ORACLE

ORACLE

零数据丢失恢复一体机（ZDLRA）架构基础与运维介绍

数据库与云系列公益讲座（五十六期）

全优
SeHub Solution Engineer

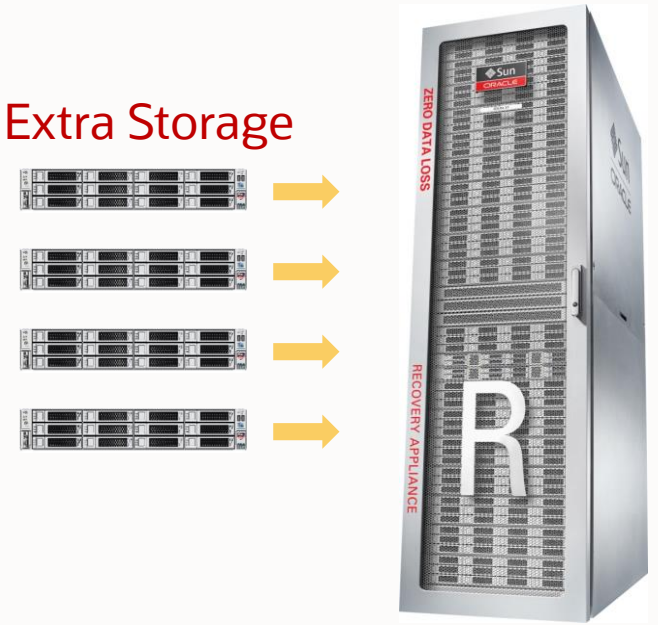
Agenda

1. ZDLRA 产品介绍
2. 部署架构设计与技术细节
3. 备份与恢复
4. 运维与监控

零数据丢失恢复一体机X8

基本机架配置

Recovery Appliance X8 Base Rack



➢2台 计算服务器每台计算服务器包含:

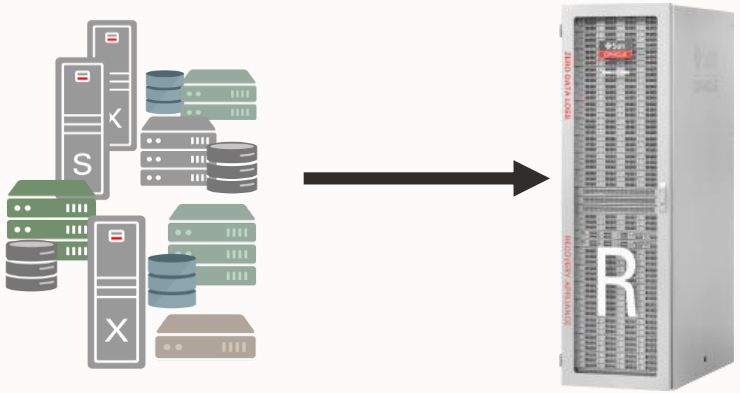
- 1 个 1 Gb 铜缆以太网端口（管理）
- 2 个 10 Gb 铜缆 Base-T 以太网端口，或者 2 个 10/25 Gb 光纤 SFP+/28 LOM 以太网端口
- Sun 双 10/25 Gb 以太网 SFP+/28 PCIe 2.0 矮版适配器，内置 Intel 82599 10/25 Gb 以太网控制器并且支持可插拔 SFP+ 收发器。ROHS-5。
  - 2 个 10/25 Gb 光纤以太网端口
- 适用于磁带连接的 Sun 存储双 32 Gb 光纤通道 PCIe 通用 HBA，QLogic（可选）
- 2 个 32 Gb 光纤通道端口
- 最多 2 个 10 Gb 或 2 个 25 Gb 端口用于摄取网络
- 最多 2 个 10 Gb 或 2 个 25 Gb 端口用于复制网络

➢3台存储服务器，每个服务器配备：

- 12 个 14 TB（物理）7200 RPM 磁盘
- 能为传入备份提供155TB的可用容量

可以通过添加更多存储服务器对基本机架进行增量式升级（全机架最多可达18个存储服务器），每台存储服务器可增加53TB的可用容量，全机架可用总容量为949TB，为虚拟全备份提供9.5PB的有效容量。

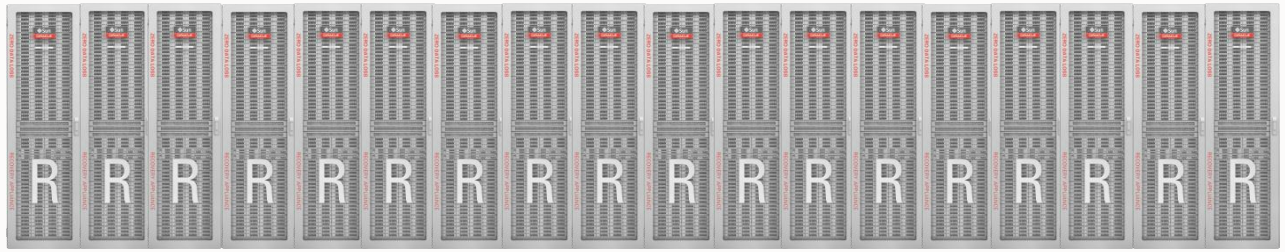
完全横向扩展的架构



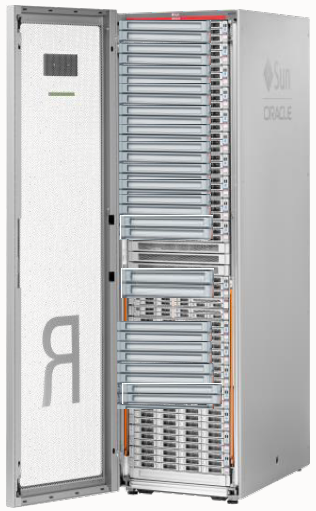
单个全机架回复一体机性能：

- 240 TB/小时虚拟完全备份
- 24 TB/小时持续增量摄取速度
- 24 TB/小时恢复速度

- 通过高速InfiniBand(X8)或者100Gb/sRoCE(x8M)连接另一个基本机架
- 新增机架自带两台计算服务器为整个系统带来更多的连接能力和处理能力
- 最多可将18个全配置机架连接在一起
- 最多17PB可用容量，即170PB虚拟完全备份容量
- 虚拟完全备份速度可高达4PB/小时
- 增量摄取和恢复速度可高达432TB/小时



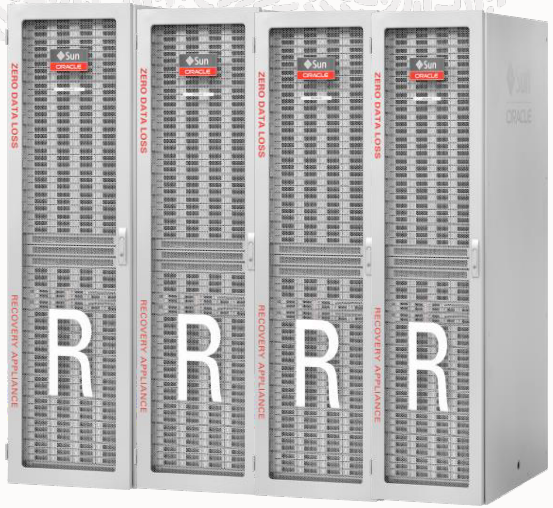
完全横向扩展的架构



按需增加
存储服务器

按需增加
存储服务器

按需增加
机架



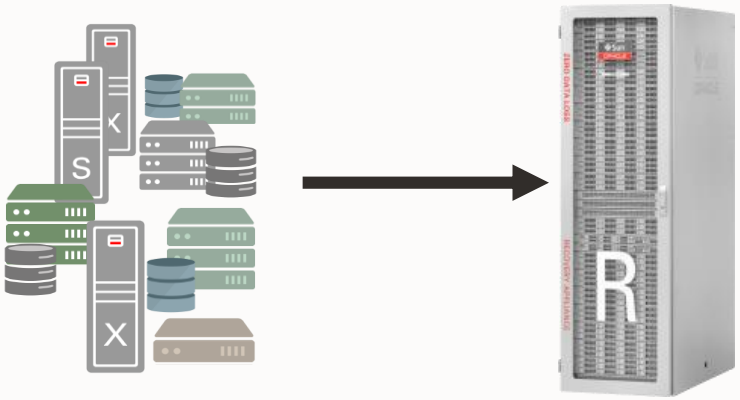
基本机架
2 计算服务器
3 存储服务器
155 TB 可用 /
1.55 PB 虚拟
15 TB/小时 恢复

半配机架
2 计算服务器
9 存储服务器
473 TB 可用/
4.7 PB 虚拟
24 TB/小时 恢复

满配机架
2 计算服务器
18 存储服务器
949 TB 可用/
9.5 PB 虚拟
24 TB/小时 恢复

扩展至18机架
36 计算服务器
324 存储服务器
17 PB 可用/
170 PB 虚拟
432 TB/小时 恢复

零数据丢失恢复一体机 容量估算



- 每个全机架可用总容量为949 TB
- 每个全机架虚拟完全备份9.5 PB
- 能够在恢复窗口为10天的策略下保护约949TB大小的源数据库。
- 可以存储10个949TB虚拟完全备份以及为该10天周期生成的所有重做数据

- 每个受保护数据库在零数据丢失恢复一体机中需要的容量通常大约为数据库大小的1~2倍
- 估算所需容量需要考虑如下要素：
  - 数据库大小与增长率减去临时、可用空间，提交的undo
  - 数据库每天的变化率
  - Redo生成速率
  - 要求的回复窗口（天数）
  - 数据库压缩率

零数据丢失恢复一体机 X9M

增加30% 备份容量

基本机架: 207 TB (3台存储服务器)
每台存储服务器: 70 TB (单个机架最多 18 台)
满配机架: 1.26 PB (18 台存储服务器)

按需增加
存储服务器

按需增加
存储服务器

按需增加
机架

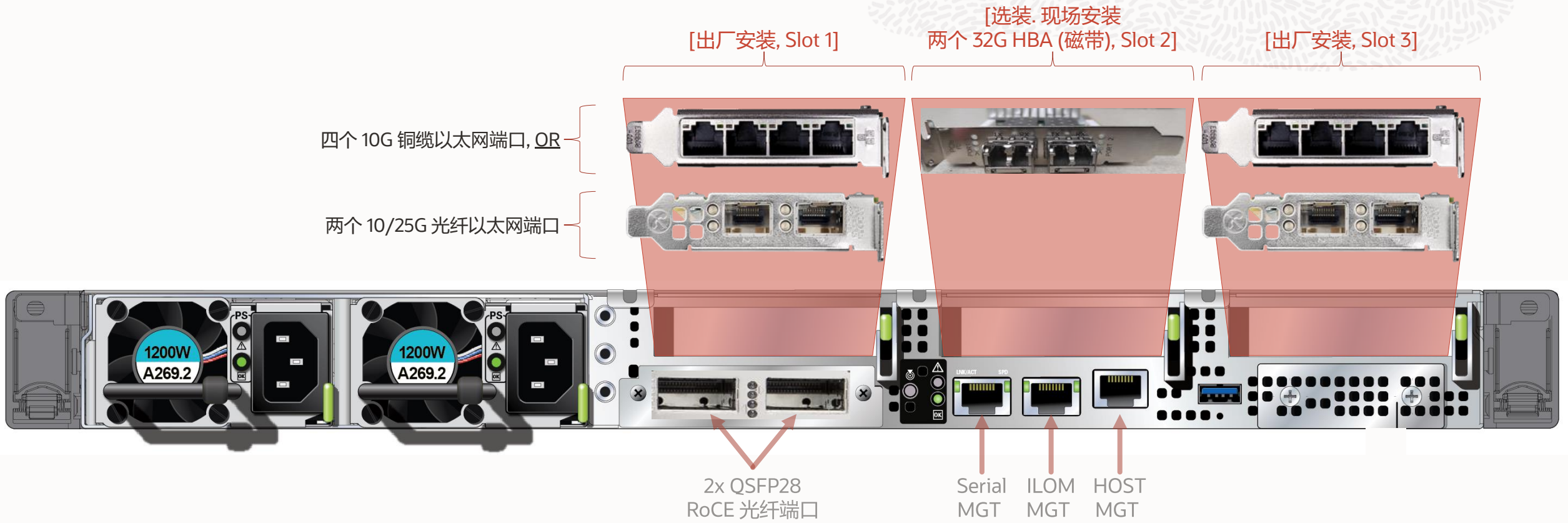
基本机架
2 计算服务器
3 存储服务器
207 TB 可用 / 2 PB 虚拟
15 TB/小时 恢复

半配机架
2 计算服务器
9 存储服务器
627 TB 可用 / 6 PB 虚拟
24-35 TB/小时 恢复

满配机架
2 计算服务器
18 存储服务器
1.26 PB 可用 / 13 PB 虚拟
24-35小时 恢复

扩展至18机架
36 计算服务器
324 存储服务器
22.7 PB 可用 / 234 PB 虚拟
432 TB/小时 恢复

零数据丢失恢复一体机 X9M



- 每台计算服务器最多 2个 10/25G 摄取网络与 2个 10/25G 复制网络, 配置为2个 LACP 绑定链路
- 每个机架最多4个 10/25G 绑定链路 (2台计算服务器)
- 复制网络可用于独立的摄取网络 (MOS Note 2126047.1)
- 摄取网络支持 VLAN 标记 (MOS Note 2047411.1)
- 插槽 2 不能用于附加网卡

Agenda

1. ZDLRA 产品介绍
2. 部署架构设计与技术细节
3. 备份与恢复
4. 运维与监控

数据库保护关键目标

业务需求

- 从不丢失关键业务数据
- 对业务应用没有影响

IT需求

- 确保数据库级别的恢复
- 为所有数据库保护提供中心化的服务

目前其他的备份方案无法满足以上的需求

备份技术的发展

长期以来行业的关注焦点一直在优化存储的容量，而不是在应用的可用性。

其他的备份方案都不是为数据库而设计

仅把数据库视为需要定期复制的文件对象

数据损失风险

丢失自上次备份以来的所有数据

每日备份窗口

对生产的巨大性能影响

数据库可恢复性差

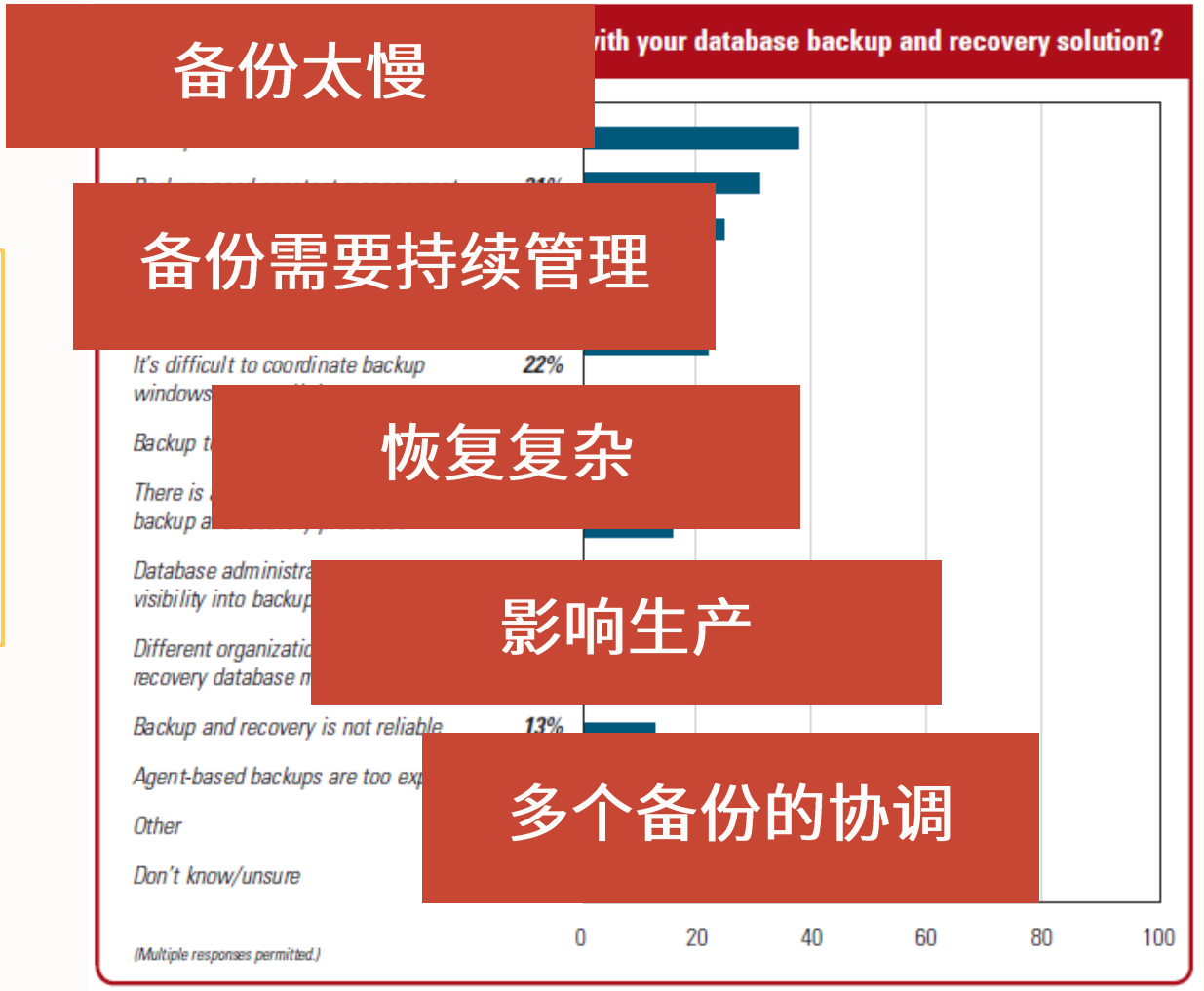
许多文件被复制，但数据库的保护状态未知

需要管理许多系统

通过部署更多备份设备进行缩放

数据保护：仍然是一项复杂的任务

数据保护面临的最大挑战?
#1 备份和管理日益庞大的数据量



参考资料 Oracle Database And Data Protection Survey (200 IT professionals), January 2014
http://www.dbta.com/DBTA-Downloads/ResearchReports/Oracle-Database-and-Data-Protection-Survey-Results-4331.pdf

需要一种完全不同的方法来保护
关键业务数据库数据

零数据丢失恢复一体机
Zero Data Loss Recovery Appliance

零数据丢失恢复一体机

Protected Databases

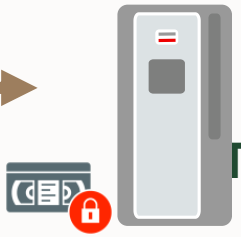
增量推送

- 被保护数据库只需要访问和送出变化的数据
- 最小化对生产系统的影响
- 实时重做日志传输为进行中的交易提供即时保护

Recovery Appliance

自动磁带归档

- 卸载磁带备份压力
- 全天利用磁带设备



Offloads Tape Backup

Replicates to Remote Recovery Appliance

为数据中心所有Oracle DB提供保护

- PB 级数据管理能力
- 支持全部平台的10.2 到12c Oracle 数据库
- 不需要昂贵的备份代理客户端

变量/增量存储

- 只在磁盘上存储验证和压缩过的数据库变化数据
- 自动组合增量数据提供任意时间点的快速回复
- 构建于Exadata架构的扩展性和可靠性
- 基于企业管理器提供端到端的管理和控制

零数据丢失恢复一体机独一无二的优势

避免数据丢失

实时redo传输为正在进行的事务提供即时的保护。

最小化备份的影响

生产数据库仅需发送更改的数据，不必在负担备份和磁带处理工作。

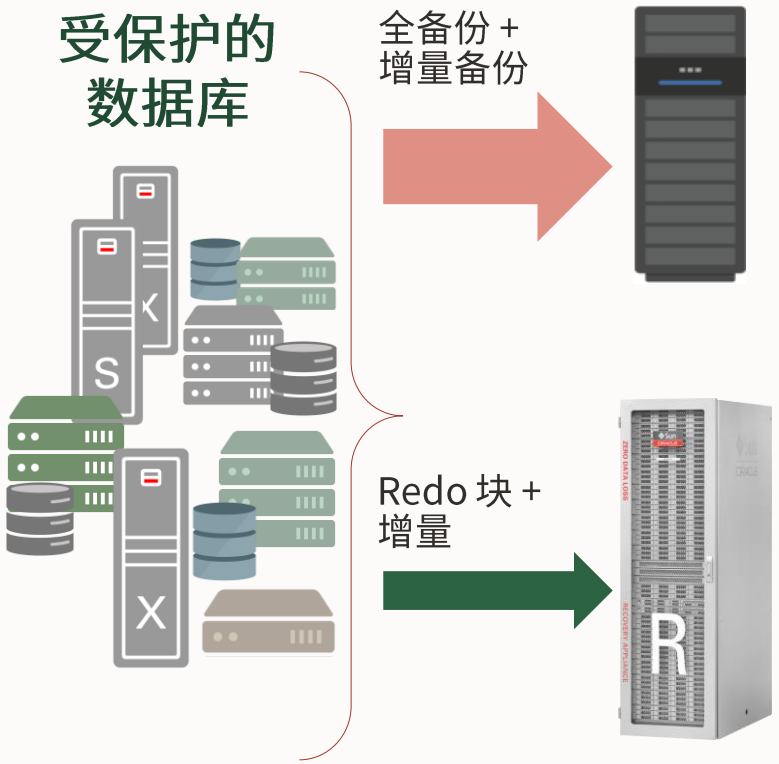
数据库级别的可恢复性

端到端的可靠性，可见性及控制 - 不再是互不关联的文件。

云级别的保护

使用大规模可扩展的服务轻松保护数据中心中的所有数据库。

ZDLRA：如Data Guard一般保护所有数据库



通用的基于比特拷贝（bit-copy）的备份设备

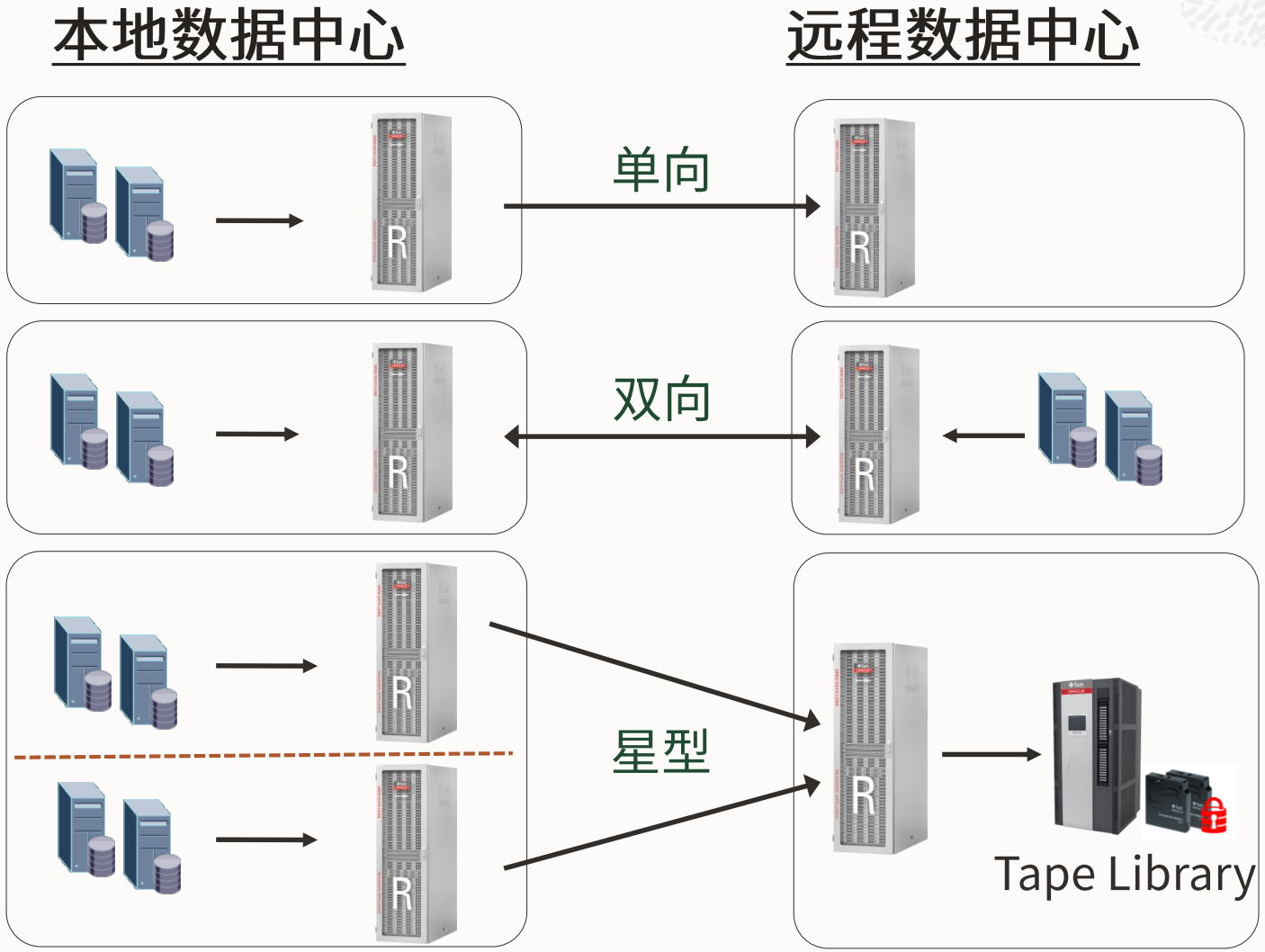
- 每天备份一次
- 数据损失风险：自上次备份以来的所有事务

零数据丢失恢复一体机（ZDLRA）

使用Data Guard 从内存缓冲区连续实时redo传输，即时保护正在进行的事务

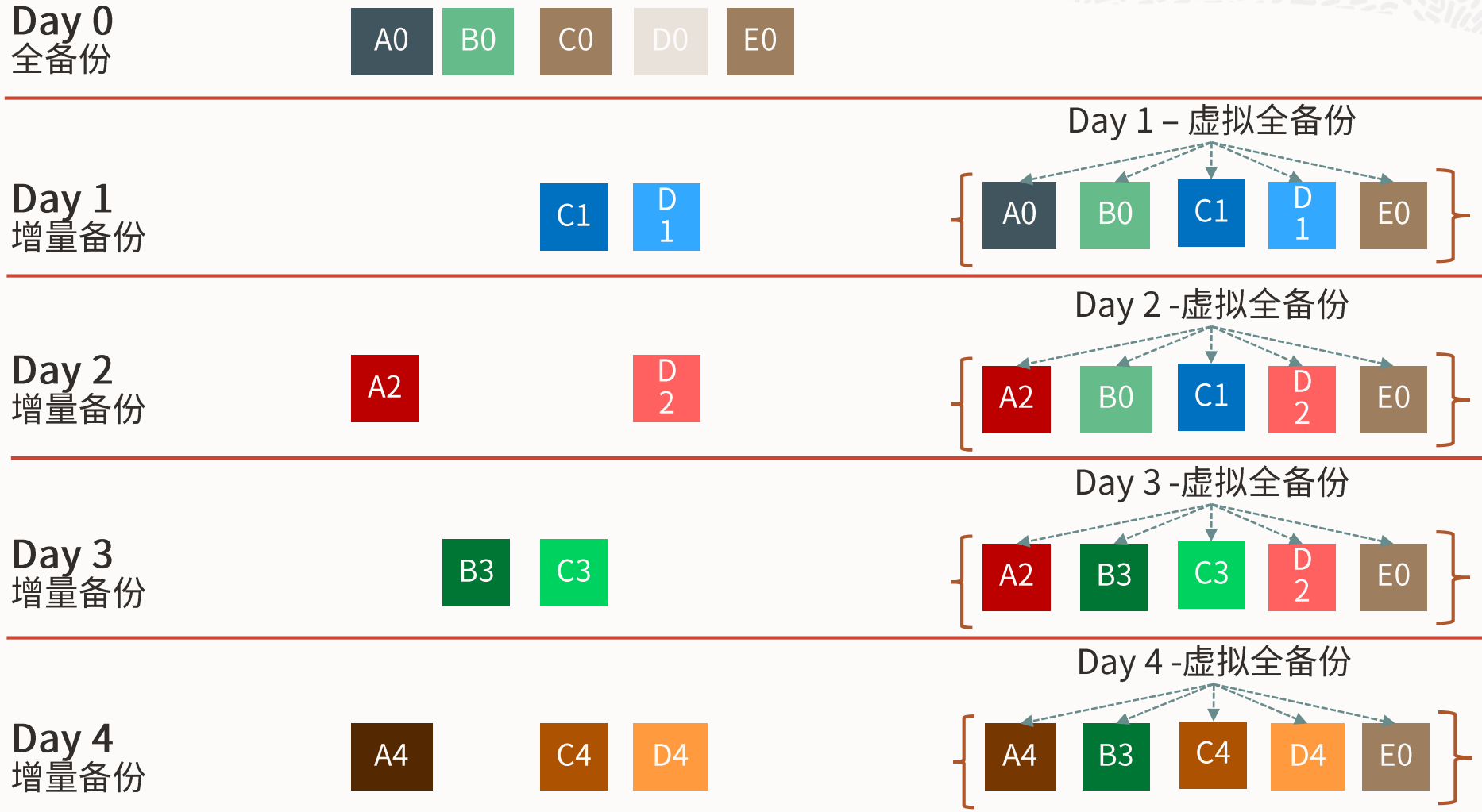
数据丢失是糟糕的。
更糟的是它在数据库中产生巨大的一致性问题

零数据丢失一体机灾备架构



- 复制到远程数据中心确保数据万无一失
- 定期复制到磁带库，增强备份生命周期管理
- 直接从本地或磁带库或远程零数据丢失一体机恢复数据

永久增量与虚拟全备



备份数据时效性管理

Day 4
由于设置了三天的恢复窗口过期备份集的部分数据不再有任何备份集需要使用，可释放其中失效数据块的容量

为恢复优化

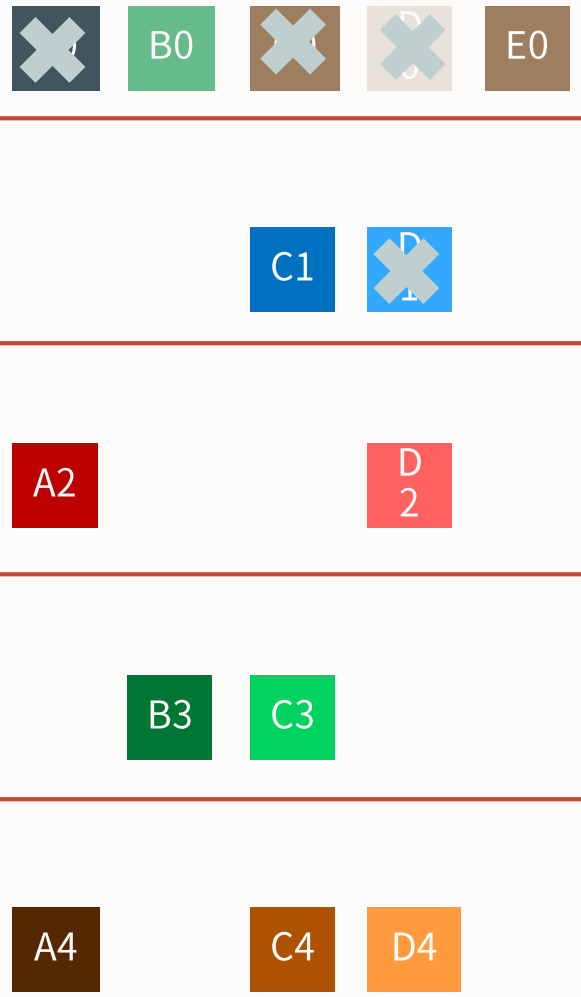
Day 0
全备份

Day 1
增量备份

Day 2
增量备份

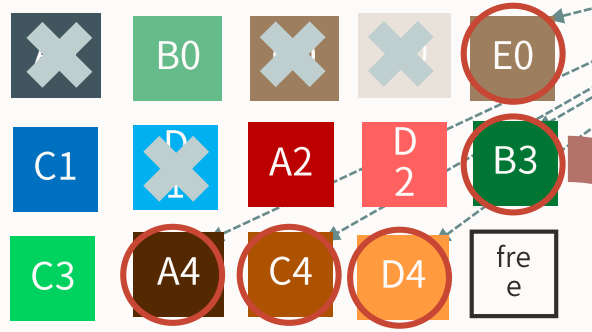
Day 3
增量备份

Day 4
增量备份



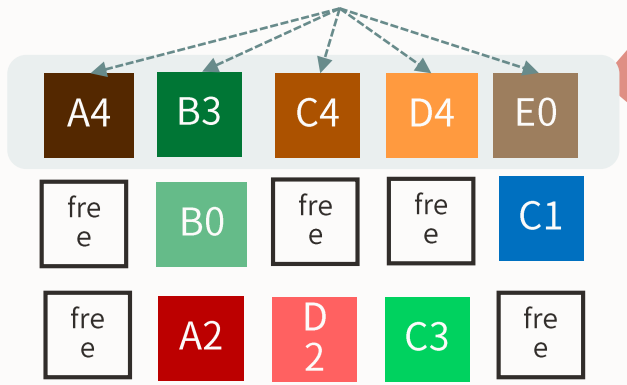
物理布局

Day 4 – 虚拟全备
(未为恢复优化)



优化

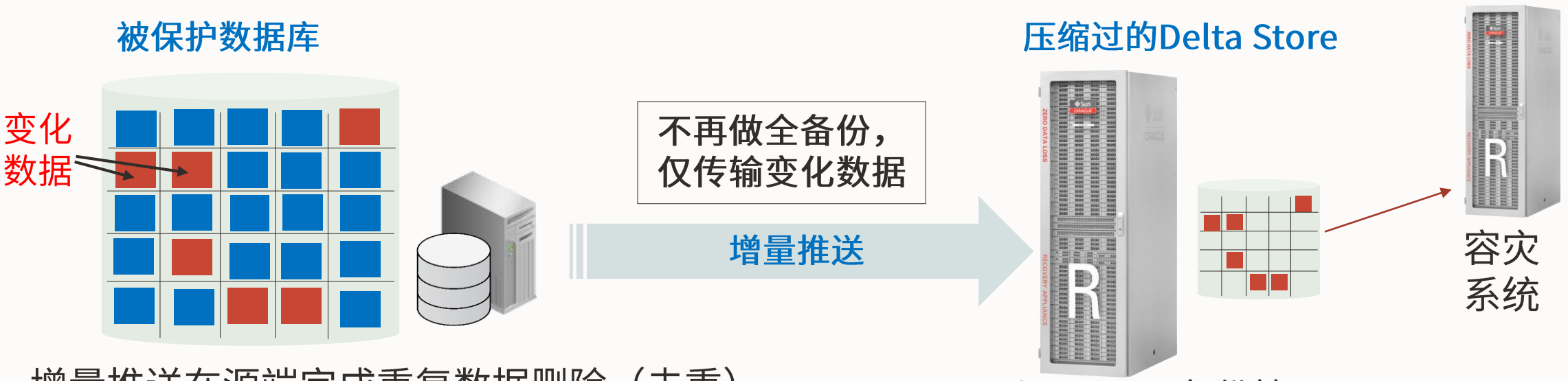
Day 4 – 虚拟全备
(为恢复优化)



将最近的虚拟备份进行顺序排列，减少的定位时间，加快恢复数据读取速度

永久增量备份

自动合成虚拟全备



增量推送在源端完成重复数据删除（去重）

- 快速增量备份
  - 永不读取重复的数据块
  - 永不发送重复的数据块
- 消除对已提交事务Undo Block的备份
- 消除对未使用数据块的访问与备份

Delta Store 备份管理

- 只存储变化数据
- 数据块级压缩
- 只复制变化数据到容灾系统

“虚拟”全备份提供可预见的恢复效率

不再需要全备份： 永久增量架构

当完成初始的全量备份后,后续的增量备份按天生成**虚拟**数据库全备份

- 展现为增量备份时间点的全备份，内部以指针的方式组织数据
- 虚拟备份典型情况下可以提供 10 倍的存储空间
- 以尽可能最小的存储空间来实现长期保存备份数据

提供数据库保护的 “时间机器” 机制

基于策略的云级别数据库保护

白金策略 – Customer Critical

Disk: 45 天
Tape: 90 天

黄金策略 – Customer Critical

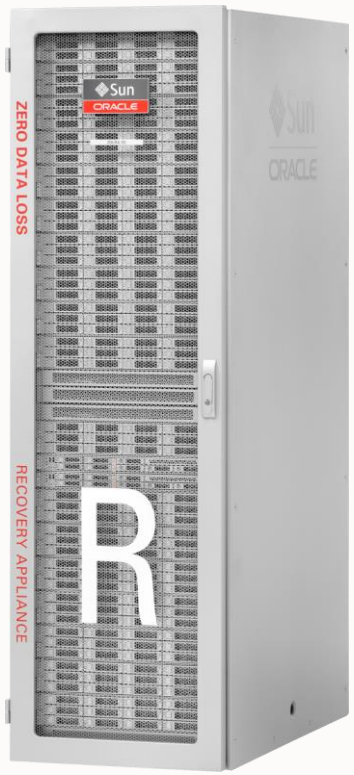
Disk: 35 天
Tape: 90 天

白银策略 – Internal Critical

Disk: 10 天
Tape: 45 天

青铜策略 - Test/Dev

Disk: 3 天
Tape: 30 天



磁带

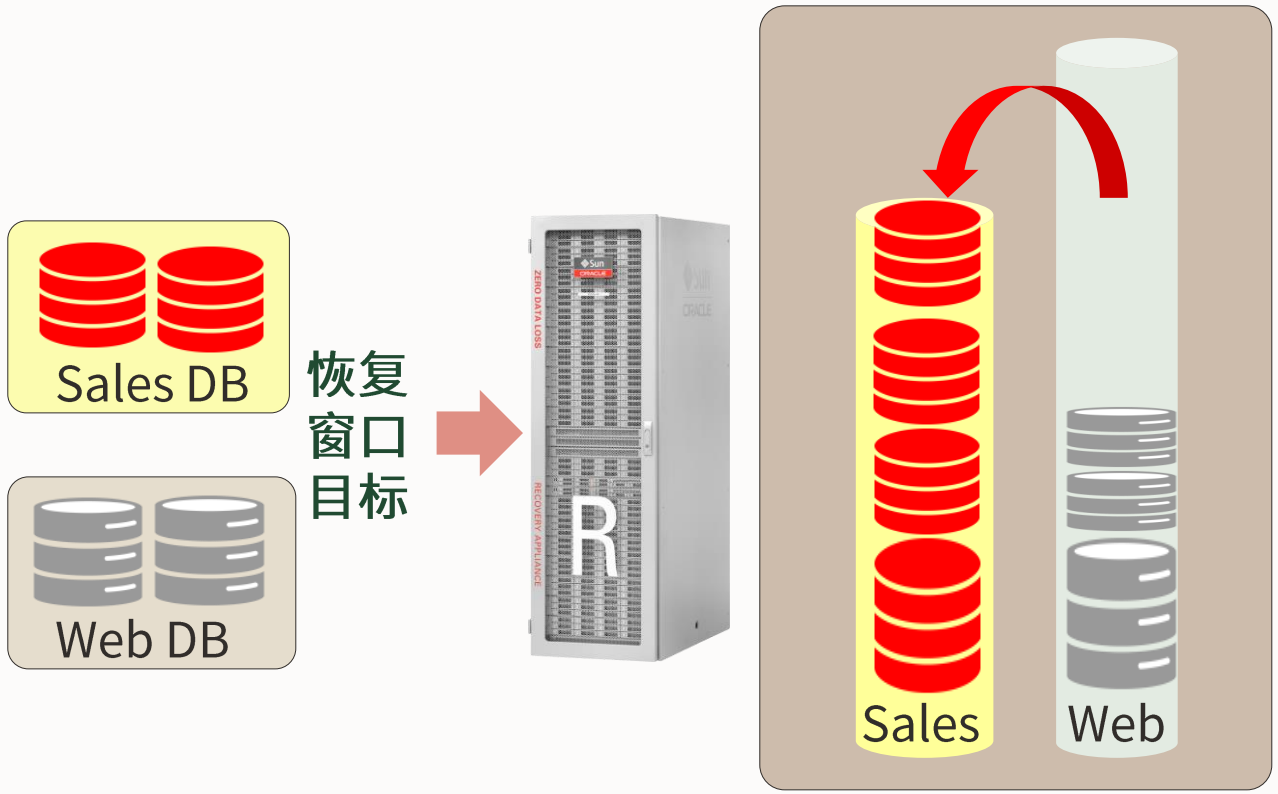
复制

远程复制目标端
ZDLRA同样基于
策略管理

ZDLRA 保护策略

- 标准化恢复窗口大小、磁带保留时间、远程复制策略
- DBA熟悉的管理配置图形化界面
- 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

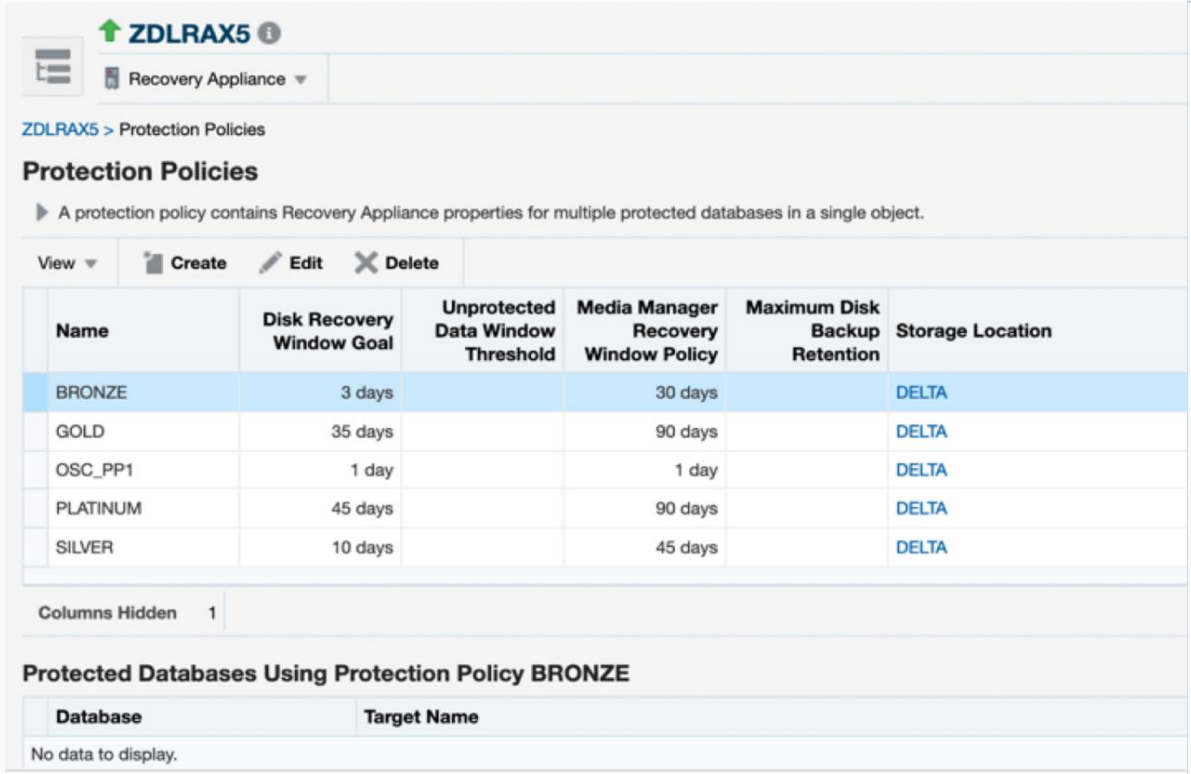
基于策略的云级别数据库保护

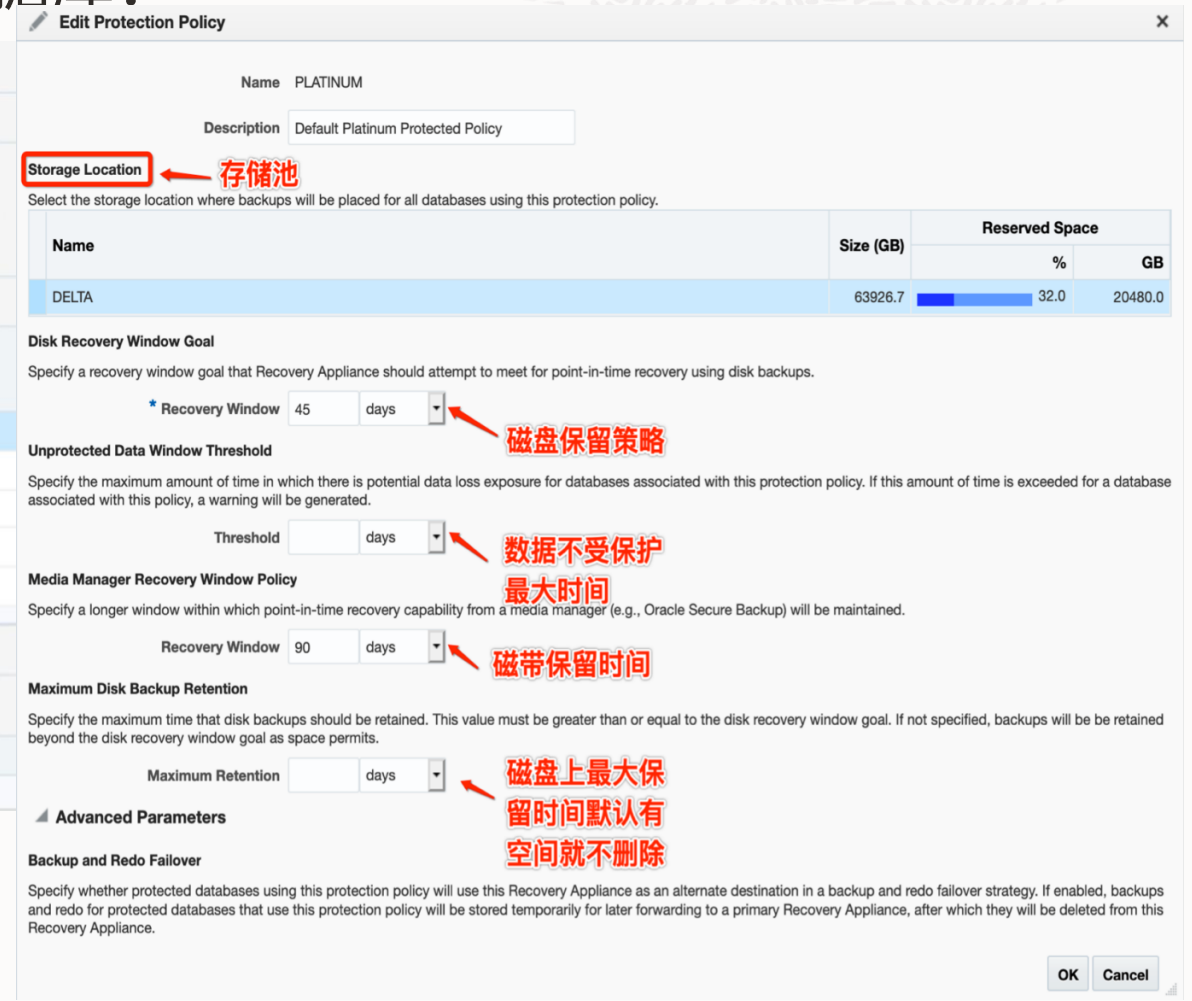


- 存储空间在数据库之间**动态分配**来确保实现保护窗口的设定目标
  - ✓ 例如：可以恢复到过去35 天之内的任意时间点
- 有效避免基于存储或LUN的存储分配方式造成的**存储孤岛**与**过度空间预留**

保护策略

自定义保护策略来统一管理同一类型的数据库：

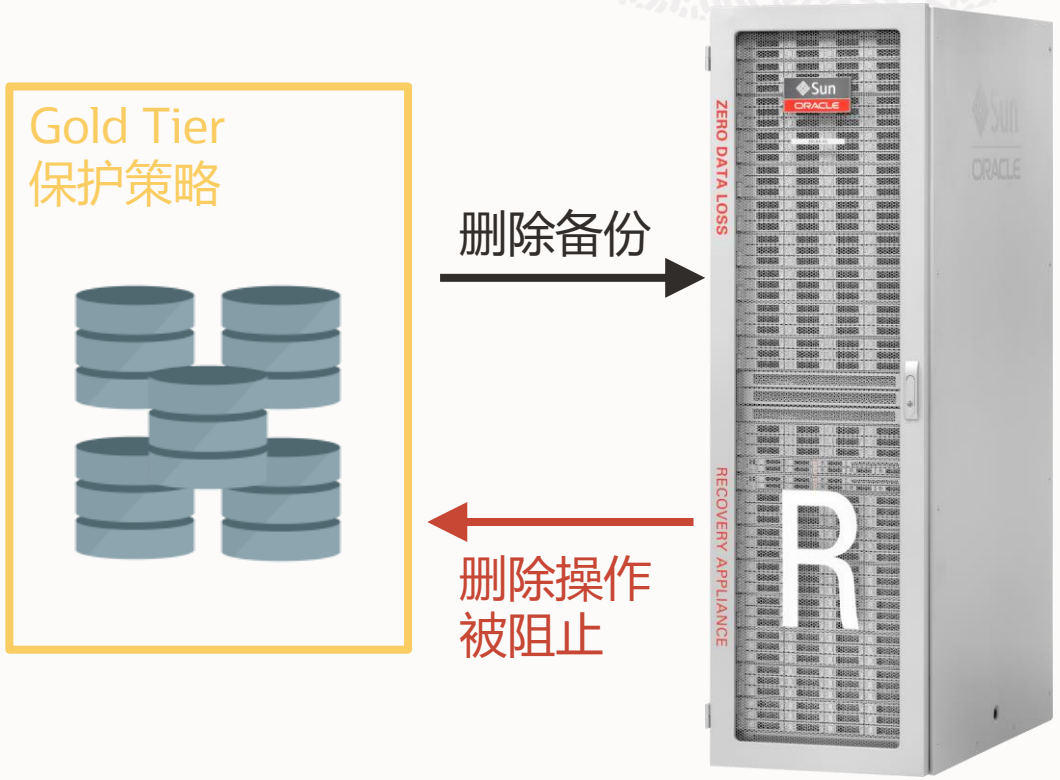




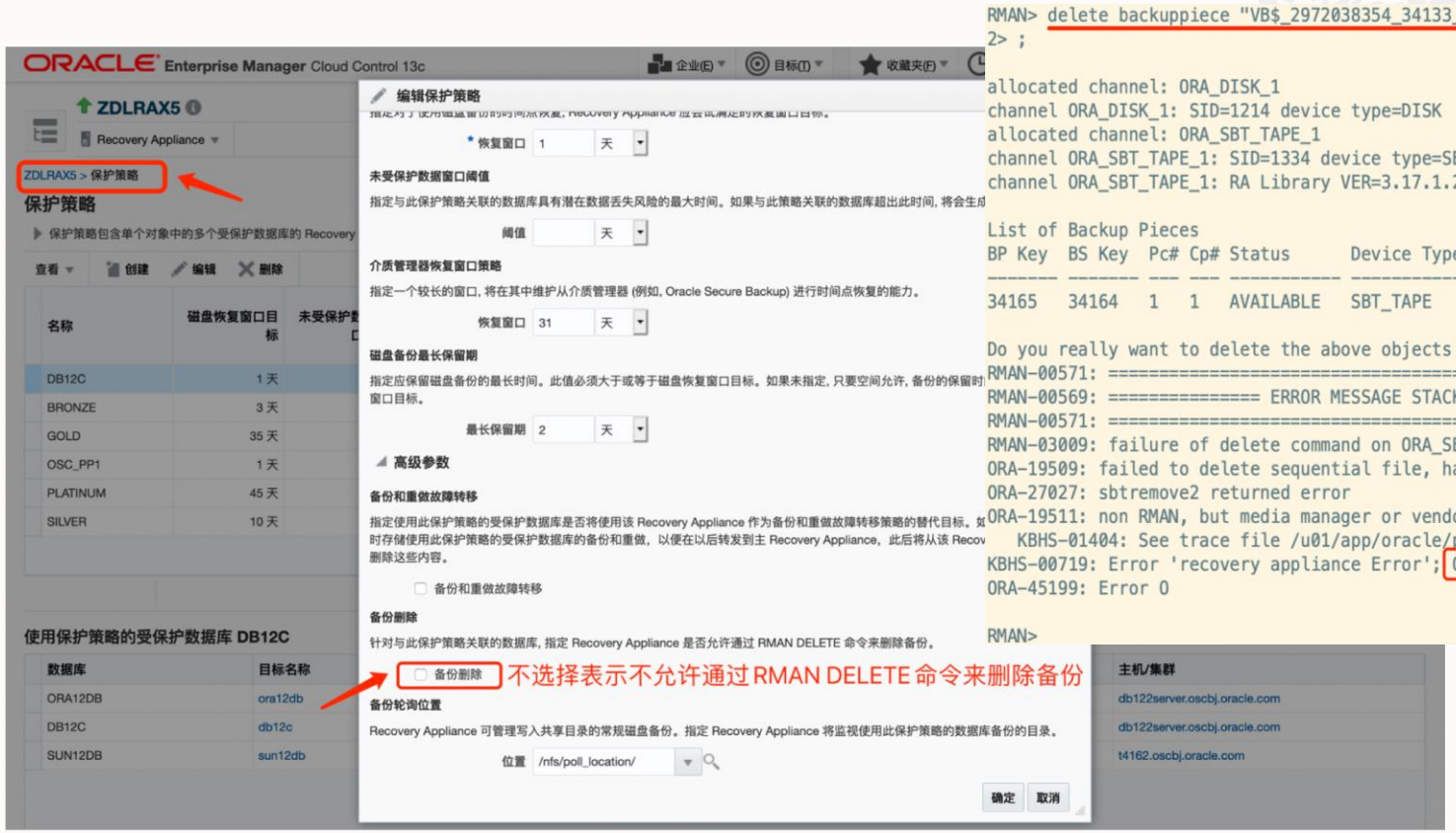
说明：先按规划自定义保护策略，在通 过OEM添加受保护数据库时，要求选择与 数据库关联的保护策略。

基于策略的职责分离

- 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（DB或RA）都不能删除数据库及其备份
- 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



基于策略的职责分离




```
RMAN> delete backuppiece "VB$_2972038354_34133_2"
2> ;

allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=1214 device type=DISK
allocated channel: ORA_SBT_TAPE_1
channel ORA_SBT_TAPE_1: SID=1334 device type=SBT_TAPE
channel ORA_SBT_TAPE_1: RA Library VER=3.17.1.26

List of Backup Pieces
BP Key  BS Key  Pc# Cp# Status      Device Type Piece Name
------- ------- --- --- ----------- ----------- ----------
34165   34164   1   1   AVAILABLE   SBT_TAPE    VB$_2972038354_34133_2

Do you really want to delete the above objects (enter YES or NO)? YES
RMAN-00571: ===========================================================
RMAN-00569: =============== ERROR MESSAGE STACK FOLLOWS ===============
RMAN-00571: ===========================================================
RMAN-03009: failure of delete command on ORA_SBT_TAPE_1 channel at 03/23/2021 22:05:15
ORA-19509: failed to delete sequential file, handle="VB$_2972038354_34133_2", parms=""
ORA-27027: sbtremove2 returned error
ORA-19511: non RMAN, but media manager or vendor specific failure, error text:
   KBHS-01404: See trace file /u01/app/oracle/product/12.2.0.1/dbhome_1/rdbms/log/sbtio_3051_140473146543904.log for details
KBHS-00719: Error 'recovery appliance Error'; ORA-64766: backup deletion using RMAN prevented by protection policy
ORA-45199: Error 0

RMAN>
```

说明：在高级参数中如果没选择“备份删除”则表示不允许通过RMAN DELETE命令来删除ZDLRA中的备份，此时如果通过rman连接执行删除备份的操作时会报错：

“ORA-64766: backup deletion using RMAN prevented by protection policy”

Agenda

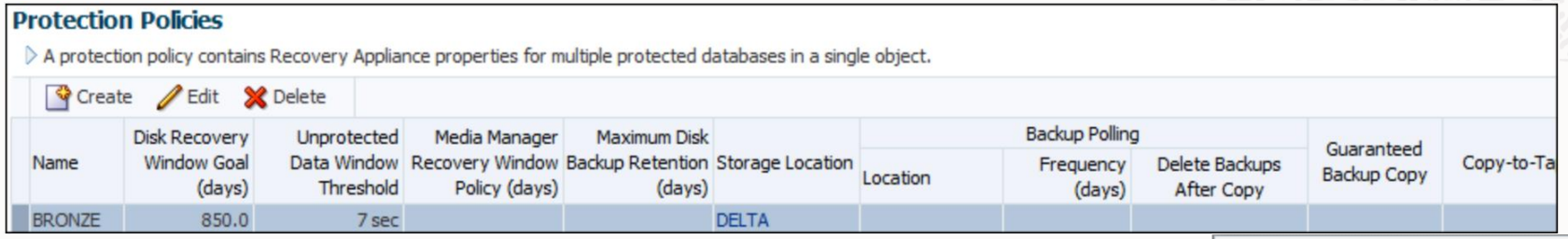
1. ZDLRA 产品介绍
2. 部署架构设计与技术细节
3. 备份与恢复
4. 运维与监控

备份与恢复 – OEM设置

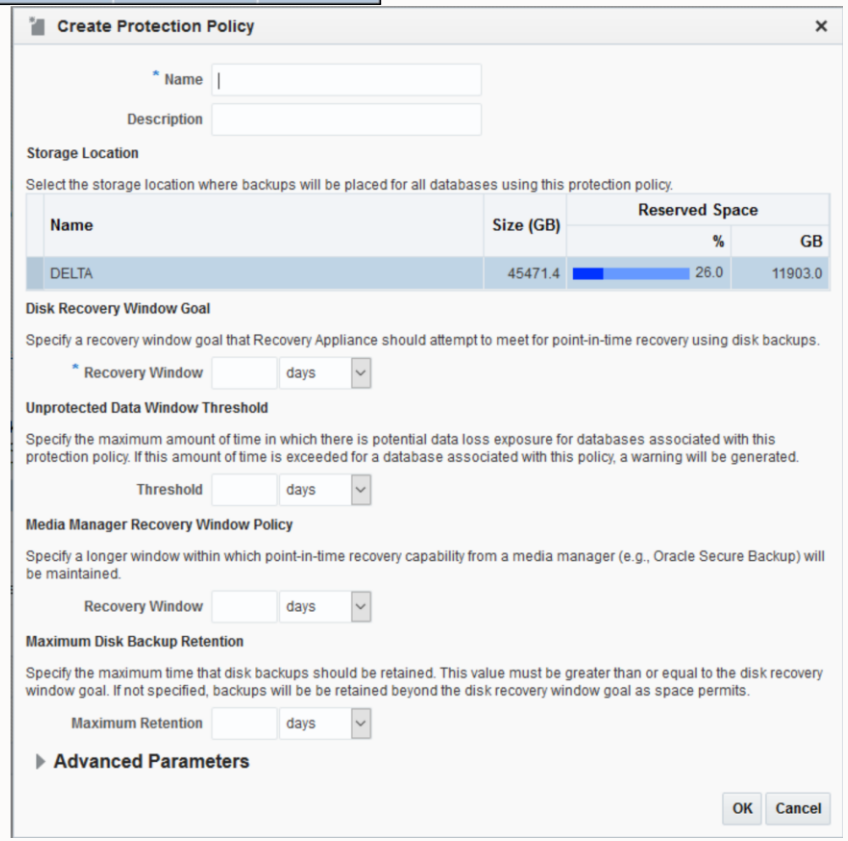
使用 Enterprise Manager Cloud Control 备份和配置数据库：

1. 在恢复设备 (RA) 上创建保护策略。
2. 将受保护的数据库添加到 RA。
3. 配置受保护数据库的备份设置。
4. 使用“自定义备份”安排一次性Level 0（完整）备份，然后使用“Oracle 建议的恢复设备备份”安排Level 1备份。

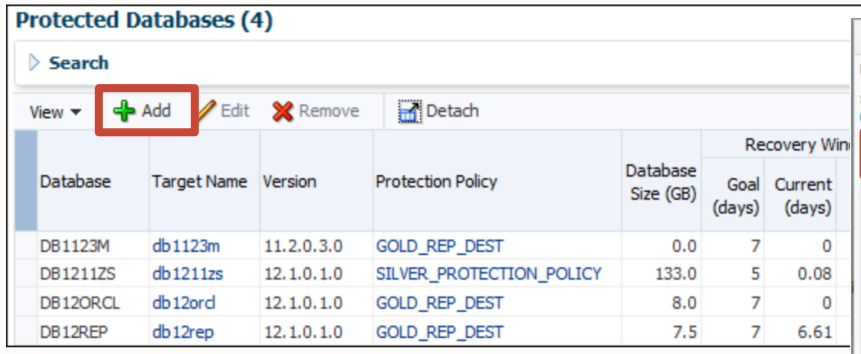
备份与恢复 – 创建策略

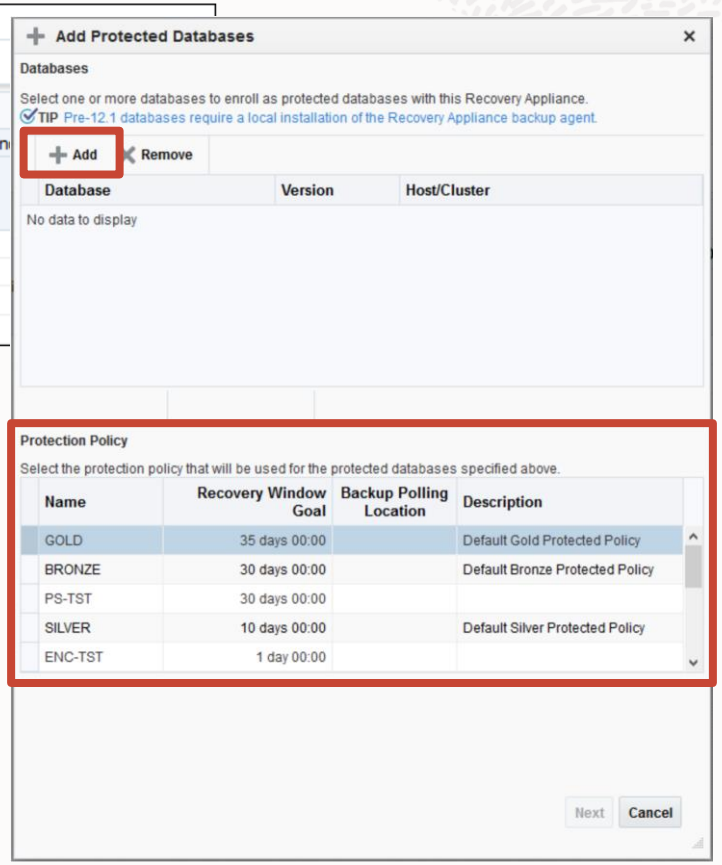


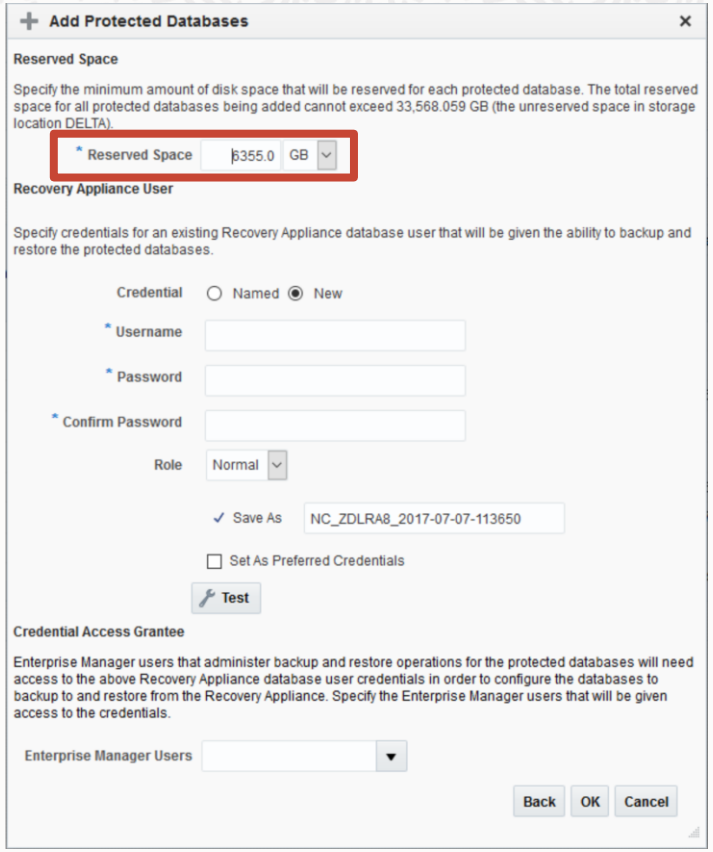
1. 磁盘恢复窗口目标 (Disk Recovery Window Goal)
   指定恢复一体机使用磁盘备份进行时间点恢复时应尝试满足的恢复窗口目标。
2. 未受保护的数据窗口阈值(Unprotected Data Window Threshold)
   数据丢失的最大容许间隔。
3. 媒体管理器恢复窗口策略(Media Manager Recovery Window Policy)
   选择指定一个更大的窗口，在该窗口内将维护来自媒体管理器的时间点恢复。
   如果不需要磁带备份，则将此字段留空。
4. 最大磁盘备份保留(Maximum Disk Backup Retention)
   恢复设备必须保留磁盘备份的最长时间。
   将此字段留空，这意味着恢复一体机不会清除备份。



备份与恢复 – 添加受保护数据库



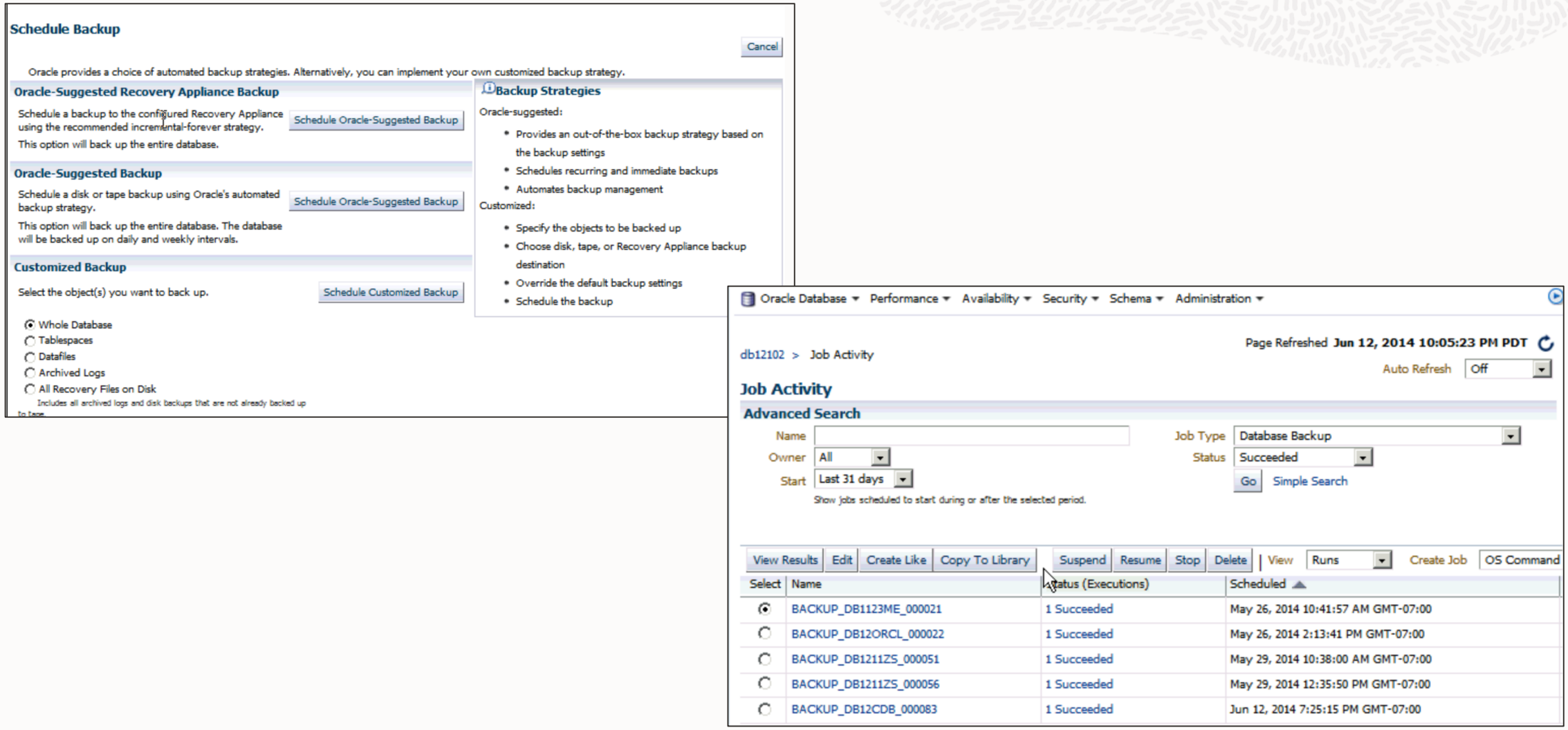




注意：当您使用 Cloud Control 将数据库添加到恢复一体机时，恢复一体机分配的默认保留空间为数据库大小的 2.5 倍。 您可以接受或更改此大小。

预留空间不是硬性限制。 随着收到不同大小的备份和清除旧的备份，实际消耗的空间量会发生变化。
如果恢复一体机有可用空间，消耗的空间**可以超过分配的空间一段时间**而不会出现问题。
但是，当恢复一体机空间完全不足并且所有数据库的恢复窗口处于危险之中时，保留空间将确定首先清除哪个数据库的备份。 出于这个原因，更重要的数据库应该比不太重要的数据库具有更大的预留空间。

备份与恢复 – 备份计划



备份与恢复 – 建立RMAN连接

连接受保护的数据库与恢复一体机：

- Non-CDB：

```
% rman
RMAN> CONNECT TARGET sys as sysdba;
RMAN> CONNECT CATALOG ra_rman_user@ra1;
```

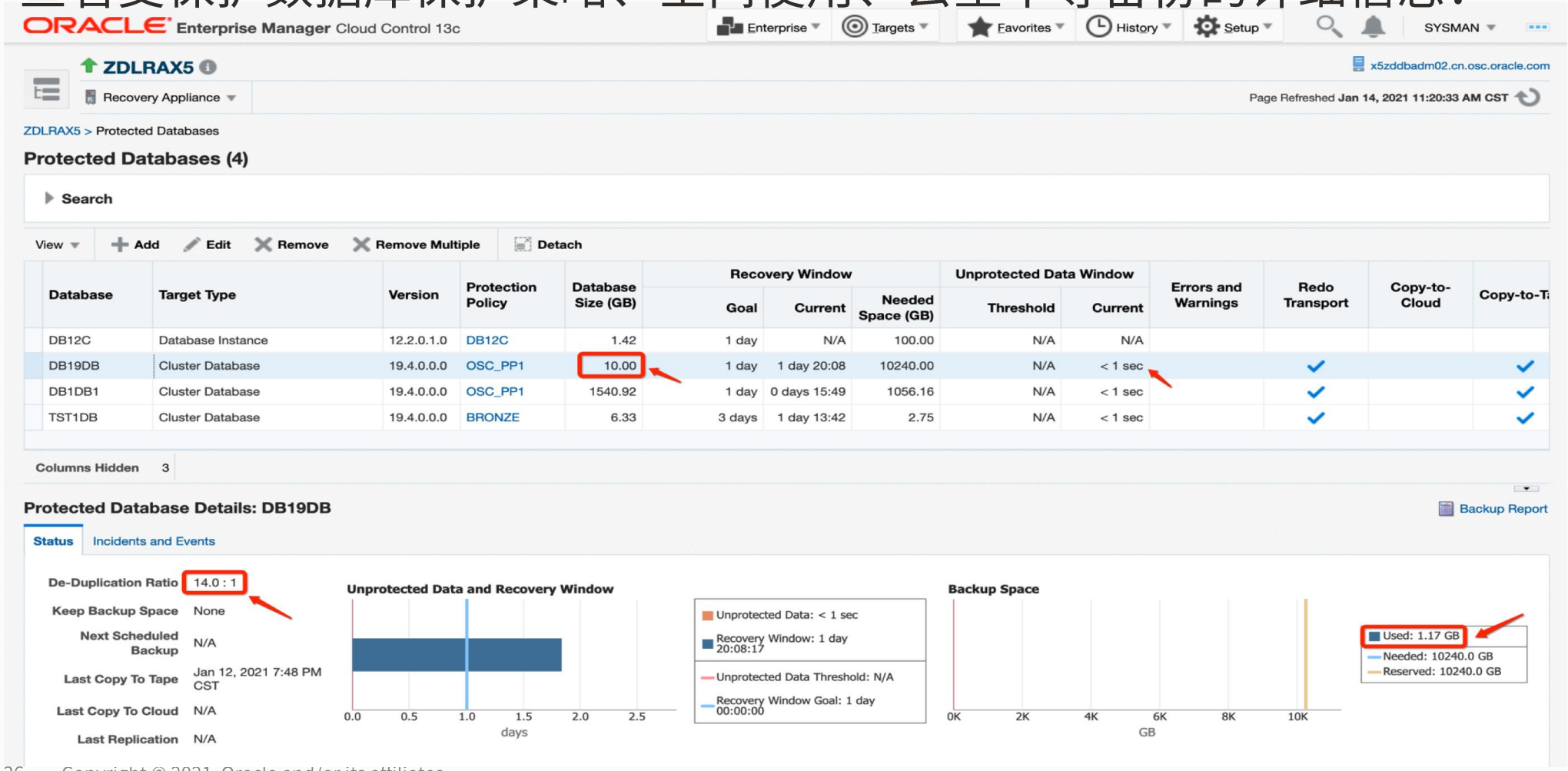
- CDB：

```
% rman
RMAN> CONNECT TARGET c##bkuser@my_cdb;
RMAN> CONNECT CATALOG ra_rman_user@ra1;
```

使用连接命令将受保护的数据库作为**TARGET**连接到恢复设备目录作为**CATALOG**

查看备份信息

永久增量及自动合成虚拟全备极大的减少了备份所需的存储空间；在OEM上查看受保护数据库保护策略、空间使用、去重率等备份的详细信息：



备份与恢复 – 恢复数据库（1）

- 使用现有当前控制文件恢复和恢复整个数据库

```
STARTUP MOUNT;
RUN
{
  RESTORE DATABASE;
  RECOVER DATABASE;
  ALTER DATABASE OPEN;
}
```

- 将整个受保护的数据库（包括控制文件）恢复到特定的时间点

```
SQL> set linesize 222
SQL> select name, current_scn, scn_to_timestamp(current_scn) "Time"
     from v$database;
NAME        CURRENT_SCN   TIME
---------   -----------   -----------------------------------
ORA121      122019556     22-APR-14 12.30.15.000000000 PM

SQL> STARTUP NOMOUNT;
RUN {
    SET UNTIL TIME "TO_DATE('2014-14-04:12:30:15','yyyy-dd-mm:hh24:mi:ss')";
    RESTORE CONTROLFILE; ALTER DATABASE MOUNT;
    RESTORE DATABASE;
    RECOVER DATABASE;
    ALTER DATABASE OPEN RESETLOGS;
}
```

备份与恢复 – 恢复数据库（2）

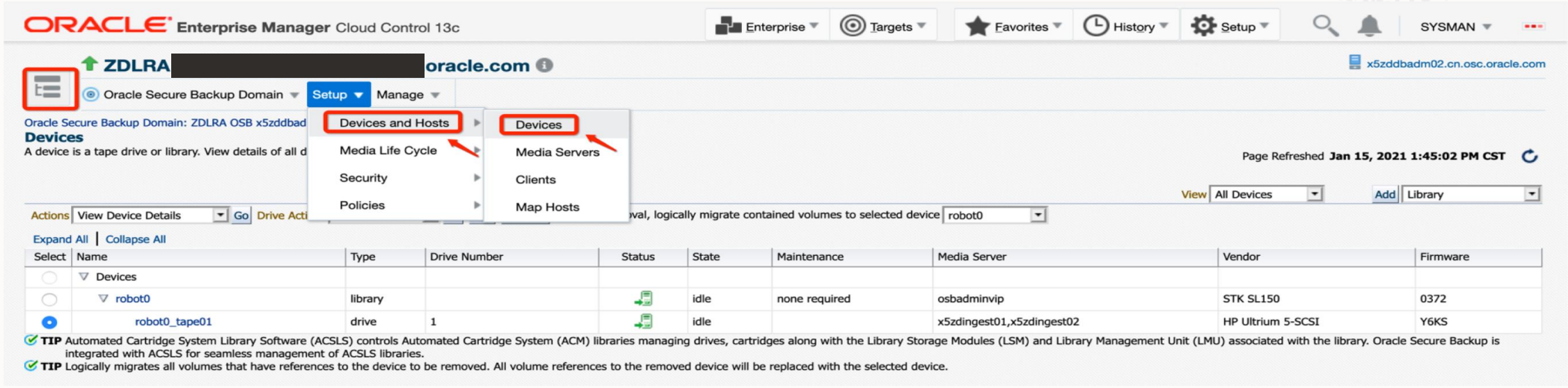
- 如果无法链接受保护的数据库，可以查询恢复设备目录视图以获取 SCN 编号：
  - 必须提供恢复窗口的范围日期和时间以及受保护数据库的db_unique_name。
  - 当连接到恢复设备目录时，运行以下查询（包括示例输出）

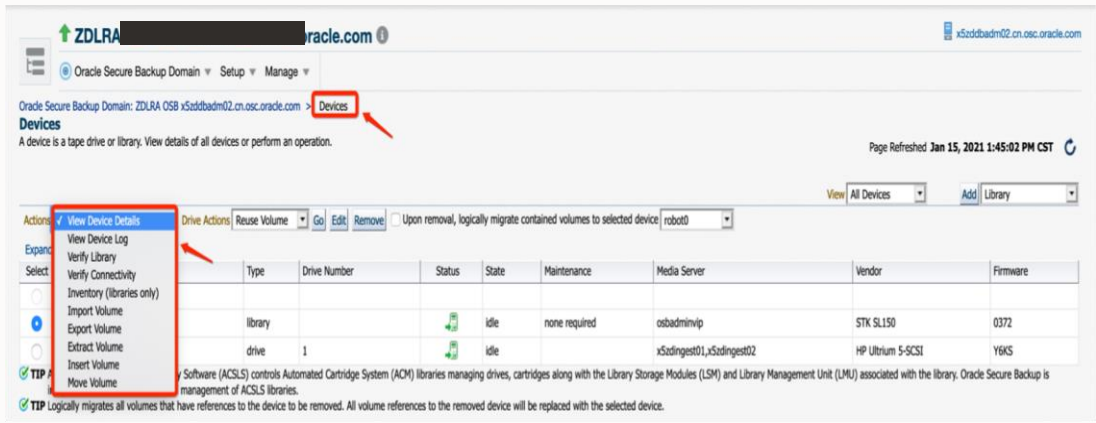
```
SELECT a.db_key, a.db_name, a.sequence#, a.first_change#, a.next_change#, a.completion_time
FROM rc_archived_log a, db b
WHERE b.reg_db_unique_name = 'PTDB2' AND a.db_key = db.db_key
    AND to_date('16-Jul-2014 06:55:23','DD-Mon-YYYY HH24:MI:SS') BETWEEN
          a.first_time AND a.next_time;

DB_KEY DB_NAME   SEQUENCE# FIRST_CHANGE# NEXT_CHANGE#   COMPLETION_TIME
------ -------- ---------- ------------- ------------   ---------------
24201  PTDB2       9911      288402086    288430116     14/07/2014 5:27:49 PM
```

```
SQL> STARTUP NOMOUNT;
RUN {
    SET UNTIL TIME "TO_DATE('2014-14-07:17:27:49','yyyy-dd-mm:hh24:mi:ss')";
    RESTORE CONTROLFILE; ALTER DATABASE MOUNT;
    RESTORE DATABASE;
    RECOVER DATABASE;
    ALTER DATABASE OPEN RESETLOGS;
}
```

与磁带库连接（1）

在实施ZDLRA时会自动安装并配置OSB，在OEM上可直接管理磁带库：





与磁带库连接（2）

在OEM上配置定时任务自动将全备/增备/归档复制到磁带库

与磁带库连接（3）

备份从ZDLRA上复制到磁带库之后，通过RMAN查看备份信息如下

```
BS Key  Type LV Size
------- ---- -- ----------
22396   Incr 0  294.45M
  List of Datafiles in backup set 22396
  File LV Type Ckp SCN    Ckp Time  Abs Fuz SCN Sparse Name
  ---- -- ---- ---------- --------- ----------- ------ ----
  1    0  Incr 2689742    19-JAN-21              NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/system01.dbf

  Backup Set Copy #1 of backup set 22396
  Device Type Elapsed Time Completion Time Compressed Tag
  ----------- ------------ --------------- ---------- ---
  SBT_TAPE    01:03:25     19-JAN-21       NO         TAG20210119T195422

    List of Backup Pieces for backup set 22396 Copy #1   <-- ZDLRA 上的备份
    BP Key  Pc# Status      Media                    Piece Name
    ------- --- ----------- ------------------------ ----------
    22397   1   AVAILABLE                            VB$_2972038354_22388_1

  Backup Set Copy #2 of backup set 22396
  Device Type Elapsed Time Completion Time Compressed Tag
  ----------- ------------ --------------- ---------- ---
  SBT_TAPE    01:03:25     19-JAN-21       NO         TAG20210119T195422

    List of Backup Pieces for backup set 22396 Copy #2   <-- 磁带库上的备份
    BP Key  Pc# Status      Media                    Piece Name
    ------- --- ----------- ------------------------ ----------
    22611   1   AVAILABLE   x5zddbadm01_db-000002    RA_SBT_DB12C_1515830650_22600_tcvl207e_1_2_22396
```

与磁带库连接（4）

如果恢复所需要的备份不存在ZDLRA而存在于磁带库中， 则可以透明的直接调用磁带库中的备份来执行数据恢复操作

```
[oracle@db122server ~]$ rman target / catalog rasys/welcome1@x5zdingest-scan1:1521/zdlradb

Recovery Manager: Release 12.2.0.1.0 - Production on Tue Jan 19 21:49:56 2021

Copyright (c) 1982, 2017, Oracle and/or its affiliates.  All rights reserved.

connected to target database: DB12C (DBID=1515830650, not open)
connected to recovery catalog database
recovery catalog schema release 19.03.00.00. is newer than RMAN release

RMAN> run{
2> ALLOCATE CHANNEL ch01 DEVICE TYPE 'SBT_TAPE' PARMS "SBT_LIBRARY=/u01/app/oracle/product/12.2.0.1/dbhome_1/lib/libra.so, SBT_PARMS=(RA_WALLET='location=file:/u01/app/oracle/pro
duct/12.2.0.1/dbhome_1/dbs/zdlra credential_alias=x5zdingest-scan1:1521/zdlradb:dedicated')";
3> restore database;
4> recover database;
5> RELEASE CHANNEL ch01;
6> }

allocated channel: ch01
channel ch01: SID=1817 device type=SBT_TAPE
channel ch01: RA Library VER=3.17.1.26

Starting restore at 19-JAN-21

channel ch01: starting datafile backup set restore
channel ch01: specifying datafile(s) to restore from backup set
channel ch01: restoring datafile 00001 to /u01/app/oracle/oradata/db12c/system01.dbf
channel ch01: reading from backup piece RA_SBT_DB12C_1515830650_22600_tcvl207e_1_2_22396
channel ch01: piece handle=RA_SBT_DB12C_1515830650_22600_tcvl207e_1_2_22396 tag=TAG20210119T195422
channel ch01: restored backup piece 1
channel ch01: restore complete, elapsed time: 00:01:55
```

与磁带库连接（5）

- 注册磁带库备份信息

```
RMAN> configure channel device type sbt_tape parms  'SBT_LIBRARY=/osb/osb_12.2.0.1.0_linux.x64_release/lib/libobk.so';

old RMAN configuration parameters:
CONFIGURE CHANNEL DEVICE TYPE 'SBT_TAPE' PARMS  'SBT_LIBRARY=/osb/osb_12.2.0.1.0_linux.x64_release/lib/libobk.so';
new RMAN configuration parameters:
CONFIGURE CHANNEL DEVICE TYPE 'SBT_TAPE' PARMS  'SBT_LIBRARY=/osb/osb_12.2.0.1.0_linux.x64_release/lib/libobk.so';
new RMAN configuration parameters are successfully stored

RMAN> catalog device type sbt_tape backuppiece "RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_ufvl92f3_1_2_26585";

allocated channel: ORA_SBT_TAPE_1
channel ORA_SBT_TAPE_1: SID=1 device type=SBT_TAPE
channel ORA_SBT_TAPE_1: Oracle Secure Backup
cataloged backup piece
backup piece handle=RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_ufvl92f3_1_2_26585 RECID=95 STAMP=1062526736

RMAN> catalog device type sbt_tape backuppiece "RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_ffvl92f3_1_2_26589";

released channel: ORA_SBT_TAPE_1
allocated channel: ORA_SBT_TAPE_1
channel ORA_SBT_TAPE_1: SID=1 device type=SBT_TAPE
channel ORA_SBT_TAPE_1: Oracle Secure Backup
cataloged backup piece
backup piece handle=RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_ffvl92f3_1_2_26589 RECID=96 STAMP=1062526842

RMAN> catalog device type sbt_tape backuppiece "RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_mvvl92f3_1_2_26593";

released channel: ORA_SBT_TAPE_1
allocated channel: ORA_SBT_TAPE_1
channel ORA_SBT_TAPE_1: SID=1 device type=SBT_TAPE
channel ORA_SBT_TAPE_1: Oracle Secure Backup
cataloged backup piece
backup piece handle=RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_mvvl92f3_1_2_26593 RECID=97 STAMP=1062526873
```

- 执行磁带库恢复操作

```
RMAN> restore database;

Starting restore at 2021-01-22 18:28:08
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=1 device type=DISK
allocated channel: ORA_SBT_TAPE_1
channel ORA_SBT_TAPE_1: SID=970 device type=SBT_TAPE
channel ORA_SBT_TAPE_1: Oracle Secure Backup

channel ORA_SBT_TAPE_1: starting datafile backup set restore
channel ORA_SBT_TAPE_1: specifying datafile(s) to restore from backup set
channel ORA_SBT_TAPE_1: restoring datafile 00001 to /u01/app/oracle/oradata/db12c/system01.dbf
channel ORA_SBT_TAPE_1: reading from backup piece RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_ufvl92f3_1_2_26585
channel ORA_SBT_TAPE_1: piece handle=RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_ufvl92f3_1_2_26585 tag=DB12C_1_POLL
channel ORA_SBT_TAPE_1: restored backup piece 1
channel ORA_SBT_TAPE_1: restore complete, elapsed time: 00:03:15
channel ORA_SBT_TAPE_1: starting datafile backup set restore
channel ORA_SBT_TAPE_1: specifying datafile(s) to restore from backup set
channel ORA_SBT_TAPE_1: restoring datafile 00003 to /u01/app/oracle/oradata/db12c/sysaux01.dbf
channel ORA_SBT_TAPE_1: reading from backup piece RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_ffvl92f3_1_2_26589
channel ORA_SBT_TAPE_1: piece handle=RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_ffvl92f3_1_2_26589 tag=DB12C_1_POLL
channel ORA_SBT_TAPE_1: restored backup piece 1
channel ORA_SBT_TAPE_1: restore complete, elapsed time: 00:00:25
channel ORA_SBT_TAPE_1: starting datafile backup set restore
channel ORA_SBT_TAPE_1: specifying datafile(s) to restore from backup set
channel ORA_SBT_TAPE_1: restoring datafile 00002 to /u01/app/oracle/oradata/db12c/users00002.dbf
channel ORA_SBT_TAPE_1: reading from backup piece RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_mvvl92f3_1_2_26593
channel ORA_SBT_TAPE_1: piece handle=RA_SBT_DB12C_1515830650_26639_mvvl92f3_1_2_26593 tag=DB12C_1_POLL
channel ORA_SBT_TAPE_1: restored backup piece 1
channel ORA_SBT_TAPE_1: restore complete, elapsed time: 00:00:25
channel ORA_SBT_TAPE_1: starting datafile backup set restore
channel ORA_SBT_TAPE_1: specifying datafile(s) to restore from backup set
channel ORA_SBT_TAPE_1: restoring datafile 00007 to /u01/app/oracle/oradata/db12c/users01.dbf
```

说明：

如果当前控制文件中没有备份片信息，如果是磁盘则使用catalog start with ‘/xxx’ 命令来注册此目录下的备份片信息到控制文件中； 然而磁带设备来说无法做到这一点，必须指定备份片名称才能注册指定的备份片到控制文件中，

使用如下命令：

```
RMAN>catalog device type sbt tape backuppiece '<backuppiece_name>';
```

要获取备份片的名称可以从备份日志中查询，也可以使用obtool工具来查看：

```
ob>lspiece -d DBNAME
```

迁移已有备份方案到恢复一体机（1）

将受保护的数据库的元数据（Metadata）导入ZDLRA

当决定从现有的备份策略转向使用ZDLRA进行数据保护时，需要对现有策略进行一些修改。当前使用的所有 RMAN 备份和恢复脚本稍作修改后即可在ZDLRA环境中工作。

1. 修改 RMAN 通道配置或通道分配，以便他们使用与零数据损益恢复设备备份模块（ZDLRA备份模块）对应的 SBT 通道，而不是磁盘或磁带通道。
2. 修改 RMAN 备份脚本并删除在ZDLRA中修改其行为的命令。

   参考文档：不受支持的 RMAN 命令

   https://docs.oracle.com/en/engineered-systems/zero-data-loss-recovery-appliance/19.2/ampdb/rman_diffs.html#GUID-78844C95-D1B0-485F-BC7C-9E7070064064
3. 通过删除ZDLRA环境中不需要的命令来简化现有的 RMAN 脚本。

   通常，RMAN 备份和恢复脚本包含验证备份的命令。这包括诸如VALIDATE和CROSSCHECK等命令。

   由于ZDLRA将在所有备份写入存储之前会自动验证受保护数据库中的所有备份，因此在迁移现有数据保护策略以使用恢复设备后不再需要这些命令。

迁移已有备份方案到恢复一体机（2）

准备将 RMAN 恢复目录导入ZDLRA

- 在ZDLRA与受保护的数据库中准备导入RMAN恢复目录
  Migration Considerations for Protected Database Administrators (oracle.com)
- 使用IMPORT CATALOG命令导入受保护数据库的元数据：

1. 启动 RMAN 并使用 rasys 用户作为目录进行连接。

   注意，rasys 是恢复设备目录的所有者。

   ```
   #  rman CATALOG rasys/ra_pswd@ra-scan:1521/zdlra5
   ```

2. 将源 RMAN 恢复目录导入ZDLRA目录。

   源 RMAN 恢复目录的凭据由受保护的数据库管理员提供。

   ```
   IMPORT CATALOG rman_cat11/rmancat11_pswd@dbrcat11 NO UNREGISTER;
   ```

3. 通过查询RC_BACKUP_PIECE_DETAILS视图验证所有备份件是否包含在恢复设备目录中。

迁移已有备份方案到恢复一体机（2）

- RMAN 备份到磁盘或 NFS 共享（包括数据域共享）选择以下方式中的一个：
  - 在ZDLRA中配置可以放置所有现有的受保护数据库备份的backup polling location。设置ZDLRA来对此位置进行polling，获取受保护的数据库备份。
  - 配置与ZDLRA备份模块对应的 SBT 通道，使用RMAN命令： `BACKUP AS BACKUPSET COPY OF DATABASE`将存储在本地的镜像备份作为备份集备份到ZDLRA。
- 使用第三方备份软件进行备份时：
  1. 将agent留在受保护的 DB 主机上，直到保留期满
  2. 如果在此期间需要，则利用双重备份（磁盘和磁带）策略
  3. 最后删除代理节省系统资源

备份最佳实践

- 使用透明数据加密 （TDE） 而不是 RMAN 加密
  - RMAN 加密将阻止 ZDLRA 创建虚拟完整备份 （VB$）。
  - 避免 RMAN 对 TDE 表空间进行压缩，因为 RMAN 加密将自动启用，从而阻止 ZDLRA 创建虚拟备份。
- 使用数据库本地压缩而不是 RMAN 压缩
  - RMAN 压缩将导致受保护数据库客户端的 CPU 利用率增加
  - RMAN 压缩备份需要对 ZDLRA 进行减压和再压缩

```
rman target <target string> catalog <catalog string>
backup  device type sbt
cumulative incremental level 1
filesperset 1  section size 64g  database
plus archivelog  not backed up  filesperset 32;
```

查看备份信息（1）

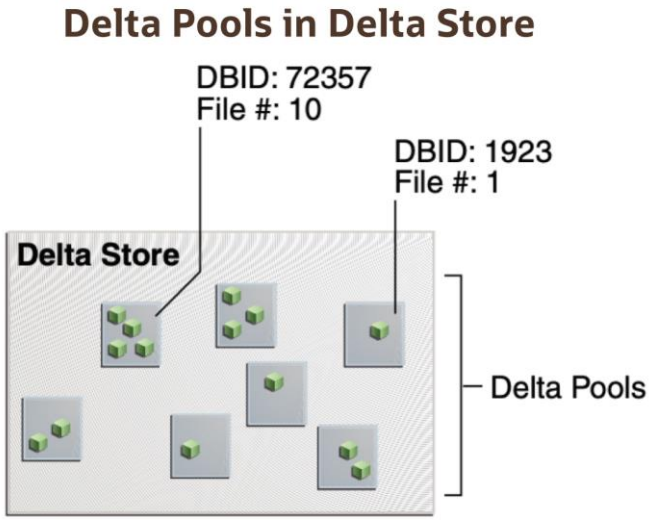
```
BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
34134   Incr 0  761.08M    SBT_TAPE    00:00:01     21-MAR-21
        BP Key: 34135   Status: AVAILABLE  Compressed: YES  Tag: BACKUP_DB12C_20210321T120742
        Handle: VB$_2972038354_34133I   Media:
  List of Datafiles in backup set 34134
  File LV Type Ckp SCN    Ckp Time  Abs Fuz SCN Sparse Name
  ---- -- ---- ---------- --------- ----------- ------ ----
  1    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/system01.dbf
  2    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/users00002.dbf
  3    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/sysaux01.dbf
  4    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/undotbs01.dbf
  5    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/SUN12DB_5_TBS_TRANSFER_1062444061.dbf
  7    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/users01.dbf
  8    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/TS_SUN_2.dbf

BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
34144   Incr 0  306.03M    SBT_TAPE    00:00:01     21-MAR-21
        BP Key: 34145   Status: AVAILABLE  Compressed: YES  Tag: BACKUP_DB12C_20210321T120742
        Handle: VB$_2972038354_34133_1   Media:
  List of Datafiles in backup set 34144
  File LV Type Ckp SCN    Ckp Time  Abs Fuz SCN Sparse Name
  ---- -- ---- ---------- --------- ----------- ------ ----
  1    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/system01.dbf

BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
34148   Incr 0  450.81M    SBT_TAPE    00:00:01     21-MAR-21
        BP Key: 34149   Status: AVAILABLE  Compressed: YES  Tag: BACKUP_DB12C_20210321T120742
        Handle: VB$_2972038354_34133_3   Media:
  List of Datafiles in backup set 34148
  File LV Type Ckp SCN    Ckp Time  Abs Fuz SCN Sparse Name
  ---- -- ---- ---------- --------- ----------- ------ ----
  3    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/sysaux01.dbf

BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
34152   Incr 0  1.52M      SBT_TAPE    00:00:01     21-MAR-21
        BP Key: 34153   Status: AVAILABLE  Compressed: YES  Tag: BACKUP_DB12C_20210321T120742
        Handle: VB$_2972038354_34133_4   Media:
  List of Datafiles in backup set 34152
  File LV Type Ckp SCN    Ckp Time  Abs Fuz SCN Sparse Name
  ---- -- ---- ---------- --------- ----------- ------ ----
  4    0  Incr 17051694   21-MAR-21             NO     /u01/app/oracle/oradata/db12c/undotbs01.dbf
```

相同的 Tag

初始0级

数据库0级整体备份

针对每个数据文件的虚拟全备



Delta Store：是ZDLRA设备中所有受保护的数据库 备份数据的总和。所有数据文件和已归档的重做日 志备份都驻留在Delta Store中。 Delta Store包含所 有受保护数据库中所有数据文件的Delta Pool。

Delta Pool：是一组数据文件块，ZDLRA从这些数 据文件块构造虚拟完整备份。ZDLRA会自动管理 Delta Pools，以便它可以创建一个虚拟完整备份， 该备份对应于所接收到的任何增量备份。

查看备份信息（2）

通过RMAN查看备份信息:

- 虚拟备份的备份片名称以VB$开头
- 增量备份(Incr1)之后针对每个数据文件自动合成**虚拟全备**（Incr0）
- 恢复时使用每个数据文件对应的虚拟全备来直接快速恢复
- 增量备份（Incr1）在特殊场景下也会使用，如跨平台数据迁移时会直接使用增量备份

ZDLRA信息查看

ZDLRA磁盘组信息、数据库信息及Catalog自动备份：

```
[oracle@x5zddbadm01 ~]$ asmcmd
ASMCMD> lsdg
State    Type    Rebal  Sector  Logical_Sector  Block       AU   Total_MB   Free_MB  Req_mir_free_MB  Usable_file_MB  Offline_disks  Voting_files  Name
MOUNTED  HIGH    N         512             512   4096  4194304    7864320   2007196           327680          559838              0             Y  CATALOG/
MOUNTED  NORMAL  N         512             512   4096  4194304  172376064  28762992          3591168        12585912              0             N  DELTA/
ASMCMD>
```

```
Last login: Fri Jan 22 12:49:27 CST 2021 on pts/1
[oracle@x5zddbadm01 ~]$ srvctl config database -d zdlradb
Database unique name: zdlradb
Database name: zdlradb
Oracle home: /u01/app/oracle/product/19.0.0.0/dbhome_1
Oracle user: oracle
Spfile: +CATALOG/ZDLRADB/PARAMETERFILE/spfile.270.1055592933
Password file: +CATALOG/ZDLRADB/PASSWORD/pwdzdlradb.258.1055592005
Domain:
Start options: open
Stop options: immediate
Database role: PRIMARY
Management policy: AUTOMATIC
Server pools:
Disk Groups: CATALOG,DELTA
Mount point paths:
Services:
Type: RAC
Start concurrency:
Stop concurrency:
OSDBA group: dba
OSOPER group: dba
Database instances: zdlradb1,zdlradb2
Configured nodes: x5zddbadm01,x5zddbadm02
CSS critical: no
CPU count: 0
Memory target: 0
Maximum memory: 0
Default network number for database services:
Database is administrator managed
[oracle@x5zddbadm01 ~]$
```

```
[root@x5zddbadm01 ~]# ls -atl /etc/cron.hourly
total 24
drwxr-xr-x 105 root root 12288 Jan  8 16:33 ..
drwx------   2 root root  4096 Nov  4 14:42 .
lrwxrwxrwx   1 root root    46 Nov  4 14:42 ra_export.sh -> /opt/oracle.RecoveryAppliance/bin/ra_export.sh
-rwx------   1 root root   191 Jun  9  2019 mcelog.cron
-rwx------   1 root root   392 Jun  9  2019 0anacron
[root@x5zddbadm01 ~]# ls -atl  /raacfs/raadmin/ra_export
total 20729608
drwxr-xr-x  4 root root     20480 Jan 22 12:45 ra_backup.2021113.81.147041
drwxr-xr-x  3 root root     20480 Jan 22 12:45 .
-rw-r--r--  1 root root 958566762 Jan 22 08:03 ra_backup.2021122.81.5506.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958583143 Jan 21 20:03 ra_backup.2021121.201.281670.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958543877 Jan 21 08:03 ra_backup.2021121.81.168754.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958599592 Jan 20 20:03 ra_backup.2021120.201.203150.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958553022 Jan 20 08:03 ra_backup.2021120.81.306079.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958580479 Jan 19 20:03 ra_backup.2021119.201.84754.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958537725 Jan 19 08:03 ra_backup.2021119.81.76458.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958562928 Jan 18 20:03 ra_backup.2021118.201.250716.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958509574 Jan 18 08:03 ra_backup.2021118.81.339223.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958479705 Jan 15 08:03 ra_backup.2021115.81.5693.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958527344 Jan 14 20:03 ra_backup.2021114.201.78057.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958479427 Jan 14 08:03 ra_backup.2021114.81.110353.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958491952 Jan 13 20:03 ra_backup.2021113.201.224904.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958448341 Jan 12 20:03 ra_backup.2021112.201.127852.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958546302 Jan 12 08:03 ra_backup.2021112.81.294852.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958422540 Jan 11 20:03 ra_backup.2021111.201.166433.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958499526 Jan 11 08:03 ra_backup.2021111.81.136438.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958415573 Jan 10 20:03 ra_backup.2021110.201.284161.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958502003 Jan 10 08:03 ra_backup.2021110.81.15804.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958384995 Jan  9 20:03 ra_backup.202119.201.47718.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 958469101 Jan  9 08:03 ra_backup.202119.81.280214.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root 978990883 Jan  8 20:03 ra_backup.202118.201.236802.tar.gz
drwxr-xr-x 16 root root     32768 Nov  4 14:37 ..
[root@x5zddbadm01 ~]#
```

开启REDO实时传输（1）

开启REDO实时传输操作很方便，只需要在备份设置中选择”启用实时重做传输”即可：

此过程完全由OEM自动完成，期间需要重启数据库，通过点击作业来查看开启的操作 的详细步骤及相关的日志信息，开启之后检查数据库参数变化如下：

- `*.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'`

开启REDO实时传输（2）

- 开启REDO实时传输后通过RMAN查看在ZDLRA上归档的重做日志备份片的名称 以$RSCN开头，并且进行了压缩存储；
- 如果数据库关闭则数据库当前的重做日志在ZDLRA上就会立即生成一个不完整的归档日志，在进行数据库恢复时可以依据需要利用这个不完整归档日 志来执行恢复操作，数据库可恢复的最大SCN记录在rc_database视图中。

```
RMAN> list backup;


List of Backup Sets
===================


BS Key  Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---------- ----------- ------------ ---------------
23643   69.00K     SBT_TAPE    00:00:00     20-JAN-21
        BP Key: 23644   Status: AVAILABLE  Compressed: YES  Tag: TAG20210120T104703
        Handle: $RSCN_2684885_RTIM_1062272958_THRD_1_SEQ_13_CTKEY_23430_BACKUP   Media:

  List of Archived Logs in backup set 23643
  Thrd Seq     Low SCN    Low Time  Next SCN   Next Time
  ---- ------- ---------- --------- ---------- ---------
  1    13      3025185    20-JAN-21 3025623    20-JAN-21
```

```
SQL> SELECT name,final_change# FROM rc_database where name='DB1DB1';

NAME     FINAL_CHANGE#
-------- -------------
DB1DB1         93631386

SQL>
```

注意： rc_database视图中的final_change#字段的值只有在数据库关闭的状态下才可查到。

端到端的数据验证（1）

数据校验时刻：

1. 数据备份与恢复环节
2. 日常数据自动巡检（默认每7 天，可调整）
3. Oracle ASM 数据块校验与自动修复
4. ZDLRA至磁带库的读取与写入 环节
5. ZDLRA至其它ZDLRA的复制环节
6. 这是 Oracle 确保备份数据真实、有效、可恢复的关键
7. 这是用户放心使用“永久增量 备份”技术的基础

参考文档：
https://docs.oracle.com/cd/E88198_01/AMAGD/amagd_intro.htm#GUID-BFFA12EA-E8D0- 4E4F-A312-B942B6E9F4DA ZDLRA

端到端的数据验证（2）

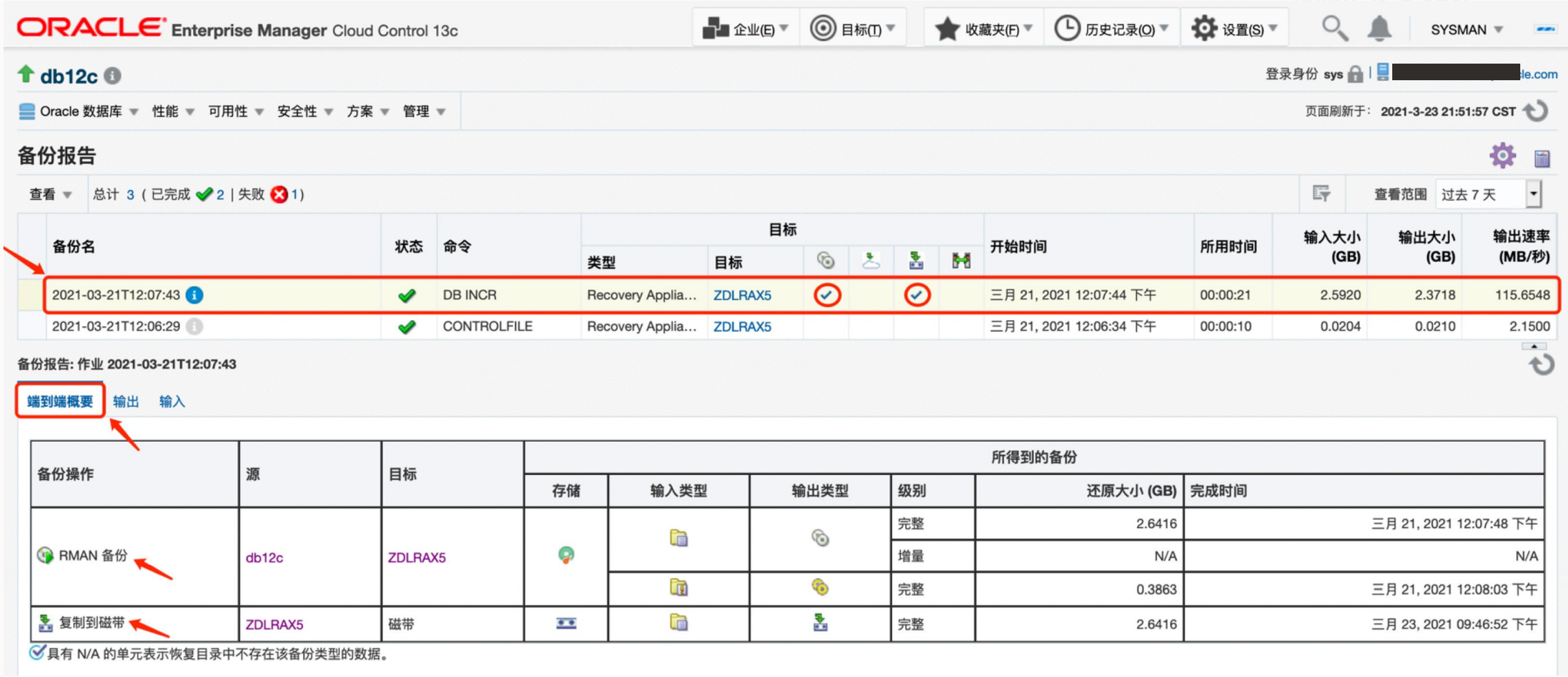
```
SYS@zdlradb1>select * from ra_config;

NAME                                     VALUE
---------------------------------------- ------------------------
check_files_days                         7
crosscheck_db_days                       1
network_chunksize                        134217728
optimize_chunks_days                     7
percent_late_for_warning                 100
validate_db_days                         7

6 rows selected.
```

- ZDLRA针对每个数据库自动验证默认检查周期为7天
- 可以通过DBMS_RA.CONFIG包来修改检查周期，但需要在Oracle支持的指导下操作

```
SYS@zdlradb1>select DB_UNIQUE_NAME,CREATION_TIME,COMPLETION_TIME,ELAPSED_SECONDS
  2  from ra_task where TASK_TYPE='VALIDATE'
  3  order by DB_UNIQUE_NAME,CREATION_TIME;

DB_UNIQUE_NAME                 CREATION_TIME                             COMPLETION_TIME                           ELAPSED_SECONDS
------------------------------ ----------------------------------------- ----------------------------------------- ---------------
DB12C                          21-JAN-21 12.01.39.045647 PM +08:00       21-JAN-21 12.02.00.705074 PM +08:00              13.211383
DB12C                          28-JAN-21 12.28.40.805306 PM +08:00       28-JAN-21 12.30.11.225431 PM +08:00              65.592005
DB19DB                         18-JAN-21 11.50.23.973832 AM +08:00       18-JAN-21 11.51.22.114289 AM +08:00                 37.15
DB19DB                         25-JAN-21 12.13.45.829042 PM +08:00       25-JAN-21 12.15.40.922685 PM +08:00              95.385715
DB1DB1                         20-JAN-21 07.59.04.421520 PM +08:00       20-JAN-21 08.19.09.083877 PM +08:00            1173.17618
DB1DB1                         27-JAN-21 08.25.21.125283 PM +08:00       27-JAN-21 09.33.18.331437 PM +08:00             4052.6321
ORA12DB                        21-JAN-21 10.03.12.997068 PM +08:00       21-JAN-21 10.03.46.870331 PM +08:00             21.330471
ORA12DB                        28-JAN-21 10.30.44.966585 PM +08:00       28-JAN-21 10.31.30.976812 PM +08:00             21.183131
```

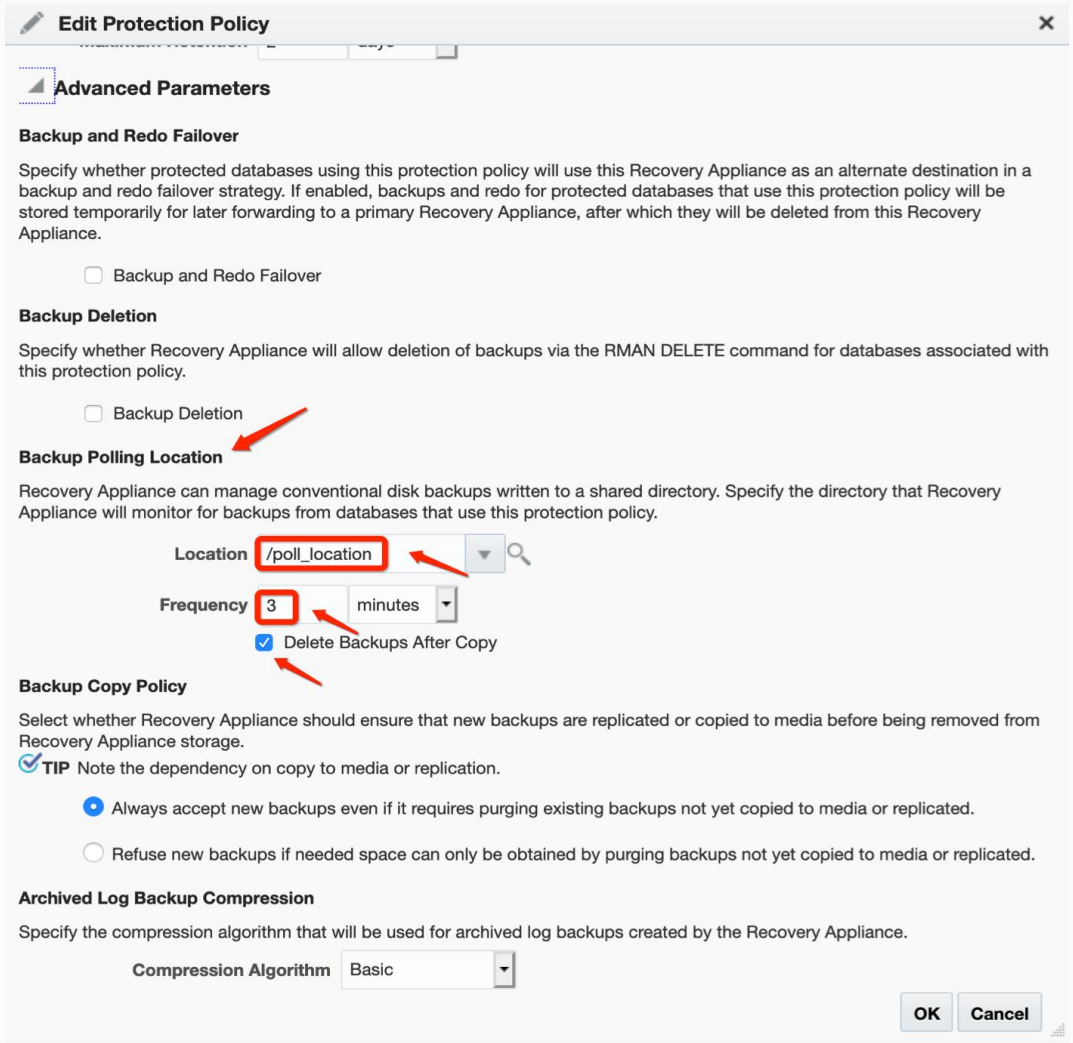
端到端的数据验证（3）

在数据库的“备份报告”中有详细的端到端的概要信息：



备份轮询

在备份策略中设置备份轮询的（NFS）地址路径及检查频率:




```
BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
26542   Incr 1  184.00K    DISK        00:01:31     22-JAN-21
        BP Key: 26545   Status: AVAILABLE  Compressed: NO  Tag: DB12C_1_POLL
        Piece Name: /u01/app/oracle/dbbackup/db_ora12_8vvl92f3_1_1.bak
  List of Datafiles in backup set 26542
  File LV Type Ckp SCN    Ckp Time  Abs Fuz SCN Sparse Name
  ---- -- ---- ---------- --------- ----------- ------ ----
  1    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/system01.dbf
  2    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/users00002.dbf
  3    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/sysaux01.dbf
  4    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/undotbs01.dbf
  5    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/SUN12DB_5_TBS_TRANSFER_1062444061.dbf
  7    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/users01.dbf

BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
26556   Full    10.56M     DISK        00:00:01     22-JAN-21
        BP Key: 26563   Status: AVAILABLE  Compressed: NO  Tag: TAG20210122T121533
        Piece Name: /u01/app/oracle/product/12.2.0.1/dbhome_1/dbs/c-1515830650-20210122-04
  SPFILE Included: Modification time: 22-JAN-21
  SPFILE db_unique_name: DB12C
  Control File Included: Ckp SCN: 3766889      Ckp time: 22-JAN-21

BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
26576   Incr 1  136.00K    SBT_TAPE    00:00:01     22-JAN-21
        BP Key: 26577   Status: AVAILABLE  Compressed: YES  Tag: DB12C_1_POLL
        Handle: VB$_2972038354_26575I   Media:
  List of Datafiles in backup set 26576
  File LV Type Ckp SCN    Ckp Time  Abs Fuz SCN Sparse Name
  ---- -- ---- ---------- --------- ----------- ------ ----
  1    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/system01.dbf
  2    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/users00002.dbf
  3    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/sysaux01.dbf
  4    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/undotbs01.dbf
  5    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/SUN12DB_5_TBS_TRANSFER_1062444061.dbf
  7    1  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/users01.dbf

BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
26585   Incr 0  295.64M    SBT_TAPE    00:00:01     22-JAN-21
        BP Key: 26586   Status: AVAILABLE  Compressed: YES  Tag: DB12C_1_POLL
        Handle: VB$_2972038354_26575_1   Media:
  List of Datafiles in backup set 26585
  File LV Type Ckp SCN    Ckp Time  Abs Fuz SCN Sparse Name
  ---- -- ---- ---------- --------- ----------- ------ ----
  1    0  Incr 3766871    22-JAN-21              NO    /u01/app/oracle/oradata/db12c/system01.dbf

BS Key  Type LV Size       Device Type Elapsed Time Completion Time
------- ---- -- ---------- ----------- ------------ ---------------
26589   Incr 0  221.93M    SBT_TAPE    00:00:01     22-JAN-21
```

磁盘上备份

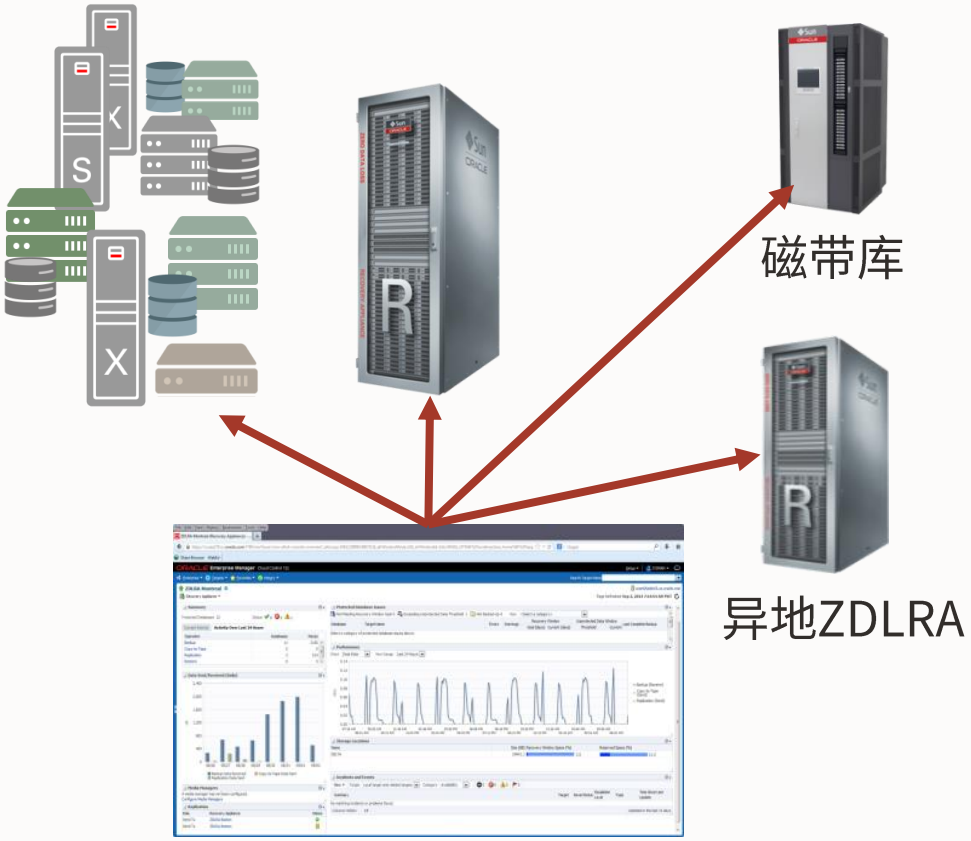
自动迁移到ZDLRA上

自动合成虚拟全备

Agenda

1. ZDLRA 产品介绍
2. 部署架构设计与技术细节
3. 备份与恢复
4. 运维与监控

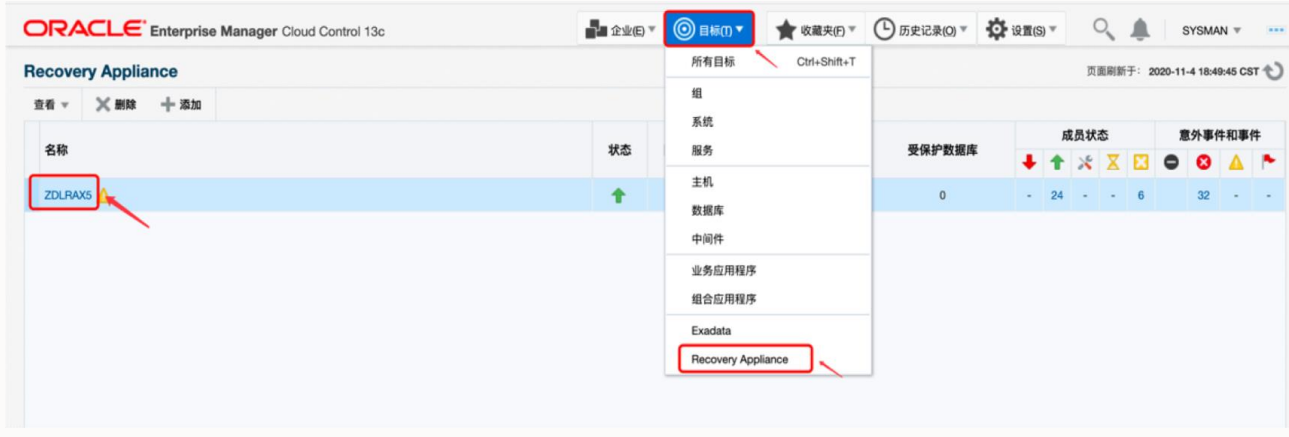
统一监控和管理工具（OEM）

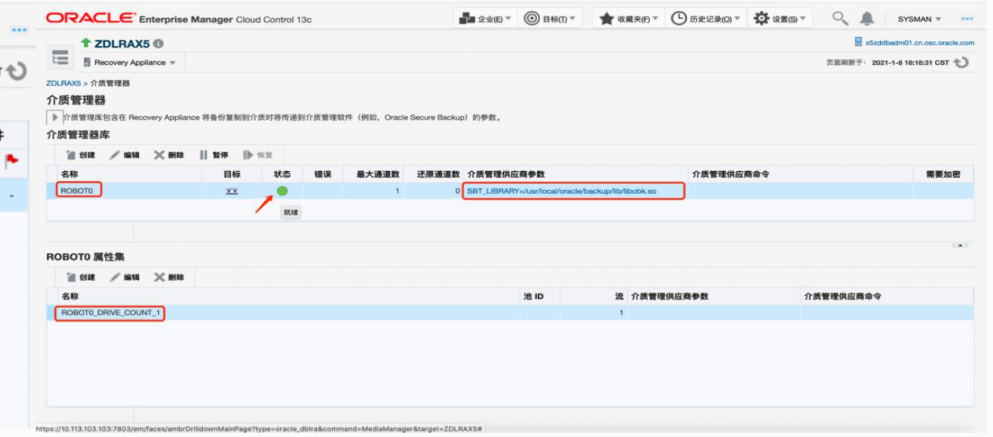


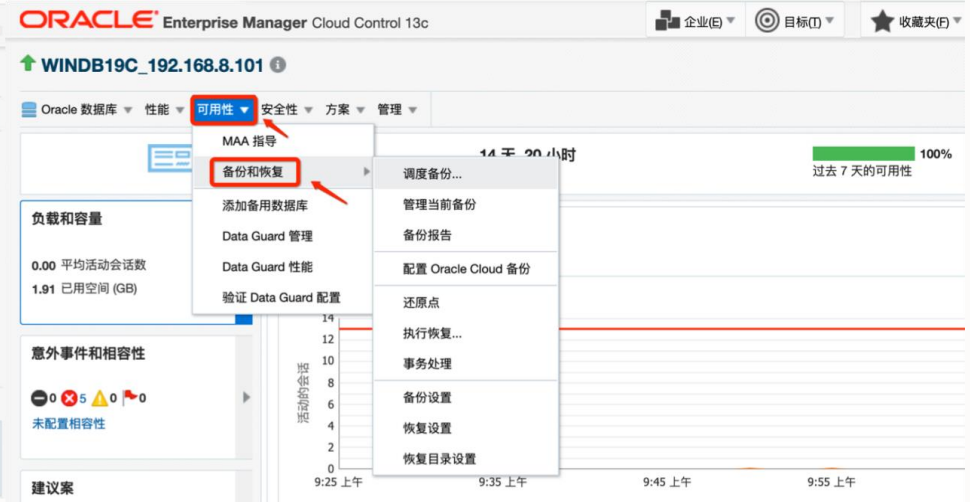
- ZDLRA管理员集中监控和管理备份作业
- 可视化程度高，操作简便快捷
- 数据库管理员监控从磁盘到磁带到异地副本的所有数据库备份状态
- 卸载远程复制和到磁带库备份压力

统一监控和管理工具（OEM）

OEM上直接管理ZDLRA、磁带库、远程ZDLRA、数据库备份/恢复及监控等

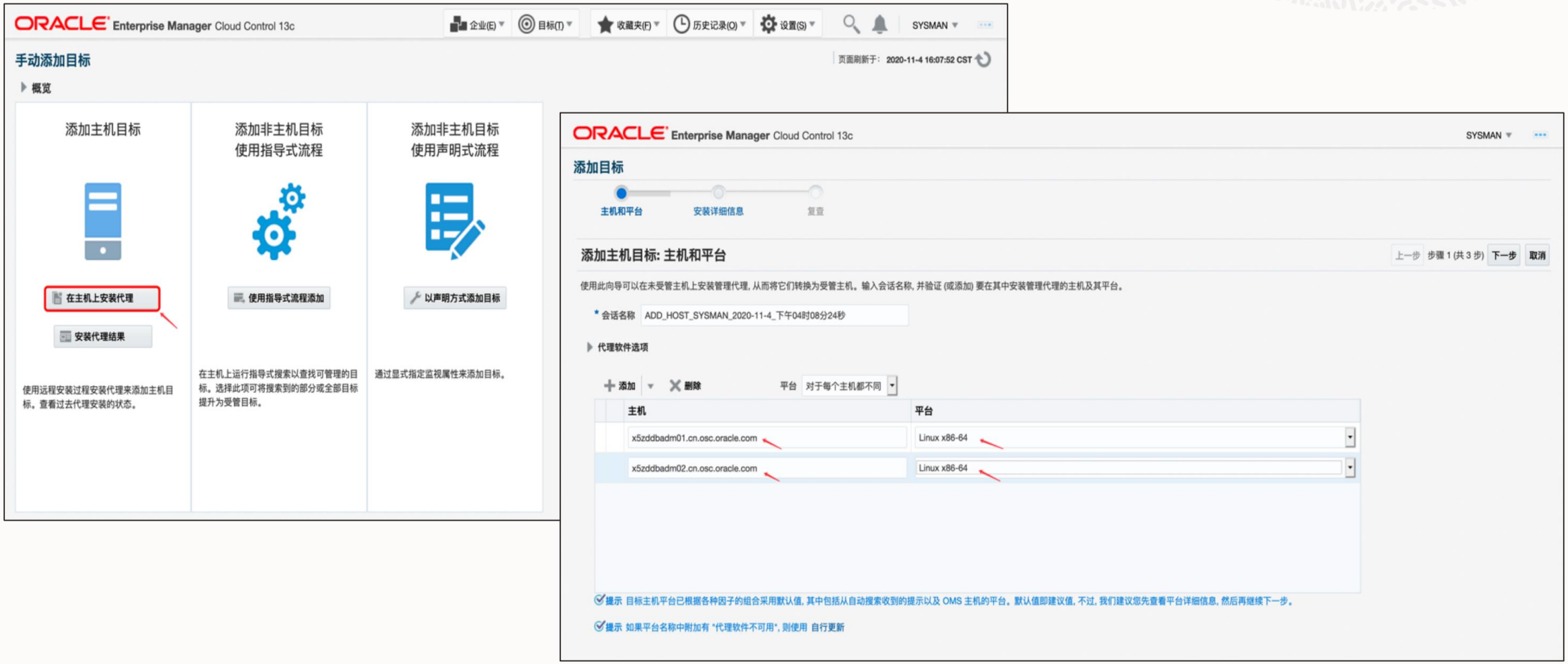






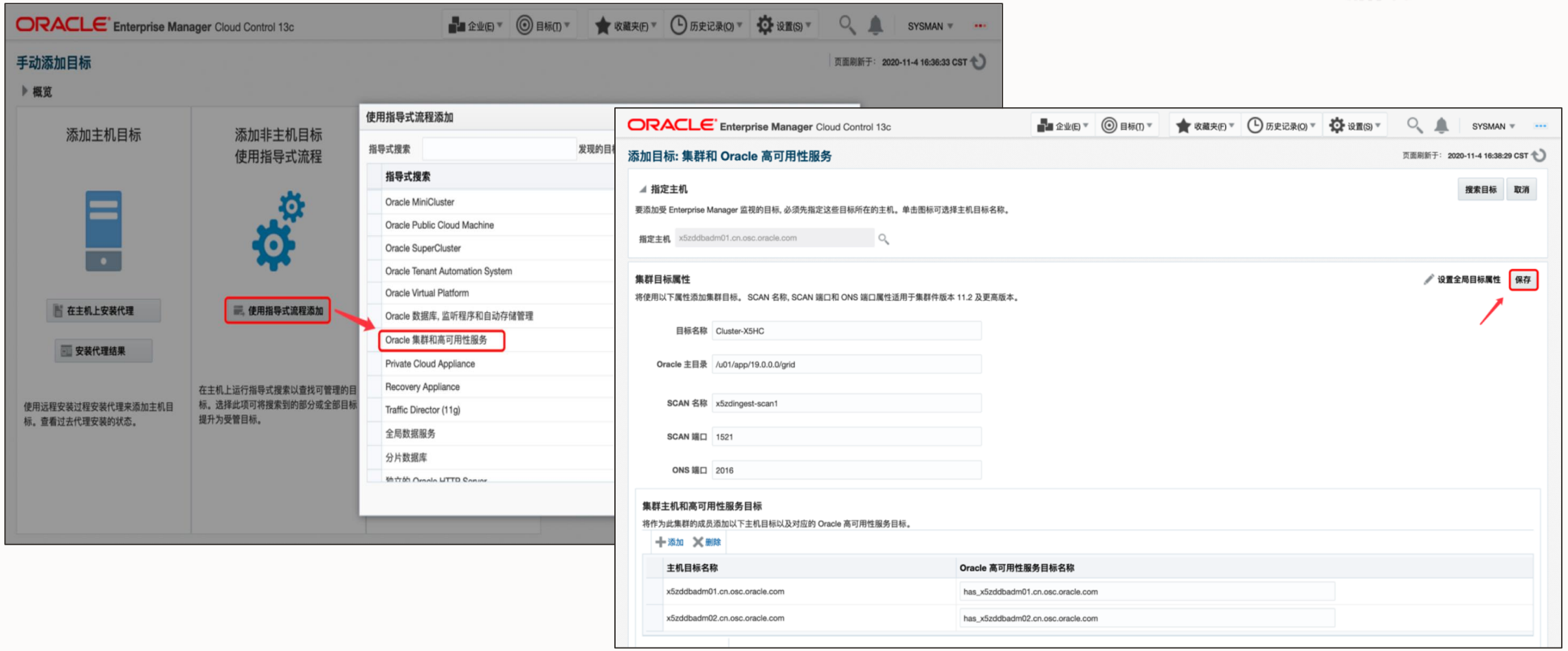
OEM监控

在两个计算节点上通过手动添加目标方式来安装代理：



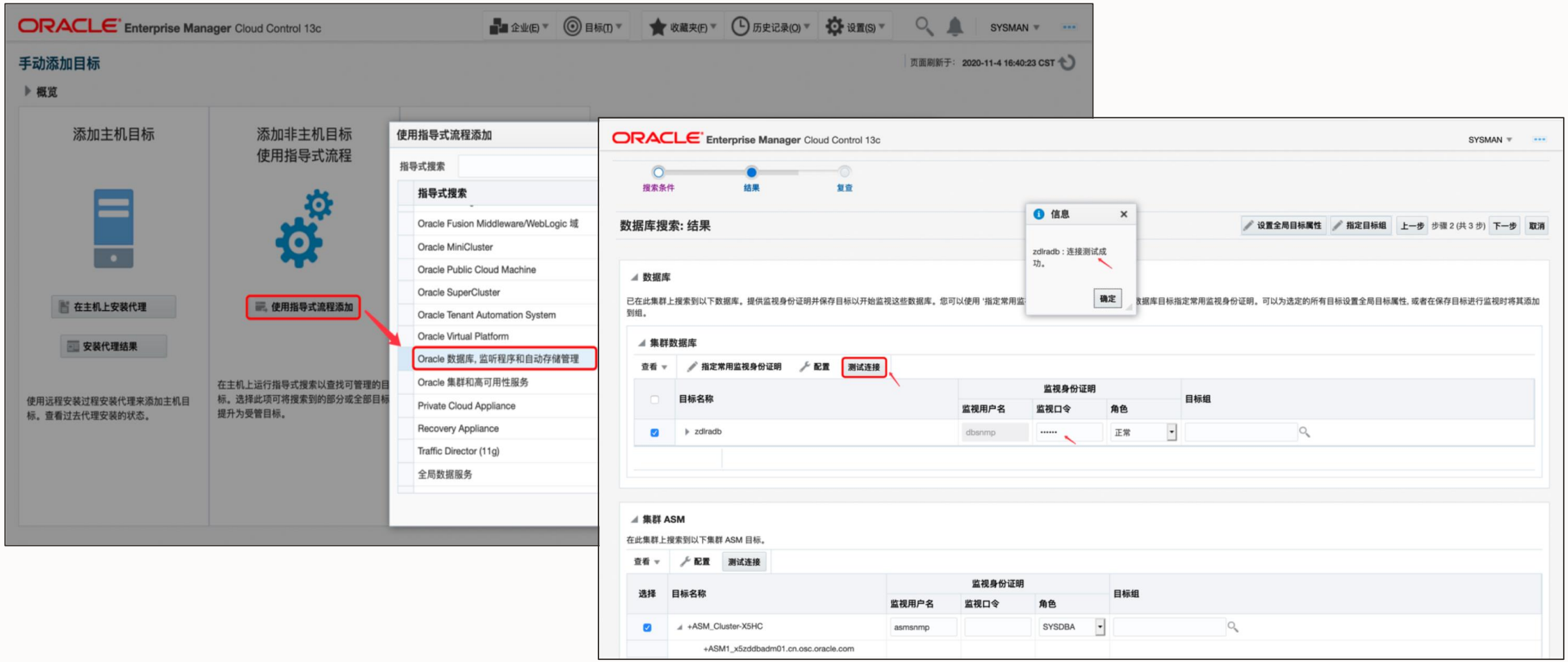
OEM监控

使用指导式流程添加数据库集群：



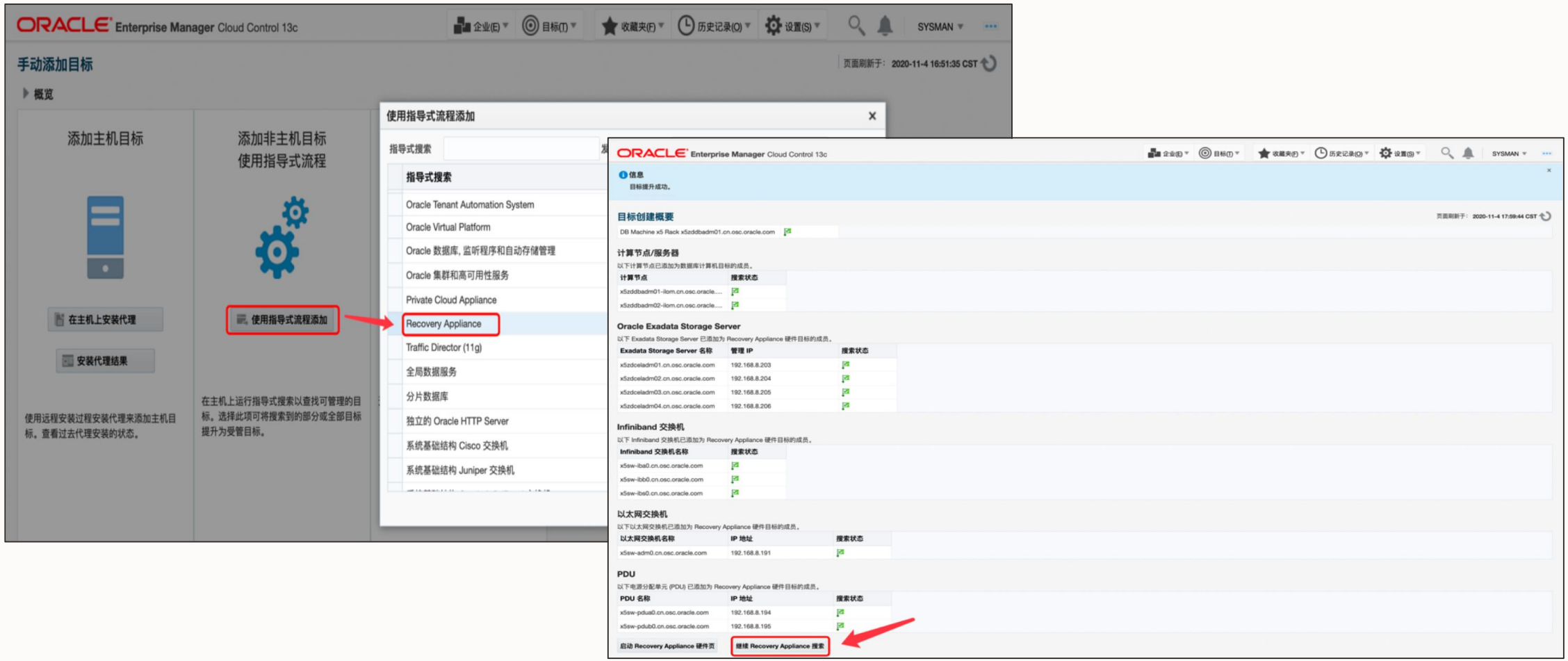
OEM监控

使用指导式流程添加数据库集群：



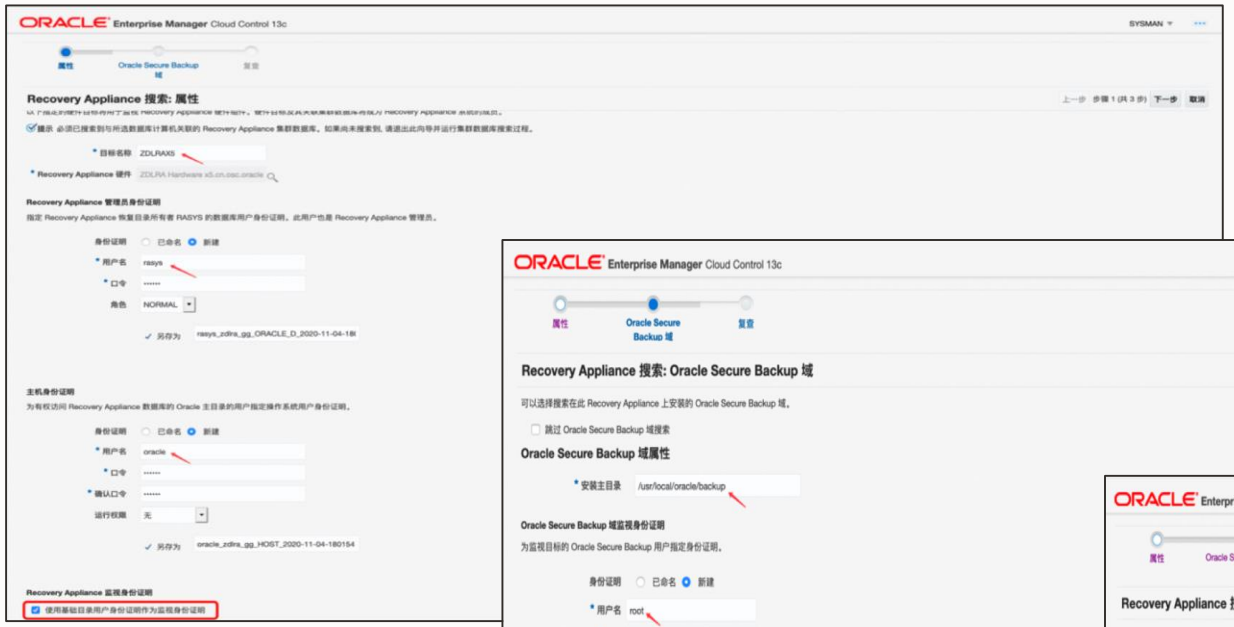
OEM监控

使用指导式流程添加ZDLRA：



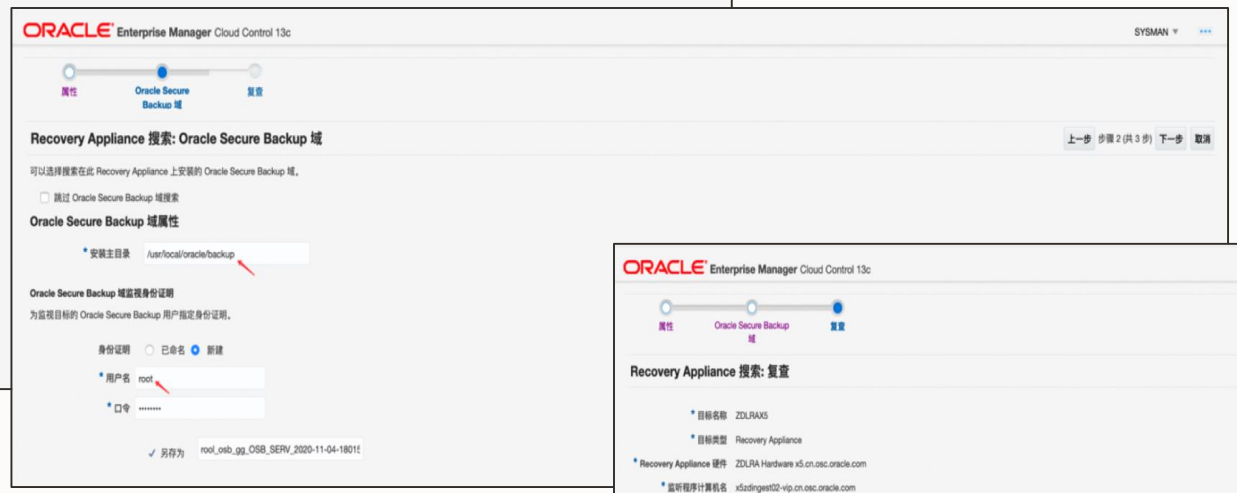
OEM监控

发现ZDLRA



设置：

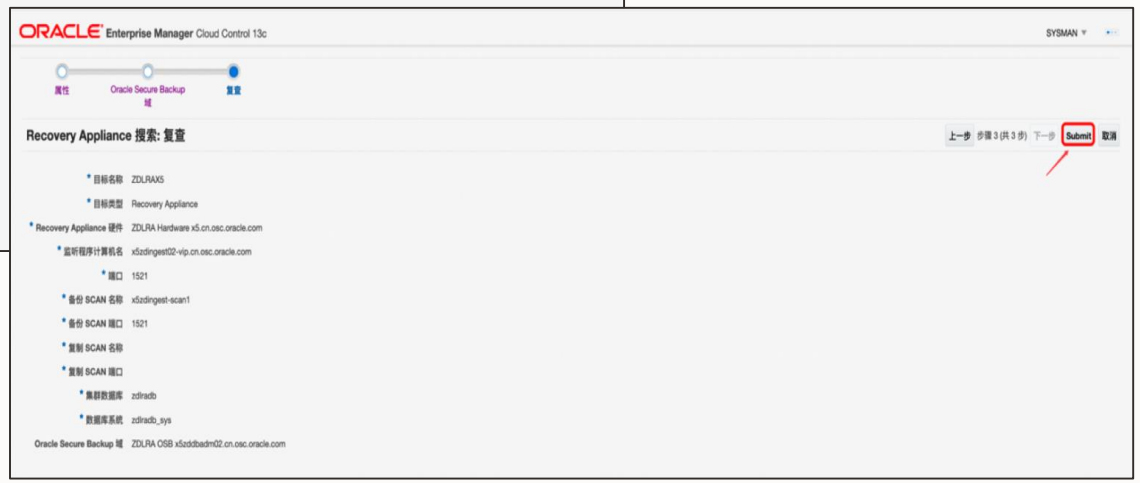
- ZDLRA名称
- 管理员身份证明
- 主机身价证明



设置：

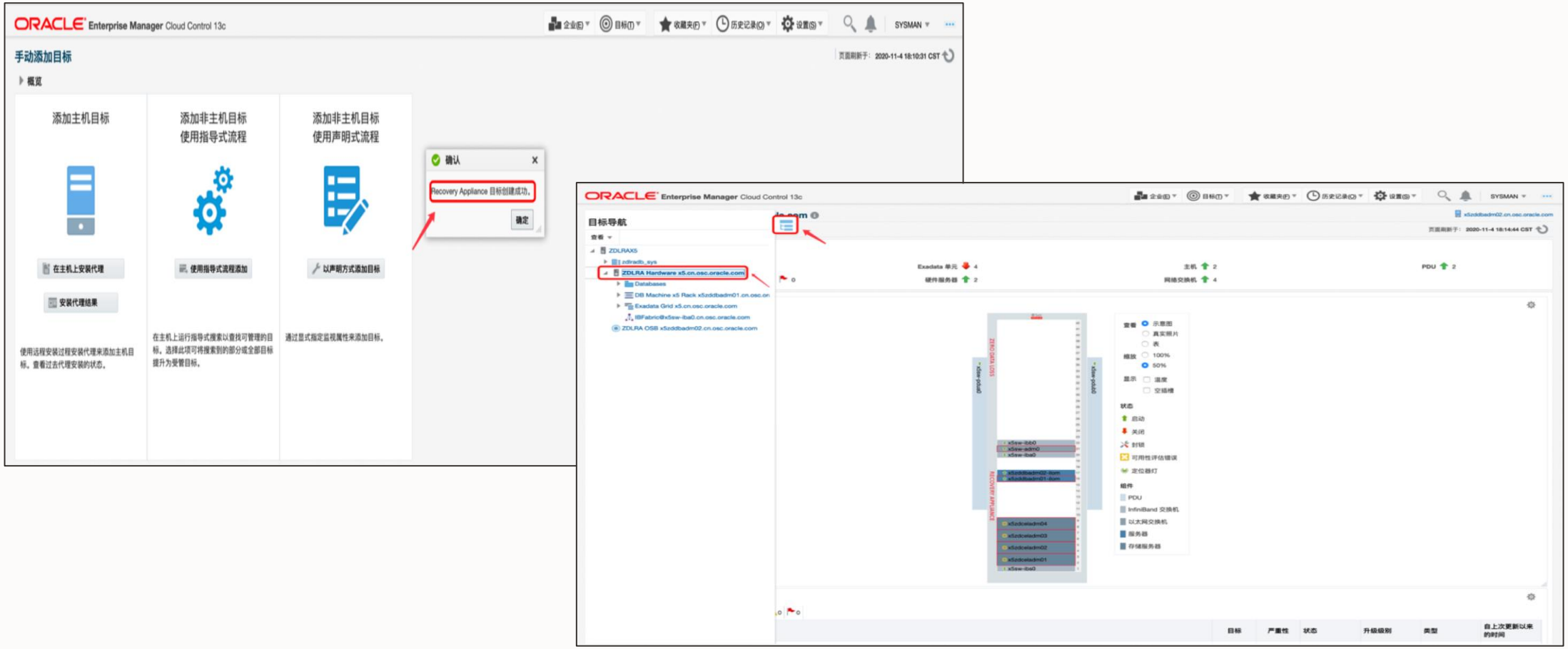
- OSB域属性

复查后提交

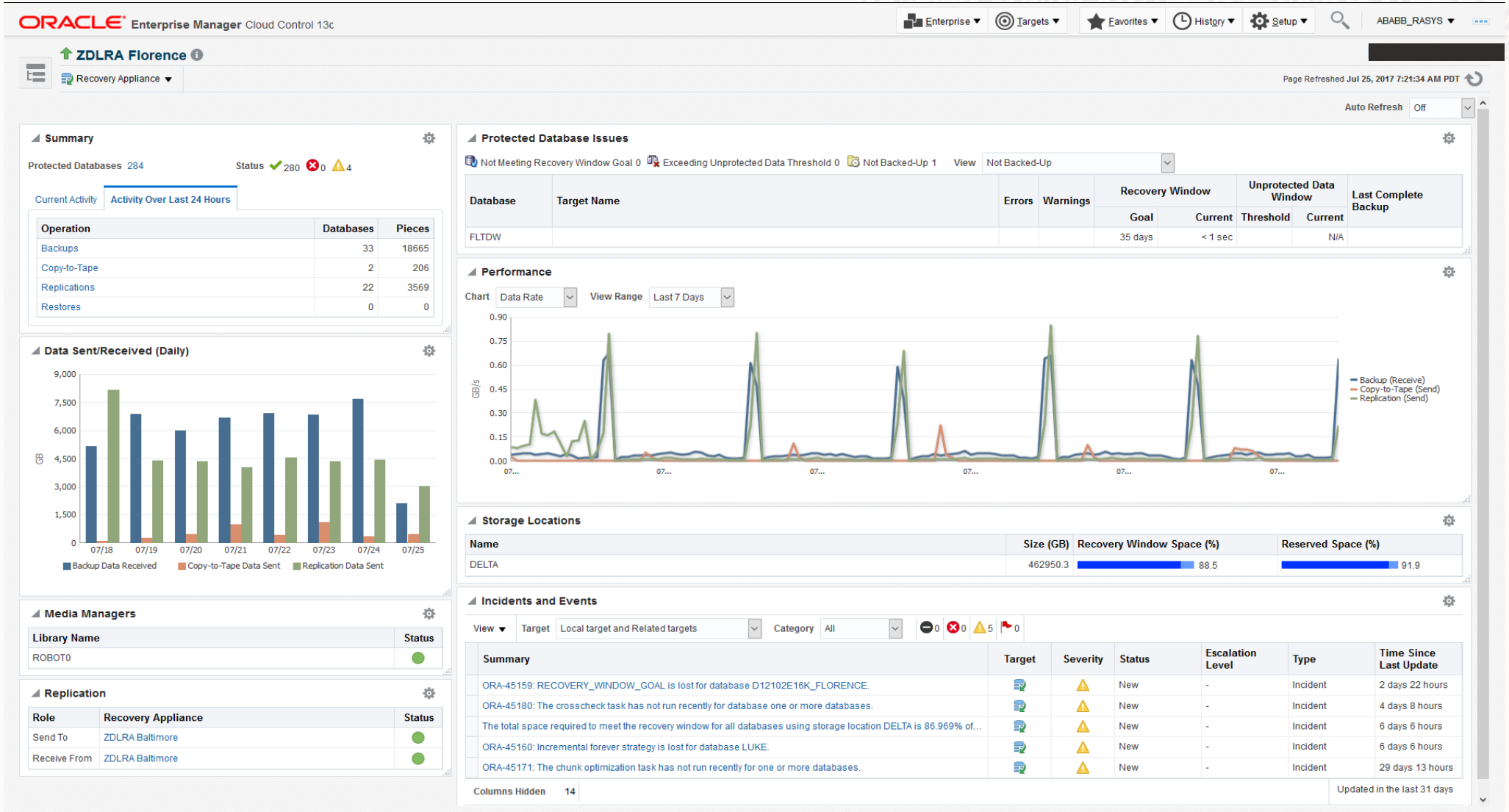


OEM监控

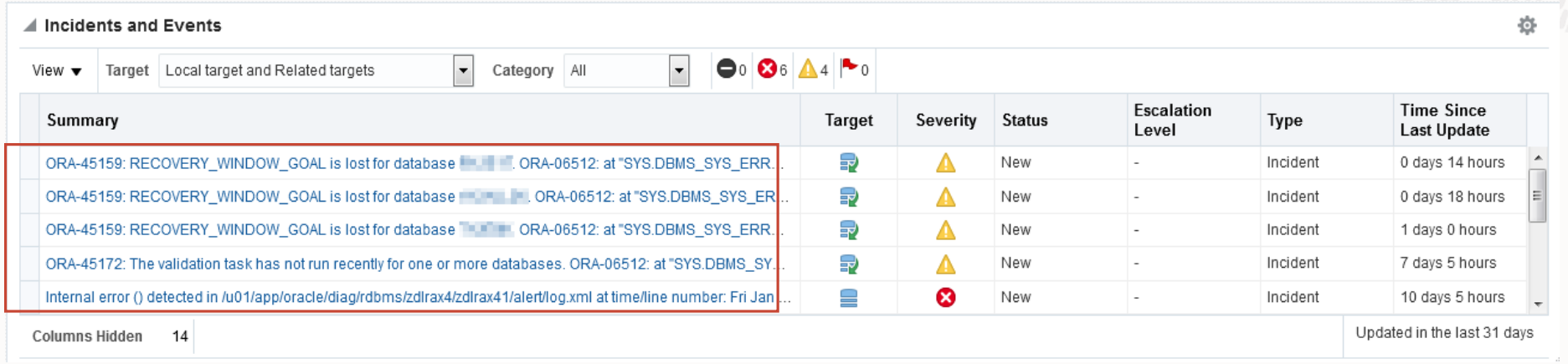
ZDLRA监控界面

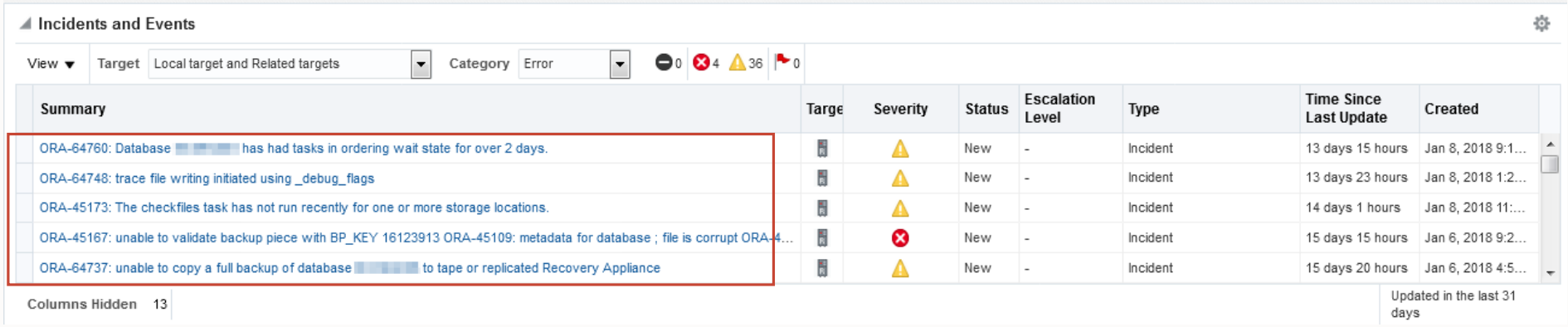


OEM监控



OEM监控

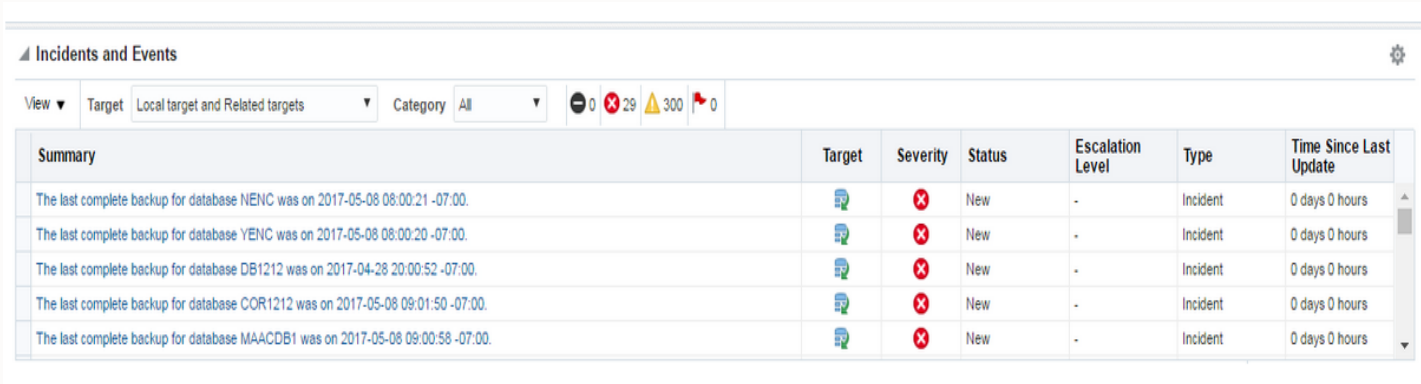




OEM监控

Recovery Appliance alert notification setup using Oracle Enterprise Manager (Doc ID 2262003.1)

旧备份的警报和通知示例：



Host=[redacted]
Target type=**Recovery Appliance**
Target name=**ZDLRA Montreal**
Categories=**Availability**
Message=**The last complete backup for database [redacted] 2995 minutes old.**
Severity=**Critical**
Event reported time=**May 8, 2017 1:35:56 PM PDT**
Operating System=**Linux**
Platform=**x86_64**
Associated Incident Id=**27852**
Associated Incident Status=**New**
Associated Incident Owner=
Associated Incident Acknowledged By Owner=**No**
Associated Incident Priority=**None**
Associated Incident Escalation Level=**0**
Event Type=**Metric Alert**
Event name=**dblra_protected_database:last_backup_age**
Metric Group=**dblra_protected_database**
Metric=**last_backup_age**
Metric value=**2995**
Key Value=[redacted]
Key Column 1=**db_unique_name**
Key Column 1 Value=**MAACDB1**
Key Column 2=**policy_name**
Key Column 2 Value=**CDB_PROT**
Key Column 3 Value=
Key Column 4 Value=
Key Column 5 Value=
Key Column 6 Value=
Key Column 7 Value=
Rule Name=**RULE_LAST_BACKUP_AGE,rule 190**
Rule Owner=**SYSMAN**
Update Details:
The last complete backup for database MAACDB1 is 2995 minutes old.

ZDLRA 系统活动脚本

Zero Data Loss Recovery Appliance System Activity Script (Doc ID 2275176.1)

https://support.oracle.com/epmos/faces/DocContentDisplay?id=2275176.1

该文档包含多个查询，提供理解系统活动的辅助工具：

- Catalog version
- General state of the system
- Examination of running tasks on the system
- Task history for the last day
- Space usage
- Locking information
- Check status of replication server if it exists
- Incidents for the last five days
- Display each database's current progress processing their datafiles
- API commands over the last 2 weeks
- Notable config changes

查看ZDLRA的健康状态

问题报告案例

VERSION		NAME	CURRENT_TIME
27-11-2017 15:21:40	ZDLRA_12.1.1.1.8.201711_LINUX.X64_RELEASE	GLPZDLRA	09-DEC-2017 19:41:04

TASK_TYPE	STATE	CURRENT_COUNT	LAST_EXECUTE_TIME	WORK_TYPE	MIN_CREATION
CROSSCHECK_DB	EXECUTABLE	1		Maintenance	08-DEC-2017
PLAN_DF	EXECUTABLE	498,959		Maintenance	22-NOV-2017
VALIDATE	EXECUTABLE	228		Maintenance	02-SEP-2017
REBUILD_INDEX	EXECUTABLE	805		Maintenance	21-OCT-2017
OPTIMIZE	EXECUTABLE	224		Maintenance	28-NOV-2017
OPT_DF	EXECUTABLE	98		Maintenance	22-NOV-2017
RESTORE_RANGE_REFRESH	EXECUTABLE	203		Maintenance	08-DEC-2017
DB_STATS_REFRESH	EXECUTABLE	1		Maintenance	08-DEC-2017
RM_INC_FILES	EXECUTABLE	1		Work	28-NOV-2017
OBSOLETE_SBT	EXECUTABLE	1		SBT	28-NOV-2017
PURGE_DUP	EXECUTABLE	213		Work	13-NOV-2017
INDEX_BACKUP	EXECUTABLE	179,451		Work	01-DEC-2017
CROSSCHECK_DB	EXECUTABLE	10		Work	29-NOV-2017
BACKUP_ARCH	EXECUTABLE	1,072		Work	09-DEC-2017
PURGE_DF	EXECUTABLE	298,722		Work	09-DEC-2017
INDEX_BACKUP	ORDERING_WAIT	112		Work	13-NOV-2017
PURGE_DUP	RUNNING	1	09-DEC-2017 18:47:01	Work	13-NOV-2017
BACKUP_ARCH	RUNNING	2	09-DEC-2017 19:38:15	Work	09-DEC-2017
PURGE	RUNNING	1	09-DEC-2017 06:36:12	Work	08-DEC-2017
PURGE_DF	RUNNING	94	09-DEC-2017 19:38:11	Work	09-DEC-2017
DEFERRED_DEL	RUNNING	4	09-DEC-2017 19:40:04	Work	09-DEC-2017
PURGE_DUP	STALL_WHEN_WAIT	172,675		Work	31-OCT-2017
CHECK_FILES	TASK_WAIT	1		Maintenance	19-NOV-2017
VALIDATE	TASK_WAIT	1		Maintenance	12-JUN-2017
OPT_DF	TASK_WAIT	293		Maintenance	09-OCT-2017
CROSSCHECK_DB	TASK_WAIT	218		Work	21-NOV-2017
PURGE_DF	TASK_WAIT	3		Work	09-DEC-2017

- 是否有任务的‘WORK TYPE’为‘WORK’的任务在‘RUNNING’状态，且任务开始时间在一天前。
- 是否有‘WORK TYPE’类型为‘MAINTENANCE’或者‘SBT’的任务，且开始时间在一周以上。
- 是否有大量的有相同任务类型（TASK_TYPE）的任务在‘EXECUTABLE’状态。
- 相同的任务类型（TASK_TYPE)的‘CURRENT_COUNT’计数一直在增长。
- 任务状态停留在‘ORDERING_WAIT’超过一天

Diagnostic SQL script for tasks in ORDERING_WAIT status on Recovery Appliance (Doc ID 2095949.1)

查看ZDLRA的健康状态

```
VERSION                                                                  NAME      CURRENT_TIME
------------------------------------------------------------------------ --------- --------------------
27-11-2017 15:21:40  ZDLRA_12.1.1.1.8.201711_LINUX.X64_RELEASE           GLPZDLRA  11-JAN-2018 19:58:14


--## General state of the system
--##
--## When a ZDLRA is healthy the system should look like:
TASK_TYPE            STATE          CURRENT_COUNT LAST_EXECUTE_TIME    WORK_TYPE   MIN_CREATION
-------------------- -------------- ------------- -------------------- ----------- ------------
INDEX_BACKUP         EXECUTABLE                 1                      Work        11-JAN-2018
INDEX_BACKUP         RUNNING                   93 11-JAN-2018 19:34:36 Work        11-JAN-2018
BACKUP_ARCH          RUNNING                    4 11-JAN-2018 19:55:58 Work        11-JAN-2018
PURGE_DUP            RUNNING                    5 11-JAN-2018 19:56:21 Work        11-JAN-2018


--## Task history for the last day:
--## Seeing what work has completed recently can be informative.
--## It is a basic indication of what has happened.

TASK_TYPE            STATE          CNT MIN_COMPLETION_TIME        MAX_COMPLETION_TIME
-------------------- -------------- ---------- ------------------------------ ------------------------------
BACKUP_ARCH          COMPLETED          11,046 10-JAN-2018 19:58:16           11-JAN-2018 19:57:40
DB_STATS_REFRESH     COMPLETED             131 10-JAN-2018 20:06:01           11-JAN-2018 19:55:40
DEFERRED_DEL         COMPLETED          24,602 10-JAN-2018 19:58:14           11-JAN-2018 19:58:09
HISTOGRAM            COMPLETED               8 10-JAN-2018 20:11:02           11-JAN-2018 17:12:22
INDEX_BACKUP         COMPLETED          24,599 10-JAN-2018 19:58:14           11-JAN-2018 19:58:06
OBSOLETE_SBT         COMPLETED               1 11-JAN-2018 05:10:31           11-JAN-2018 05:10:31
PURGE_DUP            COMPLETED             266 11-JAN-2018 00:29:46           11-JAN-2018 19:58:11
RESTORE_RANGE_REFRESH COMPLETED          29,737 10-JAN-2018 20:06:02           11-JAN-2018 19:55:52
RM_INC_FILES         COMPLETED             131 10-JAN-2018 20:06:00           11-JAN-2018 19:55:37
```

查看ZDLRA的健康状态

- 确定未处理的任务列表是否在增长（超过 7 天）：

```
SELECT count(*)
FROM ra_task
WHERE archived='N';
```

问题：任务队列随着时间的推移而增长
行动：审查系统活动报告/EM 提交 SR

- 确定因工作繁忙而延迟的事件是否有效：

```
SELECT error_text
FROM ra_incident_log
WHERE status='ACTIVE'
AND error_text like '%has not run%';
```

问题：活动事件日志表示繁忙工作不运行
操作：审查系统活动报告/EM 提交 SR

- 优先级最高的任务（RA_TASK.PRIORITY）是繁忙的工作任务

```
DB_STATS_REFRESH, RESTORE_RANGE_REFRESH, OPT_DF, OPTIMIZE,
REBUILD_INDEX, VALIDATE, CHECK_FILES, CROSSCHECK_DB
```

查看ZDLRA的健康状态

Oracle Recovery Appliance Assessment Report

System Health Score is 97 out of 100 (detail)

Cluster Summary

Cluster Name	zdlra01
OS/Kernel Version	LINUX X86-64 OELRHEL 6 2.6.39-400.286.3.el6uek.x86_64
CRS Home - Version	/u01/app/12.1.0.2/grid - 12.1.0.2.160419
DB Home - Version - Names	/u01/app/oracle/product/12.1.0.2/dbhome_1 - 12.1.0.2.160419 - zdlra01
EM Agent Home	/u01/app/emagent/agent_13.2.0.0.0
Exadata Version	12.1.2.3.3
Number of nodes	16
Database Servers	2
Storage Servers	11
IB Switches	3
exachk Version	12.2.0.1.3_20170719
Collection	exachk_ra01dbadm01_zdlra01_083017_101537.zip
Duration	7 mins, 53 seconds
Executed by	root
Collection Date	30-Aug-2017 10:16:18

Note! This version of exachk is considered valid for 78 days from today or until a new version is available

Table of Contents

- Database Server
- Storage Server
- InfiniBand Switch - All Checks Passed
- Cluster Wide - All Checks Passed
- Infrastructure Software and Configuration Summary
- Findings needing further review
- Systemwide Automatic Service Request (ASR) healthcheck
- Component Elapsed Times
- Top 10 Time Consuming Checks

Report Feature

- Show Failed checks only
- Show checks with the following status:
  Fail Warning Info Pass
- Show details of the following regions:
  - Infrastructure Software and Configuration Summary
  - Findings needing further review
  - Systemwide Automatic Service Request (ASR) healthcheck
  - Component Elapsed Times
  - Top 10 Time Consuming Checks

Information Center: Overview Zero Data Loss Recovery Appliance (Doc ID 1683791.2)

查看ZDLRA的健康状态

使用Exachk检查ZDLRA

Database Server

Status	Type	Message	Status On	Details
FAIL	OS Check	System is exposed to ZDLRA Critical Issue RA12	All Database Servers	View
FAIL	OS Check	System is exposed to ZDLRA Critical Issue RA10	All Database Servers	View

升级 exachk:

How to update exachk outside ZDLRA Install, Patching and Upgrade (Doc ID 2399688.1)

https://support.oracle.com/epmos/faces/DocContentDisplay?id=2399688.1

Database Server

Status	Type	Message	Status On	Details
FAIL	OS Check	System is exposed to ZDLRA Critical Issue RA12	All Database Servers	Hide

ZDLRA Critical Issue RA12

Recommendation	Benefit / Impact: This critical issue delivers 5 new fixes, including a rare race condition that can result in a corrupted backup within RA when a hang occurs in the servlet session. The patch will prevent any further corruption due to this bug but a new backup will have to be sent. Restore or subsequent validation of the corrupted datafile will detect the corruption. This patch supersedes critical issue (RA10). Other bugs fixed by the patch are A reporting issue with regards to the Recovery Window for a given database that has multiple incarnations and dropped files reporting no data - Bug 22187259 A scheduling issue where the backup of archive logs received via Real Time Redo shipping will interrupt background tasks performed by the appliance - Bug 22213097 The inclusion of patch 22304421 for systems running 12.1.0.2.BP13 Grid Infrastructure - Bug 23010146 The RA-Automation RPM can be created with 0 bytes leading to a failure during the installation of the Recovery Appliance - Bug 23024869 Action / Repair: See below document 2124925.1 for additional details
Links	1. Note: 2124925.1 - (RA12) Backup sent to ZDLRA can become corrupted when there are hangs in servlet sessions (Doc ID 2124925.1)
Needs attention on	[redacted]
Passed on	-

ORACLE