

5G+8K 超高清国产化白皮书

(2020 版)

2020 年 10 月

编委会

中国超高清视频产业联盟（CUVA）内容供给组

牵头单位：

咪咕文化科技有限公司

杭州当虹科技股份有限公司

联合单位：

新华网股份有限公司

康佳集团股份有限公司

中篮联（北京）体育有限公司

中国移动通信有限公司研究院

北京京东方艺云科技有限公司

前言

超高清视频产业发展与通信技术升级息息相关。“信息视频化、视频超高清化”已经成为全球信息产业发展的大趋势，当今世界视频技术正经历从高清向超高清的演进。未来个人消费者网络流量的80%以上和行业应用流量的70%以上都将是视频数据，视频产业将成为体量庞大的基础产业。在现有蓝光和1080P的体验下，用户的体验感知已经进入疲劳期，超高清视频技术应运而生。特别是8K超高清视频提供了尺寸巨大的屏幕介质、清晰饱满的画面质感以及立体多源的声音环绕，这种强烈的科技感和技术性带来的是极高的画面控制力、声音渗透力和美学影响力，给观众带来艺术审美和哲理反思的深层次共鸣。

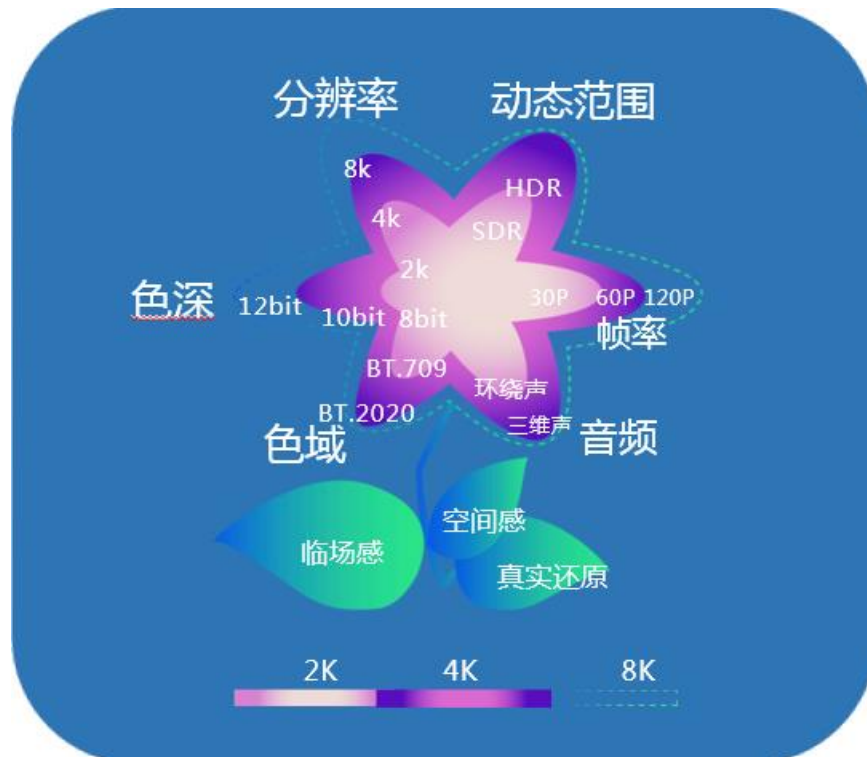


图1 中国移动原创超高清之花

如图 1 所示，相比于高清和 4K 来说，8K 超高清编码从分辨率、帧率、色深、色域等各个方面均具备更高的关键技术参数要求。8K 视频拥有 7680×4320 的分辨率、HDR 高动态范围、BT. 2020 标准的色域范围、12bit 的色彩深度、60fps 甚至 120fps 的帧率以及三维环绕立体声技术。具备这六大维度标准的 8K 超高清视频将满足用户追求更极致体验的需求，并且形成用户体验的不可逆性。

从产业链角度看，超高清视频产业链条长，发展超高清视频产业将带来芯片、视频制作设备、存储设备、网络传输设备、显示面板、终端整机等产业链各环节产品的升级换代与流程再造，预计 2022 年我国超高清视频产业规模将超 4 万亿元。在硬件方面，以 8K 为代表的超高清视频产业发展将推动投影仪、VR/AR、户外大屏等设备成为新型入口；在应用方面，8K+AI、8K+VR/AR、8K+全息、8K+互动等融合技术的发展将带动家庭、文娱等 2C 市场的进一步发展，以及安防、医疗、工业控制、精密制造等 2B 领域的市场爆发。在我国，超高清终端竞争力、覆盖率持续走高，60 英寸以上大尺寸面板将全面实现超高清化，超高清体验“走进千家万户”的基础终端能力已经具备，良好的基础将强力驱动产业和消费全面升级，超高清市场爆发愈加可期，中国将成为最大的超高清市场。但我们应同时看到在 8K 超高清端到端领域中，我国还有一些关键环节较为薄弱，这也成为影响我国 8K 超高清产业发展的短板。

2020 年 2 月 28 日，国家发展改革委、中宣部、财政部等二十三个部门联合印发《关于促进消费扩容提质加快形成强大国内市场的实

施意见》提出大力优化国内市场供给的相关要求。5G 成为提升消费扩容，推动数字经济实现的新基建的核心之一。2020 年 3 月，国家发改委、工信部联合组织实施 2020 年新型基础设施建设工程，将向 5G 网络、数据中心等新兴产业建设投入超过 40 万亿元体量的投资，为抢占信息技术制高点奠定坚实基础。5G 领域共有 7 大 5G 创新提升工程，其中《5G+4K/8K 超高清制播系统基础设施建设》被列为 7 项支持重点之一。中国 5G 部署进展全球领先，而 8K 处于技术和市场早期探索阶段，且国内相关产业链具有一定规模优势，5G+8K 相结合协同发展将形成巨大的合力，是我国在该领域形成战略高地的重大利好因素。

结合国家新基建的创新方向，本白皮书将系统梳理 5G+8K 超高清端到端产业链的国产化状况，为产业链环节上的国产厂家自主创新和产业协同提供方向参考，为我国早日完成 5G+8K 的产业链国产化构建提供信息助力。

目录

一、产业环境	1
(一) 政策环境	1
1、5G 政策	1
2、8K 超高清政策	2
3、国产化政策	4
(二) 8K 相关国内标准进展	6
1、AVS 音视频标准	6
2、CUVA 高动态范围 (HDR) 标准	8
3、ChinaDRM 标准	9
二、产业链国产化现状分析	9
(一) 视频采集	10
1、摄像机	11
2、5G 背包	15
3、监视器	16
4、切换台	17
(二) 视频制作	18
1、编解码器	19
2、视频编辑系统	20
3、内容转码设备	22
4、收录系统	23
5、轮播系统	24
6、版权保护系统	25
7、存储系统	26
(三) 网络传输与分发	28
1、CDN	28
2、5G	29
(四) 终端呈现	32
1、机顶盒	32
2、电视机	33
3、投影仪	36
4、移动终端	38

(五) 内容供给	38
(六) 辅助支撑	41
1、业务管理系统	41
2、测试与检测	44
3、安全保障	48
三、典型应用场景	50
(一) 8K 影院	50
(二) 8K 大型直播	52
(三) 8K 点播专区	54
四、产业面临的关键问题	55
(一) 核心元器件及关键设备有待加强	55
(二) 端到端标准体系尚不完善	55
(三) 商业盈利闭环尚未形成	56
五、建议措施	57
(一) 发挥政策先导作用	57
(二) 加速制定标准及评测体系	57
(三) 加强示范引领作用	58

一、产业环境

（一）政策环境

1、5G 政策

随着科技的发展，移动通信从 4G 网络迈入 5G 时代。5G 技术对信息的巨大作用，使之成为真正的泛在通用技术，并且成为经济增长的重要推动力之一。

从 2017 年政府工作报告首次提到“5G”，再到 2019 年 5G 开启商用，从移动互联网走向工业互联网，国家政策对 5G 的重视度不断上升。从 5G 网络建设到 5G 应用场景，从加强 5G 技术研发力度到构建 5G 安全保障体系，国家政策已为 5G 产业的发展提出要求和目标，力求在全球竞争中占据主动地位，提高国家整体竞争实力。

2016 年 12 月，国务院印发《“十三五”国家信息化规划》，提出“到 2020 年，5G 技术研发和标准制定取得突破性进展并启动商用”的发展目标。2019 年 5 月，工信部、国资委共同下发《关于开展深入推进宽带网络提速降费支撑经济高质量发展 2019 专项行动的通知》，要求进一步优化 5G 发展环境，继续推动 5G 技术研发和产业化，促进系统、芯片、终端等产业链进一步成熟。2019 年 11 月，工信部印发《“5G+工业互联网”512 工程推进方案》，明确要求提升“5G+工业

互联网”网络关键技术产业能力、创新应用能力、资源供给能力，加强宣传引导和经验推广。

2019年下半年以来，三大运营商已相继在58个城市推出试点计划，各省市也纷纷出台相关产业规划，既明确了未来5G的发展目标，同时也为未来5G的发展规划了详细的实施路径，并提出了切实可行的发展建议。

2020年是5G发展的关键年份，从中央到地方多次强调“加快5G商用步伐”，充分体现了5G基建对于拉动新基建和经济增长的重要性和紧迫性。2020年2月21日，中央要求推动生物医药、医疗设备、5G网络、工业互联网等加快发展，努力实现全年经济社会发展目标任务。2020年3月4日，中央强调加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。

从中央到地方下发的一系列通知和意见，从政策上破除了障碍，全力推动着5G网络等信息基础设施建设和商用步伐。

2、8K超高清政策

超高清视频是继视频数字化、高清化之后的新一轮重大技术革新，将带动视频采集、制作、传输、呈现、应用等产业链各环节发生深刻变革。加快发展超高清视频产业，对满足人民日益增长的美好生活需要、驱动以视频为核心的行业智能化转型、促进我国信息产业和文化产业整体实力提升具有重大意义。

为了推动产业链核心环节向中高端迈进，加快建设超高清视频产业集群，建立完善产业生态体系，2019年2月份，工信部、广电总局、央广总台联合印发《超高清视频产业发展行动计划(2019-2022年)》，明确将按照“4K先行、兼顾8K”的总体技术路线，大力推进超高清视频产业发展和相关领域的应用。《行动计划》提出，2022年，我国超高清视频产业总体规模超过4万亿元，4K产业生态体系基本完善，8K关键技术产品研发和产业化取得突破，形成一批具有国际竞争力的企业。并提出突破核心关键技术和关键器件的开发和量产；推动重点产品产业化，加大关键制播设备研发力度；提升网络传输能力，探索5G应用于超高清视频传输，实现超高清视频业务与5G的协同发展；持续推进4K超高清电视内容建设，创新内容生产；加快行业创新应用；加强支撑服务保障。

为进一步梳理超高清视频产业发展重点，2019年12月31日，工信部编制了《超高清视频标准体系建设指南(2019版)》，进一步明确了超高清视频产业链重点环节，加快行业发展。

为更好落实国家超高清视频产业发展行动计划(2019-2022年)，切实推动超高清视频产业发展，各地迅速响应，结合本地产业发展实际情况，纷纷出台了各有特色的地方行动计划。截至2020年2月，全国已有11个省市发布了包括8K在内的超高清视频产业行动计划，部分省份超高清视频产业优势地区进一步细化了行动计划内容，明确了发展的目标与路径，央地联动、多点开花的产业局面逐步形成。

3、国产化政策

5G+超高清大视频时代已经来临，但同时也存在信息安全、供应链安全等安全隐患，对相关信息系统安全稳定运行构成巨大威胁。首先是信息安全隐患，5G+8K超高清关键设备的硬件芯片可能会被黑客植入恶意程序，硬件中的安全漏洞更加隐蔽，安全隐患更大；软件层面来说，从操作系统、数据库到其他多种用途的软件系统，很多后门安全隐患已经被曝光出来，人们对于软件植入后门日益关注。其次是供应链安全隐患，在贸易战冲击及断供的威胁下，5G+8K超高清上下游相关设备或系统的供应链正经受挑战，从而给业务连续性带来隐患，业务风险增大，生态圈也可能遭到破坏。

正是由于安全隐患的存在，网络信息安全国产化显得格外重要，这关乎国家网络空间安全，而且，网络空间安全已经上升到国家战略高度。《中华人民共和国网络安全法》于2017年6月1日正式生效，我国政府也密集发布了《国务院关于印发“十三五”国家信息化规划的通知》、《国家网络空间安全战略》、《网络产品和服务安全审查办法（试行）》、《国家网络安全事件应急预案》、《关键信息基础设施安全保护条例（征求意见稿）》、《工业控制系统信息安全行动计划（2018-2020年）》等一系列指导文件。这些行动充分展现了我国政府对信息安全的重视程度上升到历史新高。各项网络信息安全政策在基础硬件、基础软件、企业级软件、安全防护软件的国产化上均提出了要求，未来将分步实施进而全面实现国产化。

2019年5月10日,《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》正式发布,标志着我国网络安全等级保护工作正式进入“2.0时代”。等级保护 2.0 新标准将对象范围由原来的信息系统改为等级保护对象,包括网络基础设施(广电网、电信网、专用通信网络等)、云计算平台/系统、大数据平台/系统、物联网、工业控制系统、采用移动互联技术的系统等。等级保护 2.0 新标准在 1.0 标准的基础上进行了优化,同时针对云计算、移动互联、物联网、工业控制系统及大数据等新技术和新应用领域提出新要求,形成了安全通用要求+新应用安全扩展要求构成的标准要求内容。

近年来,我国政府已经颁布的多项重要法规及政策,从多个层面促进国内网络信息安全产业的发展,提高对政府、企业等网络信息安全的合规要求,体现了自主可控国产化的重要性。“十四五”期间,我国将继续大力实施网络强国战略,要求网络与信息安全有足够的保障手段和能力,通过切实推进自主可控和国产化替代,政策化培养和市场化发展双向结合,国产化脚步逐步加快。

5G 作为新基建之首,其重要性不言而喻。2019 年国内 5G 已经正式商用,而且 5G 的大带宽、低延时、大并发等特性,使得超高清视频已经成为最先行的爆发入口之一,在 5G、物联网、大数据、人工智能引领的未来世界,屏幕已经成为连接的重要入口,而 8K 视频是连接的重要标杆场景,从而实现通信、广电、影视、教育、医疗等各行业、各领域的深入连接,探索 5G 智联万物,所以,5G+8K 相关设备及

系统的信息安全与供应链安全已经上升到了新的高度，国产化替代是大势所趋。

(二) 8K 相关国内标准进展

1、AVS 音视频标准

数字音视频编解码技术标准工作组自 2002 年成立以来，在国家相关部门的大力支持和指导下，已制定 AVS 和 AVS2 两代国家标准。该系列标准从技术源头上支撑我国视频产业的健康发展，使我国音视频技术和产业在标高清和超高清领域有了自己的音视频标准和话语权。

➤ AVS3 视频编码标准

工作组自 2017 年启动主要面向 8K 超高清的视频编码标准的研究和起草，即 AVS3 标准。该标准为新兴的 5G 媒体应用、虚拟现实媒体、智能安防等应用提供技术规范，引领未来五到十年 8K 超高清和虚拟现实(VR)视频产业的发展。在 2019 年 3 月 7-9 日召开的 AVS 标准工作组第 68 次会议上，工作组完成了 AVS3 视频基准档次的起草工作。

AVS3 视频标准采用了与 AVS2 相同的混合编码框架。与上一代视频编码标准的不同之处在于 AVS3 采用了更灵活多样的块划分结构、更丰富的预测模式、去相关性更好的变换、更能接近信息熵的算术编码方法以及更附和人眼特性的编码环内图像后处理技术，同时 AVS3

还使用了大跨度相关信息编码等工具，能显著提高监控视频压缩率。对第一版参考软件的测试表明，AVS3 性能已经超过 AVS2 标准 30% 左右。未来，工作组将继续完善后续标准，扩展档次的目标是编码效率比 AVS2 视频标准提高 1 倍。

2020 年 5 月 13 日，中关村视听产业技术创新联盟正式发布公告，批准 AVS3 的重要标准《信息技术 智能媒体编码 第 2 部分：视频》成为团体标准，标准号：T/AI 109.2-2020。

➤ AVS2 音频编码标准

2018 年 6 月 7 日，中国第二代数字音频编码标准《信息技术 高效多媒体编码 第 3 部分：音频》（简称 AVS2 音频标准）由国家市场监督管理总局和国家标准化委员会颁布为国家标准（“中华人民共和国国家标准公告 2018 年第 9 号”），标准代号 GB/T 33475.3-2018，于 2019 年 1 月 1 日正式实施。该标准立足于提供完整的高清三维视听技术方案，可与第二代 AVS 视频编码（AVS2 视频）等视频标准配套，是更适合超高清、3D 新一代视听系统需要的高质量、高效率音频编解码标准。该标准具有技术先进、内容全面、系统整合度高、适应面广、使用灵活等技术特点，且具有高压缩率、高音质和低复杂度的性能特点。将应用于全景声电影、超高清电视、互联网宽带音视频业务、数字音视频广播、无线宽带多媒体通信、虚拟现实和增强现实及视频监控等领域。

目前，AVS2 音频技术已经应用于数字电影制作、编码和还音领域，以及网络音乐和娱乐领域，产业化的形成正在促进 AVS2 音频的快速成熟。

2、CUVA 高动态范围（HDR）标准

为加快推动超高清视频产业发展，提升超高清视频核心关键技术标准影响力，促进视频技术创新与产业化应用，中国超高清视频产业联盟（CUVA）标准组组织相关单位，于 2019 年 12 月 12 日成立“CUVA HDR 标准工作组”，开展 HDR 技术方案和算法标准研究，并将标准名称确定为《高动态范围（HDR）视频技术》。2020 年 9 月 4 日，联盟正式发布“CUVA 高动态范围（HDR）标准”。该标准定义了静态 HDR 和动态 HDR 语法、元数据在 AVS2、AVS3 码流中的封装语法以及终端显示适配过程。专业机构的测试结果显示，该标准已经达到了国际先进水平。该标准是超高清视频领域重要基础性标准，对推动视频标准在信息和媒体产业的应用具有重要意义。

CUVA HDR 标准是一个开放的、产业安全的技术标准，采取了友好的知识产权政策，CUVA HDR 源代码将面向联盟会员开源，共同打造丰富的端到端的生态系统解决方案。目前，在内容制作、压缩编码传输、终端显示等领域已经有相关龙头企业在紧锣密鼓地开展 CUVA HDR 标准的支持和优化。

3、ChinaDRM 标准

超高清内容的拍摄、制作、编码、存储、分发、传输以及终端的播放整体上成本的增加、质量的跨越式提升使得数字版权保护对行业的支撑和保障作用越来越凸显。另一方面，端到端技术体系的开放创新，也迫切需要开放互信的数字版权保护体系的支撑，私有的解决方案、孤岛式的部署实施已不能满足当前行业发展的需求，构建一个开放、互信、安全、共赢的数字版权保护体系，才能实现数字版权保护与媒体行业发展的协调一致和有机统一。

2019 年国家广播电视总局发布了《GY/T 277-2019 视音频内容分发数字版权管理技术规范》国家广播电视推荐性行业标准。本标准规定了视音频内容分发数字版权管理的逻辑架构、技术机制、内容加密、许可证格式、许可证获取协议、以及 DRM 服务端和 DRM 客户端的相关技术要求，适用于数字电视、IPTV、互联网电视等视音频内容分发过程中的版权保护。该标准采用 SM4 国密算法，支持国家行业视频编码标准 GY/T 257.1—2012 和 GY/T 299.1—2016 码流加密以及 MPEG-TS、MPEG-DASH 和 HLS 内容封装格式。

二、产业链国产化现状分析

5G+8K 超高清视频产业链国产化，主要由视频采集、视频制作、网络传输与分发、终端呈现、内容供给、辅助支撑等多个环节的国产

化建设组成。近年来，5G+8K 超高清视频各个环节国产化正稳步推进中，5G+8K 超高清视频相关的新产品加速研发，新标准逐步应用，涌现了一批优秀的国产化设备或系统。如图 2 所示，5G+8K 超高清视频产业链环节较多，本章将对各环节的国产化现状进行分析

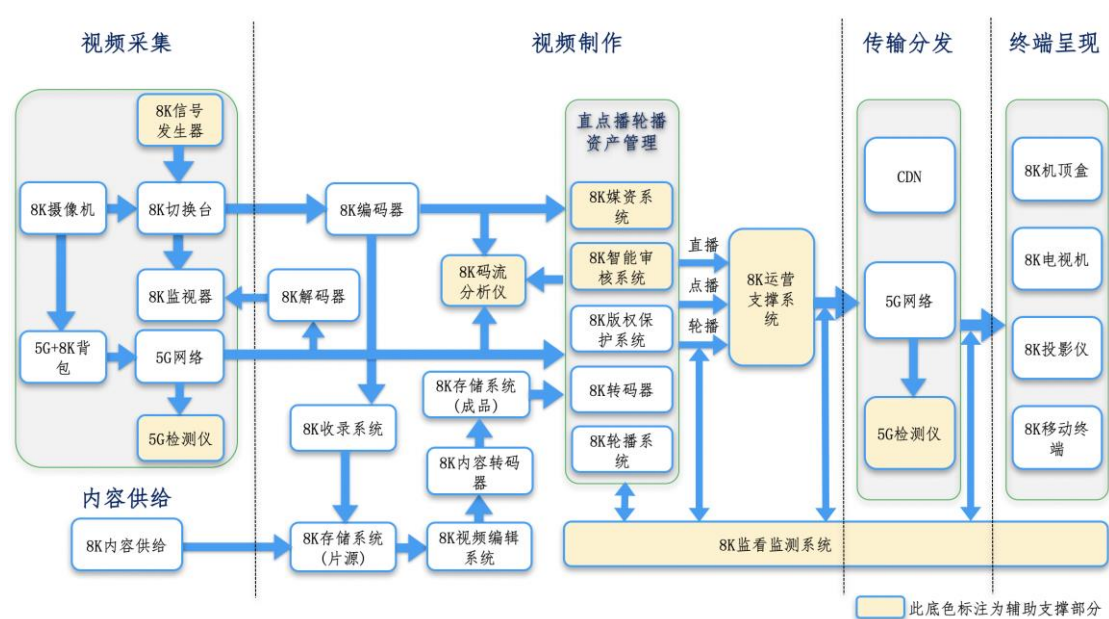


图 2 5G+8K 超高清视频产业链国产化端到端流程图

（一）视频采集

8K 超高清视频采集需要记录的信息量和所产生的数据量巨大，数据量约为 4K 超高清视频数据量的 4 倍，对采集设备的要求极高。目前主要有摄像机、监视器、切换台、5G 背包等设备用于超高清视频采集，其中摄像机、监视器、切换台通常基于 4 链路 12G SDI 基带传输，5G 背包采用 8K 深压缩编码格式传输。这些年来，国内厂商正逐步推出一系列的 8K 超高清视频采集产品，有效支撑了越来越多的 8K 超高清视频内容生产需要。当前专业级广播领域的 8K 视频采集系统

主要基于 4 链路 12G SDI 数字串行接口进行单向传输，可以很好满足 8K HDR 信号传输，支撑高质量 8K 超高清视频制作需要。

此外，当前 IP 网络已经具备 100G 大带宽、双向远距离传输、通用光口接入等特点，IP 化部署有利于简化 8K 系统链路、提升系统安全稳定性、丰富制作模式、降低系统成本，也可通过 IP 网络实现 8K 信号的统一调度和管理。所以，未来 8K 视频采集系统将向 IP 化发展，基于 IP 来进行信号的采集、传输及制作，从而加速 5G+8K 超高清视频的应用落地，也拓宽 5G+8K 超高清视频的应用场景和范围。

1、摄像机

8K 摄像机是 5G+8K 超高清视频产业的重要开端，摄像机的能力直接决定了 8K 超高清视频采集环节源视频的质量。从目前的应用来看，8K 摄像机主要分为专业广播级摄像机和非广播级摄像机。




8K 专业广播级摄像机对硬件处理能力要求极高，对数据处理时的散热能力、感光元件尺寸等具有较高要求。同时，8K 摄像机需要对高动态、宽色域等提供较好的支持，最大程度记录及还原现场的场景。对于机内录制，需要为后期专业制作和保存提供更丰富的有效信息，录制视频文件的码率会达到数个 G，实时录制需要极高的 I/O 性能。专业广播级制作场景的重要性毋庸置疑，对设备及相关系统的稳定性、可靠性要求较高，这些都是非专业广播级设备很难达到的。从市场容量来分析，8K 专业广播级摄像机往往面向专业领域，有着特定的用户群体，整体需求数量远低于受众面更广的非广播级设备，而技术要求

又远高于非广播级设备，因此平均研发成本和销售价格远高于非广播级设备。

在专业广播级领域，很多国外厂商都已经推出了 8K 专业广播级摄像机，为各类 8K 影视内容制作应用提供 8K 视频采集能力，技术先进，价格昂贵。相对来讲，国产化的 8K 专业广播级摄像机发展较慢，整体技术上还处于追赶阶段，预计不久将正式发布国产 8K 专业广播级摄像机。

8K 非广播级摄像设备应用范围相对广泛，相对高端的主要有 8K 电影级摄像机，与 8K 专业广播级摄像机相比，定位明显不同，设备元器件的规格要求相对较低，使用时分辨率、帧率等主要应用参数也都有差别；此外，部分消费级摄像机、相机、监控摄像头、手机等设备也具备 8K 拍摄能力，在小型化、数据传输、应用部署、成本上等方面具有明显的优势，更容易普及应用。国产 8K 电影级摄像机主要有卓曜 Kinefinity MAVO EDGE、Z CAM E2-F8 等，整体表现不错。此外，创维也发布了 8K 摄像机 LIFErecorder，结合创维 5G 盒子在 5G+8K 现场直播上有着不错的发挥。国产 8K 手机主要有小米 10、努比亚红魔 3、VIVO iQOO 5 Pro 等，除了支持 8K 外，这几款手机都已经支持 5G 网络。

表 1 2020 年已发布国产 8K 摄像机产品情况

类型	厂商及型号	技术特点	参考图
8K 电影级摄像机	卓曜 Kinefinity MAVO Edge	大画幅 8K 电影级摄影机，3:2 全幅 8K 影像传感器，双原生 ISO 800/3200，8K Wide 高达 75fps，宽容度依然高达 14 档，3:2 片门全开可以每秒 48 帧输出 4500 万像素画面； 双卡存储，并支持机内高码率录制，还可以额外记录代理文件； 双路带元数据和音频的 1.5G/3G SDI 输出	
	Z CAM E2-F8	全画幅 CMOS 传感器，有效像素 6100w，动态范围 14 档，可支持 8192×3456 @30fps (DCI 8K 2.4:1) 与 7680×4320 @48fps (8K UHD) 8K 格式采集； 支持支持 ZRAW 格式录制 (12 比特 & 14 比特)，支持深压缩编码格式录制 (10 比特 & 8 比特)； 支持 HDMI 2.0 Type A (视频输出最高支持 C4K @ 60fps, 10 比特 4:2:2) 与 USB 3.0 Type C 用于控制及数据传输	
8K 手机	小米 小米 10	支持 8K 24fps 或 4K 60fps 拍摄； 屏幕亮度 800nit (HBM) /1120nit (峰值亮度)，对比度 5000000:1，支持 HDR 高动态范围图像显示；	

类型	厂商及型号	技术特点	参考图
		4800 万像素主摄+1200 万像素人像镜头+2000 万像素超广角镜头； 支持 Wi-Fi6； 支持 5G 网络：n1 / n3 / n41 / n78 / n79	
	诺基亚红魔 5S	支持 8K 拍摄； 6400 万像素主摄+800 万像素超广角+200 万像素微距； 最高 4096 等级自动亮度调节； 支持 HDR 高动态范围； 支持 Wi-Fi6； 支持 5G 网络：n41/n78/n79	
	VIVO iQOO 5 Pro	支持 8K 拍摄； 5000 万像素主摄+1300 万像素超广角镜头+800 万像素潜望摄像头； 对比度 6000000:1； 支持 HDR 高动态范围； 支持 Wi-Fi6； 支持 5G 网络： n1/n3/n41/n77/n78/n79/n28	
其他	创维 LIFErecorder	专业级 8K CMOS 影像传感器，总像素 3300 万，单个像素尺寸达到 2.45 μm*2.45 μm； 支持 8K HDR 高动态范围视频拍摄；支持深压缩编码，支持可变或者固定比特率拍摄，实现了画质与文件大小的均衡；	

类型	厂商及型号	技术特点	参考图
		支持 CFast 2.0 及 USB 3.0 外接，速率可达 500MB/s，读写速度快，存储容量不受限制； 配备 HDMI 2.1、USB 3.0 以及千兆网口	

2、5G 背包

作为移动化 5G+超高清采集设备，5G+8K 背包在超高清现场直播、远程制作、现场信号回传等场景有着比较广泛的应用前景。国内高骏、当虹科技、数码视讯等企业均已发布了 5G+4K 超高清背包，但是针对 5G+8K 超高清背包，国内相关企业均处于研发或初步应用阶段，规模化应用还需时日，预计后续将陆续正式发布多款商用产品。

5G+8K 背包主要优势体现在其体积小、重量轻，可直接放在双肩背包中，随时随地的开展超高清直播相关业务，另外其具备 4 链路 12G-SDI 采集接口、广播级 8K 编码芯片来完成 8K 信号的采集与编码，同时内置 1 个或多个 5G 模块来保证信号的稳定传输，5G 的大带宽、低延时等特性可以更好的助力 8K 高码率信号的编码传输。

国产化 5G+8K 背包主要技术特点通常包括：采用 4 链路 12G-SDI 作为采集输入，分辨率以及帧率可以支持 7680x4320@60fps，视频采用 4:2:2/4:2:0、10bit、BT. 2020 深度压缩编码，8K 码率范围可以支持到 80Mbps~200Mbps 左右，支持主流 HDR 格式，同时内置 1 个或多个 5G 模块与天线，机身内置电池可以满足 2~3 小时续航工作。

3、监视器

《在电视制作中视频监视器的使用要求》一文中对监视器进行了分级定义，主要分为三个级别：

一级监视器：主要用于图像捕捉、后期制作、传输和存储的高级技术质量评估，它作为测量仪器，使对图像质量的评估可视化，主要应用于摄像机控制、色彩分级和质量控制，以及光控方面，以对这些领域视频技术的质量参数进行评估、控制和矫正。

二级监视器：规格参数的要求上比一级监视器要低一些，当然性价比相对高，主要应用于前期监看、控制墙、编辑室、控制室等。

三级监视器：主要应用于音频制作、配音对话、信号状态监测以及演播室观众观看的显示屏等。

目前京东方、康维讯等国内厂商已经具备了 8K 超高清监视器的自主设计和制造能力，近两年均推出了 8K 超高清监视器产品，高端产品达到一级监视器的技术要求，也可以覆盖二级、三级监视器使用场景。国产化 8K 监视器主要应用在 8K 视频的拍摄、制作、监测等环节，能够很好的呈现出原始 8K 超高清视频的画质与参数，满足高标准画面监视要求。

表2 2020年已发布国产8K监视器产品情况

厂商	特点	参考图
京东方	75 英寸 8K 广播级监视器，拥有 7680x4320 的分辨率，支持四链路 12G-SDI 和 HDMI2.0 两种输入方式，搭载 8 轴色域增强技术，可适配多种 HDR 标准	
康维讯	从 17"-65" 推出 10 余款 8K 监视器，分辨率最大可以支持到 8192x4320 60P 信号，支持四链路 12G-SDI SQD/2SI 格式输入，支持 HDR 格式的显示，内置 3D LUT 色彩矫正功能，支持 SDI 和 HDMI 嵌入音频表显示 (VU&PPM)	

4、切换台

超高清 8K 节目制作过程中切换台是必不可少的环节，从输入和输出接口方面，目前国外厂商主流的 8K 切换台主要以 12G-SDI 接口为主，并通过 4 链路 12G-SDI 方式进行信号的输入和输出，同时配置 8K 切换制作过程中辅助功能，包括 Tally 系统、CG 划像音频模块、色彩校正功能等，完成 8K 直播节目的切换制作。

目前国内厂商中科大洋、格非等厂商均推出了超高清 4K 一体化切换台相关产品，同时也在开展 8K 切换台的研发，相信不久将来会发布相应产品，从而为 8K 超高清节目制作提供更多的解决方案。当虹科技已经提供了 4K 导播切换一体机，也已经在开展 8K 导播一体机的研发，预计 2021 年发布 8K 导播切换一体机产品。

得益于 IP 的大带宽、双向远距离传输、通用光口接入等特点，未来预计会推出基于 IP 的 8K 切换台，以 IP 化接口形式进行 8K 信号切换。

表3 国产化8K切换台主要技术要求

要求	技术特点
接口要求	4 链路 12G-SDI 输入/输出； SMPTE ST 2110 100G IP 接口（未来）； 5 针 XLR 对讲接口； 立体声 BNC MADI 输入接口； Tally 输出接口； 三电平或黑场同步输入
格式规范	8K 4320p（2SI/SQD）/50、60； 4K 2160p（2SI/SQD）/50、60； 视频采样：4:2:2，4:2:0； 色彩精度：10bit，8bit； HDR 格式：HLG，PQ； 色域空间：BT. 709，BT. 2020
辅助处理系统	CG 划像以及音频系统； 8K、4K 上下变换系统模块； 色彩校正功能模块

（二）视频制作

8K 超高清视频制作包括编、转、录、播、存等流程环节，以编解码算法为核心支撑，以存储为基础，以编辑、录制、播出为手段，以版权保护为保障依托，国产品牌厂商布局超高清产业，提供丰富的视频制作解决方案服务超高清视频发展。

1、编解码器

编解码算法作为音视频制作处理的核心，在整个制作流程中主要涉及到的设备有编码器、解码器、和转码器，负责音视频的压缩编码、解析、格式转换、同时也作为一种底层能力是其他编辑播出录制等环节和设备的有力支撑。编码解码转码的简单对比如图 3 所示：

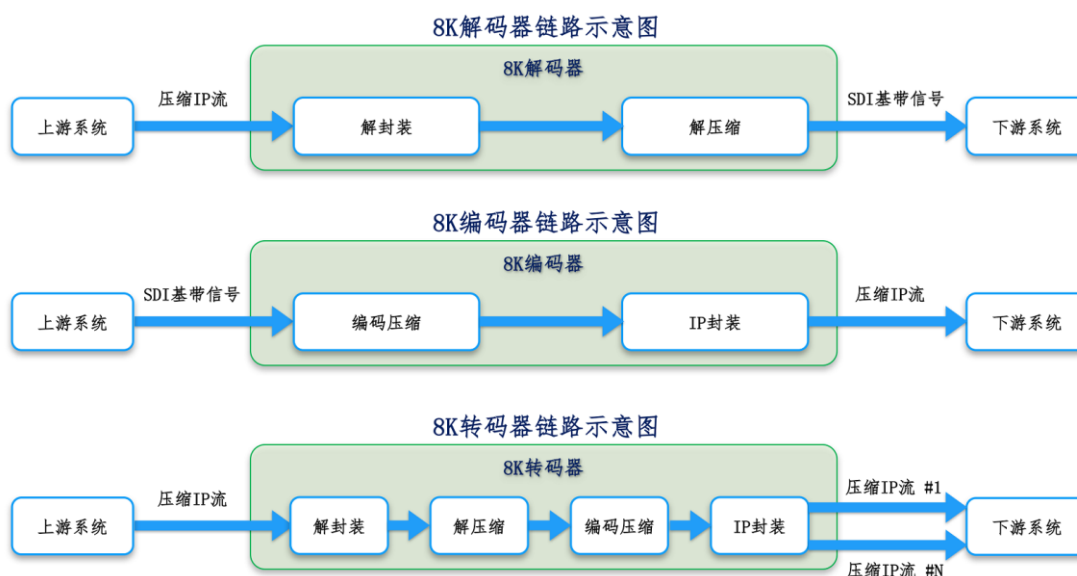


图3 编码器、解码器、转码器的简单对比

产品产业化方面，目前参与 8K 编解码器支持国产化编码标准 AVS3 的厂家偏少，已有一些基于 AVS2/H.265 算法的 8K 编解码器实现产品化，并于 2019 年 5 月左右推出，能够应用于 8K 直播和转播活动。

在产品架构方面，嵌入式硬件编解码产品的代表厂家包括数码视讯、柯维新等，X86 服务器产品的代表厂家包括当虹科技、数码视讯等。目前由于受限于编解码芯片，嵌入式硬件编解码产品很少，而且

生产成本很高。更多的主要还是采用 X86 架构，运用 CPU 的强运算能力来实现 8K 音视频编码所需要的庞大的运算能力。

表4 2020年国产8K超高清编解码类产品情况

企业名称	主要产品	特点
数码视讯	8K AVS2 编码器 8K AVS2 解码器 8K AVS2 转码器	X86 服务器架构产品已发布，嵌入式架构产品暂未见公开发布
当虹科技	8K AVS3/AVS2 编码器 8K AVS3/AVS2 解码器 8K AVS3/AVS2 转码器	X86 服务器架构产品

2、视频编辑系统

8K 超高清视频制作编辑作为 8K 内容素材最主要的生产手段，涉及到的产品主要包括快编生产系统、非线性编辑系统、视觉效果包装系统、视频剪辑软件等，国内相关企业主要有中科大洋、索贝、新奥特、当虹科技等。

8K 快编生产系统作为效率最高、操作最便捷的编辑手段，在追求时效性的新媒体领域，能够在低至 15 秒左右的时间内，将直播现场精彩片段以点播形式呈现到用户终端。

8K 非编系统集上载、剪辑、调色、字幕、视频特效、合成输出功能与一体，支持超高清多格式实时混合编辑，完美服务于超高清后期制作。

视觉包装系统则能够为影视节目创作者发挥创意与想象力、创造虚拟与现实融合一体的视觉效果，为频道包装、广告片、片头片花、音乐电视、专题片、纪录片等提供有力的工具。

对于 8K 超高清音视频编辑系统和软件来说，需要做到以下几点：

● 编码格式的兼容和支持

除了编解码部分提到的分辨率、帧率、色域、位深、动态曲线等方面的支持以外，同时要支持目前业内主流的超高清制作格式。

● 丰富的 8K 视音频特技

视音频常用特技，如：二维特技、模糊、抽帧、卷页、广播安全、四角变换、四角三维变换、色度键、三维变换、亮度键、蒙片、动态遮罩、局部马赛克、无级变速等等，和海量视音频扫换特技。

● 实时编辑和多轨道多种格式混编

相对于 4K 编辑能够实现 6 轨以上的实时复杂编辑来说，8K 编辑大多只能支持 1 层视频+3 轨以上字幕的实时顺畅编辑，还需要进一步优化提升。

● 光学质量调色和还原

RGBA 4:4:4:4 色彩空间，HDR 高动态范围渲染，通过专业调色台，进行高精度，高效率颜色校正，能对视频素材进行色彩识别以及色彩管理，让超高清视频还原真实拍摄色彩。

表5 2020年国产8K超高清编辑类产品情况

企业名称	主要产品
中科大洋	D ³ -Edit 非线性编辑系统

企业名称	主要产品
	D ³ -Crystal 水晶三维包装合成系统 D ³ -Color 高级颜色校正系统
新奥特	HIMALAYA 8K 超高清非线性编辑系统 敦煌视觉效果全成系统
索贝	索贝 UHD 超高清非编系统
当虹科技	Arcvideo MediaFactory 8K 快编内容生产系统

3、内容转码设备

节目内容在制作和传输的过程中，多次涉及到的一项处理流程就是文件格式的转换，也就是离线文件的转码。例如：大量素材汇总进入制作网时，需要进行格式汇聚转码；在制作域的制作格式到传输域的传输格式之间需要进行转码；在不同制作网之间的不同制作格式之间，同样也会用到格式的转换；以及面向不同大小屏终端呈现所需要的多格式转码。

8K 超高清文件转码能够解决的问题主要包括两点：

第一是 8K 超高清视频不同格式之间的转换，解决 8K 制作流程不同环节对不同格式的要求。以及多格式转码（包括下变换），解决多终端呈现；

更具价值的还有第二点，即超分视频增强上变换。

尤其是在当前 8K 超高清内容严重不足的情况下，以及产业从高清向超高清 4K/8K 过渡的阶段，通过超分视频增强技术把大批的存量

内容，转换为超高清 4K/8K HDR 内容，实现高质量、高效率、低成本生产，可以极大缓解超高清内容不足，促进超高清产业的积极发展。

表 6 2020 年国产转码设备情况

企业名称	主要产品	技术特点
当虹科技	Arcvideo Cloud 云转码系统	自主专利算法，兼容支持制作域格式、传输域格式、和国产编码格式标准，支持多屏转码，以高质量高性能为最大特点。
数码视讯	多屏离线云转码器	模块化自有硬件+软件解决方案，支持目前的主流文件格式，和国产编码格式，保证多屏节目质量。
新奥特	Aurora Transcode 极光探针转码系统	基于云分布式，支持 CBR、VBR 等编码技术，支持一对多或一种输入多种不同码率输出的转码系统。
中科大洋	LeoVideo 雷驰视频转码与处理系统	提供高质高效的转码、抽帧、打包、画面内容识别等服务，支持 HTTP、S3、OSS、FTP、CIFS、NFS 等多种协议接入，支持所有主流文件格式。

4、收录系统

从大的业务应用场景来划分，主要有多通道录制和收录两类。多通道录制系统比较多的应用于现场，针对现场多机位的录制，用于综艺/体育类节目多通道录制，进行全通道素材存储，便于后期素材管理、多通道编辑、后期制作，提高收录效率、和后期制作难度；收录系统比较多的存在于后端机房，通过对频道类直播进行自动化、24 小时不间断稳定录制，为后期二次节目制作提供素材支撑。

因此，对于 8K 超高清视频来说，单台设备可支持同步录制的路数受限于运算性能，目前大多只能支撑 1 到 2 路 8K 超高清视音频的录制，还有很大的提升空间。

表 7 2020 年国产 8K 超高清收录类产品情况

企业名称	主要产品
当虹科技	Arcvideo Ingest 8K 智能收录系统 Arcvideo MCRecorder 8K 多通道录制系统
中科大洋	揽月 4K/8K 收录系统
新奥特	CreaStudio 8K 超高清采编系统
索贝	Ingest Matchless UHD 超高清 8K 收录系统

5、轮播系统

除了点播专区之外,8K 超高清视频还需要更多的呈现展现方式,尤其是对于各个不同的节目运营单位来说,个性化的节目运营更是很有必要的。尤其是在当前和未来一段时间内 8K 直播资源稀缺的情况下,通过 8K 轮播系统将存量的 8K 节目内容进行整合编排,以轮播的方式建设 8K 直播,能够成为 8K 超高清视音频发展的强推动力。而且像中科大洋、新奥特、当虹科技等厂商也已经积极的跟随超高清的发展,从 4K 轮播系统向 8K 轮播系统快速迭代。

由于 8K 超高清视频高码率、大容量、新一代编码标准 (AVS3) 等特点,8K 轮播系统需要解决以下核心问题:

- 节目编排的无缝播出

编单中的大量节目，需要在基于新的 8K 超高清编码标准的基础上，实现无缝衔接，主备无缝切换播出。

● 安全稳定播出

针对 8K 视频的特性，需要再主备垫切换、直点播混编、链路安全、数据安全、备份机制等各个方面做全方位的适配改造。

表 8 2020 年国产 8K 轮播类产品情况

企业名称	主要产品
当虹科技	Arcvideo ACB 8K 轮播系统
中科大洋	8K IP 流播出系统
新奥特	CreaStudio 8K 超高清采编系统
索贝	UHD 超高清网络化制播系统

6、版权保护系统

在信息大爆炸的互联网时代，用户将会面临更多的消费选择，对于 IP 多媒体的提供者而言，只有提供更高质量的服务和内容，才能赢得用户，但是也只有保证高质量内容的安全可管理，才能保障利润和收入。对于 8K 超高清视频来说，制作成本和制作难度的巨大，更是使得版权保护尤为重要，通过版权保护打造健康的产业环境，为 8K 超高清视频提供成长壮大的土壤。

数字内容版权的安全保障主要从两个方面来实现：一是通过数字版权管理系统，以加密认证的方式保证授权用户的观看权限，拒绝未授权用户的访问；另一方面通过数字水印算法来保护数字内容的完整

性和版权信息等内容，同时数字水印可以为相关的版权纠纷的判决提供证据。

以永新视博为代表的 DRM 产品厂商，在 ChinaDRM 标准下，提供了完整的 DRM 加密、认证、跟踪、管理、视频水印等整套服务方案，同样可以提供 DRM 解决方案的还有数码视讯。

基于领先的版权管理能力、全网覆盖的版权监测维权系统能力、中国移动全网流控阻断能力，咪咕公司在 2019 年底成为中宣部国家版权局的“网络版权保护研究基地”，为国家网络版权保护工作提供监管协同落地和创新研究支持。作为联合发起人，咪咕也正在与相关方共同推进 China-DRM 标准运营实体化与生态构建。

7、存储系统

存储系统作为视音频处理系统的基础，特别是在超高清环境下，8K 视频生产的核心问题是巨大的数据量。以咪咕公司制作的 8K 影片《舞之梦》为例，压缩处理后的 8K 视频码率在 300Mbps，原始素材的一分钟的容量甚至能够高达 200GB。对于超高清视频制作单位来说，通常都具备大批量的历史存量数据，需要配置 PB 级的存储设备才可能有效保证视频生产正常进行。因此，容量及扩展能力是 8K 超高清视频生产环境中非常重要的存储需求。

同时，8K 超高清后期制作对存储性能的要求极其严苛，超高的码率，多层多轨道编辑，再考虑到存储资源共享并发访问的业务场景，

因此对存储读写带宽需求提出了极高的要求。另外，存储访问延迟的表现，共享存储的可靠性和可用性也极为重要。

综合来说，应对 8K 超高清的存储需要具备的主要特点：（1）超高性能：高带宽和低延迟；（2）高扩展能力：按需扩展的海量存储；

（3）高安全、高可用：支持多种平台、多业务的数据共享，高可用数据存储。

表 9 2020 年国产存储设备情况

企业名称	主要产品	技术特点
浪潮	分布式存储平台 AS13000	全对称、去中心化的分布式存储架构，单一集群同时为客户提供文件、块、对象、大数据四种存储服务，极大提高存储利用率和易管理性。
曙光	ParaStor300S 分布式存储	面向海量非结构化数据存储需求而设计的可横向扩展的高端分布式存储，可构建 EB 级存储池。
新华三	UniStor X10000 G3 系列	同时支持块、文件、对象与 HDFS 存储能力，最大支持 4096 个节点的横向扩展，单一命名空间支持 EB 级容量，系统的性能和容量随节点数增加呈线性增长，拥有高性能、高扩展、高可靠、易管理维护等特性。

（三）网络传输与分发

1、CDN

8K 超高清视频内容传输主要是通过 5G 移动网络、固定网络以及在其上构建的内容分发网络平台等进行分发传输。超高清视频 CDN 需要具备极致的服务能力，包括超高清视频的零卡顿、零花屏、零等待等。

CDN 基础性能指标包括：8K 超高清视频的码率约 80~200Mbps，要求端到端带宽达到 300Mbps，传输网络时延小于 20ms。

根据不同的场景 CDN 的技术侧重点也有不同。

现场直播生产服务场景：8K 大型直播活动、智能场馆等服务为现场用户提供沉浸式的现场服务。现场观众对服务时延及其敏感，端到端服务达到 20ms 以下。而且大型活动现场一般均为高密度场馆，对无线网络的覆盖及质量提出较高要求。针对此场景，内容分发网络具备对接 5G 边缘计算能力，并能够利用 5G 网络组播、5G 高带宽、网络切片、QoS 保障等相关特性为现场用户提供 8K 超低时延的广播，可以作为一种低成本的解决方案。

广域网 8K 直播场景：由于单服务器承载的用户数急剧降低，会导致“二八定律”的缓存失效，通过服务器简单堆叠难以满足 8K 直播缓存服务要求。CDN 缓存需要针对 8K 直播流缓存颗粒度进行细化、分布式化，缓解单服务器的缓存压力。在终端服务时，冷热直播内容可以采用单播+组播混合服务模式，进一步降低内容分发成本。

8K 点播场景：由于缓存容量的大幅增长，面向点播服务时，CDN 行业需大规模扩容存储。CDN 厂商为保证服务质量，及建设成本需结合大数据+AI 进一步有效提升缓存算法效能。二是行业上纵向延展，通过有组织的 P2P 传输技术，利用 OTT 设备、家庭路由等家庭终端补充缓存资源，尝试新的商业模式。

目前，中国移动咪咕公司已经率先开展 8K 高码率分发技术的相关技术试点，预计不久即将有商用产品支撑 8K 高码率内容分发。

2、5G

虽然 4G 网络的传输速率理论峰值能够达到 1Gbps，但在实际测试中，下行带宽最大达到 300Mbps，可满足 4K 超高清视频播放的需求，但是上行带宽最大只能达到 30Mbps，无法满足 4K 超高清视频转播上行的带宽需求。而 8K 传输需要 80~200Mbps 的带宽要求，4G 更加无法满足 8K 视频传输带宽需求。而 5G 网络可提供数十 Gbps 的峰值速率，目前的技术条件测试下已经能够达到 8K 的转播以及播放的带宽需求，未来引入多频段载波聚合甚至毫米波频段后下行速率可达 10Gbps 以上，上行速率可达 1Gbps，能够为 8K 超高清视频提供高速网络，为 8K 超高清的应用推广提供良好的传输基础能力。涉及的 5G 技术主要有移动边缘计算及 5G 端到端网络切片技术。如下图 4，即为典型的 5G+8K 直播传输方案。

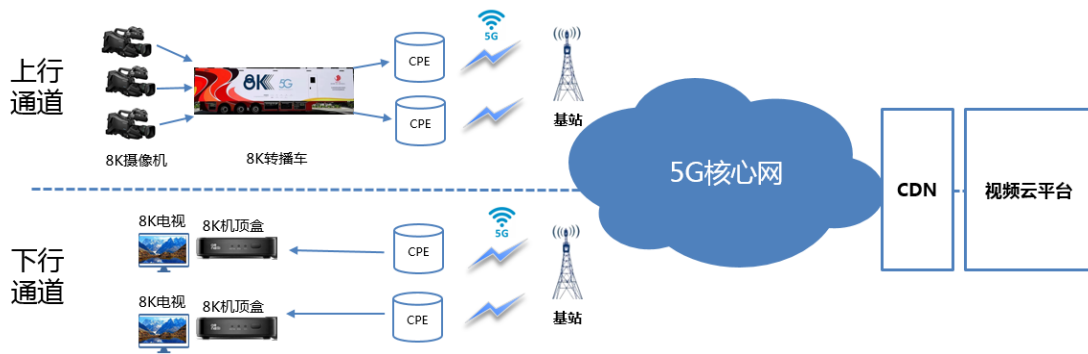


图 4 5G+8K 直播典型传输方案

MEC (Multi-Access Edge Computing) 多接入边缘计算，是 5G 关键技术之一。边缘计算是云计算在网络支持下向边缘侧延伸的新型态，涉及网络、边缘云及边缘应用，其本质是实现拉近距离降时延、本地计算省带宽、数据隔离保安全、算力卸载降成本等多项能力。

通过在网络边缘侧部署融合网络、计算、存储、应用核心能力的开放平台，就近提供边缘智能服务，减少路由迂回，降低时延，满足数字内容在实时业务、传输优化等方面的关键需求。同时 MEC 技术可通过对 8K、VR/AR 等高带宽业务本地分流，降低对核心网络及骨干传输网络的占用，同时大大拉近业务与终端的距离，有效提升业务速率，降低时延。

5G 端到端网络切片技术也是推动超高清视频广泛应用的重要技术之一。切片是指将网络资源灵活分配，网络能力按需组合，基于一个 5G 网络虚拟出多个具备不同特性的逻辑子网。可认为是 5G 网络中的虚拟化“专网”，为不同垂直行业提供不同、相互隔离、功能可定制的网络服务，实现客户化定制的网络切片的设计，部署和运维。每个端到端切片均由核心网、无线网、传输网子切片组合而成，并通过

端到端切片管理系统进行统一管理。切片技术可以为超高清视频业务提供虚拟的专用传输通道及智能化的自适应优化，保障超高清视频业务的带宽、时延等核心诉求，为用户提供高质量的业务体验。

2019年6月6日，工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放5G商用牌照，标志着我国正式进入5G商用元年，到2020年底5G基站数将达到30万，确保2020年内在全国所有地级以上城市提供5G商用服务，我国的5G建设进度已经领先于全球。同时在5G专利方面，国内运营商、主流设备厂商在全球也排名领先，2020年国际知名专利数据公司IPLytics发布了最新的5G行业专利报告。根据报告，2019年全球5G相关专利数排名前十的企业中有两家中国企业。其中，华为以3147件专利排名全球第一；中兴通讯以2561件排名第三，中国企业申报的5G专利占比32.97%，超过三分之一。

2020年9月，中国移动及所属咪咕公司，在广州完成8K高清VR直播视频业务新技术验证，重点验证了在5G SA（独立组网）2.6GHz和4.9GHz双频组网下，运用网络切片、5QI（5G下的业务服务等级）、SPN（切片分组网，中国移动下一代传输网技术）等新技术服务于8K高清VR等大上行视频业务的能力和效果，为后续大上行超高清视频业务起到示范效应。

（四）终端呈现



5G+8K 超高清视频的终端呈现设备主要包括机顶盒、电视机、投影仪等设备，涉及到的核心元器件主要有 8K 解码芯片及 8K 显示面板等产品。当前阶段，8K 超高清视频的终端呈现设备已经取得较大成果，特别是 8K 电视机，可选择的国产化品牌较多，价格也逐步降低。

1、机顶盒

这两年，国产化的 8K 机顶盒正逐步推向市场，并投入实际应用，但总体体量还比较小，预计到 2021~2022 年会有规模化的应用。8K 解码至少需要满足 7680*4320 60 帧/BT.2020/10bit 的 8K 解码能力，支持 HDR 标准，支持多种视频编码格式的解码。

在 MWC2019 上海世界移动大会上，中兴通讯发布下一代 8K 大视频智能机顶盒。2019 年 5 月 17 日世界电信日，四川电信与创维数字共同研发的首款 8K 机顶盒也正式上线。在 IBC2019 上，上海海思技术有限公司、AVS 产业联盟、当虹科技、广东省超高清视频创新中心和鹏城实验室联合发布了首个基于 AVS3 标准的 8K 端到端解决方案，同时推出全球首颗基于 AVS3 标准的支持 8K 分辨率、120fps 的超高清芯片 Hi3796CV300，预计后续基于 8K AVS3 解码的机顶盒很快会推向市场。

表 10 2020 年已发布国产 8K 机顶盒情况

厂商及型号	技术特点	参照图
创维 8K 机顶盒	采用支持 8K P120 解码能力的 VR/AR 芯片，内置 6 核高性能 GPU； 基于达芬奇架构的 AI 模块，可支持骨骼识别、人脸识别、手势识别等智能场景特性，改变传统视听交互方式，提升产品智慧化能力	
中兴 8K 机顶盒	采用 12nm 芯片技术，配备四核 64 位处理器，支持 8K 视频解码； 支持 AI 运算性能，实现低功耗语音唤醒、随时语音遥控看电视等功能，为用户提供智能语音、一语直达电视收看的畅快体验； 支持多路视频解码同看，为用户提供多频道、多视角的大视频体验。	

2、电视机



8K 电视机是最需要普及的 8K 终端，目前国产 8K 电视机发展非常迅速，不断有新的国产品牌 8K 电视机推向市场。截止 2020 年 9 月，康佳、小米、创维、海信、TCL、海尔、长虹等厂商都已经推出了不同档次的 8K 电视机，多款 8K 电视机的价格非常亲民，而且用户购买非常方便，在电商平台可以直接下单。


在技术和市场的双重驱动下，电视行业已经经历了标清、高清、全高清时代，目前正逐步迈入超高清 4K/8K 时代。4K 电视行业渐入佳境，市场渗透率不断提高，近几年多个国内厂商正在加大力度投入 8K 电视研发，获得市场和行业标准制定的先机，8K 是目前超高清视

频技术的标杆。8K 电视机需要突破高分辨率、高帧率、高色深、宽色域、高动态、三维声六个维度技术，从而在观看 8K 超高清内容的时候会带给我们身临其境的视觉及听觉享受，这对于视频的编转码算法及屏幕显示技术提出了越来越高的要求。此外，部分国内厂家正在积极支持 8K CUVA HDR 标准。

表 11 2020 年部分已发布国产 8K 电视机产品情况

厂商及型号	技术特点	参考图
康佳 - LED75A3Q	支持 5G 技术，凭借 5G 高速率、低时延的特点，传输速度超过 120M，时延低于 1ms，配备 HDR 纯色 IPS 硬屏、软硬件结合使用过程中可以快速、稳定、流畅地运行，还具有全景 AI 产品矩阵	
TCL-75X10	QLED 可实现 157%色域覆盖率，显示 10.7 亿级的丰富色彩，MINI LED 背光的 QLED TV，25200 颗光学引擎精准控光，实现超高对比度，在多分区动态背光内均匀铺满，更加精准背光控制，同时可实现 1000nits 的峰值亮度，让亮场更	

厂商及型号	技术特点	参考图
	亮，暗场更暗，实现更高的对比度	
长虹-75D8K	三边超窄设计，屏占比 98%，10bit 面板，边框金属拉丝，整机超薄。内建四核 12nm 处理器，5GB RAM，32GB ROM，支持 120Hz MEMC 运动补偿，支持 HDR 和全景声等	
创维-75Q71	通过 AI 技术对画面图像进行搜索、识别和重构，逐帧实时全面优化画质。支持 MEMC 超级防抖大师，通过插帧算法实时提升图像信号帧率	
小米-L82M6	15360 颗 Mini LED 灯珠，分成 960 个分区，每个分区拥有 4096 级灰阶变化。量子点技术，10.7 亿原色显示，DCI-P3 达 98%。深度定制的独立 APU 神经网络计算单元，智能分析、识别、调优画面，20+画质算法，色彩、清晰度、对比度，全方位提升影像表现力	
海信-85U9E	搭载了 113 颗独立背光控制芯片，	

厂商及型号	技术特点	参考图
	<p>可以精准控制 1694 个背光分区，其独有的双芯 AI 系统和双芯画质引擎，拥有 6.5T 超级算力，可对画面进行实时 AI 感知、识别、还原和美化</p>	

3、投影仪

除了机顶盒、电视机外，投影仪成为 8K 终端呈现的另一手段。目前 4K 投影已经逐渐普及，而 8K 投影也逐渐走入公众视野。2018 年台达携手其关联企业在北京 InfoComm 期间率先发布并展出全球首台超高亮度 8K 激光投影仪—INSIGHT Laser 8K，高像素、高亮度等技术带来的现场显示效果十分惊艳。2019 年 MWC 上海世界移动通讯大会上，台达与中国移动咪咕联手打造超高清 8K 投影剧院体验馆。

8K 投影仪往往因为分辨率更为细腻，要满足 8K 分辨率所需 3300 万像素的显示，对于光路与镜头的素质有着很高的要求。目前 8K 投影机主要透过 4K 显示芯片加上特殊的图像或光学处理，将画面分辨率提升至 8K，结合高流明的超高亮度，提供 7680 x 4320 的分辨率，为精密医疗、科学研究、融接式可视化和大型场地投影提供解决方案。

目前主流投影生产厂商正式发布商用 8K 投影机型极少，8K 投影发展缓慢的原因主要在芯片、价格和内容源上。一方面芯片技术上的

瓶颈，让投影厂商无法打通产业链上游环节，另一方面动辄几十万上百万元的价格，让使用者望而却步。除了芯片和价格，还有一个问题就是 8K 内容不够丰富，限制了 8K 投影的发展。相信随着 5G 高速网络的建设，8K 有了便利的传输条件，技术的发展和内容源的逐渐兴起，8K 投影仪也会加快普及起来。

表 12 2020 年已发布国产 8K 投影仪产品情况

厂商及 型号	技术特点	参考图
台达 INSIGHT LASER 8K	25,000 流明 27,000 流明（中心亮度） 20,000:1（动态对比度）； 色彩系统：三片激光荧光轮技术； 信源兼容：显示分辨率高达 7680x 4320 @ 60 Hz；显示分辨率高达 7680x 4320 @ 119.88 Hz（future 120Hz）； 紧凑型机身设计，密闭光引擎，防尘等级达到 IP60， 低延迟（2 帧）； 3G-SDI*16/12G-SDI*8/DisplayPort 1.2*4（选配）	

4、移动终端

在移动终端领域中，包括手机、车载设备、平板电脑、穿戴式设备等，尚未推出支持 4K/8K 超高清视频的国产化产品。目前国外已经有厂商推出 4K 屏手机，因此国内的手机厂商以及移动终端厂商均应在超高清方向加大投入研发，尽快推出支持超高清 4K/8K 的移动终端产品，满足用户对超高清观看体验的需求。

（五）内容供给

2019 年 CES 展上，TCL、创维、海信等主流厂商均已推出 8K 电视产品，但是使用 8K 电视机观看一般分辨率的内容达不到极致的用户体验。对于 8K 内容制作来说，8K 内容不仅在分辨率方面要求更高的标准，而且在细节的呈现方面也需要更高的标准。因此，在 8K 供应链中增长潜力最大的环节，将会从目前终端市场设备和相关硬件产品转移到内容生产，8K 体育、影视等视频内容将有着巨大的发展机会。

放眼国内，中国超高清视频产业联盟（CUVA）通过整合技术、资金、人才等产业资源，努力构建先进完善的超高清视频产业生态，

积极推进超高清产业发展。在这个过程中，中国移动咪咕公司作为联盟内容供给组组长单位，积极推动内容的超高清化，各大内容制作单位都在加大 4K/8K 超高清制作方面的投入，咪咕、八开揽月、4K 花园、腾讯、华数、SMG 等企业也围绕重大活动制作了一些 4K、8K 视频内容、纪录片等。截止目前，咪咕 4K/8K 在线内容已超过 10000 小时，4K 花园累计存量 4K/8K 超高清视频 4000+小时，SMG 实现 8K 内容存量 100 小时以上，上海数字电视国家工程中心也实现超高清视频素材 200 小时以上，八开揽月实现 8K 超高清影视内容存量 1000 小时。

体育超高清领域，咪咕是国内最早一批布局 5G+超高清赛事直播的公司，从俄罗斯世界杯率先实现 50 帧原画在无线网的落地应用，到 2020 年（截止 9 月）累计制作百场 4K 体育赛事。在重大赛事直播中，5G+超高清直播已经成为标配。比如 2018 年，CBA 在全球领先于 NBA 开展了 5G+4K 超高清的篮球赛事直播，咪咕的上亿用户率先体验了全场景沉浸式观赛体验；2019 篮球世界杯决赛咪咕全程独家 4K 超高清直播，持续领先于 NBA 直播。此外咪咕在中国足球联赛、冰雪、排超等赛事中均配置了 5G+超高清直播。综上，中国移动咪咕在移动端的超高清直播能力全球领先，面对大流量、高并发的

用户观看情况不断延伸用户体验。同时在演艺等方面做了超前布局和创新实践，去年 5 月，国家大剧院联合咪咕公司，利用 5G 技术对舞台剧《天路》进行 8K 采集，同时电影荧幕+大屏电视+移动终端全媒介同步 4K 直播，助力当代国家主旋律 IP 的文化软实力建设。

目前国内也已开展 5G+8K 传输方面的实践。2019 年 8 月，超高清视频(北京)制作技术协同中心主导设计、集成建造的全球首台“5G + 8K”超高清视频全业务转播车落成并启动，并于 2019 年 8 月 20 日投入篮球世界杯“5G+8K”转播实验。为 2022 年北京冬奥会实现“5G + 8K”转播打下坚实的基础。

2019 年起各省陆续发布超高清视频产业发展行动计划，支持电视台联合节目内容制作机构组建 4K、8K 超高清节目制作转播公司，探索市场运营模式，加大自制 4K、8K 节目力度，提升超高清节目内容生产的市场化水平。2021 年东京奥运会和 2022 年北京冬季奥运会明确 8K 转播，以及先导省份的 8K 频道和点播专区的计划公布，8K 超高清视频内容市场增长潜力将得到进一步释放。

随着市场需求潜力的释放，8K 超高清视频内容储备仍需进一步加大，加速解决制作成本、人员、盈利点等问题，尽快形成产业闭环，更好的推动超高清视频内容的发展。

(六) 辅助支撑

5G+8K 超高清视频的辅助支撑主要包括业务管理系统、测试与检测设备、安全保障方案等。业务管理系统主要包括媒资管理以及运营支撑等系统，负责 8K 超高清视频的统一管理、发布、运营等；测试与检测设备主要包括信号发生器、码流分析仪、5G 检测仪等设备，辅助 5G+8K 超高清前期研发及实际生产环境的搭建、测试、验收、运维等；安全保障方案主要包括内容审核、监控监测等方案，负责 5G+8K 超高清全链路安全稳定运行及播出。

1、业务管理系统

(1) 媒资管理

8K 超高清媒资管理系统是 8K 视频内容管理的核心系统，需具备从信号采集、素材管理、素材审核、素材预览、节目编目，到分发下载的统一媒资管理，从而为 5G+8K 的视频资产价值利用提供高效率全流程的管理及支撑。

在媒资业务领域，目前仍然以高清+4K 媒资为主，正在逐步向 8K 媒资系统演进。相对于高清/4K 内容而言，8K 内容在视频信息量及数据量上是成倍增长的，因此对于视频内容的结构化描述、编目及管理都需要匹配相应的能力，且由于 8K 内容的呈现渠道导致的多种流程，媒资系统也需要具备个性化的流程引擎及编目引擎。

8K 媒资系统中的关键技术，主要是基于 8K 超高清视频处理的要求而需要具备相应的能力，如上传/下载、素材整备、素材预览、播放审核、智能编目、转码输出等能力，也需要具备对 8K 超高清视频进行预览查看、播放审核，并且需要具备 AI 智能编目及智能审核辅助的能力，实现在最短时间内完成视频内容的结构化描述及审核确认，从而具备精确检索内容并下发播出运营。

表 13 2020 年部分国产 8K 媒资管理产品情况

厂商	具备能力
当虹科技	具备结合了超高清、AI 智能、流程引擎、数据引擎等新技术而打造的集 8K 超高清视频内容采集、注入、AI 智能分析、转码生产、播放预览、智能编目、智能审核、节目编目、版权管理、内容分发下载功能于一体的 8K 超高清智能媒资管理系统，具备视频采集到播放的全链路 8K 媒资管理能力
中科大洋	具备集 8K 超高清视频内容收录、内容注入、转码、检索、制作、编目、审核、版权管理、内容分发、下载等功能模块的 8K 超高清媒资管理系统，可满足用户对 8K 内容的管理、生产、制作等基本需求
索贝	具备基于 8K 超高清媒体资料管理的多功能综合性媒资系统，可为用户提供数字媒体资产抢救、管理和统一发布的整体解决方案，包括上载或归档、汇聚、编目、存储、转码、发布、检索等多个功能模块

(2) 运营支撑

8K 超高清运营支撑系统是 8K 视频内容运营管理的核心系统，具备内容统一编排、统一运营、统一播控、终端展示于一体的能力，实现 8K 超高清视频的价值所在。同时 8K 超高清视频也为多元化内容运营形式带来了强有力的服务支撑，全新业务形态为运营商或影视公司等最大化提升增值收入，推进超高新视频创新发展新浪潮。

在运营支撑业务领域，目前仍然以高清+4K 格式为主，正在逐步向 8K 化演进。相对于高清/4K 内容而言，8K 超高清视频内容在视频业务中是全新的业务形态，因此对于视频的编排、个性化终端展现形式等都需要匹配相应的能力，且由于 8K 内容的呈现会带来多元化的运营模式，系统也需要具备基于大数据做个性化智能推荐、丰富运营形式能力。8K 超高清运营支撑系统需具备大数据统计、智能推荐、个性化终端展现、智能搜索、语音搜索、多形式产品包装等能力，满足精细视频应用需求，打造高品质的 8K 生态圈，加速推动超高清产业发展。

表 14 2020 年部分国产 8K 超高清运营支撑产品情况

厂商	具备能力
岩华	具备由结合超高清、云计算、大数据、人工智能等前沿技术，及对媒体行业的深刻理解而构建的端到端 8K 视频运营支撑服务平台，可帮助用户全面提升智能化运营能力，并为新媒体内容运营服务提供强有力的技术支撑
帕科	具备由内容注入、内容编排、内容发布、栏目编排、专题管理、智能推荐、智能搜索、产品定价、用户管理、订购管理、AAA 管理、报表统计等模块于一体的 8K 超高清运营支撑系统


厂商	具备能力
成思	具备适用于多种 8K 超高清视频运营业务，由内容管理系统、EPG 门户管理系统、业务管理系统组成的 8K 超高清内容运营支撑平台方案，具备很高的商用价值，可用性、可靠性和效率都位于同类软件的较高水平


2、测试与检测

(1) 信号发生器

8K 信号发生器是一个重要的 8K 信号发生设备，支持把导入的图片、未压缩视频文件等素材，进行处理后以 4 链路 12G SDI 的方式稳定输出 8K 基带信号，辅助 5G+8K 超高清前期研发及实际生产环境的搭建、测试、验收、运维等，与 8K 编码器、8K 监视器等设备一起协同工作。到目前为止，国内牡丹视源、当虹科技先后发布了国产化 8K 信号发生器产品，缓解了 8K 超高清测试信号稀缺的问题。

表 15 2020 年已发布国产 8K 信号发生器产品情况

厂商及型号	特点	参考图
牡丹视源 8K UHD MDW2019	最高支持 8192x4320P@25/30/50/60Hz 输出，支持 HDMIx4，12G-SDIx4 接口方式输出，支持并内置动态测试信号与静态测试信号，可以通过用户自定义导入测试素材	

厂商及型号	特点	参考图
当虹科技 8K 信号发 生器	支持 7680x4320@60fps 输出，支持 1 路 12G-SDI 接口方式输出并同时可以复用一路 8K 相同信号作为输出，内置 8K 静态测试信号与动态测试信号并可根据用户需求自定义导入 8K 素材	

(2) 码流分析仪

8K 码流分析仪主要负责对 8K 压缩 IP 流信号进行全面的分析，检查码流特性是否符合标准要求，如常见的 TR 101 290 指标合规性等，可以很好辅助 5G+8K 超高清前期研发及实际生产环境的验收、运维等，通常与 8K 编码器、8K 转码器、8K 轮播等设备一起协同工作，保障 8K 直播信号稳定播出。

目前市面上提供高标清及 4K 的国产码流分析仪或码流分析软件的厂商较多，如泽华园、当虹科技、博汇、蓝拓扑、风格等，但是真正发布的 8K 码流分析产品较少。在技术上，原有的国产码流分析仪或码流分析软件只需要做一些封装解析方面的技术升级，就可以很好地支持 8K 压缩 IP 信号 TS 封装层面的码流分析，但如果需要做更多内容相关指标的码流分析，则需要更多 8K 视频处理技术的支持，基本的如 8K 解码、内容分析等。目前当虹科技正在推进 8K AVS2/AVS3 视频编码层分析系统的研发。

基于当前现状，可以先进行 8K 封装层的码流分析，来保障 5G+8K 直播各个环节码流的合法性，如：对基于 TR 101 290 码流分析以及

错误报警，包括 PCR 连续性、精度、间隔等指标分析与报警；PSI 深入分析以及 PSI 时间间隔实时统计；PID/PES/Section/PCR 数据查看、语法解析以及数据导出等参数检测等。

(3) 5G 检测仪器

为了促进 5G+8K 超高清产业健康发展，为用户提供流畅的超高清画质体验，5G 网络质量是重要的保障。为了提高稳定可靠的网络质量服务，有效的测试方法和稳定可靠的测试仪表是保障网络的基础。

- 在设计研发阶段，测试仪表用于对通信新技术进行可靠性可行性验证；
- 在设备生产环节，测试仪表用于对设备进行标准一致性测试；
- 在认证验收环节，测试仪表用于确定产业链各环节的衡量基础；
- 在网络建设与运营阶段，测试仪表用于网络的运营与优化。

可以说，测试仪表贯穿于通信网络的全生命周期，5G 测试仪器仪表的产业成熟对于 5G 端到端网络的建设及 5G+8K 超高清产业健康发展至关重要。随着 5G、6G 通信技术发展，通信测试仪器仪表的工作频率向毫米波甚至太赫兹进一步延展，对通信测试仪器仪表的实现提高了更大的技术难度。

从 5G 端到端网络来看，测试仪表可以分为以下几类领域：1. 终端领域的终端一致性测试仪表、综测仪、终端天线性能测试系统、运营商定制 NS-IOT 测试系统等；2. 网优领域的路测软件、扫频仪、便携式频谱仪、天馈线测试仪等；3. 无线领域的信道模拟器、频谱分析仪、信号源、终端模拟器、互调分析仪、矢量网络分析仪、信道测量仪、Massive MIMO 测试系统等等；4. 核心网设备领域和承载网设备领域的功能性能测试仪表；5. 面向业务用户感知体验类的音视频体验测试仪表。

从测试仪表国产化产业链来看，5G 终端一致性测试仪表具有较为成熟的国产化产品，部分仪表厂商也推出了 5G 综测仪商用产品；网优领域的 5G 路测软件和 5G 扫频仪国产化程度较高，有多家仪表公司在这个领域表现优异；无线领域的 5G 信道仿真仪，也具备较为成熟的商用产品。

总体来说，虽然近年来测试仪表领域国产厂商的产品和研发水平得到了较大发展，在中低端测试仪表部分产品，我国测试仪表企业已初步具备与跨国公司竞争的實力，但在高端产品领域，由于对仪表产品的工作稳定性、灵敏度和数据可靠性有更高的要求，国产仪表与国外仍存在一些差距，业界较为成熟的高端仪表商用产品还是以国外为主，国内仪表整体自主可控度不高，需要进一步自主研发，缩小与国外厂家的技术差距。同时，国内运营商也积极开展了很多面向 5G 的新型仪表的自主研发工作，且已具备较为成熟的产品应用实践，如外

场基站性能测试系统, 5G 智能网络综合诊断仪, 地空一体化测试系统等等。

3、安全保障

(1) 内容安全

智能审核是保障 5G+8K 内容安全的重要手段之一。随着媒体产业的升级, 8K 视频内容越来越多, 但因 8K 视频高码流、高帧率等特性也导致视频审核出现滞后、低效等问题。缺乏高效审核监管可能导致不良信息的广泛传播, 从而造成极其恶劣的社会影响。另外, 不良内容的发布, 很有可能导致触犯国家法律, 从而引来平台的管制、处罚甚至关闭。

具体来讲, 通过人脸识别技术, 进行违规人物的检测对比, 可识别出 8K 视频画面中出现的敏感问题人物; 通过 OCR、ASR 技术, 提取分析出画面、语音中存在的敏感词; 利用图像对比, 通过建模方式, 可识别出 8K 视频中色情、暴恐等场景, 还可以用于地图、旗帜等的识别; 同时还可以利用 8K 视频技审技术, 找出视频封装层问题及视频质量问题。此外, 还需要拥有完善的业务系统, 能做到与 8K 媒资管理系统的对接, 以及做到机器智能识别与人工辅助识别的双重保障。

目前市场上主流的智能审核系统分为云端部署与线下私有部署两种, 云端部署如阿里云、腾讯云、移动云等云平台, 线下私有部署如当虹科技、数美、图普等厂商, 普遍已支持 4K 审核能力, 对于 8K 审核的支持, 据了解大多正在加速适配中, 目前当虹科技的智能审核

系统已经基本具备 8K 审核能力，并且从算法、业务、系统间互联等多个维度支撑 8K 超高清内容审核要求。

(2) 链路安全

监看监测是 5G+8K 链路安全保障的重要手段之一，通过在采集端、制作端、播出端、接收终端及链路中的多分支节点采集 8K 视音频信号，经过分析比对，对传输的信号情况、视频质量进行监测，实现对 8K 超高清视听节目从节目生产、信号汇聚、干线传输、CDN 分发到终端收看的全流程内容及质量监测，防止问题信号及低质量信号传播到用户终端。

监看监测业务从组成上来划分，由监测设备和监看设备组成。监测设备通过板卡、网口采集各类 8K 超高清信号并进行解码，对信号情况和视频质量进行分析检测，生成异态告警输出，同时将拼接画面按模板输出到监看设备；监看设备包括拼控设备和大屏幕，监测设备输出的画面通过拼控拼接输出到大屏幕上。

监测设备从架构上来说，分为嵌入式和 X86 两种。目前提供 X86 架构监测设备的厂商有博汇、当虹科技、蓝拓扑等，其中当虹科技产品已支持单路 8K 信号监测，支持 1 路 IP 或 1 路 4 链路 12G-SDI 7680x4320@60fps 信号输入检测，输出 1 路 8K 或者下变换画面，检测内容包括信源静音、静帧、黑场、音量过高、音量过低、彩条、彩场、亮度异常等。嵌入式监测设备对 8K 超高清信号的处理瓶颈在于芯片的处理能力上，目前提供嵌入式监测设备的厂商有博汇、蓝拓扑、

科江、金石威视等，其中博汇已启动针对 8K 信号的嵌入式监测设备的开发。

监看设备方面，由于大屏输出的是拼接画面，所以 8K 超高清画面多由 4 个 4K 或 16 个 1080P 分辨率的信源拼接输出到大屏实现。国内主要拼控厂商有博汇、小鸟、淳中等，大屏厂商有雷曼光电、赛普、利亚德等。

三、典型应用场景

根据研究视听产业发展历程可以推断，4K、8K 在相当长一段时间内，不会是相互取代的简单迭代关系，而是各有所长、在 5G 时代并存，并将逐渐在各自的领域衍生出丰富的应用场景。但是相比之下，8K 在大尺寸屏幕观看、对临场感/沉浸感要求更高、对追求极致视听感受以及寻求更精密影像数据等方面，有无可比拟的优势，将率先形成应用场景。综上所述，8K 影院、大型 8K 直播活动（如体育赛事、演唱会等）、8K 点播专区将会成为最先得得到应用的场景。

（一）8K 影院

影院作为普及性高、受大众广泛喜爱的娱乐消费场所，是超高清化的典型应用场景之一。8K 影院为影片提供了更广阔的细节展示空间，使观众拥有更身临其境的观影体验，将为电影产业带来技术的全面革新。

8K 影院对影院设备、影片参数、影片拍摄设备都提出了更高要求。影院设备方面，需具备针对 8K 分辨率投影的工业级投影设备、全景声配备、高规模透声幕以及 8K 播放设备。8K 影院所播放影片的分辨率、帧率、色域、色深、高动态范围、三维全景声等参数也具更高水平。相应的，8K 影片的拍摄设备在像素、分辨率、尺寸、数据速度等维度也较现有设备有进一步提升，以提供更高的动态范围、色彩准确度以及暗部细节展现的质变。这些设备对音视频系列参数优化的适配，推进了全流程 8K 内容的制播能力提升。而 8K 影院的应用场景，得以具备大荧幕播放 8K 电影内容能力，进行高质量展映。如下图 5 所示，为一个典型的 8K 影院场景



图 5 8K 影院

行业已经对 8K 影院进行了尝试，在 2019 年 MWC 大会上，中国移动咪咕公司打造了全球首个 8K 影院，首次采用端到端 8K 制播全流程，出品了首部中国风 8K 影片《舞之梦》。通过中华传统艺术中舞蹈与书法的美与张力，全维度展现超高清 8K 内容的 HDR 高动态范围、

BT.2020 宽色域以及高达 10bit 高色深，极大程度提升画面明暗度、色彩饱和度以及画面渐变分层，展现更精准、更丰富、更细腻的视觉画面。通过中华传统艺术中舞蹈与书法的美与张力，展现超高清 8K 内容的视听新体验，如下图 6 所示：



图 6 中国移动咪咕全球首部 8K 影片《舞之梦》剧照

（二）8K 大型直播

直播作为向观众传递实时信息的媒介方式，承载着日趋丰富的内容传播需求。尤其在超高清大型直播方面，2019 年国庆 70 周年阅兵 4K 直播中咪咕公司作为央视在本次庆祝活动中的新媒体唯一联合运营方，连续直播 70 小时，累计观看用户 12.65 亿人次，创造了我国历史上直播时间最长，观看用户最多的纪录。2020 年 5 月 5G 上珠峰直播通过 4K 超高清画面和 VR 视角向全国观众 360 度全景呈现了珠峰 24 小时实时景观变化，中国移动咪咕公司创下国内海拔最高的珠

峰 5G 直播新纪录。随着技术的发展，8K 大型直播作为超高清化的典型应用场景之一，对全流程制播设备和能力提出了更高要求，也为用户带来更真实、更实时的直播内容。

首先，从信号采集端来看，凭借轻易便携、户外续航、可以充分利用 5G 网络优势等特点，5G 背包将被作为融媒采编系列专业终端快速应用。5G 背包内含互动导播台、融合互动服务器等功能，在 5G 环境下可以快速搭建形成 5G 互动演播室，来实现多机位、跨地点协同的直播、信号回传与远程指挥调度，可同时支持多路移动工作站超高清视频接入，并提供低延时的互动体验，可满足超高清视频传输需求。

要实现完整的端到端 8K 大型直播，拍摄、封装传输、编解码、流媒体及展示设备方面均需符合 8K 的参数要求。摄影机需具有 8K 录制、8K 实时输出，及录制后的 8K 播放功能；编解码传输系统支持 8K 实时编码与推流；8K 电视往往具备新型显示技术，能做到 4K、8K 不同分辨率的定制变换。

8K 大型直播的应用场景，在 5G 网络的保障下，具备实时 8K 编解码能力和高速率网络传播能力。8K 超高清编码器能提供广电级画质与极高性能，通过 5G 网络传输信息至 8K 解码器，进行实时编解码与推流，传递更高分辨率和清晰度的画面信息。8K 影像所带来的高密度数据，需要高速率网络传播能力进行保障。5G 网络的高速度、低功耗、低时延特点，为 8K 影像的高速率网络传播提供的强有力的保障，使其在信息传输的过程中，实现低卡顿率、高画面质量的效果。

8K 大型直播拥有广泛的商业应用空间。如大型体育赛事中，通过 8K 直播，观众可以捕捉到球员更细节、更即时的运动细节与赛况；大规模娱乐演艺活动中，在实景光线、宽泛场地的影响下，通过 8K 分辨率的直播信息传输，人物的每一帧动作细节尽收眼底；而在超高清技术发展下，新闻实况的转播具备了更为优质的条件，8K 直播也满足了更多热心时事观众的观看需求。

CBA 和中国移动咪咕公司已正式启动 5G 联合实验室，将共同致力于在 5G 智慧场馆建设、球迷观赛黑科技等多个领域开拓创新，探索更多基于 5G 网络传输下的转直播技术，助力用户观赛体验升级。

（三）8K 点播专区

8K 点播专区是 8K 节目呈现的平台，提供纪录片、电视剧、动画片、体育赛事等节目的 8K 超高清内容点播。采用 7680×4320 分辨率（1080P 的 16 倍），通过编码输出高码率内容，将会大幅优于当前 4K 视觉质量。使用体验方面，提供更丰富的沉浸式临场交互方式，基于家庭大屏形成有重要影响力的互联网交互平台，为用户提供高品质的家庭视听及交互服务。

实现 8K 点播场景，需要集成信号采集/拍摄、制作、分发、终端呈现端到端全环节：8K 超高清拍摄、制作 8K 内容（编辑、包装、压缩），从内部运营排播平台向各地 CDN 节点注入并以 HLS/DASH 等格式分发，对接 8K 智能机顶盒并播放呈现，以及加载数字版权保护（DRM）加密保护 8K 节目视频。

考虑到 8K 内容的高价值，需针对内容的转码输出进行安全加密，从而实现内容版权的全链路控制，有效减少因盗链导致的损失；内容转码的目的是为了更高效、更稳定的分发至用户侧，因此针对内容封装格式以及内容分发协议也要进行研究。

四、产业面临的关键问题

（一）核心元器件及关键设备有待加强

元器件方面，8K 超高清视频产业链中的采集、制作、编码、传输、终端等设备中的部分关键元器件来自于海外，整体全链路推进面临严重问题。特别是在 8K 编解码芯片方面，采用我国自主知识产权的 AVS3 编码标准的或缺乏或面临量产问题，这将导致一些新应用新业态难以实施。若采用国际视频编码标准强行推进，有可能造成未来市场 8K 规格不统一的问题，进一步加大业务落地成本。

（二）端到端标准体系尚不完善

我国 8K 超高清在信号采集、网络传输、内容分发等环节中的视频、音频、封装、传输协议缺乏统一标准，有些部分只是明确了采用的格式，但对帧率、码率、HDR 等细节仍然存在争议。相对来说，国内在超高清技术领域有核心技术的厂家和人才相对较少，客观上对标准的出台形成了障碍。因为标准的不完整，也进一步导致了各环节设

备的测试认证体系的缺失，导致国内企业在 8K 超高清技术投入方面持谨慎态度，制约了产业的快速发展。2020 年 5 月，工业和信息化部、国家广播电视总局共同制定了《超高清视频标准体系建设指南（2020 版）》，这将有利于尽快完善标准体系，加速产业。不过，从已经公布的指南内容来看，8K 相关的环节仍然有待进一步补充。

（三）商业盈利闭环尚未形成

国家三部委印发《超高清视频产业发展行动计划(2019-2022 年)》以前，国内在 8K 超高清方面除 AVS 工作组在进行前瞻性 AVS3 标准研究外，产学研用各层面取得的进展较少。在行动计划发布后，8K 采编播传显全链路均取得明显进展。但目前的进展仍主要处于产品早期研发以及小规模量产阶段，尚未有明确的规模化商业需求产生。近两年的 8K 应用示范以展示型案例为主，8K 走向家庭用户仍然需要时间。8K 超高清应用存在内容制作成本居高不下，家庭 8K 终端数量少，且下游变现渠道窄的问题。这进一步导致了制作方和传播方的投入积极性都较弱的局面。从产业链各方的基本共识来看，基于大型事件型短路径直播带来的商业机会将成为早期阶段的主流，如 8K 影院直播、8K 体育直播、8K 综艺直播等，另外 2022 年北京冬奥会和杭州亚运会也将进一步加速 8K 落地。不过，总的来说，各方仍需要在短期内产业链各环节成本相对较高的基础上，探索相对可靠的商业模式和盈利闭环。

五、建议措施

（一）发挥政策先导作用

梳理 8K 超高清全产业链各环节的关键技术，组织攻关。重点支持 8K 超高清视频采集设备、制作设备、编解码设备、网络传输设备、终端显示设备等的研发和产业化。鼓励拥有 4K 超高清技术的企业发挥产业协同作用，带动更多企业进行 8K 技术研发。重点鼓励芯片企业进行 AVS3 编解码芯片的研制和产业化。

借鉴国内各地超高清视频领域的协同模式，引导发挥广东、四川、重庆、浙江以及深圳等地方区位优势，率先打造 8K 超高清产业应用创新协同中心。

（二）加速制定标准及评测体系

充分发挥中国超高清产业联盟、省部 5G 产业联盟、各类行业协会的组织作用，整合重点企业、高校、科研院所、检测机构等资源，加速完善 8K 超高清产业标准体系。制定采集、制作、传输、运营、终端等全链路的技术规格、产品规格和接口规范。加紧在现在 4K 超高清标准上进行 8K 扩展，鼓励相应 4K 评测机构开展 8K 评测。鼓励更多的 8K 创新型业务厂家联合制定应用型 8K 超高清标准或技术指南，如 8K 多机位/视角直播、互动视频、8K Zoom、沉浸式视频等。

（三）加强示范引领作用

聚焦大屏，夯实原有示范落地，积极创新新业态。充分发挥大型赛事的引领作用，重点推动2022年北京冬奥会和杭州亚运会的5G+8K全流程验证示范以及应用创新。考虑在大型活动密集的重点场馆建设8K直播平台。鼓励有4K超高清基础的电视台和运营商优先开展短路径的大型事件8K直播和8K慢直播。鼓励城市和高速户外大屏建设中，优先开展8K及以上规格，并在部分中心城市开展8K户外大屏联播，达到“同一个城市、同一个画面、同一个声音”的效果。