



Best-UHD 产业发展白皮书

共同拥抱Best-UHD视频时代



目录

UHD 产业发展趋势

4K/UHD TV业务将进入发展的快车道.....	01
UHD/8K、VR正全面启动	02
超宽带加速UHD TV的发展	02

UHD TV 产业发展面临的挑战

4K与HD差距不明显，难以吸引用户额外付费	03
缺乏统一、互操作性和实际效果好的UHD 标准	03
UHD传送网络的投入产出比问题.....	03
UHD内容缺乏的问题	04
用户对UHD缺乏认知，产业链对UHD缺乏协同.....	04

UHD 视频，超宽带时代的基础业务

4K不等于UHD，UHD以极致体验赢得用户	05
产业链需要尽快确定UHD基本特性和增强功能	06
IP网络承载UHD有技术+商业的双重优势.....	06
构建良性商业循环，解决UHD内容问题.....	07
UHD将成为未来更高带宽视频服务的基础能力	07
先投入发展UHD将先受益	08

共同打造 Best-UHD

为什么要共同打造 “Best-UHD”	09
如何打造 “Best-UHD”	09
Best Experience（最佳体验）	10
Best Infrastructure（最佳架构）	13
Best Operation（最佳运营）	16

未来展望

未来展望	19
------------	----



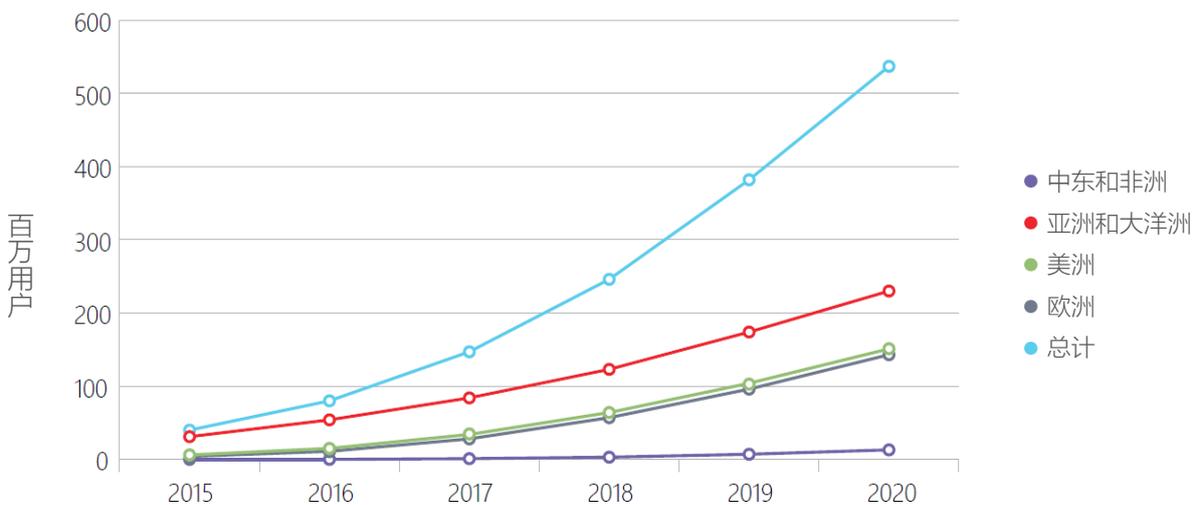
UHD 产业发展趋势

近两年来，4K TV 业务得到了快速发展；随着 UHD TV 相关技术和标准的成熟，产业链和超宽带网络支撑的完善，UHD TV 将逐步进入发展的快车道。

4K/UHD TV 业务将进入发展的快车道

截止 2016 年 8 月全球已经有近千万的 4K/UHD TV 业务用户，4K/UHD 电视机的热销进一步促进了 4K/UHD TV 业务的发展。据了解，中国大屏电视中 4K/UHD 电视机占比已超 60%；在海外，大屏 4K/UHD 电视机出货比已超过 40%。

来自 Ovum 预测表明，到 2020 年，价格的下降和新 UHD 付费电视服务的出现，将使 4K/UHD 电视进入全球近一半的家庭。



全球拥有 UHD 电视的家庭数量预测（数据来源：Ovum）

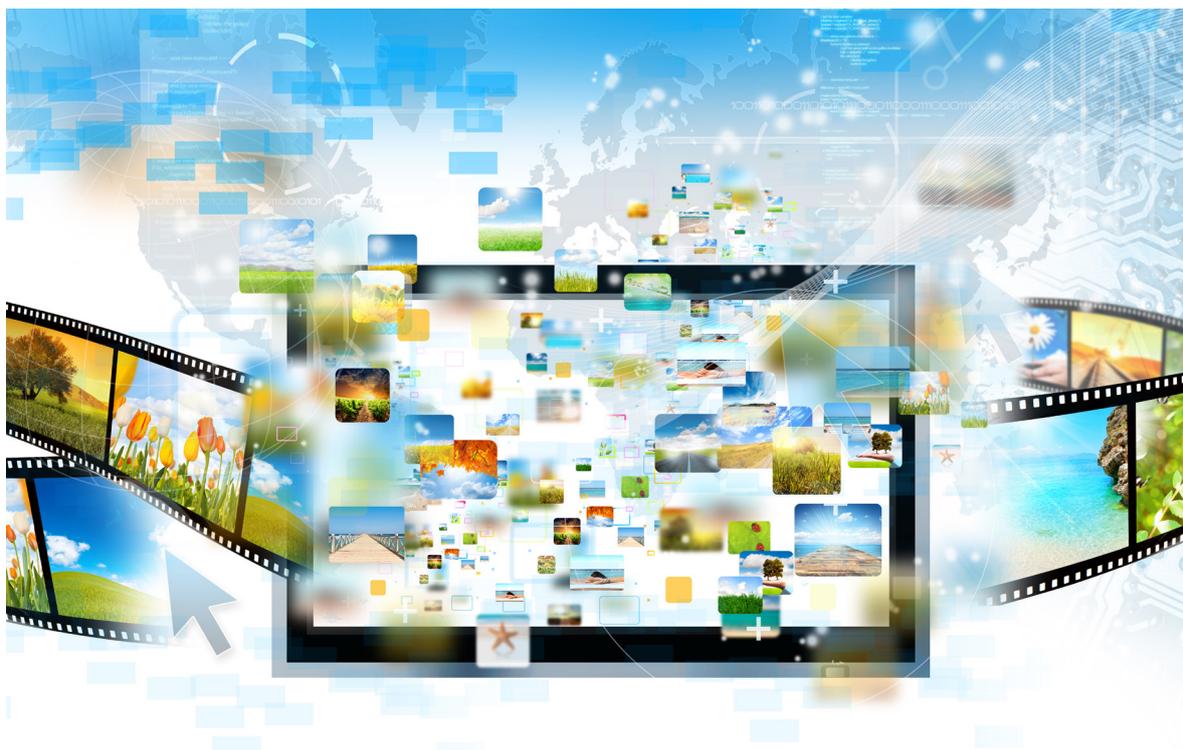
UHD/8K、VR 正全面启动

2016 年巴西奥运会实现了全球首次 UHD/8K 现场实况转播。日本 NHK 电视台已经于 8 月 1 日开始试播 8K “超高清”电视节目，并以 8K 画质直播里约奥运会开闭幕仪式，并转播游泳、田径等比赛。NHK 还争取 2018 年开始在 BS 卫星频道实际播放 8K 节目，并在 2020 年东京奥运会当年实现规模普及。韩国计划采用 UHD/8K 直播 2018 年平川冬奥会。同时，随着 VR 虚拟现实、AR 增强现实的技术和内容的蓬勃发展，360 度全景视频也正在成为 UHD TV 上的另一种新的视频体验形式。

超宽带加速 UHD TV 的发展

全球宽带产业环境正得到持续优化，越来越多的国家积极出台支持超宽带的产业政策，将宽带覆盖率指标进行了大幅提高，预计到 2020 年，100Mbps 成为宽带业务的基本配置，可升级到千兆带宽的超宽带网络将无处不在。

UHD/4K/8K/ 全景视频将成为超宽带网络最好的内容填充，UHD TV 和超宽带具有高度互补性：UHD TV 成为超宽带上既能满足用户需求、又能充分展现网络能力、同时还能实现运营商商业价值的关键业务。因此，以 UHD 为主流的视频业务未来将成为运营商超宽带上的基础业务。



2

UHD TV 产业发展面临的挑战

4K 与 HD 差距不明显，难以吸引用户额外付费

现有 4K 仅提升了分辨率，与 HD 拉开的差距不明显：很多运营商的 4K 点播节目或 4K 频道，只能收取和高清 HD 节目或频道相同的价格，这反映出仅仅提升分辨率难以吸引用户为 4K 额外付费（市场上不少假 4K 的内容对用户的认知也产生了影响）。从标清 SD 到高清 HD 的演进过程中，曾经出现过用户不愿意为高清节目的清晰度提升而支付额外费用的问题，因此，市场上一直有清晰度难以定价的说法。

缺乏统一、互操作性和实际效果好的 UHD 标准

在过去的几年间，不少国际标准组织（如 DVB，ITU-R，EBU，SMPTE，ATSC 等）都在努力定义 UHD 的相关标准。但由于 UHD TV 端到端的产业链环节很多，不仅缺乏各个产业链环节一致认可的、互操作性和实际效果好的一整套 UHD 标准，而且随着 UHD 相关新技术的发展（尤其是电视机终端的持续创新），UHD 相关标准也在不断的丰富和发展，这给内容生产、内容分发、终端生产等都带来了很大影响。在另一方面，对端到端的 UHD 体验效果也缺乏一个很好的量化评估体系。

UHD 传送网络的投入产出比问题

由于 UHD TV 要传送的数据量大，保障端到端 QoS 服务质量的要求高，UHD TV 运营商普遍面临着承载网络的选择和投入产出比的问题。

基于光纤的网络运营商和已经部署 DOCSIS 3.X 的有线电视运营商，依靠背后的宽带网络支撑可以提供最佳 QoS 的 UHD 服务质量。由于初期观众量不大，单播传输具有良好的服务质量，同时也是最好的选择，但要支撑 UHD 的更大规模部署，就可能需要在 FTTX 或 DOCSIS 3.X 上加大投资，这就面临投入产出比的问题。同时，现有 DSL 网络最多只能支持 25Mbps 的带宽，很难确保 UHD 的服务质量（Netflix 的 HDR 视频内容就需要 25Mbps 带宽，SDR 2160p50/60 的欧洲及其他体育赛事也需要 25Mbps 以上的带宽），也需要进行改造。



UHD 内容缺乏的问题

UHD 内容缺乏是多种因素造成的，生产 UHD 节目的成本比 HD 节目高是最为突出的问题：要支持专业的 UHD 内容生产，不但要升级现有的内容采集、编辑、存储、编码和转码设备和工具，而且内容生产的相关流程也会发生变化，以符合 UHD 相关标准的要求。

实际上，UHD 内容生产者也面临着进退两难的选择：一方面，其传统分销商和付费电视运营商（在收入中占比最大）还没有开始大规模给用户提提供 UHD 内容；另一方面，OTT 提供商（如 Netflix 和亚马逊）已经支持 UHD 甚至开始生产 UHD 内容。

除此以外，在专业内容制作之外，目前准专业拍摄 4K/UHD 内容其实并不是特别复杂，准专业制作 4K/UHD 的内容也正在加速扩张中。

用户对 UHD 缺乏认知，产业链对 UHD 缺乏协同

大多数用户对 UHD TV 相比 HD TV 优势和好处的没有清晰的认识。一方面，很多人认为 UHD 和 HD 只有分辨率的差异，另一方面，不同电视机厂商对 UHD 电视各种新功能的宣传各不相同，这加大了用户选择新的 UHD 电视机和服务方面的困惑。

在引导用户更换产品和服务过程中，UHD 产业链各个环节的协同和投入是不一样的，其中一个重要的原因是：从高清发展到 UHD 阶段，行业内对 UHD 发展的未来，一直存在不同看法和争议。一种看法就是继续把分辨率提升至 8K、16K；另一种看法则是 4K 已经足够用了，以后要转向头盔式 VR 视频。对视频和 UHD 未来的判断直接影响了产业链各个环节的投入。

3

UHD 视频，超宽带时代的基础业务

4K 不等于 UHD，UHD 以极致体验赢得用户

要解决好 UHD/4K 内容变现问题，首先要先搞清楚用户愿意为怎样的视频服务付费。我们的分析结论是，用户愿意为最好的视觉体验、交互体验和内容及时性付费，UHD TV 成功的关键是在体验上能否远优于现有 HD 服务。

我们看到，UHD TV 除了把清晰度提升到 4K 外，还依靠更宽广的色域范围 WCG (Wide Color Gamut)、更高的亮度动态范围 HDR (High Dynamic Range)、高质量环绕立体声 HQS (High Quality Surrounding audio)、足够的帧率 (High Frame Rate) 等特性，让用户得到一种真正浸润式、逼真到接近于现实场景的视音频体验效果，再加上良好的交互体验和内容时效性，用户一定会被这种组合的极致体验深深打动，从而产生强烈的付费冲动。



目前，越来越多的用户已经养成了追求极致体验和为高质量内容付费的消费观念，随着 UHD 电视机的飞速发展和普及（比 HD 电视机普及的快得多），UHD TV 服务也一定将会成为远优于现有 HD TV 服务的下一代 TV 服务产品。

产业链需要尽快确定 UHD 基本特性和增强功能

UHD TV 业务即将进入快速发展的时期，这个时期无论是内容生产、内容分发还是终端生产，都需要确定哪些是 UHD TV 业务基本特性、哪些是可选的增强功能。原因是除了前面提到的 UHD 主要特性外，将来各种与 UHD 相关各种新功能还将不断涌现，例如 Next Generation Audio (NGA)、Scalable Coding、Dynamic metadata for HDR、12bit encoding depths、100/120fps、8K 等。为了支持这些新特性，运营商将面临着不断升级机顶盒、平台和头端设备，以支持多样化电视机终端和内容的问题。

我们看到，在 2016 年底，大部分 UHD TV 主要的技术标准和能力（基本特性）几乎都已经准备好了；把这些基本特性很好的组合在一起，就已经可以打造出远优于现有 HD 服务的 UHD 视觉体验和服务，从而在 UHD TV 快速发展阶段，为内容生产和内容分发创造一个基本的、相对稳定的 UHD 标准组合。对于后续的 UHD 可选增强功能，则可以设法通过后续的软件升级或一段时间后产品换代升级来实现。

IP 网络承载 UHD 有技术 + 商业的双重优势

OTT 提供商率先拥抱 UHD 内容，他们利用无处不在的宽带和自适应流媒体技术，极大的减少了内容递送的成本。这背后的原因实际上是越来越多的视频新技术优先应用于 IP 网络和互联网，基于 IP Video 技术也更容易部署广受用户欢迎的多屏互动。

OTT 提供商没有网络，不能提供最佳 QoS 的 UHD 服务质量，而具有光纤网络或 DOCSIS3.X 网络的运营商在采用 IP 网络传送 UHD TV 时则更具有优势：一方面他们可以通过快速提供 UHD 视频点播服务来占据先机，另一方面，UHD TV 捆绑宽带进行收费是已经通过实践证明的成功商业模式，典型的案例可以参考四川电信“012”战略，英国电信 4K 超高清“BT Sport”业务等，这些运营商通过捆绑销售战略，TV 业务和固定宽带的收入都实现了正增长，从而形成消费者、运营商和 UHD/4K 内容提供商的商业正循环。

构建良性商业循环，解决 UHD 内容问题

我们认为，推进终端 Ready、网络 Ready 和宽带捆绑模式、新的 IP 化和云化的内容生产，是从根本上解决 4K/UHD 内容缺乏的问题和形成商业正循环的方法。

首先，4K/UHD 已经从终端侧（电视机）率先实现规模商用，越来越多的消费者选择更大尺寸的电视机，在中国大卖场里几乎都是 4K/UHD 的电视机。中国运营商今年集中采购的机顶盒几乎都是 4K 机顶盒，中国市场在近两年将发展几千万 4K/UHD 用户，这将对 4K/UHD 的内容生产产生强大的牵引作用。预计未来 5 年，欧洲市场上 4K/UHD 机顶盒的销售将增长得非常快，每年将近翻番的增长。

其次，FTTX 光纤网络、DOCSIS3.X Cable 宽带网络、CDN 网络的加快部署，将为大规模的 4K/UHD 内容分发和变现创造了良好的条件。除了 UHD TV 运营商推进 4K/UHD TV 业务和宽带接入进行捆绑销售外，拥有 UHD/4K 内容的 OTT 服务商（如 Netflix）和拥有高质量网络的网络运营商（如 AT&T）合作，也是一种双赢的合作方式，因为良好的网络质量能更好促进 OTT 提供商的 4K/UHD TV 的内容体验和 content 变现。

最后，新的 IP 化和云化的内容生产解决方案的采用，将使得 UHD 节目的生产成本大幅下降，同时还能通过简化现场制作，很大程度的提高了生产效率。在另一方面，UHD 压缩技术目前处于起步阶段，压缩效率预计在未来几年会不断提高，这也有利于降低存储的成本。

UHD 将成为未来更高带宽视频服务的基础能力

我们从消费者使用习惯的变化、网络带宽的普及速度、视频对社会信息化的渗透等方面综合判断，UHD 将逐渐成为未来更高带宽视频服务的基础能力。预计 2020 年，UHD 在大部分领先市场中将进入半数以上的电视家庭，浸润式、逼真现实场景的 UHD 视音频体验得到消费者的普遍欢迎，这将为更高带宽视频服务（例如 TV 视频云游戏、TV 视频社交应用、8K、VR/AR 等）的发展铺平道路，在 PayTV 服务中积累起来的 UHD 视频能力将迅速应用于家庭娱乐、行业信息化应用的各个方面。

先投入发展 UHD 将先受益

从标清 SD 到高清 HD 到 UHD 是视频发展的大势所趋，当前 UHD 即将进入快速发展的时期，产业链的各个环节都将发生先投入发展 UHD 先受益的情况。以运营商为例，可能会出现类似 3G/LTE 发展初期的状况（大多数先发展 3G/LTE 的运营商往往都实现了市场领先），因为先发展 UHD 将更容易获得品牌、一流供应商合作伙伴、产业链支撑等领先优势，从而发展更多的用户。这种情况在欧美和中国市场上已经发生：在中国市场上，电信运营商率先在光纤宽带网络上发布 4K TV 业务，给广电运营商带来了巨大的竞争压力。运营商提早参与 UHD 视频点播试验或直播频道服务部署，这将带来宝贵的经验和验证端到端流程；同时，4K/UHD 将是未来 3-5 年最多的新增用户群体，以此为契机，运营商还可以结合多业务捆绑、流量合作、创新云服务的部署来形成差异化的市场竞争优势。



4

共同打造 Best-UHD

为什么要共同打造 “Best-UHD”

从前面的分析可以看到，UHD TV 业务要最终成为广受用户欢迎的下一代视频服务，首先就要打造出远优于现有 HD 服务、逼近于现实场景的、浸润式的最佳视觉体验、交互体验、时效体验——“Best-UHD”。当前只有产业链各个环节通力合作，尽快解决前面提到的、影响 UHD TV 产业发展的相关问题，UHD TV 业务才能得到更快更好的发展。

如何打造 “Best-UHD”

UHD TV 内容生产和内容分发的每一个环节对 “Best-UHD” 都会产生影响，就像一部 iPhone，除了要选择好每个零件外，还必须在各种零件组合后达到最佳体验的效果。为此，我们希望能给合作伙伴分享一下我们的实践经验总结和思考。我们把力所能及的、打造 “Best-UHD” 的努力方向归纳为三个方面：最佳体验（Best Experience）、最佳架构（Best Infrastructure）、最佳运营（Best Operation），希望和产业链一起来共同推进相关工作。

"Best-UHD" = Best Experience UHD + Best Infrastructure UHD + Best Operation UHD

Best Experience

领先的标准



体验的保障

Best Infrastructure

视频云 SDN/NFV



IP Video 网络

Best Operation

交互和智能化



生态合作

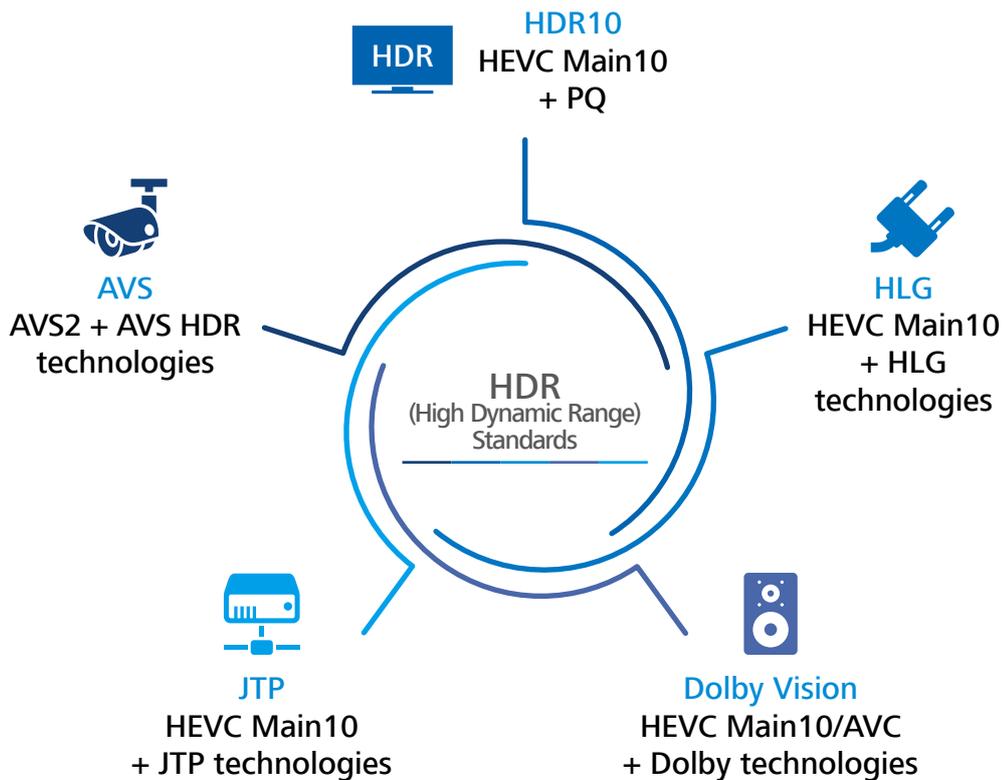
Best Experience (最佳体验)

“Best-UHD” 基本特性和领先标准

打造“Best-UHD”，首先应该确定“Best-UHD”的基本特性和领先标准组合。这要以实现最佳用户体验（Best Experience）为前提，抓住最能影响用户感知的视音频功能，从中选择最相关的特性和现阶段的领先标准。

就人眼对视频的感知来看，HDR 特性对 UHD 视频效果的影响甚至比 4K 分辨率还要显著：HDR 内容在 HD 电视机上播放，效果优于普通 4K 内容在 4K 电视机上播放；HDR 内容在 4K 电视机上播放，体验效果更是远优于普通 4K 内容在 4K 电视机上播放。TV 制造商行业对 HDR 也非常重视：近期推出的中高档、低档 4K 电视机，大部分都将支持 HDR，因此，兼容 HDR 相关主流标准肯定要成“Best-UHD”的基本特性选择。

HDR Standards

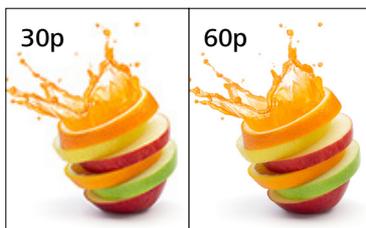


综合分析后，我们认为“Best-UHD”的基本特性和领先标准必须要包括如下方面：

"Best-UHD" Basic Features and Leading Standard
= HR (High Resolution) + HFR (High Frame Rate) + HDR (High Dynamic Range) + WCG (Wide Color Gamut) + HQS (High Quality Surrounding audio)



HR: 更清晰



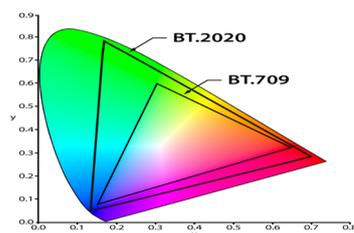
HFR: 更流畅



HQS: 更好的环绕立体声



HDR: 更明亮, 更多细节



WCG: 更多富有色彩

除了视觉体验提升外，高品质环绕立体声（HQS）是一种特别的、提升伴音品质的功能，可以提供与 UHD 同等当量的音频体验，其效果比 HD 的音质好很多。这就实现了带有高空间分辨率和浸润感的极佳音质。

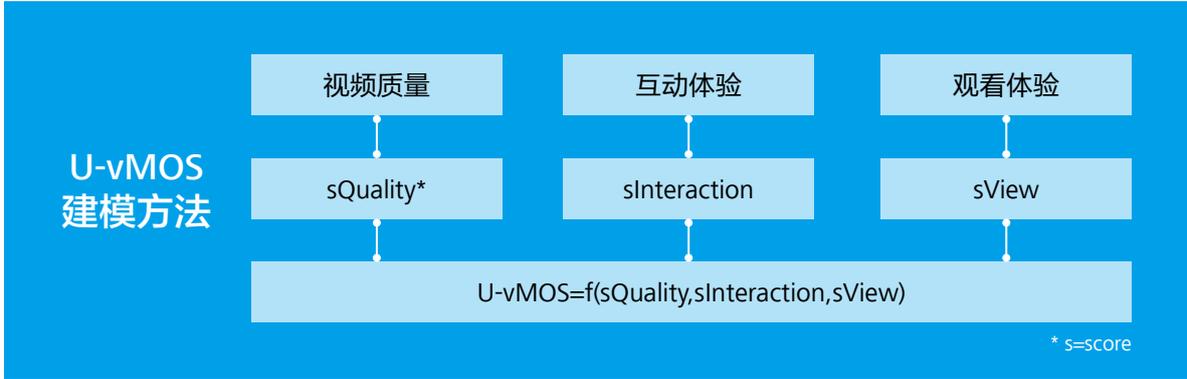
体验量化评估和保障（Experience Assurance）

在选取了“Best-UHD”基本特性和领先标准后，还需要对这些特性组合在端到端环境中带给用户的体验进行量化评估，判断最终的体验效果是否达到“Best-UHD”的要求。一个好的体验评价体系非常重要，便于产业链各个环节对最终体验效果达成共识，准确定位和解决问题。

U-vMOS（Unified Video Mean Opinion Score）是华为 2012 创新实验室和业界合作提出的、量化评估视频业务用户体验的开放评价体系，用来评价不同网络、不同屏幕、不同场景应用下的视频体验的好坏，符合 to ITU-R BT. 500, ITU-T P.910, ITU-T P.911 等标准。

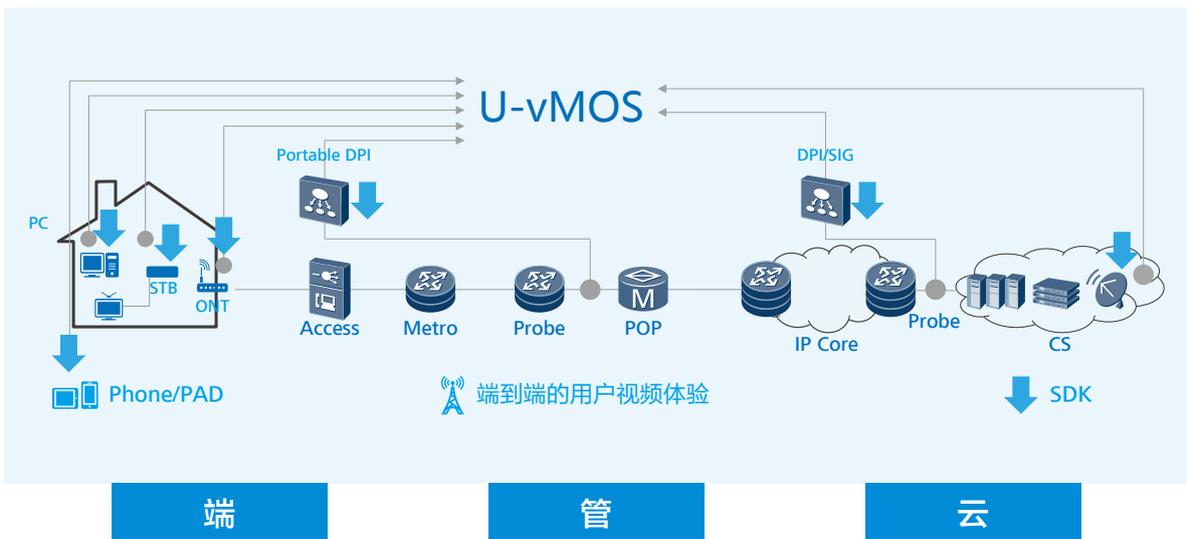
合作伙伴可以使用 U-vMOS 评价体系对于 UHD TV 端到端的视频质量 (sQuality)、操作体验 (sInteraction) 和播放体验 (sView) 进行评估和评分, U-vMOS 建模方法如下:

$$U-vMOS = f(sQuality, sInteraction, sView)$$



UHD TV 的关键特性如 HDR 等在 U-vMOS 里有对应的视频质量评估算法。借助 U-vMOS 的相关工具, 合作伙伴还可以方便的定位和解决影响 UHD 视频的“0”失真、“0”等待、“0”损伤的问题。

在实际应用中, U-vMOS 使用 SDK 来完成整个网络的测量, 包括设备, 管道和云, 以确保端到端的用户的视频体验。博睿、Samknows、世纪鼎利等测试评估厂商已完成 U-vMOS SDK 集成。后续对 UHD 而言, 这是一个非常有用的工具。



Best Infrastructure (最佳架构)

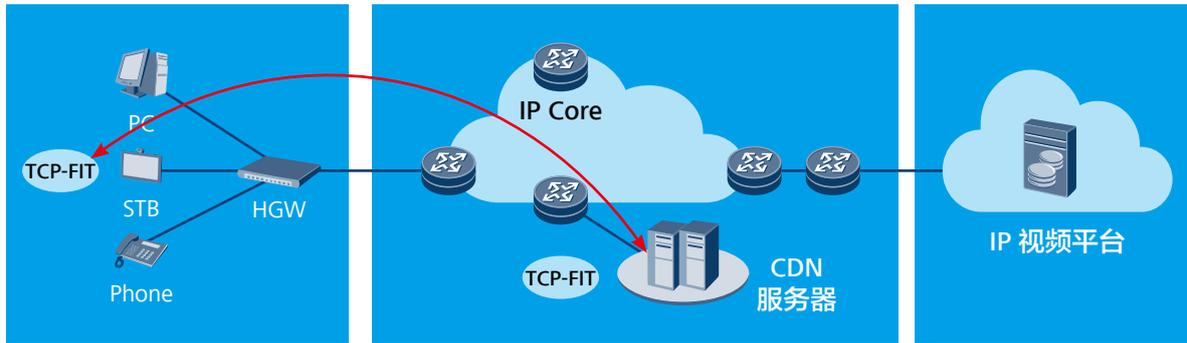
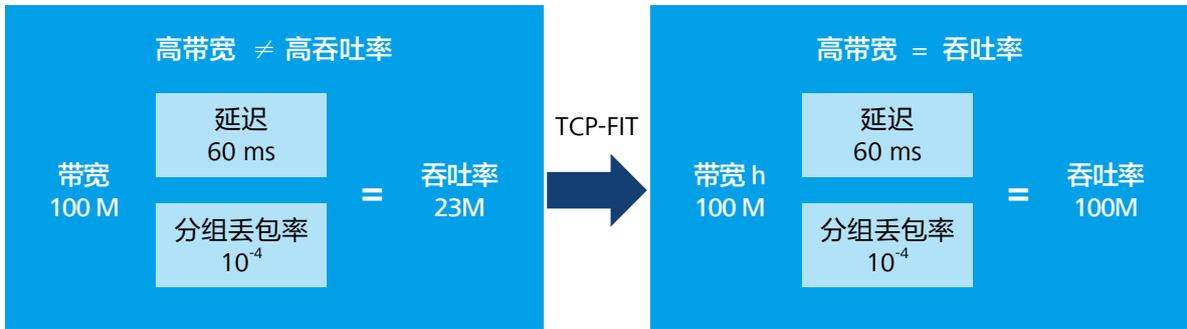
最佳 IP Video 传送架构

在 IP 网络中传送 UHD 节目，最关键的是要解决带宽消耗、视频延迟、UHD 参数传递、多终端适配等问题。

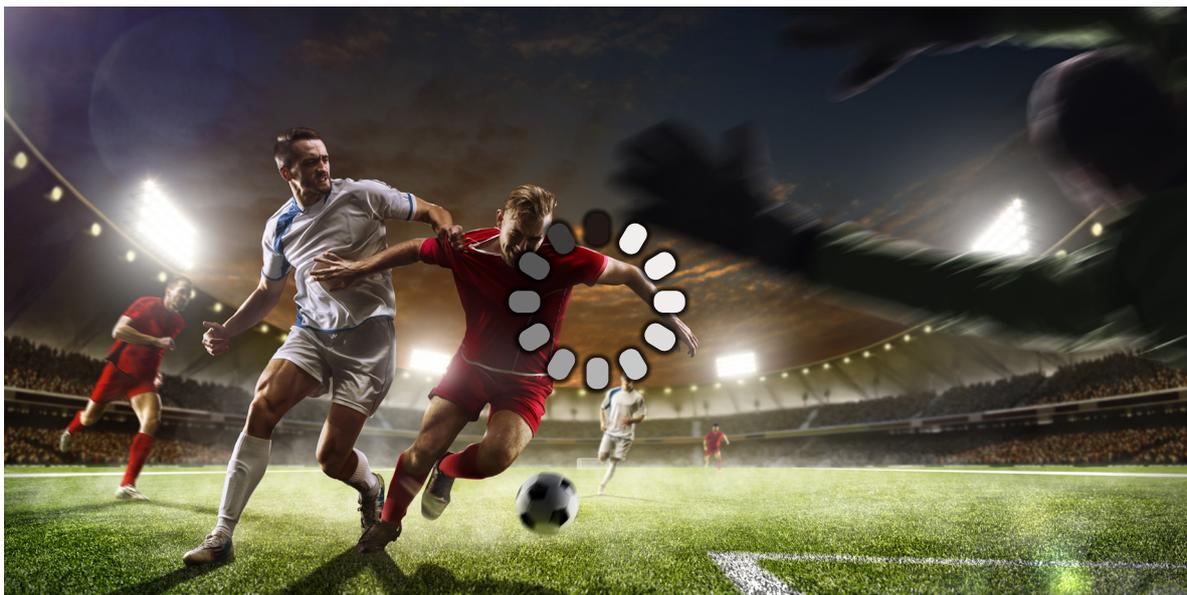
在带宽消耗方面，除了采用比较先进的 HEVC 编码外，在 IP 网络中还可以采用 VBR（可变比特率）码率控制方式来充分复用网络带宽，实际测试 VBR 相比 CBR（固定码率），网络平均带宽消耗降低约 20%。同时，ABR（Adaptive Bitrate）Streaming 可以根据 IP 网络带宽的变化自动选择最佳码率，使得 UHD TV 内容得到流畅的播放。在三种内容格式中，相比 Apple 的 HLS 和 Microsoft 的 HSS，MPEG-DASH 更标准化、更完善、更适合于 UHD 视频传输。DASH-IF 正在讨论制定面向 UHD 的扩展，包括编码、帧率、媒体封装格式以及如何传输颜色空间（Color Space），基色（Color Primaries）和转移函数（Transfer Function）等参数，这将会促进 UHD TV 更快地发展和使用。同时，MPEG-DASH 还可以实现全网采用统一格式进行存储和传输，根据终端设备能力选择 UHD 视频分辨率和相应的 DRM 内容保护机制，进一步降低带宽需求和存储开销。华为 2012 实验室还在进一步研究 DASH QDS（Quality Driven Streaming）：根据视频质量的评估结果来确定 MPEG-DASH 的码率，在提供更好体验的同时节省带宽。

在另一方面，采用基于 CDN 的 TCP 加速技术是解决 UHD TV 视频点播延迟和直播频道切换延迟的较好方法。我们在采用一种 TCP-FIT 加速技术后，整个网络的 TCP 吞吐量得以很大的提高，UHD TV 视频点播等待时间可以从 2s 多降低到 1s 以内；配合实施 FCC 快速频道切换技术后，UHD 直播频道切换时间可以降低到 0.7s 以内。





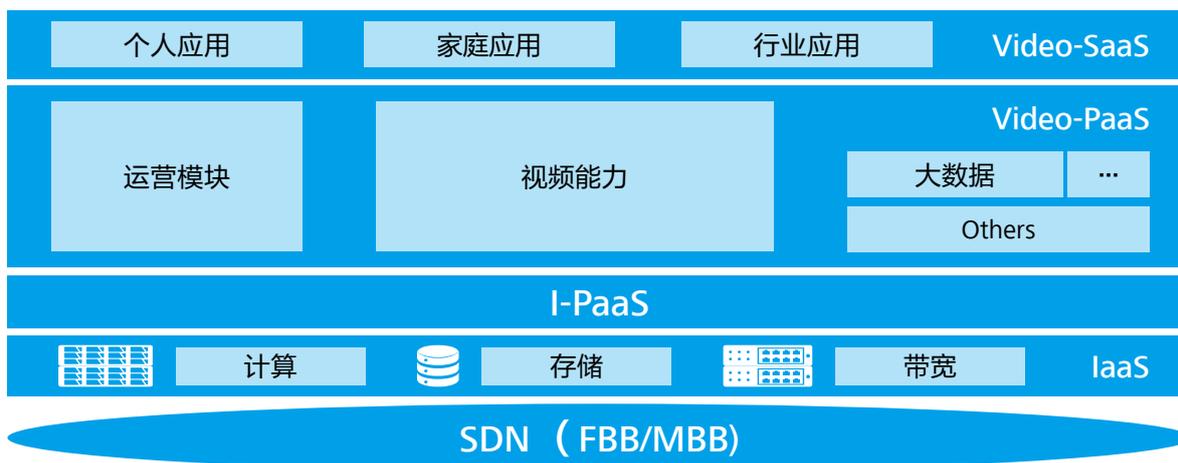
带宽 \neq 体验



影响最大的关键要素：TCP 吞吐（分组丢包，延迟）

面向未来的云化架构

UHD 内容的数据量增大，给内容制作、编解码、转码、注入、分发都带来较大时延、占用更大系统开销和机房空间。基于云化架构进行 UHD 视频内容生产和内容分发，不仅将极大提升 E2E 工作效率、降低投入成本和提高节目时效性，而且会给用户带来更好的业务体验。



平台云化

平台云化架构，可以把视频能力和管理运营能力云化和组件化，这不仅使得 UHD 内容的处理和存储可以使用多个 vCPU 和云存储的弹性伸缩能力，而且还可以把以下视频相关能力开放出来给合作伙伴，创造出新的商业合作模式。

- 视频存储、内容加密、内容转码
- 分发加速、流服务
- 智能检索、图像分析
- 视频通信

终端功能云化

越来越多的新的 UHD 机顶盒（IPTV 机顶盒或混合型 STB）可以支持 IP 视频。IP 能力的增强，使得机顶盒的部分功能可以逐渐迁移到云平台上，加快新功能和新服务的部署和推广；新一代 UHD 机顶盒的部署，将有可能把运营商从原先束缚在机顶盒的困境中解脱出来。

运营商推广 4K/UHD 业务时，Cloud DVR 是一个很吸引用户的功能：不仅可以省去了以前机顶盒用于 DVR 的本地硬盘空间，而且在网络上可以采用弹性云存储，保障大数据量的 4K/UHD 内容的存储和分发；用户还可以依托 Cloud DVR 得到 Anywhere 和 AnyDevice 的多屏服务。

Best Operation（最佳运营）

灵活的交互触点和智能化运营

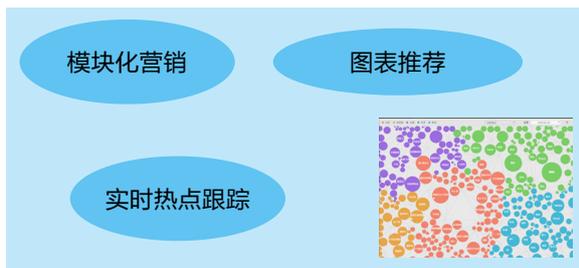
UHD 的优质内容要做到快速变现，就需要采用优于 SD/HD 阶段的灵活交互和智能化运营，以提升用户感知、深度挖掘用户价值。

统一灵活的交互触点

UHD 内容如何组织呈现，能否做到可搜索易发现？从 TV 到平板、手机、VR 头盔，多屏触点能否做到统一体验、协同运营？触点体验将直接影响用户感知与 UHD 内容经营效果，需要构建先进的触点管理机制：

- 灵活的内容分发：通过对来自不同源 CP 的内容进行混合编排，可以自动地创建多样化的榜单，支持内容、信息、话题的一站式全局搜索。
- 快速响应的内容管理：可以根据营销运营需求快速调整内容，将碎片化，热点内容快速整合进统一的营销主题，即时响应市场需求的动态变化。
- 个性化的触点：打造个性化 EPG，从千人一面的入口，到千人千面的触点交互形态，基于相似度、社交关系等进行精准的内容推荐。

更好匹配的内容



用户零距离



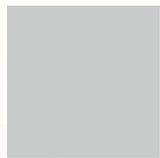
高效运营



大数据驱动的智能运营

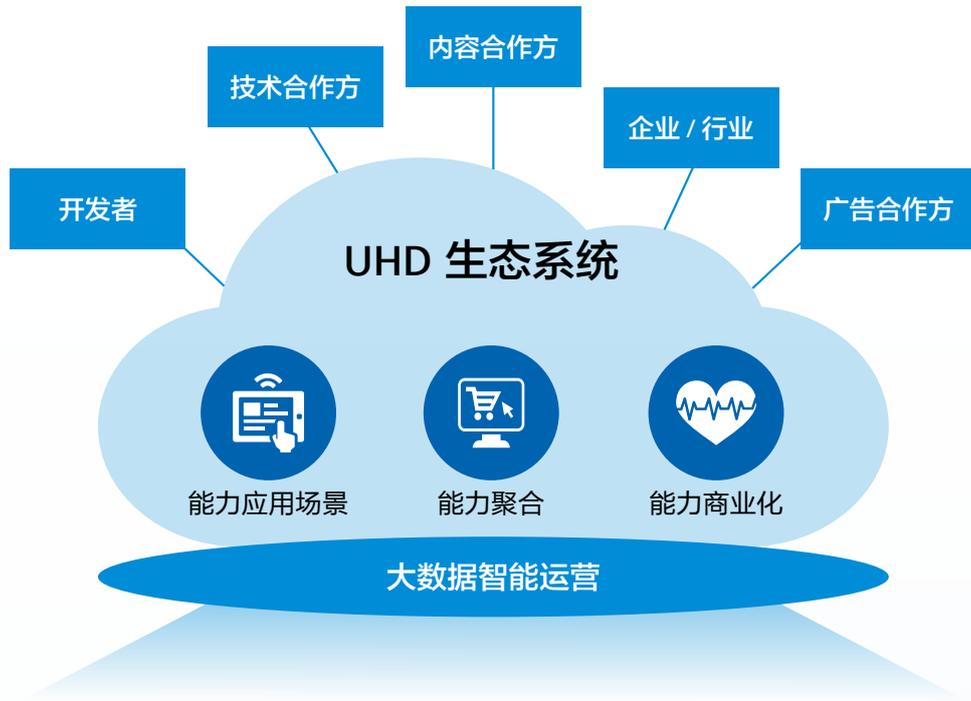
未来 UHD 内容逐渐丰富多样，而用户注意力相对有限，那么如何实现 UHD 内容与用户需求之间的高效匹配和连接？通过大数据的智能运营，可以解决这一问题，同时帮助控制 UHD 内容采购成本、实现精准广告投放和减少用户流失，需要构建的智能能力包括：

- 内容运营能力：内容标签数据、热点追踪，快速形成内容专题、多样化榜单推荐等能力
- 用户经营能力：个性化推荐、路径优化、智能搜索、潜在用户营销和用户行为管理
- 运营分析能力：可实时查看运营情况，将运营中的关键信息全部可视化、即时分析



UHD 生态系统开放和合作

基于开放平台可以打造 UHD 商业生态,通过开放生产要素(视频内容、视频能力、基础设施能力等)及经营要素(计费能力、营销模板、用户积分、数据等),与合作伙伴在内容制作、产品创新与经营、营销传播、商业变现等环节进行充分合作,实现资源互补、共同盈利。

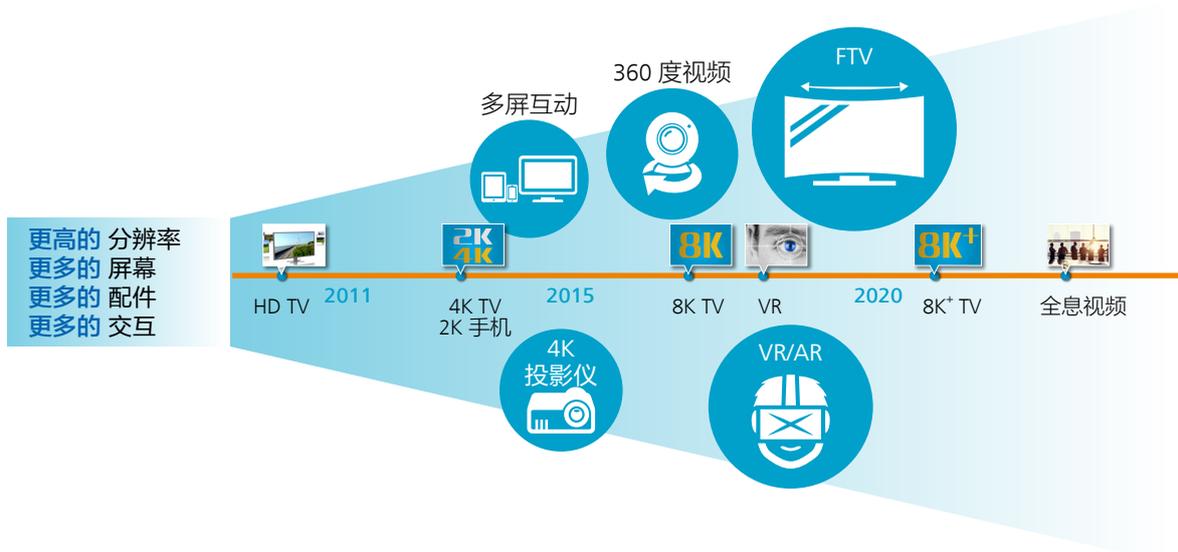


这种系统性开放,不仅仅是某一个单一环节的开放,如内容接入或渠道分发的开放,而是真正打开经营过程的各个环节,如内容注入、发布、榜单、会员服务、虚拟金融、用户交互、状态、数据等,在每个环节进行开放,把能力作为服务,提供给合作伙伴。通过开放合作、资源置换,真正实现 UHD 业务在生产、分发、变现环节中源源不断的创新动力。

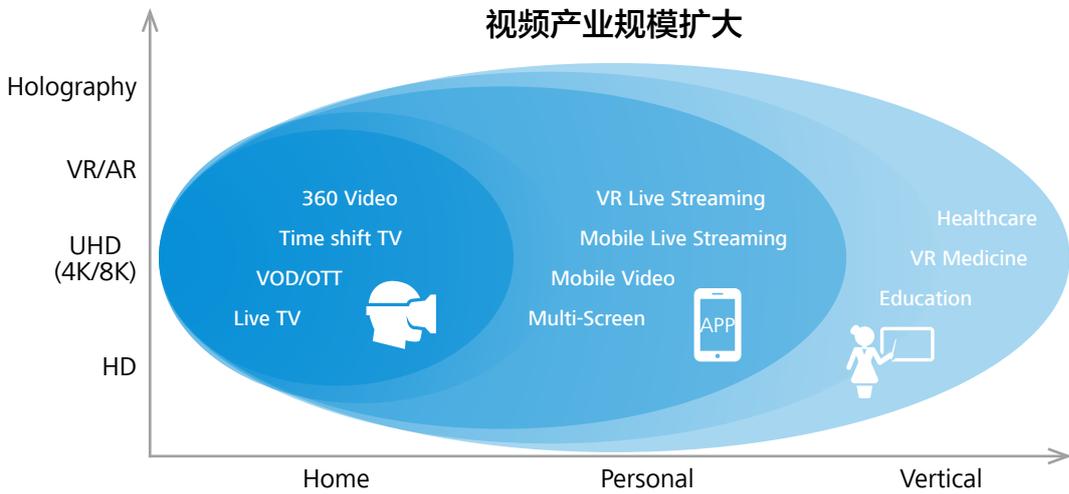
5

未来展望

首先，最终用户对更好视频体验的追求是永无止境的，“Best-UHD”可能是当前技术发展阶段能定义的“最佳视觉体验、交互体验、时效体验”。举例来说，在 UHD 还正在推广的前期，在 TV 电视机上播出 360 度全景视频的体验形式已经出现，用户可以选择使用遥控器 + 电视机来观看这类视频，从而获得前所未有的新体验。华为正在开发相应的 DEMO 系统，也希望与产业链合作伙伴来一起发展这类业务。



其次，视觉外延（应用场景）也在不断升级延伸：随着浸润式、逼真现实场景的 UHD 视音频体验得到用户的普遍认可，UHD 将成为未来更高带宽视频服务（如 TV 视频云游戏、TV 视频社交应用、8K、VR/AR 等）的基础能力。这种能力除了在家娱乐中得到应用外，还将进一步和各式各样的行业信息化应用融合：例如 UHD 监控、准专业 UHD 直播、企业 UHD 视频会议、UHD 医疗影像 / 教学等，视频 /UHD 不仅仅作为信息消费的内容，更将作为未来信息消费的主流媒介，渗透个人、家庭、行业等社会信息化的各个领域，这使得视频产业规模得到了进一步的扩大。



Source: OVUM, Gartner, PWC, HIS, Huawei MI

最后，超宽带、SDN/NFV、云计算、Telco OS 等正在构筑一个全新的、动态控制、弹性伸缩、分布式的以视频为中心的网络环境，这将把传统网络转成功能丰富的服务提供平台，视频 /UHD 可以实现全网流量的更高效的分发、更快的新业务 Time to market 和资源的灵活 orchestration，这将进一步给提升 UHD 视音频极致体验、带来更丰富的商业应用场景发展。

华为公司的愿景是“共建更美好的全连接世界”，在推进 UHD 视频服务快速发展的同时，我们更愿意和产业链合作伙伴一起，把未来 UHD 视频服务和网络的能力开放出来，为未来社会信息化的视频重构贡献力量。





版权所有 © 华为技术有限公司 2016。保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



、HUAWEI、华为、 是华为技术有限公司的商标或者注册商标。

在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其他商标、产品名称、服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

免责声明

本手册可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本手册信息仅供参考，不构成任何要约或承诺。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

华为技术有限公司

深圳市龙岗区坂田华为基地

电话: (0755) 28780808

邮编: 518129

版本号: M3-038223-20160906-C-1.0

www.huawei.com