

电信发展部门研究组

2018-2021年
研究期间

第2/1号课题

数字广播技术的
过渡和采用
以及部署新业
务的战略、政
策、规则和方
法

2018-2019年
年度
实际成果

新广播技术、服务和应用的趋势

内容摘要

本年度工作成果报告阐述的趋势包括使用综合广播宽带（IBB）、超高清电视（UHDTV）以及虚拟和增强现实（VR/AR）的多种新服务情形。该报告进一步强调了国际电联电信标准化部门（ITU-T）正在开展的工作以及最近举办的活动（例如，ITU-T第9研究组与ITU-D合作组织的“有线电视的未来”讲习班）。文件还介绍了对最终用户、各利益攸关方和监管机构产生的重大经济和监管影响。

电信发展部门研究组

目录

内容摘要.....	i
1 概览.....	1
2 引言.....	2
3 经济和监管影响.....	4
3.1 行业参与者、监管和网络影响	4
3.2 监管机构：电信公司的视频转型已经开始.....	5
3.3 网络技术	7
4 新广播技术和新兴服务的趋势.....	8
4.1 综合广播宽带技术（IBB）	8
4.2 超高清电视（UHDTV）	9
4.3 虚拟和增强现实的兴起	13

电信发展部门研究组

1 概览

一些国家已经完成了模拟向数字广播技术的过渡，而其他国家正处于完成过渡的过程中。2014-2017¹年研究期第8/1号课题的最终报告注明了那些通过使效益最大化而实现了成功过渡进程的战略、规划和实施行动。这些最佳做法包括通过部署新业务加速过渡并缩小数字差距的最佳做法、提高公众对数字广播认识的宣传策略以及与模拟停播进程相关的无线电频谱问题等案例研究。

在成员国对模拟向数字技术和业务过渡过程中涉及的技术和经济问题进行评估时，国际电联电信发展部门（ITU-D）持续发挥协助作用。在这些问题上，ITU-D一直在与国际电联无线电通信部门（ITU-R）和国际电联电信标准化部门（ITU-T）紧密合作，从而避免重复工作。

“数字红利”的使用是一个重要问题，广播机构、电信和同频段内的其他业务运营商继续对此进行广泛的讨论。

此外，“数字红利”的使用是一个重要问题，广播机构、电信和同频段内的其他业务运营商继续对此进行广泛的讨论。在这方面，监管机构对于平衡用户利益与业内各分支行业的增长需求起着关键作用。

其他应考虑的问题有国际电联其他部门所开展的研究，尤其考虑到世界无线电通信大会（WRC-15）有关未来利用数字红利的决定。在此方面宜考虑保留与模拟向数字广播过渡涉及的技术和经济方面相关的研究议题。

最后，另一个关乎广播未来的重要问题是，发展中国家在实施数字电视过渡时可考虑的新的广播技术和标准的问世。

¹ ITU-D第1研究组课题8/1关于研究从模拟地面广播向数字地面广播过渡的战略和方法以及新服务实施情况的报告（2017年），请查询：
<https://www.itu.int/pub/D-STG-SG01.08.1-2017>。

电信发展部门研究组

2 引言

广播业务正在演变和经历变革。在这种情况下，用户正在获得可丰富其用户体验的新广播技术、服务和应用。

广播领域正在变革，向用户提供的服务在不断发展。访问音像内容的新体验源源不断，而提供这些新服务的结果之一是，用户不再只享有传统的媒体服务/应用，而是开始体验在广播业务中收看音像内容的不同方式。

目前，基于互联网的新兴媒体正以惊人的速度发展，加速了新广播技术、新服务和应用的推出。同时，凭借宽带网络，4K和UHD、多媒体广播电视、移动电视、互动网络电视（IPTV）和诸如AR/VR等其他视听新媒体业务的发展势头强劲，正在使消费者的习惯和内容消费发生变化。

随着视频分发规模的扩大，并成为广播运营商、电信运营商和其他公司战略的核心，而且随着支持需求巨幅增长的技术和基础设施部署到位，广播行业正进入一个新的阶段。这是视频和音频分发演变的重要拐点：随着对各种新技术、服务和应用的需求呈指数级增长，所有利益攸关方都面临着巨大的机遇和挑战。

我们相信，若想建立一个可持续 – 不仅是今后两三年，而是未来五十年 – 发展的新视频和音频产业，利益攸关方必须积极进取，在生态系统中明确和保护其自身的作用。

我们相信，若想建立一个可持续 – 不仅是今后两三年，而是未来五十年 – 发展的新视频和音频产业，利益攸关方必须积极进取，在生态系统中明确和保护其自身的作用。这是一个重大变革的时期，而这个生态系统的每个部分都有机会。利益攸关方必须在短期内评估和执行的这一重要过渡，是从其网络作为数据通道转向以新视频技术为中心的网络。

电信发展部门研究组

ITU-T第9研究组和ITU-D举办的“有线电视的未来”研讨会的报告²佐证了这种情况。报告指出，在观察消费者需求（基于自由全球公司（Liberty Global）对多个国家的研究）后，确定了顺应从固定向灵活时间安排和观看体验转变的关键趋势。这种趋势是顾客永远在线的结果，包括他们外出和度假期间，而且无节制观看、查看（家中）情况、远程开启家中设备、玩游戏、调谐（音乐/智能扬声器）和聊天，成为新的收视习惯。

在这种情况下，服务可靠性和安全性以及无限的综合生态系统是关键。这些服务将通过多屏幕用户界面（非常简单）、服务编排（基于客户档案/数据，包括家长锁定服务）和智能家居（尽管仍在讨论什么是最佳/必要的商业模式/服务）提供。下一代服务将包括语音服务激活、预测（利用人工智能（AI））和定制服务（针对不同用户群体/个人）。

这次研讨会还介绍了一些新的用户收视体验趋势，包括无缝收视体验，向观众/客户推荐的线性和非线性内容，而且交付方法和切换对观众透明。提供的服务还应包括基于增强现实、虚拟现实和设备同步等技术的适用“配套设备”；应该利用360度视频和自由视点功能探索和增强超高清电视（UHDTV）；可以通过不同类型的输入组合，将增强型观众/用户界包括其中；最后，终端设备可与传感器和执行器连接，例如用于电子健康应用（即物联网（IoT）应用）。也可以说，系统集成是部署通过多个平台（包括移动平台）交付的真正融合服务的关键。因此，应将系统集成工作外包，内容分发公司应该主要发挥其内容聚合的作用。

广播领域正在变革，向用户提供的服务在不断发展。用户开始体验在广播业务中收看音像内容的不同方式。

从这个意义上讲，该领域正在开展技术开发和标准化工作，特别是在ITU-T第9和16研究组正在多媒体应用框架及其在广播舞台、接收机/终端系统（DTT和混合机顶盒/接收机/终端系统）和

² 2018年1月举办的“有线电视的未来”讲习班的报告见：
<https://www.itu.int/md/D18-SG01.RGQ-C-0066/>。

电信发展部门研究组

综合广播宽带（IBB）中的可能用途等领域开展工作。有关这些标准化工作的更多信息，请参阅ITU-D第1研究组有关多媒体应用框架和广播合作的[SG1RGQ/21](#)号文件。

有鉴于此，下面的章节介绍了部分新广播业务和应用的趋势，这些服务和应用利用上述新模式使用户体验丰富多彩和个性化，并为观众提供新的可能性。

3 经济和监管影响

3.1 行业参与者、监管和网络影响

行业

广播电视和互联网行业并驾齐驱的现状点出了未来产业竞争的三大主力：运营商、互联网企业和终端供应商。

运营商

运营商的发展战略主要依赖于传统广播电视产业的优势，整合产业价值链的上下游，通过其网络为用户提供最佳的融合网络服务体验，利用独立的研发、并购和投资支持，为用户提供沃达丰提出的移动增值战略等相关产品和服务，并与微软、雅虎、eBay、谷歌和Myspace等互联网企业建立战略联盟，以构建和改善其生态系统。另一个例子是美国有线电视运营商DirecTV，它与苹果公司一起推出了“泛在电视”服务，以确保移动用户能够通过电视网络收看60多个直播电视节目。

运营商可以更好地控制价值链，并强制形成统一的标准。这样，运营商可以降低应用程序开发的难度并共享信息。此外，运营商可以利用自身优势，快速推动融合网络服务的发展。这有利于早期的服务开发。然而，这种封闭模式不利于行业的长期发展，因为它限制了一些优秀技术和服务的开发，也不利于整个行业的公平和自由竞争。

互联网企业

互联网企业的发展战略是利用互联网运营经验和用户资源，

电信发展部门研究组

向广播和移动市场推出优秀的互联网产品和服务，并充分利用运营商的网络资源实现跨平台互连互通。互联网产品正在向广播电视和电信市场转移。用户群体的粘性在相应的市场得到扩展甚至放大，然而其商业模式与互联网相同。应该注意的是，互联网企业已经开始向传统的广播电视运营商、电信运营商的服务和行业链接发起攻击。例如，Facebook开始进入视频发布领域，谷歌开始运营接入服务，而且微信、iMessage和Skypephone也相继出现。

终端供应商

终端供应商的发展战略旨在围绕终端构建全面的服务能力。其特点是像iPhone公司那样开发智能终端以满足用户对音像、网络和数据的需求。终端功能旨在满足用户对物联网（IoT）游戏等的特定需求，建立自有应用商店，丰富终端的网络应用以及掌控互联网服务入口。

这三种力量的发展策略和路径不同，然而，最终的竞争集中于网络接入入口和与用户的初次接触。随着市场的发展，未来还会出现新的竞争力量。

3.2 监管机构：电信公司的视频转型已经开始

随着越来越多的参与方进入广播和媒体行业，广播监管面临新的挑战。

目前，绝大多数“传统”付费电视服务都得到各种基于IP的增强型服务的补充。虽然传统的收费电视服务在全球范围内继续以稳定但相对温和的速度得到采用，但对于内容提供商和分发商来说，过顶（OTT）和移动视频服务正在作为巨大的增长领域脱颖而出。

电信公司的扩展已超越IPTV网络，进入卫星、电缆和OTT分发领域，对视频行业产生了重大影响。

电信发展部门研究组

电信公司在电视领域取得了缓慢而稳定的发展，占到全球用户的大约五分之一。电信公司的扩展已超越IPTV网络，进入卫星、电缆和OTT分发领域，对视频行业产生了重大影响。具体而言，并购（M&A）活动使电信公司能够迅速立足电视市场，在许多情况下，将其在竞争中的地位从挑战者转变为领导者。在付费电视和视频娱乐市场上，主要电信公司最新一轮的并购活动包括AT&T收购DirecTV、Verizon收购AOL（及其即将接管的雅虎网络业务）以及沃达丰通过获得对德国Kabel Deutschland和西班牙运营商ONO的所有权，进军有线和三网融合市场。

ITU-T第9研究组和ITU-D举办的“有线电视的未来”讲习班的报告³也提出了一些真知灼见，还探讨了应对新技术和用户体验情境挑战的法规。

鉴于这一点，国家监管机构（NRA）应该为行业整合和共同投资留有余地。因而似有必要推翻以前的政策，通过促进新入市来鼓励竞争。此外，还需要促进基础设施共享。所有这些措施都是必要的，因为所需的基础设施投资往往太大，单个（较小的）公司无法单独承担。

确定的标准化差距如下：

- (a) 用于电视节目传送的开放平台；
- (b) 用于三种不同平台（即有线、地面和卫星）的通用机顶盒；
- (c) 用于（服务和网络）实施的指南；
- (d) IBB兼容性；以及，
- (e) 接入服务。

最后，据认为需要在IP组播标准领域开展更多标准化工作。还有人认为，为更好地在机顶盒/PVR上集成服务（以提供广泛的服务），技术不是（因而技术标准也不是）真正的瓶颈，而知识产权（IPR）才是。知识产权是一个复杂的问题，它的实际应用跟不上快速的技术发展和提供的大量不同服务。

³ 2018年1月举办的“有线电视的未来”讲习班的报告见：
<https://www.itu.int/md/D18-SG01.RGQ-C-0066/>。

电信发展部门研究组

此外，人们普遍认为，线性电视服务应该是真正集成的融合产品的一部分（即终端用户服务之间的无缝切换），因此移动平台是关键（有人甚至认为移动是第一平台）。然而一般来说，线性电视的作用会随着时间的推移而改变，尽管速度很慢。线性电视更适合基于事件的内容和服务。但这种内容并不是自动地由传统的内容分发公司控制的领域，因为（较大的）OTT提供商开始购买体育权利并制作基于事件的内容。

3.3 网络技术

新的广播技术网络以广播和电视技术为基础，充分利用广播电视网络、宽带网络和卫星覆盖的优势，综合利用成熟的技术标准和产业链资源，构建一个融合、可管、可控和可靠的广播电视和宽带媒体网络。

广播网络和宽带媒体网络的建设符合以下开发原则和目标。

广播网络和宽带媒体网络的建设开发原则：融合；开放性；安全；技术集成创新

开发原则

- (1) 融合开发原则：**利用广播、电信和互联网的成熟技术和成果，建设广播电视和宽带媒体网络。
- (2) 开放性：**利用广播和电视网络的优势，确保集成网络接口的开放性，促进有线、无线和卫星网络的协调覆盖，并统一规范和互连。
- (3) 安全原则：**网络在网络安全、信息安全和数据安全方面是可管、可控和可信的，为广播和电视的快速发展提供技术支持。
- (4) 技术集成创新：**充分考虑技术产业的生态发展，推动新技术、新规范和新产品应用的部署，并建设新的高性能融合网络基础设施。

电信发展部门研究组

发展目标

- (1) 在多网络整合的总体框架下，以广播电视技术成果为依据，综合利用广播电视频率资源、广播电视网络、宽带网络和运营平台，充分发挥产业链资源整合优势，构建融合的广播电视和宽带媒体网络。
- (2) 优化传统广播电视服务，逐步推出高质量的新视频服务，协调有线和无线卫星传统广播电视分发渠道，形成无缝覆盖的无缝网络，提供更丰富、更顺畅的服务体验。

指导原则

广播电视网络的建设以传统广播技术、高带宽、高速率和广覆盖的特点为基础，利用有线电视、地面数字电视、载波宽带网络和卫星等成熟的技术标准和产业链资源，借助互联网、有线、无线和卫星互连，实现智能协作覆盖。得到补充的有线电视（CATV）网络、无线广播网络和宽带数据网络的优势，可满足个人、家庭、地区和城域网（MAN）的融合服务体验需求。

4 新广播技术和新兴服务的趋势

4.1 综合广播宽带技术（IBB）

在广播中部署新服务和能力的新模式之一，是消费出自多个来源/网络，更具体地说是源于广播和宽带网络的内容。综合广播宽带（IBB）系统是在应用层对两个来源的内容进行集成的技术之一。

IBB系统以宽带技术和多种广播技术（包括无线广播和有线电视技术）的结合为基础，使用多种不同的设备有效地呈现内容和用户互动。ITU-T第9研究组（宽带有线电视）、ITU-T第16研究组（多媒体）⁴和ITU-R第6研究组（广播业务）的ITU标准化和无线电通信部门，正在开展IBB标准化工作。IBB系统推出了丰富多彩的业务。

⁴ 有关综合广播宽带系统的更多信息，请参阅综合广播宽带部门间报告人组（IRG-IBB）网站：<https://www.itu.int/en/irg/ibb/Pages/default.aspx>。

电信发展部门研究组

ITU-D第1研究小组SG1RGQ/76号文件介绍了一些利用IBB提供新服务的使用案例，其中包括电视节目补看（Catch-up TV）服务、丰富的服务信息、微型网站专题活动、同步第二屏幕、可缩放视频、推送视频点播（VOD）和定向广告。

部分新服务可能涉及监管问题，需要各国加以解决。详见上述文件。

在广播中部署新服务和能力的新模式之一，是消费出自多个来源/网络，更具体地说是源于广播和宽带网络的内容。

4.2 超高清电视（UHDTV）

目前的超高清电视（亦称Ultra HD television、Ultra HD、UHDTV、UHD和Super Hi-Vision）包括4K和8K超高清两种数字视频格式，最初由NHK放送技术研究所提出，后经国际电联定义和批准。消费电子协会于2012年10月17日宣布，“超高清”或“Ultra HD”将用于长宽比为16:9或更宽的显示器，并且至少一个数字输入能够以3840×2160像素的最小分辨率承载和呈现本地视频。

图 1：UHD 像素比较



2015年创建的超高清论坛，将端到端视频制作生态系统融为一体，以确保互操作性并制定行业指南，从而加快了超高清电视的采用。根据该论坛最近发布的列表，全球提供4K分辨率的商业服务从2015年第三季度的30个增至55个。

所有电视服务提供商都必须评估他们在4K UHDTV部署中的定位。目前，4K超高清部署主要限于IPTV和OTT服务；然而其推出之势迅猛，例如，在2016年下半年，欧洲电视服务提供商利用新的英超赛季促进UHD服务的推出。

电信发展部门研究组

运营商面临的两个挑战是：

- (1) 第三方UHD分发网络的负担增加，
- (2) 他们怎样才能将UHD分发纳入自己的服务系列。

UHD视频和电视的可用性将对市场产生重大影响：强调视频质量水平的差异化可能会抬高价格。为了管控日益增加的网络负担，运营商必须将这一额外的数据负担货币化，这不仅是为了日常运营，也是为了确保拥有足够资金维持网络投资，以满足日益增长的受众对UHD服务的需求。

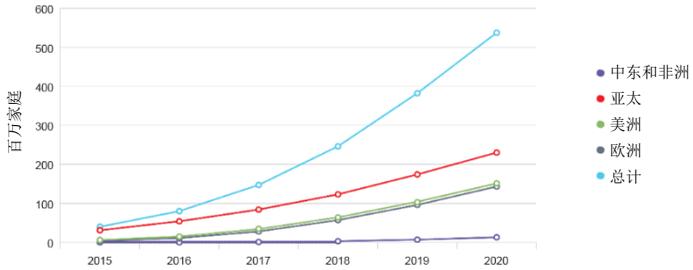
尽管存在一些限制因素 – 例如4K UHDTV设备价格高、4K本地内容可用性有限以及带宽局限性 – 电视运营商依然表示致力于推出4K UHD服务，并随着机顶盒的升级加以推广。4K UHD的普及率将从2015年的2.5%增至2020年的30%。过去五年，4K超高清电视日益普及。根据IHS DisplaySearch公司提供的数据，2017年4K电视的出货量达9200万台。根据数据预测，2018年4K液晶电视的普及率将增至44.5%，从而加速4K超高清电视产品的普及。

尽管存在一些限制因素 – 例如4K UHDTV设备价格高、4K本地内容可用性有限以及带宽局限性 – 电视运营商依然表示致力于推出4K UHD服务，并随着机顶盒的升级加以推广。

与此同时，4K超高清电视销售额已占全球电视总销售额的10%以上。到2020年，价格的下降和新的4K UHD付费电视服务的推出，将使4K UHD普及至近总数一半的拥有电视的家庭。继中国和美国之后，德国和英国将分别成为世界第三和第四大4K UHD市场。

电信发展部门研究组

图 2：2015–2020年全球UHD家庭预测



来源：Ovum

下表概述了4K UHD实施情况。这些发展突显了坚守技术创新前沿的趋势。

电信发展部门研究组

表1: 4K UHDTV服务的推出时间表

4Q13	Netflix公司**将首个4K标题纳入在线流媒体库
1Q14	日本NTT公司*（基于机顶盒；供应商：住友）进行超高清付费电视试验；（）
2Q14	KT公司*（韩国）推出了世界上首个称为“Olleh GiGA UHDTV”的超高清付费电视服务
3Q14	DirecTV公司（美国）推出其首个非机顶盒基于RVU（远程观看）的4K超高清付费电视服务
	中国电信*四川公司在中国推出首个商用4K超高清机顶盒服务（由华为开发）
4Q14	康卡斯特（Comcast）公司成为第二家推出超高清付费电视服务（非机顶盒、三星应用）的美国付费电视运营商
	亚马逊公司**和M-Go公司*推出4K超高清产品
1Q15	迪什网络公司（Dish Network）（美国）在美国付费电视运营商中推出首个4K机顶盒服务
2Q15	Free公司*（法国）推出第一款“迷你4K”机顶盒
3Q15	BT公司*推出了英国首款超高清机顶盒YouView box
	DirecTV公司推出了首款4K机顶盒——迷你精灵（Genie Mini）
	Videotron公司（加拿大）推出4K超高清商业服务
	Totalplay公司*（墨西哥）在拉丁美洲推出首台超高清机顶盒
4Q15	SFR公司*（法国）推出超高清网关La Box Fibre Zive
	UltraFlix公司**在Roku4上推出其4K产品
1Q16	Etisalat公司*（阿联酋）推出中东和非洲地区首款UHD 4K IPTV服务
2Q16	瑞士电信*推出其电视超高清机顶盒2.0
	沃达丰*葡萄牙公司推出4K电视机顶盒

注：*电信公司；**OTT参与方。来源：Ovum

电信发展部门研究组

UHD对基础设施的影响

通过宽带网络传送视频的潜力也应当受到关注。超高清电视和视频在整个视觉娱乐价值链中的应用越来越广泛。研究还指出，消费者喜欢移动设备上的视频，但不喜欢通过蜂窝网络传输的视频流。这是因为“对使用的数据量[.....]以及一小时的视频使用多少流量心中无数”。

超高清电视和视频在整个视觉娱乐价值链中的应用越来越广泛。

骇人账单历来对移动视频量构成制约，但4G正逐步通过大得多的数据额度解决这一问题。然而，除非这种数据服务产品在特定市场占有足够的普及率，否则手机上的视频消费仍将受限，公司也不会愿意进行确定可行商业模式所需的实验。这是一个重要的机会，但尤其在考虑4G和5G等新的网络技术投资时，运营商在提出可行和可持续的商业模式之前，谨慎确定对移动视频投资的合理规模。一些运营商正在全面调查视频数据单独收费或商业模式的可能性。

对网络运营商而言，UHD的潜力在于它可大幅提高传送高分辨率视频所需的数据量。然而，视频用户体验的质量并不仅限于分辨率：视频质量（阻塞）和交互功能的响应性（要求很低的RTT）等其他多个因素也影响到用户的体验水平，从而说明相对较高的价位有其合理性。

4.3 虚拟和增强现实的兴起

虚拟现实

缩写为VR的虚拟现实，是由美国VPL公司创始人Jaron Lanier在20世纪初开创的。其含义如下：虚拟现实（VR）是一个计算机模拟系统，可以创建一个体验虚拟世界的界面。它利用计算机生成模拟环境，再利用交互式3D动态视图和实体行为模拟系统使用户身临其境。早在虚拟现实技术刚刚起步的2014年，Facebook以200亿美元收购了虚拟现实初创公司Oculus，主要生产虚拟现实头盔。

电信发展部门研究组

Facebook希望能够将虚拟现实技术应用到更垂直的新领域，包括媒体、教育、医学等。2016年，虚拟现实已经渗入众多应用领域，包括旅游、驾驶、室内设计和房地产。虚拟现实技术可提供三维、生动和全方位的沉浸感，是过去的技术手段无可比拟的。

传统广播已经开始在新媒体市场上确立其战略地位。

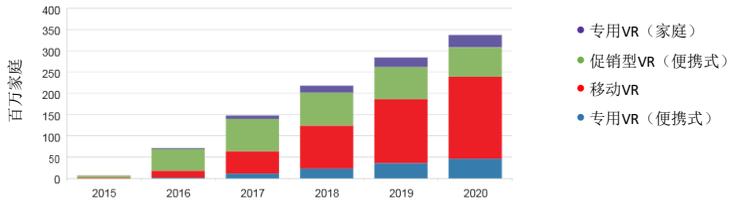
目前，传统广播已经开始在新媒体市场上确立其战略地位。部分无线电台已经成功地进行了数字化转型。如果视频直播和新媒体视频显示是广播馈送的第二屏幕，虚拟现实可能成为广播内容的第三屏幕。一些电视台已将虚拟现实技术与直播电视相结合，其结果比以往任何时候都更加生动直观。技术创新为用户提供了“最身临其境”的报道。例如，前线记者使用360度全景摄像机，无死角地录制图像和声音，使用户犹如置身现场。如果你戴上虚拟现实眼镜，便可以拥有完全沉浸于虚拟效果的体验。

VR也被视为驱动数据收入的因素，但据认为时间表尚未确定。早期部署依赖于10 Mbps左右的数据速率；然而，根据该技术在市场上的广泛应用，速率会随着更高分辨率的使用呈指数级增长。尤其随着视频游戏制造商接受这一媒介，以及高端耳机的出现、内容创作者的加入和几乎所有新智能手机都提供这项技术的综合效应，VR有望大放异彩。VR还在许多行业的纵向部门发挥着潜在作用，使现有的视频通信解决方案得到强化。卫生部门尤其可以受益于VR应用，发挥其手术模拟、远程手术和远程医疗等多种功能。

Ovum预计，在2016年至2020年间，VR总装机量将从7100万台增加到3.37亿台。在消费者转向移动VR之前，一次性实验设备占据主导地位，到2020年，移动VR将占销售额的65%。2018至2020年间，专用VR设备的销量依然较小，市场份额在19%至21%之间。

电信发展部门研究组

图 3：2015–2020年VR装机量（仅消费者）



来源：Ovum

增强现实

增强现实（AR）是真实世界环境的交互体验，通过这种体验，计算机生成的感知信息有时透过视觉、听觉、触觉、体感和嗅觉等多种感知方式，“增强”存在于现实世界中的物体。叠加的感觉信息既具有建设性（犹如自然环境的添加剂），也具有破坏性（犹如自然环境的掩饰物），并且与物理世界无缝地交织在一起，使它被感知为现实环境中的一个沉浸式方面。

这样，增强现实改变了一个人对现实世界环境的持续感知，而虚拟现实则完全用模拟环境取代用户的现实世界环境。

增强现实的主要价值在于，它将数字世界的组成部分带入人们对现实世界的感知...通过整合被视为环境自然组成部分的沉浸式感觉。

增强现实的主要价值在于，它将数字世界的组成部分带入人们对现实世界的感知，此举不是简单的数据显示，而是通过整合被视为环境自然组成部分的沉浸式感觉。初次商业增强现实体验主要用于娱乐和游戏行业，但现在其他行业也开始对AR在知识共享、教育、管理信息泛滥和举办远程会议方面的可能性产生了兴趣。

增强现实也在使教育界发生变革，可以通过移动设备扫描或观看图像访问内容。另一个例子是建筑工人佩戴的显示建筑工地

电信发展部门研究组

信息的AR头盔。最重要的移动AR应用是《精灵宝可梦GO》，它在全球的成功可能会快速开启这类应用。《精灵宝可梦GO》依靠蜂窝网络上的数据，因为游戏的基本前提是玩家一定会边走边玩。

电信公司可能会开始将VR和AR组件整合到已向企业和行业客户提供的视频通信解决方案中。VR和AR在企业中的成功将深度依赖为支持硬件而开发的生态系统的强度，360度摄像机就是这个生态系统开始拓展的示例。企业更有可能接受带宽密集度较低的AR应用程序，而不是消费类程序，消费者将深受VR游戏场景的吸引。作为VR耳机配件选项搭配出售，引发了业界的兴奋躁动、媒体的报道和早期采用者的需求。

VR和AR服务提供商

电信公司和基础设施提供商将重点关注上述高级网络的可靠网络接入。依赖OTT或移动数据的VR和AR应用，将对运营商网络产生最为重大的影响。因为VR的使用案例之一是让人们能够交流，所以消费者VR的采纳率很可能对确定VR的数据需求具有重要意义。

跟进 **ITU-D 第1研究组第2/1号课题**的工作数字广播技术的过渡和采用以及部署新业务的战略、政策、规则和方法

网址: [Q2/1 website](#)

邮件名录: d18sg1q2@lists.itu.int (请[在此](#)订阅)

更多有关ITU-D研究组的信息:

电子邮件: devSG@itu.int 电话: +41 22 730 5999

网址: www.itu.int/zh/ITU-D/study-groups
