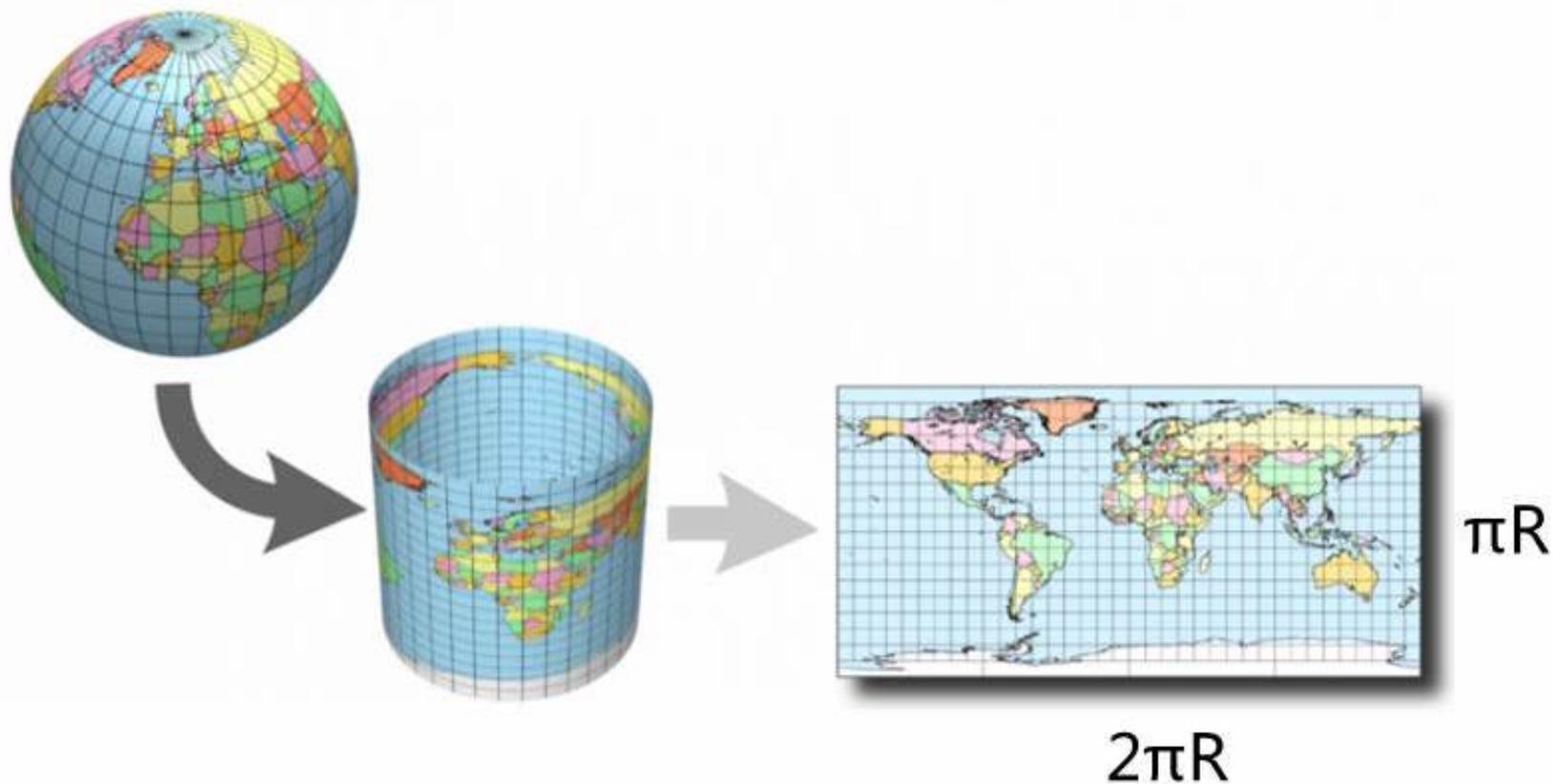


# VR 视频技术演进 及优酷 VR 应用实践

盛晓杰  
阿里优酷

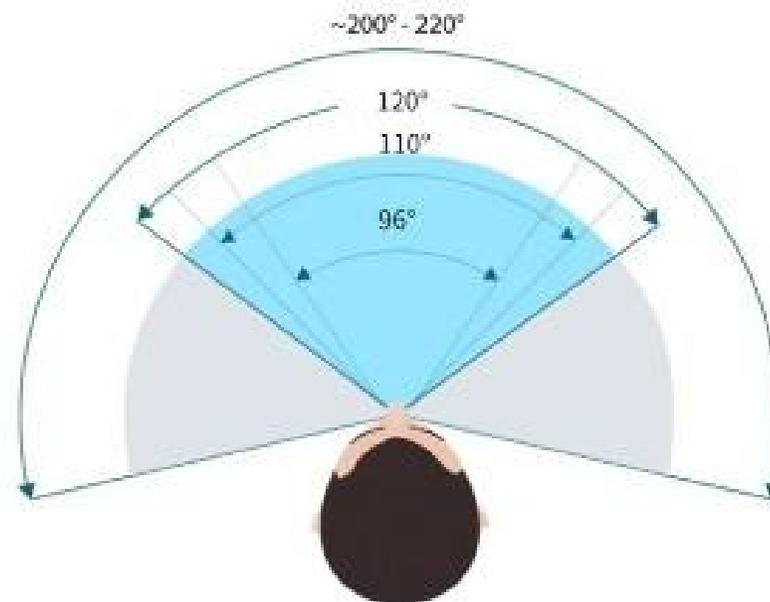
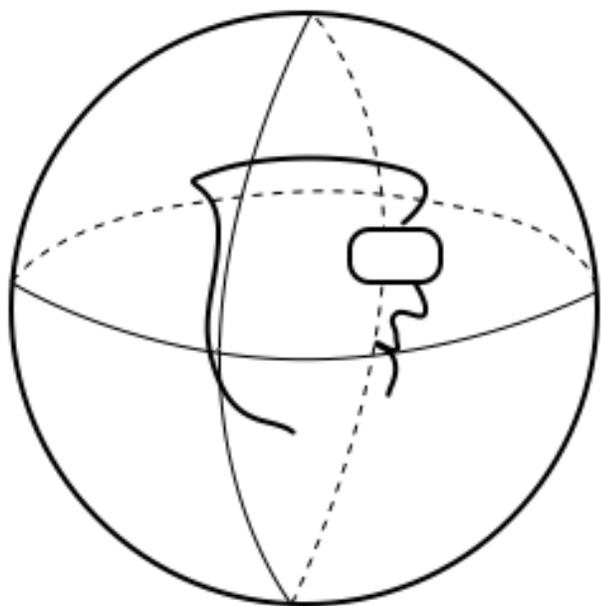
# VR 视频技术演进

## VR 视频与普通视频的不同 (1) —— 平面展开冗



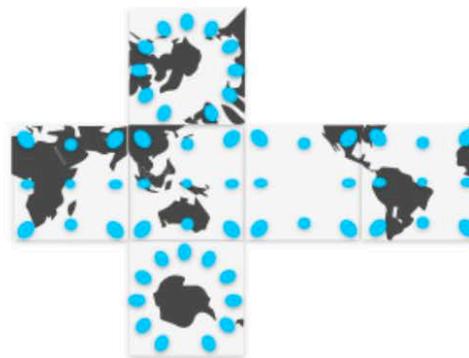
- 平面展开冗余：球形的表面积/圆柱展开面积 =  $2/\pi = 63\%$  !

## VR 视频与普通视频的不同 (2) —— 观看视角冗余



- 观看视角冗余：同一时刻，用户只能感受到部分图像内容（90度视场角下仅为整体内容的1/6！）

## VR 技术演进之路：解决全景视频展开冗余问题 (1) - Facebook Cubemap



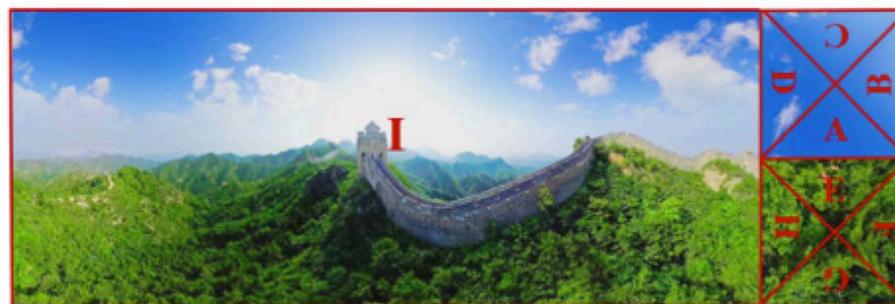
- 如果设置立方体边长为 $\pi R/2$ ，则立方体展开的面积为圆柱展开的75%，节省了25%的编码面积
- 但是否就等于节省了25%的码率？

## VR 技术演进之路：解决全景视频展开冗余问题 (2) - Google EAC



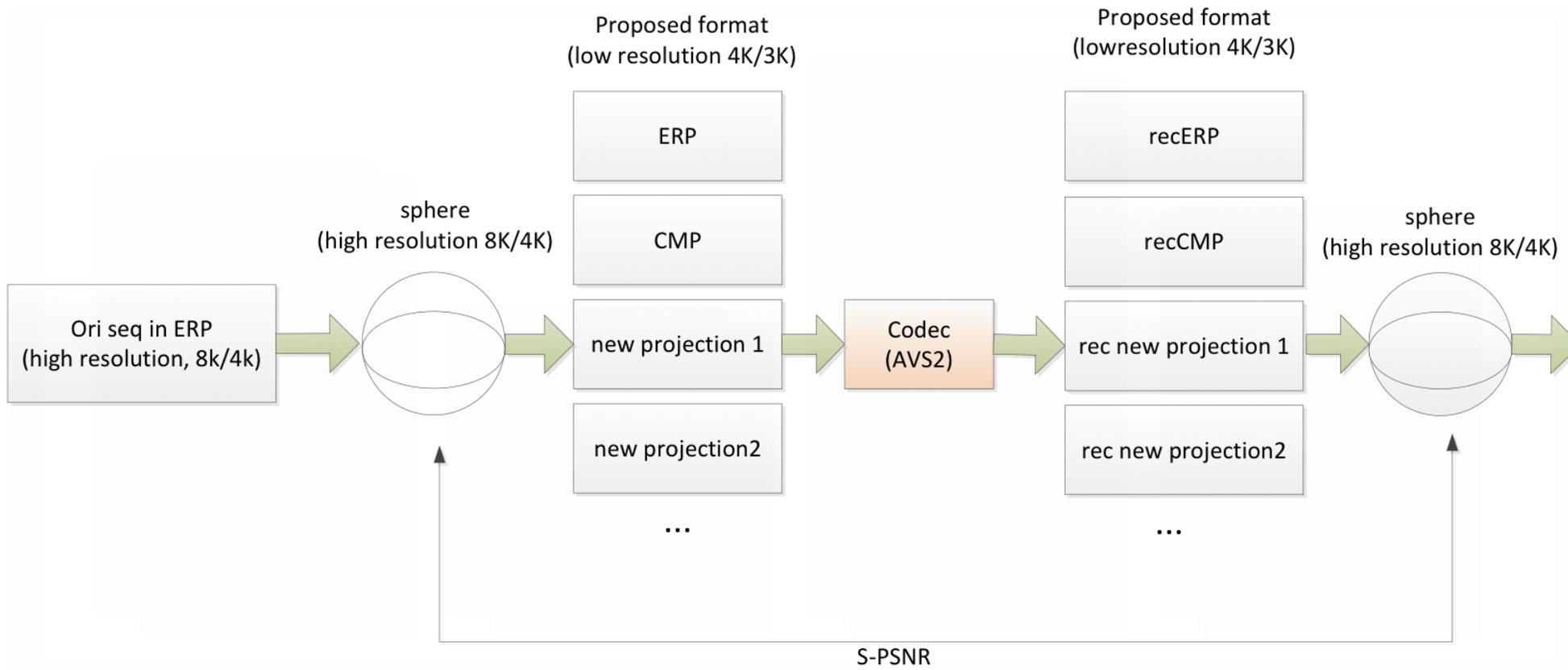
- 通过等角投影的方式，才使得BD-Rate节省 14% 左右，但也远低于 25% 的面积节省率

## VR 技术演进之路：解决全景视频展开冗余问题 (3) - AVS OPM



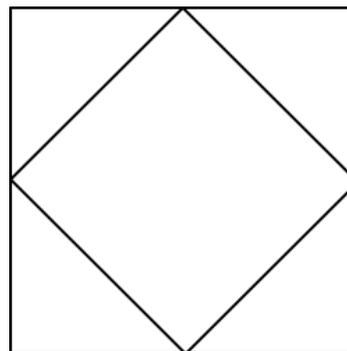
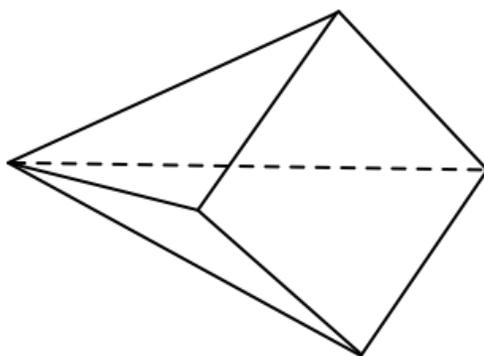
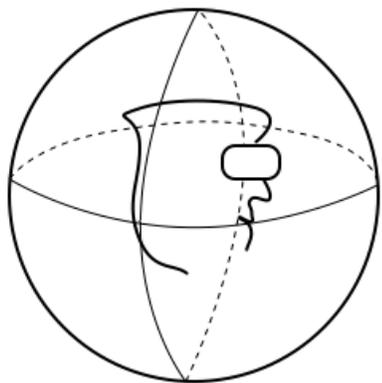
- 通过OPM方式，也能使得BD-Rate节省 14% 左右

# VR 技术演进之路：全景视频质量评估方法 S-PSNR

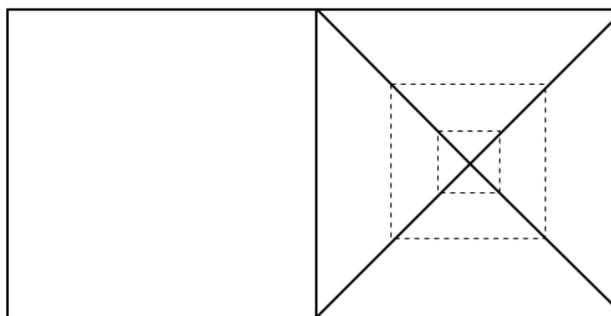
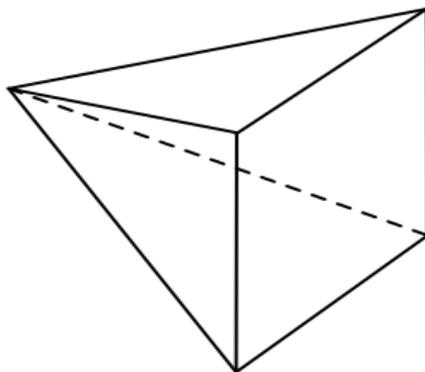


- S-PSNR 通过球上的固定均匀采样点来计算PSNR
- AVS 标准通过 Lanczos 插值来从二维展开图像中计算球面上的采样点

## VR 技术演进之路：解决视角冗余问题 (1) - 非对称映射



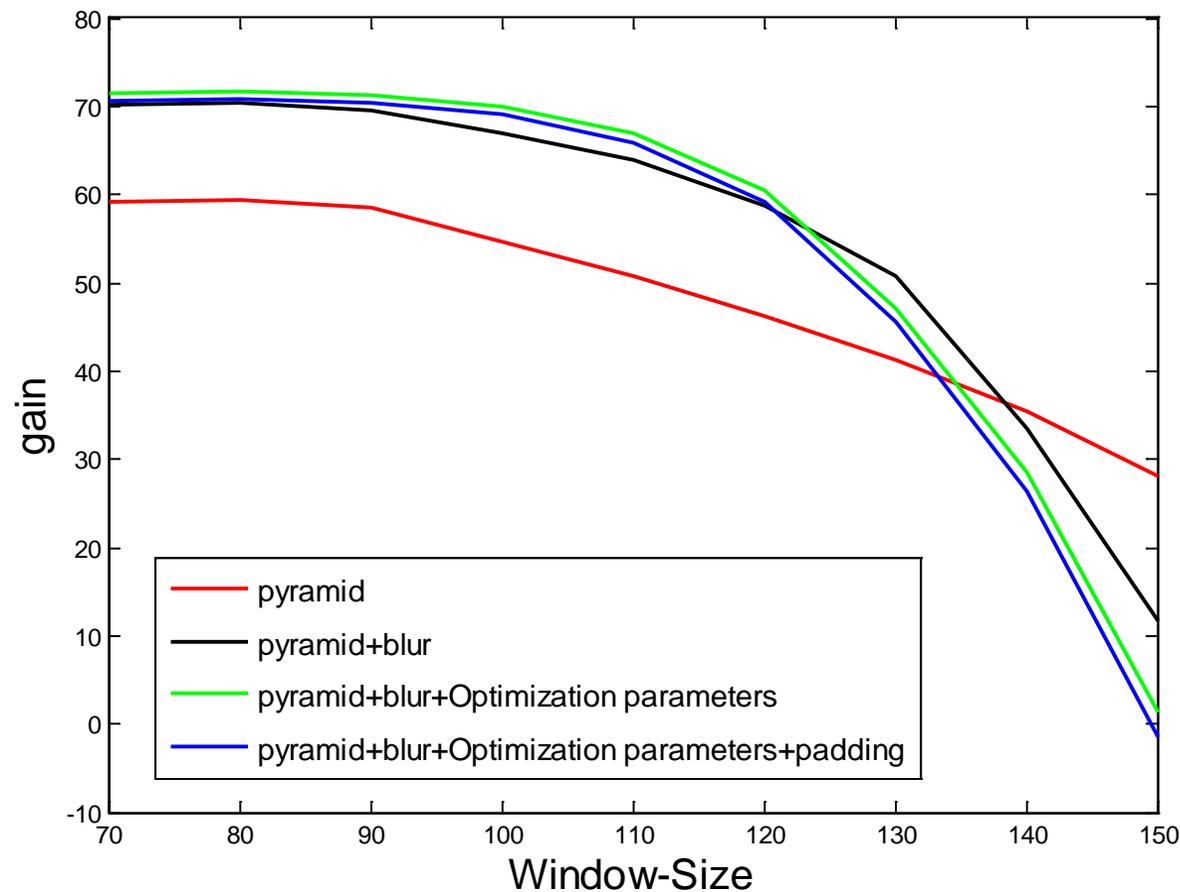
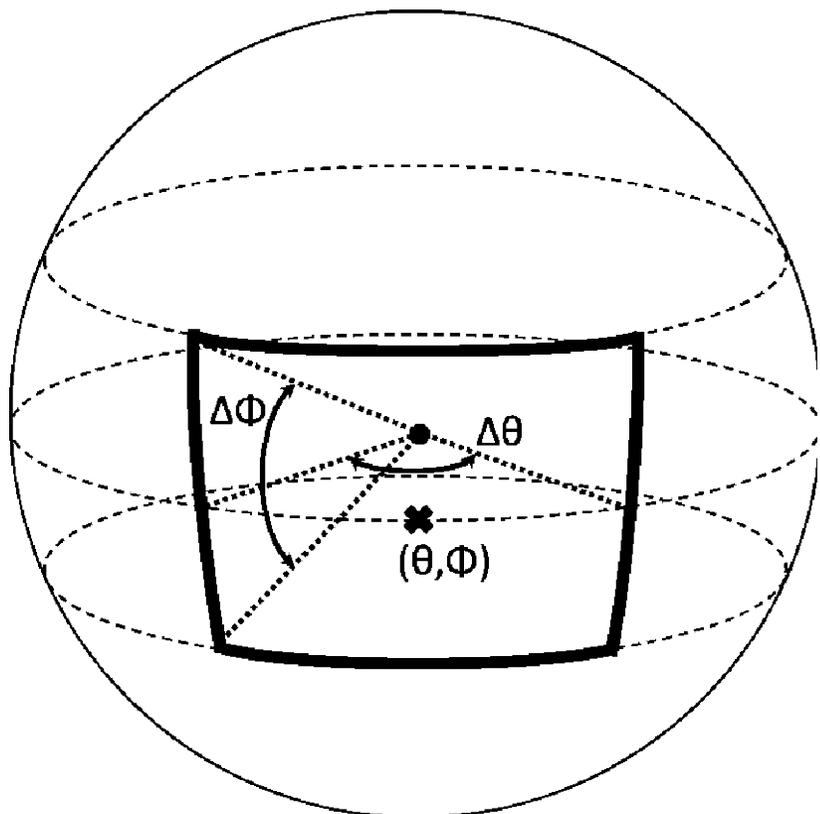
- Facebook:  
非对称四棱锥



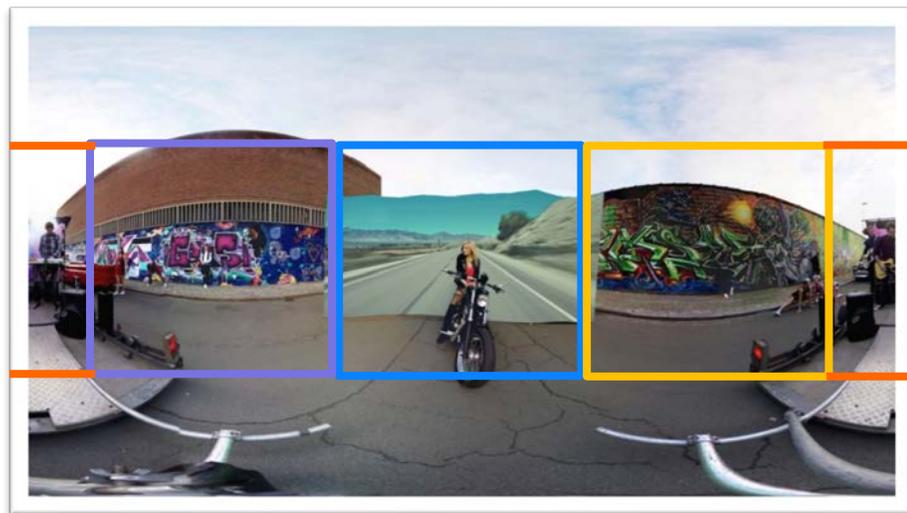
- AVS VR:  
非对称四棱锥  
+ 等角映射  
+ 视角自适应滤波

- 通过非对称映射方式，面积降低75%，主视角90度BD-Rate节省 72% 左右！

# VR 技术演进之路：解决视角冗余问题 (2) - 非对称映射压缩性能 Windowed S-PYRK



## VR 技术演进之路：解决视角冗余问题 (3) - 从非对称映射到多视角



- 一路原始流映射到多个不同视角流
- 终端根据用户视角实时切换观看视角流

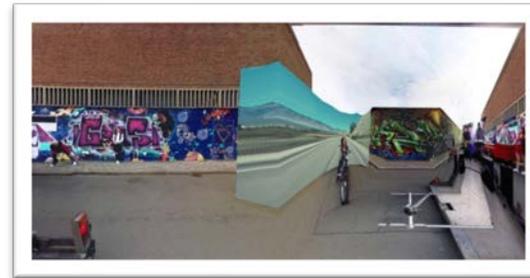
视角1



视角2



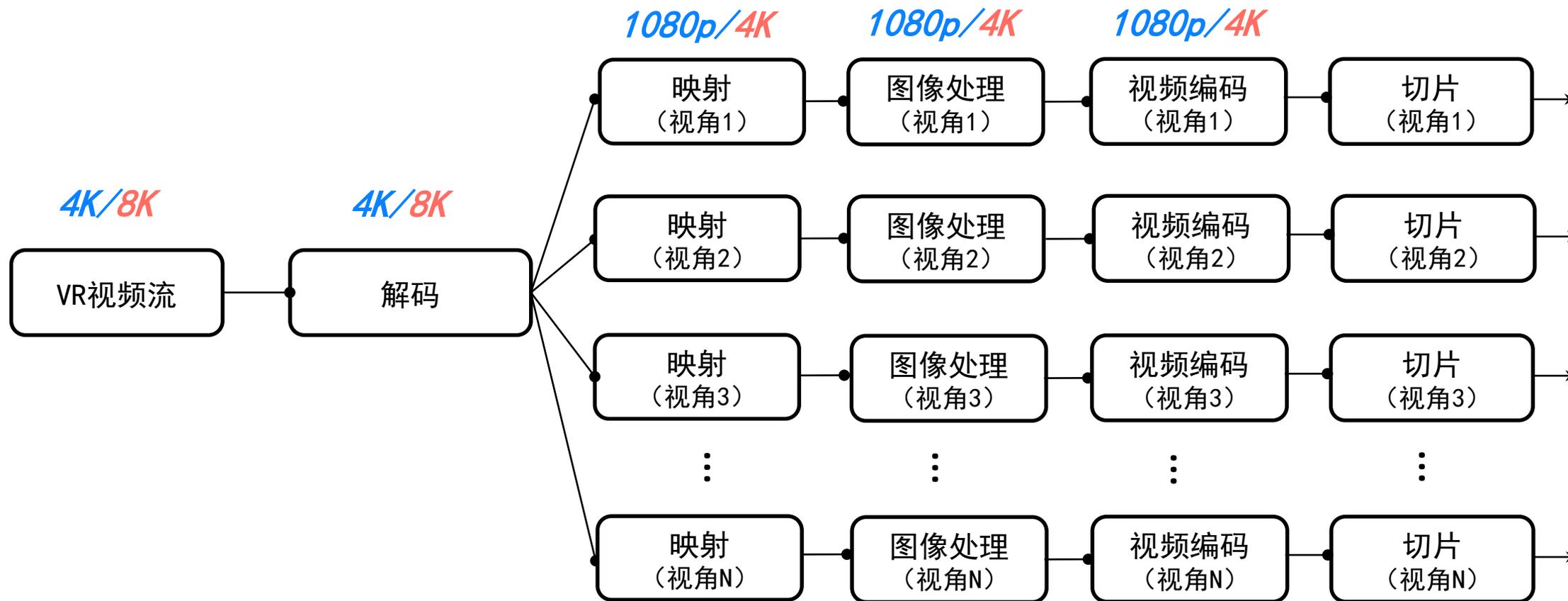
视角3



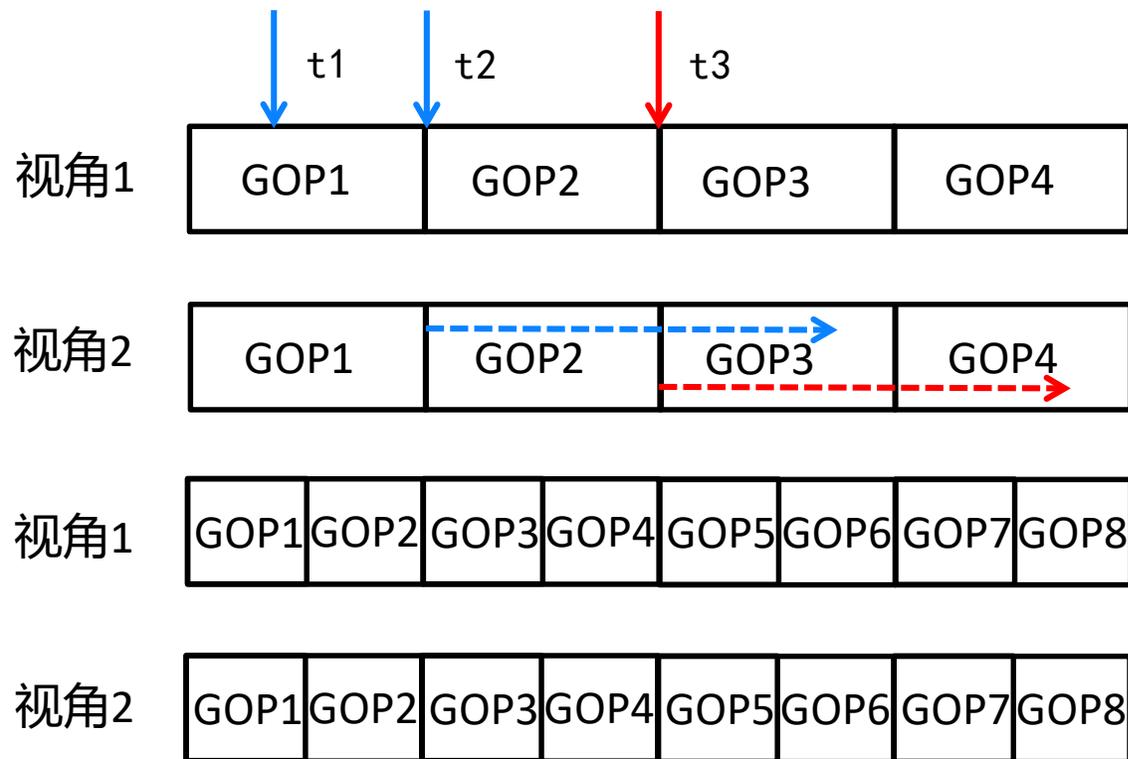
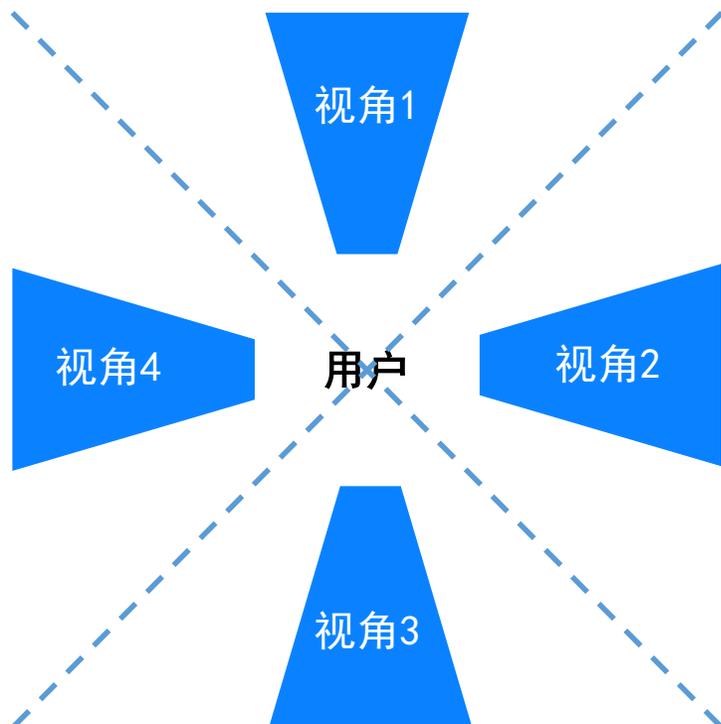
视角4



# VR 技术演进之路：解决视角冗余问题 (4) - 云端系统：数据量大



## VR 技术演进之路：解决视角冗余问题 (5) - 客户端系统：切流质量要求高

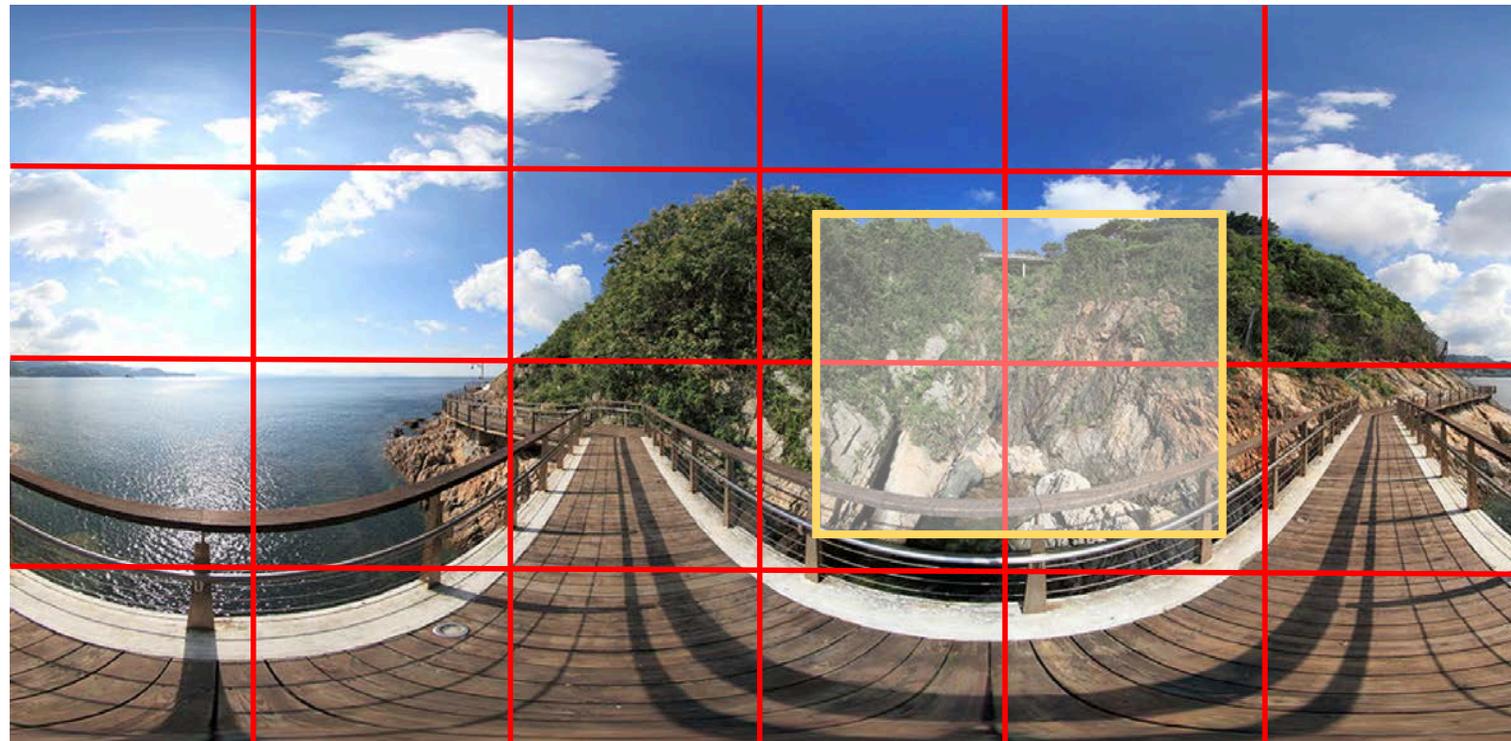


- 1: 视角预测
- 2: 短切片过渡
- 3: 自适应缓冲策略
- 4: 多分级码率

## VR 技术演进之路：解决视角冗余问题 (6) - 基于Tile的流切换



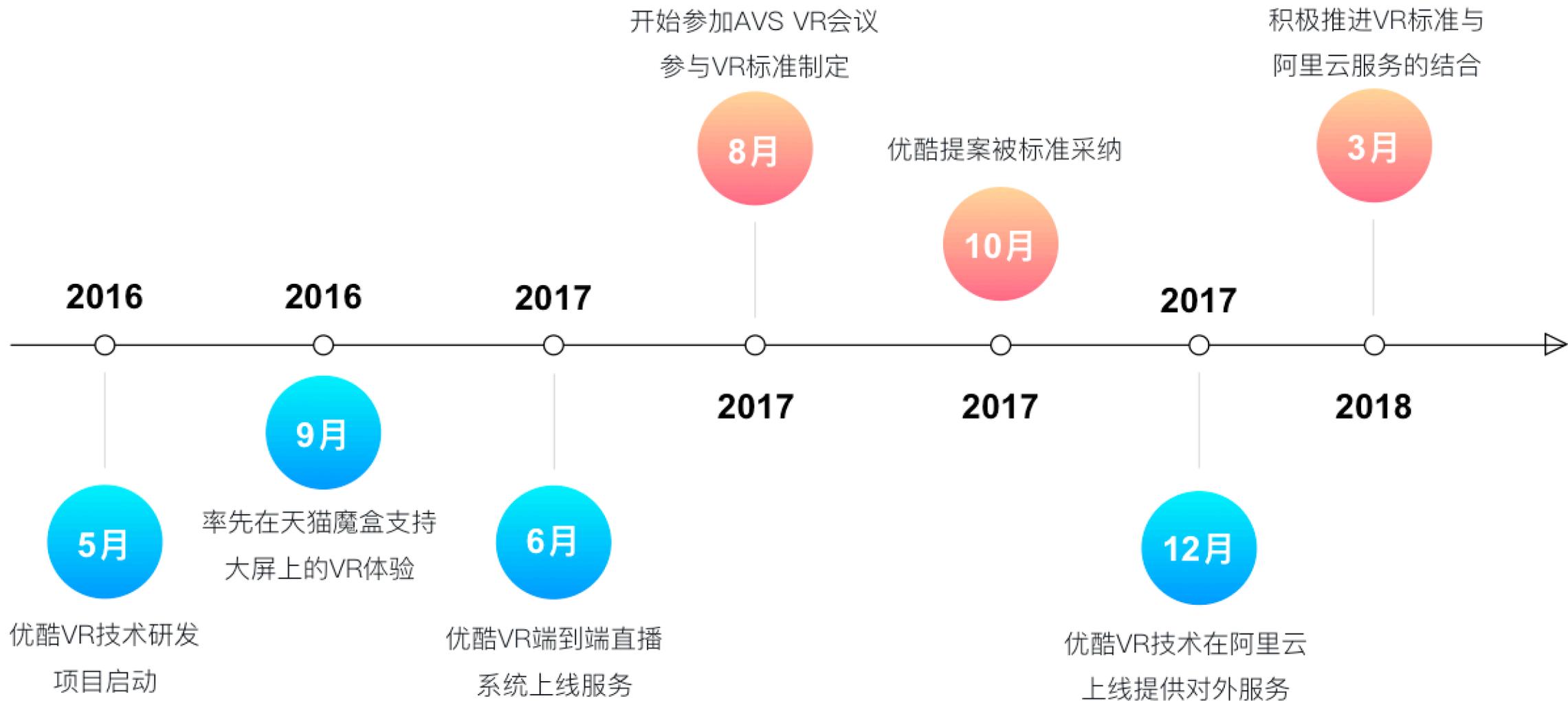
基础层



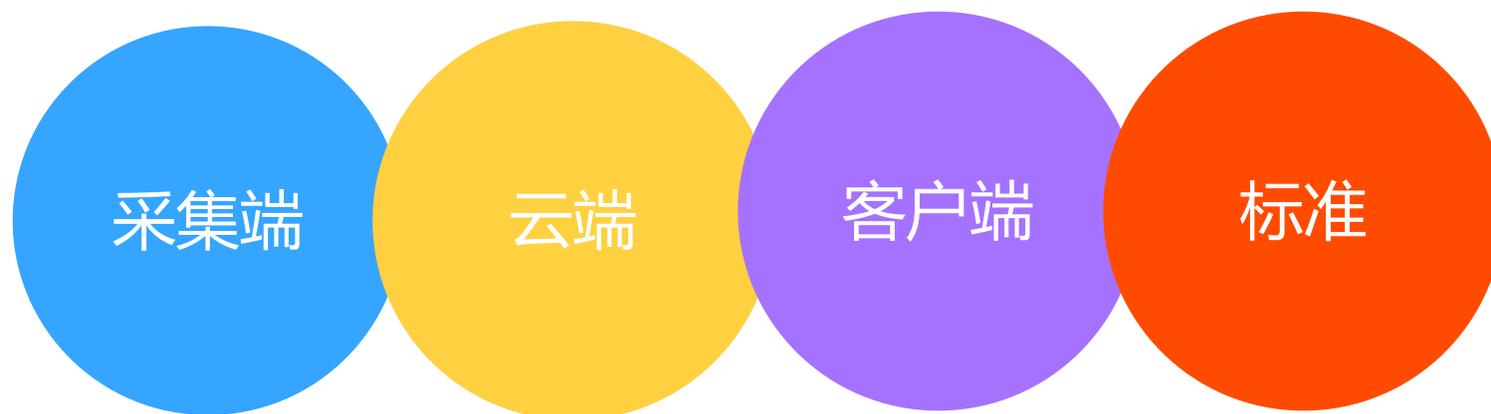
增强层

# 优酷 VR 技术实践

## VR技术实践回顾



## VR技术：核心技术点



## VR技术：采集端

### 多机位

多台摄像机的实时画面采集系统，完美支持现场导播和多机位切换

### 3D 图文包装

全面支持传统2D直播信号、图片、三维模型嵌入VR视频，做VR体验的加法

## 采集端

### 图像增强

现场实时多维度的图像处理增强能力：包含锐化、降噪、HDR等画质增强技术

### 全景声

支持端到端全景声解决方案，通过360度音频体验进一步加强沉浸感

## VR技术：云端

### 异构计算

基于异构计算的映射编码系统，支持一路进多路出的高并发映射编码

### 3Mbps 高清4K

结合标准的非对称映射编码技术，最高可节省70%以上码率，3M码率可看高清4K

## 云端

### 8K 直播

最高支持8K VR片源直播，8K片源实时映射到多路4K的视角信号进行编码

### 直播/点播管理

一键创建直播场次，基于OSS可靠存储的有序VR内容管理，快速的直播转点播能力

## VR技术：客户端

### 全终端覆盖

全面覆盖Android、IOS平台，  
针对主流VR头显适配优化，  
H5播放支持

### 丰富的VR格式

支持2D/3D、180/360度VR  
格式，丰富的映射模型终端  
渲染支持

## 客户端

### 动态流瞬切技术

根据用户视角进行多方向动态  
流瞬切，比秒级切换更快速

### 交互操作便捷

支持基于手机姿态和手势的  
视角控制，手势缩放视角

## VR技术：和标准结合

### 深度参与

始终积极参与AVS VR标准的建设，探索VR业务、技术和标准的有益结合

### 场景适配

结合不同的业务场景，灵活选择最合适标准映射编码工具进行适配

## VR 标准

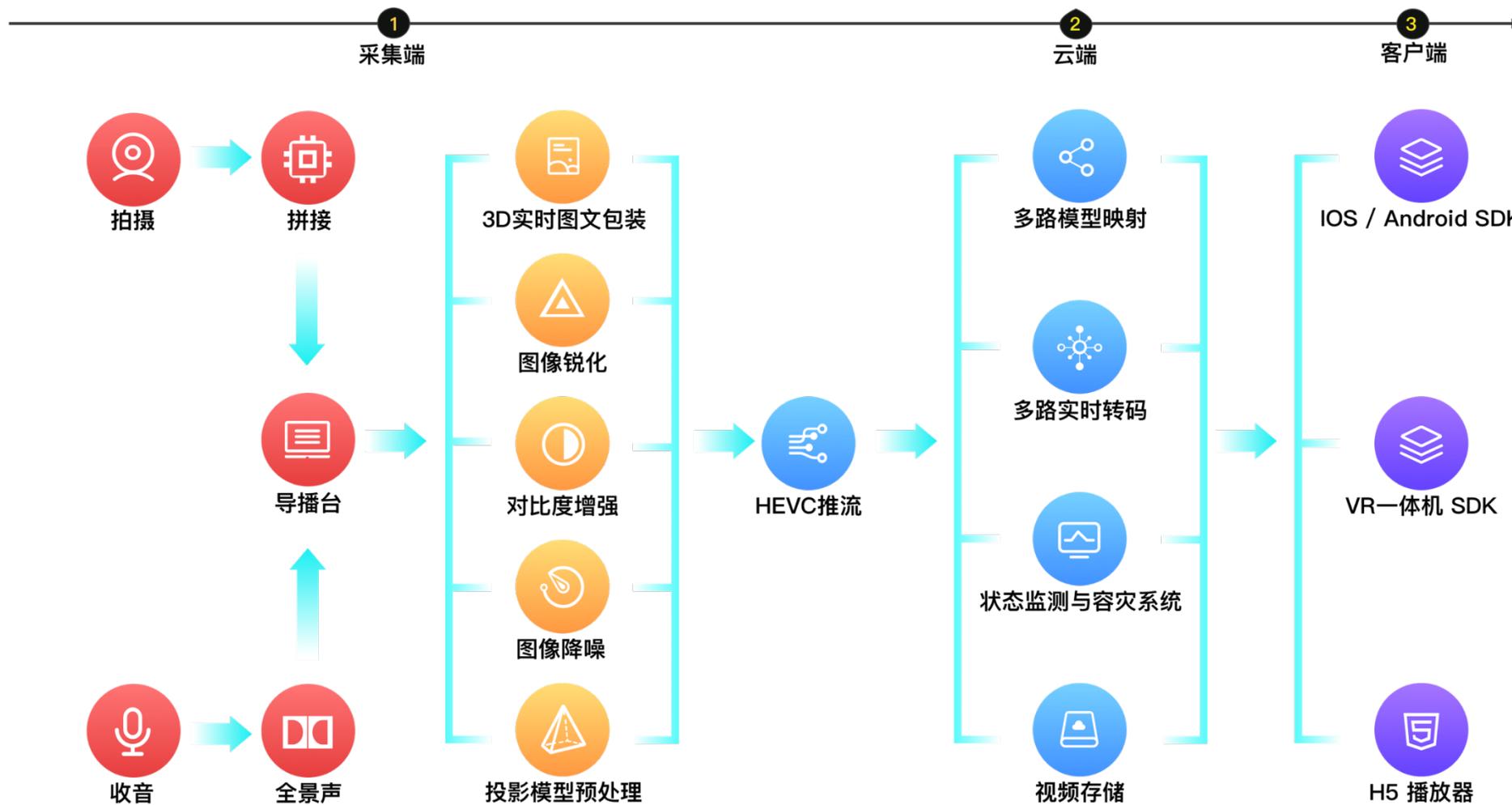
### 最佳实践

借力标准，做标杆性VR体验。着力把阿里VR云服务打造为VR标准的最佳实践平台

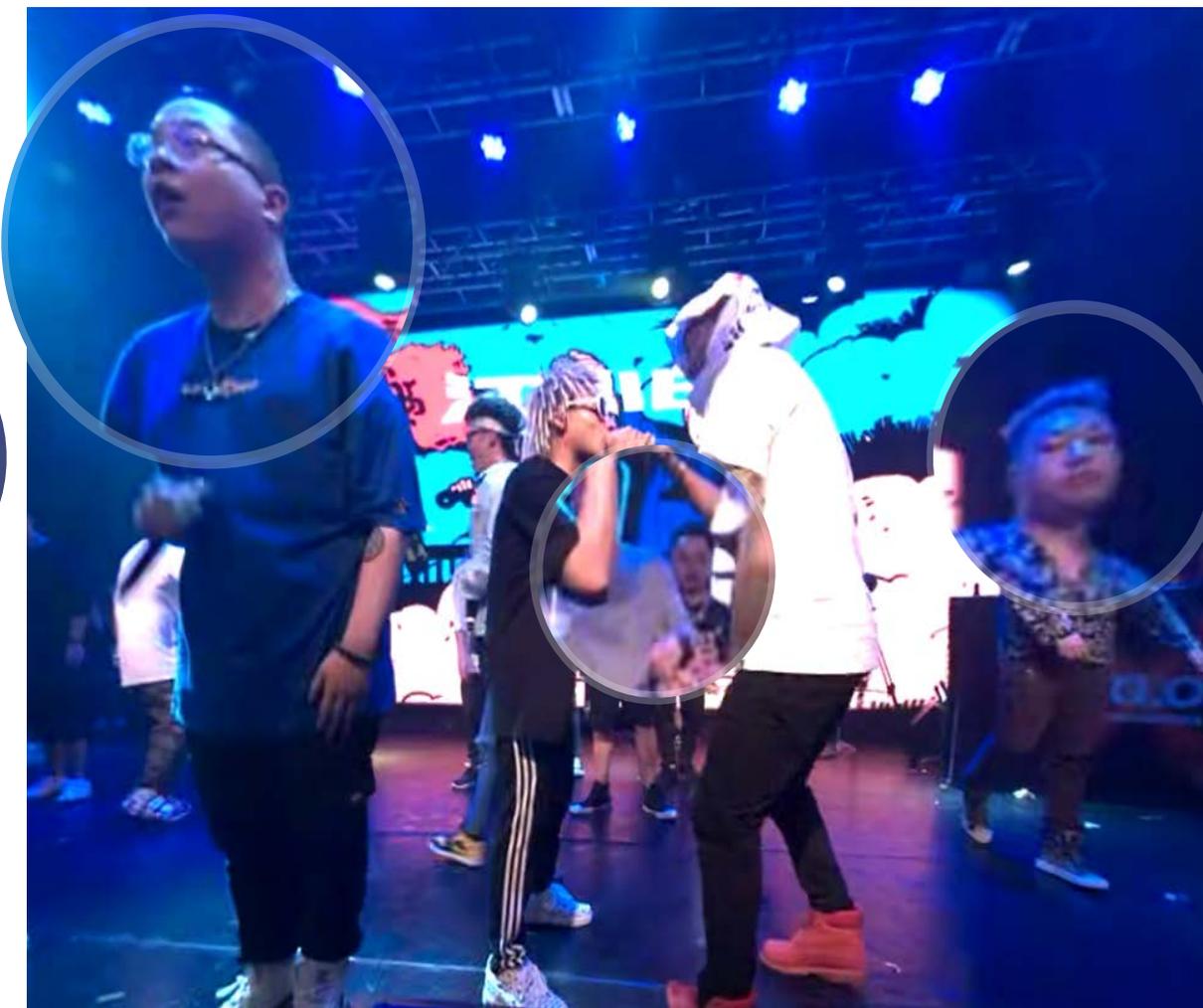
### 标准跟进

继续积极跟进下一阶段VR标准的路标，研究下一代更高自由度沉浸式视频体验的核心技术

# VR技术：整体框架



## VR技术：主观视觉效果对比



# VR技术：阿里云开放服务（1）

1

依托阿里云强大基础设施的VR技术部署

高效的内容分发 | 业务快速部署 | 稳定性全面保障

2

深度结合VR编码标准

高编码画质 | 多模型场景适配

3

丰富的业务开展经验

业务场景定制 | 全面业务支撑

## VR技术：阿里云开放服务（2）



[https://cn.aliyun.com/solution/security/vrlive?wh\\_ttide=pc](https://cn.aliyun.com/solution/security/vrlive?wh_ttide=pc)

# 优酷 VR 业务实践

## 优酷VR业务对典型场景的覆盖



音乐



体育



活动

## 优酷VR典型直播案例



### 阿里巴巴年会

- 大场馆全方位5机位直播
- 图文包装系统，做2D直播的加法

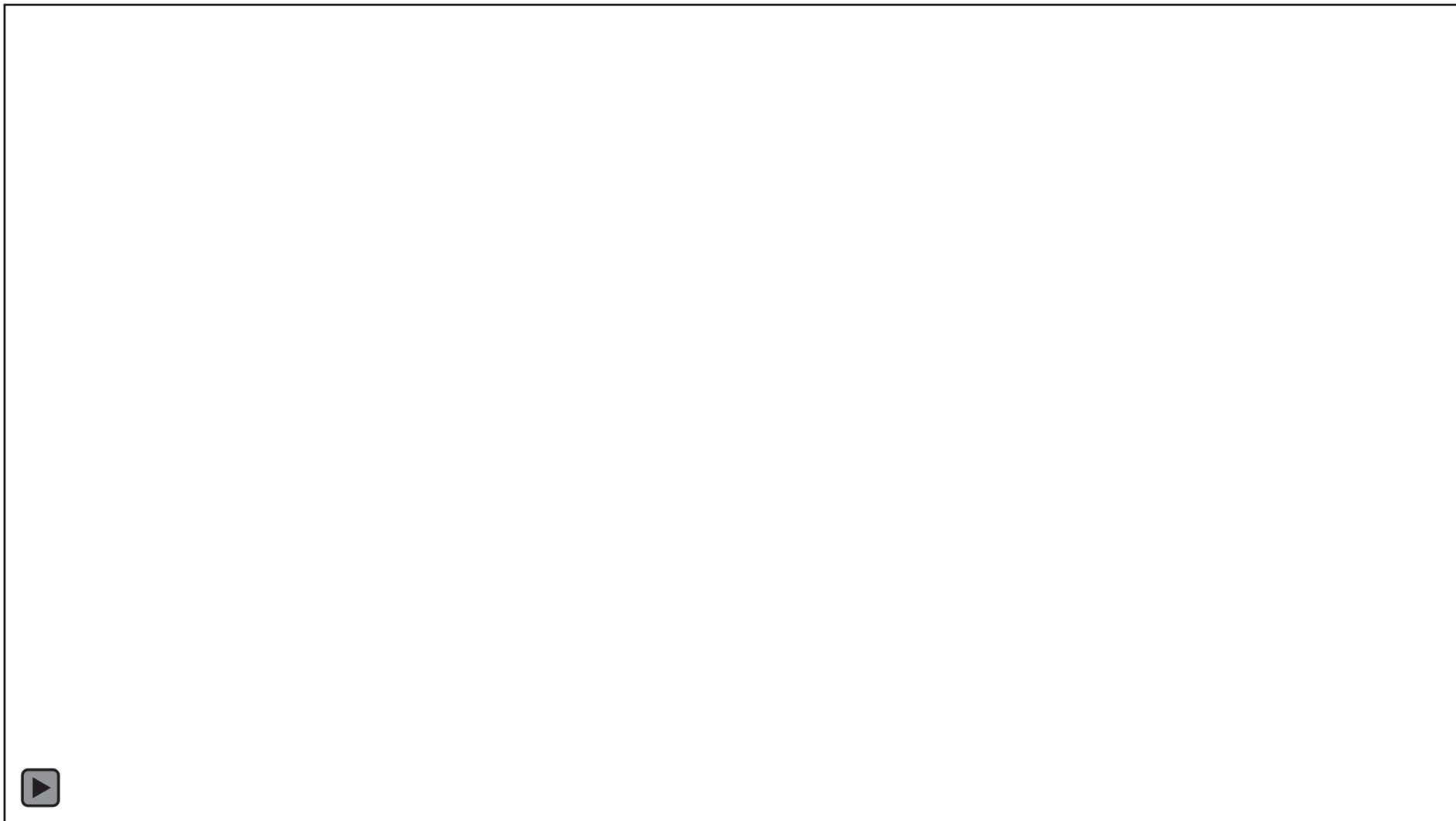
### 邹市明拳击赛

- 首场杜比全景声体验
- 源端推流优化，同等上行带宽画质提升

### 杭州云栖·虾米音乐节

- 累计观看量超30万人
- 3天连续室外直播，高稳定保障

## 阿里年会VR效果视频展示



THANKS