

THE FORELAND OF
TRADING TECHNOLOGY

内部资料 免费交流
《准印证》编号沪(K)0671

交易技术前沿

2021年 第四期 总第46期

本期主题
数字化转型专刊

No.4

内部资料 2021 年第四期（总第 46 期）

准印证号：沪（K）0671

NO.4

主管：上海证券交易所

主办：上交所技术有限责任公司

总编：黄红元、蔡建春

副总编：王泊

执行主编：唐忆

责任编辑：徐广斌、徐丹、陆伟、郭望、王昕

上海市浦东南路 528 号

邮编：200120

电话：021-68607128, 021-68607131

传真：021-68813188

投稿邮箱：ftt.editor@sse.com.cn



扫码浏览历期杂志

篇首语

近年来，随着科技革命与金融业变革的深度融合，证券期货行业机构将数字化转型作为推动业务经营转型升级、提升客户体验、增强竞争力的重要手段，加快数字化转型已经成为行业共识。同时，十四五规划和 2035 年远景目标将数字化转型提高到了国民经济高度，提出加快建设数字经济、数字社会、数字政府，加快金融机构数字化转型的战略目标。本期《交易技术前沿》以“数字化转型”为主题，收录来自行业十六篇优秀文章，探讨行业技术前沿。

《关于上交所数字化转型的介绍与思考》立足市场核心机构责任，从安全运行、业务监管、服务行业等方面，全面介绍交易所开展数字化转型的战略定位和规划思路。

《券商机构业务数字化转型路径—以行业最大托管机构为例》从证券经营机构业务特点和转型难点出发，借鉴海外投行转型经验，探索思维、架构、业务的三步走转型路径。

《广发证券 IT 运维管理体系数字化转型探索与实践》在数字化运营场景下，以“OPSP+OADS”作为方法论，用“连接、数据、赋能”三个关键词指导具体举措，建立了条线内数字化转型架构模型。

《浅析基金业推进数据治理的阻碍及应对建议》分析了行业数据治理在落地和推进过程中面临的阻碍，并提出了相应改进建议。

中信建投证券通过数字化驱动业务创新，在《智能客户分析系统》、《数据驱动基金评估》、《两融账户预警系统》等文中总结了基于大数据实现投资管理、风险控制、基金评估的实践经验。

兴业证券集中打造数字化基础设施，在 Redis 缓存云、超融合、交易旁路业务监控、自研 APM 架构等方面通过四篇文章总结了 IT 基础架构转型经验。

“十四五”时期是开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一五年。站在全新的历史起点，行业应更加高瞻远瞩、与时俱进，秉承科技向善的理念，守正创新，通过金融科技创新和数字化转型，带动经营理念及服务模式变革，助力资本市场行稳致远。

《交易技术前沿》编辑部

2021 年 9 月 15 日

目录 Contents

数字化转型整体战略

- | | |
|--|----|
| 1 上交所数字化转型概述与思考 / 数说 | 4 |
| 2 券商机构业务数字化转型路径
——以行业最大托管机构为例 / 邓维、赵斗斗、易卫东、邓曙光、李建新、刘鹏 | 8 |
| 3 德邦证券数字化转型探索 / 陈凌云、李宁、陈炎、刘志成、陶蕾娜、李宛哲 | 16 |
| 4 数字化转型中的算法金融新赛道 / 钟浪辉 | 21 |

数字化运营探索

- | | |
|---------------------------------------|----|
| 5 广发证券 IT 运维管理体系数字化转型探索与实践 / 李立峰、彭华盛 | 28 |
| 6 海通证券数字化劳动力实践与研究 / 姚振、任荣、王东、王洪涛 | 36 |
| 7 中泰证券数字化运营平台探索与实践 / 张永启、田娟、何君、杨军、边敬云 | 42 |
| 8 全连接数字化智能运作平台加速推进国泰君安数字化转型 / 蒋强祖 | 52 |

数字化驱动业务创新

- | | |
|------------------------------|----|
| 9 智能客户分析系统 / 肖钢、张赫麟、蔡世界、李顺立 | 56 |
| 10 两融账户预警系统 / 肖钢、张赫麟、蔡世界、赵汝鑫 | 62 |
| 11 数据驱动基金评估 / 肖钢、张赫麟、蔡世界、王翔宇 | 68 |

数字化基础设施建设

- | | |
|---|-----|
| 12 兴业证券数字基建旅程之 Redis 缓存云应用和思考 / 郭翔、姚渔衡、付益明 | 77 |
| 13 兴业证券数字基建旅程之超融合应用和思考 / 郭翔、朱磊、林建宏 | 88 |
| 14 兴业证券数字基建旅程之集中交易旁路业务监控的应用实践
——基于网络流量的旁路业务关联分析 / 郭翔、许斌、林迅、李华东 | 93 |
| 15 兴业证券自研 APM 架构设计与实践 / 陈晨 | 101 |

数据治理思考

- | | |
|--|-----|
| 16 浅析基金业推进数据治理的阻碍及应对建议 / 马振民、朱于、汪皓然、殷昊南、张帆 | 110 |
|--|-----|

数字化转型整体战略

- 1 上交所数字化转型概述与思考
- 2 券商机构业务数字化转型路径——以行业最大托管机构为例
- 3 德邦证券数字化转型探索
- 4 数字化转型中的算法金融新赛道

上交所数字化转型概述与思考

数说 / 上海证券交易所



一、上交所数字化转型的基本思路

交易所是证券市场的交易组织机构，同时也是行业自律监管机构，在服务实体经济、促进高质量发展中发挥至关重要的作用。与市场经营机构的定位不同，交易所开展数字化转型必须面向党和国家重大需求，面向资本市场改革发展的现实需要。上交所数字化转型就是要打造“数字化交易所”，利用数字化思维理念对交易所科技治理机制、组织架构、业务流程、技术系统进行全方位、系统性重塑，整体推动交易所治理的动力变革、效率变革和质量变革，使得交易更安全稳定与灵活高效，业务与监管充分便捷智能，市场服务水平迈上新台阶。通过数字化变革，助推交易所核心业务突破创新，同时赋能行业科技建设，

助力上交所逐步形成以科技为核心竞争力的世界领先交易所。

交易所的数字化转型是一项复杂的系统性工程，要求业务与技术融合发展，充分发挥数据的要素价值，这就要求推进一个全方位、多层次的变革过程：

一是清晰数字化认知。数字化发展已是大势所趋，国家“十四五”规划也将数字化发展列为重要的内容。面对新的改革发展需求与外部环境挑战，交易所作为行业的排头兵与先行者，需要有扎实肯干、勇立潮头的发展勇气，树立“没有走在前列也是一种风险”的忧患意识，主动抓住机遇、迎接挑战，积极引领资本市场迈向数字化转型新征程。

二是转变数字化思维。数字化不仅是技术问

题或数据问题，更要从治理理念、架构体系到工作模式实现全面转变，以自顶向下的方式推动。其中，构建清晰明确的数字化战略，和科学、完善、业务与技术深度融合的数字化治理体系是获得成功的关键。

三是用好数字化手段。即要通过运用先进的数字化技术，切实提升交易所安全、监管以及服务能力。其中，“安全”在于利用数字化技术强化安全运行保障能力，提升交易系统的安全稳定与业务连续性；“监管”在于推进科技与监管、业务的深度融合，用数据让监管更智慧，防范化解重大金融风险；“服务”在于向市场机构、监管机构等各方机构提供更优质的数字化基础设施和数字化产品服务，提升金融科技发展的效率和质量，推动行业数字化转型。

二、上交所当前数字化推进情况

（一）保障交易与安全运行方面

一是促进交易系统升级换代。上交所现行的核心交易系统自2009年上线，已平稳运行11年。面临新形势对核心技术自主掌控的战略要求，如何在保障稳定运行以及满足业务创新的情况下，有序开展交易系统的升级换代，是交易所未来几年科技工作的核心重点。新债券交易系统已完成研发并开展并行跟账，将尽快推进生产上线。二是推进数字化安全运营，通过大数据分析、人工智能等科技手段不断提升监测覆盖度、运维自动化水平和业务流程闭环。上交所目前已构建形成完善的系统监测指标覆盖和告警信息推送体系，对停复牌、网络投票等业务流程形成闭环监测校验，对核心交易系统操作形成旁路复核，并实现应急演练及处置状态可视化以及核心交易系统日常运维操作自动化，有效降低了人工操作失误风险。三是探索业务与技术协同新模式。去年设立了应急值守办公室，以业务、技术人员联席办公的组织模式，有效增强了应急场景下的技术业务

联动性，使得异常事件的响应速度与协同处置水平持续提升。同时，持续提炼总结演练中好的做法和经验，积极提升全所常态化安全意识培养、网络监测和安全加固等工作。今年又设立了数字化专业委员会，以期促进业务与技术数字化转型中的协同，推进全所信息技术工作的统筹协调、整体布局、组织协调和实施落实。

（二）提升业务与监管效能方面

一是加强市场监察能力建设，一方面通过技术优化将现有监察系统整体性能提升至2倍以上，并根据市场变化情况，年均新增调整预警监测规则数至30%以上。另一方面，推进新监察二期建设，构建实时流计算平台，通过每秒10万条的实时交易数据预警指标计算，加强交易过程中的事中监管能力。二是加强科技创新与业务监管的融合，针对上交所现有存量业务系统存在数量众多、部分烟囱式建设等情况，持续开展业务流程整合，打造统一的业务管理系统平台。同时陆续研发了公司画像、财务舞弊风险识别、金融文本处理、科创企业评价等多项监管服务，并在科创板上市审核、公司持续监管、现场检查等多个业务场景应用落地。例如60万家核心及关联企业的关系图谱，在监管执行24起现场检查案例中得到应用；沪深两市上市公司近1年共推送风险提醒9万余条，自动生成的审核简报对问询函问题覆盖率已接近60%，预警提示正确率在85%以上，上市公司一线监管的实时性和有效性得到进一步提升。三是有效开展数据治理工作，2019年上线的大数据平台，为科技监管大数据分析打下良好的平台基础。同时，针对当前各系统数据较为分散，监管所需的外部数据难以获取，已有数据的利用率不高等问题，持续推进落实数据管理制度建设，优化数据资产管理，加大引入工商、司法等外部数据，结合所内数据，构建金融行业全维度数据体系，全力支撑上交所及证监系统多样化的数据分析及应用。

（三）优化行业服务方面

一是完善数据中心服务，作为服务于金融行业的高等级数据中心，上交所金桥数据中心已为近百家行业机构提供安全便捷的托管机房和增值服务，有效降低行业成本，提升行业整体安全运行水平。外高桥数据中心推出 BGP 互联网、机房改建等新产品，并推动建设标准化数据中心。二是提供行业云资源与信息技术服务。上交所证通云目前为行业机构用户提供测试、生产、监管数据报送、智能客服等云上服务，并结合行业痛点打造了全云化券商灾备系统解决方案、公募基金 IT 系统云化解决方案等，有效降低行业 IT 建设和运维成本，支撑行业新业务的快速开展，促进行业数字化转型工作。上证链平台完成建设并正式对外发布运营，作为行业首个运营级别的区块链平台，上证链平台已目前上线通用存证、适当性管理、数据备份、行情版保等业务链。三是输出科技监管能力，面向所内监管业务打造的公司画像等监管科技产品与服务已逐步开放给证监会、36 个证监局以及沪市上市公司使用，并将陆续对更广泛的行业机构开放共享，寓监管于服务。

三、面临的问题与挑战

（一）顶层规划和资源整合尚不足

近年来，随着上交所业务种类和规模不断增长，存量业务系统群数量繁多、烟囱林立，各系统责任部门对数字化的理解认识参差不齐，缺少有效的跨部门协作机制，在数字化需求统筹、运营能力建设、业务技术双料人才队伍培养等重点环节上，难以有效整合资源、形成工作合力集中突破。需要优化治理架构，建立跨部门的数字化转型领导机制，落实职责定位，以顶层规划为抓手统筹协调科技资源，并建立规划的发展完善机制。

（二）数据治理工作需进一步深化

面对当前数据治理体系尚不够完备的情况，

需进一步加强数据管理的统筹推进。一方面，核心数据能力有待提升，不利于提高开发效率，也较难满足业务需要，需完善数据资产目录与数据标准，提升数据质量。另一方面，数据利用效率有待提高，员工对内部数据资产现状了解较少，主动利用数据解决问题的意识和能力有待提高，需以体验式项目启发数据需求思维。

（三）数字化监管建设需与时俱进

随着行业数字化基建日益完善，金融科技获得了更丰富的业务场景与生长土壤，证券经营机构不断尝试将前沿技术应用到交易前中后的各个阶段，包括投研、运营、客服、风控、交易结算等各个领域，然而其黑盒特性蕴含隐含风险，分布式组织模式加大了监管难度，上交所市场监管能力面临持续转型升级的考验，亟待建立科技监管服务一体化的穿透式监管体系。

（四）行业数字新基建需加快建设

近年来证券公司信息科技投入大幅增长，初尝转型阶段性成果，也反映出重复建设、资源浪费等情况，行业级统筹呼之欲出。为贯彻“十四五”新基建在金融领域的战略布局，上交所需发挥核心机构枢纽作用，进一步夯实行业数字经济发展基础，为经营机构实现数字化智能化转型升级提供普遍性支撑，以数据中心、云资源和数据治理引领行业垂直应用，激活数据要素潜力，完善数据生态，加快整体性生产效率。

（五）交易安全运行提出更高要求

过去两年世界多家交易所受到黑客袭击，造成重要数据丢失和业务中断。为维护数字经济发展成果，需建立面对疫情、自然灾害、大规模网络安全事件的应急处突体系。针对极端情况完善应急组织架构和职责分工，加强各部门协调合作能力。健全应急预案和安全制度体系，针对薄弱环节充分做好事前部署和常态化演练，对数据中

心灾备恢复、数据安全风险管理建立有效应对措施，保证核心数据资源安全。

四、下一步工作构想

为促进交易所数字化转型，需要进一步明确战略定位、目标和规划思路，计划重点围绕“一套体系、两条主线、三个基础”的战略构想，聚焦提升数字化运营水平、打造数字化基础设施、聚焦数字化监管、推进数字化产品，实现技术与业务创新发展，打造数字化转型的新动力、新引擎，有效提升本所和行业的金融科技水平，为下一阶段资本市场深化改革与发展保驾护航。

“一套体系”主要指打造数字化发展的顶层治理体系。上交所已完成数字化专业委员会和专家咨询委员会的筹备工作，其中数字化委员会由交易所总经理任一把手，从顶层推动交易所科技重点工作，坚持稳中求进，促进业务与技术的深度融合。同时，信息技术专家咨询委员会聚集行业内外优秀学者和知名专家，形成交易所科技智库，为交易所提供专业化的数字化发展建议。此外，上交所今年发布的科技战略规划和实施方案，明确了“十四五”时期的交易所的科技重点工作和实现路径。

“两条主线”主要指建设第四代核心交易系统和完善科技监管服务一体化平台。一方面，逐步建设新债券、新竞价、新期权等第四代交易系统，稳步推进股债分离，打造一套安全稳定、自主掌控、技术领先、灵活易用的交易系统。同时，探索利用新技术打造创新型交易平台，丰富交易机制的设计和试验，支撑业务创新快速落地部署并积极探索交易系统国际化，

实现技术对外输出，未来十年内在系统易用性、易运行性、可用性、可维护性及系统性能等各项指标方面保持国际领先水平。另一方面，推进完善科技监管与服务一体化平台，通过打破各业务条线之间的壁垒，融监管于所内业务与市场服务。推进业务流程整合，构建“上交所一站式办理”的服务模式，提升市场用户体验；打造集团版智慧办公平台，提升办公内管工作效率与移动化便捷度；完善大数据平台建设，深化科技监管能力提升，使监管和审核工作更趋精准、自动、智能和高效。同时，通过申报、承担国家重大科技项目，突破重点关键技术，提升科技监管的自主创新能力。

“三个基础”主要指夯实数字化转型的三大基础，即行业数据中心、行业云平台和数据治理。一是进一步发挥金桥数据中心作为主运行中心、行业运行托管中心和增值服务中心的核心功能，统筹实施外高桥数据中心改造和扩建，调整优化陆家嘴数据中心功能定位，为行业用户提供服务更好、成本更低，且符合绿色低碳要求的数据中心基础设施。二是继续完善行业云基础设施建设，结合信创要求，提供一站式信创云服务，节省行业数字化成本，探索建立行业信创基地，联合优秀科技企业和行业机构，发挥集聚效应，打造行业数字化服务生态圈。三是强化数据治理，在数字化专业委员会的指导下建立数据治理相关的跨部门协调小组和配套决策执行机制。不断完善数据治理规章制度，建立科学的数据质量管理机制，确保数据安全风险可控实现数据标准化。同时有效拓展数据资源，建设数据资产管理系统，逐步建成以大数据、人工智能等先进技术为主的多层次、多形式、全方位数据服务能力。

券商机构业务数字化转型路径 ——以行业最大托管机构为例

邓维、赵斗斗、易卫东、邓曙光、李建新、刘鹏 / 招商证券股份有限公司 邮箱: foreverdengwei@163.com



数字化转型是必然，而不是选择。在数字化、智能化趋势下，证券公司的新业态、新模式层出不穷，给行业带来了深刻而深远的影响。在此背景下，代表着证券公司整体实力和综合服务能力的机构业务迫切需要数字化转型。本文从证券公司机构业务转型实际出发，参考国际投行机构业务数字化转型经验，结合国内托管外包业务作为机构综合服务业务标志的行业特点，详细阐述了行业排名第一的招商证券托管外包业务数字化转型历程，并给出了“三个三步走”转型路径。据此，证券公司机构业务可以借鉴通过文化、人才、机制三个战略来转变思维模式，从电子化、信息化、数据化三个阶段逐步重构 IT 架构，在业务运营、客户服务、营销与管理三个方面重塑业务，实现对业务对象、业务流程、业务模式的数字化转型。

一、证券公司机构业务数字化转型背景

1. 证券公司机构业务特点

证券公司的客户类型通常分为零售客户、机构客户、企业客户三种，其中零售客户主要是指个人投资者，企业客户是指金融同业机构、企业法人、政府机关等机构，而机构客户专指投资管理机构，例如公募基金、保险资管、私募基金等。

证券公司传统的机构业务主要是为公募基金、保险资管等持牌机构提供投资、研究、销售等服务。由于国内私募基金从 2014 年备案制开始逐步呈现爆发式发展，迅速成为公募基金、保险资管之后的第三大机构投资者。但是由于公募与保险等机构换手率不高、调仓限制多，而私募基金投资范围广泛、操作灵活，私募基金便成为资本市场最活跃的力量，是真正市场流动性的提供者和定价者。因此，证券公

司也日益重视私募基金这一机构群体。尤其是在2014年证券公司获批可以开展资产托管业务、2015年开始开展基金运营外包业务（以下简称为“托管外包业务”）后，证券公司凭借专业、综合运营服务成为没有中后台系统与人员的私募基金的天然合作伙伴。

为此当前证券公司机构业务则是指证券公司给各类机构客户提供销售、研究、投资交易、资产托管、运营外包、产品设计、融资融券、衍生品业务等综合金融服务的业务。其中，托管业务是推动证券公司为私募基金客户提供综合服务的标志性业务，成为机构业务的重要抓手，也是驱动证券公司整合资源、改善收入结构的重要转型业务。

2. 机构业务数字化转型难点

数字化转型是证券公司转型升级的必然趋势。数字化转型是指利用云计算、大数据、人工智能等数字化技术和能力来驱动组织商业模式创新和商业生态系统重构的途径和方法，其目的是实现企业业务的转型、创新、增长（IDC国际数据公司定义）。当前，全社会步入数字化时代，数字经济已上升为国家战略，高度依赖科技的证券行业需要主动拥抱数字化变革。而且证券行业竞争加剧、盈利水平下降、营收结构改变，证券公司的业务面临转型压力、协同能力亟待提升，传统封闭的信息技术架构已无法适应快速变化的环境，尤其是用户的需求越来越复杂、要求越来越高，不断突破时间、空间、行业的限制，证券公司只能运用数字化的手段持续创新，才能满足日益成长的客户需求。

而证券公司机构业务是其数字化转型极其重要部分，机构业务能力是证券公司综合服务能力与整体实力的体现。通常业务活动可以抽象为内部的生产与管理、外部的营销与服务。机构业务数字化转型就意味着要实现智能生产、智能管理、智能营销、智能服务，从而升级产品、精准营销、降低成本、提高效率，具有可持续的竞争力。从

大部分证券公司的业务实践来看，机构客户的需求复杂度、专业度均远高于零售客户，机构业务的种类、复杂度、每单成交金额都远超零售业务，同时还存在大量交叉销售和向上销售情形，而企业客户的服务业务又相对对系统依赖程度不及机构业务。这就决定了机构业务数字化转型的难度和复杂度也远超其他业务，机构业务的数字化转型也不能一蹴而就，需要逐步迭代实施。

由于证券公司托管外包业务是一项发展历史不过8年的“年轻”业务，属于中后台技术系统密集型的专业性服务业务，高效便捷的托管服务系统是托管外包业务的核心竞争力，也是机构业务的展业基础，因此证券公司托管外包业务的数字化水平往往代表着证券公司整体科技实力，回顾托管外包业务数字化发展历程，可以“管中窥豹”，探讨证券公司机构业务发展方向与路径。为此本文以托管外包业务作为证券公司机构业务的典型代表来阐述数字化转型路径。

二、海外投行机构业务数字化转型借鉴

通过研究高盛、摩根大通和道富银行的数字化转型路径，不难发现，通常举措包括三个方面工作：一是公司层面制定数字化战略并调整组织架构，二是加大科技投入，构建新的服务体系与平台，三是加大对外科技投资吸纳先进技术，最终都是为了给更好服务客户。

1. 高盛集团数字化旅程

高盛在2017年对外宣称“高盛是一家科技公司”，对标Google。这标志着这家华尔街的老牌投行在金融科技的浪潮之下，开始向科技转型，探索更多新的市场机会。

在组织架构与内部机制方面，首先高盛集团成立了首要战略投资小组（PSI）和数字化战略小组（DSG）。PSI负责运用技术塑造核心业务和

管理高盛总额 10 亿美元的战略投资组合。DSG 负责协调各业务部门的数字化战略推进，并监督数字化战略在证券部的执行情况。其次，高盛不断提升科技人员占比。目前高盛共有超过 9000 多名 IT 人员，占全公司的 1/3，远胜于其竞争对手，技术部下设 11 个二级部门，前端业务开发与一级业务部门紧密结合，敏捷响应，而强大的中后台为全公司护航。最后，高盛也在内部设立了创新加速器 GS Accelerate，鼓励内部员工创新，通过公司审核的创新团队人员可离开现有岗位，利用公司资金重组团队，实施新方案。

在机构服务方面，高盛具有全球最完善的服务体系，通过先进科技为对冲基金等机构客户提供一站式交易平台 REDIPlus、一站式算法程序 GSAT、全球托管结算与交收网络、投资组合风险建模工具、机构客户网与综合报告平台。同时，高盛也在探索技术输出，通过向机构提供 SaaS 服务如 Marquee 和 Symphony，卖方赋能买方，强化客户关系，催生更多业务。Marquee 平台上汇集了多款高盛内部市场营销人员使用的分析管理工具，允许客户通过 API 或 Web 方式访问，由此帮助机构用户预测和了解风险，强化客户关系，以推动机构客户业务市场份额的增长（如 FICC）。数据与通讯平台 Symphony 将不再仅仅是一个通讯软件，而是作为行业分发平台，帮助机构客户间进行安全的沟通、定价、报价请求，真正做到连接行业。

在生态圈建设方面，高盛通过投资并购，加大科技公司投资占比，积极布局金融科技行业，其投资一直位于美国前十大银行的前两位，投资领域遍及区块链、大数据分析、保险、借贷、支付、监管科技等领域。

2. 摩根大通数字化战略

摩根大通在 2018 年制定了“Mobile First, Digital Everything”的科技战略。其集团董事会主席 Jamie Dimon 在《机构投资者》采访中表示，摩根大通的真正对手并不是某家银行或者金融科

技公司，而是亚马逊。

首先，在组织建设方面，摩根大通在北美地价最贵的帕罗奥多新建一个“金融科技园区”，北临 Facebook，南接 Google，还有惠普和特斯拉，科技氛围浓郁。同时为了方便技术人员和业务人员沟通协作，摩根大通打破了传统银行前台和后台、业务和技术的分界，将产品人员和技术人员集中在一个办公室工作，以促进团队协同工作。其资管部门还要求全部资产管理分析师学习 python 编程语言，以开发更好的理财产品服务客户。

其次，公司从上到下重视技术，加大科技投入。每年将营业收入的 10%、净利润的 40% 投入 IT 系统，巨额投入不但帮助摩根大通打造了数字银行、电子钱包、流程自动化机器人、智能投顾等产品，维护了其全球 31 个数据中心、近 67000 台物理服务器、近 28000 个数据库，也招徕了大量尖端技术人才，全球 25 万名员工中，有近 5 万名技术人员。

最后，投资合作方面，摩根大通启动了“入驻计划”，意在通过同有潜力的外部初创公司建立合作关系，双方合作开展创新，同时也创立金融解决方案实验室 FinLab，目标是发现、测试和培育有价值的创新项目，打造高质量的金融产品及服务方案。摩根大通也积极投资金融科技企业，广泛布局，充分吸收外部的创新技术，优化在线银行客户体验、丰富移动端接入功能、实现客户应用程序定制化、客户与投资顾问实时互动等。

3. 道富银行数字化转型

道富银行是全球最大的专业托管银行之一，是众多优秀投资机构的合作伙伴，始终把保持业界领先的 IT 优势作为一项战略目标，每年将 25%-30% 的运营费用投资于 IT 建设方面，其全球 IT 领域有 4000 多名员工，占全公司人数 10% 以上，超过 800 个商业应用是道富自主研发或拥有源代码。

道富数字化路径分为三个阶段。早期，道富在技术系统的发展方向上最重要的是提升直通式处理能力（Straight Through Processing，简称 STP）和全球网络化的客户服务能力。直通式处理是托管银行内部运营的需要，以流程和数据的标准化为基础，通过直通式处理的可以提供内部运作效率、降低运营风险、实现更大的规模经济效应。道富建立了流程化估值系统、电子化划款系统、全功能托管运营平台等一系列托管运营平台。而网络化的客户服务主要是为了给客户提供更为便捷的服务渠道，并且利用先进的 IT 技术在全球范围内搭建了托管业务网络，为客户托管全球 100 多个市场范围内的资产。

随着金融科技快速发展，道富也是大数据、人工智能和区块链等前沿技术的拥抱着。由于数据是核心基础也是生产力，所以道富建立了数据即服务产品 DataGX，为客户提供端到端的数据管理解决方案，同时搭建了一系列大数据分析平台，包括投资组合与风险分析平台、客户画像平台、另类数据研究平台，然后基于机器学习和自然语言处理技术打造了研究管理平台。

为了彻底升级变革 IT 设施，道富具有更大的梦想，2016 年提出灯塔计划（Project Beacon），这是一项为期十年、耗资十亿美元的项目，旨在构建一个数字化互联平台，提供直通式集成数据处理赋能的从前台到后的一站式服务。随后，道富还成立了一个“新兴技术中心”，旨在辨别未来的发展方向，并为此做出长期的准备。该中心聚集了道富内外最强的思想家，他们的工作就是和技术专家、风投资本家、初创公司等相关人士进行交流探讨并提交颠覆性改造计划。

三、招商证券托管业务数字化转型实践

招商证券很早就将金融科技纳入公司的发展战略规划，不断壮大科技人才队伍，并成立科技

创新办公室，每年除常规的 IT 投入之外，还额外拿出营业收入的一部分，用以激励金融科技创新以及对外科技合作与投资。2021 年，招商证券成立了数字化转型领导小组和工作小组以及数字化转型项目管理办公室，并制定了十四五数字化发展规划。

一脉相承地，作为行业第一批获得资产托管业务资格券商和第一家获得基金服务业务资质机构，招商证券从一开始就将科技基因注入了托管外包业务发展中，将科技能力打造成托管外包业务核心竞争力。截止 2021 年 5 月底，招商证券托管外包业务规模达 3.28 万亿元，市场份额占比约 30%，累计服务产品数量超过 25000 只，存续产品数量达 15800 只，管理人数量 5800 多家，各项业务指标连续 7 年排名行业第一。

1. 托管外包业务数字化转型方向

招商证券托管外包业务数字化转型的方向就是树立一个目标、打造一个平台、连接千万家，如图 1 所示。

树立一个目标是指永远把机构客户对美好金融服务体验的向往作为奋斗目标，也就是树立以客户为中心的理念。

打造一个平台是指成为世界一流的资产管理行业基础设施平台，而这个平台同时也是公司机构客户核心基础服务平台、私募基金等机构客户引流平台以及交叉营销平台。

连接千万家是指成为连接器、工具箱、生态共建者，打造资产管理行业的生态圈。

2. 托管外包业务数字化转型路径

为了实现数字化转型目标，招商证券托管外包业务实施了一系列数字化转型的路径与举措，总结成功经验就是“三个三步走”举措。

（1）第一个“三步走”：思维模式转型

首先，数字化转型是一项领导工程，只有从战略上重视、自上而下达成共识，各个层面才能具有数字化意识。为了达成此共识，招商证券托



图 1：招商证券托管外包业务数字化转型目标

管部在“文化”、“人才”、“机制”三方面实施“三步走”战略。

在文化方面，托管部首先高度重视 IT，定位 IT 不是工具、不是后台，而是核心竞争力。每年年初托管部领导会专题研讨 IT 项目规划，并制定详细 IT 考核指标，其中还包括 IT 对业务的支持指标以及业务对 IT 的评价等。其次，IT 人员与业务人员荣辱与共、责任共担，科技与业务深度融合，都是“我们”，不分“你我”。最后，树立以客户为中心的文化，全员具有对前台的服务意识和以用户为中心的意识，一切从客户需要出发，一切为了前台的敏捷响应。不仅是系统规划设计时有这个意识，需求分析时也有，业务运

营、营销服务中更需要有。

在人才方面，由于数字化转型的目的还是促进业务发展，所以托管部作为业务部门是数字化转型的第一责任人，托管部需要有自身的数字化转型人才。首先是业务人员培养科技意识，而更重要的是技术人员“向前站”，发挥部门内懂技术、懂业务、懂运营的复合型人才优势，更多更主动地从后台走向前线，推动数字化转型。然而数字化转型需要大量的人力物力投入，单纯依靠自身 IT 力量还是远远不够的，托管部也充分利用科技创新办公室的金融科技创新基金和金融科技中心的 ITBP（IT Business Partner）人员。

在机制方面，托管部业务与技术双向考核，

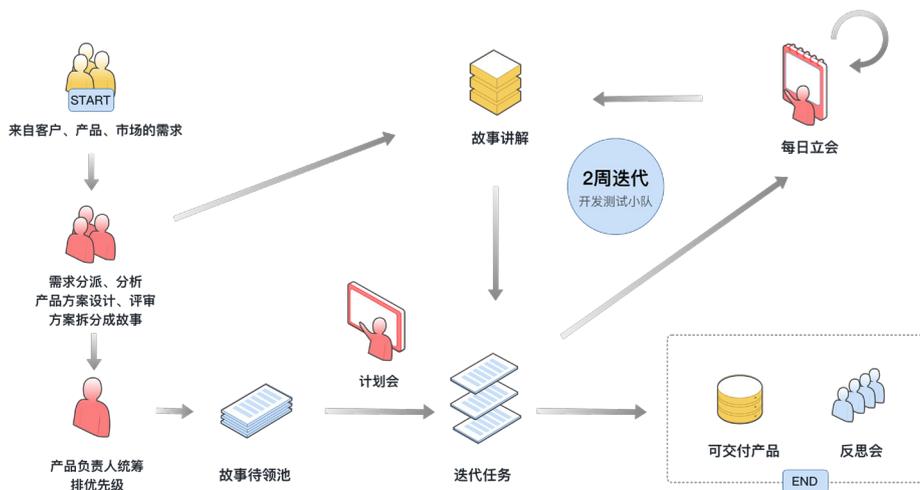


图 2：招商证券托管外包业务 ITBP 团队敏捷开发机制

业务人员也要承担部分数字化指标，科技人员也负责业务效能提升与客户需求完成率与客户满意度等指标。尤其是公司推行了 ITBP 机制，金融科技中心 IT 人员与托管部科技人员建立合作伙伴关系，组建 ITBP 团队，合署办公，深度融合。在开发上，ITBP 团队实施敏捷开发机制（如图 2 所示），在需求、产品、开发、管理等各方面自我驱动、快速迭代、小步快跑、循序渐进，缩短研发体系周期、敏捷响应客户需求、加快决策机制。

（2）第二个“三步走”：IT 架构转型

金融行业 IT 系统的演进路径通常分为三个阶段：电子化、信息化、数字化。招商证券托管外包业务也一样。

第一步，电子化。托管部从 2013 年作为行业最早设立的券商托管部门到 2015 年处于这个阶段。这个阶段的主要特点是事务驱动和电子化，将线下办理的事务迁移至线上，尤其是大量的纸质单据与流程，基本实现了从无系统状态到有系统可用。该阶段可以在一定程度上解决了效率问题，但也存在系统无规划、建设无序、重复建设等问题。

第二步，信息化。托管部在 2016 年到 2018 年处于这个阶段。这个阶段的主要特点是流程驱动和自动化，打破单一业务单元壁垒，实现业务

全流程信息化，在业务上体现为标准化、专业化等方面，在系统上体现为在流程化、自动化等方面。这个阶段极大提升了业务效能、促进了业务发展，但是依然会存在系统“烟囱”问题和技术跟不上业务发展诉求。

第三步，数字化。托管部从 2019 年逐步开始迈入了这个阶段。这个阶段的主要特点是数据驱动和智能化，利用人工智能、大数据、云计算等前沿技术，对组织、流程、规则进行重构，利用数据驱动营销服务与经营管理，实现定制化、智能化、数字化，达到提质增效目的，并不断推出新的服务产品、服务模式、业务模式。如图 3 所示，最终，托管外包业务 IT 架构演化为“双敏态化”，自主研发业务前、中台，整合多套异构业务后台系统。

（3）第三个“三步走”：业务模式转型

思想观念的转变、IT 系统架构的升级，同时也需要和也必然带来业务模式的重塑。托管部以金融科技为核心，围绕托管外包业务中的托管外包机构（招商证券托管部）、管理人、投资人三个主体，实现客户服务智能化、运营管控智能化、营销管理智能化，打造涵盖资管业务各主体的智能化、数字化的生态服务体系。当然，“独木难成林”，仅仅依靠自身的力量依然难以满足客户全面服务诉求，因为托管部也积极联合招商

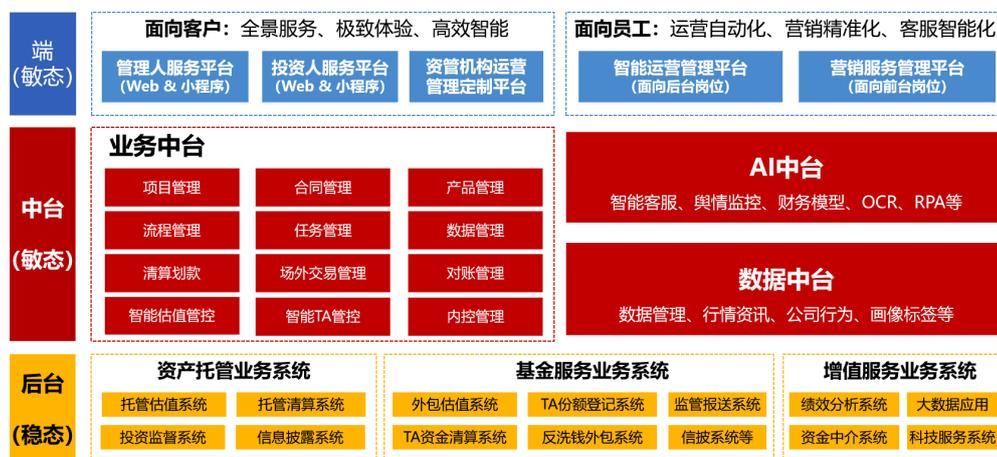


图 3：招商证券托管外包业务“双敏态”IT 系统架构

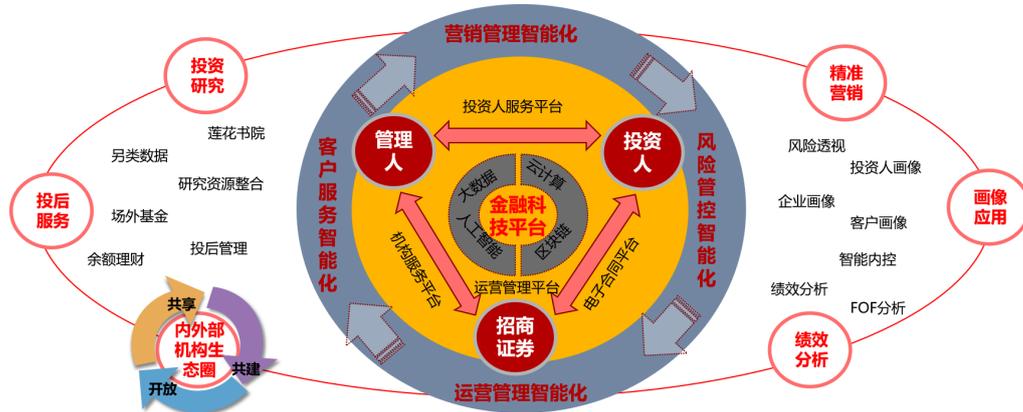


图 4：招商证券托管外包业务司内大循环、司内司外双循环发展格局

证券、招商证券子公司、科技创新公司、IT 服务厂商、监管机构、其他资金与资产服务机构构建行业生态圈，逐步形成以司内大循环为主体、司内司外双循环相互促进的新发展格局。

下面从托管外包业务在业务运营、客户服务、营销管理三方面介绍数字化转型路径。

第一步，业务运营数字化。托管外包业务的最大特点就是业务即是运营，服务即是业务。业内都说托管外包业务是高风险、人力密集型业务，那么招商证券是如何破局的呢？托管部自主研发了智能运营系统，充分利用 AI（Artificial Intelligence，人工智能）、RPA（Robotic process

automation，机器人流程自动化）、OCR（Optical Character Recognition，光学字符识别）等前沿技术，突破解决业务痛点。在最消耗人力资源的估值核算业务方面，托管部做了打造了众多“数字员工”（RPA 机器人）实现估值流程节点专业化分工，颠覆传统人工估值流程；托管部利用 OCR 和 NLP（Natural Language Processing，自然语言处理）技术将非结构化信息转化为结构化数据，实现数据和对账单文件自动解压、自动存储、自动解析、自动入库；最终托管部大部分产品实现自动估值（私募产品个性化需求、复杂场景较多难以 100% 自动化），人均效能远超同业水平。



图 5：招商证券行业领先的托管外包业务机构服务平台



图 6：招商证券托管外包业务投资人画像示例

在风险管控方面，托管部凭借行业最丰富的经验与最长时间的知识沉淀，构建了最专业的质量管理体系，保障估值核算、投资划款、份额登记、信息披露等运营服务结果精准，以及避免管理人各类相关业务风险。

第二步，客户服务数字化。在机构服务方面，托管部从关注功能到关注场景，再到关注体验，不断追求极致。具体而言，2019 年托管部打造了全新的机构服务平台，实现产品全生命周期 300 多项运营服务全面线上化、透明化、定制化、配置化。2020 年上半年我们在行业独创 50 多项特色服务，包括私募指数、研究报告等投前研究服务，资金中介、反洗钱等募资发行服务，打新管家、组合指令等投资划款服务，金额赎回、头寸管理、虚拟业绩报酬计提等投后运营服务（如图 5 所示）。2020 年下半年，我们基于疫情期间客户的移动化办公服务特点，快速在行业内独家推出了管理人服务小程序、投资人服务小程序，并且打造了智能客服体系，获得客户好评如潮。2021 年，托管部持续迭代创新，保障时刻走在行业前列，持续具有竞争力。

第三步，营销管理数字化。在营销上托管部基于大数据智能分析技术实现了客户画像与精准营销。我们构建了众多数据标签，包括管理人公司、管理人人员、投资人、产品等各个维度，全

面刻画管理人、产品、投资人（如图 6 所示），助力营销人员提前充分了解客户。最后，由于业务系统化与服务线上化，托管部的管理也逐步实现了数字化，全面掌握人、财、物，实现经营数字化、决策科学化、管理人性化。

四、总结与展望

数字化转型是时代和环境变化的必然调整，数字化转型也同样会带给证券公司更多的机遇，然而证券公司数字化转型存在很多困难和困局，转型的实践并非一帆风顺。首先，证券公司机构业务的数字化转型不是简单利用科技手段来赋能业务，而必须考虑业务的流程优化和制度改进，同时可能把数字化手段本身变成业务。从招商证券托管外包业务数字化转型的实践中发现，仅有科技手段的加持，而没有相应的流程优化、营销管理和业务闭环，数字化转型难以成功。不过，数字化本身还并不是最难的，最难的是在思维的转变与突破、人才的不足与机制的缺失，导致执行转型的决心和力度不足。证券公司只有从上至下达成共识，通过转变思维模式、重构 IT 架构、重塑业务模式，实现对业务对象、业务流程、业务模式的数字化转型，才能让内外部活动轻松，走向智能，带来可持续的竞争力与业务新机遇。

德邦证券数字化转型探索

陈凌云 / 德邦证券股份有限公司 邮箱: chenly@Tebon.com.cn

李宁 / 德邦证券股份有限公司 邮箱: lining@Tebon.com.cn

陈炎 / 德邦证券股份有限公司 邮箱: chenyan@Tebon.com.cn

刘志成 / 德邦证券股份有限公司 邮箱: liuzc@Tebon.com.cn

陶蕾娜 / 德邦证券股份有限公司 邮箱: taoln@Tebon.com.cn

李宛哲 / 德邦证券股份有限公司 邮箱: liwz@Tebon.com.cn



一、引言

(一) 数字化转型的背景

随着《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》全文正式发布，数字化独立成篇，将数字化转型推向了一个新的高度。在近几年的国家治理和企业经营中，“数字化”和“数字化转型”的概念、路径和经验一步步形成，数字化重要性攀升的背后，是其价值增长的体现，数字经济已经逐步成为驱动我国经济增长的核心关键力量。

(二) 证券行业数据化转型现状

互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术的快速发展和应用，推动着金融科技蓬勃兴起，移动互联、人工智能、大数据、云计算等数字技术的交叉融合应用逐渐成为证券行业提高运营效率、增强盈利能力的有力抓手。自 2017 年以来，证券行业对信息技术投入稳步增长，但与银行、保险等其他金融机构以及与国际投行同业相比，我国证券行业在信息技术投入方面的力度依然稍显不足。伴随国家政策引导下的全面数字化转型形势推动、相较互联网企业数字化领先起跑的落



图 1：数字化政策概览

后压力、新冠疫情防控催生的金融服务线上化需求契机，具有天然数据化优势的券商亟需顺应国家政策进展，加速金融业务数字化转型步伐。

（三）证券行业数字化转型核心要点

随着数字技术驱动证券行业发展成为广泛共识，数字化转型仍面临诸多困难：1) 部分数字

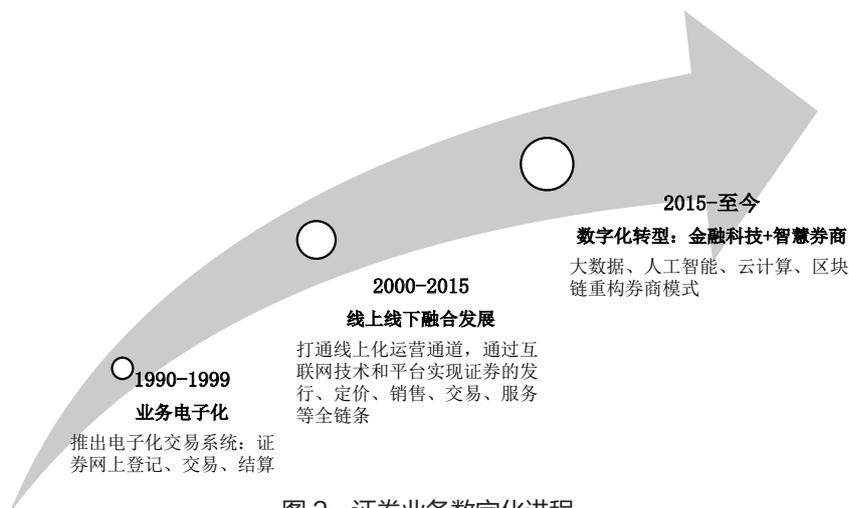


图 2：证券业务数字化进程

化转型的认知仍停留在技术替代层面 2) 转型成本高, 技术投入不足 3) 转型周期长, 短期内看不到成效打击企业积极性 4) 技术 + 业务复合人才短缺 5) 系统移动端体验差, C 端体验落后互联网企业。对券商而言, 金融科技带来的技术变革既是提升证券服务质量的助推器, 也是引领公司高质量发展的新赛道, 推动数字化转型, 落脚大数据、云计算、AI、移动端赋能, 运用新技术为业务提供创新价值, 实现全面数据驱动的业务和管理模式是未来券商的发展方向。

二、德邦证券数字化转型实践

德邦证券股份有限公司(以下简称“德邦证券”)一直在积极探索数字化转型之路。公司将科技投入作为重点方向, 制定了针对财富、资管、投资、投行、中后台各业务条线的“1+2+7”的科创规划目标, 推动业务和管理标准化、线上化、智能化, 满足对内服务的同时逐步向外辐射赋能。

(一) 大数据建设

1. 渠道获客反欺诈—基于大数据分析和 AI 建模的风控决策体系

随着公司获客渠道和用户规模不断增加, 大

规模渠道拓展获客过程中存在的“刷户”风险也成为不可忽视的问题, 高风险渠道带来大量无转化的“僵尸用户”, 造成公司获客费用损失。德邦证券针对该问题场景, 基于零售数据中台的用户行为数据构建了自研风控模型, 可以精准识别行为异常的用户和渠道, 应用于渠道质量监控 / 渠道获客定价等场景。方案第一阶段: 发现风险特征, 建立规则策略识别刷户渠道; 第二阶段: 训练机器学习模型预测渠道质量; 第三阶段: 构建可视化监控和分析平台。通过大数据分析和 AI 建模, 有效识别了股票交易快进快出、交易时间序列异常、用户入金结构异常的刷有效户和刷空户行为。

2. 大数据下的精准营销

在新一轮科技革命和产业变革的背景下, 信息技术与金融业务深度融合, 券商的财富管理转型越来越需要基于用户全生命周期的精准营销系统, 鉴于此, 德邦证券推出了前、中、后台的一系列产品。具体包括: 1) 前端精细化埋点: 德邦 APP 添加 2000+ 的埋点事件, 覆盖所有用户行为, 后台进行深度挖掘和分析, 提供有价值的线索。2) 画像标签: 在理财中台、数据中台、运营中台的协助下, 基于埋点行为、客户资料、客户交易等 30 多个数据源, 建立留存、漏斗、路径、

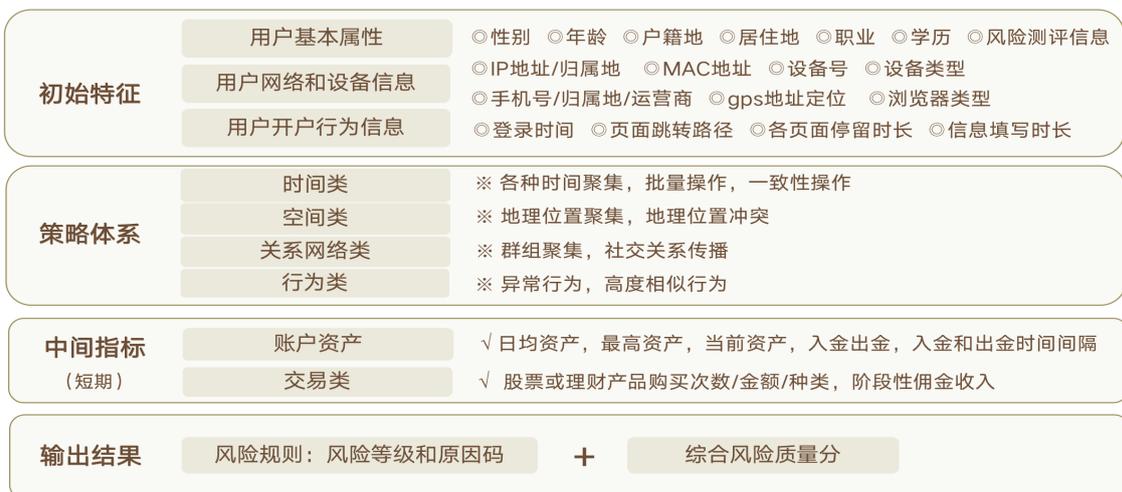


图 3 : 德邦证券渠道风险质量预测模型

归因等 8 大模型，细分为 400+ 的画像标签，为进行客户线上实时追踪、分客群用户营销、挖掘个性化用户需求提供全方位的数据支持。3) 基于企业微信实现财富业务的完全线上化：包括员工线上化、客户线上化、产品线上化、管理线上化。一线客户经理可以实时关注客户动态，在 MOT 和智能外呼等系统的配合下，积极推动客户转化，有效提升线上线下展业的效率。

截止 2020 年 12 月，在精准营销体系辅助下，德邦证券客户满意度同比提升 9%，线上客户数增长 119%，交易有效率提升 10.9%。

3. 机构客户画像

2020 年，德邦证券的机构经纪业务成功破冰，固收的销售交易业务初具规模，资管“做中小银行的证券公司”的战略已坚持多年，产研中心和卖方研究内外双循环已经建立，立体多维的客户服务能力初步具备。为了更好的辅助业务人员为机构客户提供优质服务，更高效地开发新的机构客户，德邦证券科技中心自研了“机构客户画像”应用，整合公司多源数据源，运用知识图谱 + 机器学习不断训练统计模型，得到企业未来

的经营状况、风险及盈利趋势等预判信息。

(二) 人工智能

1. 智能客服

德邦证券紧跟行业趋势，通过 NLP、深度神经网络、机器学习、语义分析、语音交互等技术，为客户提供 7*24 小时无间断、快速、准确的智能交互服务。智能客服覆盖包括德邦证券 App、支付宝生活号、微信公众号，可满足丰富服务场景，为客户提供行业解读、市场热点、选股、诊股、百科等智能投资、智能理财服务，同时涵盖天气、百科、趣味互动、疫情热点等场景，全方位满足客户需要，为客户提供一站式服务。

2. 智能风控

针对自身需求场景，结合对大数据生态、数据建模、机器学习等理论探索，德邦证券建设落地了资讯风险监测体系，基于公开的财务资讯数据建立指标体系，多角度发掘公司的经营风险和潜在价值信号；根据新闻公告等舆情信息的类别体系，构建机器学习舆情模型，对舆情资讯进行分析分类，及时发现标的负面消息、经营、涉诉

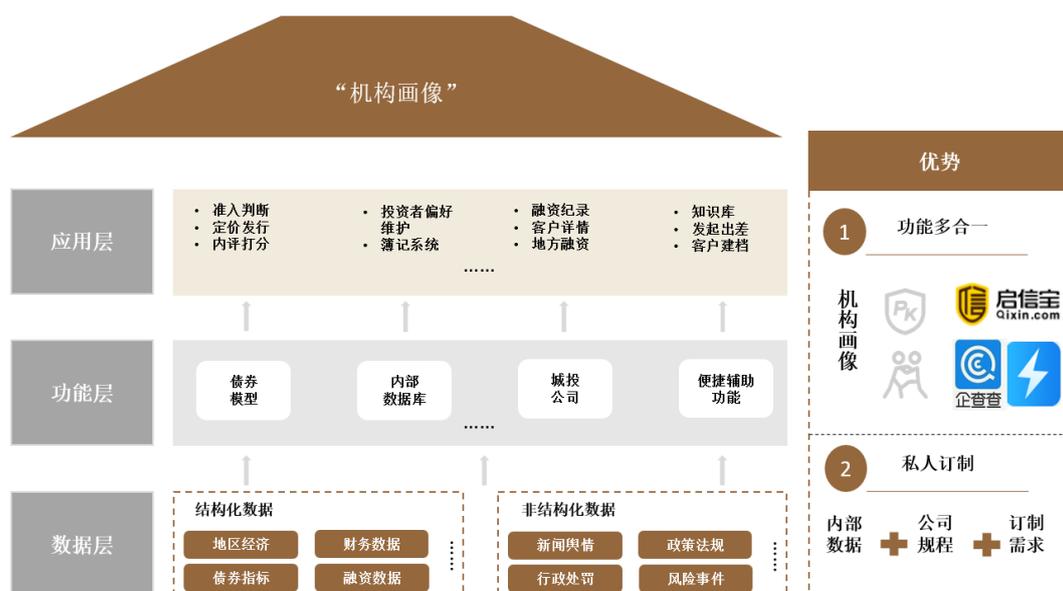


图 4：德邦证券机构画像整体架构



图 5：舆情监控流程

风险，极大的提高了业务部门对市场舆情覆盖的范围和实时性，助力业务人员提高风险识别和业务机会发现能力。

3. 智能投研

为了解决海量数据提取困难、降低分析人员的分析成本、沉淀研究数据，德邦证券自研了一套汇集海量数据、结构化地留存投研资料的智能投研平台系统。平台综合利用人工智能、区块链、云计算、大数据等热门技术，在深入理解金融业务模式的基础上，赋能于金融投资研究、决策、交易与风控等各环节。

4. 智能文本对比

德邦证券智能文本系统是基于 OCR 和 NLP 技术搭建的一套文档智能审阅平台，实现快速检测文件版本之间差异，能够完成字符、篇章、标点符号、段落颠倒、语义比对等更智能的文档比对；支持 Word、PDF、图片、扫描件等文档间的跨格式比对及多版本比对，且能通过高亮显示帮助快速找到文件之间的差异，并支持差异导出。智能文本系统服务于公司内部各个业务部门，辅助核查不同版本文档之间的差异，满足多种文本处理场景需求，有效防范了文档撰写过程中出现基础性错误的风险，为企业文档智能化赋能，并

实现和公司内部 OA 系统等第三方系统的对接，为公司内部业务流程效率提升提供了平台支持。

三、德邦证券数字化转型总结及思考

德邦证券紧跟数字化转型趋势，在公司规划方面，从战略层面制定了 1+2+7 C2M 战略规划，分业务条线分别制定了十年战略规划，同时成立科技中心，与信息技术部并行助力各项金融业务科技赋能及技术研发；在服务理念方面，德邦证券主动对外拓展合作空间，加强与国内外领先供应商、金融机构、科技公司、开源社区等的合作交流，开展跨行业内的业务、数据、技术等合作，集聚内外合力共同打造证券行业数字化发展生态，变革原有业务模式、服务模式；在人才建设方面，建立投研及科创人才培养机制，打造双向人才，同时向体系内各平台输出；在系统建设方面，以 B 端赋能优势逐渐延伸到 C 端，推进互联网化建设。德邦证券近年来不断加大科技投入，推动数字化转型，立志成为全球化、科创驱动的综合金融服务商，为实现这一目标，未来将在紧跟政策前提下，借鉴优秀同业案例，加强业内交流，不断提升自身实力。

数字化转型中的算法金融 新赛道

钟浪辉 / 上交所技术有限责任公司 邮箱: lhzhong@sse.com.cn



近年来，证券期货行业数字化转型加速，为推进科技与业务深度融合，提升业务与管理的科技化智能化水平，券商需要依据公司的战略规划明确合适的科技战略指导思想，结合实际发展情况，提出“十四·五”信息化建设的科技战略规划。现根据个人经历提出券商数字化转型后的信息化建设蓝图设想，希望中小券商通过算法金融这一新赛道实现跨越式发展。

一、证券行业信息化建设综述

全球金融业进入“无科技、不金融”的新时期，金融科技无疑成为推动数字化、智能化转型的新引擎，证券行业各机构都在加快业务与合规风控的科技赋能，通过数据驱动业务价值链重塑，持续提升公司综合金融服务能力、运营效率和风险管理水平，提升公司核心竞争力。

证券公司主要布局在“优化客户体验、提升员工协作效率、优化运营流程、变革产品和服务”，利用金融科技赋能业务，着重打造定价能力、风

险评估、风险决策、风险经营等核心竞争力，驱动业务模式、管理模式、商业模式的创新和变革，持续提升公司的产品服务与用户体验、运营效率和风险管理水平。

- 具体到业务方面，深度融合金融科技与业务，推动业务创新发展，全面运用数字化手段，构建合规与风控核心能力；

- 具体在技术方面，深入应用大数据、人工智能技术，构建企业级智能化开放平台，持续推进进化 IT 基础建设，提升应用落地效率；

- 具体在管理方面，大胆创新 IT 管理机制，

营造工程师文化氛围，打造复合型人才队伍。

数字化转型不是技术或业务单方面的工作，而是业务和技术双轮驱动。行业各机构从不同视角完善各自的信息技术治理体系和数据治理体系。主要特点是：

- 以《证券投资基金经营机构信息技术管理办法》为统领，各机构加强信息技术管理，确保信息技术资源可用，保障信息系统安全、合规运行，保护投资者的合法权益。

- 金融科技应用新兴数字技术赋能业务。在深度方面，提高数据质量、提高共享水平，加强数据治理能力，数据价值得到充分挖掘和发挥；同时，财富管理智能化服务要拓展到智能交易、资产配置、理财规划等方面。在广度方面，类似区块链等已在境外证券发行、交易、结算清算、登记托管领域有所实践。

- 各业务条线主动增强科技应用能力，实现金融与科技深度融合、协调发展，促进信息技术与业务、风控及合规管理深度融合，增强客户对数字化、网络化、智能化、平台化金融产品和服务的满意度。通过数字化转型提升内部管理水平，增强合规风控能力，实现金融科技与业务发展相互促进、良性循环。

- 业务和技术双轮驱动数字化转型，实现“数据资产化、基础设施云化、应用平台化、业务智能化、开发自主化、运维自动化、信息安全体系化、IT治理数据治理精细化”，实现IT治理数据治理能力全面提升。

证券行业代表性券商的数字化观点与建设实践常见诸媒体，总体看，证券公司未来是数字化的，前端是生态化的，中间是平台化的，底层是数据驱动的，为加速数字化战略转型应该采用低时延分布式架构开发更具业务价值、更具竞争力、更注重用户体验和个性化的综合型业务系统，以消息为中心赋能业务创新和高质量运营，业务场景横跨开发、运维、规划、合规、风控、经纪、自营、资管、监管机构、资本、厂商等各个领域，

纵贯业务前中后台。

二、信息化的战略定位

紧扣核心业务发展，赋能行业科技建设，构建以科技为核心竞争力的证券公司，实现数字化转型。

三、信息化的愿景使命

用户至上。致力于打造安全、稳定、高效的交易环境，为用户提供多样化的产品、系统与资源。

赋能行业。积极融入行业科技生态，以多样化的合作形式，加强与各核心机构的交流，为提升行业信息技术水平贡献力量。

技术领先。完善技术队伍和能力建设，加强科技的引领作用，充分发挥科技作为核心竞争力的价值。

四、信息化的核心目标

持续加强以交易系统为核心的基础设施建设，借助大数据、云计算、人工智能、区块链等技术，提高信息技术服务水平，提升用户数字画像能力，支持业务创新发展。

（一）是完善科技基础设施，赋能业务发展。构建以交易系统为核心的基础设施，切实保障市场安全高效运行。重点打造新型交易系统、极速柜台系统，实现交易系统安全稳定、灵活易用，提升自主开发水平。系统支持场内场外业务，支持期、现、权、银的一站式交易，满足用户对期货、（股票债券基金等）现货、期权、银行资金端的投资、融资、交易需求。优化业务处理平台、移动办公平台和投资研究平台，推动内部管理智能化、科技化。

（二）是优化信息技术服务，打造行业机构用户生态圈。为机构用户提供行业领先的主经纪商服务，提供托管服务、净值预估、算法研究、智能投顾、交易场所接口测试、交易数据回测等服务。构建信息服务平台，丰富信息数据产品种类，持续提升面向机构用户的信息技术服务水平。联合行业机构和科技企业，构建金融科技生态，特别是行业云平台，助力资本市场创新发展。

五、信息化的重点任务

（一）以交易系统为核心，加强重要金融基础设施建设

交易系统作为证券公司最为重要的关键基础设施之一，对增强用户粘性具有重要意义，交易系统的先进性代表了证券公司的核心竞争力。一是开展新型交易系统规划，实现核心系统升级换代。支持交易所内的债券、股票、期权、基金等证券品种，支持场外期权、收益互换等增值业务。打造安全稳定、灵活易用、机制丰富的交易系统，有效支持业务开展。二是探索业务快速部署机制。打造互联网交易平台、云平台，丰富场内外交易机制的设计和试验，形成多产品、多交易方式的矩阵式组合，支撑业务创新快速落地部署。支持机构用户“一站式”实现跨市场交易、期现权银联动交易等新型证券交易需求。三是加大研发投入，推进核心技术自主可控。引进第三方交易系统与自主适配研发相结合，逐步提升自主开发比例，完善核心技术储备及团队结构优化。

（二）加强机房与数据中心建设与管理

各交易所的数据中心是行业金融科技功能布局的重要载体，承担了核心机构运行、灾备以及行业研发测试、运维托管等多项功能。一是加快在各交易所的机房申请以及功能规划。熟悉各数据中心的建设时间表、运营技术特点。二是统筹

数据中心互联，降低通信延时。三是充分利用核心机构绿色高效的数据中心，发挥核心机构灾备中心、一站式云服务等功能布局，充分满足监管对业务创新、灾备需求的同时降低运营成本。四是利用私有云平台打造金融科技研发基地、创新应用高地和人才聚集高地，发挥计算平台、数据平台和应用平台等云计算的优势，打造集软件开发、软件交易、软件服务、集成应用等为一体的全新信息技术应用创新生态链。

（三）推进业务与管理的数字化转型

数字化转型是构建领先证券公司的重要途径，也是证券行业发展的必由之路。完成数字化转型需要打破各业务条线之间的壁垒，并在各项业务开展中融入监管科技，整体提升业务实施效能。一是实现办公效能提升，打造集团版一站式智慧办公平台，结合人工智能软硬件技术，整合与其他系统的数据交互，最大化提升员工办公效率。二是推进业务流程整合，分层建设统一业务管理系统平台，分步建设业务应用，支持业务的个性化需求，优化用户体验。充分运用中台理念，提炼公共服务，推动数据治理优化与服务能力整合。三是完善业务智能化风控，推进业务系统与风控能力的整合，充分借助于用户画像、科技评价、舆情分析、财务分析等科技元素，融合到具体的业务场景中，推动在用户开发、产品营销、合规管理、风险控制、内部管理等环节深入应用，使产品设计和精准营销工作更趋自动、智能和高效。

（四）适应财富管理转型

为适应财富管理转型，需要在组织架构、系统平台等方面注重体系化建设，对标头部证券提升百万元资产以上客户的数量、集聚优秀资产管理人并为这些机构用户提供个性化服务，信息系统规划与数据治理要匹配高净值客户、优秀资产管理人，适应资管规模的大幅提升。

为适应财富管理转型，系统规划上，需要将交易系统从交易通道升级到机构服务和财富产品投研。机构服务是交易通道服务的升级，为机构用户提供多层次的交易方案，包括但不限于专业主经纪商交易系统、个性化交易工具、复杂交易执行工具、极速交易综合服务；通道服务是特殊的机构服务，针对公募基金公司提供券商结算模式服务、为银行理财子公司的资金落地提供通道。财富产品投研涉及外部数据研究、内部投研支撑、前端展业支持以及财富客户的分析和运营等多个领域。投研服务需要推动统一投研平台落地并持续迭代，逐渐形成业内领先的投研平台，并不断赋能内部业务部门，服务外部客户。构建充分发挥数据动能的企业级资讯中心，赋能其资产管理估值系统、基金评价系统、主经纪商系统、投研平台、投资监督系统等信息系统。

六、信息化的实施保障

（一）坚守安全底线，持续保障与维护安全运行

安全运行是信息技术的生命线，是开展一切工作的前提和基础。维护技术系统安全稳定运行，需要持续坚守安全底线，强化安全意识，凝心聚力、加强保障。一是确保现有系统的平稳运行，以更好的支撑业务，提高场内交易设施运行保障能力。二是持续加强运维监测水平，提升应急保障能力。建立实时委托、行情发布、技术运行、盘后处理、业务闭环等方面专题监测，深入全面覆盖技术系统监测指标，推进告警推送功能优化，并开展存量监测方案和应急预案的双向匹配，精细化梳理和审视应急处置中的潜在风险，进一步提高应急保障能力。三是提升运维自动化能力，降低运维操作风险。推进信息系统日常操作自动化，采用开发自动化版本升级包方式实现标准化安装部署，进一步降低软件发布实施环节中人为出错风险。四是严守合规底线，加强风险管理，提升内部控制有效性。从信息系统建设与

运维的角度支持公司合规人员、风险管理人员履职；从信息系统审计的角度做到信息系统与技术人员的安全。

（二）完善数据治理，实现数据价值的全面提升

有效推进与统筹数据治理工作，促进大数据应用的支撑能力，促进数据资源的全面应用，实现数据价值的全面提升。一是积累丰富的数据资源，实现交易各业务环节结构化、非结构化数据全面统一管理，并积极按需拓展外部数据资源，为发展数据应用提供良好基础；二是实现数据标准化、资产化、高质量、高安全，通过建立标准化和全面质量控制的管理机制，在确保安全风险可控的前提下将数据资源转化为可用、好用的数据资产，为开发高效优质的数据应用提供保障；三是建成以大数据、人工智能等先进技术为主的多层次、多形式、全方位数据服务能力，以构建专业数据分析师队伍为核心，辅以高效的技术团队和先进的技术工具，以用户画像为重点，提升数据价值的最终驱动力。

（三）优化 IT 治理架构，丰富科技人才队伍与文化建设

组织架构与资源支持是科技发展推进的关键因素，完善的 IT 治理架构、制度机制体系、人才文化建设是激励科技发展与创新的有力保障。一是压实公司信息技术委员会责任，牵头管理、督促和协调信息技术系统的安全运行与科技发展，统筹信息技术的发展规划、整体布局、组织协调与实施落实。二是完善信息技术制度体系建设，优化研发过程、安全运行、信息安全、数据治理等信息技术系统相关配套制度规范，并推动制度体系流程电子化落地与制度执行情况检查，加强流程管控的敏捷度与高效性。三是扩大科技人才队伍建设与培养，建立科学合理的人力资源配置，推进技术团队人才队伍建设。同时加快科技人才培养，优化人员结构，增加团队员工知识

储备，拓宽员工职业发展路径，提升技术队伍专业水平能力。四是营造构建技术创新文化，积极鼓励有创新、有活力的科技文化，拥抱数字化的时代发展趋势，推进科技对证券业务的真正赋能。

七、信息化的实现路径与初期工作

信息化建设不能一蹴而就，需要遵循公司战略做出统一的科技规划，逐年循序渐进开展工作。

（一）强化顶层设计，结合企业战略制订金融科技发展总体规划、科技战略，把科技发展的战略，融入到公司的业务发展战略当去。充分发挥金融科技的赋能作用，以技术敏捷带动业务敏捷，实现公司产品设计、营销、运营、管理和服务的全面数字化，推动公司向网络化、数字化、智能化、平台化转型。以建立行业一流的金融科技竞争力为目标，围绕“提升科技核心能力、促进科技赋能业务”，强化统筹规划、组织架构、管理模式、人才队伍等方面的战略部署，推动公司IT系统从分散建设到整体布局、从满足业务功能到提升业务能力、从被动响应到主动引领转变，搭建起公司金融科技发展的四梁八柱。

（二）强化金融科技的投入，强化金融科技研发创新。金融科技投入占当年营业收入比例对标行业评价水平，大力推进科技组织架构和机制变革，构建多个研发中心，大力引进科技人才，搭建一支质量高、规模大的金融科技队伍。

聚焦提升财富管理、投行、投资、机构等业务的客户体验提升以及解决合规风控、基础管理中的难点、痛点，通过加大技术攻关，把技术成果转化为业务的竞争力，学习行业领先的转型经验与数字化最佳实践，促进信息技术与证券业务深度融合，推动业务及管理模式数字化应用水平提升。

（三）充分认识算法金融新赛道

算法催生了新的经济模式，带来社会整体效率提升，有其独特优势。以算法为核心的新型经济模式，可称之为算法经济，典型代表是算法金融。算法金融是指人们将投资、交易、研究的经验、逻辑和规则总结提炼后“固化”在代码上，使投资研究、交易融资等活动无须人工干预，自动执行的智能化经济模式。

算法金融的兴起是全新赛道，所有券商处于几乎相同的起跑点。算法金融型证券公司依靠量化机构用户生态，以数据为核心，以算法为驱动，以计算资源为保障，提供策略研发、算法研究、低延时交易测试、财富管理等各类服务。算法金融平台依靠强大的数据分析能力，开展智能营销、智能风控、智能投顾、收益互换、场外期权等业务，为客户提供量身定制的金融服务和产品，并将专家分析决策经验与人工智能技术融合，通过风控模型的自学习、自进化分析过程，实现基于海量数据机器学习的实时复杂风控，帮助合作金融机构更好地量化风险，更好地应对了解你的客户、反欺诈、反洗钱、信用风险等关键业务风险。

从发展财富管理的视角看，算法金融平台智能服务于量化机构业务，主要体现在资金引入、量化交易、投资策略方面。在资金引入方面，通过代销私募产品，引入FOT（基金中的信托）或FOF产品，为企业解决资金需求，或直接投向投资策略出众或业绩优异的量化机构，助力扩大资金管理规模。在量化交易方面，积极撮合大数据公司与量化机构间的合作，解决数据量有限问题，通过提供极速柜台、极速行情、实时风控等服务，满足量化机构对高性能低时延的要求。在投资策略方面，向量化机构提供A股打新策略，引入收益互换等衍生品进行撮合交易，协助量化机构使用更丰富的风险对冲工具，帮助进一步提升超额收益率。另外，围绕量化机构的业务拓展需要，打造资金托管、外包、主经纪商（PB）交易、

投研、资产管理、投行、财富管理等一体化综合服务。

八、信息化建设蓝图总结

数字化转型背景下，券商通过信息化建设可以全面提高基础设施、IT 治理、网络安全和金融科技的整体水平，可以充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融

合，赋能券商各项业务的转型升级，促进券商在数据驱动决策管理、业务模式数字化再造、运营机制智能化重塑、生态体系共建共享、金融科技赋能风险防控等方面出现新业态新模式。特别对于中小券商来说，没有头部券商的资本与人才优势，必须借助跨越式发展思维开展信息化建设，借助包括算法金融在内的新赛道加快金融科技在不同场景中的渗透，最终才有可能实现弯道超车追赶头部券商。

```
mirror_mod = modifier_ob.modifiers.new("mirror_mirror", "MIRROR")

# set mirror object to mirror_ob
mirror_mod.mirror_object = mirror_ob

if _operation == "MIRROR_X":
    mirror_mod.use_x = True
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = False
elif _operation == "MIRROR_Y":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = True
    mirror_mod.use_z = False
elif _operation == "MIRROR_Z":
    mirror_mod.use_x = False
    mirror_mod.use_y = False
    mirror_mod.use_z = True

#selection at the end -add back
mirror_ob.select= 1
modifier_ob.select=1
bpy.context.scene.objects.active = mirror_ob
print("Selected" + str(modifier_ob))
#mirror_ob.select = 0
#one = bpy.context.selected_objects[0]
#bpy.data.objects[one.name].select

except:
    print("please select exactly two objects, the last one gets")

----- OPERATOR CLASSES -----
class MirrorX(bpy.types.Operator):
    """Adds an X mirror to the selected object"""
    bl_name = "object.mirror_mirror_x"
    bl_label = "Mirror X"

    def execute(self, context):
        if len(context.selected_objects) != 2:
            print("please select exactly two objects, the last one gets")
            return {'CANCELLED'}

        mirror_ob = context.selected_objects[-1]
        mirror_mod = mirror_ob.modifiers.new("mirror_mirror", "MIRROR")
        mirror_mod.mirror_object = context.selected_objects[0]

        if _operation == "MIRROR_X":
            mirror_mod.use_x = True
            mirror_mod.use_y = False
            mirror_mod.use_z = False
        elif _operation == "MIRROR_Y":
            mirror_mod.use_x = False
            mirror_mod.use_y = True
            mirror_mod.use_z = False
        elif _operation == "MIRROR_Z":
            mirror_mod.use_x = False
            mirror_mod.use_y = False
            mirror_mod.use_z = True

        mirror_ob.select= 1
        modifier_ob.select=1
        bpy.context.scene.objects.active = mirror_ob
        print("Selected" + str(modifier_ob))
        #mirror_ob.select = 0
        #one = bpy.context.selected_objects[0]
        #bpy.data.objects[one.name].select

    def invoke(self, context, event):
        return context.active_object.is_not_None

----- OPERATOR CLASSES -----
Mirror Tool
```

数字化运营探索

- 5 广发证券 IT 运维管理体系数字化转型探索与实践
- 6 海通证券数字化劳动力实践与研究
- 7 中泰证券数字化运营平台探索与实践
- 8 全连接数字化智能运作平台加速推进国泰君安数字化转型

广发证券IT运维管理体系 数字化转型探索与实践

李立峰 / 广发证券股份有限公司 信息技术部副总经理 邮箱 : lilifeng@gf.com.cn

彭华盛 / 广发证券股份有限公司 信息技术部数字化运维研发团队负责人 邮箱 : penghuasheng@gf.com.cn



随着移动互联网、大数据、云计算、人工智能等数字化技术的快速应用，证券公司正加速围绕“提升客户体验、加速商业模式创新、为运营提能增效”的核心价值创造进行数字化转型。对于资本市场，数字化转型是一场以金融科技创新和科技能力为核心的竞逐。金融科技战略是通过数字化技术赋能公司业务运作、运营管理、商业模式的转型，在实践上，科技条线需要围绕公司转型战略建立可持续扩展的IT能力体系，推动IT能力呈螺旋式持续提升，以应对外界持续变化的复杂度和不确定性，实现在高速行驶过程中换轮子的能力。在广发证券数字化转型推进过程中，信息技术部积极推动组织、流程、场景、技术平台的数字化转型，以更好的落实金融科技战略。本文结合广发证券在IT运营数字化转型的探索和实践，重点围绕数字化运维能力建设经验，提出并分享一个“OPSP+OADS”的IT运营数字化转型方法。

一、概述

（一）围绕公司核心价值递归传递价值

数字化转型是一项自上而下逐步精细化的系统性工程，为有序推进数字化转型，需要瞄准证券公司“提升客户体验、加速商业模式创新、为运营提能增效”的数字化转型核心价值创造，从公司逐步传递到各条线部门、执行团队的转型价值体系中。我们认为这个价值创造的传递过程是一个“递归传递”的过程。“递归传递”的方法来自于计算机“递归算法”，即把整体问题分解成规模缩小的同类问题，然后逐步递归调用解决。递归算法的关键是，总体目标的实现，由目标一致的细分方法不断分解实现。将价值传递应用于数字化转型，需要采用“顶层统一规划设计，职能线条分布式推进”的策略。在数字化转型战略规划层面，自顶向下从公司角度总体规划，确保资源保障；实施层面为提升敏捷性，要引导各职能线条基于公司的愿景和核心价值链，细分部门的愿景和价值主张，再采用自下而上策略（解决分治任务），递归分解到具体的业务生产和运营管理过程。在评估数字化IT风险管理体系时，我们依据从公司传递到IT，再由IT传递到运维的过程，在传递过程中总结出转型关键词与运维价值创造。

为确保数字化转型的有效落地，我们归纳了“连接、数据、赋能”三个数字化转型关键词，关键词指引数字化场景的实现。其中，连接是指在公司在线搭建起一张实时互动的多角色的协同网络，角色包括人、软件、硬件、机器人等；通过在线数据分析对协同网络中对众多连接进行有效管控，让管理者更好地感知协同效率及可能出现的操作风险并辅助管理决策，让业务更好的感知客户体验、业务运营并快速响应业务需求；人既是协同网络的设计者也是参与者，是企业持续创新的源泉，员工赋能是转型的重要目标。

围绕证券公司“提升客户体验、加速商业模

式创新、为运营提能增效”的价值创造，递归传递到IT，我们认为IT团队应重点建设以下6个能力：

1. IT 风险保障能力：以数据驱动建立围绕业务连续性保障的IT风险保障防线。
2. 客户服务能力：以客户为中心的“感知、决策、执行”的服务能力。
3. 快速交付能力：以敏捷思维推动技术平台升级，支持业务快速交付新产品、新服务。
4. IT 服务能力：提升IT服务效能，灵活性、安全可靠的技术基础资源交付能力。
5. 运营协同能力：构建高效的数字化工作空间，优化资源配置，为运营提能增效。
6. 生态扩展能力：开放的场景接入和流程管理能力，并融入行业生态。

进一步将IT价值递归传递到IT下的产品、开发、测试、运维等职能领域，需要围绕上述6大IT能力建设进行价值创造。以运维最后一道防线为例，可以转化为重点围绕“增加IT风险保障能力”、“加快业务交付速度”、“提高IT运营服务质量”、“提升客户体验”4点，推动IT风险管理的能力建设。

（二）构建“OPSP+OADS”的数字化转型方法

从我们前期数字化实践经验看，大到公司体系、部门体系，小到团队/群组体系，其数字化转型的运营管理架构由“组织（organization）、流程（process）、场景（scene）、平台（platform）”四部分组成（见图1），我们简称为OPSP。OPSP的体系架构中，组织重点围绕组织文化、组织架构、岗位设置、个人能力建立数字化管理能力。流程是通过数字化思维重塑工作流程，将制度规范、管理领导力、协同模式、资源配置等在线化。场景是将线上工作“人、事、时间、协同、环境”连接起来，实现提能增效和智慧沉淀，场景需配套有效的技术控制机制，以确保业务及运营管理

在合规、风控的基础上更高效开展。平台是支撑组织、流程和场景数字化落地的技术底座。



图 1：OPSP 数字化运营体系架构

科技条线的“客户服务、连续性保障、快速交付、生态扩展、IT 服务、运营协同”6 大 IT 能力建设是呈螺旋式持续提升过程，以应对外界持续变化的复杂度和不确定性，实现在高速行驶过程中换轮子的能力。要确保 IT 能力建设方向的准确性，需要建立可评价的转型绩效指标，引导职能领域保持统一的方向。为此，我们以“线上化（On line）、自动化（automation）、数字化（digitization）、服务化（service）”作为评估维度来度量场景数字化转型的成熟度（见图 2），简称 OADS。其中，“线上化”强调线下工作在线化，输出是落地数据资产；“自动化”强调人机协同，由机器代替或辅助人做重复性、操作性、规律性工作；“数字化”强调利用数据资产实现，即更全面、即时的“洞察、决策、执行”能力；“服务化”强调技术的开放性与能力的输出。围绕 OADS，我们在管理及平台建设上，要求团队以迭代的方式不断梳理并丰富工作场景，通过持续性引入或迭代更先进的平台逐步提升场景 OADS 程度，场景与数字化平台形成虚实结合的数字化技术体系架构。

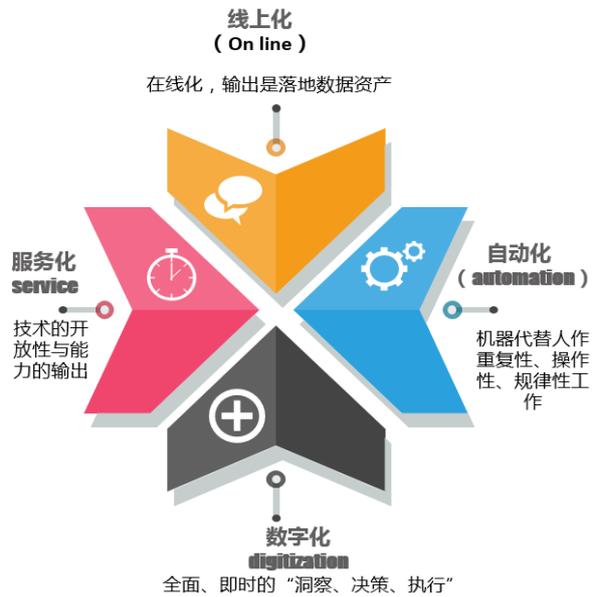


图 2：OADS 的数字化转型绩效评估维度

二、“OPSP+OADS”的探索与实践

数字化转型技术体系方法在不同领域殊途同归。数字化转型涉及面非常广，包括建立数字化文化、打造敏捷型组织、加强数字化驱动的意识培养，人才培养，技术平台建设等。本节聚焦在使用技术平台支撑数字化转型的落地，以运维在技术平台落地方法作为案例介绍“OPSP+OADS”的方法。在 IT 运维、测试等不同领域的数字化转型过程，我们发现不同领域的数字化转型在技术平台的建设方法上殊途同归，即：以递归的方式将公司价值主张传递到科技条线，再从科技条线传递到运维、测试等具体领域的能力建设，并利用数字化思维的“连接、数据、赋能”三个关键词，打造“组织、流程、场景、平台”一体化的数字化技术体系，同时配套“线上化、自动化、数字化、服务化”作为场景成熟度评价标准，支持公司客户体验优化，业务敏捷创新和运营管理精益高效，迎接数字化挑战与机遇。

（一）数字化运维概况

面对 VUCA 的复杂运维数字世界，运维面临

如何支持公司在高速行驶过程中换轮子的挑战，一是让“相对稳定且能较精确预知领域”进化为更加适应数字化时代，持续的稳定；二是适应并赋能企业转型持续探索、创新，驾驭不确定性的能力，持续的敏捷。要有效落实“增加 IT 风险保障能力”、“加快业务交付速度”、“提高 IT 运营服务质量”、“提升客户体验”四大价值，需要从体系架构、流程机制、组织能力、平台建设、场景构建等全面建设。

1、以 OPSP 打造数字化运维体系

基于 OPSP 打造的数字化运维体系能力框架包括 4 点（见图 3）：

（1）持续优化组织能力建设，主要以运行保障、业务可用性\连续性管理、资源管理、信息安全等为基础，扩展到流程经理、运营分析、IT 服务、系统退出、运维开发等横向能力，建立学习型组织文化，推动组织个人能力的持续提升。

（2）以敏稳双态优化流程能力，吸收 devOps、AIOps、SRE、ITOA、ITIL 等方法论，结合“连接、数据、赋能”思维，由被动的流程管理向主动型的 IT 服务、IT 运营转变。

（3）围绕时间角度，建立“盘前、盘中、盘后、节假日”的运维场景，打造人、事、时间、协同、环境为一体的线上场景，整合协同资源。

（4）推动“监、管、控、析”工具体系向一体化平台架构演进，利用自动化手段替代手工操作环节，推动运维研发一体化，并利用运维数据中台及运营场景，推动数据运营，探索运维智能化。

2、以 OADS 推动数字化运维体系成熟度持续提升

基于 OADS 方法论制定运维场景成熟度评估是为了适应机器及系统架构复杂性持续变化，包括四点：

线上化，将工作场景标准化、规范化、在线化，落地生产运行过程的数据资产，比如应急处置、监控管理、值班管理、预案管理、演练管理等。

自动化，将规律性、操作性、大计算量的工作，由人工向人机协同转变，提升工作效率、降低操作风险，比如实现 chatOps 的协同机器人，RPA 的巡检机器人等。

数字化，分析运维日志、监控性能、报警、



图 3：基于 OPSP 打造的运维能力框架

配置等数据,建立数据驱动的“感知、决策、执行”能力,比如重要系统上下游链路全景、交易系统业务订单品种全景、业务状态感知等应用。

服务化,将底层“监管控析”平台能力 API 化,上层通过可视化看板、数据指标、工具应用、IT 服务台等形式,通过服务目录方式为用户交付运维服务。

结合 OADS 成熟度方法论,我们围绕“人、事、

时间、协同、环境”五个要素,梳理了 221 项运维场景子项(见图 4)。场景从作用角度主要包括:事件应急、变更发布、服务管理、监控处理、巡检操作、值班管理、数据运营、配置管理等维度。场景在每一个阶段从“线上化、自动化、数字化、服务化”四点的百分比来判断成熟度。

要确保运维数字化建设方向正确,所有场景的实施都需围绕运维 4 个核心价值创造来落地,

分类	细分场景	场景子项	第一年				第二年				第三年				涉及系统平台	管理流程保障
事前		应急响应制度、协同机制	100%												运维场景平台	《运维应急管理办法》、《生产事件及问题管理办法》
		监控处理	100%												运维监控平台	
		工具工厂整合	100%												运维场景平台	
		演练(高可用,定时关机、切换等)	100%												运维场景平台	
		周末测试、行业通关等	50%				100%								运维场景平台	
		压力测试	50%				100%								运维场景平台	
		预案	100%												运维场景平台	
		手册	100%												运维场景平台	
		架构评估	80%				100%								运维场景平台	
		风险评估	80%				100%								运维场景平台	
事中	事件管理(应急)	应急响应涉及的(重启、回切、切换等工具)	50%	75%			60%	90%			70%	90%			运维操作平台、运维场景平台	《运维应急管理办法》、《生产事件及问题管理办法》
		影响分析	50%	25%			60%	90%			70%	70%			运维数据平台、运维场景平台、运维操作平台	
		事件定位(链路分析、.....)	50%	25%			60%	50%			70%	70%			运维数据平台、运维场景平台、运维操作平台	
		团队协同(应急集结、异常扩散通知等)	80%	25%			100%	50%			70%				运维场景平台	
		异常申报	100%												运维场景平台、运维流程平台	
		事件流程	100%												运维流程平台	
		事件升级	100%												运维流程平台	
		重要业务异常处置	100%												运维场景平台、运维操作平台、运维数据平台	
		根本分析	80%				100%								运维流程平台	
		事后分析跟进(举一反三)	50%				100%								各平台支持	
事后		问题管理	100%											运维流程平台	《运维应急管理办法》、《生产事件及问题管理办法》	
		针对事件管理的数据运营	80%				100%							运维数据平台		

图 4：运维数字化场景成熟度地图

数字化运维场景地图

(价值1:提高业务连续性)



图 5：围绕“增加 IT 风险保障能力”价值的运维数字化场景地图

让我们聚焦有限的资源做更有价值的事，比如图 5 是围绕“增加 IT 风险保障能力”这个价值创造的场景地图。围绕场景地图，流程经理牵头优化流程机制及操作规程，应用运维优化业务连续性保障的可观察、应急保障等能力，运维研发团队落地场景的研发与运营推广、基础设施团队加强 IAAS 及 PAAS 平台的健壮性、弹性。

（二）数字化场景示例：应急管理场景

运维场景是每个运维团队沉淀下来的宝贵知识，不同企业的运维团队场景各有不同，场景融

汇了团队在组织、流程、平台方面的智慧，数字化运维需要用“连接、数据、赋能”的数字化思维重新将运维沉淀下来的智慧场景化。以 IMS(事件管理)应急管理场景为例，是我们数字化运维场景中横贯所有时间段的运维场景之一，是“提升业务连续性”价值的关键措施。随着新技术引入，业务逻辑日逾复杂，软件迭代速度加快，以及外部日益严峻形势，影响业务连续性的因素越来越多，我们采用鱼骨图梳理了影响业务连续性因素（见图 6）。

基于上面如此复杂的影响因素，我们建立了

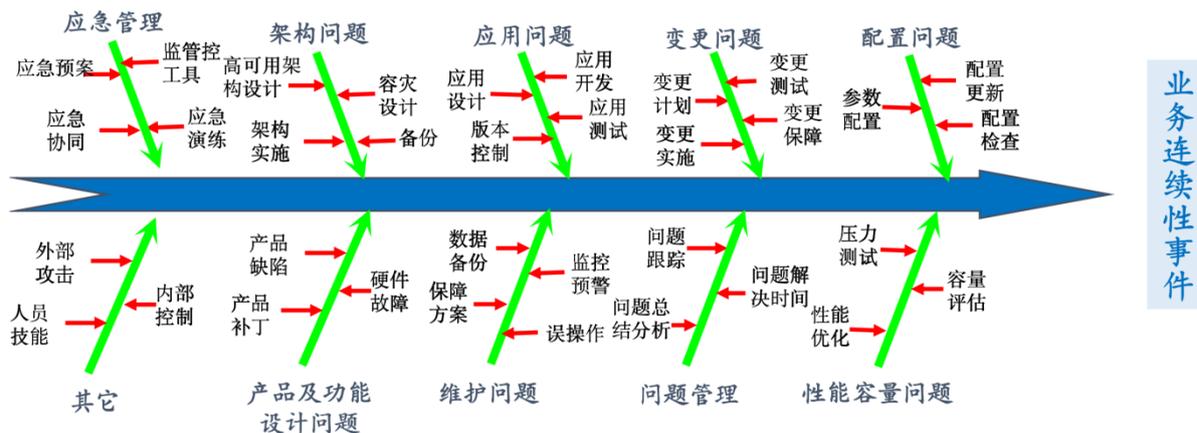


图 6：影响业务连续性因素分析

故障管理闭环周期



图 7：故障管理闭环周期

应急管理场景，场景由故障预防、故障发现、故障响应、故障定位、故障恢复、复盘改进 6 个环节形成闭环周期（如图 7），整合了应急协同组织、应急流程、“监管控析”平台能力，并通过“数据、连接、赋能”的数字化思维打造应急处置场景。

1、以“数据驱动”重塑应急场景

为有效提升业务连续性，需要提升无故障时间（TBF），降低故障恢复时间（TTR），IMS 应急场景关注 TTR。我们将“洞察、决策、执行”闭环的数据驱动的能力融入到事前、事中、事后过程中，以让数据真正发挥降低 TTR 的作用。

（1）数字化感知提升可观察性

出现故障后，运维专家需要必要的信息提升可观察性，辅助专家应急决策。

全数字化的业务及系统状态感知看板赋能应急洞察。提前构建应用系统主要运行指标与细分运行指标的实时数据，包括：关键时间的系统状态、业务性能状态、业务日志状态、组件状态、依赖状态、基础资源状态、上日变更信息状态、系统缺陷列表信息、依赖联通性指标等指标信息。业务及系统感知数字化看板将是我们应用系统运维的标配输出物。

并行推动关联上下游系统同步分析。关联业务通常包括上下游业务与前端渠道影响两类，在技术实现上采用两种方式，一是提前准备关联系统运行状态的数据可视化看板；二是建立协同线上化 checklist 任务，当异常启动后拉起 IM 应急群，将需确认同步分析的信息推送给上下游负责人，系统的上下游关系基于 CMDB 关系数据获取。

感知客户与行业动态。提前建立客户反馈渠道、业务动态信息的在线获取数据能力，在技术实现上包括在应用系统或客户端增加客户反馈信息功能，线上汇总客服反馈、IT 服务台、终端拨测工具、现场客户端验证等信息，并将相关信息整合线上化。

（2）数字化过程建立持续提升能力

以往异常出现后，主要依靠运维专家经验，

以及现场 IMS 经理、值班经理临时决策推动故障恢复。在生产故障出现后，应急现场高度紧张，靠经验驱动的方式容易出现关键步骤遗漏、协同不畅、执行不到位等风险。构建数字化应急管理场景，首先是线上化处置过程，即通过最佳实践，将步骤固化与线上化，整合组织（主办及协同人员）、流程（处置流程机制）、平台（监控发现、自动化操作、数据看板等），通过自动化、数字化等手段，减少 TTR。其次是数字化效率，线上化应急场景，实现了将发现时长（MTTI），平均故障响应时长（MTTR），平均故障定位时长（MTTK），平均故障恢复时长（MTTF）数字化，实现 IMS 应急处置效率可观察。同时，以实战练兵，应急可观察，让我们能够围绕 MTTI，MTTR，MTTK，MTTF，设置处置时效，对于超时的环节进行自动化提醒，帮助值班经理、一线运维建立故障处置紧迫性，达到以实战练习处置能力。最后，数据驱动持续提升，在事中引入机器人督促处置，在事后评估推动应急效率分析。

2、以场景在线“连接”人、事、时间、协同、环境

场景的设计结合用户旅程、客户价值主张、设计思维等方法，围绕人、事、时间、协同、环境 5 要素形成解决方案，具体是要素如下：

（1）“人”：包括值班经理、值班领导、IMS 经理、运维（一线、二线）、IT 服务台、研发、测试、安全、业务团队、故障机器人。

（2）“事”：指异常发现后的处置，包括：申报故障（向干系人通知故障），感知重要业务指标、细分指标、关联业务影响，获知客户反馈、行业动态，评估应急三把斧决策是否就绪、执行问题定位工具、启动监管报备、落实客服解释等。

（3）“时间”：主要针对重要业务异常事件发生，事件的触发时间包括：监控、巡检、业务反馈、IT 服务台反馈等渠道推送的异常信息。

（4）“协同”：主要针对人、事、机器的在线

协同，我们在这个场景中重点打造“chatOps”与“任务管理”的协同机制。

(5)“环境”：此场景工作主要针对应急 ECC 值班、远程应急两个环节，环境包括线下 ECC 值班室、企业 IM 群房间、场景工具等。

3、平台“赋能”运维专家应急

有效降低应急管理过程中 TTR 的时间，需要通过机制固化、操作规程优化、人员能力培养，以及工具平台赋能运维专家。平台赋能专家应急重点落实了以下几项内容：

(1) 人机协同让应急专家从琐事中抽离

当前，大部分故障需要多团队协同处理，且不同的运维人员能力水平也会导致延误战机，所以我们要求确认故障后遵循“先申报后处理”规程。场景中，我们将申报线上化，申报后由事件机器人从 CMDB 中获得故障涉及的运维、研发、测试、值班经理、IMS 经理等干系人，自动化通知，并生成围绕此故障的协同群，将故障处置信息实时推送到协同群。机器人的引入，让应急人员只要花 1 分以内的时间，就能将故障信息扩散出去，促进并行处理效率，且故障专家能够从信息公告、解释、召集等琐事中抽离中来专注应急。

(2)“数据+机器人”建立平台化管理模式

以往在应急管理中主要依靠值班经理、职能经理现场管理，容易遗漏事项，需要将管理手段融入平台，比如以缩短故障发现管理为例，目前主要依靠提升监控覆盖面与降低报警响应时间。一方面，建立监控报警覆盖面数据运营，包括事后复盘、跨团队与跨系统横向排名等；另一方面，实时监测监控事件响应时效性，当受理过长时，由机器人在协同群公示，改善因未及时受理监控延误战机的风险。

(3) 工具赋能定位及恢复：

数字化提升应急预案有效性。从场景、预案、策略、操作序列的思路建立了线上化的应急预案工具，引入乐高式可组装的应急策略、应急机器人等能力，解决以往 WORD 版预案“内容多、

难匹配、无保鲜”等问题。

工具提升问题定位效率。通过业务运行看板、统一日志工具、自动化巡检、最小颗粒度可用性看板等工具，辅助问题定位，尤其是在复杂故障时关联方可以并行使用工具分析，避免集中在个别专家身上。

提升应急沟通效率：通过线上预案策略提升应急沟通效率，比如当业务影响达到监控报送要求主动通知安全组监管报告，通知客服及业务部门制定客户解释话术，建立行业动态的沟通渠道实现线上 checklist 由指定团队落实反馈。

总的来说，在数字化应急管理场景中，围绕 OPSP 建立了岗位角色、工作流程、操作规程、工具平台等，并重点落实了 OADS 四个指标中的“线上化、数字化”两个成熟度维度建设，“自动化”成熟度维度上主要引入机器人加强协同，下一步将加强与生产系统及机器的自动化操作，并引入智能化的手段，建立机器人岗位，让机器人能够在现有“重复性”应急基础上，做更多“挑战性”、“复杂性”的决策与执行层的工作。

三、数字化转型技术平台建设方法推广的展望

综合上面的举例，我们认为在数字化转型的技术体系上，在科技条线以外的其它中后台运营条线也可以借鉴“OPSP+OADS”的方法，即结合公司转型的核心价值，以递归传递方式将公司价值主张传递到自己所处的职能条线，结合用户旅程、客户价值主张、精益创新、设计思维等工作方法，重塑领域工作场景。在数字化场景推进过程中，以“OPSP+OADS”作为方法论，用“连接、数据、赋能”三个关键词指导具体举措，建立条线内数字化转型架构模型，围绕数字化转型成熟度绩效指标，有方向、有目的进行投入管理，对于可复用可共享的技术平台以平台化的方式沉淀，持续推进场景数字化。

海通证券数字化劳动力实践与研究

姚振、任荣、王东、王洪涛 / 海通证券软件开发中心 邮箱: yz12856@htsec.com



随着信息技术的快速发展，证券业信息系统不断迭代更新，业务的办理形式也愈加多样化，证券公司在经历了高速的规模扩张后，原有的粗放运营模式导致成本高的问题凸显。大部分员工仍疲于应付日常的业务操作，业务流程普遍存在自动化不足、监控不全面、数据统计和分析能力薄弱等痛点，导致员工无法从重复的事务性操作中脱离出来。如果能将这部分重复的工作交给机器完成，释放现有劳动力，员工就可以从事具有更高价值的工作，如优化业务流程、支持分析决策等，将大大提升企业的核心竞争力。

Robotic process automation(RPA)通过模拟并增强人类与计算机的交互过程，实现工作流程中的自动化，帮助员工完成日常重复性劳动，解决证券运营痛点，提升自动化水平，控制操作风险。同时支持快速部署，不需要改造现有系统，避免大额的改造成本，直接以外挂形式进行部署，可快速实现业务自动化改造。近几年，随着AI技术的逐渐发展成熟，RPA的市场发展逐渐火爆。RPA在2020年就成为了证券业信息化的标配，随着资本对RPA行业的追逐，整个RPA正在脱离小众赛道进入大行业的格局，整个行业正在快速增长，国内RPA厂商格局将迎来新一轮变化，一些真正拥有原创技术和服务能力企业将会异军突起。

未来，RPA的天然超强粘合能力有可能成为企业智能AI技术的先行者。OCR、NLP、ASR等相关技术将与之深度融合，企业在引入AI实现长期效益和持续优化的同时，也可以使用RPA机器人来实现速赢。由此可见，在引入了RPA(机器人自动流程化)之后，数字化智慧运营转型已剑在弦上，蓄势待发。

一、引言

证券公司业务特性可以用三个字代表：快、准、稳。快主要是监管要求日趋严格，需求通常时间短、任务重，要求快速响应；准体现在主要是对外报送数据必须准确，不能出错，一旦出错可能要面临监管函处罚；同时证券公司还有大量的重复作业，需要长期稳定执行。这些特性也造成一系列的业务痛点：手工重复作业多、系统多样切换复杂、日间盯盘盯市繁杂、员工操作经常会出现低级错误等等。在信息技术方面也存在以下难题：存量系统改造难度大、外部系统无法接口化等。

RPA 机器流程自动化，是在人工智能和自动化技术的基础上建立的、以机器人作为虚拟劳动力、依据预先设定的程序与现有用户系统进行交互并完成预期任务的技术，无需改造现有系统，通过软件机器人自动处理大量重复性、具备规则性的工作流程任务。RPA 凭着自身的特性，可以很好的解决证券业的跨系统改造难度大、人工操作风险高等痛点，替代员工的重复性事务。

海通证券自 2016 年制定了五年科技发展规划，以“统一管理、自主可控、融合业务、引领发展”为指引，以客户为中心，打造智慧海通。RPA 作为重点基础设施建设之一，自 2012 年开始就应用在运维自动化方面，2015 年进行业务自

动化试点，2016–2018 年不断发展和推广，目前在海通证券已经全面推广，遍地开花。

下面会从项目整体概况、应用实践创新探索、收益影响等方面详细阐述 RPA 在海通证券的应用情况以及在整个推广过程中团队的思考与经验分享。

二、整体概况

2016 年海通证券运营中心实现了核心业务运营的综合监控及清算自动化，在已实施的业务运营中拓展了“智能审核”、“回购监控”、“非现场监控”、“银行平衡文件复制”等多个自动化场景，提升业务运营的工作效率。RPA 从 2018 年开始大力推广，逐渐覆盖基金托管部、证金部、机构部等 10 多个部门，以及 3 家子公司。截止 2020 年底，海通证券总部业务机器人代理数量 137 个，自动化流程场景共计 247 个，业务领域基本涵盖了运营、零售、财务、清算、估值、报送、监盘、日常管理等证券业常见业务场景，在应用实践中已取得了良好的效果。

随着 RPA 在海通证券总部各业务部门及集团各子公司的进一步推广，以近三年为例，目前年场景增长率维持在 37% 以上，海通证券未来三年 RPA 推广应用场景数量将继续保持高速增长。



图 1：RPA 系统整体应用概况

目前整体来说 RPA 给公司带来的降本增效成果显著，以托管外包估值流程为例，该流程采用 8 个机器人每日自动化处理近 2000 余个产品估值业务，初步统计每天能够减少工作时间 45 小时；网上开户智能审核流程，将平均开户处理时长减少至 0.91 分钟，缩短了 44.85%，以人均日处理量为例，较分散运营阶段提高了 3.63 倍，同时降低操作风险，以新开户为例，基本实现零差错。由此可见，RPA 不仅促进了我司内部流程整合，提升了运营效率，而且降低流程操作出错概率，同时释放的人力资源去从事更高价值的工作而产生新的创造力。

三、项目建设方案

RPA 通过软件机器人自动处理大量重复性、具备规则性的工作流程任务，也可以快速实现系统间的互联互通，外挂方式部署，原系统不需要改造，而且机器人可以不知疲倦的工作，降本增效效果显著，场景的适用性也非常广泛，可以快速结合各种业务场景打造不同的机器人。如财务机器人、IT 运维机器人、清算机器人、人力资源机器人、数据管理机器人、客服机器人等。

项目的建设内容，主要分为以下两个方面：

1. 基础平台架构建设

提供高可用的服务端，进行统一资源管理和调度的分配，以支持快速业务流程的开发和投产。建设高度灵活的控制台，管理各类任务的整体生命周期。打造轻量化的 Agent 客户端，接收由 Server 端调度的命令任务并进行执行，执行脚本由服务端下发，建设良好的可复用性以及可扩展性。

RPA 产品架构由 Server、Control、Robot（或称 Agent）三个程序部分组成，整体上采用了三层架构，除了提供 C/S 模式之外，还支持 B/S 模式。系统基于原子化、部件化的设计理念，确保技术架构的可复用性、灵活性，遵循绿色软件理念，部署方便，快捷，简单。RPA 软件机器人平台目前已经积累了 3000 多个智能函数工具集合，可以满足各种应用场景的管控需要。而且平台也已经实现了多种开放标准，支持主流脚本语言，支持各种采集协议，可以持续构建机器人的生态链条，实现机器人平台的可持续拓展。

2. 应用场景的实施落地

利用自动化技术为业务赋能，提高业务效率。结合业务需求，打造开放协作的 RPA 创新团队，形成业务和技术紧密合作的新工作模式，实现公司业务快速的自动化赋能和持续优化的自动化服



图 2：业务领域 RPA 机器人

务支持,持续挖掘公司更多更深的业务需求场景,进一步为公司降本增效。

RPA 适用场景特点理论上来说,高重复性、有既定逻辑的流程都可以被认为是 RPA 的适用场景。RPA 机器人可以登陆程序,移动文件,读写数据、文本和表单,打开网页,收发邮件等等。理解了 RPA 的定义跟特性以后,面临的问题就是如何甄选场景以及对应用场景的快速挖掘。根据经验及技术上的评估,针对挖掘适用 RPA 的应用场景,我们制定了一套有效的评估方案。通过四个维度进行筛选评估:流程规则、业务执行规模、可行性评定、收益评定。具体评估规则可以根据图 3 的“评估因子”进行综合考量。如果流程涉及大量实物操作且暂时无法电子化,如纸质凭证归档、业务规则经常变化、文件格式经常变动、流程涉及大量人为主观判断或者目前还存在技术瓶颈无法处理的情况等,是不适用 RPA 进行自动化的。甄选出多个场景以后,可以根据开发复杂度跟实施收益进行对比,选取复杂度低收益高的流程优先完成自动化操作。

四、项目创新点

下面就海通证券在场景实践中的创新点,结合具体场景实例进行阐述。

(一) 外挂式部署,快速响应需求

RPA 的特性天然就是为快速实现需求而生

的,外挂式部署、模拟人工操作,可以快速帮助工完成大量重复工作,需求快速实现快速部署。

以资金前端控制数据报送为例,海通证券基金托管部借助 RPA 技术,实现资金前端控制数据报送的自动化,通过全自动化的资金前端数据导出、资金前端数据文件格式处理、资金前端数据报送、报送数据复核、发送,避免人工操作风险,流程处理效率提升 33%。此流程业务部门需要从资产托管清算系统导出深圳跟上海的资金控制数据文件,然后对文件格式进行人工处理,每天定时报送到上交所跟深交所,而且需要保证数据的准确性。流程规则非常清楚,数据导出、格式转化、数据校验、分类报送,如此每日频繁的手工作业占据了大量的时间,而且长期如此很难保证数据的准确性,偶尔也出现忘记报送的情况。利用 RPA 机器人可以快速的解决这些问题,业务团队梳理了基本的流程结点以及规则,然后利用 RPA 机器人辅助员工进行处理,在监管合规的前提下辅助人员完成了大量的手工报送任务,提高了业务数据处理的及时性跟准确性。

(二) RPA 结合 AI 实现更大层面实现端到端改造的潜能

RPA 和 AI 过去被认为是两个独立的领域。与让机器人处理“单一、重复和标准化的流程”的 RPA 技术不同,AI 可以理解组织内的决策,并应用人工智能算法分析制定决策的规则。如果说 RPA 是机器人的四肢,那么 AI 就是机器人的

标准	描述
流程规则	流程稳定性、规则稳定性、信息来源格式稳定性等
业务执行规模	业务执行周期、业务执行频率、执行次数等
可行性评定	合规性、网络连通性、系统复杂度、异常处理、兼容性等
收益评定	处理时间、出错率、投入人力成本、耗时时间等

图 3 : RPA 场景评估因子

大脑。

海通证券就创新的结合 RPA 和 AI 完成网上开户流程的智能审核，大幅度提升了审核人员的审核效率。网上开户作为证券公司至关重要的开户渠道之一，开户量占比极大，一年几百万户，开户的审核人员每天都需要对这些固定的流程进行审核，工作重复度高，且任务重。所以，我们梳理了开户审核要素，共可以分为 5 大项、22 个识别子项，针对各个子项进行自动化识别。

通过 RPA 跟图像识别、人脸识别、语音识别等 AI 技术的结合，实现开户流程的智能审核，通过智能审核后的流程会提交给审核人员进行人工复核，审核效率得到大幅度提升的同时也保障了准确性。较之前的分散运营阶段效率提升了很多，审核差错率也得到了大幅度的降低，有效控制分支机构业务办理全流程，降低操作风险。

（三）机器人高效协同处理高负荷任务

第三个创新点则是给机器人赋予了人类的特性：协同。单个机器人是给什么任务，便执行什么任务；而复杂的业务流程，我们采用多个机器人协同完成工作，随时待命，并且分工明确，有指挥、调度，不仅做到界面化的操作，还触达到技术接口对接层面。

以基金托管部基金外包产品估值自动化流

程为例，业务部门每天存在着大量的估值对账工作，约有数千产品需要每天完成对应的估值对账工作，工作任务非常繁重，业务部门设立了专岗专人每日对应处理此项任务，而且对数据的准确性要求非常高，如此大规模的对账工作对于业务部门来说如何保证长期稳定的运作是一个非常大的挑战，随着基金规模的持续增长，持续增加专职人员处理的方式已不是最佳的解决方案。通过 RPA 进行自动化以后，更快更高效的处理对账的任务，处理速度更快，数据准确性更高，多个虚拟员工协同分工处理在业务部门上班之前就已经完成了估值对账的工作，业务部门只需要投入部分人力进行数据核对便可，解放了劳动力，大幅度提升了员工的工作幸福感。随着规模的持续增长，只需要对应增加更多的 RPA 虚拟员工便可以，RPA 的解决方案为业务部门无疑是提供了一种新的工作模式，持续赋能业务创新。

（四）数据全景可视化监控

将线下手动作业通过 RPA 机器人实现自动化以后，员工便可以通过 RPA 平台实时查看整体任务的执行情况，做到了流程可视化可监控的效果。RPA 平台还提供了大屏快速灵活定制的功能，开发人员可以通过前端组件拼装的方式快速定制监控页面、动态绑定监控指标数据。对于数



图 4：基金外包产品估值自动化流程

据无法直接从系统接口获取的情况，RPA 还支持从业务系统页面快速抓取。目前海通证券已针对不同业务领域定制开发了多款监控大屏：清算监控大屏、智能审核大屏、重点流程试点提醒大屏等。证券业务和 RPA 自动化平台的结合，既实现了监控工具、监控数据的价值优化，为业务和运营提供了可视化的监控保障；同时，减少了过程中的人工干预，保证了效率和准确率。

（五）研发企业级机器人应用商店，实现人人都可以订阅的 RPA 机器人

目前海通证券已研制微信聊天机器人、值班提醒机器人、合同校验机器人、发票验证机器人等众多通用的机器人，目前我司正在积极研制企业级 RPA 机器人应用商店，把通用机器人及定制机器人发布到应用商店，员工可以在线浏览，并下载自己感兴趣的机器人到自己本地进行使用，实现 RPA 机器人的快速赋能，提升 RPA 机器人的使用体验，逐步实现人人都可以订阅的机器人商店。

五、展望

RPA 和人工智能 AI 结合后的应用范围非常

广泛，一方面可以处理：收发邮件、Excel 计算、整理文件这类简单重复性工作外；另外还能完成：身份信息智能审核、文本 OCR 智能分析、客服场景辅助决策与自动推荐等复杂决策类工作。出现 AI 之前，RPA 不涉及到决策层，只是帮助人执行预先定义好的流程，需要人在初始化和运行的过程中参与监控，确保实施的准确性。而随着人工智能技术的日益成熟，便产生了的 RPA 发展阶段，即：AI+RPA。人工智能与机器人流程自动化有效结合，进行复杂场景的智能决策，其功能更加完善，应用场景更加广泛，适用范围更广，RPA 机器人更加智能。

科技创新的路上我们从没停歇过脚步，科技团队勇于探索，砥砺前行，正在积极实践 RPA 与人工智能结合，实现 RPA+AI=Hand Work+ Head Work，通过自然语言处理技术、深度学习、流程自动化，进一步提升 RPA 的应用场景覆盖面，更好地解决传统 RPA 无法处理的问题。未来 RPA 可以与模式识别、自然语言处理、机器学习、知识图谱等技术相结合，相当于为机器人加上了“眼睛、耳朵、嘴巴、大脑”，逐步降低人工干预，接受和处理多种结构的数据，自主进行识别、分析、判断和执行，持续创新，引导 RPA 向 IPA（Intelligent Process Automation）的转型升级。

中泰证券数字化运营平台探索与实践

张永启、田娟、何君、杨军、边敬云 / 中泰证券股份有限公司 邮箱: yongqi66@163.com



中泰数字化运营平台以金融科技赋能运营为指导思想，结合用户行为特征、各应用场景、个性化推荐、运营效果分析等需求特性，实现一个集可视化创建和管理，多维度用户全景画像，洞察细分用户差异，支撑运营构建、监控、优化运营策略及效果反馈分析于一体的服务平台。本平台旨在服务网络金融各条业务线的精准营销、业务拓展、效果分析、二次营销等各环节。通过多维度用户数据分析、更精准分析结果，做到采集 - 建模 - 分析 - 反馈的数据闭环。促进产品螺旋式迭代与运营过程全数字化，通过更快速、更准确、更全面地了解自身运营的各个环境，为公司业务创收、增效、降成本、控风险提供有力的支持。

一、背景及目标

在客户需求升级和金融市场的竞争环境下，数字化运营体系将是未来金融机构核心竞争力的来源，是构筑差异化优势的重要手段。数字化运营平台建设，作为互联网营销服务运营体系建设中的核心，便于公司利用科技手段对客户提低成成本、集约化、标准化的服务，将客户的行为和交易数据形成数据资产，进一步提升服务效率，降低业务成本，对中小微客户进行价值赋能。具

体建设目标如下：

- 1、以构建集约化、场景化、智能化的生态闭环平台为建设目标。
- 2、以降低服务成本、提高客户满意度为目标：由于平台服务边际成本为0，服务半径因此可以不断扩大，为传统线下服务模式因成本原因无力覆盖的客户提供系统化服务，从而提升客户满意度和客户忠诚度。
- 3、通过大数据、智能匹配应用等新技术，以推进中泰互联网营销服务体系建设为目标。

4、以优化营销服务流程，提升运营效率，构建运营闭环为目标。

5、为多元化的客户群体提供全价值链服务，对中小微客户进行价值赋能为目标。

二、数字化运营平台整体概况

根据公司数字化转型与流程优化工作总体要求，以提高营销转化率，提高客户服务效率为目标，以解决当前中泰零售客户营销服务的精准度有限、业务价值尚未得到完全发挥、在客户服务方面尚未建立统一的标准化服务体系的问题。经过近一年的建设，在如下问题上得到了有效解决：

1、按照数据场景化思路，解决了数据无法形成业务价值、数据孤岛、数据规范不统一等问题，现已实现多平台的数据整合和有效数据的深度地挖掘与分析。

2、平台承载了智能化营销信息发布流程的建设，将互联网营销活动发布过程中信息整合、信息发布、效果跟踪反馈及优化等环节，进行串联，形成业务流程全景图，且充分考虑了信息发布的风险管控要求，通过权限控制、合规审核、

业务复核等功能的实现，解决了营销服务信息发布的分散化问题和风险管控非系统化问题，最终提升了营销服务流程，和业务运营效率。

3、从事前、事中、事后三个维度切入，搭建事前目标客群锁定，事中运营策略执行，事后策略效果评价的营销服务闭环，解决了多系统触达、跨系统协调发布、营销效果无法评估等问题。

4、以场景化、精准化为建设目标，解决了以往只能群发的问题，现已通过标签、漏斗一览、行为满足、智能推荐等多种方式可实现精准客群的匹配。

三、数字化运营平台相关技术节点简介

平台以金融科技赋能运营为指导思想，结合用户行为特征、各场景应用、个性化推荐、运营效果分析等需求特性，实现一个集可视化创建和管理，多维度用户全景画像，洞察细分用户差异，支撑运营构建、监控、优化运营策略及效果反馈分析于一体的服务平台。

数字化运营平台整体由用户行为分析、智

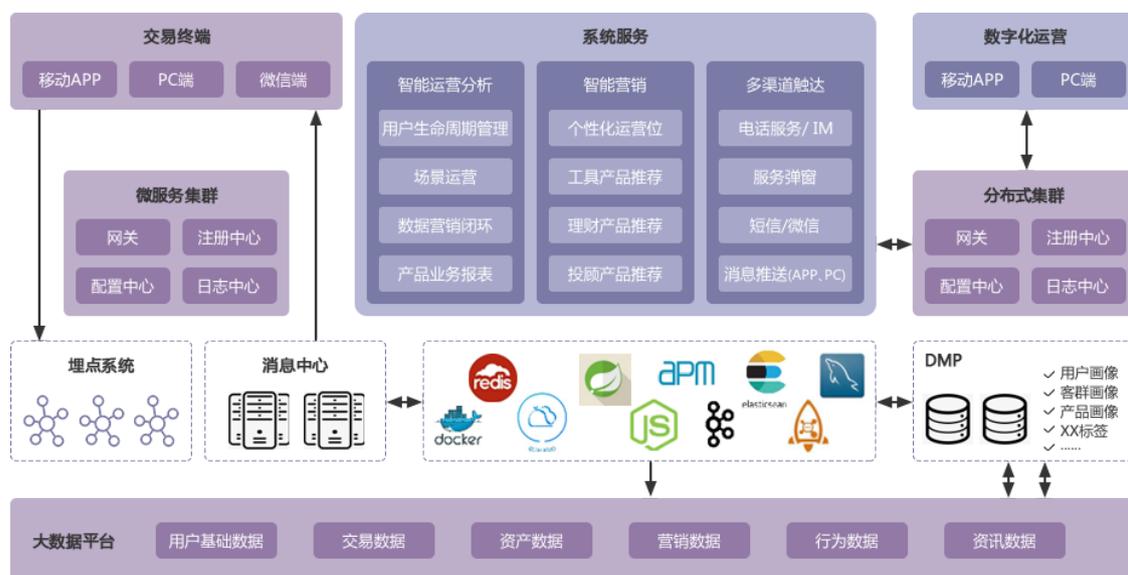


图 2.1：系统整体架构图

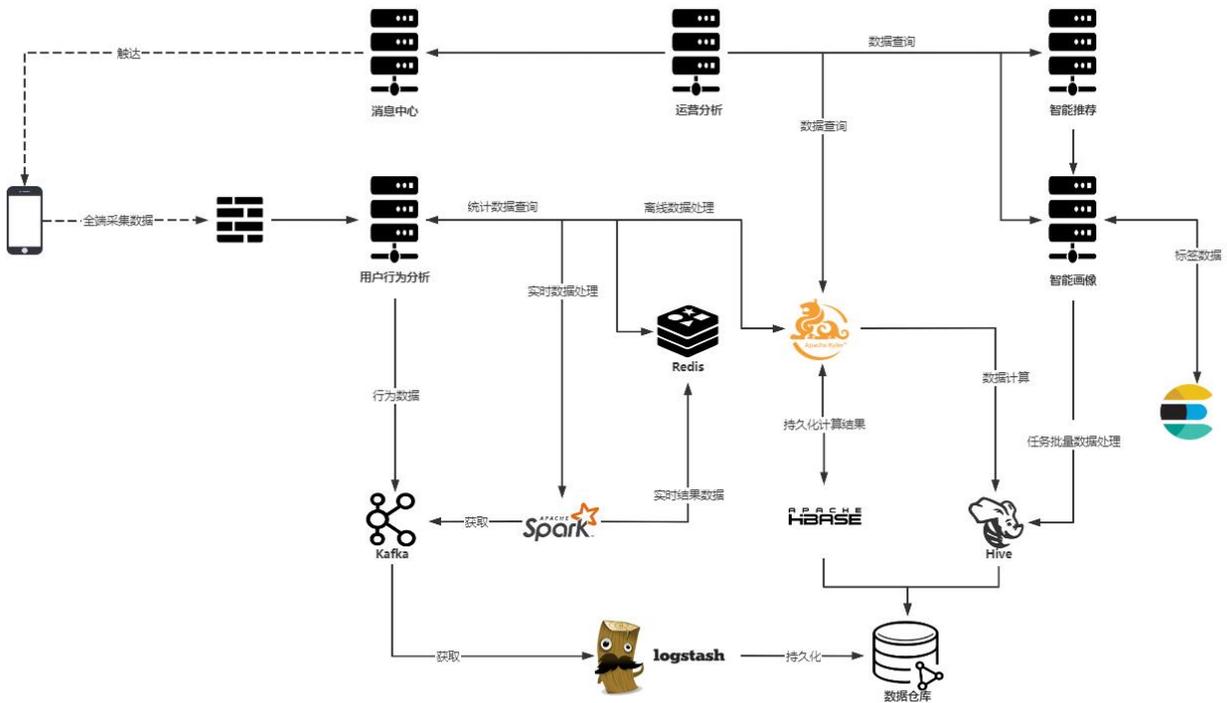


图 3.1 : 数据流转图

能客群画像、运营管理分析、消息中心共同支撑构建而成。其中用户行为分析系统，负责客户端（Android、IOS、WEB/H5、小程序）多种数据源的采集，经过数据处理及聚合，提供移动端用户行为数据分析，通过数据直观查看用户使用 APP 的各项指标。同时行为数据通过持久化到数据仓库，作为提供给客群画像模型计算画像标签的基础数据之一。客群画像系统通过我司现有数据资产结合画像模型计算输出特征。运营支持分析系统通过对接上述子系统，为运营人员提供了定制化、可视化的运营数据分析及运营活动指标数据展示，分析不同用户群体辅助运营决策。同时通

过消息中心，多通道有效触达用户，进一步数据闭环验证效果，实现提升回流客流、提高用户价值、增强产品营销等，实现数据驱动运营和营销。

3.1 实时高效的 用户行为分析引擎

随着数据驱动应用场景的深入，企业对于用户行为数据被越来越重视，甚至直接影响到平台运营的成败。高效的行为数据分析引擎能够通过数据分析各项关键指标，配合运营团队进行各种线上运营。深入的数据分析，结合数据运营指标、提供精细化支持，实现互联网行为数据集中心化、精准化和智能化，不断提高运营的质量和水平。

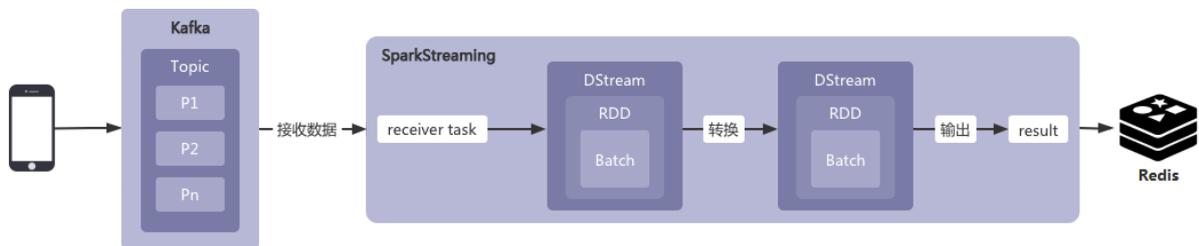


图 3.2 : 实时数据处理流程图

平，全面提升客户的服务体验以及各项业务的转化率。系统主要提供用户行为数据分析，进行各类移动端的数据统计。通过与我司运营支持分析系统对接，形成用户运营闭环，达到数据驱动产品功能，增强客户归属感与粘性。

结合上述业务场景，本平台采用 Spark Streaming 做为用户行为分析的实时处理引擎。由于是微批处理的准流式计算框架，吞吐量相较纯流式处理框架要高，延迟也比纯离线计算要低得多。同时该引擎默认封装了高级算子、具备较完善的事务支持、能动态的调整资源、支持复杂的业务逻辑处理，能在系统短时负载高峰导致系统接收数据的速率远高于它处理数据的速率时实现反压。

3.2 灵活多维度用户数据查询

为了更好地提供运营人员通过客户在我司的客户印象、交易评价、资产分析、行为分析、客户偏好等多指标项、标签项筛选目标运营客群。我们采取 ElasticSearch（简称 ES）作为我们的搜索引擎。ES 是一种分布式的、RESTfull 风格的海量数据搜索与分析引擎。它原生的分布式特性，让其可以支持 PB 级的大数据搜索。相较于现有大数据实时计算引擎来说，其在海量数据量级下的近实时查询性能，以及非常完善的聚合搜索的语法支持，让其更加适合进行大数据场景下的数据分析应用。目前单表最大存储 1.2T，最大索引记录数 22 亿，单表最大字段数近千。很好地支撑了用户对大数据、多字段、多种聚合查询、快速反馈结果的需求。

技术上为了确保用户的使用不会受到数据更新的影响，我们采用了双路切换的更新方式，每次更新数据全量写入新的索引，当写入完成后再进行源表切换，整个过程用户无感知。同时我们采用了冷热模式的集群，热节点采用 SSD，冷节点采用 SATA，提高集群整体的写入性能。并且引入了 ES 的 ILM(索引生命周期管理)，定期地迁移较老的索引到冷节点上，从而降低整体的服

务成本。

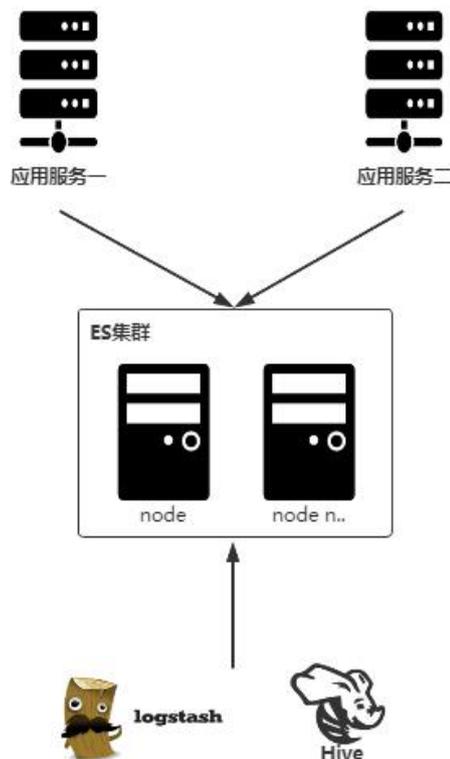


图 3.3 : 基于 ES 查询的数据流转图

3.3 快速可靠的海量历史数据处理

历史数据查询与计算的时效性一直是各种系统重点关注的问题之一。基于传统的存储计算方式，随着系统上线时间、使用量的线性增长。历史数据查询与计算的效率会呈指数级下降。我们采用 Apache Kylin 作为在数据增长的同时，保持历史数据查询与计算的可控解决方案。它采用多维立方体预计算技术，可以将大数据的 SQL 查询速度提升到亚秒级别。相对于传统的分钟乃至小时级别的查询速度，有百倍的提升。

Apache Kylin 将数据分成维度和度量。维度就是观察数据的角度，度量就是被聚合的统计值，也是聚合运算的结果。对于每一种维度的组合，将度量做聚合运算，然后将运算的结果保存为一个物化视图，所有维度组合的物化视图作为一个整体，被称为 Cube。与此同时 Apache Kylin 在设计时刻意对查询用户屏蔽了 Cube 的概念，使用者只需要理解简单的关系模型就可以使用，传统

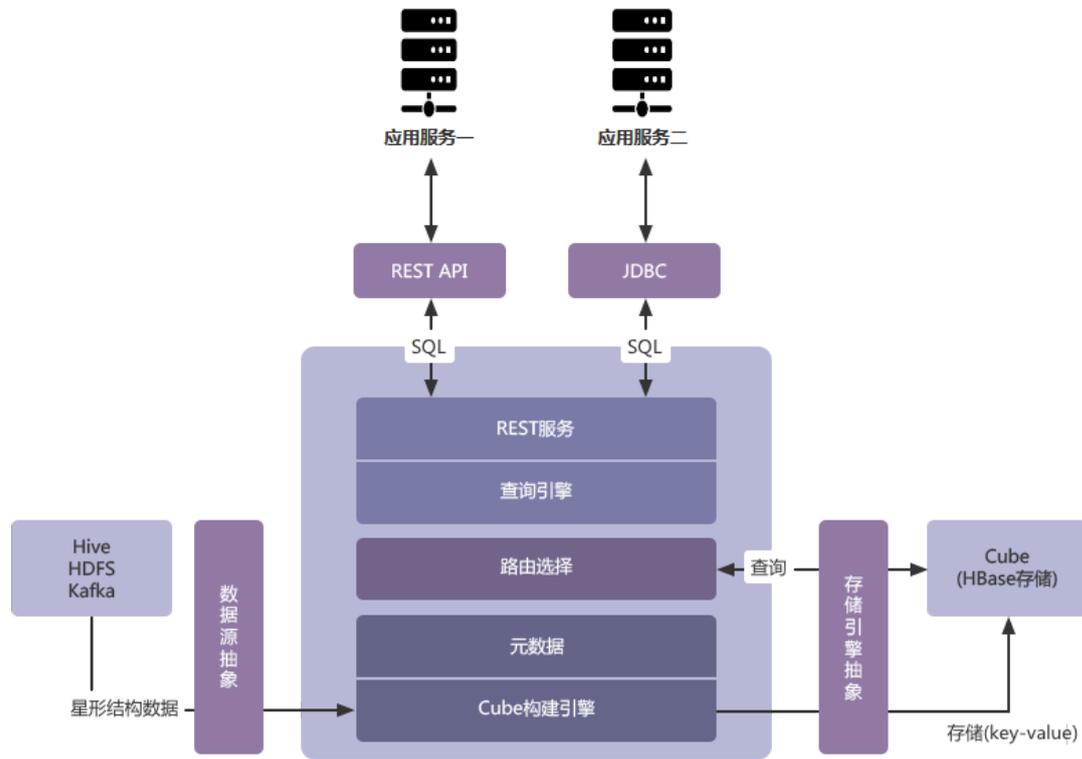


图 3.4 : 基于 Apache Kylin 的离线查询逻辑图

的 SQL 应用也很容易迁移。目前系统现有 Cube 近百，每天支撑查询百万次，原始数据 1900 亿，60% 的查询亚秒内完成，90% 查询小于 5 秒。

3.4 灵活且高吞吐的消息中心

消息中心支持异步、同步两种消息发送方式，以供前台业务系统结合自己的业务场景分别使用。

同步消息发送，基于微服务架构。使整个系统的分工更加明确，责任更加清晰。以便于单服务的的服务的熔断、降级、动态扩缩容等。

异步消息发送，基于 Kafka 来实现。Kafka 作为一个支持大数据量写入写出的消息队列集群，对硬件的性能依赖较小，具有高度的可扩展性和容错能力，以确保连续运行而不会丢失任何数据。同时使用磁盘来进行数据存储，并且基于磁盘顺序读写和 MMAP 技术来实现高性能。随着券商在金融科技的持续发力，对于消息触达的

需求越来越多，可以支撑大吞吐量的架构必不可少。而 Kafka 集群可以用毫秒级别的延迟，支持每日上亿条消息的吞吐。也能支持数 PB 级别的数据存储。这为业务的快速、准确触达提供了极大的技术支撑。

3.5 可视化智能实时监控

Filebeat 是用于采集和转发集中日志数据的传送工具。它具有高效、轻量级、资源消耗较小等优点，并且拥有断点续传、backpressure-sensitive（感知后端压力）能力，当数据处理繁忙时，能根据压力放慢处理速度。一旦压力解除，自动恢复原有速度。

通过部署在各个应用服务器的 Filebeat, 采集应用输出的日志，并汇聚到 Logstash 进行数据的归并、转换等预处理。最终把数据同步到 Elastic Search 集群，从而实现了对应用的平均请求耗时、应用服务质量、API 接口的访问情况、异常服务情况等关键

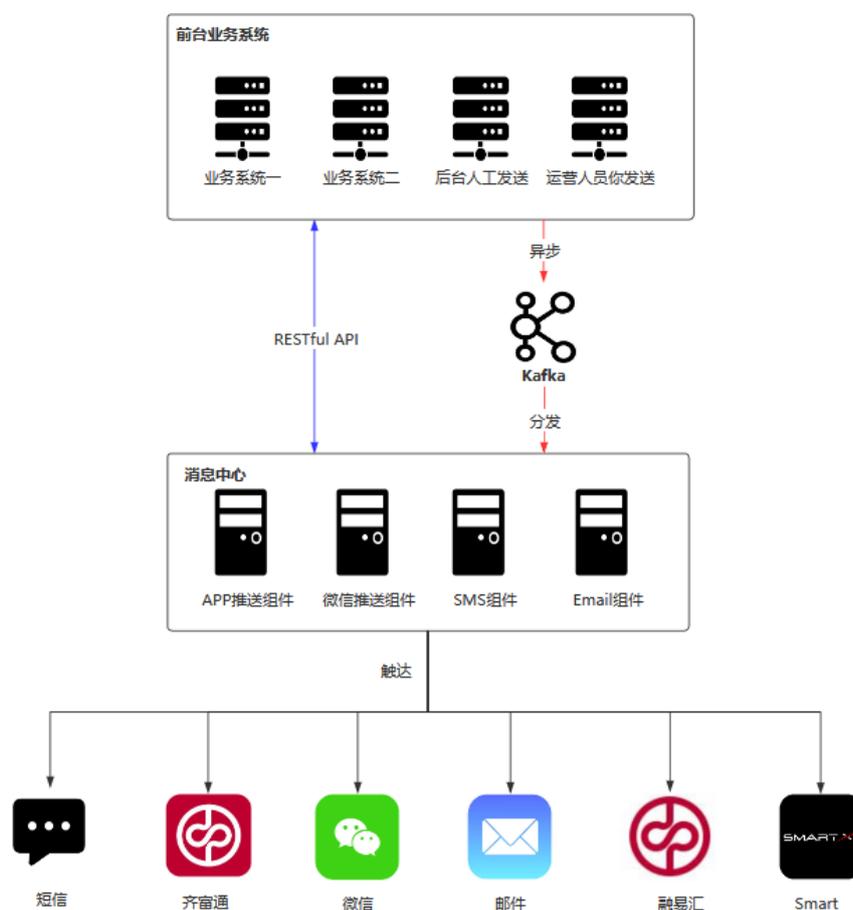


图 3.5 : 消息中心数据流转图

指标的监控，同时并把相关汇总数据、关键指标等分业务场景，聚合显示在监控展示大屏上。同时根据监控大屏指标的异常展示情况，供相关业务条线人员准确、及时地了解应用服务的情况。

同时日志监控平台还提供了混合云架构下，基于异常请求的关键词搜索功能，显著地提高业务开发人员排查问题的效率，减少故障修复的时间。同时也屏蔽了生产环境操作带来了隐患。

四、数字化运营平台关键截图

目前数字化运营平台已经覆盖了，中泰证券互联网金融几乎全部业务。平台运营触达能力已经打通中泰所有的 APP 端、PC 端。本季度目前已经累计执行运营计划任务 300+，累计服务人数 350w+，累计运营触达数 2000w+。

4.1 产品关键截图：用户行为数据实时信息

图 4.1 为当前和当天实时数据查看，通过编辑图表添加需要显示的实时数据。

4.2 产品关键截图：用户趋势

图 4.2 对用户指标数据进行查看，显示指标数据趋势图与指标数据表。

4.3 产品关键截图：行为路径

图 4.3 可以根据行为路径，分析事件之间路径关系，分析单事件来源和去向数据，起始事件去向数据指标。

4.4 产品关键截图：漏斗分析

图 4.4 可以通过分析指定操作步骤的漏斗，查看各步骤的转化效果。

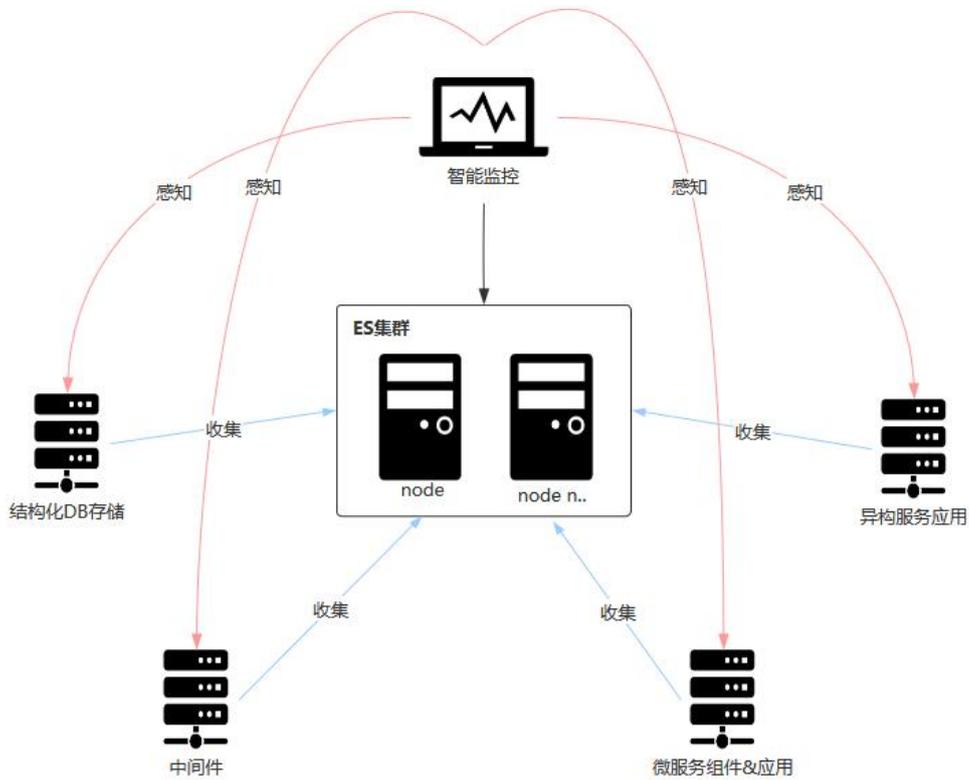


图 3.6 : 智能监控逻辑图

4.5 产品关键截图：单用户行为路径分析

图 4.5 可以通过追踪具体某位典型用户的在 APP 中最近的使用行为，分析用户喜好、热点路径及模块。

4.6 产品关键截图：运营结果反馈

图 4.6 展示了一次运营活动后的持续效果反馈数据。

4.7 产品关键截图：运营分析看板

图 4.7 展示了运营任务统计的统一展示看板，可以全局的查看这种业务分类运营任务的整



图 4.1

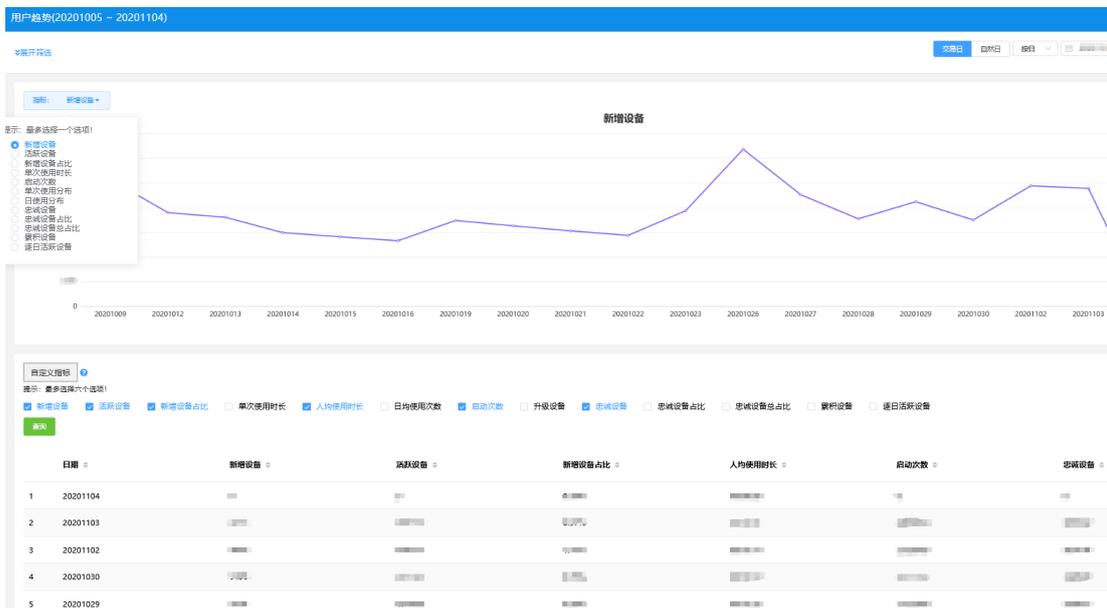


图 4.2

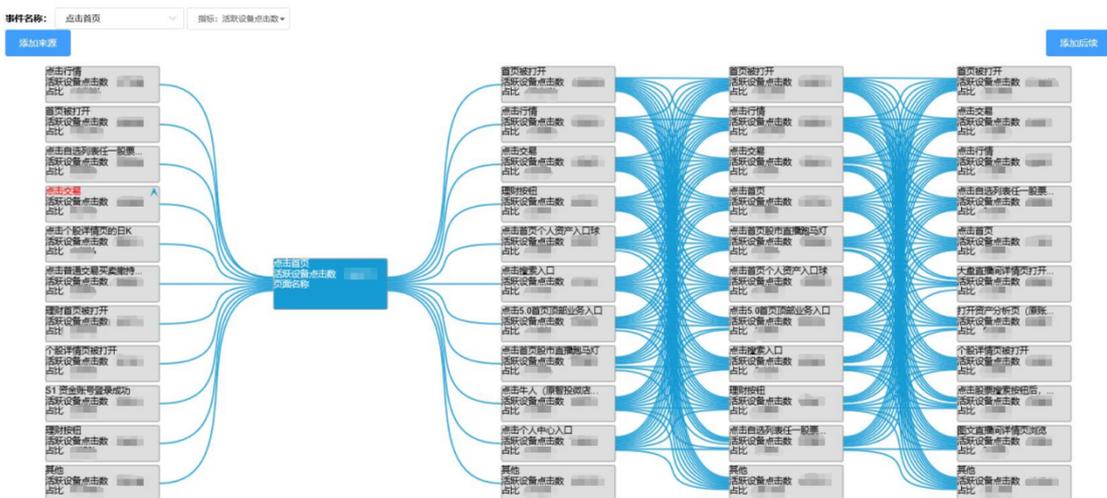


图 4.3

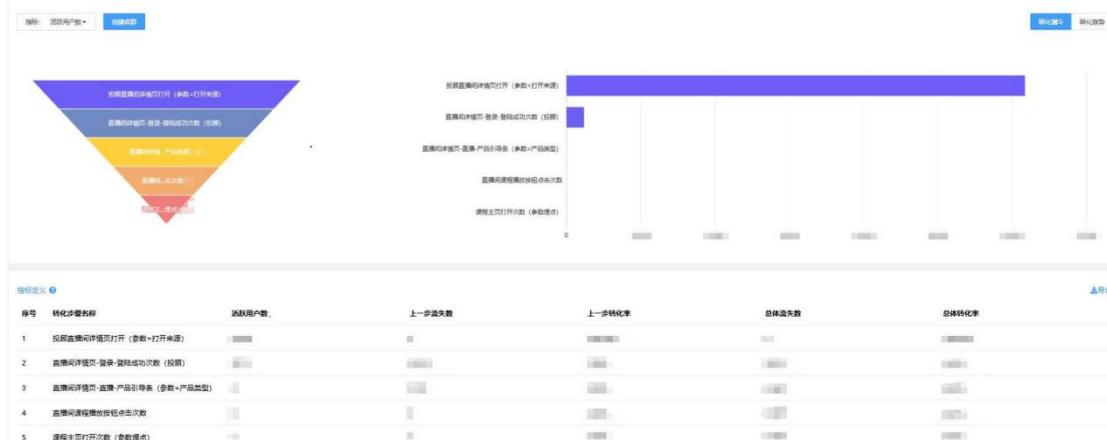


图 4.4

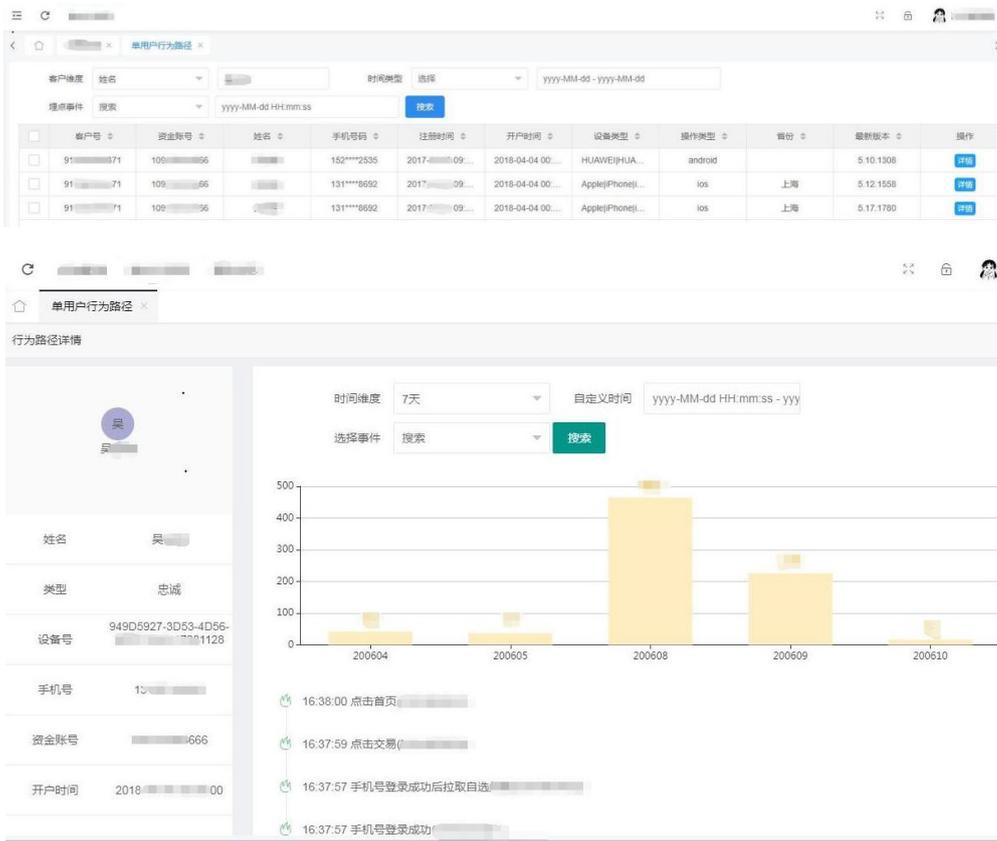


图 4.5

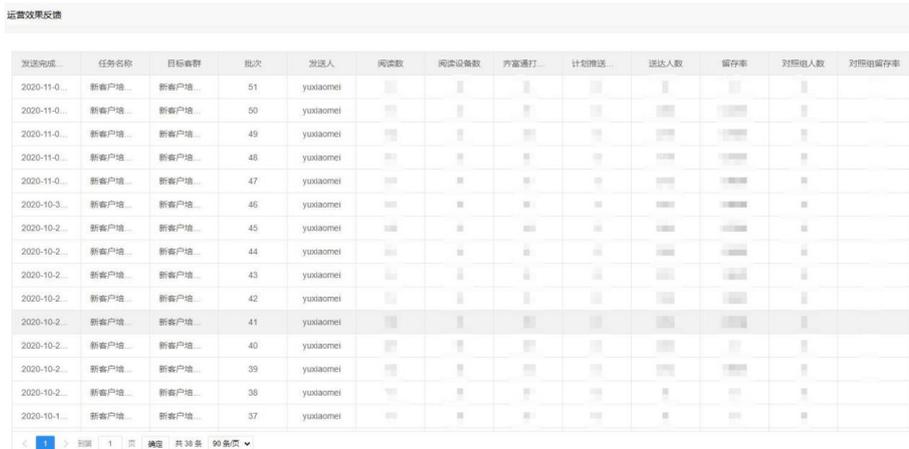


图 4.6



图 4.7

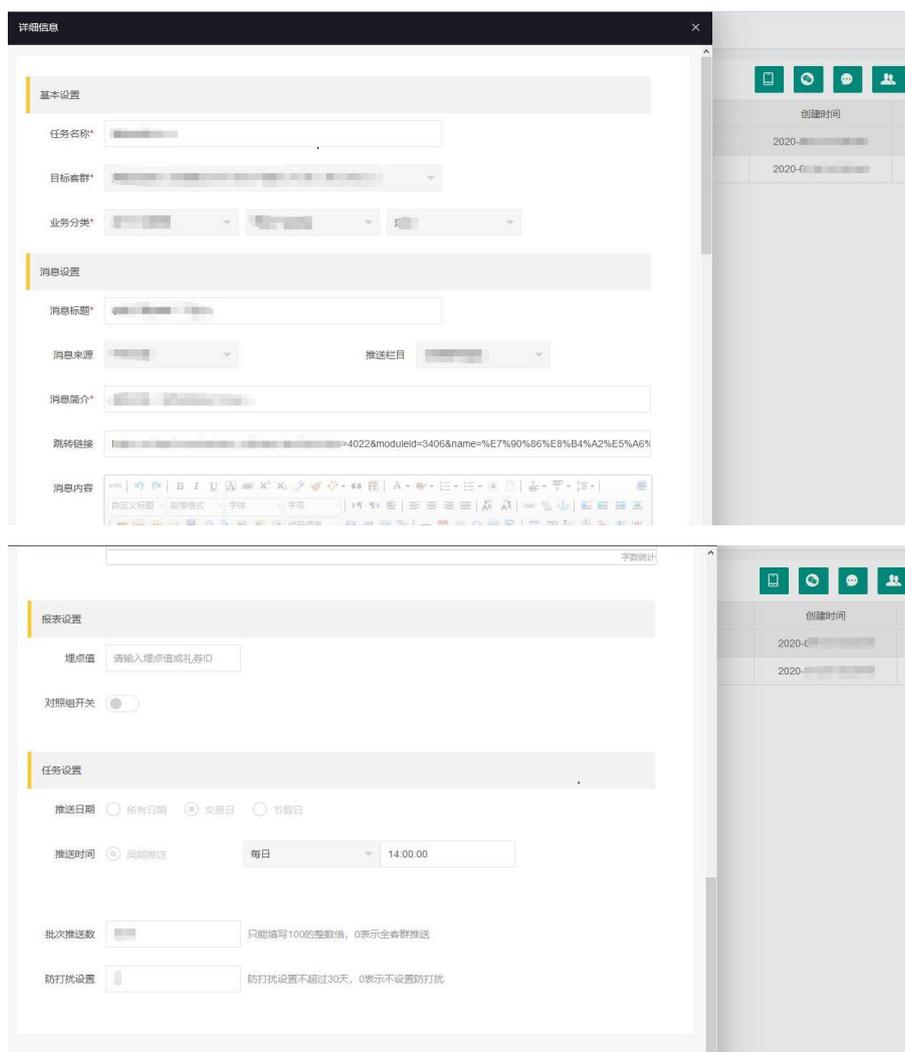


图 4.8

体执行情况。

4.8 产品关键截图：多渠道触达

图 4.8 展示运营人员可以选取同触达渠道，进行用户营销的界面。

五、实施分析与展望

数字化运营平台作为公司数字化转型与流程优化的一个重点项目，正在按既定目标有序推进中，且完成了相关的运营管理规范，初步具备了放分支机构使用的条件。由总公司提供一整套运营平台服务，分公司可以按照设定

好的场景，驱动流程管理、标签、线上业务承接的管理，进行集约化、精准化的营销服务。此外总公司还开展“数据增长”分支试点，结合分公司业务目标，确定实施方案及不断优化场景构建与精准模型。

随着证券经纪业务竞争的升级，以金融科技为手段实现运营成本的降低、服务效率的提升和传统证券服务半径小痛点的有效解决，成为证券业未来发展和竞争方向；另一方面通过分支机构集约化营销服务能力的搭建，将会大幅节约中小微客户的服务成本和人力成本，在数据驱动下实现中小微客户的精益运营，也将深刻影响业务模式的变革和券商的未来发展。

全连接数字化智能运作平台 加速推进国泰君安数字化转型

蒋强祖 / 国泰君安证券股份有限公司 邮箱: jiangqiangzu012364@gtjas.com



全连接数字化智能运作平台以“连接”为核心理念，以公司综合金融服务和数字化转型为导向，以平台化思维，强化公司总部、分支机构及子公司的集团化协同协作，提升跨条线的业务运作和资源共享能力，对业务模式进行数字化再造，构建公司技术生态和应用生态，助推生态体系共建共享。经过一年多的建设，平台在全公司范围内进行大面积推广并取得显著效果，以数据沉淀为基础实现金融服务资源的上下打通，对外通过数据更精细化服务客户，对内节省人力成本和时间，提升效率、赋能员工，构建高效协同的数字职场，实现人员、平台、服务的价值最大化。

一、概述

全球进入数字经济时代，数字化转型成为金融行业高质量发展的重要途径。十四五规划和2035年远景目标更是将数字化转型提高到了国民经济的高度，提出“充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融合，

赋能传统产业转型升级，催生新产业新业态新模式”。国泰君安在朝着“本土全面领先、具有国际竞争力的综合金融服务商”战略目标前进过程中，不断推进数字化国泰君安建设，探索将企业经营管理的过程和问题转变成可以分析和优化的数字、模型问题，进而推动客户体验提升、运营流程再造、业务模式创新。这一过程，公司需要

打破长期以来以牌照为中心的资源布局，整合以条线、部门主导建设的烟囱式系统和流程，消除低效的线下运作和信息不流通等数字化短板，让科技成为连接人、系统、数据的桥梁，成为赋能员工高效协作和综合金融展业的枪炮、弹药。“全连接数字化智能运作平台（以下简称：平台）”紧密围绕国家战略，承载公司转型目标，使用信创产品进行业务模式数字化再造，打造高效协同的数字职场，加速推进公司数字化转型建设，助推生态体系共建共享。

二、“连接”汇聚公司综合金融服务力量

平台从根本上实现了数据、系统、人的连接，通过对集团范围内 10000 多名员工及 80 多个员工端异构系统、公司 3500 万用户及 16 大类 53 类业务的数据整合，满足了投顾、客户经理、人事、行政、财务等各类员工和管理人员通过统一平台完成日常营销、展业等所有工作，实现了前中后台综合金融服务资源的贯通。特别是通过对财富管理、研究与机构、投行三大业务条线客户服务体系系统的融入，直接打通了公司零售客户、机构客户、企业客户间的信息壁垒，构建了以客户为中心的全生命周期管理流程，为不同牌照和不同部门业务间开展交叉服务与共同客户经营提供了可能，为公司数字化转型奠定了坚实基础，更好地汇聚了公司综合金融服务力量，进一步提升了公司的综合实力。

平台有效打通了君弘 APP、VTM 智能网点等前端客户服务渠道和中台客户服务体系、运营管理等系统，融合金融服务资源，让分支一线展业人员、总部业务人员和客户服务人员能及时感知客户的动向，紧密关注客户的体验，精准捕获客户服务的时间和场景，赋能业务人员加强与客户的互动，拉近员工与客户距离，增加客户粘性。同时，以数据连接为基础，平台基于 DataOps 理

念的数据治理与服务融合的自助式数据分析工具让大数据分析更加平民化，通过客户、业务、管理等方方面面数据的互联互通，实现对集团数据资产管理和开发的“数据统一、模型统一、服务统一”，做到人人有数、用数、治数，助力各条线、部门、团队的数字化运营指标体系、管理驾驶舱等数据应用遍地开花，各岗位数说工作、数据驱动的工作方法转变蔚然成风，让管理人员、客户经理等都能更及时、全面、精细化地了解客户，更好地满足客户全生命周期的各类需求。

三、“数字化”提升集团协作效率与体验

为解决低效流程中的痛点并促进跨业务、跨条线间进一步协作，实现业务模式数字化再造，平台积极落实公司“数字化国泰君安”战略，推动各业务条线的数字孪生构建，应用信创产品，促进云计算、大数据、人工智能等科技应用创新，提升员工数字化理念创新，打造高效协同的数字职场，极大地提升了各级员工之间的协同协作效率和业务创新。现已初步构建了高效协同的数字化职场，帮助员工整体效率提升 30% 以上，并有效支持了 2020 年疫情防控期间员工的远程办公和展业。

平台突破原有办公时间和空间的限制，结合员工办公、外出等各类场景和不同角色的工作特点和差异化办公需求，深度融合员工日常业务开展、办公管理、基础服务的各类平台，聚合优化各类流程，消除低下的线下流程运作，实现线下流程线上化、规范化，赋能员工，加强集团间协作，进一步提升企业创造力。平台通过智能化技术的应用，推出了企业微信、视频会议、在线文档、即时通信、IP 电话连接等协同工具，使得通信越来越趋于云化、智能化。线下电话等方式的督办管理逐步向线上化、双向化、数字化方向发展，一种融合化、服务化的企业协作让沟通效率

变得更高。同时，不断推出的移动展业、文件智能对比、智能语音打卡、落地语音转写、风险自动预警、舆情资讯等数字化协同工具，为员工赋予能力，让员工从机械化、重复化的工作中释放出来，解放员工生产力，更多地专注于业务创新，激发员工内部驱动力，挑战完成有创造性的工作，提升团队生产力，让企业在数字化进程中更好、更快、更高效运转。

四、“平台”助推生态体系共建共享

平台构建公司级的高度自主研发的开放共享型技术生态，打造了一体化技术架构和组件化、微服务的共享业务、技术中台，进一步强化了科技的内核力量，实现了员工端众多系统的统一框架、统一门户、统一登录、统一展示、统一数据、统一协同，积极践行公司“集约、降本、提质、增效”的管理要求，为实现开放共创、融合发展、拓展生态、创造价值奠定基础，全力助推行业生态体系的共建共享。

平台的建设不仅是系统的搭建，也是自我焕新、技术升级的过程。通过不断的归纳梳理和技术提炼，新增了统一开发框架、个性化门户、智能文档对比、资讯服务等一系列可插拔、微服务模式组件，实现公共技术及业务组件间的自由编排和组合，以平台思维和中台架构理念使得资源、服务在各系统间的有效共享，大大减少了功能的重复建设，推动了业务的大规模敏捷交付，大大缩短了业务交付周期。通过统一的数字化平台建设，以数据连接、技术驱动和开放协作作为支撑，平台建立统一的客户体系，全面推进覆盖零售客户、机构客户、企业客户的全生命周期的数据连接和洞察，通过极致用户体验更好地吸引用户、赢得信任，以技术生态进一步推动共建共享的数

字化财富管理生态。作为“开放金融联盟”的一员，国泰君安构建了横向连接、纵向贯通的数据网络，打通各层级、各部门、各业务之间的断点和堵点，抽象、建立金融生态的业务共享能力、数据共享能力和技术共享能力，实现资源的整合、优化、共享和开放，形成共享服务体系，全力助推金融行业生态体系的共享共建。

五、总结

平台的推出加快了公司综合金融服务商的战略转型，它跨越组织架构和流程，打破信息壁垒，通过连接实现集团综合金融服务资源的整合，推进各项业务的联动与综合服务，助力公司客户活跃率稳居行业第二，2021年一季度公司主要业绩指标大幅增长，营业收入同比增长78.08%。平台奠定了公司的统一数据基础，将数字化国泰君安战略进程从数字化的初级阶段推向数字化升级、数字化转型的中高级阶段，进一步增强了员工的效能和科技赋能的获得感，不断激发员工创造力，提升公司业绩。在2020年疫情期间，平台充分发挥了数字化、智能化运作能力，员工通过平台进行远程办公、展业，在远程办公的3个月内共计召开视频会议378场，对客线上直播服务602场，一对一在线交流客户数548911人，数字化疫情数据上报83245次，确保公司各项业务平稳有效推进。自平台上线以来，用户覆盖总部、分公司及子公司的所有员工，日均使用人数8826人。通过“连接”汇聚公司综合金融服务力量，通过“数字化”提升集团协作效率，通过“平台”助推生态体系共建共享，这对于巩固和提升国泰君安金融科技创新的行业领先优势具有重要意义，对于传统金融机构数字化转型具有一定的引领示范作用。



数字化驱动业务创新

- 9 智能客户分析系统
- 10 两融账户预警系统
- 11 数据驱动基金评估

智能客户分析系统

肖钢 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱 : xiaogang@csc.com.cn
张赫麟 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱 : zhanghelin@csc.com.cn
蔡世界 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱 : caishijie@csc.com.cn
李顺立 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱 : lishunli@csc.com.cn



经纪客户都希望通过投资获取满意的投资回报，但受制于投资能力和专业知识不足，经统计，80% 的客户投资收益赶不上沪深 300 指数的投资收益。所以，客户迫切需要专业的投资顾问提供专业的投资支持。而在为客户提供专业投顾服务之前，只有对客户投资能力和风格有深入的了解，如同体检一样，了解客户的投资指标特征，才能有的放矢提供投顾服务。

本系统使用大数据技术量化数百万客户的收益表现、风险控制、行业偏好、能力评价等指标，充分把握客户的投资能力和投资风格，根据不同客户的投资特点产出诊断报告，赋能客户经理有数据支撑的投资决策，实现对不同客户的差异化、精细化服务，精确有效的为客户投资“扬长避短”，提升客户服务能力和满意度。

本系统通过分析客户的投资诊断报告，为不同客户精准匹配基金、投顾组合等财富管理产品，提高财富管理的有效服务能力，促进财富管理的精确化、数字化转型。

（一）概述

在竞争日益激烈的国内金融市场里，券商佣

金逐步降低，业绩压力逐渐变大，通道化、同质化服务使客户的投资体验越来越差，如何深入了解客户进而更好的服务客户成为券商必须解决的

问题。

随着互联网金融的出现，资本市场正迎来新一轮的科技创新。金融科技在证券产品上的应用研究已成为主要趋势，如何将产品与服务有效合理的匹配到相应的客户群体上，让更多客户享受券商的优质服务尤为重要。然而，由于券商对客户了解很大程度上限于基本信息（性别、年龄、学历、居住地、风险等级等），但对客户的最重要的信息——投资能力和投资风格了解有限，导致客户经理对客户投资能力和风格不了解，无法实现对客户的精细化服务；客户对自身投资能力也不了解，不知道如何选择适合自己的投资产品。

在已有的研究中，部分头部券商及互联网金融机构均提供针对客户的资产分析，部分包含客户的持仓分析和投资行为分析，但没有一个完善的体系评价客户的各维投资能力，同时缺少员工端赋能工具，无法系统地提供资产配置建议和投资诊断报告。

本系统将客户看做是一个基金经理，其投资方式和资产配置相当于一个基金经理对基金资产的配置，通过使用对基金经理的分析逻辑和方式，对客户进行资产分析、投资能力分析、投资风格分析、风险偏好评估等，并匹配一个与该客户投资风格相似的基金经理，从而有理有据的为客户匹配合适的基金或投顾产品，进而为客户提供合理有效的资产配置建议和投资诊断报告服务，以提升客户服务能力。

（二）主要问题及难点

1. 量化客户投资

本系统所要解决的主要问题是合理精确量化客户的投资能力和投资风格，将客户进行合理准确的分类，提供场景化服务，并匹配风格相似的基金经理，引导客户参与投资基金，将专业的事交给专业的人做，提高客户投资收益的同时，降低客户自主投资的风险。

2. 大数据计算

证券公司具有海量的客户，过去由于技术的限制无法实现对客户特征进行量化分析。随着金融科技的发展，采用大数据和分布式计算技术分析客户的盈利能力、风险规避能力、偏好风格等客户的隐性画像成为可能。利用这一画像可以更加充分、细致、全面的了解客户的投资风格和投资状态，再加以全市场证券产品作为参考，就可以得到客户在全市场投资上的优势和劣势。这就像是一份体检报告，客户的多维度分析都有相应的量化指标进行衡量，也有相应的参考值作为对照基准，同时对不足之处有针对性地进行诊断和弥补。

（三）解决方案

本系统将客户看做是一个基金经理，量化并



图1：整体账户净值分析

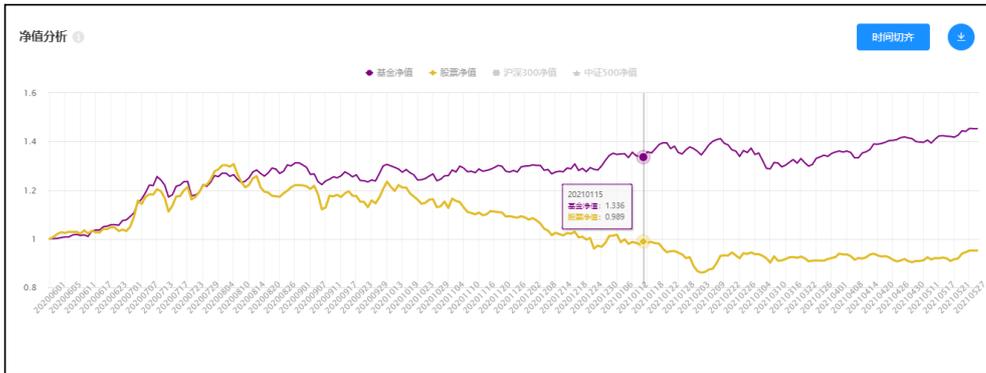


图 2：基金、股票账户净值分析

计算客户相关的投资评价指标，使用大数据技术从客户的股票账户、基金账户、整体账户三个维度分析，如图 1、图 2 所示，建立较为完善的客户评价体系。分析不同账户下，客户的收益表现、风险控制、行业偏好等指标，结合市场基金的相应表现，给出诊断报告及资产配置优化建议。

研究的主要内容如下：

1. 量化客户指标

量化分析的客户指标主要有三个方面：盈亏分析、持仓偏好、能力评价。

(1) 盈亏分析：客户资产分析、净值分析、回测分析、日收益分析、月收益分析等，风险调整收益指标（跟踪误差、信息比率、索提诺比率

等），收益分解及归因分析，Brinson 收益分析，如图 3 所示。

(2) 持仓偏好：分析客户的重仓股票、重仓基金、股票十大盈亏、基金十大盈亏等持仓特点，分析客户持仓资产的行业市值分布、大类资产分布、财务估值类指标（市盈率、市净率、净资产收益率、资产负债率）、9 大风格箱等持仓风格，分析客户持仓的交易额、换手次数、资金周转等交易特点，如图 4 所示。

(3) 能力评价：以市场基金为基准，计算客户盈亏中的赚钱能力（收益得分）、攻守兼备能力（夏普比率得分）、抗风险能力（最大回测得分）、选股能力（alpha 得分）、择时能力（HM、

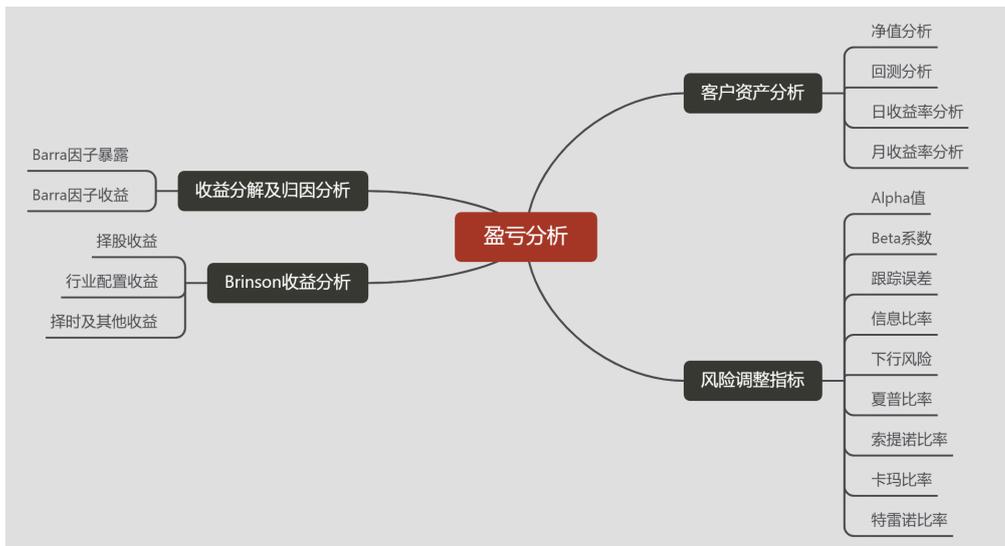


图 3：盈亏分析思维导图

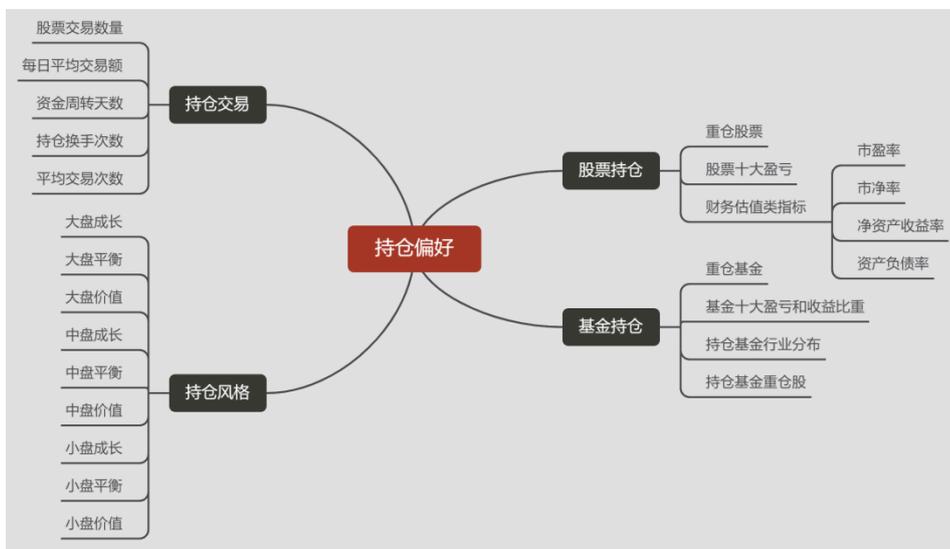


图 4 : 持仓偏好思维导图

TM、CL 模型系数加权得分), 通过加权计算, 可以算出客户的多维量化能力综合评分, 如图 5 所示。

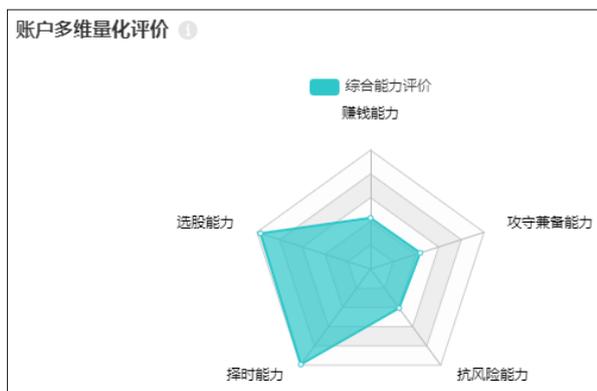


图 5 : 多维能力量化评价

2. 并行计算

已有的研究成果计算能力有限, 无法处理公司所有客户的分析。本系统结合大数据技术和分布式计算提高计算能力。

(1) 数据获取并行化: 本系统的算力瓶颈主要在客户数据量巨大, 从传统的关系型数据库直接读取数据效率非常低, 大约每小时 5000 账户, 因此本系统采用最新的数据湖技术, 使算法获取数据的速度达到每小时 20 万账户, 速度提升约 40 倍, 数据湖的主要逻辑, 如图 6 所示。

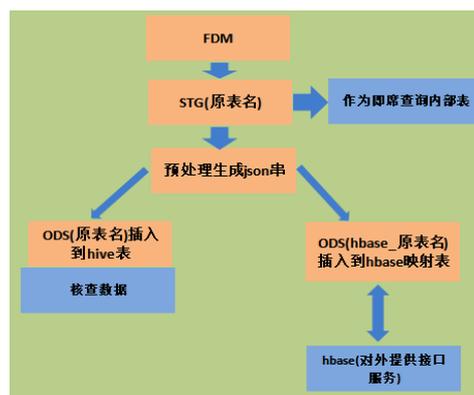


图 6 : 数据湖技术逻辑

(2) 计算的并行化: 采用分布式计算 celery 框架调度 50 台服务器同时计算。Celery 是 python 的一个分布式任务调度模块, 由消息中间件 broker、任务执行体 worker、任务执行结果 backend 三部分组成, 其原理如图 7 所示。

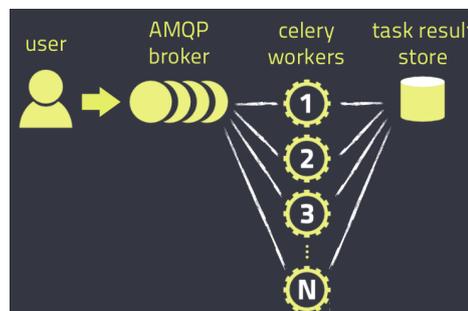


图 7 : Celery 框架原理

（四）研究成果及总结

1. 研究成果

（1）精确剖析客户在股票账户、基金账户、整体账户维度的多维量化能力、持仓偏好、盈亏分析、交易分析、风险指标分析等特点，多角度量化客户的投资能力，精确掌握客户的投资风格和投资状态。

（2）分析客户在不同账户上的收益能力、风险规避能力，可以精确有效的为客户投资“扬长避短”，站在客户的角度提供资产配置建议，切实维护客户利益。

（3）为客户经理的投资建议赋能，可以及时提醒客户关注盈亏情况，并合理进行资产配置，提高客户经理的投资服务专业性，为每一位客户提供最符合其投资风格的金融服务。

针对客户投资行为、偏好等生成客户的基础账户诊断报告，如图 8，同时为多种场景生成不同的分析报告，提供营销支持，导向结果。通过匹配已研发的智能客户分析系统中投资能力低于某基金经理投资能力的潜在客户群，寻找适销客户，成功帮助 2409 名员工寻找到 5108 名适配客户，实现基金销售金额 4.25 亿元。

截至最新统计时点，智能客户分析系统的前台员工使用率达 48%，服务客户 2.8 万人次。为

跟踪基金投顾业务情况，辅助分支机构更好的开展基金投顾业务推广，提供基金投顾签约客户信息 6 次，成功为公司近 5.5 万左右的基金投顾客户提供客户投资能力分析服务。在使用本系统后，员工总结出的实际服务场景有：助力基金定投业务、利用报告批量提供专业服务、利用基金高级筛选功能精准匹配优质老基金、转化股票交易型客户、利用本系统生成纸质报告，营销外部高端客户。

2. 研究总结

对于客户而言，了解自身投资能力和风格也非常重要。很多客户不了解自己的亏损原因，通过智能客户分析，亏损原因有可能是因为持仓过于集中导致账户波动太大；也有可能是因为交易过于频繁导致手续费过高；还有可能因为持仓股票估值太高，股票价格上升空间较小。进而有针对性的改进自己的投资习惯，提高投资收益。

对于客户经理而言，他可以根据客户投资分析报告中的优势项提醒客户继续保持该项良好的投资状态，根据劣势项提出有理有据的投资决策和资产配置建议。在为客户投资扬长避短的同时，也为客户经理赋予了有数据支撑的投资建议。另外，还可以将客户的投资风格与全市场基金经理



图 8：客户诊断报告

的投资风格对应上，对于那些亏损较大的客户，客户经理可以推荐客户购买与其投资风格相似的基金经理管理的产品。在提高客户投资服务满意度的同时，增加基金产品的销量。

对于国际化的金融市场来说，证券公司间的

竞争只会更加激烈，有限的客户资源是证券公司发展的关键和不可不夺的市场。因此，利用金融科技有效分析客户投资能力、刻画客户投资画像，提供合理充分的投资决策这一论题对证券公司具有重要意义。

两融账户预警系统

肖钢 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱: xiaogang@csc.com.cn

张赫麟 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱: zhanghelin@csc.com.cn

蔡世界 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱: caishijie@csc.com.cn

赵汝鑫 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱: zhaoruxin@csc.com.cn



自 2010 年融资融券业务开通以来，两融业务规模持续扩大，由于融资融券业务具有杠杆特性，投资者和证券公司面临的风险也逐步增大。因客户穿仓导致两融客户倒欠券商的事件屡见报端。因两融客户违约而计提相关减值准备，进而影响证券公司经营业绩的事情屡有发生。客户违约的原因很多，其中客户不能有效控制风险敞口，对于标的和账户风险无法有效识别是重要原因之一。因此，我们在证券业务的数字化实践方面进行了一些尝试，采用金融科技智能分析两融账户的风险，协助客户主动管理风险，为客户赋能，进而减少客户违约的概率，实现两融客户和证券公司的双赢。希望本文能为证券行业客户服务、业务创新提供一些参考。

1. 概述

融资融券交易，作为证券信用交易的一种，起源于 17 世纪的荷兰、成熟于 20 世纪的美国。该交易能够有效地实现资本市场与货币市场的对接，使得卖空成为投资手段并培育理性投资者；能够改善券商的经营现状，拓宽银行资金入市的渠道。在改善市场需求、平抑价格波动与满足投资者需求方面，融资融券交易发挥了很大的作用。2010 年 3 月 31 日，我国正式启动融资融券

交易。截至 2021 年 5 月底，沪深两市两融余额报 1.726 万亿元，创 2015 年 7 月 6 日以来新高，两融余额占 A 股流通市值的比例达到 2.28%。

属于资本中介业务的两融业务大发展，为券商带来稳定的利息收入。但与此同时，其本身的杠杆性，加大市场非理性波动，放大风险，给券商和投资者带来损失。2019 年某券商因融资融券交易纠纷向法院提起诉讼请求被告赔偿 6 千万多元，客户因参与融资融券业务遭受了巨大损失也常有发生。同时近年来，不少证券公司也

因两融客户违约而计提了相关减值准备，进而影响证券公司经营业绩。

因此，无论是从投资者教育角度，还是从减少证券公司潜在损失的角度，通过运用金融科技对客户账户分析，为客户赋能，协助其建立风控体系，进而减少客户违约概率的必要性愈发凸显。证券公司 App 一般仅有两融帐户维保比例的展示，鲜有对融资融券客户提供帐户预警服务，用户体验差。如果能将新技术与传统金融分析相结合，量化帐户的风险水平，并对标的证券的财务质量及风险数字化，并科学预估维持担保比例风险水平；就能够为客户风控决策提供支持，进而降低风险损失，促进市场良性发展。

2. 面临的主要问题

由于两融业务风险交织，它既有标的基本面、舆情冲击带来的市场风险，又有本身杠杆冲击带来的流动性风险，还有客户违约带来的信用风险，因此两融业务风险难以识别，各类风险容易叠加产生外溢效应，两融客户的投资者保护问题迫在眉睫。本质上是四个问题：

（1）投资组合风险刻画

客户对其投资组合风险暴露没有度量方式，传统金融领域的风险度量包括持仓标的风险暴露以及净值曲线波动率计算，对于客户而且其既不容易计算也不易理解。

（2）标的认识

普通客户对标的的质量没有清晰认识，缺乏相关信息辅助投资。对标的风险，时效性上做不到及时跟踪，专业性上没有准确度量，全面性上缺乏宏观认识。

（3）维保比例计算

绝大多数客户对于维保比例的计算逻辑并不清楚，其只是被动接受相关核算数据，确保在风险线之上

（4）客户服务用户体验较差

目前证券公司的客户账户分析服务，主要应用在客户盈亏分析、因子暴露、行业风格，具体到两融业务，账户预警体现在两融维持担保比例的计算，向客户提示维保比例。对客户而言，该类服务内容学术化、形式不灵活，客户接受度差，不利于推广。

实务中，各家券商都自建两融风控体系，对账户进行风险管理，这是公司内部风控流程，投资者本身并不知情或者在账户触发警示条件后才被告知需要追加保证金。协助投资者进行投前风控、投中风控的智能化工具并不常见，两融投资者需要账户预警系统，协助其分析标的负面信息以及刻画持仓风险，以规避投资雷区，对其账户进行风险分析。

不同类别的客户需要的是不同的风险警示。提供通俗易懂、定制化的服务，一方面降低投资者的学习成本，突破传统束缚，便于接受；另一方面，根据客户情况以及市场情绪，动态预估风险释放，预测其风险水平，有助于投资者更好的投资，做到内容创新、形式先进。

3. 解决方案

两融账户预警系统主要分为标的负面因子预警系统和账户维保预警系统两个模块。首先根据负面因子构建标的评价模型，对于全市场相关标的做动态监控，重点监控评分低、负面变动较大、客户持仓集中的相关标的，方便客户了解标的，监控相关标的的信息；其次将两融客户进行分级管理，根据不同类别客户，构建不同的风险测算模型，针对风控能力较弱的相关客户，给予其较高的两融维保比例预警。

（一）标的负面因子模型

1、提取标的负面因子

从新闻舆情、公司治理、市场估值、公司运营、财务分析和财务模型等六个角度进行分

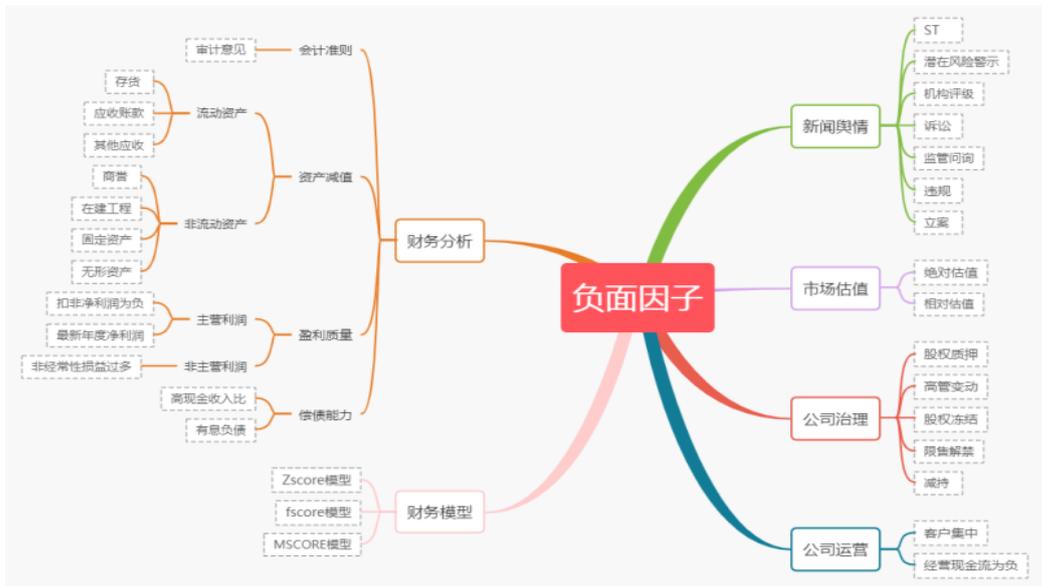


图 1：标的负面因子

析，获取相关因子数据。

(1) 新闻舆情

新闻舆情的追踪监控能有效发掘市场信息，为模型提供支持。舆情方面需要从监管信息、法律诉讼、机构覆盖等角度深入挖掘公司负面舆情，对于各类负面因子进行判别，探索运用聚类机器学习算法对各类因子进行归纳。

(2) 公司治理

公司治理是评判上市公司经营质量的重要指标，通俗来说，只有公司治理才能为公司带来超额收益。投资者对于上市公司分析时需要比较公司治理水平，从而规避相关风险。公司治理需要从公司管理层、股东信息以及股权等角度搜集相关数据，生成公司负面因子。

(3) 市场估值

市场估值，公司在二级市场的估值水平反映其预期收益率，当公司股价过高，代表市场预期收益率过高，其可能存在短期过热，大幅偏离合理价值的现象。运用经典的财务估值模型如贴现现金流（DCF）、股利贴现模型（DDM）以及传统的价格倍数如市盈率（PE）、市净率（PB）、企业价值倍数（EV/EBITDA）等模型，综合评判

标的估值水平。

(4) 公司运营

公司运营反映的是公司日常运行状况，从公司客户、业绩变动、关联交易等角度挖掘企业在产业上下游的运营信息。

(5) 财务分析

财务分析从财务三大表以及财务附注出发，在会计准则、资产减值、盈利质量以及偿债能力等维度对于财报数据进行分析，提取基本面因子。

(6) 财务模型

财务模型，运用经典的经济学模型，对于财报质量进行评判。

2、计算标的的质量因子

将盈利能力、成长能力、营运效率、盈余质量、公司治理等五大类因子，作为衡量公司优劣的重要指标。下面是部分因子明细表。

3、构建评分模型

将因子纳入多因子模型，对标的进行评分。针对评分较低，风险较大，客户集中较高的标的，系统将会优先对客户进行警示，做到提前发现，及时预警。

表 1：盈利能力因子

指标名称	指标简称	计算方式
毛利率	GPM	毛利 / 营业收入
净利率	NPM	净利润 / 营业收入
净资产收益率	ROE	净利润 / 净资产
总资产收益率	ROA	净利润 / 总资产
投入资本收益率	ROIC	净利润 / 投入资本
经营收益占比	OIt to EBT	经营活动净收益 / 利润总额
营业利润率	OPM	营业利润 / 营业总收入
总资产毛利率	GPOA	毛利 / 总资产
经营现金流 / 总资产	CFOA	经营现金流净额 / 总资产

表 2：营运效率因子

指标名称	指标简称	计算方式
存货周转率	INVT	营业成本 / 平均存货余额
存货周转率变动	INVTD	当期存货周转率 - 上期存货周转率
应收周转率	RAT	营业收入 / (应收账款 + 应收票据)
应收周转率变动	RATD	当期应收周转率 - 上期应收周转率
总资产周转率	AT	营业收入 / 总资产
总资产周转率变动	ATD	当期总资产周转率 - 上期总资产周转率
产能利用率提升	OCFA	营业总成本在固定资产上滚动回归取最近一期残差

(二) 用户风险画像

1、用户风险特征

基于客户日常交易持仓等数据对于客户风险进行度量，涵盖净值波动率、持仓行业暴露、持仓风格暴露、持仓风险等。表 3 展示部分画像指标。

2、用户客群分析

运用聚类算法挖掘用户之间的关联，在每个关联度较高的客群内，归纳客群特征，找到风控能力较弱的相关客群。

(三) 账户维保预警

1、账户预警

风控能力不同的客户，其需要的风险预警也是不一样的。运用大数据、云计算等技术，对于两融客户进行分类，筛选出风险偏好较高、风控能力较弱的客群，针对该类别客户，作为重点监控，做好相应的风险预警。

实际业务中，账户维保比例是两融业务常见的一个指标，交易所和各家券商对此都有规定，但是客户对其维持担保品比例并没有清晰认

表 3：用户风险特征

用户画像风格	释义	备注
年化收益率	用户年度收益率	
净值波动率	持仓净值曲线标准差	衡量用户持仓风险
持仓行业暴露	持仓行业分布	衡量用户行业偏好
持仓风格暴露	各类风格因子暴露	衡量用户风格偏好
持仓风险	用户持仓波动率	衡量用户当期持仓风险
最大回撤	用户净值最大回撤	衡量用户风险控制能力

识，我们需要以一种解释性更强、预测能力更好的方式服务客户。

2、实施步骤

基于两融客户基本信息、风险偏好、持仓和交易等信息运用非监督学习的方式对客户进行划分。针对不同的目标客群，提取各类别客群的相关特征，在每个大类别内针对客户持仓以及当前市场状态，做情景分析，匹配其可能出现的极端情况以及极端情况的概率。

(1) 客户划分

基于非监督算法，将两融客户进行划分，提取出相关客群的风险特征。

(2) 情景模拟

根据不同客群的风险特征、相关持仓以及持仓标的风险的相关性，测算标的风险暴露，并以当前情景与历史情景的相似度，根据相关聚类、分类算法进行匹配。测试各类别客户在历史极端情况下的风险释放、回撤情况。

(3) 预估维保

基于各类别客户的回撤情况，预估其持仓风险暴露、维持担保比例的风险水平。

(4) 风险告知

将维保比例风险较大的客户重点关注，对于该类别客户的持仓重点关注，在相关风险实际发生前，及时告知。

(四) 服务转变

传统两融业务服务模式是被动服务式的，一般是客户标的股价下跌，持仓市值突破维保线，券商要求追加保证金。客户被动接受相关信息，无法主动积极控制相关风险。券商提供服务的目的是避免客户被动平仓造成更大损失。

两融账户风险预警目的是转变服务思路，主动协助客户构建自己的投资系统。客户一般有两大痛点：一、对投资组合的风险认识不足，无法专业化的衡量；二、获取标的的数据困难，无法及时获取信息。客户需要的是投前、投中风控，

有工具协助其做风险度量。

针对客户这些短板，我们设计出两融账户预警系统。首先，根据客户账户，展示根据情景分析测算的预估维保比例，方便客户客观认识账户整体风险，同时展示持仓标的的相关风险点；其次，提供服务便于客户查阅潜在标的风险项。

通过服务转换，将被动应急式的转化成主动协助式的，海量数据挖掘因子与经典金融风险度量模型相结合，为客户提供专业化工具，方便其控制风险，降低损失。



图 2：两融账户诊断服务模式

(五) 技术架构

两融账户诊断系统从客户数据库及证券信息库中读出数据，经过账户分析实现客户分类；通过标的证券质量和风险分析及评分模块的计算，在账户预警模块实现维保比例预警及持仓预警并写入预警结果数据库。由预警结果 API 经过 Redis 缓存，读取预警数据库数据并返回给 App。如图 3 所示。

4. 总结

两融账户预警将金融科技与两融业务场景

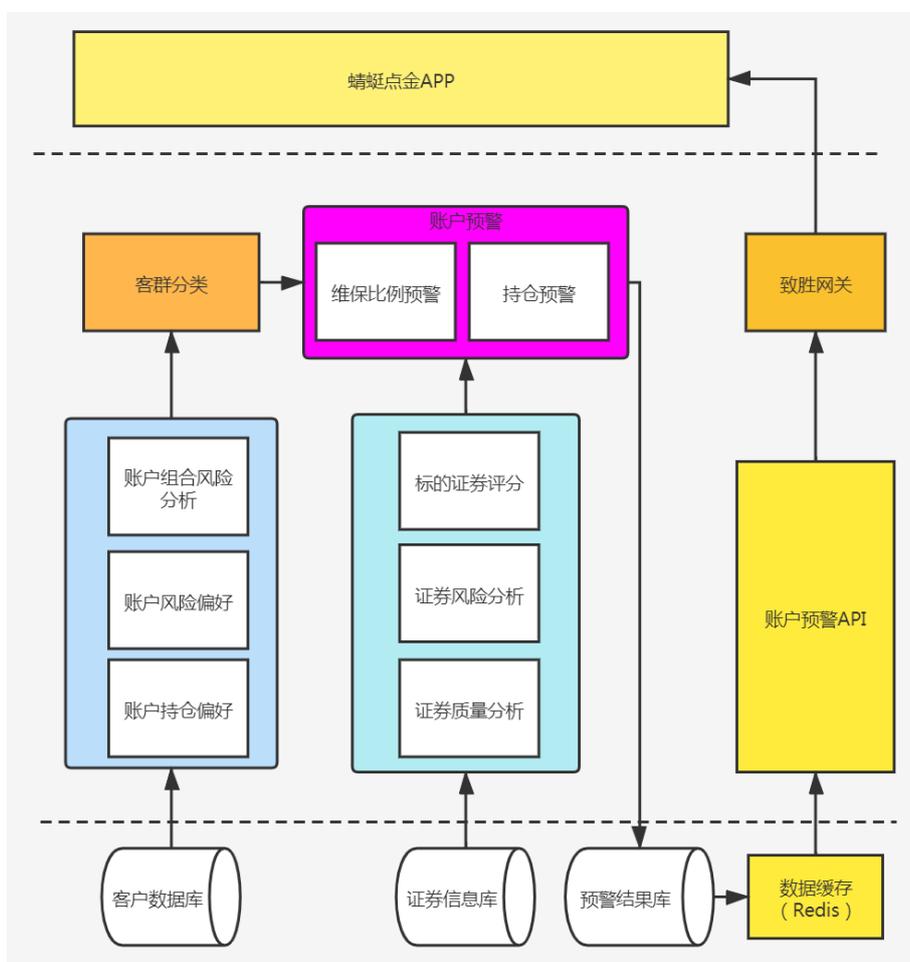


图3：两融账户诊断系统架构图

相融合，使新技术不仅仅停留在投资研究、信息系统建设领域，而是从投资者视角，定制化服务，协助投资者构建风控体系，做到有的放矢。运用新技术及时准确识别相关负面因子，多维度多视角分析投资标的，客观评价两融账户风险，动态调整维保比例，以更通俗便捷的方式为客户预警相关风险事件，避免更大的损失，从而降低了市

场波动。

真正做到从投资者保护出发，以金融科技为手段，以数字化、智能化为方向，以投资者主动风险管理为目的，为投资者赋能。这样既能深化证券业金融科技应用，又能实现投资者理性投资，优化证券公司风控业务，促进证券市场良性发展，实现投资者、券商、证券市场的三赢。

数据驱动基金评估

肖钢 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱: xiaogang@csc.com.cn
 张赫麟 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱: zhanghelin@csc.com.cn
 蔡世界 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱: caishijie@csc.com.cn
 王翔宇 / 中信建投证券股份有限公司 邮箱: wangxiangyubj@csc.com.cn



据统计, 2021 年我国的基民总人数已达到了 6 亿, 但仅有约 1 成盈利达到 5% 以上, 对基金产品认识不足是盈利受限的重要原因。同时, 自 2019 年首批基金投顾业务试点机构获批开始, 基金投顾业务试点正在加速扩容, 我国证券市场大力发展基金投顾业务是大势所趋。而基金评估工具是进行基金投顾组合配置的必要前提。因此, 证券公司迫切需要对基金产品的评估实现数字化, 一方面帮助个人基金投资者提高投资能力, 另一方面辅助构建优选基金组合, 提高基金投顾的产品能力。我司自研的基金评估系统使用主流的金融工程模型和前沿的技术架构, 重点从持仓穿透的角度, 科学地评估基金。通过基金评估的数字化, 促进财富管理业务的发展。

1. 概述

面对居民财富不断积累和理财需求的不断增长, 财富管理业务得到快速发展。基金是财富管理重要的配置标的, 需要科学化的基金评估系统, 为机构的投资能力、服务能力、运营能力赋能。

第一, 经济增长, 居民理财需求旺盛

根据相关研究, 随着 GDP 增长, 无论是全

球私人财富还是国内居民可投资资产规模都呈爆发式增长趋势, 理财需求旺盛。

第二, 投资难度高, 亟需科学化评价手段

其一, 从投资标的来看, 随着房地产调控、P2P 暴雷、资管新规打破刚兑, 理财产品净值化, 单一标的不再有绝对性优势, 大大提高了投资难度。基金作为一种能够覆盖 A 股、美股、债券、房地产、大宗商品等资产类型的投资工具, 能够



图 1：全球私人财富与 GDP

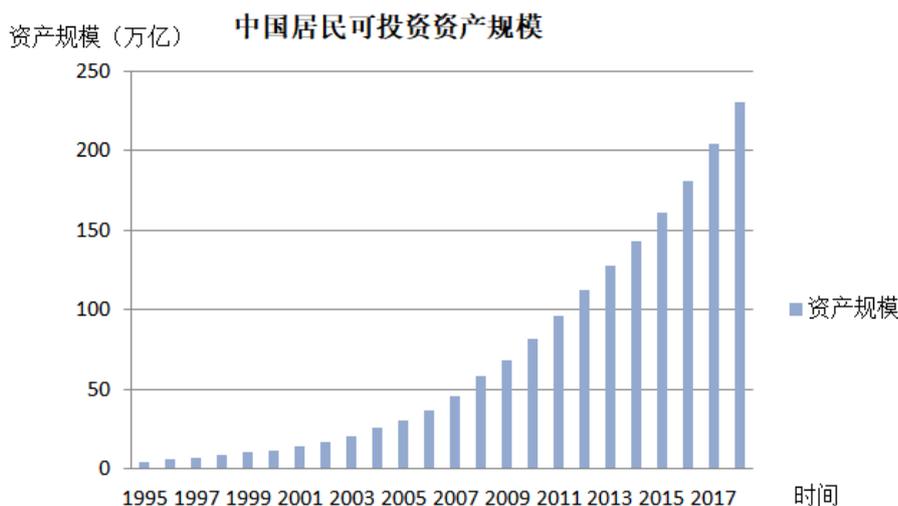


图 2：中国居民可投资资产规模与财富管理发展阶段

满足投资者多种风险偏好、多种投资方向需求，同时交易简单、费用透明，成为居民资产配置重要的资产类别。

其二，从基金数量及资产净值来看，基金市场规模增长迅速，面对市场近万只基金，投资者缺乏科学的评价手段，很难选择优质且合适的基金。

第三，个人与机构用户对基金评估需求旺盛

个人用户投资经验不足，投资能力较弱，需要科学的分析工具辅助投资；机构开展基金投顾、

FOF 策略组合的业务需求旺盛，需要专业化的基金筛选、组合构建工具，提高投资能力、服务能力、运营能力。

2. 基金投资面临的主要问题

（一）市面上基金数量过多，难以选择优质基金

存量基金较多，发行数量速度较快，产品数量呈爆发式增长。面对数量众多的基金，如何选择优质基金成为投资者棘手的问题。



图 3：基金市场规模变化，数据来源于 Wind

(二) 投资者可参考指标广度不足，投资过程不科学

其一，投资者选择基金时，往往仅参考历史净值曲线和近期收益，即使采用业绩指标分析，指标范围和数量也有限，导致投资者无法对基金的收益、风险特征做出全面科学的评价。

其二，投资者的投资过程往往会受到自身情绪影响，呈现追涨杀跌、羊群效应等非理性行为，导致基金产品盈利而大部分基金投资者亏损。2006-2020 年的 15 年间，偏股型基金指数累计涨幅达 1295%，年化收益率超过 19%。但基金业协会数据表明，截至 2018 年，自投资基金以来盈利的客户仅 41.2%，投资盈利超 30%的仅 6.5%。

(三) 已有的基金评级精炼，分析深度不足

当前基金评级机构定期对基金评级打分，如招商证券、中国银河证券、海通证券等，一般每 3 个月更新一次评级结果。但评级机构的评级结果较为精炼，大多是根据净值、规模计算指标，分析深度不足，需要更为深入的分析作为投资的

依据。

(四) 缺乏基金 FOF 组合构建工具

目前市面上存在很多基金评价产品，但是缺乏直接构建基金 FOF 组合的工具，尤其是缺乏将经典的资产配置算法引入投资决策的工具，即使选择到优质基金，投资者也不知道如何分配资金。

(五) 计算量巨大，计算效率不足

系统计算量巨大，例如在分析单只基金成立以来指标排名时，利用“时间切齐”思想，需要将同类型其余基金截取相同时间区间计算指标。

表 1 展示了“时间切齐”的示例，这里以华夏成长、华夏大盘精选 A、西部利得量化成长 3 只基金为例，首先找到每只基金的成立时间，即 20011218、20040811、20190319。其次计算每只基金在所有成立时间至今的指标值。在分析成立时间最晚的西部利得量化成长基金 20190319 至今的指标值时，需要查看另外 2 只基金相同时间段的指标值，即在表 1 最后一列范围计算西部利

表 1：“时间切齐” 示例

基金	成立时间	指 标 值 (20011218 至 今)	指 标 值 (20040811 至 今)	指 标 值 (20190319 至今)
华夏成长 000001	20011218	0.13	1.24	3.42
华夏大盘 精选 A 000011	20040811		0.44	1.25
西部利得 量化成长 000006	20190319			0.47

得量化成长基金的指标值排序。基金类型下辖基金数量越多，“时间切齐”的计算量越大，某些基金类型成分基金数量动辄上千，导致计算量巨大。

3. 解决方案及效果

(一) 主要解决方案

针对上述 5 个问题，基金评估系统具备相应的解决方案。

1、基金筛选

针对市面上基金数量过多的问题，系统集成筛选功能，根据所选指标快速定位基金。

2、指标分析广度

针对投资者参考指标广度不足问题，系统除展示基金的净值曲线、收益率，还展示了收益、风险等指标。包括收益类指标，如年化收益率、盈利比率；风险类指标，如年化波动率、最大回撤；风险调整后收益指标，如夏普比率、信息比率等，考虑时间区间因素，共计超过 400 个基金指标。此外，还引入择时模型（HM、TM、CL 模型）等，丰富了指标库。

基金经理从业年限：	<input type="button" value="不限"/>	<input type="button" value="1-3年"/>	<input type="button" value="3-5年"/>	<input type="button" value="5-10年"/>	<input type="button" value="10年以上"/>								
成立日期：	<input type="button" value="不限"/>	<input type="button" value="1-3年"/>	<input type="button" value="3-5年"/>	<input type="button" value="5年以上"/>									
基金类型：	<input type="button" value="不限"/>	<input type="button" value="股票型"/>	<input type="button" value="混合型"/>	<input type="button" value="债券型"/>	<input type="button" value="货币型"/>	<input type="button" value="另类投资"/>	<input type="button" value="REITs基"/>						
基金公司：	<input type="button" value="不限"/>	<input type="button" value="A"/>	<input type="button" value="B"/>	<input type="button" value="C"/>	<input type="button" value="D"/>	<input type="button" value="F"/>	<input type="button" value="G"/>	<input type="button" value="H"/>	<input type="button" value="J"/>	<input type="button" value="K"/>	<input type="button" value="M"/>	<input type="button" value="N"/>	<input type="button" value="F"/>
最新规模：	<input type="button" value="不限"/>	<input type="button" value="小于1亿"/>	<input type="button" value="1-2亿"/>	<input type="button" value="2-5亿"/>	<input type="button" value="5-10亿"/>	<input type="button" value="10-50亿"/>	<input type="button" value="50亿以上"/>						
基金主题概念：	<input type="button" value="不限"/>	<input type="button" value="三新"/>	<input type="button" value="股权转让"/>	<input type="button" value="举牌"/>	<input type="button" value="一般企业上市标准一"/>	<input type="button" value="近端次新股"/>							
基金综合评分：	<input type="button" value="不限"/>	<input type="button" value="近1年"/>	<input type="button" value="优秀"/>	<input type="button" value="良好"/>	<input type="button" value="中等"/>	<input type="button" value="一般"/>	<input type="button" value="不佳"/>						
指标筛选：	<input type="button" value="年化收益率"/>	<input type="button" value="夏普比率"/>	<input type="button" value="索提诺比率"/>	<input type="button" value="Alpha"/>	<input type="button" value="历史最大回撤"/>	<input type="button" value="跟踪"/>							
能力风格：	<input type="button" value="选股或择券能力"/>	<input type="button" value="择时能力"/>	<input type="button" value="进攻防守能力"/>	<input type="button" value="偏好风格"/>	<input type="button" value="偏好行业"/>								

图 4：基金筛选页面

- 收益指标 -		
指标名称	本基金	同类平均
收益率	796.16%	209.16%
年化收益率	12.38%	25.07%
超额收益率	362.99%	153.55%
盈利期占比	50.65%	51.25%
亏损期占比	44.55%	42.47%
日均收益率	0.05%	0.10%
月平均收益率	1.14%	1.92%
正收益天数	2398.00	343.28
负收益天数	2109.00	334.88
偏度	-0.37	-0.49
峰度	6.57	6.38

图 5 基金产品指标分析

3、分析深度

针对基金评级分析深度不足问题，系统不止停留在净值分析层面，将分析穿透到持仓具体标的，有利于研究人员更深刻把握基金的持仓风格。

其一，系统根据持仓股票，统计基金组合整体的行业、概念、风格偏好；

其二，系统纳入多种主流的金工模型，比

如多因子模型（包括 Fama-French 三因子、五因子模型、类 Barra 因子模型）、类晨星风格箱、RBSA（Return-based Style Analysis）等先进的股票分析模型，计算基金组合整体的风险暴露、收益贡献、风格偏好。

系统的各个模型并非是相互独立的，他们并非简单罗列与功能堆砌，不同模型相互结合可以产生更为深入的分析结论。例如，针对基金的风格判断有 2 种方法，基于持仓的分析方法一般滞后性较大，而基于净值的 RBSA 分析一般滞后性较小。二者结合分析，若基于持仓的分析风格与基于净值的风格差异过大，则可认为基金近期发生了风格转换，有可能存在风格漂移的问题，提前预警风险；

其三，系统计算基金整体的持仓集中度、换手率等操盘风格；

其四，系统计算债券组合整体的评级、久期等信息，从而帮助研究人员分析基金的利率风险。

图 6 是使用风格箱对基金的持仓做出的分析结果。

4、FOF 组合构建

系统内嵌各类主流的资产配置模型，用户只需定义基金池、起止时间，选择配置模型，即可产生 FOF 策略回测结果，帮助用户快速迭代优

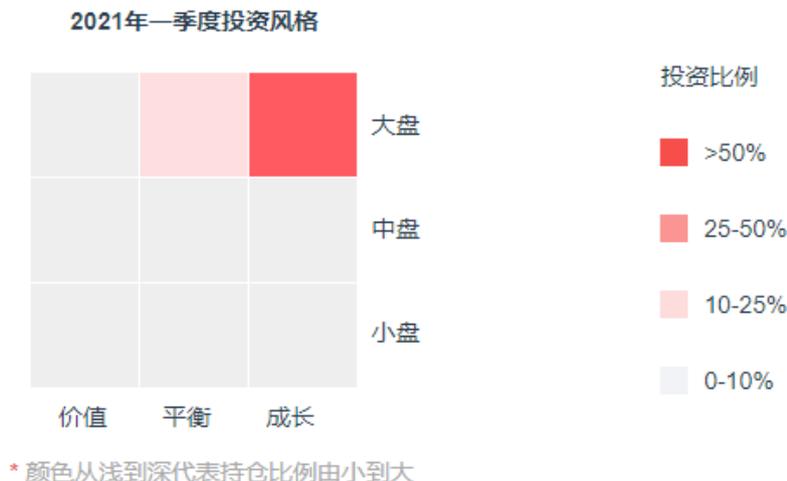


图 6：基金持仓风格箱



图 7 : 基金评估系统资产配置功能

化配置结果。目前支持马科维茨均值方差模型、Black Litterman 模型、风险平价模型、带约束的马科维茨均值方差模型等资产配置模型。

5、高效的计算引擎与技术框架

使用 Celery、Redis 等方法加速计算，采用批量计算与实时计算相结合的方式，对于基金结果的展示，使用批量方式进行，对于需要为用户及时反馈结果的 FOF 构建、因子选基功能，使用实时计算进行。

本系统架构包括模型计算、系统后端、前端展示，采用科学的模型计算程序结构，稳定的后端以及图表丰富的前端系统。

6、其他功能

除了解决以上 5 个问题外，系统还集成了丰富的分析工具，为基金投资赋能。

(1) 基金产品、基金经理、基金公司等多角度分析

系统除对基金产品分析以外，还构建了基金经理指数，根据基金经理所管的产品的收益率，使用基金规模加权，得到基金经理职业生涯的收益率曲线，有助于分析基金经理的投资能力，调用业绩分析模块，计算基金经理的各类收益、风险指标。

分析基金经理所管产品的相关性，有助于提示基金经理的管理风格集中程度；汇总基金经理所有在管产品的持仓，有助于提示基金经理的操

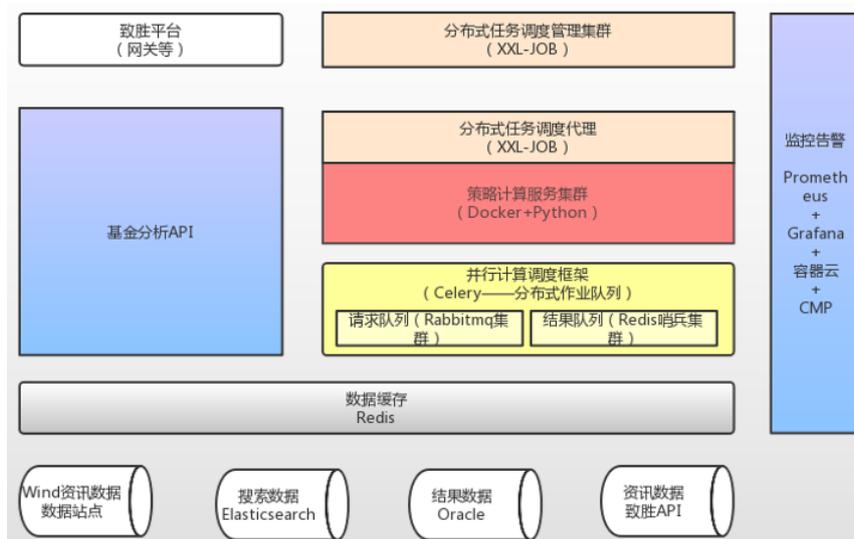


图 8 : 系统技术架构



图 9：基金评估系统对基金产品的分析



图 10：基金评估系统对基金经理的分析

盘风格。

(2) 因子选基

因子是分析金融资产最有效的手段之一，数学意义上，因子起到了降维的作用，直接分析成千上万只资产是不现实的，过多的参数将会使分析的效果大打折扣，而利用小范围的因子降低了参数估计的维度，使得分析更加稳健；经济意义

上，因子是影响资产涨跌的关键因素，使用因子分析能够从万千世界中抽丝剥茧，分析最为实质的因素。

系统内置丰富的因子库，同时支持用户自定义因子，利用先进的计算引擎快速计算用户自定义因子，用户根据因子选择基金池，可对接 FOF 构建模块，快速生成自己的策略。



图 11：基金评估系统因子选基功能

4. 结论

本文分析了基金在资产配置中的重要性，论述了对基金全面科学分析的必要性，介绍了基金评估系统的主要功能和原理，分享了基金评估数字化转型的路径和经验。

系统的主要特点是：第一，专业性，技术层面采用了稳定的技术框架，模型层面引入了主流的金工模型；第二，定制性，内容上涵盖了基金产品、基金经理、基金公司多维度的分析，同时

从表层的净值穿透到底层持仓，更深刻反映了基金特性，功能上，根据用户需求构建了多种工具，能够快速实现用户投资逻辑；第三，可操作性，系统不仅实现了单只基金的分析，还集成了基金池构建、FOF 配置策略构建，FOF 配置策略分析，打通投资决策投前、投后流程。

基金评估系统利用科技化手段驱动投资，能够精细化、批量化地满足各类机构与个人客户投资需要，促进金融科技在资产管理、财富管理行业的发展。

数字化基础设施建设

- 12 兴业证券数字基建旅程之 Redis 缓存云应用和思考
- 13 兴业证券数字基建旅程之超融合应用和思考
- 14 兴业证券数字基建旅程之集中交易旁路业务监控的应用实践——基于网络流量的旁路业务关联分析
- 15 兴业证券自研 APM 架构设计与实践

兴业证券数字基建旅程之 Redis 缓存云应用和思考

郭翔 / 兴业证券股份有限公司 邮箱: guoxiang82@xyzq.com.cn

姚渔衡 / 兴业证券股份有限公司 邮箱: yaoyuheng@xyzq.com.cn

付益明 / 兴业证券股份有限公司 邮箱: fuyiming@xyzq.com.cn



随着云计算、大数据、人工智能、区块链等为代表的金融科技的发展，金融机构也纷纷通过引入开源软件来重塑自身信息系统的服务能力。兴业证券致力于发展金融科技，提速“数字基建”，推进基础设施的“数智化”转型，Redis 作为一种主流的开源缓存中间件，在我司的“数智化”的过程中得到了广泛认可，发挥着巨大作用。但在 Redis 软件的规范管理、运维管理、全生命周期中，还存在着许多空白和不足。针对 Redis 在我司的应用场景，数据库团队提出相应的管理和使用规范，云化资源，引入开源项目 CacheCloud，建设一套覆盖 Redis 全生命周期管理运维平台，实现集约化，精细化，专业化管理，从而降本增效，提升服务质量。

一、概述

Redis 作为一款使用 ANSI C 编写的开源、包含多种数据结构、支持网络、基于内存、可选持久性的键值对存储数据库，具有高性能、高可用、高扩展等特性，长年位居 DB-engines 排行榜前十。Redis 在业界得到如此推崇，在于它解决了业务环节的真正痛点：理解并支持业务所需的数据结构，提升软件开发效率。近些年，在金融科技的发展浪潮中，开源技术其承担的重要性已不言而喻。Redis 作为一款主流的开源缓存中间件，已成为“数字基建”不可或缺的夯石。在兴业证券，金融科技的各项目团队使用 Redis 非常普遍，用它来实现缓存热点数据，发布订阅、排行榜等通用场景。与此同时，Redis 的运维管理也分布在各项目团队中，而项目组人员大多擅长应用 Redis，而缺少对 Redis 的专业化运维能力。本着集约化、精细化、专业化的管理目标，数据库团队对整个公司的 Redis 使用进行了收敛管理。同时面对 Redis 规模不断扩大，运维成本日益增高，我们也亟需建设配套的云管平台来解放人力，提高效率。通过前期调研选型，我们选择了开源产品 CacheCloud 作为我司的一站式全生命周期 Redis 云管理平台。CacheCloud 支持 Redis 多种架构 (Standalone、Sentinel、Cluster) 高效管理，能够有效降低大规模 Redis 运维成本，提升资源管控能力和利用率。

二、Redis 管理背景

在业务发展早期，Redis 使用和管理都集中在各项目团队中，这种方式能够满足项目组简单灵活的需要。但随着 Redis 自身的功能加强，使用的规模数量越来越大、使用的业务场景越来越重要，这种松散管理存在的人工误操作，问题故障定位难和重复采坑的问题开始显现，直接影响到系统的稳定性，制约业务的高速发展。同时，伴随着我司“数字基建”的进程以及基础设施的

“数智化”逐步转型，Redis 作为基础设施软件，被提上统一管理的服务目录。基于此，数据库团队对我司的 Redis 使用进行收敛管理，在这个过程中也遇到了很多问题和挑战。具体如下：

1. 业务使用场景复杂多样；
2. 服务规范不统一，接入成本高（沟通，资源，运维等）；
3. 版本不统一，架构不规范，基线不一致；
4. 应用与 Redis 混合部署；
5. 缺乏有效监控和告警；
6. 虚拟机部署性能不足，物理服务器硬件型号多样；
7. Redis 共用混乱，key 接入无管控，找不到负责人。

为解决上述问题，实现 Redis 全生命周期管理。数据库团队通过以下步骤逐步实现 Redis 集约化、精细化和专业化的管理目标：首先，制定内部基线并统一 Redis 交付；其次，结合业务场景和行业实践，制定并发布开发设计规范，便于项目组规范使用 Redis；再者，制定流程进行统一管控，贯通 Redis 申请、交付、运维、下线等环节，达成管理闭环；最后，调研选型 Redis 云管理平台，引入开源项目 CacheCloud，经过二次开发，建设成为我司自主可控的缓存云管平台，为 Redis 私有云管理提供落地保障。下面将逐一介绍我们的管理实践过程。

三、Redis 管理实践

数据库团队参照 SRE 运维模式，明确 Redis 管理的工作职责：以 Redis 稳定运行为核心目标，负责基线、可用性、时延、性能、变更、监控、备份、应急响应和容量管理等相关的工作。

详细的工作职责如下：

- 1、评审：在项目建设阶段，参与技术架构方案评审，从专业角度提出 Redis 架构、版本、key 设计、容量等方面意见。

2、资源交付：根据确定好的技术架构，完成 Redis 资源交付。

3、运行管理：在应用系统运行生命周期内，负责对 Redis 存活和各项性能指标进行监控，及时了解 Redis 的运行状态；负责 Redis 层面的各类应用变更管理；负责 Redis 的二线运维，提供专家排障服务。

4、容量规划：掌握所负责服务 Redis 的容量上限，清楚地了解瓶颈点，当服务将触及容量阈值时，及时优化、分拆或者扩容等。

5、备份恢复：根据业务系统服务质量指标，制定 Redis 持久化策略方案，定期对 aof, rdb 进行恢复性测试，保证快照备份的有效性、可用性和完整性。

6、监控：对 Redis 存活和各项性能指标监控比如 QPS、碎片率、命中率等，及时了解 Redis 的运行状态。

7、安全：统一开启 Redis auth 模式，密码设置符合强密码要求，有效降低误操作和数据泄露的风险。

8、性能优化：对 Redis 性能进行优化，包括存储方案改进、硬件资源优化、big key 优化、容量倾斜优化等。

9、自动化：建设 Redis 云管平台，包括 Redis 私有云搭建 / 迁移，统计监控、弹性伸缩、运维管理等。

从稳定和效率上着眼，以管理和技术为抓手，我们开始建设 Redis 私有云的工作体系。在管理体系上，贴合公司已有的运维管理制度，变更、事件处置等规则，完善 Redis 相关的管理规范 and 标准；在技术体系上，嵌入公司的现有信息技术体系，建设 Redis 云管平台，以支持和实现上述的标准和规范。下面将从规范治理和平台建设两方面介绍我们的工作。

（一）规范治理

数据库团队为实现上述管理目标，推进

Redis 标准化，实现云化服务能力。首先内控运维基线，再外管服务需求，最后通过流程串联 Redis 各生命周期环节，达到管理闭环。

制定的管理基线、规范共计 6 份，具体如下：

1.《Redis 安全配置基线》包括 OS 安全策略，组件目录权限，准入版本、鉴权设置，密码策略等内容；

2.《Redis 安装配置基线》包括硬件资源（主机，网络，IO）配置标准，OS 基线，Redis 版本，部署架构，参数配置等内容；

3.《Redis 监控配置基线》除通用的 OS 监控，还包括 Redis QPS、CPU、内存使用率，客户端连接数，集群状态等；

4.《Redis 使用紧急预案》是在哨兵、集群服务异常时对应的处理措施，包括 CPU、内存升高、连接数打满，主从复制异常，集群故障等处置内容；

5.《Redis 开发使用规范》包括 key 名设计，value 设计，命令使用，客户端使用等内容；

6.《数据库运维管理规范》将 Redis 作为数据库一类，纳入数据库运维管理，内容包括兴业证券业务系统数据库种类、版本、架构；数据库申请、账号申请；数据库上线、下线等规范。

（二）平台建设

通过平台承载规范、标准、基线、流程，不仅有助于减少人为、繁复的工作，更有助于降低误操作风险，同时以此推进平台的自动化，对外提供服务化的能力。数据库团队在接管 Redis 初期，同步开展平台的选型调研。基于自主可控，技术扩展和生命周期等考虑，我们遴选了两个开源项目 CacheCloud 和 redis-manager 并着重对其进行方案验证，通过各维度的对比（如表 1），我们发现 CacheCloud 不仅提供更优秀的集中运维能力，还具备工单流程管理以及更丰富的功能模块，且生产案例应用广泛，因此选型为 CacheCloud 开源方案。

表 1 : CacheCloud 和 redis-manager 各维度的对比

维度	CacheCloud	Redis-manager
流行度	Github star 5.4k 搜狐, 快手, 优酷, 58, 魅族等	Github star 2.2k
背景	SohuTv Open source 2016/05/16-2021/04/23 V2.1 2.0 功能新增: 工单审计、系统诊断、支持 Redis v3-v6、集成 redis-shake 等	Community 2018/12/12-2020/05/10 V2.3.2.2 无最近版本
生命周期	申请、交付、运维、下线	部署、运维
Redis 架构	单机、哨兵、集群	单机、集群
监控对象	Redis、OS	Redis
弹性伸缩	垂直、水平	水平
客户端 SDK	支持	不支持
使用方式	服务化 (资源池化、用户管理、权限控制、工单审计、前后台分离)	平台化
使用手册	wiki	无
扩展接口	登录、告警	告警



图 1 : 单点登录和微信应用告警

完成选型后，开展服务对接。为集成到我司现有基础设施服务和环境，我们对 CacheCloud 进行二次开发，第一期我们完成登录模块和告警模块的集成客户化：通过 ITSM 完成 OA 账户单点

登录；通过微信公众号发送应用告警（如图 1）。

（三）平台实践

在平台建设初期，我们开发测试环境部署了

一套原型 CacheCloud 进行试用，并通过公司内部传播渠道如 IT 讲坛、运行例会、星播客、邮件等进行 Redis 流程规范的宣介，同时也培训平台的使用。实践表明，前期的宣介和培训工作非常重要，既能够迅速推行 Redis 开发设计规范、运维标准规范和 CacheCloud 服务接入规范，又能够快速提升大家 Redis 服务应用水平。

在完成 OA 对接和告警接入后，平台已具备对外推广的条件，数据库团队会同业务团队和其他基础设施团队一起讨论确定了平台的开发、测试、生产环境的部署方案。最后，我们逐步经历非重要业务系统的小范围试点，再向重要业务系统推广的过程。现在数据库团队凭借此平台，可以做到少量人高效率高质量规范化地支撑我司的 Redis 缓存服务。下面，笔者将以 Redis 全生命

周期行为顺序介绍平台的管理功能。

1、用户和工单申请

Cachecloud 具有用户管理模块，内容包括用户注册申请，用户请求审批，用户后台管理。

平台用户类型有两种：普通用户和管理员，普通用户的访问权限仅限应用前台，管理员则可以访问应用前台和管理后台。应用前台主要是工单申请，监控统计，应用拓扑等前台客户端功能；管理后台主要是工单审批，应用运维，机器管理、配置管理等后台运维端功能（如图 2）。

在使用实践中，平台用户可以和我司组织架构人员一一对应，普通用户对应 Redis 使用需求者，比如开发，运维人员；管理员对应 Redis 服务管理者，比如 DBA。普通用户在应用前台申请工单，管理员在管理后台审批工单，完成 Redis

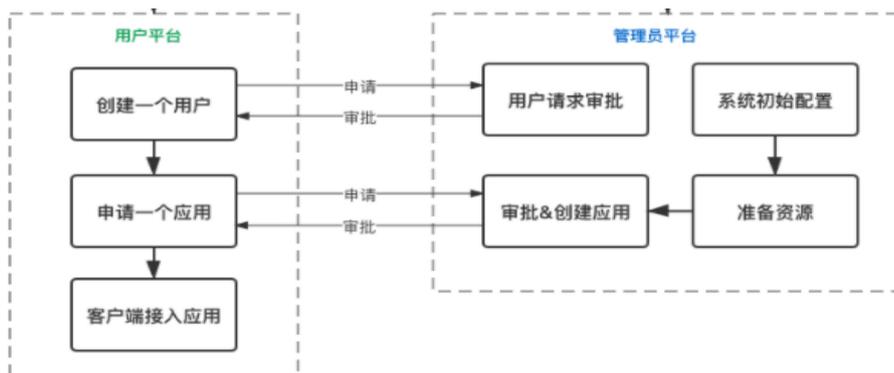


图 2：用户工作流程图

应用前台：

工单总数	完成工单数	待处理工单数	被驳回工单数
7	5	0	2

申请应用	下线应用	键值分析	诊断应用
3	0	0	0

容量变更	配置修改	用户注册	应用数据迁移
2	1	1	0

搜索：

应用序号	应用名	申请人	申请类型	申请描述	申请时间	审批状态	处理人	完成时间	结果
1	cluster		群容量变更	内存	14 16:51:45	回		02 09:43:07	内存

图 3：应用前台页面

管理后台：



图 4：管理后台页面

服务环节的管理流程。此外，还有一个特殊的角色，CacheCloud 平台二次开发人员，对应我司运维开发团队人员。

2、Redis 交付

Redis 交付是精细化管理的重要一环，一方面需要保障交付的 Redis 符合规范、服务器配置与 Redis 配置达到上线标准，另一方面又需要根据不同的业务场景与 Redis 类型架构定制特化的交付方式。我司的产品众多且变化频繁，几乎每

天都有新 Redis 部署或者应用变更的需求，CacheCloud 支持 Redis 官方三种架构（单例、哨兵、集群）高效管理，且可选多种版本，可配多参数模板。即保障效率、简化重复劳动又可以根据特定的交付需求输出交付品。

模板配置：可选多版本、可配多参数（如图 5）

Redis 交付流程：应用申请 - 应用审批 - 应用部署 - 应用交付

应用部署可以分为成几个阶段：

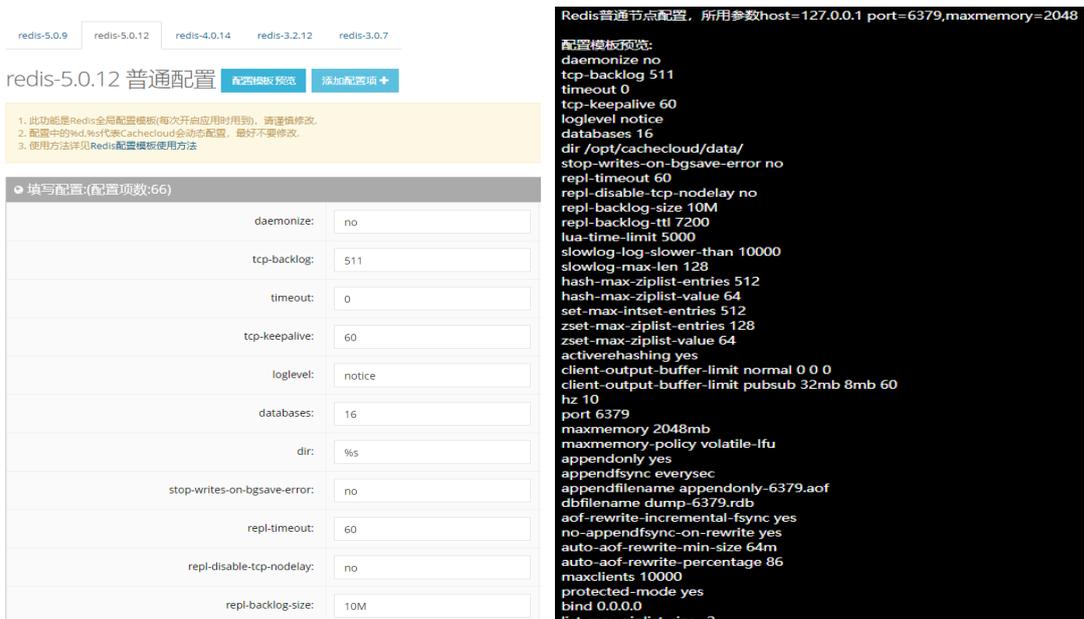


图 5：Redis 参数配置模板和预览

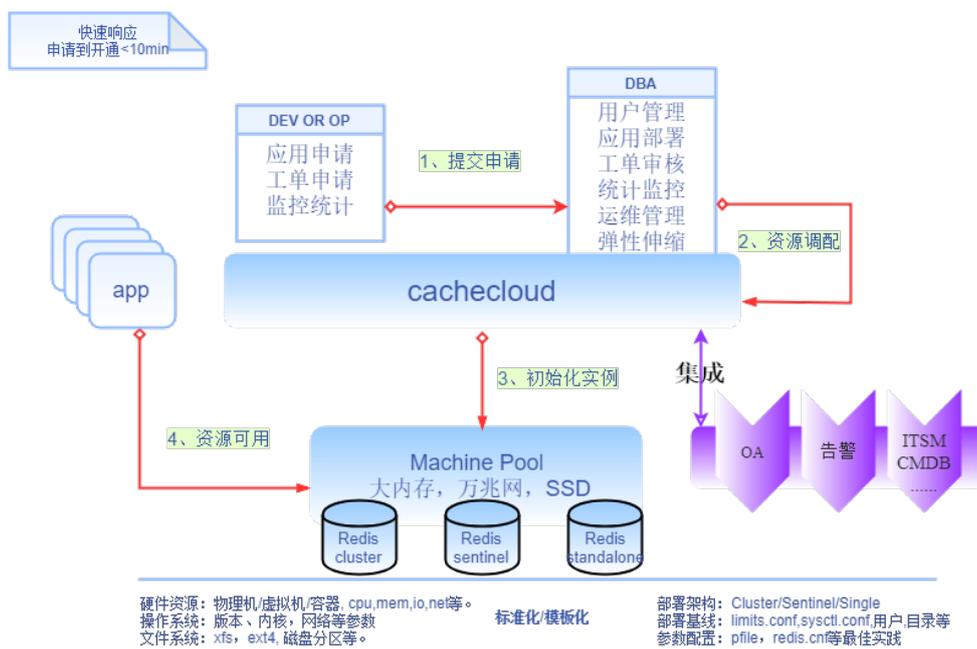


图 6 : 应用申请流程

1) 资源池管理 :

CacheCloud 初期集中纳管一批服务器作为 Redis 资源池。为满足 Redis 高 QPS、高性能的要求, 建议资源池统一配置大内存, 万兆网, 固态硬盘的中高配服务器。新机器利用脚本进行初始化 Redis 标准环境后, 在管理后台加入到机器管理。

2) 应用配置 :

(1) 查看应用申请详情, 如存储种类, 是否测试、客户端机房信息、内存申请详情、Redis

版本等, 按照申请要求开通应用, 可做适当调整;

(2) 填写应用基础信息, 应用级别: S/A/B(默认)/c, 重要性依次降低;

(3) 选择 Redis 版本;

(4) 是否修改应用的 Redis 默认密码;

(5) 类型选型: RedisStandalone (单例模式, 不建议生产使用), Sentinel+Redis (哨兵模式, 建议生产使用), RedisCluster (集群模式, 建议生产使用);

(6) maxMemory: 单个实例的内存, 单位

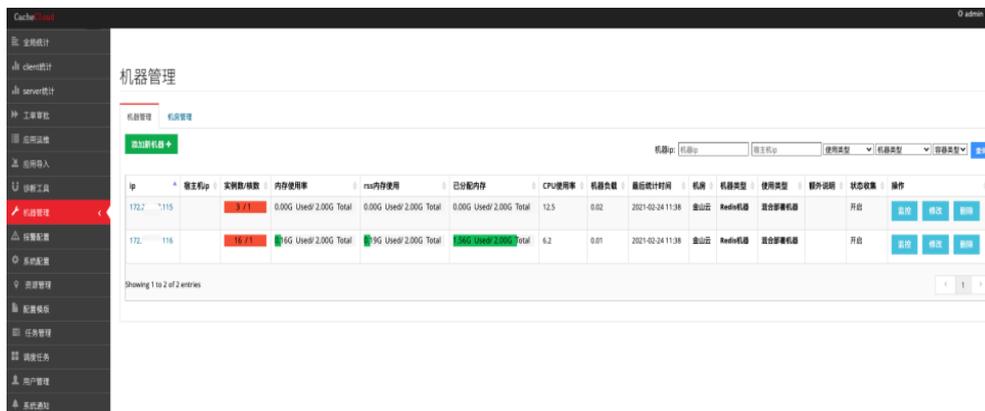


图 7 : 机器管理页面

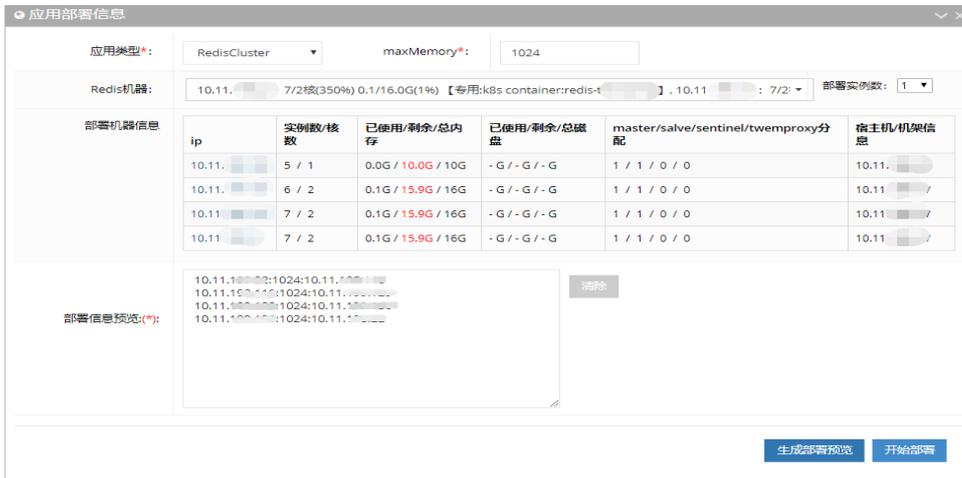


图 8：应用配置页面

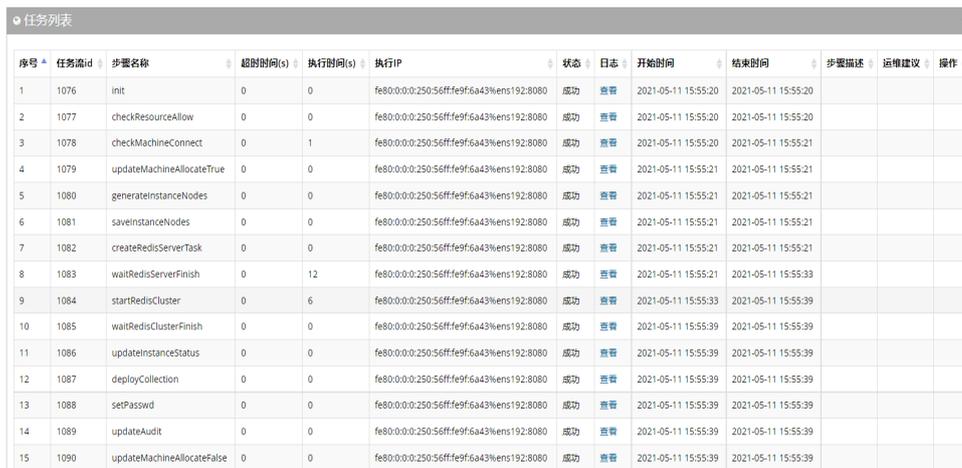


图 9：部署任务列表

MB；

(7) 选择部署 Redis 机器及每台机器部署的实例数。机器信息分为四个部分：机器 ip（代表所属机房），使用 / 总核数（使用率），使用 / 总内存（使用率）以及特殊说明。

3) 部署实施（图 9）。

4) 确认应用部署成功后，回到后台 - 流程审批页面，点击“通过”，就此整个应用开通完成。交付给申请者对应 ip/port/password，即完成 Redis 一键交付。

应用拓扑结构-DEVONE-DX-online

ID	实例	实例状态	内存使用	对象数	连接数	命中率	碎片率	角色	主实例ID
116 ★		运行中	01G Used/0.25G Total	1	2	无命令执行	0.49	master	
117		运行中	01G Used/0.25G Total	1	3	无命令执行	0.49	slave	116
118 ★		运行中	01G Used/0.25G Total	1	2	无命令执行	0.49	master	
119		运行中	01G Used/0.25G Total	1	3	无命令执行	0.49	slave	118
120 ★		运行中	01G Used/0.25G Total	2	1	100%	0.48	master	
121		运行中	01G Used/0.25G Total	2	3	无命令执行	0.49	slave	120

图 10：应用拓扑页面



图 11：监控统计页面

3、Redis 运维

CacheCloud 通过白屏化提高线上运维的规范性和自动化水平。除去性能监控、统计分析等查询功能，针对开发和 DBA 不同的运维需求，还存在应用变更和应用运维这两类运维场景。

1) 性能监控

2) 应用变更：快速交付、数据清理，键值分析、扩容 / 扩容、修改应用配置、修改报警、应用下线等；

CacheCloud 平台提供完善的工单申请 - 审批流程。用户可以提交自己名下相关应用的工单申请，由管理员驳回 / 处理、通过后，一次完整的

应用变更执行完毕。

修改应用配置示例（图 12）。



图 12 修改配置工单

3) 应用运维：实例管理、高可用管理、应

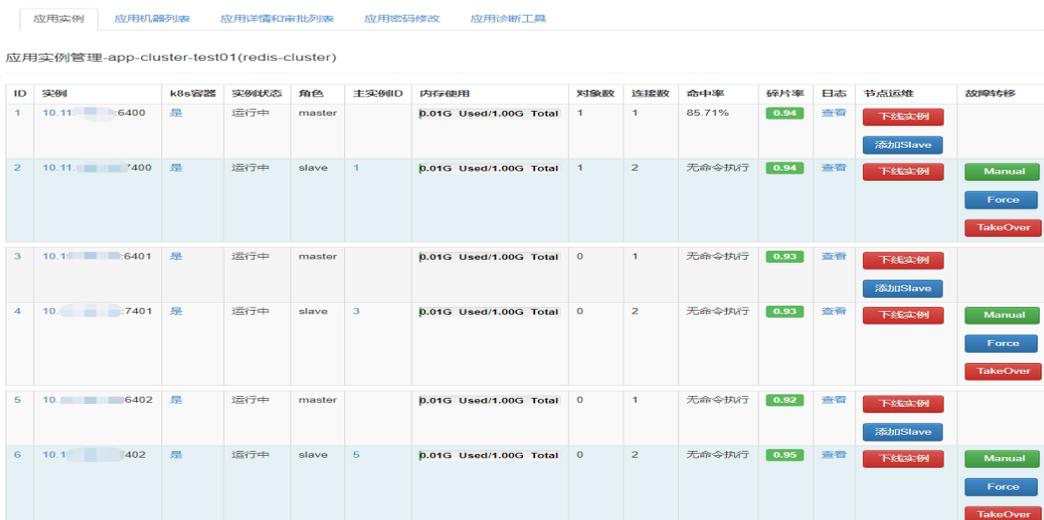


图 13：应用运维管理页面

用拓扑诊断，统计分析等

CacheCloud 管理后台在应用运维中可查看应用列表，了解各应用的使用情况，如版本、类型、内存详细、碎片率等，并对应用进行一系列的管理操作。进入应用运维操作页面，可管理应用实例、查看应用机器列表，应用详情和审批列表，修改应用密码等一系列应用运维操作。

实例、高可用管理示例（图 13）。

4、Redis 下线

Redis 下线可以认为是 Redis 运维中一个特殊应用变更，CacheCloud 平台通过审批后，完成下线实施，销毁对应的 Redis 实例。下线变更申请的前提是已经符合《数据库运维管理规范》中关于数据库下线的要求，通过了线下评审。这里不再赘述。



图 14：应用下线工单

此外，为稳定生产环境，结合自身运维实践，

数据库团队同项目团队做如下规约：

(1) CacheCloud 平台集成了 redis-cli，支持前台在线查询 Redis 数据，但是在生产环境使用的话，会存在查询权限、数据泄露、性能阻塞等风险。综合考虑，已在应用前台屏蔽此功能。

(2) 较之哨兵，集群架构具有更高的性能和更小的 failover 影响。项目组使用 Redis 时优先考虑集群架构并控制单个集群容量不要超过 72G（9 分片，每片 8G）。小集群具有管理成本低，运维风险小的优势。

(3) CacheCloud 利用资源池化，可以支持 Redis 批量部署，高效运维。为了更好地支撑微服务架构，结合规约（2）建议独立服务模块使用独立的 Redis 存储，不建议多应用共用一个 Redis 存储资源。

(4) 基于内存做容量规划，综合考虑弹性 buffer，COW（写时复制）和告警阈值，每台服务器可支撑的服务实例为 $0.5 * mem / 8G$ 。后续可以完善此换算规则，形成 Redis 云服务计费方案，满足项目组精细预算的需求。

(5) CacheCloud 支持垂直伸缩和水平伸缩，功能说明如下：

垂直伸缩：通过统一调整每个实例可用内存量做到垂直拓展，受限于机器物理内存资源。适

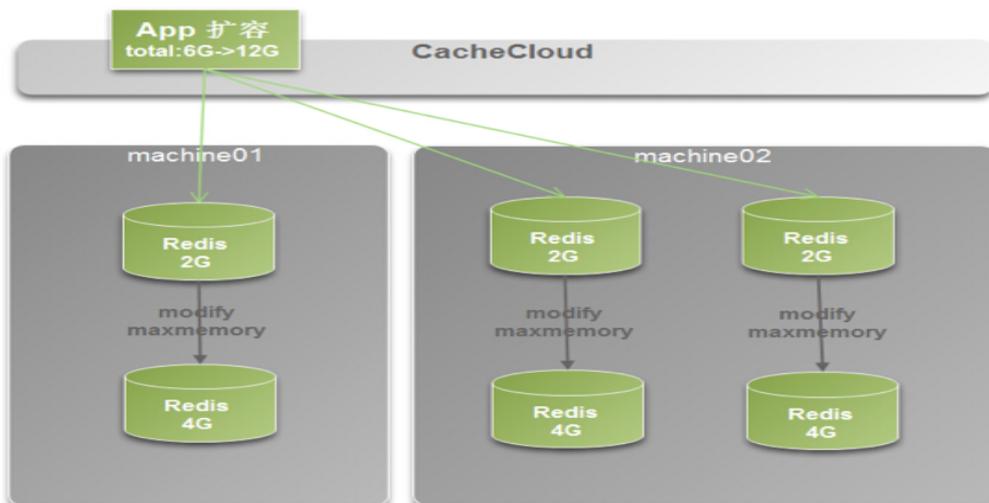


图 15：垂直伸缩架构

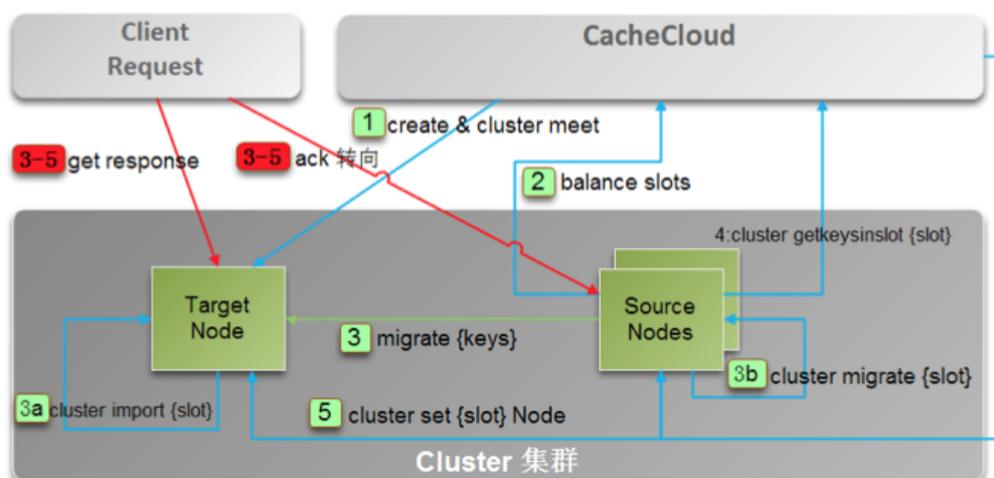


图 16 : cluster 水平伸缩架构

用于所有 redis 类型应用（图 15）。

水平伸缩：通过动态加减实例并在线迁移数据实现伸缩性。适用于 redis-cluster 应用，伸缩性最灵活但是速度最慢，操作风险较高且回退困难（图 16）。

建议项目组前期做好业务容量评估，选择合适规模的拓扑分片并预留容量 buffer。涉及必要的容量扩容时，推荐垂直扩容。

综上，通过 CacheCloud 缓存云平台不仅落地我司数据库和 Redis 的相关规范而且完成 Redis 全生命周期管理。

四、总结和展望

至此，Redis 管理路程和缓存云实践已给大家介绍完毕。再回到文章开头列出的问题和挑战，不觉已一一攻破。通过统一建设资源池，解决了服务器硬件型号多样、应用和 Redis 混部的问题；发布运维管理规范，不同业务场景的分级管理得到明确，Redis 服务接入流程得到统一；内控运维部署基线，统一部署版本，约束架构选型；最后，结合公司自身技术体系，通过一期二次开发建设 Redis 缓存云平台，提升自主可控，夯实规范落地，解决大规模运维管理效率问题，为公司各业务条线提供统一标准的缓存云服务。CacheCloud 的二

期开发计划将对接 CMDB、ITSM 和统一监控系统，完善基础资源管理、应用资源管理并实现流程整合。作为 PaaS，让开发依赖平台的能力自助完成对基础组件的需求。三期计划基于公司的 AIOps 实践，探索 Redis 智能运维，比如故障根因分析与自愈，告警服务自理，智能客服等。

从运维管理水平的提升来看，此云平台的应用实践也可以做如下方向探索：

1. 客户端融合方向：CacheCloud 有针对 jedis, lettuce 等定制驱动（CacheCloud 客户端）。若经过引入评估测试，项目组能规范使用这些客户端，平台管理即可覆盖 APP 至 Redis 的完整请求链，实现请求统计分析，链路跟踪甚至利用 hystrix 实现跨机房容灾高可用。

2. IaaS 与容器技术（k8s）结合方向：近年来容器技术的成熟和普及为弹性扩展提供了可行的解决方案，容器的使用会带来很多优势，比如更小的资源消耗、更高的资源利用率、更好的资源隔离性等，但性能层面需要更进一步测试。

后续我们将继续深耕 CacheCloud，提升公司 Redis 技术把控能力。未来，兴业证券将以“数智兴证”为愿景，通过科技与业务的超融合，推动集团管理手段、业务模式、发展理念的创新，促进全集团内的数智化转型，助力公司成为“金融 + 科技”型的一流证券金融集团。

兴业证券数字基建旅程之超融合应用和思考

郭翔 / 兴业证券股份有限公司 邮箱 : guoxiang82@xyzq.com.cn

朱磊 / 兴业证券股份有限公司 邮箱 : zhulei@xyzq.com.cn

林建宏 / 兴业证券股份有限公司 邮箱 : linjianhong@xyzq.com.cn



超融合是数据中心基础架构领域的分布式形式，采用软件定义存储的形式，其核心是分布式块存储，与虚拟化技术结合，统一部署在 X86 服务器上。兴业证券致力于发展金融科技，提速“数字基建”，推进基础设施的“数智化”转型，2017 年底开始采用超融合架构，经过三个阶段的规划和实施，现超融合已承载大部分的私有云业务。在超融合技术的应用过程中，兴业证券有效推进了私有云建设及业务的发展，但同样也遇到了一些技术和运维问题。随着自身业务和组织架构的发展，兴业证券深入思考超融合架构和基于服务器、SAN 交换机和 SAN 存储的三层架构在企业基础设施中的优劣势及其最佳应用场景，并探索出两种架构在私有云建设中场景式的最佳实践。

一、引言

(一) 超融合技术简介

随着证券公司业务增长的需要和金融科技的飞速发展，各家证券公司纷纷上线新的业务系统以支持日益增长的需求，加速数智化转型。基础架构作为整个信息科技的基石，其运行情况和证

券公司各部门业务的关系越来越紧密，承担的责任也越来越重。对于兴业证券来说，要在保障业务高速发展和系统运行稳定性的同时，提升基础架构的管理效率和可扩展性，推进“数字基建”，加速全面数智化转型，为金融科技创新奠定坚实的基础。

超融合是数据中心基础架构领域的分布式

形式，采用软件定义存储的形式，其核心是分布式块存储与虚拟化技术结合，统一部署在相同的 X86 服务器上。超融合显著的特点是：硬件架构开放、快速部署、运维简单、按需扩展、性能弹性等。随着技术的不断迭代和成熟，超融合逐步成为绝大多数企业私有云的坚实底座。调研机构 Gartner 公司表示，近几年超融合基础架构 (HCI) 市场发展迅速。预计到 2023 年，将有 70% 的企业运行某种形式的超融合基础架构，而 2019 年还不到 30%。



图 1：Gartner2020 年超融合（HCI）软件的魔力象限

基于此，兴业证券以提速“数字基建”为目标，采用超融合架构应用于私有云建设。从 2017 年开始规划并分三个阶段实施：第一阶段，基于对企业 IT 架构稳定运行的考虑，选择一些边缘应用在开发测试环境试用，并取得了良好的成效；第二阶段，开始在生产环境采用超融合基础架构试点运行一部分非核心应用系统，以及部分重要应用系统的容灾环境，更多地体会到超融合基础架构带来的技术优势；第三阶段，兴业证券进一步扩展超融合节点，并将更多的企业级核心应用迁移到超融合基础架构，全面赋能集团业务安全

稳健和创新快速发展。

二、超融合技术的应用

（一）业务规模

兴业证券的私有云分布在福州和上海两地共 4 个数据中心，从 2017 年底至今，随着业务的不断增长，私有云平台规模和超融合设备均保持快速增长。私有云整体规模已超过 200 台宿主机，运行近 5000 台虚拟机，其中超融合设备及其虚拟机均超过 70%。

兴业证券私有云集群部署依据业务场景和网络区域的不同而划分，根据最佳实践建议单个集群规模保持在 160-400 台虚拟机不等，已建设十数个集群，整体规模排在行业前列。在应用类型上，不仅部署应用服务器，更部署对性能和稳定性有较高要求的数据库等重要应用。

（二）技术分析

超融合产品的核心功能是分布式块存储、虚拟化计算和运维管理平台，这三部分决定了一个超融合产品的优劣。

1、分布式存储

分布式存储是整个超融合技术的基石。主流核心厂商都无一例外的在分布式存储上有着核心的竞争力和自主研发能力。按照存储与虚拟化计算的整合方式，大致可以分为三类：存储服务作为内核模块运行在 Hypervisor 内部，存储服务运行于 Hypervisor 上独立的虚拟机内以及存储服务运行在 Hypervisor 外部。其中存储服务运行在 Hypervisor 外部适用于开源的 KVM 超融合，不在本次讨论范围之内。我们重点比较在企业应用中比较成熟的另外两种模式。

存储服务作为内核模块被整合，这种紧耦合架构下存储服务不经过 Hypervisor 直接访问存储设备，理论上本地 I/O 性能可充分发挥，但紧耦合架构存在以下劣势：（1）计算和存储无法独立

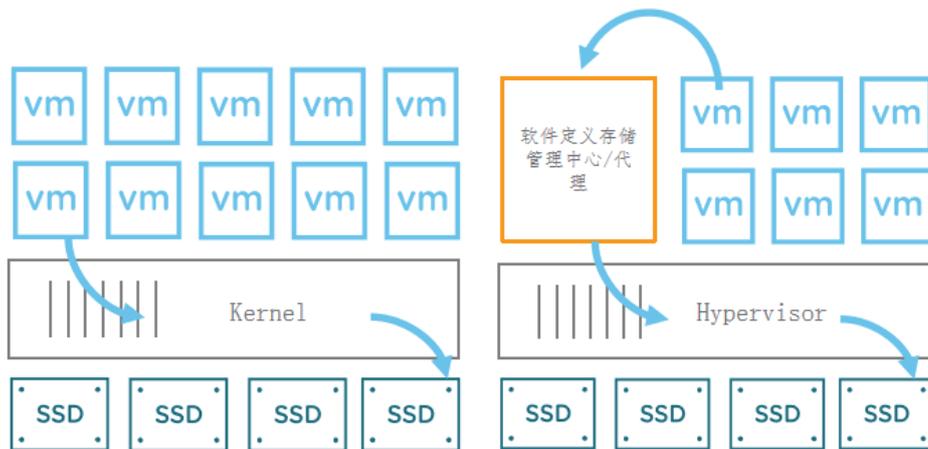


图 2：超融合技术对比图

升级；(2) 计算和存储单个服务故障可能引发连锁崩溃，从而影响平台稳定性；(3) 只能支持特定品牌，无法应用于其他平台。

存储服务运行于 Hypervisor 上独立的虚拟机里，该虚拟机实际起到虚拟存储设备的作用，实现了所有的存储逻辑和功能，包括虚拟机粒度的快照、在线压缩和去重、性能数据统计分析、集群健康检查、远程数据复制等。这种架构下计算与存储解耦，互不影响，可以独立升级，但理论上的 I/O 性能不如存储服务作为内核模块的模式。

2、虚拟化计算

虚拟机计算技术相对成熟，无论功能还是性能各个产品间差异不大。

3、运维管理平台

传统架构下需要分散运维管理多个 IT 平台，在超融合产品中采用一套管理平台管控性能数据统计、硬件诊断等功能。大部分品牌的运维管理平台可满足日常使用的各项功能。

综上所述各个超融合产品在虚拟化计算和运维管理平台两个方面差异不大，但在分布式存储这个核心技术上差别很大。出于对架构稳定性的考虑，兴业证券在生产环境部署松耦合架构的超融合，在开发测试环境部署基于紧耦合架构的超融合。

(三) 技术收益

1、降低基础架构复杂性

超融合架构的最大特点是通过软件帮助用户将服务器、存储等融合为一个整体，从而减少存储设备交换层，减少机柜空间，在物理上降低基础架构的复杂性。

2、提升运营效率

超融合集成管理系统，通过自动化运维减少人工操作，提高运维安全性。管理系统提供性能监控和容量报表功能，提升基础设施数字化水平和运营工作效率。

3、降低人力成本

超融合架构中存储以软件定义的形式存在，相较三层架构省略 SAN 存储和 SAN 交换机，减少对应存储管理员的人力资源配置，适应 IT 系统短平快建设要求。

4、提升整体性能

超融合性能较传统存储有较大优势，根因在于分布式缓存的应用。超融合集群中的每个节点均有独享的缓存，且可自行管理，从而提升了超融合的整体性能。兴业证券已将对性能要求较高的应用部署在超融合架构上，如 Oracle 数据库等，均运行正常。

5、提升交付效率

超融合采用链接克隆技术，创建虚拟机的速

度从传统克隆模板的分钟级下降到秒级，大幅度提升交付效率，且在大批量创建虚拟机时，对存储层性能几乎无影响，而传统克隆模板的方式会影响存储性能。

（四）运维问题

超融合本身具有高可用性、高性能以及灵活易用的优势，可实现高效灵活的部署。应用超融合，能大幅提升IT管理效率，有效推进数智化转型。但在其大规模应用时，也遇到不少新的运维问题。

1、故障引发连锁反应，影响范围大

当超融合发生某些问题时，会导致整个集群故障或性能下降，如：

(1) 因超融合内部校验机制问题，导致整个集群不可用，从而出现数百台虚拟机无法使用的情况，几十个业务同时遭受影响。

(2) 因关键硬件（CPU，SSD 盘）故障，导致超融合集群性能降级，从而出现虚拟机性能不足的情况，进而引发应用故障。

(3) 因超融合软件问题，导致服务器宕机或管理节点故障，从而出现部分虚拟机重启的情况，进而影响业务稳定运行。

(4) 因超融合架构紧耦合，在高并发情况下，出现计算和存储争抢资源的现象，引发应用故障。

2、版本更新频繁，单次升级时间长

超融合技术目前仍处于发展阶段，无论是软件版本还是微码版本均需要不断更新。据不完全统计，平均每月便有一个新版本发布，过于频繁的版本更新对生产稳定运行工作提出更高的要求。超融合软件版本升级不仅涉及其内部，更和硬件的配置和固件版本有强关联。超融合集群的版本升级，是一个自动化过程，在集群内每台设备会多次重启，超时未完成重启底层数据会重构。因为硬件版本等问题经常会出现意外，导致设备未在规定时间内重启，致使升级时间不可控。以9节点的单个集群升级为例，硬件软件版本升级完

毕常常需要20小时以上，以兴业证券现有超融合集群规模，通常需要几周时间才能完成全量升级。

3、维护沟通成本高

除技术层面外，沟通协调方面也遇到新的挑战。例如系统版本升级时，系统管理员需要就升级窗口、验证步骤等问题与各业务相关方进行沟通协调，确定一致意见。且随着系统规模的不断扩大，版本升级次数、单次升级所需协同工作量及业务测试与验证工作量均有所增加，沟通成本和人力资源成本也水涨船高。伴随着超融合规模的扩大和应用的增加，随之而来的管理协调问题便愈加凸显。

三、混合架构的思考

超融合技术的全面推广，降低了兴业证券的基础设施的复杂度，提升了运营效率，成为了“数字基建”的一大助力。超融合的运维问题也随着规模的扩大而日益凸显，虽然部分问题可以通过管理手段来优化，但是其架构紧耦合、版本升级等问题暂无法有效解决。因此，兴业证券开始对基础架构“数字基建”技术进行更进一步的思考。

（一）架构思考

兴业证券从应用现状、技术特点、管理难度、投入成本等四个方面对超融合架构和三层架构进行比较（见表1）。

通过以上对比，三层架构所承载的业务规模和重要程度上均超过超融合架构，版本升级频率和采购成本也较低。超融合所需技术人员数量较少，仅在此项占优，但也仅适合中小规模应用，而在大规模情况下势必导致分工更细，需要计算、存储和网络技术人员。

（二）场景思考

“三分建设，七分运维”，借鉴金融科技现有经验，兴业证券在基础架构技术选型上作出了调

表 1

维度	细则	超融合	三层架构
应用现状	业务规模	业务规模小，容易部署，应用于非重要业务。	业务规模大，使用三层架构，应用于各类业务。
	部署区域	多在开发测试环境部署，生产业务较少，或用于非重要业务	大规模用于所有环境，包括重要业务
	技术人员	人员数量要求较少、适合技术分工不明确组织架构	人员数量要求较多，适合有网络、计算、存储等分工明确的组织架构
技术特点	计算资源	存储资源依赖计算资源，变更和维护时在一定程度上对存储服务有影响；计算资源和存储资源在一定程度上存在资源争夺的情况	计算资源相对独立，变更和维护不影响存储服务
	存储资源	使用软件定义存储技术较新，更新频率较高。	传统存储技术稳定，升级频率较低
管理难度	管理复杂度	通过软件自带的管理平台，展示硬件及软件各类监控指标，统一由超融合管理员统一管理	服务器团队，存储团队，网络团队各司其职，相互协同。
投入成本	成本对比	多副本模式使得在大规模部署的情况下，硬盘数量大于三层架构，成本较高	需要具备最基本的存储和存储网络投入，小规模的情况下，成本较高

整，在开发测试环境继续沿用超融合架构，而在生产环境将采用更加稳定的三层架构，结合正在进行的标准化、自动化、精细化和数据化建设，对在私有云上部署的应用做如下的规范：

1. 底层资源冗余建设，每个集群均有对应的冗余集群，同业务相同服务的服务器部署不同的集群；
2. 服务器和存储统一规范、统一管理和集中采购，提升采购效率和资源利用率，并统一配置，包括但不限于硬件配置，系统版本，系统设置等；
3. 稳定性要求较高的应用，使用三层架构；
4. 存储网络采用 core-edge 架构；
5. 三层架构存储采用 0.5+0.5 的双存储高可用模式，即在容量不变的情况下使用双存储代替单存储，防止单点故障，保障可用性但控制成本；
6. 丰富监控指标，如：存储 IO 延迟等性能指标监控；
7. 服务器和存储统一规范、统一管理和集中采购，提升采购效率和资源利用率；
8. 分级管理，统一规划网络，计算和存储的分布；
9. 定期进行应急演练，演练场景包括单个重

要应用节点故障，单台物理服务器，单集群故障等，用于检验私有云高可用性，应急管理流程是否完善。

四、总结和展望

“数字基建”技术是基石，不同技术均有其适合的场景。超融合技术降低了基础架构的复杂性和人力成本，并提升了交付效率和运营效率，但受其紧耦合的架构限制，部分运维问题无法解决。三层架构的稳定性经过时间和业务的考验，在大规模应用中表现突出。随着全闪存性能优越成本降低，三层架构的技术方案在成熟性、稳定性及成本等三方面优势明显，同时伴随着技术人员的精细化分工。为适应业务和技术发展的要求，兴业证券根据超融合和三层架构各自的技术特点，对其应用场景做了更细致的划分。

未来，兴业证券将以“数智兴证”为愿景，通过科技与业务的超融合，推动集团管理手段、业务模式、发展理念的创新，促进全集团内的数智化转型，助力公司成为“金融+科技”型的一流证券金融集团。

兴业证券数字基建旅程之集中交易旁路业务监控的应用实践

——基于网络流量的旁路业务关联分析

郭翔 / 兴业证券股份有限公司 邮箱 : guoxiang82@xyzq.com.cn

许斌 / 兴业证券股份有限公司 邮箱 : xubin@xyzq.com.cn

林迅 / 兴业证券股份有限公司 邮箱 : linxun@xyzq.com.cn

李华东 / 兴业证券股份有限公司 邮箱 : lihd@xyzq.com.cn



证券集中交易系统是券商的核心业务系统，保障该系统稳定运行是券商交易业务可持续发展的绝对基础和必要条件。兴业证券在推进基础设施“数智化”转型的过程中，针对传统 Agent 代理和日志解析监控集中交易系统的不足，选择采用网络流量旁路业务关联分析的方式，对集中交易系统业务流量进行高性能采集、重组、关联分析，实现了交易过程全链路端到端的可视化管理，利用网络报文回溯分析技术及时还原故障现场，帮助运维人员快速定位问题根因，提升排障效率，解决了困扰多年的故障重现难题。

一、引言

证券集中交易系统是券商的核心业务系统，保障该系统稳定运行是券商交易业务可持续发展的绝对基础和必要条件。然而在系统运维过程中，由于系统架构复杂，运维人员使用传统运维工具排查故障效率低，无法还原故障现场，难以快速

定位故障根因。为此，兴业证券在“数字基建”旅程中不断探索，最终选择基于网络流量的旁路业务关联分析的方式，在集团两地三中心部署旁路业务监控系统，实现集中交易系统的交易过程全链路端到端的监控管理，帮助运维人员精准高效定位故障，大幅提升排障效率，尤其解决了困扰多年的故障发生第一时间现场重现的难题。

二、监控方式选择

对于集中交易系统的运行监控，传统的 Agent 监控和日志监控方式均存在不足，近年来一种基于网络流量旁路监控业务系统的全新方式逐渐成为主流，下面就这三种方式展开分析。

（一）Agent 监控

Agent 监控是在被监控系统的组件内安装 Agent 软件，即代理软件，实现对数据的采集和管理。但该方式要植入系统组件内，对系统具有侵入性，且需随着系统的版本迭代而不断更新，因此，对稳定性和安全性有极高要求的券商核心交易系统，不宜采用 Agent 方式进行业务监控。

（二）日志监控

日志监控是通过读取 IT 设备的系统日志以及应用系统预先定义输出的日志文件进行解析来实现业务系统监控，但存在以下三点不足：（1）因日志依赖于厂商预定义难以及时满足需求的个性化定义；（2）因性能损耗影响应用系统运行性能；（3）因网络传输毫秒级时延无法满足高精度业务监控的要求。

（三）网络流量旁路监控

网络流量监控是通过关联分析被监控系统之间网络通信的数据，实现应用系统性能、业务活动、网络状态等多方面信息的监控。全球最具权威的 IT 研究与顾问咨询公司 Gartner 已将网络流量方式列入主流的应用监控方式，体现了网络数据对应用系统监控的重要性，其优势主要表现为以下三个方面：

（1）监控零风险。网络流量旁路方式与集中交易系统不进行任何交互，不消耗交易系统资源，不影响业务系统的正常运行，是一种零风险监控方式。

（2）时间精度高。网络数据的时间戳由 TAP

交换机捕获并进行标记，网络镜像数据时延取决于交换机处理数据包的耗时，以 10G 交换机为例，处理 64 字节长度的数据包帧，理论串行化时延为 51.2 纳秒，叠加交换机镜像的处理时延，时间精度可控制在微秒级。

（3）网络数据可回溯。网络数据可呈现业务活动、网络状态等多方面信息，因此在故障发生时，能够实时记录故障现场，为运维人员定位问题提供真实原始的业务数据。

综上，鉴于 Agent 和日志方式在集中交易系统监控运用的不足，兴业证券采用网络流量旁路监控的方式对集中交易系统的业务进行监控。

三、系统建设与实践

（一）系统建设

1、系统逻辑架构图

旁路业务监控系统逻辑架构是由采集层、网络报文解析层、监控与接口层、数据分析层组成（图 3-1）。

采集层主要负责采集物理环境、虚拟化环境的网络报文，并将网络报文传输至网络报文解析层。

解析层主要包含网络报文重组、解码、关联、数据预处理等，实现报文解码与关联后，输出可量化、可读的文本记录。

监控与接口层主要用于前台呈现与交互操作，提供告警、指标趋势分析、交易明细追踪、报表等功能，同时提供对外接口与第三方平台对接。

数据分析层主要实现各种创新运维与运营场景，通过钻取平台指标和维度数据，自定义视图分析，获得分支机构监控、领导驾驶舱、网络应用时延分析等。

综上，旁路的网络数据包经过“采集层”收集，“解析层”关联分析输出可读文本，再通过“监控与接口层”展示监控指标和运维报表，最后将

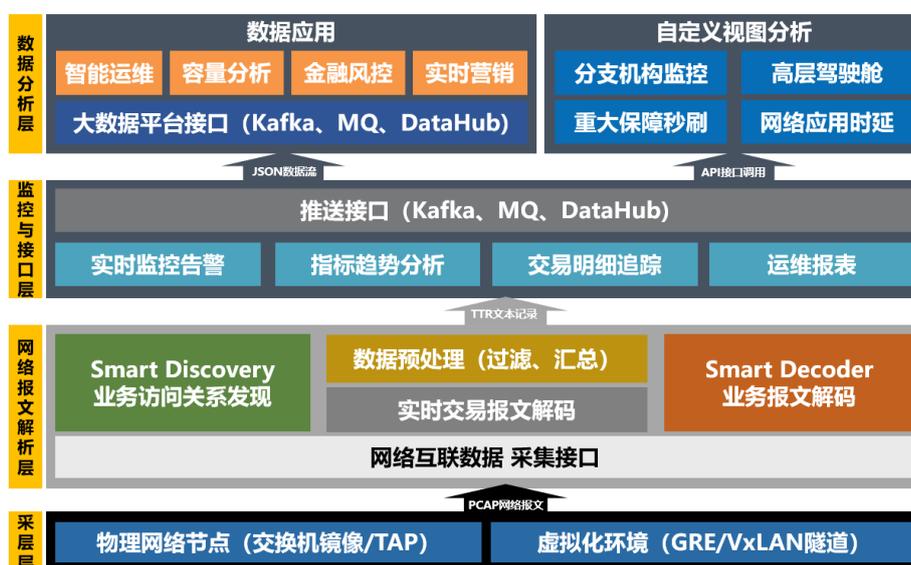


图 3-1：系统逻辑架构图

多维度指标传输到“数据分析层”，为各种运维与运营场景提供数据支持。

在旁路业务监控系统的建设过程中，“采集层”和“解析层”是兴业证券数字基建网络数字化转型的体现，下文着重就这两层的技术选型和实现进行阐述。

2、高性能网络流量处理技术的选型

采集层应满足交易系统开盘阶段爆发性增长的交易量，因此，采集层需具备高吞吐量处理能力，目前业内采用汇聚分流器方案，配置专用网络处理器（ASIC）。我司经流量压测，选用某品牌 TAP 交换机作为网络流量采集器。

网络报文由采集层发送至网络报文解析层的数据采集接口（图 3-1），此接口程序运行在 Linux 系统上，由于 Linux 系统 I/O 通信无法支撑高流量负载下的数据接收，需要进行优化，目前主流高性能网络流量处理技术主要有：

（1）零拷贝技术，通过交换内核各层和内核到用户空间的内存地址来代替内存的数据拷贝，可提升高载荷数据包接收性能，然而对于小数据包效果不明显。

（2）PF_RING 技术，该技术核心思路是将底层报文拷贝到 PF_RING 环形队列，用户空间可

直接访问在内核空间和用户空间所映射的环形队列空间，然而存在超大流量处理时，CPU 单核占用率较高的问题。

（3）DPDK 技术，Intel 公司发布的数据平面开发套件，对于大量数据包转发具有显著的性能提升。核心思路是 UIO（Userspace I/O）机制，采用零拷贝方式，通过 DMA 将网卡数据拷贝到接收缓存，通过 MMAP 映射到用户空间，使用户直接访问接收缓存（图 3-2）。同时采用 PMD（Poll Mode Driver）主动轮询方式，用户空间的应用程序快速收发数据包，减少 CPU 频繁中断、切换上下文带来的消耗。

综上，对于上述高吞吐量处理的三种技术方案，其中 DPDK 技术拥有强大的社区支持和完善的协议类型适配。因此“网络报文解析层”的数据采集接口选择 DPDK 技术来解决高性能网络流量处理的瓶颈。

3、网络报文重组和关联

“网络报文解析层”主要实现网络报文重组、网络报文关联。网络报文重组是针对网络通信过程中存在大量 IP 分片、应用层拆包的情况进行报文重组还原；网络报文关联是构建业务关联模型，将交易双方的多个会话进行有序的关联。以

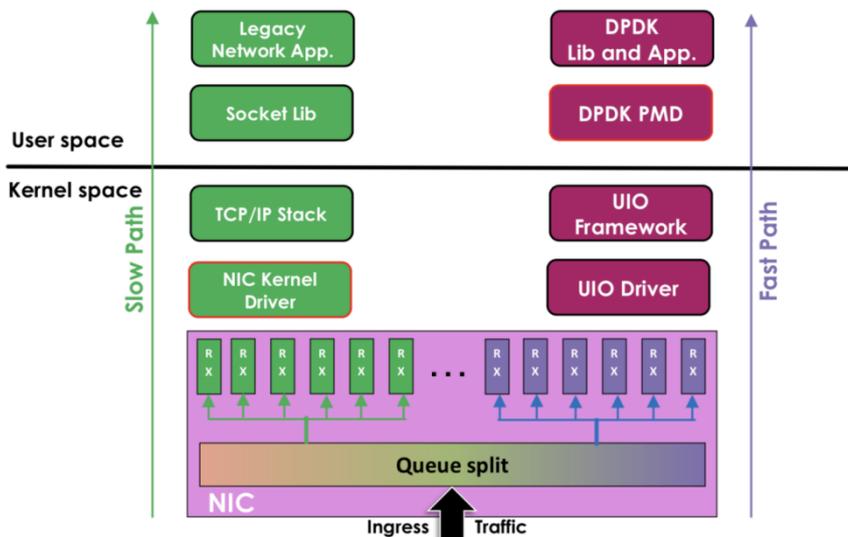


图 3-2 : 数据流向方向队列拆分

下就网络报文重组和关联的实现分别进行阐述。

(1) 网络报文重组

为实现网络报文的重组，可分为两个步骤：

步骤 1：识别网络报文拆分是 IP 层分片还是应用层报文拆分。IP 层分片是由于网络报文长度超出网络设备 MTU 而触发产生，应用层报文拆分主要由应用程序根据业务逻辑和通信效率所定义的规则触发产生。

步骤 2：针对上述两种拆分情况，分别进行报文的重组。IP 分片重组主要依赖报文 IP 头部的关键标志位进行重组。应用报文重组主要依赖应用协议的关键标志位进行重组，通常需要对应用报文消息头和消息体进行检测，识别起始位和结束位（参见表 3-1）。

以集中交易系统总线 AR 节点通信网络报文为例（图 3-3），该应用层字节流呈现消息头和消息体结构，其中，应用报文消息头以 16 进制字节流“0x01 0x31 0x14”作为起始位，直到“0x31

0x3d”结束。应用报文消息体以“0x31 0x3d”起始，以“0x3d”的方式不断延伸，每个字段均以“0x00”作为间隔，结束也以“0x00”作为结束标志。

```

0010 01 94 e7 43 40 00 40 11 24 cb 0a a0 0c 02 0a a0
0020 0c 09 24 07 26 ac 01 80 5e 2e 01 31 14 10 00 01
0030 5e 78 98 f2 7c 16 bb e6 12 3d 00 00 00 00 5f 00
0040 01 5e ff ff 31 3d 32 30 35 00 38 3d 21 01 03 00
0050 00 00 00 04 00 00 00 01 00 00 00 b9 ff ff ff c5
    
```

图 3-3 : 总线 AR 通信报文

通过上述应用报文的分析，进行应用重组过程可分两个步骤：

步骤 1：当 IP 分片重组过程处于第 1 到第 N-1 个 IP 分片时（假设 N 个分片），持续读取下一个分片，直到第 N 个分片完成重组。

步骤 2：IP 分片完成重组后，进入应用重组过程，若应用层字节流末位不是“0x00”，可判定应用层已发生业务数据拆分，并在 UDP 通信会话中读取下一个报文，持续检查结束标识位为“0x00”结束，完成应用重组过程。

综上，遵循协议层从下而上的分析思路实现

表 3-1 : 应用层报文重组标志位

场景	应用层报文重组标志位	处理层
应用层重组	1.消息头的起始位检测机制 2.消息头的结束位检测机制 3.消息体的起始位检测机制 4.消息体的结束位检测机制	应用层

网络报文重组，先识别 IP 分片，再识别应用报文拆分，并分别对其进行重组，达到还原完整网络报文的目的。

(2) 网络报文关联

网络报文关联是指将交易双方的多个会话进行有序的关联。针对业务模型，可以总结以下三种关联模型。

模型 1：同步会话模式。在同一个 TCP/UDP 会话的业务请求与应答（图 3-4），可基于 TCP/UDP 会话五元组哈希值进行关联。

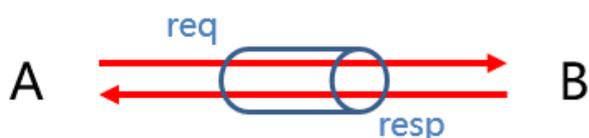


图 3-4：同步会话模式

模型 2：异步会话模式。分布在两个不同 TCP/UDP 会话的业务请求与应答（图 3-5），可基于上层业务信息，比如流水号、用户号等，实现异步会话关联。

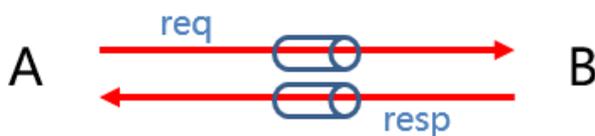


图 3-5：异步会话模式

模型 3：异步双向会话模式。分布在两个不同 TCP/UDP 会话的业务请求与应答（图 3-6）。

可结合“异步会话模式”关联方式，并按照业务方向进行有序关联。

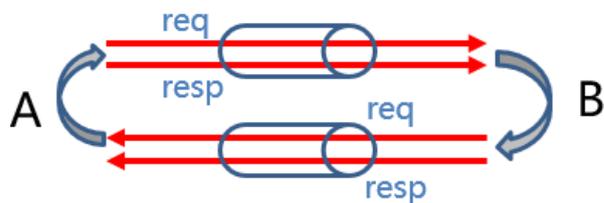


图 3-6：异步双向会话模式

以交易系统委托报盘为例，该场景为提升业务性能采用主动争抢式负载均衡技术，该技术逻辑以 A 服务作为核心支撑，以队列形式进行数据流的快速流转。

上述业务场景是同步会话模式与异步会话模式关联的应用（图 3-8），第一步，序号 1 和 2 通过同步 TCP/UDP 属性字段关联；第二步，序号 2 和 9 通过异步业务字段“任务号”关联；第三步，序号 9 和 10 通过同步 TCP/UDP 属性字段关联，最终实现序号 1- 2- 9- 10 共四次交互的闭环关联。

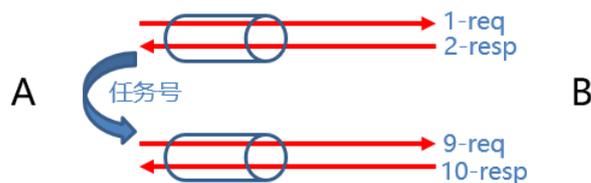


图 3-8：闭环关联

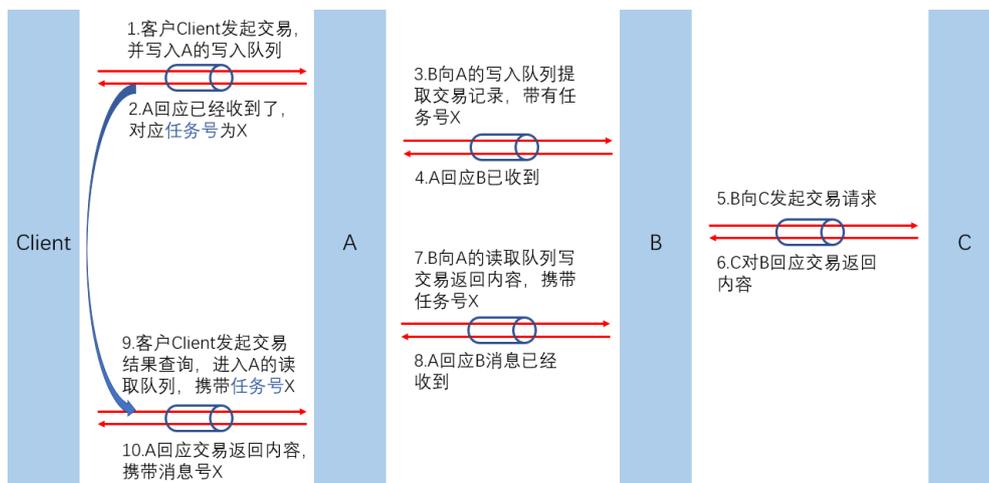


图 3-7：逻辑图

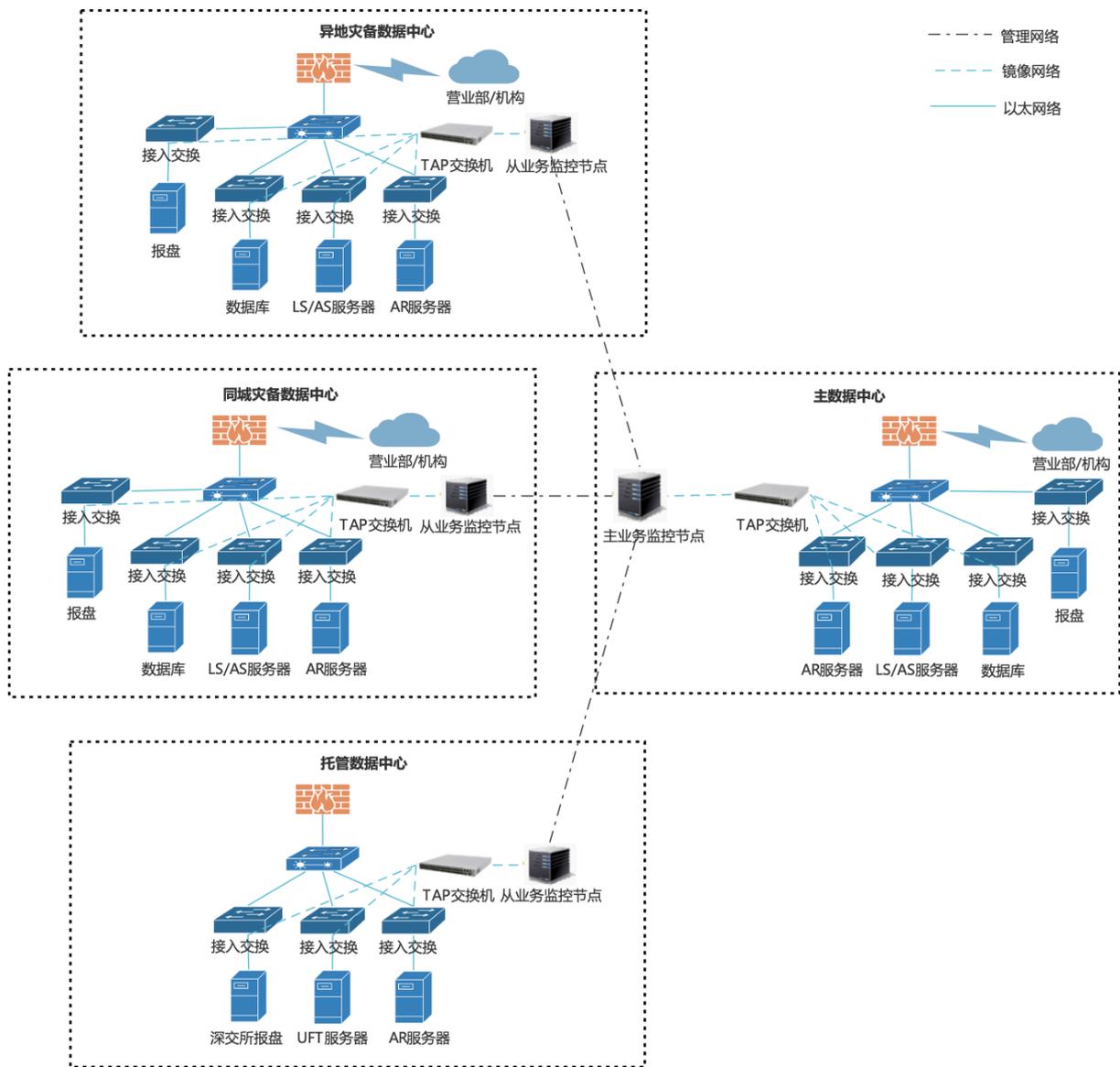


图 3-9：系统网络部署图

综上，有序结合三种模式进行应用，可以实现对交易系统应用报文关联，形成单笔交易的闭环。同时，利用已完成关联的请求应用报文时间戳和应答应用报文时间戳两者的差值，计算得出可反映系统交易性能的处理耗时，为业务性能分析指标提供可靠数据支撑。

4、系统部署拓扑图

旁路业务监控系统采用分布式部署方案，部署在集团两地三中心，系统主要由流量采集器（TAP 交换机）和业务监控节点组成（图 3-9）。

流量采集器对集中交易系统主机的镜像流量

精细化处理，减少冗余数据报文，提升业务监控节点处理效率。

业务监控节点采用主从分布模式，部署在多个数据中心。为减少主从监控节点的带宽消耗，仅当管理员进行数据分析时通过 RESTAPI 通信，主监控管理节点统一管理多个数据中心从监控节点，实现集中交易系统旁路业务监控的目标。

（二）应用实践

旁路业务监控系统主要用于对集中交易系统的监控，与交易系统自身的监控相互补充，共同

支撑集中交易系统的运维保障工作。在某次集中交易系统应急演练过程中，交易自身监控发现融资融券业务异常，应用耗时显著高于预设阈值触发告警，运维人员收到告警后立即进行排查，由于交易自身监控无法记录现场事件，不能满足运维人员全量回溯分析需求，运维人员采用旁路业务监控系统进一步进行排查分析，主要通过查询并分析“关键 KPI 指标”、“多维钻取分析”实现了故障定位，提高了故障排查的效率。

1、关键 KPI 指标

旁路业务监控系统定义了四个关键 KPI 指标，分别是“交易量（系统负载）”、“响应时间（用户体验）”、“响应率（系统健康度）”、“成功率（业务健康度）”，这四个指标是结合谷歌的 4 个黄金指标经验总结来制定，即“延迟”、“通讯量”、“错误”、“饱和度”，可以在服务级别衡量终端用户体验、服务中断、业务影响等层面的问题。

在本次应急演练中，融资融券业务的应用耗时异常，通过查询相关 KPI 指标：“响应时间”。通过查询异常发生及之前的“响应时间”，我们发现，异常发生前的响应时间很稳定，低于

10ms；异常发生时响应时间出现了明显的波动，最大时接近 20ms（图 3-10）。

同时，我们查看异常发生时的交易量（如图 3-11），发现异常发生时的交易量没有明显变化，与异常发生前基本保持同一水平。因此，我们可以初步排除响应耗时上升是由于交易量上升导致。

为了进一步分析异常应用耗时的详细情况，我们需要通过“多维钻取分析”来实现故障定位。

2、多维钻取分析

在确定异常 KPI 指标的基础上，需要对响应时间做进一步的钻取分析，找出耗时异常的相关交易。对于融资融券业务，我们从以下三个维度进行分析：

（1）交易类型维度。通过功能号参数来定义交易类型，对主要的功能号，如委托、撤单、查询等交易类型，进行重点排查。

（2）交易渠道维度。针对不同的交易渠道，如网上交易、手机委托、柜台委托等，分别统计各渠道的关键指标，区分正常和异常的渠道。

（3）客户号追踪。定位系统异常影响的客户。

首先，查询第一维度：交易类型维度（图

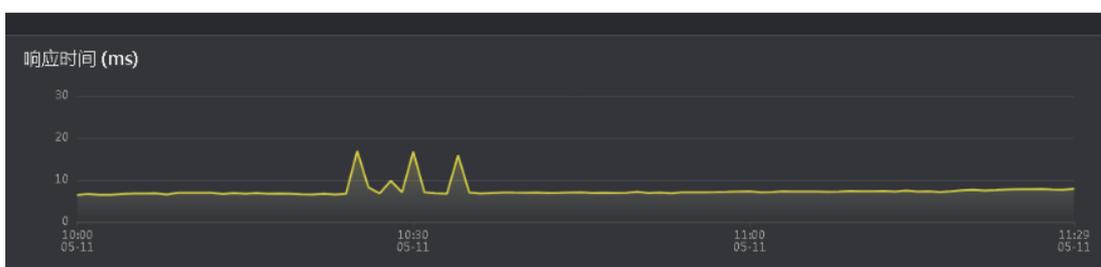


图 3-10：响应时间异常

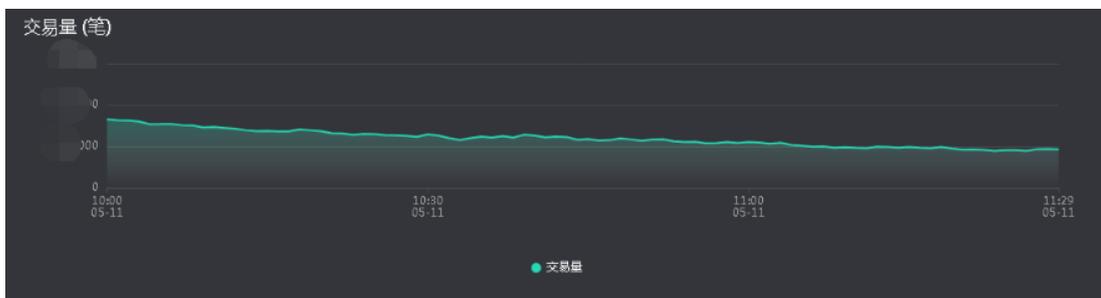


图 3-11：交易量趋势图



图 3-12 : 交易类型维度图

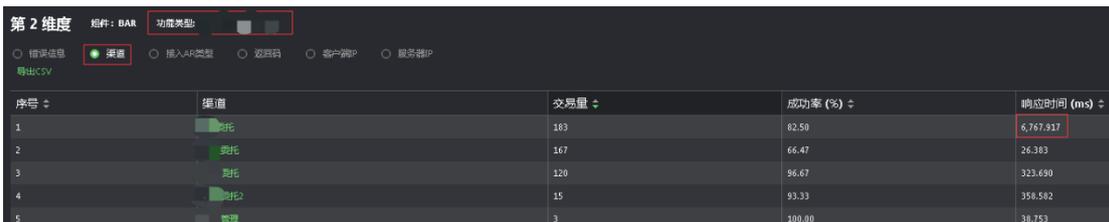


图 3-13 : 交易渠道维度图

3-12)。通过钻取发现，“委托交易”类型（功能号 335002）在异常发生时间点的平均响应时间达到 2000 ms 以上，而其他交易类型的响应时间属正常范围，因此可以判定耗时异常主要因功能号 335002 的委托交易引起。

其次，查询第二维度，交易渠道维度（参见图 3-13），某渠道的响应时间达到 6000 ms 以上，是导致“委托交易”功能号响应时间过高的原因。由于该渠道委托交易量很大，导致交易耗时指标严重超过正常水平。

通过上述维度钻取分析，可发现系统响应时间突高的故障现象，是由于某渠道发起的“委托交易”导致。

最后，根据已经锁定的异常渠道的异常交易，针对客户号追踪分析，找出异常交易的客户账号，追溯到客户级别的根因。

综上，在应急演练的融资融券业务异常的场景中，运用旁路业务监控系统，通过对原始报文全量回溯分析，定位关键 KPI 指标，并进行多维钻取分析，最终诊断耗时异常是由于个别客户的委托交易耗时过长导致，在此基础上，调出异常事件的问题交易参数，进行精确分析，从而定位

问题根因，极大提升了运维人员排障效率。

四、总结和展望

旁路业务监控系统在兴业证券上线近两年，部署在集团两地三中心，通过对基础设施所支撑的集中交易系统进行旁路网络流量采集、重组、关联分析，实现集中交易系统报盘、接入 AR、BAR、LS、AS、DB 数据库等组件的全链路端到端的可视化管理，协助运维人员精准快速定位故障节点，解决了困扰多年的故障重现难题，大幅提升排障效率。

网络流量旁路关联分析技术在未来的应用空间广阔，可以为大数据平台提供全量数据，结合大数据技术深入分析交易过程瓶颈。另外，可结合 AI 技术和业务模型，在业务预测、容量规划、用户体验分析、智能故障发现定位、自动根因分析等方面发挥重要的作用。

未来兴业证券积极探索前沿科技与数字基建的数智化转型，加速推进集团智能运维体系升级，推动科技对集团客户服务、业务发展与经营管理的全面赋能。

兴业证券自研APM架构设计与实践

陈晨 / 兴业证券股份有限公司 邮箱: chenchen91@xyzq.com.cn



作为证券行业金融科技的积极探索者，面对微服务化带来的性能监控与产线排障挑战，兴业证券紧跟科技发展浪潮和行业数字化转型趋势，积极完善基础设施建设，探索 APM (Application Performance Monitor) 性能监控系统的架构设计与实践，全栈自研并成功上线企业级一站式 APM 监控系统 Hibbert。本文主要介绍了兴业证券 Hibbert 总体架构设计、核心组成模块、重要技术风险点、落地实践以及总结展望。

一、概述

随着互联网时代的发展，证券行业为了快速响应业务的变化，开始使用微服务架构。微服务架构的系统常常被切分为多个独立的子系统，并以集群的方式部署在数十甚至成百上千的机器上。虽然微服务架构带来更大的灵活性、更高的开发效率等等一系列优点，但同样也面临着很多棘手问题。例如，系统对外表现性能下降、故障种类层出不穷，而用户请求涉及的服务和服务实例非常多，要定位瓶颈、故障就需要浏览多个服务和机器的日志，步骤非常繁琐，微服务架构下

的跟踪定位变得异常困难，传统的 ELK 模式已无能为力。

为掌握系统的运行状态，确保系统正常对外提供服务，需要一些手段去监控系统，以了解系统行为，分析系统的性能，或在系统出现故障时，能发现问题、记录问题并发出告警，从而帮助运维人员及时发现、排查、定位并解决问题，也可以根据监控数据发现系统瓶颈，提前感知故障，预判系统负载能力等。在定位到相关问题之后，我们可能考虑要给服务集群进行扩容，计算扩容多少台机器、新增部署多少个实例，都是需要相应的数据做支撑的，而不是凭开发和运维人员的

直觉。

为了应对微服务架构系统面临的上述挑战，兴业证券自研 APM 性能监控系统 Hibbert，不仅使得公司在性能分析和产线排障方面更加高效，也将对证券行业 APM 监控系统建设起到积极的示范作用。

二、架构设计

2.1 总体架构

Hibbert 总体架构图如图 1 所示，包括以下几个部分：

- 1) 客户端：满足部门内自研、厂商系统多样性场景的接入需求。
- 2) kafka 集群：接收客户端消息，存储并提供多方实时消费功能。
- 3) 实时计算引擎：多线程异步队列消费消息，并插件化协调多个模块。
- 4) 存储模块：定义多种类型数据最优存储策略，满足高性能读写要求。
- 5) 告警模块：通过时间桶算法产出告警事

件，触发预置事件处理逻辑。

- 6) 查询模块：组织并展示多维度报表视图。

2.2 客户端接入

客户端系统的异质性决定了 APM 接入方式的多样性，Hibbert 接入方式的多样性主要取决于系统框架及其语言差异。c、nodejs 采用日志扫描方式接入，nginx、lua 采用接口上报方式接入，这两种方式目前只支持简单的耗时、返回值等指标的监控，无法实现系统内部调用链路的消息组织，只能实现简单的性能分析、产线排障功能。

Hibbert 客户端接入的主要对象是部门内部广泛使用的 Java 技术栈系统，因历史原因，目前分为 Client 和 Sniffer 两个功能模块。

Client 是手动配置接入方式，主要服务于自研系统，用户接入 Hibbert 需要改造自身业务系统代码，在代码中配置例如 springmvc、mybatis、log4j 等拦截器实现埋点功能。图 2 展示了 Client 处理 http、rpc 客户端消息过程中的组织模型。通过 step 阶梯模拟出入栈的功能，将整个调用过程中产生的消息体组织成一条与调用顺序完全相

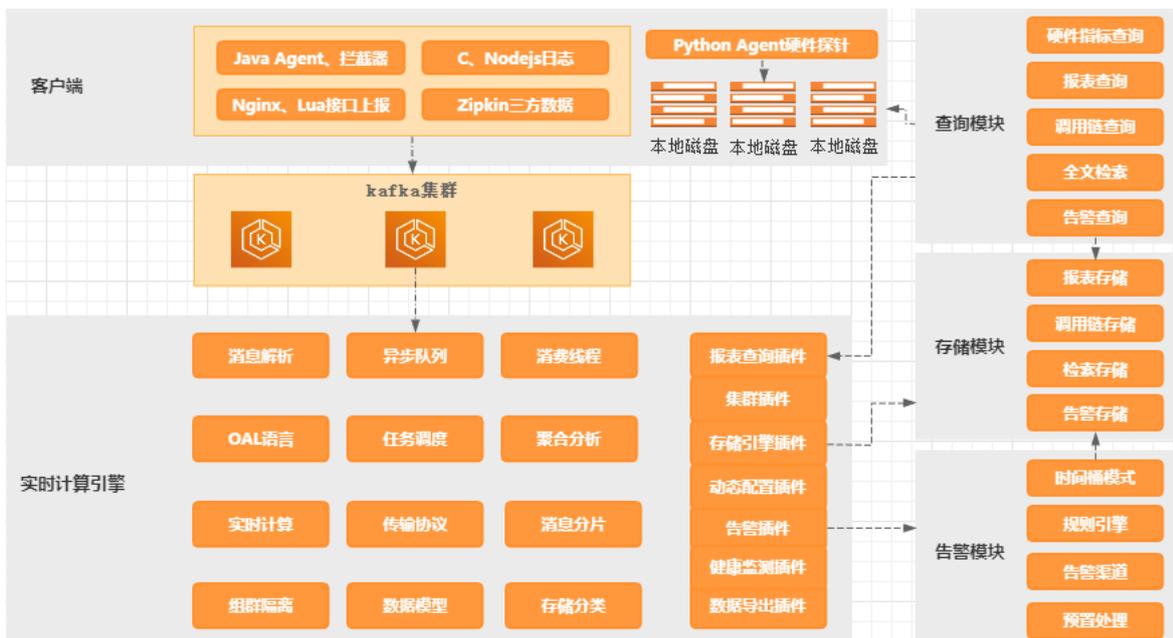


图 1：Hibbert 总体架构图

符的调用链路。

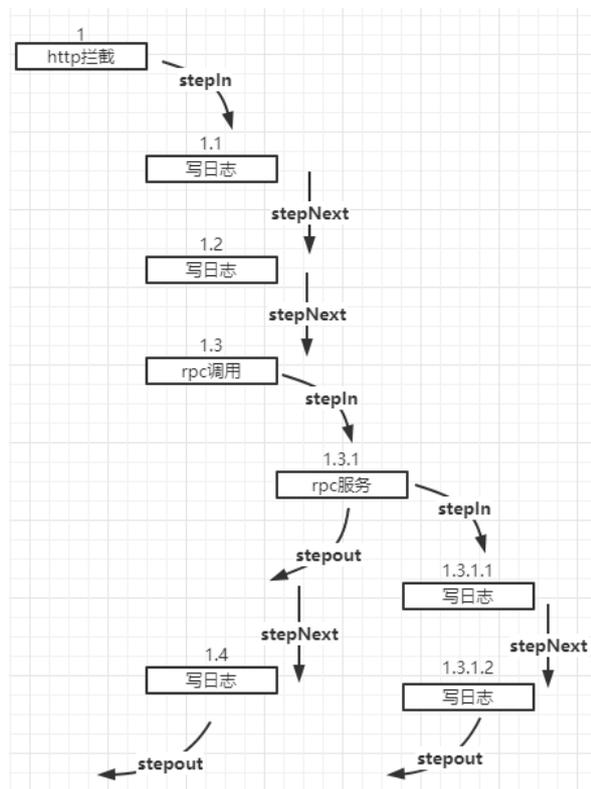


图 2 : Client 消息组织模型

部门内部的很多厂商系统不便对源码进行

改造，无法接入 Hibbert 一直困扰着相关开发运维人员。随着 jdk 版本的更新，当下主流系统的 jdk 版本都在 jdk8 以上，而市面开源的 javassist、bytebuddy 等字节码类库，依赖 jdk8 以上版本能实现可靠、稳定的动态扩展，于是 Sniffer 应运而生。

Sniffer 采用 bytebuddy 字节码类库，在系统启动时自动感知相关框架的存在，并对框架源码植入消息组织逻辑。图 3 展示了 Sniffer 处理 http、rpc 客户端消息过程中的组织模型。

Sniffer 通过消息栈将调用过程中涉及的消息体组织成与 Client 一样的调用链结构，完美兼容部门内部已有的 Hibbert 整套 APM 解决方案，这也是部门内部决定自研的最主要原因。

值得一提的是，实现相关框架的代码植入是需要对框架源码执行主体流程有一定的了解的，因此 Sniffer 研发是有一定难度的，但优点是，它几乎可以实现所有框架的植入埋点，这是 Client 基于配置埋点方式无法比拟的，因为不是所有框架都考虑到了预置扩展性。

Hibbert 客户端接入的最后一步是在当前线程

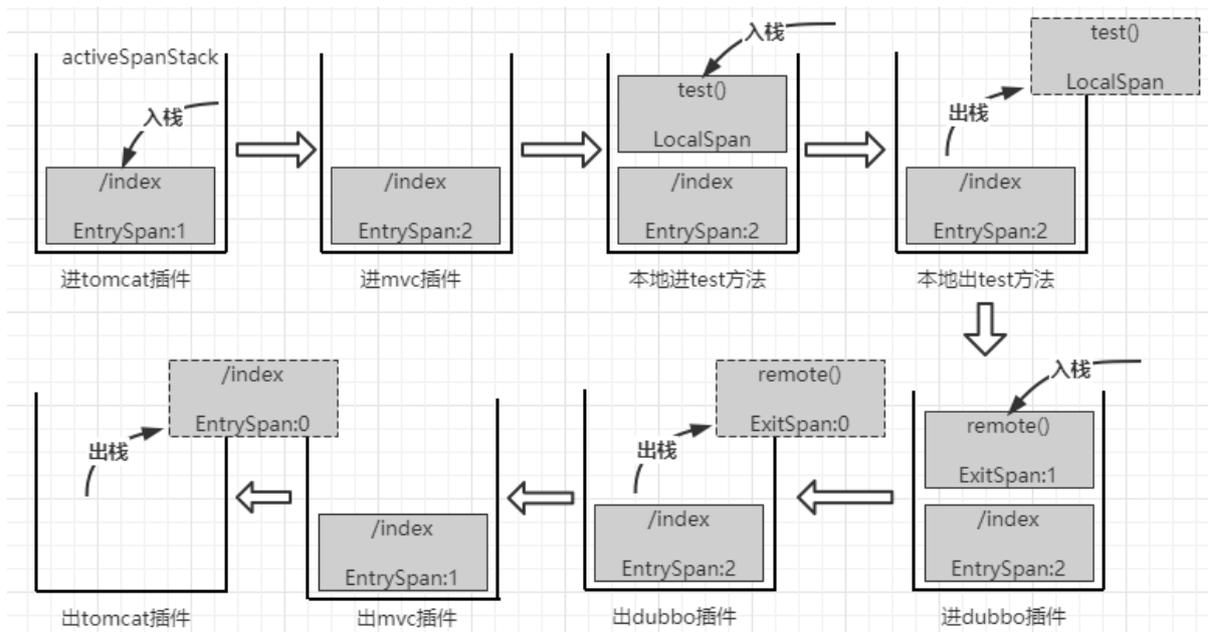


图 3 : Sniffer 消息组织模型

消息组织结束时，异步将消息制品上送给 kafka。

2.3 实时计算引擎

实时计算引擎是 APM 最为核心的模块，它决定了对客户端消息的处理逻辑。市面上开源的 APM 实时计算逻辑大抵相似，将从 kafka 拉取到的客户端消息制品分发，按照预设目标进行线程分片，特定线程处理特定逻辑。

图 4 展示了 Hibbert 实时计算引擎的简化架构。Collector 将反序列后的消息分发到不同预置目标的数据处理器。图中列举了最为重要的三个处理器。CountingManager 负责产生聚合类报表数据，根据不同的消息体类型分片并交给不同类型的分析器异步队列暂存，分析器监听队列消息

并进行特定的处理逻辑，聚合生成报表数据并存储于 influxdb 时序数据库中，处理调用链全文检索数据并存储于 elasticsearch 数据库中，将全量调用链数据存储于系统磁盘中。AlarmManager 和 SamplingManager 分别是告警处理器和调用链存储处理器，将在后续章节中介绍。

2.4 调用链存储模块

前文提到，存储模块根据实时计算引擎的存储策略，将报表数据存储于 influxdb 中，将全文检索数据存储于 elasticsearch 中，将调用链全量数据存储于系统磁盘，本节主要介绍磁盘存储。

调用链存储处理器负责将消息体全量存储于系统磁盘中，存储性能必须高效可靠。图 5 展

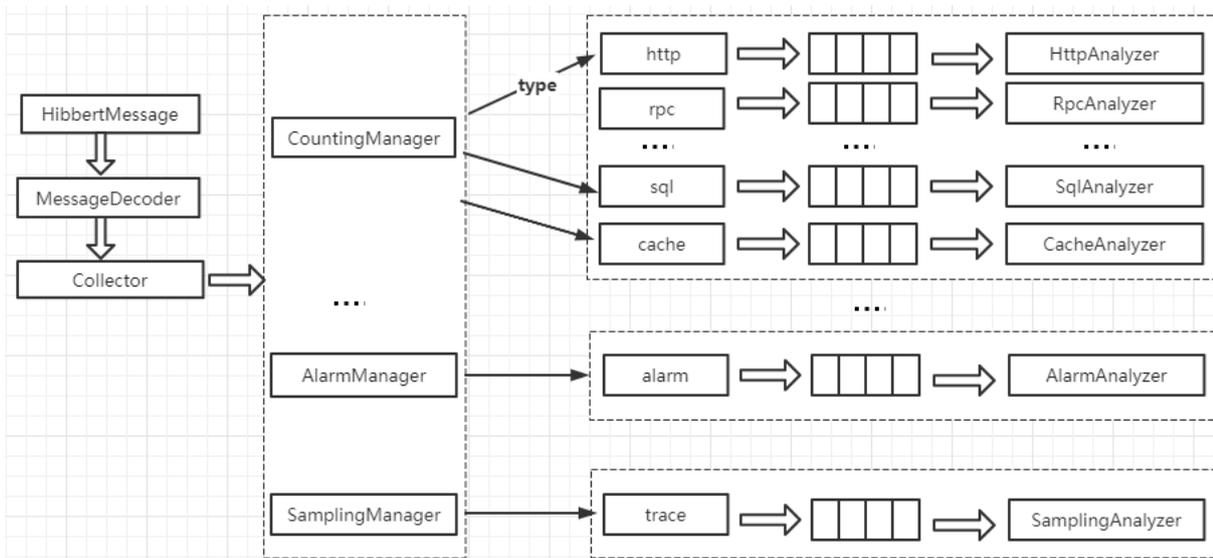


图 4：实时计算引擎架构

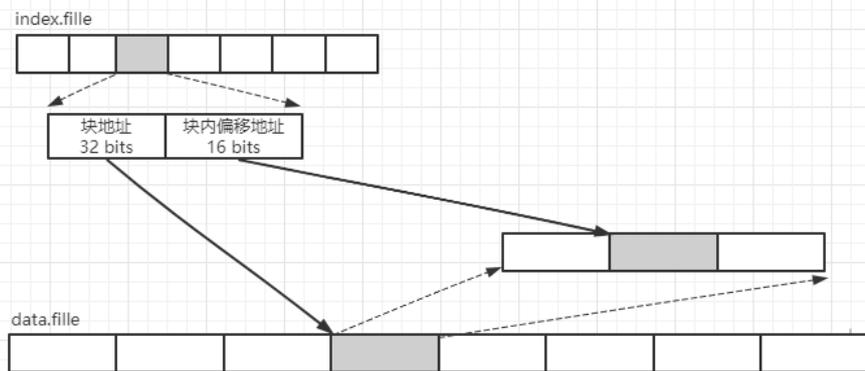


图 5：磁盘存储架构

示了存储处理器内部数据流过程。存储一条消息体涉及索引和数据两个文件，首先获取消息体的流水号，根据流水号上的滚动 ID 确认写入索引文件的偏移地址，写入的索引数据为 48 字节，包含 32 字节的块地址和 16 字节的块内偏移地址，前者记录该消息体在数据文件中的偏移位置，后者记录实际数据在数据块中偏移位置。

值得一提的是，图中架构设计能准确运转的前提是流水号滚动 ID 不重复，否则会出现数据覆盖。这对客户端流水号的生成提出了较高的要求，如何确保滚动 ID 准确自增的同时兼顾性能是值得思考的课题。Hibbert 采用的方案是将滚动 ID 预生成在内存队列中供线程消费，每次预生成一定数量 ID 的同时，还会在磁盘文件中持久化存储，以防系统断电或宕机导致自增 ID 重复。当然，这样设计的缺点也显而易见，宕机时刻的不确定性会导致图中索引文件出现不确定大小的空窗，可能会导致严重的磁盘资源浪费。

2.5 告警触发

Hibbert 告警采用时间桶模式设计，在随着

时间推移过程中根据告警规则产出告警消息。时间桶模式设计可以准确描述在过去 N 分钟内发生了 M 次阈值超限，因而触发告警。

图 6 展示了 demo1 工程某请求在 18:30 到 18:35 时间推移过程中的耗时计算过程。预置规则为过去 5 分钟出现 2 次耗时超过 2s 则触发告警。每个规则维度都会初始化长度为 5 的时间桶队列，消息接收线程会将分钟聚合平均耗时写入该分钟所对应的桶内，时间检测线程会在分钟切换后将队列去首增尾，并判断当前是否符合告警触发条件。如图，在 18:35 时刻，时间检测线程已经发现过去 5 分钟有 2 分钟耗时超过阈值，立即触发告警。

而传统的超过阈值即触发告警的方式并不适合 APM 场景，例如 cpu 超过 80% 即告警，偶发性的 cpu 超限并不能准确反映系统存在的故障，大量无效的告警只会对运维人员开展工作徒增干扰。

Hibbert 在告警渠道中还增加了类似 webhook 的钩子程序，之所以没有直接采用 webhook 是出于生产环境网络可能无法通达的考虑。Hibbert

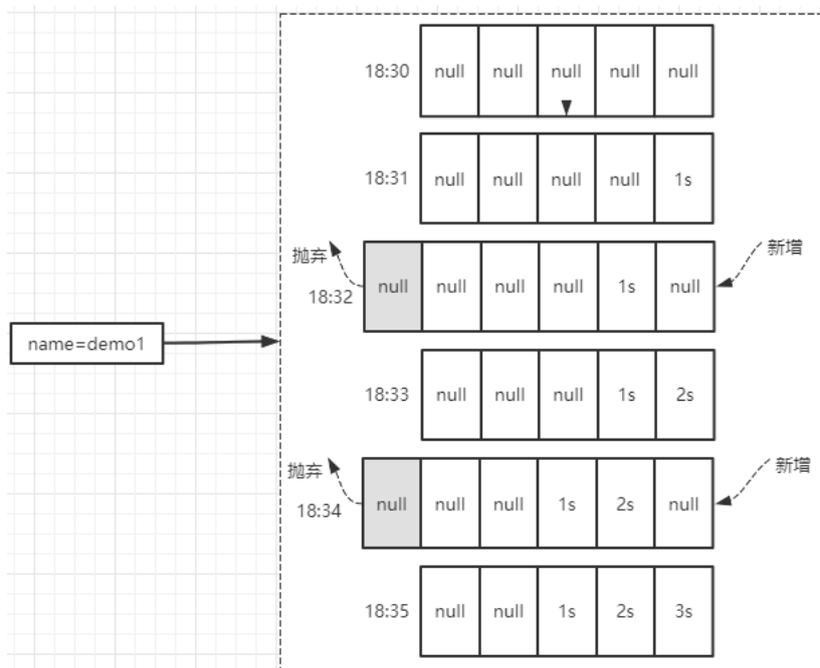


图 6：时间桶模式告警示意图



图 7：监控大屏页面

变通地将告警消息写入 kafka，关心告警数据的下游业务系统可以订阅到自身涉及的告警，并预置处理逻辑。

时等信息及其与上个交易日的对比。对一些重要的业务条线，会根据调用、响应、错误等指标生成周报、月报统计页面。监控大屏可以帮助开发运维人员了解部门系统运行的总体状况。

三、落地实践

3.1 监控大屏

图 7 中监控大屏页面作为首页，概要性地展示了部门内部系统调用次数、异常数量、响应耗

3.2 服务运行总览

图 8 展示了多条产品线的调用次数、最大响应时间、平均响应时间、错误次数的统计分析。可以选择多个时间维度以便展示不同时间区间的

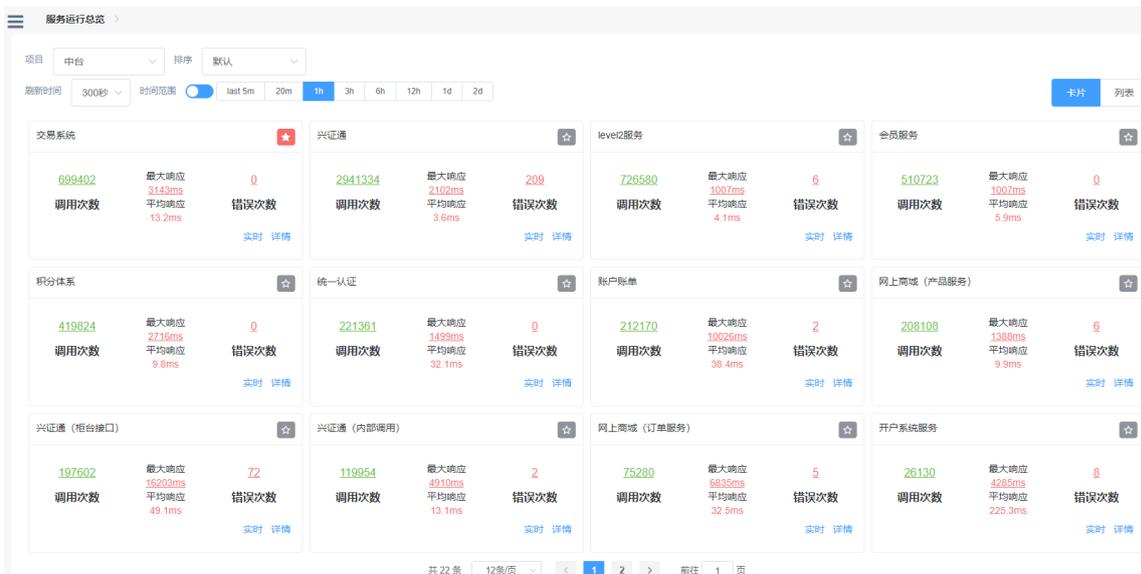


图 8：服务运行总览页面

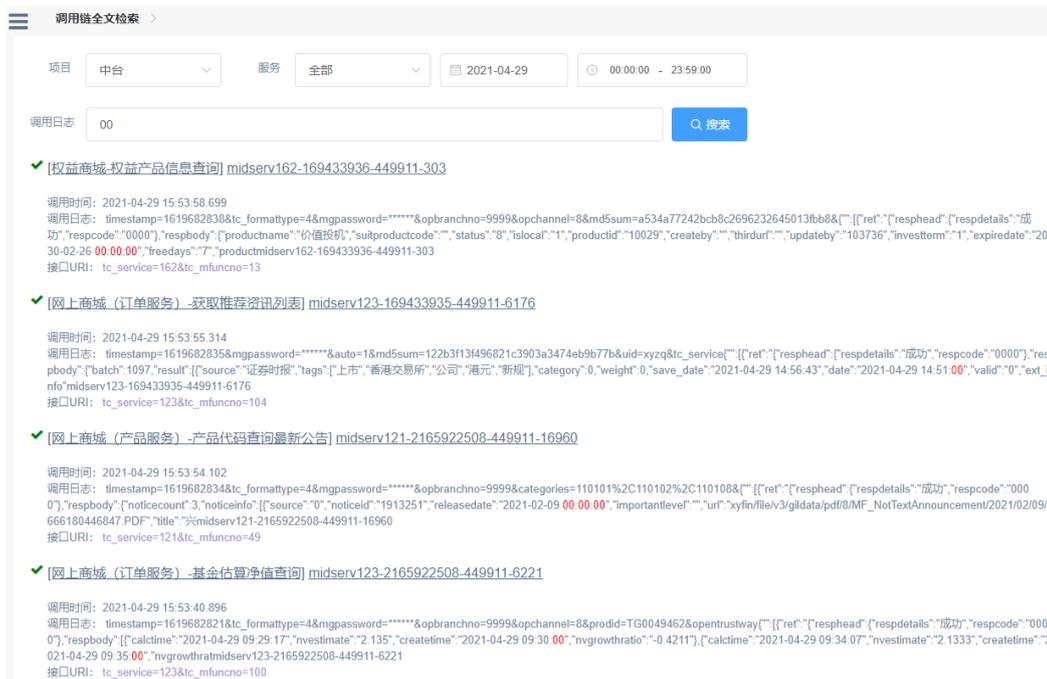


图 9：调用链全文检索页面

指标数据。产品线内部包含多个系统，开发人员可以选择相应系统查看相应的统计聚合指标。

经常需要使用客户唯一 ID 进行故障排查，找出故障并分析处理。

3.3 调用链全文检索

图 9 展示了调用链全文检索页面，数据存储于 elasticsearch 中，用户可以根据关键词进行全文检索，匹配出符合条件的流水。在日常运维中，

3.4 调用链详情展示

在通过以上页面或运维日志定位到流水号后，图 10 展示了某条流水号的调用链详情，用户可以看到此链路包含的每一步调用的详情，包

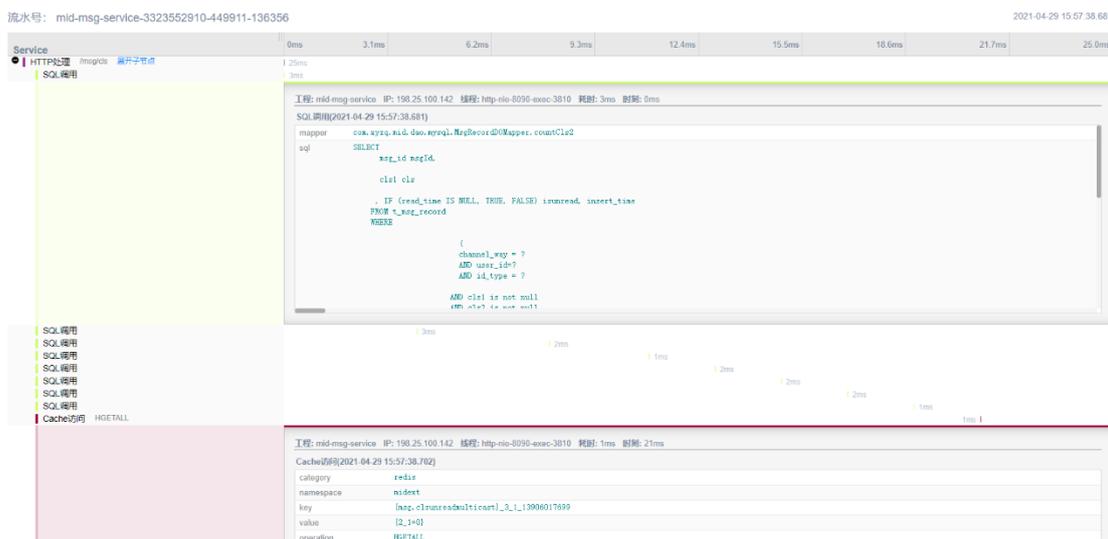


图 10：调用链详情页面

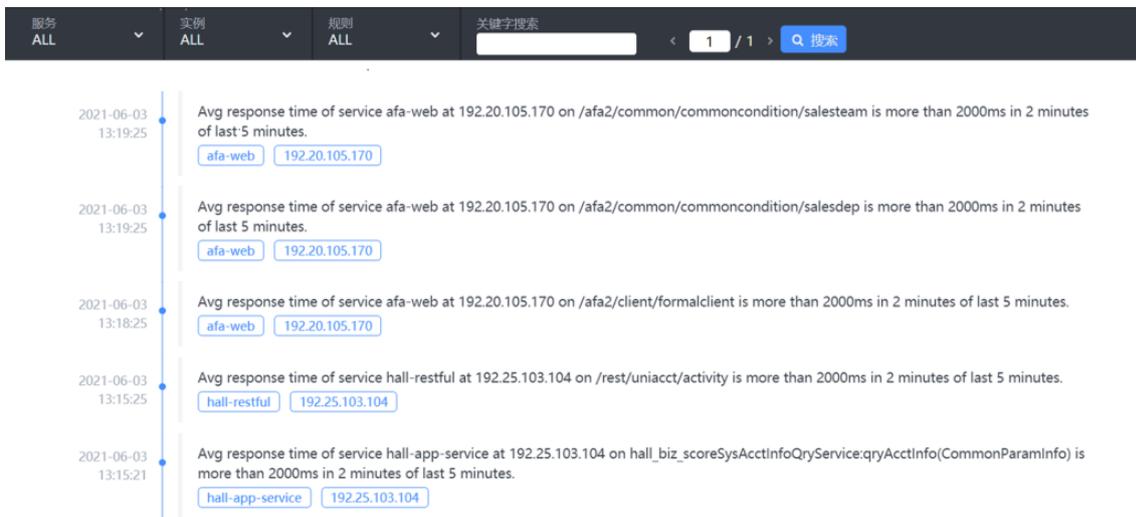


图 11 : 告警页面

括调用类型、入参、返回值、发生时刻、耗时、主机端口、线程等信息，直观重现当时调用链路的运行情况。

值得一提的是，一条调用链路可能包含多个主机的调用信息，如果主机之间的时间不同步，那么调用时刻分析就会毫无意义。

3.5 告警

在实时分析引擎后台配置告警后，可以在告警页面查看相应的告警信息，用户自定义的接收器也会收到告警请求，可以触发用户自定义的处置逻辑。图 11 展示了告警消息列表，包括告警的系统名、主机、告警时间及内容。用户可以实时查看系统触发的告警，及时进行相应的处理。

四、总结展望

APM 作为业务系统产线排障和性能分析最

强大、最高效的手段，对业务系统运行状况进行加工、分析、聚合、告警，最终创造价值。对于产品人员，用户体验可量化，并积极同业对比，发现自身差距并进行优化，提升客户满意度。对于运维人员，围绕系统运行状况开展运维工作，提高运维价值，对运维数据可视化，更快更准地做出应急决策。对于开发人员，对系统性能和故障的把握更加全面、准确、快速。

兴业证券面对数字化转型浪潮，积极完善基础设施建设，利用金融科技赋能业务跨越式发展。本文阐述的 Hibbert 架构设计以及落地实践的一站式解决方案是公司响应国家数字新基建和技术创新的重要举措，对证券行业的系统监控建设也有着积极的示范作用。公司通过此项目也加强了开发与运维团队的协作，培养了一批在实时计算、任务调度、存储引擎、智能运维等领域的人才。公司会持续加强科技创新、赋能业务发展和数字化转型，为行业金融科技贡献更多的力量。



数据治理思考

16 浅析基金业推进数据治理的阻碍及应对建议

浅析基金业推进数据治理的阻碍及应对建议

马振民、朱于 / 汇添富基金管理股份有限公司

汪皓然、殷昊南、张帆 / 上海艾芒信息科技有限公司 邮箱: hnyin@c-ross.com.cn



一、引言

证券基金行业 2019 年 6 月 1 日起正式实施《证券投资基金经营机构信息技术管理办法》，其中第四章第二节整章节对数据治理提出了监管要求，要求各经营机构结合公司发展战略，建立全面、科学、有效的数据治理组织架构以及数据全生命周期管理机制，确保数据统一管理、持续可控和安全存储，切实履行数据安全及数据质量管理职责，不断提升数据使用价值。自此，数据治理引起了基金业的高度重视，大部分基金公司已启动了数据治理工作。但是，行业数据治理在落地和推进的过程中，仍然面临着不少阻碍。本文尝试分析这些阻碍，并提出了应对建议，希望能对推进数据治理、促进数字化转型、创造数据价值有所帮助。

二、基金业数据治理的目标

基金业与其它行业的数据治理既有共性又有不同，笔者认为基金业的数据治理目标，由低到高可以概括为：合规经营、提升效率、创造价值。

依法合规是基金公司经营的底线，基金公司的数据治理工作首先应达到监管要求。通过《证券投资基金经营机构信息技术管理办法》中的相关规定可以发现，监管对数据治理的关注点的重点之一是数据安全，其中对数据分类分级、安全保障措施、数据访问权限、数据使用监测和违规行为纠正、数据隐私保护等五个方面做了具体要求。基金公司应将数据安全作为合规经营的重要一环，落实相关的规定。

数据治理是提高数据质量的有效手段，基金公司需要高质量的数据提升经营和管理效率。基

金行业的投资研究、客户营销、运营管理、风险管理和信息披露等业务都依赖于大量的数据。基金公司中的数据存在准确性、完整性、一致性、规范性等诸多质量问题，使数据使用方须耗费大量的精力查找和核对数据，严重影响了业务开展的效率。通过数据治理提升数据质量，可让用户使用数据时“容易找、放心用”，提升经营和管理效率。

行业中各机构已经逐步认识到，数据是一种极为重要的资产，可以创造价值。在基金业各核心业务系统中，多年来积累了大量的历史数据，其中包括投资研究、客户信息、销售和服务、业务运营等重要数据。这些珍贵的数据资源可在金融科技迅速发展的大前提下被很好的应用，帮助提升公司价值。如：可通过使用大数据技术分析客户需求；对目标客户进行画像并分析业务流程，以达到客户增长更迅速、产品销售更精准、业务流程更高效的目的。因此，为了提升公司的数据应用价值，越来越多的业内机构已经或希望开始对自身数据进行有效整合及梳理。

三、基金业数据治理的推进阻碍

通过同业交流和调研发现，目前行业内大部分基金公司都对数据治理的重要性有了一定的认知，并且积极从规划部署、组织架构、管理部门、专业数据团队以及相关的制度规范着手落实数据治理要求。但同时，在数据治理概念的实际落地过程中，因各家基金公司的资源及数据治理理念不同，导致了各家公司数据治理的步伐不一致，以及数据治理工作的质量参差不齐。如，为使数据得到有效治理，有些公司通过数据平台过渡到数据中台，有的直接建设数据中台，但期间公司内部没有形成良好的数据治理模式以及数据全生命周期的有效管理机制，以至于大多数公司的数据都分散于各业务系统中，数据格式与质量参差不齐，导致公司无法从大批量产生的数据中获得

持续价值。在现阶段的推进数据治理工作、实现数据治理目标过程中，普遍存在着以下三个明显的阻碍：数据分类分级及权属不清晰带来安全隐患，阻碍了合规经营；信息技术发展模式影响数据质量，阻碍了效率提升；数据科技能力不足限制数据应用，阻碍了价值实现。

（一）数据分类分级及权属不清带来安全隐患

目前各家公司对于核心系统内数据字段的分类分级还不清晰。按照《证券期货业数据分类分级指引》中的要求，行业内各公司应对系统内各项数据按照其重要程度、影响范围等进行分类与分级，并按照不同等级程度对数据进行全生命周期的管理。但大部分公司现有数据分类分级制度以及落地措施并不十分清晰。一个系统中的一张表内可能含有的数据字段的重要程度相差过大，且因数据字段的分类分级没有标准能够依据，大多凭借制定者的经验进行主观判断，这直接导致了数据字段及数据表的分类分级出现误差，使得核心数据被边缘化管理。

数据分类分级的不清晰性也间接地造成了数据权属及审批机制的不清晰。因此，数据在各部门间流转的时候，很难确认最终数据的归属与认责应落在哪个部门，也无法明确谁应该对数据的准确性进行最终确认。在数据的日常维护与管理中，也无法得知哪个部门有义务对数据进行维护与管理。在数据的使用方面，同样无法明确谁拥有可以使用数据的权力。且不同级别的数据对内使用和对外发布时需要的数据安全策略也不相同，有些公开后并无危害，有些只能内部流转，有些更是只能在相关的部门进行流转，同时需经过层层审批，对其使用的安全性进行严格把控。因此，只有当数据被正确的进行分类分级时，公司内部才能建立一个成熟的审批机制对数据的全生命周期进行有效管理。

数据分类分级及权属的不明确也导致了数据层面的信息安全事件不断发生。内部员工对于公

司持有的数据没有明确的认识，数据安全方面的意识淡薄且内部的数据管理模式也不够成熟，导致了如数据泄露、数据超限使用等数据安全事故时有发生。员工对于数据的重要程度及保密性认识不足，仅从方便业务发展的需求的角度考虑，在非数据保护区域对数据进行处理或存储。又或者业务部门被给予过高的数据使用权限，随意向IT部门索取高敏感数据，IT部门只能被动进行配合。因此数据安全意识的淡薄及数据的分类分级不够明确致使数据的治理边界经常被突破。这不仅使得公司在运营过程中存在严重的安全隐患，也不符合监管部门对于数据合规使用及管理的相关要求。

（二）信息技术发展模式影响数据质量

首先，数据梳理和数据质量的提升过程中面临着业务和技术不协同问题。基金业内多数公司IT的发展是为了更加稳定、安全及高效的发展业务，IT相关的战略也以支撑业务发展为导向而建立。因此造就了业务部门的权限通常会高于IT部门。在数据治理的过程中也是如此，很多时候无法明确是应该由IT部门牵头组织亦或是应由业务部门牵头。这一现象导致了业务部门与IT部门互不配合。例如：IT部门想要从源头开始梳理各项数据的格式及数据字段的含义，可IT与业务层面的技术壁垒导致IT人员在没有业务部门配合的情况下无法对数据进行准确的梳理。又或是业务部门认为遵守新的数据管理制度会影响业务办理的效率，依旧按照自身的业务习惯对数据进行管理。公司内各部门对于数据治理项目的重视不足以及行动上的不配合，一定程度上阻碍了公司内部数据治理项目的推动。

其次，基金业信息技术技术发展过度依赖供应商的模式，也影响了数据的整合和质量提升。目前基金业各核心系统供应商提供的系统，如投资管理、估值核算、注册登记、直销等系统，都有属于自己的数据体系，而各基金公司通常选择

多家供应商合作，导致了须与多套数据体系对接，这增加了数据标准化和数据转换的难度，数据标准缺失、数据转换过程中产生的差错，都严重影响了数据质量。

（三）数据科技能力不足限制数据应用

如需充分挖掘、梳理和分析数据内容，在业务经营、风险管理与内部控制中构建数据应用，充分有效发挥数据价值，基金公司需要拥有充足的数据科技能力和人才。但目前，多数基金公司的信息技术人员不多，其中的数据部门或数据团队往往疲于应付各类取数和报表需求，没有精力提升大数据、机器学习、人工智能等数据科技能力，无法有效支撑投资研究、风险管理、绩效分析、客户营销等数据应用中的深度数据挖掘、分析需求，影响了数据创造价值。

三、基金业数据治理的推进建议

针对以上行业内数据治理工作目前存在的阻碍，可以看出要让数据得到有效治理，基金公司必须采取有针对性的措施，推进数据治理工作。本文针对行业内数据治理的发展分享几点看法：

（一）从分类分级入手加强数据安全治理

首先，应切实加强数据字段的实际分类分级以及权属管理表的标记工作。公司应根据数据字段的重要及保密程度对数据字段进行明确的分类分级并要求全公司按照已划分的级别对数据进行妥善管理。同时也需要对数据权属的划分进行明确，从数据的归属部门、使用部门、管理部门三个层面进行考量，明确各数据字段的属主、日常管理保管者、对外报送的核查人及进行业务分析等工作的数据使用者。在数据分类分级部分，建议参考并引用《证券期货业数据分类分级指引》的相关内容，结合各家公司自身业务情况，判断各项重要数据的权属，制作数据血缘图，并明确

数据勾稽关系等，以此来帮助公司对数据进行妥善管理。

在确认了数据字段的分类分级标准以及权属划分之后，则应不遗余力地在全公司范围内对此制度进行推广，并要求员工在平时的日常工作中参照相应数据的分级标准及权属划分对数据的全生命周期进行充分管理。

在数据安全方面，还建议通过技术手段与人员行为规范对数据进行安全管控。公司可以通过相关技术支撑实现数据层面的隐形水印，有效预防公司内部核心数据泄露，或在数据实际泄露过程中，帮助溯源，精准定位责任人。同时，从数据的安全使用方面对公司所有人员进行规范，明确只能在数据被保护区域使用数据，并对核心数据的处理、存储、查阅、流转、销毁等过程通过系统层面实现每个步骤都进行留痕，以此达到对内部数据全生命周期进行安全管控的目的。

（二）通过完善数据治理组织和机制提升数据质量

为了解决数据治理过程中业务和技术不协同的问题，公司应建立完善的数据治理组织架构，上至决策层、下至管理层和执行层均应在数据治理领导小组的决策下，积极配合数据治理工作的推进。另外，各相关人员都需了解数据治理的最终目标是提升数据价值，这是一个持续而漫长的运营过程，需要逐步完善、分步迭代，并且需要跨部门的积极配合。因此，指望一步到位完成数据治理是不现实的，但在实际执行过程中往往以项目交付为目标，点到为止，导致治理不全面、无延续，效果也注定是差强人意。

在数据治理的规划过程中，可使用“以用带治”的策略，优先解决几个业务人员用数的痛点问题。这样可以调动初期参与人员的积极性，起到示范效应后更易于全面展开。

在数据治理项目落地过程中，领导层应给与

项目牵头部门相应的支撑，帮助协调全司各方面项目所需资源，以达到最佳的项目执行效果。其中，需明确数据治理项目相关的实施细则，包括各部门团队在项目中担任的角色以及各自的职责和相应的奖惩机制激励大家积极配合数据治理的各项落地措施的施行。项目管理过程中，提升业务部门的参与度也是十分重要的。各部门可以不定期组织数据治理工作的讨论会及培训会，对于在各部门间流转的数据的标准定义及数据管理方面给出自身看法，并帮助确定最终的方案。在项目阶段性结束后，为了确保数据治理措施的持续有效实施，提升运营效率，最终达到数据有效应用的目的，建议公司内部制定相应的绩效考核机制，阶段性对于公司各部门的数据治理成果进行考核，并与年度绩效结果进行关联，希望基于此可以使内部数据治理工作由被动执行转化为积极响应，最后形成公司固定且完整的数据治理体系。

数据标准化是数据质量提升的基础，公司应由内至外对数据的标准进行统一。公司内部能够切实梳理各信息系统中的底层数据，使各字段中英文命名、类型、长度等进行统一。制定如《数据标准模板》《数据标准制定办法》《数据标准实施细则》等，从元数据开始，对数据的各项标准进行准确定义，帮助推动公司内部数据标准化的落地。同时，结合行业内数据标准的最佳实践，使得各机构数据标准的制定尽可能统一。同时建议各机构加大与监管方面的沟通，以及参考监管部门对于数据治理给出的指引，各方协力合作形成行业内较为完整的、统一的数据标准规则，让业内各公司可以依据标准化定义完善自身数据的数据治理工作。对内，可降低各部门因对数据标准理解的不一致而导致的数据源上下游部门的沟通成本。对外，可以提高数据披露和报送的质量和效率。

（三）内外部结合提升数据科技能力

随着数字化时代的到来，各行各业纷纷开展

数字化转型，未来基金公司也必须具备大数据分析、机器学习、人工智能等数据科技能力。为了有效提升公司的数据科技能力，基金公司应在多方面采取措施大力发展数据科技能力和人才。首先要发展壮大自身的数据团队，注重建设“老、中、青”结合的数据人才梯队，社招和校招并重，在积极吸引有经验的专业人才的同时，通过校园招聘补充新鲜血液。其次，要注重提升数据团队、应用研发团队以及公司全员的数据科技能力，通过建设自助型、自动化的数据提取和分析应用，解放数据团队投入到更高价值的创性工作中。在借助外部力量方面，应优先考虑和有经验的厂商进行合作开发，深度参与掌握数据科技和数据应用，减少采购封闭系统，降低对供应商的依赖。

五、结语

由于数据治理已然成为了行业内各公司未来

几年的核心发展目标，本文旨在帮助大家了解行业内数据治理发展过程中的阻碍，并为了公司消除数据治理阻碍提供一些看法和建议。

数据治理工作是一个庞大的工程，牵扯到公司各层级的数据和业务以及跨部门的合作与支持，数据治理工作不可能一蹴而就，所以各公司还需为其投入相应的资源，并给予足够的时间使得各项举措平稳落地到日常的工作中，长远来看，才能使数据得到有效治理，并且通过良好的使用数据提炼其为公司运营所带来的持续价值。在借鉴其它行业数据治理的成功经验的同时，基金业应结合行业自身的特点确立数据治理目标的优先级，以应对实现数据治理目标的各项阻碍。建议基金公司从数据分类分级入手加强数据安全治理，实现依法合规经营；通过完善数据治理组织和机制提高数据质量，提升经营和管理效率；内外部结合逐步提升数据科技能力，使用高质量的数据治理成果支撑数据应用，充分发挥数据价值。

杂志订阅与反馈

各位读者，如您想订阅《交易技术前沿》纸质版，欢迎扫描右侧二维码填写问卷进行订阅，同时可以向我们提出关于《交易技术前沿》的建议与意见反馈。如您希望赏阅电子版，欢迎访问我们的电子平台 <http://www.sse.com.cn/services/tradingservice/tradingtech/sh/transaction/>（或扫描封面尾页二维码）。我们的电子平台不仅同步更新当期的文章，同时还提供往期所有历史发表文章的浏览与查阅，欢迎关注！





扫描在线浏览

联系电话：021-68607128

021-68607131

投稿邮箱：ftt.editor@see.com.cn

ITRDC

证券信息技术研究发展中心（上海）



中国上海浦东南路528号

邮编：200120

公众咨询服务热线：4008888400

网址：<http://www.sse.com.cn>

内部资料 免费交流

本资料仅为内部交流使用，本季度印650册，编印单位为上交所技术有限责任公司，面向证券期货行业发送，印刷日期为2021年10月，印刷单位主人印刷厂。

部分图片或文字来源于互联网等公开渠道，其版权归属原作者所有。如有版权相关事宜，请发送邮件至ftt.editor@sse.com.cn