

传媒变革： 5G 对媒体的基本影响

Media Revolution: Impact of 5G on Media



赵子忠 /ZHAO Zizhong, 张坤 /ZHANG Kun

(中国传媒大学新媒体研究院, 北京 100000)

(New Media Institute, Communication University of China, Beijing 100000, China)

摘要: 5G 新生态使得“万物互联, 人机共生”, 对信息形态和信息处理能力产生影响, 进而为传媒信息业态带来变动和新的可能性。信息采集有了“全媒体”的概念, 海量链接推动信息采集海量化, 人工智能促进信息采集智能化和自动化; 实时视频、虚拟现实、云视频等内容集成业务和平台得到大规模推动, 更多元的内容生产形式和内容形态将展现; 信息分发场景“移动化”和“集成化”趋势明显。除了个人移动媒体外, 车载媒体信息终端和家庭场景将成为未来应用商、设备商和运营商争夺的 2 大市场。

关键词: 5G; 万物互联; 全媒体; 云计算; 视频 +

Abstract: The 5G new ecology has produced two philosophical concepts: “Internet of Everything, Human-Machine Symbiosis”, which has an impact on information form and information processing capabilities, and it brings changes and new possibilities to the media information format. Information collection tends to “everything is media”. Massive links promote information collection and artificial intelligence promotes intelligent collection and automated collection. Content integration services and platforms such as real-time video, virtual reality, cloud video have been promoted on a large scale. More and more content forms will be displayed. The trend of “mobilization” and “integration” of information distribution is obvious. In addition to personal mobile media, in-vehicle media and home scenes will become popular.

Keywords: 5G; Internet of everything; omnimedia; cloud computing; video +

DOI: 10.12142/ZTETJ.201906008

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1228.TN.20191223.1117.004.html>

网络出版日期: 2019-12-23

收稿日期: 2019-10-28

1 5G 是信息高速公路

5G 是信息高速公路, 为整个社会提供信息传输服务。从 2019 年西班牙电信展上看, 以中国移动等为代表的企业推出的应用场景, 包括车联网、物联网、智慧家庭、5G 折叠屏手机、远程医疗、金融服务、虚拟现实 (VR) 和增强现实

(AR) 等, 基本覆盖了社会信息服务的主要领域。

5G 技术的 4 大技术指标具体为: 1~20 Gbit/s 的峰值速率、10~100 Gbit/s 的用户体验、1~10 ms 的端到端时延和 1~100 倍的网络能效提升。技术的大变革使得 5G 技术完全不同于 4G, 有了质的飞跃: 5G 网络 1~20 Gbit/s 的峰值

速率比 4G 网络最高 1 Gbit/s 的峰值速率高出近 20 倍, 1~10 ms 的延时也较 4G 网络 70 ms 的延时缩减 7 倍以上。这种吉比特每秒级接入速率和近 1 ms 的端到端延时完全超越了过去互联网应用及移动通信的基本速率和时间, 终端处用户能够拥有完全不同的网络连接体验和感受, 对移动互联网中信息的获取

依赖度更高。

信息化范围的扩大为 5G 网络提供了万物连接、万物皆媒的可能性。从人与人的相连到物与物的连接，各类型的数据都将信息化，如个人所携带的智能手机、智能手表、眼镜及 VR 等可穿戴设备的数据。这些可移动设备与家具设备、个人移动交通工具、公共交通工具、办公室设备、社区设施之间的互动联系数据，以及每个人所接受和传播的网络信息等，都有望实现数据连接，形成万物互联、人机共生的信息化网络。

信息网络覆盖面积加大、信息量爆炸也对云平台承载能力及信息算力提出了要求，一定程度上激发了信息化速度。信息化程度的加深在于各类信息从采集到传播再到利用的过程将极大缩短，信息流通更加便利，数据之间可以通过云平台、大数据管理以及机器学习在不同终端实现即时的共享和传播，达到各场景下的即插即慧。由此可见，5G 是万物连接的原生平台，是智慧生活的数据通路，是加速信息化建设的高速通道。

2 5G 商用正式启动，不是媒体专用赛道

2019 年可谓是 5G 商业元年。工业和信息化部部长苗圩表示，2019 年若干个城市发放 5G 临时牌照，运营商已经拥有 5G 牌照能力。这意味着 5G 正式进入商用，运营商、通信厂商、手机厂商都已拿到开启 5G 商业的钥匙。

4G 已不能满足互联网用户在

众多场景下对网络能力的需求，5G 则迎上人们的期待。自 2013 年中国成立 IMT-2020 推进组至今，5G 研发经过漫长的 3 个阶段及多次测试，已是第 7 个年头。在 2019 年 1 月在北京召开的 5G 技术研发试验第 3 阶段总结大会上，IMT-2020 (5G) 推进组发布了 5G 技术研发试验第 3 阶段测试结果，表明 5G 基站与核心网设备主要功能符合预期，达到预商用水平^[1]。至此，5G 已经走向大规模商业化的发展道路。

嵌入式客户识别模块 (eSIM) 卡将与 5G 更好地结合，带来网络线路的随意接通和任意转换。作为安全芯片，eSIM 卡可直接嵌入到终端设备内，不再是“插拔”的、可移除部件的形式，应用在无人机、智能手表、智能家居、无人驾驶等多种应用场景中。5G 时代下，使用者的同一个 eSIM 卡号可以同时多个终端登录，共享流量，集中操控，不再受使用场景的限制。此外，eSIM 的最终形态包括网络线路的随意接通和任意转换。不同于之前 SIM 需要区分不同的运营商，现在使用 eSIM 卡的每个终端都可以无缝切换运营商网络，网络渠道将变成公用网络，网络属性发生极大改变。eSIM 仍处于商用初期，其跨运营商转换网络还并未实现，它对于运营商、终端商等产业链环节各影响较大，并且跨运营商切换网络是否是消费者的刚性需求也不能盖棺定论，一切还需等待其继续发展。

可以理解，5G 前期技术研发

和架构设计不是专门为传媒服务的，而是一个广义的信息服务，其目的是为了加速全社会各行业的信息化进程。传媒业从原来专用跑道上转型到一个开放公共跑道上，还是要有一个新的理念，特别是新竞争理念。我们需要思考 5G 网络中传媒空间在哪里，怎样在 5G 网络环境下联合产业链的上下游积极探索新的传媒形式，探索 4K/VR 的传播手段及万物互联的新终端信息触达。

3 5G 3 大应用场景赋能，媒体信息触达方式升级

4G 网络在提高移动设备访问网络的速率上较 3G 已经迈出了一大步，长期演进 (LTE) -Advanced 带宽达到 100 MHz，峰值速率为下行 1 Gbit/s、上行 500 Mbit/s。峰值速率的大幅提高，能有效支持新频段和大带宽应用。但用户使用过程中终端速度会受到通信系统容量的限制且基站带宽有限，在人员密集处、4G 信号连接设备过多时，同一基站的网络将超负荷，用户网络不稳定；因此，4G 网络很难达到其理论速度。由于宽带传输速度不够，云服务对于移动用户来说功能性、可靠性和便利性都将大幅度降低，大多数用户仅通过网络交互休闲、娱乐、资讯信息；海量信息的即时上传和下载并不现实，用户不能真正通过云平台实现终端操控和互联。此外，4G 套餐资费普遍较贵、网络传输时延较长等一些列问题也注定了 4G 网络下各终端实时接触海量信息存在较高的门槛，4G 网

络很难真正走入用户线下的生活场景中。

在国际电信联盟无线电通信部门（ITU-R）WP5D 第 22 次会议上，ITU 正式命名 5G 为 IMT-2020，并确定了 5G 的名称、愿景和时间表。目前，ITU 将 5G 通信网络业务的应用场景划分为 3 种：增强移动宽带（eMBB）、海量机器类通信（eMTC）及高可靠低时延通信（uRLLC）。其中，eMBB 代表着网络容量的提升，包括移动状态下网络传输速率的提升以及同一区域内大量设备接入后网络传输量和传输速率的稳定性，其主要应用场景为人员密集区域网络连接、高铁车厢等高速移动区域网络连接、实现虚拟现实、实现增强现实、超高清视频传输等，eMBB 场景对网络的要求不仅限于大的带宽，对时延也有所要求，如交互类操作应用虚拟现实沉浸体验时要求时延在 10 ms 量级^[2]；eMTC 应用在网络连接密度较高的场景下，如智慧城市、智慧工业、智能交通、智能电网、智能家居等场景，同时要求网络传输成本低，终端形态多样，可以在大量物联网的场景中帮助人们实现工业信息化；uRLLC 则追求毫秒级端到端时延，聚焦在智慧医疗、无人驾驶等业务，安全性、高可靠性是其基本要求。

与 4G 并未走入线下生活不同，5G 这 3 种应用场景带来了信息触达方式的改变，深刻地影响了人们生活生产的方方面面。

（1）海量链接使媒体含义激变，“全媒体”环境下传媒生存也

需要有空间，要融合进新的信息技术生态中。

海量连接依赖于 5G 每平方公里 10 Tbit/s 的流量密度与 1 Gbit/s 的用户体验速率，任何物体都可植入芯片和传感器，成为“海量连接”中的一环，采集、分析并对外传输数字信号。彼时所有能够传输信息的终端都具有“信息传播能力”，都可以被称为“媒体”；媒体的定义被广泛延伸，媒体采集信息的结构和能力发生变化，由传统的互联变为了物联。这意味着万物皆媒，我们也将进入全媒体的信息传播环境中。

过去，人们把信息附着在媒体或介质上，通过媒体传播信息。人们在媒体上完成了信息的相互传递，媒体作为承载信息的工具、交流互动的中介而存在，承载了人类“互联”的愿望。而万物皆媒的时代里，很难再去定义媒体的存在形态究竟是什么。任何搭载着芯片的实体物都在承担着传递信息的任务，它们不再是人们利用的工具，而成为了自主地接收信息并对外发送信息的传播者。世界也由万物互联转变成万物相连，万物皆媒。

在生活场景中，用户的手机可以不受区域终端数量限制而拥有与往常一样的网络连接速率，随时随地与他人交互信息，看演唱会也不必担心网络信号崩溃，乘地铁也可随心播放视频。高流量密度足以保障连接终端数量极大时，用户接收信息也能够稳定；用户的手机还可以连接大部分的实体物或终端，如智慧家庭结合了自动控制技术，通

过 5G 网络的信息采集、大数据计算与信息传输，依靠家居场景下的物联网随心控制家中灯具、电视、热水器、窗帘，在海量连接的场景下获得更好的智慧体验。工业场景中的海量连接更多出现在 eMTC 和 uRLLC 应用场景中，大面积的物联网能够随时自动地采集到海量数据，工业场景下所有机器都可以在数据和算法的指挥下自行工作。信息的采集和触达变得更加开放、便捷、流程化，大量释放了人类生产力成本和时间成本。

需要注意全媒体的功能会发生相应变化，由传统媒体式的新闻、娱乐信息传播平台，变成了整个社会流通信息的整合平台，生产、交通、家庭、医疗、教育的信息传播会是全媒体的主要功能。在这样的全媒体环境中，传媒行业非常需要思考如何争取 5G 下的生存空间，以及怎样在万物互联的现实环境里增强传媒内容吸引力。借助于 5G 的“广链接”能力，移动场景下用户数据连接到手机或汽车，家庭场景连接到电视、冰箱、音箱。虽说车联网主要是为了解决自动驾驶的问题，但毫无疑问也对车载收音机有很强的冲击。随着 5G 发展，车载多媒体终端快速发展，像是每个汽车上都装了一个大手机，广播电台和喜马拉雅面对面竞争，喜马拉雅和抖音也面对面竞争。传媒平台面对这种“跨界连接”的概念，迫切需要选择媒体内容是综合还是垂直，那么新的传播媒体形态或许将要出现。

另外，5G 的低延时、高速率

意味着更智能的信息传输能力，随之推动更大规模的信息处理能力。我们看到人工智能、大数据、云计算是解决大规模信息处理的前沿技术。传媒机构中，商业传媒机构一直把新技术大规模应用到新闻资讯传播中，而传统媒体机构把它当成一个营销的概念。随着 5G 的发展，用云技术手段，依托大数据大规模处理传媒内容，就是传媒的本业。传统媒体在借助前沿技术手段，通过场景定制内容，精准触达用户的信息传播道路上依旧任重道远。未来面对海量的数据和信息，传媒必须要深度介入前沿技术的体系，立足不同的场景和消费者需求，全面调用和分析用户的画像和行为数据，并通过不同的平台和终端传输媒体信息，以最适配与用户终端的呈现形式和与用户关联性最强的媒体内容去吸引用户关注，在获得用户好感的同时逐步培养用户的媒体使用习惯和粘性。

可以想象未来人们在驾驶时，车载媒体会自主调用车主电子手表中的身体数据，在车主感到饥饿时智能地寻找附近街区的超市和餐厅，并通过智能语音识别系统与车主进行交互，在超高强度的云端信息处理能力的赋能下提供精准、智能、人性化、个性化的信息服务。除了智慧交通，这种车载媒体的信息服务也包括新闻、娱乐、电商等全面的服务系统。同理，除了行车场景，还会有更多的工作场景和家居场景，媒体需要针对不同场景下的用户状态和心理去思考传播方式。

（2）云计算算力能力及大数

据价值进一步放大，云平台及应用增多，信息触达更加智能。

根据爱立信在 2018 年 11 月发布的《移动市场报告》看，到 2024 年，联网设备的数量预计将超过 220 亿台，5G 全覆盖下预计千亿量级的设备将接入网络。此时采样信息数据过于庞大和复杂，信息的分类和处理面临着更大的挑战，云计算需要更智能的网络架构和业务服务模式去解决海量信息的处理问题。具体来看，云计算的算力能力在大数据与人工智能的赋值下大幅提升，借助海量的底层大数据与人工智能（AI）的深入学习，更快更智能地对终端产生的新数据进行分析和处理，并通过更优化的调度能力对信息进行合理储存、检索和挖掘。云计算将会解决更大规模的储存和计算能力，且这种基于 AI 辅助的、更加智能的云计算模式将不同于早期的服务器集群计算。

“即插即慧”是终端的跨越式进步，其突出贡献在于“慧”字。慧意味着自动调节、自行适配、自我更新，是更加智能的表现。所有终端都在接入网络的一瞬间联通云平台，并且通过 500 Mbit/s（最高）的速率上传使用者的个人信息，并以 20 Gbit/s（最高）的速率下载云平台中储存管理的各参数数据及信息。机器从启动到慧的状态只需要一瞬间，其信息数据的建设可以在任何地理位置以极快的速度完成，并能根据网络或现实情况的不同调节自身状态，使得信息的触达更智能。童文博士提出：到 2024 年，联网设备的数量预计将超过 220 亿

台，人们已经无法手动管理数量如此庞大的连接设备，因此网络自动化是必由之路^[3]。正是基于 5G 万物互联的基本现实及数据加载的便利性条件，5G 时代的即插即慧成为智慧信息触达的最好证明。

此外，云平台应用会更加广泛。5G 推进后，极致的下载速率和用户体验使得网络信息传输成为终端运载数据的便捷途径，增强型移动带宽服务以及低时延的特点解放了终端硬件，终端用户可以实时下载网络数据，不再需要过大的硬盘内存。包括游戏、视频播放都可在吉比特级的网络速率下实现在线接入，玩家不再需要下载巨大的游戏数据包，更没有必要把一部电影下载到手机中占据内存，“云应用”“云游戏”在毫秒级延时的保障下变成现实。近几年，中国运营商都在大力布局云计算市场，包括阿里、腾讯也都积极布置云服务，云服务市场地位逐渐稳固。此时的云平台成为整个信息流通中重要的一块版图，终端智能化的实现更加依赖于通过 5G 连接到云服务。随着 5G 程度的加深，云平台服务的争夺可能会加剧，云平台应用预计会进一步爆发。

在 5G 可以代替本地储存功能的情况下，应用程序（APP）作为帮助用户连接更多场景的入口，必然面临着大的调整与转型，更多类似于云应用的轻量级入口可能出现。如微信小程序就是一种轻量级的云应用，用户无须下载应用实体，使用更高效。不仅腾讯把小程序作为拳头产品，包括阿里的支付宝也

在推进小程序的用户规模，未来会有更多这样的便捷入口出现。2019 年的世界移动通信大会（MWC）中，腾讯推出“腾讯即玩”云游戏平台，无须下载便可在任意平台直接享受大型游戏作品，时延不到 40 ms，不再受以往“游戏装备”的硬件制约。在未来大量设备物联网的智能化信息网络中，云平台应用联合 5G 网络为更多终端赋能，不仅是手机、汽车、家电，更多的设备上都能搭载云应用。云应用为不同的终端提供了多样的拓展功能，为人们的生活创造了更多的便捷性和可能性。

（3）信息接收的终端生态进一步扩大，媒体内容需要相应调整。

5G 增强了各终端联网能力，极大缩短了终端获取信息的链路，能够提供更智能化的信息服务。这也意味着用户接收和传播信息会有更多元的场景。除了使用智能手机和平板等移动媒体场景，未来的传播场景还包括家庭用户的全新信息传播体系和车载媒体的开放平台，这 3 大应用场景共同构建起信息接受的终端生态。基于新场景形成的全新信息平台，未来媒体在内容传播上需要考虑到场景及终端形态等复杂因素，以更优化的传媒内容与形式去打动消费者。

5G 带来的车联网能力为汽车提供了更强大的信息处理方式，车载媒体终端在高速信息处理速度和云平台大数据的能力下获得全面苏醒。由此可见，车载媒体会成为一一个庞大的信息处理和传输的平台，兼容不同应用，为用户提供更全面

的行车场景中的信息服务。车载终端以语音识别为主要的交互方式，借助 5G 网络在云平台中随时上传和下载实时信息，低时延和高速率能够保障用户体验的良好。车载媒体会成为未来出行场景中一大重要媒体。

家庭网关改变了传统电视媒体的生态，它是家庭中流量集约的平台，是智能家居大数据的入口。电视媒体能够通过智能网关搭载更多形式的服务——家庭影院、全景视频、VR 体验、实时直播、超高清视频、电话会议等。其内容来源也更加开放，除运营商提供的高清交互式网络电视（IPTV）业务外还可以接入更多的手机、平板和 PC 端，成为未来家庭娱乐体验的媒体平台支撑，为用户提供更流畅和随心的视频体验。3 大运营商及电子消费市场都在积极布置智能家庭网关，智能网关类产品市场已经兴起。中国电信智能家庭网关“天翼 3.0”是电信推出的“智慧家庭”业务中一部分，它将光猫与智能路由器合二为一，可实现除网络连接业务外的多种功能如智能感知、远程操控和本地下载等；中国移动智能家庭网关基于中国移动数字家庭 ANDLINK 业务，通过 ANDLINK 家庭开放平台——“和家亲”APP 体系帮助家居智能设备快速联网、智能化；中国联通“沃家总管”采用 ZIGBEE 通信协议，通过沃家生态的云服务 + 智能硬件 + 增值服务的模式实现家庭物联网无死角覆盖。除 3 大运营商外，海尔、小米等企业也在布局着智能家庭网关。由于

超高清和 VR 视频的大屏端体验相比于手机端要更具优势，家庭场景下 5G 可能会为电视大屏带来新的生机，成为智慧家庭的信息屏幕。媒体内容的设置上需要考虑大屏的媒介特性，结合家庭场景下休闲娱乐、生活起居、工作学习等一系列的需求制作更适应大屏媒介的传播内容。

4 媒体信息形态升维，5G 为传媒预留空间

（1）视频成为社会信息的强有力载体，“视频 +”趋势明显。

5G 高接入速度和低时延是视频流覆盖的基础保障，高清智能终端设备的更新又为视频流增加一道保险。5G 的万物互联能力让视频成为社会信息传播的有力载体。不仅是媒体拥有视频传播的能力，社会各行各业信息都将在不同场景下与视频融合，如工业生产、电子商务、娱乐休闲、新闻传播等。视频 + 其他产业链将成为主流。

4G 催生了短视频和直播的爆发成长，5G 时代中全平台高品质实时视频通话、实时视频传播将成为必不可少的生活和工作助手，应用在在线教育授课、企业办公会议、远程医护治疗、前线新闻报道等场景下。实时视频基于“无线网络容量”的 eMBB 业务，投放载体由单一的手机、PC 终端等传统电子设备向外延伸，扩展到一切可联网的电子屏幕或玻璃屏幕等终端上，用户体验大大增强。我们可以想象在视频 + 的实时视频环境下，每个人都随时可以在面前的电子屏幕上

查看新闻或消息。例如，司机在车载终端的屏幕可以预览路况和堵车情况，医生在家中的电视大屏中可以指导病患的远程手术。在运动会现场，每个运动员身上都佩戴着体温、心跳等监测控制设备，甚至其运动过程中肌肉隆起的幅度都可被监测；胸前可能别着微粒摄像头，观众可以从所喜爱的运动员的第一视角体验整场比赛。还有运动场上各家媒体都布置了高清摄像头，各个角度的运动场实况都直接通过超高清摄像头传向 5G 基站，再由基站将视频直播传向云平台。任何受众都可以在无数的高清实时视频流中选择自己喜欢的视频去观看。媒体的信息传播能力将更加强大，受众可选择的接触信息的方式变得更多，难度更小。

除了实时视频，短视频、长视频和直播同样会在各行业的信息传播中成为主要载体。视频的移动化场景突出，一个人、一台设备，再加上 5G 网络便构成了视频传输的基本条件。在 2018 年世界杯期间，优酷与中央电视台签约合作，正式开启“手机看世界杯”的元年，用户可以直接在优酷手机端观看比赛的实时直播及短视频，进一步扩大了小屏的影响力。移动端视频趋势已经非常明显，毫无疑问 5G 会加强视频+的移动化趋势。此外，5G 为视频带来了 VR、AR 应用以及人脸识别等技术，为视频增强视觉特效和趣味性、真实性的同时也带来了多维的互动形式。这种技术的趋势在未来传媒、营销和工作的各个方面都可能成为热门，视频行

业发展空间得到巨幅提升。

(2) 高清视频不再是奢侈的小众服务，利用 5G 传播高清节目成标配。

4G 网络，带宽速率低、网络资费高等一系列问题使得高清视频依然只是小部分人的选择，并不能让受众随时随地享受到高清视频的细腻图像画质和饱和逼真色彩，播放时卡顿也是很多人观看节目时面临的问题。与 4G 相比，5G 网络传输速度峰值可达 10 Gbit/s，网络延时 1 ms，这能够充分保证信号传输的稳定性，实现 4K 超高清信号的多路直播回传，全面提升新闻和娱乐媒体 4K 超高清内容的生产能力与效率。

中国现已在 4K 高清视频新闻直播中进行多次尝试。中央电视台在 5G 环境下积极创新传播手段，走在 5G+4K+AI 传播的第一线：2018 年年底，中央广播电视台联合中国移动、中国联通、中国电信 3 大运营商及华为公司，合作建设了 5G 新媒体传播平台、5G 媒体应用实验室，全面测试 5G 环境下超高清视频的传输与应用。在 2019 年，中央电视台的春节联欢晚会的直播首次进行了 4K 传输，将深圳分会场的节目情况通过中国移动 5G 网络直接传回北京总台。2019 年的“两会”期间，中央电视台提供了 5G+VR、5G+ 高清视频直播等一些创新的新闻报道，用户可以通过歌华有线直接观看超高清的新闻直播。

(3) 虚拟现实增强内容表现力，VR、AR 风口起飞。

5G 更低时延和更快速度的特征可以大幅改善 VR 所面临的瓶颈，如 4G 网络传输时延带来的眩晕感及 VR 原生态内容不足等问题，能够传输数据量更大的沉浸式 VR、AR 影像，很大程度上可以解决数据线缆的限制，用户体验更加优化，成为用户日常线下接受信息的途径指日可待。

兰亭数字 CEO 孙文博在 2018 年举办的“中国首届 5G 云 VR 及云游戏产业论坛”中表示：VR 本质上是一种重度应用行为，只有给用户带来相比传统应用更有价值的场景体验，才能吸引和说服用户使用^[4]。5G 能力为 VR 创作公司带来了精细化制作的可能性，承载精美的 8K 高清画面，加速 VR 云游戏发展。爱奇艺智能副总裁王西颖认为：在 5G 加持下的 Cloud VR 前景可期，大有可为。目前，爱奇艺推出的奇遇 VR 一体机和“IQUT 未来影院”，AI+VR 搭载 8K 全景视频，多角度图像无缝衔接，嵌入众多爱奇艺平台视频与 VR 内容。此外，不少的传媒巨头也早已开始布局 VR 内容创作，立足 4K 和 8K 高清视频制作 VR、AR 及 3D 的视频节目，如光线传媒、华策影视均在此领域有多家控股公司。除了游戏及巨幕影院，VR 云生态还包括教育、现场视频等多种场景。可以预见的是，5G 将带动整个 VR 产业链从运营商、芯片终端商到内容供应商的良性循环。

以新闻为例，VR、AR 在新闻报道中的应用能够有效加强新闻现场感和实时性，给大众带来更

真实、真切、及时的感受，信息接受的体验感及效果发生质的改变。配合与实时视频流，新闻信息多角度数据采集能力进一步强化，更大程度上增强了新闻现场的表现能力。如 2019 年两会现场，采用 5G+VR、5G+ 高清视频直播进行新闻报道，中国国际电视台（CGTN）在“一带一路”高峰论坛期间运用 AR 技术进行虚拟植入，打造沉浸式新闻现场体验；而其他国家的媒体，如谷歌、美国有线电视新闻网（CNN）、纽约时报都在自己的网

站上打造了 VR 平台，记者可以借助 VR 平台编辑和制作 VR 全景视频，用户也可以佩戴 VR 眼镜获得 360° 的全景新闻体验。

参考文献

- [1] 中华人民共和国科学技术部. 我国发布 5G 技术研发试验第三阶段测试结果[R]. 2019
- [2] 中国电信. 中国电信 5G 技术白皮书[R]. 2018
- [3] 董文. 谁无暴风劲雨时，守得云开见日出[J]. 通信世界, 2019, (3): 26
- [4] 中国首届云 VR 及云游戏产业论坛圆满召开 众咖热议：5G 加持，云 VR、云游戏大有可为[J]. 通信世界, 2019, (1): 34

上接第 47 页

资源的融合，推动智能高速铁路的进一步发展。

参考文献

- [1] 陆东福. 在中国铁路总公司工作会议上的报告[R]. 北京, 2019: 1-6
- [2] 钟章队, 艾渤, 陆平, 等. 综合轨道交通 5G 应用技术白皮书[R]. 北京, 2019: 1-95
- [3] HWANG I, SONG B, SOLIMAN S S. A Holistic View on Hyper-Dense Heterogeneous and Small Cell Networks[J]. IEEE Communications Magazine, 2013, 51(6): 20. DOI:10.1109/mcom.2013.6525591
- [4] AI B, GUAN K, RUPP M, et al. Future Railway Services-Oriented Mobile Communications Network[J]. IEEE Communications Magazine, 2015, 53(10): 78. DOI:10.1109/mcom.2015.7295467
- [5] ZHANG J Y, CHEN S F, LIN Y, et al. Cell-Free Massive MIMO: A New Next-Generation Paradigm[J]. IEEE Access, 2019, (7): 99878. DOI:10.1109/access.2019.2930208
- [6] POLYANSKIY Y, POOR H V, VERDU S. Channel Coding Rate in the Finite Blocklength Regime[J]. IEEE Transactions on Information Theory, 2010, 56(5): 2307. DOI:10.1109/tit.2010.2043769
- [7] KOSTA A, PAPPAS N, ANGELAKIS V. Age of Information: A New Concept, Metric, and Tool[J]. Foundations and Trends® in Networking, 2017, 12(3): 162. DOI:10.1561/13000000060
- [8] 成磊, 沈超, 夏树强. 上行-下行联合优化的 uRLLC 传输[J]. 中兴通讯技术, 2019 (1): 9
- [9] SUN X F, YAN S H, YANG N, et al. Short-Packet Downlink Transmission with Non-Orthogonal Multiple Access[J]. IEEE Transactions on Wireless Communications, 2018, 17(7): 4550. DOI:10.1109/twc.2018.2827368
- [10] XU S F, CHANG T H, LIN S C, et al. Energy-

Efficient Packet Scheduling with Finite Blocklength Codes: Convexity Analysis and Efficient Algorithms[J]. IEEE Transactions on Wireless Communications, 2016, 15(8): 5527. DOI:10.1109/twc.2016.2561273

- [11] XU Y Q, CAI D H, FANG F, et al. Outage Analysis and Power Allocation for HARQ-CC Enabled NOMA Downlink Transmission[C]//2018 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM). USA: IEEE, 2018. DOI:10.1109/glocom.2018.8647914
- [12] SHARMA S K, WANG X B. Towards Massive Machine Type Communications in Ultra-Dense Cellular IoT Networks: Current Issues and Machine Learning-Assisted Solutions[J]. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2019: 1. DOI:10.1109/comst.2019.2916177
- [13] MA G Y, AI B, WANG F G, et al. Coded Tandem Spreading Multiple Access for Massive Machine-Type Communications[J]. IEEE Wireless Communications, 2018, 25(2): 75. DOI:10.1109/mwc.2018.1700107
- [14] XIAO H, AI B, CHEN W. A Grant-Free Access and Data Recovery Method for Massive Machine-Type Communications[C]//ICC 2019 - 2019 IEEE International Conference on Communications (ICC), May 20-24, 2019. Shanghai, China. New York, USA: IEEE, 2019. DOI:10.1109/icc.2019.8761393
- [15] AI B, BRISO-RODRIGUEZ C, CHENG X, et al. Challenges Toward Wireless Communications for High-Speed Railway[J]. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2014, 15(5): 2143. DOI:10.1109/tits.2014.2310771
- [16] AI B, GUAN K, HE R S, et al. On Indoor Millimeter Wave Massive MIMO Channels: Measurement and Simulation[J]. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2017, 35(7): 1678. DOI:10.1109/jsac.2017.2698780
- [17] First 5G Digital Indoor System in Shanghai's Hongqiao Railway Station[EB/OL]. (2019-04-17)[2019-10-28]. <https://e.huawei.com/en/case-studies/global/2019/201904171449>

作者简介



赵子忠, 中国传媒大学新媒体研究院院长、教授、博士生导师, 新媒体学术领军人物; 主要致力于数字新媒体产业的研究, 包括数字内容产业、互联网产业、社会化媒体产业、广播电视产业、电信产业等。



张坤, 中国传媒大学新媒体研究院在读硕士研究生; 从事媒体融合和前沿媒体技术应用研究; 发表论文 2 篇。

作者简介



艾渤, 北京交通大学教授、轨道交通控制与安全国家重点实验室常务副主任, 国家杰出青年基金获得者, 国家优秀青年基金获得者; 主要研究方向为宽带移动通信和轨道交通专用移动通信; 曾获得求是杰出青年奖、教育部新世纪人才、詹天佑铁道科学技术奖以及北京市科技新星等奖项; 发表论文 300 余篇, 授权专利 26 项。



马国玉, 北京交通大学副教授; 主要研究方向为大规模物联网物理层技术; 曾获得 IEEE ICC 最佳论文奖; 发表 IEEE 论文 10 余篇, 授权发明专利 5 项, 美国专利 2 项。



钟章队, 北京交通大学教授、轨道交通控制与安全国家重点实验室首席教授; 主要研究方向为宽带移动通信和轨道交通专用移动通信; 曾获得茅以升科学技术奖、詹天佑铁道科学技术奖以及中国高校十大科技进展成就奖等; 发表论文 200 余篇, 出版学术专著 7 部。