

推进虚拟现实产业发展标准要先行

编者按：10月19日至20日，由工业和信息化部、江西省人民政府共同主办的2021世界VR产业大会云峰会在南昌召开。作为16个主题论坛之一的标准化主题论坛同期举办。该主题论坛由中国电子技术标准化研究院承办，与会专家和企业家就虚拟现实标准化工作面临的新发展格局，以及如何加强顶层设计，推进重点标准研制，引导产学研用单位聚焦标准研制进行了探讨。为了让读者进一步了解本次论坛，本报特摘编嘉宾演讲内容，敬请关注。

全国音频、视频及多媒体系统与设备 标准化技术委员会副秘书长 赵晓莺： 推动中国VR方案 走向国际

过去几年，我国在虚拟现实领域的标准化方面，首先构建了综合标准化的标准体系，制定了《加快推进虚拟现实产业发展》的指导意见，同时发布了虚拟现实白皮书。标准体系里涵盖的主要内容，包括VR领域相关的基础通用标准、内容制作标准、产品规范、接口协议、健康和舒适度评价、分发平台安全与监管，以及行业应用标准。我们在标准体系指导下，已经完成14项国家标准和行业标准的发布，在研标准有7项，基本覆盖从基础到产品、接口、应用的需求。未来标准接口会变得越来越长，我们的标准工作还会动态持续下去。

未来我们的工作，一要提高标准研制水平，持续优化完善标准体系，保持体系的先进性和科学性。加快组织制定急需紧缺标准，提高在研标准编制速度和技术水平；密切跟踪国际标准化动态，加大国际标准参与度，推动中国方案走向国际。二要提升公共服务能力，持续健全评测能力，开展行业测试验证服务。开展VR产品全面摸底检测和风险监控，保证行业良性发展，保证用户权益。定期发布VR产品质量分析报告及相关技术报告。三要推动产业升级，加强标准落地实施。围绕产业发展趋势，助力构建国内产业生态。引导产业技术基础能力提升，积极发展新技术，开发新产品。

ISO/IEC JTC1/SC 24信息技术-计算机图形图像处理及环境数据表示分会主席 李明元：

开发更多有价值的 虚拟现实领域标准

SC24是ISO/IEC标准化组织中，从事“计算机图形、图像处理和环境数据表示”的分技术委员会，伴随着图形计算系统问世和发展，成立至今已有30多年的历史。自成立以来，SC24始终致力于开发与计算机图形、图像处理，环境数据表示，信息实现及交互的标准。

WG6是SC24历史最悠久的工作组，已经开发了许多标准，包括GKS(图形内核系统)、HIGS(程序员的分层交互图形系统)、RPEMO(多媒体对象的表示环境)、X3D(可扩展3D)、ARC等。目前，许多与3D图形、建模和动画相关的工作仍在持续开展。近几年，在3D和VR领域，X3D格式、HAnim人形动画等技术，同其他新技术一样，也在不断发展和成熟。

JTC1 AG13咨询组的工作范围，主要是研制基于AR/VR/MR的ICTC系统集成标准。在JTC1下经过两年多的筹备协调，这个咨询组于2019年成立。AG13一直尝试提出关于AR/VR/MR的ICTC系统集成的提案，为了实现ICTC系统集成与其他技术领域的融合，我们需要与其他标准组织合作。

随着VR/AR/MR产业逐渐扩大，标准比以往任何时候都显得更为重要。我们希望SC24和AG13在VR/AR/MR领域开发更多有价值的标准。

华为无线5.5G领域总经理
高全中：

5G全面提升 物联和XR能力

纵观移动通信过去40年的历史，分为三个阶段。第一个阶段，语音和文字处理的时代，称之为1D移动通信。第二个阶段，以iPhone为主的视频时代，通信网络主要解决大带宽的问题。现在开始进入第三个时代。未来20年是3D通信对移动通信进行重构的时代。3D通信会在很多方面产生很大很深远的影响，主要影响是实时渲染能力。以前的通信不需要这么强的实时渲染能力，视频可以缓存下来再看，将来VR和AR只靠原来的缓存是不够的。未来，人们会在物理世界构建虚拟的镜像世界。对移动通信网络来说，运营商和设备商要解决大带宽、低时延、可靠性，保证VR/AR有比较好的消费体验。



过去两年，5G网络得到前所未有的快速发展，5G体验已经大幅度提升。以前VR/AR只能支持双眼2K，现在可以支持4K，还有更好的视频，比如360°自由视角视频。

华为去年11月在上海发布5.5G概念，5.5G能更好地支持XR业务的应用。未来20年，整个业务场景会发生非常大的变化，物联不仅仅是低速率海量的物联，将来也会有高速率、大带宽的物联应用，也会承载在5G网络上。

过去20年是从物理世界长出数字经济，未来20年物理世界将与数字世界融合。如果物理世界和数字世界融合，再产生虚拟经济，未来最大的风口有可能出现在虚拟经济。人们在虚拟世界中娱乐、工作、生活、投资，XR将深刻而广泛地改变社会。

深圳创维新世界科技有限公司总经理
李文权：

VR/AR是下一代 消费级计算机科技产品

VR/AR将开启第二次计算机科技浪潮，新一代技术将驱动生产力全方位提升。第一次计算机科技浪潮带来的颠覆性革命将在VR/AR时代重演，VR/AR将是继PC电脑、智能手机之后的下一代消费级计算机科技产品，其产品形态将遵循类似从PC电脑（VR/AR头戴式显示器，简称头显）到智能手机（智能VR/AR眼镜）的发展路线。

VR行业经过2014年至2016年的热潮期、2017年至2019年的冷静期，2020年后进入复苏期，产业逐渐成熟，用户规模突破1000万，产品主要以quest2为代表。

多年来，对于VR设备的体验，很多用户反馈戴着头晕。VAC(辐辏调节冲突)是造成现阶段虚拟现实技术使用时有眩晕感的主要原因。用户在使用时，焦距一直固定在虚拟屏幕上，不能根据图像显示距离调节焦距。由于双目视差和聚焦模糊所呈现的距离不同，会引起人脑对位置或距离判断偏差，引起视觉疲劳，造成眩晕和眼睛不舒服，从而导致不能长时间使用VR设备。

真正解决头晕、眩晕的问题，需要采用变焦技术。所谓变焦，就是看某一个场景，屏幕也会随之发生一些变化。终极解决方案是通过改变光长的显示方案，显示不同的场景、不同的景深，把光源显示到不同的位置上，从而彻底解决眩晕问题。

深圳威尔视觉技术有限公司董事长
兼CEO 茅晓东：

云VR 是VR的发展趋势

VR设备如何做得更轻、更小、更方便？如何把计算功能放到云上？如何把显示部分做得更好？5G给了一个机会，我们可以通过5G网络，实现当年没有办法实现的事情。VR除了设备，还有内容，需要非常复杂的3D计算。把计算放到云上，通过5G网络实现，这就是所谓的实时云渲染。

我们早期做云渲染时，网络太糟糕。当时我们对眩晕、时延理解不深刻，尝试很久才知道与网络有关。我们之前用LCD屏、

3G网络，时延非常大，发现没有办法把VR放到云上。但我个人一直坚定认为，5G起来以后，一定会解决VR的基本问题。

我们有很多客户，包括政企客户、运营商客户，都会用到云VR。我们的VR系统支持统一集成，包括视频、直播、点播、游戏，以及各种各样的VR游戏、VR交互、工程交互。

云VR是VR的发展趋势。云VR设备更加轻量化、自由度高，有很大发展潜力，是VR硬件的发展趋势。

解决VR的低时延、流畅性，仅靠大带宽还解决不了，大带宽只是基础。在实际应用中，还要解决大带宽下的“马力”问题，即传输能力达到4K、120帧，这是相当大的挑战。我们公司在业界第一个提出FE算法，根据人眼视觉特征，基于关注的区域做编码，已经成为一项专利。

海信电子信息集团研发中心虚拟现实
事业部总经理 李斌：

XR五年内 迎来发展黄金期

我们预测到2025年是XR发展的黄金期。随着各大软件公司介入，5G网络发展，以及屏幕技术、芯片技术等各方面的发展，我相信再过四五年，XR产品就能够走进人们的生活，无论对工作、娱乐，还是对社交，都会有很大帮助。

XR硬件分为五大块——近眼显示、XR计算平台、人机工程、感知与交互入口、硬件平台。在硬件上，我们认为近眼显示比较重要。软件就是算法，未来可以通过AI实现，AI让算法更优化。

海信在XR方面有四大路线，即近眼显示、渲染处理、感知交互、内容制作。关于内容制作，并不是海信制作内容，我们要给内容制作的开发者提供便利条件，让他们一年之内能够搭建好平台。

近眼显示是各家企业都在做的热点，而且是大力投入的部分。我们认为，一年之内OLED屏幕会出现在AR领域。1年到5年内，屏幕会向Micro LED发展。10年以后，技术重点是全息显示和智能隐形眼镜。在渲染处理方面，未来2年到3年可能是深度学习渲染，还有混合云渲染。感知交互也是我们的重点，我们在手势识别和CV 6DoF两方面储备了很多专利。VR/AR系统非常复杂，我们没有办法全部都做，只能做一部分，其余的是跟外部合作。

海信虚拟现实业务的核心技术载体是MR眼镜，它支撑与现实世界进行实时交互和信息获取。实现虚拟与现实的无缝融合是MR平台的使命，感知交互等核心技术的效果将在MR眼镜中得到最大化呈现。

海信既有元器件技术，又有算法技术，还有光学技术和激光电视技术。海信在各个方向的技术布局都比较大，我相信未来会出现一款比较惊艳的产品。

视辰信息科技(上海)有限公司副总裁
江淑红：

用AR云 “点击”显示世界

“元宇宙”是最近很火的一个概念，它来

源于1992年的科幻小说《雪崩》。元宇宙属于交互技术，提供给用户沉浸式的虚拟世界。AR云将地理位置和计算机视觉结合，与真实世界的坐标结合，使现实世界可以“点击”。

我们公司成立于2012年，2015年打破国外技术垄断，2019年帮助汽车之家打造全球最大的AR车展。2020年因为疫情，世界人工智能大会搬到网上，我们公司是世界人工智能大会云展会的技术支持方。此外，我们还落地了张闻天故居的AR游小程序。

AR云底层是空间数据，上面一层是技术服务，最上面是各行各业的具体应用。AR云可以为企业带来什么？

在工业领域，从生产、服务、管理到产品，都可以有AR云介入。提到AR说明书，以前买一辆汽车，说明书是纸质的，这几年AR说明书应用于汽车领域。买一款新车，可以用AR的方式，比如用手机在控制面板上扫一扫，购买者根据提示往下操作，形成交互，这点非常方便。以后大家出国旅游更方便了，我们在海外租车，汽车型号不是我们熟悉的，说明书也是全英文的，如果有AR说明书，所见即所得，非常方便。

我们公司在AR营销方面做得非常好，全国前20大银行，我们做了15家，工农商建与我们都有合作。“AR助理”以AR的形式呈现财报；AR红包游戏用AR的方式呈现动画，吸引小朋友，给小朋友发压岁钱。我们之前做过AR动画“孙悟空大闹天宫”，帮助银行提升贵金属销量。

北京凌宇智控科技有限公司
首席技术官 张佳宁：

跨平台统一SDK 势在必行

所谓的XR互通机制到底是什么？简单理解，它是一个软件接口的标准。一方面，能提供面向硬件的接口，适配各个硬件厂商开发出来的硬件产品；另外一方面，它能提供上层接口规范，给应用开发者提供一个标准接口，让大家基于这套规范开发出来的软件和硬件，在各家平台上运行起来，从而实现真正的互通，而不是各家割据。

为什么会提出这个概念呢？以手柄形态硬件为例，每一家厂商的手柄按键定义不一样，有的是摇杆式，有的是触摸杆；手柄形态也多种多样，有的是简单的手把，有的是带定位追踪功能的大圆环，各家都有自己的SDK（软件开发工具包）。对于开发者来说，做一款应用需要适配各家公司的SDK，工作量非常大。安卓手机为什么能发展很好？原因在于谷歌定义了安卓的SDK，以及对应的应用商店，所有开发都可以在安卓手机上运行。

对于内容开发者来说，互通软件主要做了几方面的工作。一方面，内容适配，把底层有效隔离出来。对内容厂商来说，只需要适配一个SDK，就可以适应各家的硬件。在游戏建权方面，互通软件做了相关的建权，确保开发出来的游戏在分发过程中不被其他渠道破解。

对于用户来说，互通软件能够解决两个问题。一个是应用体验爱好的设置，由于支持不同交互方式，用户可以根据自己喜好设置不同的交互类型；另一个是在内容跨平台

方面，开发出来的内容适配多个平台，用户可以响应到的内容会更多。

中山大学中山眼科中心副主任
袁进：

虚拟现实 在眼科有天然应用场景

我们很早关注到虚拟现实在医学的应用。眼病是影响人类生存质量的三大疾病之一，主要表示为视力、视功能、视觉质量的改变。虚拟现实作为一个以视觉输入为主的技术，在眼科有着天然的应用场景，现在已经可以运用VR技术做视功能筛查、视力辅助重建和视功能训练。

我们眼科中心和合作团队很早就开始虚拟现实的应用，通过指向背光和单眼定向投射原理，构建了首个裸眼3D技术显示系统，并且根据软件的设计，利用裸眼3D进行不同的多级视功能的筛查和评估。事实证明，裸眼3D筛查技术具有更高的准确性、更好的接受度，以及更高的筛查效率。

我们还对VR/AR形成的对视视觉中枢的影响进行评估，这样有助于利用VR技术进行视功能的重建和辅助训练。我们开发基于脑电技术评估的VR视觉训练系统，以及智能化的全天候视力辅助增强系统，用于低视力人群的视觉辅助。

我们在充分享受虚拟现实技术给医学带来全新应用场景的同时，也关注到在使用虚拟现实过程中会出现视觉疲劳、眩晕，以及虚拟现实的高度仿真带来的过度沉浸，引起脑力的认知负荷和视疲劳程度增加等现象。

在视觉质量影响因素当中，虚拟现实的物理光电技术参数与视觉质量有很大的关联，包括屏幕的分辨率、延迟、屏幕的亮度、刷新率、多焦显示等。目前我们对于虚拟现实视觉质量评价的瓶颈在于，视觉健康的评价指标是碎片化的，没有和虚拟现实光电物理参数，以及使用虚拟现实的规律进行联动研究；对于中枢视觉疲劳或者视觉异常，缺乏有效的评价体系。

目前我们提出国家首个虚拟现实视觉健康团体标准，标准主要对虚拟现实产品视觉健康评价方法、评价流程，以及和视觉健康相关的关键指标，给出了明确的建议。这个标准正在全国团体标准信息平台上进一步广泛征求意见，在标准里，我们对虚拟现实产品视觉健康评价流程给出了明确的推荐方案。

腾讯多媒体实验室负责人
刘杉：

2025年沉浸式媒体 市场规模超1600亿美元

沉浸式媒体通过实现物理世界和虚拟世界的融合共生，被认为是改变未来生活和工作方式的颠覆性趋势之一。沉浸式应用场景正在从面向个人娱乐的消费类市场，深化发展到企业级市场的垂直行业应用领域。

未来5G的大规模普及、沉浸式媒体硬件及技术的进一步突破、制作成本的下降，以及更多优质内容的开发，将推动沉浸式媒体产品和服务被主流群体采纳。

近年来，随着沉浸式媒体应用的兴起，国际和国内标准组织也相应制定了一系列技术标准，以便更好地支持相关领域的应用和产业发

展。以VR为代表的沉浸式媒体视频内容近几年显著增加，渗透到文旅、教育、娱乐、医疗和制造等行业。预计到2025年，沉浸式媒体市场规模将超过1600亿美元，更多公司和厂家也在加大沉浸式媒体技术研发和生产的投入。

腾讯积极参与沉浸式媒体标准的制定，为沉浸式媒体技术标准化工作作出一定贡献。同时，腾讯也积极推动沉浸式媒体的生态建设和技术应用落地。

围绕三维空间重建与三维物体重建两个方向，我们进一步完善三维可视化技术，并结合传统几何算法和深度学习方法。相比单纯深度学习方法，三维可视化方法降低了对大量训练数据的依赖，保持了空间结构准确性。在物体重建方面，我们结合基于几何关系和深度学习的方法，降低训练数据量，提升重建准确率。我们利用这个方法，帮助敦煌研究院完成了一些文物重建工作，为文物保护和文化遗产传承作出了一定贡献。