

中信建投信创数据库建设实践

王岐 | 中信建投证券股份有限公司信息技术部总监

■ 中信建投证券成立于2005年11月2日，是经中国证监会批准设立的全国性大型综合证券公司

- 2016年12月9日，在香港联交所上市
- 2018年6月20日，在上海证券交易所主板上市
- 2020年，公司成为中国证监会6家并表监管试点券商之一



贵阳市云岩区延安中路13号1-8层2号

■ 中信建投证券信创工作

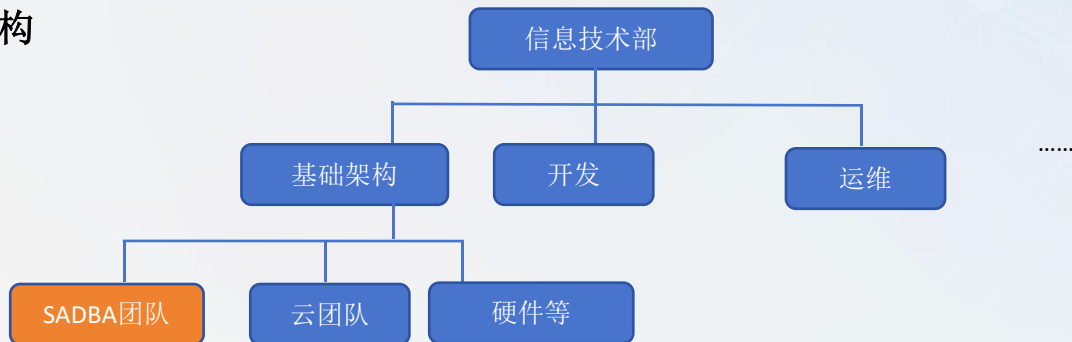
- 2020-2021年系统改造成果：截至2021年底，共计完成23个系统的信创改造，系统改造总数量在行业内占据优势
- 2021年信创优秀试点单位：我司凭借2021年信创工作突出的表现，被工信部、证监会及行业专家评选为优秀试点单位
- 2022-2024 试点系统范围：共计157个试点系统，其中，2022年共计40个，2023年共计62个，2024年55个试点

■ 数据库生产分布

- 信创改造工作之后，先后采购了达梦、TiDB、GreatDB、Vastbase、OB、GaussDB、GoldenDB；后根据厂商适配程度、测试验证综合评估，数据库品牌收敛到五种
- 生产主机总数**1477**台，应用系统总数**342**个；生产环境非信创数据库装机量占比**70%**，信创数据库占比**30%**，非信创数据库仍然占主导地位。应用系统平均装机数反应了每个业务系统的生产环境至少部署一主一备一灾备**3**套环境，而有的业务系统将数据库托管到多租户共享环境，如TDSQL托管环境高度复用主机，平均每台主机承载**2.4**个应用系统数据库。

数据库类型	是否信创	架构	装机数	应用系统数	应用系统平均装机
SQLServer	非信创	集中	596	145	4
Oracle	非信创	集中	304	94	3
MySQL	非信创	集中	138	43	3
达梦	信创	集中	114	37	3
TDSQL	信创	分布	108	254	0.43
GaussDB	信创	分布	44	7	6
Oceanbase	信创	分布	18	9	2
GoldenDB	信创	分布	18	3	6
GreatDB	信创	集中	89	24	3.5
TiDB	信创	分布	28	10	3
Vastbase	信创	集中	20	10	2

DBA组织架构

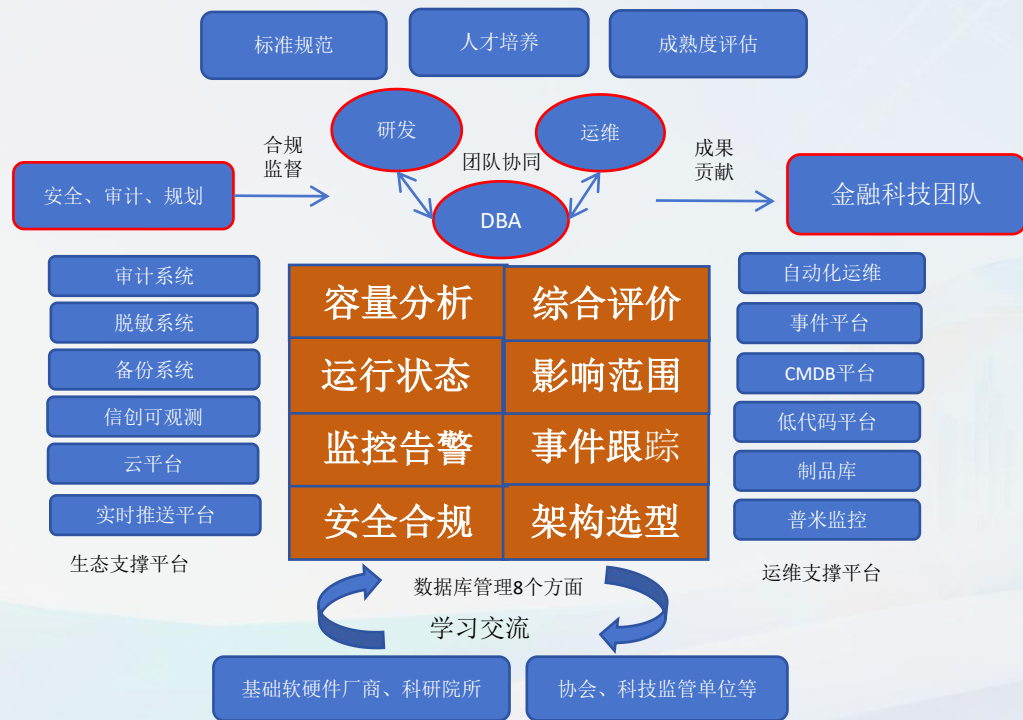


数据库管理矩阵

- 7正式+8外协
- 原厂服务（微软、甲骨文）
- 第三方服务
 - 中亦安图（Oracle）
 - 海量数据（MySQL）

	1 (+2)	1 (+2)	1 (+1)	1 (+1)	1 (+1)	1	1 (+1)
达梦	负责						
TDSQL					负责		
GaussDB		负责					
OceanBase			负责				
GoldenDB						负责	
SQLServer	负责						
Oracle		负责					
MySQL		负责					
其他							负责

- 目前数据库管理的方式为DBA团队与各业务组协同，依托部门运维管理工具，共同完成数据库的架构选型、运行状态、监控告警、事件跟踪、影响范围、容量分析、安全合规、综合评价等8个方面的运行保障和管理工作。



数据库管理体系图

■ 数据库版本快速迭代

- 国产数据库刚开始大规模应用，各种技术细节尚处于生产验证阶段，经常发现产品缺陷。为了解决这些缺陷，往往需要改动大量代码从而导致数据库大小版本的快速迭代更新。作为用户，我们需要调整标准使用版本、初始参数设置等

■ 数据库架构快速调整

- 与传统数据库不同，国产数据库厂商分为分布式和集中式两种技术架构。不同架构适应的业务场景不同，为了适应市场需求，很多数据库厂商都在开发多种架构，在信创改造过程中业务系统会出现数据库架构调整的情况

■ 数据库管理方式不统一

- 传统数据库有成熟的管理体系，适配多种商用和开源的监控、管理系统。有些信创数据库只能通过自身提供的工具对数据库进行管理和监控，一些关键运行指标只通过接口调用的方式提供。

■ 数据库安全合规不完善

- 某些数据库的集群模式，虽然可以实现多租户管理，但是运维方面差异化功能不完善。比如不能针对特定租户进行备份还原、不能针对特定租户进行灾备切换
- 在数据合规方面，不能适配现有的备份系统、数据脱敏系统、数据库审计系统等

■ 数据库能力缺少衡量标准

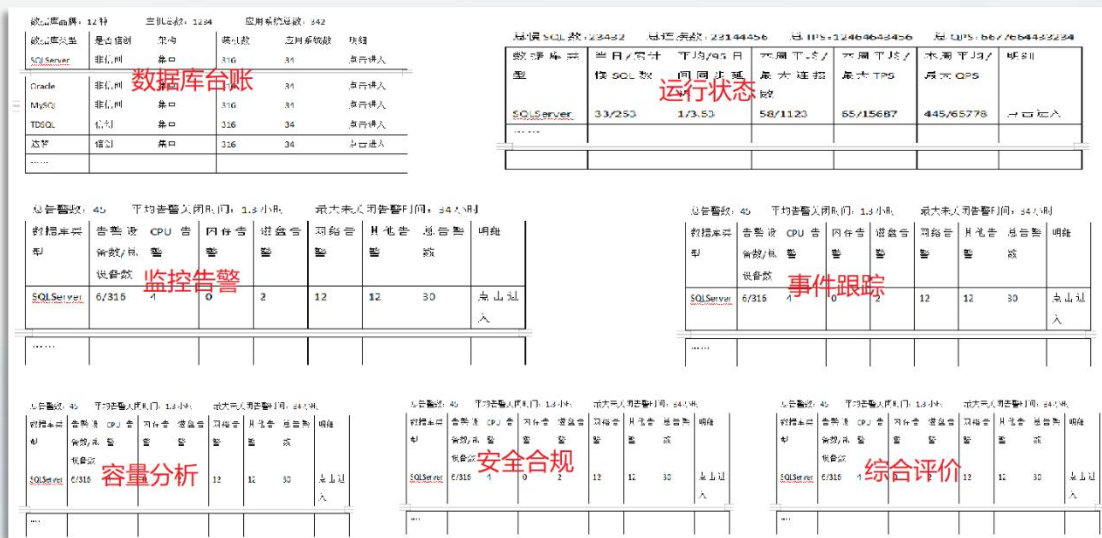
- 国产数据库由于诞生之初应用的场景不同，发展方向也不同。各自都有优缺点，往往读写性能高要以损失数据一致性为代价，整体性能表现强则可用性、安全性差，想要各方面都不差就要大幅度增加业务系统研发和运维难度

■ 信创数据库管理目标

- 保证各种数据库平稳高效的运行，降低数据库运行故障率，严格控制信息系统中断风险

■ 数据库管理新方法应该具备全面覆盖、灵活配置、直观准确、智能辅助等能力

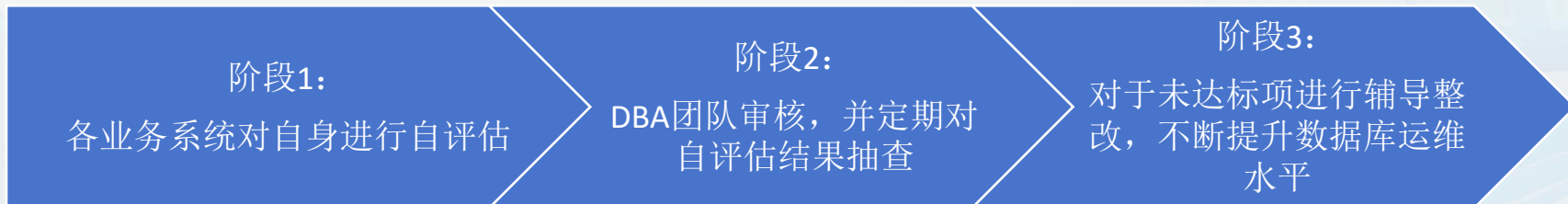
- 数据库管理新方法应该具备全面覆盖、灵活配置、直观准确、智能辅助等能力
- 从管理者视角，可以多维度了解公司数据库使用情况，从而做出数据库选型、扩扩容、架构调整等决策
- 从一线运维视角，可以及时发现和定位问题，评估影响范围，快速应急处置
- 从应用系统负责人视角，可以随时跟踪问题，把控解决进度
- 从DBA视角，可以钻取历史数据、底层信息，方便根因分析。



■ 数据库运维管理成熟度模型

- 参考CMMI、ITIL等基础运维方法和理论，结合中国信通标准化协会制定的《数据库服务能力成熟度模型》和中国信通院云计算与大数据研究所《分布式数据库运维管理能力成熟度模型》等材料，公司定制了该模型
- 公司的数据库服务能力标准共由8大能力域、21个能力项、106个能力点构成，评价等级分为五级，初始级（对应开发测试环境）、可复用级（对应后台辅助系统）、稳健级（对应内部业务系统）、可量化管理级（对应交易相关系统）、卓越级（对应专业运维厂商）

能力域	能力项
运维体系建设能力	组织建设、能力培养
规划实施能力	数据库选型、数据库架构设计、数据库部署、数据库升级、数据库迁移
基础运维能力	容量管理、备份恢复、数据传输
诊断优化能力	性能优化、SQL审核
监控巡检能力	健康检查、监控告警
故障处理能力	故障处理、应急演练
高可用与容灾能力	容灾建设、灾难恢复
安全与合规能力	数据库安全预防、数据库安全监管、数据库安全审计



■ 核心交易压力测试

- 核心交易系统升级、专项压力测试
- 确保核心交易系统的稳定性、性能

■ 数据站点

- 数据仓库的贴源数据层
- 通过数据库自身同步工具、第三方同步工具，在确保不影响业务系统的情况下提供一个只读数据源)

■ 托管数据库

- 为多业务系统提供多租户的数据库托管服务
- 一般针对非关键业务系统，对应的数据库运维技术要求较高的场景

■ 数据库验真系统

- 负责每季度对数据库磁带备份进行验真
- 建设专用验真网络，与备份系统联动实现备份文件恢复、数据库还原、数据可用性验证、生成验真报告闭环能力

■ 数据库脱敏系统

- 负责所有关系型数据库脱敏
- 维护从生产环境到研发测试环境的定期脱敏作业

■ 数据库审计系统

- 数据库运维接入和操作审计系统
- 实现数据库用户权限集中管理、访问行为管控、运维操作全量审计

■ SQL审核系统

- 对研发环境的SQL语句进行审核
- 实现初级数据库架构优化、表结构设计优化、SQL语句优化

谢谢观看