

# 超高清视频产业发展白皮书

## (2021 年)

赛迪智库

# 前 言

超高清视频是视频技术继模拟、标清、高清后的新一轮代际演进，与 5G、人工智能等同为当前新一代信息技术的重要发展方向。加快发展超高清视频产业，能够直接带动制播设备、终端产品、显示面板、芯片等产业链整体换代，拉动“双千兆”新型基础设施建设，促进内容繁荣和应用创新，形成万亿级新兴产业集群。

《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》发布实施两年多来，在政产学研用各方的共同努力下，我国在超高清视频领域达成了一系列标志化的成果，基本完成了阶段性预设目标。8K 关键技术产品研发和产业化取得突破，4K 终端基本普及，7 个 4K 超高清电视频道陆续开通，超高清内容制作能力大幅提升，百兆以上宽带接入用户占比超 90%，5G 终端用户数超 2 亿，规模 60 亿元的超高清视频产业投资基金启动设立，中国超高清视频产业联盟在产业链协同、生态建设、团体标准制定方面成果显著，涌现了国庆 70 周年大庆、全国两会 8K 直播、春晚 8K 直播等一批超高清视频应用经典案例。

在此背景下，中国电子信息产业发展研究院（赛迪研究院）电子信息产业研究所、中国超高清视频产业联盟政策工作组牵头撰写了《中国超高清视频产业发展白皮书（2021 年）》，全面总结我国超高清视频产业的发展特点，系统梳理产业链各环节的发展情况和行业应用案例，深入阐述各地产业推进情况，分析产业发展面临的问题并提出了若干措施建议，以期为我国超高清视频产业发展和行业管理提供决策参考和依据。如有不当之处，敬请指正。

## 编委会

牵头单位：中国电子信息产业发展研究院  
中国超高清视频产业联盟政策工作组

合作单位：华为技术有限公司  
中国移动咪咕公司  
杭州当虹科技股份有限公司  
中国联合网络通信有限公司智网创新中心  
四开花园网络科技（广州）有限公司  
上海海思技术有限公司  
北京数码视讯科技股份有限公司  
成都索贝数码科技股份有限公司

## 版权声明

本报告版权属于中国电子信息产业发展研究院和中国超高清视频产业联盟政策工作组，并受法律保护。转载、摘录或利用其他方式使用本报告文字或观点的，需要注明“来源：中国电子信息产业发展研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。

# 目 录

一、超高清视频产业发展概况 .....	1
(一) 市场规模 .....	1
(二) 发展特点 .....	3
二、产业链各环节发展状况 .....	6
(一) 视频生产 .....	6
(二) 网络传输 .....	14
(三) 终端呈现 .....	19
(四) 核心元器件 .....	25
(五) 平台服务 .....	29
三、行业创新应用实践 .....	33
(一) 广播电视领域 .....	33
(二) 文教娱乐领域 .....	34
(三) 工业制造领域 .....	35
(四) 安防监控领域 .....	35
(五) 医疗健康领域 .....	36
(六) 智能交通领域 .....	37
四、地方产业推进情况 .....	38
(一) 北京市 .....	38
(二) 上海市 .....	39
(三) 广东省 .....	41
(四) 四川省 .....	43

(五) 江苏省 .....	45
(六) 浙江省 .....	46
(七) 湖南省 .....	47
(八) 安徽省 .....	50
(九) 福建省 .....	52
(十) 重庆市 .....	54
(十一) 青岛市 .....	55
五、主要问题 .....	57
(一) 技术方面：产业链部分对外依存度高，上游核心 元器件存在短板 .....	57
(二) 标准方面：关键技术标准受国外制约，自主标准 体系尚还在研发 .....	57
(三) 商业方面：超高清内容制作成本高昂，尚未形成 成熟的盈利模式 .....	59
(四) 生态方面：缺少强有力的实体化组织，国际影响 力和话语权较弱 .....	60
六、措施建议 .....	62
(一) 持续推进技术产业协同创新 .....	62
(二) 提升优质内容供给支撑能力 .....	63
(三) 加强自研标准应用示范推广 .....	63
(四) 构建开放合作国际产业生态 .....	64

# 一、超高清视频产业发展概况

## (一) 市场规模

自《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》发布实施两年以来，超高清视频产业链各环节持续发力，产业市场规模快速增长。本报告按照产业链环节进行划分，对超高清视频产业的规模进行了测算。结果显示，2020年，超高清视频产业总规模达1.8万亿元，其中超高清视频核心环节直接销售收入超过8100亿元，行业应用规模超过9800亿元，其硬件直接销售收入约900亿元，解决、集成方案等超过8900亿元。

### 1. 制造业及服务环节

制造业及服务环节包括视频生产、网络传输、终端呈现、核心元器件、视频服务五个部分，2020年总规模为8198亿元，相较于2017年，实现了超过3倍的增长，年复合增速近47%。

在视频生产环节，核心短板环节不断突破，前端设备本土化率大幅提升，4K内容加速生产，推动销售收入迅速增长，达到428亿元；在网络销售环节，由于近几年百兆、千兆网络铺开，2020年销售收入为1802亿元，年复合增速约36%；在终端呈现环节，终端先行的策略带动超高清视频终端大幅普及，销售收入大幅增长，2020年销售收入达4300亿元，年复合增速超过35%；在核心元器件环节，自2017年至今，

我国在感光器件与存储芯片环节都实现了突破，显示面板产能大幅提升，市占率不断提高，2020年规模为1352亿元，约为2017年的6倍；在视频服务环节，爱优腾等平台内容加速聚集，OTT规模不断增长，2020年规模为294亿元。

## 2.行业应用环节

2020年，以超高清视频、5G为代表的新一代信息技术产业表现亮眼，成为稳定经济增长、重塑竞争优势、赋能经济社会高质量发展的中坚力量。5G+4K/8K在文教娱乐、安防监控、工业制造、医疗健康等领域率先发展，行业硬件部分规模达894亿元，解决、集成方案规模8915亿元，带动超过9800亿元的市场规模。

在文教娱乐领域，电影已基本实现超高清设备拍摄，演唱会、大型赛事等直播观看人数迅速增长，远程教育大幅普及，爱优腾等均开通4K专区，2020年行业应用规模达5600亿元；在安防监控领域，硬件直接销售收入为500亿元，带动各类解决方案规模1320亿元；在智能交通领域，自动驾驶、智能网联汽车加速普及，汽车电子迅速增长，硬件直接销售收入379亿元，解决方案达435亿元；在医疗健康领域，远程医疗、远程问诊等在2020年广泛应用，带动行业规模约460亿元；在工业制造领域，智能制造、工业互联网成为工业制造必争之地，推动硬件直接销售收入达到15亿元，解决方案规模1100亿元。

## **(二) 发展特点**

### **1. 部省协同联动深化，行动计划任务压实**

超高清视频产业主管部门协调机制畅通，从中央到地方上下联动，指导各省市依托自身产业基础、资源禀赋，实现差异化发展。2019年以来，国家面向超高清视频产业发展进行的顶层设计不断出台，推动各省市依托自身产业基础、资源禀赋，实现差异化发展。2019年3月，工业和信息化部、国家广播电视总局、中央广播电视总台联合印发了《超高清视频产业发展行动计划(2019-2022年)》，此后，广东、北京、上海、安徽、四川、湖南、重庆、江苏、浙江、福建、青岛等11个省市相继制定出台差异化的产业发展行动计划。2020年4月，工业和信息化部与国家广播电视总局联合发布《部(局)省市共同推动超高清视频产业发展工作方案》，梳理了两部门及11个省市重点工作任务，涵盖核心芯片和关键器件开发量产、重点制播设备系统产业化、终端产品普及推广、超高清视频与5G协同、4K频道开办、广播电视等重点行业应用、标准体系建立、创新服务平台建设、国际交流合作等多个方面。

### **2. 技术短板持续突破，8K产业链加速成熟**

国家大力支持4K/8K产业链关键技术产品研发和产业化。工信部2019、2020连续两年支持了两类面向超高清视频行业的产业技术基础公共服务平台建设项目。我国超高清视



频产业在视频采集制作和核心元器件取得了突破进展。国产4K/8K摄影机、摄像机、8K采编播系统、8K非线性编辑系统等前端设备短板环节不断取得突破，本土化进程加速。超高清镜头、超高清专业监视器、超高清摄像机、8K编解码芯片等实现了产业化。超高清视频（北京）制作技术协同中心设计和建造了国际首台5G 8K转播车，为国产8K软件和硬件编解码器、8K图文字幕包装系统、8K慢动作录制系统、8K基带光传输系统、8K监视器等提供了全方位的技术服务和系统集成应用，并开展了男篮世界杯赛、十一国庆、全国两会、国家大剧院音乐会、咪咕音乐盛典等多次大型8K转播示范和全链路技术服务，推动国内8K+5G生态进入发展高潮。

### **3.标准体系趋于完善，产业生态加速构建**

2020年5月，工业和信息化部与国家广播电视总局联合发布《超高清视频标准体系建设指南(2020版)》，提出到2020年初步形成超高清视频标准体系，制定急需标准20项以上，重点研制基础通用、内容制播、终端呈现、行业应用等关键技术标准及测试标准；到2022年，进一步完善超高清视频标准体系，制定标准50项以上，重点推进广播电视、文教娱乐、安防监控、医疗健康、智能交通、工业制造等重点领域行业应用的标准化工作。在工信部电子司指导下，中国超高清视频产业联盟于2020年9月发布了CUVA HDR标准，解

决了 HDR 产业中内容创作与终端适配性的问题，打通了端到端的链路，建立了产业上下游协作的基础。同时，中国超高清视频产业联盟正加快三维声标准、数字版权管理、多媒体高速传输数据接口等关键标准制定，探索更为开放、协同的生态建设。

#### 4.投资资本加速汇聚，产业载体建设提质

超高清视频产业载体和行业组织建设日臻完善，产业生态逐渐完善。在工信部的支持下，国家制造业转型升级基金、广州市政府、社会资本方共同发起，于 2020 年 11 月启动设立了规模为 60 亿元的超高清视频产业投资基金，预计 2021 年上半年完成募资。超高清视频产业投资基金的设立，可以引导和调动社会投资，带动更大的社会资本投入，实现财政资金的“杠杆”放大效应，加快超高清视频研发和产业化进程。广东加快建设超高清视频产业发展试验区，花果山超高清视频产业特色小镇一期整体建筑及园区环境品质化提升工程完成，4K/8K+5G 超高清展示体验中心正式开放，获授国家广电总局颁发的中国（广州）超高清视频创新产业示范园区。深圳积极建设省超高清视频创新中心。2020 年 9 月，习近平总书记到长沙马栏山视频文创产业园考察调研，指出文化和科技融合，既催生了新的文化业态、延伸了文化产业链，又集聚了大量创新人才，是朝阳产业，大有前途。

## **5.新兴技术融合发展，是新经济重要引擎**

超高清视频与 5G、人工智能、虚拟现实等新一代信息技术深度融合创新发展，催生了大量新场景、新应用、新模式。超高清视频面向最广大的消费者市场和行业应用市场，是 5G 商用部署的重要场景，拉动 5G 宽带通信网络建设投资和业务发展。广播电视领域的应用走在最前面，例如 2019 年的建国 70 周年大庆系列活动、2020 年的全国“两会”期间开展了 5G+8K+卫星+手机直播报道、2021 年的央视春晚 8K 直播。此外，超高清视频在新媒体、安防监控、医疗健康、智能交通、工业制造等重点领域的应用案例逐步增多，驱动了以视频为核心的行业应用示范。特别是疫情常态化背景下，超高清视频技术为数字化生产方式、生活方式和治理方式变革提供了新要素、新工具，为远程医疗、远程教育、慢直播等为新经济发展提供了关键助力。

## **二、产业链各环节发展现状**

### **（一）视频生产**

视频生产环节包括视频采集和视频制作，视频生产设备包括视频采集设备、视频制作设备、编码设备、存储设备。随着国产 4K 摄像机、编解码、监视器等基本取得突破和实现产业化。2020 年，更多的视频生产厂商将研发重点聚焦在 8K 上，国内主要厂商在 8K 上取得突破。

## 1.视频采集

视频采集设备主要包括摄像机、监视器、切换台、5G 背包等。随着 4K 采集的本土化日趋成熟，国内厂商相继推出了一系列的 8K 超高清视频采集产品，从技术和设备方面保障了 8K 超高清视频内容生产供给。

### (1) 摄像机、摄影机

当下主流的摄像机、摄影机市场份额被国外厂商 RED、索尼、佳能占领。近年来，国内企业在 8K 摄像机的研发和产业化方面取得了重大突破，我国广州扳手、卓曜等企业已初步具备设计和制造能力。研发方面，卓曜推出了国内首台大画幅 8K 数字电影摄影机 MAVO Edge，其最高分辨率可达 8192\*5460；广州博冠推出了 5G+8K 超高清重载云台监控摄像机，有效像素达到 7680\*4320，满足单片 8K 视频流输出。产业化方面，大疆牵头完成了“国产自主可控 8K 超高清摄录一体机”的小批量试制；广州扳手完成了“国产广播级 4K 超高清摄像机”的批量化试产。

### (2) 监视器、切换台

监视器、切换台是超高清 4K/8K 节目制作过程中重要的设备，当下 8K 监视器已实现了本土化突破，如京东方、康维讯等均推出了 8K 监视器，创维正在进行 8K 监视器的研发，预计今年也将推出相关产品。而国内 IP 切换台仍依赖于国外厂商 Blackmagic Design、索尼等公司，部分厂商推出了

4K 切换台相关产品及替代方案。如新奥特推出的 T20-Switcher 超高清导播系统,实现了用商用交换机+图文包装系统替代传统切换台,该系统涵盖超高清节目录制、多机位导播切换、超高清场景切换、多屏媒体监视、多媒体混合切换、超高清播出等环节;索贝联合华为推出 5G 超高清制播解决方案使用云导播对多机位画面切换、图文包装、音量调节等。

## **(2) “5G+背包”**

5G 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,在超高清现场直播、远程制作、现场信号回传等场景有着广泛的应用前景。国内高骏、当虹科技、数码视讯等企业均已发布了 5G+4K/8K 超高清背包,其中数码视讯的 5G+8K 背包在央视 2020 年春晚、两会、北京消费季启动仪式直播得到了应用。该设备充分发挥 5G 技术在移动性上的优势特点,拓展了 8K 视频技术的应用场景,验证了其在移动制作方面的应用。

## **2.视频制作**

超高清视频制作编辑系统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,中科大洋、索贝、新奥特、当虹科技等国产企业在着力推动本土化中。

### **(1) 编辑类产品**

编辑类产品主要包括快编生产系统和非编生产系统。快

编系统作为效率最高、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。非编系统集上载、剪辑、调色、字幕、视频特效、合成输出功能于一体，支持超高清多格式实时混合编辑，服务于超高清后期制作。索贝、中科大洋、新奥特、当虹科技等企业均推出了 8K 编辑产品。如中科大洋的 D<sup>3</sup>-Edit 非线性编辑系统、新奥特的 HIMALAYA 8K 超高清非线性编辑系统、索贝的 EditMax 11.5.0 非编系统、当虹科技 Arcvideo MediaFactory 8K 快编内容生产系统，为视频编辑提供了有力支撑。

## **(2) 包装类产品**

包装类产品主要指视觉包装系统。视觉包装系统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、广告片、片头片花、音乐电视、专题片、纪录片等包装提供有力的工具。新奥特 8K 超高清图文包装系统、敦煌视觉效果全成系统，中科大洋 D<sup>3</sup>-Crystal 水晶三维包装合成系统、D<sup>3</sup>-Color 高级颜色校正系统等本土化产品的推出，为 8K 视频后期的包装提供了多样化的选择。且随着编辑系统本土化的加速，在未来，剪辑部分也将逐步突破。

## **(3) 收录系统**

收录系统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。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。2020年国内主要前端设备厂商均推出了8K收录产品，如当虹科技的 Arcvideo 收录系统，索贝的 Ingest Matchless 收录系统，中科大洋的揽月 4K/8K 收录系统。但当下产品目前大多只能支撑 1 到 2 路 8K 超高清视音频的录制，还有很大的提升空间。

### 3. 编码设备

超高清编解码设备主要用于对超高清数字音视频进行解压缩，其核心技术难点在于数字信号无损/低损耗传输。超高清编解码设备针对 4K/8K 以及上高分辨率，50fps ~ 120fps 高帧率，10bit 量化，4: 4: 2 采样，高动态亮度范围静态/动态 HDR 等参数压缩处理与展现，可以更加真实的表达制作者的意图。2020年，超高清 4K 上下游链路已经趋于成熟化，在金融、娱乐、教育、医疗、交通、安防等领域普遍得到应用，超高清 8K 端到端直播技术在国内逐步商用落地。超高清编解码设备在上述场景中承担着非常重要的角色。

超高清视频编码标准方面，国际上 4K/8K 编码标准主要以 HEVC 和 VVC 为代表，另外由 AOM 提出了适用于互联网传输的 AV1 超高清视频编码标准；国内 4K/8K 超高清编码标准主要以 AVS 联盟提出的 AVS2 和 AVS3 编码标准；当

前国内针对 4K HEVC、AVS2 的应用早已达到商用水平，4K HEVC 主要应用在超高清赛事直播，大型综艺晚会超高清直播等，4K AVS2 主要用于国内 4K 频道上星需求，以当虹科技、柯维新、数码视讯等作为国内引领企业，芯片级编解码应用主要以海思、NTT、索喜、Netint 等企业为主，但仅限于 4K HEVC 领域的应用，8K HEVC 编解码芯片还不成熟，各家均存在一定的问题，还无法达到商用阶段。国内 8K 编码标准主要以 HEVC 和 AVS3 为主，已达到产品化的企业较少，仅当虹科技在 8K AVS3 编码标准上有商用落地的案例。

超高清视频编解码产品架构以嵌入式和通用服务器两种类型为主。嵌入式编解码产品，厂商代表有数码视讯、NTT、爱立信等，主要以 HEVC 编码标准为主，在编码层面不支持 AVS2/AVS3 标准；通用服务器产品厂商代表有当虹科技、数码视讯、锐马视讯、Harmonic、Ateme 等。

本土化超高清编解码器发展迅速。数码视讯、当虹科技、锐马视讯等企业均推出了新的编解码产品。如当虹科技“磐为”系列，该平台深度结合华为自主研发的泰山系列鲲鹏高性能处理器，同步适配了国内自主研发的接口配件，完成了从硬件平台、CPU、操作系统、数据库到应用软件全面本土化编解码产品，除支持 H.264、HEVC 外，还支持 AVS2 系列国产视音频编码标准、HDR vivid 标准。设备已在国内省级电视台，新媒体进行了商用落地，帮助广电新媒体行业率先启动



本土化安全播出升级与改造，未来将会有更多的企业会融入到专业级本土化编解码器研发与制造，全方面打造自有核心技术。

**8K AVS3 编码器助力超高清行业应用。**2020 年春晚，由央视总台牵头建设 8K AVS3 春晚试播频道，该频道通过 8K 机位进行独立信号采集制作，采用当虹科技 8K AVS3 编码器压缩成 120Mb 码流，统一传输到全国 11 个省市户外大屏进行同步播出，各地户外大屏的解码播放主要由海思芯片和当虹科技专业解码器来完成。同时，当虹的编码器在苏州有线的中超决赛直播上，也得到了成功的应用。

**超高清编解码器市场容量日趋增长。**一方面，4K 频道的建设，同时刺激全国各地有线网络以及 IPTV 频道落地接收运营；另一方面，头部互联网视频企业对于超高清版权赛事、大型综艺活动等超高清直播运营的需求日益增长，全面助力超高清编解码产品的市场扩大。除此之外，超高清平台化运营模式入驻国内各大高新视频产业园，2020 年湖南马栏山高新视频产业园基于超高清 4K 运营平台的建设为国内超高清视频产业的发展打下坚实的基础。

**表 1 超高清编解码设备相关企业**

企业名称	主要商用产品	国家/地区
杭州当虹科技股份有限公司	4K HEVC 编解码器、4K AVS2 编解码器 8K HEVC 编解码器、8K AVS2 编解码器 8K AVS3 编解码器	中国

企业名称	主要商用产品	国家/地区
北京数码视讯科技股份有限公司	4K HEVC 编解码器、4K AVS2 编解码器 8K HEVC 编解码器 5G+4K HEVC 便携式背包	中国
广州柯维新数码科技有限公司	4K HEVC 编解码器、4K AVS2 编解码器	中国
研华科技	8K HEVC 便携式编码器	中国
Harmonic	4K HEVC 编解码器	美国
Ateme	4K HEVC 编解码器	法国
高骏（北京）科技有限公司	5G+4K HEVC 便携式背包	中国
天津德力仪器设备有限公司	5G+4K HEVC 便携式背包	中国
TUV	5G+4K HEVC 便携式背包	美国
LiveU	5G+4K HEVC 便携式背包	以色列

数据来源：当虹科技，2021.05

#### 4.存储设备

存储设备是视音频处理系统的基础，超高清视频对存储设备容量有较高要求，需具备高容量、高带宽、低延迟、高安全、高可用等性能。8K 数据量是 4K 的 4 倍，因此，对于 8K 而言，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。

分布式存储是超高清视频主流的存储架构。华为和索贝联合开发完成 OceanStor-VIDA，其形态为对象存储，采用了具备 HDD、NVME、内存的三级缓存分层技术。除此之外，浪潮推出了分布式存储平台 AS13000，曙光推出了 ParaStor300S 分布式存储，新华三推出了 UniStor X10000 G3

系列。

## （二）网络传输

### 1. 千兆光网

超高清视频应用是千兆光网的典型行业应用场景，依托千兆光网的高带宽、低时延、稳定性好的特性，对超高清视频制播、分发和呈现全流程进行优化。

**千兆光网保障超高清视频传输品质。**在室内和复杂环境下，5G 移动网络存在覆盖差的问题，千兆光网凭借其传输带宽大、抗干扰性强、微秒级连接的优势，可以保障高码率、高并发、高感知的超高清视频传输，满足终端用户体验。**在承载网络侧**，凭借光传输技术具备的大带宽、低时延和零丢包的**网络品质优势**，保证直播场馆到视频平台的端到端稳定低时延传输；**在接入网络侧**，结合光传输网络的**品质优势**和光分配网络的**覆盖优势**，通过端到端全光网络保障超高清视频传输品质；**在家庭网络侧**，光纤凭借**高速率、高可靠和绿色环保等优势**，满足超高清视频技术在居家办公、在线教育等领域的高品质家庭传输需求。

**国家政策持续重视千兆光网发展。**2019 年工信部、国资委印发专项行动开展“双 G 双提”工作，2020 年国务院常务会议明确提出“建设千兆城市”。2021 年 3 月，李克强总理在政府工作报告中明确提出“加大 5G 网络和千兆光网建设力度，丰富应用场景”的重点工作，国家十四五规划明确“加快建

设新型基础设施：推广升级千兆光纤网络”。工信部为落实国家重点工作部署印发《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023年）》，提出到2023年实现千兆光网覆盖家庭超过2亿户，建成100个千兆城市，在应用场景上充分发挥“千兆光网在室内和复杂环境下传输带宽大、抗干扰性强、微秒级连接的优势”，与5G协同发展、互促互补。

我国百兆宽带已近九成，加快向千兆宽带接入升级。截至2020年底，三家基础电信企业的固定互联网宽带接入用户总数达4.84亿户，全年净增3427万户。其中，100Mbps及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户总数达4.35亿户，全年净增5074万户，占固定宽带用户总数的89.9%，占比较上年末提高4.5个百分点；1000Mbps及以上接入速率的用户数达640万户，比上年末净增553万户。截止2021年2月份，千兆网络覆盖家庭超过8000万户，千兆接入用户数达803万户，我国固定网络进入以第五代固定网络（F5G）技术为代表的千兆光网时代。

## **2.5G 移动网络**

超高清视频是5G商用部署的重要场景和驱动力，5G移动网络能解决超高清视频信号实时传输问题，为视听创新业务提供数据分发、智能计算和沉浸交互服务，驱动新业务场景诞生。

**国家政策部署助力5G+超高清视频产业进入“快车道”。**

2020年是5G发展的关键年份，中央政治局会议、国务院常务会议、中央政治局常务会等多次会议中强调“加快5G商用步伐”，充分体现出5G对于拉动经济增长的重要性和紧迫性。2020年3月，工信部印发《关于推动5G加快发展的通知》，提出推进5G网络建设、应用推广、技术发展和安全保障四大任务。发改委、工信部发布《关于组织实施2020年新型基础设施建设工程（宽带网络和5G领域）的通知》，提出要建设5G+4K/8K超高清直播系统设施，完善5G超高清业务传输网络等基础设施体系，开展便携式5G+4K/8K直播编码总体方案设计，促进5G超高清设备规模商用。

**网络基础设施优化升级。**2020年，5G网络建设稳步推进，按照适度超前原则，新建5G基站超60万个，全部已开通5G基站超过71.8万个，其中中国电信和中国联通共建共享5G基站超33万个，5G网络已覆盖全国地级以上城市及重点县市。2021年，计划新建5G基站60万个，在实现地级以上城市深度覆盖的基础上，加速向有条件的县镇延伸，引导地方政府加大对5G网络建设的支持力，实现更广范围、更多层次的5G网络覆盖，为8K超高清的应用推广提供良好的传输基础能力。

**网络切片和多接入边缘计算（MEC）保障用户高质量体验。**2020年6月，山东移动、咪咕、华为联合打造了5G智慧场馆解决方案，通过MEC边缘节点的视频拼接、转码、

分发能力和专业内容制作工具，为超广角 VR、180°VR、360°全景 VR 直播提供所需的边缘制作服务。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，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 超高清 VR 等大上行视频业务。

### 3.内容分发网络

内容分发网络（CDN）面向 IPTV、PC、移动设备等多种用户终端提供超高清视频内容加速服务。超高清视频 CDN 需要具备极致的服务能力，以满足 8K 超高清视频零卡顿、零花屏、零等待的要求。

**技术应用提升 CDN 服务能力。**人工智能、5G 和边缘计算等技术应用渗透到 CDN 行业，助力 CDN 业务能力的提升。多接入边缘计算平台帮助 CDN 实现功能和内容的下沉，CDN 可将内容、系统控制和调度转移到边缘 CDN 节点，满足不同用户的内容分发需求。利用人工智能技术，CDN 业务可根据用户喜好，实现内容的智能分发、智能导航，还可以对视频内容进行实时鉴定，减少人工审核的工作量，提高视频内容的审核效率。5G 技术可使 CDN 节点扩展到无线基站，5G 的高带宽接入优势保障了 CDN 各边缘节点通过网络的虚拟化和网络切片实现高效的互联互通。

市场需求推动 CDN 业务优化。5G 商用后，4K/8K 视频将得到广泛普及，全社会对流量的消耗暴增，为满足用户对各类型应用的内容加速访问需求，亟需对 CDN 的业务能力进行提升。2020 年 4 月 26 日，工信部和广电总局发布《关于推进互联网电视业务 IPv6 改造的通知》，要求中国移动、阿里云、腾讯云、百度云、京东云、华为云、网宿科技等七家企业对相关的内容分发网络（CDN）进行 IPv6 改造。

从事内容分发网络业务的企业数量呈爆炸式增长。按企业类型可将 CDN 服务商分为传统 CDN 服务提供商、云 CDN 服务商、新兴 CDN 服务提供商、电信运营 CDN 服务商。2017-2020 年从事内容分发业务的企业数量增速均在 100% 以上，基本实现每年翻倍。截止 2020 年底，我国内容分发网络业务企业数量达到 1587 家，获得 CDN 牌照的企业共计 1488 家，较 2019 年翻倍。

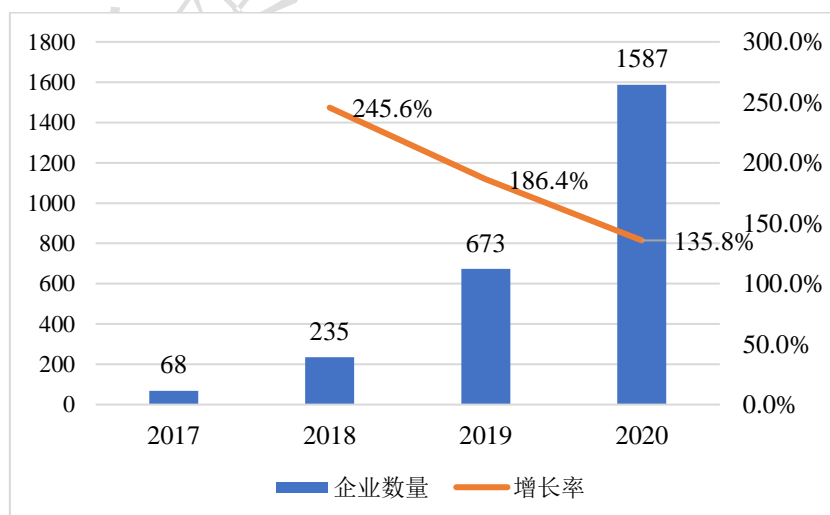


图 1 2017-2020 年中国内容分发网络业务企业数量（家）

数据来源：赛迪智库整理 2021.05


### (三) 终端呈现

#### 1.电视机




大尺寸 4K 电视普及，8K 电视出货量保持高速增长。根据奥维云网数据，2020 年，我国市场电视机出货量达到 4910 万台，其中 4K 电视机出货量达到 3392 万台，占比为 69.1%，55 寸以上的 4K 超高清电视渗透率已达 99%。8K 电视机出货量达到 6 万台，同比增长 264%，主流电视品牌均推出 8K 电视旗舰产品。

8K 电视价格更加亲民。国内外品牌均推出万元级 8K 产品，三星推出的 55 英寸 8K 电视定价 13000 元，创维的 65 英寸 8K 电视售价 11999 元。小米、长虹更是推出万元以下的 8K 产品，小米 82 寸 8K 电视售价 9999 元，长虹 55 英寸、65 英寸、75 英寸的定价分别为 3999 元、5999 元、7999 元，均大幅低于同尺寸售价。2020 年，8K 电视价格不断下降，平均售价已从 2019 年的 4.8 万元，下降到 2020 年的 3 万元。

表2 2020年部分8K电视产品汇总

厂商及型号	技术特点	参考图
三星 Q950TS	搭载 85 英寸 QLED 屏幕，拥有全阵列背光、深黑减反和广色域显色体积等高端显示技术，高达 3300 万的超高清像素，且屏占比高达 99%，支持 HDR10+ 内容； 搭载新一代三星量子点 8K AI 处理器，拥有升级版的 AI 影像增强技术；	



厂商及型号	技术特点	参考图
	<p>提供了全新的音效解决方案：音画追踪 OTS+技术和智能控声 AVA 技术，打造清晰的 5.1 通道环绕声。</p>	
<p>索尼 KD Z9G</p>	<p>98 英寸背光源 LCD 屏幕，刷新率 120Hz;</p> <p>搭载了 X1 Ultimate 图像处理器，配合 8K 的显示面板和 8K X-Reality Pro 技术，运用索尼独有的 Backlight MasterDrive 技术，对比度、反差的控制力有较大提升。</p>	
<p>海信 激光电视 100L9-PRO</p>	<p>屏前亮度达到了 430nit，BT.2020 色域达到了 110.3%，实测色温为 9421K，与传统液晶电视风格更为接近。在明亮的白天，依旧保证了高画面对比度，细节也都能精准呈现。</p>	
<p>TCL 75X10</p>	<p>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</p> <p>精准背光控制，同时可实现 1000nits 的峰值亮度，让亮场更亮，暗场更暗，实现更高的对比度</p>	
<p>创维 75Q71</p>	<p>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</p>	

厂商及型号	技术特点	参考图
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	
小米 大师至尊纪念 版	集成了 15360 颗 Mini LED 灯珠，960 分区控光，60 颗独立控光芯片，支持 DCI-P3 98% 广色域，支持 MEMC 高速运动补偿技术，刷新率 120Hz，True 10bit 面板，10.7 亿色彩，支持 HDR10、杜比视界及 HLG。搭载 Novatek72685 高端 8K 电视主芯片，双核 A73+双核 A53 高性能 CPU，Mali-G51MP4 GPU 核心，支持 5G 网络。	

数据来源：赛迪智库整理 2021.05

## 2.移动智能终端

超高清视频的移动智能终端主要包括智能手机、笔记本电脑、VR/AR 终端等。

**2K 屏和 4K 拍摄功能成为 5G 手机标配。**6-7 英寸的 2K 分辨率 AMOLED 屏成为 5G 旗舰手机主流，少量手机采用 2340×1080、3160×1440 等更高分辨率屏幕。拍摄功能方面，5G 手机均支持 4K 视频拍摄，华为 Mate 40 Pro、小米 11 Pro、努比亚红魔、VIVO X60 pro+ 等品牌旗舰机型支持 8K 拍摄。

表 3 2020 年款 5G 手机相关参数

机型	分辨率	屏幕材质	屏幕设计	刷新率
Vivo NEX 3S 5G	2256×1080	AMOLED	6.89 英寸全面屏	60Hz
Redmi K30 Pro	1800×2400	AMOLED	6.67 英寸全面屏	60Hz
realme X50 Pro 5G	2400×1080	AMOLED	6.44 英寸全面屏 (挖孔屏)	90Hz
荣耀 30Pro+	2340×1080	OLED	6.57 英寸全面屏 (挖孔屏)	90Hz
IQOO Neo3	2408×1080	LCD	6.57 英寸全面屏 (挖孔屏)	144Hz
三星 Galaxy S20 Ultra 5G	3200×1440	Dynamic AMOLED	6.9 英寸全面屏 (挖孔屏)	120Hz
中兴天玑 Axon 11 5G	2340×1080	AMOLED	6.47 英寸全面屏 (水滴屏)	60Hz
一加 8 Pro	3168×1440	AMOLED	6.78 英寸全面屏 (水滴屏)	120Hz
魅族 17 Pro	2340×1080	AMOLED	6.6 英寸全面屏 (挖孔屏)	90Hz
努比亚 红魔 5G	2340×1080	AMOLED	6.65 英寸全面屏	144Hz
华为 Mate40 Pro+	2772×1344	OLED	6.76 英寸全面屏	90Hz
VIVO X60 pro+	2376×1080	AMOLED	6.89 英寸全面屏	120Hz
小米 11 pro/ultra	3200×1440	AMOLED	6.81 英寸全面屏	120Hz
OPPO Find X3 Pro	3160×1440	AMOLED	6.7 英寸全面屏	120Hz
iPhone 12	2532×1170	OLED	6.1 英寸全面屏	60Hz

数据来源：赛迪智库整理 2021.05

专业级笔记本电脑搭载超高清显示屏。联想、戴尔、惠普、技嘉、雷蛇等品牌均推出了搭载 4K 分辨率屏幕的笔记本电脑，多为电竞级、工作站级等专业级电脑，售价均在万

元以上。

**2K 和 4K 分辨率屏幕成为 VR/AR 头显主流。** 华为、小鸟看看、小派、爱奇艺等国内品牌均搭配 4K 显示屏，三星、脸书、谷歌、微软等国外品牌支持 2K 显示屏。目前，出于用户体验、外形设计、成本三方面考虑，VR 头显设备显示屏主要表现为三类技术规格，其一为保障用户体验，选择 5.5 英寸 3840×2160 分辨率；其二为使终端设备外形更加轻薄，选择 2.1 英寸 1600×1600 分辨率；其三，为控制成本，选择 5.5 英寸 2160×1440 分辨率。8K 头显方面，国内小派科技推出了 8K 分辨率、200 度视场角的 VR 头显。

### 3.智能机顶盒

**我国 2K/4K 机顶盒普及，8K 机顶盒已布局。** 2020 年，我国有线机顶盒出货量超 1300 万台，其中，4K 机顶盒占比超六成，达到 61.9%；高清机顶盒占比 37.9%。随着智能电视的发展，传统电视厂商海尔、海信、创维以及阿里、小米、微鲸、荣耀、泰捷等新型互联网厂商均推出 4K 智能机顶盒。2021 年 4 月 21 日，苹果公司发布新一代 Apple TV 4K 电视盒，其搭载了 A12 处理器，支持 4K@60fps 解码、高帧率 HDR 视频投屏，支持 WiFi 6。8K 方面，创维、中兴、当贝均已推出具有 8K 视频解码功能的机顶盒。

表4 国内部分8K智能机顶盒

厂商及型号	技术特点	参考图
<p>创维 小湃盒子 P3 Pro</p>	<p>拥有 4+32G 超大内存，支持 8K@24fps 解码，搭载 64 位 A55 芯片，全新 12nm 制程，2.0GHz 主频； 杜比 PLUS 音效，高保真源码输出； 拥有千兆高速网口，2.4G/5G 双频全向支架三天线； 安卓 9.0 最新系统，蓝牙 5.0，HDMI2.1 高清接口、USB3.0+双 USB 口设计</p>	
<p>中兴 8K 机顶盒</p>	<p>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。</p>	
<p>当贝 超级盒子 B3 Pro</p>	<p>搭载 8 核 64 位 Amlogic S912 处理器和 Mail T820 GPU,支持支持 8K@24fps 视频解码硬件解码、HDR10/HLG 高动态范围处理,配备 3+32GB 内存； 采用 2.4G/5G 双频 WiFi，采用 Broadcom 双频双通道模块，搭载双 WiFi 天线，灵敏度更高，抗干扰能力更强，独立接收双频信号，接收范围广</p>	

数据来源：赛迪智库整理 2021.05

智能机顶盒呈现功能融合化特点。智能机顶盒除了具备

基础的超高清解码功能外，还融合了云游戏、局域网共享、家庭网关、无线路由器、多协议投屏等功能，并且还可以外接移动存储设备，实现音视频、图片、文本等各种多媒体文件的播放。同时，基于大数据分析 with 人工智能技术，智能机顶盒可根据用户喜好推荐相应内容。在开放式平台下，智能机顶盒配合各类应用终端，扩展基于家庭通信、娱乐和生活应用的各项服务，逐步转变为智能家居的主要入口之一。

#### **（四）核心元器件**

超高清视频设备使用到的核心元器件主要包括感光器件、存储芯片、编解码芯片、图像芯片、处理器芯片和显示面板等。

##### **1. 芯片**

超高清视频产业中芯片主要包括 CMOS、CPU、GPU、编解码芯片、存储芯片、终端显示芯片等。国外仍占据优势地位，但我国企业已打破国外垄断，处于同等竞争状态，且正逐步扩大市场份额。

##### **（1）CMOS 传感器**

CMOS 传感器应用于各类摄像机的光电转换并形成高质量数字图像数据。主要有广播级、专业级、消费级等系列，广播级和专业高端图像传感器依赖进口，消费级产品在像素数、数据传输速率等核心指标方面存在明显短板和知识产权缺失。目前，超高清领域 CMOS 时长份额仍由索尼、松下等

国外企业主导，但我国韦尔豪威、格科微等企业也在逐步发力。如豪威推出了 OV64A 图像传感器，大光学格式的 1.0 微米 6400 万像素图像传感器，进一步提升了手机弱光性能，最高支持 30 帧/秒的 8K 视频，逐步向中高端 CMOS 市场发力。

## （2）中央处理器（CPU）

架构是 CPU 设计最底层的核心技术。目前，存在三种架构，其一以 Intel/AMD 产品为代表的 X86 架构，拥有较为完善的生态可以无缝运行 Windows、Linux 等主流操作系统。国内，搭载海光芯片的服务器已经被运营商集采应用。其二为 ARM 架构，虽然基于 ARM 架构的芯片已成熟，但软件生态有待培育。华为海思和天津飞腾是目前的主要供应商。其三 RISC-V 是较新的精简指令集，适用于物联网等分散化应用，阿里平头哥基于该架构推出了面向 AIoT 应用的“玄铁”全系列 CPU。

## （3）图形处理器（GPU）

高端 GPU 需要采用专用 GPU 架构设计与 GPU 制造工艺，同时需要与主流图形编程接口兼容。目前，我国高端 GPU 对外依赖度高。8K GPU 需要高帧率输入，集成显示时序控制（TCON）单元，采用高阶色彩处理算法，色调、饱和度、亮度独立可调，支持高性能超分辨率技术，该市场大部分被韩国三星和日本索尼占领，我国海信、海思在该领域有所布局，但市场份额较小。

#### **(4) 编解码芯片**

编解码芯片需要与编解码技术标准相匹配。超高清视频编码技术主要有 HEVC/AVC、H.265、AVS2 编解码等，我国自主 AVS2 编解码标准尚未考虑 HLG、HDR10、Dolby Vision 等主流 HDR 技术规范，需通过其他方式转换 HDR 内容，限制了超高清视频内容与显示终端的相互适配。而在音频领域，目前我国海思推出了基于 AVS3 标准的 8K 编解码芯片，并应用于春晚直播。

#### **(5) 存储芯片**

对于存储芯片而言，其内存和闪存颗粒、主控芯片、总线芯片、存储网络接口芯片、存储器时钟、延迟锁定回路等占据了重要的位置，具有高速率特性，需要应用大规模存储技术，目前存储芯片市场主要被三星、美光、英特尔、SK 海力士、西部数据等韩国和美国企业占据，我国存储芯片对美、韩高度依赖，国内长江存储、合肥长鑫、福建晋华等企业目前正在研发存储芯片。

#### **(6) 终端芯片**

终端芯片主要是指各类显示芯片。在此领域，上海海思超高清 8K P120 机顶盒芯片、8K 电视主控芯片已经量产，目前海思已经具备了包括视频采集、视频编解码、8K 电视以及 8K 屏显示驱动和 TCON 芯片等全系列 8K 终端芯片。北京集创北方科技股份有限公司研发了面向 8K 超高清应用的显



示驱动芯片，有助于提高显示画质，提升主控芯片性能。

## 2.显示面板

2020年全球电视面板出货量2.722亿片，同比下降5.4%，其中4K大尺寸显示面板出货量约为1.475亿片，同比增长6%。电视面板出货继续向大尺寸化迈进，2020年平均尺寸达到了45.7英寸。

**国产液晶面板量价齐升。**2020年上半年京东方、华星光电等国产品牌已经取代韩厂，处于行业出货量前列。2020年前三季度，我国LCD出货面积9701万平方米、全球占比54.5%，产值266.85亿美元。尽管京东方、华星光电、鸿海夏普多条10.5代线以及惠科多条8.6代线新产能陆续释放，但行业供给增幅十分有限，面板价格涨幅较大。截至2020年12月，主流尺寸的面板价格涨幅均在60%以上。其中，32英寸的高清面板价格反弹最为迅猛，涨幅超过90%；43英寸到55英寸的超高清面板价格涨幅已超过60%；65英寸及以上的大尺寸面板价格涨幅虽然较为温和，但也达到30%以上。

**Mini LED、Micro LED、QLED、OLED等新型显示技术多路线演进。**大尺寸显示技术在不断进行改良和创新，目前，以LCD为主，Mini LED、Micro LED、QLED、OLED并行发展。**Mini LED领域**，2021年3月9日，TCL发布两款Mini LED电视，海信、小米、创维等主流厂商积极布局Mini LED显示技术；三星计划于2021年试产Mini LED电视。

**Micro LED 领域**，雷曼光电已实现基于 COB 先进集成封装技术的 Micro LED 超高清显示产品量产，三星计划于 2021-2022 年量产 Micro LED 电视。**QLED 领域**，2020 年上半年，量子点电视销量同比增长九倍，成为大尺寸电视主流选择，三星计划于 2021 年实现 QLED 面板商业化。**OLED 领域**，LGD 垄断了 OLED 大尺寸技术，2020 年，全球 OLED 电视出货量达到 365.2 万台，相比 2019 年增长了 20%，其中 LG 的 OLED 电视出货量为 204 万台，占全球 OLED 市场份额的 56%。

## **(五) 平台服务**

### **1. 内容制作**

超高清内容生态布局边界广，除传统的电视台、运营商，逐渐向互联网 OTT 聚合平台，短视频应用、影业制作、线下体验店等渗透。

**5G+4K/8K 制播技术逐步成熟**。支撑服务方面，多个企业均推出了面向冬奥超高清制播相关的拍摄、制作流程、节目质量控制、播控等技术验证和支撑服务；**在直播方面**，多个企业联合开展了 2020 年中国世界电信日-广电网络 5G+8K 直播测试、2020 年新华社 5G+8K+卫星两会五地联动直播报道、2020 年国家大剧院全球首次舞台艺术 8K 直播暨全球首次面向消费级终端设备的 8K+5G 直播、2020 服贸会规模化实施非转播类 8K 内容生产和即时播出服务等多项超高清视

频示范应用；在电视剧方面，首部 4K 全流程制作网剧《乘风少年》上线。

**各地陆续开播 4K 频道。**继央视、广东 4K 频道后，广州、杭州、上海、深圳等底陆续开播 4K 频道，截止 2021 年 3 月底，中央广播电视总台、北京台、上海台、广东台、广州台、深圳台、杭州台各开办 1 个 4K 超高清频道，全国各级播出机构经批准开办的 4K 超高清频道达到了 7 个。除此之外，福建、重庆、湖南、江苏等地已开展 4K 超高清频道开通的准备工作。

**IPTV 差异化发展。**我国三大电信运营商均布局 4K 超高清 IPTV 业务。中国电信在 4K IPTV 领域具有较好的基础，在多个省份推出了 4K 视频点播业务，截止目前，在网 4K 用户达到 9000 万。2020 年河北移动上新 4K 专区、江西/江苏移动上线 VR 专区。在 4K 直播频道方面，各省份充分结合本土文化元素和资源，突出差异化内容进行特色创新，如广东 IPTV 用户可以收看广东台的 4K 综艺频道和广州台的南国都市频道，北京 IPTV 用户可以收看北京台的冬奥纪实频道。

**超高清内容时长迅速增长。**电视台方面，2020 年，总台共制作完成 4000 小时的超高清电视节目，广东省可提供 4K 节目量时长达 229921 小时。企业方面，4K 花园的 4K 节目内容库达到 13626 小时，公司 8K 内容库已达到 350 小时以

上。据统计，新闻资讯类、专题服务类、综艺益智类电视节目高清超高清制作比例分别达到 49.6%、35.2%和 45.2%。用户原创内容方面，基于手机 4K/8K 拍摄功能的互联网直播、短视频，成为互联网经济、数字生活的新模式新亮焦点。

## 2.内容版权

超高清制作的高成本对版权管理提出了要求。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；二是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。一般来说，同样时长的超高清作品的制作成本是普通高清作品的至少 1.5 倍，生产周期是高清内容的 1.5 倍以上，所需存储空间也是 8 倍以上。良好的数字版权保护生态有助于推动实现超高清内容制作盈利闭环，激发创作者热情。

内容版权供应商由国外主导。GrayMeta、Veritone 以及谷歌、亚马逊、微软等云计算公司是行业领军。一是由于北美 ToB 产业已经发展数十年，拥有完善的产业链和良好的商业环境，而中国发展 ToB 模式的商业基础相对来说还非常薄弱，尤其对于创新的 ToB 模式更是缺乏探索动力。二是由于目前国内的大型数字内容企业都自建 AI 技术应用能力，包括 AI 制作、AI 剪辑、AI 精准推荐等等，而中小型数字内容

公司这由于缺乏 AI 技术的研发人才和资金，以及最关键的用于大量智能训练所需要的场景数据，约着其中小企业自建 AI 技术能力。

**ChinaDRM 推动数字版权保护发展。**2019 年 7 月，国家广播电视总局发布了《视音频内容分发数字版权管理技术规范》(ChinaDRM)，获得了爱奇艺、腾讯、优酷、华数、南方新媒体等大部分国内互联网内容生产平台的认可。2020 年 11 月，国家广播电视总局广播电视科学研究院、中国国际电视总公司、移动咪咕、南方新媒体、华为等发起成立的“数字版权保护信任中心”启动建设，将进一步推动 DRM 逐步完善目前，华为、咪咕、数码视讯、当虹科技等均推出了 DRM 相关解决方案。

### 三、行业创新应用实践

#### (一) 广播电视领域

**5G+4K/8K+AI 重塑超高清电视制播体系。**5G 网络为超高清视频等大流量业务提供了技术基础，促成数字内容制作、分发、呈现的全产业链升级。AI 技术可以优化主观体验和智能调节编码，为画质增强，视觉效果提升，缩短内容审核时间，以及功耗的降低提供了最佳解决方案。华为与湖南卫视合作，在《舞蹈风暴》第二季中引入蝶式升降、AI 多轴方案制作的 360 自由视角内容，通过 5G 网络，带来自由旋转、任意角度欣赏舞蹈的自由互动体验。

**5G+4K/8K 超高清制播已成熟应用。**2020 年 5 月，中央广播电视总台使用 5G+8K 移动直播技术，对 2020 年全国两会实现“5G+8K+卫星”直播，北京、威海、三亚、喀什、漠河五地联动，为屏幕前的用户带来超高清视频体验。中央广播电视总台通过 8K 超高清电视试验频道，对 2021 年春晚进行了 8K 直播，并联合四大运营商，将春晚 8K 超高清电视信号传送到北京、上海、深圳、成都、海口等十个城市的公共场所，在 30 多个 8K 大屏幕或 8K 电视机上同步播出。直播现场采用 AI+虚拟现实裸眼 3D 演播室技术，突破传统舞台空间呈现形态，配合全景自由视角拍摄、交互式摄影控制、特种拍摄和实时虚拟渲染制作等技术，让观众体验到 8K 春晚绚丽多彩的视觉盛宴。

## （二）文教娱乐领域

随着 5G 网络的大规模部署以及在超高清、虚拟现实等政策利好的大背景下，2020 年国家广电总局陆续出台了 5G 高新视频系列白皮书，涵盖互动视频、沉浸式视频、VR 视频和云游戏四个方面。2020 年的疫情成为了文教娱乐领域云化超高清应用不断涌现的催化剂，慢直播、网红直播和直播带货、云赛事、云演艺、云展览等新业态成为新的亮点。

表5 超高清视频技术在文教娱乐领域的应用案例

应用领域	参与单位	案例内容
直播	中央广播电视总台	对雷神山和火神山两所医院的建设过程，进行全天 24 小时视频直播
	中国移动	推出云端看珠峰 5G+4K+VR 慢直播活动。5 月，完成珠峰 5G+4K+VR 直播。
	华为	华为与合作伙伴携手，首次完成了基于 5G 移动边缘计算的中超赛事超级现场直播
教育	中国移动	和人民网合作，实现全国 2000 万大学生共上一堂课。
	嫦娥奔月航天科技（北京）有限责任公司	和网龙网络公司一起打造中国探月 SPACE LAB：5G+超高清智慧教室一体化解决方案，将沉浸式虚拟技术与航天科普教育相融合。
	东湃安防 小派科技	用户戴上小派 8K VR 头显模拟火灾等场景，提供更加逼真的公共安全培训场景。

数据来源：赛迪智库整理 2021.05

### （三）工业制造领域

在工业制造方面，超高清视频技术与工业物联网结合，可以实现精细原材料识别、精密定位测量等环节，与机器人巡查、人机协作等交互场景结合，从视觉端协同提升工业自动化和智能化水平。

表6 超高清视频技术在工业制造领域的应用案例

应用领域	参与单位	案例内容
工业制造	华为 中国移动	在山西阳泉煤业地下 534 米的矿井，实现了井上井下高清音视频通话、以及超高清环境视频的快速传输，减少工人在井下危险环境的暴露时间，保障了煤矿的安全生产，提高了生产效率。
	中国联通	实现了将远程操控、高清视频辅助控制以及复杂环境监控用于传统码头的无线化改造和无人化改造。
	海尔、华为 山东移动	落地了 5G 机器视觉云化、5G+AR 远程运维指导以及 5G 智能设备管控等应用
	浙江联通	在普陀岛客运码头开展了 5G+4K 超高清智能监控示范项目，采用了 5G+4K 超高清摄像头进行智能视频监控。

数据来源：赛迪智库整理 2021.05

### （四）安防监控领域

安防监控是超高清视频技术的发力点。整个安防监控解决方案中包含的子系统都需要通过前端高清成像才能实现功能的发挥和协同。超高清视频技术使视频监控图像更清晰，细节更丰富，可以更加准确地还原监控场景。



表7 超高清视频技术在安防监控领域的应用案例

应用领域	参与单位	案例内容
安防监控	广州博冠	推出 5G+8K 超高清重载云台监控摄像机，满足单片 8K 视频流输出，支持人脸识别和各类视频数据结构化分析，可以广泛应用于各种大场景视频采集和智能化应用场景中。
	深圳雷曼光电科技股份有限公司	100 寸以上的超高清显示屏用于各种监控指挥中心，LED 的屏幕间距已经达到了 0.6 毫米，超高清视频能有效提高人脸识别率。

数据来源：赛迪智库整理 2021.05

### （五）医疗健康领域

超高清显示的高清晰画面依托 5G 网络传输，可实现医疗影像及时共享，在远程专家会诊和远程手术时，为医生精准诊疗的有力支撑。

表8 超高清视频技术在医疗健康领域的应用案例

应用领域	参与单位	案例内容
医疗健康	希达电子	向吉林大学第一医院捐赠了“LED 超高清智慧医疗一体机”，助力医生开展疫情远程诊疗。
	海信	为山东省近 50 家医院提供远程医疗诊断系统，并且根据中西医协同救治实际需求，新增高保真舌苔成像、肺音远程电子听诊等功能，降低感染风险，为一线医护人员生命安全保驾护航。
	京东方	推出由会诊一体机和超高清远程会诊系统组成的远程会诊平台，以及 55 英寸 UHD 超高清医疗显示产品，并应用于武汉方舱医

应用领域	参与单位	案例内容
		院，满足舱内外医护人员远程诊疗需求。
	中国移动	5G+4K 技术保障协和医院全球首例远程眼底手术示范。

数据来源：赛迪智库整理 2021.05

## （六）智能交通领域

在智能交通领域，超高清视频监控+AI 作为云端全智能电子警察，具备交通设施异常检测、交通流量监测、卡口检测等功能，对道路上的车牌、行人进行精确化识别，实现行为、步态识别的智能分析功能。

表9 超高清视频技术在智能交通领域的应用案例

应用领域	参与单位	案例内容
智能交通	华为 海康威视 大华	利用 AI+5G+超高清技术更好地分析城市交通情况，实现精准调度，降低交通事故发生率。
	数字冰雹	面向交管指挥中心大屏环境，支持大屏、多屏、超大分辨率等显示情景，整合交管部门现有信息系统的数据资源，覆盖交通日常监测监管、应急指挥调度等多个业务领域。

数据来源：赛迪智库整理 2021.05

## 四、地方产业推进情况

2019年，三部委联合发布《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》，随后广东、北京、上海、安徽、四川、湖南、重庆、江苏、浙江、福建、青岛等11个省市也相继制定出台差异化的地方超高清视频产业发展行动计划。2020年，各省市大力推进超高清视频产业发展，并取得了显著成果。

### （一）北京市

北京市于2019年6月发布了《北京市超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》，指出要实现2022年北京冬奥会、冬残奥会4K超高清电视全程直播，8K超高清试验直播。依托超高清视频（北京）制作技术协同中心，北京市在超高清视频领域，尤其是8K产业上取得了一系列成果。

**完成多项示范应用，验证技术链路。**2020年，北京市组织了全国“两会”卫星+5G+8K五地直播、8K在广电5G网络环境异地远程传输、国家大剧院音乐会5G+8K多点直播、服贸会8K掠影现场制作、咪咕汇音乐盛典5G+8K异地直播等多项示范应用。通过上述示范应用，贯通了8K视频在卫星、电信运营商5G、广电5G等网络技术的传输链路，推动在移动公网环境通过视频分发网络（CDN）传输到家用机顶盒、8K电视机、5G手机、家用电脑等消费类终端播放8K视频的直播落地。在8K视频规模化制作技术中验证了国产设备在摄、制、播、显全链路的可靠性。

**推动超高清视频产业前端设备本土化。**通过协同中心公共服务平台累计吸引并帮助国内 50 余家企业实现 8K 技术创新，部分产品已产业化并取得收益。在超高清制播系统前端设备本土化替代方面，8K 制播系统本土化产品供给率已从 15% 提升至 18%，5G+8K 产业研发和收入快速增长。8K 软件编解码系统、8K 嵌入式录像机、8K 电影摄影机等多个产品，通过测试验证基本定型，开始规模化生产准备。

**搭建测试验证平台，帮助企业加速技术改进。**通过组织产业链各环节纵向适配测试、横向技术融合应用测试、产品性能评测比对等服务，帮助企业和团队加速技术改进、适配优化和产品定型的进度。为京东方国内 4K 主控监视器、TCL 8K，基于海思芯片的 8K 家用机顶盒与终端产品、“5G 背包”等均进行了测试。

**加大 8K 研发投入，推动 8K 产业化发展。**四大运营商 2020 年针对 8K 超高清领域在京投入的资源和研发费用超过 1 亿元，京东方、联想等北京企业在 8K 领域的研发投入超过 5 亿元。8K 录像机、8K 图文系统、非编设备、8K 电影摄像机、超高清转播车制造等产品和服务实现销售收入超 5 亿元。8K 前端制作设备市场已启动，终端民用市场进入前期预热阶段。

## **（二）上海市**

2019 年 5 月，上海市工信厅会同市文旅局、上海电视台

共同制定了《上海超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》，加快推动超高清视频产业发展。2020年，上海市在核心技术、应用示范、内容供给等方面均取得了进展。

**核心技术突破。**在芯片方面，8K/120p超高清解码芯片完成研发，并用于工程样机，完成高性能、超低功耗超高清智能多媒体中央控制处理器 T972 芯片的开发。在光学显示器件方面，超高分辨率的 Micro-LED 微型显示器实现突破，像素密度达到 5000PPI，硅基 OLED 显示器、阵列式反射光波导模组等实现量产。除此之外，完成了 4K 超高清智能一体机终端软硬件方案设计和样机开发。四是由央视牵头与上海交大、广电规划院协作的国内首个超高清视音频制播呈现国家重点实验室启动建设，东方明珠成立国内首家 8K 超高清影像实验室。

**推广应用示范。**东方有线 4K 超高清智能机顶盒终端已规模部署，累计发放超过 25 万个，电信 IPTV 4K 机顶盒路数达到 322 万台。组织 5G+超高清视频+AI 在物流行业清点货物的应用。成功实现 5G+8K+AVS2 超高清技术应用于上海商飞 C919 缺陷检测。推动有线数字电视播出前端 IP 化升级改造启动建设，流媒体互动点播系统完成升级推进超高清大小屏联动等融合示范应用的开发和部署。开展基于 5G 的超高清创新课堂的研发和示范，打造超高清直播和互动新模式，上海三大运营商 iptv 上线空中课堂产品。

**内容逐步丰富。**上海电视台开通本市首个 4K 超高清电视频道，实现全天 24 小时播出。依托咪咕加大超高清体育内容储备，实现周均 4 场 4K 体育赛事直播，年产约 350 场，超高清内容储备超 10000 小时，新冠疫情期间免费开放站内超高清体育内容，同时打造全球首个 8K+VR 篮球全明星赛。依托百视通平台，引进 FOX 等高口碑热门剧集、计划引进 BBC 著名纪实内容 2000 小时，全球 8 大品牌儿童节目等优质内容，加强品牌运营和授权合作，提升核心 IP 制作能力。推动存量影像超高清修复，完成美影厂经典国漫 IP、金鸡历届获奖作品及好莱坞电影等内容高质量修复。

**产业集聚发展。**持续推进浦东金桥、静安市北两个“上海市超高清视频产业基地”结合各自产业优势，形成错位竞争，优势互补，实现超过 20 个超高清相关项目签约。组织召开全球 5G+超高清产业峰会，8K+5G+AI 高峰论坛等相关会议，汇聚了来自全球数百家移动与垂直行业企业的商业领袖，展示最新产品和技术。

### **（三）广东省**

2019 年 5 月，广东省发布《广东省超高清视频产业发展行动计划(2019-2022 年)》，提出到 2020 年，总体规模超 6000 亿元。广州、深圳也相继发布了超高清相关的政策，佛山、惠州也逐步入局建设超高清视频产业。

**政策相继出台，产业发展试验区加快建设。**广东省出台

实施《广东省发展超高清视频显示战略性新兴产业集群加快建设超高清视频产业发展试验区行动计划(2021—2025年)》。支持首批广州、惠州、中山等3个省级超高清视频产业园区的13个项目建设。广州、佛山、惠州签订《广佛惠共同培育国家超高清视频和智能家电产业集群战略合作协议》，共同编制集群实施方案。广州以“一山一港”为重点，构建5G+4K产业发展生态，打造千亿元级超高清视频内容制作示范基地，成为“中国超高清视频创新产业示范园区”。深圳组建广东省超高清视频创新中心，超讯通信联合扳手科技、四开花园等筹建“广东省超高清视频前端系统创新中心”。

**重大项目建设稳步推进，技术创新加快突破。**乐金显示OLED、维信诺全柔AMOLED模组、深圳TCL华星t7项目、惠州TCL模组整机一体化项目相继建设、投产。2020年省内骨干企业(TCL、创维、康佳、广东长虹)4K电视产量3383.2万台。广州博冠8K超高清摄录机的研发及产业化等项目，推动前端摄录设备本土化，康佳集团“8K设备端到端信号互连关键技术及终端显示产品研发”项目完成小批量8K机器生。支持广东聚华依托“国家印刷及柔性显示创新中心”建成全球领先的G4.5印刷显示中试平台，成功开发31英寸可卷绕印刷OLED显示样机。广州广播电视台联合扳手科技公司探索基于国产设备的演播厅直播系统建设，建成超高清演播室实验平台并投入使用。

**内容供给能力提升不断提升。**至 2020 年末，广电全省可提供 4K 节目量时长达 29921 小时，全省 4K 用户累计 2347 万户，占总电视用户 70%。广州开通“南国都市 4K 超高清频道”，中山 4K 超高清电视转播车于 9 月正式交付并投入使用。广东广播电视台“4K 节目生产发行南方中心”11 月正式挂牌。广东移动开展超 300 场次的 4K 体育赛事、演唱会、教育直播，通过粤享 5G 超高清视频应用平台引入云剧场等超高清内容超 3500 小时。珠江数码投资运营的广州 4K 内容创新基地 4K 内容产出能力达 3000 小时/年。广东咏声动漫公司出品国内首部 4K 动画《百变校巴之超学先锋》。

**网络建设稳步推进。**2020 年广东省累计建成 5G 基站突破 11 万座，基本实现深圳 5G 网络全覆盖、广州主要城区连续覆盖、珠三角中心城区广覆盖，5G 产业规模、用户数和基站数均居全国第一。推进地面数字电视 700 兆赫频段频率迁移工作，已完成全部关停全省省市县地面模拟电视节目信号；开展广东广电 5G 建设规划工作，探索广电 5G 运营模式。广东广播电视台首次利用 5G 技术传输信号，成功进行 5G+户外演播室的超高清直播。

#### **（四）四川省**

四川省于 2019 年 5 月发布了《四川省超高清视频产业发展行动计划(2019-2022 年)》。四川省遵循“以建设信息通信网络强省为统领，以超高清视频创新应用为先导，以超高清



视频前端技术为支撑,以优化产业发展生态为保障”的发展思路,着力发展超高清视频核心产业和关联产业。

**完善产业政策体系。**四川将超高清视频产业纳入“5+1”现代产业体系建设发展的重点领域,建立了省领导联系重点产业工作机制。印发了《四川省 2020 年推动超高清视频产业发展任务清单》,对超高清视频产业的发展思路、发展目标、发展途径、重点任务、保障措施做出总体安排和部署,推动四川省超高清视频产业加快发展。

**搭建产业基地建设。**依推动成立四川省影视产业联盟,建立“中国(成都)网络视听产业基地”和“中国(成都)超高清创新应用产业基地”,推动建设超高清视频(四川)制作技术协同中心建设。

**加快基础设施建设。**印发《四川省加快推进新型基础设施建设行动方案(2020—2022年)》、《关于开展2020年四川省加快5G发展专项行动的通知》,开展基于5G网络场景的4K/8K视频、AR/VR家庭和垂直行业应用技术研发和示范部署,推进5G+4K/8K超高清视频规模化应用。截至2021年1月底,四川省累计建成5G基站3.9万个。

**丰富超高清视频内容供给。**建成峨眉电影4K直播频道。完成广电云计算平台基础架构建设,实现4K超高清直播和4K超高清专区的商业化运营。加快广电有线电视网络改造,年底完成100万用户的网络升级改造。完成了三星堆等超高

清内容拍摄，建成裸眼 VR 体验馆丰富观众娱乐体验，支持电视剧《大三线》《亲爱的自己》《危机先生》采用 4K 超高清拍摄。在宜宾、绵阳、广元、资阳等地部署智慧医院视讯系统。

### **（五）江苏省**

2020 年 2 月，江苏省发布《江苏省超高清视频产业发展行动计划》，指出要着力突破产业核心技术，丰富节目内容供给，提升网络传输能力，加快超高清视频与重点行业领域的融合创新应用。

**政策出台优化发展环境。**2020 年以来，江苏省陆续出台相关政策措施，形成工作机制，推动超高清视频产业发展。2020 年年初，江苏省工信厅、江苏省广电局、江苏省广电总台联合发布了《江苏省超高清视频产业发展行动计划》。2020 年 5 月，江苏省政府发布了《关于加快新型信息基础设施建设扩大信息消费若干政策措施》，从超高清视频产品研发、播出机构建设等方面支持超高清视频产业发展和推广应用。

**超高清制播技术不断成熟。**2015 年江苏省广电总台装备第一台 4K 转播车，自此已连续 5 年对《江苏卫视跨年演唱会》进行了 4K 超高清制作，连续 3 年通过江苏电信 IPTV4K 专区进行 4K 直播。2020 年，江苏省广电总台新建成一辆超高清转播车，满足 4K+HDR 多格式制作需求，新闻 4K 直播+5G 实时回传、4K 超高清节目+5G 传输等已形成较成熟的

解决方案。2020年11月，中超冠亚军决赛8K超高清直播试验在苏州完成，同时，江苏有线利用“爱艺在线”平台开展了多场4K音乐会直播。

## （六）浙江省

浙江省于2019年9月发布《浙江省超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》，指出到2022年超高清视频产业规模达3000亿元左右。经过2年，浙江省依托海康威视、当虹科技、华数传媒等龙头企业，在超高清频道开播、示范应用开展、核心技术研发投入等方面实现了快速发展。

**关键核心技术研发及产业化。**目前，海康威视等数字安防龙头推出了一系列超高清摄像机产品，研发成功多款超高分辨率的工业相机。当虹科技4K/8K编转码设备实现在国产服务器上的迁移，打破了国外垄断。指导海盐县布局打造新型显示产业基地，已有10余个项目落地。格科微和豪威科技分别落地CMOS芯片项目，着力培育发展超高清视频产业。

**努力提升数字基础设施水平。**大力推进5G为重点的新型网络基础设施建设，截至12月底，已建5G基站6.26万个，在5G+4K等领域开展200多项场景应用。出台《浙江省有线电视网络升级改造指导意见》，推进广电网络面向广电5G的光纤化、IP化、云化、智慧化、融合化升级改造。

**大力丰富超高清视频内容供给。**浙江广电集团建成超高清电视转播车转播集群、4K超高清后期制作网络，推进中国

蓝云完成 4K 制作云化部署。多渠道加强 4K 内容储备，开展 4K 场景节目制播工作，完成 6 场“4K+5G”实时直播，为全省 600 万 IPTV 用户提供服务，累计观看用户数达到近 400 万人次。华数求索 4K 频道与国内外 800 多家企业建立合作关系，推出一大批国内外真 4K 高质量内容。

**培育优势行业应用。**积极推进超高清视频在广播电视、视频监控、医疗健康等领域的应用，结合“最多跑一次”进客厅行动，推动 50 万台以上 4K 超高清机顶盒进家庭。海康威视结合最新“5G+4K+AI”技术，超高清视频监控设备及小间距 LED 在监控中心、指挥中心等场合取得了广泛的应用落地。海康慧影“4K 医用内窥镜摄像系统”成功获批上市。海康机器人、华睿科技超高清工业相机，在 FPD 检测、PCBAOI 检测、电子半导体检测等行业获得广泛应用。

**推进创新平台建设。**推动浙江广电集团加入中国超高清视频产业联盟，并与电信运营商、华为、上海德拓等公司合作建立超高清联合实验室。支持当虹科技与国家广播电视总局广播科学研究院签署战略合作协议，合作研究提高及保障 4K 超高清电视制播、传输、接收及显示质量，合力推进 AVS2 视频编码标准落地。

## **（七）湖南省**

湖南省 2019 年 5 月发布《湖南省超高清视频产业发展行动计划(2019-2022)》，在其行动计划中指出到 2022 年超高

清视频产业总体规模突破 2000 亿元，形成超高清视频内容生产和产品制造 2 个有较强竞争力的产业集群。依托马栏山产业园、湖南广电等，湖南省实现了超高清内容供给能力的快速发展。

**加快打造超高清视频产业核心区。**马栏山联合华为、阿里打造超高清视频共享制作云平台，实现云平台的影视工业化全数字制作能力，4K 直播、超分及影视内容修复能力和新媒体短视频用户原创内容（UGC）制作能力。目前，园区聚集了芒果超媒、电广传媒、中南传媒、中广天择四家主板上市公司，今年新引进爱奇艺、快手、来画视频等头部企业 10 家。园区世界 500 强、中国 200 强、行业 20 强、上市公司一类知名企业总数达 18 家，初步形成小企业“铺天盖地”、大企业“顶天立地”的发展格局。

**加快超高清视频重点产品研发及产业化。**核心芯片方面，湖南国科微电子智能 4K 超高清视频解码芯片 GK6323 已在湖南、甘肃、大连的 DVB 视频终端、IPBOX 盒子、DVB+OTT 终端领域实现量产出货，景嘉微电子 JM7201 国产显卡芯片，能够支持 4K 超高清显示、4 路独立显示输出和多屏同时输出，已在中国长城、湘江鲲鹏、宝德等多款国产计算机上实现批量供货。完成研发 IPTV 超高清智能一体机，并在芒果 TV、运营商及厂家多渠道推广，全省 4KIPTV 机顶盒用户达 950 万户式。湖南有线发布“蜗牛 TV”，启动 4K 全民普及工

程和 4K 机顶盒的规模化替换,为有线电视网用户发放 4K 智能终端 28 万台。长沙全度影像推出的自由视角内容拍摄解决方案已上线沃视频、咪咕爱看,汽车导购 APP 易车等平台,应用在拳击赛事、网红直播、汽车碰撞回放等场景。

**提升超高清视频内容供给能力。**制作传播方面,湖南广播电视台 400 平方米 4K 超高清新闻演播室、16 讯道超高清转播车相继投入使用;建设完成一套 4K 后期编辑制作岛系统、4K 审片系统,开展超高清节目生产制作全流程探索和测试。内容生产方面,湖南广电完成大型歌舞剧《大地颂歌》4K 超高清成片 120 分钟节目的生产、中广天择完成 4K 纪录片《守护解放西》第二季制作。芒果 TV 已上线 4K 专区超高清频道,上线超 800 部、1 万小时 4K 内容。服务平台方面,马栏山文创园超高清视频共享制作云平台(一期)运转顺利,22 家企业上云使用,视听节目制作周期缩短 30%、制作成本节约 30%。

**网络传输能力不断提升。**2020 年,全省累计新开通 5G 基站 25958 个,完成年度计划的 129.5%。马栏山广电 5G 试验网已基本成型,开展了基于广电 5G 网络和 5G 背包的 4K 实时传输测试力争在湖南卫视 4K 新闻演播厅常规部署。

**应用场景不断落地。**湖南省工信厅两次发布了基于 5G+超高清视频重点行业应用场景 30 个。三一集团、华菱湘钢、磐吉奥等企业依托 5G+超高清+人工智能技术,增强产品检

测与生产运行效率。威爱信息科技公司成立先进制造业 5G 云 VR 公共服务平台等 4 个前沿技术研发实验室，推动视频技术与制造业融合发展。推进“马栏山远程医疗系统”实用化落地，5G 高新视频多场景应用国家广播电视总局重点实验室正与湘雅附一医院和附二医院围绕数字骨科临床应用、5G 手术机器人临床应用等多个方面开展合作。

### **（八）安徽省**

安徽省 2019 年 5 月发布了《安徽省超高清视频产业发展行动方案(2019—2022 年)》，其聚焦做强超高清视频显示器件，推动超高清视频芯片产业化，提升超高清终端产品生产能力，加快传输网络升级改造，大力发展超高清视频产业和行业应用，持续汇聚各类产业发展资源，打造优良产业发展环境。

**核心芯片加速突破。**超高清视频相关芯片研发及产业化加快发展，存储芯片实现规模化量产。合肥晶合 12 英寸晶圆月产能从年初的 2 万片提升至 3 万片，手机显示面板驱动芯片代工领域市占率全球第一。以宏晶微电子、龙迅、联发科技为代表的图像处理芯片、编解码芯片、SoC 芯片研发及产业化加速发展。

**显示面板提质增效。**4K/8K 超高清显示面板量产提升，关键配套环节实现快速发展。合肥京东方 65 英寸、75 英寸液晶显示面板市场占有率均超过 30%，出货量跃居全球第一；

滁州惠科 8.6 代液晶显示面板生产线产能和良率快速提升;合肥视涯全国首条硅基 OLED 微显示项目实现规模化量产。中国首条溢流法 8.5 代 TFT-LCD 玻璃基板生产线在合肥彩虹量产;蚌埠凯盛科技成功开发国内唯一全本土化全套超薄柔性玻璃(UTG)生产工艺技术,并启动建设 30 $\mu$ m~70 $\mu$ m 超薄柔性玻璃一期项目建设。

**终端产品不断丰富。**安徽康佳、京东方视讯、合肥惠科、全色光显等骨干企业,加强 4K/8K 超高清视频电视、大屏拼接显示、激光投影、超高清监控设备等商用显示终端产品推广应用。截至 2020 年 12 月,安徽省累计生产彩色电视机 1611.75 万台,居全国第 3 位,其中 4K/8K 超高清电视占比达 80%以上。安徽康佳、京东方视讯、合肥惠科等彩电整机企业不断提升 4K/8K 超高清电视产品占比;全色光显推出全色激光双高清显示大屏产品,可实现 12bit 以上色深,160%NTSC 以上超大色域,达到 BT.2020 超高清国际显示标准。

**创新活力持续增强。**重点行业领域创新应用和创新平台加快建设。由中科类脑、四创电子、合肥海康等企业建立的超高清+安防监控创新研发平台建设加快推进,开展超高清视频在家庭监控、可视对讲、天网工程、雪亮工程等智能安防领域的示范应用。现代显示技术重点实验室、京东方国家地方联合工程实验室等创新平台承担了“柔性 AMOLED 技



术开发”“量子点发光显示关键材料与器件研究”等诸多国家级研发和产业化项目，涵盖面板、基板、光罩、背光模组、特种显示、触摸屏等环节。

**超高清视频与 5G 协同发展。**安徽省先后印发《支持 5G 发展若干政策》《安徽省 5G 发展规划纲要》，超高清视频及 5G 产业条款项目政策加快落实。成立了安徽省 5G 产业发展联盟，推动全省 5G 产业信息共享与合作，加快促进 5G 产业发展。2020 年，安徽省累计建成 5G 基站 3 万余个，基本实现地级市城区连续覆盖。

### **（九）福建省**

福建省于 2019 年 7 月印发《福建省超高清视频产业发展行动计划（2019—2022 年）》，以“增芯强屏”的重要发展方向。目前福建已初步形成“产业规划清晰、政策导向明确、分头推进有力、市场反应活跃”的基本态势。

**在核心技术攻关方面**，福建省在超高清视频芯片、Mini/MicroLED、光通信元器件、人脸识别等关键技术上有新突破。瑞芯微在智能视觉领域设计开发基于 8 纳米制程芯片，可搭载自研高算力神经网络处理器及 8K 实时硬件视频编码器。三安光电目前拥有全球最大的 MiniLED 芯片生产产能，为全国知名面板企业提供 4K/8K 超高清显示光源。厦门瑞为将基于人脸识别的全流程无感刷脸通行方案引入到大兴国际机场、首都国际机场等全国 1/2 的千万级机场、1/3 民用机

场。中科光芯成功研制并批量出货多款高性能激光器芯片及器件。福光股份全国首创 4K、8K、10K 超高清镜头。

**内容供给体系日趋完善。**在 4K 超高电视频道建设方面，福建省于 2020 年完成了 4K 超高清实验频道的技术方案论证和准备，计划 2021 年投建该实验频道。在超高清视频制播设备方面，首台 18 讯道 4K 转播车和 4K 卫星车已到位，2021 年计划建设首个 4K 制作网。在超高清节目制作方面，自 2018 年以来，制作完成《记住乡愁》《早餐中国》《丝路百工》等 150 部(集)超高清纪录片、专题片及近 90 余条各类宣传片。福建广电网络集团 IP 播控平台已开设两个 4K 超高清频道，呈现基于 5G+4K+VR 技术的“5G 世遗·云游土楼”360°VR 全景直播、录播。省广播影视集团的 IPTV 集成播控也开辟了 4K 超高清点播专区，并接入中央广播电视总台的“爱上 4K”频道。

**网络承载与传输能力极速提升。**深入实施“数字福建·宽带工程”。推动福州国家级互联网骨干直连点双向带宽扩容至 1000G，有效提升了福建省网络互联互通质量。深化电信普遍服务试点工作，在全省行政村实现光纤通达和 4G 覆盖的基础上，持续拓展光网和 4G 覆盖宽度和广度，基本实现城乡“同网同速”，截至 2020 年 12 月底，全省光纤接入(FTTH/O)端口达 3110.4 万个，占互联网接入端口的 92.3%，4G 基站 20.5 万个。全面完成网络基础设施 IPv6 改造，数据中心、云

服务、CDN 等应用基础设施改造加速推进，全省 IPv6 活跃用户达 4203 万户，占比为 72.6%。福建全省已建成 5G 基站 2.25 万个，实现全省县级以上区域（含重点乡镇）5G 覆盖，建成互联网数据中心机架达 4.2 万个。

## （十）重庆市

2019 年 5 月重庆市发布《重庆市超高清视频产业发展行动计划(2019—2022 年)》，依托智能终端和显示面板两大优势，重庆市不断推动建设超高清视频产业基地，在超高清视频产业服务保障能力上取得了显著成果。

**超高清视频服务保障同步强化。**2020 年 9 月，在工业和信息化部电子司的指导下，成功举办“中国超高清视频产业西部高峰论坛”，与西永综合保税区、赛宝研究院签订《超高清视频产业基础发展创新中心合作协议》，共同推动超高清视频产业链上下游协同发展。同时，重庆超高清视频产业联盟与四川省超高清视频产业联盟《战略合作框架协议》。通过专项资金支持重庆赛宝建成超高清视频终端质量保障与产业链促进公共服务平台，并建设超高清视频产业基础发展创新中心，为产业发展提供基础技术保障。

**医疗产品重点项目多点开花。**加快推动金山科技和西山科技相关超高清数字医疗产品重点项目尽快投入商用，其中：西山科技宫腔观察手术吸引系统、内窥镜系统、椎间孔镜正在临床试验工作、关节镜等不断取得突破。金山科技“可视流

产吸引手术设备”于 2019 年开发成功，2019 年 12 月获得医疗器械注册证书，截止 2020 年 12 月，共有三种型号投入市场。

### **（十一）青岛市**

2019 年 5 月，青岛市出台《青岛市超高清视频产业发展行动计划（2019—2022 年）》，通过大力推进超高清视频产业创新中心、内容制作基地、视频内容平台、设备和终端产品制造基地等建设，提升网络传输承载能力，加快行业融合创新应用，着力打造超高清视频“制造、内容、应用”全产业链生态。

**关键技术研发进程加快。**依托海信开展超高清视频产业关键技术研发，如激光电视用可卷曲膜片、8K 分辨率镜头设计、激光显示用大功率半导体激光器封装设计等。在医疗显示产业发展方面，海信开展 4K 超高清智慧手术部解决方案研发，完成基于 8K 分辨率手术室及示教显示器样机开发，。

**推进内容产业集聚发展。**推动青岛市广播电视台编制完成 4K 电视频道建设方案，投资 5100 万元建设 4K 转播车系统。5G 高新视频实验园已与华为、三维六度、青岛市广播电视台签署战略合作协议，共建 5G 高新视频产业云平台、影视工业化示范基地、中国影视数字化+4K 修复中心和华为 5G 高新视频联合创新中心。目前园区已引进企业 78 家，其中包括华为、京东方、海信等头部企业。依托即墨区中国电影云

基地，建设国家电影云服务平台，突破超高清视频安全、编解码效率、传输效率等基础核心技术，目前平台已试运行系统 2.0 版，涵盖云流程管理系统、云渲染农场、云桌面、云存储等产品，支持超高清影视作品的后期制作。

**构建支撑服务体系。**健全资金投入机制，超高清视频产业已列入青岛市新旧动能转换引导基金重要投资领域。构建超高清视频创新平台，海信视像完成了山东省超高清视频制造业创新中心组建工作，与行业龙头企业合作成立运营公司。青岛市人民视听科技、海信视像科技、海尔多媒体 3 家企业担任山东省超高清视频产业联盟轮值理事长单位。

**打造行业应用场景。**加快重点行业推广应用，CBA 自由视角拍摄+VR 直播试点、5G+MEC+超高清智慧工厂两个超高清视频应用案例入选中国超高清视频产业联盟 2019 年度优秀案例集。开展 8K 超高清医学影像显示设备开发，基于 8K 分辨率手术室及示教显示器样机对现有手术室及示教会诊医疗显示器高清显示进行改善和提高。完成 8K 显示模组方案、机芯方案、四分屏功能方案对比，通过显示器专用机芯加 FRC 方案实现了四路 4K 分屏显示和单路 8K 显示。在三甲医院的数字化手术室中实现“4K 术中导航”手术示教直播，助力山东省立医院成功实施“5G+4K+MR”腹腔镜手术

## 五、主要问题

### （一）技术方面：产业链部分对外依存度高，上游核心元器件存在短板

超高清视频产业链中的采集、制作、编码、网络传输、终端等各环节的设备均存在关键元器件依赖海外进口，本土化程度不高。超高清视频通用类短板主要包括存储芯片、图像处理芯片（GPU）、激光驱动芯片与激光器、网络芯片、光学部件、音视频测试仪表、智能电视操作系统等，与我国电子信息产业在核心元器件、电子专用设备、基础软件等领域技术积累浅、研发实力弱、产业化投入不足的状况基本吻合，美、日、欧、韩等国家地区在通用类技术产品方面占据较大优势地位。

超高清视频专用类短板包括超高清变焦镜头、超高清 CMOS 传感器、超高清制作域编码 IP 核、DRAM 缓存硬盘、8K 超高清视频切换台、超高清高速摄像机、广播级 EFP(电子现场制作)讯道摄像机、专业调音台、三维声制作设备等视音频制播设备。此外，我国在监视器专用面板、硅基 OLED 微型显示、Micro/Mini-LED 芯片、大功率半导体激光器等方面对外依存度也较高。

### （二）标准方面：关键技术标准受国外制约，自主标准体系尚还在研发

产业采用的三维声、高动态范围（HDR）、数字版权保

护 (DRM) 等主流标准技术源于欧美国家。

国际主流的四种三维声技术解决方案分别为杜比全景声系 Dolby Atmos(美国 Dolby Laboratories)、临境音 DTS: X (美国 DTS)、Auro 3D(比利时 Auro Technologies)、MPEG-H (德国 Fraunhofer IIS)。我国三维声技术积累较少, 仅有 AVS 音频标准作为 IEEE1857.4-2018 正式发布, 但该标准主要针对音频编解码环节, 未涉及音频采集、后期渲染等。国家广播电视总局在 2016-2018 年曾组织我国三维声标准的征集和评测, 但由于当时测评结果最优的技术方案 MPEG-H 传输编码和 Auro 3D 渲染均是国外知识产权, 因此至今并未发布。

国际音频视频流媒体领域主流的 DRM 技术方案有三种, 分别是微软公司的 PlayReady、苹果公司的 FairPlay 和谷歌公司的 Widevine。目前, DRM 技术被列入美国出口管制法律的管辖范围, 被美国列入实体清单的中国公司无法使用最新 DRM 技术。我国正在构建 ChinaDRM 标准体系, 以保护国内数字化成果版权。2019 年 7 月, 国家广播电视总局发布了《视音频内容分发数字版权管理技术规范》(ChinaDRM), 获得了爱奇艺、腾讯、优酷、华数、南方新媒体等大部分国内互联网内容生产平台的认可。然而, 我国内容制作商、内容服务提供商、网络运营商、终端厂商尚未就 ChinaDRM 形成共识, 支持的 ChinaDRM 终端厂商较少。以华为代表的部

分企业受国外技术管控的影响，不能使用美国主流 DRM 技术，全面部署了 China DRM 技术标准体系。其他手机、电视、电脑等终端设备厂商还在评估 ChinaDRM 投入产出比是否合理，相应的标准推广和设备开发投入不足。尽管超高清视频产业链每个环节已有相关机构和企业参与 ChinaDRM 生态建设，但整体力量还相对薄弱。

国产的三维声、DRM 标准还在制定中，去年发布的 CUVA HDR 标准的应用推进也比较缓慢。在视音频编解码算法、HDR、高速数据传输接口、DRM 等基础技术方面尚未建立统一标准体系，全行业尚未达成共识。

### **（三）商业方面：超高清内容制作成本高昂，尚未形成成熟的盈利模式**

超高清视频产业亟待整体升级改造，形成较好的规模效益。4K/8K 摄像机和摄影机、切换台、监视器等制作设备价格昂贵，且对专业人才要求高，导致整体制作成本巨大。

在三维声内容制作方面，采集成本高，搭建环境复杂，需要录音设备多，同时三维声话筒价格已超过万元；三维声制作设备昂贵，如专业调音台价格可达上百万元，音频处理器等设备价格也近十万，以上因素共同导致三维声的制作成本相较于普通环绕音效至少高 40%。

8K 超高清视频全链路直播系统成本昂贵。8K 视频生产设备价格高，后期制作时间长。8K 监视器、8K 摄录机等采



集设备动辄上百万，编辑软件、边缘计算平台等后期制作设备价格较高，专业服务器价格 20 万元起，8K 超高清视频转播车的造价近亿元，单个 8K 电视超高清频道的建设费用超过 300 万元。存量非超高清视频内容转码为超高清视频需要电视台或内容平台企业与片源方二次谈判购买版权，使得制作成本再次增加。

呈现终端方面，8K 电视机的平均价格超过万元，8K 春晚直播试验中城市户外 8K LED 大屏（面积 19.2m × 10.8m，像素 7680 × 4416）的成本价约为 300 万元。

受广电内容监管、传播体系利益分成等因素影响，现有的 5 个 4K 频道内容均通过广播电视网络传播，尚未落地至 IPTV（已达 3 亿用户），导致 4K 频道内容覆盖范围小，用户难以体验 4K 内容，亟待建立电视台和网络运营商合作共赢的新模式新业态。

#### **（四）生态方面：缺少强有力的实体化组织，国际影响力和话语权较弱**

我国超高清视频产业起步相对较晚，对国内外优势资源的整合利用不足，与海外优势地区、优势企业的业务合作较少，缺乏有行业影响力的国际性行业组织，在中国品牌海外推广、国际标准以及规则制定上等方面话语权较弱。消费者对三维声、HDR、DRM 的认知集中于国外品牌，“杜比音效”、“杜比影音”等概念深入人心。若国内不加强自有品牌、专利

技术的研发宣传，市场空间将被国外厂商抢占，难以扩大国际影响力。

全面推广我国 DRM 体系的责任主体缺少。由于超高清视频内容的制作成本高、价值高，超高清内容制作商、内容服务提供商亟需数字版权保护来维护利益。但全面推广应用我国自主建立的 ChinaDRM 体系的责任主体尚未确立，对于终端侧标准制定、评测认证、生态建设责任分级、统筹规划、落实应用等主体均不完备。在手机、电视、VR 设备等移动端应用中存在 DRM 能力缺失等问题，缺乏权威发布审核机构，缺乏标准化流程和有效评测认证。

## 六、措施建议

### （一）持续推进技术产业协同创新

支持突破在高性能存储芯片、超高清图像传感器、高速数据传输接口、视音频编解码、音频处理算法、超高清广播级讯道摄像机等重点领域关键核心技术，促进产业创新成果积累。鼓励国内厂商发展策略由“中低端”走向“中高端”，提高技术创新能力，打破低价竞争局面，提升市场利润空间。持续支持探索 5G 视频专网能力，深化内容版权保护、网络互联互通、显示技术提升等方面的知识储备，夯实超高清视频产业发展基础。将统一高效的超高清云视频平台和智能化协作终端列入政府采购目录。

支持中央广播电视总台等内容制播机构创建“8K 超高清电视公共服务平台”，开展北京冬奥会等重大赛事活动的 8K 超高清电视播出、分发、传输、呈现系统集成和试验验证，开展基于自主标准的 8K 超高清电视端到端应用示范，推动 8K 技术自主研发和产业化。以 8K 转播/直播北京冬奥会相关赛事活动目标为契机，全面推进国产 8K 摄像机、8K 监视器、8K 视音频矩阵、专业调音台等重点制播设备的研发和产业化。针对雪上运动场景，加快研发适用极低气温下的亿级像素摄像机、AI 辅助专业镜头对焦辅助系统、5G+8K 背包、8K 系列制播设备。

## **（二）提升优质内容供给支撑能力**

加大技术使能，通过内容生态促进、政策补贴等方式降低内容制作成本、传输成本。加大优质视频内容的版权保护力度，加快构建 China-DRM 产业生态，激发内容生产者创作热情，畅通内容交易渠道。加强消费者认知教育，拓展用户付费场景，通过组织“百城千屏”活动、超高清视频内容创新大赛、示范性超高清短视频评选、5G+8K 显示终端直播等活动推动内容创新与繁荣。

总结广东、长沙等省市通过补贴繁荣高品质超高清视频内容的先进经验，在全国范围内推广复制，精准补贴到制片方采用国产超高清音视频技术的成本上。鼓励 UGC 个人用户的制作工具和平台应用自主超高清音视频技术，使能海量自媒体超高清内容生产。降低内容制作行业技术门槛，设立对内容创业企业的扶持基金。

## **（三）加强自研标准应用示范推广**

整合重点企业、高校和科研院所等行业资源，协同国家/行业标准和团体标准发展，面向色度学、HDR 转换函数、音频处理、编码算法等基础技术研究，突破关键核心技术，积累自主知识产权专利，制定覆盖采集、制作、传输、运营、终端呈现等领域产品及各个接口的图像处理、HDR、三维声标准体系。促进超高清视频产业高清晰度、高帧率、高色深、宽色域、高动态范围、三维声六维技术协同发展，形成横跨

重点行业应用领域的超高清视频产品的综合标准系统。

开展超高清视频内容标准技术试点示范，推动自主研发技术标准的应用和推广。以北京冬奥会、冬残奥会、欧洲杯等大型赛事 8K 制播作为契机，推广涵盖国产标准的采编播方案，加快自研标准在广播电视、新媒体、影视娱乐等方面的应用推广。组织有条件地方开展“百城千屏”活动，力争在多个城市设立 1000 块超高清大屏，促进超高清内容落地。通过超高清内容繁荣和普及激发消费升级新需求。

#### **（四）构建开放合作国际产业生态**

发挥行业组织在国际合作、生态体系构建、商业模式创新、团体标准制定、行业规范自律等方面的积极作用，协调产业链上下游企业聚焦关键标准研制和评测认证，形成与国家、行业标准协同发展的格局。整合龙头企业、科研院所等优势资源，依托协同中心、创新中心、产业基地等平台，加强突破短板和薄弱环节，提升技术、设备、产品供给保障能力，持续加速超高清视频在文化、工业、医疗、娱乐、教育、交通等应用场景的示范和落地。

加快推进中国超高清视频产业联盟向国际化组织迈进，引入国际企业，建立与欧洲、日韩企业及行业组织长效合作沟通机制，加强项目合作、产学研合作，促进优势互补。围绕东京奥运会、北京冬奥会等重大赛事活动，推进国内外技术、人才、资金、市场等方面的交流合作。支持我国企业与

弗劳恩霍夫应用研究促进会、索尼、三星等国际企业在 HDR、3D Audio 等底层标准的合作交流，构建由我国企业主导、互利共赢的产业生态。

赛迪智库电子所