



HTC中国区总裁、虚拟现实产业联盟 (IVRA) 副理事长；虚拟现实风投联盟主席汪丛青



新西兰皇家科学院院士、新西兰奥克兰大学教授、Envisage AR首席执行官马克·比林赫斯特



华为技术有限公司中国区副总裁、中国战略市场部长曹泽军



哥伦比亚大学计算机科学教授、美国计算机协会 ACM 及电气和电子工程师协会 (IEEE) 院士史蒂文·费纳



吴阶平医学基金会模拟医学部主任委员吕建平



高通产品管理总监、XR业务和平台主管赛德·巴卡迪尔



北京爱奇艺智能科技有限公司副总裁孙峰



The Venture Reality Fund 合伙人蒂帕塔特·切纳沃辛



SENSE ARENA 创始人及首席执行官鲍勃·泰蒂瓦

生态分论坛： 5G 赋能 VR 生态加速构建

编者按：10月20日,2019世界VR产业大会产业生态分论坛在南昌举办。本次分论坛以“5G赋能 VR生态加速”为主题,由宏达通讯有限公司(HTC)承办,赛迪智库电子信息研究所、江西云库电子商务有限公司协办。国内外演讲嘉宾结合5G、AR、AI等热点技术,围绕VR产业、产品、内容、平台、行业应用等多个层面展开深度讨论。会上,吴阶平医学基金会和中国电子信息产业发展研究院联手发布《虚拟现实医疗应用白皮书》,标志着虚拟现实技术该领域应用进入高水平医工合作的新阶段。

本报记者 徐恒

汪丛青： 从企业级到消费级 VR将走进千家万户

20年前我刚刚加入这个产业，我觉得在过去我们已经做出了很多的成就。未来几年会更加精彩，VR产业翻开了新篇章，未来几年我们可以每天都穿戴智能设备，可以畅游5G网络，这是前所未有的。

调研数据显示，目前在中国VR市场份额中，71%的份额属于企业级市场，29%的份额属于消费级市场。其他国家可能正好相反，70%面向消费者，30%面向企业。我们认为目前中国消费级和企业级市场的比例更加自然，因为科技发展早期都会经历从企业级走向消费级这一过程，手机、电脑、打印机等都是始于企业然后走向消费者。其他国家可能更加关注游戏，所以会先去消费市场发力。

VR发展初期是非常小众的，但未来它能够走进千家万户。很多企业将VR应用到设计、教育、医疗、展会、广告、旅游、教育等等。例如，VR可以让学习变得更有趣，提升学习效果。我们实践发现，雅思成绩从6分提升到7分，传统方法需要6个月，加入VR手段可缩短到2个月。除了技术、设备、网络外，内容对VR产业来说是最重要的，优质的内容才能真正吸引客户。

马克·比林赫斯特： 通过VR/AR和5G 提升人类沟通能力

沟通方式无时无刻不在演变。对人类来说，生活中非常重要的一点就是与他人沟通，沟通是社交生活非常重要的特性。

沟通有三个趋势：一是从会议系统分享发展到内容抓取分享；二是带宽的延展，比如5G就是对带宽的延展；三是“理解”这一过程的变化，比如人机交互，让机器学着去理解我们。

AR、VR和5G可以提升人类的沟通能力。5G为什么重要呢？首先，在网络计算能力方面，5G可以把各种各样的点云结合到一起。如果没有这样的计算能力，VR头部装置可能无法给人们展示更好的景象。其次，未来的沟通包含各式各样的传感器数据，不仅仅是手部运动数据，还有心率以及身体体征数据等，这就需要很强大的带宽。第三，对于远程协作而言，如果利用增强现实技术，延时必须降到最低，5G在低延时方面恰恰起到非常重要的作用。

曹泽军： 5G开启万物互联 引领VR商用发展

2019年对于5G发展是重要的一年。目前主流芯片厂商都已推出支持5G通信的新一代芯片，支持5G的手机、CPE、移动热点等终端设备逐步投入使用。5G普及的速度远超4G，预计3年内将在全球范围内拥有5亿用户，并开启十万亿巨大市场。

5G以一种全新的网络架构，实现了网络性能的跃升，开启万物互联的新时代。5G与2G、3G、4G有很多区别，1G时代是语音、2G时代是语音加文本、3G时代加上互联网、4G时代加上视频。到了5G时代，我们看到这些业务不仅仅围绕着人们的生活，也围绕着企业、政府的业务在转，切入到生活、工作、生产的各个环节，赋能百行千业，所以5G涉及到的产值是非常大的。

5G既然赋能百行千业，为什么要讲VR呢？从前我们认为VR仅仅应该用在娱乐方面，实际上VR可以用在生产和

生活的各个环节。另一方面，如果5G大规模商用，需要大量的连接和带宽来支撑网络的运转，所以说VR是非常重要的。

根据VR业务的技术特点，目前VR业务主要分为VR视频以及VR强交互应用两大类。视频类VR业务要达到入门级用户体验，180°视角的分辨率需要达到4K，360°视角的需要达到8K，帧率在30帧以上，端到端时延不能高于30毫秒。而强交互类业务，对帧率和时延提出了更高的要求：帧率75FPS，时延要小于20毫秒，对技术特别是网络传输有着极高的要求。5G通信的大带宽、低时延、广连接、切片服务及单位Bite价格下降，不仅可以实现VR业务所需的超级上行、高速下行、低时延互动，更能实现统一空间内更多头显的同时联网、更加经济的流量套餐包及多维度使能的商用价值。

吕建平： VR在医疗领域大有可为 专科细分化成趋势

我国中小城市和乡村地区缺乏医护人员、医疗培训技术和设备的现象普遍存在，尤其是具有一定专业技能的医护人员非常缺乏，培训医护人才的需求长期存在。

以虚拟现实为代表的新兴前沿技术正广泛应用于医疗健康服务行业。市场研究数据显示，全球医疗VR市场在2018年的价值约为8.5亿美元，预计到2025年达到约51.15亿美元。目前VR在医疗领域的应用涉及机器人手术、恐惧症治疗、手术模拟和技能培训等，在患者教育、心理健康和心理治疗等方面也发挥着重要作用。VR公司将3D技术和VR相结合，研发出各种手术模拟器。外科医生戴好特定的VR眼镜后，可以通过模拟器实施各种手术，手术刀的角度、操作力度均能体现在虚拟患者身上。

在VR技术的帮助下，患者可以和医生一起“走进”他的身体，制定更精准的治疗方案。国外有VR公司为每名患者量身定制360°的虚拟现实世界，重现患者身体的“病灶”。医生会邀请患者一起“钻”进这个世界，共同探讨治疗方案，并通过模拟操作降低手术风险。

虚拟现实技术在医疗中的应用虽然展示出初步效果和巨大发展潜力，但是目前仍然面临一些待克服的问题。一是虚拟现实医疗技术的标准规范有待建立；二是虚拟现实医疗技术的综合性专业人才稀缺；三是虚拟现实医疗技术的应用体验还需要提升；四是虚拟现实医疗应用的产业化整合仍需加强。

对于虚拟现实医疗产业生态的未来发展，在医学层面，专科细分化是一种必然趋势，科研可视化、临床可视化到教学可视化均可通过5G网络一脉相承、同步高效。在不远的将来，实验室可通过MR研究分子结构模拟、远程研讨；通过虚拟现实技术结合术中导航，进行术前规划和术中导航运用、远程专家会诊；真实的临床数据脱敏后可运用到教学端，实现虚拟现实课程场景，完成手术模拟教学、急救模拟教学等医学专科课程，便于学生理解且务实高效。

史蒂文·费纳： 低时延高吞吐 5G提升VR应用价值

5G的低时延和高吞吐量是其两个明显的特点。5G的时延很低，可以实现4G无法实现的事情。例如，康复机构帮助左右手协调问题的患者进行康复训练时，让患者戴上VR头显，拿着控制器手柄，可以在虚拟现实中进行康复训练，医护人员也可以和患者一起协作。这种协作类的虚拟现实体验需要极低的时延。

高吞吐量则意味着信息可以快速流通过传输，维修和安装就是MR应用的成功案例。例如，工人维修汽车底盘时，混合现实装备可以把实际操作的内容反馈到远程专家那里，让专家远程指导，也可以基于数字孪生技术实时更新画面，这也是5G技术可以做到的。

赛德·巴卡迪尔： 5G和XR推动构建下一代 大型移动计算平台

移动计算对我们的生活产生了重大的影响。在过去的20年中，笔记本电脑应运而生，扩展了我们进行计算的途径，让我们不再受制于电源插座和有线互联网连接。然后，智能手机出现，并成为我们最个人和最重要的设备。XR是迈向更加移动、个性化、可视化设备的下一步。最终，我们将比智能手机更多地使用这些设备，因为它们感知能力更强，可以根据我们的需求提供个性化的信息，并代表我们进入工作场景。

5G、AI和XR等关键技术共同推动了下一个大型移动计算平台的构建。5G具有光纤般的高带宽和极低延迟，AI驱动着感知算法，XR可以进行沉浸式或空间计算。这三个因素将共同改变我们与世界互动的方式。在消费者领域，它正在改变游戏、娱乐、旅行购物和通讯。企业将通过这些技术改变跨多个行业的3D设计、员工培训和服务方式。

AI是XR所需的解决方案的关键组件，使XR启用新算法并优化现有算法，以追踪我们的身体，包括头部、手部、眼睛甚至面部表情。除身体感知之外，AI还能感知了解周围环境，增强物体和场景识别、进行实时翻译、增强多媒体工作量，成为很好的助手。

5G能让XR更好用。5G提供了功能强大的移动宽带，具有类似光纤的速度，与4G相比，端到端延迟减少了10倍，容量提高了100倍，降低了每比特成本。而且它提供了多种部署选项，包括室内、专用网络、MIMO和广域覆盖。5G能够带来全息仿真，要使XR体验真正身临其境，需要一种确保低延迟和高可靠性的系统解决方案，5G对此至关重要。

孙峰： VR能让人们在另一个 世界寻找自己的生活

我从小就爱看《科幻世界》，它对我的影响很大，可以说是我通向未来的大门。我在《科幻世界》里读到的很多技术都逐渐实现了，比如说科技的探索、太空的探索，以及人工智能、视频通话等，但是有一项技术至今没有实现，那就是在另一个世界里寻找自己的生活，我想这是每个喜欢科技的人都向往的故事。我认为，实现这个梦想的关键技术就是VR，把VR做好，能够帮助人们在另外一个世界去过自己想要的生活。基于这个目标，爱奇艺在VR行业的硬件、软件、内容等方面做了很多努力。

5G的高带宽、低时延将对VR产生巨大影响，是VR更快走进消费者生活的催化剂。首先，高带宽是5G的优势。5G到来以后可以把VR设备的运算放到云端，我们的设备会越来越小。可以说5G技术的普及，会让硬件终端产生巨大的变化。第二，VR设备中的游戏画面和视频影像，都依赖高带宽才能传输更高清的画面，有了更高清的画面和模型，沉浸感才会越来越强。5G可以让视频更清晰、让模型更精细，增强代入感和沉浸感。所以，5G是VR的催化剂，让VR大众化的进程大大加快。我们希望在5G时代，可以借助5G的技术，融合爱奇艺的硬件设备、内容应用以及重要的合作伙伴，一起为VR生态做更多的事情。

蒂帕塔特·切纳沃辛： VR有很好的投资机会 AR三大应用值得关注

我认为VR领域有很好的投资机会。例如，VR软件销售在快速增长，在Oculus商店里，20%的销售来自系统软件。Oculus软件销售速度是非常快的，一个月能卖2000多万美元，投资者应该关注这点，这都是AR和VR的潜力。另外，VR游戏软件、VR企业应用软件也表现不错。比如沃尔玛用VR技术给员工做培训，不仅节约成本、提升成效，培训时间还可以从几个月缩短为几天。强生公司也将VR用于医学培训，实现了83%的效能提升。有些公司利用VR系统生成的数据得到更好的洞见，并且为公司节约几百万美元的成本。在设计方面，福特利用VR技术将一天的工作量节省到几个小时，节省了几千万的成本，而且这些设计师可以更好地协作，推出更好的设计。

AR有两个形式，一个是移动版，用手机或者平板应用AR；一个是可穿戴AR。在移动AR方面，AR云能够给移动端带来更高的效能，给客户带来更深入的体验。在可穿戴AR方面，也有一些成功的案例，例如威尔公司投资8000万美元，在工业应用中推广穿戴AR眼镜。微软第二代AR产品这个月会出货，第一代产品是三年前推出的，当时并没有进行大规模的部署，我们相信第二代产品可以进行大规模部署。Snapchat是美国最受欢迎的社交软件之一，他们推出了戴上AR眼镜的应用，有4000万用户都在使用这个功能。

AR在企业级市场有三大应用值得关注：远程助手、内容信息和远程协作。例如，美国空军利用AR减少错误率，在没有指导员干预的情况下可以把错误降低到0，这些切实的案例证明AR对企业很有帮助。

鲍勃·泰蒂瓦： VR浸入体育界 助力运动员大脑训练

我之前是运动员，后来开始创业。在数字化时代，我不禁要问，虚拟现实将会如何影响体育界？

我们坚信在体育界以及训练界，最重要的未来方向就是大脑训练。迄今为止，对身体的训练包括康复已经有很多投资，针对大脑却鲜有相关的应用。在知觉方面的能力、技术、技能等，会改变最高级别运动员的表现，而虚拟现实可以帮助运动员更好地提高这种表现。

之前，我问美国NBA教练，希望招到什么样的运动员。他们的回答并不是跑得最快，或者最强健、力量最大的运动员，而是希望招到有竞争能力的运动员，其次是有个性的运动员——或者性格也很重要。比如，运动员被逼到角落的时候，会很快站起来，很快再次投入比赛中，这就是他们理想的运动员的样子。因此，大脑训练至关重要。

什么是大脑训练？它有三个因素。首先运动员需要为大脑做热身，去想象比赛是什么样子的，以及接下来要面对的局面和比赛情形；其次，要为自己定下目标；最后，就是快速适应的能力，因为我们的世界日新月异，五年前最好的运动员可能现在不再是最好的，所以他们需要很强的适应能力。我非常喜欢这句话：一场比赛90%取决于大脑的状态，其他取决于身体。

虚拟现实可以帮助运动员进行大脑训练。例如，我们可以让专业的曲棍球选手通过虚拟现实进行训练，他的队友都是人工智能塑造的，可以一起练习动作，作为比赛前的热身。此外，在同样的空间，通过虚拟现实去测试运动员，也可以得出非常客观的结果。