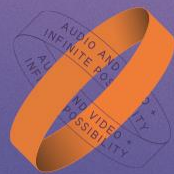




火山引擎

liveVideoStack  
—— 音视频技术社区 ——

音视频 +  
无限可能



# 成本与体验的“非零和博弈”

——点播场景下的一些实践和思考

火山引擎视频云 马茜

# 点播产品的持续需求



高画质



零卡顿



低成本

体验需求



01

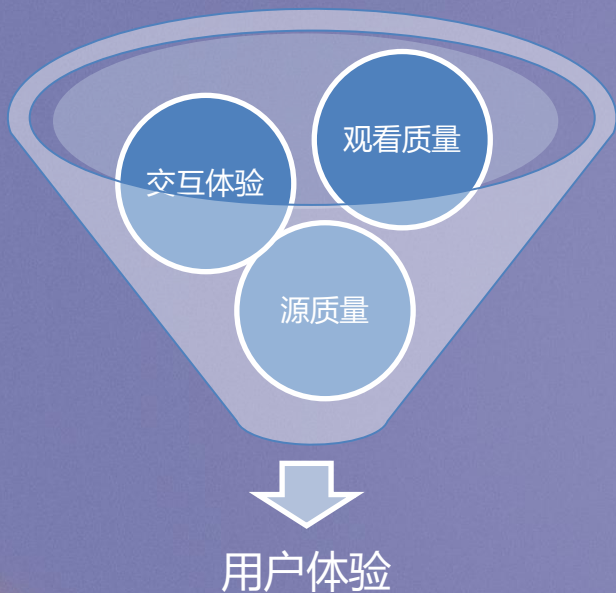
理解体验与成本



- 体验与成本的零和博弈，怎么决策？
- 点播成本的账单，怎么解读？
- 点播成本/体验优化的空间，在哪里？



# 01 播放体验-质量指标



## 业务数据

- DAU、留存、广告收入、成本 .....

## QoE

- 播放时长、播放次数、完播率.....

## QoS

- 播放失败率：未起播率、播放失败率
- 起播时间：首帧时间、seek后起播时间
- 卡顿：卡顿渗透率、百秒卡顿时长、卡顿次数
- 画质：码率、转码档位、分辨率、转码质量
- 其他：丢帧率、音画不同步率.....

## 01 播放成本指标



- 媒体分发成本：主要为**CDN带宽成本**、还包括播放请求、平台服务（监控/告警/统计）等
- 媒体处理成本：**转码成本**（主要为计算资源成本）
- 媒体存储成本：投稿视频与转码视频**存储成本**



**万分钟播放成本 = 总成本 / 万分钟播放时长**

\* 播放时长等因素剔除，用来衡量单位播放时长成本



# 01 衡量播放成本，更好的理解产品价值

## 体验优化

体验优化价值 = 体验收益 / 成本增长



ROI评估



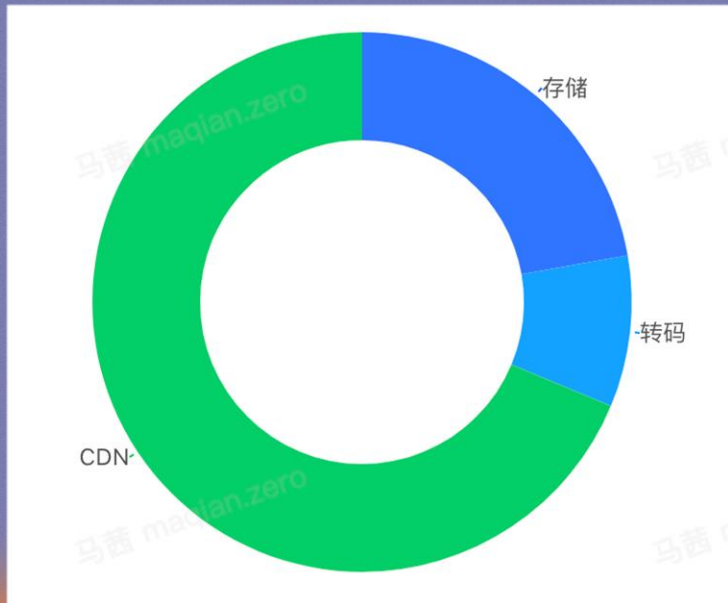
留存/播放时长/人均VV.....

## 成本优化

成本优化价值 = 成本优化 / 体验负向价值



## 01 点播成本构成

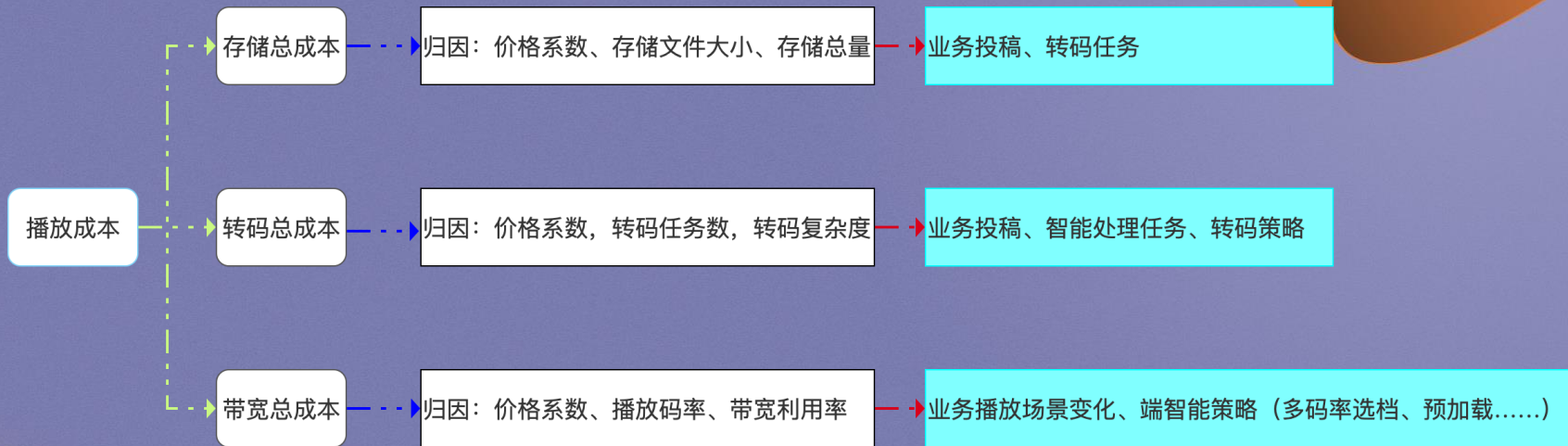


- 短视频业务中，CDN带宽成本 > 70%
- 成本之间存在置换
  - 高复杂度编码优化 → 码率优化，体验提升
  - 带宽成本 → 转码成本
- 成本与体验之间置换
  - 预加载 → 首帧优化，体验提升
  - CDN带宽成本上涨



# 01 解读点播账单

😞 为什么我DAU没涨，平均播放时长没涨，**点播技术成本却涨了**？

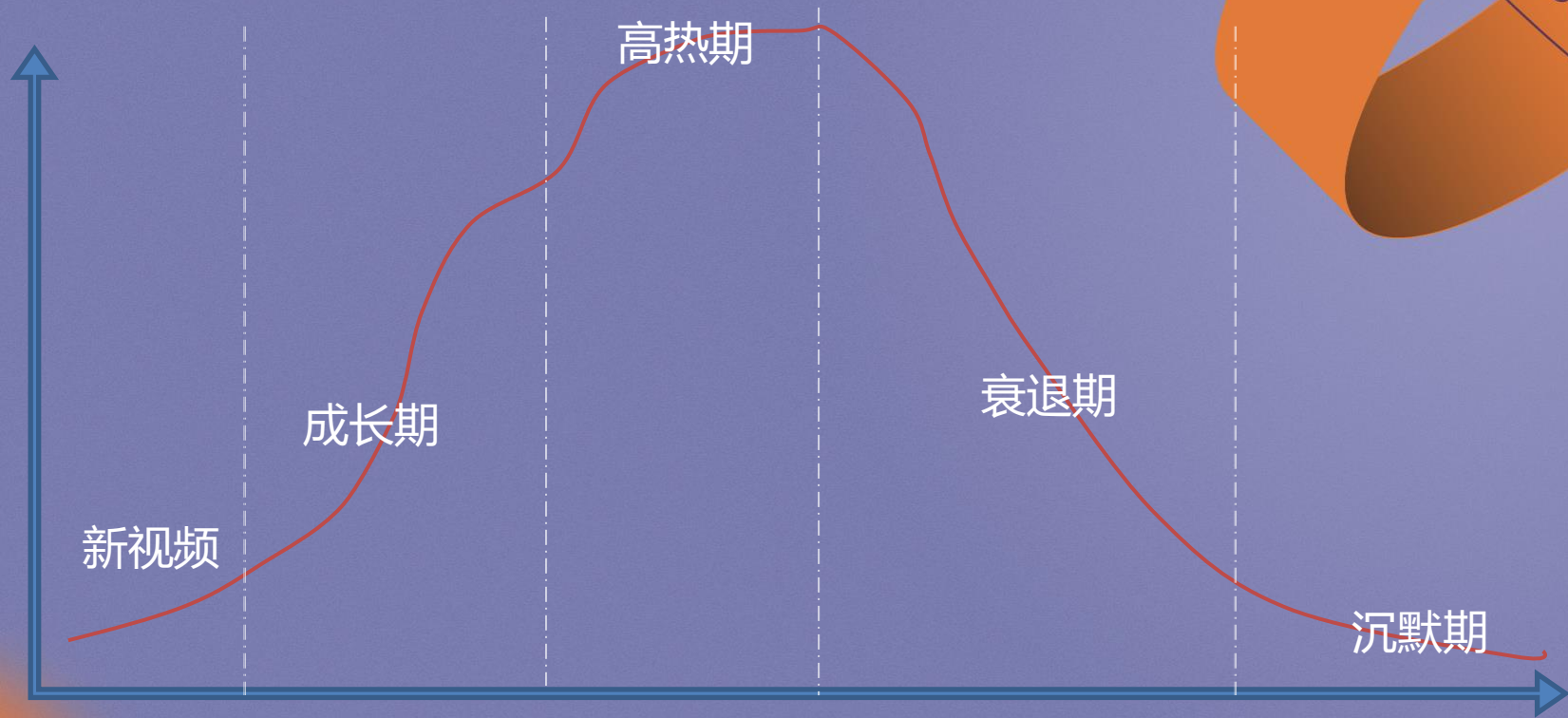




02

## “非零和博弈” 的优化

## 02 视频的生命周期

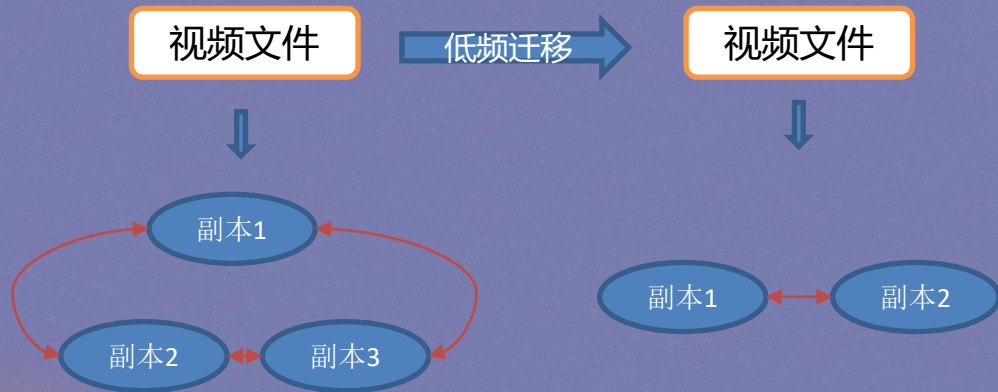




## 02 存储成本优化

**存储成本 = 价格系数 \* 存储量**

\*价格系数：主要反映热存与低频的占比，热存占比越高则整体价格越高



- **存储分级：**多级存储，单价优化  
基于视频生命周期、访问热度、回源量级等，区分热视频、低频视频、冷视频
- **存储文件大小优化：**  
文件压缩、转码优化

潜在负向影响：数据容灾，播放首帧

## 02 存储成本优化

**存储成本 = 价格系数 \* 存储量**

\* 价格系数：主要反映热存与低频的占比，热存占比越高则整体价格越高



冗余档位替换与清理

### • 视频业务存储内容特点：

片源占比大，>50%，压缩比低，存储成本高  
大量转码档位，访问频次不一

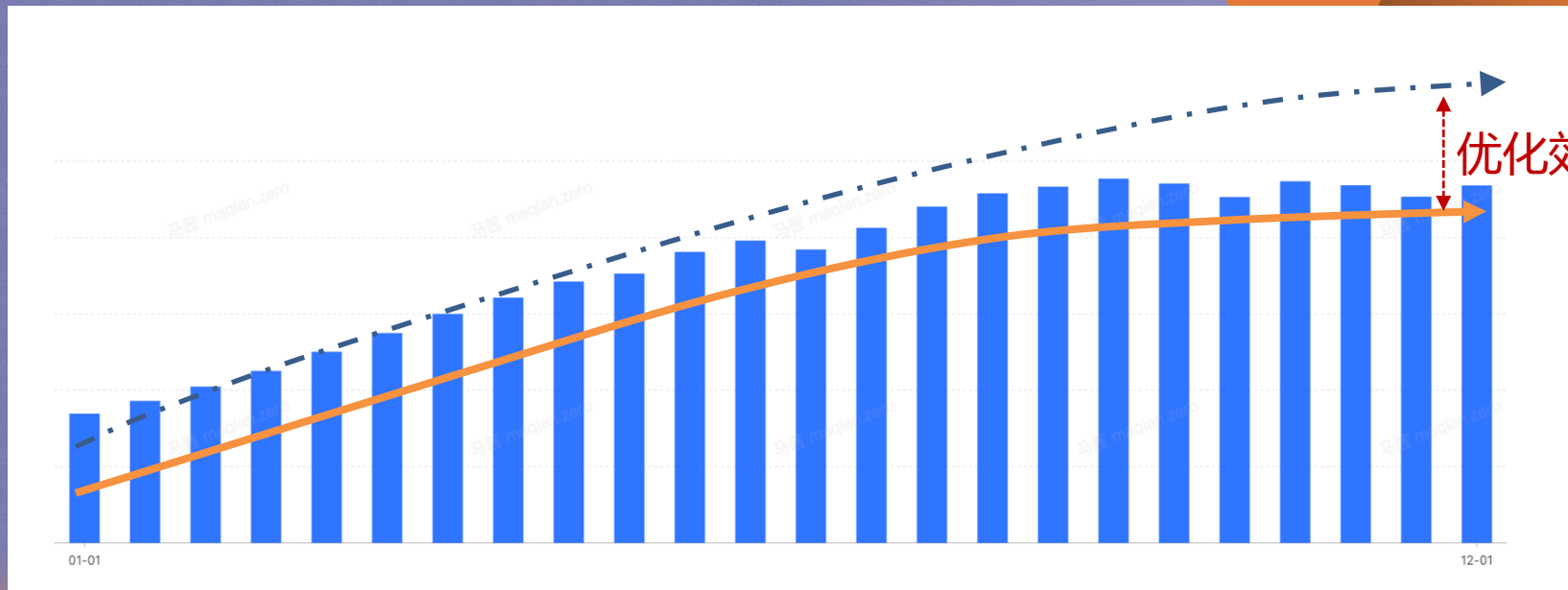
### • 冗余清理：删除低频访问档位，减少存储文件数

新增：分级转码，部分档位高阈值触发转码/实时转码

存量：滚动删除，清理视频非必须档位

潜在负向影响：重转画质受损，播放体验

## 02 存储成本优化

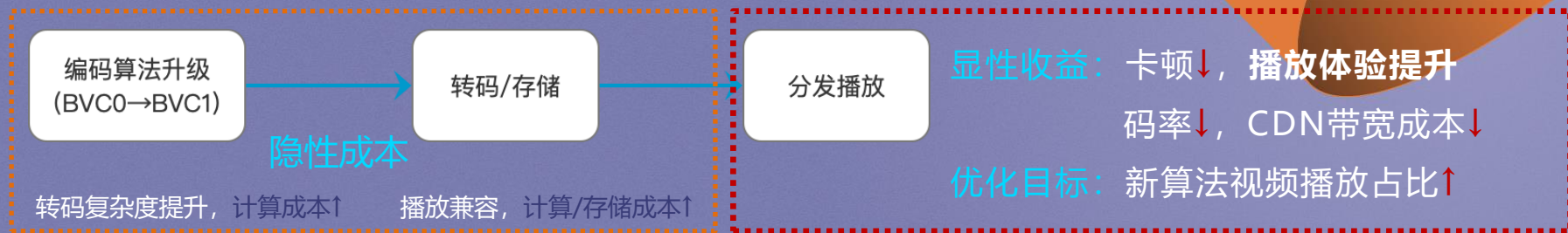


存储优化策略上线后，实现了 40%+ 的存储节省



## 02 编码（码率）优化

### 传统优化思路



### 全局最优

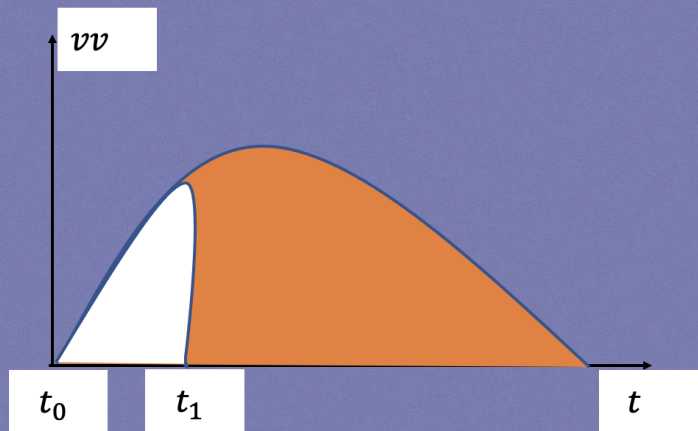
预期目标: 优化转码触发策略, 在有限算力条件下提升新算法视频播放占比

衡量指标: 新算法视频利用率、播放占比

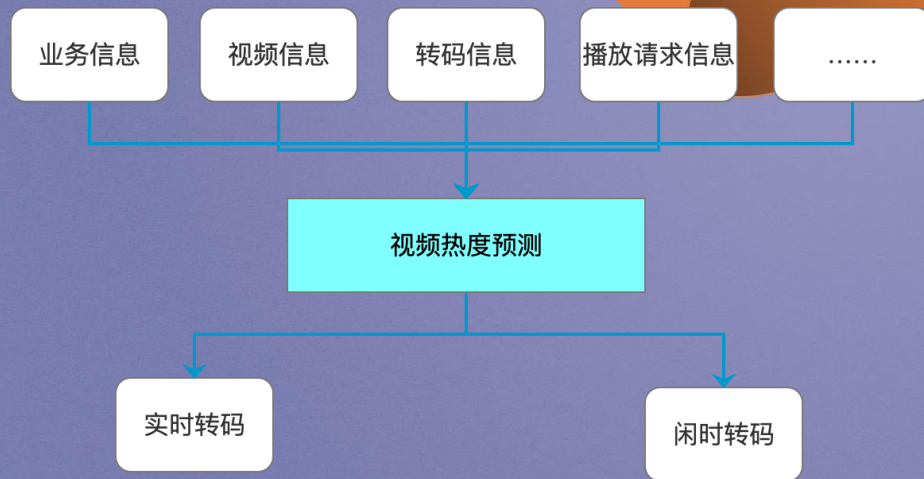
量化目标: 例如, 用10%的计算成本, 提升90%的用户播放体验及带宽成本节省

## 02 智能转码策略

- 策略思路：热度视频提前转码，中长尾视频按需闲时转码



$t_0$ : 视频上传,  $t_1$ : 策略触发转码



实践结果：BVC1 VV覆盖度 > 90%，有效节省带宽成本，BVC1转码利用率 > 90%，避免算力浪费

## 02 带宽利用率优化

带宽利用率 = 播放字节数 / 分发字节数

理想预期：带宽利用率=100%；但往往业务中 < 70%



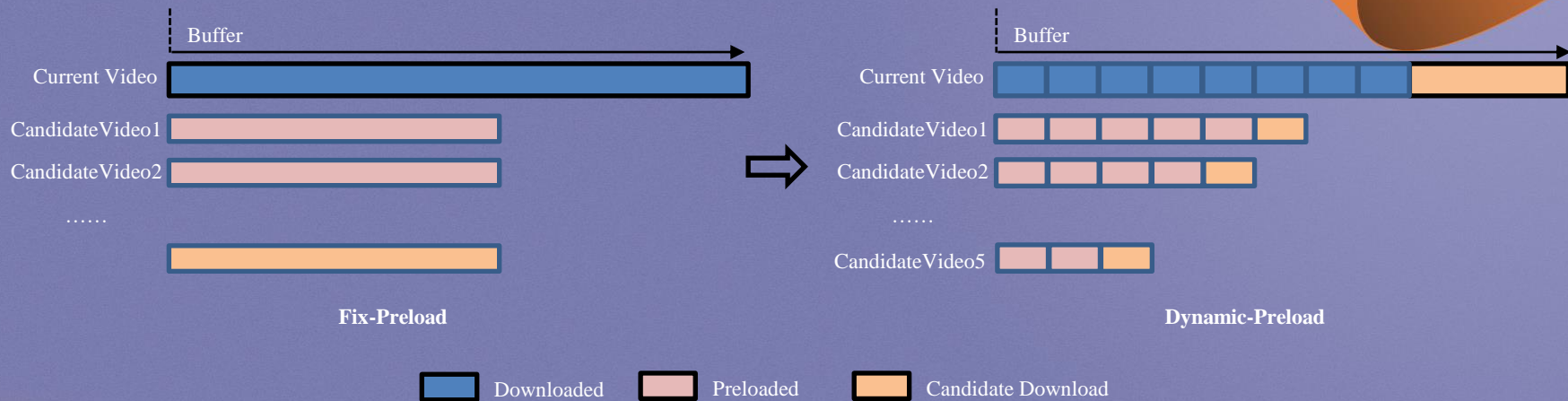
播放器数据缓存示意图

一次播放任务可能带来的流量浪费：

- 未完播
- SEEK播放
- 切换档位（自适应码率/切换清晰度）
- 预加载的任务没有被播放
- .....

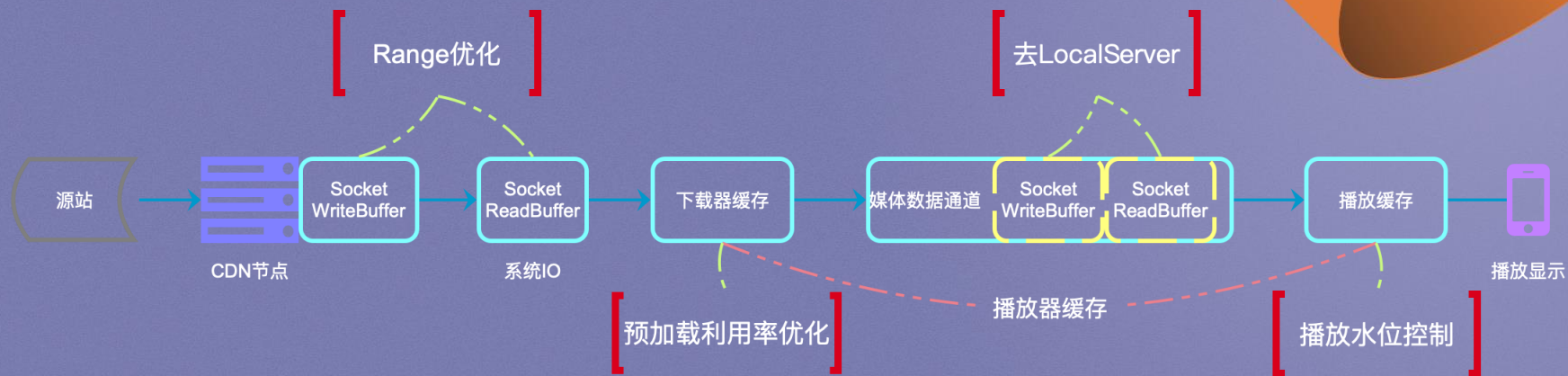


## 02 预加载：命中率 + 利用率



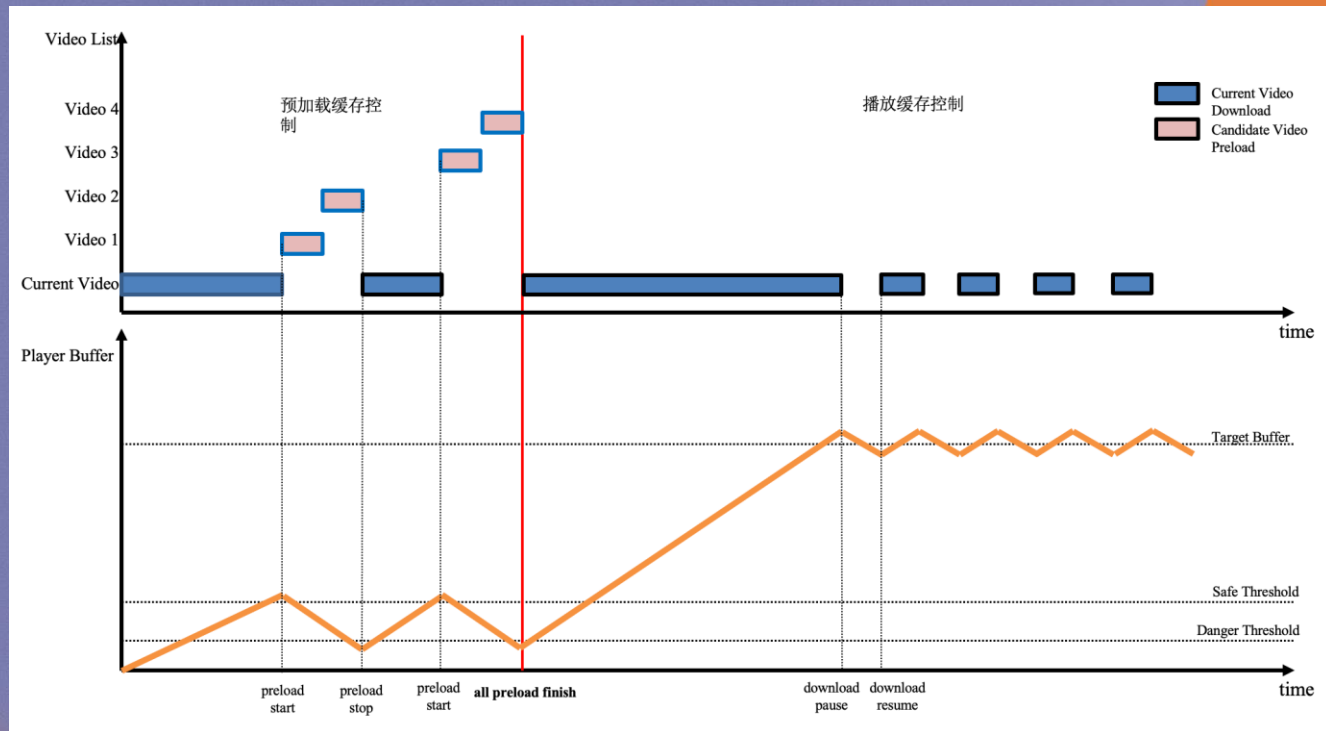
缓存命中率提升至90%+, 首帧 - 10%, 预加载利用率+ >5%

## 02 全链路缓存控制



播放中的全链路缓存

## 02 全链路缓存控制

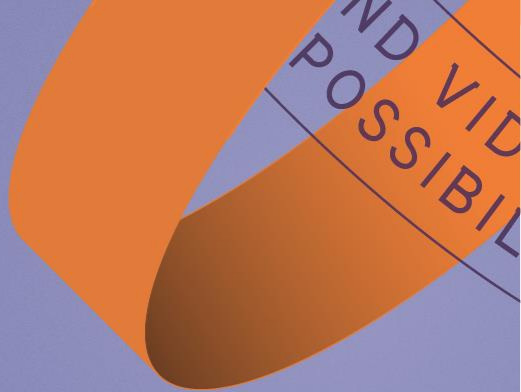


保持QoE满足ROI的基础上，节省5%~20%点播CDN带宽成本收益



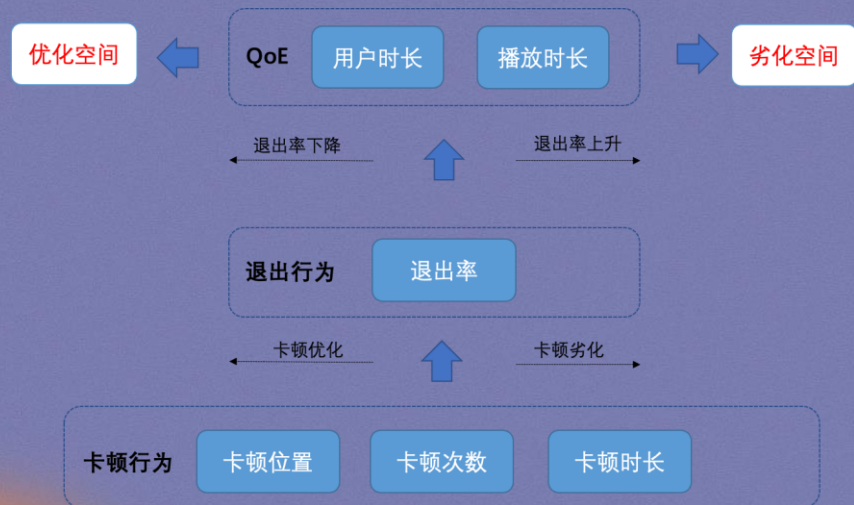
# 03

理解QoE，寻找平衡点



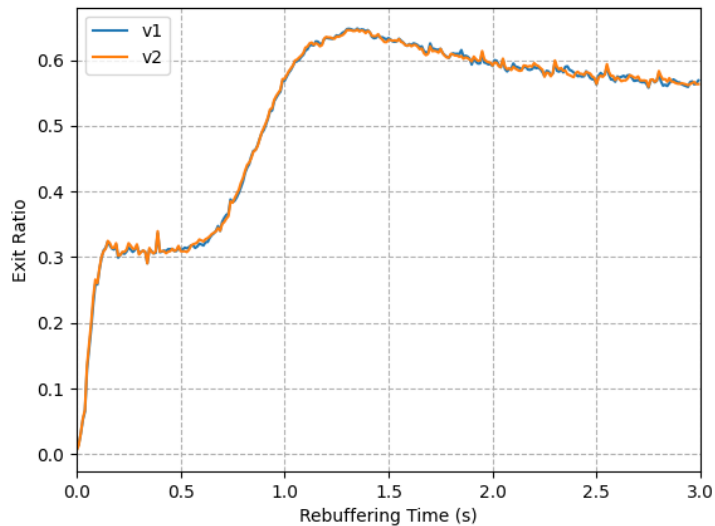
### 03 QoS → QoE

- 通过QoE建模，理解并评估体验与成本优化的空间

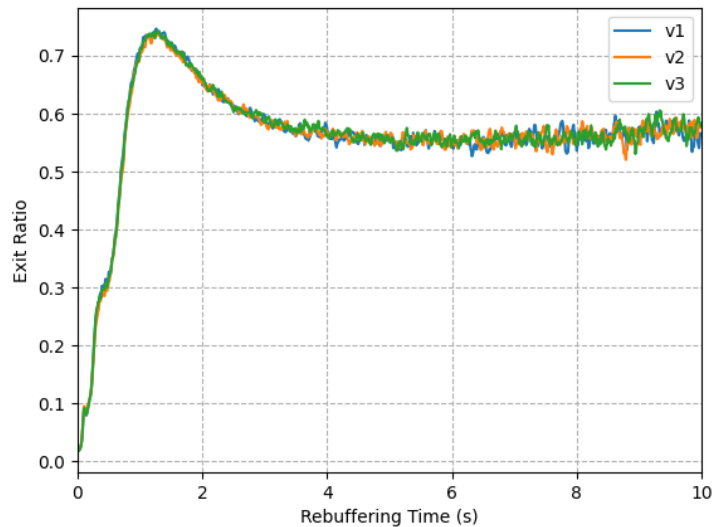


- 卡顿指标：卡顿时长、卡顿次数、卡顿位置
- 退出行为：因卡顿退出、因Seek退出、正常退出、播放器错误退出
- QoE：播放次数、播放总时长，播放人数等
- 利用卡顿--->退出行为---->QoE之间的关系，建模映射首卡顿对QoE的影响

### 03 QoS $\rightarrow$ QoE



同应用播放场景A



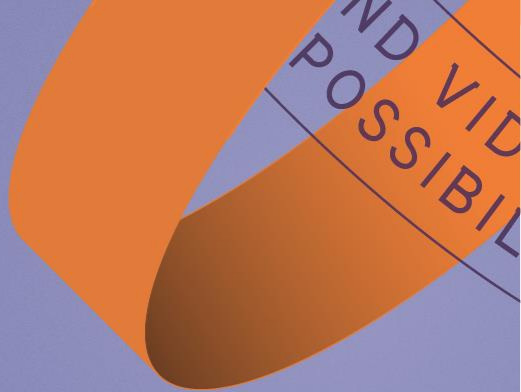
同应用播放场景B

在不同的场景下，用户对于卡顿的容忍度有区分



# 04

## 使命与愿景





面向体验

The diagram features two large circles, one red on the left and one green on the right, connected by a blue bridge. The red circle contains the text '面向体验' (Facing Experience) and the green circle contains '关注成本' (Focusing on Cost). The bridge is labeled '平衡之道' (The Way of Balance). In the top right corner, there is a stylized orange graphic of a rolled-up document with the text 'FIND VISIBLE POSSIBILITIES'.

平衡之道

关注成本



火山引擎

LiveVideoStack  
— 音视频技术社区 —

音视频 +  
无限可能



# Thank you