

2022年6月

农村中小银行数字化发展研究报告



联合出品：



农信银资金清算中心
RURAL CREDIT BANKS FUNDS CLEARING CENTER

/



金科创新社
Fintech innovation in China

版权声明

本报告版权属于农信银资金清算中心和金科创新社，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本白皮书文字或者观点的，应注明来源。违反上述声明者，本团队将追究其相关法律责任。

编委会

主编：向丹

执行主编：李庆莉

（以下按姓氏首字母排序）

编委会成员：党勇、邓鹏、付攀、高殿华、葛晓波、焦烈焱、李超、
孙刚、王魁、王旭东、武文全

编写组负责人：魏生

编写组成员：戴科冕、黄秋宜、张一斌、童阳、李玉荣

目录

第一部分 农村中小银行的发展情况	01
一、农村中小银行的组织变革情况	01
二、农村中小银行的业务发展情况	01
2.1 非信贷资产持续调整，“脱虚向实”成效显著	02
2.2 以增存拓量为基石，稳固农村信贷资金来源	02
2.3 中间业务收入占营收比重稳步增长	02
2.4 利润规模同比下降，地区间各机构盈利能力差异明显	02
2.5 信贷资产质量逐步提升，风险内控指标持续向好	02
三、农村中小银行对数字化的认识	03
四、农村中小银行自主转型迫切性	04
五、数字化实践面临的困难与挑战	06
六、后疫情时期遭遇的困境与挑战	08
6.1 后疫情时期下农村中小银行遭遇的挑战	08
6.2 将危机转化为机遇，推动数字化升级	09
第二部分 农村中小银行数字化发展情况调查	11
七、“十四五”银行数字化转型要求	11
八、区域性银行数字化转型举措要点	15
8.1 总体要求——指导思想	15
8.2 总体要求——基本原则与工作目标	16
8.3 组织机制变革——科学制定数字化转型战略	17
8.4 组织机制变革——统筹推进数字化转型工作	17
8.5 组织机制变革——改善组织架构和机制流程	18
8.6 组织机制变革——大力引进和培养数字化人才	19
8.7 前台业务转型——积极发展产业数字金融服务能力	20
8.8 前台业务转型——大力推进个人金融服务数字化转型	20
8.9 前台业务转型——提升金融市场交易业务数字化水平	21
8.10 前台业务转型——构建安全高效共赢的金融服务生态	22
8.11 中台业务转型——打造成体系的数字化运营服务	22

8.12 中台业务转型——建设成体系的数字化风控能力	23
8.13 数据能力建设——健全数据治理体系	24
8.14 数据能力建设——增强数据管理能力	25
8.15 数据能力建设——加强数据质量控制	25
8.16 数据能力建设——提高数据应用能力	26
8.17 科技能力建设——推动科技管理敏捷转型	27
8.18 科技能力建设——加大基础设施弹性供给	28
8.19 科技能力建设——夯实数据中心底座能力	29
8.20 科技能力建设——提高科技架构支撑能力	29
8.21 科技能力建设——提高新技术应用和自主可控能力	30
8.22 风险防范保障——加强战略风险管理	31
8.23 风险防范保障——加强创新业务的合规性管理	31
8.24 风险防范保障——加强数字化环境下的流动性风险管理	32
8.25 风险防范保障——加强操作风险及外包风险管理	32
8.26 风险防范保障——防范模型和算法风险	33
8.27 风险防范保障——强化网络安全运营防护	33
8.28 风险防范保障——加强数据安全和隐私保护	34
九、农村中小银行数字化发展总体水平	35
十、农村中小银行数字化现状调研	37
10.1 总体发展阶段	37
10.2 转型驱动因素	38
10.3 业务战略选择	39
10.4 组织、保障与投入	41
10.5 数字化能力成熟度	43
10.6 数据基础能力体系	45
10.7 外部合作需求情况	46
第三部分 农村中小银行解决方案实例分析	48
十一、农村中小银行数字化项目案例分析	48
11.1 数字化应用相关案例分析	48
11.2 开放银行相关案例分析	54
11.3 敏捷应用开发平台案例分析	59

11.4 大数据平台应用案例分析	62
11.5 云资源平台案例分析	67
十二、近五年内农村中小银行数字化实施情况分析	71
12.1 个人金融案例分析	72
12.2 产业（普惠）金融案例分析	72
12.3 技术支撑能力案例清单	73
12.4 大数据基础设施案例清单	73
第四部分 农村中小银行数字化发展策略建议	74
十三、农村中小银行数字化转型的发展策略	74
13.1 培育“数字化为先”的企业文化	74
13.2 培养复合型与创新型数字化人才	75
13.3 打造敏捷组织与建立敏捷高效的运营架构	76
13.4 建立统一的数字化技术平台底座	76
13.5 统筹全局，全面推进国产化技术实施与创新	78
13.6 探索与沉淀数字化应用实施规范	79
十四、全面推进数字化应用建设与数字化生态合作体系	79
十五、总结	81
附录一：农村中小银行科技创新解决方案介绍	82
一、新华三：无损数据中心解决方案	82
二、腾讯安全：天御星云零售信贷风控解决方案	88
三、瑞数：API 安全治理解决方案	90
四、必示科技：智能运维解决方案	92
五、思迈特软件：银行统一数据门户解决方案	94
六、擎创科技：擎创运维大数据治理解决方案	98
七、普元：金融数字化研发平台解决方案	101
八、普元：新一代统一技术平台解决方案	102
九、日志易：智能日志分析联合解决方案	104
十、紫光集团：科技创新全生命周期解决方案	108
十一、博彦融易通：SAT 自动化测试解决方案	110
附录二：农村中小银行科技创新优秀供应商名录	113

前言

由于全球新冠疫情流行的影响，宏观经济形势变得更加错综复杂，金融行业的竞争也越来越激烈，在“技术+金融”融合创新全面推进的大环境下，数字化转型已成为金融行业的发展大趋势。各类银行机构纷纷通过引入金融科技来实现业务、技术、管理、运营的变革与提升，甚至争取弯道超车。

与国有大型银行、股份制商业银行以及城市商业银行不同，农村中小银行扎根乡县，聚焦服务普惠与实体经济的发展定位，通常采用“省联社-二级法人行社”的双层体制发展模式。如何持续有效地提升金融服务质量，不断提高自身在当今激烈的金融环境下的竞争力，已成为农村中小银行重点关注的问题。据调研，农村中小银行已在逐步开展数字化转型建设工作，持续提升自身的能力体系。但如何借鉴同业中的先进经验，更有效地全面地推进数字化转型各层级的相关工作，并充分认识农村中小银行的实际情况而选择合适实施路径与技术路线，如何建立统一的数字化思维共识，快速打造敏捷组织和数字化人才团队，建立适合自身的数字化底座技术基础等，都需要农村中小银行不断探索与研究。

在“十四五”开局之年，中国人民银行的《金融科技发展规划（2022—2025年）》和银保监会的《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》为农村中小银行提供了数字化转型的指导方针。本报告通过对上述文件中的精髓展开解读，结合农村中小银行的情况，在各环节归纳梳理可以用于实战的相应的举措要点，并对全国各地农村中小银行的历年数字化创新应用案例展开分析，总结出适合农村中小银行的数字化转型发展策略与建设思路。

第一部分 农村中小银行的发展情况

一、农村中小银行的组织变革情况

农村金融机构的组织变革一直是金融改革的重点领域。现代信用合作运动发源于德国，该运动最早在 20 世纪初期进入中国。在新中国成立后，随着农村互助合作运动的开展，使得农村信用社作为服务于农业生产和农村发展的农村金融机构，在全国普遍推广开来。随着我国进入经济社会发展的快车道，国内开始出现一些经济发达的农村地区，随之孵化出新的金融需求。

2003 年，国务院印发《深化农村信用社改革试点方案》（下称《方案》），省级农村信用联社（下称“省联社”）应运而生。《方案》明确，省级联社承担对辖内农村信用社、农村商业银行的管理、指导、协调、服务职能，而农村信用社、农村商业银行则是我国农村金融机构的两种形态，也可以说是向银行转化的两个阶段的形态，真正成为“自主经营、自我约束、自我发展、自担风险”的市场主体，其中特别是农村商业银行，应实现商业化经营，在性质上已经接近于商业银行。自此，“小法人+大平台”成为全国各地农信社运行的新模式。截至 2021 年 6 月 30 日，我国的农村中小银行机构中包括省联社 25 家，农村商业银行 1569 家，农村信用社 609 家，以及农村合作银行 26 家。

按照坚守服务“三农”的初心，继续深化农信社改革与提高农信系统风险防控能力已经提上议事日程。2022 年 4 月 14 日，银保监会公告，同意浙江农村商业联合银行股份有限公司开业（简称“浙江农商联合银行”），作为全国深化农信社改革“第一单”，正式成为一家具有独立企业法人资格的地方性银行业金融机构。其他省份也在“十四五”金融规划中公开了后续本省的农信改革方向，例如，广东省提出，将支持符合条件的农商行扩大经营自主权，推动省农信联社管理体制变革；陕西省则表示，支持有条件、有意愿的市（区）通过城区农商行、农信社合并等方式组建市级农商行；浙江省则是支持农村商业银行保持县域法人地位总体稳定，强化支农支小功能。

可以预见，随着改革工作的全面铺开，我国的农村金融机构将呈现崭新“面貌”，历史包袱大大减轻，法人治理逐步完善，经营实力和管理水平也得到显著的提高，并大大提升了其金融服务能力，紧跟国家金融战略和银行产业创新步伐，迎接新时代新需求挑战。

二、农村中小银行的业务发展情况¹

至 2019 年起，随着新冠疫情在全球范围内的大规模流行，直接对全球经济造成了严重冲击，并对银行业的发展格局产生了深远变化。而规模较小的中小型银行相比起大型商业银行则更容易受到疫情冲击的影响，其生存空间更是进一步受到挤压。面对各种严峻挑战，全国中小型银行机构通过精准施策、提升银行管理质效，凝心聚力、积极扛牢防疫责任，真抓实干、统筹推进疫情防控与经营发展等手段来促进业务经营成效。据调查显示，截止至 2020 年末，全国各级中小银行机构资产总额 41.53 万亿元（其中农合机构资产总额占比达到 95.4%，村镇银行只占 4.6%），资产总量居全国银行业首位。同时负债总额为 38.39 万亿元，同比增长 12.10%，增速排名全国银行业第一。中间业务较快增长，经营质效稳步提升，整体呈现稳中有进、稳中向好的发展态势。

注释 1：[本节的行业发展数据，全部摘录自中国银行业协会的《全国农村中小银行机构行业发展报告 2021》。]

2.1 非信贷资产持续调整，“脱虚向实”成效显著

近年来，全国农村中小银行机构围绕“脱虚向实”、增强信贷服务实体的资产结构调整取得实质性成果。2020年，全国农村中小银行非信贷资产合计19.50万亿元，较2019年增加1.56万亿元，增幅8.70%。其中，全国农合机构非信贷资产余额18.28万亿元，仅比上年增长1.47万亿元，增速8.74%。而同期信贷资产21.31万亿元，比上年增长2.48万亿元，增速达13.17%。全国村镇银行非信贷资产余额1.22万亿元，同比增长13.63%，也低于其总资产增速。

2.2 以增存拓量为基石，稳固农村信贷资金来源

我国农村中小银行在2020年度负债总额38.41万亿元，较上年增长11.7%。其中，农合机构负债总额为36.67万亿元，较上年增长11.56%；村镇银行负债总计1.74万亿元，同比增加0.23万亿元，增幅15.23%。

而我国农合机构在2020年度的各项存款余额为30.85万亿元，较上年增长11.05%。其中，储蓄存款余额22.58万亿元、单位存款余额7.65万亿元，分别比上一年度增长2.74万亿元、0.37万亿元。2020年末，全国村镇银行存款余额1.54万亿元，较2019年同期增加0.19万亿元，增速14.07%。

2.3 中间业务收入占营收比重稳步增长

我国农合机构在2020年度的中间业务收入为407.34亿元，较上年增长2.13%。其中，中间业务收入占全部营业收入比重为5.15%，较上年的4.88%提增加了0.27个百分点。

2.4 利润规模同比下降，地区间各机构盈利能力差异明显

2020年，全国农合机构实现利润总额2278.14亿元，较2019年减少533.30亿元，降幅18.97%。其中，甘肃、秦农、浙江和江西4家农合机构的利润实现正增长，同比增速分别为463.30%、14.4%、3.05%和1.31%。其余31家中，青海、四川和天津等15家省级农合机构利润萎缩较少，都在10%以内。

2.5 信贷资产质量逐步提升，风险内控指标持续向好

2020年末，全国农合机构和村镇银行的资本充足率分别为12.20%和15.70%，较2019年下跌0.19和15个百分点。近三年，村镇银行的资本充足率明显高于农合机构，但由于村镇银行资本充足率快速下降，导致这一差距正在逐步缩小，2018年差距为6.07%，2019年缩小至4.81%，2020年进一步降至3.5%。

农合机构和村镇银行的拨备覆盖率分化明显，2020年末，农合机构行业拨备覆盖率为199.11%，已连续多年保持增长；而村镇银行拨备覆盖率仅为111.50%，且处于下滑趋势中。2020年，农合机构的平均不良贷款率为3.99%，较2019年的4.51%有明显下降；村镇银行的不良贷款率为3.60%，也较上年有所下降。

以上数据表明，面对严峻的疫情冲击，农村中小银行机构虽为支持实体经济而积极让利，但资产质量仍保持稳健，风险水平管控得当。

三、农村中小银行对数字化的认识

随着 A（人工智能）、B（区块链）、C（云计算）、D（大数据）以及移动互联等新兴技术手段日益趋向成熟，金融科技已经成为银行“第二发展曲线”，越来越多的银行，依托科技进行创新，积极寻求常规业务外的新产品、新业务、新模式，实现自身业务、技术、管理的数字化，并创造新的应用、流程以及产品，不断满足消费者多样化的需求，如图 3-1 所示。在外部环境的不断剧烈变化背景下，宏观经济形势越发严峻复杂，金融行业竞争持续加剧并进入洗牌期，银行机构通过数字化转型来提升经营效率与业务竞争力是大势所趋，也是响应国家政策号召，助力金融高质量发展的战略需要。



图 3-1 金融科技成为银行“第二发展曲线”

与国有大型商业银行、股份制商业银行、大中型城商行等其他类型的银行相比，农村中小银行的数字化转型存在数字化人才积累少、技术基础弱、业务与技术融合慢、组织不完善、资源投入难等方面的差距；同时农村中小银行因为自身定位特殊性与组织形式，面临着以下四方面的挑战：一是体制机制“双层性”的组织挑战；二是技术供给能力弱的技术挑战；三是线上化和智能化转型难的业务挑战；四是自身数据治理能力低下的数据挑战；除此以外，农村中小银行群体呈现出明显的梯队特征，头部机构正在全方面探索推进，中部梯队从信息化向数字化迈进，而尾部梯队尚处于信息化初期阶段。

例如，根据调研统计，农村中小银行（即便主要以农村商业银行为主）新兴技术的应用情况，除大数据一项外，其他技术的普及程度均明显低于其他类型银行的总体平均水平，如表 3-1 所示。

表 3-1 不同类型银行在新兴技术应用方面的投入情况

百分比	人工智能	区块链	云计算	分布式架构	大数据	物联网	生物识别
调研银行总体	78%	43%	63%	80%	98%	27%	96%
国有大型商业银行	100%	100%	67%	100%	100%	33%	100%
全国性股份制商业银行	89%	67%	78%	78%	100%	67%	100%
城市商业银行	82%	27%	68%	73%	95%	9%	95%
农村中小银行	50%	38%	25%	75%	100%	25%	88%
民营银行	33%	0%	33%	100%	100%	33%	100%
新型互联网银行	100%	75%	100%	100%	100%	25%	100%

然而，存在差距并不意味着认识不足。在针对农村中小银行的调研中，相关机构负责人普遍意识到客户消费习惯的数字化转变趋势带来的经营压力：随着数字化、线上化技术的广泛应用，客户消费习惯不断发生变化，逐步呈现线上化、智能化、场景化三大特点，传统的服务手段和经营模式难以再满足消费者需求。与此同时，同业数字化转型和科技企业的跨界带来了极大的竞争压力：银行金融机构纷纷开展数字化转型实践，大行的服务客群不断下沉，加上外部金融科技公司进一步深挖科技潜力，利用先进的数据技术开展场景获客，对农村中小银行未来的发展形成前所未有的竞争压力。为此，要推动农村中小银行进行自身业务升级改造的三部曲，即实现电子化、信息化、数字化。其中，实现数字化的核心是利用金融科技手段，实现对自身技术架构、业务模式以及组织管理进行改造，推动数字技术、农村金融业务与“三农”普惠生态的融合发展。

由于农村中小银行肩负着服务“三农”、振兴乡村的重任，这使得其数字化发展道路相比于其他商业银行更具备着浓厚的个性特色。同时，相比于具备规模优势大型银行，规模较小、经营区域受限的农村中小银行则更加需要坚持高质量差异化发展战略。总的来说，农村中小银行进行数字化转型，要牢牢把握住自身路径优势和机制特色，因地制宜地推进机构改革，制定符合自身情况的数字化转型计划，实现自身业务转型。农村中小银行通过实现数字化转型，可完善农村信用体系，释放数据要素潜力，建立风险缓释机制，解决信息不对称、信息不可得、信息不会用的普惠金融痛点，为“三农”提供高匹配需求的产品服务，在提高经营质效的同时，也实现推进乡村振兴的目标。

四、农村中小银行自主转型迫切性

农村中小银行进行数字化转型的紧迫性主要在于以下三个方面：

一是宏观经济环境与外部市场环境的深刻变化。由于当前我国宏观经济正处于“增速换挡”的L型触底期，银行传统业务发展普遍增速变缓，同时在疫情的影响下，银行面临着利润收缩、净息差收窄，资产质量恶化等诸多问题，不良贷款余额普遍走高。据调查显示，截至2021年10月末，农村金融机构资产规模已达到45.38万亿元，占全国银行业金融机构的比重为13.6%。农村中小银行不良贷款余额7228亿元、不良贷款率3.7%，仍高于全国银行业平均水平，通过数字化技术推进信创建设，降低管理成本是应对挑战的最佳选择。同时由于银行间的产品服务越来越趋向于同质化，导致竞争日趋加剧，唯有通过创新拿出避免同质化，且符合多元化服务需求的产品，才能从日益激烈的市场竞争中脱颖而出，而借助金融科技与数字化转型进行产品创新，提升服务水平则是目前最佳的选择。

二是客户群体的支付习惯和结构发生变化。移动互联网的普及和移动支付的迅猛发展，促进了消费金融的发展，持续改变用户支付习惯。数据统计显示，2021年上半年使用信用卡和消费金融APP的活跃用户规模约为2.3亿人，而使用其他消费金融服务APP的活跃用户规模约1亿人。而在2021年银行机构退出列表中，合计有2805个银行网点终止营业，比上一年减少889个，这部分网点并非“凭空消失”，而是银行逐渐将物理网点转为“数字化网点”，通过开展线上业务来降低成本和适应用户的新需求，这主要是因为移动端的交易模式已成为大多数用户使用消费金融的媒介。在三四线城市与农村地区，以90后、00后为主的新生代开始成为社会主流消费群体，他们更容易适应和接受数字化、网络化、智能化的互联网产品服务，并且追求定制化和个性化的服务体验。由于客户消费习惯和客户群体结构的变化，银行也主动通过开辟网上银行、手机银行等数字化渠道办理入口，提供多元化的服务方式来吸引用户。

三是国家在政策层面对乡村振兴和农村产业数字化建设的要求与指导。

其一，国家一直高度重视农业农村的发展情况及数字化演进。在2017年，十九大首次提出要实施乡村振兴战略，要建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系；2018年，国务院发布关于实施乡村振兴战略意见，明确了乡村振兴战略的三步走目标任务，并提出乡村振兴战略规划，坚持乡村振兴和新型城镇化双轮驱动，统筹城乡国土空间开发格局；2019年，国务院提出关于抓好“三农”的意见，全面推进乡村振兴，确保顺利完成到2020年承诺的农村改革发展目标任务；到了2021年，国务院提出关于全面推进乡村振兴的意见，乡村工作的重心要逐步从集中资源支持脱贫攻坚过渡到全面推进乡村振兴。同时国家发布《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》（即“十四五”规划），提出“提高农业质量效益和竞争力，‘实施乡村建设行动’、‘健全城乡融合发展体制机制’、‘实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接’四大方向建设规划。也正是“十四五”规划，提出了“加强数字社会、数字政府建设”、“发展数字经济，推进数字产业化和产业数字化，推动数字经济和实体经济深度融合”等数字化战略目标，为银行未来数字化转型指明了方向和目标。未来，随着乡村振兴战略的推进和全社会层面的数字化演进，乡村的金融需求也将更为丰富和多元化，小规模农户、农村小商户和个人用户围绕生活场景的金融服务的需求将越来越多。

其二，国家在多个政府重要文件中多次提出要加快建设数字经济。一方面，国务院印发的《“十四五”数字经济发展规划》中提出，数字经济被解释为“是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态，是以数据资源为关键要素，以现代信息网络为主要载体，以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力，促进公平与效率更加统一的新经济形态”，以数据、网络、应用为手段推动全要素数字化是发展数字经济的方向之一，而新经济的特征则是要体现公平和效率的统一，不能因为片面追求效率提升而失去了公平，对速度和质量要做好权衡。银行业数字化则是金融高质量发展的战略要求，也是“数字经济”的重中之重。除了国家发布的指导文件，各省各区域也将会根据自身地方特色逐渐推出新的数字化建设指导文件和法律法规。通过跟随政策文件指引，聚焦资源和行动发力，农村中小银行在数字化建设道路可以避免走“歪路”；另一方面随着金融监管趋严，国家开始出台多份政策文件，如《个人信息保护法》、《网络安全法》、《数据安全法》、《密码法》、《民法典》、《关键信息基础设施安全保护条例》、银保监会《监管数据安全管理办法（试行）》、

国家网信办《网络安全审查办法》、《网络数据安全条例（征求意见稿）》、公安部《网络安全等级保护条例（征求意见稿）》、国家密码局《商用密码管理条例》、工信部《移动 APP 违法违规收集使用个人信息行为认定方法》等，如图 4-1 所示，从立法、监管、行业标准等多个层面持续提升金融监管效能，推进金融机构加强信息安全保护。农村中小银行推进数字化转型，不单是自身为谋求生存空间的突破手段，更是银行业在顺应时代洪流下的必然发展之路，而为了推动数字化建设，应该重点解决哪些问题，以及如何发挥自身优势走出自己的数字化道路，也成为农村中小银行亟待解决的重大发展问题。

《网络安全法》	《密码法》	《数据安全法》	《个人信息保护法》
第二十一条 国家实行网络安全等级保护制度。其安全保护义务第4条明确采取数据分类、重要数据备份和加密等措施。	二十七条 法律、行政法规和国家有关规定要求使用商用密码进行保护的关键信息基础设施，其运营者应当使用商用密码进行保护。关键信息基础设施运营者，应当自行或者委托商用密码检测机构开展商用密码应用安全性评估。	第二十七条 开展数据处理活动应当依照法律、法规的规定，建立健全全流程数据安全管理制度，组织开展数据安全教育培训，采取相应的技术措施和其他必要措施，保障数据安全。利用互联网等信息网络开展数据处理活动，应当在网络安全等级保护制度的基础上，履行上述数据安全保护义务。	第五十一条第三款：采取相应的加密、去标识化等安全技术措施；第六十六条：情节严重的，由省级以上履行个人信息保护职责的部门责令改正，没收违法所得，并处五万元以下或者上一年度营业额百分之五以下罚款……
《网络安全等级保护条例》 (征求意见稿)	《关键信息基础设施安全保护条例》	《商用密码管理条例》 (修订草案征求意见稿)	《网络数据安全条例》 (征求意见稿)
国家密码管理部门根据网络的安全保护等级、涉密网络的密级和保护等级，确定密码的配备、使用、管理和应用安全性评估要求，制定网络安全等级保护密码标准规范。	《关键信息基础设施安全保护条例》（国令第745号）规定履行个人信息和数据安全保护责任，建立健全个人信息和数据安全保护制度。关键信息基础设施中的密码使用和管理，应当遵守相关法律、行政法规。	《商用密码管理条例》（修订草案征求意见稿）提出非涉密的关键信息基础设施、网络安全等级保护第三级以上网络、国家政务信息系统等网络与信息系统的运营者应当使用商用密码进行保护。	国家对个人信息和重要数据进行重点保护，对核心数据实行严格保护。数据处理者应当采取备份、加密、访问控制等必要措施，保障数据免遭泄露、窃取、篡改、毁损、丢失、非法使用；数据处理者应当使用密码对重要数据和核心数据进行保护。
等保2.0 + HVV	关保？	密评	数评？
等保2.0建设，结合HVV攻防演练	【待发布】对关键信息基础设施的增强保护	政务、等保、关基等领域，落实“密码三同步”	【待发布】针对重要数据与个人信息的安全合规评测？
信创 着力在构建自主可控信息技术体系中推进密码优先发展			

图 4-1 数字化建设与数据监管相关指导文件和法律法规

五、数字化实践面临的困难与挑战

据调研，以农村中小银行为主的金融机构在推进数字化转型的过程中往往面临以下挑战：

一是组织挑战。如第一节介绍，2003 年至今的农村信用社的体制机制具有“双层性”的特征，省联社和二级法人行社之间是大平台和小法人的二元关系，即二级法人行社才设立零售、公司等业务部门，而省联社中的业务部门与二级法人行社差异较大，并非业务直接对齐的关系。由于不同区域的农村金融业务发展情况并不一致，而这些旗下管理不同区域的省联社因为要根据当地情况进行“因地制宜”，往往导致不同省联社之间实际职能定位与权责分配存在巨大差异。同时由于一家省联社可能同时管理多个区域内的行社，但指标考核的压力主要集中在行社。这也使得两者思考问题逻辑存在差异，例如站在省联社的角度，首先会着眼于合规、风险等问题，其次才会关注业务发展情况；而二级法人行社往往更重视实际业务发展，忽略风险问题。在数字化转型的过程中，省联社整体处于领导地位，既负责管理引领，也负责数字化技术支撑，充当着技术服务供应者的角色，而二级法人行社则是直接在一线进行开展业务，作为服务提供者的角色。同时在实际操作中，存在着“自上而下”和“自下而上”的两种模式：“自上而下”模式指的是常规情况下，由省联社统筹、主导

二级法人行社数字化研发的关系。而“自下而上”模式指的是由二级法人行社来主导自身的数字化研发，省联社仅为其提供研发、测试等技术性支持，一般这种关系只会出现在某些基层能动性较强，并拥有较高的自主权限和资金实力的二级法人行社身上。然而，由于上级省联社需要面对来自多家二级法人行社的细分支撑需求，实践中不同地域间的行社发展存在差异，前者提供的科技服务与后者提出的科技需求往往存在产品不匹配、执行效率低等问题。同时，无论选择哪一种模式，都需要投入大量资源和资金，其数字化的难度并不亚于大型银行，且往往缺少统一、合理的成本分摊方式，导致内耗较多。

二是技术挑战。由于“先天不足”的原因，大多数农村中小银行存在技术供给能力不能满足新业务需求的问题，技术短板是其进行数字化转型的核心痛点。农村中小银行普遍缺乏技术创新研发的能力与意识，同时也缺乏持续、稳定的资源投入推动实现技术升级，使其在人员储备、投入资金、业务资源等方面落后于行业整体水平。许多农村中小银行选择通过与外部互联网科技公司合作来弥补这一缺陷，例如通过直接使用外部科技公司提供的成熟解决方案支持农村金融服务，降低技术使用和系统运行的成本，并扩展业务服务支持领域。在渠道和生态方面，农村中小银行也借助外部科技公司已有的线上渠道与生态环境，扩充发展自身业务。但在与外部科技公司的合作过程中，农村中小银行不能奉行简单的“买办”思想，而应该在合作过程中逐渐沉淀属于自身的技术能力，并发展出相应的业务供应链能力。

三是业务挑战。农村中小银行的服务对象主要以三农、小微、长尾客户为主，业务根基为支农支小，其线下网点广泛覆盖在各个乡镇县域中。因受到当地经济水平、产业特色、客户需求等差异因素的影响，农村中小银行网点推出的产品服务种类繁多，往往具备浓厚的当地特色，但同时也容易出现同质化严重的问题。网点是银行最基本的销售载体与服务渠道，而通过数字化技术实现线上化、智能化、轻型化、统一化的网点转型已经成为了银行推进自身数字化转型的重要途径。该采用怎样的转型思路与方向，以及如何在保持自身个性化、特色化优势的前提下，借助数字化技术推进产品和服务创新，是农村中小银行亟需理清的问题。

四是数据挑战。农村中小银行普遍存在数据治理能力弱的问题，虽然拥有海量的业务数据，但往往没有设立专门的数据管理部门，且没有搭建专业的软件平台和数据处理工具，也缺乏完善的系统支撑和技术手段，导致业务数据质量不高，无法挖掘深层潜在价值，以实现数字化精准营销、授信决策分析等应用，将数据提炼为资产。数据治理能力弱的问题已经成为了农村中小银行深入推进数字化转型的重要阻碍。此外，基于自身业务定位，农村中小银行大量业务需要利用外部数据（如社保、税务等），但因为存在使用耗时间、合规要求高、数据利用率低等问题，导致外部数据获取能力不足。

五是客群质量挑战。与城商行相比，农村中小银行的抗风险能力更弱。一方面，在客群上农村中小银行主要面向三农和小微企业，该类群体信用体系相对薄弱，易发生信用风险，如前文所述，农村中小银行的不良贷款率明显高于城商行，需要更大的拨备覆盖；另一方面，农村中小银行虽数量众多，但资产规模小，据统计，截止 2020 年末全国农村中小银行的平均资产规模是城商行的十分之一。

此外，在业务或产品层面，农村中小银行也面临诸多挑战。如存款业务，一方面，由于与政府关系密切，部分农村中小银行以地方财政性存款为主，由于过度依赖地方财政，容易受到地方经济

周期和信用周期的影响，一旦地方财政紧张，其他存款又不能及时补充进来，农村中小银行将面临较大风险；另一方面，随着城镇化的发展，县域人口逐渐向地市和省城集中，由欠发达地区向发达地区流动，伴随着人口流失，农村中小银行的存款业务也面临着萎缩态势，经济欠发达地区尤为明显。

六、后疫情时期遭遇的困境与挑战

自 2020 年初爆发的新冠肺炎疫情持续至今，尽管中国疫情防控已见成效，但为应对疫情，政府采取了严格的管控措施，无可避免的将会对短期经济发展产生较大影响。虽然中央和地方相继出台经济刺激政策，有效缓解疫情对经济的影响，且有理由相信未来还将会出台一系列工业、财政以及货币政策来刺激经济发展，但目前仍有多重不确定性导致的风险难以完全被规避，特别是经济刺激较难精准触及的中小企业的生存危机和个人失业减收导致的影响可能更为深远。相应地，坏账率提升对金融服务产业的影响也在所难免。为此，本报告专门分析研究农村中小银行应该采用何种关键措施，在捕捉新增长机会的同时，积极应对疫情挑战，巩固现有竞争地位。

6.1 后疫情时期下农村中小银行面临的挑战

2020 年，新型冠状病毒肺炎悄无声息地渗透到全球各地区，经由大规模爆发后，对全球社会经济发展造成巨大的负面影响。即使全球各国一度采取封城、企业停工停产等措施来应对疫情，仍不能有效地全面阻止疫情扩散。这导致国内外市场经济大幅度衰退萎缩，全球金融市场体系动荡不安，各国 GDP 均出现负增长情况。而我国作为新冠疫情防控的较好的国家之一，虽然是少数出现经济“正增长”的国家，但各行各业仍不可避免受到巨大的冲击，导致许多企业生存空间遭遇严重挤压，纷纷倒闭，银行不良贷款率飙升。

根据调研，中小银行在疫情期间遭遇的主要冲击，排名第一的是净息差收窄，盈利能力承受较大压力，该选项占全部受访银行的 37.50%；排名第二的是不良资产上升压力加大，该选项占全部受访银行的 25.00%；排名第三的是信贷需求产生“阶段性、局部性”的冲击，该选项占全部受访银行的 21.43%；此外，中小银行一般性存款受到了较大影响，难以维持稳定增长，占全部受访银行的 12.50%，如图 6-1 所示。

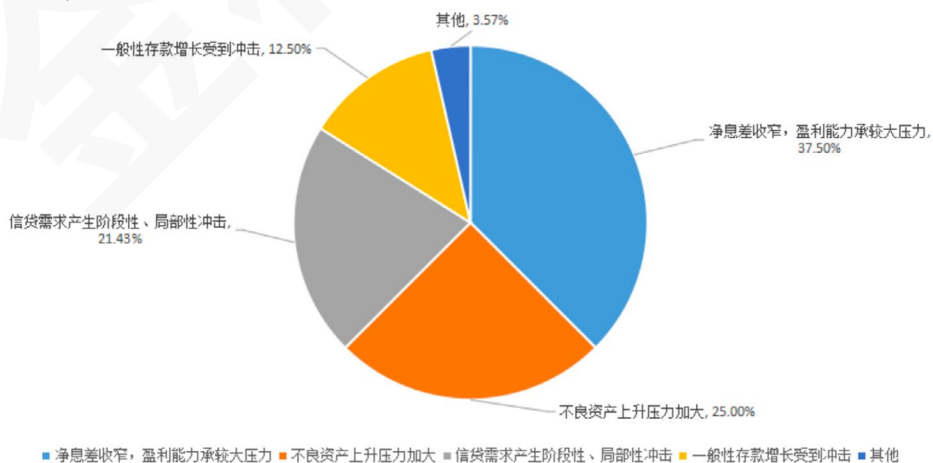


图 6-1 中小银行在疫情期间受到的冲击统计

在疫情对银行业的影响中，国有大行和部分股份制银行通过借助自身的科技能力以及强大的线上服务能力，推出更多的线上远程服务和产品，来满足疫情期间客户的需求，以此减轻疫情带来的负面影响，受到的疫情冲击相对较小。农村中小银行受制于自身数字化基础薄弱，信息科技能力落后、新产品研发创新不足、科技人员少、人才培养难等因素，可提供的线上服务不够完善，对线下网点依赖程度更高，在业务开展方面受到了疫情的严重冲击，甚至造成核心存款流失风险增加，切实地遭遇到了“寒冬”挑战。因此，面对后疫情时期“线上服务”越发重要的大环境，唯有加大力度进行数字化转型，才能适应后疫情时代的业务需求。

此外，在新冠疫情的间接影响下，国家开始推行“宽信用”、“宽货币”政策。为响应国家要求，包括农村中小银行在内的银行业金融机构均加大信贷支持，主动减费让利，具体支持措施包括：下调相关企业贷款利率甚至免除部分利息；不盲目抽贷、断贷、压贷，并积极通过展期、无还本续贷、信贷重组、减免逾期利息等方式予以支持；利用再贷款政策，为重点中小企业提供优惠贷款利率等。其中，农村中小银行由于数量众多，覆盖客户群体巨大，信贷支持规模接近全行业的 1/4（表 6-1），农村中小银行在履行社会责任，彰显担当的同时，也导致了净息差减少，以及压缩未来利润空间，引发经营风险等危机。

表 6-1 银行业金融机构针对疫情提供金融支持的情况

银行类型	信贷支持(亿元)	捐赠款项及物资(亿)
全国农村中小银行 (农商银行、农合行、农信社)	907.27	4.38
国家开发银行	327.56	0.2
中国农业发展银行和中国进出口银行	167.12	0.13
国有大型商业银行	566.01	1.58
股份制银行	674.19	7.07
城商行、民营银行	1154.3	4.16
在华外资银行、大陆合资银行	60	0.4
合计	3856.45	17.92

6.2 将危机转化为机遇，推动数字化升级

为更好地发挥金融对疫情防控和实体经济的支持作用，2020 年 2 月 14 日，银保监会发布了《关于进一步做好疫情防控金融服务的通知》，《通知》中要求“加强科技应用，创新金融服务方式”，具体内容还包括要“提高线上金融服务效率。各银行保险机构要积极推广线上业务，强化网络银行、手机银行、小程序等电子渠道服务管理和保障，优化丰富‘非接触式服务’渠道，提供安全便捷的‘在家’金融服务”。

面对疫情的考验，在政策的加持以及巨大的经营压力、市场风险和业务需求的驱动下，各农村中小银行对为何要进行数字化转型和线上化经营的认识和理解得到了飞跃性提升。最新调查显示，接近 90% 的受访中小银行负责人认为数字化转型“在本行战略地位较高”或“是本行的核心战略”。尽管因为疫情的原因导致中小银行的利润空间被进一步压缩，但其对数字化的投入不仅不会削减，反而会在研发、人才和基础设施等方面进一步加大力度。中小银行面对的已不再是要不要推动数字化转型的问题，而是如何推进数字化技术与自身业务经营场景有效结合，在保持自身特色优势的同时扩展业务的问题。

对于早已布局数字化转型的农村中小银行来说，疫情时期能够敏锐抓住需求端的变化趋势，并迅速推出“非接触式服务”，满足企业和个人客户多样化的金融需求，抢先一步占领市场。据调查显示，受访的农村中小银行下一步在金融科技方面的投入将重点放在“手机银行、网上银行”领域（占比为 69.64%，见图 6-2）。预计未来在疫情防控常态化要求下，随着银行数字化业务的深化，对线下聚集和密切接触的排斥或将持续较长时间，线上办理金融业务的经营模式将被延续应用，国内消费者对银行“快速解决问题的能力”更加看重，支付观念发生巨大变化，消费习惯趋向理性，并更加渴望得到“个性化服务”。此外，小微金融的需求也将持续增长。

一些银行主动抓住此次“压力测试”的机会，调整自身数字化智慧优化升级的布局，积极探索金融业务与数字化深度结合的策略和方法。一是升级采用数字技术辅助业务操作、客户服务、风险防控和运营管理，利用其基层网络优势，采用线上线下结合的方式，全力畅通服务渠道，满足农村地区的工业和农业金融需求；二是从服务“三农”、小微企业融资等需求出发，积极布局产业链、供应链和贸易链，打造产业链金融生态，创新金融服务场景，提供个性化的产品和服务，加快金融科技战略部署与安全应用，实现“前台场景化、中台智能化、后台云端化”，从“数字化转型”迈入“数字化升级”赛道。例如，某农商银行疫情期间，先是迅速推出“疫情报送”系统，帮助企事业单位线上实时上报员工健康情况，继而推出“千人走万企”产品，为受疫情影响的企业提供复工复产相关的金融服务和产品，后续推出“权益平台”，连通本地农场与线上交易平台，为当地市民提供新鲜蔬菜免费送货到家服务。疫情期间，广大中小银行通过推出数字化创新产品“逆而上”，帮助小微企业渡过难关，落实农信社的基本职能，创新惠农金融手段，为广大民生防疫抗疫贡献出自己的力量。

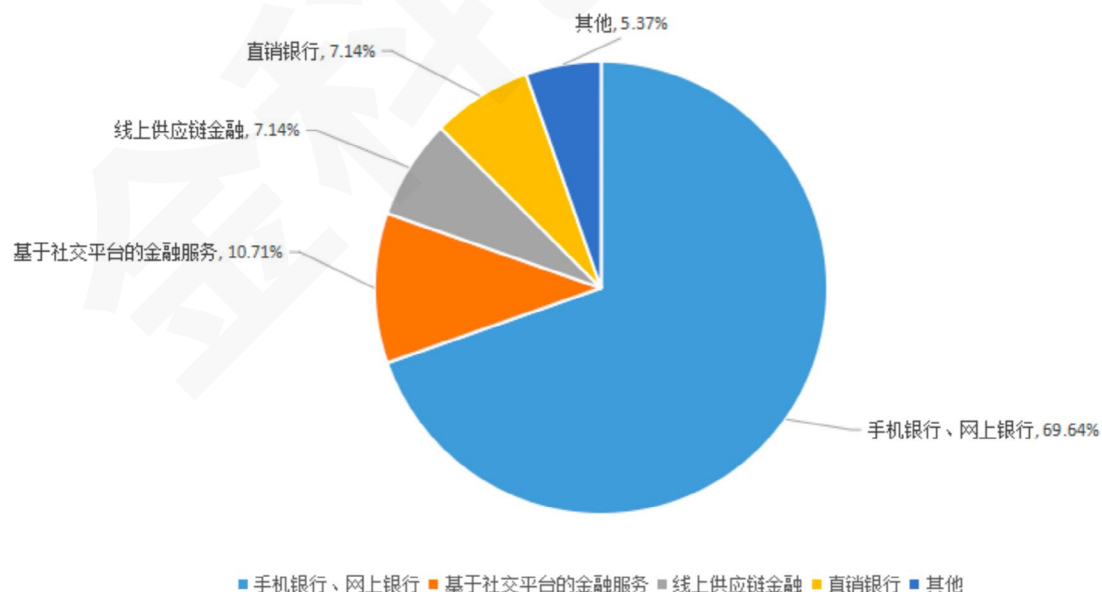


图 6-2 农村中小银行下一步在数字化方面的重点投入方向

第二部分 农村中小银行数字化发展情况调查

七、“十四五”银行数字化转型要求

数字化转型对于银行业等金融机构来说是一个逐步摸索、动态调整、循序渐进的系统性工程。因应数字化转型的要求，包括农村中小银行在内的金融机构，必须在战略制定、组织变革、人才引进、数据治理、风险管控、业务创新等诸多方面继续寻求更大突破。

2021年12月和2022年1月，两份关于银行数字化转型的重量级指导文件——中国人民银行的《金融科技发展规划（2022—2025年）》（简称为《发展规划》）和银保监会的《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》（简称为《指导意见》）先后印发，对央行与各类银行机构开展数字化转型工作提出了具体目标、要求、原则、工作框架与工作要求，二者各有侧重、相辅相成、有机融合，为行业的数字化转型吹响了号角、指明了方向。

关于《指导意见》中所展现出的发展蓝图可参考图7-1。首先，《指导意见》明确了银行等金融机构到2025年数字化转型应取得明显成效。其次，《指导意见》对银行等金融机构数字化转型提出了具体的工作要求（“顶”），坚持回归本源、互利共赢、严守底线的原则（“梁”），普及数字化金融产品和服务方式，实践基于数据资产和数字化技术的金融创新，通过改善组织架构和机制流程（“坊”），实现个性化、差异化、定制化产品和服务开发能力增强，以及金融服务质量和效率的提高。最关键的是，《指导意见》用最大的篇幅，直接指明了银行等金融机构进行数字化转型的有效路径，是要举全行之力，在产业金融、个人金融、金融市场等业务领域，从运营服务体系、金融服务生态、风控能力建设等方向（“柱”），基于数据能力、科技能力（“台”）、风险防范能力的建设（“基”），“小步快跑、平稳有序”地推进本机构数字化转型。

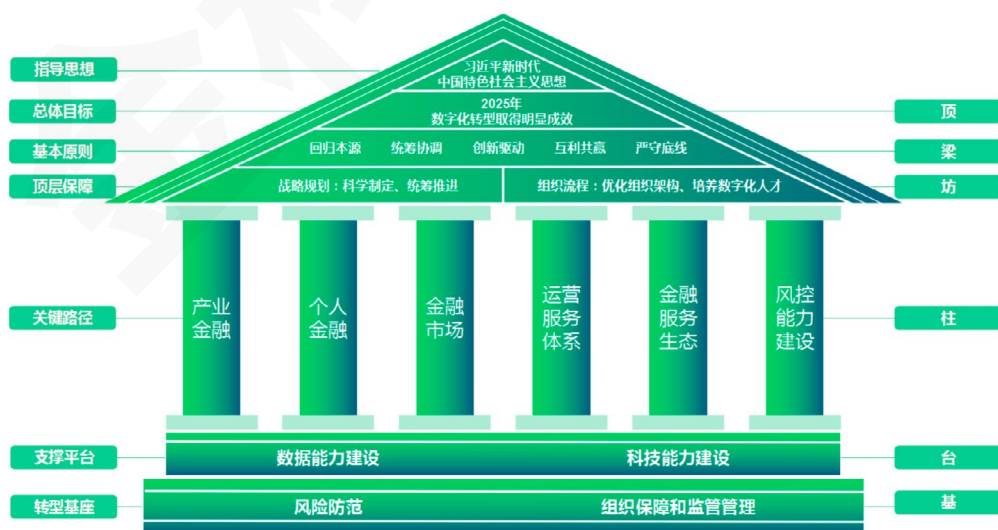


图 7-1 《指导意见》描绘的金融机构数字化转型蓝图

关于《指导意见》的相关内容梳理，可参考表 7-1。下文从中提炼分析出多个数字化转型工作方向的突破口。

第一，数字化转型需要在战略理念、商业模式、组织架构等方面进行相应匹配。数字化转型战略的制定实施是一项系统性工作，只有在深刻理解数字经济客观特征与规律的基础上，唯有高层亲自参与，加强顶层设计和统筹规划匹配符合数字化转型要求的战略理念、商业模式、组织架构，才能够正确指导和支持具体的转型举措。而体现在《指导意见》的内容中，一开始便强调组织机制破局“三板斧”：一是专职统筹，即明确专职或牵头部门，以资源和考核为抓手，加强跨领域、跨部门、跨职能横向协作和扁平化管理，完善利益共享、责任共担考核机制和创新激励机制；二是科技内嵌，组建不同业务线条与技术线条相融合的敏捷小组，建立科学的考核制度，制定薪酬与业务指标挂钩的考核标准，进一步促进业务经理、产品经理、IT 经理形成“金三角”联手打造数字化产品；三是实现两个“转变”，即经营模式需要实现从“以产品为中心”到“以客户为中心”的转变，当前阶段的重点是端到端客户旅程重塑，下一阶段的制高点是生态化、平台化、智能化，并且组织架构需要实现从金字塔型、层级化、职能化的组织体系向扁平化、融合化、柔性敏捷的业务单元集合转变，尤其要加强联动并融合前台业务部门和中后台技术、合规等多个部门，增强创新产品服务能力，快速响应市场需求变化。

第二，数据能力建设应成为金融机构数字化转型的重要驱动力。一是体现在《发展规划》中，共有 93 次提到“数字”这个关键词，并把“数字驱动”作为四项基本原则之首，将“金融业数字化转型更深化”作为首要发展目标，提出“充分释放数据要素潜能”、“打造新型数字基础设施”、“激活数字化经营新功能”三项重点任务。其中还特别指出了要“深刻认识数据要素重要价值，制定企业级数据规划和发展战略，明确数据工作机制、基本目标、主要任务、实施路径等，推动数据工作高效有序开展，稳妥推进业务由经验决策型向数据决策型转变，增强经营管理前瞻性和精准性”。二是体现在《指导意见》中，强调了要从健全数据治理体系、增强数据管理能力、加强数据质量控制、提高数据应用能力等四个方面提升数据治理与应用能力，尤其指出“确立企业级的数据管理部门，发挥数据治理体系建设组织推动和管理协调作用；完善数据治理制度，运用科技手段推动数据治理系统化、自动化和智能化”。

第三，科技能力建设是数字化转型工作的基石。必须通过企业级视角，自顶向下，承载业务能力的同时，重构新的架构模式、新的基础支撑和新的交付组织保障能力。从《发展规划》中可以看到以下趋势，一是为应对数字化转型的业务需求和技术环境要求，银行机构急需重塑架构能力，包括构建企业级业技融合的敏捷能力，打造“敏态”与“稳态”的双态交付能力，以同时满足客户“敏态”发展的要求和金融机构自身稳定合规管理的要求；二是分布式技术将广泛应用，金融机构传统 IT 基础设施层向软件定义、分布式架构和按需服务的云化转型是大势所趋，为了建立有助于实现数字化转型需求的统一架构，一方面需要搭建高效弹性、开放灵活、安全可靠的云化基础架构；另一方面要支持推进应用架构由单一的集中式向“集中式 + 分布式”双核异构混合模式转型；此外，还需支持以微服务为核心，采用“开源 + 自研”的开放式架构实现应用分层解耦等；三是建立统一管理平台实现开发运维一体化和智能化，既支持多中心、多集群管理，又可借助一站式的全流水线工具链平台，跨越开发、测试、运维、管理四个维度，打通需求、开发、测试、部署、运维五个环节，支撑全周期线上交付管理流程；四是加强信创工作，坚持安全可控和创新发展并重，统筹兼顾短期和长远的信息技术自主可控的升级改造目标。

基于上述分析，金融机构将根据自身需求选择适合的技术路线，借此构建轻量、支撑双态的金融私有云基础设施。其中重点考量的技术因素包括：一是对核心业务场景的支撑能力，如稳定性是否足够、性能是否优化；二是存储架构需满足灵活的扩展性、可靠性、稳定性要求，因为同时涉及业务连续性和数据可靠性，在基础架构中，存储仍是 IT 基础架构最核心的组成部分。大型金融机构大部分都具备更强大的运维能力，资源池的扩展方式需要更加灵活，更倾向于存储和计算资源池独立部署，各自扩展。因此不少中小银行机构，也已经在广泛使用计算存储融合部署的超融合架构；三是云原生应用开发支持。不少金融机构为保持应用的快速创新迭代，需要基于 K8s 容器平台进行应用的部署与实施。因此，在考察支撑容器平台的 IT 基础设施时，需要关注产品是否能够解决容器安全问题、能否为容器提供高性能且稳定的存储。

表 7-1 《指导意见》内容框架及工作要点

文件框架	条文内容	要点提炼
一、总体要求	1.1 指导思想	以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻十四五规划和2035年远景目标，坚持以人民为中心的发展思想
	1.2 基本原则	回归本源——出发点和落脚点
		统筹协调——全局谋划协同推进
		创新驱动——业务技术相互带动
		互利共赢——建设生态与提升能力
		严守底线——坚持合规与防范风险
	1.3 工作目标	要求以下领域应取得成效： ——普及金融产品和服务方式 ——有序开展金融创新实践 ——增强个性化、差异化、定制化产品能力 ——提高金融服务质量和效率 ——建成数字化经营管理体系 ——提升数据治理和科技能力 ——提升网络、数据和风控水平
二、战略规划与组织流程	2.1 科学制定数字化转型战略	2.1.1 在董事会层面加强顶层设计
		2.1.2 数字化转型战略纳入整体战略
		2.1.3 明确分阶段目标，长期持续推进
	2.2 统筹推进数字化转型工作	2.2.1 高层统筹负责，条线协同推进
		2.2.2 建立战略委员会或领导小组
		2.2.3 明确专职或牵头部门
		2.2.4 开展整体架构和机制设计
		2.2.5 建立管理评估和考核体系
	2.3 改善组织架构和机制流程	2.3.1 鼓励组织架构创新
		2.3.2 加强跨领域、跨部门、跨职能横向协作和扁平化管理
		2.3.3 组建多条线、业务技术融合团队
		2.3.4 建立利益共享、责任共担考核机制
		2.3.5 建立创新孵化和创新激励机制
	2.4 大力引进和培养数字化人才	2.4.1 注重引进和培养复合型人才
		2.4.2 重点关注新技术领域
		2.4.3 积极引进数字化运营人才
三、积极发展产业数字金融服务能力	3.1 积极发展产业数字金融服务能力	3.1.1 打造数字化产业金融服务平台
		3.1.2 实现“一站式”场景生态金融服务
		3.1.3 推进企业客户业务线上化，提供综合化金融服务
		3.1.4 推进函证业务数字化和集中化
		3.1.5 利用大数据增强普惠金融、绿色金融、农村金融服务能力
		3.2.1 开展个人金融产品营销和服务

三、业务经营数字化	3.2 大力推进个人金融服务数字化转型	3.2.2 拓展线上渠道，丰富服务场景，加强线上线下业务协同
		3.2.3 构建面向互联网客群的经营管理体系
		3.2.4 推动营销、交易、服务、风控线上化智能化
		3.2.5 提高金融产品和服务可获得性
		3.3.1 加强线上交易平台建设
	3.3 提升金融市场交易业务数字化水平	3.3.2 建立前、中、后台协同的数字化交易管理体系
		3.3.3 建立统一的投资交易数据平台
		3.3.4 提升投资组合分析及风险测算能力
		3.4.1 建立线上运营管理机制
	3.4 打造成体系的数字化运营服务	3.4.2 加大数据分析、互联网运营等专业化资源配置
		3.4.3 加强业务流程标准化建设
		3.4.4 统筹线上、线下服务渠道
	3.5 构建安全高效共赢的金融服务生态	3.5.1 推动合作共赢，创新服务场景
		3.5.2 加强内外部资源整合
		3.5.3 统筹合作产品服务内容和流程
四、数据能力建设	4.1 健全数据治理体系	3.5.4 建立开放平台的技术架构体系和平台管理机制
		3.6.1 建设匹配的风险控制体系
		3.6.2 建立企业级的风险管理平台
		3.6.3 利用大数据、人工智能等技术，优化各类风险管理系统
	4.2 增强数据管理能力	3.6.4 实现规则策略、模型算法的集中统一管理
		4.1.1 制定大数据发展战略
		4.1.2 确立企业级的数据管理部门
		4.1.3 完善数据治理制度和考核评价机制
	4.3 加强数据质量控制	4.1.4 加强业务条线数据团队建设
		4.2.1 构建数据资产管理体系
		4.2.2 建立企业级大数据平台
		4.2.3 全面整合内外部数据
	4.4 提高数据应用能力	4.2.4 实现全域数据的统一管理、开发和共享
		4.2.5 完善数据权限审核规则和机制
		4.3.1 加强数据源头管理
		4.3.2 建立数据质量管控机制
	5.1 推动科技管理敏捷转型	4.3.3 建立企业级数据标准体系
		4.3.4 强化共用数据和基础性数据管理
		4.4.1 深化数据在业务中的应用
		4.4.2 加强数据可视化
五、科技能力建设	5.2 加大数据中心基础设施弹性供给	4.4.3 加强数据服务能力建设
		4.4.4 数据驱动催生新产品、新业务、新模式
		4.4.5 提高大数据分析对业务支持能力
		4.4.6 加强对数据应用全流程效果评价
	5.3 提高科技架构支撑能力	5.1.1 建立敏捷研发运维体系
		5.1.2 完善“稳敏双态”的交付管理体系
		5.1.3 提高大规模和复杂技术工程的管理能力
		5.2.1 构建多中心、多活架构数据中心
	5.4 提高新技术应用和自主可控能力	5.2.2 推进基础设施虚拟化、云化管理
		5.2.3 建立“前端敏态、后端稳态”的运行模式
		5.2.4 打造全方位覆盖的统一监控平台
		5.2.5 运用大数据提高运维智能化水平
		5.3.1 推进传统架构向分布式架构转型
		5.3.2 加快企业级业务平台建设
		5.3.3 加快通用软件技术服务能力建设
		5.3.4 丰富智能金融应用场景
		5.3.5 加强对开放服务接口的统一管理
		5.4.1 组织专门力量，开展前沿技术研究
		5.4.2 坚持关键技术自主可控原则，形成自主研发能力
		5.4.3 加强技术供应链安全管理

六、风险防范	6.1 加强战略风险管理	6.1.1 确保战略与经营需要、技术实力、风控能力相匹配
		6.1.2 战略纳入全面风险管理体系
		6.1.3 守住风险底线
	6.2 加强创新业务的合规性管理	6.2.1 建立稳健全面的业务审批流程
		6.2.2 建立有效的业务变更管理流程
		6.2.3 制定有针对性的风险管理策略
	6.3 加强数字化环境下的流动性风险管理	6.3.1 有效识别流动性风险新特征
		6.3.2 完善流动性风险管理体系
		6.3.3 建立有效的风险计量模型
		6.3.4 定期开展流动性压力测试
	6.4 加强操作风险及外包风险管理	6.4.1 建立操作风险评估与管控框架
		6.4.2 有效管控集中度风险和供应链风险
		6.4.3 做好业务连续性规划和应急管理
		6.4.4 坚持核心能力不外包原则
		6.4.5 加强合作方准入管理
	6.5 防范模型和算法风险	6.5.1 建立模型和算法风险管理框架
		6.5.2 审慎设置客户与风险模型参数
		6.5.3 定期评估模型能力与局限性
		6.5.4 确保模型的可解释性和可审计性
		6.5.5 自主掌控模型管理核心环节
		6.5.6 关注消保防止算法歧视
	6.6 强化网络安全防护	6.6.1 构建云化分布式安全防护体系
		6.6.2 加强金融生态安全防护
		6.6.3 建立开放平台的安全管理规范
		6.6.4 建立新技术安全风险评估机制
		6.6.5 建设安全运营中心
	6.7 加强数据安全和隐私保护	6.7.1 完善数据安全管理体系
		6.7.2 建立数据分级分类管理制度
		6.7.3 建立数据安全闭环管理机制
		6.7.4 加强第三方数据合作安全管理
		6.7.5 加强数据安全技术保护

八、区域性银行数字化转型举措要点

8.1 总体要求——指导思想

监管建议：

• 以习近平新时代中国特色社会主义思想作为指导，贯彻十四五规划和 2035 年远景目标，坚持以人民为中心的发展思想。

执行策略：

• 当前中小银行面临多重挑战，高质量发展的命题已经迫在眉睫。将全方位数字化转型作为支撑组织战略，推动业务转型的抓手，引入新理念，运用新技术开展卓有成效的实践，是弯道超车的当然之选。

• 对于中小银行，战略制定一定要注重对本行痛点认知到位，尤其是技术能力局限。

举措建议：

1、《指导意见》前瞻、全面、具体，反复研读，有助于驱动金融机构从点到线到面到体的全面变革。

2、对于中小银行，数字化转型不再是要不要做的问题，而是怎么快速启动，响应国家导向和监管要求的问题。

3、中小银行本身作为区域性银行，建议立足自身资源禀赋与能力边界，找准数字化转型发展的突破口，制定业务发展策略，例如围绕做实重点客户、做精重点产品、做透重点区域进行突破，实现蜕化蝶变。

4、中小银行技术基础与能力薄弱，业务开展上还有经营地域等限制，不宜简单复制大中型银行经验与模式，必须有量力而行的中长期规划，既包括对自身技术能力的提升，对技术生态的建设，对技术供应链、产学研联合机制的建设，也包括跨机构横向合作，更开放地借力同业机构或金融科技开展业务、技术合作等。

8.2 总体要求——基本原则与工作目标

监管建议：

• 基本原则：

回归本源——出发点和落脚点

统筹协调——全局谋划协同推进

创新驱动——业务技术相互带动

互利共赢——建设生态和提升能力

严守底线——坚持合规与防范风险

• 要求以下领域应取得成效：

——普及金融产品和服务方式

——有序开展金融创新实践

——增强个性化、差异化、定制化产品能力

——提高金融服务质量和效率

——建成数字化经营管理体系

——提升数据治理和科技能力

——提升网络、数据和风控水平

执行策略：

• 数字化转型的出发点和落脚点，并非仅仅以科技部门上线了某套信息系统作为工作目标，根本原则是数字化转型与经营一张皮，坚持以业务成效导向甚至业务引领为基础建设原则。

• 数字化工作的基本要求和实施目标应当清晰——“数据说话”+“指标牵引”。

举措建议：

1、提供数据工具：与本行战略紧密结合，强化总行统筹能力，建立能实时展现“全行+各级”分级分类数据指标的驾驶舱仪表盘，围绕规模、效益、质量、风险、业务结构、资本需求与客户规模、价值客户、客户经营、客户覆盖率、存贷业务市场占有率等全局性指标向下进行分解。

2、坚持业务效能导向：数字化转型工作必须坚持以“业务效果评估+量化数据分析”为驱动，既测算“人力、科技、资源等”的总体成本投入，又关注各细分产品或业务的规模增长、结构优化、盈利提升等数据指标趋势，并以此作为效能监察的参考标准。

3、体现“以客户为中心”，重点强化客户综合经营类指标，例如在传统指标基础上，增加价值创造类（如 EVA 指标）、客户类和过程类等专项指标，考核执行上体现多维度协同，例如总部业务部门协同、前中后台联动、总分行联动，促进前线交叉销售，落地全数据化运营。

4、业务侧设置的指标也应该指向能力而不是简单指向业绩，建议将一些横向协作型业务目标的实现以及技术支持响应能力作为考核点，而不是简单采用传统银行的存贷规模之类的业绩指标，这也体现了业务技术合作下，较为合理的“利益共享、责任共担考核机制”的设计思路。

8.3 组织机制变革——科学制定数字化转型战略

监管建议：

- 在董事会层面加强顶层设计
- 把数字化转型战略纳入整体战略
- 明确分阶段目标，长期持续推进

执行策略：

- 数字化转型战略，既要有长期的整体战略蓝图，也要有短期的速赢项目突破；既要夯实基础，整体提升数据能力和科技能力，又要让部分业务立竿见影地发生质的飞跃，体现在数字化赋能多因素叠加。因此，自上而下开展工作更有成效。
- 数字化转型领域很广，中小银行资源有限，要重视整体规划，找到发力点。

举措建议：

- 1、一把手的认知是数字化转型的起点，唯有亲自参与，才可能成功。
- 2、战略格局决定数字化转型的终局。由高层明确总体战略目标，规划转型发展的各阶段要求，通过统一认识，大格局设计，专注投入，推进企业内部自上而下拧成一股绳，全面保障与推进战略与数字化转型的融合发展。
- 3、以正式文件和公开宣讲的方式，发布清晰的数字化转型蓝图规划文件，为本行员工融入转型工作提供明确的转型路径、尖刀举措、项目优先级排序、责任部门和资源分配，针对人才架构、组织架构、技术架构、应用架构、数据架构、安全架构等，制定清晰的阶段性工作目标与工作计划，为数据化运营的考核激励提供依据。

4、有战略重要性、能落地见效的“尖刀项目”和“灯塔项目”的选择与成功建设，是试点破局与树立信心的关键，高层应亲自参与推动，匹配充足资源，协助解决跨部门争议与难点问题。

8.4 组织机制变革——统筹推进数字化转型工作

监管建议：

- 高层统筹负责，条线协同推进
- 建立战略委员会或领导小组
- 明确专职或牵头部门
- 开展整体架构和机制设计
- 建立管理评估和考核体系
- 培育良好的数字文化

执行策略：

- 数字化转型不仅是科技和数据部门的转型，更是全行各层级、前中后台各部门共同参与协作的转型之路。
- 以全行一盘棋的思路做好顶层设计，建立三层架构，牵引全行层面数字化转型。

- 理清各层级、各部门的职能职责，充分激发全行各条线、各部门推进转型项目落地实施的积极性和创造性，促进全行经营管理向数据智能型迈进。

- 数字化转型办公室的统筹、规划、组织推动能力，决定了落地执行的确定性。

举措建议：

1、根据“回归本源”的基本原则，数字化转型的出发点和落脚点，一定是业务成效导向，并非仅仅上线了某套信息系统。

2、由高层明确数字化转型工作的组织体系，亲自参与并协调推动重点项目实施，如开放银行建设等，需要深度公私联动协调。

3、建立专职协调统筹部门（如数字化转型办公室），承担明确的责任和目标，贴近业务不跑偏，牵头统筹数字化转型总体规划，负责组织落地重点工作和“标杆项目”，可调配财务与人力资源，配备“流程审批、资源分配、组织调整、绩效考核”四大强有力抓手，驱动协调部门、协作团队和协作机制，与董事长、行长有沟通的绿色通道，有力推动痛点、难点、堵点的解决，确保各业务条线配合协同推进转型工作。

4、从战略、组织、机制、文化、人才、数据能力、科技能力等多方面进行统筹，实现高层与中层及基层，前台与后台，科技与业务的上下左右的协同。

8.5 组织机制变革——改善组织架构和机制流程

监管建议：

- 鼓励组织架构创新
- 加强跨领域、跨部门、跨职能横向协作和扁平化管理
- 组建多条线、业务技术融合团队
- 建立利益共享、责任共担考核机制
- 建立创新孵化和创新激励机制

执行策略：

- 充分认识原有组织中的部门墙、条线墙等掣肘问题。
- 鼓励机制创新，建立敏捷、业技协同的柔性组织形式。
- 创新基金不应与科技投入混为一谈，建立专项投入机制，为创新转型创造条件。

举措建议：

1、及时进行数字化转型战略规划文件宣导，建立统一观念，全行上下，总分联动，加强学习，达成共识，形成合力，营造全行性的大数据氛围，建立起数据决策的企业文化。

2、健全与细化数字化转型体制机制，建立跨部门敏捷合作机制，理清各部门数字化产品职能职责，建立数字化创新产品建设过程中跨部门利益共享、责任共担考核机制。

3、组建跨业务线条、业务与技术相融合的创新组织或共建团队，加快银行业务流程数字化进程，增强市场快速响应和业务创新能力，走出打破部门壁垒的关键一步。

4、建立“自上而下”和“自下而上”的双向创新推动体制，既多维度全范围激发创新动能，又规范管理和统筹各业务线条创新产品、创新业务和创新模式。

5、设立数字化转型创新基金，为金融科技创新提供持续的专项资金支持，并简化审批流程，加大容错试错空间，不但要“舍得投”，还要“持续投”，建立创新奖励制度，激发全行员工参与数字化创新的积极性。

6、完善创新激励机制，为新项目的孵化提供制度保障，扶持创新项目全流程孵化。

8.6 组织机制变革——大力引进和培养数字化人才

监管建议：

- 注重引进和培养复合型人才
- 重点关注新技术领域
- 积极引进数字化运营人才

执行策略：

- 人才是转型的重点，关键人才在转型中起到引领作用。
- 避免数字化人才建设两大误区：一是把数字化人才简单等同于技术人员；二是只做到“筑巢引凤”，忽视了“固巢留凤”。
- 打造数字化的企业文化和氛围，全员参与，形成组织势能。

举措建议：

1、数字化人才通常分两类：一是数据科学技术要求高的专项技术岗位；二是传统行业与数字化融合发展的业务管理职位。

(1) 数字化转型专项技术岗位主要包括：企业数据架构师或首席数据官、数据库管理员、业务流程专家、首席数字官、云计算架构师、机器人流程自动化（RPA）主管、解决方案交付架构师、首席信息安全官（CISO）、用户体验（UX）专家、数据工程师、数据分析师和偏业务的数据经理、数据总监或数据科学家等。

(2) 数据赋能的业务管理类岗位大多安排在总、分行业务部门，主要职责包括产品设计、数据分析、需求分析、场景拓展、数字化风控、系统和平台建设等，此类岗位人员独立开展营销、风控、决策、收益评估等业务场景的数据挖掘和模型开发等工作。

2、加快科技研发、数据管理、数据挖掘/分析、行业研究、风险管理、投资交易等金融、数据与科技复合型专业人才引进；学习互联网平台经验，设立产品设计、场景获客、数字化运营和用户体验管理等传统银行没有的岗位编制。

3、针对稀缺岗位，有的放矢补齐短板，甚至短期内设立一人一策的特殊引进机制，中长期完善配套人力制度。

4、建立适应行业趋势的有竞争力的数字化人才薪酬体系，例如建立专门的数据科学领域的技术序列；对标互联网与科技公司，积极探索专项数字化人才发展和晋升制度，建立科技人员奖励与对应业务项目绩效挂钩管理办法。

5、打造学习型银行，构建全面数字化人才培养机制，提高银行内部存量员工的整体科技素养和大数据运用能力。

8.7 前台业务转型——积极发展产业数字金融服务能力

监管建议：

- 打造数字化产业金融服务平台
- 实现“一站式”场景生态金融服务
- 推进企业客户业务线上化，提供综合化金融服务
- 推进函证业务数字化和集中化
- 利用大数据增强普惠金融、绿色金融、农村金融服务能力

执行策略：

- 公司银行、零售银行、金融市场交易和金融服务生态构成了银行前台业务数字化转型的第一阵地。
- 打破传统信贷同质化竞争局面，借助产融数字化平台，积累全链路、高质量的产业数据，提升精准授信和产业链服务能力，实现“产业+金融+科技”融合，帮助“重大项目、重点企业和重要产业链”解决融资难题。

举措建议：

1、基于客群画像和数据分析，实现对公客户分层分类管理，各层级明确经营目标与打法，初期可根据业务规模对客户进行分层，中长期可根据客户所属行业、综合价值贡献等标准进行分类经营。

2、基于客户的端到端旅程数据分析，优化开户、活客、升级、转介的标准化客户经营流程。

3、利用银行的行业专长与数据积累（不限于对公或行内），梳理产业链各参与主体的资金、物资、信息流向，识别其交易、金融和各类增值服务需求，掌握行业产业链生态与金融需求，针对性提供综合化金融解决方案。

4、基于数据分析建立“作战地图”，重点回答“客户在哪里”、“客户好不好”和“客户要什么”等问题，为前线营销团队提供关键指引，建立一套从营销规划、画像分析、分层管理、产品切入到长期经营的精细化客户经营体系，在经营过程中不断夯实专业化能力，中长期打造差异化价值主张和竞争优势。

5、把握开放银行发展趋势，开放银行模式下数字化程度越高的银行，在存贷款定价和客户依赖度方面的市场竞争力越强。

8.8 前台业务转型——大力推进个人金融服务数字化转型

监管建议：

- 开展个人金融产品营销和服务
- 拓展线上渠道，丰富服务场景，加强线上线下业务协同
- 构建面向互联网客群的经营管理体系
- 推动营销、交易、服务、风控线上化、智能化
- 提高金融产品和服务的可获得性

执行策略：

- 传统的注重增加机构、人员数量的外延式发展模式将在市场竞争中逐渐被淘汰。

- 注重运用新的大数据分析技术和金融科技手段，以价值为基础的内涵式数字化、智能化发展模式将成为零售业务发展的主要方向。

- 应从客户视角、应用视角整合全方位数据，打牢数字化基础，助力“数据驱动客户经营”打法落地。

举措建议：

- 1、加快从单一产品向组合产品转变，注重融合传统业务模式和金融科技，强化与 C 端（个人客户）、B 端（企业客户）和 G 端（政府部门和机构客户）的联动。

- 2、注重全量客户管理，强化大数据精准营销，针对不同层次的客户提供量体裁衣式的贴身服务。

- 3、通过前台业务智能化、网点轻型化、多渠道交叉共享等方式，打造全渠道、全天候零售金融运营体系；建设“线上+线下”客户经营平台，打造以手机银行为核心，公众号、小程序、网上银行等为辅的多种线上经营渠道，实现“线上+线下”跨渠道无缝服务，为客户提供最佳体验。

- 4、实时采集客户在各交互渠道的浏览、消费等历史数据，实现数据收集、分析、应用闭环，打通行内外数据，识别客户行为特征、产品偏好等，完善客户标签，建立客户统一视图。

- 5、完善客户关系管理平台，构建数据驱动下的从客户洞察到客户触达能力，平台内嵌资产配置、精准推荐、业绩查询等功能，支持营销管理与流程全面线上化（如总分支行管理、产品销售、渠道拓展等流程），打造客户经理智能展业平台。

- 6、利用大数据和数字化技术，将产品服务链延伸到客户需求的各个层次，挖掘高净值客户“衣、食、住、行、医”全方位需求，为高净值客户提供实时、实景、定制化、综合化、全球迅达的资产配置服务。

8.9 前台业务转型——提升金融市场交易业务数字化水平

监管建议：

- 加强线上交易平台建设
- 建立前、中、后台协同的数字化交易管理体系
- 建立统一的投资交易数据平台
- 提升投资组合分析及风险测算能力

执行策略：

- 学习借鉴领先资产管理公司经验，全面提升智能投研、多资产智能交易、全场景风控、综合投后管理等方面的数字化水平。

举措建议：

- 1、加快场外衍生品业务线上化、数字化程度，实现直通式交易，减少手工数据录入和传输，强化交易系统与数据中台的对接直连；具备汇聚投资组合数据、交易数据、结算数据、市场因子数据、估值数据、舆情数据、风险事件等所有影响投资组合表现和收益的信息的能力。

- 2、强化人工智能在金融市场业务领域的应用，打造生态化和线上化获客能力，提高金融产品交易投资和管理水平。

- 3、通过强大的客户关系管理和数据支撑体系建设，充分理解客户需求，推进新产品创新设计，提升金融市场业务的投研、风控和数据治理能力，及时发掘市场机会，快速打造一批“因时而变”的拳头产品。

8.10 前台业务转型——构建安全高效共赢的金融服务生态

监管建议：

- 建立线上运营管理机制
- 加大数据分析、互联网运营等专业化资源配置
- 加强业务流程标准化建设
- 统筹线上、线下服务渠道

执行策略：

- 运营服务体系、风险控制构成了商业银行中台业务数字化转型的第二阵地。
- 重视线上运营，以用户为中心，加强“流量资产+数据资产+品牌资产”的建设，以“扩流量、拓生态、沉数据、优体验、促转化”为发力方向，以手机银行 APP 为核心阵地，形成获客、活客、价值转化的闭环，最终实现 MAU 向 AUM 转化的目标。

举措建议：

1、推动转型：从线下主导的“小运营”向总行集中作业的数字化“大运营”转型，即前台业务线上化，中后台流程数据化，提高精益化管理水平。

- 在内容运营方面，内容设计要与用户画像相匹配。用恰当的渠道、恰当的表现方式持续创造内容。内容要有助于推动产品服务销售，最终促进盈利。

- 在活动运营方面，围绕拉新、促活、留存、转化、引流、黏性等相关指标设计，根据每个活动的实际情况设计量化指标。

- 在客户运营方面，把精细化运营做到极致，实现对全量客户无限分类，精细到对每一个客户提供不同的针对性服务，这就必须靠人工智能的支撑，建立对客户体验的预测性分析监测体系。

2、建立客户体验反馈优化闭环，通过客户旅程优化项目持续推动业务流程优化的常态化机制，从流程标准制定、流程库管理、流程监控三个层面为全行流程管理与优化奠定基础。

3、加强数据技术应用、完善设备管理机制、提升员工应用能力，全面加强网点智能设备应用水平，提升网点数字化产能。

4、识别可集中上收的运营活动与环节，推进建设全行集中运营中心，集约化管理可全行共享的通用性运营操作环节。

8.11 中台业务转型——打造成体系的数字化运营服务

监管建议：

- 推动合作共赢，创新服务场景
- 加强内部与外部之间的资源整合
- 统筹合作产品服务内容和流程
- 建立开放平台的技术架构体系和平台管理机制

执行策略：

- 真正转变经营理念，从以产品销售为中心，向以客户经营为中心转型，立足本地客群，响应客户生活习惯、沟通习惯等数字化需求，改革传统运营体系。

- 建立金融服务生态的基本逻辑就是要将场景作为客户流量的入口，从场景到流量，从流量到金融服务，从金融服务到创造利润。

- 推行场景金融，金融与科技的融合走出零售金融的服务范畴，向 B 端企业、G 端政府等对公业务强势挺进。

- 致力于构建一体化的开放平台技术架构体系，至少包含云原生的微服务技术架构、开放银行服务架构、区块链架构、数字货币架构、边缘计算架构、隐私计算架构等多种架构体系。

举措建议：

- 1、对于行业、场景、生态合作伙伴的选择，建立清晰的规划和指引。

- 2、对于金融服务生态模式下的收费和盈利模式，应有明确的设计和规划。短期，对于银行将自有金融产品输出至场景方的业务，建议获客成本从每位用户固定获客支出转变为每位用户生命周期的创收分润，引导生态伙伴方共同经营客户；中长期，针对银行输出数据的开放银行业态，通过输出数据分析与洞察提升价值创造，升级至与数据接收方分润的盈利模式。

- 3、总行层面设置专职开放银行业务团队，作为“横向”的组织拉通者，着重打造行业深入研究和客户旅程优化能力；分行层面设置专职开放银行业务团队，作为战略落地、生态拓展的强力抓手，对总行业务团队的考核应从着眼生态构建到流量培育，再到价值创造。

- 4、加强数据治理能力，有效利用不断丰富的生态场景方带来的庞大客户数据，实现生态场景端的精准营销和对场景伙伴或其他金融机构的数字反哺赋能；提升针对不同场景和生态伙伴的定制化风控模型能力，有效利用生态场景伙伴提供的客户非金融行为数据。

- 5、技术架构上，采用云原生 IT 架构，打造强大的业务中台，满足生态合作伙伴对于开放银行系统高并发、高可用的需求；建设 API 监控治理平台，打造 API 全生命周期管理体系，确保业务合规开展。

8.12 中台业务转型——建设成体系的数字化风控能力

监管建议：

- 建设匹配的风险控制体系
- 建立企业级的风险管理平台
- 利用大数据、人工智能等技术，优化各类风险管理系统
- 实现规则策略、模型算法的集中统一管理

执行策略：

- 致力于建立与数字化转型相匹配的风险控制体系，应具备四大能力：产业融合能力、信用感知能力、全链路嵌入能力和模型管理能力。

举措建议：

- 1、建立适用于数字型银行的全面风险管理体系，其中信贷资产质量管理是关键，风险治理、风险政策、资产组合、风险限额是支撑，风险策略和模型是重点。

- 2、理解数据驱动型风控与传统风控的差异与优势，建立支持互联网个人信用贷款的量化风险管理体系，包括全流程风险管理闭环、数据算法管理闭环、数据交互管理闭环和信贷资产组合管理闭环。

3、提升风险数据模型开发管理能力，包括模型全程监控管理、可视化建模、快速迭代和多算法应用支持，实现规则策略、模型算法的集中统一管理。

4、建立完整的数字化风控管理系统和匹配的风险控制管理体系，涵盖客户获取、渠道接入、安全策略、反欺诈策略、身份认证、合规管理、模型管理、客户授信、放款支用、监控及早期风险预警、催收、资产处置等全流程。

5、构建金融风控中台，全面提升风控策略、规则、模型开发、配置、部署、实时决策、监控预警等全流程风控管理能力，通过可视化界面和视图让非技术业务部门直接参与策略运营。通过建立风控运营中心、风控决策中心、风险数据中心等平台功能解决信贷风险、交易风险、营销风险和反洗钱等诸多问题。

8.13 数据能力建设——健全数据治理体系

监管建议：

- 制定大数据发展战略
- 确立企业级的数据管理部门
- 完善数据治理制度和考核评价机制
- 加强业务条线数据团队建设

执行策略：

• 企业级架构分析有助于更好地提炼公用能力，减少重复建设，合理布局功能设计，沉淀机构数据资产。

• 《发展规划》中提到的“业务中台”需要基于企业级业务架构规划，推导出以业务功能为主的应用架构，“技术中台”则指向了非业务功能的“应用架构”和“技术架构”；《指导意见》中的“科技架构”也主要对应“应用架构”和“技术架构”。

• 对于能力较弱的中小银行，一次性启动全面设计较为困难，可以选择一两条业务线先行启动，再进行分阶段补充梳理，最终扩展到全局。

举措建议：

1、由首席信息官通过数据治理委员会（各相关一级部门负责人参与），打通跨条线沟通通道，决策全行数据管控工作中的重大事项，定期对全行数据治理、相关系统、数据应用的工作进行检查和评估。

2、设立专职数据归口管理部门，并明确其跨部门业务数据管理职能；设立企业级数据架构（数据仓库、数据集市以及大数据云分析平台），统筹各领域数据标准，制定数据管控制度与流程、标准并负责推动落地；定期对业务数据质量进行评估，梳理数据问题并落实整改；统筹管理全行数据应用需求，领导业务部门挖掘数据应用价值，激发业务部门的数据应用意识。

3、业务部门设立数据管理对接团队及专员，根据数据归口管理部门设立的标准，对业务领域的域数据标准与质量要求负责，根据数据制度与流程，使用并管理业务领域数据。

4、总行建立专门为全行提供大数据应用支持的专业化机构，为总分行各业务部门大数据应用提供全面的数据、分析方法、工具和专业人员支持，协助业务部门满足管理决策、客户营销、风险管理、产品创新等数据分析需求，共同实现全行大数据战略目标。

5、持续健全数据治理体系，加强内外部数据融合，形成以数据认责为基础的数据质量管控机制。

8.14 数据能力建设——增强数据管理能力

监管建议：

- 构建数据资产管理体系
- 建立企业级大数据平台
- 全面整合内外部数据
- 实现全域数据的统一管理、开发和共享
- 完善数据权限审核规则和机制

执行策略：

• 数据是当前最富有挖掘潜力的生产要素。

• 数据能力大致可以分为采集手段、能力建设、数据管理和数据应用四个方面，中小银行由于能力起点不同，建设路径也会有所差别。

• 已经建设完成数据平台的银行机构，应聚焦发挥自身资源优势，进一步提升数据运用效率和实时数据处理能力，并推动数据平台能力的持续提高，对标《指导意见》中要求的“建立面向用户、面向场景的大数据、知识图谱和综合分析能力”和“提高大数据分析对实时业务应用、风险监测、管理决策的支持能力”。

举措建议：

1、构建企业级、可视化的数据资产管理工具，建立企业级元数据资产库，配套完整的数据管控机制，支持对全行数据实施全生命周期的管理。

2、在数据的存储整合上既使用数据仓库也使用数据湖（平行架构），并赋予各自差异化的功能定位：数据仓库面向数据模型整合全行传统数据，用于构建财务绩效、客户风险等全景视图；数据湖对半结构化和非结构化数据存储整合和预处理，围绕大数据进行应用创新。

3、加强企业级数据集市建设，在传统数据治理体系基础上，互补新增敏捷、实时、个性化的新型数据治理模式，重点整合以客户或者产品为中心的全域数据，对数据项的丰富度要求高，部分数据项有实时/准实时要求。

4、制定数据中台架构规划和建设计划，统筹链条各节点所需能力的系统平台，推动内外部数据深度整合，建设统一数据中台，打造多类型数据整合、海量数据处理、数据产品创造的能力，将其作为本行建设大数据生态体系的基础，为各部门进行大数据分析工作提供充分的数据分析与数据挖掘应用能力。

• 在数据采集与转换能力建设方面，为采集结构化和非结构化数据制定统一的数据采集规范，在遵循政策法律的前提下，建立支持采集来自外部的数据的途径并对之进行有效利用。

• 在数据存储与计算能力建设方面，使用“MPP+Hadoop”的融合架构，并搭建符合进行大数据处理要求的数据存储与数据计算平台，形成对多种数据类型的大量数据存储能力以及快速计算能力，针对流数据等动态数据的计算处理能力以及运用机器学习等技术实现数据分析和挖掘能力。

• 在数据展现与运用能力建设方面，在原有的可视化分析功能基础上，增加专门针对大数据分析的可视化分析工具，扩展可视化分析与展示的工具库。

8.15 数据能力建设——加强数据质量控制

监管建议：

- 加强数据源头管理
- 建立数据质量管控机制
- 建立企业级数据标准体系
- 强化共用数据和基础性数据管理

执行策略：

- 数据管理本是大多数中小型银行的弱项，源于相应的管理制度、机制体系化不足。在不能快速开展其他能力建设的时候，不如下决心先抓数据治理和数据质量。
- 数据标准建设离不开全面的数据盘点、定义与数据建模工作的互相推动，通过企业架构工程也可以进一步推动数据全生命周期管理平台的建设，并将数据贯标工作落到实处。

举措建议：

1、业务、技术、数据条线的职责要清晰，任何一个环节的空白都会影响监管明细数据的质量。参照同业经验，数据归口管理部门对数据源的把控能力直接影响数据治理成效，而数据完整性、准确性和大数据应用效果也密切相关。

2、建立分层、分主题、分级别的数据标准体系，打造并持续完善数据词典、数据地图等数据管理工具，建立银行企业级数据模型体系，基于数据标准和数据模型完成基础数据规范，作为联接业务和技术的桥梁。

3、构建全行层面的数据质量问题监控、分析、解决配套业务机制，包括建立落实首问负责制，规范数据录入要求。对于前端源系统数据质量问题，一旦发现需立查立改；建立从标准制定、质量规则，到质量监控、问题处置，再到标准优化的数据标准闭环管理体系，建立覆盖数据全生命周期的数据质量及安全问题处置体系，及时发现、报告各类数据标准、质量问题；针对不同类别的数据质量、数据安全、隐私泄露等问题，采取“奖惩”结合的综合考核手段等。

8.16 数据能力建设——提高数据应用能力

监管建议：

- 深化数据在业务中的应用
- 加强数据可视化
- 加强数据服务能力建设
- 数据驱动，催生新产品、新业务、新模式
- 提高大数据分析对业务支持的能力
- 加强对数据应用全流程效果评价

执行策略：

- 数据应用规划应与业务场景深度融合，主动探索在营销赋能、决策支持和数字风控等领域的应用。

- 数据应用是一项需要长期建设的能力，这项能力不是以技术主导为主，而是需要业务的深度介入，要“以市场为导向、以需求为牵引”，去“挖掘业务场景”，通过数据驱动催生新产品、新业务、新模式，推动数据平台能力的发展，让业务能力与技术能力形成良性互动的增长。

- 尽管以采购方式建设数据平台和数据中台系统有助于银行数据能力打造，但银行自身形成相关平台的规划、设计、维护、运用、拓展的团队软实力更为关键。

举措建议：

- 1、构建全行业务综合数据管理平台，统一全行数据目录、产品数据标签，集中各业务部门数据，实现底层系统数据完全共享，全面融合各业务线条。

- 2、建立银行各业务数据融通机制和跨部门数据敏捷合作团队机制，明确数据使用的权责、利益分担等问题，建设跨部门、跨条线数据合作团队，以多方合作的形式，快速响应场景金融需求，逐步实现数据引领和数据驱动业务发展的目标。

- 3、聚焦全行业务发展的热点、难点问题，深挖全行数据资源，通过数据分析试点项目的开展，推动全行体系化大数据应用，从无到有，从弱到强。

- 4、不断跟踪大数据及相关领域的最新技术成果，深入研究大数据领域相关技术应用，积极引入各类先进的分析工具和技术，培育数据挖掘和分析技能，提升大数据运用能力，沉淀底层算法、数据模型、模块化应用，打造数据中台，并构建模块化、可复用的数据应用与沉淀各类数据分析模型。

- 5、构建全流程的数据建模分析、数据挖掘闭环，不同于传统的瀑布式的数据研发方式，该模式依赖对真实用户反馈的判断，进行模型持续迭代优化。

- 6、利用全行数据资源和前沿金融科技手段实现多维度、立体化、可视化的智能经营平台建设，在报表、场景、分析、预测、预警、追踪等层面以及批量获客、业务拓展、风险控制等方面实现全面智能化。

8.17 科技能力建设——推动科技管理敏捷转型

监管建议：

- 建立敏捷研发运维体系
- 完善“稳敏双态”的交付管理体系
- 提高大规模和复杂技术工程的管理能力

执行策略：

- 科技编制增加，不意味着数字化人才缺口的补齐。
- 业务、科技各自为政，系统迭代速度远赶不上业务发展，成为掣肘。
- 组织机制的破局之道在于业务技术深度协同，建立敏捷机制，实现科技提速。

举措建议：

- 1、科技与数据赋能，成为业务的“合作伙伴”。

- 2、实现业务 IT 一体化，建立“需求管理 - 产品设计 - 项目管理 - 研发交付”标准化流程，建立 BA（业务分析师）与 SA（系统分析师）团队，形成 BA-SA 对接机制，提升需求对接与外包管理效率，加强知识转移。

3、探索敏捷工作方式，对于重点创新项目，通过内嵌或敏捷小组等形式，形成科技与业务部门的利益共同体。

4、实施交叉考核，科技考核和薪酬与业务指标、交付效率及质量挂钩，加入创新技术引进相关指标。

5、定期对全行信息科技系统更新迭代情况进行检视与评估，建立创新项目的申报、管理、审计、激励机制，避免系统与功能的重复建设，保障战略重点项目的资源投入与质量把控，提升科技投入与业务发展的匹配度。

6、对市场变化、时间窗口比较敏感的创新项目与重大项目，开通科技投入与科技实施资源的绿色通道。

7、构建智能高效的数字化交付能力，以产品敏捷交付为主线制定清晰的研发工作规程，借助开发运维一体化（DevOps）、最小化可行产品（MVP）等方式搭建低成本试错、快速迭代的交付模式，将智能模型、工具、系统贯穿于产品服务的全部数字化设计工序。

8.18 科技能力建设——加大基础设施弹性供给

监管建议：

- 构建多中心、多活架构数据中心
- 推进基础设施虚拟化、云化管理
- 建立“前端敏态、后端稳态”的运行模式
- 打造全方位覆盖的统一监控平台
- 运用大数据提高运维智能化水平

执行策略：

• 着力打造新型数字基础设施，布局先进高效的算力体系，构建智能高效的数字化交付能力以及提高关键技术自主可控能力。

• “技术中台”是推动数字化转型的底层支柱。总体实施策略是，通过跨区域多云管理平台实现一体化管控，逐步推广分布式架构的应用；建立基础设施云化、全面应用云化的云原生技术体系，并通过先进、敏捷、智能的运维管理体系支撑。

举措建议：

1、中小银行维护独立数据中心的难度越来越大，采用金融团体云是较为合理的方向；云本身就是资源和算力管理的基础设施，数据能力的发展也离不开这两项。

2、建设资源更均衡、供给更敏捷、运行更高效的金融信息基础设施，采用多活冗余技术提升数据中心纵深防御能力。

3、建立健全数据中心智能化运维机制，提升节点感知、异常发现和故障预测能力。

布局先进高效的算力体系，稳妥推进云原生、分布式架构，实现敏态与稳态双模并存、分布式与集中式互相融合。

8.19 科技能力建设——夯实数据中心底座能力

监管建议：

- 深化数据中心金融科技实践，强化金融数字基础设施服务能力
- 在数据中心发挥网络、计算、存储的协同效应
- 强化网络技术，克服金融数据中心业务发展瓶颈

执行策略：

• 近年基于无损以太网的 ROCE 网络替代 FC、InfiniBand 网络的讨论与实践聚焦了业界的目光。从技术标准、业界实践的经验上看，无损以太网络已经具备了生产业务网、大数据 /AI 计算网、存储 SAN 网络的融合管理与统一承载的能力。

举措建议：

1、打造高性能低延时数据中心。通过低延时、无损技术贯穿多产品线，通过不同产品和技术的组合，完成生产业务、大数据 /AI 计算、存储环境等多个场景的统一 IP 化承载，从而实现金融新一代高性能数据中心建设。

2、应用以太网和存储网络的融合优化技术。以太网和存储网络的融合优化技术在存储访问的过程中，其可靠性、安全性与 FC 网络一致，能实现海量存储设备的自动发现，多路径选择、ZONE 隔离、网络故障快速感知，并将存储设备的加入和离开第一时间通知给智能无损网络内的所有设备，为实现智能无损网络的“无丢包、低时延、高吞吐”提供基础支持。

3、依托 RDMA 技术承载金融大数据 /AI 计算需求。代表低延时业务应用的 RDMA 技术已经广泛应用于证券行业的极速交易，金融大数据、人工智能、分布式存储等低时延、I/O 密集型场景的应用软件、协议栈，基础设施也早已支持 RDMA 技术。

4、打造高性能、低延时、不丢包的前端业务网络。随着金融业务可靠性提升、主机下移的演进，分布式业务架构将会逐步成为未来金融的业务支撑平台，分布式时代的到来将会推动服务器、存储并行处理的发展，而在此过程中，网络的高性能、低延时、不丢包等特点将会成为前端业务向高品质发展的必要基础。

5、基于 AI 技术管理打造极简、可视、可靠数据中心。数据中心方案可集成 SDN 与 AI 智能管理模块，通过调优算法，毫秒级遥感监控，缓存级样本采集，实现多场景承载网络管理能力，包括：传统网络环境、SDN 网络环境，而存储网络与大数据计算网络环境的自动化、可视化、故障预测管理能力，可满足高性能数据中心的转算存一体化部署。

8.20 科技能力建设——提高科技架构支撑能力

监管建议：

- 推进传统架构向分布式架构转型
- 加快企业级业务平台建设
- 加快通用软件技术服务能力建设

- 丰富智能金融应用场景
- 加强对开放服务接口的统一管理

执行策略：

• 架构转型是驱动数字化转型的中枢，是银行掌握数字化方向和命运的关键，它反映的是一家机构系统观念、全局思维的强弱。

• 业务架构建设是推动业务人员数字化转型的最好方式，可以让业务人员以结构化的思维看待业务，对流程和数据有更深入的理解。

举措建议：

- 1、数据能力和渠道能力是数字化服务能力提升的两大关键领域。
- 2、根据业务架构，提炼公用功能，减少重复建设，推导“应用架构”，进而基于非功能需求、应用架构、技术发展方向，规划“技术架构”。
- 3、持续提升自主开发能力，逐步实现架构的中台化、敏捷化。
- 4、“业务中台”需要基于企业级业务架构规划，推导出以业务功能为主的应用架构，“技术中台”则指向了非业务功能的“应用架构”和“技术架构”。
- 5、“技术架构”总体指向了分布式架构。考虑到技术架构多元性、兼容性特点，银行业一般采用“分布式和集中式相融合”的方式。
- 6、在“上云用数赋智”的大前提下，基于云原生的分布式架构将日渐普及。

8.21 科技能力建设——提高新技术应用和自主可控能力

监管建议：

- 组织专门力量，开展前沿技术研究
- 坚持关键技术自主可控原则，形成自主研发能力
- 加强技术供应链安全管理

执行策略：

• 自主科技能力是中小银行的短板，在借助外部科技服务商力量的同时，注重内生科技能力的培养，提高自主开发比例，强化从高管，到中层和基层科技人员的立体式的人才队伍建设。

举措建议：

- 1、积极融入金融圈创新网络，多参与技术创新交流与协作项目。
- 2、积极开展前沿技术研究和应用，加快重点领域知识产权布局。
- 3、加强部分核心技术的应用攻关研究，聚焦于金融科技应用前沿问题和主要瓶颈，鼓励实行“揭榜挂帅”、“赛马”机制。
- 4、加大关键软硬件技术金融应用的前瞻性与战略性研究攻关，在关键领域建立完善的后备供给信息库，拓宽和加固多元化供应渠道，确保业务稳定性与可持续性。

8.22 风险防范保障——加强战略风险管理

监管建议：

- 确保战略与经营需要、技术实力、风控能力相匹配
- 战略纳入全面风险管理体系
- 守住风险底线

执行策略：

- 积极应对来自宏观经济环境、监管政策、外部市场竞争以及自身战略方向选择的诸多不确定性的挑战。

举措建议：

1、与数字化转型相关的战略风险包括：数字化战略出现定位差错或者战略执行过程中发生偏差所引发的风险；数字化技术更新换代带来的科技路径选择的的风险；基于新技术研发的创新金融产品导致的客户资金损失风险；创新项目失败导致的财务损失和机会风险等。

2、构建一套完善的科学评估数字化转型相关战略风险的管理框架，明确主要面临的数字化转型战略风险类型，评估其发生的严重性、发生概率、发生时间，以及可能的概率变化。

3、建立战略风险模型，量化风险状态，有效度量风险。

4、组建专家小组，制定科学的风险解决方案，有效消除风险隐患。

8.23 风险防范保障——加强创新业务的合规性管理

监管建议：

- 建立稳健全面的业务审批流程
- 建立有效的业务变更管理流程
- 制定有针对性的风险管理策略

执行策略：

- 数字化银行的一个显著特点就是各类业务都要基于大数据进行分析和运营，对数据的采集、传输、汇聚、使用也构成了银行创新业务中最易高发的合规风险点，需要有针对性地制定风险防范措施。

举措建议：

1、在消费者保护方面，应遵循《个人信息保护法》等法律法规要求，在新产品研发过程中充分保障消费者的数据采集知情权，不得通过误导、欺诈、胁迫等违背真实意愿的方式过度收集消费者数据。

2、在数据安全方面，应加快研究数据确权制度和标准规范，组织开展数据交易技术体系和定价机制研究，利用区块链等新技术探索解决数据确权方面的难题。

3、在产品定价和风险授信方面，商业银行应遵循合法、正当、必要、诚信的原则，在现有人工智能模型算法验证和测试的基础上，增加偏见测试及对人工智能模型可能引发的伦理道德风险进行合规检查。

8.24 风险防范保障——加强数字化环境下的流动性风险管理

监管建议：

- 有效识别流动性风险新特征
- 完善流动性风险管理体系
- 建立有效的风险计量模型
- 定期开展流动性压力测试

执行策略：

• 在数字化经营背景下，流动性风控理念需要从“以我为主”转变为“内外结合”统筹考虑，流动性风控的触角需要延展到产业金融生态中去。

举措建议：

- 1、深入分析数字化经营环境下客户群体的行为特征，加强与新产品、新业务、新模式相关的资金流动监测。
- 2、充分利用大数据和人工智能技术，建立动态的流动性风险计量模型。
- 3、识别超深度的资金流向和走势，实时分析流动性构成、流动性变化原因，实现流动性监控预测。

8.25 风险防范保障——加强操作风险及外包风险管理

监管建议：

- 建立操作风险评估与管控框架
- 有效管控集中度风险和供应链风险
- 做好业务连续性规划和应急管理
- 坚持核心能力不外包原则
- 加强合作方准入管理

执行策略：

- 建立符合数字化环境中开放式价值链风险特征的操作风险评估与管控框架。

举措建议：

- 1、对数字化技术引发的操作风险建立新的评估方法和风险缓释策略。
- 2、对外包生命周期内各种活动的风险识别、评估、监测和控制，分别从治理层面、信息科技外包准入和监控评价、风险层面设计管理举措。
- 3、设计针对性措施，应对数字化业务中的新型操作风险，包括：
 - 黑盒风险，业务操作过程不可解释、不可重现；
 - 合规风险，新业务或产品未严格按照行业准则、规范或标准设计和使用；
 - 内控风险，在设计上仅考虑操作流程的自动化，未根据企业内部控制规范对工作规程进行设计、开发和测试；
 - 技术风险，技术架构设计不合理导致的系统安全隐患；
 - 信息安全风险，由于设计不当导致的用户权限、密码、敏感信息的泄露。

8.26 风险防范保障——防范模型和算法风险

监管建议：

- 建立模型和算法风险管理框架
- 审慎设置客户与风险模型参数
- 定期评估模型能力与局限性
- 确保模型的可解释性和可审计性
- 自主掌控模型管理核心环节
- 关注消保，防止算法歧视

执行策略：

• 人工智能风险主要包括数据风险、算法风险、隐私风险和伦理风险，需要设计有针对性的风险防范措施。

• 中小银行的模型管理体系普遍不够完善，在探索量化模型应用的同时，需要构建统一的模型管理体系与平台，加强对模型与算法风险的防范。

举措建议：

1、将模型风险管理理论(MRM)与“风险三道防线”理念相结合,在现有三道防线设置基础上,增加模型和算法风险防范措施：首先,设置红/蓝团队对模型和算法进行背靠背开发,分散风险,形成第一道防线；其次,设置专门的模型验证部门对模型和算法的准确性和充分性进行审核和验证,形成第二道防线；最后,由内部审计部门或外部第三方专业审计机构,对模型和算法进行专业审计并反馈意见,形成第三道防线。通过建立模型和算法治理的三道防线,形成全面模型风险管理框架。

2、建立模型和算法设计开发规范,探索建立合理适度的、适应应用场景的模型可解释性标准,做好模型和算法的可解释和可审计工作。

3、建立规范化的模型管理工作机制,包括算法实现原理、模型训练方法、模型测试方法、模型应用方案及模型性能失效预警等,探索可解释的模型算法替代性机制。

4、在应用人工智能算法的功能服务中增加相关潜在与使用风险提示,充分保护用户的知情权与其他相关权益,防止算法歧视。

8.27 风险防范保障——强化网络安全运营防护

监管建议：

- 构建云化分布式安全防护体系
- 加强金融生态安全防护
- 建立开放平台的安全管理规范
- 建立新技术安全风险评估机制
- 建设安全运营中心

执行策略：

• 网络安全防护历来是银行信息安全建设的重点。随着数字技术的快速发展，使得传统的内外网边界开始变得模糊，例如采用了分布式架构的银行无法基于传统的物理边界来构筑相应安全基础设施，IT 基础设施更容易遭到攻击。制定多层面的应对措施，以身份为中心的零信任安全成为网络安全发展的必然趋势。

举措建议：

1、使用更灵活的技术手段，对动态变化的人、终端、系统进行识别、访问控制、跟踪，实现全面身份化。

2、建设大数据运营中心，持续提高网络安全风险监测、预警和应急处置能力，加强内外部协同联动。

3、建立威胁情报管理平台，充分利用态势感知、威胁情报、大数据等手段，持续提高网络安全风险监测、预警和应急处置能力。

4、健全开源技术应用管理制度体系。一是规范开源技术的引入审批、技术评估、合规使用、漏洞检测、更新维护、应急处置、停用退出等行为；二是建立开源技术应用台账，及时掌握开源许可证变更、漏洞、闭源、停服等变化情况，实行常态化管理，规避风险；三是规范开源软件全生命周期管理，对自身应用开源的情况深入摸排排查风险点，主动对已存在的安全漏洞、许可证合规风险进行防控处理。

8.28 风险防范保障——加强数据安全和隐私保护

监管建议：

- 完善数据安全管理体系
- 建立数据分级分类管理制度
- 建立数据安全闭环管理机制
- 加强第三方数据合作安全管理
- 加强数据安全技术保护

执行策略：

• 数据安全永远是银行机构与监管重点关注问题。应基于现有数据安全管理体系组织架构和职责分工，建立健全新场景下涵盖全范围、全周期的内外部数据安全管理体系。

举措建议：

1、明确数据采集、传输、存储、汇聚、计算和应用各环节的数据安全管理要求；

2、完善数据分级分类管理体系，开展常态化、智能化数据分级打标，建立重要数据资产分级目录。

3、对于引入的外部数据，建立外部数据源合法性评估机制和管理办法，对涉及数据交易链条上的多手交易合规性开展“溯源”评估。

4、在数据要素共享和流通方面，加强对第三方隐私计算平台的准入资质审查，对拟参与多方安全计算的第三方、第三方企业建立数据来源区分和审查制度。

5、对数据授权相关协议进行全面审查，确保相应数据获取协议不会对后续数据产品的形成和流通形成障碍。

九、农村中小银行数字化发展总体水平²

经调研，不同地域之间的农村中小银行的数字化进展情况参差不齐，可划分为上中下三个梯队：头部梯队的省级农村信用社联合社的数字化转型进度甚至不亚于大中型商业银行，正处于全方面探索推进数字化转型的过程中；中部梯队的农村中小银行处于从信息化迈向数字化的过渡期；尾部梯队的基层农信机构尚处于信息化初期阶段。不同梯队农村中小银行数字化发展情况如表 9-1 所示。

表 9-1 不同梯队农村中小银行数字化发展情况

发展现状	头部机构	中部机构	尾部机构
战略方面	有较为成熟的实践经验，可制定详略得当、符合自身业务需求的数字化转型战略，并拥有高效执行能力。	展的较快的机构通常已制定出较为全面的战略规划，而发展的较慢的机构缺乏为本行制定并规划详尽的数字化转型路线；	无法制定自上而下而统一的数字化转型战略规划，机构领导层面对数字化转型的认知有限。
组织方面	改造或平行于现有架构，搭建适应数字化的“功能型平台”，并设立专门的数字化管理部门。	保留相对积极的省联社管理总部或一级农商法人机构，以及较为分散的二级法人行社的二元机制。成立信息科技管理委员会，并且设立专门的产品研发部。	没有成立专门负责数字化转型的管理部门。
技术方面	基于现有的技术和系统架构基本上已完成升级改造，拥有成熟的技术开发平台和工具；了构建自主可控的云架构；	存在现有技术无法与数字化转型需求匹配的问题；初步建立了自身的技术开发平台、工具，但无法进行有效支撑业务需求；	尚且处在构建和完善各类信息系统的阶段，并且因为普遍存在缺乏建立统一标准和整合技术能力的问题，导致它们无法有效地支撑业务的数字化发展需求
产品和生态方面	重视业务渠道建立与普惠金融生态构建，掌握并重视用户数据挖掘价值、注重产品创新。	拥有完整的线上、线下融合渠道，并打造了本行的金融生态圈，但往往无法研发出符合实际用户需求的产品	自身的生态圈建设处于起步阶段。
数据方面	拥有成熟的数据收集能力和获取渠道，积累了丰富的数据量，已建立相应的数据管理分析系统，制定了统一的数据标准与数据管理机制。	数据全生命周期管理上仍处在初级阶段，存在业务数据质量不高、缺乏数据挖掘技术等常规问题；同时还缺乏有效的业务运营以及技术运维能力。	业务数据量丰富却缺乏数据质量，同时因为自身缺少进行数据治理的能力与经验，导致海量的数据量不能有效的应用起来。

处于头部梯队的省级农村信用社联合社主要集中在东部沿海、华北、中部等经济发达地区，如广东、江苏、浙江等省份，这些地区的省联社在各个层面均拥有较为成熟的实践经验，较早开始探索自身的数字化转型路线，制定符合本行定位与需求的战略规划，并进行了相应的技术升级改造与运维，同时通过成立独立的一级金融科技部门，推进组织架构联动，实现“静态架构”和“动态运营”的结合。在战略方面，这些机构对于如何开展数字化转型工作有着较为清晰的认知，主动制定出详略得当的数字化转型战略，提出并高效执行符合自身业务需求的数字化转型方向和路径；在组织方面，这些机构通过改造或平行于现有架构，搭建适应数字化的功能型平台，并设立专门针对数字化技术应用的管理部门；在技术方面，其现有的技术和系统架构已基本完成升级改造，拥有成熟的技术

注释 2：[本节农村中小银行分类相关的内容，均提炼自朱太辉和张或通的《农村中小银行数字化转型研究》。]

开发平台和工具构建自主可控的云架构，通过建设和运营各类数字化平台系统，实现省联社与二级法人行社的双层联动；在产品和生态方面，重视业务渠道建立与普惠金融生态构建，掌握并重视用户数据挖掘价值、注重产品创新；在数据治理方面，拥有成熟的数据收集和获取渠道，积累了海量数据，通过建立相应的数据管理分析系统，形成了统一标准的结构化和非结构化的数据收集、清洗、使用流程，制定了全面、成熟的数据管理机制。

处于中部梯队的省级农信社或达到一定规模，脱离省联社而移交地方政府的农商银行机构（如珠海农商、东莞农商等），主要分布在经济实力总体呈现追赶经济发达地区态势的地区，如陕西、四川等省份，将处于头部梯队的省联社作为追赶目标。这些机构的数字化“静态架构”往往搭建的较为完备，但在其他方面存在短板，导致其无法实现相对稳定的“动态运营”。在战略方面，发展较快的中部梯队制定了较为全面的战略规划，明确了重点任务和实施节奏，发展较慢的中部梯队在制定数字化战略规划的步骤上相对落后，缺乏详尽的数字化转型路线图；在组织方面，中部梯队在架构上大多保留相对积极的省联社管理总部或一级农商法人机构，以及较为分散的二级法人行社，在总部层面通常会设立相应的信息科技管理委员会，建立专门的产品研发部，推动技术系统与 IT 设备的升级改造，但是科技部门和业务部门的关系并不清晰；在二级法人行社层面，通常缺乏科技部门，即使建立了科技部门，也普遍存在缺少人才、缺少资金、缺少技术的“三缺”问题，且处于弱势地位；在技术方面，中部梯队存在现有技术无法与数字化转型需求匹配的问题，相应技术和系统架构的问题还没有得到有效的解决，大多数机构已初步建立技术开发平台、工具构建云架构体系，但无法进行有效支撑业务需求；在产品和生态方面，中部梯队并不缺乏完整的线上、线下融合渠道以及金融生态，但却经常出现拿不出符合实际需求的产品情况，无法实现业务增长，中部梯队积极进行产品和生态方面的数字化转型尝试，它们往往会选择和技术能力出众的科技公司合作，包括建设数字化业务管理系统、打造云架构、共建生态圈等；而在数据治理方面，中部梯队机构在数据全生命周期管理方面仍处在初级阶段，存在业务数据质量不高、缺乏数据挖掘技术等常规问题；同时还缺乏有效的业务运营以及技术运维能力。

尾部梯队的机构分布在地理位置偏僻、经济发展落后的地区，受制于本地经济、地域等因素影响，信息化程度落后，开始进行数字化转型的时间较晚。在战略方面，尾部梯队机构领导层容易受到传统思维的桎梏，对数字化转型缺乏深刻认知，各部门对数字化的理解也各不相同，无法制定自上而下的统一的数字化转型战略规划。在组织方面，省联社一般处于较为强势的地位，但是对数字化认识有限，相关工作推进困难，而二级法人行社相对弱势，纵使关注数字化转型发展却因缺乏人才和资金等原因无法开展相关工作，并普遍没有成立专门负责数字化转型的管理部门；在技术方面，尾部机构尚处在构建和完善各类信息系统的阶段，缺乏统一标准和技术整合能力，难以有效地支撑业务的数字化发展需求；在产品和生态方面，虽已开始尝试在开展线上化业务及非接触服务，但由于缺乏产品创新思维、无法有效挖掘当地客户需求等原因，基于自身的生态圈建设也只是刚开始起步；在数据治理方面，尾部机构虽然业务数据量丰富，但数据质量不高，同时数据治理的能力与经验不足，导致海量数据量无法有效应用。此外，尾部机构自身体制的特殊性还面临着各类与行政事务相关的管理问题，进一步限制了其信息化发展及数字化转型的速度。

十、农村中小银行数字化现状调研

经济新常态下，农村中小银行等区域性银行的市场空间持续被国有、全国性股份制等大中型银行挤压。并且伴随监管政策持续收紧，面临业务可持续增长与区域化合规经营的双重压力。当前，如何适应新形势、新趋势，寻找新的业务增长点，是农村中小银行亟需思考的问题。在数字经济时代，数字化转型毋庸置疑已成为银行的重要战略手段。数字化正赋予业务新的增长动力，重塑银行增长曲线。回归银行本源，专注于业务价值链，即产品、渠道、营销、运营与风控五个价值环节，更是农村中小银行未来战略破局的核心方向。无论是产品创新、渠道拓展、精准营销、精细化运营还是高效风控，数字化都能有效赋能各价值环节，助力战略破局。

为了更好地了解农村中小银行的发展现状及下一步的数字化工作思路，《报告》调研团队参考了大量研究报告，并设计了相关调查问卷，通过面对面访谈、电话访问、书面函询，采用点面结合的方式对部分银行机构及专家开展调研。

通过这次调查，再一次印证了上述观点，即专注于区域性客群的农村中小银行，从业务层面来看，未来的核心竞争力将来自于本地及区域市场的深度经营能力。因此，更应找准数字化转型的切入点，快速提升响应本地客户需求的能力、本地特色生态和场景建设能力、本地化的数据连接能力，打造符合银行资源禀赋的核心竞争力，从而让数字化更好的服务于银行整体的战略定位和业务发展战略。

10.1 总体发展阶段

开展数字化转型已经成为银行的共识，在调查中，大部分银行表示已经开展了数字化转型建设，不再持有被动观望的态度。调查数据显示，高达 91% 的被调研银行开展了数字化转型建设，但其中 80% 的银行仍处于转型起步阶段或加速阶段的初级阶段水平（在个别业务领域开展数字化应用实践，并取得一定成效的占 28%；在各业务领域均已开展不同程度数字化应用实践的占 11%），尚未有农村中小银行处于完全成熟阶段，已经实现全面数字化，且部分数字化能力行业领先的银行几乎可以忽略。农村中小银行数字化总体发展阶段如图 10-1 所示。

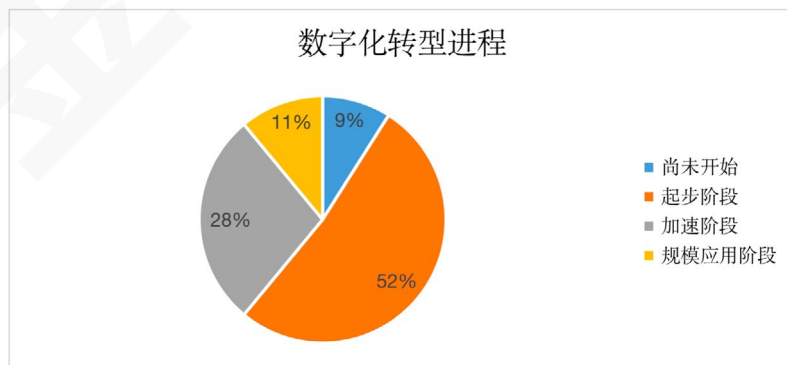


图 10-1 农村中小银行数字化总体发展阶段

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

10.2 转型驱动因素

农村中小银行当前发展面临着巨大的挑战和机遇。在挑战方面，随着金融供给侧改革深入，“降风险，稳杠杆”成为政策基调，银行业利差进一步缩窄，传统的依靠利差收入的发展模式难以为继，对农村中小银行来说更是如此。因此“精细化、数字化、差异化”已成为农村中小银行发展的主要方向，在行业竞争日趋激烈的新趋势下，农村中小银行亟需以数据和科技为抓手，塑造差异化的竞争优势。在机遇方面，国家“十四五”规划提出国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，通过大力发展“碳中和”、数字经济、高端装备制造、新材料、生物医药等行业，打造经济发展新动能；实施乡村振兴，通过新基建、新型城镇化和交通、水利等重大工程建设，促进区域协调发展。这对农村中小银行来说是一个巨大的机遇，也促使数字化转型成为其必然选择。

外部驱动方面，客户需求的变化是驱动农村中小银行数字化转型的首要因素，占比接近90%。首先，身处数字经济时代，不论是零售消费者还是企业客户对个性化的线上服务都有着更加强烈的需求，尤其是在新冠疫情的影响下，对于非接触式的要求更为紧迫，诸如远程银行、在线金融超市、智能语音咨询等需求日益迫切。线上化、智能化成为农村中小银行数字化转型的重点。其次，为响应“服务重心下沉”的政策号召，大型商业银行凭借资金、平台、科技优势下沉争夺广阔的农村地区抢占优质客群，如其普惠性小微贷款余额增速迅猛，对农村金融机构产生了明显的挤压效应。而74%的农村中小银行认为亟需错位竞争，通过加强金融科技能力形成产品和服务的差异化。此外，互联网金融的快速发展、监管部门的鼓励等也是农村中小银行数字化转型的主要外部驱动因素，如图10-2所示。

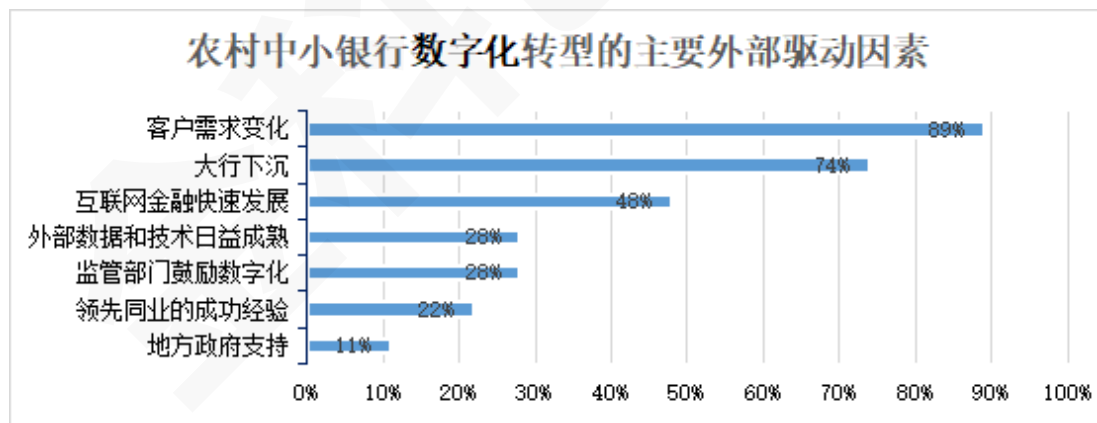


图 10-2 农村中小银行数字化总体发展阶段

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

内部驱动方面，行领导的重视与大力推进为主要因素。事实上，农村中小银行高层对数字化转型普遍较为重视，有超过9成银行的数字化转型都是由行领导自上而下推动的；超过5成的农村中小银行开展数字化转型是为了应对需求侧多变的产品和服务需求，在供给侧创新差异化产品和服务；

为了应对日趋严格的监管合规要求，风控水平提升需求也成为农村中小银行推进数字化转型的重要原因；此外，内部驱动因素还包括加强客户分析、提升精准营销水平、提升客户服务体验等，如图 10-3 所示。

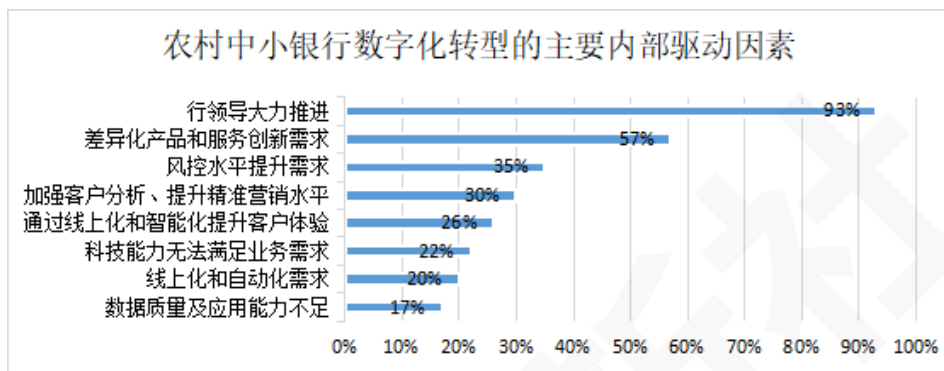


图 10-3 农村中小银行数字化转型的主要内部驱动因素

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

10.3 业务战略选择

农村中小银行同样要根据自身情况“因地制宜”选择符合自身定位的战略规划，培养自身的数字化能力。根据调研数据，农村中小银行未来三年的重点战略方向集中在零售转型和普惠金融，占比分别为 87.50% 和 75.00%。农村中小银行是农村金融体系的重要组成部分，其核心业务包括：服务三农、小微、科创、社区居民及推动地方经济发展。农村中小银行应通过建立符合自身定位的发展战略进行数字化转型，深化农信改革、健全农村金融服务体系，增强高质量农村金融供给，完成精准扶贫脱贫、全面推进乡村振兴的本职责任，如图 10-4 所示。

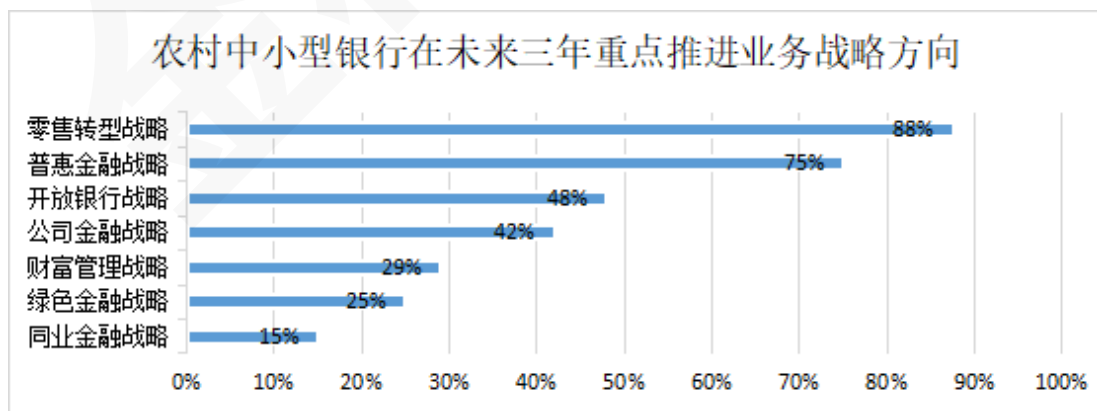


图 10-4 农村中小型银行未来三年重点推进业务战略方向

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

农村中小银行数字化应用的成熟度与重点业务战略方向有相当高的契合度，约 80% 的银行已经开展了零售和普惠业务的数字化转型。与规模以上大型银行（资产规模超过 5000 亿元及以上）相比，农村中小银行在数字化探索上处于落后地位，尤其是在互联网金融、零售信贷、信用卡、公司业务等领域，如图 10-5、图 10-6 所示。

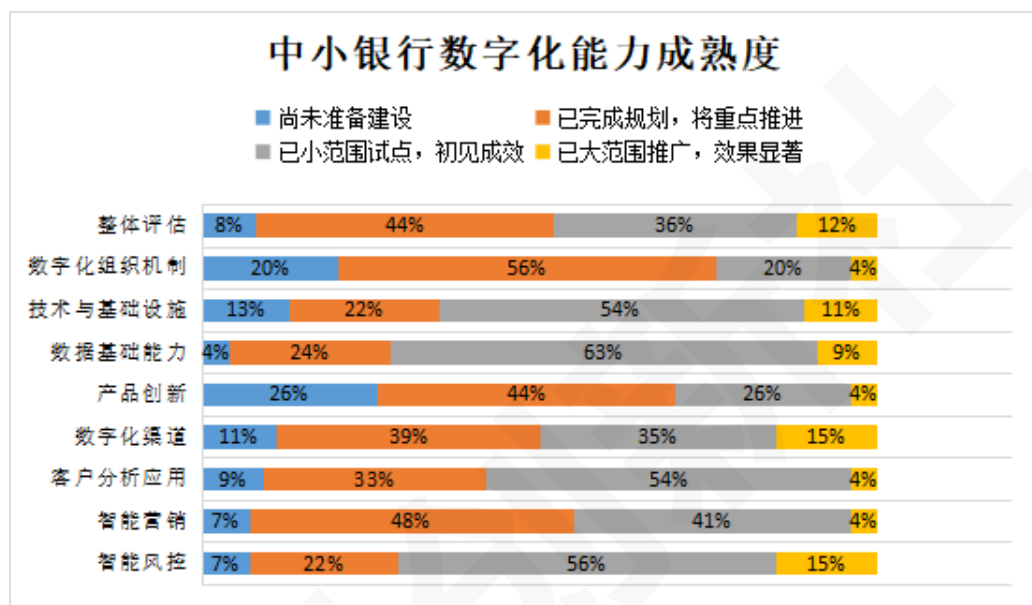


图 10-5 农村中小银行数字化应用成熟度

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

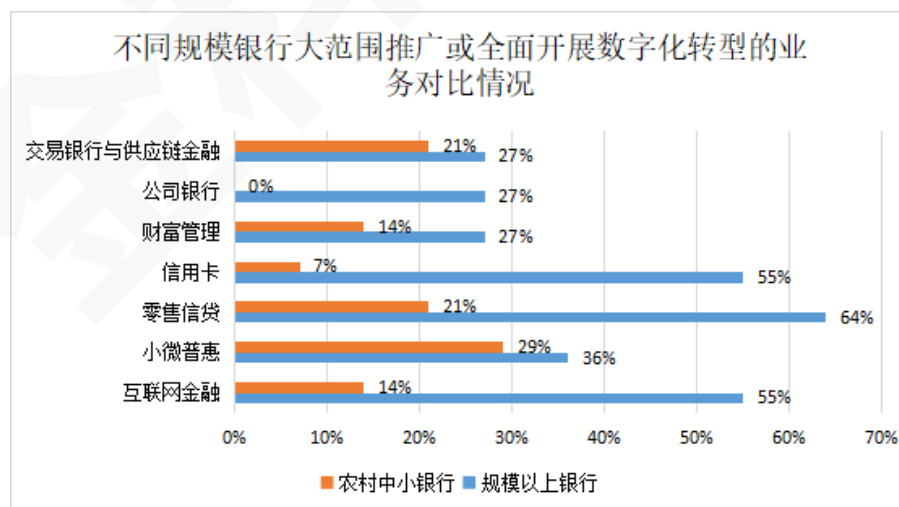


图 10-6 不同规模银行大范围推广或全面开展数字化转型的业务对比情况

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

10.4 组织、保障与投入

数字化转型作为“一把手”工程推进，战略规划是重中之重，组织配套是关键。据调查发现，农村中小银行大部分通过建立多样化的配套组织机制来协助数字化转型战略的执行，其中包括建立专门的数字化转型的组织架构与管理机制等。具体来说，分别有 50% 和 46% 的银行采用委员会机制或设立数字化转型统筹协调部门推进全行数字化转型落地，28% 的银行将各部门的数字化转型工作与绩效挂钩，将数字化转型的实践真正落地到日常的管理当中，如图 10-7 所示。

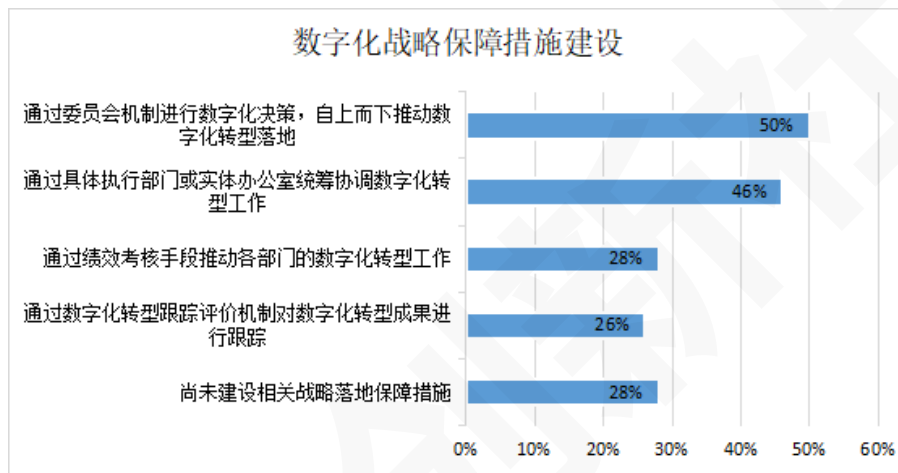


图 10-7 数字化战略保障措施建设情况

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

另外根据调查结果分析，一些农村中小银行积极升级并组建“功能型平台”，即设置专门实施数字化管理的组织架构，或将技术部门改组成专业科技公司或科技中心。在需求统筹层面，成立创新部门执行需求管理，关注客户需求、行业变化情况；在业务统筹层面，成立专门的数字化业务部门负责产品创新和业务运营；在数据统筹层面，打造数据管理平台，提升数据治理能力；在技术统筹层面，开发并整合底层技术运维系统支撑全行的数字化转型与运维工作；在敏捷响应层面，成立独立的敏捷团队负责执行全行技术和应用方面的敏捷开发、运营和迭代；在人才培养层面，重视金融科技专业人才管理与培养，加大投入力度。

同时，积极尝试将“大平台、小法人”打造为“技术供应商+业务实施方”，在保持以业务导向的独立法人身份的同时，基于大平台实现个性化配置功能，针对性地为二级法人行社提供技术支撑，加强省联社和二级法人行社的联动。

受制于自身资源和能力，农村中小银行对数字化转型的资金投入有限，但是随着数字化转型的优势逐步显现，高层对于数字化转型的认知程度不断提升，带动了数字化转型的资源投入。当前，大部分农村中小银行数字化转型资金投入占营业收入的比例不足 3%，与大型银行差距明显。然而，超过 90% 的中小银行持续加大投入，预计年增长率可达 21%。在技术投入方面，用于大数据技术的投资最多，占总投入的 32%，移动技术、云计算、人工智能以及安全方面的投入分别为 13%、12%、11%、10%，如图 10-8、图 10-9。

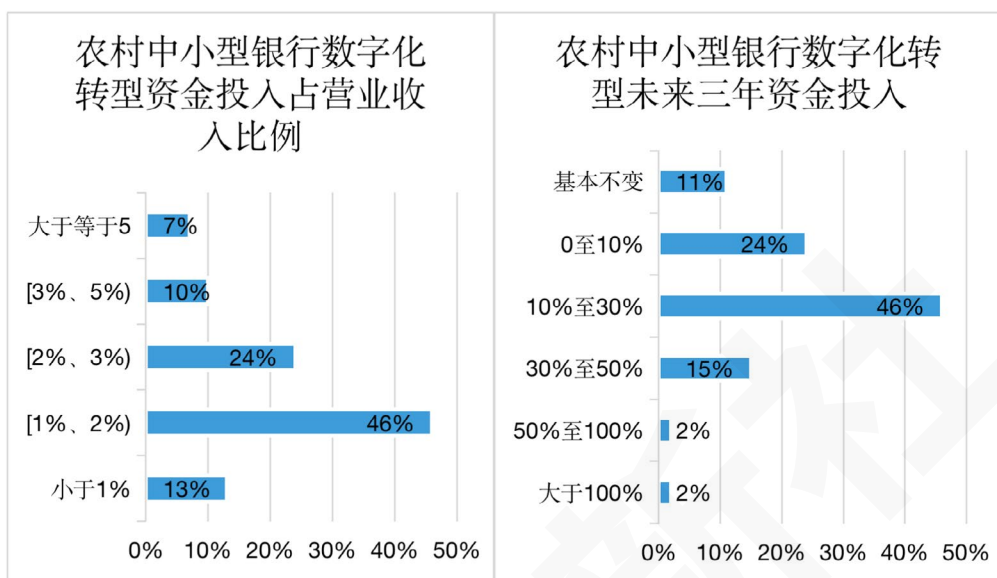


图 10-8 农村中小型银行数字化投入情况

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

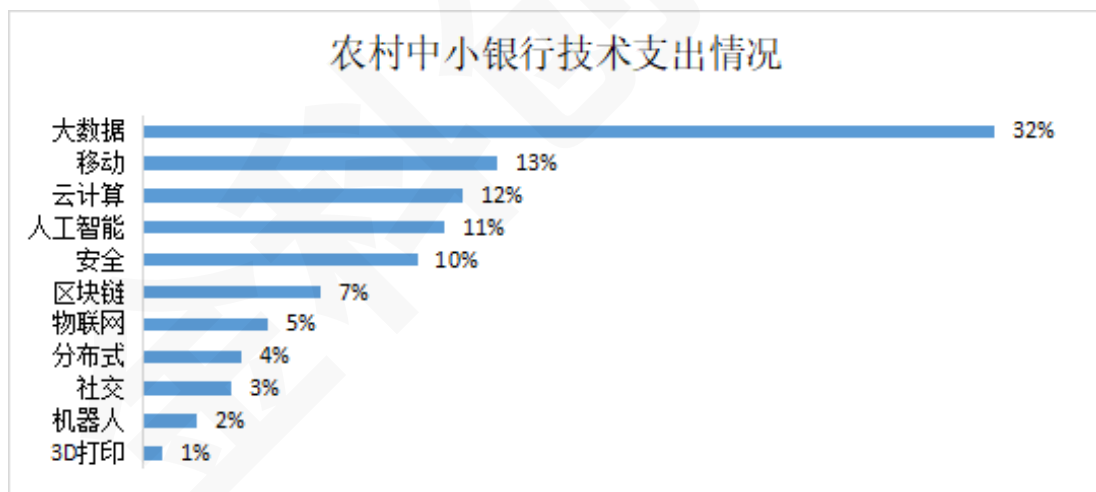


图 10-9 农村中小银行技术领域支出情况

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

人才是银行数字化转型的重要保障之一，当前数字化核心人才相当短缺，对于农村中小银行来说，因为所处的地域、平台及薪酬限制，获取优秀人才面临更大的困难。从调研结果中可以看到，目前业务分析、大数据分析的人才最为短缺，超过 80% 的银行亟需补充该方面的人才。超过 40% 的银行有技术架构、人工智能、UX 用户体验等方面的人才需求，如图 10-10 所示。

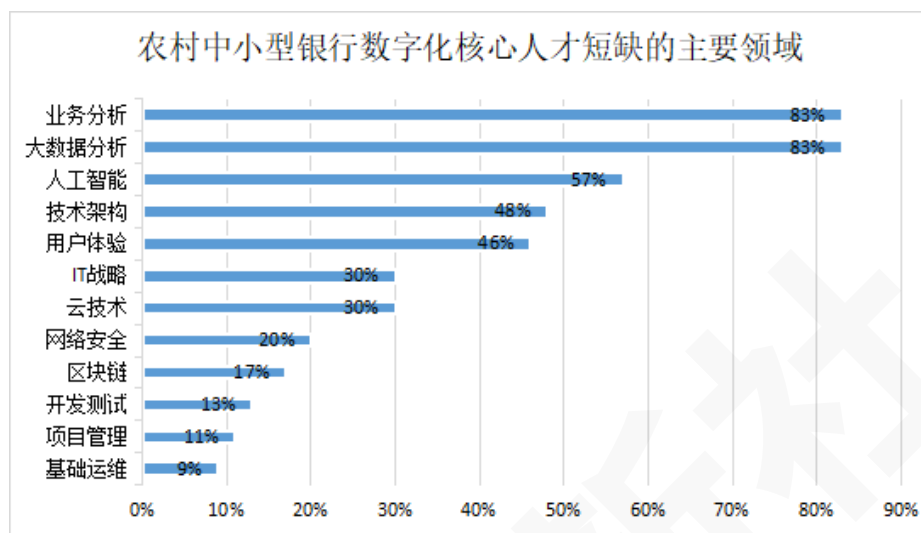


图 10-10 农村中小型银行数字化核心人才短缺的主要领域

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

需要指出的是，近年来，商业银行纷纷加大对金融科技人才队伍的建设，不同资产规模的商业银行科技人员职称系数普遍超过 0.03。加快数字化人才队伍的建设已经成为商业银行数字化转型的必然选择，为此，各家商业银行从资金投入、制度建设、机制调整和薪酬体制等各个方面加大对技术人才的招募和培养，以期全面提升创新意识，为商业银行高质量发展奠定坚实的基础。从科技人员支撑情况来看，以头部农村商业银行为例，与我国大型商业银行、领先股份制银行和城商行之间还存在一定的差距。

表 10-1 商业银行科技人员支撑情况汇总表（数据截止至 2021 年底）

银行名称	资产规模（亿元）	金融科技人员数量	科技人员占比	科技人员支撑系数【科技人员数量（人）/资产规模（亿元）】
工商银行	35174	3500	8.10%	0.1
建设银行	302539.79	15121	4.03%	0.05
招商银行	92490.21	10043	9.69%	0.109
南京银行	17489.47	712	5.24%	0.041
宁波银行	20156.07	1414	5.80%	0.07
北京农商银行	10752.02	400	4.10%	0.037
上海农商银行	11583.76	484	6.28%	0.042
广州农商银行	11616.29	307	2.20%	0.026
重庆农商银行	12658.51	440	3.00%	0.035
厦门农商银行	1331.76	27	2.22%	0.02

10.5 数字化能力成熟度

农村中小银行数字化转型除了侧重领导力与组织架构的转型，对于技术革新也相当看重。因此在数字化能力的建设上越来越投入更多的资金和人力资源，期望通过技术革新夯实数字化能力，为数字化转型奠定良好的基础，如图 10-11 所示。

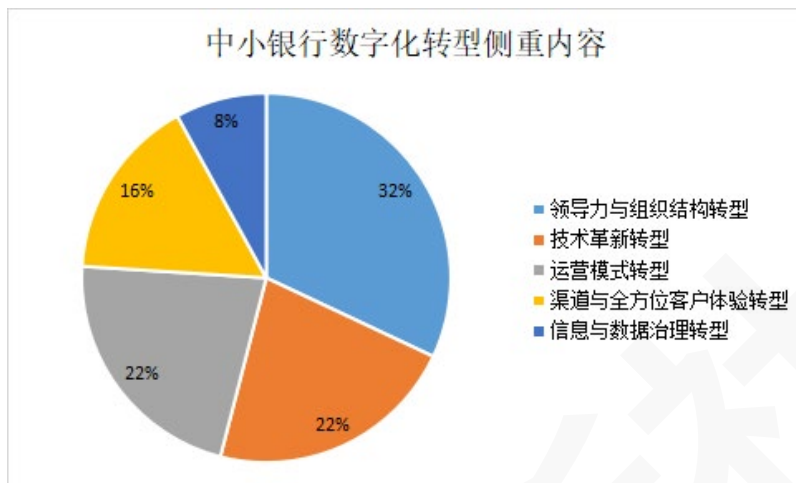


图 10-11 中小银行数字化转型侧重内容

数据来源：根据京东数科 - 银行业：中国区域性银行数字化转型白皮书整理

从整体来看，农村中小银行的数字化能力建设处于起步阶段，但可以看到其各项能力的建设即将加速。调研结果显示，目前，仅 12% 的农村中小银行已大范围推广数字化建设，并取得了显著效果。超过 40% 的银行表示已经完成了数字化规划，接下来将重点推进数字化能力建设。调研数据说明，后续会有更多的农村中小银行迈入快速发展数字化建设的阶段。

从数字化建设能力来看，农村中小银行在风控、客户分析、数据基础能力建设、技术与基础设施升级等方面已开展了相关工作，未来将在数字营销、数字渠道、产品创新、组织转型上着重推进数字化能力建设，进而构建全面完整的数字化能力体系，提升整体经营效率，如图 10-12 所示。

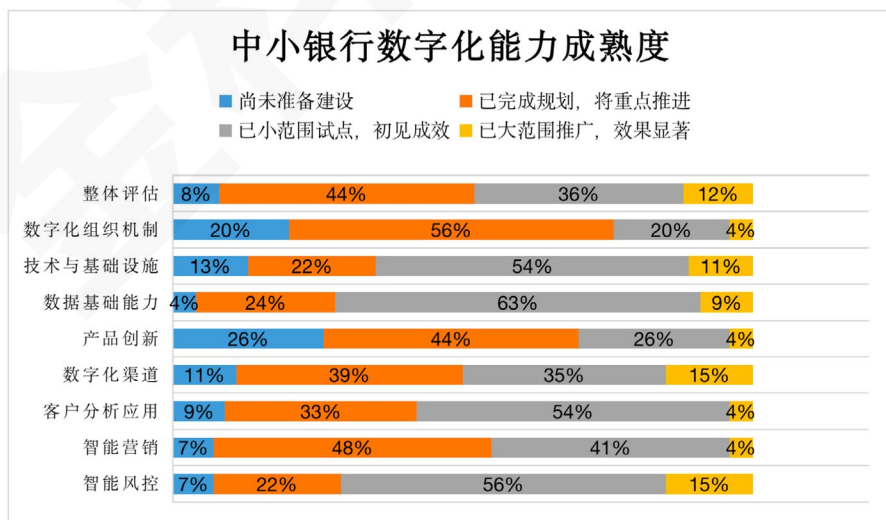


图 10-12 中小银行数字化能力成熟度

数据来源：根据京东数科 - 银行业：中国区域性银行数字化转型白皮书整理

10.6 数据基础能力体系

多维度、高质量、合规的数据要素已被农村中小银行普遍认为是推动自身数字化转型的核心资产。调研数据显示，目前，农村中小银行在数据基础建设方面尚处于起步阶段，虽然累积了海量数据，但欠缺成熟的数据治理和数据应用能力。尽管已有约一半的农村中小银行建设了相应的数据归集平台，但仍存在数据质量差、标准不统一、数据获取难等问题。为此，超过一半的银行表示近期将重点在数据治理与分析方面加大建设力度，并计划通过打造数据中台，推动数据要素更好的助力实际业务发展，如图 10-13 所示。

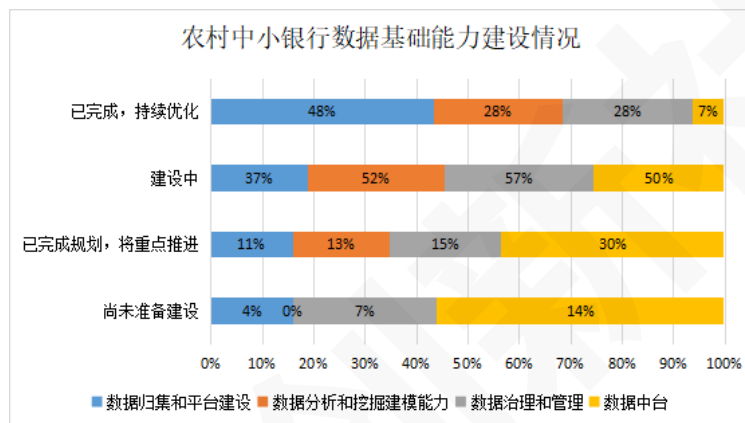


图 10-13 农村中小银行数据基础能力建设情况

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

在数据层面上，以数据管理平台为核心，将“沉没信息”转化为“生产要素”，实现从数据收集，到数据整合、数据清洗、数据拆分、数据标签化、数据存储的全方位标准化管理流程，打通数据融合应用通道，化解信息不对称问题，制定统一数据标准规范，发挥大数据的集聚和增值作用，推动形成数据融合应用新格局的基础，打造数据中台，加强数据安全治理，加快完善个人信息保护措施。调查显示，53.57%的受访中小型银行认为加强数据治理能力，首先应当加强数据治理战略规划和数据价值管理，将数据治理和数据安全放在全局战略层面进行统筹。此外，23.21%的受访银行认为应当建立完善的数据治理架构，从治理组织、制度建设等多个维度进行完善，如图 10-14 所示。

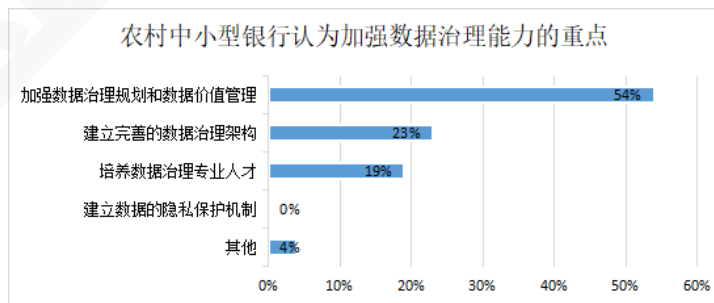


图 10-14 调研银行认为加强数据治理能力的重点

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

10.7 外部合作需求情况

受制于自身资源和技术储备能力，农村中小银行普遍选择通过与外部科技公司合作推动自身的数字化转型战略实施。外部合作存在的主要问题有两个：一是外部厂商的产品商业化和服务能力不足，即外部科技公司虽然具有较高的技术水平，但是提供的产品的标准化程度无法满足银行需要，以及部分科技公司持续服务支持能力不足；二是合作方开放性不足，无法满足农村中小银行自主掌握核心技术的需求，一般来说，银行希望通过外部合作，在推进系统建设的同时快速提升自身的科技能力，因此关注技术架构的开放兼容和知识共享性，在这方面，银行普遍反应存在合作方知识转移不充分、技术产品绑定性较高的问题，如图 10-15 所示。

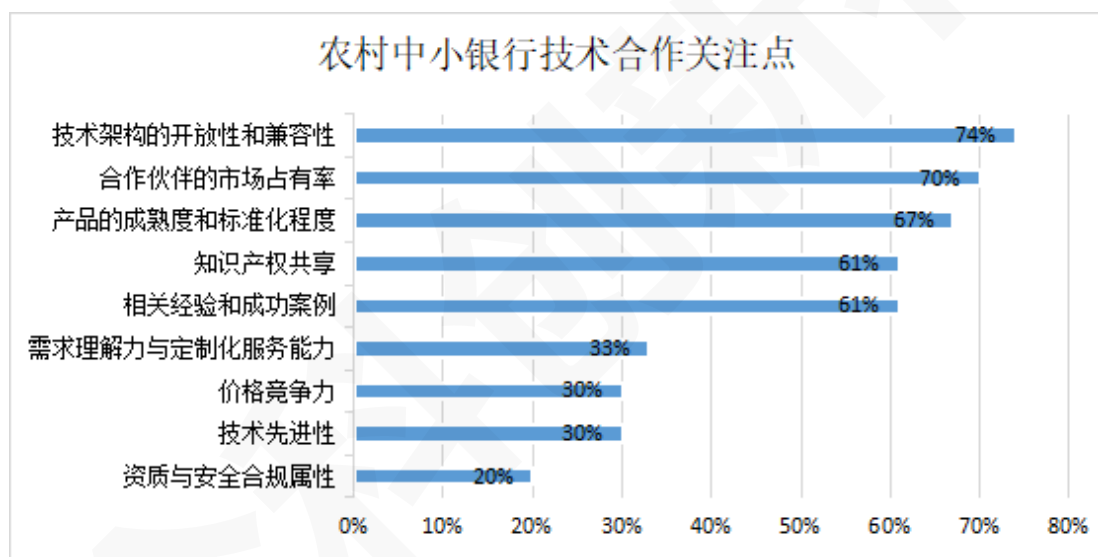


图 10-15 农村中小银行技术合作关注点

数据来源：根据京东数科 - 银行业：中国区域性银行数字化转型白皮书整理

在技术层面，农村中小银行可通过与科技企业达成有效合作，推动发展智慧型科技金融，提高研发效率、促进资源共享，实现自身智慧转型升级，弥补自身技术力量的不足。可采取战略合作或具体项目合作的方式开展，明确合作的领域、目标以及底线要求，精细化领域发展，建立起有地方特色的经营战略。据调研显示，92.86% 的受访中小型银行表示近 3~5 年与互联网科技企业展开过多种类型的合作。联合开发、购买科技产品和服务是中小银行与第三方科技公司最主要的合作方式，占全部受访银行的 49.06%；其他主要合作包括：构建智能风控系统、打造产业链金融生态、建设“零接触”服务体系等，如图 10-16 所示。

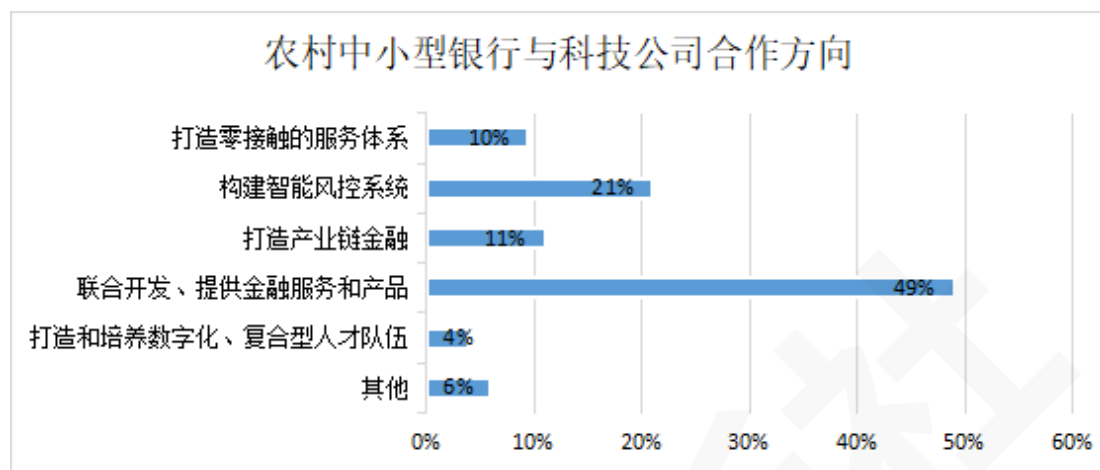


图 10-16 农村中小型银行与科技合作方向

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

对农村中小银行来说，不同的数字化发展阶段开展外部合作的需求也不同。处于数字化起步阶段的银行更注重数据基础能力、客户分析应用、技术及基础设施、数字化渠道等方面的建设；处于成熟阶段的银行更关注数据应用、智能营销、数字化客户识别与洞察以及智能风控等方面的合作。总的来说，农村中小银行与科技企业的合作需要依据自身战略规划，合作双方需要在关键技术、数据和场景等领域达成共识，并注重数字化成果的转化和应用，如图 10-17 所示。

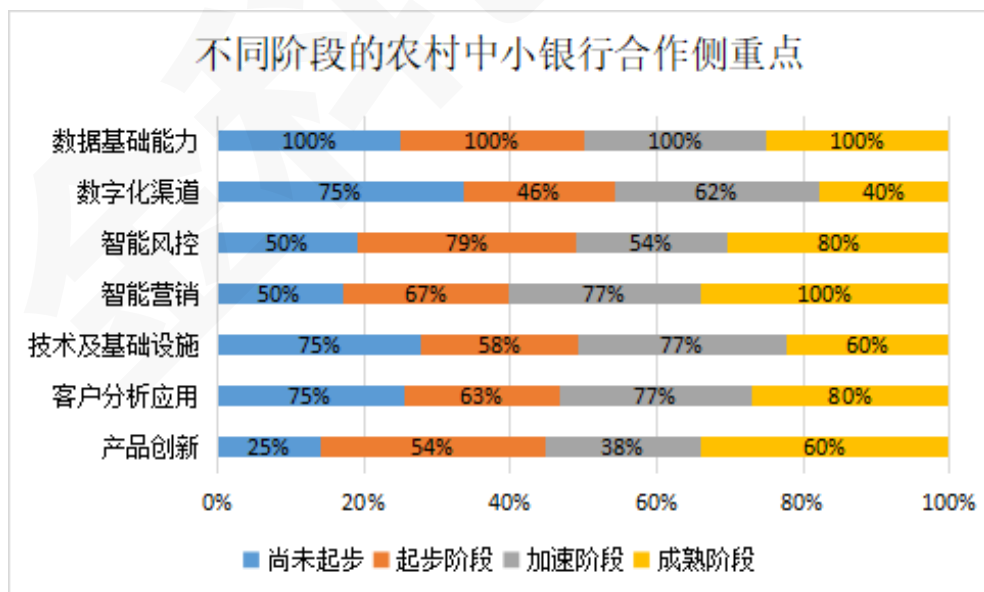


图 10-17 不同阶段的农村中小银行合作侧重点

数据来源：根据腾讯 & 毕马威 KPMG- 区域性银行数字化转型白皮书整理

第三部分 农村中小银行解决方案实例分析

十一、农村中小银行数字化项目案例分析

11.1 数字化应用相关案例分析

11.1.1 农村中小银行 - 智能运维大数据平台案例分析

（一）建设背景

随着农村中小银行业务的快速发展，系统规模不断扩大，每天会产生大量的数据信息，包括系统、应用、数据库、中间件、网络、安全等各种类型。大量的客户数据、交易数据和运行数据有非常大的潜在价值，是银行宝贵财富，也是大数据应用的基础来源。这些信息数据量十分巨大，却分散在各个中心服务器或者设备的不同位置，对日志的统一管理、监控、信息挖掘变得越来越困难，也使得运维工作量越来越大。

本次建设运维大数据平台，主要是依据大数据平台的数据处理功能，借助智能算法的手段，快速挖掘数据价值。平台涵盖各类运维日志数据的统一集中查询和分析，通过日志的聚类分析、精细化分析、建模预测等方式实现日志查询、关联分析、应用交易故障定位等多项功能的综合应用。同时，建设监控历史数据趋势分析、监报告警智能分析以及日志智能检索分析等大数据运维应用场景，为告警阈值设置、异常信息发现等提供参考依据，实现事前智能预警、事后快速定位故障，进一步提升数据中心运维管理水平，助力运维数字化转型。

（二）建设目标

运维大数据平台旨在实现日志的统一管理，支持日志数据多种方式查询，满足监管部门对于日志数据的要求。对日志内容进行深度统计和分析，对异常检测情况进行精准及时告警，为新核心项目上线保驾护航。基于日志数据的智能探索，尝试机器学习技术，根据相关信息和内容进行根因分析、告警降噪、容量预测等，进一步提升银行运维工作的智能化水平和工作效率。

本项目主要解决的问题包括六个方面：一是建设运维大数据平台，实现对应用日志、系统日志的采集、解析、存储、转储的一站式生命周期管理；二是实现运维场景化的日志内容搜索，包括数据总览、应用检索、日志分类检索、日志一键查询；三是通过规则化与智能算法相结合，使平台能够对历史数据进行自主学习，做到智能日志异常检测判断、辅助排障；四是满足合规审计要求，定期自动对日志数据脱敏、备份，并在需要使用的时候能够随时恢复数据进行查询；五是通过 KPI 异常检测、应用关联定位、日志交易串联、日志异常定位等多重智能算法的结合，实现智能根因定位和故障预警；六是打通各运维工具集间的数据壁垒，实现数据流通，打造综合运维分析平台，提升数据运维效率。

（三）技术方案

本项目将结合大数据技术与流式数据处理技术，建立智慧化运维算法模型，辅助运维人员快速实现故障排查分析，同时为各类运维人员提供多样化的数据查询，结合日志全局流水，进一步定位业务故障。方案特点主要体现在以下几方面：一是基于流批一体大数据处理核心，实现数据的全生

命周期管理；二是基于流批式处理的日志识别算法，借助算法能力辅助运维人员排障；三是基于算法的告警降噪，让运维排障有针对性；四是基于日志全局流水号的交易串联，辅助运维及业务定位故障；五是构建所查即所得的可视化能力。

（四）技术创新

1、超低延时数据处理

（1）建设日志治理平台和大数据平台，实现日志数据统一集中管理、KPI 动态异常检测、日志智能聚类等功能；

（2）日志治理 + 大数据平台（算法），当前日增日志 6TB，设计容量 10TB，热数据保存 30 天、冷数据保存 3 个月，大数据平台日志存档一年、指标类数据存档两年；

（3）最高峰每秒处理日志 500 万条，其中最高按单笔业务交易日志行数达 3000+ 行，经采集、数据提取、数据合并、数据丰富等数据处理后延时小于 1s。

2、即席数据秒速查询

运维大数据平台的即席查询采用查询引擎，是平台的唯一查询服务入口，可支持跨数据源的关联查询，提供 PB 级数据秒级处理能力，快速实现多数据源整合与查询支持。用户可以鼠标点选及字段选取方式进行日志快速内容过滤，并自动生成查询语句进行快速查询，无需学习任何搜索语法；提供数据标签功能，支持标签分类查询。

3、机器学习算法提高告警有效性

通过运维大数据平台的日志分析与告警压缩智能化手段，使得数以亿计的日志产生有效告警变成了可能，当前告警压缩率为 63%，有效提升了告警的准确性。

4、交易串联快速定位

运维大数据平台采用全局流水号动态串联展示各环节的日志数据，查询交易链故障，自动计算单笔业务耗时及单节点耗时，快速定位业务中的故障节点。通过日志可视化还原业务流程处理路径，提供上下文日志展示及关联，展示业务环节的关键数据，帮助业务部门掌握业务运行规律，降低业务运营风险。

（五）实施价值

农商行在运维大数据平台项目建设中，依据流批一体的处理技术、流式窗口聚合方式，实现了实时采集、秒级处理、秒级查询，为运维人员提供高效的数据查询手段。对应用人员实现交易数据与日志的深度结合，采用智能算法判断、故障定位，为运维人员提供便捷数据分析工具，从而充分挖掘了运维数据价值，进一步推动银行数字化转型。

11.1.2 吉林农信 - 智能普惠金融风险中台案例分析

（一）建设背景

为解决辖内银行用户的“高效、便捷、灵活服务”的使用要求，满足小微、个体经营者、农户等普惠金融对象的信贷需求，践行“乡村振兴”的使命，吉林农信立足多法人机构模式，凭借在辐射范围和覆盖能力方面的天然优势，启动智能普惠金融风险中台的建设。

（二）建设目标

一是突破传统风控平台单一产品局限；二是强化多法人机构本地服务的场景竞争优势；三是形成多源数据与多种机器学习算法有效性交叉验证机制；四是创新基于整村授信的“线上+线下”一体化信贷模式，减少人为主观判断的失误，减轻风险管理人员的负担，满足高速增长的信贷业务需求，实现普惠金融，赋能乡村振兴。

（三）技术方案

项目基于人工智能、机器学习、大数据、自动建模、智能决策等前沿技术构建普惠金融智能风控平台，满足交易反欺诈、申请反欺诈、贷前决策、贷中风险审查、风控 AI 建模等风控决策需求，构建零售业务联防联控的信贷风控、反欺诈能力。项目从业务应用、机器学习建模、平台建设三方面着手，实现了在普惠、惠农领域的业务突破，提升了风控审核效率和效果，不仅完成了底层基础平台工具能力建设，而且实现了向业务应用实际转化的效果和价值。

1、逻辑架构

智能普惠金融风控中台的逻辑架构规划如图 11-1 所示，分为风控网关、数据网关、风控调度、决策引擎、特征系统、模型服务、管理后台和监控平台等。

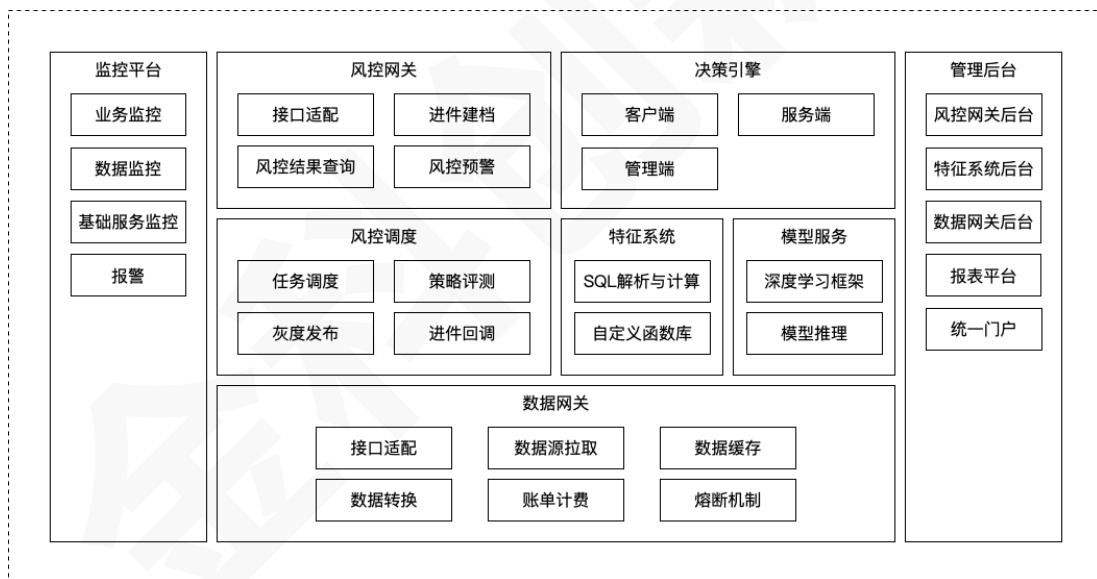


图 11-1 吉林农信智能普惠金融风控中台逻辑架构规划

具体说明如下：

(1) 风控网关：作为风控中台的业务网关，对外提供接口服务，直接与信贷系统交互。

(2) 风控调度：风控网关将进件数据持久化后，采用异步的方式，由风控调度根据配置创建任务，并执行调度任务，每个任务调用决策引擎进行规则运算。

(3) 决策引擎：即规则引擎，对业务逻辑抽象出来的业务规则进行不同的分支组合与关联，然后层层进行规则运算，最终输出决策结果。

- (4) 特征系统：通过实时特征计算得到决策引擎执行的依赖指标。
- (5) 模型服务：基于深度学习框架的模型服务，以 API 的方式对外提供模型服务。
- (6) 数据网关：作为风控中台的数据入口，对接内部数据源、行内数据源以及第三方数据源。
- (7) 管理后台：提供可视化的配置界面、业务数据查询界面、统计报表展示界面等。
- (8) 监控平台：对系统进行监控报警，保证系统稳定运行，监控内容包括业务监控、数据监控、基础服务监控等。

2、物理架构

物理架构如图 11-2 所示，在管理区，平台部署共使用虚拟机 27 台，x86 物理机 3 台；在互联网区，部署使用虚拟机 2 台；在联通新区，部署使用虚拟机 5 台，物理机 2 台，均以高可用方式部署，同时在互联网 DMZ 区和行内外联网络区分都部署有 Nginx，与外部对接，同时避免系统直接对外暴露。

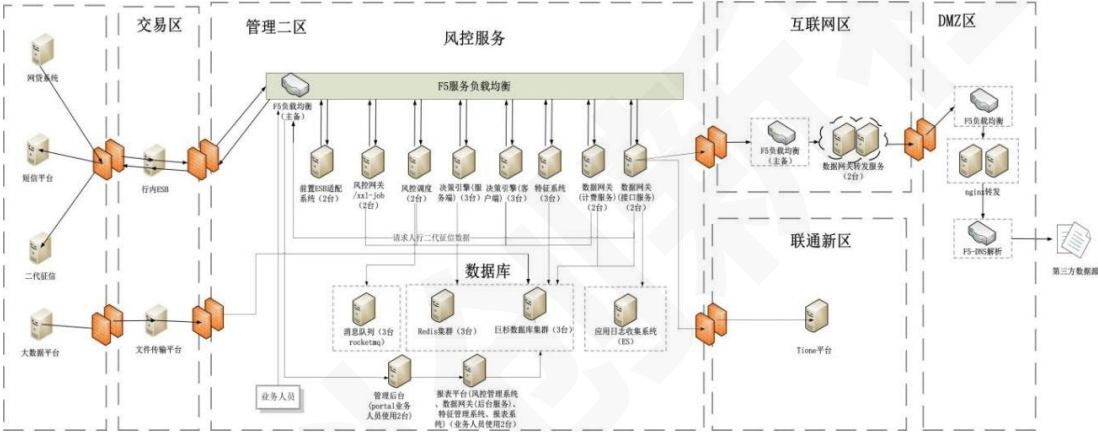


图 11-2 吉林农信智能普惠金融风控中台逻辑架构规划

3、应用架构

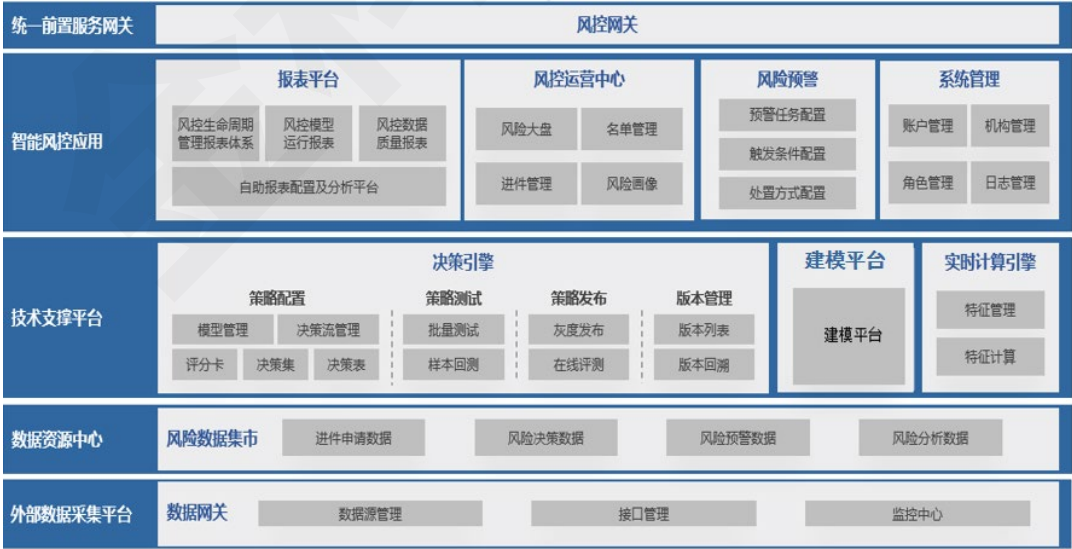


图 11-3 吉林农信智能普惠金融风控中台应用架构

平台的应用架构如图 11-3 所示，各功能组件具体如下：

(1) 统一前置服务平台

统一前置服务平台承担与前端各业务应用系统的对接，并实现系统内各组件之间服务请求的统一管理。

(2) 智能风控应用

①报表平台：提供统一的风控运营报表展示，包括风控生命周期管理报表、风控模型运行报表、风控数据质量报表等维度，并提供自助报表配置及分析功能，满足自助数据分析需求。

②风控运营中心：为日常风控运营人员提供运营管理功能，包括风险大盘、名单管理、信审平台、风险画像等维度。

③风险预警：为风险预警监控提供统一管理功能，包括预警任务配置、触发条件配置、处置方式配置等维度。

④系统管理：提供账户管理、角色管理、机构管理、日志管理等系统管理能力。

(3) 技术支撑平台

①决策引擎：提供风控策略执行、决策结果输出，以及风控策略配置、策略测试、策略发布、版本管理等能力。

②实时计算：搭建实时计算平台，提供特征的实时计算能力以及特征的配置管理能力，通过读取特征的运算规则，执行计算，输出特征结果；支持与流计算的对接扩展，需在交易反欺诈项目中具备实时流计算能力。

(4) 数据资源中心

①数据存储：提供对风险数据的统一存储管理和数据加工能力，涵盖进件申请数据、风险决策数据、风控预警数据、风控分析数据等集市管理。

②数据网关：提供人行征信、外部数据源等统一接入管理、接口管理、监控和计费管理能力。

③外部数据采集平台等。

(四) 技术创新

1、平台化的风控中台设计，打破传统单一产品风控局限

采用“中台”思想规划建设全行级统一的风控中台，平台化风控中台设计的关键在于作业聚合与作业调度。一是为了实现中台上的批量作业的高效聚合，立足密度峰值方法，实现进件、授信、借款与还款等作业的聚合优化；二是为了实现作业的有效调度，以灰狼、树种等前沿演化算法为基础，实现作业流的离线与在线多目标调度优化，达到信贷业务的审批效率、风控指标等诸多目标间的有效平衡，将策略+平台+模型融合形成标准化、模块化的服务，实现数据的共享和对外服务的统一，打破传统项目级或产品级风控存在的应用局限性，提高了服务重用率，降低了前台业务的试错成本。完成了数据、规则、策略的共融共享，大幅提升了信贷业务的审批效率，满足未来对多种业务场景需求的快速响应。

2、本地化的风险建模策略，强化多法人多场景业务优势

智能普惠金融风控中台项目本着“因地制宜”的原则，一方面强调风控模型的本地化，针对吉林农信各社员行社开展的贷款业务全过程进行系统性的调研，通过调研业务模式、业务规模、业务

流程、管理机制、产品形态等内容，结合数据调阅与差异化分析，为风控模型及策略的制定提供全面的事实依据，建立真正适合本地化场景的风控模型策略；另一方面结合吉林农信省县两级法人管理模式现状，平台设计支持多法人模式，通过模板化管理方式实现对共性需求的统一管理和快速复制，降低了管理成本和提升业务效率；同时通过多法人机构间的权限与数据隔离，实现了定制化风控策略的能力，满足了各社员行社在风控管理方面的差异化管理需求。

3、集成式的联邦学习技术，保障数据隐私及算法有效性

平台采用 AI 机器学习建模技术，以存量客户数据、实地采集的农作物生产销售数据及第三方提供的用户行为数据作为建模数据支撑，通过多源异构数据的整合与清洗进行建模分析和洞察，结合多方安全计算技术，以“客户数据不离行”为原则，在样本层通过非对称加密技术进行样本对齐，确保来自吉林农信体系、第三方合作伙伴等数据的有效学习和隐私保护，在合法合规的基础上，利用抗因子加密多方交换损失 LOSS 模型参数实现共同建模，增强模型的有效性，以此构建适合吉林农信的农机贷、整村贷、特色农产品贷等地方特色产品的贷前、贷中和贷后智能风险模型，增强了全省农信社风控欺诈识别和风险管控水平。

4、扎根式的整村授信模式，确保普惠金融业务风险可控

由于农户群体的特殊性，征信、社保、医保等信息无法反应其真实家庭情况全貌，为保证涉农贷款风控模型的有效性，整村授信采用客户经理驻扎村屯的工作模式，实地调查采集符合授信条件的农户、家庭农场、专业合作社等农户种植、养殖等信息，上传至普惠金融风控平台，作为本地化建模的数据支撑，运用“大数据风控 + 线下交叉验证”的方式测算授信额度，确保普惠金融农贷业务的风险可控。通过平台的技术支撑与业务工作模式的结合，实现吉林农信农贷管理模式的一次变革，同时也满足了调整业务结构、提升风控水平的内在要求。

（五）实施价值

1、重构风控业务模式，支持乡村振兴

智能普惠金融风控中台利用人工智能、大数据等先进技术构建全流程的风控运营模式，能够支持吉林农信普惠贷款业务的风险防护，保障信贷业务的稳定运行。一是突破传统风控建设的单一产品局限；二是强化多法人机构本地服务的场景竞争优势；三是形成多源数据与多种机器学习算法有效性交叉验证机制，保障数据质量及模型效果；四是创新基于整村授信的“线上 + 线下”一体化信贷模式，从而减少人为主观判断的失误并减轻风险管理人员的负担。平台上线后，吉林农信可实现线上、线下贷款业务的稳定开展。业务开展初期以农机贷作为业务入口，上线几个月放款额度超千万元，有效支持普惠金融赋能乡村振兴工作。

2、技术架构转型，节约研发成本

智能普惠金融风控中台技术架构设计是基于先进的技术架构，采用大数据、人工智能、智能决策等先进技术，以满足业务开展可能面临的性能挑战和未来的拓展需求，应用层采用微服务加国产分布式数据库架构搭建，通过将功能分解到各个离散的服务中以实现功能的解耦，并提供更加灵活的服务支持。硬件设备以 x86 为主，对比传统方式采用商用软件和小型机硬件，产品采购费用节省近千万元，每年维护费节省超百万元。

11.2 开放银行相关案例分析

11.2.1 陕西省联社 - 开放生态下多模银企互联平台

（一）建设背景

对金融机构而言，与县域（尤其是中西部地区）中小微企业合作并进行中间业务推广，和与城市中同类型业务相比，合作方的技术能力、安全防护能力等方面均存在较大差距，也给相应的工作带来多种问题。一是县域中小企业的信息科技实力相对薄弱，接入成本和风险相对较高，县域中小微企业对于安全风险防范和标准规范实施等方面的意识不足；二是技术对接实施效率较低，业务落地整体实施周期较长，县域中小微企业对于信息科技的投入占比有限，对于系统对接过程中的计划和风险把控能力较弱，系统对接过程中的突发问题较多，直接影响业务的推广速率；三是县域中小微企业普遍不具备信息系统改造能力，部分业务因系统对接问题导致无法推广，由于银行端信息系统相对复杂，规范化程度较高，对于外部准入的要求相对较高，而县域中小微企业基本不具备按照银行端准入标准规范实施改造的能力，直接导致业务无法实施或对接进度缓慢。

在科学分析金融机构与县域中小微企业对接存在问题的同时，也要看到县域地区中小微企业的数字化转型将给农村金融机构带来的机遇。一方面农村合作金融机构的主要服务区域在县域及农村，通过与县域中小微企业合作，可以进一步加强自身在县域场景金融生态体系建设的优势，能够更加高效的促进县域经济发展；另一方面农合机构可以利用自身多年信息化建设的技术积累，将自身服务前移，帮助县域中小微企业实现自身数字化转型，为其提供零距离、全覆盖、一站式的金融服务，有效提升中小微企业客户的粘性，强化自身与客户联系，为县域中小微数字化转型夯实基础。

（二）建设目标

陕西信合以“薄前台、厚中台、稳后台”的 IT 架构理念为指引，充分应用“组件化、平台化”的设计思想，通过对过往县域银企合作模式的系统性分析，直面县域企业外联对接的痛点和难点，充分抽象提炼典型外联服务模式，逐步形成了“安全稳定、灵活高效、复用程度好、客户化水平高”的多模、敏态的银企互联方案，有效屏蔽了县域中小微企业的差异特色，解决了县域银企外联业务的统一管控、安全接入、快速推广等问题，为金融机构在县域中小微银企对接及乡村振兴战略实施中探索出一条独特道路。

（三）技术方案

县域多模银企互联平台采用统一开发平台，基于全行分布式技术平台体系，按照组件化设计思路，形成外联组件、业务组件、批量组件、内管组件等。主要技术特点如下。

1、科学高效的前、中、后台分离外联中台架构

县域多模银企互联平台是按照统一设计、高可靠、先进性、标准化、适用性及成熟性六大设计原则进行规划实施的，银企外联体系横跨了整个 IT 系统架构的集成层、中台和后台，集成层组件包括开放 API、外联前置、网关等组件，重点负责合作方的多模式集成，提供标准的触点，客户化的适配能力。中台中心覆盖产品中心、合约中心、认证中心、客户中心、交易风险中心等，重点负责合作方的身份认证、业务准入，合约检查、产品管理以及业务处理等环节。通过组件化设计，并结合陕西信合服务治理体系，通过积累和沉淀，逐步形成外联服务资产，支撑业务的快速组装和迭代。后台组件涵盖支付结算、投资理财、代理业务等，为业务处理提供后端基础服务能力，详见图 11-4。

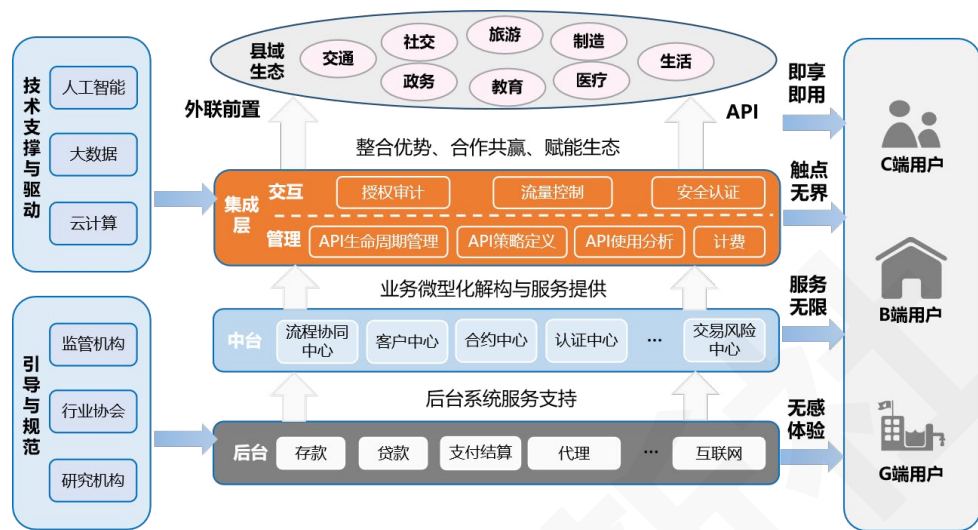


图 11-4 陕西省联社开放生态下多模银企互联平台架构

2、开放、安全、融合的技术体系

县域多模银企互联平台基于业界开放技术，在借鉴 Spring Cloud Netflix 套件和 Dubbo 设计思路下实现开发，依托全行微服务框架和分布式技术组件，在调用模型方面支持 RPC 和 REST API，广泛使用业界开放成熟的技术体系，通过 Ribbon 实现外联组件的负载均衡，支持 Rocket MQ 和 Kafka 的消息交互模式以及多种通讯模式及报文格式，并通过 zookeeper+redis 实现全参数的缓存实时更新加载机制，使用 Kafka+Logstash+ElasticSearch 实现日志的集中管理等。

3、图形化、组件化的高效开发

开发使用基于 Eclipse 插件体系自主研发的图形化、构件化及流程化拖拉拽开发工具，开发人员只需通过画流程图即可完成业务功能的开发，无需编写代码，这种方式门槛低、易维护，可充分复用已有的技术组件与业务组件，帮助应用开发人员快速开发落地服务，有效的缩短交付周期和降低交付成本。

4、集约化、可视化的定时任务调度

针对大量的定时任务调度，建设了基于 ZooKeeper 微内核的定时任务调度中心集群，保证节点间数据一致性及集群高可用性，借助 Leader/Follower 机制确保每笔任务调度有且只有一次，应用层无需对任务判重，同时借助运维门户 Web 端，实现任务信息的增删改查，调度中心节点动态增减，任务信息批量导入。

5、统一技术规范

县域多模银企互联平台以县域中小微企业的接入需求为出发点，针对不同客群形成不同的技术接入模式，形成了陕西信合标准化的外联接入规范，并与行内各关联系统之间通过全行微服务框架、ESB、分布式技术组件集进行交互，系统“互联互通”遵循统一的技术标准，包含互联互通规范、统一日志规范、统一服务治理规范、统一密码服务规范、统一数据标准、统一错误码规范等十余个技术标准及规范。

（四）技术创新

多模银企互联平台的创新点包括外部服务集成模式和内部架构设计两个方面的四个创新点。

1、为县域中小微企业客群提供“傻瓜式”的多模外联集成方案

多模银企互联平台提供多种标准化的外联接入方式，为县域中小微企业提供“傻瓜式”的多种集成模式。支持系统直联、SDK 集成、前置应用三种应用集成方案与合作方系统之间的互联互通。合作方可根据自身技术现状，选择适合的接入方式与银行端实现快速对接。对于具备专业信息科技开发能力的合作方可以通过系统直联或 SDK 集成的方式实现应用接入和安全校验，对于技术开发水平相对薄弱的合作方可通过前置应用的模式，由银行端的前置应用按照合作方规范进行客户化适配改造实现数据交互及安全鉴权。

2、建立县域中小微企业“零改造”的银企互联信息安全通道

近年来，针对金融机构的网络攻击层出不穷，多起同业网络安全事件证实了通过外部合作方攻击渗透银行内部系统的风险越来越高。而县域中小微企业的信息安全意识相对薄弱，基本不具备应用安全开发能力，由此，陕西信合提供了一套合作方“零改造”的安全集成方案。此方案为基于随机数和公私钥对的数字信封安全解决方案。确保合作方与银行端系统数据传输过程中的数据安全、防篡改和防抵赖，以及大报文及文件场景下的交互效率。银行端为合作方颁发公钥证书和私钥，数据交互时，消费端通过自动生成随机数密钥按照 SM4 算法对业务数据进行加密，再通过公钥将随机数密钥再次进行加密加签，服务端先根据私钥对随机数密钥进行验签解密，最后由随机数密钥对全报文进行解密。

3、组件化的平台功能设计和实现

以陕西信合数字化转型总体框架和中台化架构设计理念为指引，通过对已有中间业务设计分析、结合行业中间业务实践经验，制定一套标准化的需求分析方法论和技术组件设计标准。实现了从业务需求分析结果与技术组件的映射关系。按照组件化的设计思路，结合技术标准和开发规范，完成技术组件与业务需求的映射，同时持续迭代，不断丰富和积累技术组件库，提高组件的复用度，为新业务功能快速开发奠定基础。在新业务开发时通过组件编排工具完成新业务功能的快速设计和开发，实现组件化、流程化的开发管理模式，达到缩短开发周期、加快新业务上线的目标。

4、标准化的统一、高效、稳定的分布式技术框架

按照陕西信合“十四五”规划和数字化转型的总体建设要求，以金融科技数字化转型驱动为指引，秉承开放、共享、绿色、安全的金融科技创新理念，有效应用分布式、微服务、容器、云平台等新技术，结合信息科技 IT 架构规划、现有分布式中间件储备和分布式 ESB 集成架构，建设全行统一、标准的分布式技术平台，推动自身 IT 底层架构，由碎片化、分散化向统一化、标准化的转变，由集中式到分布式的转变，并以此来支撑全行前、中、后、集成层的中心组件建设。

（五）实施价值

1、提升县域金融服务核心竞争力

强化支农支小支实，围绕县域重点项目以及开放场景生态体系建设，加大信息科技支持力度，开放服务能力前移，助力县域中小微企业数字化转型。在县域竞争中充分发挥陕西信合“短平快”的技术优势，积极响应客户需求，充分沟通，根据不同客群诉求提供多模式的服务体系。发挥陕西信合相比大行业务响应链条短，技术响应速度快的优势。真正践行以客户为中心、扎根县域、服务三农的理念。

2、提高银企业务接入效率和质量

按照组件化设计思路，制定标准接口和组件，通过标准化的需求方法论分析体系、组件化设计、流程化组装，实现新业务的快速迭代和敏捷推广。同时不断丰富和积累公共组件库，提高组件的复用度，为新业务功能快速开发奠定基础。

3、加强了陕西信合信息安全体系建设

按照陕西信合信息安全总体要求，结合外联接入安全准则，形成了基于随机数和公私钥对的数字信封安全解决方案，针对不同客群的接入模式和集成能力，区分不同的安全接入策略，确保外联网络边界的安全稳固。

4、积累中台化设计和组件化实施的经验

多模银企互联平台按照陕西信合数字化转型总体建设思路，遵循外联集成架构设计原则和组件化的设计思想，并结合现状，逐步设计、持续打磨、纠偏，最终充分迭代完成实施。此次建设为陕西信合积累丰富的架构设计和方法论设计经验，逐步形成了外联服务资产库，截止目前共积累了基础公共组件 17 个，业务技术组件 39 个，3 种外联集成模式和 2 种安全集成策略。同时也实现了团队培养和人才梯队建设，丰富了信息科技人才储备。

5、提升县域中小微企业金融服务便捷性

充分发挥农信社在县域的差异化竞争优势，提升县域中小微企业自身的信息科技能力，以服务前移、多模接入助力县域中小微企业数字化转型。细分客群的接入能力，做到充分覆盖，针对每个合作方，制定切实可行、安全便捷、客户化适配程度高的集成方案。同时，依托陕西信合在县域竞争优势，扩充企业客户数量，提升企业客户粘性，增强客户活跃度。通过数据沉淀，掌握企业资金流向，挖掘业务合作机会，丰富场景生态，发掘营销机遇，实现精准营销，提升中收、揽存、揽储的目标。

11.2.2 江西农信 - 普惠金融服务平台建设案例分析

（一）建设背景

2015 年以来，江西省内农商银行贯彻落实中央关于全面深化改革的战略部署和发展普惠金融的要求，依托 POS 机具、助农终端，在全省农村地区建设了 1.3 万个“村村通”助农取款服务点，总体实现行政村基础金融服务“村村通”，提升了广大农村地区金融服务水平。

随着社会现金需求的减少及客户支付方式的转变，业务范围较窄、功能较单一的“村村通”助农取款服务点越来越难以满足人民群众日益增长的金融服务需求。为进一步提升普惠金融服务水平，延伸金融服务半径，切实增强人民群众就近便利金融服务获得感、幸福感、安全感，江西农信与省人力资源和社会保障厅响应国家政策号召，策应赣州、吉安普惠金融改革试验区建设，提出数字化普惠金融服务平台建设项目。该项目通过金融科技赋能，将原有功能单一的“村村通”助农取款服务点转型升级为功能更全、环境更好、服务更优的普惠金融服务站，为更多城乡长尾客户，尤其是农村客户提供更为便捷优质金融服务。该项目的落地将进一步丰富金融服务内容，优化客户体验，为城乡居民提供品类更全的金融服务和适老服务，是运用金融科技创新助力乡村振兴的又一有力举措。

（二）建设目标

建设数字化普惠金融服务平台，依托该平台在全省建立不少于 7000 个环境更好、功能更全、服务更优的综合型普惠金融服务站，为城乡居民提供基础金融业务办理服务，包括助农取款、生活缴费、

社保卡申请、贷款预申请、定活理财等便民金融服务，解决农村偏远地区网点、终端等服务渠道相对匮乏，金融服务可得性差、覆盖不广等痛点难点，使普惠金融服务站真正成为金融政策宣传的桥头堡，服务“三农”的连心桥。

（三）技术方案

建设普惠金融服务平台，对接行内金融服务，加速金融与政务民生系统互通，推动农村公共服务便利化，支持智能 POS、助农终端接入，采用人工智能、OCR 识别、NFC、二维码等前沿技术实现社保卡预申请、挂失、解挂、补换卡、信息维护、贷记卡申请、理财购买赎回、对账簿补登打印、生活缴费、乡村振兴卡的特色营销活动等，此外还支持客户经理进村、进社区用移动展业平台提供社保卡激活等金融服务，解决农村偏远地区网点、终端等金融服务相对匮乏，金融服务可得性差、覆盖面不广难题。系统架构如下图 11-5 所示。

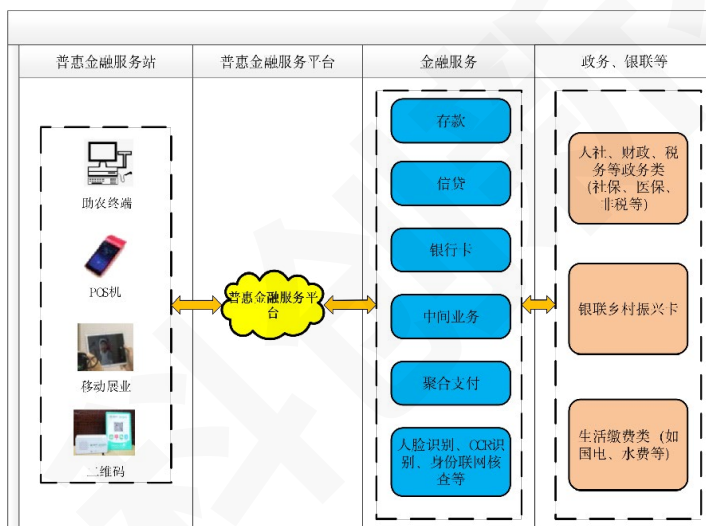


图 11-5 江西农信普惠金融服务平台架构

（四）技术创新

1、业务办理简化

依托人工智能、云计算和大数据服务，为站点提供图像识别、OCR 自动识别、智能语音、二维码、多因素核身等技术支持，大幅度减少人工繁琐操作，提高识别的准确性，降低合作商户的使用门槛，缩短业务办理时间，为后续产品推广营造了良好环境。

2、服务类型多样化

推出多功能助农终端，支持存折、身份证识别、广告宣传等业务，在符合监管要求的前提下覆盖的金融和便民服务种类更全。

3、金融服务适老化

O2O 完善“适老化”金融服务，推出百福卡对账簿补登打印、存折取款、语音提醒等适合老年客户的金融服务。

（五）实施价值

1、破解了农村地区金融服务可得性差、覆盖面不广难题

截至2022年5月底，全省共建设普惠金融服务站9874个，其中，乡村普惠金融服务站8198个，社区普惠金融服务站1376个，全省农商银行金融服务站总服务人次达到1331.8万人次，其中助农取款达929万人次。

2、助农惠农成效显著

截至2022年5月底，普惠金融服务平台已实现10大类40余项业务功能，覆盖了助农存取款、社会保障卡、社保医保、生活缴费、保险、消费、信用卡、贷款申请等业务，农户、社区居民足不出村（小区）就可以办理多种基础金融业务，改善了农村支付环境，有效解决过去农民群众“取款难”的问题，为农户特别是年老客户节省了大量出行时间和取款手续费用。

3、疫情防控功效显著

“新冠”疫情防控期间，网点服务时间缩短，服务站作为网点服务功能的延伸，极大便利了人民群众生产生活。

11.3 敏捷应用开发平台案例分析

11.3.1 某省联社 - 数智化应用研发体系案例分析

（一）建设背景

某农信系统领先企业（下称省联社）扎根当地，规模庞大，坚定服务“三农”、服务小微企业、服务地方经济社会发展。省联社在广泛服务的过程中深刻认识到，推动农村金融服务全面乡村振兴，关键在于加快农村金融机构的数字化转型。

为全面、深度推进数字化转型工作，省联社需要攻克一系列的重点问题：摆脱架构工作的复杂化，通过结构化体系实现架构设计、管控、评价、演进简单化；走出机构自主建设受限的科技发展困境，通过数字化思维重塑科技运营能力，提供精细化的科技决策能力、全面的科技风险识别能力、精准的项目实施管控能力；突破业务人员和技术人员对需求理解的差异鸿沟，全面、准确地描述业务需求，实现业技融合共创；加速提升IT效能，及时满足不同场景中的业务多元化需求等。

（二）建设目标

在总体数字化转型方针的指导下，省联社需要完成数智化应用研发体系的建设，提升科技治理能力，完善项目管理流程，打造科技运营体系，进而更好地支撑业务的快速发展。

（三）技术方案

某省联社结合自身多法人机构的特点，结合当下的信创发展、云原生环境以及微服务分布式架构转型等非功能需求，经充分研判后，通过数智化应用研发体系的搭建（如图11-6所示），构建了金融行业智能化、数字化、生态化、精细化的科技共创体系，并使用从需求分析、设计开发到部署运维的全流程工具化处理来提升整体的科技效能。



图 11-6 某省联社数智化应用研发体系

（四）技术创新

数智化应用研发体系帮助省联社实现架构工作简单化与科技运营数字化，通过需求结构化驱动业技融合共创，进行高低代码结合的全面应用开发等，最终提升了精细化的科技管理能力，进一步控制银行内部的管理风险，促进各项业务的顺利进行和可持续发展。

1、基于 IT 架构建模形成架构管控体系

架构结构化是架构工作简单化的关键，它将企业的架构活动按照结构化的思维进行执行，完成架构标准规范体系建设、应用系统的分级分类以及架构的结构化设计。通过架构管控平台，结合流程制度的执行力形成结构化的架构管控体系，促进科技建设进入架构驱动阶段，使得架构设计与资产保全实现良好的闭环运行。

2、建立科技运营体系贯通精细化管理

搭建科技运营体系将精细化管理贯穿到业务的各个方面，通过数据 + 模型的方式进行统计分析，进行精准的项目实施管控，提供及时的风险告警与决策预判，全面提高工作效率和服务水平，促进各项业务的顺利进行和可持续发展。

3、通过企业架构建模驱动业技融合共创

业技融合共创借助统一的需求结构化平台来实现。需求结构化平台从业务分解入手，根据价值流、用户旅途和系统活动，打通需求、系统和项目的关系，将业务根据结构化思维构建成为适合银行的业务模型，全面、准确地描述业务需求，基于可复用需求资产进行详细需求管理，并形成可查询可智能显示的企业级完整的需求资产库，驱动业技融合共创。

4、进行高低代码结合的全面应用开发

围绕智能化、数字驱动和业务创新等关键词，升级金融级低代码开发平台，让平台能够实现智能化的应用生成，构建数字化平台运营体系促进平台优化与应用迭代，并基于云原生技术将低代码能力对外输出，提升 IT 效能。面向业务流程复杂、业务个性化需求多、业务安全性要求高的应用场景，如互联网信贷业务、零售业务、风控业务等，还可以通过高代码开发实现相关个性化能力与服务，扩展和改进低代码开发平台的整体能效，通过提供可变的业务定制点，满足特定场景业务流程和服务。

5、实现具备安全底座的 DevOps 平台

通过集成能力、业务结合能力、自动化能力，将安全工具融入到现有 DevOps 环境，保障软件开发的设计之初就融入安全因素，满足行业的合规要求，支持持续集成和持续交付（CI/CD）。同时，通过流程固化等方式加强不同人员的协作，将安全管控前移，让安全属性嵌入到整条应用研发流水线。

（五）实施价值

数智化应用研发体系从省联社的信贷业务开始试点，以科技支撑平台完善项目管理流程、打造科技运营体系，逐步推广到全行其他业务领域，支撑省联社以共建、共创、共享的金融科技服务体系保障业务快速发展，为全面践行数字化奠定基础。

1、强化科技协同机制，建立与分支行上下联动的科技协同工作机制、产品创新和运营机制，打造业技融合型组织。

2、实现精细化的科技治理，完善软件全生命周期的工具链的支撑，并将人工智能技术渗透到科技治理的方方面面，促进科技研发效能提升。

3、打造科技运营的新势能，将科技治理的各个过程进行数字化、流程改造，支撑科技决策。

11.3.2 河北农信 - 企业级金融云研发平台

（一）案例建设背景

云计算、大数据、区块链、人工智能、物联网等金融科技的发展，对数字化转型起到了巨大的助推作用，使得信息化建设更加偏重平台化、智能化、线上化、场景化，IT 架构也已逐步从传统的集中式架构向分布式架构转变，从开发框架、应用运维、安全管控、业务敏捷等多个方面提出了更高、更快、更稳的要求。

（二）建设目标

通过企业级金融云研发平台建设实现“四个一”的工程目标，即一套“好用且灵活扩展”的企业级容器云平台基础底座、一套“通用且开箱即用”的企业级金融研发框架、一套“适用且规范落地”的面向领域驱动（DDD）脚手架、一套“可用且科学完备”的安全开发工程实践规范，真正实现了降低成本、提质增效、自主可控、满足监管的科技发展目标。

（三）技术方案

依托“容器云”平台，采用主流先进的技术栈，满足云原生技术标准要求，提供高效、丰富、开箱即用的标准化技术组件，具体特点如下：

1、安全优先，满足监管要求

安全在企业级金融云研发平台建设过程中是非常重要的考虑因素，包括报文签名验签、报文加密解密、配置文件加密、防重复提交、防中间人攻击、防跨站脚本攻击、隐私保护、版本控制、用户权限控制（如柜员的登录、角色、权限等）、应用黑名单、IP 地址黑名单、流量控制、限制非交易时间等系列安全控制组件。每个安全组件针对不同场景需求提供了多种实现方式，满足了不同场景下的多种安全需求，且支持灵活扩展和组合应用，真正实现了对业务的零侵入，满足了监管部门的金融安全标准。

2、开箱即用，实现技术业务关注点分离

除安全组件外，企业级金融云研发平台还内置了更为丰富且开箱即用的基础组件，包括统一会话

上下文、统一报文处理规范、统一日志处理规范、统一异常处理规范、统一调度主控等全局组件,同时,研发框架还提供了分布式 ID 组件、多源数据库组件、多级缓存组件、国际化组件、代码编排组件、领域驱动设计 (DDD) 组件、运维监控组件、远程服务调用及其大量成熟的工具类。同时实现了与企业服务总线、企业数据总线、密码服务平台、统一身份管理平台等基础设施平台的集成。

3、科学前瞻,符合未来技术演进的要求

“云原生”技术及理念目前已成为业内主流,现在及未来仍具有蓬勃发展的潜力。企业级金融云研发平台始于云原生,也必将终于云原生,利用基于“容器”的敏捷基础设施、微服务理念和服务网格治理框架 (ServiceMesh) 等技术,使企业级金融云研发平台具备了主流技术演进的路线规划要求。

(四) 技术创新

一是基于目前主流先进的技术栈,自研统一的研发框架 SDK,具备运行高效、安全稳定、功能完备、开箱即用的特点,从项目立项、招标文件、技术标准、需求分析、概要设计、业务测试等项目全生命周期,实现了“技术”和“业务”关注点彻底分离,项目立项、需求、设计、开发、测试等过程均无需关注非功能需求,使技术人员真正只关注业务研发,同时彻底解决了厂商技术平台多样性带来的开发及运维复杂性等问题。

二是研发统一的领域驱动设计 (DDD) 脚手架,通过分解、抽象、提炼和封装,对实体、值对象、领域服务、领域事件、模块、聚合、工厂、仓库等抽象概念提供落地支撑,形成 DDD 最佳实践,使其最大化重用,将程序员从繁重的重复性技术工作中解放出来,让其回归业务本质。

三是基于“云原生”的技术栈。基于“容器云”平台,满足云原生的主要原则,如为失败设计原则、不变性原则、去中心化原则、标准化原则、速度优先原则、简化设计原则、自动化驱动原则等,在一致性、性能、可扩展性、可用性方面具有明显优势。

四是满足信息技术应用创新要求。企业级金融云研发平台自底向上全栈支持和兼容国内主流的软硬件品牌,包括 IaaS 平台、PaaS 平台、Web 服务器、各类中间件、数据库、操作系统、平台服务器、芯片、网络设备、存储设备等软硬件产品,实现了完全的自主可控。

(五) 实施价值

通过企业级金融云研发平台的建设,实现了研发效能的提升,平台提供的统一研发框架、敏捷的基础设施、规范的领域驱动设计脚手架等系列基础组件,从根本上解决了技术栈多、开发周期长、难以维护、安全薄弱的众多痛点问题,提高了基础设施资源、技术组件资源、业务组件资源等宝贵资源的共享复用能力水平,有效降低了 IT 成本,缩短了业务开发周期。

基于云原生技术栈开发,对业务容器化、资源虚拟化、运维智能化、开发流程化、安全标准化起到了基础支撑和引领作用,依托统一的研发框架和敏捷的基础设施,可以快速实现业务高可用、应用多活、数据安全、资源管控等基本需求,实现了架构规划、研发流程、运维安全的高度统一和融合。

11.4 大数据平台应用案例分析

11.4.1 新疆农信 - 农信体系大数据应用平台建设案例分析

近年来,随着各类新型信息技术的快速发展及应用,高度“数据化”的金融行业在多方因素的

推动下也进入了全新的数字化升级变革阶段。一方面，金融行业的业务形态、数据维度、业务需求变得更加复杂多元；另一方面，数据作为一种资产的价值被不断释放，成为推动业务增长的新动力。同时，2020年以来受新冠疫情的影响，线上金融服务的需求爆发，对金融机构运用自身数字资产体系的建设和管理提出了更高的要求，迫使金融机构提升业务数字化运营能力，推动了金融行业变革发生。从“业务数据化”到“数据业务化”，一切以数据为基础，用数据驱动机构的经营和管理已经成为金融机构的改革目标。

（二）建设目标

根据自身的战略目标和发展规划，新疆农信广泛汲取同业成功经验，结合自身资源现况，以科技推动业务创新为主要建设思路，启动并实施了大数据平台项目，通过建设全生态的数据体系，实现数据的平台化管理，完成全行内外部数据整合、通过数据资产化的建设驱动业务不断创新。

（三）技术方案

建立统一的大数据管理平台，采集所有业务系统的数据，并基于数据治理体系，建立元数据管理、数据标准管理、数据目录管理、元数据血缘分析等功能模块，实现整个大数据管理体系。详细架构设计如图 11-7 所示。

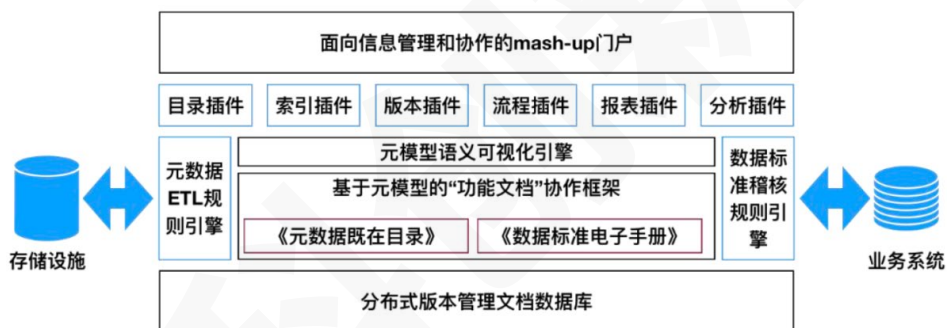


图 11-7 新疆农信大数据平台架构设计

1、元数据管理

数据治理平台基于完善的元数据采集，实现在某一业务条线，局部形成基于元数据可描述的数据处理映射接口，利用 Java 反射机制自动生成满足微服务架构的 ETL 服务，将原先冗长的 ETL 变更过程改造成可根据实际需求进行局部微调，短时间上线的微服务数据处理体系。

2、数据标准管理

数据治理平台在数据标准中引入交易记录级别的唯一性约束规范，针对每一笔业务记录生成一个全局唯一的识别标志，即“微标识”。将数据标准的构成三大部分“技术类属性”、“业务类属性”和“管理类属性”记入标签。每一笔业务数据都可以从三个角度分别进行合规性检查，将数据治理的工作精确定位到具体柜员在精确时间内的业务操作，将指标数据可视化，让各级管理人员均可获得量化到一线的数据治理考核数据。

3、“微标识”管理

将产生数据的业务、承载数据的 ETL 微服务、管理数据的元数据作为跟踪的三大基本要素，采用数据治理系统中的“业务术语”模块为业务功能和业务流程提供全局唯一的“微标识”，利用

元数据管理模块的血缘分析跟踪 ETL 微服务的“微标识”，结合数据标准提供的企业数据架构中数据对象的“微标识”定位数据实体，实现基于业务变化的数据驱动治理目标的按需应变。

4、数据目录管理

类 Git 架构的版本管控体系，任意数据实体均可以按不同业务条线、不同业务活动形成相应的多维度数据，确保数据架构的局部变化不影响业务系统的当前业务流程，数据标准的改造可以根据业务运营的需要持续进行。

5、元数据的血缘分析

刻画和跟踪应对数据和业务的局部变更。

（四）技术创新

农信大数据平台项目以数据中台建设为目标，包含对数据进行采集、计算、存储、加工统一标准和口径。包含数据仓库、大数据中间件和数据资产管理。并通过构建各类数据服务，实现支撑银行各类业务应用数据。整个大数据平台建设特点如下。

1、注重科技创新，夯实数据基础

在本次建设过程中，新疆农信积极创新，在基础环境层引入国产大数据平台，在数据采集交换层探索实时与准实时数据采集环境，相比与传统“T+1”方式，数据时效性大大提升。同时数据存储计算能力获得极大发展，为后续业务发展打下良好基础。

2、注重数据质量，筑牢信息安全

在建设过程中，同步落地数据治理，提升数据质量。所有模型都基于农信数据标准进行设计实现，数据统一进行标准化处理。在数据使用时，严格管控数据安全，数据分区处理，区分不同用户角色权限，敏感数据进行在线脱敏。

3、注重主动服务，转向数据运营

紧跟发展需要，数据管理团队主动熟悉业务场景，根据业务需要主动与业务部门沟通数据需求，主动提供数据服务。在大数据平台进行能力封装，为业务部门提供更加实用易用的数据服务。将数据作为产品不断深入运营。

4、注重敏捷响应

探索基于大数据平台的智能应用，不断提升数据需求响应速度，在提高数据处理与服务效率的同时，搭建模型实验室，积极探索智能应用。其中不良贷款预测模型为发现与处理风险贷款提供了极大的帮助。

5、注重用户体验，赋能业务应用

本次大数据应用平台建设，目标用户不仅是科技与数据人员，还包括全行业务人员。因此在建设过程中，根据业务需要，为业务人员设计统一的用户权限体系与功能服务，方便业务人员看到数据、理解数据，并能够基于数据进行分析，更好的掌握业务发展动态。

（五）实施价值

大数据平台应用项目基于农信业务战略与经营管理的需要，聚焦数字化能力建设，全面梳理数据资产，通过数据治理提升数据资产质量，结合业务需求及发展需求，设计优化数据服务，通过数据服务产品化管理和运营，全面提升新疆农信数字化水平，为业务发展提供动力和支撑。

一是，数据处理能力大幅提升，仅上线初期就已经达到日均处理作业 3000 余笔，日均接入新增数据超 50GB，后续随着业务系统接入，平台处理能力将快速提升。

二是，数据服务范围大幅拓展，通过内外部数据融合，全行信息整合形成统一数据底座，并基于此构建了面向零售、对公、中间业务等不同业务场景的数据服务与数据应用，为业务发展奠定基础。

三是，数据服务机构遍及全行，大数据应用平台为全行全部二级法人机构提供数据服务，是目前国内信用联社中覆盖地域最广的数据服务平台，在数据效率、传输安全、数据质量、用户体验等方面都进行了专项设计与提升。

11.4.2 四川农信 - 基于数据中台的智能化应用案例分析

（一）建设背景

为落地“十四五”规划，落实金融服务实体经济的根本宗旨，四川农信围绕“强基固本、开拓创新、提质增效”的总体思路，加快基础数据平台建设，加大线上服务和信贷支持力度，不断深化金融科技应用，采用数据平台和数据分析双轮驱动策略持续加大业务创新力度，全面推进数字银行转型和智慧银行建设。基于数据中台的智能化应用建设以智慧银行的发展战略为指引，以打造“数据为核心驱动力”为目标，提升农信在风控、营销领域的核心竞争力。

（二）建设目标

四川农信依托智能决策项目构建数据中台，基于数据中台建设智能贷款、智能营销两大应用。

数据中台将满足智能贷款、智能营销及其他业务系统的在风控、营销、运营等方面大数据需求，数据中台基础模块包含数据交换、数据整合、数据挖掘、决策引擎和关系图谱，基于五大基础模块构建农信统一的大数据基础平台能力。其建设目标：

一是满足数据整合、数据交换、决策引擎、数据挖掘、关系图谱的技术要求，接入内外部数据，实现平台全方位基础能力建设；

二是满足智能贷款系统的数据、风控模型及运营等需求，以智能贷款需求为驱动，构建信贷数据集市原型，实现数据对业务的支撑能力建设；

三是以智能营销需求作为驱动，构建敏捷、快速响应、高效的实时计算，规则及模型运行等智能决策服务能力；

四是以数据仓库迁移及其关联系统的数据交换需求作为输入，构建现有数据仓库向数据中台迁移的原型并确保原型可有效满足需求，为实现数据仓库迁移提供技术支撑；

五是以智能贷款、智能营销等人工智能业务场景需求作为输入，满足不同业务场景下人工智能模型需求的接入和支撑。

智能贷款不仅立足于解决线上贷款业务IT支撑，开发线上贷款产品，更着力解决个人贷款智能化、线上化能力构建，实现从前端获客精准化、客户体验极致化；到中端秒级审批自动化、模型化；再到后端动态授信管理、产品高度参数化配置、自动预警、智能贷后催收一体化IT能力建设，最终实现增强风控、提高效率、提升体验的目的。

智能营销应用通过客户集市、智能营销和权益管理，精准识别目标客户，通过营销画像快速迭代、优化设计客户营销体验，通过完善的客户权益体系支持营销行为的顺利执行。

（三）技术方案

项目采用了主流的开源大数据技术平台，以分布式存储结构方式实现了海量的数据存储，并依托相应的技术生态工具，实现了数据采集、加工处理、数据仓库建设、数据服务提供，形成了一整套数据中台服务体系，主要的技术特点如下：

1、基于分布式云平台，全面应用大数据生态技术

基于分布式云平台，采用成熟的大数据生态技术，支持海量数据的采集、加工、存储，并按照应用场景需求提供实时、准实时、批量数据服务，满足智能贷款、智能营销等业务场景对机器学习、智能决策的数据和服务能力需求。

2、数据体系建设全面落地

基于分层架构设计思想构建数据体系，数据中台的数据体系逻辑架构包含相关的数据获取、数据集成、数据存储、数据服务、数据应用以及相应的数据管理，为智能贷款和智能营销的场景化应用提供数据和服务支撑。

3、分布式微服务技术架构落地

基于分布式微服务架构落地智能贷款和智能营销应用，探索和验证全行技术架构向全分布式微服务架构演进的可行性，同时验证农信 IT 架构蓝图的合理性，积累分布式微服务研发经验，为核心业务系统向分布式架构转型储备技术和人员。

4、构建零售贷款业务应用平台

以智能贷款应用建设为依托，打造基础业务应用平台，为零售贷款业务转型和升级做好平台和技术支持。

5、构建持续集成、持续发布能力

逐步构建服务开发、代码托管、代码自动检查、评审支持、自动化测试、持续集成、持续部署等一站式开发功能。

6、灾备体系建设

基于分布式云平台构建灾备中心，具备性能弹性伸缩、系统高可用等特性，全面保障业务连续性，具备站点级容灾能力。

（四）技术创新

1、技术体系新

基于云平台底座、大数据生态体系、微服务架构构建数据中台及其应用，具备全链路数据处理和分析能力，支撑多级法人体系下业务和数据的全渠道、多层次、多场景的数据应用和服务运营。

2、数据中台基础能力强

数据中台五大基础模块（数据交换、数据整合、数据挖掘、决策引擎、关系图谱）定位为全行级基础技术平台，支撑农信各类智能决策应用，支持基础资源的灵活调度和动态负载均衡，具备高可用、高并发、低延迟、高吞吐、易伸缩、易开发、易管理、安全稳定等特性，具备海量异构数据源快速集成和超大规模并行计算处理等能力。

3、数据体系完善

构建了完善的数据体系，实现全行一份数据、内外部数据一个 ID、一套服务体系，统一数据采集、整合、计算和存储，减少重复加工、冗余存储；加强实时计算能力补齐批量计算短板；增强非结构化、半结构化数据的支持和处理能力。

4、数据治理全面落地

全面落地数据标准、元数据管理、数据模型、数据质量相关规划，满足监管和内部管理需要，提升数据管理能力。

5、数据分析功能全

增强自助交互式数据分析和挖掘能力，预置丰富的机器学习、深度学习算法库，结合人脸识别、语音识别、语义分析等 AI 应用场景和最佳实践，通过底层资源灵活调度、快速支持业务需求落地。

6、数据可视化

增强数据资产、数据开发、数据测试、数据服务、运维监控、数据运营等可视化能力。

7、标签建设体系化

构建标签体系，快速支撑客户画像、智能风控和精准营销等业务场景分析和落地。

8、运营智能化

探索数据分析、机器学习、深度学习等技术在数据中台及应用的智能化运营落地。

9、站点级灾备能力

基于分布式云平台构建站点级灾备数据中心，具备弹性伸缩、高可用等特性，有效保障业务连续性。

10、应用线上化、智能化

贷款方面实现客户办贷自动化，风控决策自动化，办贷、管贷自动化、无纸化，营销数据化，运营可视化、工具化；营销方面实现对营销数据的智能挖掘、有效应用和有序管理，打造营销全流程闭环，提升精准营销水平，构建各渠道智能化协同营销能力。

（五）实施价值

通过数据中台及其智能化应用系统建设，一是提升了农信数据采集、整合、分析和服务能力；二是智能贷款构建支撑消费信贷业务的前、中、后台业务能力框架，搭建覆盖消费信贷全业务流程的新一代智能风控能力，实现消费信贷线上智能化产品零的突破，初步建立符合省级农信两级多法人体系架构的数据驱动智能贷款运营体系，包括组织架构、管理制度、流程规范、绩效机制；三是智能营销夯实数据基础，实现线上精准营销和全流程的营销闭环，培养营销运营团队。本项目在推进农信智慧银行建设，助力数字银行转型的过程中初见成效。

11.5 云资源平台案例分析

11.5.1 吉林农信 - “一云多芯”融合云平台

（一）建设背景

新发展格局之下，金融行业信息技术应用创新作为“新基建”的重要内容，已成为推动行业高质量发展的重要抓手和数字化转型的必然之路。尽管金融信息技术应用创新已经在部分领域和层面取得了显著突破，但仍面临着项目落地难、选型成本高、实践路径不清晰等客观问题，因此银行业数字化转型、科技创新正面临新的机遇和挑战。

吉林农信是 2021 年吉林省信息技术应用创新工作金融机构的唯一试点单位，承担了 14 个业务系统的改造工作和包括融合云平台在内的攻关课题研究工作。因此，金融机构在关键核心技术的创新和应用上实现持续突破，才能真正打造安全可靠、自主创新的金融数字化系统，全面提升自主创新能力。

（二）建设目标

作为信息技术应用创新的先驱者，吉林农信在推动自身数字化转型的过程中进一步探索，规划

并建设了“一云多芯”、“多芯多池”、“多池多架构”的融合云环境，作为信息技术应用创新改造业务系统的基础性支撑平台，同时实现国产化办公等多套系统的云上部署。

（三）技术方案

吉林农信融合云平台以“一云多芯”、“多架构融合”和“标准化建设”作为三大基本原则，与紫光集团和紫光云深度合作，选择成熟的云平台产品，采用了具备异构能力的云软件，构建了新一代融合云平台。在推动金融业务创新，提升金融服务品质上取得了良好成效。

在物理架构上，吉林农信“一云多芯”打造开放包容的融合云化数据中心，为传统数据中心逐步演进至融合云化数据中心提供了技术依据。在架构的整合上，创新性地采用了“多架构融合”的云计算管理软件，能够根据不同的业务需求制定具有不同特点的云技术架构方案，稳定兼容及纳管超融合、存算分离等云技术架构，也能够纳管异构云平台架构，具备多架构融合管理的能力。

此外，吉林农信还在金融融合云平台的构建中制定了“云模型”的标准化建设体系，通过部署模型、上云模型、资源模型和业务模型等四个维度的定义，建立了业务系统上云的标准化模型，满足了业务系统快速部署上线的业务需求，实现了办公、电子印章、股权与关联交易等自主创新系统的云化改造和云上部署。

（四）技术创新

基于融合云平台的建设，吉林省农信社全面提升了基础软硬件产品的自主安全控制能力，按照信息技术应用创新工作要求，坚持“能替尽替，真替真用”的原则，采用“改建结合、合理过渡”的方式，全面完成了服务器、操作系统、数据库、中间件、网络、存储等云组件的替换工作，提升了吉林农信基础软硬件产品的安全可控级别，解决了关键核心技术长期以来的“卡脖子”现象，提升了金融数字基础设施的安全性和可信度。

1、“一云多芯”的融合云化数据中心

云软件采用异构技术路线，能够兼容不同国产技术路线的处理器产品，同时也能够兼容不同原有商用 X86 处理器产品，后续可融合搭建标准统一的开放云平台，形成物理架构采用多种形态并存的设计形式，从而满足传统数据中心逐步切换到云化数据中心的演进路线。

2、实现“多架构融合”的核心目标

针对不同的云业务需求，提供针对性的架构方案。不同的物理架构能够被云平台统一进行管理，如行社云场景，适合采用超融合的方式部署，保证其系统弹性。

3、打造融合云平台

通过融合云平台，将所有 IT 资源进行整合，虚拟化成了多个资源池。

4、云化数据中心平台

兼容现有云的服务器、网络、存储等资源，后续可按需升级扩容云平台，实现云平台统一管理，统一运维。

（五）实施价值

根据吉林农信 2021 年总体工作计划，本项目共计改造系统 14 个，其中使用国产服务器的系统共计 7 个，全部实现融合云上部署，包括 2021 年上线的办公管理系统、电子印章系统、邮件系统、移动工作台、股权与关联交易等 5 个系统和 2022 年上线的大数据平台和影像平台系统。

以自主创新技术构建的融合云平台不仅极大程度的提升了金融系统和业务的可控度和安全性，更给吉林农信带来显著的降本增效价值。

在经济效益层面，融合云平台的虚拟化技术能够显著提高硬件设备的资源利用率，降低软硬件采购成本，项目预计降低采购成本约为 20%，后续随着规模的不断扩大，成本降低效果将更加显著。同时，融合云平台中云管软件自带的自服务、自动化、全生命周期管理等功能，可以实现资源的统一管理和资源的快速交付，能大大减少资源管理与交付所需的人力和物力资源成本，进一步降低数字化系统建设的总体成本，为吉林农信带来降本增效、高效管理等诸多新的价值。

在社会效益上，吉林农信积极推广使用自主创新的 IT 软硬件产品，通过与新华三集团、紫光云合作，打造了一朵可控、可信的金融云平台，为更多农信社、中小银行数字化转型起到了示范作用，带动金融行业共同践行“科技自立自强”的战略部署。

面向未来，吉林农信将继续探索金融数字化转型的新技术、新应用、新场景，构建自主创新的金融数字化平台，为维护金融稳定与保障国家金融安全贡献力量。

11.5.2 北京农商行 - 云平台建设项目案例分析

（一）建设背景

银监会 2016 年 7 月发布《中国银行业信息科技“十三五”发展规划监管知道意见（征求意见稿）》要求银行业“稳步开展云计算应用，主动实施架构转型”，指出，到“十三五”末期，面向互联网场景的主要信息系统尽可能迁移至云计算架构平台。

随着银行业务发展，信息系统项目建设对服务器的需求数量越来越多，系统环境准备与交付工作面临工作量增加和效率提升的挑战，需要具备灵活调度、动态分配和弹性供给功能的专业平台支撑。

为满足上述需求，同时及时跟随和应用信息科技新技术，北京农商行决定在开发测试环境、生产环境内部管理业务区域（二区）、互联网区域以及同城灾备环境建设云计算平台。通过部署虚拟化云平台软件，快速、灵活分配和部署系统资源，在提高设备资源使用率的同时，避免不同应用系统之间的系统冲突及资源争抢，提供稳定的开发、测试、生产、灾备运行环境。

（二）建设目标

通过云计算技术，从提高服务器设备利用率、集成交付和管理效率的角度考虑，拟实现以下主要目标：一是，实现对物理资源的集中管控，并以虚拟化资源管理为主、调度管理为辅的服务标准化管理，提高应用系统交付效率，降低人工运维成本；二是，提供面向用户的 IaaS 交付服务，实现对计算资源、网络资源、存储资源的综合管理及交付，同时实现多租户服务；三是，实现多租户环境的自动化部署，并对外提供资源分配服务。

（三）技术方案

第一，开发、测试云平台通过部署虚拟化云平台并相互网络隔离，为开发、测试环境提供与生产环境架构一致的资源服务，主要考虑架构弹性与可扩展性。

第二，灾备云平台通过部署虚拟化云平台并与生产区进行物理隔离，为生产业务提供灾备服务，同时考虑架构可靠性与安全性，通过资源编排和 NFV 功能与生产环境保持一致。

第三，生产内网云通过部署虚拟化云平台并与 DMZ 区进行物理隔离，通过连接物理数据库集群

方式或使用分布式数据库方式为生产内网应用业务提供支持服务，在部署时重点考虑了架构的可靠性与安全性，同时对于非核心业务研究使用分布式数据库，并逐步替换商业数据库。

第四，生产外网云通过部署虚拟化云平台并与内网区进行物理隔离，为生产对外业务提供前置服务，同时通过平台网关提供公网 IP 接入以及软负载均衡服务，在部署时重点考虑架构弹性以及安全性，通过部署无状态 Web 与 WAS 服务，与 NFV 集成，实现资源弹性伸缩，满足海量接入需求。

第五，托管云通过部署虚拟化云平台实现对租户的管理，为托管业务提供支撑服务，通过纳入统一管理平台对资源进行调度并进行管理和运维，在部署时重点考虑架构的可靠性、隔离性以及可扩展性。

（四）技术创新

云平台创新项目通过构建标准化、完整的 IaaS、云平台、规范、流程，建立起标准化、自动化，支持快速开发测试与管理的一体化云平台，屏蔽异构的底层硬件复杂环境，实现了在混合 IT 环境下统一部署交付混合 IT 资源和环境，统一部署交付各类应用业务系统。

1、架构统一

以项目为单位，目前生产环境的高可用架构在开发环境、系统测试环境和验收测试环境实现和仿真，特别是跨两网架构、负载均衡架构、HA 架构等。

2、操作系统统一

不同版本、不同权限、不同优化策略的操作系统保持一致。

3、数据库统一

基于模版和服务化方式交付数据库，实现版本、配置和权限的一致。

4、中间件统一

基于模版和服务化方式交付中间件，实现版本、配置的一致，同时能够模拟生产环境搭建集群。

5、生命周期管理

采用软件定义环境的技术，快速提供计算、网络、存储资源。实现开发测试环境的生命周期管理，特别是测试环境的快速备份、回收等操作。基于保持与物理环境仿真的统一环境，尽可能的消除了环境差异带来的项目质量风险，杜绝上线后再发现问题。

（五）实施价值

1、提升信息科技服务交付效率

通过云平台日常运维更加高效，缩短了产品交付周期，使得新需求能更快地投入使用并创造业务价值；同时减少各环节的浪费，开发测试以及投产运行各阶段的效率大幅提高；此外资源利用率得到了有效提升，IT 成本得以大大降低。

2、支撑业务的快速创新

云平台的实施为北农商 IT 向“微服务架构”发展打下了基础，同时通过一体化管理能够更好地支撑敏捷开发模式并适应互联网金融下业务快速响应的要求，灵活应对市场需求，通过 IT 促进和推动业务发展，助力业务开拓市场，提升银行品牌价值。

3、提升信息科技安全可控水平。

通过采购商业化云平台软件并自主完成基础设施云化建设，实现计算虚拟化、网络虚拟化、存储虚拟化的资源统一管理及监控，利用安全可控技术实现一体化管理体系落地，全面提升自主科技能力。

十二、近五年内农村中小银行数字化实施情况分析

为加快推进农村中小金融机构全面数字化转型，以金融科技推动农村基层数字化治理、助力乡村振兴，农信银资金清算中心（以下简称农信银中心）于 2017 年开始，连续 5 年举办“农村金融机构科技创新优秀案例评选”活动。累计征集来自 48 家中小农村金融机构（全国省农信及农商行）506 个科技创新案例，案例集聚效应明显，案例数排在前 10%（前 5 家）的农村中小银行的案例占比超过 40%。体现了目前全国农村中小银行科技发展不均衡的特点。

对照银保监会的《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》，对农村中小银行数字化转型案例进行归类，从中可以看出农村中小银行在数字化转型中的发力点和薄弱点。

在业务赋能方面，统计结果显示，22% 的案例涉及个人金融服务，主要包括个人金融可获得性提升，以及营销、交易、服务、风控线上化、智能化，符合政策对农村中小银行的定位，即满足广大群众日益增长的高质量金融服务需要，切实发挥好地方金融主力军和排头兵的作用，提高对本区域客户的金融业务覆盖率和服务能力。从中不难看出，数字化转型将使农村中小银行在支农支小支微、乡村振兴、精准扶贫中发挥更大的作用。

在基础能力建设方面，超过 3 成的案例关于科技支撑能力和大数据基础能力，说明近年来，农村中小银行为了实现数字化转型的目标，在金融科技和大数据的基建上正逐步加大投入，着重加强对传统架构云化、多活数据中心、企业级业务平台、智能运维等重点领域的建设，为数字化转型打下良好的能力基础，如图 12-1 所示。

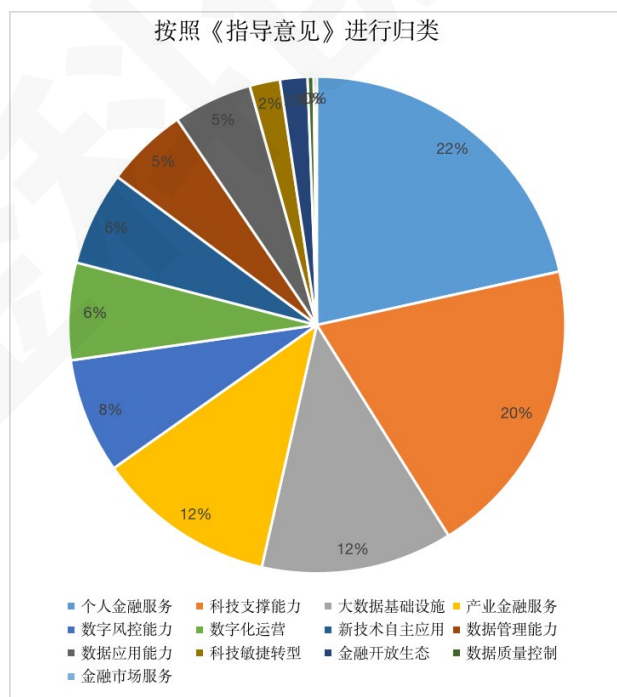


图 12-1 农村中小银行数字化转型建设情况

12.1 个人金融案例分析

个人金融服务案例合计 109 个，业务涵盖范围广、创新手段丰富。特别是在金融服务获得性上有较多的创新案例：例如北京农商银行 2017 年推出乡村便利店，进一步提高了京郊地区基本金融服务覆盖率，极大地方便了京郊广大居民日常金融服务需求。营造和不断改善辖内良好的农村金融服务环境，搭建农村基础金融服务设施平台，打通京郊地区“金融服务基层群众最后一公里”，乡村便利店这种服务模式有效解决农村地区客户的绝大部分金融需求，弥补了现有物理网点在农村地区金融服务上的盲点，乡村便利店的推广真正实现了在农户家门口办理存、取、转、汇等基本金融业务。2020 年，通过互联网线上、线下结合模式，整合行内外资源，搭建快速服务老年人的应用金融场景平台，以老年人的养老服务需求为基础，以养老驿站云服务平台为支撑，以社区为依托，面向老年人提供高质、多量的养老服务。利用大数据、云计算等信息技术，使社会养老资源得到有效整合，使各个养老服务参与主体能够紧密联系起来，实现养老服务智能化。2021 年，开展建设远程银行智能化体系，运用语音识别、自然语言处理、语义理解、机器学习等人工智能技术，建设以智能化平台为中心的智能质检、智能客服、智能 IVR 等系统，降低人员成本，提高服务质量，提高客户满意度，给客户带来全新高效友好的体验。

在业务风控线上化智能化方面，近五年中均有较多案例，例如 2017 年顺德农商银行建立了客户资金链大数据引擎分析平台，2018 年河南农信基于大数据平台实施了信用卡推荐模型项目，2019 年广东农信开展大数据风控平台建设，2020 年贵州农信构建信用工程系统，2021 年重庆农商银行推出基于多方安全学习的全线上个人信用消费贷款“愉悦贷”等。个人金融案例见表 12-2。



扫码查看表 12-2 个人金融案例列表或登录金科技创新社官网专题页面查看

12.2 产业（普惠）金融案例分析

近五年产业金融服务案例共 59 个，在服务普惠、小微、农村方面有较多可以借鉴的案例。例如 2017 年江西农信基于大数据能力开展了精准扶贫项目；2021 年湖北农信“金融 e 店”，利用农业农村大数据进行评级授信，支持“三农”，支持乡村振兴，支持普惠金融。

农村中小银行还积极搭建数字化产业平台，开展产业金融服务，例如面向教育场景，广东农信和江西农信在 2017 年都推出了校园通产品；2018 年新疆农信也推出了银校通服务；2020 年深圳农商行推出“学子通”业务等。产业（普惠）金融案例见表 12-3。



扫码查看表 12-3 产业（普惠）金融案例列表或登录金科技创新社官网专题页面查看

12.3 技术支撑能力案例清单

随着数字化转型的深入，近五年来农村中小银行对基础技术能力的投入正在逐步加大，案例中有关技术支撑能力的达到 99 个。其中，“智能化”建设在科技支撑能力中占据较大的比重，广东农信于 2019 年建设了金融知识图谱平台，打造全行级别的知识图谱平台，实现业务数据的一站式存储、管理、查询和挖掘，提高风险决策的准确性及完整性，同时着眼于风控知识沉淀与前置，将风控理念融入业务营销策略中，实现营销风控的协调统一；2020 年借助大数据平台技术和分布式处理技术构建实时计算平台，采用多种方式接入海量实时数据流，经过一系列的标准化、计算、聚合与拆分处理，最终以数据服务或数据应用的形式运用到业务场景中，完成数据赋能业务，提升整体的业务水平。浙江农信在 2017 年开展现金库存智慧管理实践，通过建立智慧现金管理系统，实现全省日均库存现金下降 15 亿元以上的目标；2019 年开展基于多租户私有云架构的丰收科创云平台的建设与研究，通过大数据、人工智能、分布式、信息安全、微服务等金融科技核心技术建设应用共享平台，为全省农信机构提供科技创新和业务创新支撑。

为更好地支撑银行业务落地，企业级业务平台建设在近几年也成为农村中小银行推进的重点之一。江西农信从 2018 年起先后推出聚合云移动办公平台、虚拟化云安全平台、普惠金融服务平台、容灾系统自动化切换平台、零售业务管理平台等，全面推动和保障内部管理、系统运维、业务管理等方面的工作。国产化、低成本的分布式架构逐渐成为主流，共有 15 个案例提及传统架构向分布式架构转型，如江西农信在 2021 年选择使用阿里云公司全自研国产 OceanBase 替换传统关系型数据库，具备无共享存储、节点对等、分布式强一致、分区级可用的特点，为业务发展提供了更多可能，在实现关键业务自主可控的同时提供更高效、可靠、丰富的金融服务。技术支撑能力案例如表 12-4 所示。



扫码查看表 12-4 技术支撑能力案例列表或登录金科创新社官网专题页面查看

12.4 大数据基础设施案例清单

大数据基础设施建设相关的案例有 63 个，涉及运维、数据中心等基础能力建设，2021 年有 20 个案例，说明农村中小银行对大数据基础设施的重视程度越来越高。2021 年，北京农商银行、辽宁农信、黑龙江农信等都构建了基于大数据的自动化运维平台和监控系统，具备高效自动化配置采集能力与自动化操运维作能力，实现对应用发布、配置管理、运维日常操作等运维场景的自动化管控，利用大数据技术提升运维的智能化水平。海南农信、吉林农信、浙江农信等均开展了多活数据中心的建设，与分布式应用架构相适应，利于多活系统分散部署，有效提升信息系统的稳定性、可靠性和安全性。大数据基础设施案例如表 12-5 所示。



扫码查看表 12-5 大数据基础设施案例清单或登录金科创新社官网专题页面查看

第四部分 农村中小银行数字化发展策略建议

十三、农村中小银行数字化转型的发展策略

农村中小银行数字化转型应结合自身资源优势，建立“数字化为先”的企业文化，统一企业内部的数字化发展战略和目标，建立数字化人才体系，探索建立适应数字化业务发展的敏捷组织，持续创新数字化业务应用场景，推进特色生态圈发展；同时利用数字化底座技术，打造敏捷开发平台，推进业务与技术融合的数字化人才队伍建设，逐步沉淀适合银行发展的数字化管理体系，持续完善并推动数字化转型与发展。

一是，培育“数字化为先”的企业文化。内部培养塑造数字化文化共识，提升全员对数字化文化的认同感和归属感，使其清晰理解和认知银行的整体数字化战略。

二是，培养复合型与创新型数字化人才。开展数字化能力培训和实务培训，组建专业化、扁平化、柔性化和网络化的数字化人才队伍，培养一批具备相应业务知识并且能够较为熟练掌握数字化工具的专业人才。

三是，构建业务与科技融合协同的敏捷组织。通过战略确立、架构调整、流程优化、组织推动、资源调配等手段推进组织敏捷转型，组建灵活扁平的敏捷工作小组，快速响应客户需求。

四是，建立灵活高效的数字化技术底座。建立数字化技术底座平台，统一技术实施路线，统一应用部署，打破数据孤岛，提升数字化能力。

五是，统筹全局，全面推进国产化技术实施与创新。面对复杂的国际形势，响应国家信创要求，提前对信息技术应用创新进行规划，有助于未来全局发展。

六是，探索与沉淀数字化应用实施规范。打造符合自身实际的数字化应用实施规范，包括技术采购、应用实施、能力共享、数据治理、数据应用等，推进数字化资产沉淀，打造可持续发展的体制机制。

13.1 培育“数字化为先”的企业文化

当前，数字化发展已成为普遍共识，企业纷纷利用数字化技术“武装”自己，在此过程中诞生了“数字化愿景、数字化思考、数字化战略、数字化行动”数字化四要素。此外，随着新冠疫情的全球爆发，“非接触式的服务”成为救命解药，利用数字化技术的应用效果进一步得到了企业员工的认同，逐步形成企业文化。在“环境变迁 - 组织变革 - 群体认同 - 形成文化”的逻辑链下，农村中小银行开始积极主动地推进全行数字化转型，并逐渐形成了具有“整合性、指导性、延续性、演进性”特征的企业级文化。

首先，农村中小银行数字化转型须是“一把手”工程，“数字化战略”对其数字化转型有着至关重要的指导作用，对战略的重视和理解程度，直接决定了数字化转型的整体性和前瞻性，领导层形成的数字化思维可催生全行员工的数字化认知、数字化愿景以及数字化定力，进而影响数字化转型的效果。由于数字化转型涉及机构的各个层面，与发展战略及重大决策紧密相联，领导层应将“数字化为先”的思维理念和机制体系持之以恒，贯彻到底。

其次，在贯彻“数字化为先”企业文化时，可以从固化机制、开展活动等多方面着手。在固化机制层面上，构建相应的数字化文化标准与文化机制，配套相应的审核考核与激励制度，设立专门的数字文化推进与回顾机制；在开展活动层面上，可采用直接倡导与间接影响两种方式，如开展宣讲、培训、专题活动及竞赛等。

再次，在构建“数字化为先”的企业文化时，可通过与业内数字化领先机构加强交流与沟通，参与交流活动等方式，学习先进数字化理念。决策层对数字化文化的理解是数字化转型最大的内部驱动力，近年来金融科技战略的重要性已得到多数银行管理层的高度重视，执行效果则在很大程度上取决于管理层发展金融科技的战略视野和变革决心。制定金融科技发展战略的最终目标并非被动应对外部冲击，而是主动将金融科技、数字化文化融入银行治理结构和运行体系。因此，基于金融科技的数字化转型升级是全渠道、全流程、全场景的调整，农村中小银行需要相应地对业务线上化、流程自动化、决策数据化、管理敏捷化、服务智能化进行全方位战略设计，将数字化文化、金融科技应用与精细化管理有机结合，有效提升金融服务能力。同时，尽管金融科技战略具有更明显的动态特征，强调“变革”和“转型”，但也应循序渐进，可从局部入手，寻找符合自身定位的发展战略以及分阶段性设置相应的发展目标。此外，农村中小银行还需要吸收借鉴互联网银行的数字化为先的文化基因，持续调整自身数字化文化氛围，打造“复合型”后发优势，形成符合自身定位和特色的金融科技核心竞争力。

13.2 培养复合型与创新型数字化人才

数字化人才体系建设是支撑企业数字化转型的基础，对农村中小银行而言，可从“领导层”、“应用层”、“专业层”三个层面组建数字化人才队伍，从上而下地推动数字化转型。其中，“领导层”需要推选具备数字化领导力与数字化思维的领导者引领方向；“应用层”需要培养能将业务场景、技术应用与业务模式融合贯通的人才；“专业层”则应着重培养针对数字化相关专业技术的专职人才。

具体而言，数字化人才体系建设可从以下几方面着手：一是大力推广数字化产品经理核心制，通过业务与产品的数字化融合，面向市场快速迭代，培养具有产品思维的创新人才；二是建立人才开放合作模式，采用内外部合作并行发展方式，通过融合项目建设，加快数字化人才体系建设；三是通过数字化为先的文化思路推进，在实际数字化实施过程中，以业务创新为驱动，不断扩大创新人才的储备及流动。

数字化转型是各大金融机构、企业集团的重要战略。在人才瓶颈和竞争压力下，农村中小银行的人才体系建设必须与组织再造相结合，立足于自身的业务特点和区域优势。一方面从内部着手，基于组织变革调整人才选拔、培训、孵化等机制；另一方面从外部布局，广泛与科研院校、市场机构等开展人才培养的外部合作，建立人才引进和招聘的竞争优势。更为重要的是，应在行内形成创新导向的良好氛围，将研发投入与人才激励相结合，构建鼓励创新和支持创新的金融科技发展促进机制。可采取与金融科技公司共建实验室、布局异地研发中心、调整激励制度等方式，科学设定考核目标和绩效指标，提升金融科技人才的归属感和使命感，充分推动银行科技创新。

13.3 打造敏捷组织与建立敏捷高效的运营架构

如果说数字化转型的战略变革、数字化为先的企业文化建设是农村中小银行金融科技发展的顶层牵引，那么组织重构则是其发展金融科技的底层支柱。从近年来的经验看，农村中小银行通常在基础软硬件投入方面与头部机构差距不大，但涉及组织体系、运营架构等方面的建设差距明显，成为制约农村中小银行数字化转型升级的关键因素。

从金融科技赋能银行数字化变革逻辑看，不管是从技术角度切入提高业务和管理效率，还是从数据角度切入整合重塑基础数据结构，都不可避免要面对资源再分配和组织再调整的问题。因此，只有将“数字化为先”的建设和组织再造相结合，将原有的繁杂组织架构转变为敏捷化的组织架构，才能化解农村中小银行在组织层面的路径依赖，并创造出适合推动数字化转型的文化氛围。如通过打破传统业务条块分工模式，打造跨条线、跨部门的综合性服务数据中台，能够在有效支撑前台业务的同时，带动管理资源和业务资源的重新整合，提高组织的运行效率。

科技发展与业务创新紧密相连，农村中小银行既要了解业务本身，又要理解技术发展对业务的影响，才能找到适合自身的数字化转型业务方向。因此农村中小银行需要建立专门的敏捷组织，提升内部数字化资源的配置效率。企业级的敏捷组织建设可以参考以下两种模式。

一是构建横向业务打通与统筹能力的转型推进组织。设立专门的数字化转型管理办公室作为全行数字化转型的牵头组织。该组织独立于其他总行部门，由数字化转型领导层或相应的管理委员会直接管理。该组织需拥有横向打通与统筹的推进能力，关键职能包括需求统筹、架构管控和项目群管理，可有效推进全行数字化转型的落实。

二是构建专注于共性数字化能力建设的中台赋能组织。建立中台型数字化创新组织，有效赋能前台。该组织成员需要理解实际业务并具备一定数字化专业技术能力，如数据建模、数据风控等。设立中台型数字化创新组织，进行中台化架构转型是国内外银行业主流趋势，这种组织模式可以把握中台共性能力与前台个性需求之间的平衡，显著减少关键共性能力的重复建设，提升共享复用程度，从而加速业务创新。

从各银行的创新经验可以看出，敏捷组织的打造需要“先破而后立”。首先要破除传统运行模式多层级、长链条、分散化的弊端，改变决策效率低、部门条块分割、重管理轻业务等低效机制；其次要转变“表面化”的组织文化观念，不能将组织再造仅仅停留在机构设置和团队扩建层面，而要实现管理层、中层和基层员工协同推进的敏捷模式，特别是要将战略执行与组织变革有机衔接，发挥省联社的领导作用，带动整体层面的组织调整；最后在执行层面应坚持专业化的原则，采取全面改造与试点改革相结合的方式，强化省联社和二级法人行社互通合作，为专业化的人员和团队提供全方位激励机制，构建专业高效的组织文化，通过“敏捷小组”等形式给予一线团队充分授权，把组织的敏捷转型建立在人才的敏捷转型基础之上，在打造高价值产品的同时，为进一步提升敏捷化程度积累经验。

13.4 建立统一的数字化技术平台底座

建立农村中小银行统一的数字化技术平台底座，有助于数字化应用快速实施，通过持续的数字化应用建设，不断沉淀各类业务能力、数据能力、技术能力至统一的数字化技术平台底座上，形成高效、可复用、可扩展的数字化能力基础，为各类业务场景数字化创新应用快速研发上线提供夯实的科技基础，实现“发展、建设、能力沉淀”的闭环。

农村中小银行的数字化技术平台底座可以结合目前主流技术架构，围绕统一的数字能力共享中心、统一的技术资产管理、统一的数据资产管理展开建设。

一是建立统一的敏捷开发平台。采用低代码开发平台与专业开发平台，建立农村中小银行内部统一的敏捷开发平台，面向数字化人才与专业软件开发团队提供统一的技术开发工具，大幅提升数字化应用开发效率，缩短应用上线周期，实现数字化应用迭代多版本持续开发与应用；通过敏捷开发平台规范化研发，建立数字应用产品/需求设计、能力共享设计、应用开发、应用发布、能力运营的全流程管理，形成高效敏捷的数字化应用生产流水线；依托统一的敏捷开发平台，面向农村中小银行的技术生态，构建统一代码仓库，开展项目过程管理、开发运维一体化、统一技术社区、统一门户应用等基础技术服务，实现统一的技术资产管理，逐步构建技术核心优势，提升市场竞争力。

二是建立统一的能力服务中心。农村中小银行在数字化转型过程中，需要建立统一的能力服务中心，统一管理技术服务能力、业务服务能力、数据资产服务能力等，形成统一的数字化能力服务入口。各类数字化应用通过在线申请，实时链接使用，快速打造各类数字化创新应用。能力中心还需建立灵活、安全、高效的授权管理体系，保障数字化应用安全运行。能力服务中心是数字化转型的关键，因此还需针对能力的设计、研发、运营、升级、整合等，建设一套完整的能力服务管控体系，确保能力中心高效稳定。

三是建立数据中台。数据中台涵盖大数据存储、数据治理、数据资产管理、数据服务等功能，通过统一的大数据存储平台采集汇总各类系统数据，通过数据治理全面实现主数据、数据标准、元数据、数据质量等的梳理，逐步形成数据资产，进而打造一站式的数据服务体系，面向应用提供数据支撑。

四是建立云数据库管理平台。建立统一的云数据库管理平台，对数据库进行管理，各类数字化应用按需申请对应的云数据库，实现数据的统一采集与管理，提升数据治理与数据资产的管控效率。

五是建立统一的云计算平台。搭建云计算平台，面向各类应用场景提供云计算服务，由云计算平台提供统一的容器云服务、云虚拟机服务，形成相应的基础技术设施服务，如缓存服务、消息队列服务等，敏捷开发平台可以和云计算平台进一步融合，所有应用研发后，直接发布至云计算平台中，由云计算平台统一管理维护整个生产运行环境。

六是建立可视化智能运维平台。以数据中台能力为基础，以服务于真实可观测场景为目标，综合考虑数据清洗、数据标准建立、数据管理、质量监控、数据生命周期及数据安全等因素，构建可观测的智能运维平台。基于监控指标、日志、追踪和拓扑建模，应涵盖事件、告警、变更、交易等多维度全栈信息，确保对每个运维环节都可进行数据度量和结构化呈现，将智能算法的分析结果价值最大化。

金融科技能力提升和数字化升级再造，离不开持续性的高投入。对农村中小银行来说，技术能力的提升应聚焦于“数据核心+中台概念+开放平台”的主逻辑，有选择、有重点地优化升级基础架构和底层系统，在基础设施、新技术应用研发、产品采购等方面合理分配资源。这需要银行管理层全面掌握本行金融科技发展的痛点和关键点，深入了解人工智能、大数据、云计算、区块链、5G、物联网等新兴核心技术领域的投入、研发、应用及融合特征，针对薄弱环节和需求重点集中资源优势。

13.5 统筹全局，全面推进国产化技术实施与创新

金融行业是国之重器，金融安全事关国计民生。国际环境错综复杂，统筹全局，全面推进金融领域的国产化技术实施与创新，刻不容缓。

无论是国有大行、股份制商业银行，还是城商行、农信社等金融机构，均存在应用种类繁多、技术架构复杂、业务连续性和稳定性要求高等特性，历经了移动优先、数据驱动、开放银行到开放架构的更迭，服务对象、业务范围、生态环境都发生了很大变化。因此，金融行业的信息技术应用创新（图 13-1），不能止步于简单的国产化替换，也不能仅依靠狭义范畴的基础中间件来提供信创基础环境，而是需要从自身的数字化转型需求出发，融合基础中间件、集成中间件、云原生中间件、数据中间件的全栈能力，解决分布式环境下应用调度、数据传输、系统集成、流程管理、系统重构等多项问题，打造信息技术应用创新背景下的金融科技底座，服务实体经济，升级客户体验。



图 13-1 金融行业的信息技术应用创新

金融领域信创实践路径建议如下：

一是中间件替换升级。基于金融信创的信息化总体架构，融合全栈式信创中间件产品的能力，做到数据及业务的随意组装和随时打通，实现完整的生态替换方案，并与芯片、服务器、操作系统、数据库等信创生态体系进行无缝对接和支撑，以支持金融云原生基础设施建设。

二是全栈式分布式改造。基于应用服务器、业务流程平台、企业服务总线、DevOps、微服务平台等全栈式信创中间件产品，创建信创分布式技术平台，面向金融数字化转型和信创场景实现单体架构、集成架构等不同架构体系的分布式改造，简化应用的开发流程，进行应用的有效治理，保障应用的稳定、可靠运行。

三是应用系统迁移落地。建立选型适配、方案实施、迁移测试到全面落地的方法论体系，在保障业务连续运行的前提下实现管理业务系统、一般业务系统、核心业务系统的升级改造。

13.6 探索与沉淀数字化应用实施规范

为提升与保障数字化转型应用实施快速落地及沉淀相关的能力，需要围绕数字化应用实施过程探索建立数字化应用的实施规范。规范的设计可以结合数字化应用研发与运营管理场景展开，相关场景主要包括以下五类。

一是数字化应用研发场景。结合数字化应用研发过程涉及的场景进行规范建设，梳理出适合本行的数字化应用研发相关规范，如基于敏捷开发平台的应用研发规范、数字化应用设计规范、数字化应用 UI 规范、统一应用门户集成规范、数字化应用部署规范、数字化应用测试规范等；非基于敏捷开发平台的前端工程编码规范、后端工程编码规范等。

二是能力服务支撑场景。能力服务支撑是农村中小银行数字化转型的重要技术实施场景，相关规范主要涵盖业务应用能力设计与接入规范、数据能力设计与接入规范、基础技术资源能力设计与接入规范、运营管理能力规范等。

三是数据管理场景。数据管理规范设计应结合数据上报、采集、存储、治理、应用、设计等过程展开，主要包括数据上报管理规范、主数据管理规范、元数据管理规范、数据质量管理规范、应用数据库设计规范等。

四是云资源管理与服务场景。云计算场景主要涉及虚拟服务器及相关云端统一资源管理，如云虚拟机的申请、扩容、销毁、备份，网络资源的申请，数据库申请等，围绕这些场景的规范设计主要包括云资源申请与管理规范、云数据库申请与管理规范、网络资源申请与管理规范等。

五是运维管控场景。运维是数字化应用日常管控必不可少的重点环节，相关规范设计可基于日常运维监控、应急处理、安全监控等场景展开，主要包括云应用运维管理规范、云资源运维管理规范、数据库运维管理规范、安全监控管理规范等。

十四、全面推进数字化应用建设与数字化生态合作体系

金融科技在业务条线和管理流程层面的融合应用是农村中小银行数字化转型升级的核心。金融科技的数字化转型应用，可以从融入场景建设与开发合作两方面着手探索与实施各类数字化应用的落地，具体思路如下：

一是要融入场景建设，结合重点领域、重点方向实现精准赋能、深度融合，打造核心业务的关键增长点；需要在渠道、营销、风控、产品、运营等各个层面进行整体化转型改造，并将各种科技手段真正嵌入银行的具体业务场景中。在渠道上着力以客户为中心优化线上渠道建设，加速线下线上渠道一体化整合。在实施上优先考虑与掌握场景的互联网平台、生活服务类企业开展合作，建立

开放的综合类金融账户。农村中小银行可着重打造集金融账户和生活场景于一体的综合性账户，直接为用户提供相应的支付结算与价格信息服务，以此实现资源供需双方的自动均衡匹配，做到降低运营成本、简化流程。在此基础上，可基于价值链条上的各类应用场景，分析合作可能及合作形式，加大在养老、旅游、学校、社区、医院等领域的投入，深挖高密度、高活力、高价值的应用场景；密切关注新能源、环保、生物科技等朝阳产业发展，持续以创新场景+数字化应用的思路不断探索与发展。

二是积极开展多方位合作，协同线上线下，完善生态体系。打造“服务于场景开放”的未来银行，并在此基础上，扩大产业布局，丰富合作生态。开放银行是商业银行数字化转型的最新趋势，也是当前大中小型银行发力争夺的制高点。中国人民银行发布的《金融科技（FinTech）发展规划（2019-2021年）》中指出，要拓展金融服务渠道，借助应用程序编程接口（API）、软件开发工具包（SDK）等手段深化跨界合作，借助各行业优质渠道资源打造新型商业范式，实现资源最大化利用，构建开放、合作、共赢的金融服务生态体系。这直接为广大银行提供了如何进行开放银行布局 and 平台生态建设的系统性指导。

在经过了2018年中国“开放银行元年”之后，中小银行通过金融科技赋能，在拓宽金融服务场景、打造金融合作生态全方面积累了一定的经验。从现实情景来看，大部分中小银行的开放银行建设正处在“引进来”和“走出去”同步推进的阶段，在研发、业务、场景、渠道、客户等各方面进行整体化开放生态建设。在开放平台研发方面，通常与第三方金融科技公司合作，通过整体采购技术解决方案或利用智能开放平台提升银行信息技术应用能力；在金融业务开放平台方面，主要通过整合服务资源，提升受托支付能力，联合风控和智能信审专业机构等，实现流程全覆盖；在场景服务开放平台方面，聚焦主营业务和优势领域，开拓toB、toC、toG等业务场景，比如服务智慧城市建设、打造产业链金融生态圈等，通过“生态”赋能“金融”；在客户渠道交互开放平台方面，提升数字化能力，融合线下和线上业务渠道，改造传统网点模式，建设新型智能网点，利用移动平台引流获客等，核心目标是建立全渠道的客户服务模式，更加有效地提升客户体验。

从需求端的视角看，银行需要主动建立金融生态，将金融产品和服务嵌入到合作方的场景和平台中，实现“获客、留客、活客”的生态赋能。通过与政府在数据资源层面的合作，搭建服务企业和个人的融资平台；通过与核心企业的合作，搭建企业金融生态，进行深入的产业合作，利用行业核心企业信用打造供应链融资模式，构建线上融资产品体系等高频应用场景，依托场景平台实现与中小微企业的生态共建。

从供给端的视角看，如前所述，较为有效的方式是与第三方金融科技公司合作，建立技术层面的开放合作模式，形成多层次的生态伙伴网络，实现自身科技能力和业务价值的同步提升。金融科技公司还可以助力银行打造产业链金融生态，更好地连接金融与实体，提升中小银行服务实体经济的深度和广度。分析各银行的创新实践可以看到，真正通过“开放”实现了业务赋能和价值提升的中小银行，都将提高金融服务质量放在首位。中小银行应以客户为中心，嵌入生态场景，不断探索实现用户开放、模式开放、服务开放和技术开放的新机制，进而在toB和toC的供应链金融、消费金融等各类专业化场景中，获得流量、客户和资源的拓展。

十五、总结

本报告基于对人民银行《金融科技发展规划（2022—2025 年）》和银保监会《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》以及近五年全国农村中小银行创新数字化应用案例的系统性研究，结合针对省联社、农商行的科技发展的实践调研而撰写。在当前的大环境、大趋势下，数字化转型已成为农村中小银行的必然选择，如何更高效的实施，如何逐步建立起有效的数字化团队、数字化人才、数字化底座、数字化规范成为其未来发展的重要课题。

从调研问卷和案例分析可以发现，当前农村中小银行的数字化发展大体呈现三大梯队态势：头部省联社 / 农商行对数字化转型认识早、启动快，已取得了初步成效；中部梯队的省联社 / 农商行制定了数字化规划，明确了重点任务，处于逐步向数字化迈进的状态；尾部的省联社 / 农商行还处于信息化建设阶段，尚未形成统一的数字化转型战略与规划。农村中小银行的数字化转型存在较大的差距，体现在战略、资金投入、人才团队、技术积累等各个方面。各梯队的农村中小银行都应积极探索和深入研究数字化转型策略和方法，充分利用和借鉴新技术、新业态、新模式，孵化和培养数字化人才，制定符合自身现状的数字化发展战略规划。

近五年来农村中小银行的科技创新案例显示，基于大数据的智能化应用成为数字化转型的重要手段。为此，农村中小银行需加大战略、文化、机制、人才、技术等方面的持续投入，注重综合性数字化人才培养，借助成熟的商业化数字底座平台，快速打造适合自身发展的数字化转型体系。应避免以业务转型、业务合作、单一数字化应用项目为核心的发展思路看待与评价数字化转型工作的推进，而是以数字化文化、数字化人才、数字化运营架构、数字化底座、数字化标准规范的融合为核心高效推进数字化转型工作。

新华三：无损数据中心解决方案

高性能、低时延挑战下一代金融数据中心建设

时间进入 2015 年后，金融行业全面进入了 AI 时代，特别是在云计算、移动互联网、大数据和社交媒体等金融科技的驱动下，金融行业对数据资产盘活、精准获客、风险控制等领域的数字化能力要求不断加码。

为了追求极致体验，大量大数据 /AI 应用、存储应用开始使用 RDMA 协议，从而降低应用交付的高性能和低时延。在此过程中，承载金融行业数字化转型的数据中心在数据存储、计算、网络方面均在向更高性能、更低时延的保障能力过渡。

一是存储：数据存储量和存取速度大幅提升，核心数据存储量级已经从 T 级到 P 级。存储介质从 HDD 演进到 SSD，协议从 SCSI 向 NVMe 过度，满足了数据的实时存取需要，介质时延降低 100 倍有余。

二是算力：CPU、GPU、XPU 等数据中心计算架构的异构化，以及从单个计算单元到多个计算单元的架构转变，突破了数据中心的算力瓶颈。

三是网络：面向计算、存储的高性能需求，数据中心正从有损网络逐步向无损网络过度。

从技术发展角度看，数据中心的存储和算力技术都已经实现了跨越式的提升，而数据中心网络则需要基于不同场景需求采用 IB、FC、IP 不同的协议栈，因为标准的不统一，限制了金融数据中心 AI 业务的规模化建设，以及业务的快速交付，网络将是未来金融数字转型过程中基础设施建设面临的核心挑战。

基于此，以 ROCE（RDMA over Converged Ethernet）网络为核心的无损数据中心应运而生。

高性能、低延时技术的发展与选择

业务端到端的高性能、延时受诸多因素影响，包括业务软件、应用程序、通信协议、网络传输、计算机处理、数据存储等，由于网络的转发性能已高达 400G 以及纳秒级延时，因此通信协议、计算机处理与数据存储环节是全链条中影响最大的因素。而由于计算机、存储的性能、延时可以通过优化处理芯片和内部通道实现，因此各节点间通信协议性能优化则更为重要。在金融数据中心的实际应用场景中主要存在如下两种通信协议环境：一是用户与计算、计算与计算节点间的通信；二是计算与存储、存储与存储间的通信。

1、RDMA 提升用户与计算、计算与计算节点间高性能

算力的大小与芯片工艺相关，而随着摩尔定律的即将失效，算力的提升将逐步依赖于计算集群规模不断扩大，此时计算和网络深度融合将成为趋势，网络的高性能、低延时将是算力提升的关键。

传统金融数据中心在开展计算服务的过程中，除了少量个别业务，大多数服务器都是基于 TCP/IP 协议栈进行业务报文的接收 / 发送的，TCP 内核需要做多次上下文切换，每次切换需要耗费 5~10us 的时延，并且整个处理过程都需要 CPU 资源参与，不仅耗费了计算性能，而且还增加了处理延时。

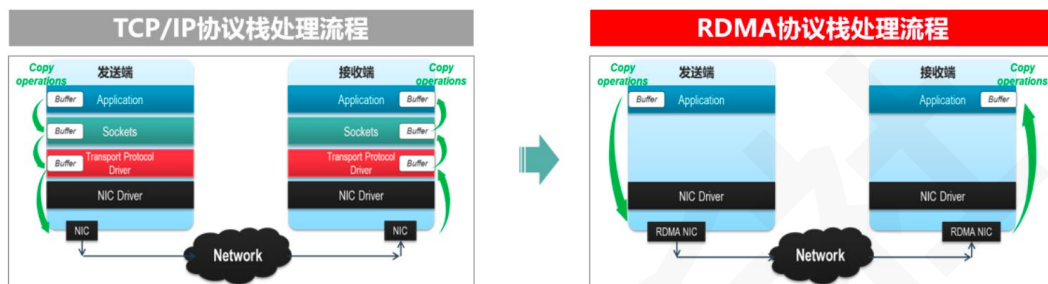


图 1 RDMA 可以提升服务器在业务侧的 CPU 利用率

RDMA (Remote Direct Memory Access, 远程直接地址访问) 协议实现本端计算节点可以“直接”访问远端计算节点的内存，不仅绕过传统以太网 TCP 协议栈读写远端内存，且大部分过程由硬件处理，因此计算性能、应用处理时延都可以得到大幅优化。

相对于传统的网络传输，RDMA 可以提升服务器在业务侧的 CPU 利用率（如图 1 所示）。一是零复制网络技术：网卡可以直接与应用内存相互传输数据，从而消除了在应用内存与内核之间复制数据的需要；二是内核协议栈旁路技术：应用程序无需执行内核内存调用就可向网卡发送命令，减少了在传输时内核空间与用户空间之间切换的次数；三是 CPU 零占用技术：应用程序可以访问远程内存，而不占用远程机器中的任何 CPU，无需再做发包收包中断处理，不耗费 CPU 资源。

2、NVMe 提升计算与存储、存储与存储间高性能

从 21 世纪初的数据大集中开始，FC 就一直牢牢占据着 SAN 网络，特别是 2006 年博科收购了其全球最大竞争对手 MCDATA 之后，基本垄断了 FC 的市场，长期份额高达 80% 以上。

在金融大数据 /AI 计算迅速发展的同时，存储的性能也在突飞猛进的发展，NVMe SSD 使存储性能实质性提升 10 倍以上，而随着 NVMe 存储协议的发展，PCIe 总线由于其传输距离的限制，存储巨头推出了匹配存储设备的 NVMe over Fabric 高性能网络标准，而 Fabirc 网络的实现分为三种，即 FC 网络、RDMA 网络、TCP 网络，FC 将不再是唯一的选择。

由于 TCP 的成本相对低廉，但因协议上的限制和构造，非常适合对等替换成本要求明确的 IP SAN 网络；而 FC 网络也因为有着当今最高 64G 的带宽瓶颈，因此 NVMe 和 RDMA 的结合，明显表现出了三个先天优势：一是同样的低时延，NVMe 设备的时延很低，这就要求在传输中网络时延也需要很低，RDMA 正好满足这一点；二是精简的架构，NVMe 的优势在于其与 CPU 直连的精简架构，在 NVMe over Fabric 中，RDMA 在网络上也能实现精简传输；三是不同层面的互补，NVMe 作为上层协议需要与高速低时延的传输通道配合才能充分发挥其性能（如 PCIe），而 RDMA 正是合适的选择。

3、ROCE 无损以太网保障数据中心高性能与低延时

RDMA 支持把数据直接传入计算机的存储区，并将数据从一个系统快速移动到远端系统的存储区中，它消除了上下文切换和外部存储器复制的开销，整个过程不需要耗费 CPU 的处理能力，因而改进服务器与存储端的性能。目前 RDMA 的网络层协议有三种选择，分别是 InfiniBand、iWarp（internet Wide Area RDMA Protocol）、RoCE（RDMA over Converged Ethernet）。三种协议对比如图 2 所示，其中 InfiniBand 是专为 RDMA 设计的网络协议，由 InfiniBand Trade Association 提出，从硬件级别保证了网络无损，具有极高的吞吐量和极低的延迟。但是 InfiniBand 交换机芯片只有国外一家芯片企业支持，技术封闭，无法与现有数据中心中的以太网互通，存在厂商锁定问题，难以适应数据中心大规模扩展的需要。

iWarp 是允许在 TCP 上执行 RDMA 的网络协议，配置 iWarp 网卡后可以使标准以太网交换机上承载 RDMA。但因 TCP 协议的限制，性能与时延表现一般。

RoCE，是将 RDMA 技术承载到标准以太网上的协议。目前 RoCE 有 RoCEv1 和 RoCEv2 两个版本，RoCEv1 工作在链路层，RoCEv2 工作在网络层，支持路由功能。

对比项	InfiniBand	iWarp	RoCE
标准组织	IBTA	IETF	IBTA
交换机	IB协议专用交换机	标准以太网交换机	无损以太网交换机
性能	最好	低	与IB相当

图 2 三种网络协议对比

三种技术中，InfiniBand 的性能最好，但 IB 无法继承 IP 网络上运维的积累，OPEX 较高。iWarp 由于失去了最重要的 RDMA 的性能优势，难以满足大数据 /AI 计算的低延时需要。因此既能够基于传统的以太网络 25G、100G、400G、800G 的高性能，又能够保障 RDMA 的低时延，使用 RoCEv2 技术已经成为未来金融数据中心高性能业务场景的网络建设趋势。

由于 RDMA 具有极低的延时，因此对丢包非常敏感，但传统以太网的尽力而为特点非常容易产生丢包，所以基于以太网 PFC、ETS、DCBX、ECN、IPCC、iNOF 等流控技术成为 RoCE 技术落地的无损保障。

而正如前面所分析，RoCE 硬件基于标准的以太网，比 InfiniBand 网络具有开放、成本上的优势，同时在 100G/400G 速率上明显超过了 FC 的 64G 性能，在流控能力上又比传统以太网具有更好的确定性保障，因此基于 ROCE 的无损以太网将成为推进金融数据中心实现全面 IP 化的关键技术能力。

随着金融科技的逐步落地，以数据为中心将是金融数据中心的必然选择，应用驱动应用的能力将成为数字化转型程度的衡量标准。过去的数据中心一切都以 CPU 为中心，围绕着计算进行“服务”，而当数据中心的主角变为数据之后，所有的软硬件资源包括计算、存储和网络都将围绕数据进行“服务”。用户、数据成为企业最重要的资产，转算存一体化解决方案将一并解决算力、吞吐、应用体验的全面提升。

新华三集团推出 SeerFabirc 解决方案，将 RDMA、ROCE、iNOF、ADDC、SDN、可视化、无损以太网、大带宽融为一体，为金融数据中心的数据提供跨地域、高性能、低延时服务，并降低 40% 以上的数据中心运营成本。

在 RDMA 技术成为大势所趋的今天，新华三集团以太网和存储网络融合的技术，通过和 LLDP（链路层发现协议）配合使得 iNOF 内的所有设备可以第一时间自动感知服务器和磁盘设备的加入和离开，以便产品可以智能调整相关配置，最终协助实现存储流量在以太网的无丢包、高吞吐传输。同时智能控制器 SeerEngine 和智能分析器 SeerAnalyzer 可以实现存储网络自动化运维管理，对比金融数据中心传统以太网组网方式，新华三全以太网组网在无损数据中心运营成本降低 40% 以上。

SeerFabirc 创新无损技术助力新型金融数据中心建设

1、H3C SeerFabric 打造高性能低延时数据中心

随着 AI 时代的来临，近年基于无损以太网的 ROCE 网络替代 FC、InfiniBand 网络的讨论与实践聚焦了业界的目光。从技术标准、业界实践的经验上看，无损以太网已经具备了生产业务网、大数据 /AI 计算网、存储 SAN 网络的融合管理与统一承载的能力。

新华三集团拥有服务器、存储、网络、网卡、云计算、操作系统、数据库等全 ICT 方案能力，SeerFabric 解决方案通过低延时、无损技术贯穿多产品线，使用不同产品和技术的组合完成银行、证券、保险的生产业务、大数据 /AI 计算、存储环境等多个场景的统一 IP 化承载，从而实现金融新一代无损数据中心建设（新华三无损数据中心方案应用价值如图 3 所示）。



图 3 新华三无损数据中心方案应用价值

2、NVMe-oF 驱动金融 SAN 转型

从 2015 年以来金融行业进入全闪存时代，据数据统计 90% 以上的金融客户，核心交易系统存储采用了全闪存，特别是 NVMe SSD 的普及驱动了存储架构端到端 NVMe 的重要革新，使得 SAN 网络走向 NVMe-oF（NVMe over Fabric）架构。

无损以太网是一系列技术的集合，它可以通过流量控制技术和拥塞控制技术提升网络整体的吞吐量，降低网络时延，以支撑 NVMe 存储的承载。但是为了确保 NVMe-oF 在提供原 FC 网络支撑能力的同时，还具备更快、极智的管理、更可靠的存储保障能力，iNOF、IPCC、多路径等技术被视为 NVMe-oF 的关键。

IPCC (Intelligent Proactive Congestion Control, 智能主动拥塞控制) 是以网络设备为核心的主动拥塞控制技术, 可以根据设备端口的拥塞状态, 准确控制服务器发送 RoCEv2 报文的速率, 从而降低跨 DC 存储同步复制过程中网络故障延时导致的低效率。

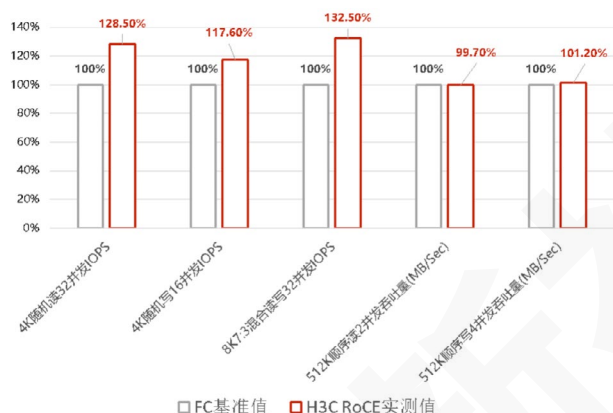


图 4 FC 基准值与 H3C RoCE 测值

通过 NVMe-oF 与 RoCE、iNOF 等方案的实践, 无损以太网将对存储及存储网络演进产生重大影响。

3、ROCE 承载金融大数据 /AI 计算网络

金融的计算网络主要是面向大数据分析、人工智能业务的计算和存储节点的承载网络场景。该场景下的业务需要计算节点提供高算力, 满足海量数据的处理和分析, 从而满足金融实时类业务所要求的毫秒级甚至更低级别的低延时需求。

当下, 代表低延时业务应用的 RDMA 技术已经广泛应用于证券行业的极速交易, 金融大数据、人工智能、分布式存储等低延时、I/O 密集型场景的应用软件、协议栈、基础设施也早已支持 RDMA 技术。相比 TCP 技术栈, 其在吞吐量、CPU 开销等方面具备更大的优势, 但 RDMA 技术为了保证业务的低延时, 对网络丢包尤为敏感, 为了控制以太网传输的丢包率, 以太网通过 RoCE 的一系列流控技术, 在网络层以下保证数据转发的不丢包, 从而实现上层 RDMA 应用的无损承载。

但是, 在大规模 RoCE 组网下, 在实施基础的 PFC、ETS、DCBX、ECN 流控技术的过程中, 还需要额外的增强特性以保证无损网络的可用性。包括 PFC 死锁预防、AI ECN、大小流区分调度等技术。

其中, PFC 死锁预防指当出现网络故障时, PFC PAUSE 帧可能在环网中持续发送, 最终导致所有设备进入 PFC 死锁状态, 整网断流, 通过修改业务流队列优先级, 并映射到新队列的方式预防 PFC 死锁的发生, 从而避免大规模组网下 RDMA 业务断流; 大小流区分调度指通过流速和尺寸的定义区分大小流, 并在无损网络中将大小流区分调度, 以满足不同的调度需求, 保障关键 RDMA 应用优先级; AI ECN 指利用设备本地或控制器的 AI 业务组件, 按照一定流量模型算法动态优化 ECN 门限, 从而满足实时动态变化的网络流量特征, 从而将流控参数配置工作从手工变为自动化, 使业务参数部署效率提升 100 倍有余。

4、ADDC 融合 SeerFabirc 布局前端业务网

金融前端业务主要用于连接前置类应用服务器、存储，以及对外访问的互联网 / 外联网服务器，服务器主要通过虚拟化、容器化、云化模式部署和管理，网络主要采用主流 TCP/IP 协议，及业务弹性扩容和自动化部署、可视化管理和故障处理等技术，满足 Web、App、DB 类应用互联和对外互联的需求。

但是，随着金融业务可靠性提升、主机下移的演进，分布式业务架构将会逐步成为未来金融的业务支撑平台，分布式时代的到来将会推动服务器、存储并行处理的发展，而在此过程中，网络的高性能、低延时、不丢包等特点将会成为前端业务向高品质发展的必要基础，H3C ADDC 融合 SeerFabric 解决方案提前布局前端业务场景。

5、AI 极智管理打造极简、可视、可靠数据中心

随着 IBN 技术的发展，数据中心 SDN 网络的自动化、可视化、自愈能力已得到突飞猛进的进步，可以实现对业务报文及整网流量的深度分析。随着低延时业务的布局、RoCE 网络的部署，传统的管理需要更加极速与智能化。不仅要具备传统网络节点、流量的管理，还要具备深化到报文级、Buffer 级、纳秒级、动态级的管理能力，从而实现 RDMA 网络拓扑、流量路径时延及吞吐量，以及流量动态监控、故障定位等功能。最终实现从采集、分析到调优的全流程闭环，全面应对金融数据中心数字化转型的挑战。

传统 ADDC 可以实现网络、设备、协议、Overlay 四大类常见故障分钟级发现，定位根因并给出处理建议，在其自动化、可视化、自愈能力基础之上，SeerFabric 无损数据中心方案，进一步采用 AI 智能化管理模式，提供了 AI 调优能力、扩展网络承载业务场景，支撑传统网络分析场景、SDN 增强分析场景和存储计算合一、分离的自动化部署，满足转算存一张网的统一 IP 化部署和管理。

一是打破运维管理边界：RDMA 业务专项支撑，包括计算、网络、存储的端到端方案；

二是 RDMA 深度业务分析：集中、分布式存储场景实现，基于业务 QP 级的物理及逻辑路径可视、流量统计、时延测量、会话呈现；

三是改变 RoCE 网络黑盒状况：实现分钟集信息采集分析，网络拥塞情况可视，快速定位业务故障；

四是全网网络性能评估：10 + min 对全网性能快速评估，业务启动交付前计算、网络、存储一体体验收及网络性能优化，运行时离线性能调测评估手段；

五是多种调优能力：基于控制器专家经验调优、基于 SA 中心化整网算法调优、基于交换机分布式算法调优；

六是降低专项技术门槛：通过自动化配置及逻辑配置页面，解决手工配置下对用户的技术能力要求高和部署维护工作量大问题；

七是多维度监控：基于分布式存储、虚拟化节点无损状态监控。

金融数据中心数字化转型以及金融科技实践过程中将持续挑战数据中心算力、存储、网络的高性能、低延时能力，数据中心技术栈将受到全面挑战。新华三集团 SeerFabirc 无损数据中心解决方案不仅在服务器的异构计算能力、存储的 NVMe、400G 无损网络等软硬件基础设施平台方面进行了优化，而且在数据中心的全域产品自动化部署、整体性能侦测、可视化智能管理、AI 智能调优方面实现了技术创新。H3C SeerFabric 将支撑金融数字化转型，为下一代数据中心业务提供“0”延时、“0”丢包、“0”故障的保障！

腾讯安全：天御星云零售信贷风控解决方案

为满足商业银行零售信贷业务数字化转型需要，腾讯安全依托其卓越的生态资源和科技能力，推出涵盖营销、风控、运营和系统建设的一站式解决方案“星云”（如图 1 所示）：一方面协助银行快速建立支持多业务场景的业务平台及架构；另一方面通过联合运营的方式护航银行相关业务的稳健发展；更在此过程中，赋能银行真正逐步建立起互联网零售信贷业务自主风控与运营能力。



图 1 腾讯安全零售信贷一站式解决方案“星云”

零售信贷市场趋势与挑战

当前，银行零售信贷市场呈现三大发展趋势：一是技术发展带来的数字化浪潮已成为商业发展的大势所趋，用户更偏好便捷的、生活化、智能化的产品模式；二是银行业步入互联网信贷时代，传统服务方式亟待变革；三是银保监会发布相关管理条例，进一步加强监管力度，对银行自主风控能力提出更高要求。

在此趋势下，商业银行面临四大发展痛点和挑战：一是系统架构不适配，现有系统过于老旧，不符合互联网业务快速拓展客户的要求，无法应对业务高速增长、小而分散的峰值；二是风控难，过于依赖助贷机构的前置风控，被监管机构重点指导，又因尚未建立大数据自主风控能力，无法实现客户下沉与服务；三是转型难，缺乏互联网业务运营经验和能力，互联网信贷业务一直停滞，迟迟无法实现互联网转型，错失发展机会。

星云零售信贷智慧解决方案助力零售信贷业务数字化升级

星云零售信贷智慧解决方案实现纵深零售信贷业务数字化（图 2），横向覆盖多场景的风控安全服务，实现智能化风控和精细化运营。

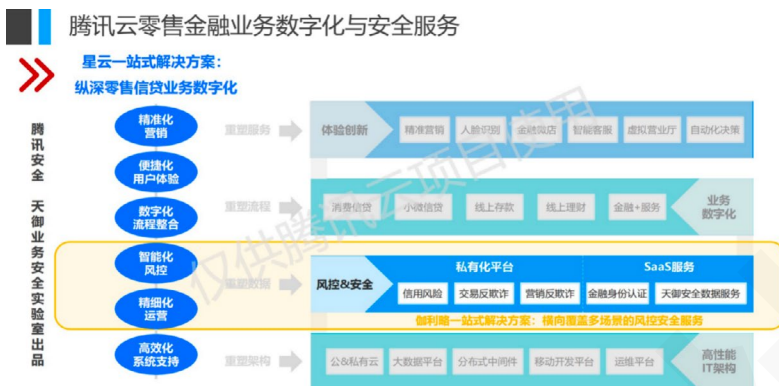


图2 星云一站式解决方案实现纵深零售信贷业务数字化

星云零售信贷智慧解决方案具有以下五大优势：一是具有强大的智慧营销能力，依托腾讯生态渠道极强的引流能力，实现增量客户资源沉淀和二次营销；二是协助构建自有风控能力，提供全信贷生命周期的风控决策能力，真正做到风控能力沉淀在银行；三是全方位驻场业务运营支持，提供持续驻场助力，最终将技术能力转移到银行；四是海量的数据沉淀，覆盖 99% 沉淀在银行的互联网全域数据，3 万+ 数据标签全面刻画，涵盖互联网生态下用户各维度数据；五是私有化部署的稳定系统，系统全方位私有化部署在银行，迅速承接银行的自有产品、联合贷、助贷等各类资产，灵活开展零售信贷业务。

用户评价

星云零售信贷智慧解决方案金融行业用户包括：中国银行、光大银行、民生银行、华夏银行、济宁银行、龙江银行、东莞农商银行、秦农银行、青岛银行、吉林省农村信用社、新韩银行（中国）、广州农商银行、深圳农商银行、廊坊银行、唐山银行、星沙农商银行、广州农商银行等。部分客户评价见图3。



图3 金融行业用户评价

瑞数：API 安全治理解决方案

瑞数 API 安全治理解决方案秉持金融数字化创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，在积极利用新兴技术优化金融产品、拓宽服务渠道的背景下，采用数据安全治理思路和数据全生命周期管理技术框架，针对数据传输、提供和公开的每一个环节和步骤建立相对应的技术应对措施，是集 API 资产感知、发现、管理，安全攻击识别、接口参数识别、敏感数据识别、异常行为管控和审计紧密于一体的解决方案。

金融 API 开放面临的新痛点

金融 API 开放在加速业务流程再造，服务模式从线下扩展到线上，提升金融服务效能的同时，也使得金融 API 管理上难度更高、风险敞口更多、风险管控链条更长，风险洼地效应更加明显，风险形式呈现出新特点、新变化。金融 API 风险挑战如图 1 所示。



图 1 金融 API 风险挑战

瑞数 API 安全治理方案的应用场景

1、API 资产审计和管理

持续发现 API 接口，建立 API 清单，与业务方提供的 API 目录进行比对，及时发现未知的 API 和僵尸 API。自动对 API 接口实现分类、分组，并指派责任人，实现数据分权管理。

2、API 攻击防护

基于已知业务逻辑和依赖关系定义 API 接口调用顺序，防止绕过业务逻辑的访问行为，拒绝非法 API 请求参数调用，降低安全配置错误，缩小攻击面。

3、敏感数据管控

内置敏感信息检测引擎，覆盖姓名、手机号、身份证、银行卡、密码等 18 种敏感数据类型，对敏感信息进行自动分级，实时洞察 API 接口中双向传输的敏感数据、明文密码和弱密码，并及时对 API 接口回传报文中的敏感信息进行脱敏处理，规避数据泄漏风险。

4、异常行为监控

多维度实时监控 API 接口的访问行为，包括访问成功率、耗时、TPS、并发数、攻击事件等

建立 API 访问基线，及时发现偏离基线的异常访问行为；内置 API 业务威胁模型，透视 API 常见的业务威胁，如撞库、爬虫等。

5、API 访问控制

内置灵活的 API 访问控制策略，可基于 API 接口、API 分组、API 管理责任人、源 IP、访问频率、客户端指纹、用户账号、UserAgent、HTTP 请求特征等上百个元素，对 API 接口进行精细化的访问控制，支持对维度限频、拦截、延时等。

瑞数 API 安全治理方案通过 API 感知、发现、监测和保护“ADMP 安全模型”方法论，实现海量 API 智能识别和梳理、API 安全智能防御、敏感数据识别和脱敏、异常行为识别和管控。

核心优势

1、API 生存环境感知

用户在 Web 端（含 H5 和微信）、手机 APP 等方式调用 API 时，可感知客户端中上百种信息，并随机采集多种组合信息，包括设备指纹、浏览器特征、用户输入事件等，建立 API 指纹，从而实现精准的攻击定位与溯源。

2、API 资产高效管理

可快速自动地发现 API，并可针对 API 接口的高精度识别和样式提取定义，对发现的 API 给出明确的认定，帮助用户实现 API 资产生命周期管理，大幅度缩减 API 梳理时间。

3、API 多维度攻击防护

覆盖 OWASP API Security Top10 的攻击防御，采用全程式安全威胁防护技术，利用基于语义分析、流量学习、规则识别安全攻击场景、深层次业务威胁、异常行为检测分析，大幅降低误报率、漏报率，精准构建 API 业务威胁模型。

4、金融敏感数据管控

自研敏感数据识别算法，覆盖金融行业几十种常见敏感数据的识别，极大地提高了对敏感数据识别的精准度，防止敏感数据泄漏。

5、动态响应控制

对攻击和异常行为的结果或指定条件，进行动态响应防护，实现多维度信誉防护，提升通过逆向探测或机器学习分析等攻击手段的难度。

6、超高能性处理

支撑超大流量环境的 API 治理，支持的业务访问数（TPS）能力是传统方式的 20 倍，达到国内领先水平。

瑞数 API 安全治理方案基于全链条 API 提供纵深防御，降低了数据泄漏风险、安全风险和业务风险。符合金融行业出台的相关规范性文件，对完善数据安全标准规范体系、防范 API 数据泄漏损害金融企业、金融用户的合法权益具有建设性和借鉴意义。该平台已经在众多金融机构客户中得到成功实践，特别是在国家级的攻防演练和重要保障工作中获得了客户的高度认可。

必示科技：智能运维解决方案

随着数字经济的发展，农信社、农商行等中小金融机构与时俱进，不断进行金融科技创新，结合自身业务发展情况积极推进 IT 基础架构演进，呈现出系统运行规模庞大、数据量爆炸性增长、软硬件环境复杂的特点。然而，现有的监控工具体系无法适应高速发展的业务体系，导致无法有效检测整体业务系统的健康状况，不能及时发现潜在风险、定位故障。因此，应对运维挑战、提升运维人员面对故障及性能问题的敏捷能力，成为农信、农商行在数字化转型中的重要课题。

对此，必示科技依托源自清华大学的核心技术团队科研积累以及多年落地实践经验，打造了性能成熟可靠的必示智能运维解决方案，基于人工智能算法提升对故障发现与根因定位的关联分析能力，帮助农信、农商行积极应对运维挑战，搭建智能化的运维体系。

运维工作痛点及需求

一是现有运维方式通常告警数量多，误报漏报率高，亟需提升告警准确性；

二是系统架构复杂，需要通过新型运维手段来准确、提前发现异常并快速定位异常根因，让运维从被动转向主动；

三是业务系统和设备规模巨大，现有运维方式依赖专家经验和规则配置，人工排查异常设备和指标耗时久、效率低，运维效率亟待提升；

四是基础监控工具较多，但各类运维数据无法综合应用分析，数据孤岛现象明显，需进一步挖掘数据关联分析的价值。

必示智能运维解决方案概述

必示智能运维解决方案（如图 1 所示）集中纳管已有的各类运维数据，包括业务指标数据、机器指标数据、各类监控工具的告警数据，通过数据汇聚、标准化、关联、计算、查询等数据处理功能，实现数据统一治理和对外提供数据服务，并进一步构建业务指标异常检测、业务明细多维定位、机器指标定位、调用链根源系统定位和指标趋势预测五大核心场景，建立涵盖数据管理、故障发现、故障定位和故障预警的综合运维体系。

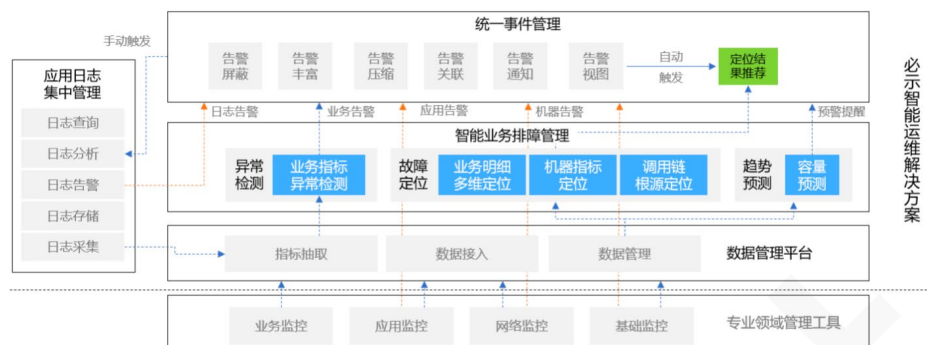


图 1 必示智能运维解决方案

方案价值

1、告警准确率极限提升

通过业务指标异常检测自动构建智能基线对业务黄金指标进行异常检测，识别业务指标时序曲线的反常变化，有效降低误报漏报，将告警准确率极限提升至 95% 以上。

2、分钟级定位故障根因范围

告警后自动触发调用链根源系统定位、机器指标定位和业务明细多维定位，分钟级输出结果辅助运维管理员快速排障，减少对运维专家经验的依赖。其中业务明细多维定位 3 分钟出结果，调用链分析 4 分钟出结果。

3、降低 MTTR，提高 MTBF

秒级发现故障，分钟级定位故障根因范围，有效提升系统可用性和业务连续性。

方案创新点及优势

1、自主研发 10 多个智能运维算法

必示科技对运维行业有着本质理解，针对智能运维场景自主研发了 10 余项独有、领先的核心算法，实现更实时、更精准的分析处理能力。

2、海量多模态数据实时接入、分析

针对金融机构数据中心的海量异构数据，支持 10 万级指标数据的实时接入与并发处理，挖掘数据背后的潜在价值，为故障发现与根因定位提供数据洞见。

3、落地案例丰富，推进 AIOps 技术持续演进

必示智能运维解决方案专注金融领域运维场景，已在国有大行、股份制银行、城商行、农商行等 60 多家金融机构广泛落地，在行业内率先定义故障“预警 + 定位”最佳工业实践。同时基于大量成功案例，必示核心算法团队持续推进智能运维新场景、新理念的演进和快速迭代。

思迈特软件：银行统一数据门户解决方案

Smartbi 银行统一数据门户方案秉持金融数字化创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，在积极提高数据应用能力，全面深化数据在业务经营、风险管理、内部控制中的应用背景下，构建数据统一入口、自助分析、共享互动、运营推广四大平台，打造一套“让数据用起来”的可持续数据服务和运营体系，将数据资产快速形成服务能力并与业务对接，发挥数据价值。

银行数据应用服务的新痛点

大数据时代银行业对数据的依赖越来越强，各项业务环节都离不开对数据的收集和分析。随着银行数据应用服务持续增多，众多分散数据应用服务平台，以及按需开发的模式，无法满足银行统一化、便捷化、及时化、自助化，甚至是智能化用数的需求。银行数据应用痛点详见（图 1）。

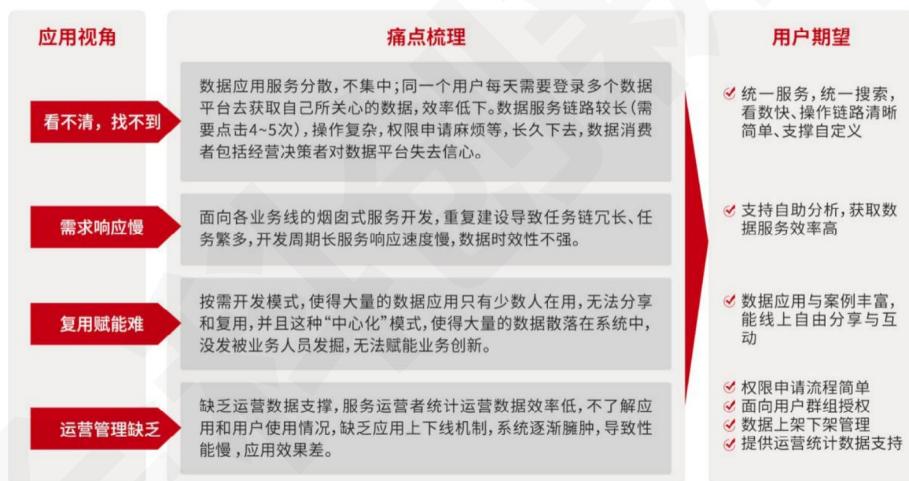


图 1 银行数据应用痛点

在对金融行业长期深耕细作的调研、产品研发和项目实施服务中，思迈特软件针对银行特定业务形态、技术架构、发展目标等实际需求，推出了 Smartbi 银行统一数据门户解决方案，有效解决了以上难题。

方案简介

Smartbi 银行统一数据门户解决方案（见图 2）通过体系搭建、数据整合、数据保障、数据应用等一整套设计，实现了数据的统一处理、用户的统一管理和登录界面的统一风格，打造一个覆盖多用户层级的、灵活的、可扩展的、支撑银行各业务领域的的数据查询、数据分析、数据共享的一站式数据工作平台。

一套可持续“让数据用起来”运营服务体系



图 2 Smartbi 银行统一数据门户解决方案

1、统一入口（图 3）

通过统一登录、统一权限、统一运营打造一站式数据工作平台，作为全行数据相关应用的流量入口，打通总行领导、业务部门、分支机构数据应用的最后一公里，提供便捷、高效、全面、智能、安全的数据服务，进而推广分析应用。



图 3 统一入口数据工作平台

2、自助分析

通过数据自助、工具自助、分享自助“三步走”，建设以业务用户为中心的自助数据分析平台（图 4），解决业务需求临时性和多变性的及时响应问题，辅助业务决策。



图 4 自助数据分析平台

3、共享互动

通过沉淀分析成果并鼓励分享，建设“百花齐放”的数据化运营的生态系统（图5），实现业务复用与赋能。



图5 数据化运营的生态系统

4、运营推广

运营平台（图6）通过大屏和各类丰富的报表报告全面展示数据平台工作价值，并可对各单位使用和分析情况进行绩效排名。



图6 运营平台

方案价值

Smartbi 银行统一数据门户解决方案助力银行打造一站式数据服务平台，支撑全行各领域的数据挖掘、数据分析、数据共享、数据查询、交互、数据图形化展示，统一各集成应用的入口；在全行范围内营造自主的数据应用氛围和文化，推广数据应用的价值。

一是流量入口、一键访问：通过首页可一键访问所有数据相关的应用（查询、分析、建模、外部数据搜索、管理驾驶舱、报表、业务应用、大小屏、数据地图、数据应用风云榜等），提升数据消费者体验。

二是便捷的数据服务：提供管理驾驶舱、自助分析、报表、外部数据查询等数据服务，满足决策层、管理层、执行层数据需求，通过精细化的运营管理实现增收。

三是推动全员自助分析、数据共享：在全行范围内营造自主的数据应用氛围和文化，推广数据应用的价值，赋能业务创新。

典型客户案例

1、项目背景

大数据门户项目是某农信银行客户（以下简称：某农信）为解决数据分析问题而建设。该银行的各分析系统独立、分散，是典型的“烟囱式”架构。主要的问题表现在以下几个方面：一是乱，某农信已建设多个不同的分析系统，但系统间不互通，分析成果无法共享；二是杂，不同分析系统之间风格不统一，难以集成，需要进行多次登录操作；三是慢，分析周期慢，从需求到实现普遍需要一周甚至更长时间；四是废，数据整体利用率不高，也没有和外部数据形成关联分析。

如何充分运用行内外数据，搭建统一数据工作平台，推进标准化、流程化、自动化、灵活化的门户建设，使数据充分发挥价值成为某农信数字化建设的一项重要议题。为此某农信联合 Smartbi 启动大数据门户建设项目，旨在通过项目建设，在全行范围内推广数字化分析、数字化营销和数字化风险控制；让大数据应用和分析走进全行员工和管理者工作中，激发各层级人员对于数据的认知、挖掘和运用；通过推动全员自主分析、数据共享和激励措施，提升行内数据资产价值，促进业务发展、风险控制和内部管理，进而推动全行数字化转型。

2、项目总体架构

Smartbi 在该项目的建设，采用了三步走的实施步骤，即搭框架、深应用、促转型。

（1）搭框架。搭框架指构建统一的大数据门户，整合行内现有的分析平台，完成门户与行内的数据、用户的集成，使用户能初步进入门户查看数据。

（2）深应用。深应用指在大数据门户上整合更多高级分析功能，如自助分析、数据挖掘、知识图谱、人工智能等，提升行内对数据的应用水平，直接带来分析价值。

（3）促转型。促转型则是一个长期的过程，它指在整个门户的运营过程中，配合一些激励措施，充分调动全行人员的积极性，形成数据分析的氛围与文化，最终实现数字化转型。

（4）项目成果。项目上线后，日均在线使用人数 600 左右，为业务部门提供功能完备的数据分析平台及模型，业务人员不再需要科技部门支持，就能够轻松应对各类数据分析；缓解了科技部门的工作压力，推动技术人员向数据分析和数据挖掘专家转型。

擎创科技：擎创运维大数据治理解决方案

随着数字化转型进程不断加快，新技术、新业务不断涌现，金融运维数据类型也越来越多，使用数据的场景也越来越丰富。然而在使用数据时，却面临无数据可用、有数据不可用等情况。擎创金融运维大数据治理解决方案就是在金融数字化转型的大背景下，依托智能大数据处理和分析能力，通过建立数据治理体系、建设数据治理平台、提供数据应用价值，为客户提供更有效、更高效的数据管理手段和治理方法。

应用场景痛点

金融客户在数据使用过程中经常发现数据不准、数据质量不高、应用成本高等问题，导致数据使用效率低，数据价值无法得到有效体现。

数据治理解决方案主要为金融客户解决如下痛点：

一是数据孤岛、数据烟囱：数据孤岛产生的原因包括，主观上人为不共享；客观上数据安全和敏感性等问题，导致数据间关联性不够，无法有效连接。

二是数据不可知且不会用：常见数据使用问题包括，都有哪些数据？数据与业务间的关系？是否有解决问题的关键数据？

三是数据质量低，不好用不想用：无数据质量管理标准和管控手段，数据各管各的，低质量数据难以利用，数据价值被埋没。

四是数据服务能力薄弱：数据消费场景明确，却拿不到数据，数据获取成本高，需求难以被快速满足。

五是数据标准化程度低：运维数据格式多，管理各自为战，无统一数据标准，跨部门数据应用成本非常高。

解决方案介绍

该方案目标主旨是以终为始，以客户数据应用场景为需求驱动，以数据治理为手段、以技术平台为支撑，以交付运维数据价值为核心目标，为客户实现增强业务连续性保障、提升软件交付效率、提高 IT 服务质量、辅助提升用户体验等提供专业、强大的数据治理保障能力。

1. 解决方案整体思路

擎创金融运维大数据治理解决方案，主要通过“建立运维数据治理体系、建设数据治理平台、输出丰富数据价值”三个关键步骤协助客户实现运维数据治理。

(1) 建立运维数据治理体系

建立运维数据治理体系首先要协助客户建设一套完整的数据治理规范，内容主要包括：数据治理管理组织与制度的建立、数据标准化的规范、数据过程的规范三大部分。

①数据治理管理组织与制度的建立。协助客户成立专门的数据治理团队作为管理组织，设立数据治理规章制度与组织相关活动。数据治理团队由两部分组成，分别为管理方、参与方。同时需明确管理职责和范围，并定义数据治理的工作原则和数据管理流向等内容。

②数据标准化的规范。数据标准化管理是数据治理最基础、最核心的内容之一。通过协助客户建立数据标准化规范，统一定义数据的属性含义和业务规则，并明确组织层面对某个数据的共同理解与认知。数据标准化管理规范主要内容包括：数据标准化范围、数据分类与分层、元数据管理、主数据管理、指标体系的建立等。

③数据治理过程的规范。在数据治理过程中，需要协助客户建立明确的流程制度并规定数据治理相关的工作流程，包括数据接入、数据管理、质量管控、问题反馈跟踪等工作机制。主要规范和管理内容包括：数据质量管理、数据安全治理、数据生命周期管理、数据服务管理等。

(2) 建设数据治理平台

数据治理过程中除需要成立专业的数据治理团队、制定治理规范、建立流程制度外，还需要协助客户建设一套先进、稳定、开放的数据治理平台保障数据治理的效果。

①数据治理平台功能架构。平台总体功能架构分为数据接入层、基础数据层、数据治理层、数据服务层、对外服务场景。从数据流程层面可分为数据接入、数据治理、数据服务三大主模块，运维数据在这三个模块逐层清晰。平台支持双中心部署架构，底层采集、计算、存储和上层应用均采用集群模式，数据库采用集群或主从模式，避免单点故障，实现高可用与负载均衡。

②数据治理平台核心能力。擎创数据治理平台作为技术工具平台，为数据治理提供技术支撑，解决数据的存、管、用问题。平台五大核心能力中心：数据治理中心、数据集成中心、数据服务中心、数据应用中心、平台管理中心。

③数据治理平台主要能力。

一是数据治理中心 - 数据集成能力。平台支持多样异构数据接入能力，包括全平台支持、多采集源、配置图形化、自研采集器，多级资源可控，低资源消耗等。

二是数据治理中心 - 元数据管理能力。平台具备以元数据为核心的运维数据治理能力，主要包括数据目录、数据模型、数据生命周期、指标中心等能力。

三是数据治理中心 - 数据处理能力。数据治理平台的数据中台具备高效编排复杂解析任务的处理能力。处理能力特性包括：在线任务编排、在线任务调试、在线发布。

四是数据治理中心 - 数据质量管控能力。平台具备流式数据质量监控能力，实时监控和离线跑批结合，及时且全面的发现数据的质量问题，提升数据资产的质量。

五是数据治理中心 - 辅助运营决策分析工具。平台的轻量级可视化运营决策中心，提供了集数据采集、数据处理、数据分析、数据协作于一体的完整解决方案，助力企业降低大数据能力建设的门槛，大幅提升大数据应用效率。

(3) 数据价值输出

运维数据治理的最终目标是让运维数据更好用，更具价值。平台通过数据服务中心、应用中心实现数据价值的对外服务。

①数据服务中心。平台数据服务中心通过数据服务目录和数据对外订阅实现消费方对指定数据的订阅和消费。

②数据应用中心。数据应用中心主要实现数据服务场景的管理，包括：场景定制、场景分类、场景发布、场景访问等。数据服务场景整体上可以归纳为数据治理、运维分析、运维决策三类。

2. 平台价值

第一，通过平台实现数据管理的标准化、规范化。统一采集纳管、统一指标规范、统一服务归口等，避免多源数据不统一导致的应用困难。

第二，通过平台实现场景需求统一归口、快速数据查询分析、快速场景定制和发布，从而降本增效，丰富且灵活的输出数据价值。

第三，通过平台对数据质量、安全、生命周期、集成、服务等核心管理能力，实现数据管理的制度化和数据质量的监管闭环，保障了应用数据的可信性、可用性、可优化性。

解决方案亮点

结合以上运维数据治理面临和需要解决的痛点和问题，需要建设一套完整的数据治理解决方案，让数据用起来，应用场景丰富起来，应用成本降下来。

擎创运维大数据治理解决方案在数据治理方面具有以下亮点能力：

1. 数据治理，制度先行

协助客户建立数据治理组织与制度，在数据治理过程中，所有问题都有人负责、有制度可约束、有流程可依、有原则可守。

2. 拆烟囱、连孤岛、数据标准化

通过平台治理能力对数据实现统一纳管和应用。协助客户建立统一指标体系实现数据标准化，为数据服务和应用奠定坚实基础。

3. 质量管控闭环，服务之基石

高质量的数据才具备可信性，客户才能放心用。平台对数据质量进行多维度监测、跟踪、优化，保证数据质量达到可信可用的标准。

4. 场景驱动，服务至上

以终为始，数据治理的目标是让数据更好用、用得更好。借助该方案提升数据治理能力，不断丰富和创新数据服务和应用场景，从而最大化发挥数据价值。

客户评价

擎创运维大数据治理解决方案应用于农信农商行以及华夏银行、交通银行等。华夏银行客户表示，通过该方案的规划及治理平台建设，结合我行的数据治理现状，在擎创侧配合下完成了行内运维大数据级数据治理规范的制定和数据治理平台的建设，实现了主、元数据，数据安全，数据质量，数据生命周期，数据服务，数据应用等核心管理功能。

目前已实现对业务交易、设备、系统、日志等多类运维数据的统一纳管和标准化。通过数据服务中心、应用中心实现了多维数据应用场景的输出。

其价值在于实现了行内多维运维数据的标准化，提供了对数据质量、安全、生命周期的统一管理手段等。提供了可快速输出数据应用和服务的能力。在运维数据应用价值的挖掘、降本增效、快速响应等方面均有较大提升。

普元：金融数字化研发平台解决方案

普元数智化应用研发平台是一款面向金融机构以业务价值交付为中心的数字化科技支撑平台，沉淀了普元公司基于多年赋能金融行业信息化建设与数字化转型经验，融合了多种企业架构思想最佳实践，是经过多个不同规模金融客户实际验证的新一代金融数字化应用建设整体解决方案。

方案解决痛点

目前金融机构，尤其是农信、农商等中小银行普遍面临如下信息科技建设挑战：一是缺乏业务需求全局整合、科技建设统筹规划的数字化手段，导致需求冗余、重复建设问题；二是业务创新与科技创新之间缺乏高效协同的机制和工具，导致业务和科技难以形成共创合力；三是尚未形成以客户为中心的数字化运营体系，缺乏业务场景的快速迭代机制，导致业务创新难以敏捷；四是科技风险缺乏高效的识别和治理手段，难以匹配日益精细化的监管要求；五是数字化基础软硬件国产化程度不足，导致金融信创环境不够健全。

针对上述金融机构痛点，普元推出数智化应用研发平台，可解决如下问题：通过开展业务建模、IT 架构建模，形成企业数字化资产全局统一视图，为金融科技战略落地保驾护航；通过建立从资产模型到资产实例的一体化多版本管理机制，以可视、动态的方式体现企业数字化建设进程与效果，为企业架构持续演进提供支撑；通过面向数字化应用全生命周期的运营体系与工具集合支持，持续构建可控、开放的 IT 生态闭环，显著提升金融科技建设效能，有效防范科技风险；通过科技民主化、流程社交化等手段，构建高效的业务与科技共创环境，促进企业人才“业务数字化”与“数字业务化”能力的双模成长。

方案价值

一是通过数字化思维重塑科技运营能力：在数字化时代，通过对科技治理过程中数据的积累以及科技运营分析模型的建立，为金融企业提供精细化的科技决策能力、全面的科技风险识别能力、精准的项目实施管控能力。

二是有效促进业技融合型组织的搭建：在数字化的浪潮中，数字化人才需要业务和技术兼备，组织层面也需要搭建业技超融合的新型组织，而数智化应用研发平台（iDAP）能够通过工具（企业级建模工具）的引入有效地促进新型融合型组织的形成，为金融企业培养数字化人才。

三是采用高效协同的工具提升软件研发效能：通过需求结构化、架构结构化、高低融合的开发平台、基于安全的 DevOps 工具，打通从需求分析、设计开发到部署运维全流程的工具支撑，形成各个过程参与人员的有效协同，同时通过社交化、游戏化的方式提升工具使用人员的用户体验，进而促进软件研发效能的稳步提升。

四是全面贯彻执行监管部门要求：根据监管部门的《金融科技规划 2022-2025》和《银行保险行业数字化转型指导意见》要求，金融行业需要不断完善企业架构设计，而数智化应用研发平台（iDAP）专门为企业级架构的落地而生，能够全面贯彻和执行监管要求。

方案实践

某大型农村信用社联合社(以下简称“省农信”)在2019年开始推动“五位一体”数字化转型工作,包括IT治理精细化、信息安全体系化、基础设施弹性化、数据资产化、应用平台化。

在总体数字化转型方针的指导下,该省农信首先完成企业级架构建模工具的建设(包括需求结构化、架构结构化、低代码开发平台等),同时通过信贷业务对工具进行试点,逐步推广到全行其他业务领域,最终形成全行的业务架构资产,为全面践行数字化奠定基础,并很好推动了“中台”战略的落地。

随着后续数字化转型进程的不断推进,该省农信银信中心进一步在科技支撑平台上发力,完善项目管理流程、打造科技运营体系,进而更好的支撑业务的快速发展。

普元数智化应用研发平台是一款面向金融机构以业务价值交付为中心的数字化科技支撑平台,沉淀了普元公司基于多年赋能金融行业信息化建设与数字化转型经验,融合了多种企业架构思想最佳实践,是经过多个不同规模金融客户实际验证的新一代金融数字化应用建设整体解决方案。

普元：新一代统一技术平台解决方案

结合省联社信创发展、监管要求以及数字化转型的整体情况,普元推出具有农信系统特色的新一代统一技术平台解决方案,帮助金融机构构建全面云化、开放化的新技术体系,助推开放银行的场景生态建设。方案引入分布式、微服务架构模式,采用容器、分布式、低代码等新技术和方法,包含了普元自主研发的微服务平台EOS MS、流程平台BPS、业务集成平台BIIP等多款平台,最终实现传统集中式应用架构向分布式微服务应用架构转型。

方案解决痛点

传统软件供应商所提供的单体应用无法适用于分布式的微服务体系架构,大量的微服务应用面临着需要自主研发的挑战。因此,农信机构迫切需要一个能够自主掌控的统一开发平台,用于统一全行的应用开发框架与标准,并支撑应用的快速交付。

同时,伴随特色发展,农信社开放银行的场景生态建设,面临消费升级、异业竞争、风险防控等多重挑战,急需运用数字化手段融合金融和科技,攻克微服务应用自主研发难、部署环境多、发布周期长、组件复用率低、运行工作量大等问题,为客户提供极致体验。

针对上述痛点,普元新一代统一技术平台作为农信社架构转型的重要实践,旨在更新平台基础技术,在应用平台中引入分布式、微服务架构模式,更好地支持类互联网、交易类、云原生等多类型的应用开发,提升平台开发效率,敏捷响应开放银行的场景生态建设,支撑农信社立足数字化转型实现高质量发展。

方案创新性

新一代统一技术平台结合“双模业务、双模 IT”的概念，帮助农信社实现了高低代码结合的微应用开发，体系化的服务管控治理，分布式架构下的体验聚合等，支撑微服务应用的开发与运行，完善能力开放的场景生态建设。

1、低代码的微应用开发

(1) 平台采用多租户模式，提供低代码方式的微服务开发能力，能够屏蔽微服务架构技术细节，通过构件库的方式沉淀业务组件，达到复用能力，形成面向社内外业务需要的快速开发体系，支持多个厂商多个开发团队多个项目并行开发交付。

(2) 平台还支持全编码与云原生编码方式，可以通过高低代码结合的双模开发，充分发挥工具优势，支撑微服务应用开发、调试、编译等一体化的实现，适用于农信社各类应用开发实践场景。

2、体系化的服务管控治理

(1) 平台使用区别于服务网格的架构模式，以 SDK 强依赖的方式进行微服务开发治理。

(2) 平台提供全社系统一张图的应用拓扑，使用微服务关系地图、微服务节点巡查、微服务调用栈等进行行为监控，并通过运维监控平台，在农信社的复杂系统中，为数量众多的微服务应用提供运行支撑及监管控能力。

3、分布式架构下的体验聚合

(1) 平台融合主流的微服务技术架构体系，实现传统架构的平滑升级，并拥有信创发展需要的全生态适配与云原生适配能力，助力农信社从原有环境平滑地全面迁移到信创环境，支持管理类应用、一般业务应用、中间业务应用、核心业务应用等不同类型信创应用的开发与改造。

(2) 平台提供微服务架构下的能力开放平台，以 API 管理为核心实现部署架构，提供集成商门户、业务门户、运维门户、服务治理等，让分布式应用的开发做到架构分布、体验聚合，打通全行的微服务。

方案实践

某大型农信社为了实施近几年金融科技探索中的开放银行战略与场景金融方向，于 2021 年启动建设了能够由社内自主掌控的新一代统一技术平台，积极推动传统集中式应用架构向分布式微服务应用架构转型，打造支撑数字化转型的关键动能。

该农信结合信创发展、监管要求以及数字化转型的整体情况，采用普元自主研发的微服务平台 EOS MS、流程平台 BPS、业务集成平台 BIIP 实现新一代统一技术平台。平台引入目前流行的微服务架构理念，采用容器、分布式、低代码等新技术和方法，为全社各类应用系统的建设提供一体化、可视化的开发和运行能力。

平台实施完成后，该农信社的新建应用均使用新一代统一技术平台进行开发与运行，并逐步推进原有应用向新一代统一技术平台的迁移，已支持信贷业务、网贷业务、关联交易、国际结算、人行的二代支付等多个业务条线应用的开发与运行，并在信贷、网贷、关联交易等项目中收获优良应用效果反馈。在未来的规划里，该农信社将全面匹配全行应用，使用全面云化、开放化的新技术体系，加速助推开放银行的场景生态建设，进一步锻造信创背景下的数字化转型关键驱动力。

日志易：智能日志分析联合解决方案

针对金融行业日志应用的问题及难点，以增强信息技术自主创新能力，提高金融行业业务系统运维能力及安全事件管理水平为目标，日志易携手飞腾共同打造高算力、高性能的智能日志分析解决方案。该平台已全面适配 FT-2000+/64 处理器，结合飞腾建立高算力、高性能的分布式计算集群，结合日志易自主研发的 Beaver 搜索引擎轻松处理每日由各数据中心及各类设备产生的 TB 级日志增量，帮助企业实现日志等保合规留存管理、业务运营态势可视化、安全事件管理以及智能运维等核心应用场景落地。该方案既保障了吞吐性能，又满足了用户对日志数据实时监控告警分析的迫切需求。

痛点解析

金融行业运维数字化转型以“基于国产性能算力平台，以数字化转型、数据化升级为基础，以客户体验为核心，利用大数据支撑并驱动业务发展；切实遵守《网络安全法》与《数据安全法》要求，并利用先进的科技手段保障业务连续性与数据安全性”为目标，当前，急需有效解决以下痛点问题。

1、海量日志数据存储分散

IT 系统和基础设施每天产生的海量安全事件和日志分散在各种设备或系统中，应用效率低。

2、业务运维响应效率低

日志数据分散直接导致故障应急时各个系统之间协同合作效率低，排障工具落后，应急响应慢，客户体验差。

3、告警质量低且存在大量噪声

企业 IT 建设过程中业务监控工具种类繁多，导致大量无效告警，分散的解决方案不利于资源利用最大化，资源重叠严重，投入产出比低。

4、业务态势可观测性弱

业务异常往往是客户先发现，企业后知后觉，没有全景视图获得系统健康状态；指标度量能力不足，优化无从下手。

5、安全事件发现能力不足

随着攻防手段不断变化和未知漏洞存在，现有安全设备无法发现未知威胁，导致企业数据资产遭受巨大损失。

方案优势

日志易是国家级专精特新“小巨人”企业，已获得 17 项技术发明专利、5 项外观专利，自主

研发的日志搜索引擎 Beaver 与低代码编程语言 SPL (Search Processing Language) 均属于信息技术应用创新产品。日志易 SPL 已实现了 300 个函数及指令, 全面覆盖日常运维分析和安全分析工作需求, 对接了后台多种机器学习算法, 实现了智能运维 AIOps; 日志易搜索引擎 Beaver, 每天可处理 PB 级海量日志, 相比国外通用开源搜索引擎, Beaver 性能提升了 10 倍、硬件成本降低了 50%。

日志易于 2020 年加入了信息技术应用创新工作委员会, 2021 年成为 WG24 大数据工作组副组长, 完成了飞腾等多家信创兼容性测试并获得互认证。

日志易已经服务了国内外 600 多家大型企业, 客户满意度超过 99.5%, 每日处理新增日志量达到 PB 级的金融客户多达数十家。



图 1 解决方案流程图

日志易金融信创智能日志分析联合解决方案流程如图 1 所示, 方案优势体现在以下几方面。

1、满足等保合规与数据安全法集中管理相关要求

日志易智能日志分析平台支持业务日志、网络安全设备、操作系统、数据库、中间件等日志的集中采集、审计分析和按需留存管理, 在保证数据时效性、完整性和安全性的同时, 还具备灵活的日志审计、数据共享、全日志生命周期管理等能力, 根据不同政策要求调整存储周期, 大大降低存储成本且兼顾企业高频数据使用需求。此外, 日志易还支持热、温、冷数据分级管理和自动销毁管理。

2、灵活的分析建模工具

日志易采用自研的搜索处理语言 SPL (Search Processing Language) 为用户自建分析模型 (见图 2), 满足固化规则无法完成的临时分析需求, 基于自研搜索引擎 Beaver 的强大算力, 实现高效分析。

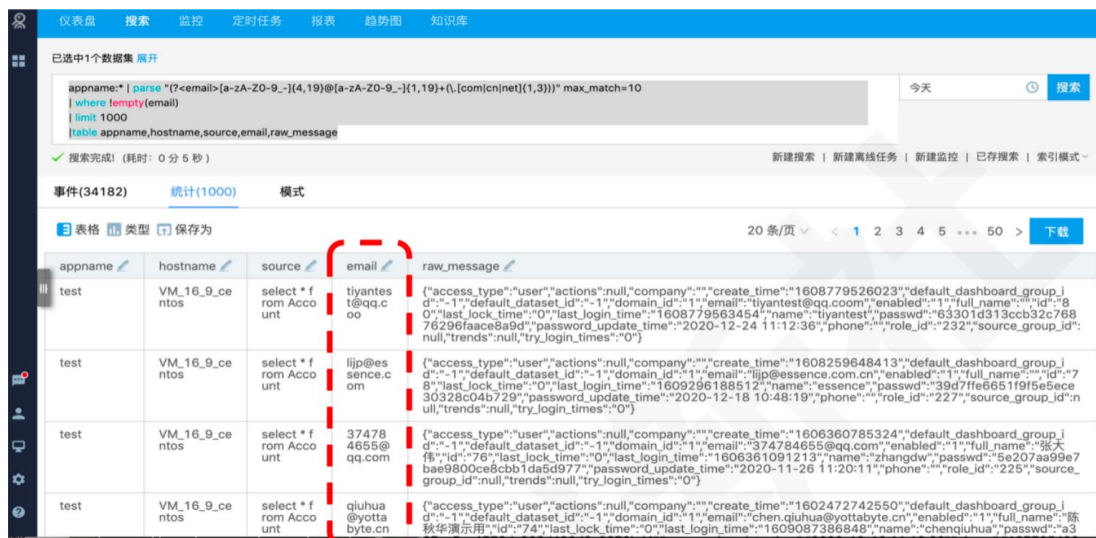


图 2 通过 SPL 实现日志中邮箱信息扫描

3、智能可视化

日志易大屏可实现动态智能可视化，满足企业个性化的数据展示需求，模块化管理具备高性价比、可拖拽式便捷调整、效果直观明朗等优势。可视化大屏示例见图 3。



图 3 可视化大屏示例

4、业务链路追踪

通过业务逻辑实现交易链路全景可视化展示，当业务或交易出现异常，可通过关键字对交易进行快速定位。



图 4 业务链路追踪示意

5、安全事件管理（SIEM）

利用日志易底层采集、处理、存储和 SPL 建模分析能力，结合情报分析、漏洞及资产管理等信息安全事件进行综合检测分析，帮助客户快速定位和回溯安全事件，从而使告警更精准有效，利用剧本流程编排联动安全设备，实现安全事件自动响应（安全架构见图 5）。

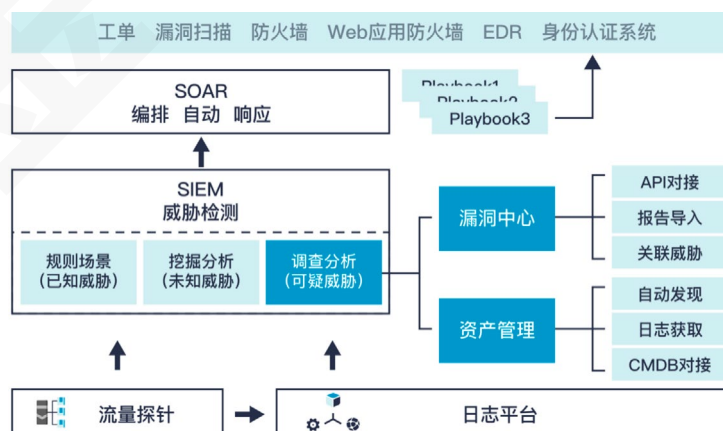


图 5 日志易安全架构

客户评价

某大型金融客户认为，部署日志易方案后，日志数据被标准化了，使用门槛也降低了很多，日志同步速度得到了提升。以前我们只能做到搜索日志和告警，现在还可以对数据进行统计分析，整个团队的运维效率有所提升。把日常基础的监控分析交给日志易平台后，运维人员就可以把更多的精力放在更复杂、更高级的运维工作上。

某大型城市商业银行客户表示，日志易功能强大且操作简单，我行在部署日志易之后，针对各类系统的日志搜索变得更便捷了。同时，依靠日志易自带的监控模块，我行对自身系统运行的监控也变得更加多样、更精确。

某大型城市商业银行客户表示，日志易功能强大且操作简单，我行在部署日志易之后，针对各类系统的日志搜索变得更便捷了。同时，依靠日志易自带的监控模块，我行对自身系统运行的监控也变得更加多样、更精确。

紫光集团：科技创新全生命周期解决方案

金融科技创新不是一蹴而就的过程，而是全生命周期的数字化转型，紫光集团及旗下紫光恒越基于产业链成熟度、政策导向和金融机构的战略布局，以推动科技创新长足发展为目标，以实践案例和业界领先的技术优势为基础，提出了五项核心能力（即全栈云能力、全生态适配、金融应用迁移、全流程咨询和全方位人才培养）的科技创新全生命周期解决方案（如图 1 所示）。



图 1 紫光集团金融科技创新五大核心能力

全栈云能力：夯实云端底座

云平台是数字金融的底座，紫光集团围绕“从芯到云”的全产业链布局，依托紫光云“一云多芯”，实现对多种架构资源的统一纳管和异构混合并行，能够满足金融机构从稳态到敏态、再到国

产化演进的多元化需求。同时，以高性能、低延迟、弹性伸缩的 SDN 网络赋能数据中心云网融合；以 RoCE 无损以太网构建无损低延时方案，承载金融核心数据存储系统；通过自研 NP 支撑 SRv6 核心承载网，实现 SD-WAN 方案赋能金融广域分支接入。

全生态适配：赋能生态融合

为有效支持金融行业信创战略，紫光集团及旗下紫光恒越持续投入生态体系构建。首先，在北京和杭州自建创新生态实验室，全面开展金融自主创新应用的适配验证工作；其次，2020 年紫光集团与金融信创生态实验室达成合作，协力推动数字化金融生态建设；再次，成立金融科技创新生态团队，全面支持金融科技创新适配；最后，与众多 ISV、SI 和金融企业进行验证适配，金融生态建设成效显著，综合能力获得行业高度认可。

金融应用迁移：无缝转型桥梁

金融科技创新核心难点是应用平台迁移，成熟的迁移能力是科技创新的关键。紫光集团基于研发、产品、生态、实施等核心能力的经验积累，应用迁移能力主要聚焦于“四个专业”：一是专业的资质，与金融生态实验室紧密合作，已取得金融科技创新咨询资质；二是专业的方法论，总结大量科技创新生态适配和创新经验，形成全流程方法论；三是专业的迁移工具，从网络到存储，提供全线自动化迁移工具，保障高效、可靠；四是专业的实施团队，拥有长期迁移经验的专业团队和人才，全流程保障迁移实施。

全流程咨询：全生命周期规划

相对于传统的信息化建设，如何针对金融科技创新提供全生命周期的咨询规划是解决方案提供商必须具备的关键能力。紫光集团旗下核心企业紫光软件，在金融信息系统集成和咨询领域服务过众多头部机构，针对金融科技创新具备五大优势：一是体系完备，全面参与金融科技创新工作，共加入 13 个工作组和 9 个金融科技产业联盟专委会；二是产品全面，提供自主研发的全栈云总体解决方案；三是资质完善，具有全面的金融科技创新相关的核心资质；四是生态丰富，与“金融信息技术创新生态实验室”共建生态环境；五是案例多样，全面参与了多家头部金融机构的科技创新咨询工作。

全方位人才培养：实现人才升级

金融科技源自技术创新，技术创新离不开高素质产业人才的培养。紫光集团旗下的人才研学中心是国内最早一批企业大学，针对金融科技创新成立了专门的创新培训团队，搭建了金融科技创新人才模型，制定了针对性的创新人才培养方案，助力金融机构科技创新的工作长足发展。

在全行业科技创新建设的进程中，紫光集团和紫光恒越将继续积极响应并落实国家重大决策，以科技创新的全生命周期解决方案助力金融行业释放创新红利，转型提速。

博彦融易通：SAT 自动化测试解决方案

当前，高效的智能化测试已经成为支撑金融机构数字化转型发展、保障产品和服务质量、提升客户满意度、控制金融风险的重要手段。作为国内领先的移动金融解决方案专业提供商，博彦科技旗下融易通（简称博彦融易通）结合多年金融测试服务经验，依托自主研发的自动化测试平台 SmartAutoTest（简称 SAT），为客户提供全程全链路的自动化测试解决方案，旨在助力金融客户提质增效，赋能金融业高质量发展。

博彦融易通 SAT 是为单元测试、集成测试、系统测试、验收测试等测试阶段提供全链路自动化测试支持的一款创新型平台产品（图 1）。该平台主要由驱动层、执行层、自动化组织、测试管理、系统管理等组件构成，采用了业内领先的业务、脚本、数据三者分离的设计方案，实现了从测试环境、测试设计，到执行管理、执行报告的完整测试生命周期覆盖，且整个测试过程全自动、零编码，只需一次点击业务流程即可自动生成测试脚本，让业务测试工作实现 7×24 高效运行。



图 1 博彦融易通 SAT

应用场景痛点

金融数字化正在加速推进，未来自动化测试软件必然代替传统“手工测试”成为金融业软件测试的主流，软件交付团队需要更迅速、更可靠、更敏捷的交付高质量的产品，同时也面临着如下的挑战：

一是业务的快速扩张，频繁的需求交付过程中，传统的手工测试方式在人员和效率上都存在严重不足，测试经常成为产品上线的瓶颈；

二是敏捷和微服务架构的引入，CI（持续集成）/CD（持续部署）成为构建和部署的标准，要求尽早发布软件和更短的测试周期；

三是产品上线后，偶有漏测的故障出现，偶有未改动的功能失效；

四是金融企业的IT平台和工具众多，如果引入自动化测试平台，需要与现有的工具很好的集成，还需要实现对C/S结构的客户端录制自动化脚本；

五是企业方没有自动化测试方面的专业人才储备，对自动化的理念还没有达成统一的理解和认识；

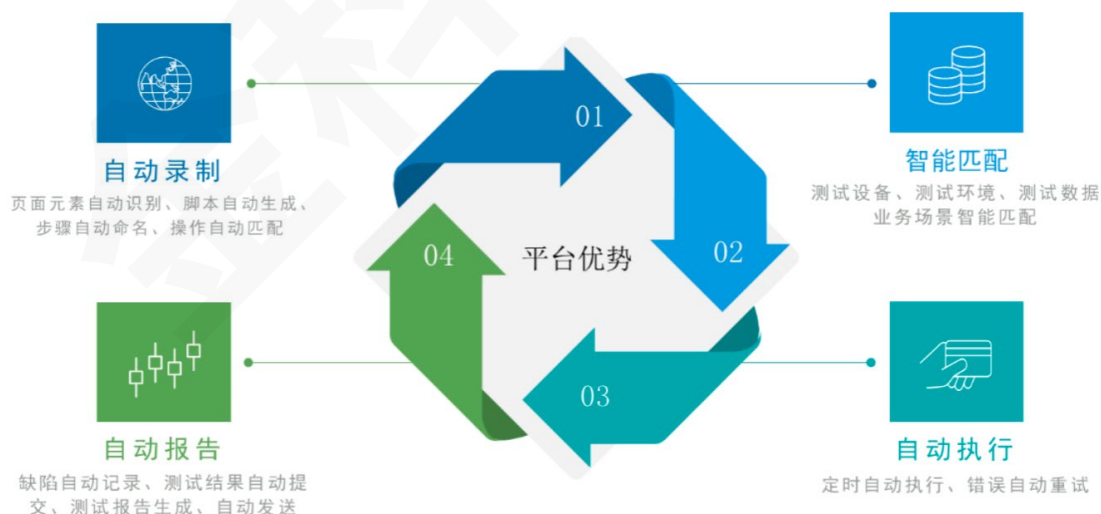
六是参与测试人员包括技术人员和业务人员，如果引入自动化测试平台，需要具备更好的易用性，更低的学习成本；

七是手机等移动测试设备分散在测试人员手中，无法及时获知设备的使用情况，该类资产管理困难，紧急情况下手机无法迅速获取。

解决方案亮点

SAT 自动化测试方案可广泛应用于功能回归测试、兼容性测试、稳定性测试、业务渗透测试、用户体验测试等各阶段测试，能够覆盖 93% 以上的移动客户端自动测试。

经过多个银行自动化测试项目实践，博彦融易通 SAT 可以帮助金融客户至少降低 30% 的人力成本，效率提升超过 78%。目前，包括国有大型银行在内的多家金融客户都已经将 SAT 作为银行电子渠道建设项目的高效测试工具。平台优势见图 2。



丰富的自动化测试实施经验团队与完备的自动化测试解决方案可快速落地金融自动化测试服务。

图 2 平台优势

用户评价

SAT 自动化测试方案已应用于交通银行、三湘银行、深圳农商行等多个金融机构，部分客户评价见表 1。

客户名称	运用平台	应用	客户评价
交通银行	Android、iOS、鸿蒙、接口	交通银行、企业手机银行、买单吧、银银合作、惠民就医企业网银等	远程真机完美解决设备共享以及设备管理的问题，为设备共享试用提高效率，降低管理成本。 全流程（移动端、接口）冒烟回归测试以及定期回归测试，大大缩短验证周期以及提高覆盖率。
三湘银行	Android、iOS、Web、接口	手指银行、互联网金融平台、项目管理平台等	定期回归测试+日志提取与分析，很好地辅助排查因网络环境和不稳定子系统导致地问题，为系统稳定性调优提供助力。 批量作业，助力于运营运维工作的工作效率提升。 项目管理平台，利用自动化定期为需求条目进行归档整理工作，大大降低归档的整理手工工作量。
深圳农商行	Android、iOS	Awork、移动办公、网销平台、ATX等10多个应用	分钟级的定期轮询检查应用服务有效性，保障每次轮询15分钟完成，极大提高发现问题纪律以及反馈效率。

表 1 客户评价

附录二：农村中小银行科技创新优秀供应商名录

供应商名称	方案名称	农信案例机构
腾讯云计算（北京）有限责任公司	腾讯安全天御星云零售信贷风控解决方案	吉林农信
瑞数信息技术（上海）有限公司	瑞数API安全治理方案	浙江农信、广东农信、河南农信、鄞州银行、青海农信、江南农村商业银行、武汉农村商业银行、昆山农商银行、江阴农商行
	瑞数动态应用保护系统	
	瑞数WAAP动态安全解决方案	
湖南麒麟信安科技股份有限公司	麒麟信安“一云多芯”信创云桌面系统	贵州农信
北京必示科技有限公司	智能运维解决方案	吉林农信、浙江农信
广州思迈特软件有限公司	银行统一数据门户解决方案	顺德农商行
上海擎创信息技术有限公司	运维大数据平台	北京农商银行
	生产运营风险监测平台	上海农商银行
	数字化转型建设-日志管理系统	河北省农村信用社
	应用智能预警平台	重庆农商银行
普元信息技术股份有限公司	金融数智化应用研发平台	广东农信
	业务创新与集成平台	贵州农信
	统一开发平台	陕西农信
	IT科技综合管理平台	广东农信
北京优特捷信息技术有限公司（日志易）	日志易日志管理与分析方案	农信银资金清算中心、山东省农村信用社联合社、重庆农商行、常熟农商行、无锡农商行
	SIEM安全大数据分析平台	光大银行、华夏银行、九江银行、微众银行
	观察易-基于业务链的可观测性方案	广发银行、宁波银行、亿联银行
	国产智能日志中心平台（信创）	内蒙古自治区农村信用联合社、江南农商行
新华三技术有限公司	一站式金融云解决方案	农信银清算中心
	核心生产SDN解决方案	北京银行
	全场景金融云解决方案	北京农商行
	全栈式数据中心解决方案	黑龙江农信
	全栈式业务敏捷创新PaaS云方案	北部湾银行
	核心业务数据存储方案	重庆农商行
	金融云方案	浙江农商银行联合银行
	园区SDN解决方案	山西农信
紫光恒越技术有限公司	互联网创新业务云	天津银行
	国产化解决方案	吉林农信
	全栈自主创新云解决方案	青海银行
	国产化非结构化数据统一管理平台	山西农信
博彦泓智科技（上海）有限公司	国产化解决方案	四川银行
	自主创新云+无损数据中心解决方案	贵阳农商行
	共享数据支撑平台（数据中台）	上海农商银行
	数据管控平台	上海农商银行
	统一监管报送平台	上海农商银行
	多维数据分析平台	上海农商银行
	绩效考核数据支撑平台	上海农商银行
	历史数据在线服务平台	上海农商银行
	智能营销门户	上海农商银行
	电子影像档案管理平台	上海农商银行
	数据仓库建设项目	昆山农商银行
	行长管理驾驶舱APP应用系统	昆山农商银行
	湖仓一体建设项目	昆山农商银行
	数据治理-质量监测系统	昆山农商银行



扫码关注农信银资金
清算中心微信公号



扫码关注金科创新社
微信公号