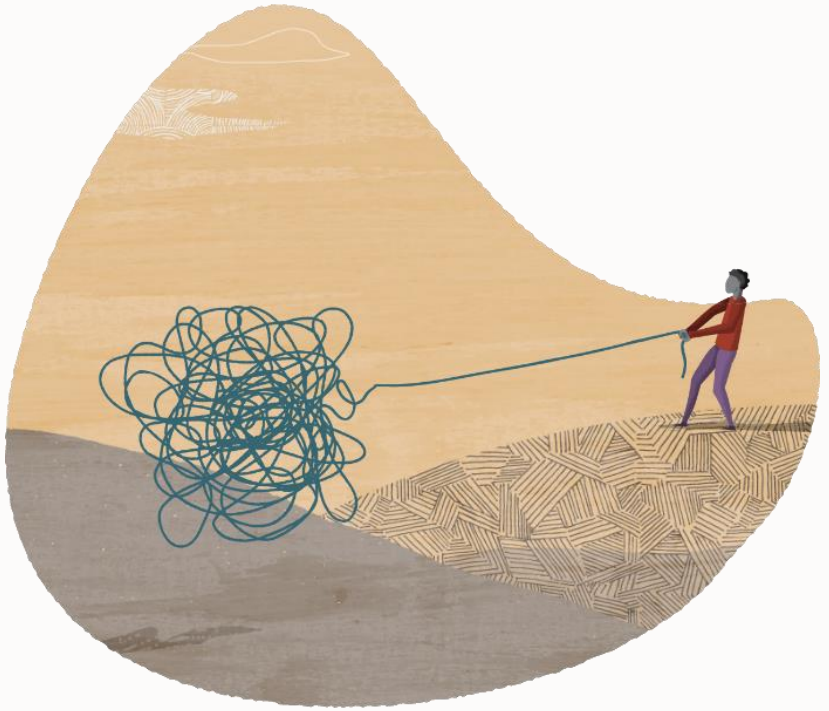
ORACLE



数据备份与零数据丢失方案探讨

钟水林
资深首席解决方案工程师， 甲骨文中国
6/17/2022

议程

1. 客户MAA评估中数据备份常见问题
2. 零数据丢失恢复解决方案探讨

Oracle推荐的8大维度业务连续性健康风险评估

- Oracle MAA架构健康风险评估，全面评估业务连续性保障体系，发现短板，展现企业业务连续性健康状况，提出业务连续优化的方向。
- 全面的企业级MAA架构健康风险评估包括以下8个维度：

① 数据备份

- 是否归档模式
- 备份策略
- 日常备份完成情况
- 恢复演练环境及实施情况
- 备份技术/厂家
- 备份保存策略（本地/异地）
- 有效备份校验方法
- 备份是否采用独立网络
- 是否采用零数据丢失备份恢复技术
- ……

② 本地高可用

③ 数据容灾

④ 应用容灾

⑤ 容灾切换

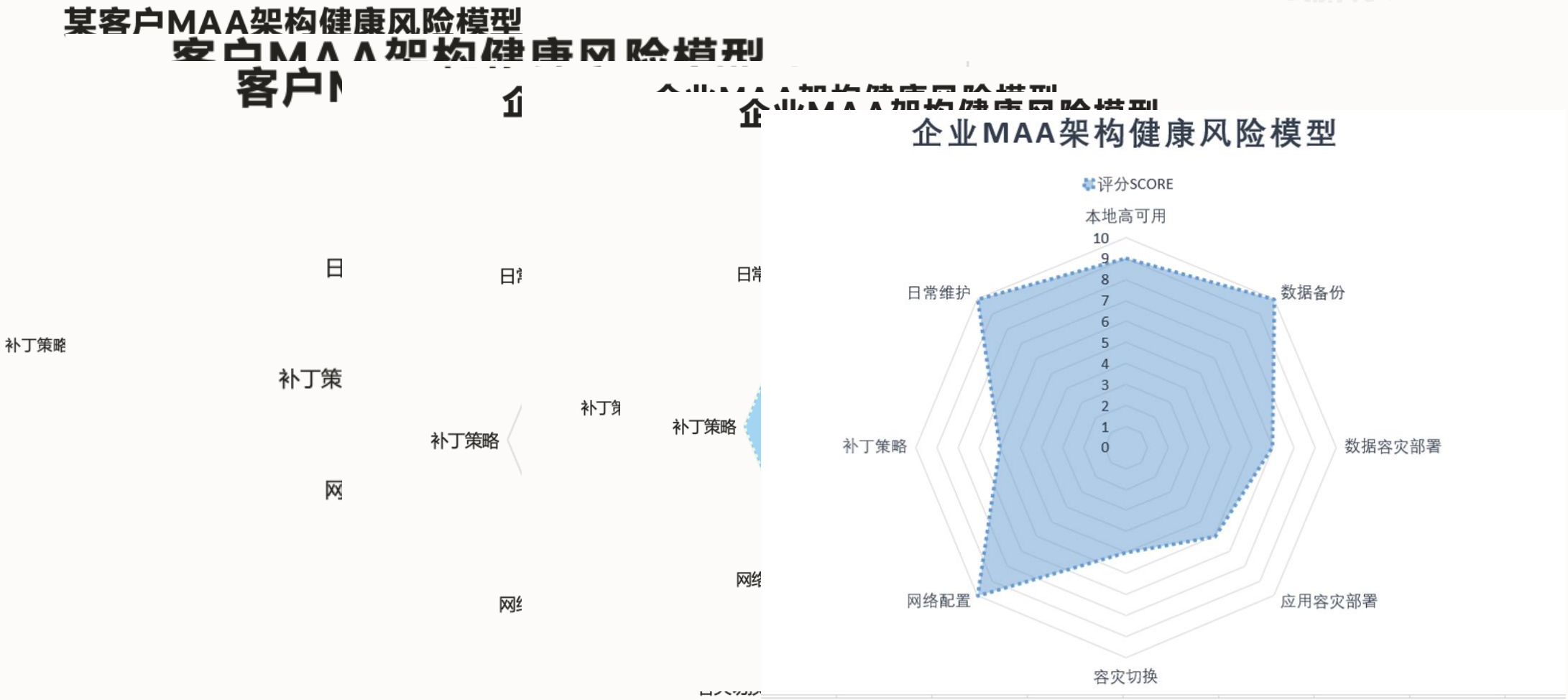
⑥ 网络配置

⑦ 补丁策略

⑧ 日常维护

部分实际客户MAA架构健康风险评估结果

企业级客户对核心业务数据库基本配置了数据备份，但改进的空间很大



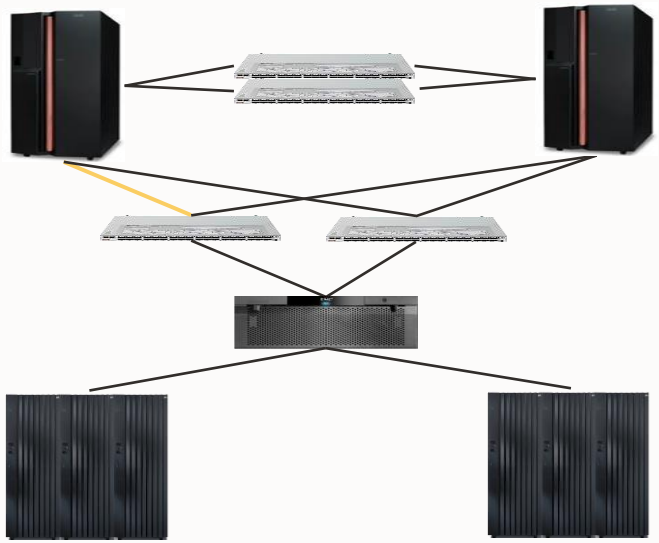
某行业客户MAA评估数据备份的情况

单数据中心，单库数据量巨大，仅传统备份

指标期望与现状

① 期望RTO=60分钟， RPO=0

② 实际RTO=可能>2天，RPO=可能24小时



核心业务数据库：2节点RAC，67TB
服务器： IBM p870 * 2台
存储：EMC VMAX 100K*2台

评估项	调研结果
备份策略	7天一周期，周末全备，晚8点增量及归档日志备份
日常备份完成情况	其中一业务库目前约67TB，每周六全量备份，时长约26小时；每周一至周五晚8点增量及归档日志备份时长约16-18小时。
恢复演练环境及实施	一年一次，仅一个全量restore需14小时以上
备份技术	传统RMAN备份，NBU，备份一体机
备份保存策略	本地保存，保留2个恢复窗口期，无异地转存保存
有效备份校验方法	依赖备份设备，备份完成后无校验
是否采用实时备份技术	否

企业MAA架构健康风险模型

某DBaaS客户MAA评估数据备份的情况

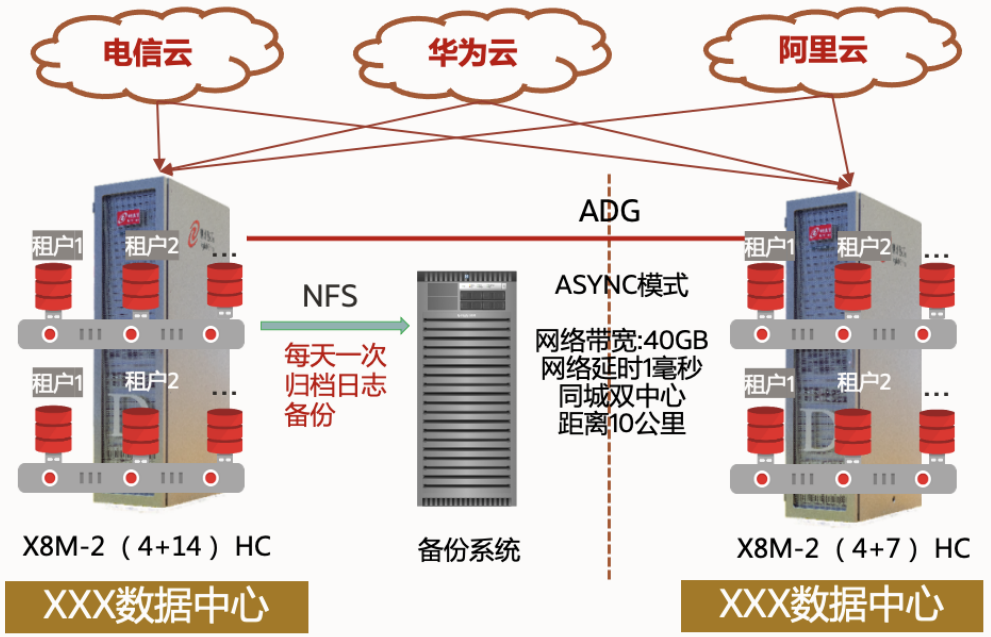
同城双中心，单CDB数据量巨大，备份压力大

指标期望与现状

① 期望RTO=120分钟， RPO=0

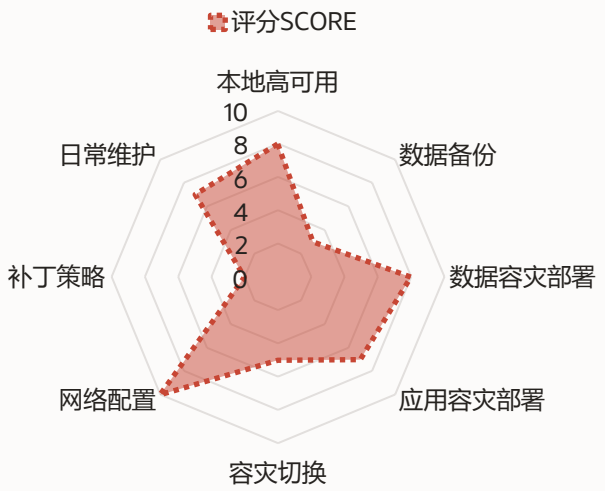
② 站点切换RTO=60分钟，RPO=0

③ 数据恢复RTO可能>24小时，RPO可能>24小时



评估项	调研结果
备份策略	每隔15天全备，每天增量及归档备份
日常备份完成情况	根据服务目录不同，多CDB供应数据库服务，CDB大小15-40TB，每个CDB每半个月全量备份，时长13~31小时不等，备份失败时有发生，增量备份数小时内。
恢复演练环境及实施	缺乏演练
备份技术	传统RMAN备份，备份至NAS存储
备份保存策略	本地保存，保留1个恢复窗口期，无异地转存保存
有效备份校验方法	无
是否采用实时备份技术	否

企业MAA架构健康风险模型



某通信行业客户MAA评估数据备份的情况

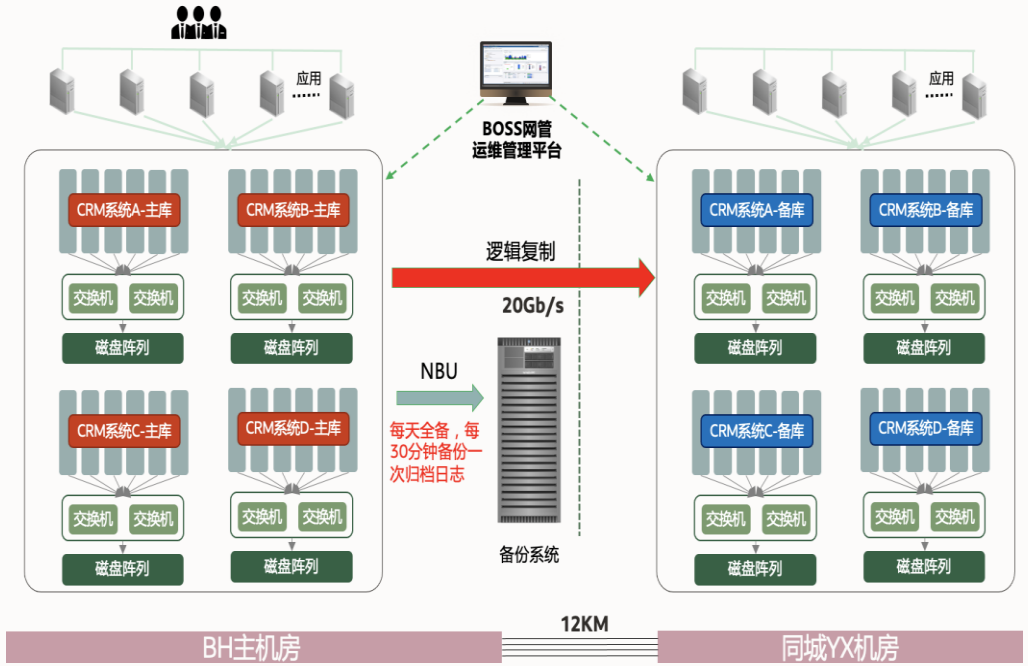
每天全备，缺乏实时备份能力

指标期望与现状

① 期望RTO=30分钟， RPO=0

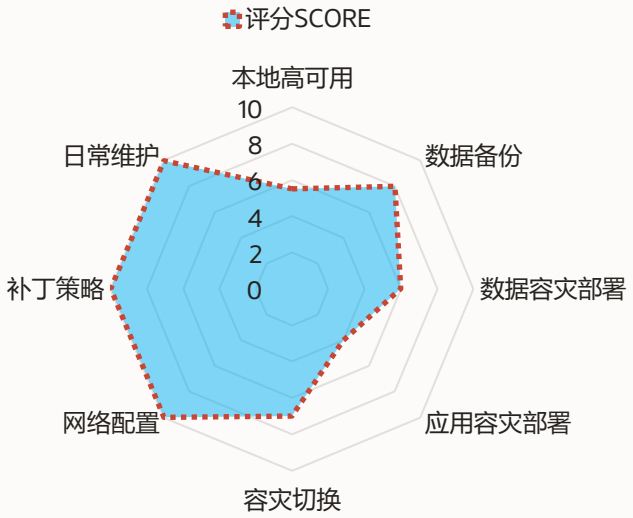
② 站点切换RTO=10分钟，RPO=5

③ 数据恢复RTO>5小时，RPO最大30分钟

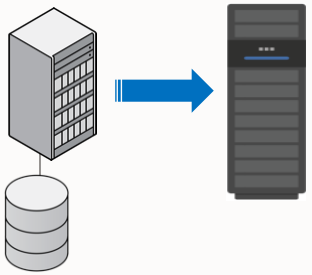


评估项	调研结果
备份策略	每天全备，每30分钟备份归档日志
日常备份完成情况	4个核心业务数据库，每个大小8-12TB，每个备份时长5-6小时。
恢复演练环境及实施	一季度一次，恢复时间5-6小时
备份技术	传统RMAN备份，备份至本地文件系统
备份保存策略	本地保存、异地转存，保留2周恢复窗口期
有效备份校验方法	无
是否采用实时备份技术	否

企业MAA架构健康风险模型



小结：MAA评估发现客户数据备份普遍存在的问题



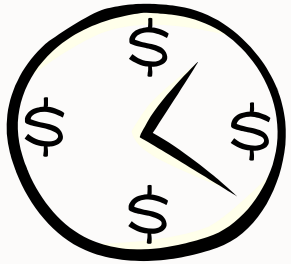
传统备份方式为主

定期全量+增量+归档

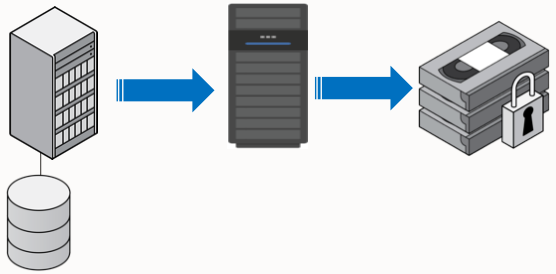
缺乏端到端的可视性和可靠性验证，不能保证数据库级可恢复性

非实时备份技术，只能恢复上次备份以前的数据，数据丢失风险高，RPO通常小时级

业务库数据量越来越大，备份空间紧张且扩展能力有限，备份保留窗口期有限，通常1-2周



备份时间窗口长、IO和网络压力大，甚至备份失败，影响 SLA



较多的客户只有本地备份，无备份卸载、异地介质保存

我们真正需要的备份与恢复解决方案

备份对生产系统基本无影响，所有完成的事务都可恢复，保留窗口期内可恢复到任意时间点

影响最小的备份技术

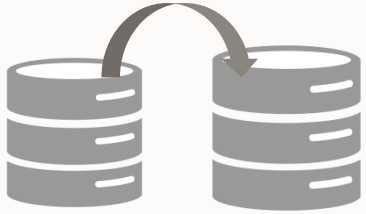
- 日常备份可以快速、分钟级完成，对应用程序没有任何影响，无备份窗口问题
- 备份只消耗最少的资源和存储，只传送变化数据，所有备份处理和磁带复制压力被卸载，无需消耗数据库端CPU和IO资源

完整，可靠，快速恢复

- 所有完成的事务都是可恢复的(零数据丢失，RPO≤1秒)
- 基于时间点恢复可用(用户错误，勒索软件…)，保留窗口期内恢复到任意时间点
- 实时验证和监控可恢复性状态

弹性架构

- 数据库-集成的硬件和软件
- 使用线性大规模可扩展服务轻松保护数据中心所有数据库
- 灵活的高可用架构，可级联，可归档备份到磁带或云上



低停机数据库克隆和迁移

- 使用生产库备份快速克隆测试/开发数据库环境
- 使用生产备份创建ADG Standby数据库
- 只需几个步骤轻松完成跨平台数据库迁移

真实的客户事件

误操作删除数据，最终不完全恢复，有数据丢失

IBM Power 服务器集群

多个核心业务数据库，单库数据量10TB以上

RMAN

传统备份

磁带库

存在的问题：

- 承载多个生产库备份、数据量大，某核心库全备份一次需要14小时以上，影响业务
- 定期备份数据T+1，日常备份无校验
- 无冗余备份
- 开发人员误操作，truncate了多张核心表数据，从磁带库恢复耗时20+小时，不完全恢复，有数据丢失，造成跨数据库的一致性问题。

客户对数据库备份进行升级改造

由传统备份升级到零数据丢失备份与恢复

IBM Power 服务器集群

多个核心业务数据库，单库数据量10TB以上

实时备份

零数据丢失恢复技术

备份转存异地

引入零数丢失备份恢复技术，并转存备份数据到原有的带库上，异地保存

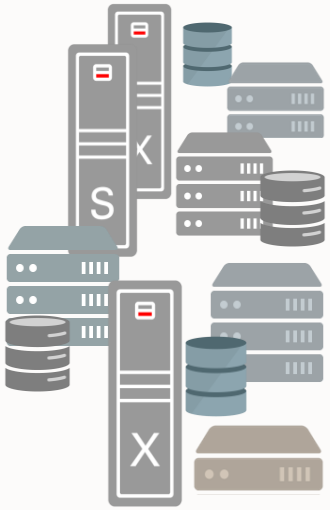
ZDLRA帮助客户消除数据丢失的风险

RPO< 1秒、全备性能提升>5倍、增量备份<30分钟、恢复性能提升>3倍、数据去重比为150：1

广泛验证的零数据丢失恢复解决方案

实时数据保护、一次全量、永久增量、端到端的验证、灵活的高可用部署架构

所有Oracle数据库



实时事务变化
的数据（Redo）

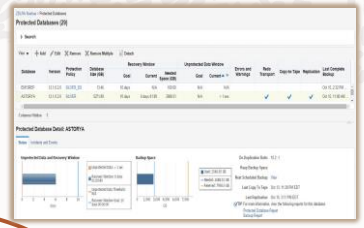
第一天全备

第二天增量

第N天增量

第N天状态

虚拟全备份



EM 备份配置，
实时保护状态
&空间监控

云存储

远程副本

ZFS

磁带

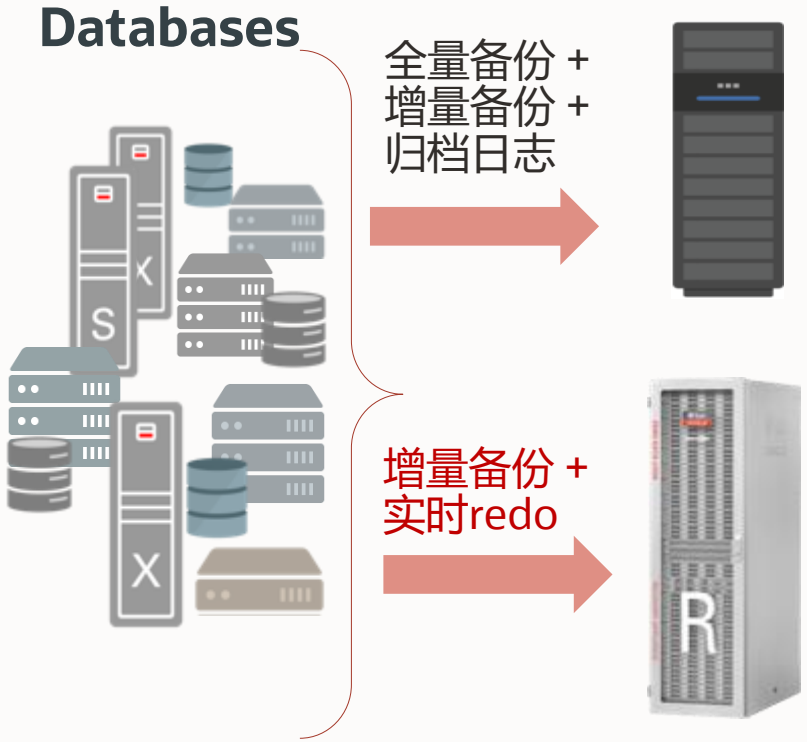
任何平台上的
Oracle DB 12c-21c

一次全备，
永久增量

端到端 Oracle 恢复验证
灾难恢复的近零数据丢失

真正的实时数据保护能力 | RPO<1秒

Redo实时传输，确保所有完成的事务都可恢复



通用 Bit-Copy 备份设备

- 每天备份一次
- 丢失最后一次备份以来所有变化数据的风险

Zero Data Loss Recovery Appliance

- 基于Data Guard技术连续实时传输Redo来保护正在发生的交易数据；
- 从内存缓冲区立即传输每一个提交的事务，不涉及磁盘I/O，对生产系统影响小；
- ZD都会自动创建压缩的归档日志备份，不再需要从生产库备份归档日志；
- 日志采用异步（data guard async）传输模式，减小系统影响。

数据丢失本身就很糟糕，更糟糕的是，它会造成跨数据库的大量一致性问题。

一键式配置实时数据保护

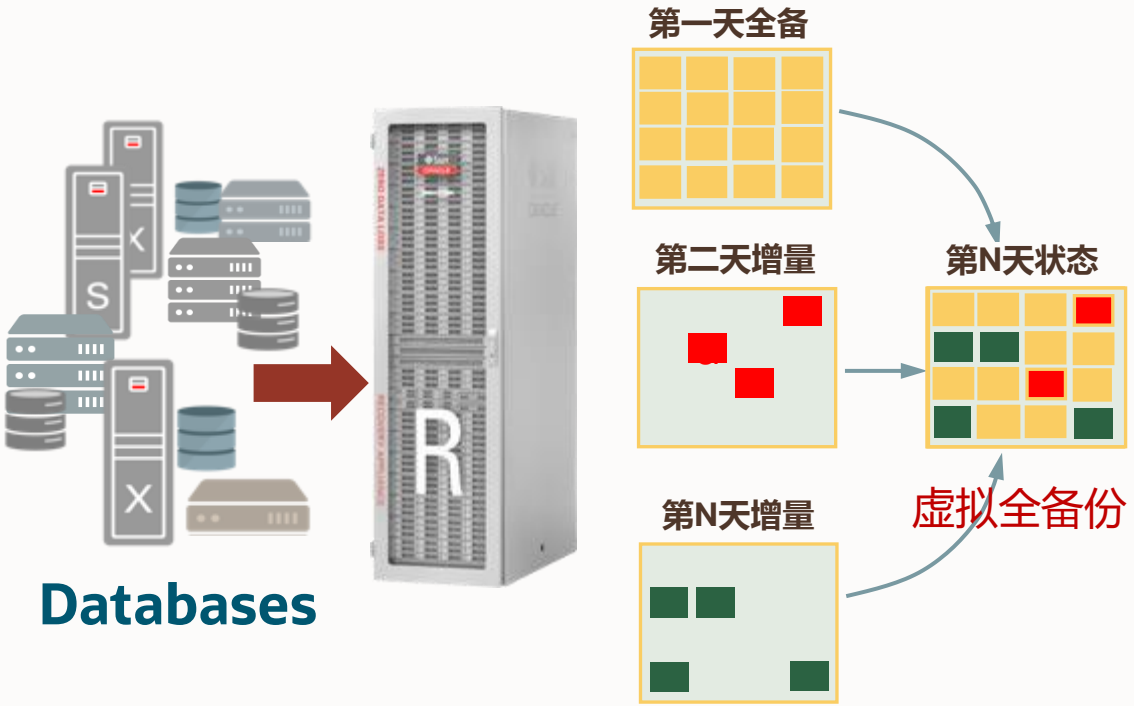
在OEM的备份设置中选定ZDLRA作为备份目的地，选择“启用实时重做传输”即可开启Redo实时传输:

此过程完全由OEM自动完成，期间需要重启数据库，开启之后数据库参数变化如下例所示:

- *.log_archive_config='dg_config=(zdlradb,db12c)‘
- *.log_archive_dest_2='SERVICE="x5zdingest-scan1:1521/zdlradb:dedicated”’,
  ' ASYNC DB_UNIQUE_NAME=zdlradb VALID_FOR=(ALL_LOGFILES, ALL_ROLES)‘
- *.log_archive_dest_state_2='ENABLE‘
- *.redo_transport_user='CDBVPC1'

“虚拟”全备份大幅度提升备份及存储效率

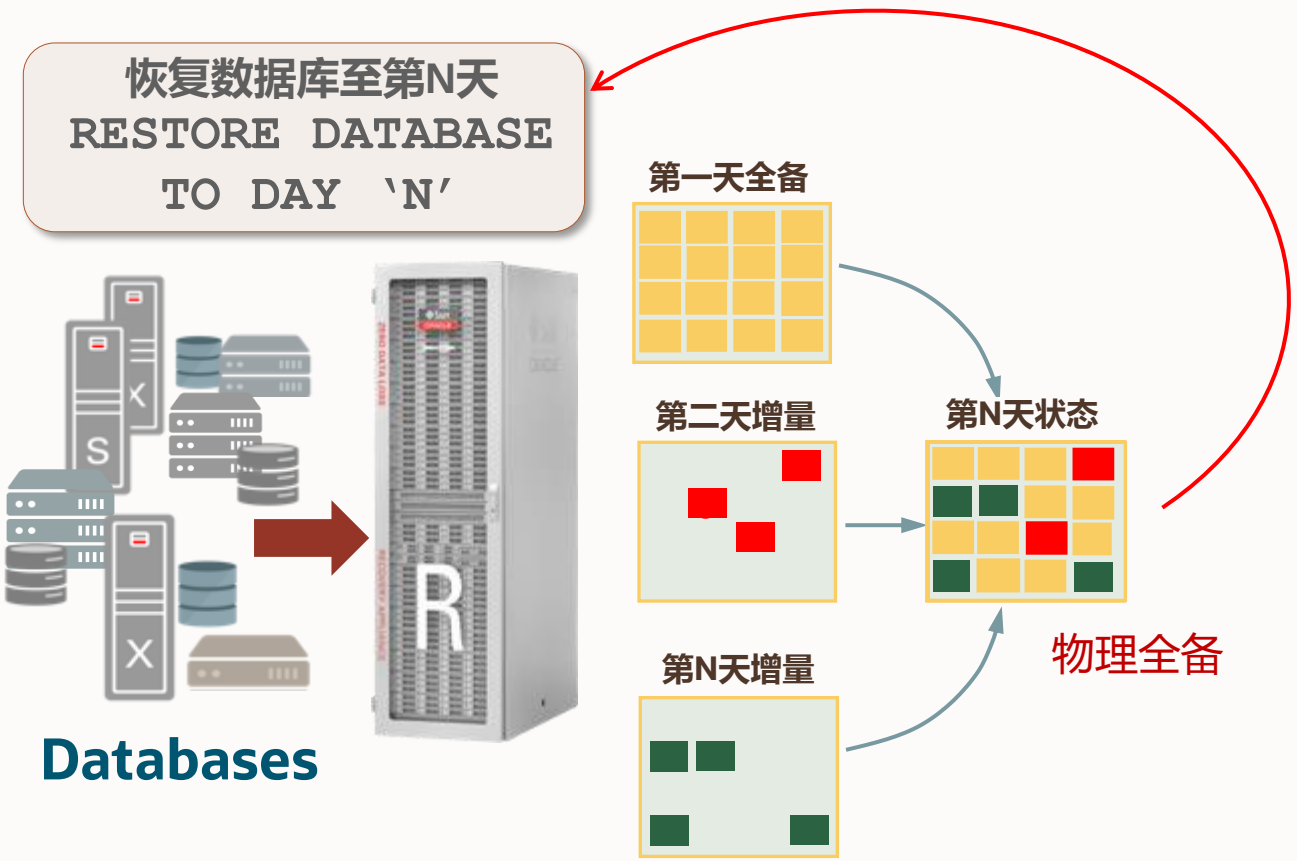
一次全备、永久增量的备份方式，彻底解决备份窗口问题



- 当完成初始的全量备份后，后续的每个增量备份自动生成虚拟数据库全备份
  - 花费增量备份的时间，基于指针呈现物理全备份
  - 虚拟备份通常节省10倍以上存储空间
  - 尽可能消耗更少的存储空间保存更长久的备份数据
- 增量推送在源端完成数据去重
  - 快速增量备份(block change tracking)
  - 生产数据库的备份处理减少10倍以上
  - 减少备份网络消耗10倍以上

快速恢复到任意时间点

无需增量应用 = 减少生产服务器恢复时间



- 直接恢复任一虚拟全备份
  - 虚拟全备提供可预见的恢复效率；
  - 高效检索虚拟全备份需要的所有块；
  - 消除传统恢复依次应用增量备份所带来的开销。
- 采用了Exadata的高性能和高扩展性的硬件架构，保证数据恢复的效率

端到端的数据损坏保护能力，保证数据的可恢复性

只有Oracle充分理解数据库的数据格式并提供端到端的数据块校验， 是永久增量备份技术的基础

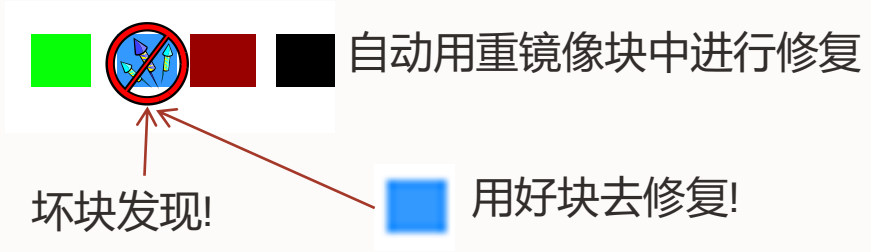
RAMN生成备份

- 备份时数据校验
- 已损坏块被发现并告警

ZDLRA 数据校验时刻：

- 备份时数据校验，检测损坏/异常的块格式
- 数据接收和恢复时做校验
- 日常数据自动巡检，读取并校验数据块是否正常（默认每7天，可调整）
- Oracle ASM 数据块校验与自动修复
- ZDLRA至磁带库的读取与写入环节
- ZDLRA至其它ZDLRA的复制环节
- 除了RAMN生成备份时校验在生产上外其他校验在一体机上完成

Oracle ASM 数据块校验与自动修复



ZDLRA自带磁盘冗余

- ZD磁盘中数据条带化和镜像
  - catalog 库三倍镜像
  - 数据库备份两倍镜像（默认）
- ZD 服务器组成一个集群(RAC) 提供fail over

实时可见的数据库可恢复状态

OEM集成的监视、告警及报告

所有被保护数据库的实时可恢复状态信息：

版本	数据库	目标类型	数据库大小 (GB)	重做传输	未受保护数据窗口		恢复窗口			复制	复制到云	复制到磁带	上次完全备份
					阈值	当前	目标	当前	所需空间 (GB)				
19.8.0.0.0	CXJB	集群数据库	3058.68	✓	2 天 00:00:00	< 1 秒	180 天	192 天 11:45	1721.11			✓	2021-10-17 下午08时28分31秒 CST
19.8.0.0.0	JGBX	集群数据库	1978.17	✓	2 天 00:00:00	< 1 秒	180 天	301 天 06:27	2469.89			✓	2021-10-17 下午07时00分24秒 CST
19.8.0.0.0	JGK	集群数据库	4041.02	✓	2 天 00:00:00	< 1 秒	180 天	287 天 22:13	2631.95			✓	2021-10-7 上午11时25分11秒 CST

开启redo实时传输

当前未受保护的数据量<1秒，恢复窗口目标180天，实际>180天

- 如果数据库不满足用户定义的恢复目标或阈值，则发出警报和警告
- 数据保护即服务：基于策略的管理，以满足整个企业的恢复SLA
- 可恢复性状态和系统利用率报告

基于策略的数据库保护即服务

简单明了的配置规则与方式

白金级保护策略

磁盘: 45天
磁带: 90天

黄金级保护策略

磁盘: 35天
磁带: 90天

白银级保护策略

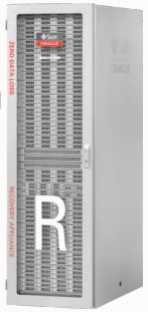
磁盘: 10 天
磁带: 45 天

青铜保护策略

磁盘: 3 天
磁带: 30 天

Tape

Replica



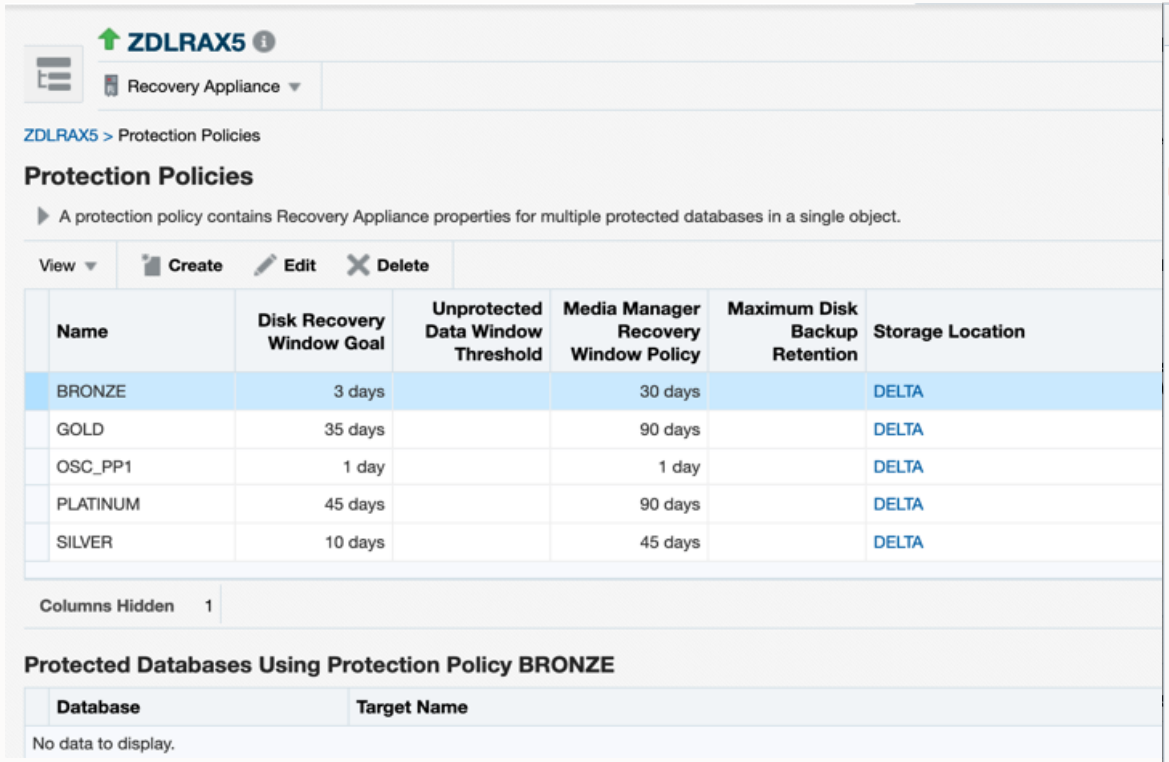
远程复制目标端
ZDLRA同样基于
策略管理

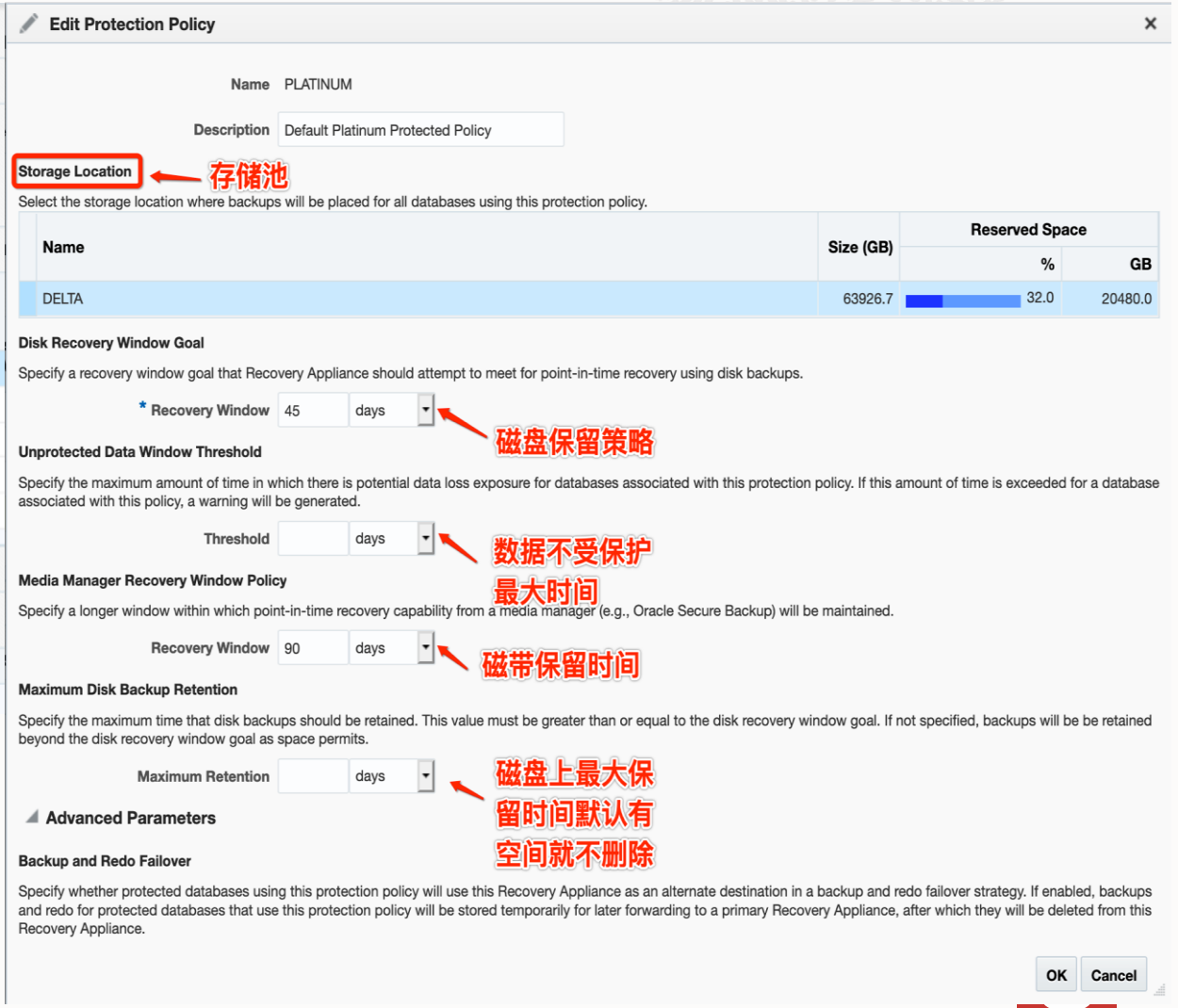
ZDLRA 保护策略

- DBA熟悉的管理配置图形化界面
- 标准化恢复窗口大小、磁带保留时间、远程复制策略
- 客户可以自定义保护策略
- 远比传统备份软件容易理解和使用
- 让系统管理员和存储管理员从数据库备份中解脱出来

自定义保护策略

可以自定义保护策略来统一管理同一类型的数据库



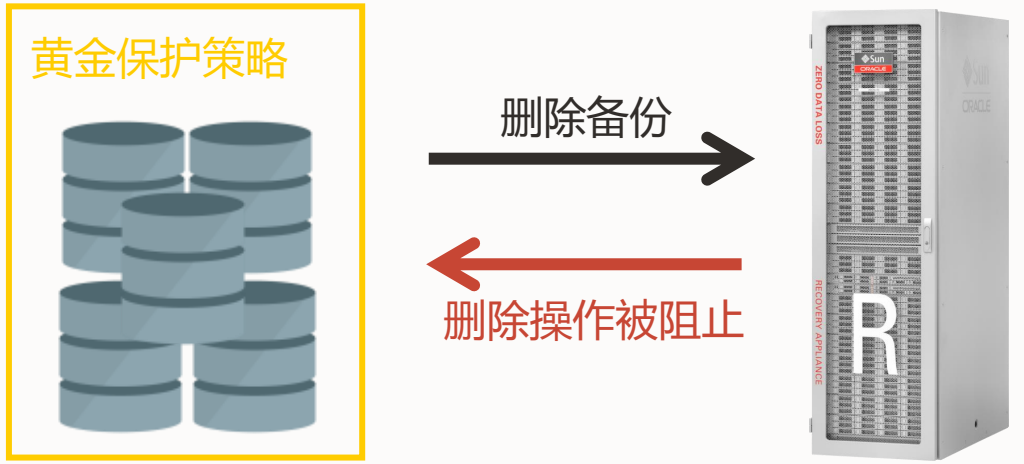


说明：先按规划自定义保护策略，在通过OEM添加受保护数据库时，要求选择与数据库关联的保护策略。

基于策略的职责分离

职责划分保证数据安全，避免恶意或误删备份

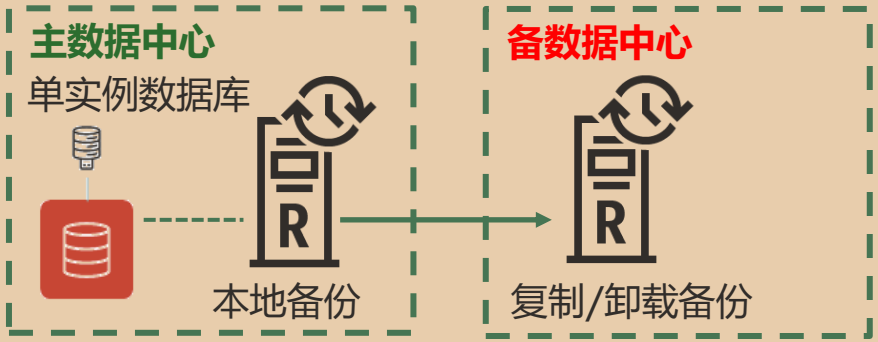
- 在保护策略中可以通过高级参数，来阻止对存储在ZDLRA中的备份执行RMAN DELETE操作；
- 任何管理员（DBA或RA）都不能删除数据库备份；
- 备份空间的重复利用由保留策略决定；
- 存储设备没有意识到错误的删除操作，这可能导致业务SLA受损；
- 集中化、数据库感知的“保护即服务”与常规文件备份的显著区别，传统备份方式无法保证数据不被删除。



双中心数据备份是MAA架构的基础

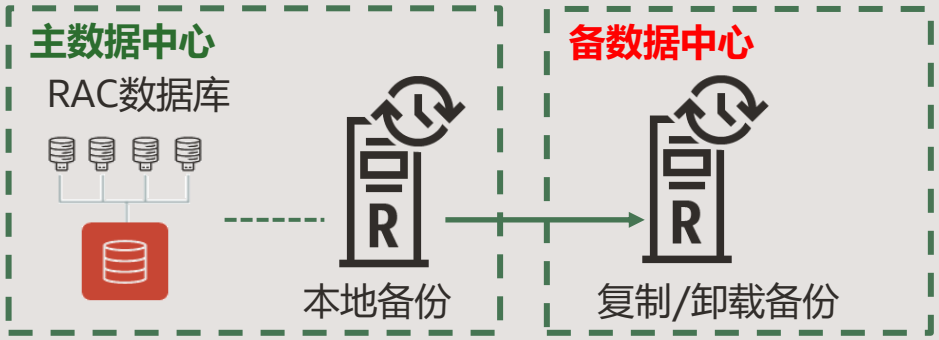
青铜

开发、测试



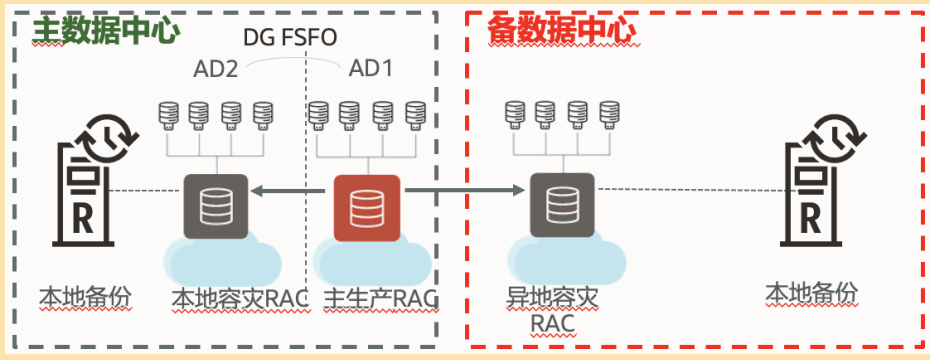
白银

部门级/普通应用



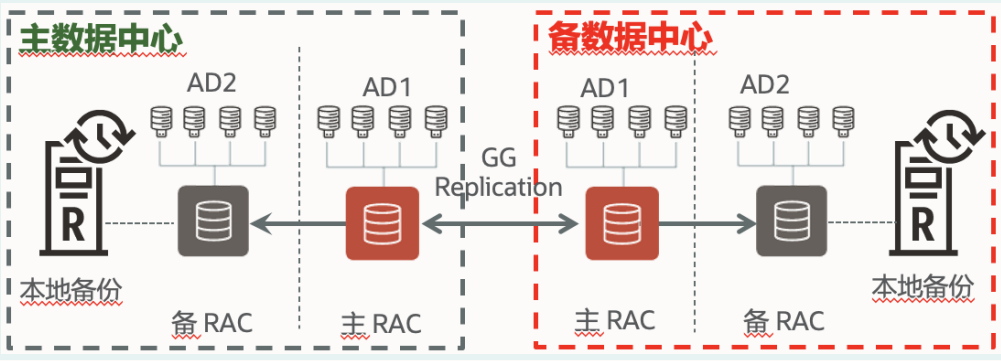
黄金

关键业务



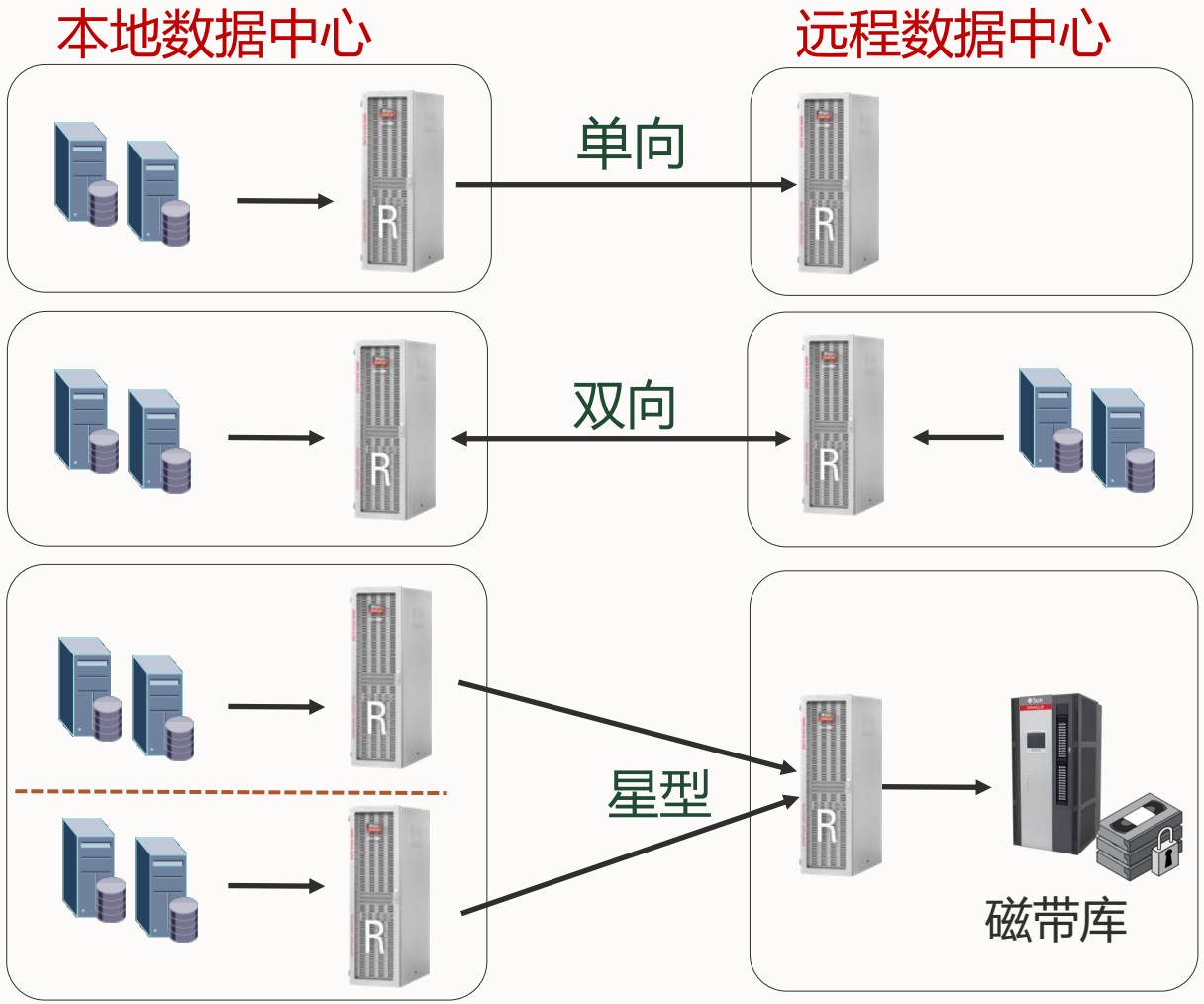
白金

极端关键业务



ZDLRA灵活的高可用架构

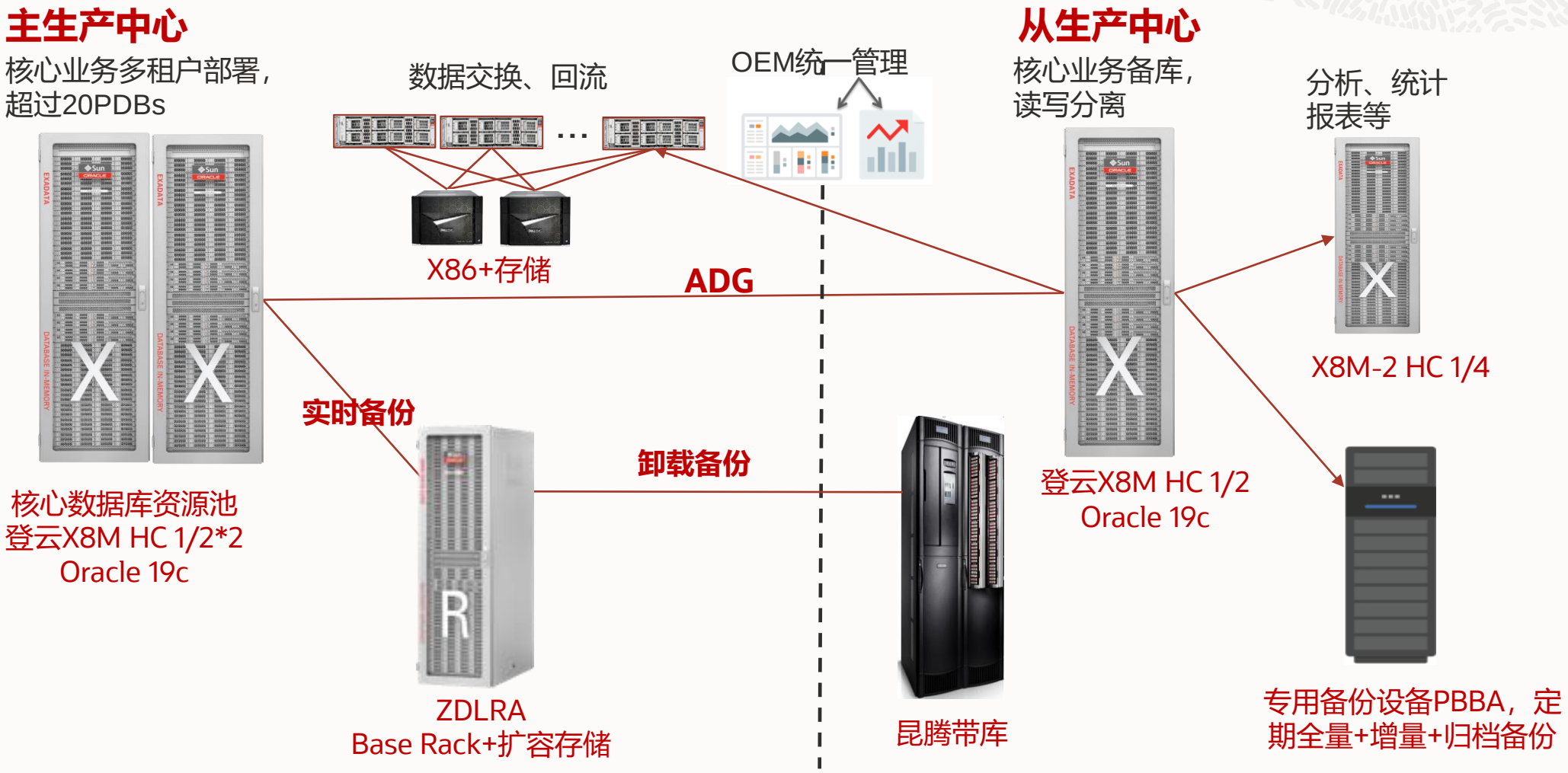
备份数据异地保存确保数据万无一失



- ZDLRA基于Exadata的冗余硬件架构
  - 2 RAC节点，最少3存储节点
  - Catalog库3副本，备份数据2副本
  - Catalog定期备份到本地，可配异地备份
- 备份数据复制到远程数据中心容灾
- 定期卸载备份到磁带库，增强备份生命周期管理
  - 在OEM上配置定时任务自动将全备/增备/归档复制到磁带库
- 自动智能直接从本地或磁带库或远程ZDLRA恢复数据

建设方案参考｜某政府客户核心业务系统零数据丢失高可用架构

同城黄金级别双活中心，ZDLRA实时备份并卸载备份到备中心带库，PBBA从备库定期备份



某政府客户核心业务系统零数据丢失高可用架构

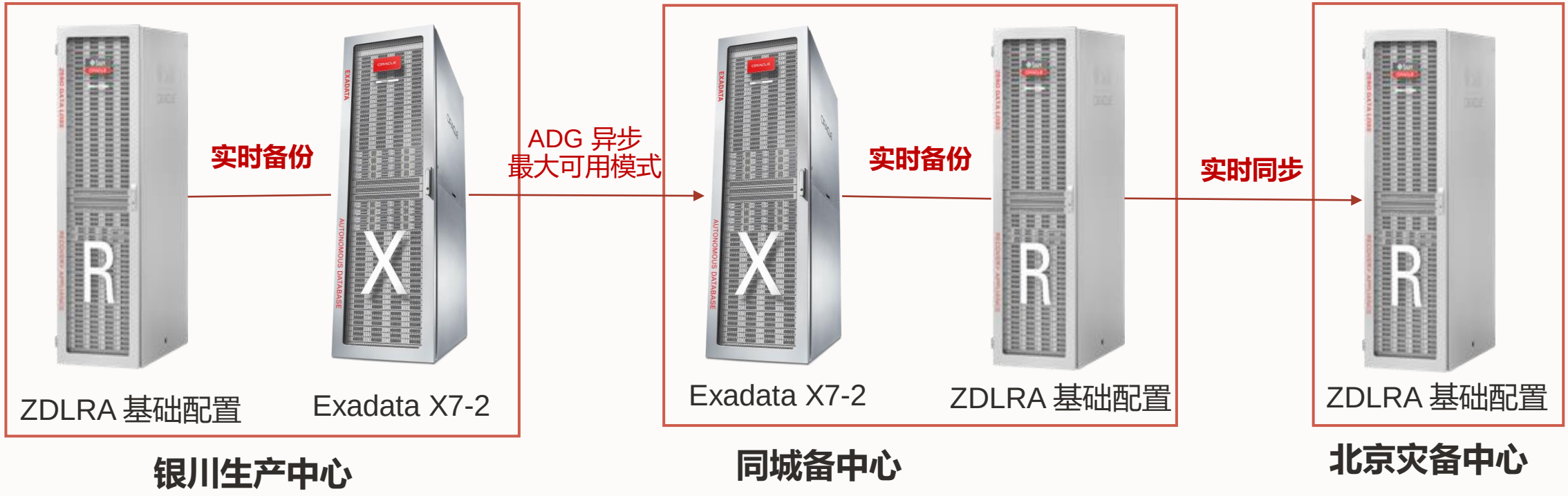
实时可见的数据库备份及可恢复状态

ZDLRA复制备份到带库任务状态

建设方案参考｜某银行新一代核心系统零数据丢失三中心高可用架构

多重保护，确保RPO=0

- 两地三中心，ADG最大可用容灾同步，每个中心各一台ZDLRA；
- 同城容灾中心的ZDLRA实时同步备份到北京容灾中心的ZDLRA中；
- 两地三中心的Exadata及ZDLRA通过OEM集中化监控和管理。

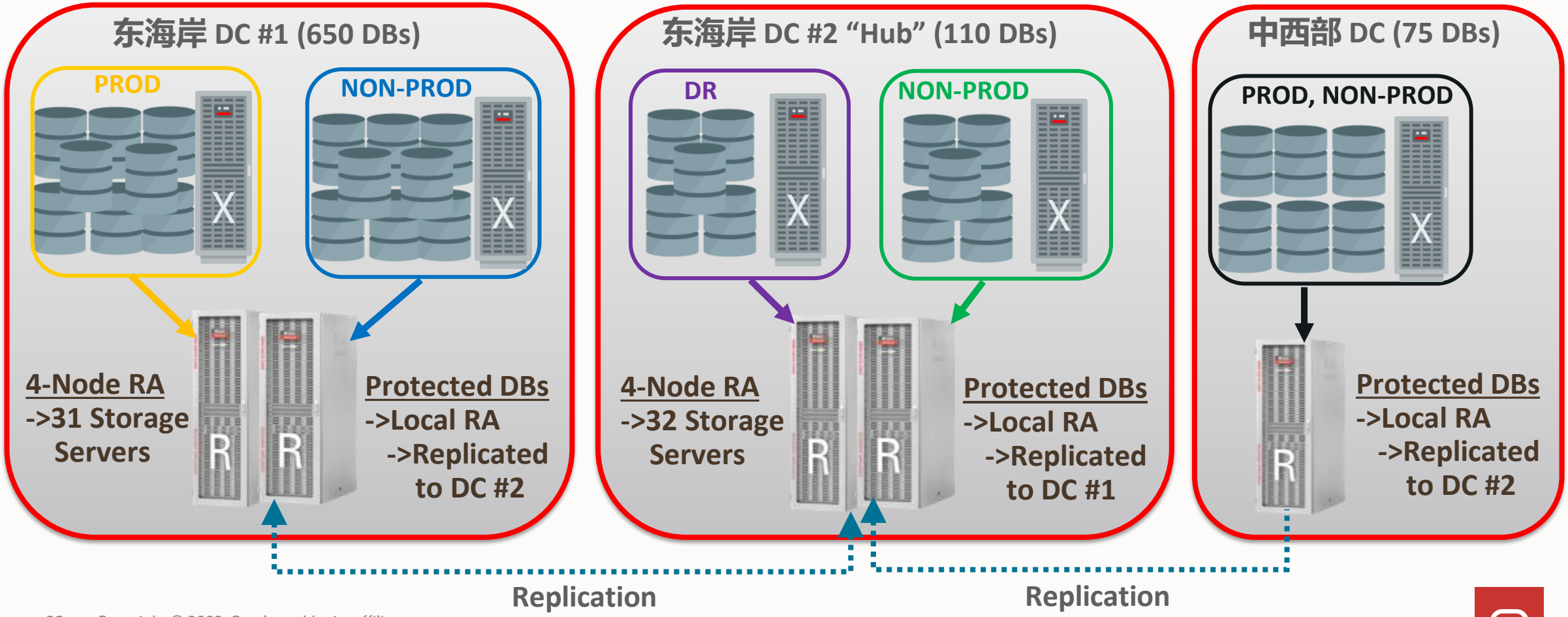


建设方案参考 | 安森保险云级的弹性扩展架构

按需扩展备份恢复能力，灵活组合构建高可用架构

Cloud Scale

- 领先的北美健康福利公司 - 4000万+会员
- 800+受保护的数据库，3个数据中心，双向 + 星型实时复制



总结

1 全球客户实践总结出来的 Oracle 最大可用性架构(MAA)，满足系统严苛的 RTO 和 RPO 要求

2 Oracle零数据丢失恢复解放方案可有效消除数据丢失的风险

3 今天就开始您的企业MAA架构健康风险评估，揭示潜在风险，得到业务连续性优化的方向指引

即刻扫码报名免费评估

您将体验到

- 八大维度高可用性架构评估
- 专业的数据库团队服务
- 高质量业务连续性改进建议