

# GreatSQL HTAP

## 探索之路

叶金荣

2024.6.19



GreatSQL 简介 **01**

---

关于 Rapid 引擎 **02**

---

落地及挑战 **03**

---

未来展望 **04**

---



# 01 GreatSQL简介



- **GreatSQL 数据库**是一款开源免费数据库，可在普通硬件上满足金融级应用场景，具有**高可用、高性能、高兼容、高安全**等特性，可作为 MySQL 或 Percona Server for MySQL 的理想可选替换。
- 源码、文档、下载等资源
  - 官 网: <https://greatsql.cn>
  - 用 户 手 册: <https://greatsql.cn/docs/>
  - 源 码 仓 库: <https://gitee.com/GreatSQL/GreatSQL>
  - 下载安装包: <https://gitee.com/GreatSQL/GreatSQL/releases>
  - 其他资源仓库: <https://gitee.com/GreatSQL/GreatSQL-Doc>



## 金融行业

- 某大型股份制银行：基于 GreatSQL 源码开发的数据库产品，已上线61个系统，包括：缴费平台、统一支付平台等。
- 某大型国有银行：下属科技公司基于 GreatSQL 源码开发的数据库产品，已在该银行上线90个应用系统，包括：综合分账结算服务系统、进出口银行、银保监等外拓业务系统15个。
- 中信建投：2022年加入GreatSQL社区，2023年2月向社区首次贡献相关代码。



■ 某大型股份制银行 ■ 某大型国有银行

## 能源行业

国家电网：基于GreatSQL技术开发的思极有容数据库（SG-RDB），累计支撑国网公司**100**余个业务系统建设，包括国网全业务数据中心、S6000等应用覆盖总部、**27**家网省公司。

## 通信行业

中移智家：2023年加入GreatSQL社区，2023年12月贡献主从复制防数据回路相关代码。

## 互联网行业

1. 恒生芸擎网络
2. 福建福富
3. 华润网络
4. 作业帮

## ➤ GreatSQL 8.0

- [Changes in GreatSQL 8.0.32-25 \(2023-12-28\)](#)
- [Changes in GreatSQL 8.0.32-24 \(2023-06-05\)](#)
- [Changes in GreatSQL 8.0.25-17 \(2023-03-13\)](#)
- [Changes in GreatSQL 8.0.25-16 \(2022-05-16\)](#)
- [Changes in GreatSQL 8.0.25-15 \(2021-08-26\)](#)

## ➤ GreatSQL 5.7

- [Changes in GreatSQL 5.7.36-39 \(2022-04-07\)](#)

- GreatSQL 开源数据库适用于金融级应用场景，具备以下几点优势





- **高可用**: MGR 大量改进、提升。
- **高性能**: TPC-C提升**30%**, TPC-H提升**200**多倍。
- **高兼容**: **100%**兼容MySQL, 支持常见 Oracle 用法。
- **高安全**: 支持国密、审计、脱敏等。
- 详情参见: [GreatSQL 优势特性](#)。



## 02 关于 Rapid 引擎



- 8.0.32-25 版本引入，支持 TB 级 OLAP 应用，和 InnoDB 一起构建 HTAP 方案。
- 方便：Plugin 方式嵌入，可在线动态安装或卸载。
- 灵活：作为 InnoDB 表的辅助引擎（Secondary Engine），对标 MySQL Heatwave。
- 透明：用户无需修改原有的数据访问方式。
- 快速：无共享、内存化、混合列式存储。

- 向量化计算。
- 单文件存储。
- 基于块的存储。
- 列式存储。
- 并行 Row Group。
- 事务 WAL。
- Block Header。
- 热数据 In-Memory。



## ➤ 全量加载

1. 对 InnoDB 表加 `secondary_engine = rapid` 。
2. 执行 `ALTER TABLE x SECONDARY_LOAD`; 全量加载。
3. 开启增量任务。

## ➤ 增量导入

1. 解析 binlog, 增量导入。
2. 每个表单独对应一个任务。
3. 支持指定 GTID。

- HINT 用法

```
> SELECT /*+ SET_VAR(use_secondary_engine = ON)
              SET_VAR(secondary_engine_cost_threshold = 0) */ ...
```

- 或修改 session/连接 变量

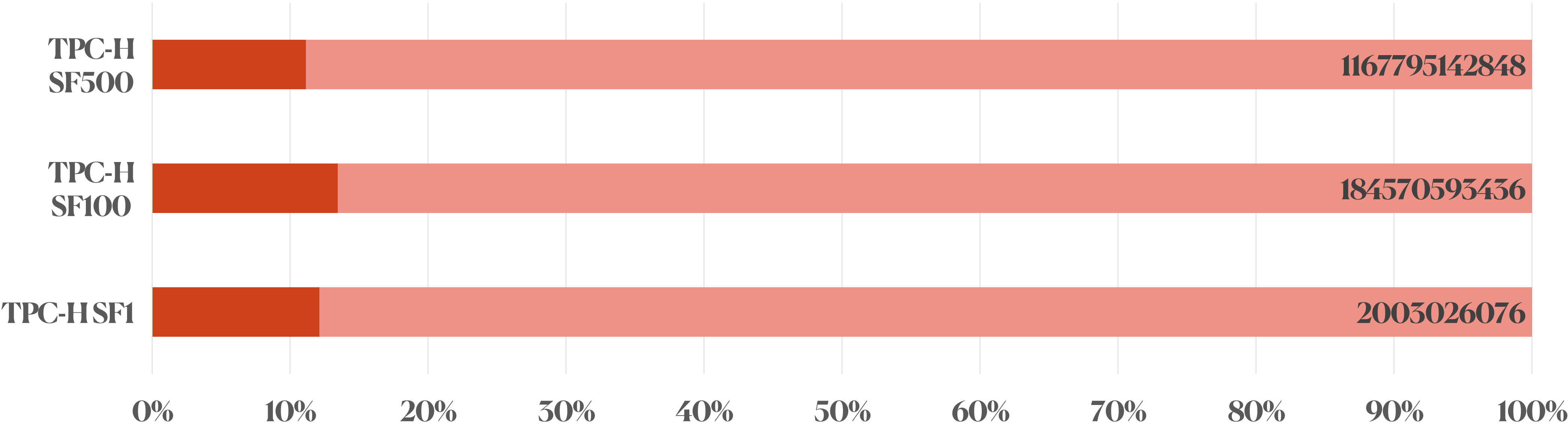
```
> SET use_secondary_engine = ON;
> SET secondary_engine_cost_threshold = 0;
```

- 查看执行计划

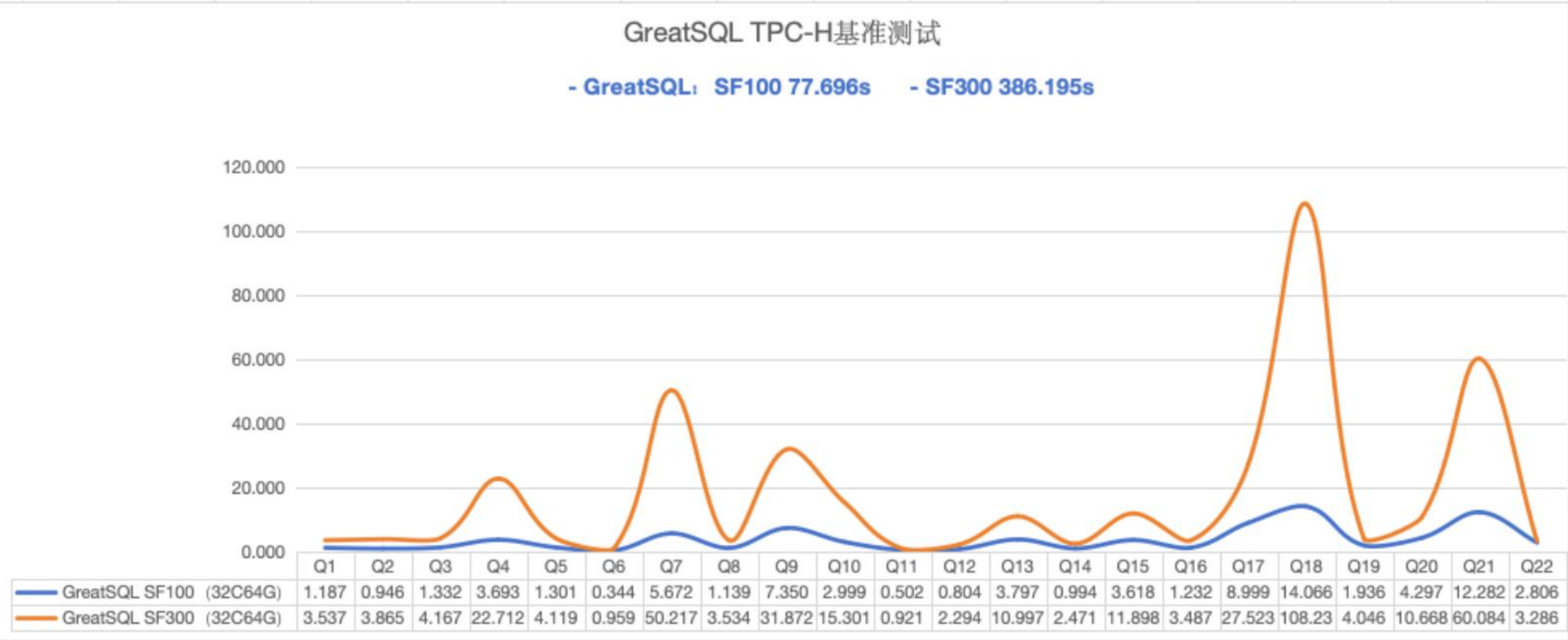
```
> EXPLAIN SELECT /*+ SET_VAR(use_secondary_engine = ON)
                  SET_VAR(secondary_engine_cost_threshold = 0) */ ... \G
...
Extra: Using secondary engine RAPID
```

➤ 数据压缩比

TPC-H仓库	InnoDB引擎数据文件大小	Rapid引擎数据文件大小	压缩比
TPC-H SF1	2003026076	276574208	7.24
TPC-H SF100	184570593436	28728373248	6.42
TPC-H SF500	1167795142848	146723045376	7.96



- TPC-H 测试



- 在最新版本测试中，TPC-H SF100总耗时仅40秒，表现更亮眼





# 03 落地及挑战



## ➤ 案例1

- 扫描6700万行，返回10万行，采用 Rapid 引擎后（无需改写SQL & 加索引）
- 从113秒提速到0.08秒，提升了**1400**多倍

## ➤ 案例2

- 测试表50万（实际原表有超千万行数据）行执行MINUS，改成标量子查询提升5倍
- 采用 Rapid 引擎后提升**84**倍

## ➤ 案例3

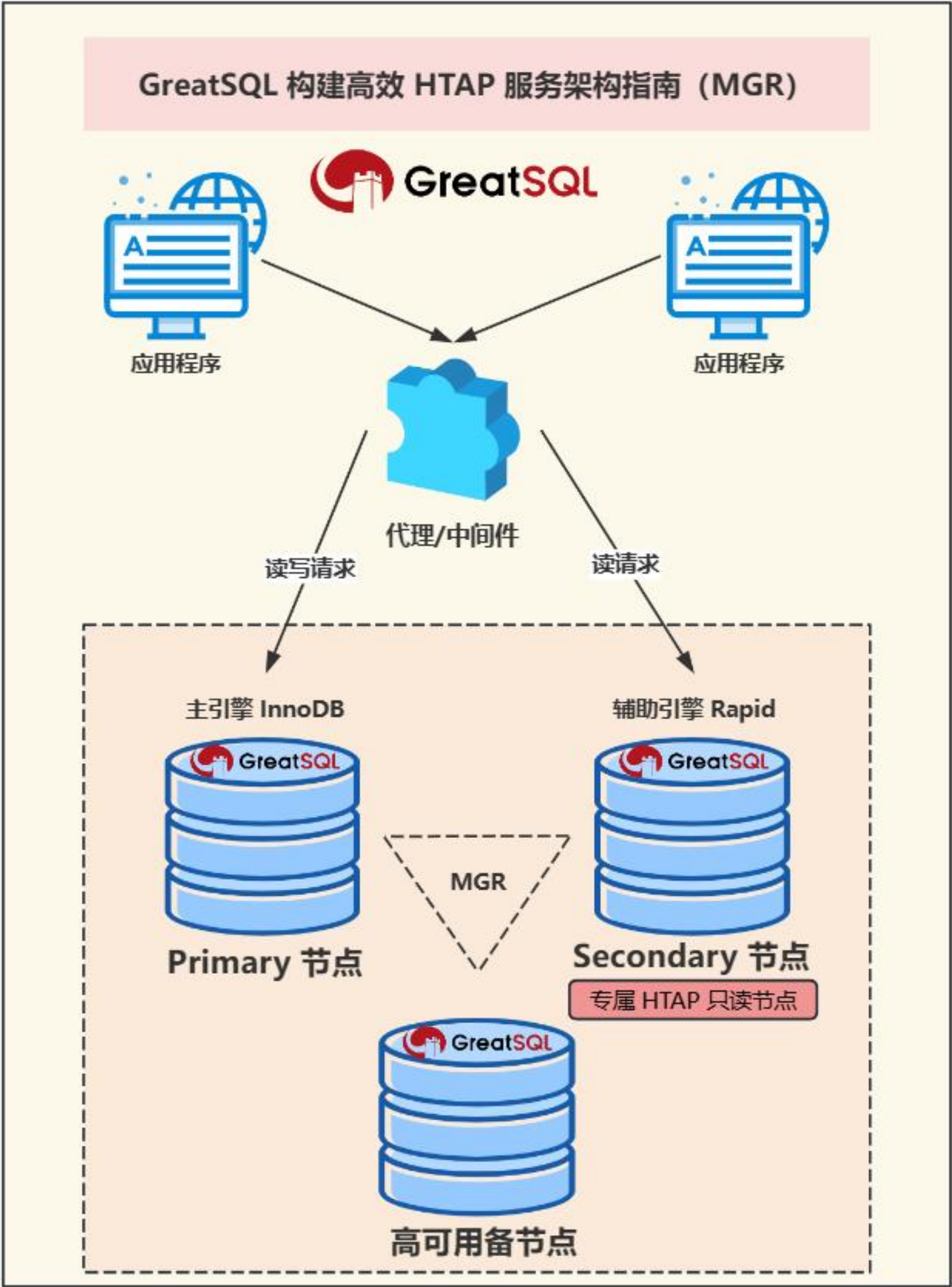
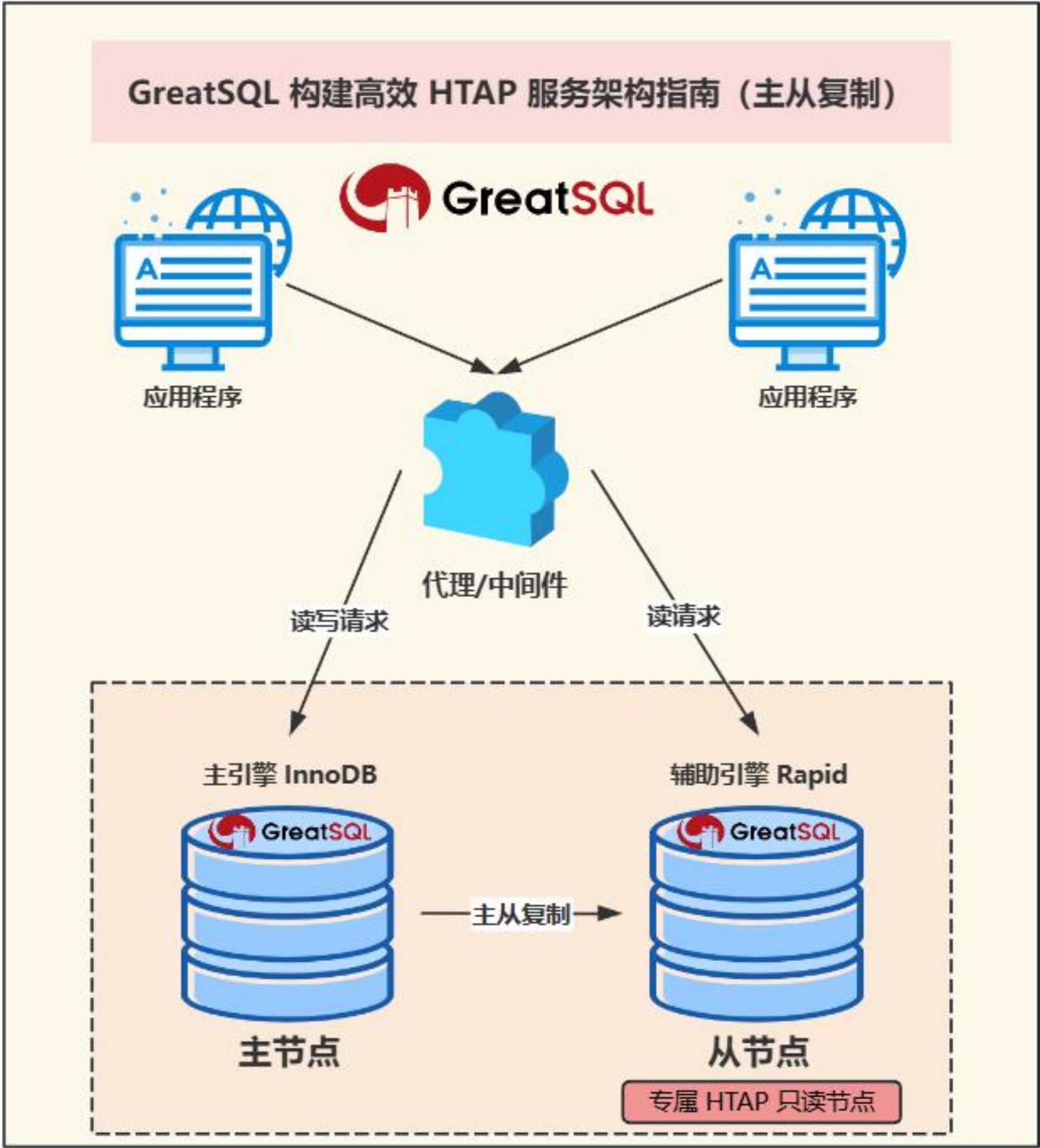
- 测试表100万行，多次自联接查询，耗时387秒还没完成，被强行终止
- 采用 Rapid 引擎后只需0.023秒，提升**上万**倍

## ➤ 案例4：测试表200万行，半联接（semi join），采用 Rapid 引擎后提升**120**倍。

## ➤ 更多案例：<https://greatsql.cn/thread-713-1-3.html>



# 构建专属 HTAP 服务架构



- 不支持 InnoDB 之外的其他引擎。
- 不支持分区和外键。
- 不支持 TEXT/BLOB/JSON 等类型。
- 不支持查看统计信息。
- 不支持 EXPLAIN ANALYZE 和 EXPLAIN FORMAT=TREE。
- 当数据量很大，或有多表 JOIN 时可能导致内存不足。
- 增量导入在高并发场景下延迟较大。
- 查询时如果不加相同排序规则，则读取到的数据顺序可能和 InnoDB 不一致。
- 查询结束后内存不会立即回收，可能导致内存不足。





# 04 未来展望



## ➤ 性能

- 持续提升 TPC-H 基准测试性能表现。
- 全量、增量导入支持多线程并行以提速。

## ➤ 功能

- 支持支持表分区以及外键等场景，支持更多数据类型以及 SQL 语法。
- 支持更多元数据管理以及统计信息，支持 EXPLAIN ANALYZE/FORMAT=TREE 用法。
- 支持更多状态变量以明确其使用情况。
- 支持 InnoDB 和 Rapid 中间状态的 dplan 执行方案。

## ➤ 可靠性

- 更稳健的内存分配和管理。
- 应对更多例外场景而不导致宕机。

## ➤ 几个主要仓库

- 源 码: <https://gitee.com/GreatSQL/GreatSQL/>
- 用户手册: <https://gitee.com/GreatSQL/GreatSQL-Manual/>
- GreatSQL Docker: <https://gitee.com/GreatSQL/GreatSQL-Docker/>
- GreatSQL Shell Docker: <https://gitee.com/GreatSQL/GreatSQL-Shell-Docker/>
- 补充文档: <https://gitee.com/GreatSQL/GreatSQL-Doc/>

## ➤ 相关链接

- 官网: <https://greatsql.cn>
- 论坛: <https://greatsql.cn/forum.php>
- 手册: <https://greatsql.cn/doc/>
- 视频: [https://greatsql.cn/smx\\_course-lesson.html?op=video](https://greatsql.cn/smx_course-lesson.html?op=video)

## ➤ 相关资源

- QQ群: 533341697
- 微信群: GreatSQL/MGR交流 (1-4) 群



微信公众号



小助手微信



# GreatSQL

## 更流畅，更安心



GreatSQL

成为中国广受欢迎的  
开源数据库