

LiveVideoStackCon

# 腾讯视频全网清晰度提升攻坚战

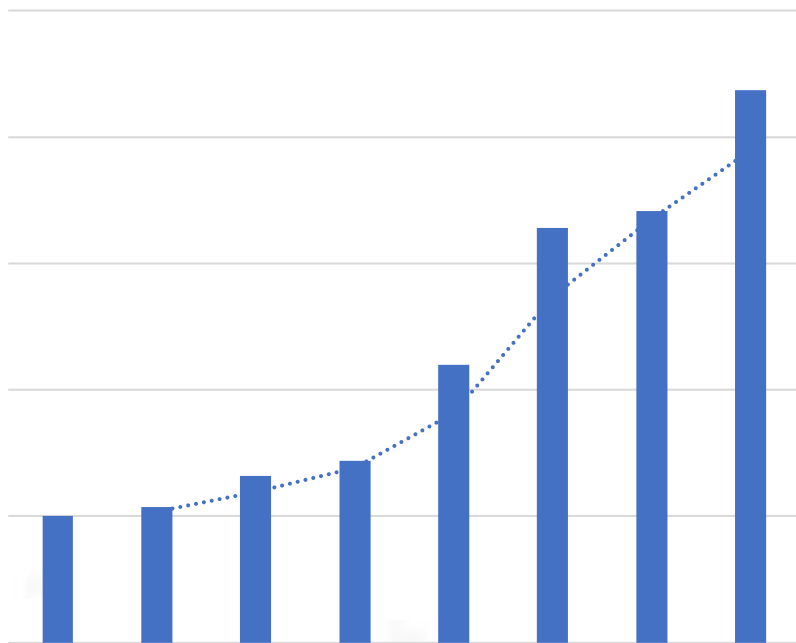
李大龙，腾讯视频

2017.10

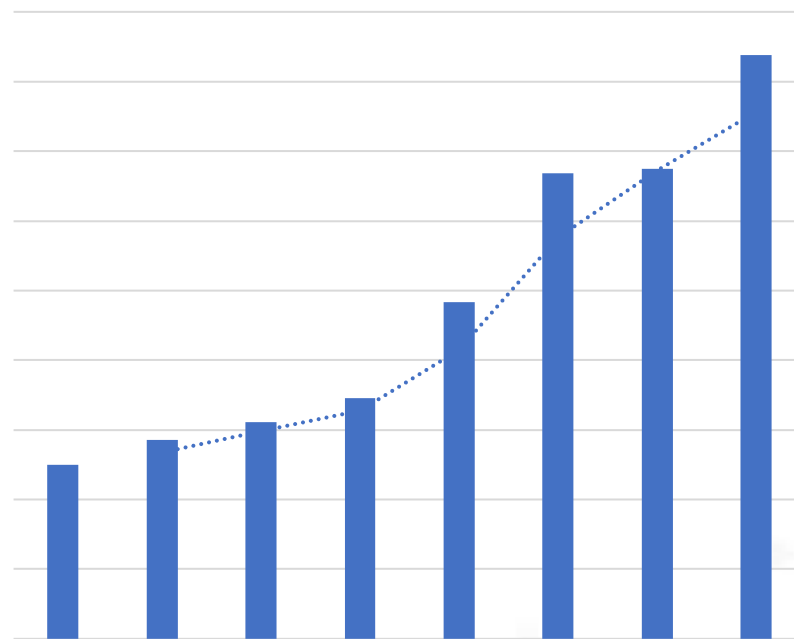
- 背景
- 主体思路
- 编码端战线
  - Codec提升：HEVC快速算法
  - 编码效率提升：深究算法参数的使用
  - 码率分配提升：基于ROI的编码框架
  - 日常自动化监测
- 解码端战线
  - 播放方案的演进与选择
  - 前端的几个细节提升
  - 日常自动化监测

# ▶ 甜蜜的烦恼：海量用户增长依旧迅猛

视频播放次数增长超过1.5倍



日活跃用户数增加1倍

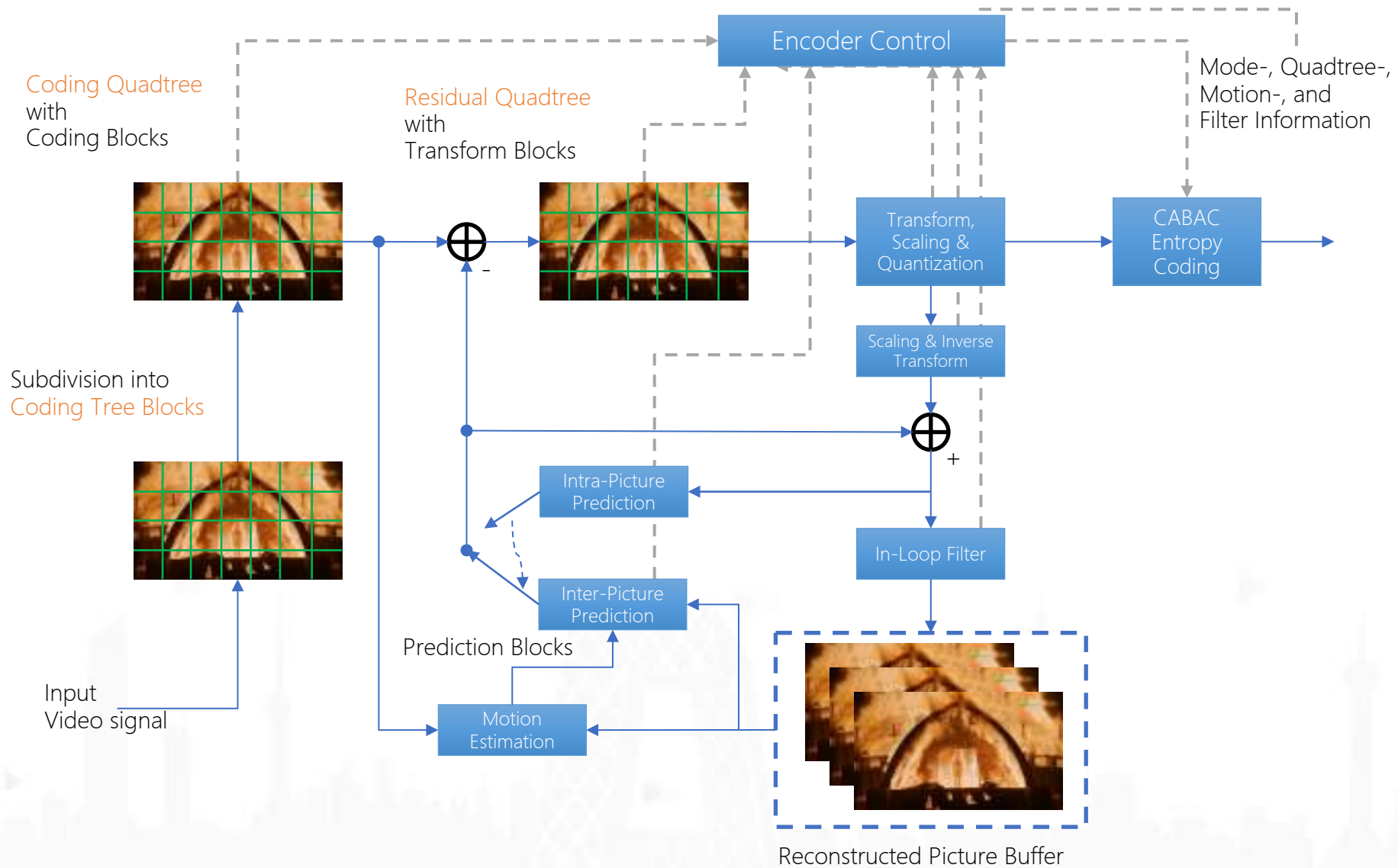


- 移动端默认清晰度提升至高清（平均码率提高超过50%）
- iPad版本全员开放蓝光级片源
- OTT版本最高可达4K级片源

# 主体思路

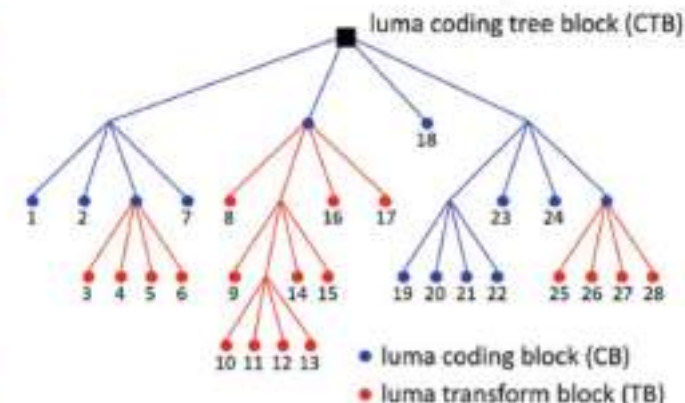
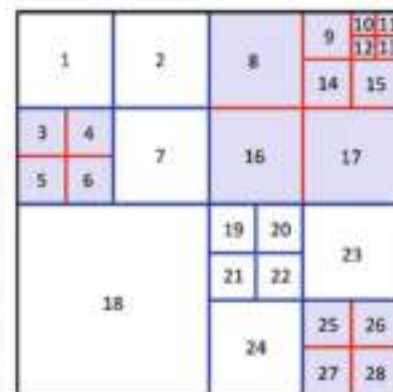
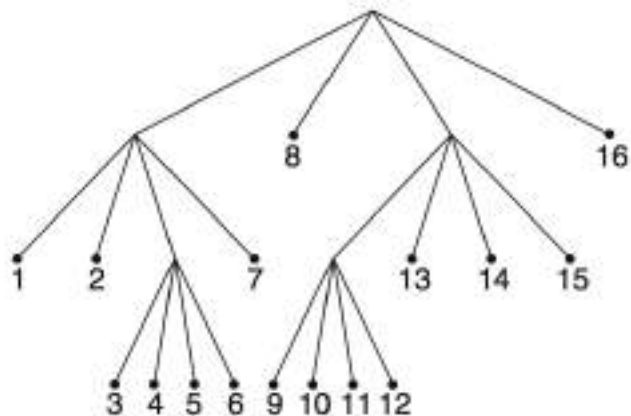
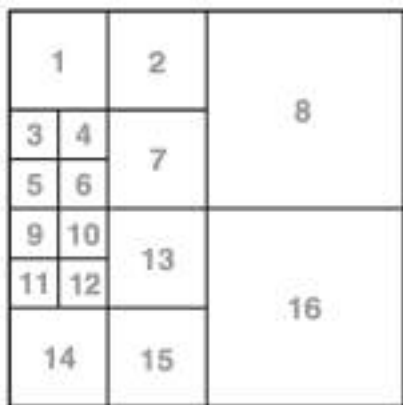
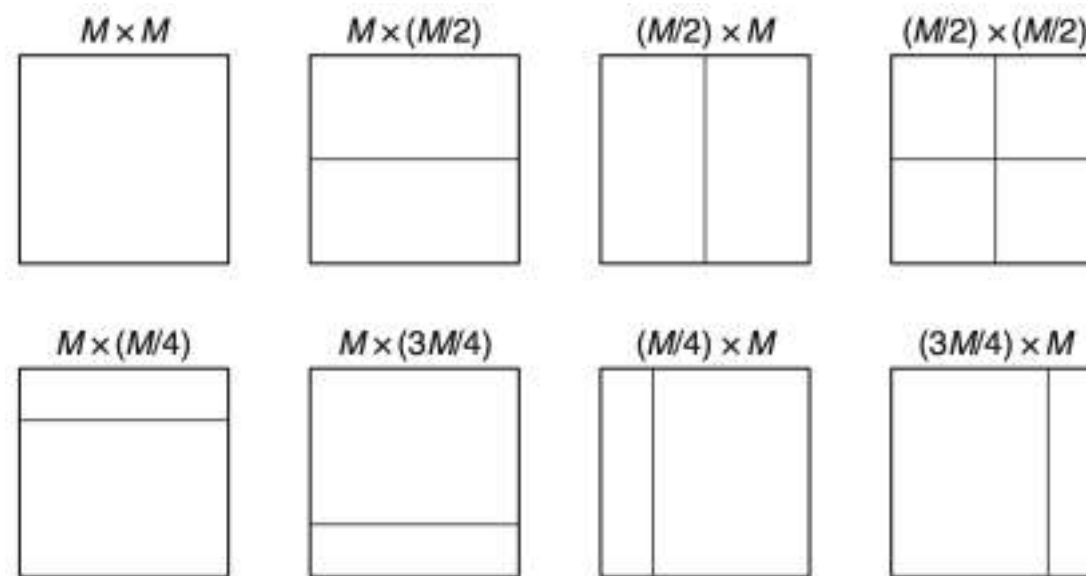


# Codec提升：从H.264/AVC到HEVC

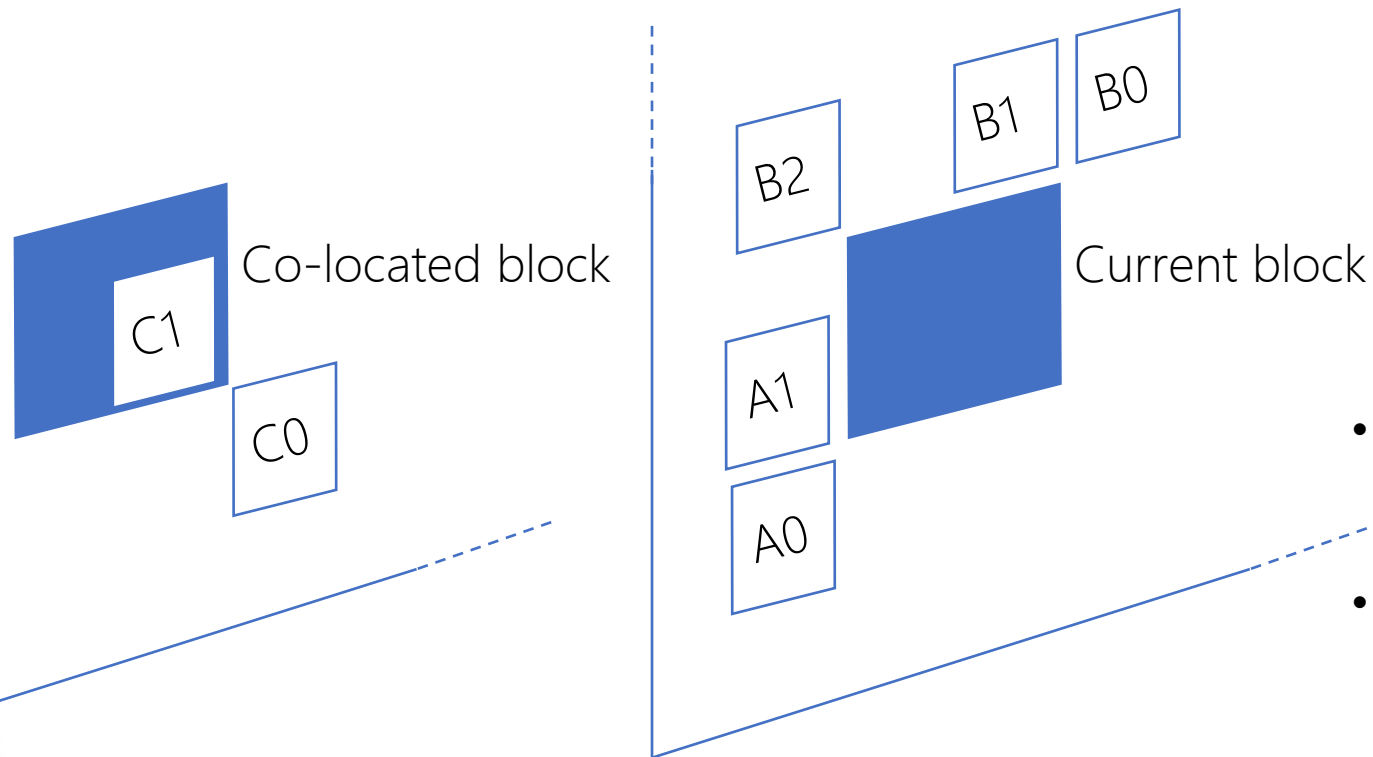


# Codec提升：HEVC编码难点之模式划分

Video coding standard	Supported block size for prediction
MPEG-2	16x16
H.263	16x16, 8x8
MPEG-4 Visual	16x16, 8x8
MPEG-4 Part10 AVC/H.264	16x16, 16x8, 8x16, 8x8, 8x4, 4x8, 4x4
HEVC/H.265	64x64, 64x48, 64x32, 64x16, 48x64, 32x64, 16x64, 32x32, 32x24, 32x16, 32x8, 24x32, 16x32, 8x32, 16x16, 16x12, 16x8, 16x4, 12x16, 8x16, 4x16, 8x8, 8x4, 4x8



# Codec提升：快速模式选择



- 利用时间-空间相关性，预判CU划分深度
- PU模式搜索设定提前break条件；简化RD判断标准、以决策是否深一层划分
- 结合量化后系数、当前TU与所属CU深度关系，提前终止TU进一步划分

Preset	Bitrate Diff	PSNR Diff	Time Reduction
medium	-0.84323	0.02025	42.00%
slow	1.18841	-0.03556	51.63%
slower	-0.77253	0.01126	66.21%
very-slow	-1.33220	0.02744	69.84%

# 压缩效率提升：效率与算法参数强相关

	Codec参数	算法影响	物理意义
Frame-type	--keyint <integer>	Maximum GOP size	场景类型、时延需求
	--bframes <integer> --b-pyramid <strict/normal>	Number of B-frames, and keep some of them as references	
	--ref <integer>	Number of reference frames	时间域相关性
	--no-deblock	Disable loop filter	伪边界平滑
	--rc-lookahead <integer>	Number of frames for frame-type look-ahead	图像间码率分配权衡
Ratecontrol	--aq-strength <float>	Reduces blocking and blurring in flat and textured areas	平滑区域码率分配
	--pass <integer>	Enable multi-pass ratecontrol	统计特征复用
	--no-mbtree	Disable mb-tree ratecontrol	不同特征区域间的码率分配
Analysis	--partitions	Partitions to consider "p8x8,b8x8,i8x8,i4x4"	区域纹理适配
	--merange <integer>	Maximum motion vector search range	对象运动激烈程度
	--psy-rd <float:float>	Strength of psychovisual optimization #1: RD #2: Trellis	纹理特征保持



# 压缩效率提升：量体裁衣

	2D动画	3D动画	影视	体育
码率设定	↓	↑	→	↑
运动检测范围	小	普通	普通	很大
区块划分	较大	较小	中等	较小
参考图像范围	很少	多	中等	多



# 压缩效率提升：分类视频码率削减

K12细分分类视频码率削减对比

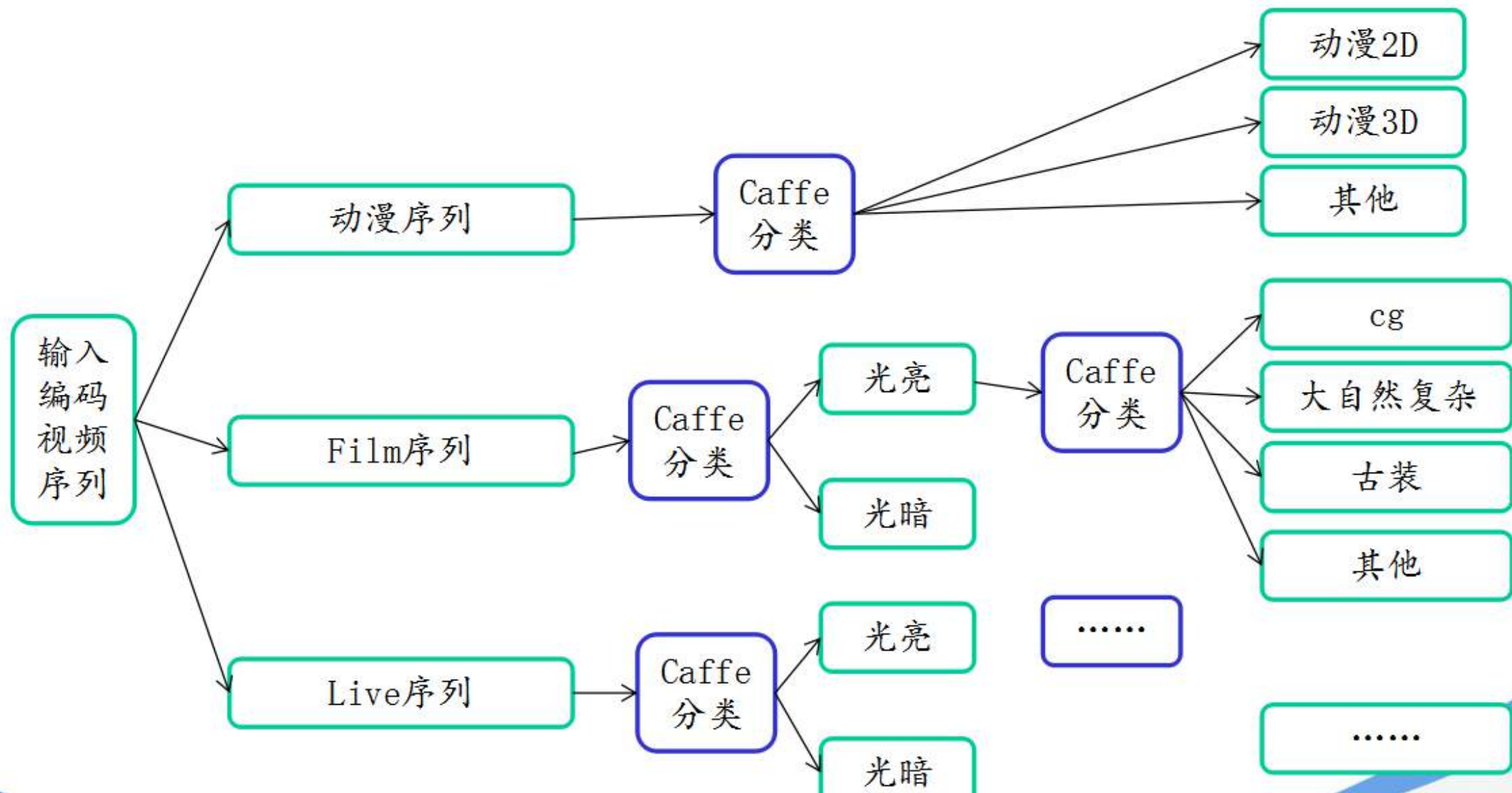
分辨率	测试序列	$\Delta PSNR$	$\Delta SSIM$	$\Delta MOS$	$\Delta Bit-rate$
480x360	SEQ_360P_1	-14.87%	-0.69%	$\pm 0$	-62.57%
	SEQ_360P_2	-7.74%	-0.03%	$\pm 0$	-46.68%
	SEQ_360P_3	-7.27%	-0.08%	$\pm 0$	-43.97%
1280x720	SEQ_720P_1	-13.11%	-0.67%	$\pm 0$	-53.59%
	SEQ_720P_2	-4.88%	-0.03%	$\pm 0$	-46.34%
	SEQ_720P_3	-7.08%	-0.09%	$\pm 0$	-42.33%



以720P画面、4子类为例码率削减对比

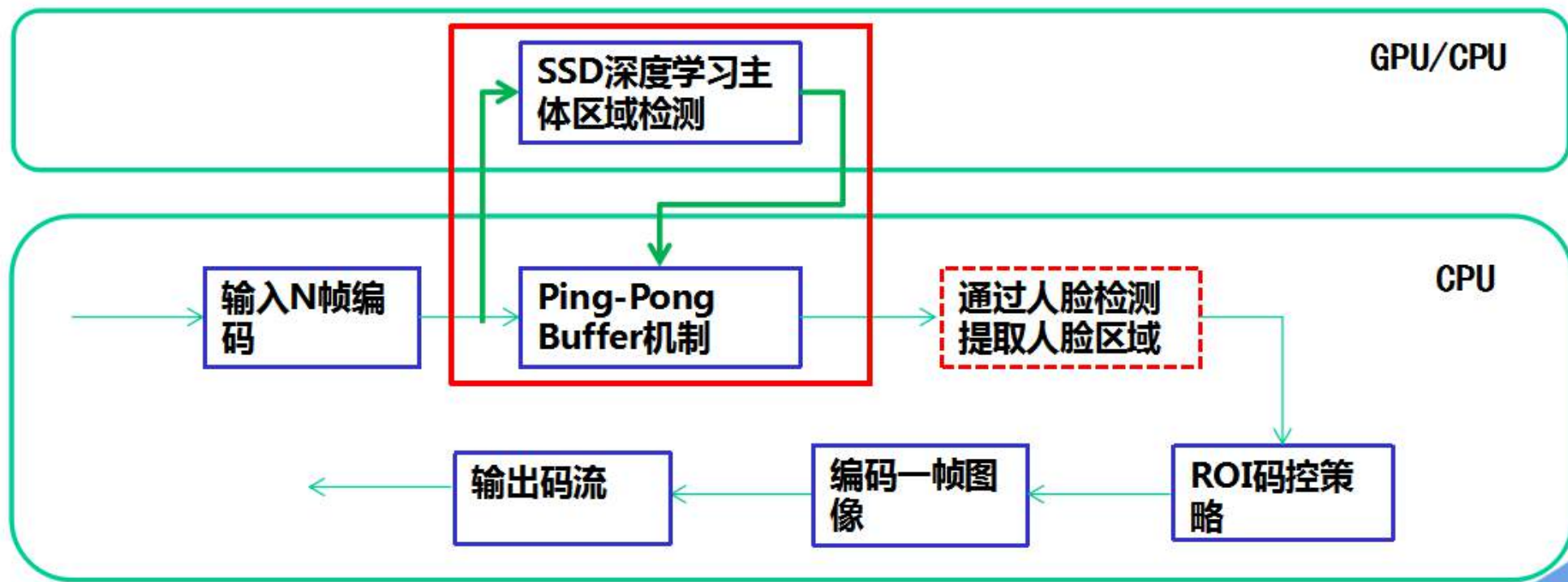
720P级别	$\Delta MOS$	$\Delta Bit-rate$
2D动画	-0.12	-67.48%
3D动画	+0.17	-5.29%
影视	-0.09	-24.44%
综艺	-0.19	-8.02%

# 压缩效率提升：智能场景划分



# 码率分配效率提升：基于ROI的编码框架

- 通过深度学习，找到人脸部的的位置信息
- 将该位置传递给编码器，分配更多的码率，提高人脸部分的清晰度
- 以大面积的小幅度质量损失, 换来重点区域的明显提升。
- 主要用于综艺、演唱会等节目，节约背景码率，突出人脸
- 在同等码率的情况下，人脸区域编码质量提升3dB，背景质量降低1dB
- 转码耗时大约增加25%

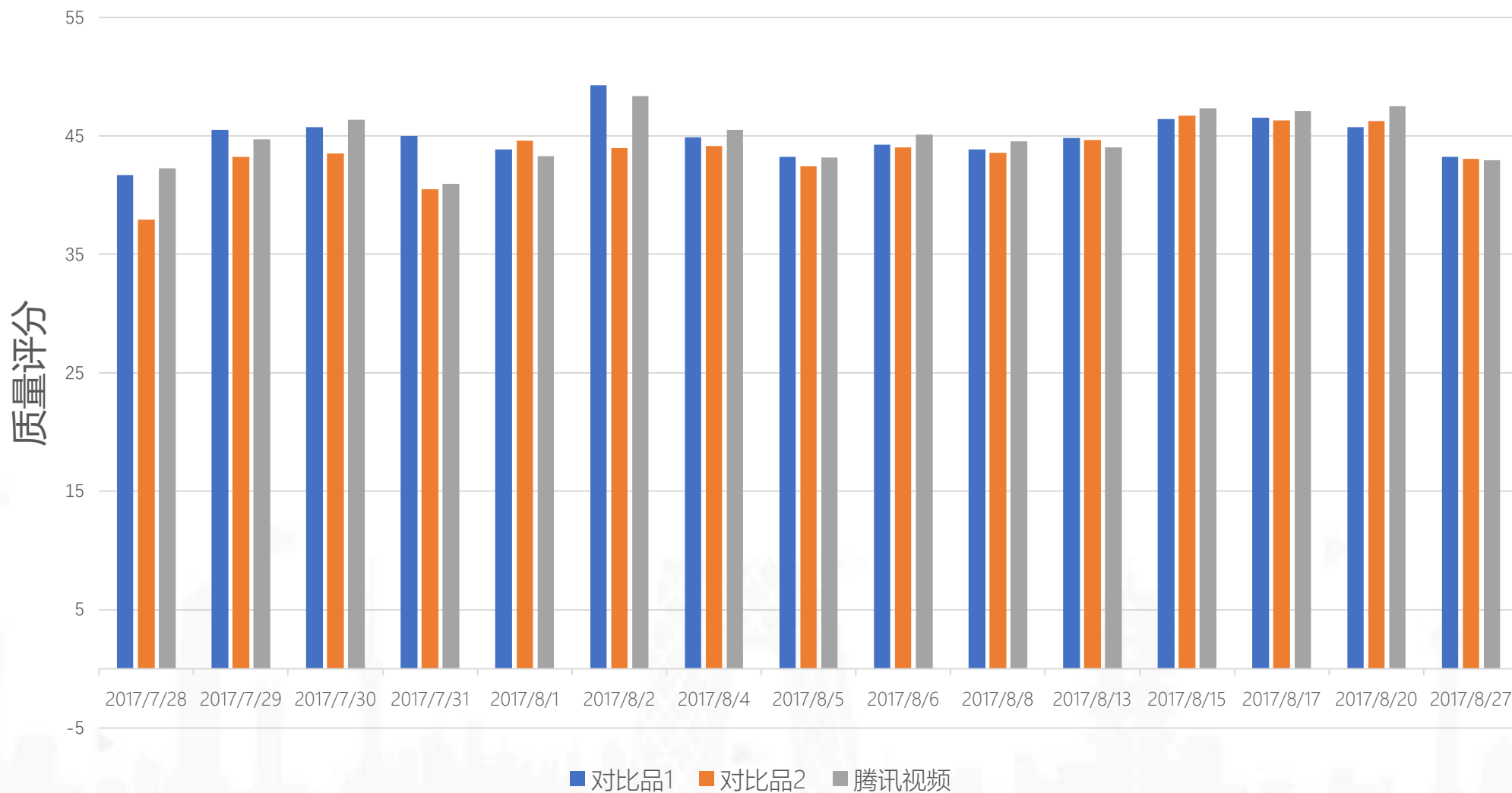


# 日常线上监控：自反馈驱动

v_tool	period	v_codec	avg_v_bitrate	avg_t_bitrate	max_v_bitrate	min_v_bitrate	count_all	count_roi	count_enhance
pooltrans	2017/8/17	h264	528646	564151	1152244	121438	4023	2	0
		h265	390401	419453	546253	101769	2322	0	3
	last week	h264	563588	552251	1825586	43665	62348	61	52
		h265	397382	416915	1350654	68926	22772	0	70
	last month	h264	568138	551271	2237886	43665	298241	61	787
		h265	402463	417837	1465488	62781	66166	0	523



## 行业自动化监控



# ▶ 解码端：HEVC坑较多

平台	版本	解码能力	媒体协议	最高能力
Android	Android 5.0+	android.media.MediaCodecInfo; findDecoderForFormat(MediaFormat); MediaPlayer表现可能与MediaCodecInfo不匹配	<ul style="list-style-type: none"><li>ISO MPEG-4 (.mp4)</li><li>HTTP/HTTPS live streaming draft protocol (MPEG-2 TS media files <b>only</b>)</li></ul>	Main Profile Level 3 for mobile devices and Main Profile Level 4.1 for Android TV
iOS	iOS 11	iOS A9+ , macOS 6 <sup>th</sup> Intel Core ; 其余设备支持软解	<ul style="list-style-type: none"><li>QuickTime Movie (.mov), ISO MPEG-4 (.mp4)</li><li>HEVC in HLS using fMP4 segments</li></ul>	Main, Main Still Picture, Main 10
Web	IE、Edge	仅在硬件能力支持的设备上开启		
	Safari 11 on iOS 11, macOS High Sierra			

# ▶ 播放器的演进：整体外包型

不同协议、格式片源码流

适配逻辑

Android  
业务封装

iOS  
业务封装

Android  
系统播放器

iOS  
系统播放器

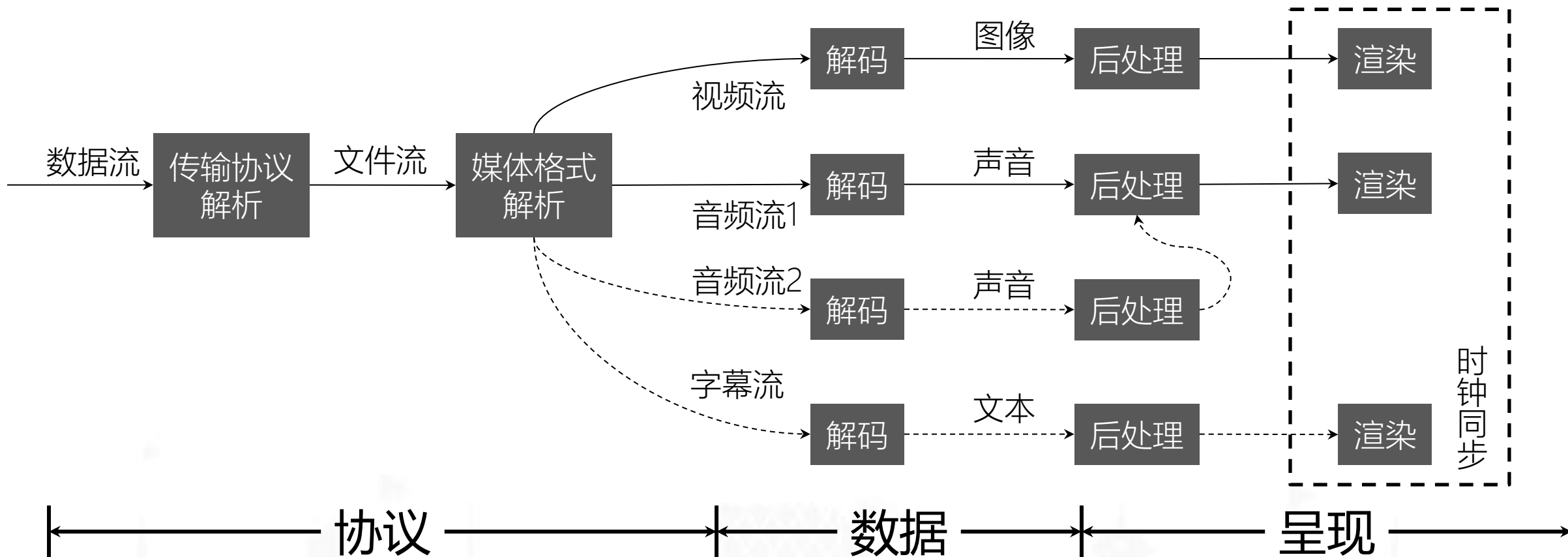
- 优点：门槛较低、快速接入
- 缺点：
  - 复杂的适配逻辑：版本、Codec能力
  - 流媒体传输协议无法统一
  - 后台存储无法统一
  - 基础播放体验，如：加载时长等不太可控
  - 潜在的流量浪费



# ▶ 播放器的演进：流控代理型

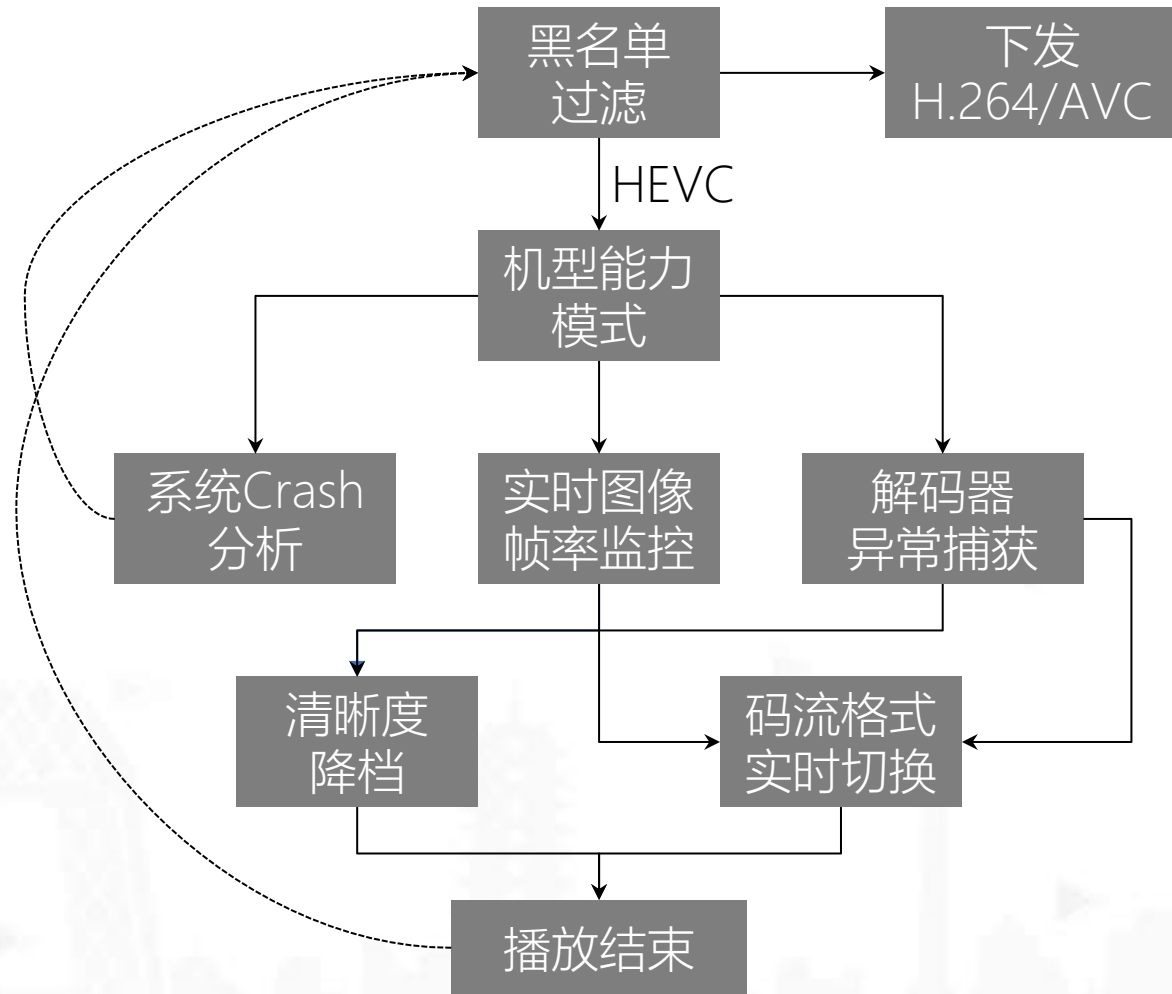


# ▶ 播放器的演进：跨平台框架型

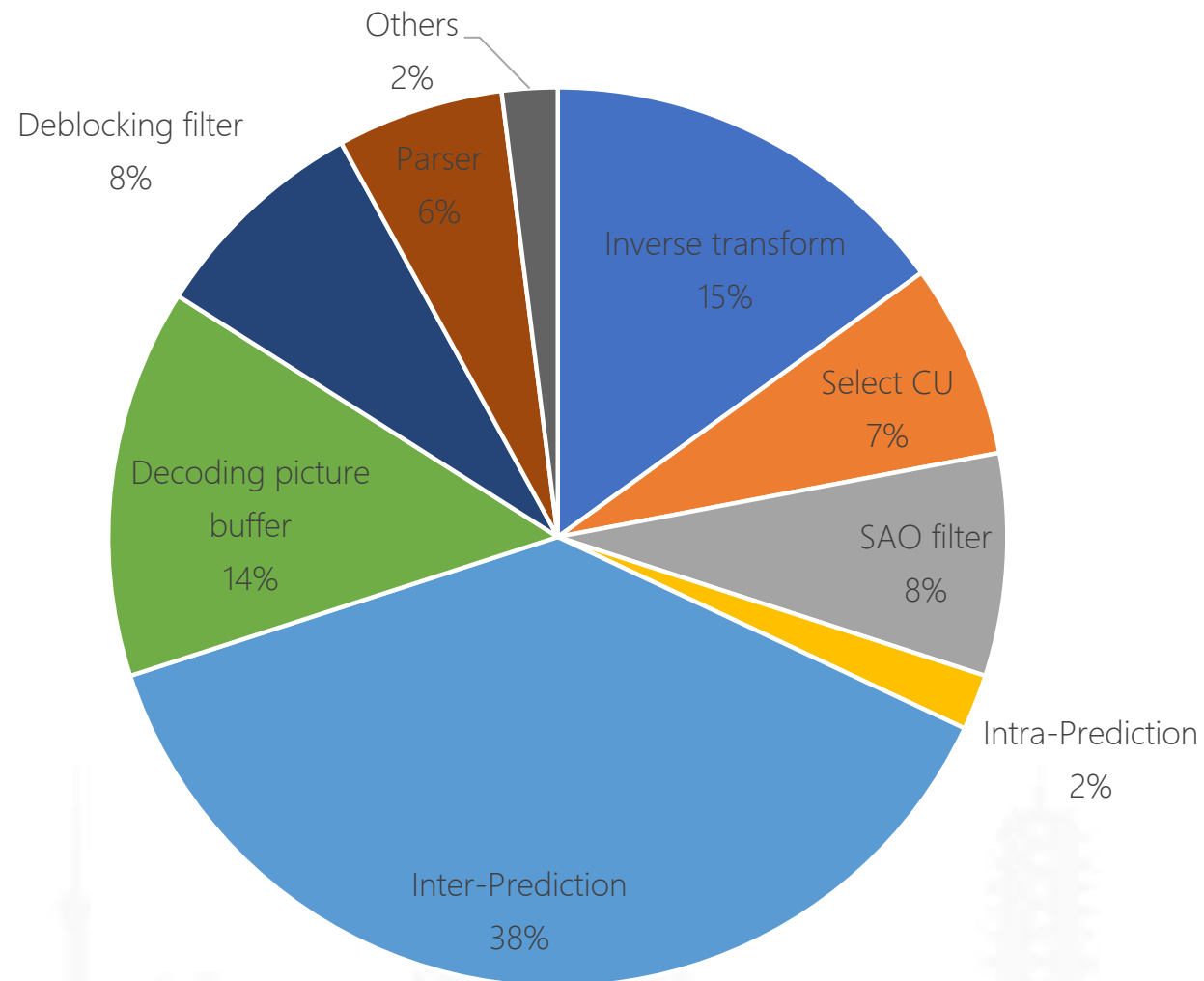


# ▶ 播放器的演进：跨平台框架型

多级策略、柔性可控



# ▶ 细节提升：HEVC decoder汇编



# ▶ 细节提升：最后的10ms、主观质量增强





# 日常监测：热点追踪

外网Top50 vid监控总揽

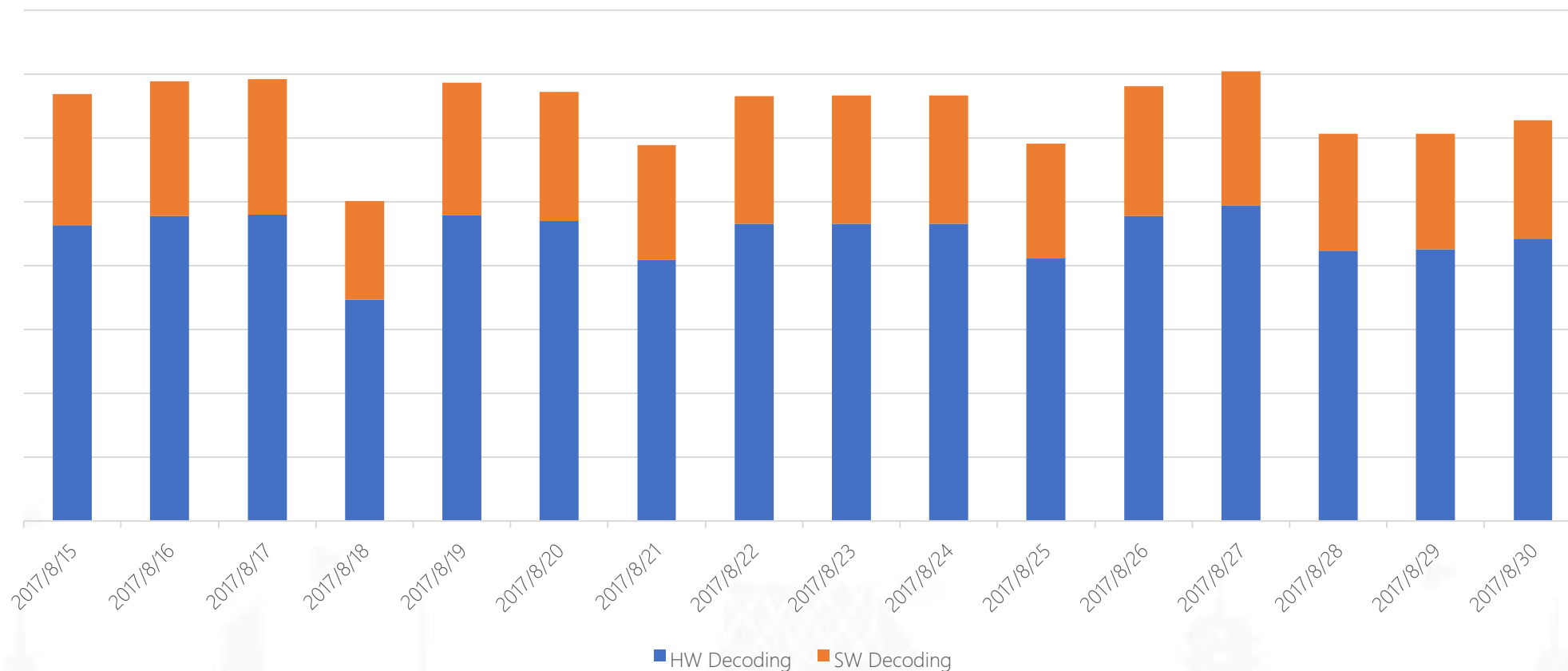
测试版本	覆盖用例数	成功Case个数	成功率
5.8.0.12880	34	8	23.5%

现网版本监控测试

P0 TAG	P1 TAG	P2 TAG	P3 TAG
--------	--------	--------	--------

测试版本	用例名称	开始时间	用例描述	错误TAG/错误码	解码方式	出现次数	机型	日志下载
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	SkipPIC	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	4	GN9006	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	To force sync by single clock	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	1	GN9006	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	Not GOP skipping for HA	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	5	GN9006	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	SkipGOP	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	5	GN9006	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	MustOUT	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	1	GN9006	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	Player_MSG_Err_SkipLotsOfFrames	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	2	GN9006	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	SkipPIC	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	1	Redmi Note 2	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	LongWait	PLAYER_VIDEO_DEC_SOFTWARE	1	Redmi Note 2	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	DoSleep	PLAYER_VIDEO_DEC_SOFTWARE	2	Redmi Note 2	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	HurryUP	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	11	Redmi Note 2	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	SkipGOP	PLAYER_VIDEO_DEC_SOFTWARE	1	Redmi Note 2	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	SkipPIC	PLAYER_VIDEO_DEC_SOFTWARE	12	CHE-TL00	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	HurryUP	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	103	CHE-TL00	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	Player_MSG_Err_SkipLotsOfFrames	PLAYER_VIDEO_DEC_SOFTWARE	18	CHE-TL00	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	HurryUP	PLAYER_VIDEO_DEC_SOFTWARE	1	GT-I9500	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	HurryUP	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	1	vivo Y51A	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	SkipPIC	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	21	SM-N9008V	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	HurryUP	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	31	SM-N9008V	<a href="#">Log</a>
5.8.0.12880	playOnlineVideo	2017-08-29 16:01	测试播放在线视频	SkipPIC	PLAYER_VIDEO_DEC_MEDIACODEC	3	vivo Y33	<a href="#">Log</a>

# 日常监测：HEVC Decoder比例







# ▶ 打个小广告

- SDK ( Android Phone、 Android TV、 iOS ) 接入App超过100个
- 外部合作总量：VV30亿、UV1.5亿



腾讯课堂

学习成就梦想



# Thank You

WeChat: geminili

QQ: 80200805

[geminivip@vip.qq.com](mailto:geminivip@vip.qq.com)