



PostgreSQL中文社区



PostgreSQL中文社区

**2021** PostgreSQL China Conference  
主办：PostgreSQL 中文社区

# 第11届 PostgreSQL 中国技术大会

开源论道 × 数据驱动 × 共建数字化未来





2021 PostgreSQL China Conference  
第 11 届 PostgreSQL 中国技术大会



PostgreSQL 中文社区

# Oracle 迁移 PG 的挑战与突破

刘志俊

华为云计算技术有限公司



## 背景介绍

### 为什么要去O?

- 成本**高**
- 国产化信创要求, 避免被**卡脖子** (政策)
- 应用**框架**更换 (架构)
- 弹性伸缩, 拥抱**云** (战略)

### 去O的原则是什么?

- ✓ 迁移前业务改造**成本低**
- ✓ 迁移中对业务**影响小**
- ✓ 迁移后业务正确性、稳定性和效率**不受影响**

### 有哪些去O工具或平台?

- 各云厂商迁移平台 (DRS、DMS、DTS)
- 独立迁移工具 (OGG、DSG、英方等)

### 用什么数据库替换O?

- ✓ 兼容度高
- ✓ 生态强大
- ✓ 稳定性好、性能高
- ✓ 开源/国产





## 企业去O遇到的诸多挑战

### 难决策

- 异构数据库在语法、功能、机制上存在差异，去O需要**业务改造**
- 老业务代码复杂，SQL庞大，改造**成本和风险高**
- 业务对自身没有整体上清晰的认识，不清楚需要做哪些改造，不知道会存在哪些风险，**心里没底**不敢去O

### 难落地

- 迁移工具功能和质量参差不齐，不知**如何选择**
- 去O迁移是个复杂的过程，周期很长，没有足够的**人力支撑**
- 去O过程中对生产业务正常运行的影响**难以评估**和解决
- 业务割接窗口时间短，如何做到快速迁移，业务中断控制在**分钟级**
- 去O往往结合着业务的优化和调整，**如何实施**

### 不放心

- 如何保证迁移前后**数据0丢失**
- 迁移过程中怎么避免数据泄露等**安全风险**
- 切换新数据库后没有足够的知识和人才储备，担心有问题**搞不定**

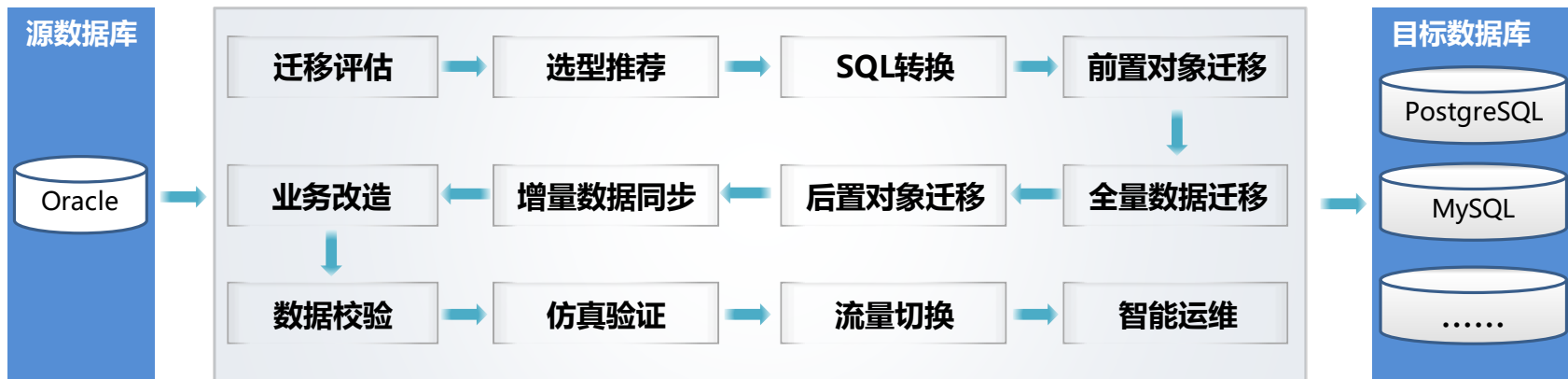


## 优秀的去O解决方案应该是什么样的

**迁移前省心：**有数据库和应用迁移评估能力，帮助业务梳理数据库对象、SQL，识别改造点，提醒风险，让业务**心中有数**；有异构SQL自动转换能力，**降低业务改造成本**。

**迁移时放心：**一站式全自动迁移，客户介入少、人工操作少，支持库表等常用对象迁移、全量数据快速迁移、增量数据实时迁移，迁移过程对**业务影响小**，支持数据**一致性校验**、业务**仿真验证**，业务切换**0停机**。

**迁移后安心：**迁移后目标库性能、稳定性、易用性**不降低**，运维方便，监控齐全，问题少，出问题能快速解决。





## 华为数据库产品矩阵

### 华为云数据库：多云协同，打造数据上云一站式解决方案

#### 数据集成

数据库和应用迁移  
UGO

数据复制服务  
DRS

#### 关系型数据库

GaussDB  
(for openGauss)

GaussDB  
(for MySQL)

RDS for MySQL

RDS for PostgreSQL

RDS for MySQL+DDM

#### 数据处理与汇聚

#### 非关系型数据库

GaussDB(for Mongo)

GaussDB(for Influx)

GaussDB(for Cassandra)

GaussDB(for Redis)

DDS  
(Mongo)

#### 数据计算与分析

数据仓库  
GaussDB(DWS)

#### 云上管理

数据库开发服务

数据库运维服务



统一API

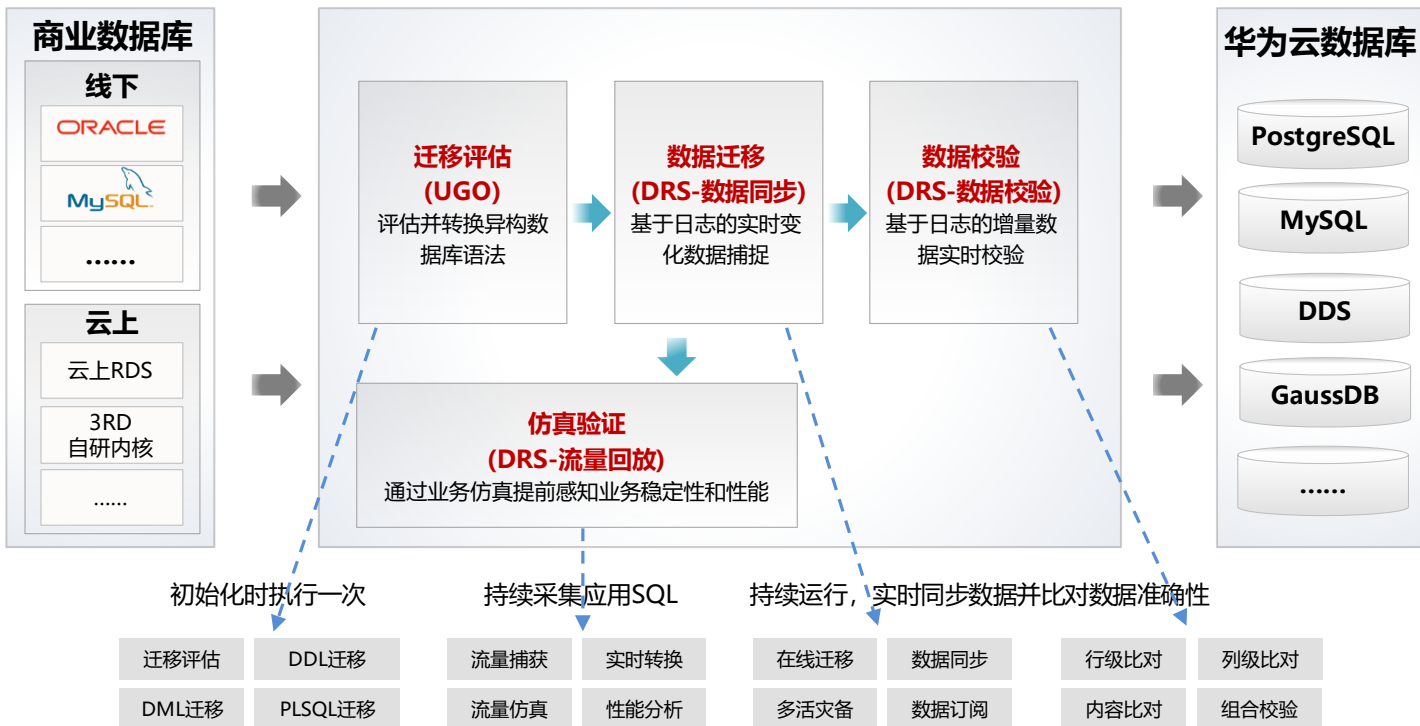
统一体验

统一生态





## 华为云的探索和突破 -- 数据库迁移整体解决方案







## 华为云的探索和突破 -- 数据库和应用迁移UGO

数据库和应用迁移 UGO (Database and Application Migration UGO, 简称为UGO) , 是专注于**异构数据库对象迁移和应用迁移**的专业化工具。通过**预迁移评估**、**结构迁移**二大核心功能, 实现主流商用数据库到华为云数据库的自动化搬迁, 助力用户**轻松实现一键上云、一键切换数据库**的目的

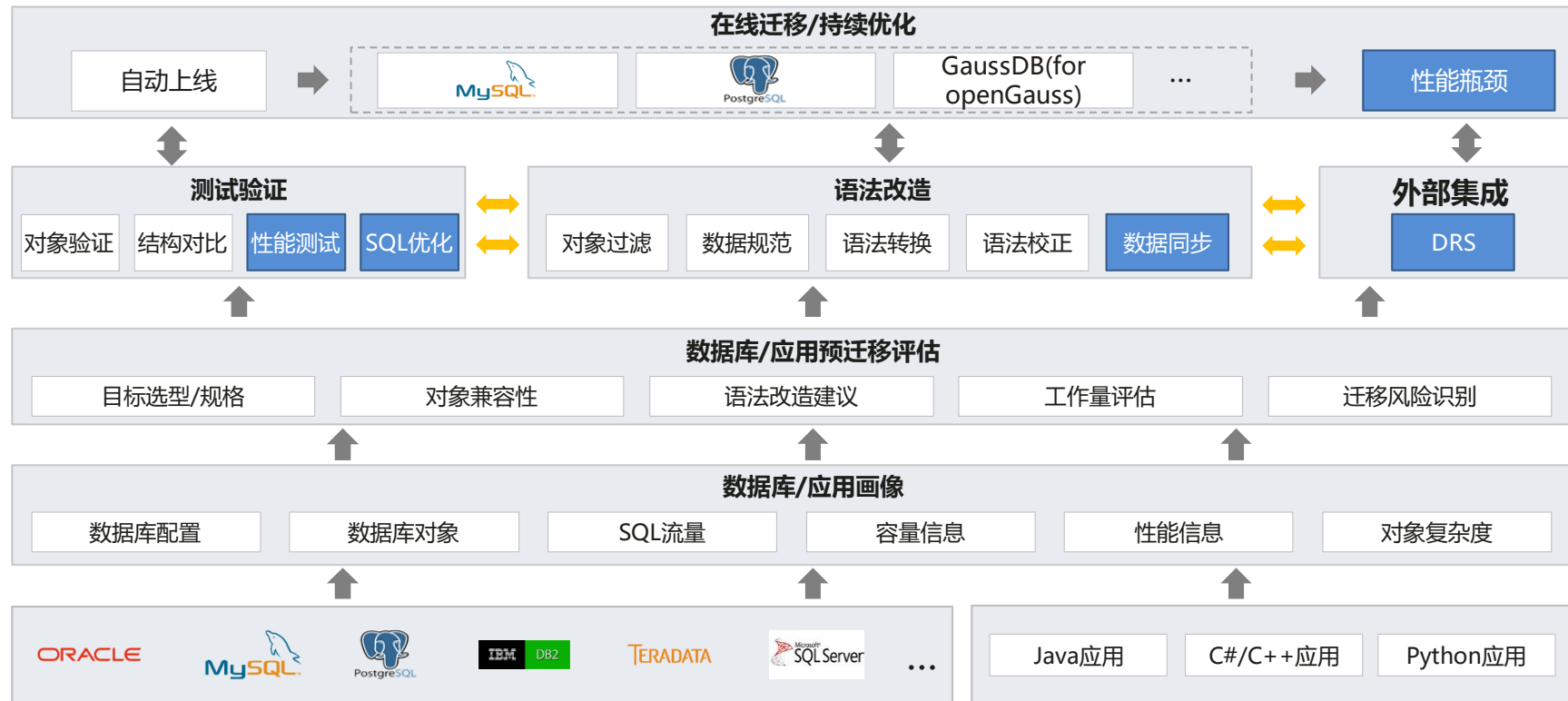
核心能力





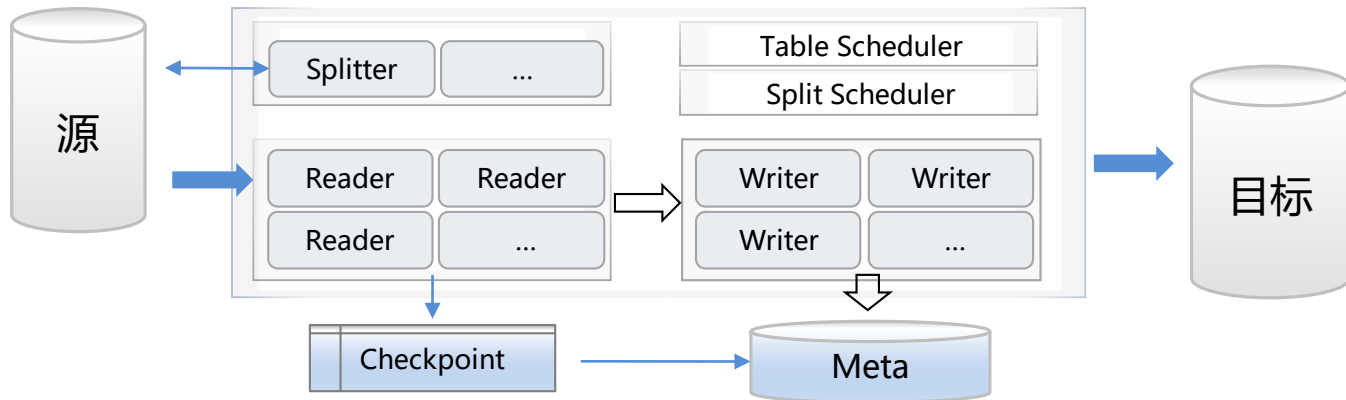


## 华为云的探索和突破 -- 迁移评估、结构迁移 (UGO)





## 华为云的探索和突破 -- 全量同步 (DRS)



- 智能的分片算法(数据均匀)
- 安全的数据传输(加密&压缩)
- 无缝的断点续传(网络异常)
- 灵活的限速设置(业务高峰)

- 高效的Bulk Copy协议(解析消耗)
- 友好的写入方式(磁盘IO)
- 合理的并发控制(资源均衡)
- 丰富的数据加工方式(架构优化)



## 华为云的探索和突破 -- 全量同步核心技术 (DRS)

- ✓ 多种表类型不同**分片策略**：堆表、集群表、IOT表、分区表、无主键表，灵活配置
- ✓ 支持多种**数据类型**：数字、字符串、时间
- ✓ **分片均匀**：每个分片数据量大致均匀，充分发挥并发优势。

- ✓ **分片粒度**的断点续传，分片大小可调。
- ✓ 多合一的无主键表续传也能保证**数据一致性**。



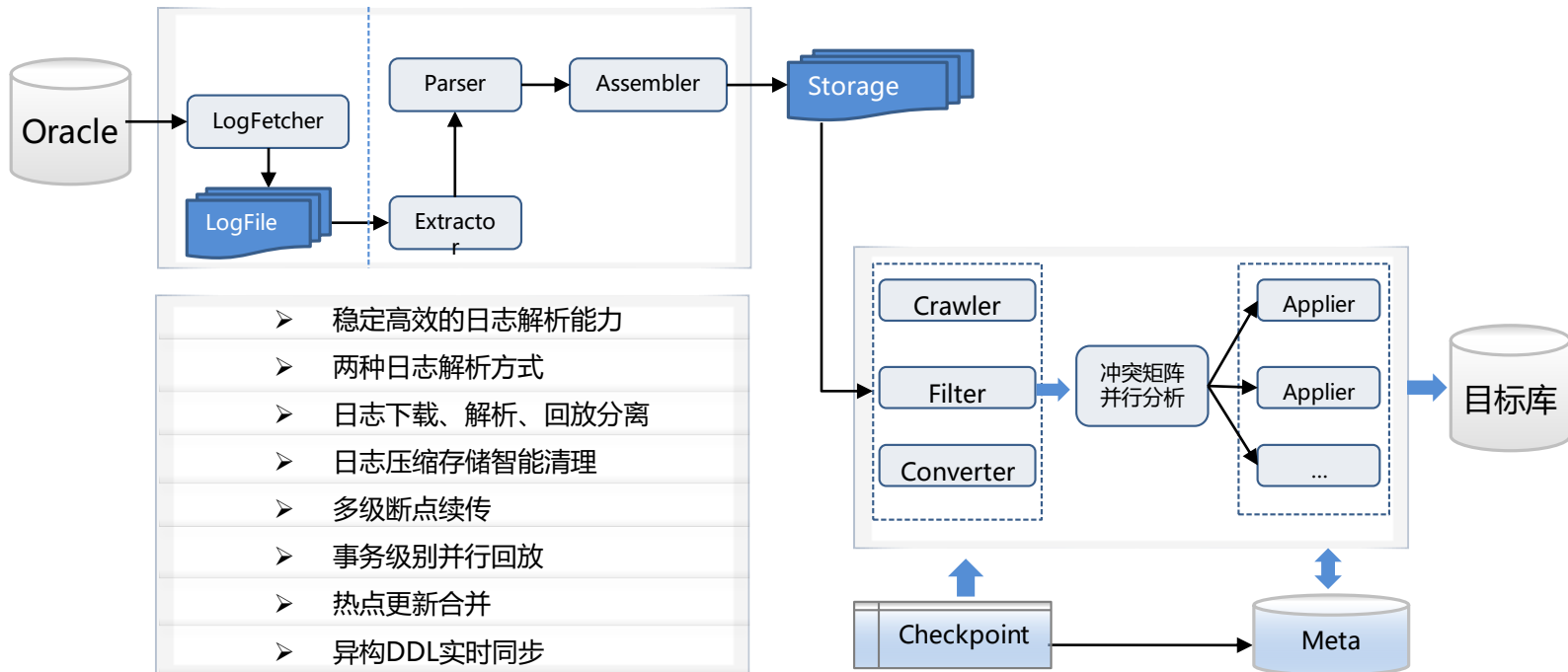
- ✓ **行过滤**，支持指定sql条件，适用水平拆分场景。
- ✓ **列过滤**，自由指定列名，适用垂直拆分场景。
- ✓ **加列**，支持固定值、插入时间、更新时间、表达式等，适用多合一场景。

- ✓ 精确到字节数的速度控制，同步过程中**可修改**。
- ✓ 灵活指定限速时间窗口，支持**多窗口**限速。
- ✓ 速度**平滑变更**，避免陡增陡降。





## 华为云的探索和突破 -- 增量同步 (DRS)





## 华为云的探索和突破 -- 增量同步核心技术 (DRS)

- ✓ 已支持: LogMiner、Xstream
- ✓ 开发中: BinaryReader
- ✓ 极致性能: 并发解析, 超3T/天

日志  
解析

并行  
回放

- ✓ 高效的并行分析引擎, 事务级并行回放
- ✓ 可配置事务拆分和合并
- ✓ 热点更新合并

- ✓ 独特的断点设计, 精准去重
- ✓ 多级断点续传, 抓取、解析、回放
- ✓ 多级缓存, 超大事务也能秒级续传

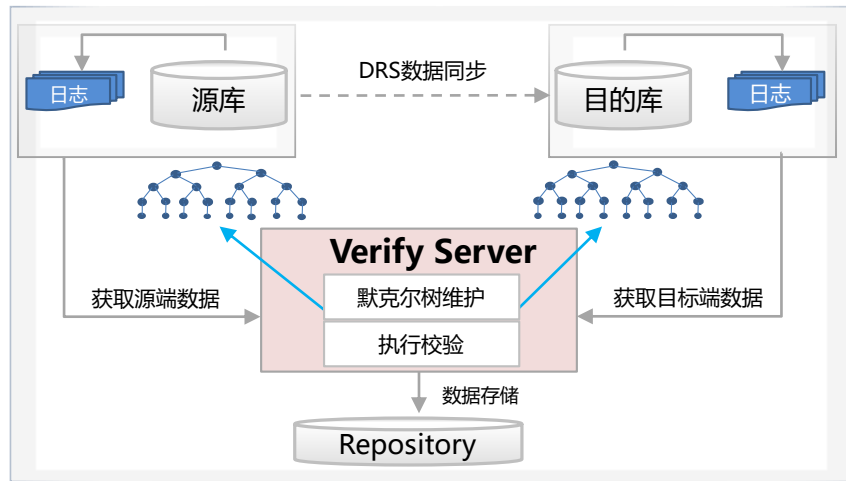
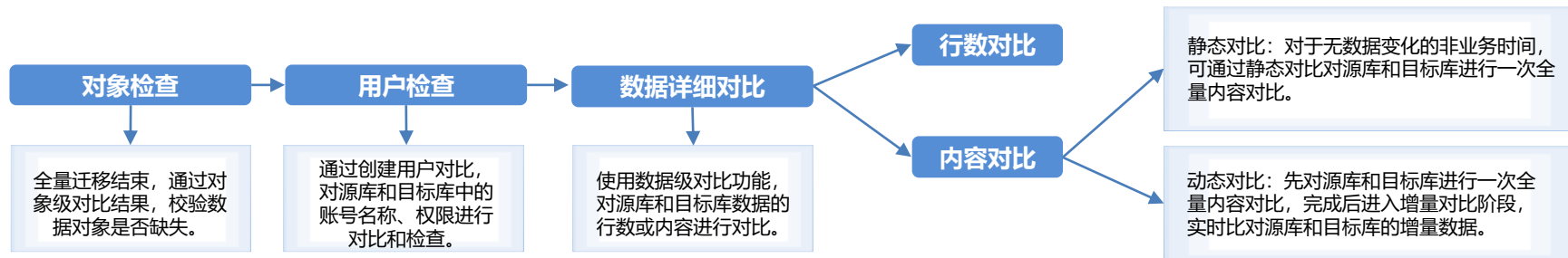
断点  
续传

DDL  
同步

- ✓ 集成UGO解析和转换DDL, 异构常见DDL实时同步
- ✓ 支持高危DDL过滤, 如drop、truncate



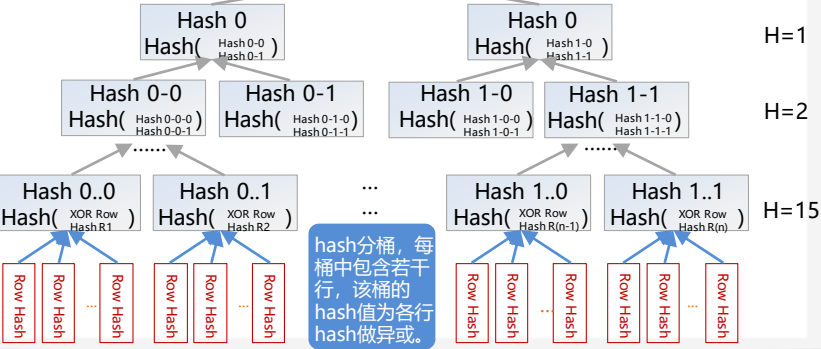
## 华为云的探索和突破 -- 数据校验 (DRS)



### Hash Tree

为了提高全量对比速度, 采用每张表单独建立一棵默克尔树、大表建多棵默克尔树的方式。

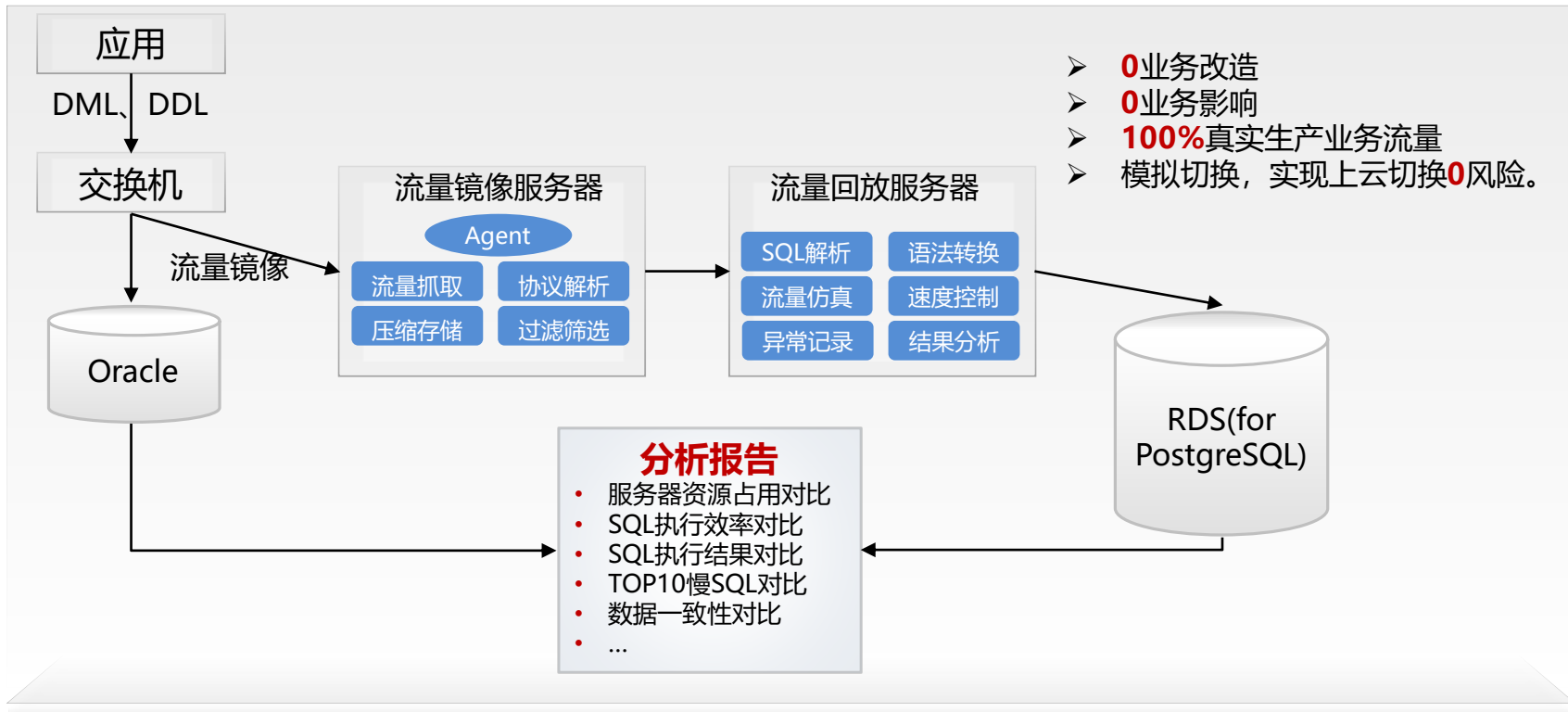
基于内存消耗和执行效率综合考虑, 采用固定高度建立默克尔树。





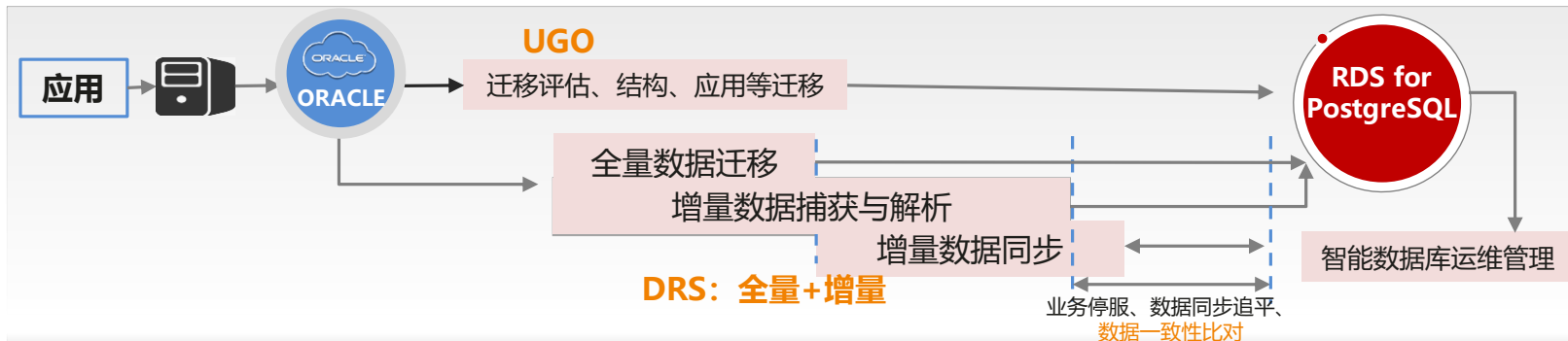


## 华为云的探索和突破 -- 流量仿真回放 (DRS)





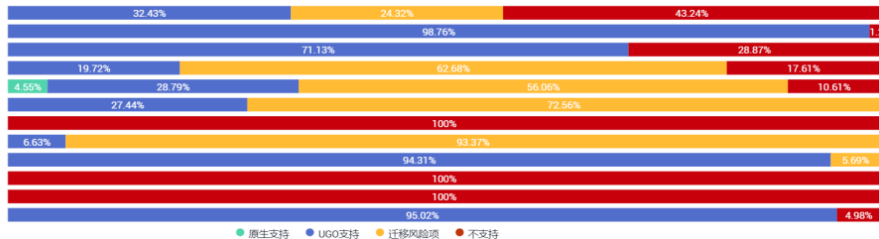
## 优秀实践 -- 某大型车企Oracle迁移PostgreSQL



### UGO整体平均转换率超过95%，迁移周期大幅缩短

应用系统	schema个数	对象个数	对象转换成功率	PACKAGE个数	PACKAGE代码量 (单位: 万行)	PACKAGE转换成功率
应用1	27	约3000	90%	约500	80+	98%

FUNCTION - 21 / 37  
INDEX - 635 / 643  
PACKAGE - 101 / 142  
PACKAGE\_BODY - 117 / 142  
PROCEDURE - 59 / 66  
SEQUENCE - 379 / 379  
SYNONYM - 0 / 3  
TABLE - 1237 / 1237  
TRIGGER - 123 / 123  
TYPE - 0 / 33  
TYPE\_BODY - 0 / 1  
VIEW - 210 / 221



对象类型	数量
FUNCTION	37
INDEX	643
PACKAGE	142
PACKAGE_BODY	142
PROCEDURE	66
SEQUENCE	379
SYNONYM	3
TABLE	1237
TRIGGER	123
TYPE	33
VIEW	221



## 未来规划



### 数据库和应用迁移UGO

**精度：**转化率和准确率持续提升

**宽度：**从常用对象类型扩展到小众对象类型

**广度：**Oracle系统视图纳入评估



### 数据复制DRS

- Oracle日志解析三种方式全支持
- 一致性校验提供修复建议
- 流量回放支持多种源和目标库





2021 PostgreSQL China Conference  
第 11 届 PostgreSQL 中国技术大会



PostgreSQL中文社区



# THANKS

欢迎关注GaussDB数据库公众号

开源论道 × 数据驱动 × 共建数字化未来