Email: hwilab@huawei.com

大数据平台：http://www.hwilab.com

华为官网：http://www.huawei.com/cn/ilab

版权声明：

- 本文由华为iLab出品，华为iLab将随时补充和修订有关信息，但不保证及时发布。
- 本文版权归华为iLab所有，来自网络的图片版权归原作者所有。引用发布请注明出处“来自华为iLab”。
- 本文提供的信息仅供参考，不能作为投资研究决策的依据，不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。

HUAWEI

深入浅出VR系列（三）
VR良好体验的带宽需求

iLab

华为iLab 2017.03发布

同是4K VR 360视频，为何有些看起来比较清晰，有些就像是移动的马赛克？这种体验的差异与带宽有何关系？本期根据VR 360视频特征和压缩机制，介绍VR良好体验的带宽需求。

1. 为降低带宽需求，4K观看体验缩水

1.1 海内外主流平台4K VR 360视频逐渐普及

4K VR 360视频端到端的相关技术已经成熟，4K VR 360视频成为VR直播和点播业务的常态。

ICP	720P	1080P	2K	4K
乐视VR	0.00%	**99.85%**	0.15%	0.00%
暴风VR	0.00%	0.00%	4.00%	**96.00%**
优酷VR	9.97%	20.60%	13.95%	**55.48%**
YouTube	8.33%	13.43%	9.72%	**68.52%**
Fackbook VR(Gear\oculus)	0.85%	7.25%	**90.70%**	1.20%

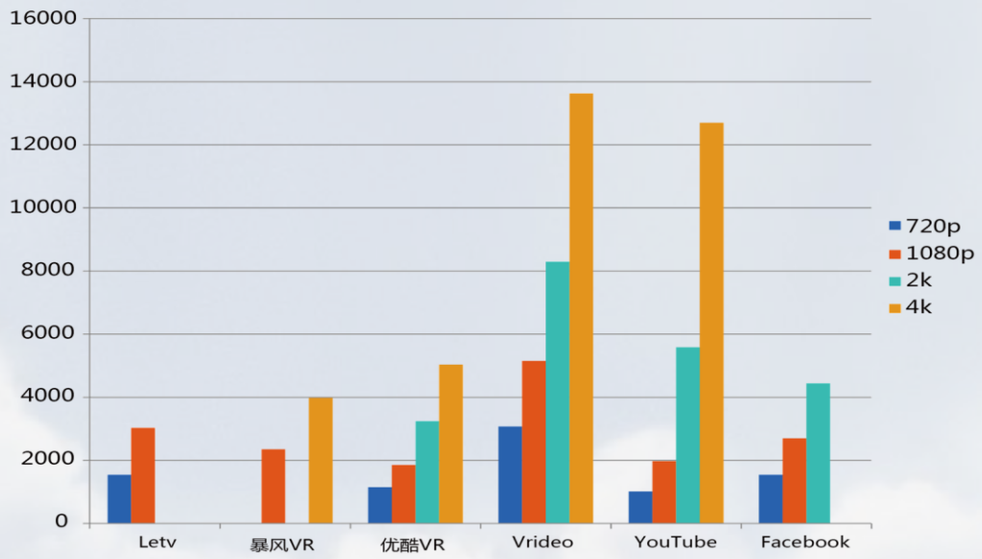
1.2 4K VR 360 视频体验存在差异，带宽需求不同

首先，请大家仔细对比两部4K VR 360视频的截图。

淘宝Buy+ VR 360视频

YouTube VR 360视频

我们不难发现，YouTube VR 360视频比淘宝Buy+ VR 360视频细节呈现更清晰。而造成这种现象的原因，是因为两部视频的码率（单位时间内传输的数据量）不同，YouTube VR 360视频的视频码率更高。根据《华为iLab：2016年VR大数据报告》中的统计数据可知，国外平台的4K VR 360视频码率（12-14Mbps）普遍高于国内平台（< 6Mbps）。采用相同的编码协议，码率越高，视频观看起来越清晰，细节的呈现度也更好。



视频的码率不仅和视频观看体验的质量有关，和观看视频所需的带宽需求也紧密相关。根据《华为iLab：2016年VR大数据报告》的结论：VR 360视频的点播与直播，流畅播放所需的最小带宽是平均码率的1.5~ 2.98倍（采用TCP传输协议的带宽需求会远大于UDP协议）。

目前，即使是国外平台，4K VR 360视频的质量也存在缩水。理想4K VR 360视频的码率值可达30Mbps以上（采用H.264编码），流畅观看所需的最小带宽将达45 ~ 90Mbps以上。

	缩水4K	理想4K
码率	5-15Mbps	30Mbps
带宽需求	10-40Mbps	45-90Mbps

1.3 4K VR 360视频缩水原因：网络成本高，带宽不足

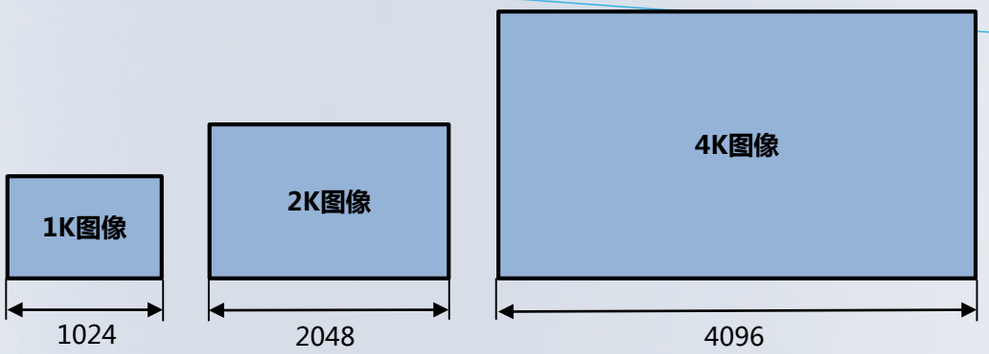
为什么我们现在所看到的4K VR 360视频质量会缩水呢？经分析，原因主要有两点。首先，高码率VR 360视频对于服务器渲染和CDN的分发能力要求更高，所需要的服务器和网络成本更大。其次，VR 360视频码率越高，对用户接入带宽的平均速率要求也越高，不是所有家庭都已接入了100Mbps带宽。

2. 影响VR 360视频带宽需求的相关要素

我们知道，VR 360视频的码率影响了用户的带宽需求，但VR 360 视频的码率又是由哪些因素决定的呢？接下来，从影响码率的因子来看对带宽需求的影响。

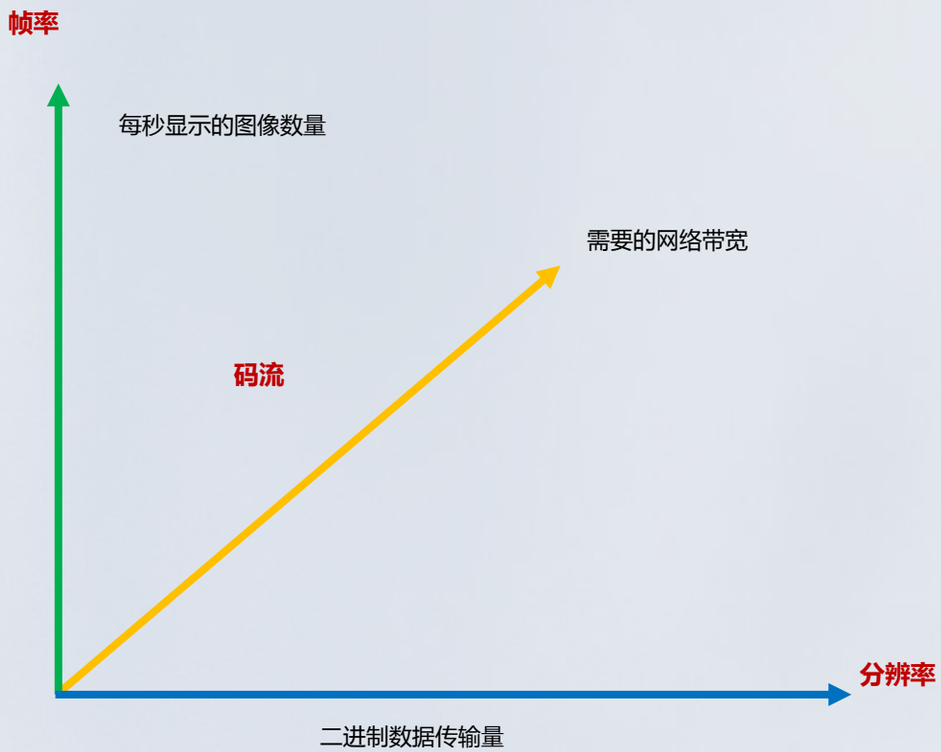
2.1 分辨率

分辨率与图像的大小成正比。在拍摄相同内容的前提下，分辨率越高，所包含的像素点信息越多，图像越大，视频的码率越大，带宽需求越高。



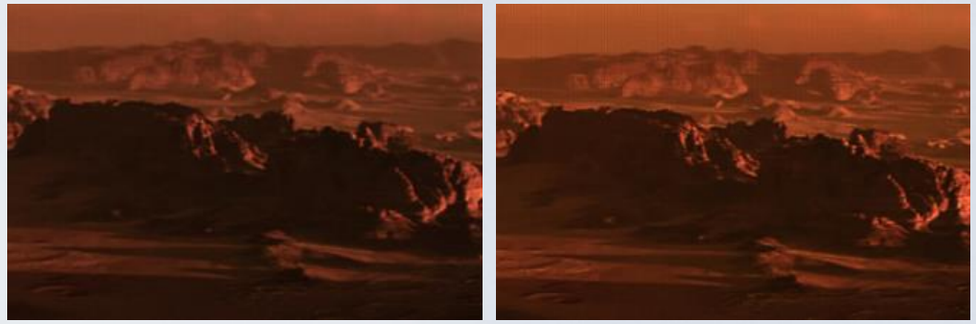
2.2 帧率

帧率影响画面的流畅度。帧率越高，每秒钟播放的画面越多，画面越流畅，带宽需求也越高。



2.3 位深度

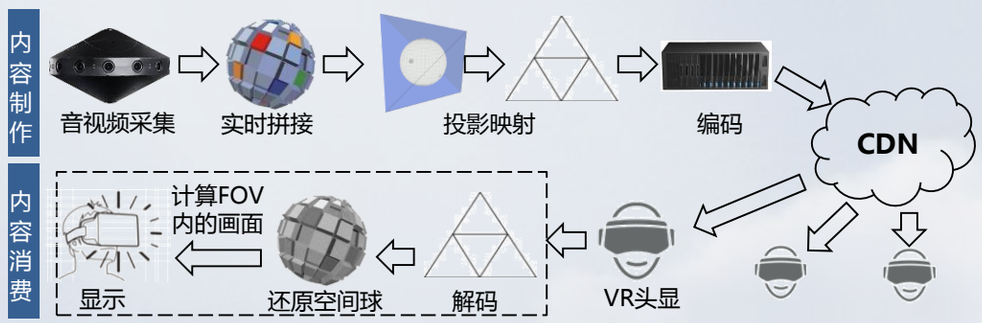
位深度指表示每个像素所需的比特位数，即可以使用的颜色信息数量。每个像素使用的信息位数越多，颜色表现越丰富，码率越高，带宽需求越大。



8-bit SDR（左）与10-bit HDR（右）图形对比

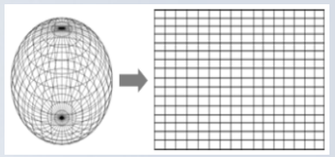
2.4 编码协议和压缩比

采用不同的编码协议（H.264、H.265、VP9等）和压缩比（压缩后的视频码率/原始视频码率）对VR 360视频进行压缩，最终会影响到带宽的需求大小。压缩同一部片源，在不影响体验的前提下，采用H.265编码技术比H.264编码对带宽的需求低；采用同一编码技术，压缩比越大，对带宽的需求越低。

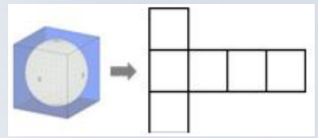


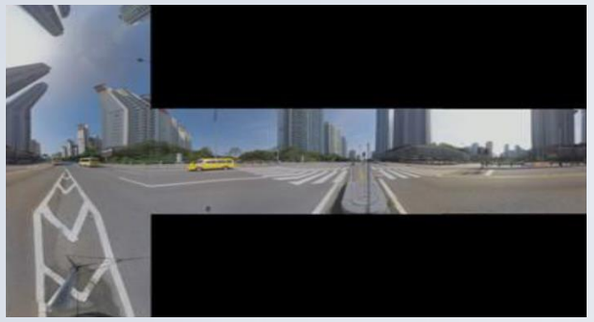
2.5 投影方式

与传统视频不同的是，VR 360需要将用户看到的球面空间信息转变为平面媒体格式，这就要涉及到投影技术。目前，投影方式主要有等角投影（ERP）和多面体投影（PSP）。ERP方式投影，画质存在失真，压缩效率低。而PSP方式则失真小，压缩效率高，码率较ERP方式更低，带宽需求更小。



ERP投影方式

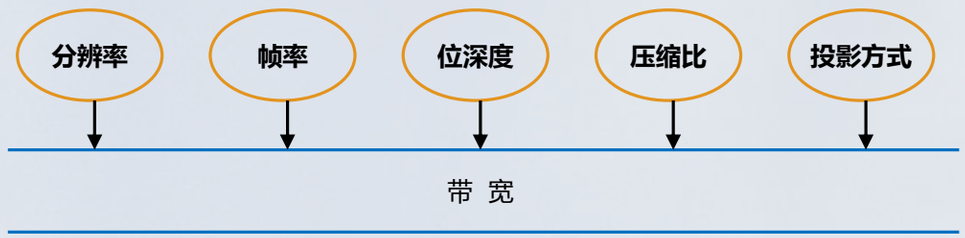




多面体（六面体）投影方式

总结：

带宽不足可能会导致VR 360视频的质量缩水，还可能造成经常卡顿、加载慢等问题，影响用户体验。视频分辨率、帧率、位深度、编码协议和投影方式等决定了用户观看的带宽需求。



目前4K VR 360视频是主流，但 8K VR 360视频才能提供入门的“标清”体验。从华为iLab之前发布的《巴展看VR：8K VR 360视频蓄势待发》中我们看到，仅是一个8K VR 360视频就需要至少100Mbps带宽，对于拥有多个屏幕的普通家庭而言，百兆宽带也显得力不从心了。