

【基金业数字化转型专题】英大基金：数字化转型背景下的“双中心” IT 基础架构整体升级

【编者按】为深入贯彻落实党的二十大精神，引导基金行业机构践行《证券期货业科技发展“十四五”规划》，共促基金行业数字化转型，按照中国证监会总体工作部署，于2022年11月开展“证券期货业数字化转型主题宣传月”活动。通过开展“证券期货业数字化转型主题宣传月”活动，搭建交流平台，展现数字化转型成果案例，激发金融科技创新活力，营造金融科技长效发展新生态。该篇为“证券期货业数字化转型主题宣传月”系列宣传之二十一。

数字化转型背景下的“双中心” IT 基础架构整体升级

——英大基金

一、导语

英大基金管理有限公司（以下简称“英大基金”）成立于2012年8月17日，是国网英大国际控股集团有限公司的全资子公司。英大基金依托股东优势，坚持市场化发展方向，立足新发展阶段、贯彻新发展理念，根植主业、服务实业、坚持能源特色、努力创造价值，积极构建规模、速度、结构、质量、效益、安全“六统一”的新发展格局，致力于为客户提供卓越的资产管理服务。

在数字化转型战略的驱动下，英大基金创新性地通过超融合升级生产数据中心和灾备数据中心的 IT 基础架构，有效支撑从一般生产到核心生产在内的各类业务，在保证用户体验和内部业务需求的情况下，提供了相比传统架构更低的总拥有成本和更高的敏捷性。

二、转型背景与需求

（一）转型背景

当前，数字化浪潮席卷全球，深刻改变着人类的生产和生活方式。数字经济也正在重塑竞争格局，并成为中国经济增长的新动能。加快推动金融机构数字化转型是我国金融业服务实体经济高质量发展的重要举措，也是现阶段金融业承担的重要历史使命。近年来，基金行业与互联网、新科技也正在进行深度融合，金融科技已经成为改变传统基金行业的重要推动力量。如果能将新技术、新应用与公司业务有机结合，才能更好提升企业的核心竞争力，在数字化浪潮中扬帆前行。

英大基金近两年的业务发展非常迅速，从最初的 18 亿规模到 2021 年底 1000 亿的规模，增速达到 54 倍，在业内排名第一。在经营规模不断扩展、业务品种不断上线的同时，传统的 IT 基础架构作为支撑英大基金生产+灾备双数据中心的底座，也面临如下诸多挑战：

- 采购成本高昂。传统架构需要购置大量服务器、同等性能的磁盘阵列，并且对应的存储需要通过复制技术（例如 EMC VPLEX）保证数据冗余，应用系统层面需要通过负载均衡保证应用的高可用，才能构建同等处理能力灾备环境，这样的架构无疑需要高昂的预算才能满足。
- 运维工作复杂。由于存储属于专业硬件设备，使用存储双活架构更加大了存储运维复杂度，IT 运维人员无法快速掌握产品运维能力，长期需要依赖原厂服务支持。
- 灾备演练流程繁琐。采用传统 SAN 架构建设灾备环境，无法高效完成灾备切换演练，需要多部门、多人员配合完成。

（二）转型需求

如何以更优化的总拥有成本实现生产+灾备双数据中心的数字化转型

以及应对 IT 资源不断增长的需求？如何满足监管对灾备要求的同时兼顾基金业务敏态的要求，尤其是对性能、延迟要求较高的关键业务？在数字化转型的背景下，英大基金将挑战转化为机遇，希望以此为契机重新构建生产+灾备双数据中心。

如果选择传统灾备中心方案，需要再买一套存储设备，以及购买存储自带的复制软件，同时需要保证两个存储同品牌同型号，整体方案比较昂贵，而且开放性、维护性和可扩展性不足；另外，生产数据中心 Oracle RAC 数据库还部署在 IBM 小型机上；考虑到设备运行风险及运维复杂度等问题，英大基金希望尽快替换 IBM 小型机。在积极了解和考察新技术后，英大基金结合技术特性与业务特点，最终决定引入 SmartX 超融合，实现 IT 基础架构的转型升级，构建生产+灾备双数据中心，其具体需求如下：

- 部分设备陈旧存在一定风险，且原本的存储系统存在单点故障，新架构需要具备高可用性，解决存储单点故障问题。
- 建设基于数据中心故障级别容灾中心，生产中心和灾备中心基础架构在性能方面需要能够支撑核心数据库系统的日常业务压力，且拥有同等业务处理能力。
- 数据中心的容灾切换操作便捷，减轻运维人员的工作压力。
- 控制设备数量以节约机房空间，同时要保证后续扩展便捷。

三、数字化转型建设方案

（一）分布式技术的优势

英大基金在数字化转型战略落地的过程中，选用了基于国产完全自研的分布式存储技术。该技术可以提供从硬盘数据校验、慢盘检测、节点数据多副本、数据机架保护、存储双活、存储异地备份等物理层面的数据保护技术，还通过分布式技术提升并发性能，并对存储元数据的实现精准管理，提升单个虚拟机性能，从而让灾备系统以更简单的架构满足核心业务性能需求。同时该分布式存储可以以融合架构与虚拟化平台部署，降低机架空间占用，提升能耗比，支持机构降碳目标。

（二）“双中心” IT 基础架构整体转型方案的落地

英大基金基于自身的业务特点与政策要求，明确了灾备中心的建设方案规划要点，并与国产专业超融合厂商 SmartX 合作构建灾备中心。具体方案如下：（注：以下内容已经征得 SmartX 同意，可对外发布。）

- 结合机房改造+灾备中心建设需求，推荐采用两套 SmartX 超融合集群+CDP 灾备软件（第三方软件），建设数据中心故障级别容灾中心。
- 通过 P2V 、 V2V 方法将小型机上 Oracle 数据库及核心生产应用迁移到超融合平台，淘汰老旧设备，通过超融合冗余技术（副本技术、机架感知技术等）解决集群硬件单点故障。
- 硬件均为标准 x86 服务器及以太网交换机。
- 通过超融合架构，构建统一的存储池，提升整体系统性能，提升扩展能力，降低难度。
- 通过 CDP 灾备软件实现秒级的 RPO 和分钟级的切换。

英大基金从首次采购 SmartX 超融合产品作为生产和灾备机房基础架构至今已按需扩容，达到 13 节点，支撑全部生产业务应用及容灾系统，具体方案如下：

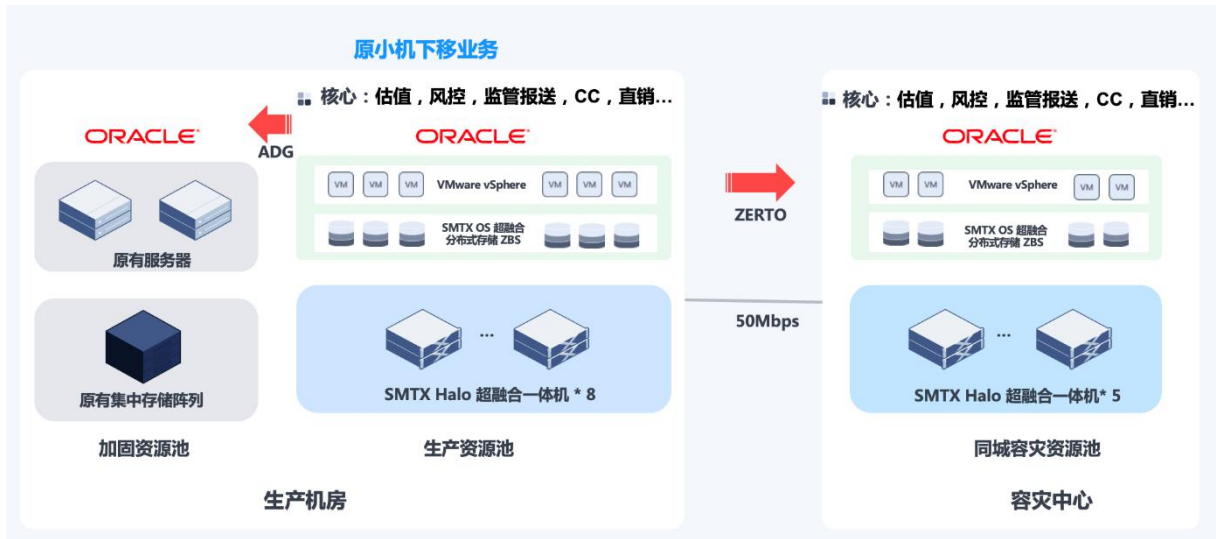


图 1

- 基于 VMware 虚拟化平台的 SmartX 超融合系统，支撑全部生产业务应用场景，包含：032 系统、估值系统、TA 系统、直销系统、各类 Oracle 数据库（投资、TA、估值、风控、数据中心）、行情、报盘等。

- 充分利用原有生产机房 x86 设备，结合 Oracle DG 技术在数据库层面实现了数据的同步，即针对核心业务，在超融合分布式存储副本保护的基础上做双重保护。
- 打通生产和灾备机房的二层网络，搭配第三方 CDP 解决方案（Zerto）实现 RPO 秒级、RTO 分钟级容灾能力，将生产虚拟机持续备份到基于 VMware 虚拟化平台的灾备 5 节点 SmartX 超融合系统，做到三重保护。

在 2021 年英大基金上线了非常多的业务品种，包括 ETF、ESG 120、科创板、创业板等政策内外的改造项目。这一年英大基金上线的系统数量在全行业也名列前茅，但在 IT 基础架构转型升级的基础上，各项目均能按时甚至提前完成。如 2021 年底财务支撑年结某结算系统的上线，时间非常紧迫，同时还有疫情等不可抗力因素及采购周期的影响，但是最终用了仅仅 15 天就完成了系统的搭建、分发、上线，给业务部门带来了非常好的用户体验。

四、数字化转型建设收益

在数字化战略的推进过程中，英大基金在新型灾备解决方案中采用了最新的国产分布式基础架构技术与先进连续数据保护技术的架构，实现了业内领先的秒级 RPO，分钟级 RTO，并通过实际业务+集团灾备演练测试，核心业务系统的能够无缝快速切换，实现灾备环境相比生产环境具备同等处理能力，达到同行业领先水平，同时系统架构具备扩展性好，运维便捷，总拥有成本相比传统存储双活方案具备较大成本优势。

通过新技术的引入和大规模的推广，已经实现了分布式的软件定义的生产中心+灾备双数据中心转型，在提升数据中心高可用性、性能和敏捷性的情况下，同时降低了运维难度，具体收益还包括：

- 核心业务全支撑。完成两个数据中心的建设，全部生产系统均迁移至超融合平台，包括 O32 系统、估值系统、TA 系统、直销系统、各类 Oracle 数据库（投资、TA、估值、风控、数据中心）、行情、报盘等。
- 多套机制保障业务连续性和数据可靠性。核心生产数据由 1 份数据增加到存放 3 份，即生产集群数据+灾备集群数据+利旧服务器搭建的

Oracle 服务器集群数据。其中，Oracle 服务器集群使用数据库 DG 功能进行复制，生产集群和灾备集群都采用双副本技术进一步保障。

- 统一为 x86 架构软件数据中心。生产集群由小型机+ x86 服务器+集中存储变为分布式 x86 服务器加软件构建的双超融合集群，并通过超融合管理界面，轻松管理生产、灾备集群，大幅降低运维工作量。
- 实现持续容灾保护。打通生产集群及灾备集群网络二层架构，通过 CDP 工具实现 RPO 秒级、RTO 分钟级容灾能力，两个集群上虚拟机互相备份，一键切换，极大的降低灾切演练复杂度。
- 首次投入成本大幅节省，未来实现真正的按需投资。两个集群均可水平扩展，按需投资，基础资源投入可满足 1-2 年需求即可。不使用专业硬件，首次采购成本下降明显。
- 机柜空间缩减 83% ， IDC 租赁费用大幅降低。IDC 使用超融合高密一体机，将此前生产基础架构所有硬件设备使用的 12 个机柜缩减到 2 个机柜，降低了 IDC 租赁费用。
- 网络架构大幅简化。以太网+ SAN 网络的复杂网络架构转变为简单的以太网络架构。
- 性能大幅提升。超融合极大提升了存储 IO 性能，通过测试验证投资管理平台订单处理效率提升明显，其中委托下单含成交回报可达 130 笔/s ；TA 系统完成跑批执行时间相比此前缩短超过 5 倍。

英大基金采用的新型灾备解决方案提升了整体 IT 基础架构的抗风险能力，不仅可以有效的应对外部环境的恶劣变化，也可以提升内部全员的忧患意识。新型灾备解决方案中的分布式存储技术部分能够有效支撑高性能关键业务，在保证用户服务体验和内部业务需求的情况下，提供了相比传统架构更低的总拥有成本和更高的敏捷性。在各行各业纷纷推进数字化变革的进程中，英大基金通过 IT 基础架构转型有效提升了应对外部业务快速增长的能力，使基金用户在前端的使用体验更佳，同时协同业务部门加速对业务系统迭代优化的能力，快速满足基金用户各类业务需求。

五、未来规划

数字金融正在以开放生态及客户体验为中心向纵深推进，基金行业核心对敏捷交付、高并发、弹性伸缩等要求更加明显。在未来，分布式服务、中台化应用架构、异构应用集成、高可用多活、高可用运维等能力将越来越决定企业的核心竞争力，实现业务敏捷、风险可控、安全稳定等需求的数字金融服务模式将也会越来越普及。

面对后疫情时代的不确定性，金融行业应该坚持数字优先战略，以客户体验为中心，通过业务模式的创新满足客户日趋个性化的金融服务需求；还应以技术驱动场景，重新定义金融服务的边界，通过快速迭代的大数据、人工智能等新兴技术提升业务处理能力和分析决策的效率；以及立足金融服务的本质，持续探索开放生态、服务实体经济，同时在监管指引下加强风险监测与评估，防范系统性风险的发生。

英大基金也会继续加大力度推进数字化转型，目前正在建设投研数据中台（风控方向），同时已完成营销数据中台可行性分析，上半年内启动建设，计划在十四五内建成集投研数据中台与营销数据中台为一体的企业级数字中台，在此基础上形成客户画像、客户营销、风险监控、监管报送等应用能力。英大基金将持续深度推进数字化转型、迎接未来数字金融时代。