



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

优酷超高清视频技术实践

优酷
梅大为

出品: LiveVideoStack
—— 音视频技术社区 —— CSDN



深圳
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

LiveVideoStackCon 2019 深圳

2019.12.13-14



出品:  LiveVideoStack
—— 音视频技术社区 ——

成为讲师: speaker@livevideostack.com

成为志愿者: volunteer@livevideostack.com

赞助、商务合作: kathy@livevideostack.com



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

网友看到的超高清



蓝光类型	文件大小	时长	平均码率
腾讯蓝光	2.9 GB	139分钟	2.8 Mb/s
优酷蓝光	1.78GB	139分钟	1.7 Mb/s
爱奇艺蓝光	2.506 GB	139分钟	2.4 Mb/s
x264蓝光	9.84GB	139分钟	9.7 Mb/s

高清不“清”的原因：码率受限



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

- 网站带宽成本
- 用户网络条件

当前视频网站的核心技术问题：窄带高清

窄带高清

- 硬压缩能力
- 内容分析理解

窄带高清
2.0



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

从窄带高清到超高清

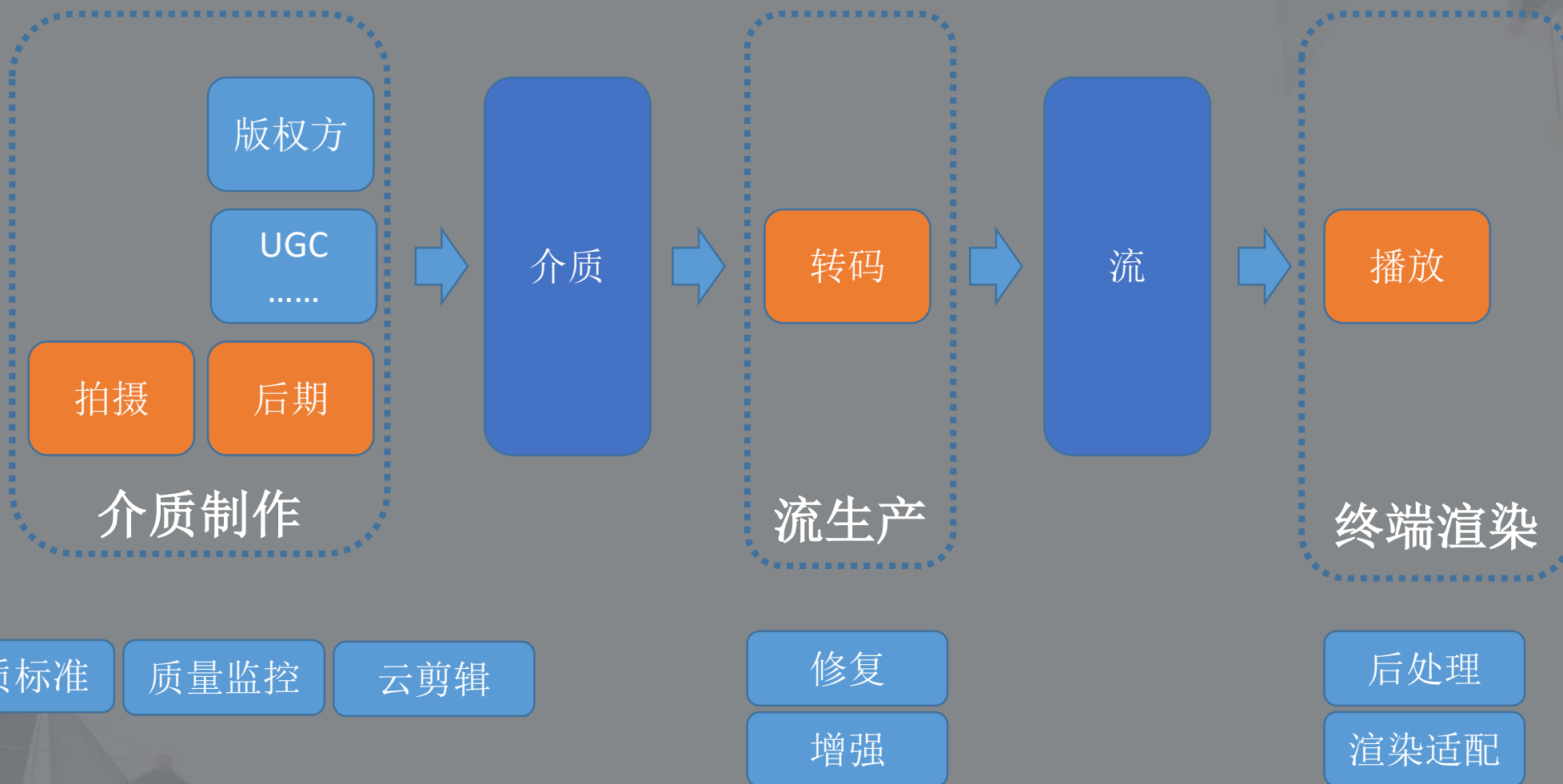
- | | |
|-------------------|----------|
| • 分辨率: 4K+ | 1080p |
| • 帧 率: 60fps+ | 25fps |
| • 码 率: 100mbps+ | 4mbps- |
| • 位 深: 10bit+ HDR | 8bit SDR |
| • 色 域: bt2020 | bt709 |
| • 音 频: 全景声 | 立体声、单声道 |



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

优酷超高清视频之路



优酷超高清实践

- 一、介质品质保障
- 二、视频画质修复
- 三、超高清增强



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

介质品质保障

- 视频介质标准

介质种类	分辨率	帧率	编码格式	码率
HD	1920×1080	23.976p \ 24p \ 25p \ 29.97p	H.264 / ProResHQ	≥120Mbps
4K UHD	3840×2160	23.976p \ 24p \ 25p \ 29.97p	H.264 / ProResHQ	≥160Mbps
Dolby Vision	≥1920×1080	23.976p \ 24p \ 25p \ 29.97p	jpeg2000	≥200Mbps
HDR10	≥1920×1080	23.976p \ 24p \ 25p \ 29.97p	H.265	≥100Mbps

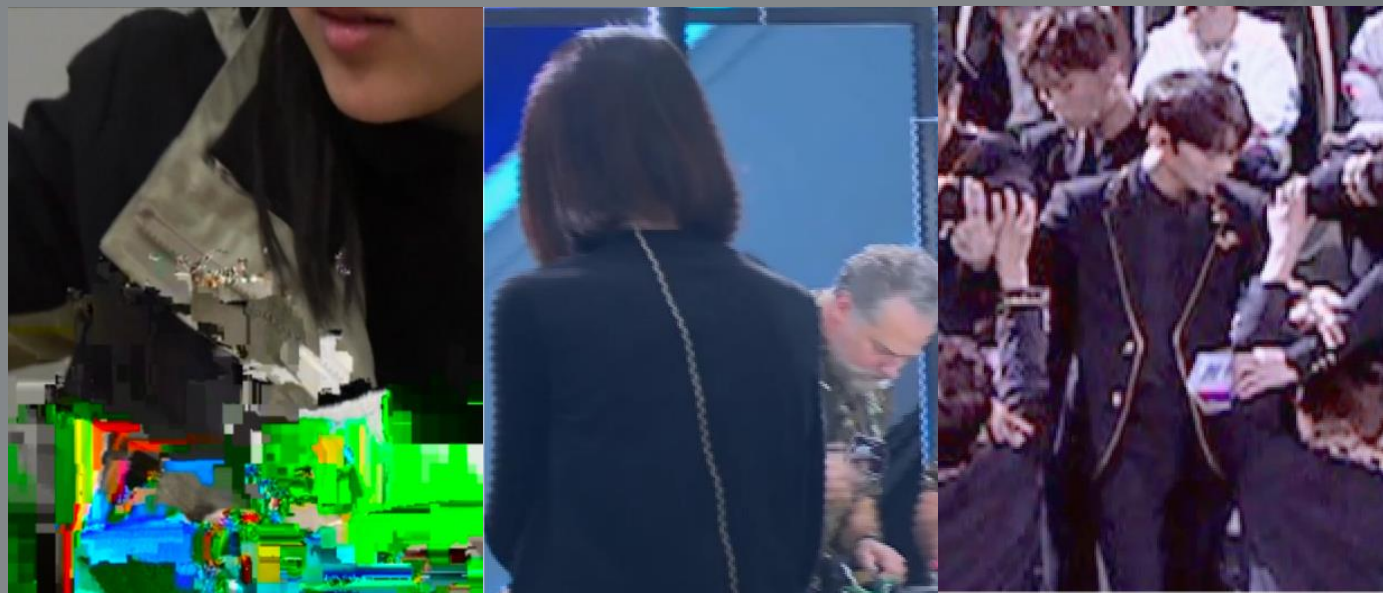
介质品质保障



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

- 线上质量监测系统
 - 花屏
 - 马赛克
 - 锯齿
 - 模糊
 - ...



视频介质

质量分析

监控报警

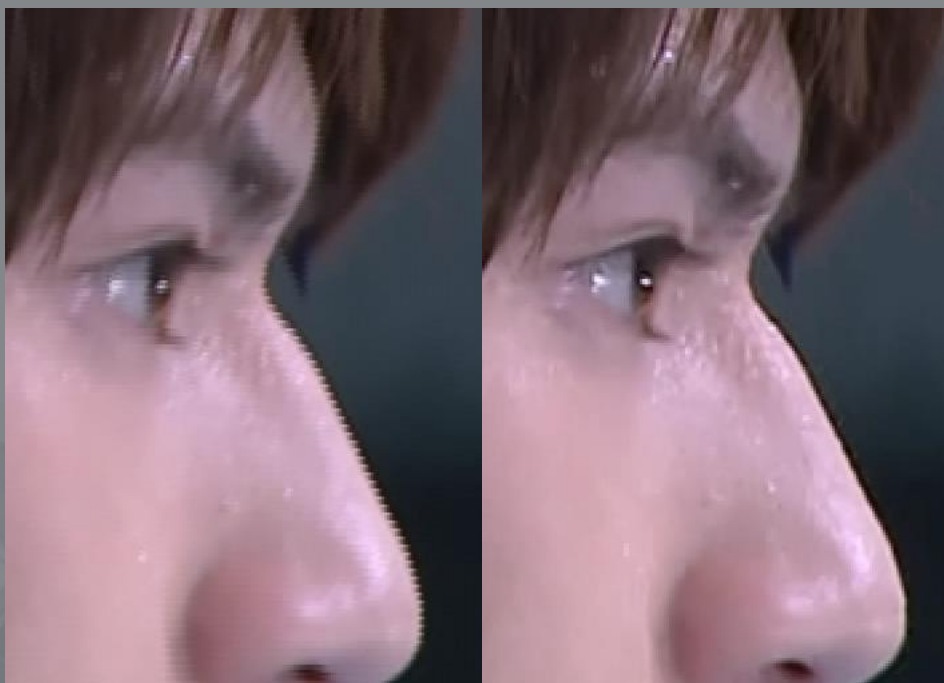
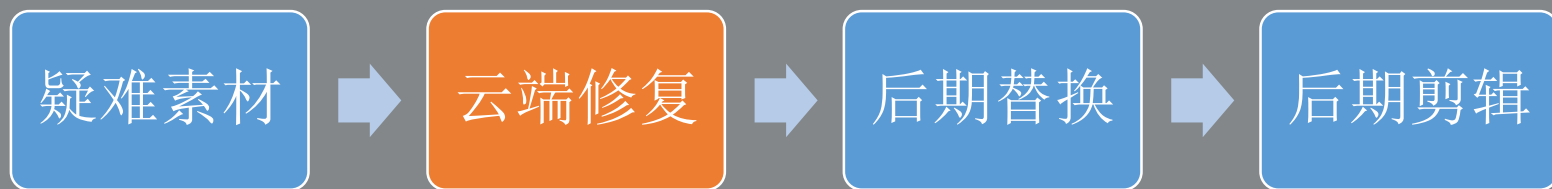
介质品质保障



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

• 后期中的高质剪辑



优酷超高清实践

- 一、介质品质保障
- 二、视频画质修复
- 三、超高清增强



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

视频画质修复

- 画质问题：噪声、模糊、色偏、划痕等
- 解决方式：
 - 母带介质
 - 胶片修复
 - 算法修复

视频去噪



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



原图



去噪图

视频去噪



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

- 问题分析
 - 噪声有大有小，强度自适应，噪声估计
 - 视频去噪，时间一致性，带运动补偿的时空滤波
 - 噪声形式多样，去噪鲁棒性，多种退化数据训练

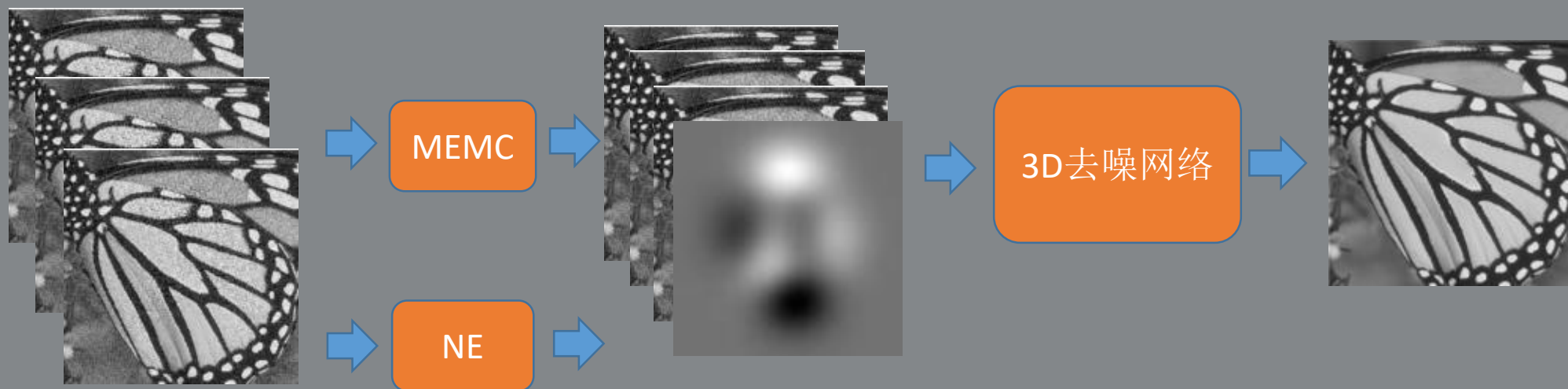
视频去噪



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

• 去噪流程框图



MEMC: 运动估计运动补偿模块

NE : 噪声强度估计模块

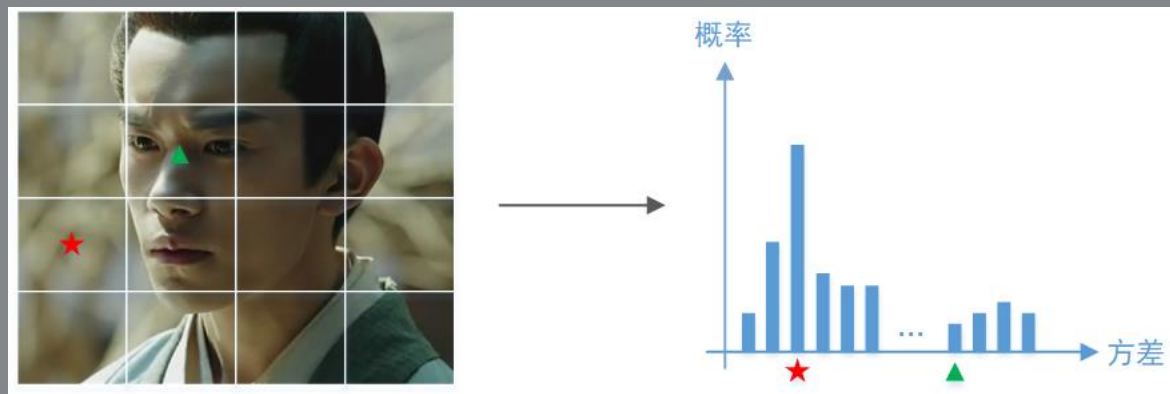
视频去噪



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

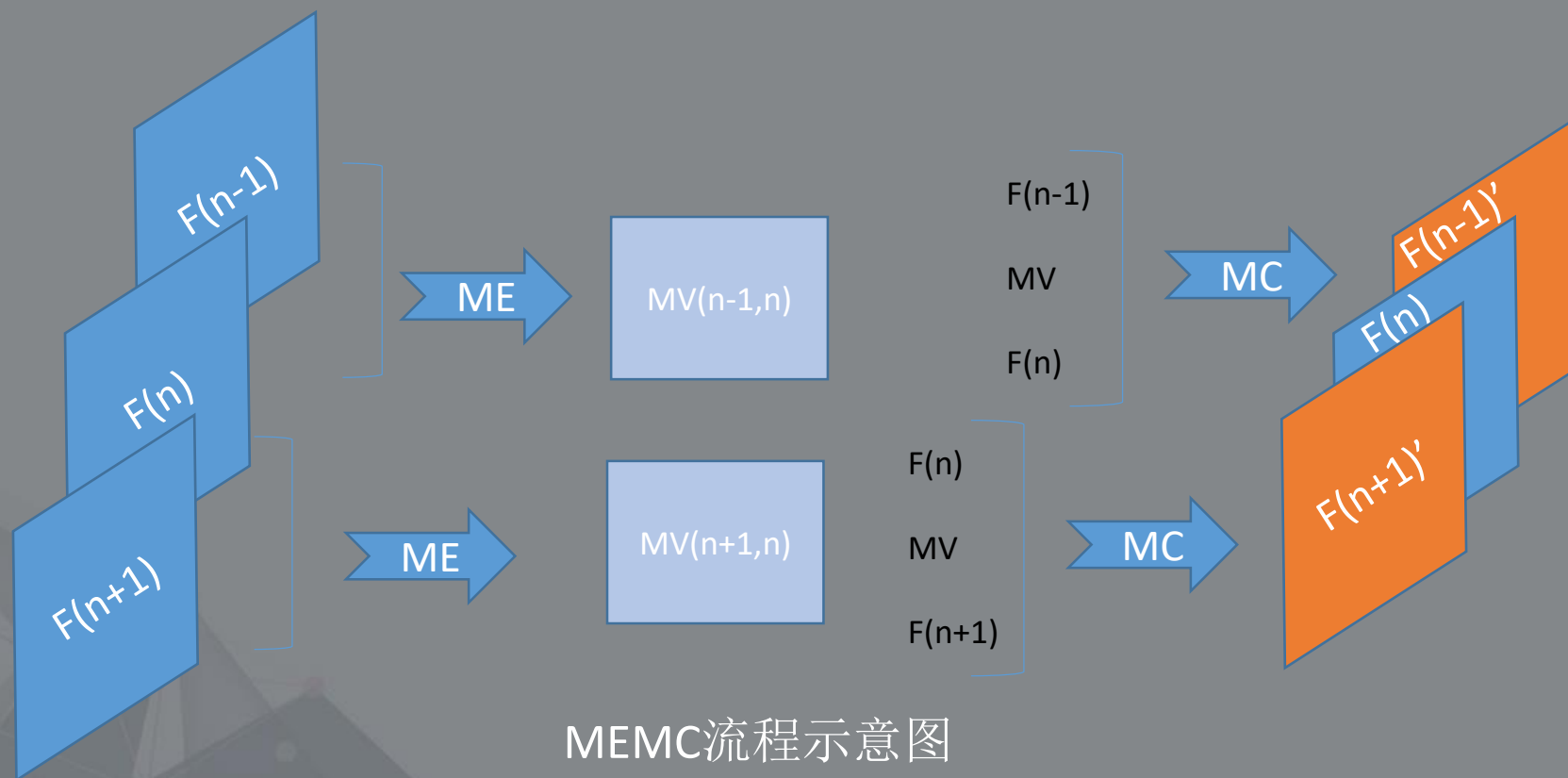
- 噪声估计：
 - 热噪声：图像分块方差统计量
 - 压缩噪声：CNN分类网络
 - 噪声后处理:基于场景的噪声估计



分块方差统计分布估计噪声示意图

视频去噪

- ME: 多尺度运动搜索
- MC: 基于匹配score融合当前块和最佳匹配块



MEMC流程示意图

老片字幕修复

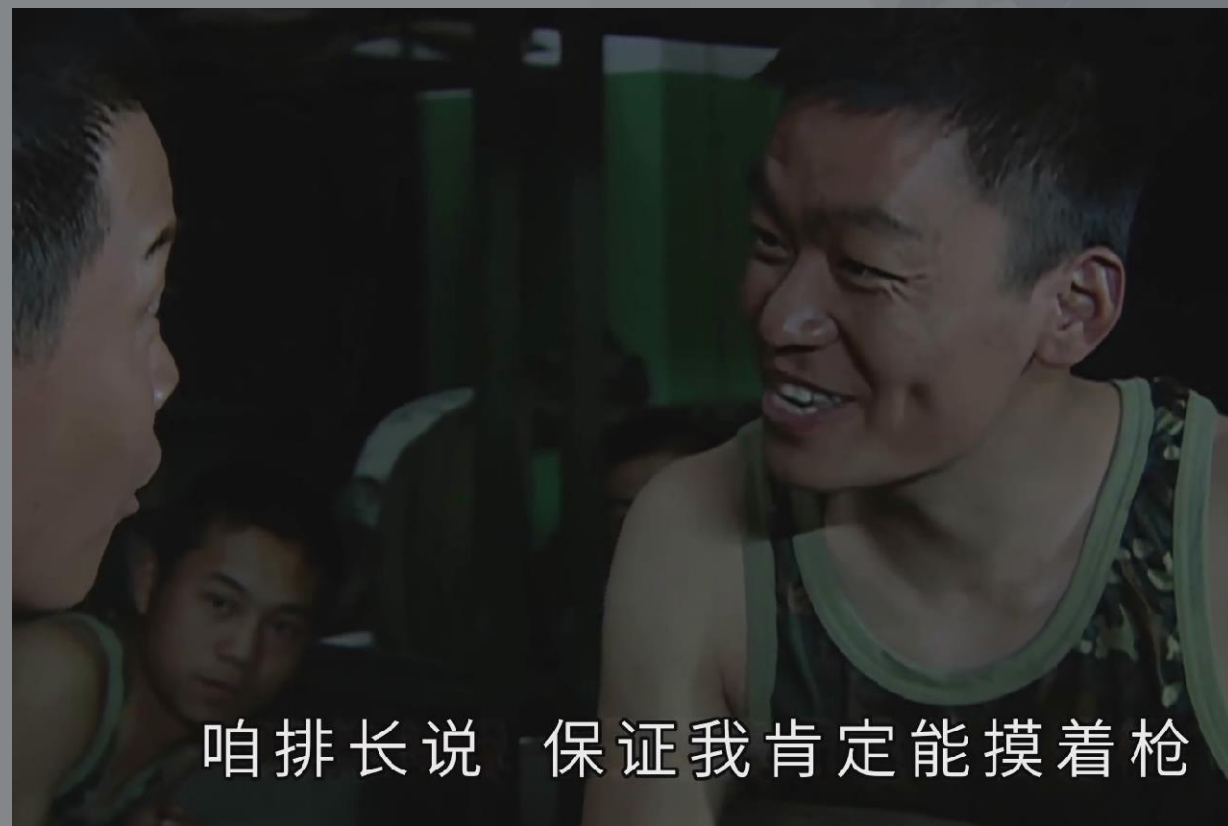


北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



修复前



修复后

老片字幕修复



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

字幕检测



字幕分割



字幕擦除



字幕回贴

咱排长说 保证我肯定能摸着枪

咱排长说 保证我肯定能摸着枪

咱排长说 保证我肯定能摸着枪

视频去色偏



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



视频去模糊



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



视频去锯齿



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



修复前



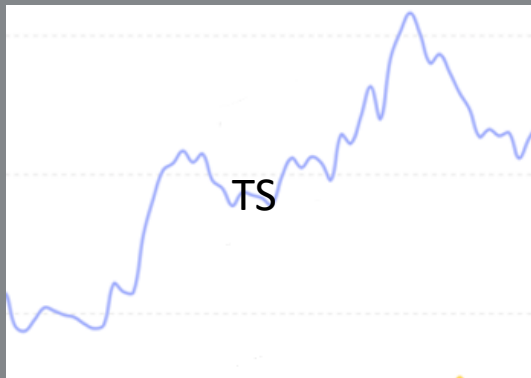
修复后

算法创造价值

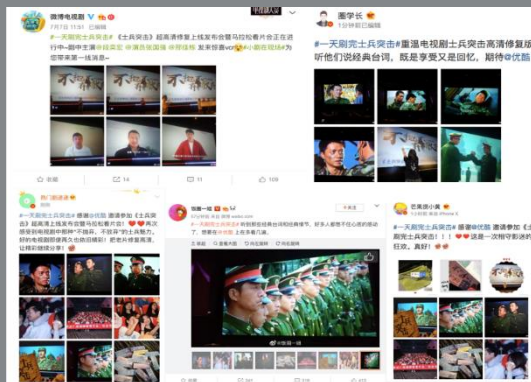


北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



2019/1/15	标清看不清
2019/1/15	全程马赛克
2019/1/16	这画质看得我没兴趣
2019/1/16	蓝光路过
2019/1/16	终于有1080P了
2019/1/16	有高清 超清 还有蓝光啊
2019/1/16	奇怪，我怎么有蓝光1080p的
2019/1/17	只有我有1080会员专享？
2019/1/17	为什么大家都说画质不行？我觉得挺不错
2019/1/17	很清楚啊



优酷超高清实践

- 一、介质品质保障
- 二、视频画质修复
- 三、超高清增强



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

超高清增强



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

- 超高清的本质是信息量
 - 分辨率
 - 帧率
 - 动态范围
 - 视角
- 超高清增强手段
 - 视频超分辨率(SR)
 - 视频帧率上采样(FRUC)
 - SDR转HDR
 - 视角重建

$$Y = S + N$$

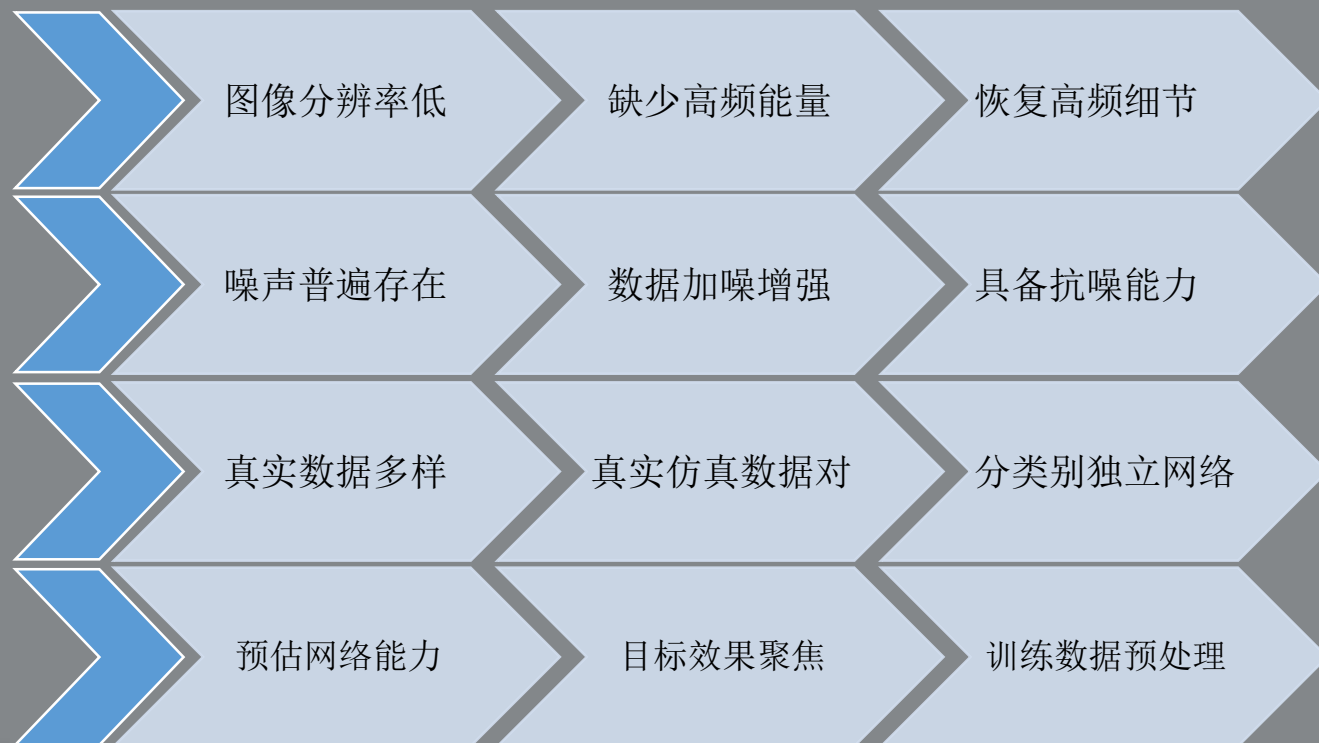
A blue thought bubble with a black outline, containing the equation $Y = S + N$ in black text. The bubble has three smaller circles leading to it from the bottom left.

SR问题分析



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

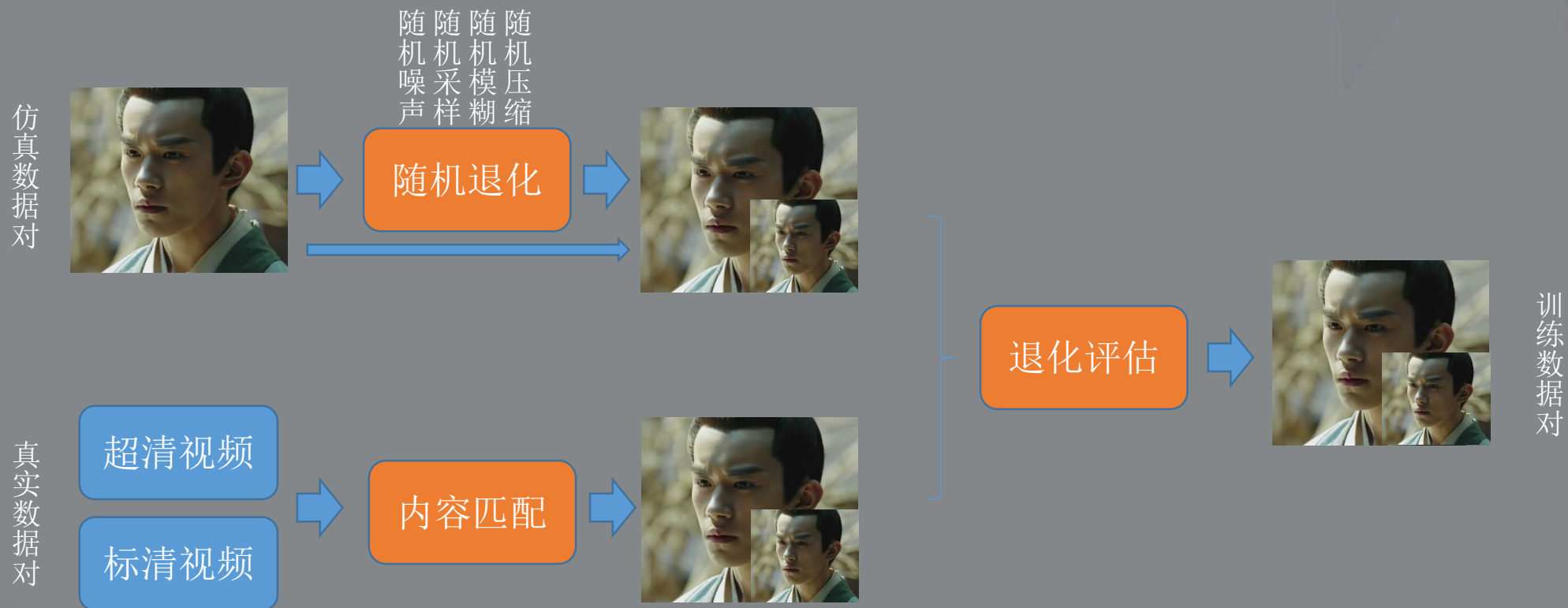


SR训练数据产生



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

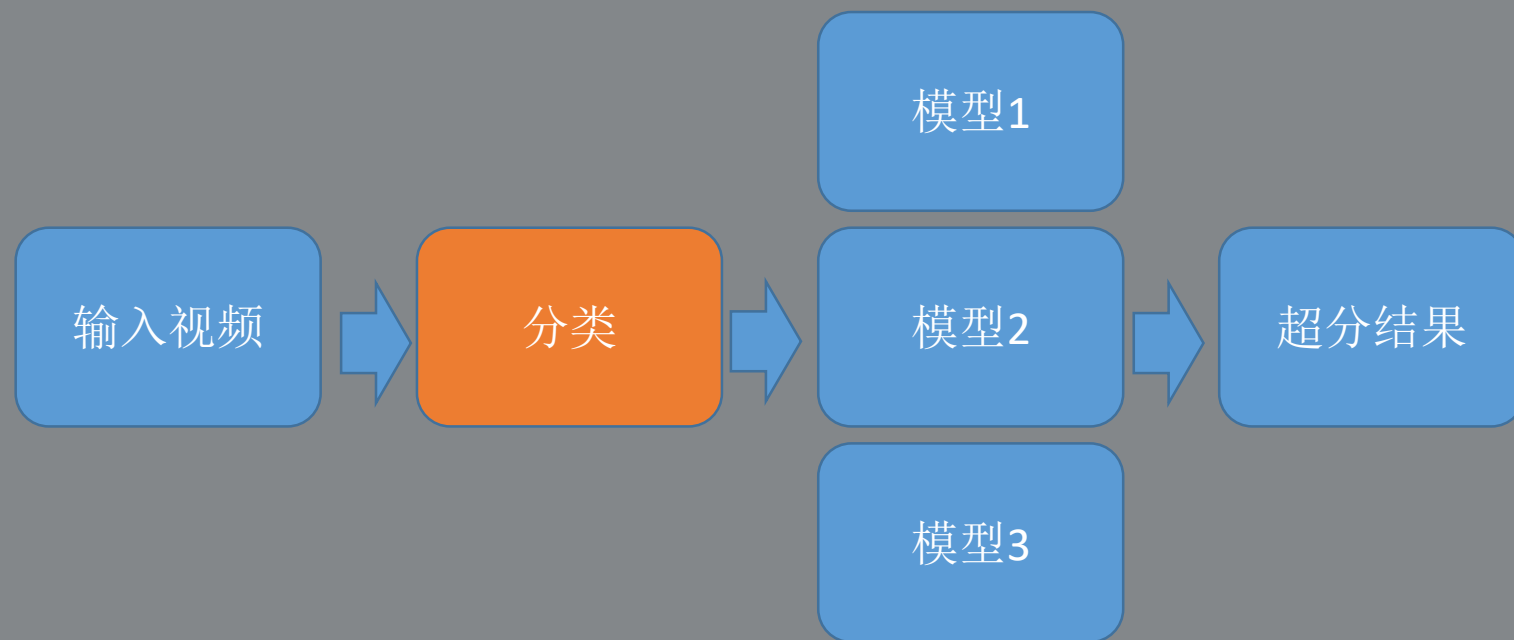


SR处理流程



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

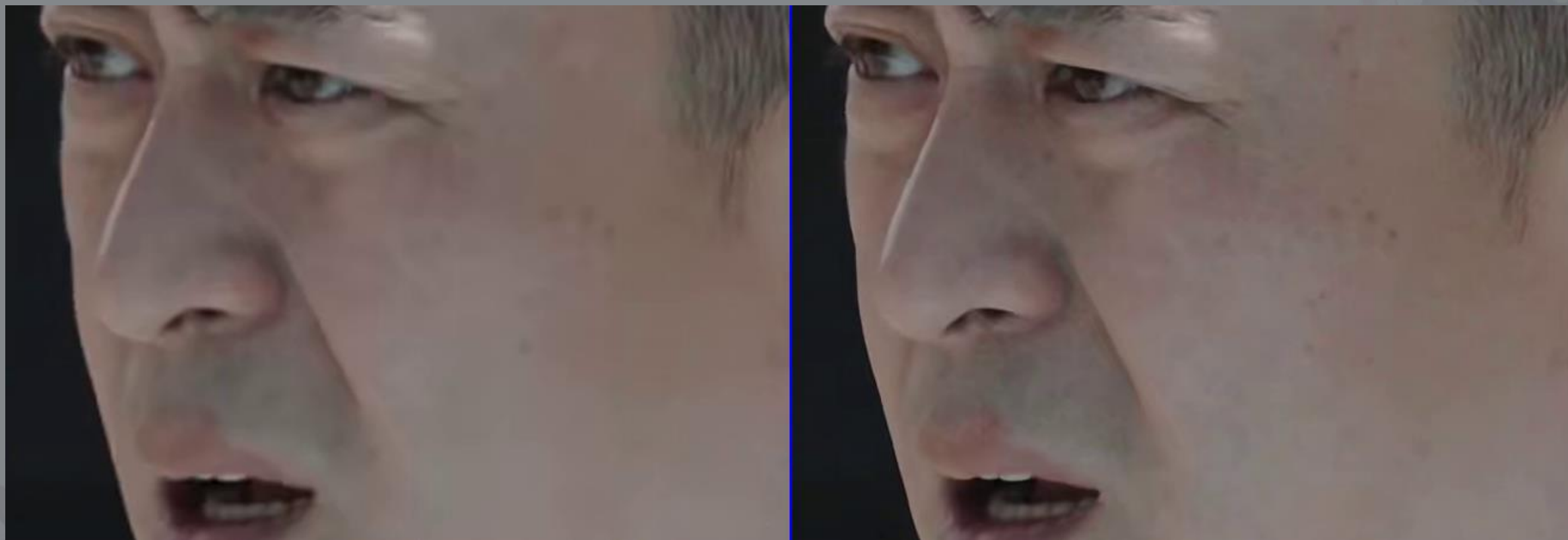


SR对比效果



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



SR前

SR后

SR对比效果



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



SR前

SR后

优酷视频超分增强挑战赛



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

- 1000+线上视频数据
- 1500支参赛队伍
- 跨界大牛评委
- 丰厚排名奖励

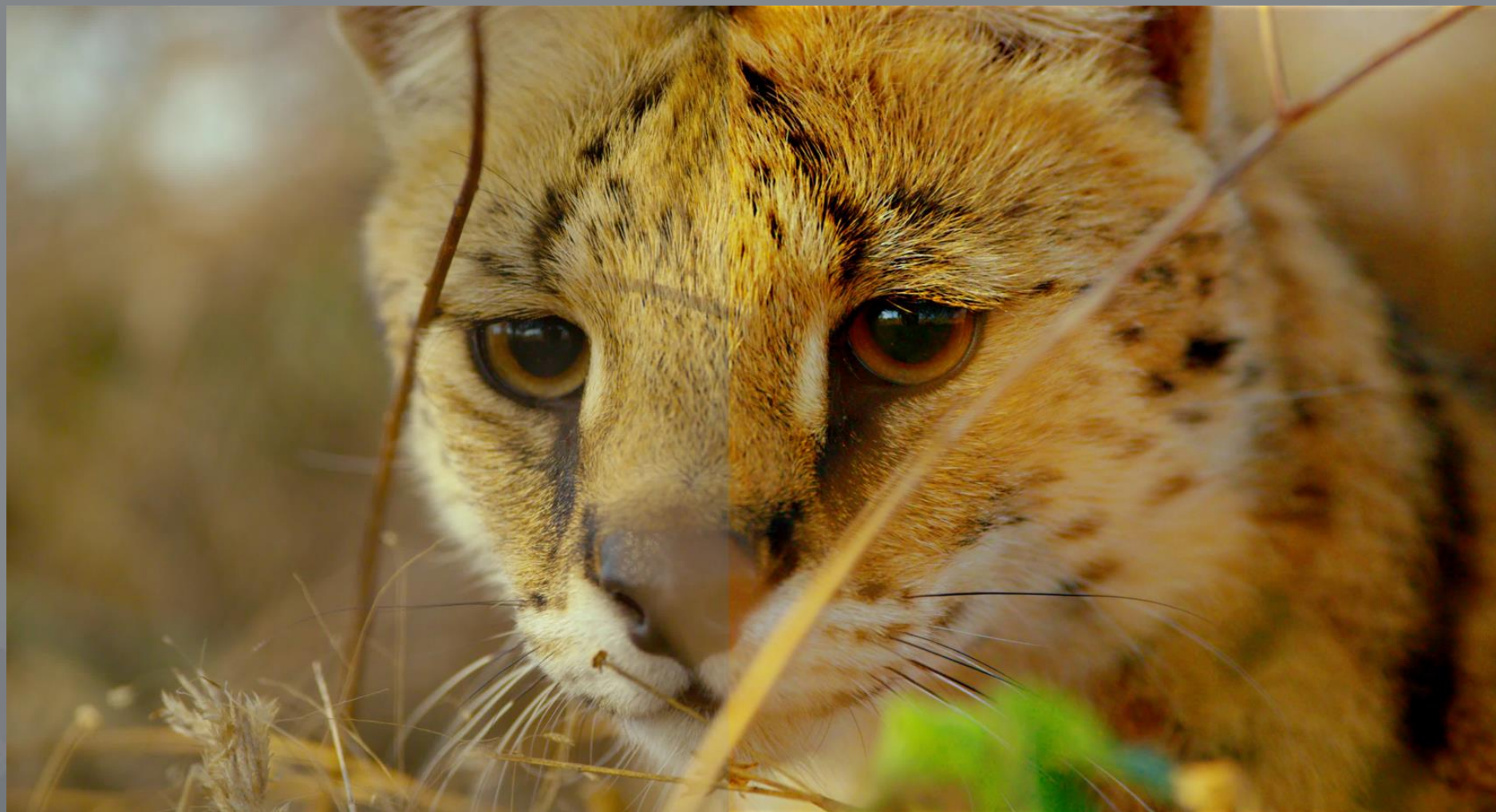


SDR2HDR对比效果



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



SDR2HDR对比效果



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



普通画质

高帧率

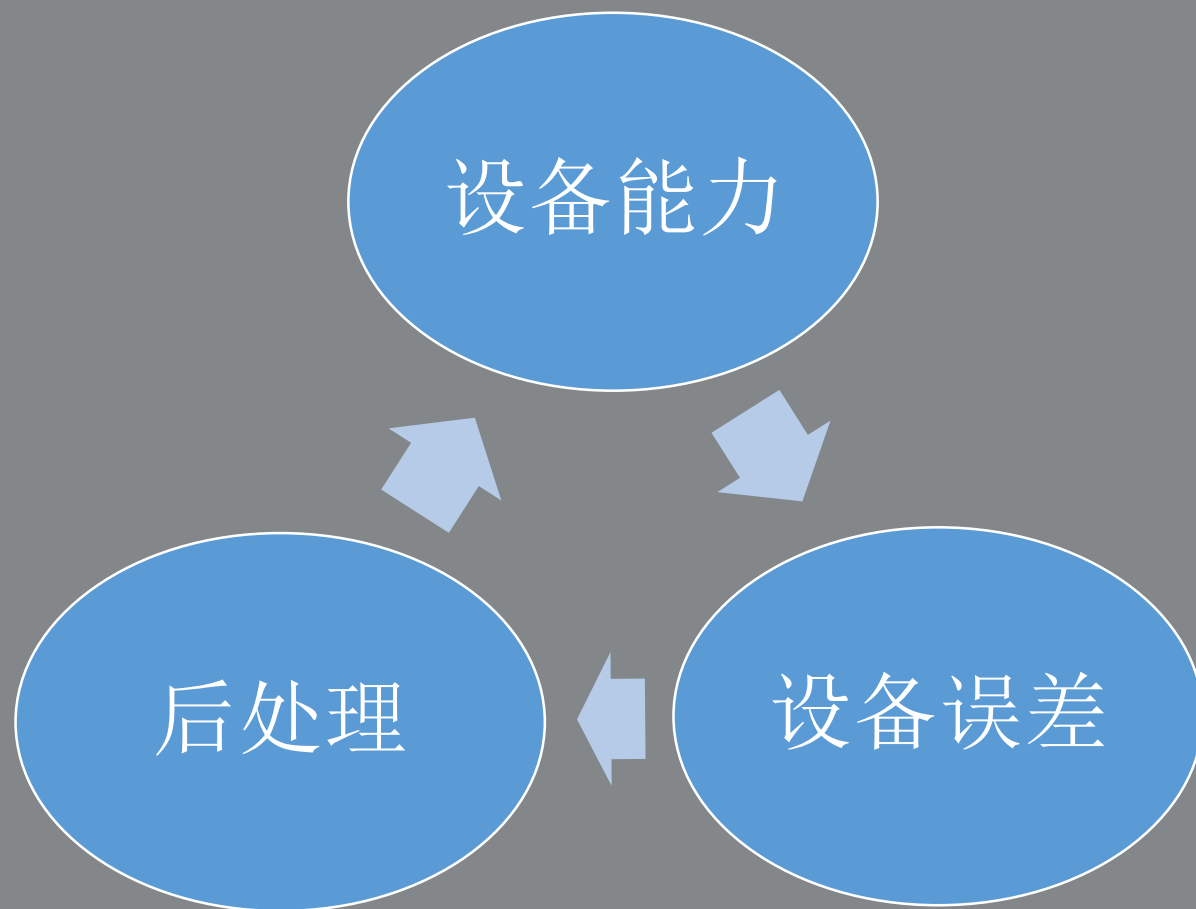
天保三载 上元节
长安

超高清终端渲染



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



接下来的超高清

- 真4K拍摄&制作
- 云端超高清重制(Remastering)
- 下一代编码标准
- 5G通信技术
- ...



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

Thank you



出品: LiveVideoStack CSDN
— 音视频技术社区 —