

2023

“数”往知来，量“银”知著

——科技赋能银行高质量发展分析和展望

天方白谈小队

王海壹 中国政法大学金融工程专业
陈彦廷 中国政法大学金融工程专业
唐楚惟 中国政法大学金融工程专业
王馨晨 中国政法大学国际商务专业
厉之语 中国政法大学国际商务专业

目录

1 行业概览	1
1.1 行业构成	1
1.2 数字科技赋能银行发展历程	1
1.2.1 银行数字化的历史进程	1
1.2.2 数字经济繁荣提供机遇	2
1.2.3 数字化驱动银行发展新阶段	2
2 竞争格局	3
2.1 商业银行竞争力评价指标体系	3
2.2 行业集中度	4
2.3 内部竞争与外部竞争	4
2.3.1 内部竞争	4
2.3.2 外部竞争	4
2.4 各类商业银行对比分析	4
2.5 细分领域竞争格局	5
2.5.1 分布式核心业务系统	5
2.5.2 外围业务系统	5
3 行业表现	6
3.1 金融科技战略	6
3.2 资产规模及结构情况	6
3.3 财务表现	7
3.4 行业驱动	8
3.4.1 技术端——金融科技进步赋能高质量发展	8
3.4.2 需求端——用户个性化需求增长助力金融科技方案演进	9
3.4.3 政策端——政策引领催生金融科技创新浪潮	9
4 行业展望	10
4.1 数字化回顾	10
4.2 数字化转型方向	10
4.2.1 四大代际需求	10
4.2.2 四大转型重点	11
4.3 构建数字化指数	11
5 风险管理	12
5.1 数据安全与隐私保护难度增大	12
5.2 外部信息欺诈性风险提高	13
5.3 系统性风险影响范围扩大	13
5.4 资金及产品流动性预测要求提升	13
5.5 银行声誉形象管理需求增加	13
5.6 人才储备与技术能力不足	13
5.7 商业模式与战略转变落后	13

1 行业概览

1.1 行业构成

我国银行业已形成了以中央银行、银行业监管机构、银行业协会和银行业金融机构为主体的银行体系，其中银行业金融机构主要包括政策性银行、商业银行和其他金融机构等。中国人民银行是中国的中央银行，其在国务院领导下制定和执行货币政策，防范和化解金融风险，维护金融稳定，提供金融服务。中国银行保险监督管理委员会是银行业监管机构，负责对银行类金融机构进行监管。中国银行业协会是银行与银行之间的组织协调机构。政策性银行与商业银行是银行业金融机构的两大主体，政策性银行是由政府发起、出资成立，为贯彻和配合政府特定经济政策和意图而进行融资和信用活动的机构；商业银行一般是指吸收存款、发放贷款和从事其他中间业务的盈利性机构，包括国有独资商业银行、股份制商业银行、城市商业银行和农村商业银行，以及住房储蓄银行、外资银行、合资银行。

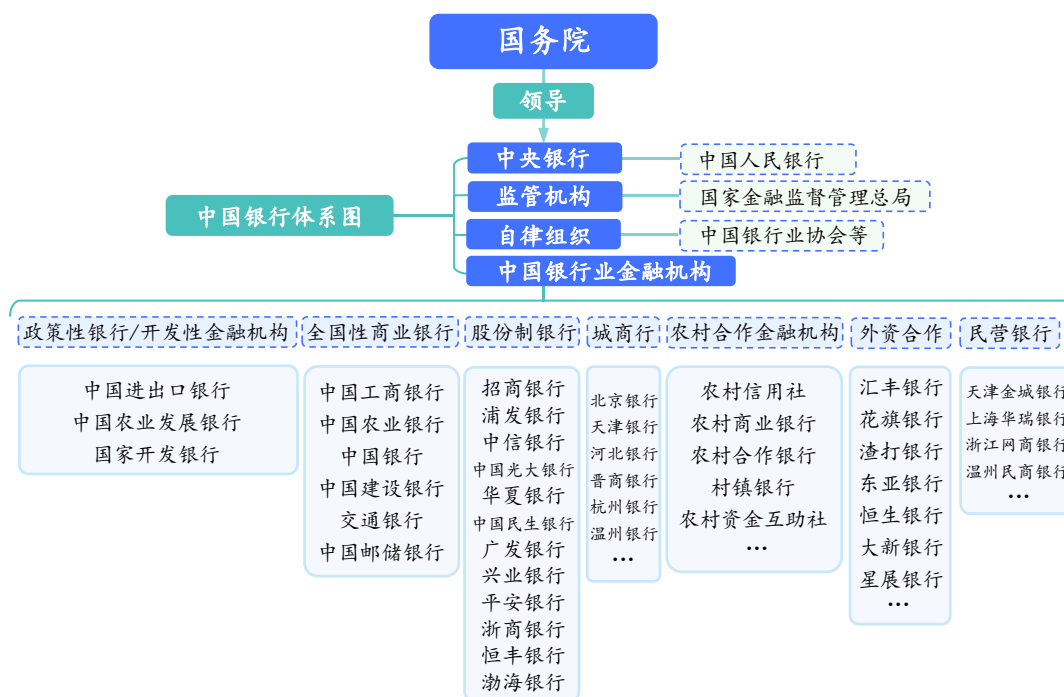


图 1-中国银行业体系全览

1.2 数字科技赋能银行发展历程

1.2.1 银行数字化的历史进程

(1) 数字银行萌芽期

1990 年代中后期，我国各大国有银行开始数字化转型。1995 年，随着互联网时代的到来，全球第一家网络银行 SFNB 在美国亚特兰大成立，标志着数字银行的兴起。1997 年，招商银行率先提出网上银行“一网通”，一度成为国内网银市场的引领者。1998 年的中国银行、1999 年的建设银行、2000 年的工商银行等国有银行陆续推出网上银行业务，通过台式电脑办理银行业务的模式在国内悄然发展。

(2) 数字银行起步期

2001 年后，数字银行迎来了快速发展的时期，“非典”疫情在内的几大事件催生了传统银行线上业务的转型。2004 年银监会（2023 年，成立国家金融监督管理总局后不再保留）挂牌履职，设立信科部、创新部等机构指导监督包括数字银行在内的金融科技创新。2001

年起中国银联、信息产业部等先后出台了《银行磁条卡自动柜员机应用规范》《自动柜员机通用规范》等文件，助推银行 ATM 的布设联网；2005 年交通银行在香港地区联交所挂牌，成为第一家在海外上市的中资银行，为此各大银行开始提高管理效能，助力线上业务。

(3) 数字银行成熟期

2006 年，银保监会出台《电子银行业务管理办法》，标志着银行业告别“野蛮”生长的电子银行业务萌芽起步阶段，数字银行建设趋于规范化、标准化、系统化。这一阶段，银行客户排队成为社会突出问题。对此，各大银行通过自助渠道进行了优化分流，一方面加大 ATM 等自助设备的布局，另一方面加速网上银行、电子银行的开发，引导客户通过电脑操作上网办理转账汇款等业务。这一阶段，随着中国居民财富的积累和电脑的普及，以及银行借助北京 2008 年奥运会、上海 2010 年世博会等积累的客户服务经验，排队难题终成历史，数字银行担起交易的半壁江山。

2010 年之后，随着中国综合国力的提升，特别是居民消费能力的增强，智能手机在当前阶段迅速普及、不断迭代，助推了对数字银行的理解和应用。广大客户逐渐摆脱对电脑和网上银行的依赖，转而选择更加轻便的智能手机，手机银行、微信银行。2013 年第三方支付的出现对网上银行产生巨大冲击。一方面，以余额宝为代表的各类互联网金融平台、第三方支付产品快速崛起，得到了广大客户的肯定与选择；另一方面，政府和监管机构对这些新兴事物给予了一定的宽容度，鼓励其在创新的窗口期“跑马圈地”，尝试各类应用场景和平台创新。2016 年，由银监会、工信部、公安部、网信办共同发布《网络借贷信息中介机构业务活动管理暂行办法》，标志着自互联网金融“野蛮生长”的现象将得到必要规范，并将引导各类网络金融服务和产品走向正轨。2017 年，党的十九大首次提出“高质量发展”的新表述，由此，银保监会推出“三三四十”治理，中国人民银行持续提高反洗钱与支付监管等一系列举措都有助于完善客户信息，提高数字化质量。

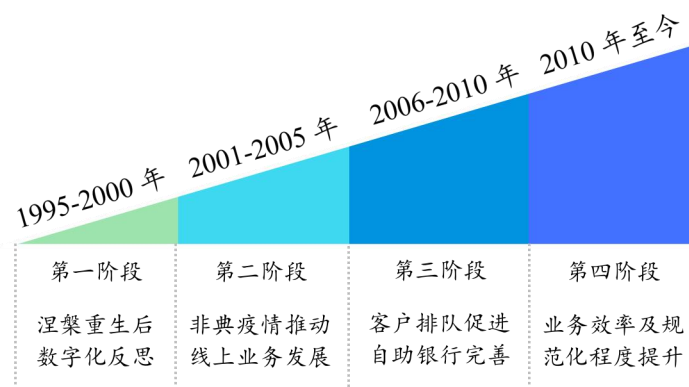


图 2-银行数字化转型发展四阶段

1.2.2 数字经济繁荣提供机遇

近年来，疫情倒逼在线教育、远程办公等场景的爆发式增长，数字经济展现强大韧性。根据信通院数据显示，数字经济规模保持快速增长，2020 年数字经济规模达到 39 万亿元，同比增速 14.5%，远超同期 GDP 增速（2.3%），数字经济规模占 GDP 比重近四成（38.6%）。数字经济扮演经济增长的引擎角色，展现出强大韧性与蓬勃生命力。

同时，产业数字化主导数字经济扩张，金融行业引领产业数字化发展。数字经济由数字产业化和产业数字化两个部分组成，2015-2020 年产业数字化规模占比近年来持续上升。根据艾瑞咨询 2019-2020 年中国产业互联网指数，金融产业互联网指数居首，在其他产业扮演“血脉”的角色，使其有能力向其他产业进行数字化赋能。

1.2.3 数字化驱动银行发展新阶段

数字银行扮演数字金融先驱角色，银行技术投入规模快速增长，众多前沿科技受青睐。根据艾瑞咨询数据核算，2020年中国银行业技术投入总规模达到2078亿元，预计未来仍将保持20%左右的速度增长，2024年达到4328亿元。可见银行业数字升级领先其他金融同业，技术投入规模持续增长。数字化背景下，银行对前沿科技的采购力度持续加码、种类不断丰富，投入结构逐步调整。当前云计算、AI与大数据是重点领域，区块链、RPA/IPA、数字中台等技术占比有望进一步提升。在新挑战不断涌现的过程中，数字化赋能银行发展形成了全新的数字银行产业生态与格局，也对其用户感知、风险管控和系统支持等各个业务领域提出进一步的要求。

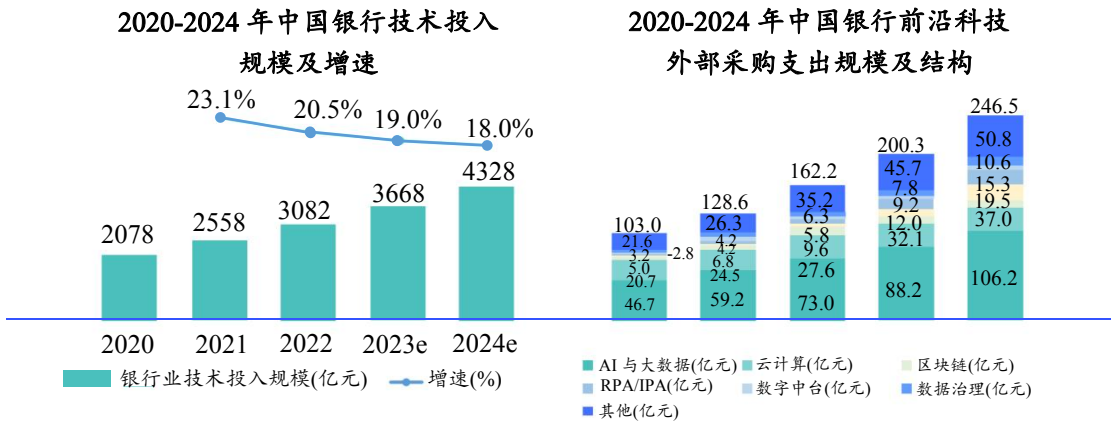


图 3-2020-2024 年中国银行业技术投入、前沿科技外部采购支出规模及结构

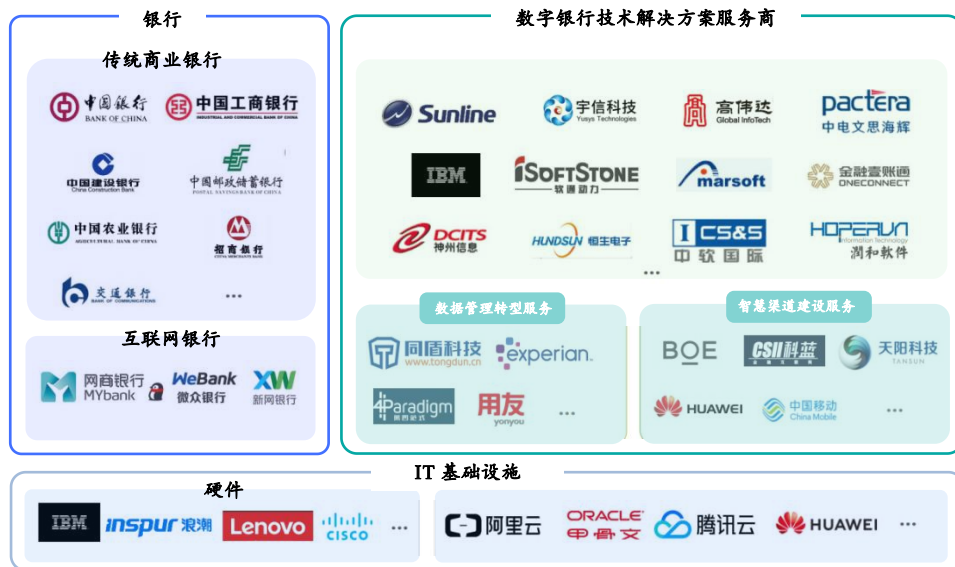
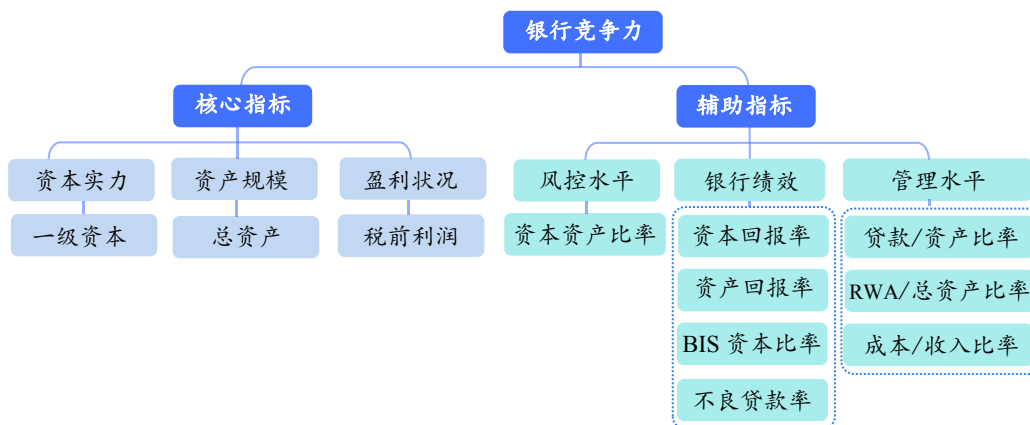


图 4-2023 年中国数字银行产业生态图谱

2 竞争格局

2.1 商业银行竞争力评价指标体系

银行竞争力的指标包括核心指标和辅助指标两大类。核心指标包括代表银行资本实力的一级资本、代表银行资产规模的总资产、代表银行盈利状况的税前利润。辅助指标包括风控水平、银行绩效和管理水平的一系列指标。



2.2 行业集中度

图 6 反映了 2008—2021 年我国银行业集中度的变化情况。上市银行集中度衡量指标 HHI 由 2008 年的 0.0029 下降至 2021 年的 0.0021，由于 HHI 指标越小，银行业集中度越小，说明我国银行业集中度呈下降趋势。

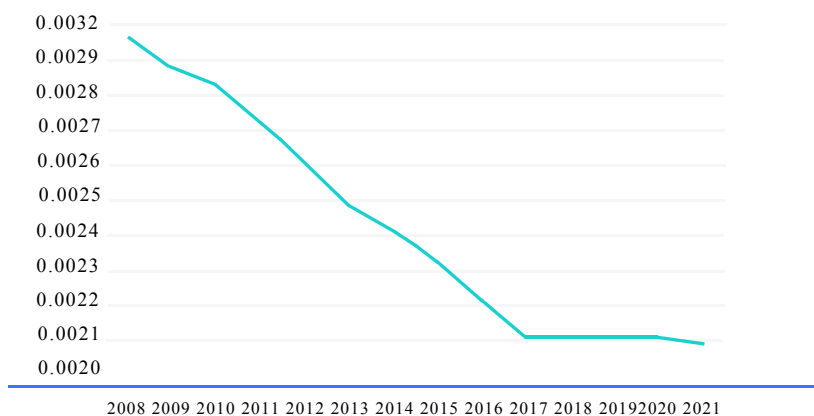


图 6-2008-2021 年我国银行业集中度的变动趋势

2.3 内部竞争与外部竞争

2.3.1 内部竞争

在银行业内部，由于我国商业银行数量与种类繁多，商业银行之间存在较为激烈的行业内竞争。

银行收入结构趋于多样化，内部竞争压力的影响越大。对国有控股大型商业银行而言，内部竞争压力的作用更明显。

2.3.2 外部竞争

在银行业外部，非银行金融机构的发展对商业银行的传统业务造成威胁，如互联网技术的应用和金融科技公司迅速发展，抢占了传统银行部门的部分市场，倒逼商业银行业务转型。

客户依存度高或盈利能力强的商业银行受到外部竞争冲击影响更大。科技董事占比越高，外部竞争冲击的影响越大。对城市商业银行而言，外部竞争冲击的作用更明显。

2.4 各类商业银行对比分析

表 1-我国各类商业银行对比分析

国有商业银行	股份制商业银行	城市商业银行
--------	---------	--------

公司举例	中国工商银行、中国农业银行、中国建设银行、交通银行	招商银行、浦发银行、兴业银行、民生银行、中信银行	北京银行、上海银行、江苏银行、南京银行、宁波银行
成立背景	由国家(财政部、中央汇金公司)直接管控的大型商业银行。1978年改革开放后,国家采取了多项举措,使国内银行业呈现多元化发展措施,如:恢复中国建设银行、中国农业银行。	承担着探索金融体制改革的任务,设立之初遵循服务本地经济实现快速发展的业务路径;加入WTO后,通过战略引资、境内外上市等方式逐步确立竞争力;上市后呈现资产规模快速扩张、负债结构优化、利润高速增长、资产质量提高等特点。	20世纪90年代中期,中央以城市信用社为基础,组建城市商业银行。城市商业银行是在中国特殊历史条件下形成的,是中央金融主管部门整肃城市信用社、化解地方金融风险的产物。
业务布局特点	个人金融业务、公司金融业务、住房信贷业务、人民币结算业务、外汇业务	个人金融业务、公司金融业务、投资银行业务、黄金业务	立足地方经济、立足中小企业、立足全体市民

2.5 细分领域竞争格局

2.5.1 分布式核心业务系统

从银行类型看,以百信银行、微众银行为代表的互联网银行是先行者。从构建模式看,大型银行拆分子系统逐步迁移,中小银行更多整体改造。从技术运用看,大型银行多自主研发分布式核心系统或由技术服务商参与共建,而中小银行依靠外部技术服务商实现改造。

趋势 1: 国有大型银行逐步布局

趋势 2: 技术厂商市场集中度提高

2.5.2 外围业务系统

信贷业务、中间业务、支付系统业务等外围业务系统是银行实现精细化运营、提升收入的必备基础。

表 2-我国商业银行核心及外围业务系统分析

	科技产品	业绩效果	技术服务商	典型商业银行建设情况
核心业务系统	TDSQL 数据库、X86 服务器	业务处理能力: 6200 笔/秒, 提升 400 倍 批量代发代扣业务: 1 万笔/20 秒	长亮科技	微众银行: 分布式架构降低账户运维成本 45%
	包含 IaaS、PaaS、Daas、Baas 的“智能银行即服务”分布式架构体系	授信时间: 小微客户授信平均时间 3.1 秒 IT 户均成本: 5 元降至 2 元	神州信息	百信银行: 首家全国国产化分布式系统搭建 邮储银行: 筹备核心系统升级
外围业务系统	分布式微服务零售信贷系统 WESTAR	可定制、高配置化: 架构可拆分业务条线、整合、可定制 基于 SpringCloud 分布式架构: 兼容性好、稳定想强	宇信科技	中国工商银行: 信贷综合分析预测系统
	“四位一体”综合理财系统	经验丰富: 国内大部分非银资管系统提供商 技术优势: 基于同一技术平台 JRES3.0 开发, 采用微服务架构	恒生电子	中国农业银行: AS/400、RS/6000 深圳发展银行: 在线电子流动化银行

3 行业表现

3.1 金融科技战略

深化推进金融科技战略是商业银行加快转型的重大契机。2022年1月，中国银保监会出台《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》，在战略规划与组织流程建设、业务经营管理数字化、数据能力建设、科技能力建设、风险防范五大方面提出数字化转型目标。

2021年上市银行科技投入呈快速增长态势。从科技投入占营收比来看，行业整体达成一定科技转型共识，2021年15家上市银行科技投入占营收比平均值约为3.39%，整体行业差距较小。数字化转型背景下，金融科技人才向复合型转变。上市银行积极打造敏捷组织，加大人才投入。2021年，华夏银行深化科技人员业务部门派驻制，强化“业务驱动”敏捷迭代机制。

在科技资金投入及人才投入双重保障下，商业银行金融科技发展成效显著。2021年建设银行下设数据治理工作组，强化数据质量、数据安全，落实数据责任。2023年，中信银行全面推进湖仓应用服务一体化，通过数据底座和数据工具进行数据采集、清洗、整合。人工智能、区块链、云计算、大数据是现阶段主流的金融科技关键技术，多数上市银行均已在上述科技领域布局并拓展物联网等技术领域。

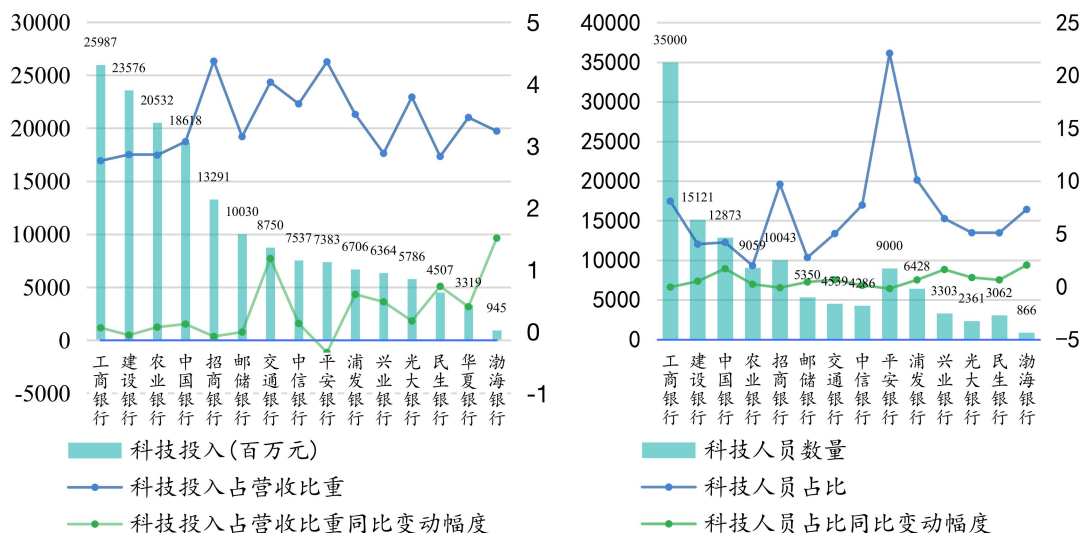


图 7-2021 年我国主要上市银行科技投入、科技人员规模、占比及增幅情况

3.2 资产规模及结构情况

2021年，我国上市银行资产规模扩张趋缓，受房地产和地方政府融资收紧等影响，资产投放节奏整体放慢。负债规模增长速度下降，与资产规模增长保持基本同步。信贷增长保持平稳，供需两端调整影响信贷增长速度，存款规模持续增长，吸收存款竞争激励。我国上市银行规模维度具体呈现如下特征：

- (1) 资产规模扩张趋缓，资产投放节奏有差异
- (2) 负债规模增速放缓，负债端压力犹存
- (3) 贷款规模持续增长，信贷增长保持平稳
- (4) 存款规模持续增长，吸收存款竞争激烈

表 3-2021 年主要上市银行资产规模、负债规模、贷款规模、存款规模

证券代码	银行名称	注册资本	资产规模	负债规模	贷款规模	存款规模
601398.SH	工商银行	7113.92	351713.83	318961.25	207129.64	264417.74

601939.SH	建设银行	6305.39	302539.79	276398.57	188078.30	223788.14
601288.SH	农业银行	3499.83	290691.55	266477.96	171750.73	219071.27
601988.SH	中国银行	2943.88	267224.08	243718.55	157125.74	181428.87
601658.SH	储蓄银行	923.84	125878.73	117923.24	64540.99	113540.73
601328.SH	交通银行	742.63	116657.57	106885.21	65743.85	70397.77
600036.SH	招商银行	252.20	92490.21	83833.40	55808.85	63851.54
601166.SH	兴业银行	207.74	86030.24	79087.26	44401.83	43557.48
600000.SH	浦发银行	293.52	81367.57	74585.39	48012.97	44636.08
601998.SH	中信银行	437.82	80428.84	74002.58	48690.33	47899.69
600016.SH	民生银行	540.32	69527.86	63662.47	40714.85	38256.93
101818.SH	光大银行	194.06	59020.69	54177.03	33162.85	36757.43

2021年，上市银行资产配置继续向信贷倾斜，同业资产和证券投资资产占比整体下降，服务实体经济力度加大。负债结构以存款为主，同业存单增长推动应付债券占比提升。从贷款结构上看，零售贷款占比提升，对公贷款结构调整优化，票据贴现与对公贷款形成有益补充。从存款结构上看，零售存款占比提升，活期存款占比仍有上升空间。

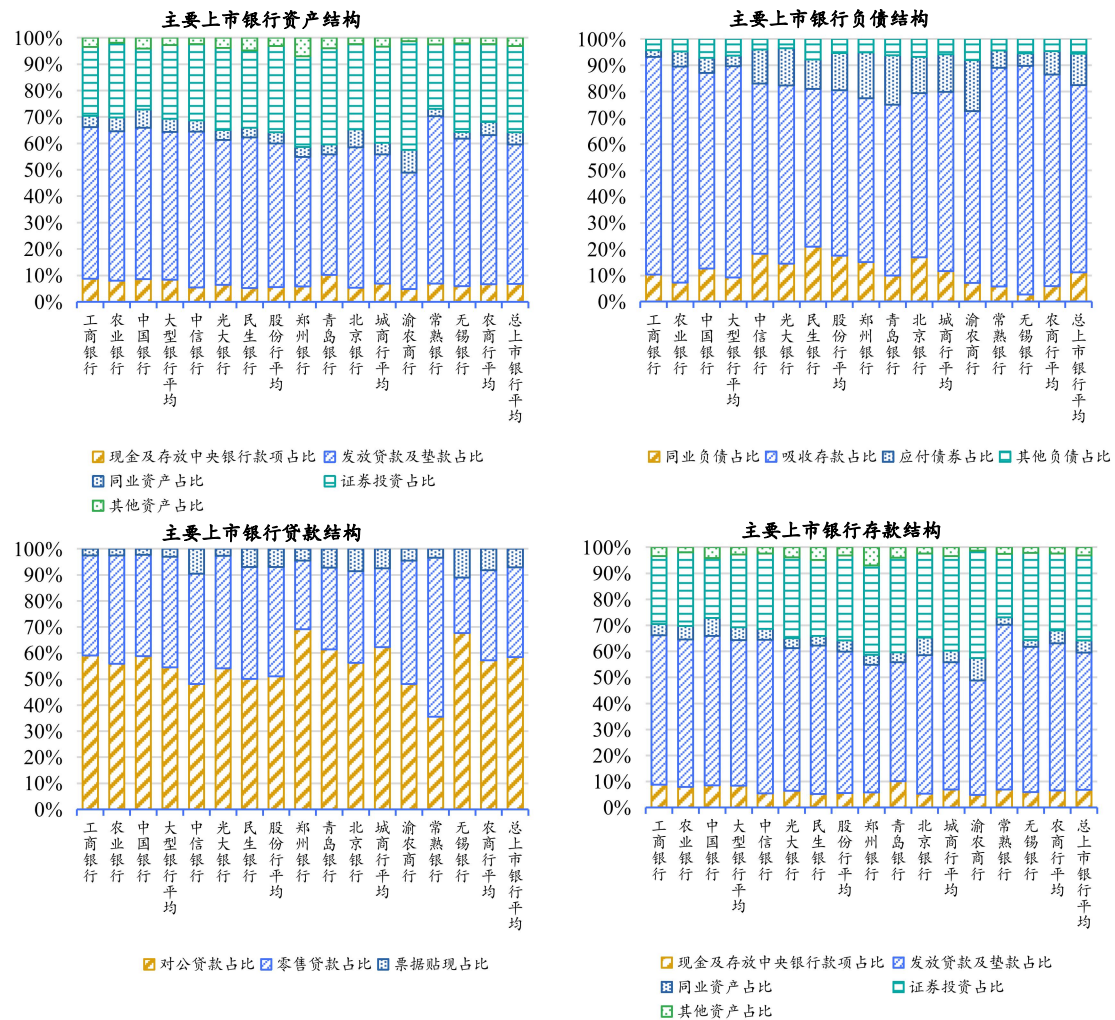


图 8-2021 年我国主要上市银行资产结构、负债结构、贷款结构、存款结构

3.3 财务表现

2021年，上市银行营业收入持续增长，净利润增速修复回升。从收入结构上看，由于息差利差收窄，利息收入增长放缓、占比下降，营业收入对利息收入的依赖有所减弱。

非利息收入占比显著提升，大型银行和股份行手续费及佣金收入占比较高，城商行和农

商行投资收益占比较高，盈利增长点趋向多元化。

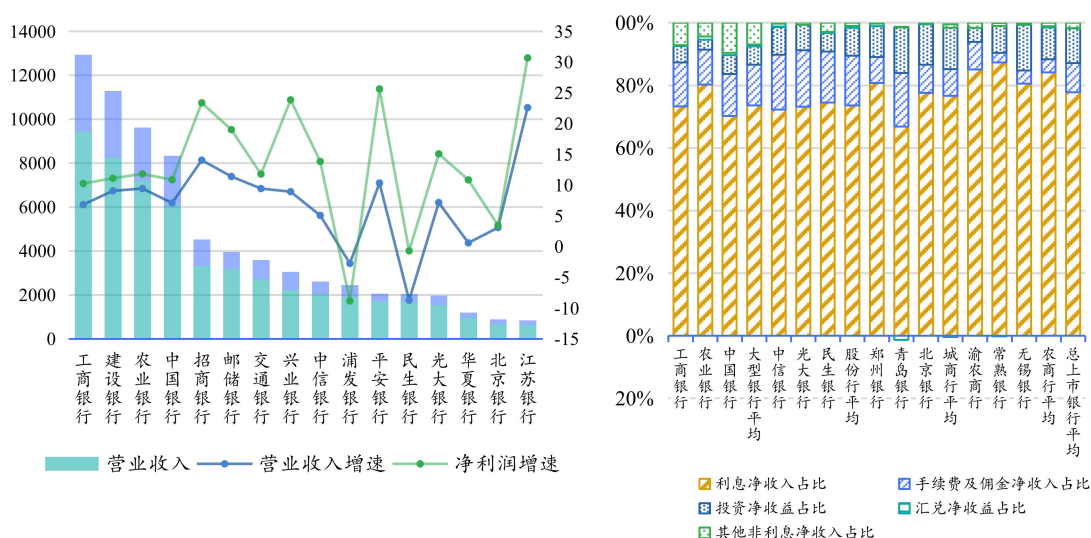


图 9-2021 年我国主要上市银行营业收入、净利润及营业收入结构

在利息收入方面，央行强调稳健的货币政策需灵活适度，通过下调贷款利率减轻中小微企业等市场主体的融资负担，上市银行面临净息差小幅收窄压力，利息收入承压。在非利息收入方面，上市银行将面临结构性调整，作为主要增长来源的财富管理业务稳中有进，非利息收入高增态势趋缓。

3.4 行业驱动

3.4.1 技术端——金融科技赋能高质量发展

近年来，金融科技高质量发展，其关键技术包含了人工智能、大数据、云计算、区块链技术等，彼此互相联系，共同助力科技发展。

人工智能技术主要在金融行业中的智能风控、智能支付、智能投研、智能投顾等方面起作用，提高数据采集与处理速度和质量，在银行行业，大数据可以助力银行在客户画像的基础上开展精准营销，在风险管理和控制方面帮助银行进行中小企业贷款风险评估、实时欺诈交易识别和反洗钱分析，而通过云计算银行可以降低信息资源的获取成本，减少资源配置风险。

区块链技术可以解决金融行业信息孤岛问题、传递核心企业信用、丰富可信的贸易场景，并可以运用智能合约防范履约风险、实现融资降本增效。

金融科技智能化技术应用

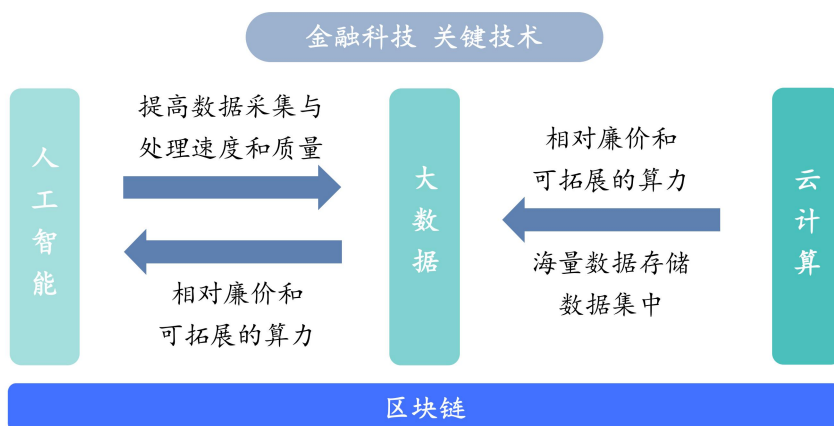


图 10-金融科技智能化技术运用

3.4.2 需求端——用户个性化需求增长助力金融科技方案演进

随着以 5G、区块链、物联网、大数据、云计算、数字孪生、人工智能等数字科技为引领的第四次工业革命的兴起,产业互联网发展进入快车道,居民消费转向线上并呈现个性化、定制化、多元化的趋势。

社交媒体时代消费人群细分且多元

互联网的原住民, 社交媒体颠覆获取信息的习惯

Z世代作为互联网的原住民, 他们的时间分配给各个社交媒体平台, 内容传播环境去中心化, 从集中曝光到全周期多次触达。

网络环境颠覆大众获取信息的习惯与渠道, 人群不断细分, 对个性化、定制化、品牌价值观等方面更加多样追求。



图 11-用户多元化需求

3.4.3 政策端——政策引领催生金融科技创新浪潮

在近期, 中共中央、国务院印发了《数字中国建设整体布局规划》, 指出建设数字中国是数字时代推进中国式现代化的重要引擎, 是构筑国家竞争新优势的有力支撑。加快数字中国建设, 对全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴具有重要意义和深远影响。

与此同时, 《“十四五”数字经济发展规划》《银行保险业数字化转型指导意见》等政策对银行自主可控, 数据, 技术发展, 业务发展均做了明确指示, 需要银行稳步推进数字化转型过程。

在这些利好政策的引领下, 金融科技创新的浪潮被不断催生, 推动着数字化金融的持续发展。

表 4-金融科技政策分析

时间	发布机构	政策名称	相关内容
2023年3月	第十四届全国人民代表大会	《第十四届全国人民代表大会第一次会议关于国务院机构改革方案的决定》	根据方案, 组建国家金融监督管理总局, 统一负责除证券业之外的金融业监管, 统筹负责金融消费者权益保护, 加强风险管理和防范处置, 依法查处违法违规行为。
2022年7月	科技部、教育部、工业和信息化部等	《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》	鼓励在制造、金融等重点行业深入挖掘人工智能技术应用场景, 促进智能经济高端高效发展。金融领域优先探索大数据金融风控、企业智能征信、智能反欺诈等场景。
2022年2月	市场监管总局、中国人民银行	《金融科技产品认证目录(第二批)》《金融科技产品认证规则》	新增区块链技术产品、商业银行应用程序接口等金融科技产品目录, 明确金融科技产品认证的基本认证模式为: 型式试验+获证后监督
2021年12月	国务院	《“十四五”数字经济发展规划》	“十四五”时期, 我国数字经济转向深化应用、规范发展、普惠共享的新阶段。为应对新形势新挑战, 把握数字化发展新机遇, 拓展经济发展新空间, 推动我国数字经济健康发展,
2021年12月	人民银行	《金融科技发展规划(2022-2025年)》	提出新时期金融科技发展指导意见, 明确金融数字化转型的总体思路、发展目标、重点任务和实施保

2021年4月	中国农业银行科技部	《关于加强现代农业科技金融服务创新支撑乡村振兴战略实施的意见》	障。《规划》提出八个方面的重点任务，涉及发展行业、完善监管、优化体系等多方面。 科技部和中国农业银行将加强资源整合力度，共同加大对新型研发机构、科技企业融资支持力度。探索建立投资联动的科技金融服务模式，提供“融资+融智”全方位服务。
2020年7月	银保监会	《商业银行互联网贷款管理暂行办法》	完善监管措施，明确小额短期互联网贷款原则，防范居民杠杆率快速上升风险；加强统一授信管理，防止过度授信；是加强贷款支付和资金使用管理等
2019年10月	人民银行	《金融科技产品认证目录（第一批）》 《金融科技产品认证规则》	包含支付销售点（POS）终端、可信应用程序（TA）、云计算平台等11种金融科技产品目录与认证规则。
2019年8月	中国人民银行	《金融科技（FinTech）发展规划（2019-2021年）》	金融科技是技术驱动的金融创新，要秉持“守正创新、安全可控、普惠民生、开放共赢”的基本原则，充分发挥金融科技赋能作用，推动我国金融业高质量发展。

4 行业展望

4.1 数字化回顾

自电子计算机应用普及以来，银行业的数字化能力建设从未间断过，数字化是银行业最重要的基因之一。多年来，伴随着科技的进步、经营环境的变化、客户诉求的升级，银行业不断推动数字化边界的扩展。从最早的业务经营电子化，到后来的管理流程信息化，再到最近几年的客户交互移动化，数字化的定义正在持续扩展，并迈入经营全面数据化的新阶段。

4.2 数字化转型方向

基于数据分析，我们总结了数字化转型的四大代际需求和四大转型重点。

4.2.1 四大代际需求

随着数字化的发展，客户与银行之间的关系将被重新定义。不同代际的消费者对于金融产品及服务有着独特的偏好和需求，银行需要根据私域、公域数据的整合，智能分析决策，从而提供个性化的产品服务，提升消费者体验。

银行零售数字化要以客户个性化需求为中心，持续改进客户体验，坚持把握转型重点，才能创造更多价值和品牌影响力，让科技切实为其服务。

	00后	80、90后	70后	银发
年龄	18-22岁	23-42岁	43-52岁	52岁以上
消费特征	需求多元	消费中坚	务实派	数字不落伍
人口	0.8亿（6%）	3.3亿（28%）	2.2亿（17%）	3.8亿（28%）
社会特征	经济新常态 智能时代 大学生或刚步入职场	经济结构调整 移动时代 独生子、二胎放开	经济起飞 互联网时代 事业有成、中产核心	改革开放的红利 安逸潇洒或退休
金融产品	储蓄卡、信用卡 消费贷、学业贷 分期付款	信用贷款、抵押贷款 消费贷款、理财产品	信用贷款、抵押贷款 消费贷款、理财产品	退休金领取 理财产品 转账服务
个性服务	线上+智能	线上+线下 智能、高效	线上+线下 智能、高效	传统线下方式 注重安全服务

图 12-四大代际需求图示

4.2.2 四大转型重点

整体来看，金融科技赋能下的银行产业呈现出四大发展重点。

拓展经营渠道，即线下建立 5G 智慧银行，线上完善手机银行 app 等手段，拓展服务方式，为用户带来全新的交互体验

创新运营模式，通过应用大数据分析和人工智能等技术，建立数字人工客服，着力为用户提供个性化体验，提升用户满意度。

完善风险控制，即构建严密的风险控制系统和智能监控系平台，在保护数据安全的同时，强化对于金融风险的识别、预警和阻断能力。

优化内部管理，即通过区块链和云计算等技术的应用，解决银行内部着存储浪费大、效率传递低等问题，提高运营效率。



图 13-四大转型重点图示

4.3 构建数字化指数

为了对于银行的数字化程度有更清晰的认识，本小组采用文本分析的方法，基于银行年报中披露的信息，量化计算了 4 家大银行的数字化程度。

(1) 选定数字化转型关键词库

我们参考相关的研究¹并结合金融科技与银行数字化的主题，确定了数字化转型关键词。

表 5-银行数字化转型关键词库

维度	关键词
核心技术	人工智能、大数据、云计算、区块链、物联网、生物识别、机器学习、语音识别、数字化
直接称呼	数字金融、数字化转型、金融科技、互联网金融、智慧金融
应用场景	电子银行、在线银行、直销银行、网上银行、开放银行、手机银行

(2) 获得金融科技关键词的权重

上文已经提到，政府的政策对于金融科技的发展具有导向和指引作用，因此我们在此作出假设：政策文件中，关键词出现的频率可以反映它们的重要性，我们可以由此计算每个关键词的权重。我们选定了相对重要的政策文本，通过调用 Python 中的 jieba 库，对于关键词

¹ 郭峰, 庄旭东, 王仁曾. 银行数字化转型、外源性金融科技与信用风险治理——基于文本挖掘和机器学习的实证检验[J]. 证券市场导报, 2023(04):15-23.

的权重计算；对于在政策中没有出现的关键词，其权重以平均权重代替。

(3) 银行年报量化分析

我们进一步用 Python 分析了各个银行年报中关键词出现的频数，将频数与权重相乘再求和，便得到每个银行的年报数字化程度。

此外，银行年报中科技投入总额、科技人员数量等数据均可反映银行的金融科技发展情况，加之为了排除公司规模的影响，我们最终又增加了科技投入占比、科研人员数量占比、营业收入三个变量。

表 6-银行业综合数字化程度评价体系

变量名称	变量解释
年报数字化程度	对银行的年报进行文本分析得到
科技投入占比	科技投入资金/营业收入
科技人员数量占比	科技人员数量/全行员工数量
营业收入	直接来源于年报

(4) 构建综合数字化指数

我们基于上述四个指标构建综合数字化程度，并采用熵权法计算这四项指标彼此的权重，并最终得到各个银行 2020 至 2022 年的综合数字化程度。

表 7-权重分析计算结果

项	信息熵值 e	信息效用值 d	权重 (%)
金融科技投入占比	0.917	0.083	17.411
科技人员占比	0.876	0.124	26.07
数字化程度	0.908	0.092	19.278
营业收入	0.823	0.177	37.241

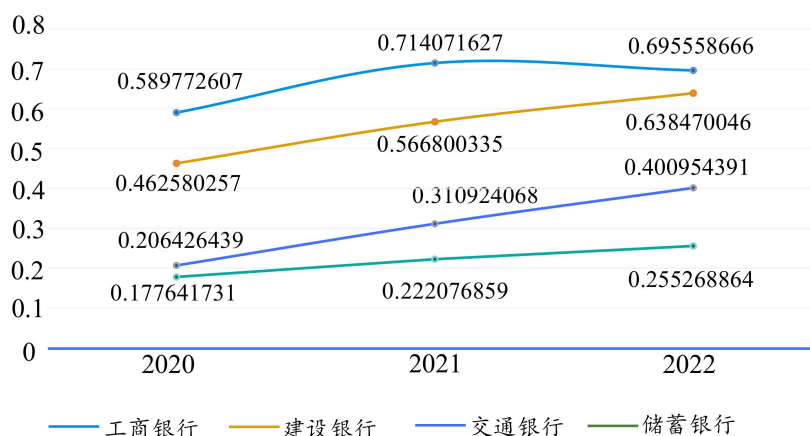


图 14-综合数字化程度量化结果

5 风险管理

5.1 数据安全与隐私保护难度增大

银行数字化转型关键在于信息数据的量化和反馈，在此过程中金融科技大量应用，导致产生数据造假、数据泄露和数据滥用等问题。主要的原因可归纳为以下三点：第一，数据流

转环节多，从采集、处理、入库、存储等过程中涉及的人员和机构众多，任何环节均存在操作的可能性；第二，云计算在存储海量数据的同时也形成分散的数据管理模式，导致难以控制数据处理场所和用户；第三，网络的不完善性和数据价值的吸引力会诱导黑客入侵网络进行窃取或者篡改数据等不法行为。数据的时效性、完整性难以保证，数据安全保护的难度加大，银行亟需提高数据的治理与保护能力。

5.2 外部信息欺诈性风险提高

尽管目前银行把控海量外部客户数据，但大多数数据具备低维度、低频度的特点。数据维度和有效性的缺失，加之银行利用大数据和人工智能建模的经验不足，对客户的风险辨识度相对较低，模型稳定性不足，容易出现数据“过度拟合”现象，这也是当前部分商业银行线上业务风险增加的主要原因。与此同时，业务经营对象之间存在信息不对称问题，商业银行在信贷时很难准确获取贷款人用于信贷的全部合理信息，贷款人可能会利用这些信息而选择理性违约或恶意违约，从而产生欺诈行为和道德风险，给商业银行带来资本损失。

5.3 系统性风险影响范围扩大

数字化转型过程中银行逐步构建完整的线上网络业务体系，在信息传递效率大幅提升的同时，也扩大了危害信息的影响范围。一方面，信息网络传播速度快，线上业务系统交易连接模式复杂，与外部合作机构系统间信息交互多，一旦出现风险事件，可能瞬间在不同区域引发相同或类似的风险事件，若处理不当则极有可能造成致命打击。另一方面，金融创新产品的更迭速度快，种类丰富、相关性强，而这一特点导致了银行所面临的交叉传染风险更大，传染速度更快、涉及面更广。

5.4 资金及产品流动性预测要求提升

数字化转型下银行行业的线上业务呈现多样化、多维度发展态势，催生个性化服务、精准性营销等业务，促进金融产品不断创新与衍生。因此，当银行对资金和交易性资产进行操作时，其所面临未知风险的可能性与预防难度大幅提升。一方面，面对新兴的业务和产品，银行缺乏充实的历史数据支持以及相关的建模经验，在处理和决断过程中容易对资金和产品的流向产生误判；另一方面，数字化市场风险提高，市场利率的变化或者汇率的波动给市场价值带来不确定的风险更大，加之宏观经济状况变化，难以作出具有前瞻性和准确性的预判。

5.5 银行声誉形象管理需求增加

面对数字化转型的趋势，银行形象与声誉影响逐渐扩大，良好的声誉形象管理逐渐成为行业竞争的优势条件。但实际上，很多银行的经营和管理行为或者内部员工的行为并没有完全跟上数字化转型的要求，银行本身对于敏感问题的把握度不足，对于突发事件的应急方案不健全，事发时难以控制负面舆论的发酵，导致公众对银行产生负面评价。因此，银行需要建立健全声誉风险应急处理机制，提高自身对形象的管理要求。

5.6 人才储备与技术能力不足

大数据、人工智能、区块链以及云计算等数字化技术，本质上都是服务于银行的工具和手段，可以有效提高风险管控效率，但实际上最终服务的对象是人，人仍旧是银行数字化转型的关键要素。如果商业银行过分依赖数据和模型系统，而忽略员工的人才储备和能力建设，员工的思维没有更新、风险识别能力没有向数字化转型、技术水平没有提高，当遇见数据或模型错误的情况，比如数据错误、算法偏误等，如果无法迅速应对，则可能对商业银行造成很大损失。

5.7 商业模式与战略转变落后

数字化转型商业模式和战略方向与银行自身的文化、信息和生存能力不完全匹配。一方面，传统商业银行主要依赖物理网点接触客户并为客户提供服务，但数字化转型后大量客户偏好线上操作的便捷性与时效性，使传统获客手段受到严重冲击，盈利空间正在逐步收窄。另一方面，商业银行长期服务于“双大”（大客户、大企业），对于“双小”中的长尾客户缺

少足够的重视,而数字金融正是针对此类群体,以创新产品和服务满足长尾客户的金融需求,因此可能产生同期银行商业模式无法完全匹配、战略转变相对滞后的风险。

附录一：参考文献

- [1]刘耀泽. 数字化转型对国有商业银行信用风险控制影响的研究[D]. 山东财经大学, 2022. DOI:10.27274/d.cnki.gsdjc.2022.001231.
- [2]黄利富. 商业银行数字化转型风险管理工作的几点思考[J]. 农银学刊, 2019, No. 31 (06): 61-65. DOI:10.16678/j.cnki.42-1864/f.2019.06.012.
- [3]刘志远. 商业银行数字化转型的信息风险及对策[J]. 青海金融, 2020, No. 359 (08): 58-60.
- [4]孙铄然. 商业银行数字化转型风险管理[J]. 合作经济与科技, 2023, No. 696 (01): 38-40. DOI:10.13665/j.cnki.hzjjykj.2023.01.016.
- [5]吴金洋, 黄月, 曹源芳. 银行业集中度、竞争度对风险承担水平的影响研究——基于中国 4 2 家上市商业银行面板数据[J]. 广西职业师范学院学报, 2023, 35 (01): 10-19.
- [6]梁涛, 刘昊虹, 李石凯. 中国银行产业竞争力的崛起与全球银行产业竞争格局的演变[J]. 经济学家, 2020, No. 264 (12): 88-97. DOI:10.16158/j.cnki.51-1312/f.2020.12.010.
- [7]桑翀. 银行业竞争能提升金融创新吗? [J/OL]. 经营与管理:1-15[2023-04-29]. <https://doi.org/10.16517/j.cnki.cn12-1034/f.20230217.010>.
- [8]逯苗苗, 孙中会, 刘晓冶. 内部竞争压力还是外部竞争冲击?——商业银行数字化转型动因研究[J]. 东岳论丛, 2023, 44 (03): 132-140. DOI:10.15981/j.cnki.dongyueluncong.2023.02.016.
- [9]中国上市银行发展论坛《中国上市银行分析报告 2022》[J]中国银行业杂志

附录二：分析结果及代码

1. 关键词权重

关键词	权重
人工智能	0.00262626262626263
大数据	0.00232323232323234
云计算	0.00212121212121214
区块链	0.000202020202020202
物联网	0.00070707070707071
生物识别	0.000202020202020202
机器学习	0.000404040404040404
数字化	0.00353535353535356
直销银行	0.000101010101010101
手机银行	0.000202020202020202
开放银行	0.0023015873015873015
网上银行	0.0023015873015873015
电子银行	0.0023015873015873015
在线银行	0.0023015873015873015
数字化转型	0.00191919191919192
金融科技	0.017676767676767676
互联网金融	0.000101010101010101
智慧金融	0.000101010101010101
语音识别	0.0023015873015873015
数字金融	0.0023015873015873015

2. 年报数字化程度

银行名称	年份	年报数字化程度
中国工商银行	2022	0.5703463203463204
	2021	0.6296031746031745
	2020	0.38786435786435786
中国建设银行	2022	1.5563347763347761
	2021	1.1546969696969698

	2020	0.8553246753246753
中国邮政储蓄银行	2022	0.8642496392496393
	2021	0.8621067821067822
	2020	0.8125541125541126
中国交通银行	2022	0.5902525252525253
	2021	0.8134487734487734
	2020	0.7778860028860028

3. 程序代码

```

import jieba
import time
global zongciquan
def daoru(txt):#可用此函数导入词典，返回词典中新单词的列表
    d=open(txt,"r",encoding='utf-8-sig').read()
    d1=d.split("\n")
    for i in d1:
        jieba.add_word(i)
    return d1
def shuchu(l,counts):#输出集合 l 中每个新单词在字典 counts 中对应出现的次数
    for i in l:
        try:
            print(i,":",counts[i])
        except:
            print(i,":",0)
def ciqun(*p):
    zongcishu=0
    ciqun={}
    huaici=list()
    txt=open("政策.txt","r",encoding="utf-8").read()
    words=jieba.lcut(txt)
    counts={}#counts 里将储存政策文件中的所有切词
    for word in words:
        if len(word)==1:
            continue
        #跳过所有有一个字的词
        else:
            counts[word]=counts.get(word,0)+1
    for m in counts:#计算政策文件里的总词数
        zongcishu+=counts[m]
    #print(zongcishu)
    for i in p:#确定一个词典
        for keyword in i:#确定词典里的一个确定的词
            try:
                ciqun[keyword]=counts[keyword]/zongcishu
            except:
                huaici.append(keyword)
    zongciquan=0
    for i in ciqun:
        zongciquan+=ciqun[i]
    aver_ciqun=zongciquan/len(ciqun)#计算平均词权
    for i in huaici:#用平均词权代替没有在政策中出现的关键词

```

```

        ciquan[i]=aver_ciquan
    f=open("词权.txt","w+")
    for item in ciquan:
        f.write(str(item)+":"+str(ciquan[item])+"\n")
    f.close()
    return ciquan#ciquan 既是变量名，又是函数名。。。
def main(wenbenming):#计算数字化程度并输出到指定文件
    txt=open(wenbenming,"r",encoding="utf-8").read()
#导入 txt
    words=jieba.lcut(txt)
#用 jieba 库切词
    counts={}#字典，储存年报中所有的词与对应的数量
    for word in words:
        if len(word)==1:
            continue
#跳过所有一个字的词
        else:
            counts[word]=counts.get(word,0)+1
#对于两个字以上的词进行计数
#shuchu(dict1, counts)
#shuchu(dict2, counts)
#shuchu(dict3, counts)
    shuzihua=0
    for i in dict1,dict2,dict3:
        for k in i:
            try:
                shuzihua+=counts[k]*zongciquan[k]
            except:
                shuzihua+=0
    f=open("结果.txt","a+")
    f.write(wenbenming+":"+str(shuzihua)+"\n")
    f.close()

time1=time.perf_counter()
dict1=daoru("核心技术词典.txt")
dict2=daoru("应用词典.txt")
dict3=daoru("称呼词典.txt")
zongciquan=ciquan(dict1,dict2,dict3)
#由政策和三个字典计算总词权
main("22 工行.txt")
main("21 工行.txt")
main("20 工行.txt")
main("22 建行.txt")
main("21 建行.txt")
main("20 建行.txt")
main("22 储蓄.txt")
main("21 储蓄.txt")
main("20 储蓄.txt")
main("22 交通银行.txt")
main("21 交通银行.txt")
main("20 交通银行.txt")

```

```
time2=time.perf_counter()
t=time2-time1
print("运行时间: "+str(t))
#每运行一次主函数就完成一次数字化程度的计算
```