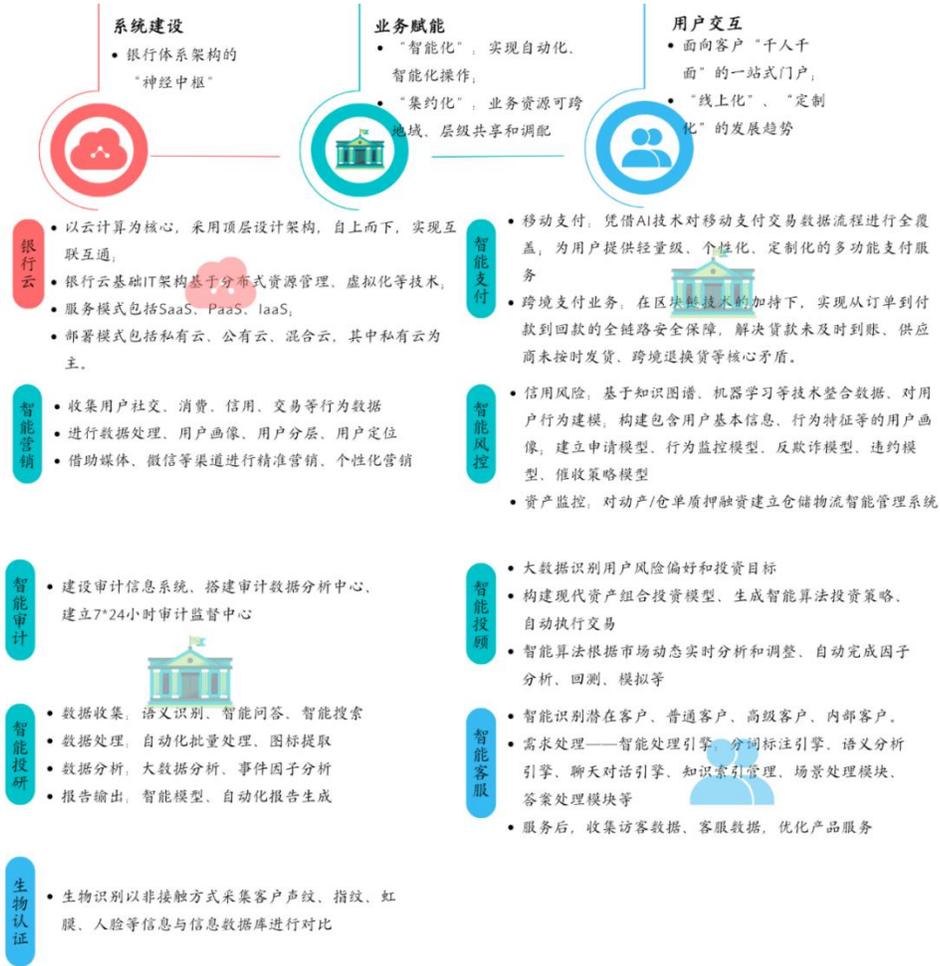
金融科技在银行业的应用主要体现在以下三个方面：系统建设、业务赋能、用户交互，不同方面运用到了不同的技术。技术革新的应用在为业务赋能方面最为集中，在系统建设和用户交互部分应用较少。云计算、大数据、机器学习等关键词频多出现。

图 1 金融科技技术布局



金融科技通过不同的应用场景为银行赋能。系统建设是银行体系架构的“神经中枢”，智能化和集约化通过自动化及资源共享为银行业务赋能，一站式门户和定制化为用户提供独特的交互体验。

图 2 金融科技应用场景



## 二、竞争格局

### 1. 各大银行争相入场，布局领域各有侧重

在银行业金融科技布局方面，主要分为三个梯队，分别为国有银行、股份制银行和中小银行。国有银行业务范围广，规模和收入处于银行前列，金融科技多领域部署，建设成果颇丰，聚焦于数字化转型和数字安全保护、全栈系统的信创改造和金融云建设方面。股份制银行在金融科技方面紧跟国有大行的步伐，布局方面各有侧重。大部分重视数字化在不同场景中对业务的赋能与转型，如客户拓展、精准营销、经营分析、智能风控、业务运营等。少部分则更关注区块链、云平台等底层数字技术的建设。中小银行金融科技战略相比于国有大行和股份制银行来说，多集中于某一方面，且中小银行金融科技的发展和所处地区的经济发展情况高度正相关，经济发达的区域性城商行的金融科技发展增速相对快，经济欠发达区域的中小银行受限于银行规模与城市资源，金融科技发展相对落后。

表 2 金融科技领域不同类型银行对比分析

	国有银行	股份制银行	中小银行
<b>整体概览</b>	覆盖内容全面，建设成果颇多	各家银行各有侧重	发达地区中小银行金融科技能力更强
<b>代表银行</b>	建设银行、工商银行、农业银行、邮储银行、交通银行、中国银行	平安银行、兴业银行、民生银行、招商银行、广发银行、光大银行	北京银行、上海银行、南京银行、甘肃银行
<b>业务布局</b>	创新程度高，金融云、技术平台建设、数字化建设方面成果颇多。部分银行重视区块链、人工智能方面的建设	部分银行侧重数字化转型。 部分银行更关注构建数字基础设施。	经济发达地区依托于业务优势，资金投入与自研技术，业务快速发展。 经济相对落后地区受限于银行规模与城市资源，金融科技发展相对落后。

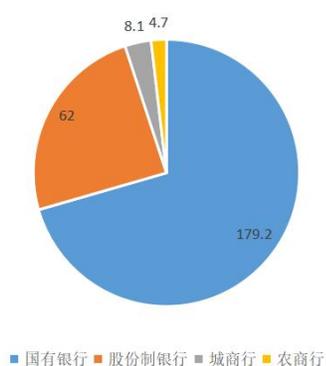
## 2. 国有银行大幅领先，投入占比超 70%

截至 2023 年 4 月 25 日，尚有上市银行未披露 2022 年年报，我们统计了各上市银行 2021 年金融科技投入情况。整体来看，2021 年上市银行年报显示，国有银行平均科技投入为 179.2 亿元，股份制银行为 62 亿元，城商行为 8.1 亿元，农商行为 4.7 亿元。**在金融科技赛道上，国有银行大幅领先，科技投入占比超过 70%**，股份制银行占比 24.41%，城商行和农商行相对来说金融科技投入不足。

以科技为核心的竞争导向，带来了各大金融机构信息科技投入的逐年增加。国有制银行方面，2022 年工行金融科技投入最多，交行增速最快。交行金融科技投入 116.31 亿元，较上年增长 32.9%。

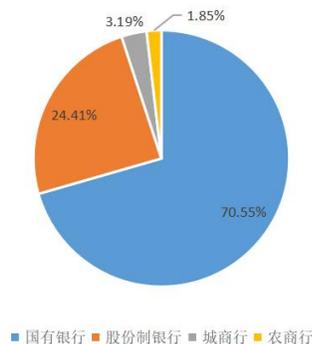
股份制银行方面，招商银行在已经发布年报的股份制银行中科技资金投入最高，2022 年信息科技投入 141.68 亿元，同比增长 6.6%，是该行营业收入的 4.11%。中信银行信息科技投入 87.49 亿元，较上年末增长 16.08%，占营业收入比例达 4.14%，该行重点投向云化基础设施、前中后台业务数字化和大数据研发等领域。

图 3 2021 年上市银行平均科技投入（亿元）



资料来源：Wind

图 4 2021 年上市银行平均科技投入权重



资料来源：Wind

图 5 2022 年国有银行金融科技投入及增速（亿元）



资料来源：Wind

图 6 2022 年股份制银行金融科技投入及增速（亿元）



资料来源：Wind

### 3. 差异化竞争，不同领域发力

各大银行专注于不同细分赛道，结合自身业务，差异化竞争，加快数字化转型进程。国有银行覆盖赛道全面，布局广泛；在部分细分赛道，股份制银行表现也较出色。

图 7 金融科技细分领域布局一览



### 三、行业表现

#### 1. 凤凰涅槃：银行业金融科技发展的前世今生

##### (1) 1987年-2013年：金融科技萌芽新兴，初步实现银行业务自动化

自1987年中国第一台ATM机在珠海投入使用，到1998年招商银行成功完成第一笔网上银行支付交易，再到网上银行能查询账单，转账等功能。金融科技的出现初步实现了银行业务的自动化，取代了部分柜员的工作，节约人工成本，提高交易效率。

##### (2) 2013年-2018年：金融科技高速发展，广泛应用融合于银行业务

从2013年开始的余额宝，传统银行逐渐转向电子渠道触达更多客户，金融科技逐渐渗透于银行诸多产品与业务，如贷款审批、网上银行、互联网理财、P2P、移动支付等，优化客户体验的同时也降低了银行的运营成本，业务与科技的融合，使得银行业务流程得以更快捷、更智能、更普惠。

##### (3) 2019年-至今：金融科技大势所趋，赋能高质量数字化转型

2019年开始，伴随大数据，人工智能，区块链等技术的成熟与推广，各类银行争相布局金融科技板块，2020年新冠肺炎疫情的爆发加快了银行业数字化转型的进程。该阶段金融科技的发展宗旨在于赋能银行业务的高质量发展。具体体现在：

**个性化：**从“单一标准”产品或服务，向“千人千面”转型。**智能化：**使用机器学习，云计算等技术构建算法模型，提供智能风控等业务，优化经营效率。**场景**

化：从银行服务为主的供给端发力，到以客户为中心的需求导向，通过“科技+金融+场景”等新模式，带动金融服务创新应用由点及面深度渗透到各领域。

图 8 中国银行业金融科技发展阶段



## 2. 大象起舞：科技投入头部效应明显，行业持续增长

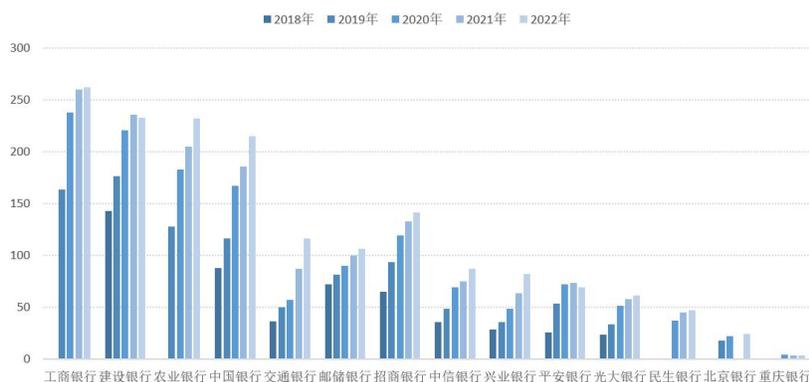
各银行的信息化、智能化的建设情况和数字科技能力则表现在银行科技投入这一角度。我们统计了 14 家代表性银行 2018 年至 2022 年以来的科技投入数据，其中包括 6 大国有银行，6 家股份制银行和 2 家城商行。各家银行均以“科技投入”、“金融科技投入”或“信息科技投入”这类相对标准的口径进行披露。

### (1) 科技投入规模：六大行合计超千亿

各银行近年来积极加大科技投入，主要应用在加快银行的数字化、智能化转型，提升专业化水平和服务效率、强化科技研发能力、完善风险管理水平等方面，14 家银行近五年的科技投入情况如下：

整体来看，**银行在金融科技领域的投入力度在持续加大，不同类银行科技投入处在不同的层级**。2022 年，有 4 家银行科技投入超 200 亿元，有 7 家超 100 亿元，工商银行以 262 亿元的科技投入位列第一，六大国有大行优势明显，合计投入达到 1165 亿元，仅有招商银行作为股份制银行以 141.68 亿元的科技投入冲入前列。除了国有大行之外，股份制银行科技投入较高。另外城商行和农商行披露情况不尽完善，本报告选取北京银行和重庆银行作为代表，中小银行科技投入较少。

图9 2018年-2022年代表性银行金融科技投入（亿元）



资料来源：Wind、各公司年报

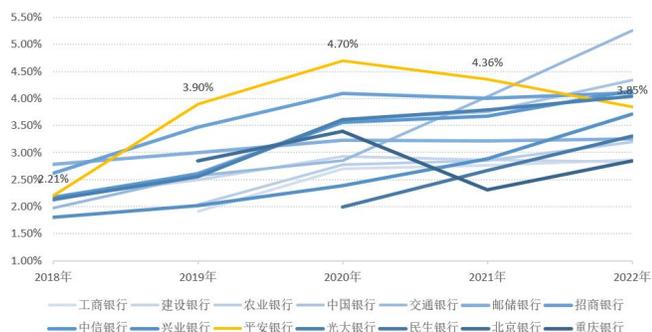
### (2) 科技投入占比：平安银行处于较高水平

各家银行科技投入占营业收入比例均保持在5%以下，2018年到2022年以来，整体呈上升趋势，平安银行近几年科技投入占营收处于相对较高的水平。2022年，科技投入占营收比平均为3.5%左右。除平安银行外，各家科技投入占归母净利润比例均保持在15%以下，平安银行该项指标在2020年达到高点25%，近两年呈下降趋势。

### (3) 科技人员投入：工行人数最多，兴业占比最高

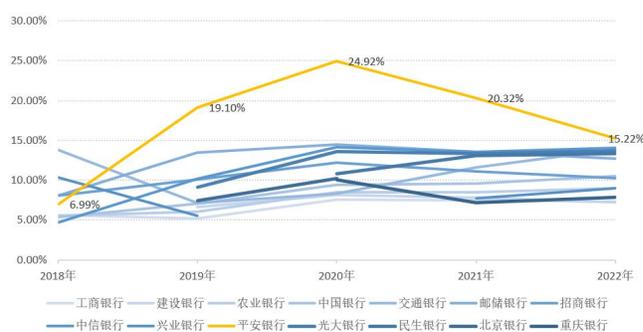
根据各公司2022年年报披露，工商银行科技人员人数达3.6万人，为行业第一。此外，建行和中行也拥有较大规模的科技团队，分别为15811人和13318人。兴业银行、招商银行科技人员人数占比较高，分别为11.87%和9.60%。2022年平安银行未披露科技人员情况，根据2021年年报，科技人员（含外包）超9000人，占比高达22.32%，主要与其披露的科技人才数量含外包人员有关。

图10 2018年-2022年代表性银行金融科技投入占营业收入比例



资料来源：Wind、各公司年报

图11 2018年-2022年代表性银行金融科技投入占归母净利润比例



资料来源：Wind、各公司年报

表 3 2022 年代表性银行科技人员情况

银行	工商银行	建设银行	农业银行	中国银行	交通银行	邮储银行	招商银行
金融科技人员数	36000	15811	10021	13318	5862	6373	10800
占总人数比	8.30%	4.20%	2.20%	4.35%	6.38%	3.27%	9.60%
银行	中信银行	兴业银行	平安银行	光大银行	民生银行	北京银行	重庆银行
金融科技人员数	4762	6699	-	3212	4053	783	-
占总人数比	8.40%	11.87%	-	6.75%	6.78%	4.74%	-

资料来源：Wind、各公司年报，注：平安银行、重庆银行未披露

#### (4) 科技子公司：多数银行均成立金融科技子公司

14 家代表性银行中，除邮储银行和重庆银行之外的 12 家银行均成立了金融科技子公司。

图 12 金融科技子公司成立情况

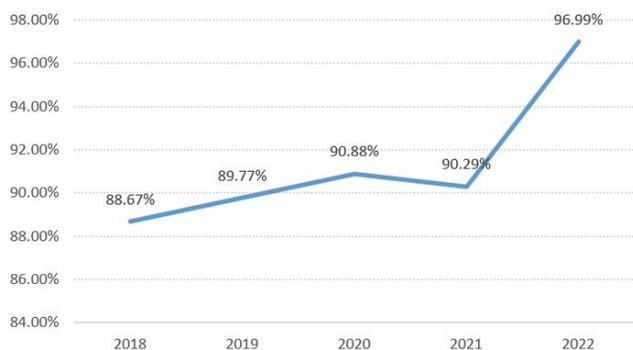


### 3. 循序渐进：数字转型成效显著

中国银行业紧紧把握创新发展理念，积极拥抱新技术促进智能化升级，深入开展数据创新，推进服务转型，为广大金融消费者提供智能化、场景化、便捷化的金融产品与服务。2018 年到 2022 年以来，行业平均离柜率逐步提升，从 2018 年的 88.67% 提高到 2022 年的 96.99%。

以平安口袋银行 APP 为例，2018 年到 2022 年以来，注册用户数和月活数不断攀升，2022 年月活突破 5000 万户，累计获客达 1.5 亿户，近几年活跃率基本维持在 30% 以上。

图 13 2018 年-2022 年行业离柜率



资料来源：Wind、各公司年报

图 14 2018 年-2022 年平安口袋银行 APP 月活数和注册用户数



资料来源：Wind、各公司年报

在金融科技专利产出方面,据河北省金融市场协会统计的 212 家银行数据,2019 年到 2021 年 212 家银行新增专利申请合计 20327 个,近三年复合增速达 86.83%;截至 2021 年末,累计获批专利授权合计 2943 个,近三年复合增速达 36.9%;累计获得软件著作权合计 3896 个,近三年复合增速达 55.41%。

表 4 金融科技专利情况

指标	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
新增专利申请 (个)	1480	3255	7420	9652
累计专利授权 (个)	1146	1471	1871	2943
累计软件著作权 (个)	1038	1564	2415	3896

资料来源：河北省金融市场协会

## 2. 行稳致远：各类银行财务表现百花齐放

### (1) 规模方面：总体稳健上涨，国有银行远超其他行

总体来看，整个银行业的资产规模和营业收入都呈现出逐年稳健上涨趋势，从 2018 年到 2022 年，国有银行的资产规模和营业收入均远超出行业其他股份制银行和中小行。其中，国有银行之间资产规模差距也较为悬殊，工商银行的总资产常年稳居第一，交通银行和邮储银行的资产规模占比不足工商银行的一半。股份制银行中招商银行处于行业龙头地位，与交通银行资产规模近似。

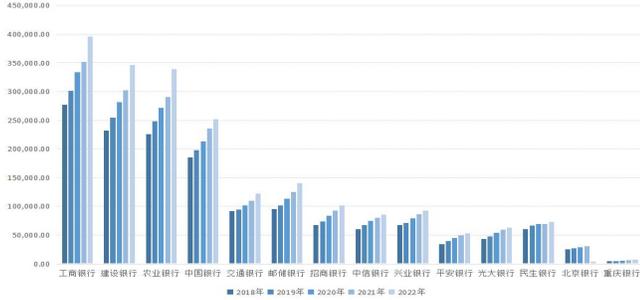
### (2) 盈利能力：同类型银行分化明显，龙头盈利能力更强

在各类商业银行中，国有银行和股份制银行凭借其规模和资源禀赋优势，营业收入和归属母公司净利润领先于其他类型银行。但在衡量银行的盈利能力指标上，从 ROA（资产收益率）、ROE（加权平均净资产收益率）角度，各类型银行间没有明显差异，但同类银行间分化明显，同类银行中龙头银行盈利能力更强。如国有行中的工行、中行，股份银行中的招行、兴业银行。代表性银行财务状况数据见附录。

### (3) 资产质量：资产质量向好，股份制银行风控能力优异

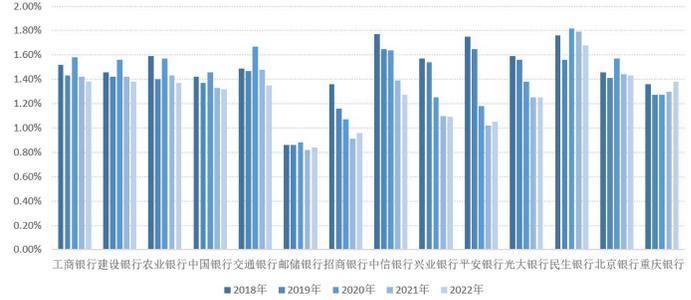
近五年各银行不良贷款比率均有所下降，整体上看，股份制银行不良贷款率同比下降速度最快，其中邮储和招商银行风控能力表现最为优异，说明银行在金融科技布局效果可能有效，后续将通过因子分析进行定量研究。

图 15 2018 年-2022 年代表性银行总资产规模 (亿元)



资料来源：Wind、各公司年报

图 16 2018 年-2022 年代表性银行不良贷款率



资料来源：Wind、各公司年报

## 4. 高屋建瓴：借因子分析，建金科指数

在行业表现的最后部分，我们采用因子分析法对这 14 家银行进行金融科技打分。由于 2018 年之前银行业科技指标相关数据缺失严重，我们选取 2019-2022 四年的数据进行因子分析，且由于中小行里的重庆银行缺失指标较多，选择了上文提到的其他 13 家银行的数据，查找和构建了 13 个衡量金融科技的指标，指标说明如下。

表 5 衡量金融科技发展的指标说明

指标	选择理由
营业收入 (亿)、归母净利润 (亿)	反映银行规模，一般来说，规模越大，金融科技会投入越高；科技投入越高，也会一定程度促使这些指标增大。
金融科技投入 (亿元)、金科投入占营收占比、金科投入占归母净利润比例、金融科技人员数 (人)、金融科技人员占全体人员比例、是否有金融科技子公司	金融科技直接相关的指标。
手机 app 月活 (万)、零售客户数 (亿)、零售 AUM (个人客户金融资产, 万亿)	从业务方面考虑，以手机 app 月活反映智能支付、智能客服的建设；选择零售业务相关指标反映智能营销、智能投研的建设情况。
1-不良贷款率、金融科技投入与不良贷款余额之比	一定程度上反映智能风控的建设。

因子分析介绍与具体步骤、输入数据见附录 2。本报告最终得到的因子载荷矩阵如下：

表 6 旋转后的因子载荷矩阵

指标	公因子 1	公因子 2	公因子 3
金融科技投入 (亿)	0.966	-0.075	-0.024
营业收入 (亿)	0.951	-0.275	-0.043
归母净利润 (亿)	0.949	-0.270	-0.102
零售 AUM (万亿)	0.925	-0.151	0.280
手机 app 月活 (万)	0.917	-0.015	-0.001
金融科技人员数	0.859	0.048	-0.206
零售客户数 (亿)	0.760	-0.378	0.332
金科投入占营收占比	-0.147	0.830	-0.001
金融科技人员占全体人员比例	-0.059	0.826	-0.274
金融科技投入与不良贷款余额之比	-0.058	0.803	0.504
金科投入占归母净利润比例	-0.358	0.785	0.080
是否有金融科技子公司	0.077	0.213	-0.858
1-不良贷款率	0.108	0.495	0.783

资料来源：SPSS

表格中较大的载荷值表明该变量与该公共因子关系更密切。公因子 1 可以命名为**科技规模因子**，反映金融科技投入的规模和与科技相关指标的规模；公因子 2 可以命名为**科技比例因子**，反映金融科技投入与人员的各项占比情况；公因子 3 可以命名为**科技风控因子**，认为不良贷款率能一定程度反映智能风控的建设情况。

最终得到商业银行金融科技指数如下表所示。

表 7 商业银行金融科技指数

	2019	2020	2021	2022	趋势图	四年总得分	综合排名
工商银行	0.58	0.75	0.98	1.22		3.53	1
建设银行	0.3	0.37	0.59	0.79		2.05	2
农业银行	-0.02	0.15	0.37	0.79		1.29	4
中国银行	-0.22	-0.02	0.25	0.48		0.49	7
交通银行	-0.67	-0.71	-0.33	0.07		-1.64	8
邮储银行	0.2	0.25	0.37	0.42		1.24	5
招商银行	0.01	0.39	0.66	0.67		1.73	3
中信银行	-0.74	-0.5	-0.32	-0.13		-1.69	9
兴业银行	-0.92	-0.49	-0.38	-0.06		-1.85	11
平安银行	-0.09	0.48	0.5	0.35		1.24	5
光大银行	-0.83	-0.46	-0.32	-0.23		-1.84	10
民生银行		-0.98	-0.83	-0.63		-2.44	13
北京银行		-0.78	-0.67	-0.69		-2.14	12

资料来源：SPSS、计算整理

可以看到，基于我们选取的金融科技相关指标，计算出了各家银行 4 年的金融

科技指数。这四年综合排名前五的为工商银行、建设银行、招商银行、农业银行、邮储银行与平安银行并列。另外，金融科技指数从银行类别来看，普遍呈现国有行>股份制银行>中小行的格局。且随着科技的进步、客户的需求、政策的支持，可以看到，各家银行基本上在金融科技的发展上均呈现上升趋势。

## 四、行业展望

### 1. 大型银行：数字化转型进入深水区，成本管理与组织架构改革并行

#### (1) 金融科技投入费用持续增长

自2018年各家银行启动数字化转型以来，六大行金融科技投入总额超过1100亿元，工商银行全行上下科技人员数量达到3.6万人，建设银行、农业银行、中国银行、招商银行科技人员数量均超过10000人。

#### (2) 成本管理

银行数字化转型进入深水区，精细化的成本管理成为头部银行数字化转型新趋势。2022年建设银行与平安银行信息科技相关投入首次出现下降。建设银行同比下降1.21%，平安银行IT资本性支出及费用投入降幅达到6.15%。银行应通过加强科技精细化管理，投入成本逐步优化，坚持深耕成本精细化管理，持续推动科技创新转化为生产力，并强化投入产出监测管控。

#### (3) 组织架构改革

科技驱动下银行组织架构敏捷化转型。自上而下推进数字化建设的过程中，银行除加大信息科技投入，更应用数字化思维重塑客户、渠道、业务、产品、管理等各个方面，加强科技与业务的融合，并对组织架构进行敏捷化变革。综合来看可从总分协同、业技融合两大方面着手。总分协同方面，由于大型银行网点众多，因此区域各分行发展不一致，数字化转型步调不统一，应在总行数字化转型领导小组的统筹推动下，建立示范行等总分联动机制；业务与技术融合方面，银行可按照业务板块分组，组织推进科技团队与相应业务团队的协同，推进组织的敏捷化转型。

### 2. 中小银行：成绩与问题交织，寻找金融科技创新实践新模式

#### (1) 数量和规模：中小银行为银行体系重要部分

广大中小银行是我国金融体系的重要组成部分，也是促进数字经济和实体经济深度融合的主力军。2022年6月，我国目前共有中小银行3991家包括城市商业银行147家，农村信用社2196家，村镇银行1651家，总资产92万亿元，占到银行业总资产的29%。中小银行提供的小微企业金融服务和“三农”服务相关贷款在银行业中占比分别达到47%和40%。

#### (2) 找准定位：客观看待规模差距，结合实际进行创新

客观看待规模差距，中小银行的特色化转型要求进一步提高。大型银行中小银行近年来在金融科技方面的投入都呈上升趋势，而且一些中小银行的投入增幅更大，但由于存在“基数效应”、技术投入的“外溢效应”，使得大型银行通过全面数字化转型已经确立了先发优势。因此，对于更多的中小银行而言，如何在规模和投入约束下找到适合自身的金融科技发展路径就显得十分必要。

金融科技是手段而非目的，客观结合实际进行创新。金融科技是工具和手段，不能僭越为目标，进而约束甚至裹挟了银行的主体性。中小银行之间的差异很大，不同银行应该结合自身实际、因地制宜，以金融科技激活不同的创变路径，而不能陷入到一味求新、亦步趋同的“创新困境”之中。

### **(3) 战略布局：保持战略定力，基于禀赋定位实现数字化转型**

完善战略布局，推进科技赋能，保持战略定力。围绕服务实体经济目标和国家重大战略部署，金融科技赋能零售小微和普惠金融业务。中小银行发展和应用金融科技，最终目标是推动金融高质量发展。当前实体经济发展的薄弱环节依然在小微企业和“三农”领域，人民群众的金融服务需求也呈现出“线上化”“一站式”“智能化”等新特点。加之中小银行独特的资源优势和市场定位，零售和普惠业务将成为中小银行金融科技赋能的重要领域。

城商行和农商行基于资源禀赋和发展定位坚持特色化的金融科技战略目标。与大型商业银行相比，中小银行具有“地缘”“人缘”和“亲缘”的地利优势，在服务小微客户和地区经济过程中形成了独特的业务模式。不同类型中小银行业务重心有所差异，城商行和农商行金融科技发展目标应该各具特色。城商行在地区经济发展中占据重要地位，应利用金融科技手段创新开展对公和产业金融业务；农商行应坚持支农支小市场定位，根据国家政策引导，通过金融科技手段服务乡村振兴。

## **3. 业务重构：拥抱端到端的极致数字化**

采用架构主导的转型，加速实现数字化。随着疫情推动客户和员工加速适应数字化环境，最初侧重于转变客户界面，但这个侧重点本身并不能在整个企业及其生态系统中释放全部潜力。为加速实现数字化，金融机构应采用架构主导的转型，并结合重塑的工作流程和运营模式。

前台、中台、后台与多核心传统系统转变为智能业务架构。前台从重视渠道到构建客户生态系统，进行无缝衔接与认知的互动；中台从客户引导与服务，转为进行认知分析，通过数据与AI驱动进行洞察与决策；后台从运营及合规性业务转变为面向分散的员工，使用数据和虚拟组件进行扩展协作；多核心传统系统转为现代计算平台，从一体化核心系统、客户管理、报告和财务的多核心转为与一致且可移植的管理服务的互操作性。

## **4. 技术探索：未来已来，新技术带来新增长**

### **(1) B2B API 可成交易银行业务的增长引擎**

API 可以帮助全球交易银行拉近与客户在价值链中的距离。在全球化经济环境中，公司和组织需要管理各类流动性池、为跨境贸易融资、优化营运资本并密切关注风险。银行可以使用 B2B 应用 API 从价值链上更加贴近客户。API 等互联技术让客户能够更轻松地从自身平台获取 GTB 服务，并支持与第三方的无缝交互，帮助银行将 GTB 服务以离散操作的方式提供给客户和合作伙伴。

### **(2) AI 人工智能技术将成银行不可或缺的一部分**

银行应规模化部署 AI 技术，在组织各个层面进行全方位转型。颠覆性 AI 技术能够显著提高银行在以下四方面的能力：利润提升、大规模个性化、独特的全渠道体验以及快速的创新周期。能够为客户和员工带来更多个性化服务，从而提升营收。

通过提高自动化程度、降低错误率和改善资源利用率实现效率提升，从而降低成本。此外，基于更强的海量数据处理能力与洞见获取能力，AI 技术还能发现新的、尚未实现的机会。

## 五、风险管理

随着金融科技发展的纵深推进，银行在数字化转型背景下的风险管理也面临重要转变。

### 1. 回归风险本源，谋求行稳致远

**留意仍然潜在的传统风险。**金融科技研发投入耗费资金巨大，产出周期较长，容易加重财务成本，也可能引入更高风险的客户群体，放大资产流动性和市场价格的波动，增加银行的信用风险、市场及流动性风险。

**关注日益凸显的技术性风险。**随着商业银行对 IT 系统依赖程度加大，技术本身不够成熟也会带来相当的风险，依托于人工智能大数据等算法得出的决策不一定是最优的，也不一定每次结果都正确。在技术应用中也会形成操作风险。

**警惕波动加剧的系统性风险。**一方面，金融科技加深了金融业、科技公司和市场基础设施运营企业之间的融合，可能导致风险在三者乃至整个体系之间传导；另一方面，金融科技背景下的服务方式更加虚拟，业务边界逐渐模糊，经营环境不断开放，信用风险、流动性风险等传统金融风险呈现外溢效应。

### 2. 完善管理引擎，通往变革之路

**强化金融科技治理，改善技术应用的着力点。**全面塑造数字化能力，健全多方参与、协同共治的金融科技伦理规范体系，构建互促共进的数字生态。

**全面加强数据能力建设，建设绿色高可用数据中心。**在保障安全和隐私前提下推动数据有序共享与综合应用，充分激活数据要素潜能，有力提升金融服务质效，架设安全泛在的金融网络。

**完善相关法律法规，加快监管科技的全方位应用。**强化数字化监管能力建设，对金融科技创新实施穿透式监管，筑牢金融与科技的风险防火墙。明确对商业银行的设立许可、业务范围、技术规范、风险控制、数据使用与处理等硬性指标，严厉打击新型金融诈骗犯罪。

## 参考文献

- [1] 任娟. 多指标面板数据融合聚类分析 [J]. 数理统计与管理, 2013, 32(01): 57-67. DOI: 10.13860/j.cnki.sltj.2013.01.007.
- [2] 王开升. 中国商业银行金融科技发展情况研究 [D]. 华东师范大学, 2022. DOI: 10.27149/d.cnki.ghdsu.2022.002815.
- [3] 亿欧智库. 金融科技服务公司服务银行业研究报告：携手金融科技，建设智慧银行. 2018-09-07.
- [4] 左民玮. 商业银行数字化转型浪潮下的金融科技风险管理探究 [J]. 中国金融电脑, 2021(10): 71-74.

## 附录 1. 正文相关图表

表 8 金融科技在银行业的应用概览

	特点	主要应用场景	应用技术	场景介绍	应用价值
系统建设	银行体系架构的“神经中枢”	银行云	云计算、大数据、区块链	以云计算为核心，采用顶层设计架构，自上而下，实现互联互通；银行云基础 IT 架构基于分布式资源管理、虚拟化等技术，服务模式包括 SaaS、PaaS、IaaS，部署模式包括私有云、公有云、混合云，其中私有云为主。	满足数据传输的高效率与安全性，建构动态、高效、开放式、弹性、敏捷的 IT 系统架构；提升资产 IT 基础设施使用率，实现 IT 和服务的融合
业务赋能	“智能化”：实现自动化、智能化操作； “集约化”：业务资源可跨地域、层级共享和调配	智能支付	大数据、云计算、人工智能、物联网、区块链	1. 移动支付：凭借 AI 技术对移动支付交易数据流程进行全覆盖；为用户提供轻量级、个性化、定制化的多功能支付服务 2. 跨境支付业务：在区块链技术的加持下，实现从订单到付款到回款的全链路安全保障，解决货款未及时到账、供应商未按时发货、跨境退换货等核心矛盾。	能根据现实需要优化移动支付的场景与方式；为整个交易生态闭环提供了强大的安全保障；用户的支付体验大幅提升
		智能营销	大数据、机器学习	1. 收集用户社交、消费、信用、交易等行数据 2. 进行数据处理、用户画像、用户分层、用户定位 3. 借助媒体、微信等渠道进行精准营销、个性化营销	将银行海量存储数据变现为营销价值；激活存量客户、实现精准化营销的质量与效果；降低人力成本、提高营销效率
		智能风控	大数据、机器学习、自然语言处理、知识图谱、物联网	1. 信用风险：基于知识图谱、机器学习等技术整合数据、对用户行为建模；构建包含用户基本信息、行为特征等的用户画像；建立申请模型、行为监控模型、反欺诈模型、违约模型、催收策略模型 2. 资产监控：对动产/仓单质押融资建立仓储物流智能管理系统	降低银行风控成本、提高征信效率，实现信贷的贷前、贷中、贷后全链条自动化、智能化。
		智能审计	大数据、机器学习、知识图谱	建设审计信息系统、搭建审计数据分析中心、建立 7*24 小时审计监督中心	为审计人员提供非现场审计能力，提高审计人员效率、精准性、及时性和有效性
		智能投顾	大数据、机器学习、自然语言处	1. 大数据识别用户风险偏好和投资目标 2. 构建现代资产组合投资模型、生成智能算法投资策略、自动执行交易 3. 智能算法根据市场动态实时分析和调	准入门槛低，覆盖全民理财；平台的模型和算法适用每位客户，边际成本低；简化投顾流程、提高效率。

			理、知识图谱	整、自动完成因子分析、回测、模拟等	
		智能投研	大数据、机器学习、自然语言处理、知识图谱	1. 数据收集：语义识别、智能问答、智能搜索 2. 数据处理：自动化批量处理、图标提取 3. 数据分析：大数据分析、事件因子分析 4. 报告输出：智能模型、自动化报告生成	缩短数据收集整合时间，提高工作效率；拓宽数据的维度和广度；数据能自动更新并及时调整、预警投资风险
用户交互	面向客户“千人千面”的一站式门户；“线上化”、“定制化”的发展趋势	智能客服	大数据、机器学习、自然语言处理、知识图谱	1. 智能识别潜在客户、普通客户、高级客户、内部客户。 2. 需求处理——智能处理引擎：分词标注引擎、语义分析引擎、聊天对话引擎、知识索引管理、场景处理模块、答案处理模块等 3. 服务后，收集访客数据、客服数据，优化产品服务	辅助人工服务，避免重复作业，提高工作效率；满足客户多元多维多渠道的金融诉求；降低人力成本；提升客户体验
		生物认证	大数据、生物识别、计算机视觉、自然语言处理	生物识别以非接触方式采集客户声纹、指纹、虹膜、人脸等信息与信息数据库进行对比	生物信息具有唯一性，不易伪造、不易窃取、随身携带，保障了身份认证的精准、安全、稳定。
注：鉴于监管的要求，2021-2022 年银行业智能投顾业务暂停。短期来看智能投顾或存在“技术黑箱”问题，监管有意防止其野蛮发展；中长期来看，智能投顾应该可以进入规范、稳健的发展状态。					

表 9 金融科技细分领域对比

业务细分		银行代表性成果
系统建设	银行云	<p>中信银行全面推进基础设施云化转型，截至 20220630，基础设施云化率达到 99.7%。</p> <p>工行 IaaS 基础设施云、PaaS 平台服务</p> <p>“建行云”提供计算、存储、网络、安全、数据库等全栈式产品</p> <p>光大银行“安沃云”工程和“北极星”架构转型</p> <p>邮储银行“两地三中心”云服务架构</p> <p>北京银行专注建设企业级业务架构体系</p>
业务赋能	智能支付	<p>华夏银行“智慧支付+智慧经营”服务</p> <p>招商银行结算综合解决方案“云账单”聚合收款业务聚焦保险、医药、教育、快消四大场景</p>

		<p>兴业银行，可穿戴智能支付产品运动手表手环。</p> <p>浙商银行智能支付提供快捷支付、智能路由、资金托管、优惠券抵扣、平台分润、查询对账等全面服务。</p>
	智能营销	<p>工商银行“营销机器人”，光大银行在营销触客渠道方面，配备沃丰科技 AI 自动外呼机器人</p> <p>浦发银行 CRM 建设从全局数据挖掘，到实时智能营销，精准筛选客户，提供定制化营销策略</p>
	智能风控	<p>工商银行风险大数据智能服务产品“融安 e 信”，</p> <p>招商银行智能风控平台“天秤系统”</p>
	智能审计	<p>中国银行全资子公司中银金科，搭建“一体化，智能化，可视化”审计全流程平台</p>
	智能投顾	<p>招商银行“摩羯智投”，工行“AI 投”</p> <p>(2022 年 7 月因监管要求银行智能投顾被纷纷叫停)</p>
	智能投研	<p>招商银行财富管理业务投研工作平台“财富 Alpha+”</p>
用户交互	智能客服	<p>招行“小招喵智能助理”智能客服，</p> <p>建设银行智能小管家“小微”</p>
	生物认证	<p>2022 年重庆银行启动人脸识别、OCR 识别、语音识别、语义识别项目；</p> <p>招商银行早在 2009 年便引入了眼神科技的指纹识别算法和智能终端</p>

表 10 2022 年代表性银行金融科技子公司情况

银行	金融科技子公司	成立时间
工商银行	工银科技	2019-03-01
建设银行	建信金科	2018-04-01
农业银行	农银金科	2020-07-01
中国银行	中银金科	2019-06-01
交通银行	交银金科	2020-01-01
邮储银行	-	-
招商银行	招银云创	2016-02-01
中信银行	中信金科	2008-11-01
兴业银行	兴业数金	2015-11-01
平安银行	金融壹帐通	2015-12-01
光大银行	光大科技	2016-12-01
民生银行	民生科技	2018-04-01
北京银行	北银金科	2019-05-01
重庆银行	-	-

表 11 金融科技相关政策

时间	政策	内容
----	----	----

2016年	《“十三五”国家科技创新规划》	将金融科技产业正式作为我国政策的主导方向
2017年	中国人民银行成立金融科技委员会	新兴技术要在金融领域正确使用
2017年	《中国金融业信息技术“十三五”发展规划》	明确提出金融科技发展的指导思想、基本原则、发展目标、重点任务和保障措施
2019年	《金融科技发展规划(2019—2021年)》	首份规范金融科技发展的顶层文件
2019年	央行2019年科技工作会议	2019年人民银行科技系统要高质量推进“数字央行”建设
2021年	《政府工作报告》	确保金融科技的发展在审慎监管下进行
2022年	《金融科技发展规划(2022—2025年)》	全面提出金融机构数字化的原则、框架与目标

表 12 代表性银行财务状况

分类	银行	归母净利润	营业收入	ROA 2020	ROA 2021	ROA 2022	ROE 2020	ROA 2021	ROE 2022
国有行	工商银行	3604.83	9179.89	1.00	1.02	0.97	11.34	11.33	10.68
	建设银行	3238.61	8224.73	0.83	0.86	0.82	10.40	10.44	10.20
	农业银行	2591.40	7248.68	0.87	0.89	0.85	9.92	10.16	9.78
	中国银行	2049.37	4961.27	1.02	1.04	1.00	11.83	12.22	11.90
	交通银行	839.86	2210.35	0.77	0.80	0.75	9.43	9.57	9.27
	邮储银行	837.29	3268.08	0.60	0.64	0.64	10.56	10.39	10.53
股份行	招商银行	1380.00	3448.00	1.24	1.37	1.44	14.58	15.16	15.30
	兴业银行	913.77	2223.74	0.90	1.02	1.03	11.52	12.72	12.78
	中信银行	621.03	2113.92	0.69	0.72	0.76	9.23	9.50	9.62
	平安银行	455.16	1798.95	0.69	0.77	0.89	8.54	9.57	10.97
	光大银行	448.07	1516.32	0.75	0.77	0.74	9.02	9.28	9.05
	民生银行	352.69	1424.76	0.52	0.50	0.50	6.55	6.23	6.01
中小行	北京银行	247.60	662.76	0.77	0.75	0.77	10.08	8.64	8.21
	重庆银行	48.68	134.65	0.86	0.82	0.78	11.47	10.67	10.08

资料来源：Wind

## 附录 2. 因子分析相关数据

### 1. 原始数据

银行	营业收入 (亿)	归母净利润 (亿)	金融科技 投入(亿 元)	金科投入 占营收占 比	金科投入 占归母净 利润比例	金融科技 人员数 (人)	金融科技 人员占全 体人员比 例
工商银行22	9,179.89	3,604.83	262.24	2.86%	7.27%	36000	8.30%
建设银行22	8,224.73	3,238.61	232.90	2.83%	7.19%	15811	4.20%
农业银行22	7,248.68	2,591.40	232.11	3.20%	8.96%	10021	2.20%
中国银行22	4,961.27	2,049.37	215.41	4.34%	10.51%	13318	4.35%
交通银行22	2,210.35	839.86	116.31	5.26%	13.85%	5862	6.38%
邮储银行22	3,268.08	837.29	106.52	3.26%	12.72%	6373	3.27%
招商银行22	3,448.00	1,380.00	141.68	4.11%	10.27%	10800	9.60%
中信银行22	2,113.92	621.03	87.49	4.14%	14.09%	4762	8.40%
兴业银行22	2,223.74	913.77	82.51	3.71%	9.03%	6699	11.87%
平安银行22	1,798.95	455.16	69.29	3.85%	15.22%	9777	22.12%
光大银行22	1,516.32	448.07	61.27	4.04%	13.67%	3212	6.75%
民生银行22	1,424.76	352.69	47.07	3.30%	13.35%	4053	6.78%
北京银行22	662.76	247.60	24.50	3.70%	9.89%	783	4.74%
工商银行21	9,427.62	3,483.38	259.87	2.76%	7.46%	35000	8.06%
建设银行21	8,242.46	3,025.13	235.76	2.86%	7.79%	15121	4.03%
农业银行21	7,199.15	2,411.83	205.32	2.85%	8.51%	9059	1.99%
中国银行21	4,952.53	1,939.62	186.18	3.76%	9.60%	12873	4.20%
交通银行21	2,168.13	752.19	87.50	4.04%	11.63%	4539	5.03%
邮储银行21	3,113.04	741.70	100.30	3.22%	13.52%	5350	2.76%
招商银行21	3,313.00	1,199.00	132.91	4.01%	11.09%	10043	9.69%
中信银行21	2,045.57	556.41	75.37	3.68%	13.55%	4286	7.73%
兴业银行21	2,212.36	826.80	63.64	2.88%	7.70%	3303	5.28%
平安银行21	1,693.83	363.36	73.83	4.36%	20.32%	9000	22.14%
光大银行21	1,527.51	434.07	57.86	3.79%	13.33%	2361	5.11%
民生银行21	1,688.04	343.81	45.07	2.67%	13.11%	3062	5.31%
北京银行21	662.75	223.38	23.20	3.50%	10.39%	1297	7.85%
工商银行20	8,826.65	3,159.06	238.19	2.70%	7.54%	35400	8.10%
建设银行20	7,558.58	2,710.50	221.09	2.93%	8.16%	13104	3.51%
农业银行20	6,579.61	2,159.25	183.00	2.78%	8.48%	8056	1.80%
中国银行20	4,633.91	1,772.00	167.07	3.61%	9.43%	6700	2.49%
交通银行20	2,005.21	689.69	57.24	2.85%	8.30%	3976	4.38%
邮储银行20	2,796.54	624.85	90.27	3.23%	14.45%	4492	2.31%
招商银行20	2,905.00	973.40	119.12	4.10%	12.24%	8882	9.77%
中信银行20	1,947.31	489.80	69.26	3.56%	14.14%	4190	7.60%
兴业银行20	2,031.37	666.26	48.62	2.39%	7.30%	2331	4.82%
平安银行20	1,535.42	289.28	72.10	4.70%	24.92%	8500	22.31%
光大银行20	1,424.79	378.24	51.50	3.61%	13.62%	1965	4.24%
民生银行20	1,849.51	343.09	37.02	2.00%	10.79%	2625	4.63%
北京银行20	642.99	214.84	22.00	3.40%	10.24%	975	6.30%
工商银行19	8,551.64	3,122.24	163.74	1.91%	5.24%	34800	7.82%
建设银行19	7,056.29	2,667.33	176.33	2.50%	6.61%	10178	2.75%
农业银行19	6,272.68	2,120.98	127.90	2.04%	6.03%	7351	1.58%
中国银行19	4,451.75	1,657.64	116.54	2.62%	7.03%	7016	2.58%
交通银行19	1,965.56	707.52	50.45	2.57%	7.13%	3460	4.05%
邮储银行19	2,730.80	606.84	81.80	3.00%	13.48%	2903	1.53%
招商银行19	2,697.00	928.70	93.61	3.47%	10.08%	3253	3.96%
中信银行19	1,875.84	480.15	48.94	2.61%	10.19%	3182	5.94%
兴业银行19	1,813.08	658.68	35.65	2.02%	5.56%	1910	3.16%
平安银行19	1,379.58	281.95	53.85	3.90%	19.10%	7500	21.90%
光大银行19	1,328.12	373.54	34.04	2.56%	9.11%	1542	3.38%

银行	手机app月活 (万)	零售客户数 (亿)	零售AUM (万亿)	1-不良贷款率	金融科技投入与不良贷款余额之比	是否有金融科技子公司
工商银行22	17,400.00	7.20	18.66	98.62%	8.17	1
建设银行22	15,600.00	7.39	17.00	98.62%	7.95	1
农业银行22	17,200.00	8.62	18.00	98.63%	8.56	1
中国银行22	7,620.00	3.48	13.00	98.68%	9.30	1
交通银行22	4,548.33	1.91	4.62	98.65%	11.81	1
邮储银行22	4,900.00	6.50	13.89	99.16%	17.54	0
招商银行22	6,686.20	1.84	12.00	99.04%	24.43	1
中信银行22	3,274.73	1.20	1.11	98.73%	13.42	1
兴业银行22	1,126.95	0.91	3.37	98.91%	15.14	1
平安银行22	5,068.44	1.23	3.59	98.95%	19.88	1
光大银行22	2,302.83	1.47	2.42	98.75%	13.71	1
民生银行22	2,595.55	1.22	2.20	98.32%	6.78	1
北京银行22	530.00	0.28	0.97	98.57%	9.53	1
工商银行21	9,914.92	7.04	16.96	98.58%	8.86	1
建设银行21	9,013.30	7.26	15.00	98.58%	8.86	1
农业银行21	8,726.80	8.78	12.93	98.57%	8.35	1
中国银行21	5,209.28	3.27	11.00	98.67%	8.92	1
交通银行21	2,314.64	1.85	4.26	98.52%	9.04	1
邮储银行21	3,725.62	6.37	12.53	99.18%	19.04	0
招商银行21	6,091.71	1.73	10.76	99.09%	26.13	1
中信银行21	1,205.22	1.20	3.48	98.61%	11.17	1
兴业银行21	841.01	0.79	2.85	98.90%	13.06	1
平安银行21	3,603.36	1.18	3.18	98.98%	23.61	1
光大银行21	1,299.34	1.40	2.12	98.75%	13.99	1
民生银行21	757.69	1.10	2.09	98.21%	6.23	1
北京银行21	325.46	0.26	0.88	98.56%	9.62	1
工商银行20	7,191.64	6.80	16.00	98.42%	8.10	1
建设银行20	6,725.12	7.00	13.90	98.44%	8.48	1
农业银行20	5,378.78	8.60	14.00	98.43%	7.72	1
中国银行20	3,521.85	3.61	10.00	98.54%	8.06	1
交通银行20	2,121.61	1.79	3.90	98.33%	5.86	1
邮储银行20	2,843.21	6.22	11.25	99.12%	17.92	0
招商银行20	4,272.96	1.58	8.94	98.93%	21.22	1
中信银行20	1,045.43	1.11	2.29	98.36%	9.43	1
兴业银行20	473.30	7.96	2.61	98.75%	9.79	1
平安银行20	3,284.79	1.07	2.62	98.82%	22.97	1
光大银行20	973.91	1.23	1.92	98.62%	12.36	1
民生银行20	914.45	0.80	1.91	98.18%	5.28	1
北京银行20	202.72	0.24	0.77	98.43%	8.96	1
工商银行19	9,529.90	6.50	14.60	98.57%	6.82	1
建设银行19	9,164.56	7.90	13.00	98.58%	8.30	1
农业银行19	6,783.25	8.37	10.00	98.60%	6.83	0
中国银行19	3,903.90	3.96	9.00	98.63%	6.54	1
交通银行19	2,218.24	1.27	3.45	98.53%	6.46	0
邮储银行19	2,875.55	6.05	11.20	99.14%	19.09	0
招商银行19	4,911.01	1.44	7.49	98.84%	17.91	1
中信银行19	1,502.44	1.02	2.30	98.35%	7.40	1
兴业银行19	683.06	0.73	2.00	98.46%	6.72	1
平安银行19	3,292.34	0.97	1.98	98.35%	14.08	1
光大银行19	1,007.13	1.01	1.71	98.44%	8.06	1

注：1.“工商银行 22”代表工商银行 2022 年的数据，以此类推。

2.有些指标未明确在年报中披露数字，但有同比增长率和增长量的均进行了推算。

3.平安银行 2022 年金融科技人员数未披露，接近三年“金融科技人员占全体人员比例”这一指标的平均值乘 2022 总员工数填列。中国银行 2020 零售客户数取 2021 和 2019 年的平均值。

4.“是否有金融科技子公司”中，“1”代表有，“0”代表无。

## 2.SPSS 因子分析中间结果

因子分析法是研究将多个指标合成为少量具有较强代表性的因子的多元统计分析方法，这些因子可以将每个指标的信息最大限度表示出来。

在对面板数据进行因子分析时，通常的做法是对每个时间节点分成一个截面数据，然后对每个截面进行因子分析，再把方差贡献率视为权重，最后按照权重将多个因子按照权重求和算出综合得分。但此方法存在的问题：在累计方差贡献率大于 85%（或者某一数值）的要求下提取的公共因子个数在各时间上可能不同；各公共因子的方差贡献率在各时间点上可能不同；各指标在公共因子中的系数在各时间上也不同。这样就导致通过加权法获得的综合得分不是在同一坐标系计算的，丧失可比性。

本报告参考任娟（2013）的做法，对传统因子分析法进行了改进。将同一家银行四年的数据视为对四家银行单独年份进行因子分析，把面板数据转化为大截面数据进行因子分析法，回归后再将得到的结果还原为面板数据。通过此种方法对面板数据进行因子分析可以很好的解决上述问题。

因子分析具体步骤如下：

- (1) 按照二维数据格式，“[银行年份]-各项指标”的格式输入数据，通过此格式输入后，此次因子分析的总样本数扩展至银行数×年份数×指标数，即针对总数据只进行一次因子分析。输入数据见附录 1。
- (2) 进行因子分析的适用性检验，本文利用 KMO 检验以及 Bartlett 球形检验，KMO 度量>0.7，Bartlett 球形检验显著性为 0.000，说明适合进行因子分析。
- (3) 从样本相关阵出发（消除量纲影响），利用主成分分析法计算因子载荷，并采用累计贡献率法结合碎石图，提取出 3 个公因子，它们累计方差贡献率为 85.39%。

用最大方差法进行因子旋转，使各个公共因子的典型代表变量得到突出，便于解释。

- (4) 第五，利用回归法计算出最终的因子得分，公式为

$$F = F_1 * 0.50294 + F_2 * 0.21329 + F_3 * 0.13769$$

其中， $F$ 为最后得分， $F_i$ 为银行在公因子 $i$  ( $i=1,2,3$ ) 上的得分，各项权重代表各因子的方差贡献率。

### 1. KMO 和 Bartlett 球形检验

KMO 度量

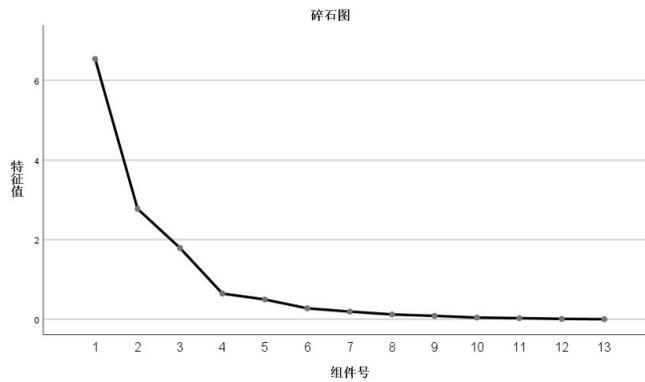
0.704

	近似卡方	999.275
Bartlett 球形检验	自由度	78
	显著性	0.000

## 2. 公因子方差

	初始	提取
营业收入 (亿)	1.000	0.982
归母净利润 (亿)	1.000	0.984
金融科技投入 (亿元)	1.000	0.939
金科投入占营收占比	1.000	0.710
金科投入占归母净利润比例	1.000	0.751
金融科技人员数	1.000	0.783
金融科技人员占全体人员比例	1.000	0.761
手机 app 月活 (万)	1.000	0.842
零售客户数 (亿)	1.000	0.832
零售 AUM (万亿)	1.000	0.957
1-不良贷款率	1.000	0.870
金融科技投入与不良贷款余额之比	1.000	0.902
是否有金融科技子公司	1.000	0.788

提取方法：主成分分析法。



总方差解释									
成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %	总计	方差百分比	累积 %
1	6.538	50.294	50.294	6.538	50.294	50.294	5.926	45.583	45.583
2	2.773	21.329	71.623	2.773	21.329	71.623	3.246	24.973	70.556
3	1.790	13.769	85.392	1.790	13.769	85.392	1.929	14.836	85.392
4	0.645	4.958	90.350						
5	0.498	3.827	94.177						
6	0.275	2.117	96.295						
7	0.193	1.483	97.778						
8	0.121	0.930	98.708						
9	0.085	0.657	99.365						
10	0.042	0.325	99.690						
11	0.029	0.220	99.910						
12	0.010	0.076	99.986						
13	0.002	0.014	100.000						

提取方法：主成分分析法。

成分得分系数矩阵			
	1	2	3
营业收入（亿）	0.158	-0.012	-0.033
归母净利润（亿）	0.160	-0.007	-0.064
金融科技投入（亿元）	0.178	0.058	-0.036
金科投入占营收占比	0.043	0.279	-0.049
金科投入占归母净利润比例	-0.003	0.240	0.003
金融科技人员数	0.173	0.103	-0.137
金融科技人员占全体人员比例	0.068	0.303	-0.196
手机app月活（万）	0.173	0.073	-0.026
零售客户数（亿）	0.103	-0.089	0.178
零售AUM（万亿）	0.155	0.009	0.132
1-不良贷款率	0.041	0.134	0.382
金融科技投入与不良贷款余额之比	0.044	0.246	0.218
是否有金融科技子公司	0.057	0.135	-0.471

提取方法：主成分分析法。  
旋转方法：凯撒正态化最大方差法。