

Techo x TVP 开发者峰会

/serverless/DAYS China 2021

无服务器, 大有未来  
Serverless, Empower More

# 突破极致弹性-腾讯云原生数据库 TDSQL-C Serverless 架构设计与实践

腾讯云 TDSQL-C 高级工程师 杨珏吉





# 杨珏吉

腾讯云数据研发中心 / 高级工程师  
TDSQL - C Serverless 研发负责人

01

*Serverless*  
数据库特点

02

*TDSQL-C*  
数据库架构

03

*Serverless*  
数据库应用场景

04

总结展望

01

*Serverless*  
数据库特点

02

*TDSQL-C*  
数据库架构

03

*Serverless*  
数据库应用场景

04

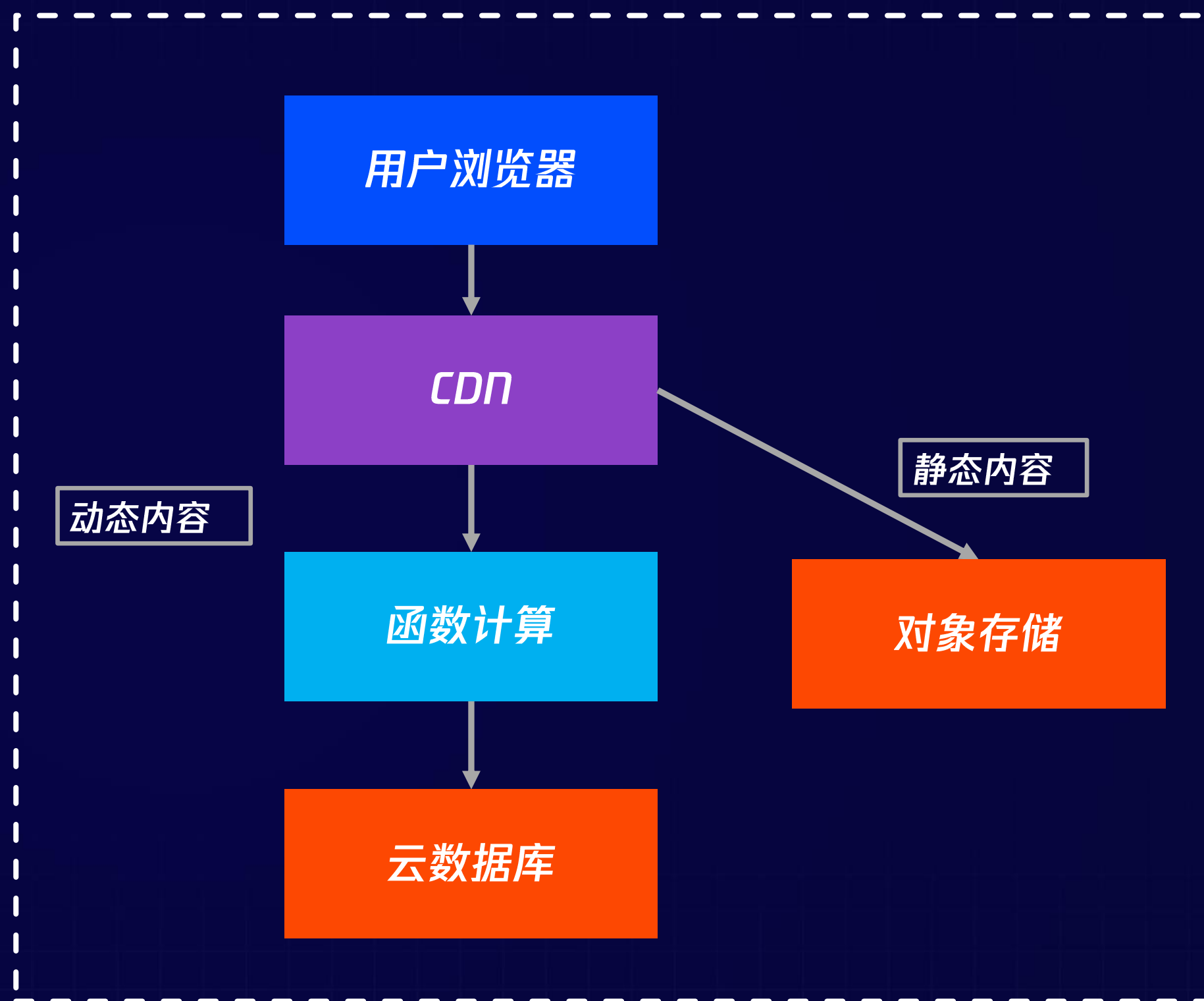
总结展望

## 函数即服务 FaaS (函数计算)

- 无需运维
- 以 API 形式提供服务
- 实时弹性伸缩
- 按调用次数计费
- 无使用无费用
- 高可用

## 后端即服务 BaaS

- 无需运维
- 以 API 形式提供服务
- 按实际使用计费(访问次数)
- 无使用无费用
- 高可用



例子

# TDSQL-C Serverless 数据库

## “开发者不再需要权衡规格与费用”



### 自动扩缩容

根据业务负载扩缩容实例，开发者无需预测负载并提前扩容资源



### 按使用量计费

以实际使用的负载进行计费，开发者无需为自己没有使用到的资源付费



### 不使用不计费

无数据请求时，不对计算资源计费

01

*Serverless*  
数据库特点

02

*TDSQL-C*  
数据库架构

03

*Serverless*  
数据库应用场景

04

总结展望

## 设计原则

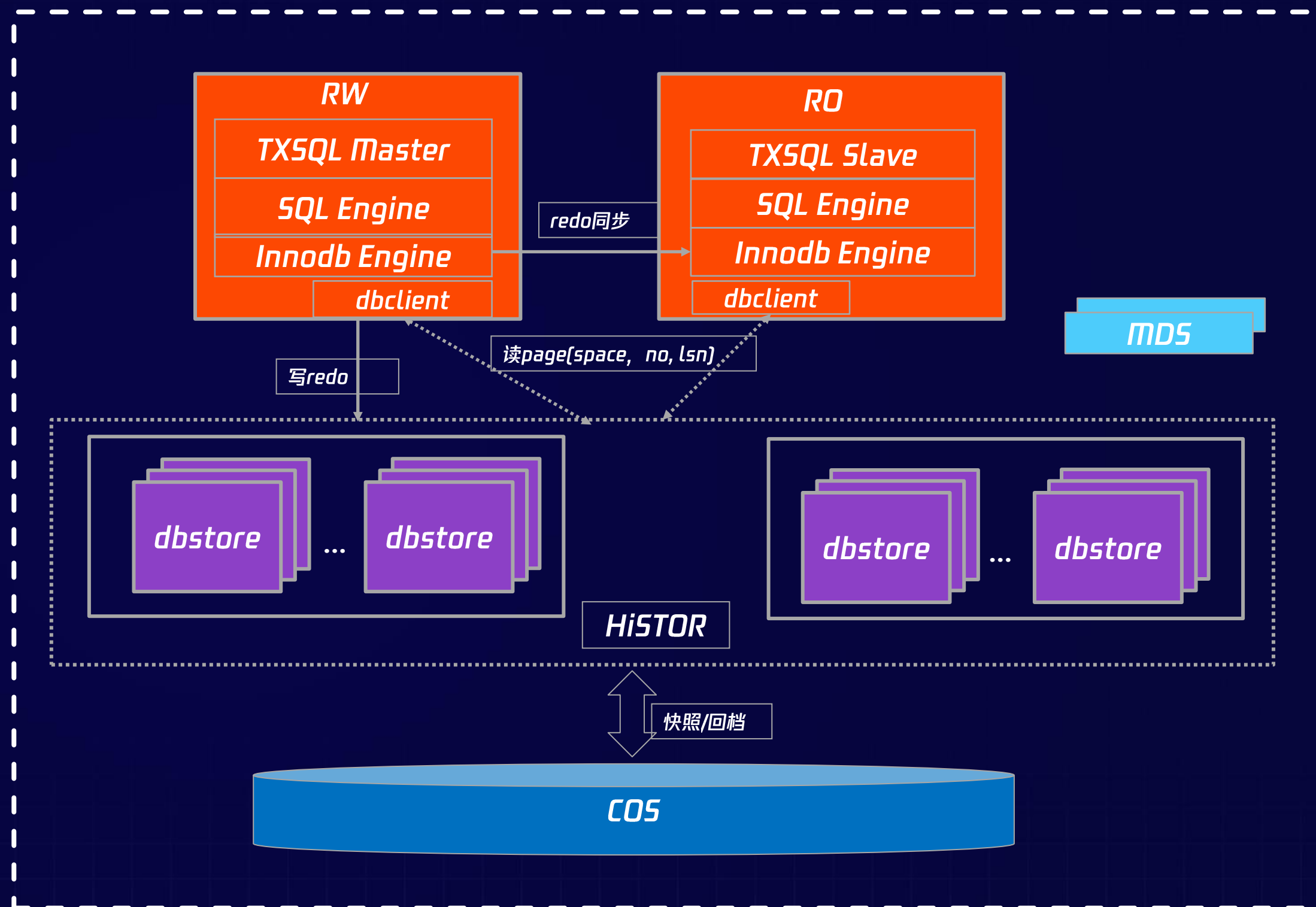
- 复用云上已有的成熟组件

## 计算层

- 基于TXSQL内核，复用bugfix和新特性
- 物理复制：准实时同步redo到备机(<1ms)
- 日志下沉：增加dbclient组件，实现日志分发

## 存储层

- 统一存储平台：基于CBS打造HiSTOR存储平台
  - 数据安全：复用副本同步，故障自动迁移，数据校验平台
  - 备份/回档：快照以MB粒度并发（速度达GB/s）
  - 成本：提供SSD、混存、EC版本，满足多种场景
- 可计算存储：增加dbstore插件
  - 数据多版本：通过日志回放，返回指定版本数据
  - 算子下推：加速条件查询

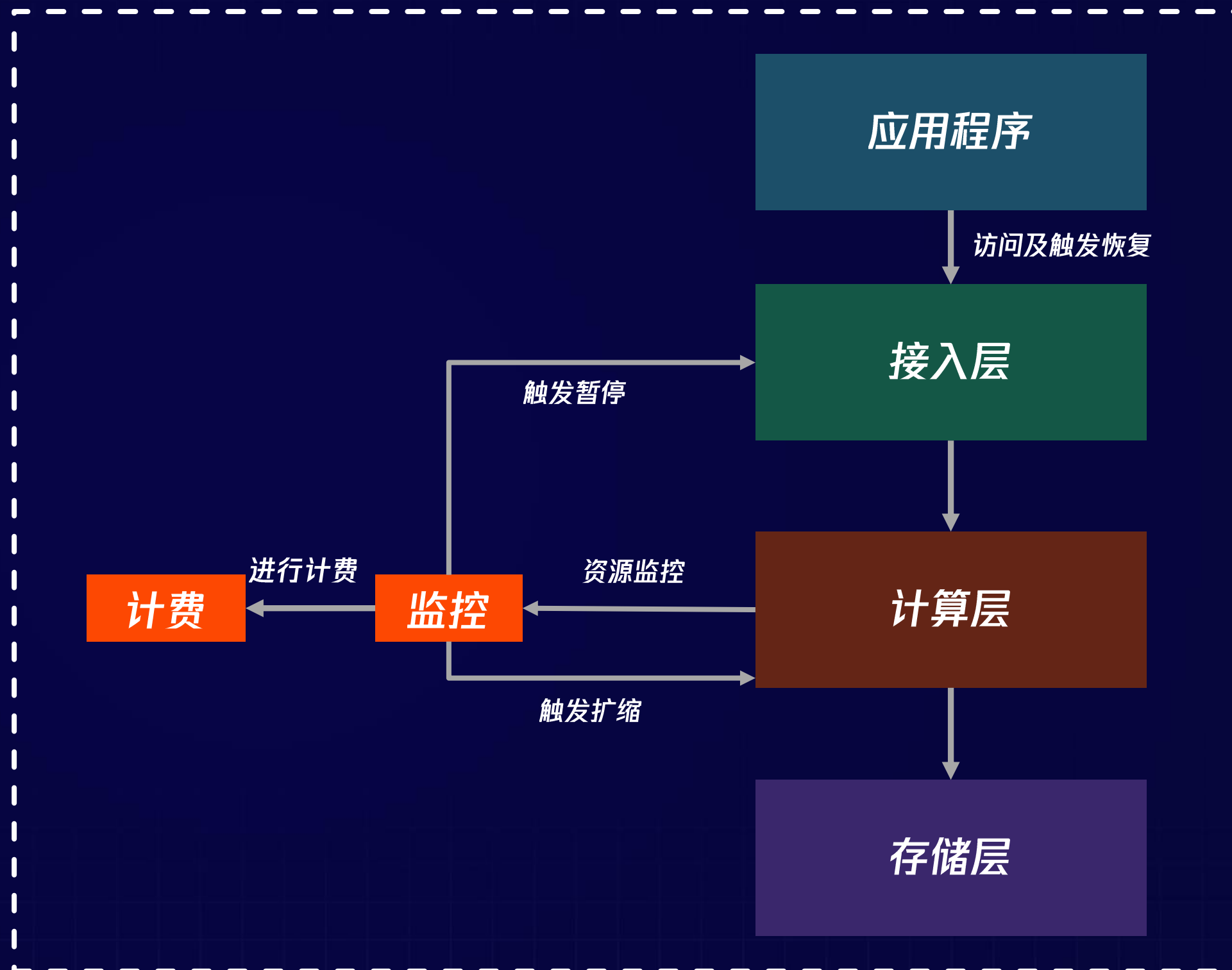




## 监控资源使用情况

- 触发扩缩
- 暂停实例
- 上报计费

接入层接收恢复请求，  
快速恢复实例



自动扩缩容

扩缩容速度秒级

扩缩容用户无感知

按使用量计费

秒级别计费粒度

任意单位资源无规格限制

不使用不计费

不使用时成本极低

判停时间短

恢复时间秒级

自动扩缩容

扩缩容速度秒级

扩缩容用户无感知

按使用量计费

秒级别计费粒度

任意单位资源无规格限制

不使用不计费

不使用时成本极低

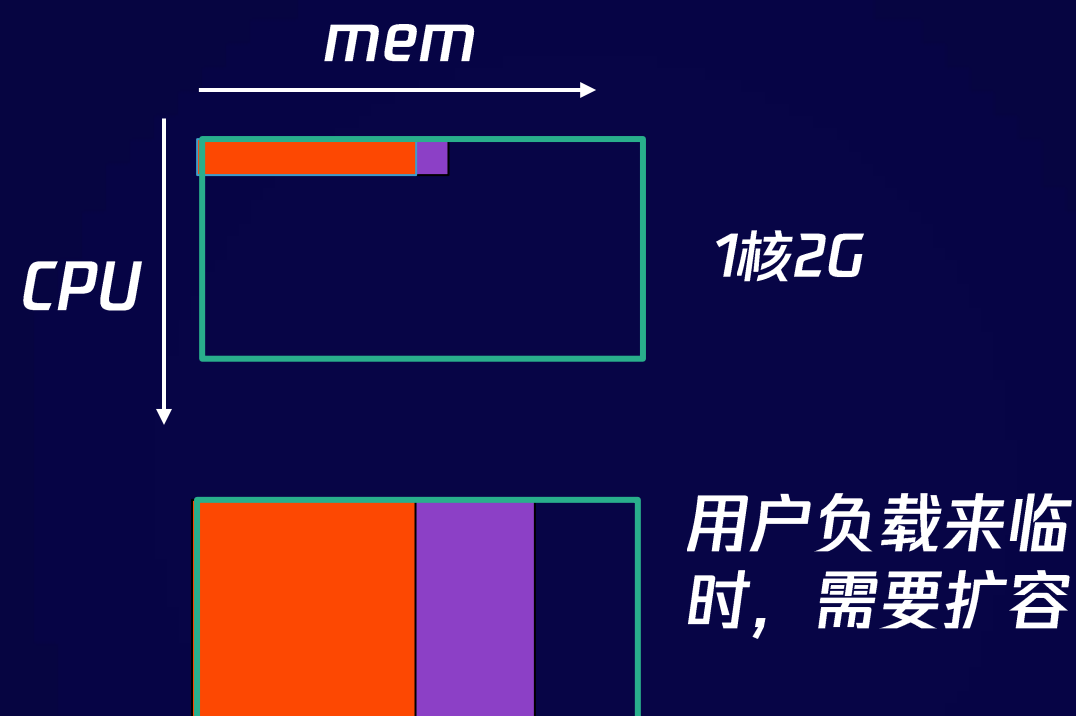
判停时间短

恢复时间秒级

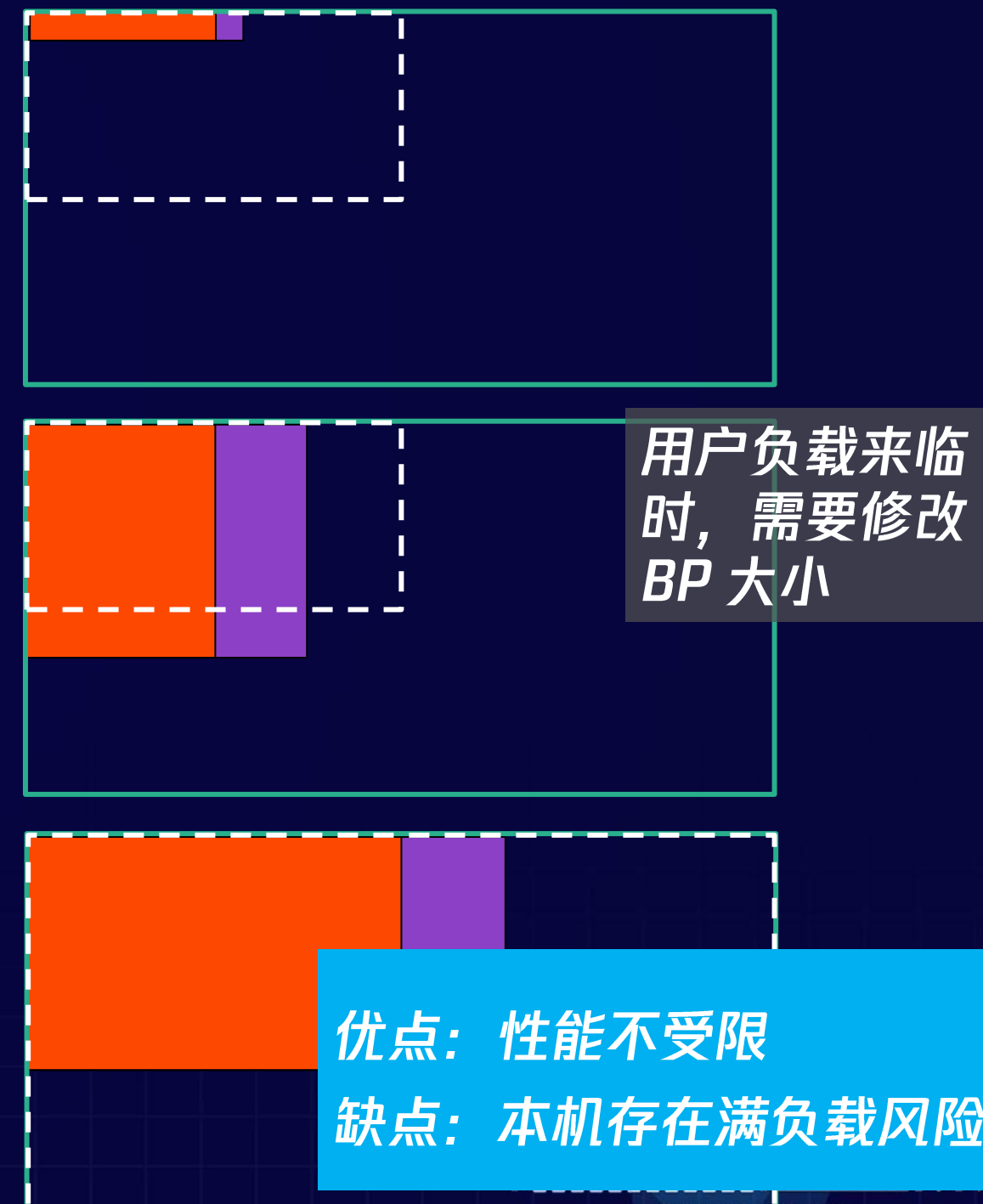
## 按CPU使用率逐步扩缩内存:

- 购买时设置: [最小规格, 最大规格]
- 规格列表: 0.25核0.5G、0.5核1G、1核2G、2核4G、4核8G
- Mem = *buffer pool* + 其他
- 资源限制 为最大规格
- 30s间隔触发扩缩容

举例: 最小 1核 2G  
最大 2核 4G



优点: 资源管理简单  
缺点: 性能受限



优点: 性能不受限  
缺点: 本机存在满负载风险

自动扩缩容

扩缩容速度秒级

扩缩容用户无感知

按使用量计费

秒级别计费粒度

任意单位资源无规格限制

不使用不计费

不使用时成本极低

判停时间短

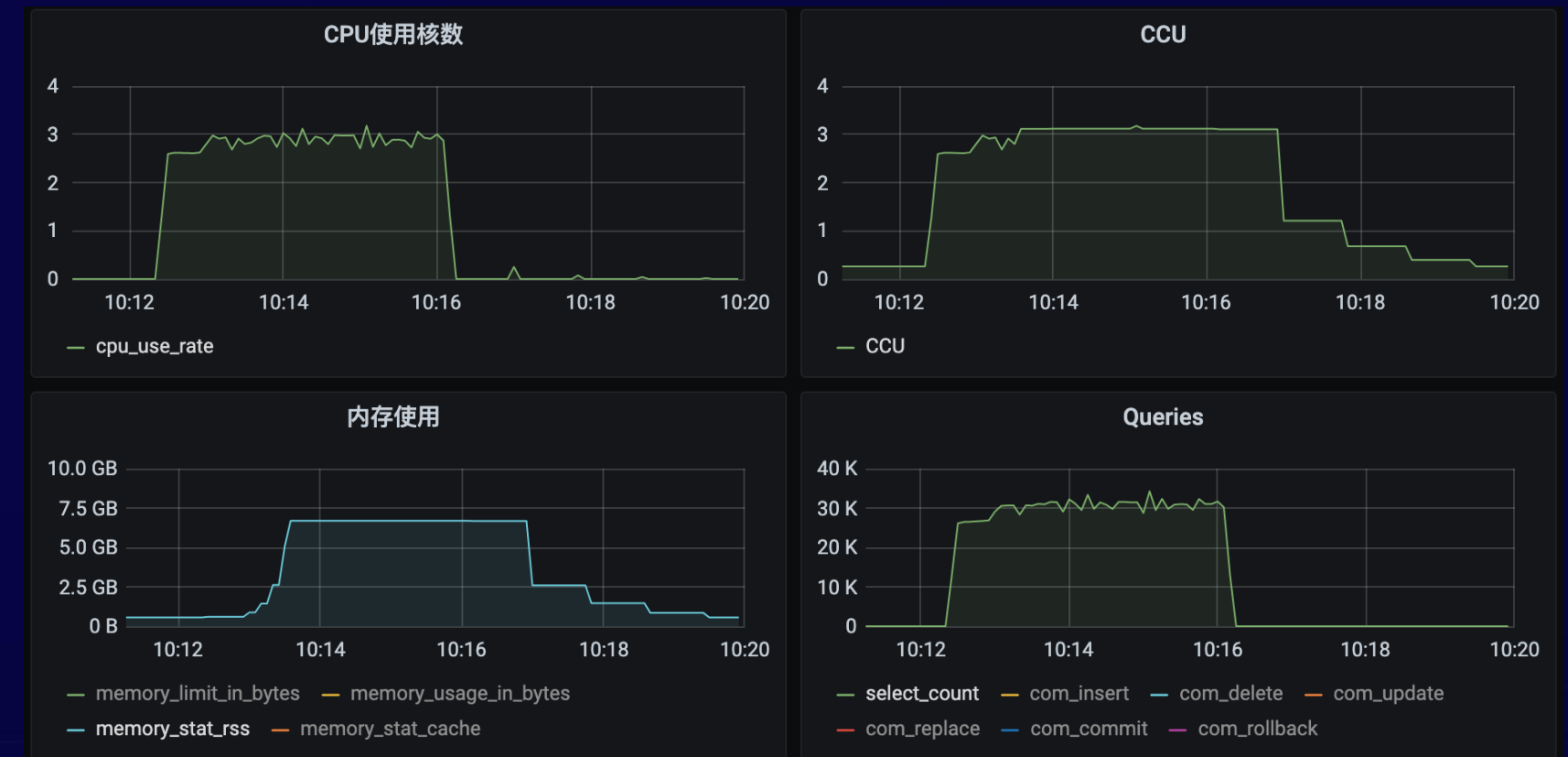
恢复时间秒级

## 计费

- 每 5 秒采集 CPU 和内存使用
- **CCU** (TDSQL-C Compute Unit) =  $\max(\text{CPU}, \text{MEM}/2, \text{指定的最小规格})$
- 以 **CCU** 进行计费 (1小时平均值)

时刻点	CPU(核)	MEM(GB)	最小规格(核)	CCU
10:12	0	0.1	0.25(0.25核 0.5G 内存)	0.25
10:13	3	1.0	0.25	3
...	...	...	...	...
10:18	0	1.6	0.25	0.8

举例: [0.25核0.5G、4核8G]



自动扩缩容

扩缩容速度**秒级**

扩缩容用户**无感知**

按使用量计费

**秒级别**计费粒度

**任意单位**资源无规格限制

不使用不计费

不使用时成本**极低**

判停时间**短**

恢复时间**秒级**

## 自动启停

- 运行中实例：10 分钟内没有用户连接，回收计算节点，转为暂停的实例
- 暂停的实例：接入层收到用户请求时，启动计算节点，恢复为运行中实例

## 快速启动

- 快速恢复：广播小表获取VDL [最后连续一致性日志点] [ $\ll 100ms$ ]
- BP并行初始化：多线程初始化BP chunk + lazy 初始化block mutex (512GB 23s->1.2s)
- 事务系统并行化：多线程加载undo page



日志下沉



01

*Serverless*  
数据库特点

02

*TDSQL-C*  
数据库架构

03

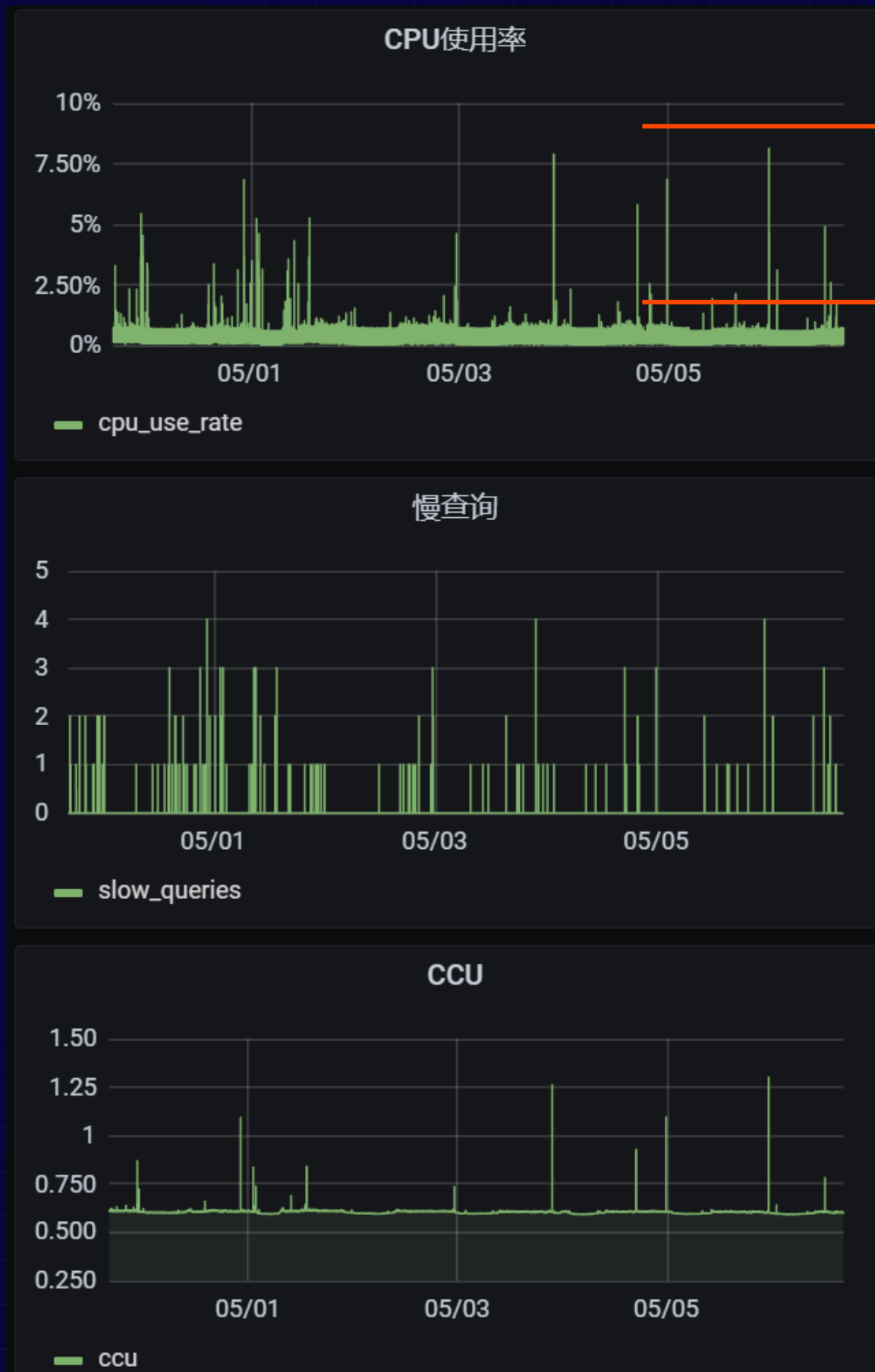
*Serverless*  
数据库应用场景

04

总结展望



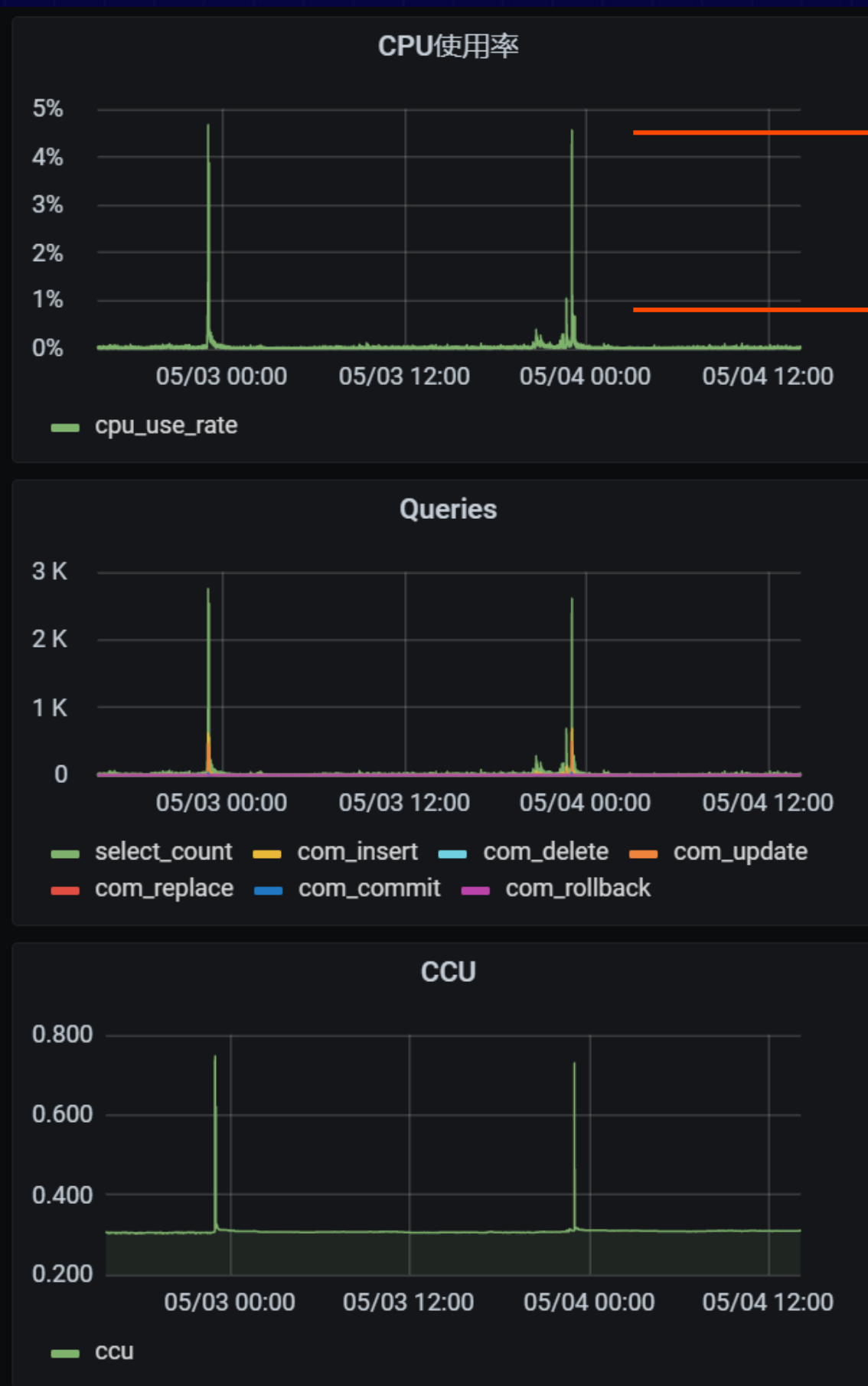
业务偶发慢查询  
- 通常消耗较多 CPU 资源



大固定规格将承担**更多**成本

小固定规格将**无法满足**慢查询性能，甚至影响在线业务

每天夜间清理数据、生成报表等



大固定规格将承担**更多**成本

小固定规格将**无法满足**全表扫描性能，甚至影响在线业务

业务数据长时间不访问  
- 不对 CPU 和内存进行计费

相比于直接存对象存储，无  
计算节点的数据库拥有**更强**  
**的分析能力**



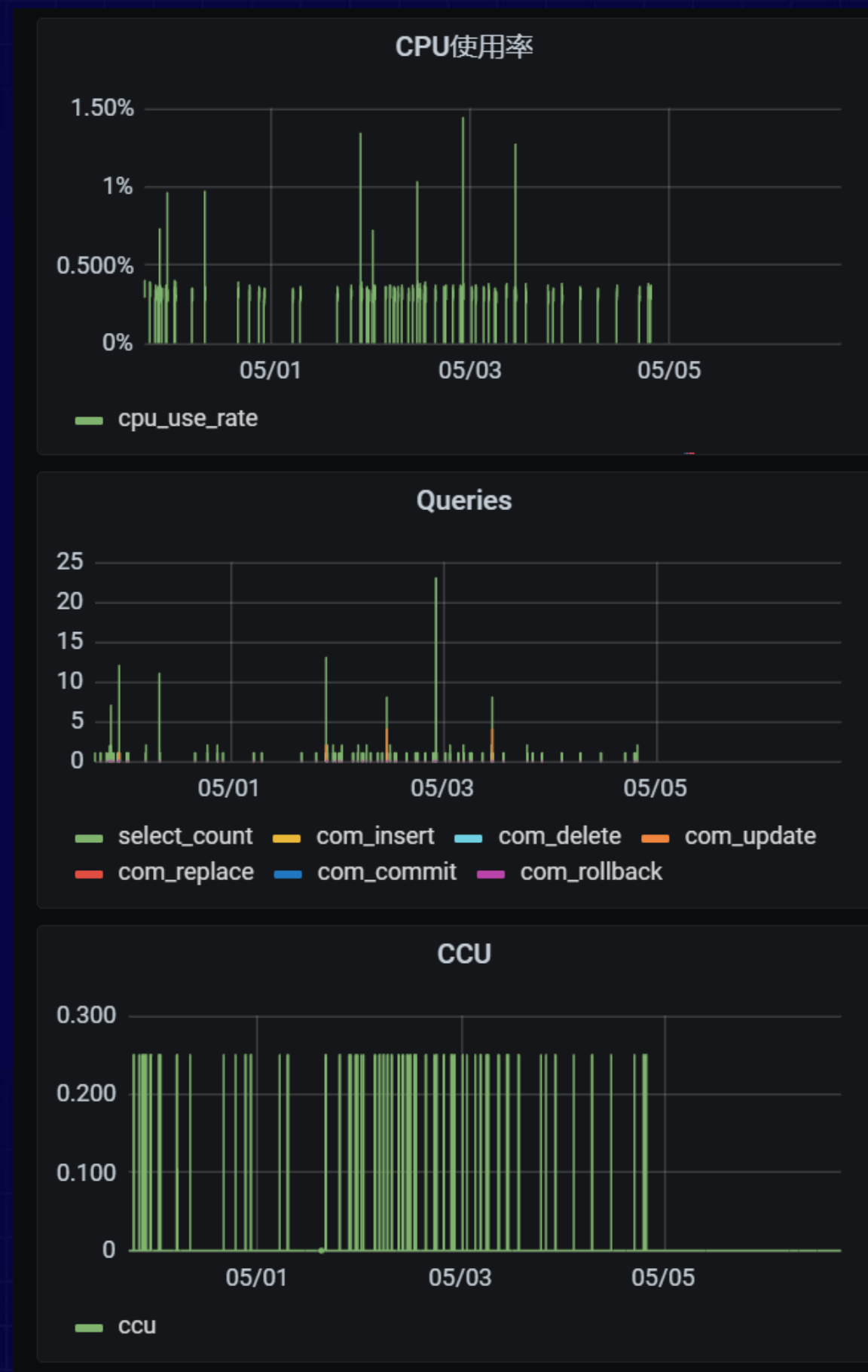


# 场景-低频访问的业务

如:

- 个人博客
- 垂直社区论坛
- 微信小程序

与云函数、云开发、微信云托管有  
深入合作



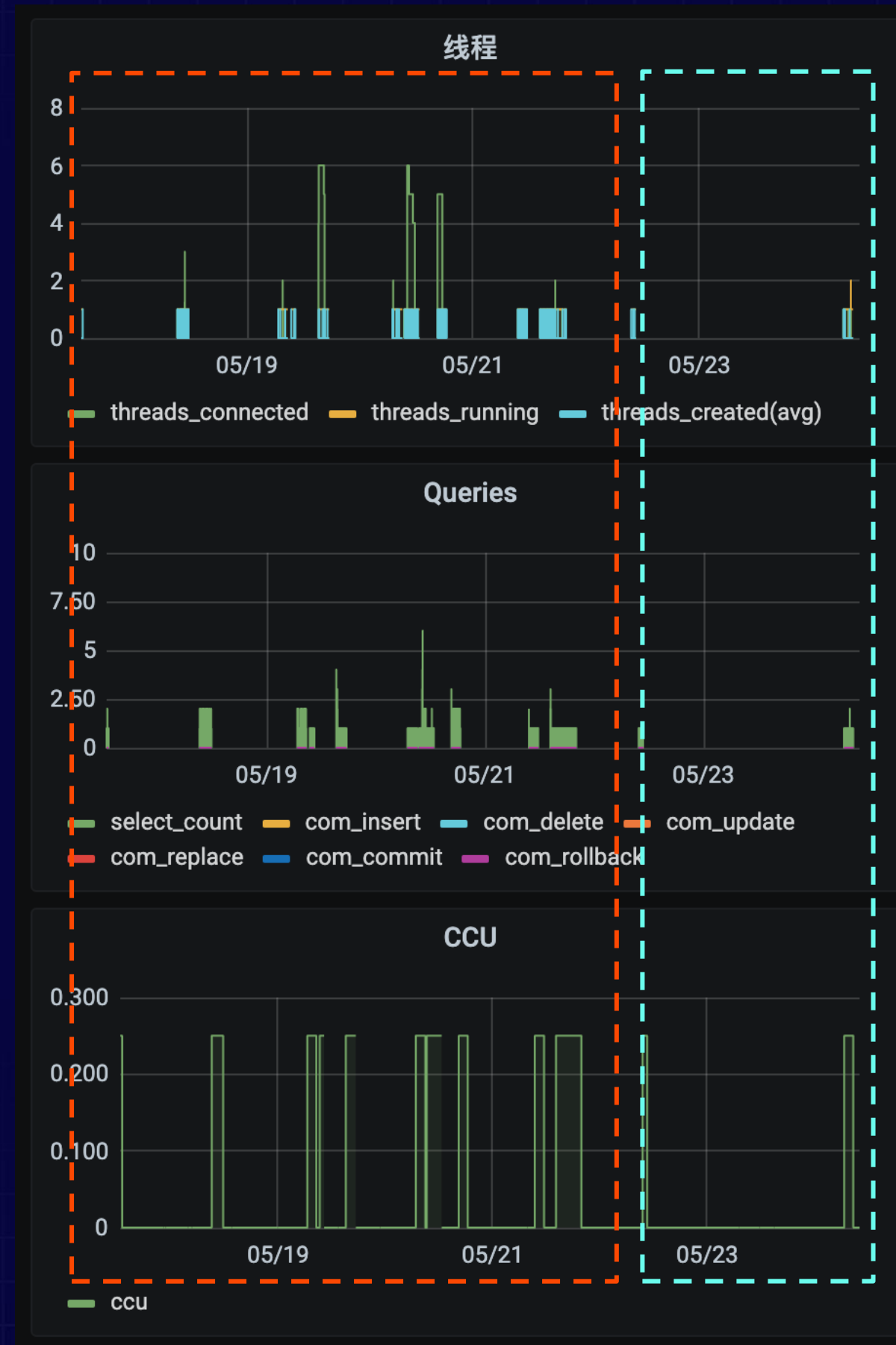
访问结束后,  
暂停不收费



# 场景-开发测试环境

**工作时间：周一至周五**  
使用时则收费

**下班时间：夜间以及周末**  
不使用不收费





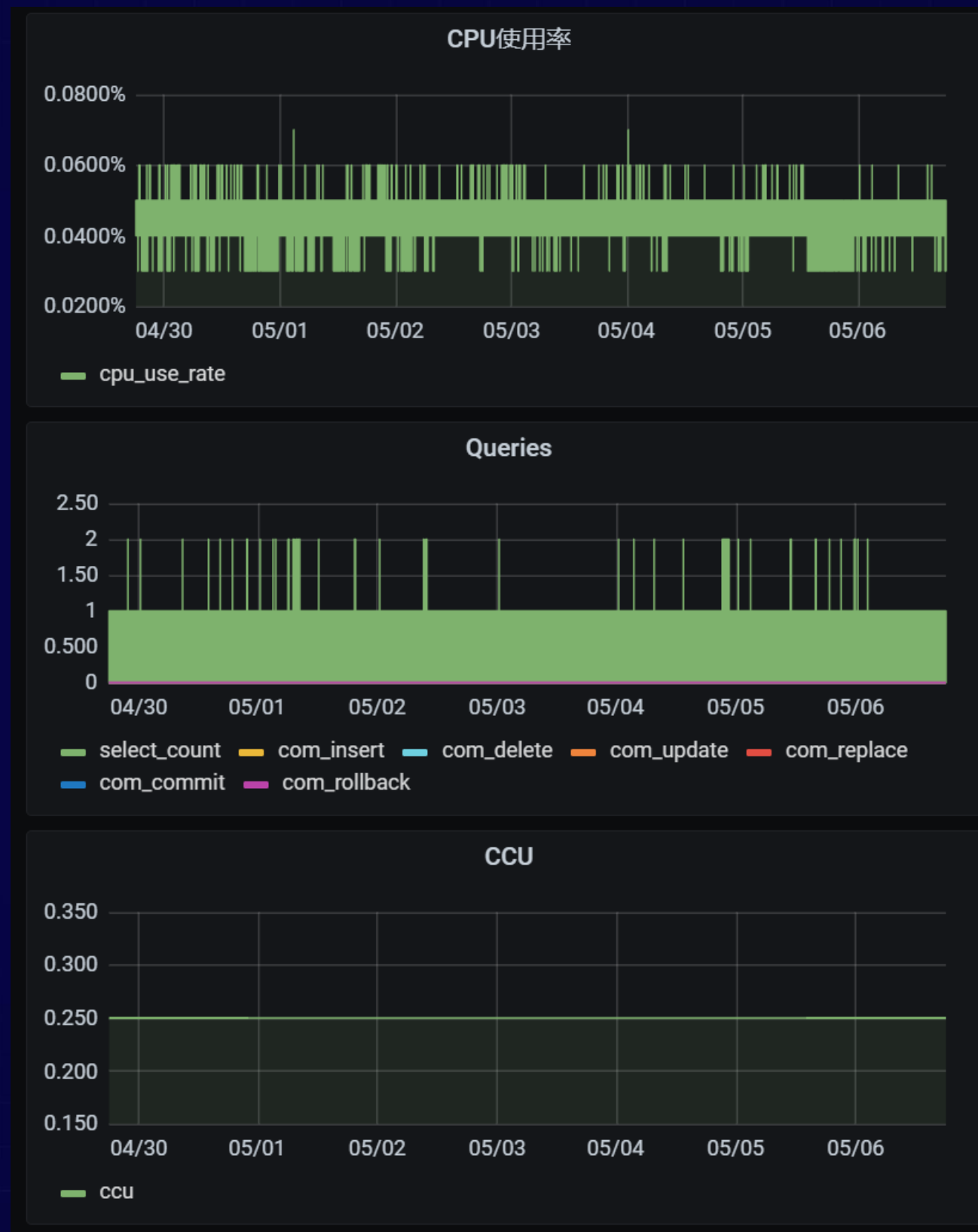
# 场景-极低负载的数据库

[TECH]

TVP Tencent Cloud Valuable Professional

/serverless/DAYS

最低 0.25 核  
- 助力微服务提供强隔离实例



初创企业诉求	TDSQL-C Serverless
低成本	按 CPU 使用量收费, 不使用不收费
减少运维人力	单主节点即高可用, 自动备份, 智能管家诊断SQL
迭代试错快	发货速度快, 回档 GB 每秒, 搁置项目暂停实例
用户数激增	自动扩缩容
小微项目	小规格实例



01

*Serverless*  
数据库特点

02

*TDSQL-C*  
数据库架构

03

*Serverless*  
数据库应用场景

04

总结展望

	TDSQL-C Serverless
自动扩缩容	瞬间能达到最大规格负载
按使用量计费	按 CPU 使用量, 单位秒粒度
无使用无费用	冷启动 2 秒

## 展望:

- 冷启动优化: 公共热计算进程池, 在线挂载存储, 减少进程启动时间
- 进一步降低存储成本: 长久暂停后, 存储转存对象存储

# THANK YOU!

## 感谢聆听!