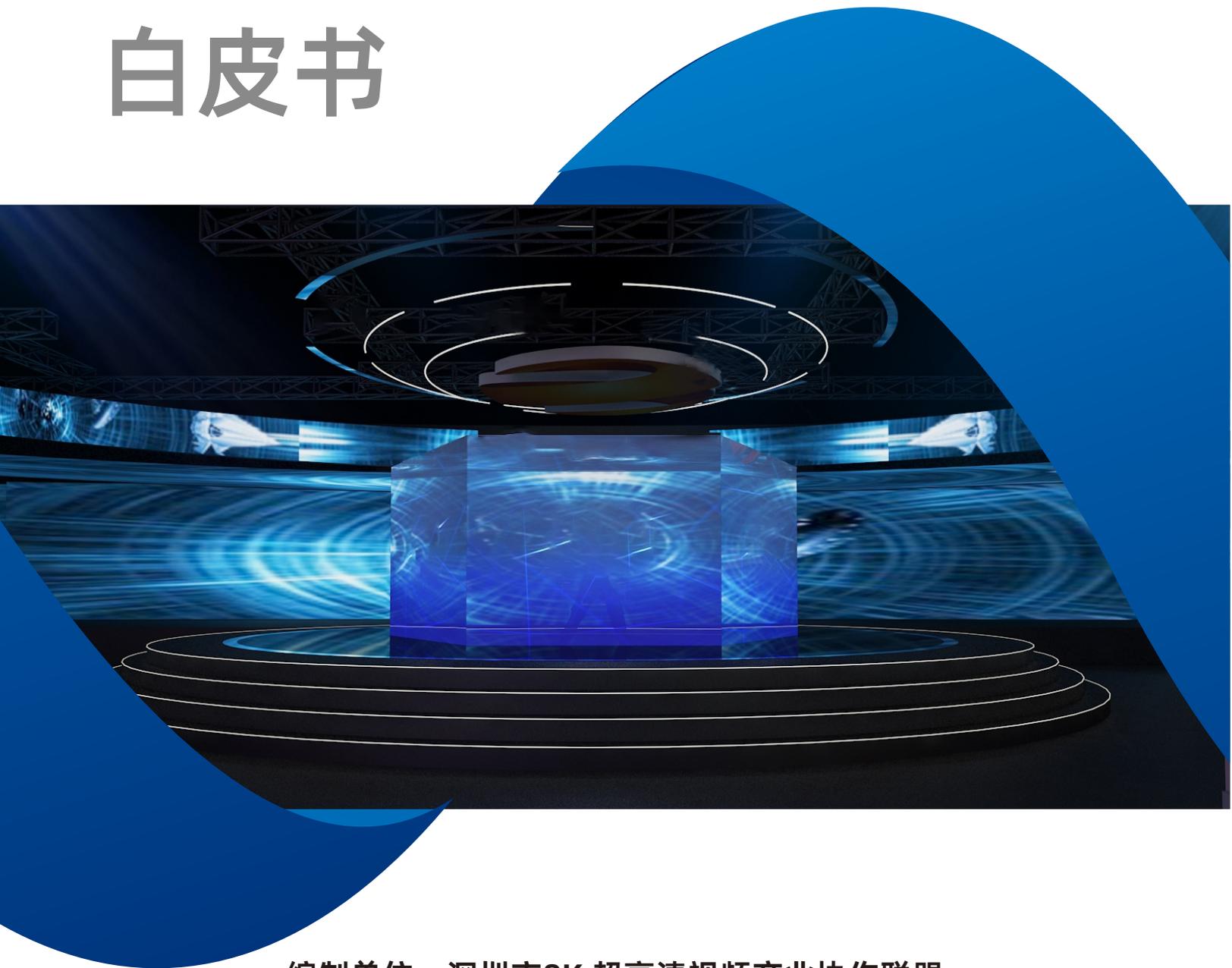




深圳市8K超高清视频产业协作联盟  
Shenzhen 8K UHD Video Industry Cooperation Alliance

# 深圳市超高清视频显示产业 白皮书



编制单位：深圳市8K超高清视频产业协作联盟

二零二三年十一月

# 前言

超高清视频显示产业是以超高清视频的采集、制作、传输、呈现为主的相关经济活动。超高清视频为我国信息网络、媒体融合、数字经济、内容创新等提供了全新的产品和工具，对驱动以视频为核心的行业智能化转型、促进我国数字经济和文化产业整体实力的提升具有重大意义。

本白皮书由深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟牵头撰写，以《深圳市培育发展超高清视频显示产业集群行动计划（2022-2025 年）》提出的“形成规模领先、创新引领、结构优化的产业生态体系，打造具有全球竞争力”的超高清视频显示产业集群愿景为指引，系统梳理了超高清视频显示产业政策、关键环节技术、行业应用及标准体系的发展现状和未来趋势，深入分析产业面临的关键问题和瓶颈，并提出了若干措施建议，以期为深圳超高清视频显示产业发展和行业管理提供决策参考和依据。

## 编委会

**牵头单位：**深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟

**参编单位：**北京数字电视国家工程实验室有限公司

卡莱特云科技股份有限公司

广州视睿电子科技有限公司

华为技术有限公司

康佳集团股份有限公司

利亚德光电股份有限公司

深圳创维-RGB 电子有限公司

深圳广播电影电视集团

深圳光峰科技股份有限公司

深圳慧能泰半导体科技有限公司

深圳雷曼光电科技股份有限公司

深圳 TCL 新技术有限公司

深圳市聚飞光电股份有限公司

深圳市酷开网络科技股份有限公司

深圳赛西信息技术有限公司

深圳数字电视国家工程实验室股份有限公司

中国电子技术标准化研究院

（按照字母顺序排列）

**主要参编者：**梁继允、杨嘉欣、殷玲玲、王志国、白建军、刘莉、张曼华、付玉红、李晓榕、屠孟龙、谢玲、余亮、毛珂、李思远、杨佳翼、罗伟欢、欧应阳、方庆、季洪雷、黄晓珊、周俊、冯南飞、杨坤华、黄剑榕、乐鹏辉、陈琪康、李士骥。

# 目录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 前言                        | I  |
| 编委会                       | II |
| 一、超高清视频显示产业概述             | 1  |
| (一) 超高清视频技术简述             | 1  |
| (二) 超高清视频显示产业链            | 2  |
| (三) 国外产业发展现状              | 3  |
| (四) 国内产业发展现状              | 4  |
| (五) 超高清视频标准体系             | 15 |
| 二、深圳市超高清视频显示产业情况          | 20 |
| (一) 整体情况                  | 20 |
| (二) 政策现状                  | 20 |
| (三) 空间布局                  | 21 |
| (四) 重点企业                  | 27 |
| (五) 产业链关键环节               | 29 |
| 三、深圳市超高清视频产品及技术创新         | 30 |
| (一) 重点终端产品                | 30 |
| (二) 重要技术创新                | 36 |
| 四、深圳市超高清视频显示行业应用          | 40 |
| (一) 广播电视行业                | 41 |
| (二) 文体娱乐行业                | 45 |
| (三) 现代教育行业                | 51 |
| (四) 智能制造行业                | 53 |
| 五、深圳市超高清视频显示产业发展建议        | 57 |
| (一) 存在问题                  | 57 |
| (二) 措施建议                  | 59 |
| 附件 1 重点产品/重要技术/应用案例清单     | 61 |
| 附件 2 关于深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟 | 62 |

## 一、超高清视频显示产业概述

### （一）超高清视频技术简述

超高清视频是指国际电信联盟（ITU）于2012年8月发布的现阶段视频技术的最高标准——ITU-R BT. 2020标准，包括4K和8K两种规格。4K超高清视频技术的每一帧图像像素为3840\*2160，8K超高清视频技术的每一帧图像像素为7680\*4320，与高清视频相比，超高清视频除了具有更高的像素参数外，还具备更高的帧率、位深、动态范围和更广的色域等技术特点，拥有更精细的图像细节、更强的信息承载能力和更广泛的应用前景，能给观众带来颠覆式、更具感染力和沉浸感的临场体验。具体技术参数见表1所示。

表1 高清、超高清视频技术参数对比

| 技术指标           | 高清视频     |                       |                   | 超高清视频                 |                   |
|----------------|----------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
|                | 1280*720 | 1920*1080             | 2560*1440<br>(2K) | 3840*2160<br>(4K)     | 7680*4320<br>(8K) |
| 分辨率<br>(有效像素数) | 1280*720 | 1920*1080             | 2560*1440<br>(2K) | 3840*2160<br>(4K)     | 7680*4320<br>(8K) |
| 像素点            | 约92万     | 约207万                 | 约368万             | 约885万                 | 约3318万            |
| 视频宽<br>纵比      | 16:9     | 16:9                  | 16:9              | 16:9                  | 16:9              |
| 色域             | BT. 709  | BT. 709 或<br>BT. 2020 | BT. 709           | BT. 2020 或<br>BT. 709 | BT. 2020          |
| 位深             | 8bit     | 8-10bit               | 10-12bit          | 10-12bit              | 10-12bit          |

| 技术指标  | 高清视频      |                  |               | 超高清视频          |                 |
|-------|-----------|------------------|---------------|----------------|-----------------|
|       | 视觉感受      | 清晰度较低，但在小屏幕上效果良好 | 清晰度较高，色彩表现良好  | 像素密度高，色彩表现更加细腻 | 超高清清晰度、高品质的色彩表现 |
| 应用场景  | 网络视频、移动设备 | 电视、电影、网络视频、游戏    | 电视、电影、游戏、高端摄影 | 电视、电影、游戏、高端摄影  | 高端摄影、大屏幕投影等     |
| 市场占有率 | 高         | 非常高              | 较低            | 高              | 非常低             |

## （二）超高清视频显示产业链

如图 1 所示，超高清视频显示产业链主要包括视频采集、内容制作、网络传输、终端呈现、行业应用、标准与知识产权等六大关键环节，这些环节相互衔接，共同构成了整个超高清视频显示产业链。



图 1 超高清视频显示产业链图谱

表 2 超高清视频显示产业链条

| 领域      | 产业链细分领域   |
|---------|---|
| 视频采集    | 影视摄像机、直播/转播系统摄像机、特种摄像机等、核心器件（传感器、镜头、光学部件、软件等）                                       |
| 内容制作    | 视频编码、视频存储、内容制作设备、录制播出、视频监视器、核心器件（存储芯片、GPU、编码芯片、软件等）                                 |
| 网络传输    | 移动通信网络、卫星通信网络、有线电视传输网络、地面广播系统   |
| 终端呈现    | LCD 显示屏、LED 显示屏、Micro LED 显示屏、Mini LED 显示屏、OLED 显示屏、VR/AR、核心器件（图像处理芯片、激光器、操作系统、软件等） |
| 行业应用    | 广播电视、文教娱乐、医疗健康、安防监控、工业制造、智能交通   |
| 标准与知识产权 | 编解码、高动态范围 HDR、三维声、音视频接口、制作域编解码等   |

### （三）国外产业发展现状

从全球产业发展态势上看，欧美、日韩具备先发优势。韩国在传输和呈现环节处于全球领先地位，率先开展了 4K UHD 频道的播出，在大尺寸超高清面板方面具有技术和品牌优势。美国在超高清视频技术、标准及通用产品等方面具有先发优势，拥有 UHD 超高清联盟、HDMI、VESA 等行业组织，加速推进了超高清视频技术创新及生态体系建立，抢占产业发展主导权和制高点。日本在超高清视频显示前端采集设备领域处于优势地位，超高清感光器件、高端光学镜头、专业编解码器等核心器件的技术水平和市场份额方面都处于优势地位。

伴随着网络通信、人工智能和虚拟技术等新兴技术的突飞猛进和产业生态的快速形成，传统的终端呈现设备从电视、

台式电脑为代表的固定端，扩展到以手机、平板、笔记本等移动端，人们对视频体验也有了更高的追求，超高清视频显示产业都迎来了新的发展机遇。综合来看，全球超高清视频显示产业高质量发展局面正在加速形成，产品形态和应用场景上正在实现多元化发展。

#### **（四）国内产业发展现状**

##### **1、总体情况**

赛迪数据显示，我国超高清视频产业规模以年均约 46% 的速度增长，2022 年达到 3.4 万亿元，是《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》发布实施之初的 3 倍。奥维睿沃数据显示，2023 年前三季度全球市场彩电品牌头部 TOP5 具体排名为三星（2640 万台）、海信系（1900 万台）、TCL（1810 万台）、LG（1590 万台）、小米（840 万台），中国品牌占据三名，中国头部三强的出货总量已经超越了三星和 LG 出货总量，从整体局面看，中国彩电军团在出货规模已经和韩彩电双雄形成“正面对垒”。同时，我国 5G+8K 内容制播能力全球领先，超高清视频内容和频道不断充实，超高清摄像机、采编播设备实现产业化，超高清视频与 5G、AI 技术加速融合创新，在工业制造、文教娱乐、医疗健康、智能交通等领域不断开创新场景、形成新应用。我国产业已迈入更高智能、更强体验、更多元应用的高质量发展新阶段。

##### **（1）8K 超高清视频推广初有成效**

网络建设方面，2023 年 7 月，工信部发布的《2023 年上半年通信业经济运行情况》显示，固定宽带接入用户数稳

步增加，千兆用户达 1.28 亿户，比上年末净增 3612 万户，占总用户数的 20.8%。

终端方面，随着 4K 电视渐入佳境，市场渗透率不断提高，各品牌厂商加大力度投入 8K 电视研发，长虹、海信、康佳、创维等多家头部厂商也都推出了 8K 产品，销量也在不断上升。中国 8K 超高清电视的销量从 2019 年的 1.5 万台，增长到 2022 年的 9.5 万台，增长达 5 倍多。

屏幕尺寸方面，目前大尺寸电视愈发受市场欢迎，尽管 55、65 寸电视仍占主导，但 75 寸电视也排在销量第三的位置，占市场的 18%，相对于同比负增长 4.2% 的 55 寸以及增长不到 1% 的 65 寸相比，75 寸在 2023 年上半年有高达 7.1% 的增涨。

频道开通方面，全国已开 2 个 8K 超高清电视频道为央视 8K 超高清频道和北京广播电视台冬奥纪实 8K 超高清试验频道，同时 IPTV 也在上线喜粤 TV 8K 专区、央视 8K 专区等专区，B 站也支持上传 8K 视频。此外，人工智能等新技术的发展也为 8K 产业带来契机，如利用人工智能拟合能力，一些企业正致力将过去非 4K/8K 片源转化为超高清 4K/8K 片源，能有效丰富 8K 内容，一定程度上有效解决 4K/8K 内容供给短缺这一行业痛点。

## （2）超高清视频行业应用多点开花

中央广播电视总台牵头研制的超高清视频 AI 修复增强平台，有力支撑建党百年、北京冬奥会等重大活动和 4K/8K 超高清频道节目制作；推动 5G+4K/8K+AI 技术融合塑造全新

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、内容审核时间减短，以及功耗降低提供了最佳解决方案。

2021 年 10 月，工信部、中宣部、国家广电总局、中央广电总台等六部门联合印发《“百城千屏”活动实施指南》，提出“百城千屏”活动期间播出节目视频均为 4K/8K 超高清，其中 8K 超高清视频不少于 40%，视频内容鼓励采用 HDR Vivid、AVS3 等国产化标准制作播出，大力促进超高清视频产业发展和落地。

2022 年春节期间，中央广播电视总台对春晚进行了 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、海口等多个城市公共场所，在 30 多个 8K 大屏幕或 8K 电视机上同步播出。

超高清视频通过与 5G、AI 技术加速融合创新，催生了大量新需求、新场景、新模式，正在向各行业、各领域纵深发展，不断促进内容繁荣和应用创新。新媒体领域，能够推动终端产品的升级换代；文教娱乐领域，能够提供更生动的体验和更丰富的视频内容；医疗健康领域，能够提供超精细图像，提高医学摄影的解析度；安防监控领域，能够有效提升复杂环境下识别、感知正确率等。

## 2、产业政策

自 2019 年工信部、国家广播电视总局、中央广播电视

总台等部门发布《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》以来，国务院、国家广播电视总局等已陆续印发促进4K、8K超高清视频显示产业的发展政策。截至2023年上半年，相关重点政策如下：

**表3 国家超高清视频显示产业重点政策**

| 序号 | 政策名称                        | 发布部门                      | 发布时间     | 重点内容   |
|----|-----------------------------|---------------------------|----------|--|
| 1  | 《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》 | 工业和信息化部、国家广播电视总局、中央广播电视总台 | 2019年8月  | 到2020年实现超高清节目制作能力超过1万小时/年；到2022年实现超高清节目制作能力超过3万小时/年，开展北京冬奥会赛事节目8K据制播试验。加强4K超高清电视节目制作能力建设，支持体育赛事、纪录片，影视剧、文化科技等超高清电视节目制作。支持有条件的地区打造超高清电视内容制作生产基地，建设超高清电视内容集成平台；明确“4K先行，兼顺8K”的总体技术路线，明确超高清产业发展目标；提出推动超高清电视、机顶盒、虚拟现实（增强现实）设备等产品普及。 |
| 2  | 《超高清视频标准体系建设指南（2019版）》      | 国家广播电视总局                  | 2019年12月 | 到2020年，制定急需国家标准或行业标准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，制定标准50项以上，重点推进广播电视、文教娱乐、工业制造等重点领域行业应用的标准化工作。  |
| 3  | 《全国有线电视网络整合发展实施方案》          | 国家广播电视总局                  | 2020年2月  | 以行政推动力+市场化形式，中国广电牵头主导，联合省网公司、战略投资者共同组建中国广电网络股份公司，进行国网整合，同时建立具有广电特色的5G网络，实现“全国一网”和5G的融合发展，保证省网公司在“十三五”末进入股份公司，同时要求完成“一省一网”整合。   |
| 4  | 《超高清视频标准体系建设指南（2020版）》      | 国家广播电视总局                  | 2020年5月  | 制定了内容制播标准，包括接口和文件格式、内容制作播出分发、制播设备等标准，主要规范超高清视频内容制作及播出等。  |

| 序号 | 政策名称   | 发布部门     | 发布时间    | 重点内容  |
|----|--|----------|---------|---|
| 5  | 《4K超高清电视节目制作技术实施指南（2020版）》                                       | 国家广播电视总局 | 2020年6月 | 推荐了4K超高清电视节目拍摄制作方法与流程，实施指南适用于4K超高清电视节目拍摄和制作也适用于4K超高清电视制作系统及设备的验收、运行和维护。   |
| 6  | 《关于发布三项广播电视和网络视听行业标准的公告》   | 国家广播电视总局 | 2020年9月 | 发布了《4K超高清视频图像质量主观评价用测试图像》等三项广播电视和网络视听行业标准，规范行业发展。   |
| 7  | 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》和                          | 国务院      | 2021年3月 | 加快5G网络规模化部署，用户普及率提高到56%，推广升级千兆光纤网络。加快提升超高清电视节目制播能力，推进电视频道高清化改造，推进沉浸式视频、云转播等应用。实施文化牌战略，打造一批有影响力、代表性的文化品牌。                  |
| 8  | 《超高清清晰度电视信号实时串行数字接口第1部分：多链路10Gbit/s光接口（10比特字容器）》等五项广播电视和网络视听行业标准 | 国家广播电视总局 | 2021年4月 | 发布《超高清清晰度电视信号实时串行数字接口第1部分：多链路10Gbit/s光接口（10比特字容器）》等五项广播电视和网络视听行业标准的公告，规范行业发展。   |
| 9  | 《“十四五”数字经济发展规划》  | 国务院      | 2022年1月 | 加强超高清电视普及应用，发展互动视频、沉浸式视频、云游戏等新业态。创新发展“云生活服务，深化人工智能、虚拟现实、8K高清视频等技术的融合，拓展社交购物、娱乐、展览等领域的应用，促进生活消费品质升级。                       |
| 10 | 《关于进一步加快推进超高清电视发展的意见》  | 国家广播电视总局 | 2022年6月 | 到2025年底，全国地级及以上电视台和有条件的县级电视台全面完成从标清到高清转化，标清频道基本关停，高清电视成为电视基本播出模式，超高清电视频道和节目供给形成规模。广播电视传输覆盖网络对超高清电视承载能力显著增强，超高清电视接收终端基本普及。 |

| 序号 | 政策名称                     | 发布部门   | 发布时间    | 重点内容   |
|----|--------------------------|--|---------|--|
| 11 | 《“百城千屏”活动实施指南》           | 工业和信息化部、中央宣传部、交通运输部、文化和旅游部、国家广播电视总局、中央广播电视总台 | 2022年1月 | “百城千屏”活动以试点示范工程为引领，通过新建或引导改造国内大屏为4K/8K超高清大屏，丰富超高清视音频服务场景，加速推动超高清视音频在多方面的融合创新发展，催生新技术、新业态、新模式。      |
| 12 | 《全国广播电视和网络视听“十四五”人才发展规划》 | 国家广播电视总局                                     | 2023年1月 | 4K/8K，大数据、云计算、区块链、人工智能、元宇宙等技术不断发展，超高清、沉浸式、互动式、VR/AR/MR等视听内容形态不断创新，媒介使用新模式新场景不断涌现，大视听格局渐显，未来电视前景广阔。 |

### 3、产业链分布

我国超高清视频显示产业链分布呈现出多元化的特点，已构建完整的产业链条，上中下游都有相应的企业和产业布局，但各环节的国产化替代能力各异，仍需要加强跨行业合作和协同创新，推动建设具有国际影响力的产业标杆。

#### （1）视频采集环节

我国在超高清图像传感器 CMOS 领域已初步布局，长光辰芯（长春光机所）已有 4K CMOS 传感器，长光辰芯（长春光机所）与大疆也研制并发布了 8K CMOS 传感器，填补了国内产业空白。

#### （2）视频制作环节

我国在视频制作方面，专业音视频接口芯片、超高速存储芯片、GPU 等核心元器件发展迅速，音视频信号非线性编辑系统等基础设备主要从日本、欧洲等国家和地区进口。综

合国内 8K 超高清技术发展，对比欧美日韩等发达国家，目前我国依然在快速追赶阶段。

### （3）网络传输环节

电信宽带和移动通信中的高速率光电芯片、高性能射频器件等通用元器件方面国产化程度仍需提高，我国已经有部分龙头企业完成研发布局，在 5G、WIFI6 等技术领域具备全球领先实力。

### （4）终端呈现环节

据奥维云网数据显示，2023 年上半年中国彩电市场销量为 1467 万台，同比下降 12.2%；消费电子产品市场近年来普遍疲软，但是车用/车载显示市场在汽车智能化趋势的带动下逆势成长，今年更有望首次突破 2 亿片，成为显示行业最大黑马。

表 4 终端显示环节分类分析

| 分类           | 代表产品                  | 技术特点  | 市场情况  |
|--------------|-----------------------|---|---|
| 显示屏          | 电视、商用显示终端、显示器等        | LCD 显示屏、LED 显示屏、Micro LED 显示屏、Mini LED 显示屏、OLED 显示屏等逐渐成为主流。 | 京东方、创维、康佳、TCL、华星光电、利亚德等一批龙头企业已占据主要市场份额。                                 |
| PC/VR/AR/手机等 | 手机、VR/AR/MR、电脑、平板等    | 对超高清显示需求较高。   | 国内厂商在终端产品领域已经占据主要市场份额。  |
| 核心器件         | 图像处理芯片、面板、激光器、操作系统、软件 | 图像处理芯片基本实现自给，面板国内已有京东方、华星光电等企业，激光器方面海信已有自研产品，操作系统主要搭载安卓。    | 部分领域已有较大份额自给，但仍存在很多核心器件需要依赖国外，包括 PFC 控制芯片、PWM 控制芯片、T-CON 芯片、DDR、EMMC 等。 |

超高清显示终端领域，我国涌现出一批终端龙头企业。但从核心器件来看，仍有不少领域存在产业技术短板，亟待突破。

表5 终端呈现核心器件分类分析

| 分类     | 代表产品                    | 技术特点  | 市场情况                              | 产业痛点  |
|--------|-------------------------|---|-----------------------------------|---|
| 显示面板   | OLED、QLED、LCD等          | 高动态范围、高刷新率、低功耗。                               | 华星光电、京东方已经占据较大市场份额。               | MiniLED、MicroLED处于发展重要机遇期，LCD面板价格过低，已进入利润红海 |
| 激光电视   | 激光显示光源（激光器）、光学镜头、幕布     | 高亮度、高寿命。                                      | 激光显示光源国内海信、深圳光峰光电产品已基本达到先进水平。     | 基本可实现自给，但整体产业规模相比于电视产业而言仍然占比较小              |
| 操作系统   | 安卓、鸿蒙、YunOS             | 高稳定性、高拓展性，信息安全。                               | 仍然以安卓为主，YunOS等商业应用占比仍较少，鸿蒙占比在快速提升 | 单个企业突破难度大，生态体系构建难度大                         |
| 图像处理芯片 | 图像传感器、视频处理芯片            | 高动态范围、8K实时数据处理、实时编解码。                         | 海思解决方案已占据较大市场份额。                  | 针对8K的芯片产业化规模仍有待进一步提升                        |
| 传输接口   | 高清影音接口转换芯片、编解码、有源光电转换芯片 | 8K大带宽实时传输；8K编解码方案AVS3已达到先进水平；有源光电转换芯片是未来发展趋势。 | 对国外知识产权依赖严重                       | 编解码、接口等知识产权密集，自主知识产权方案少，应用少                 |

| 分类 | 代表产品         | 技术特点                  | 市场情况                          | 产业痛点                           |
|----|--------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 其他 | DDR、EMMC、软件等 | 8K 应用场景下对速率、带宽、效率要求高。 | 国内中低端产品基本自给，但很多小型器件仍然对外企依赖严重。 | 单器件与国际先进水平有差距，8K 应用下对产品技术规格要求高 |

### (5) 行业应用环节

行业应用环节中的产业链条主要包括现代教育、文教娱乐、医疗健康、安防监控、工业制造、智能交通等，在不同应用场景下其结构原理、产业链分布存在较大差异。

表 6 应用场景的代表产品、技术特点和市场情况

| 分类   | 代表产品                           | 技术特点                   | 市场情况   |
|------|--------------------------------|------------------------|--|
| 广播电视 | 广播电视摄像机、影视摄像机                  | 系统复杂度高，各环节要求非常苛刻       | 市场需求相对较大，单机价格较高，目前国外厂商占主要份额  |
| 安防监控 | 监控摄像头、安防摄像头、智能交通监控             | 系统复杂度相对较低，与后端系统关联度相对较低 | 市场需求旺盛，单机价格相对较低，我国已经占据全球主要市场份额   |
| 消费电子 | 手机、PAD、相机、电脑                   | 系统复杂度中等，已基本模块化         | 市场需求旺盛，基本模块化生产   |
| 健康医疗 | 远程医疗拍片、内窥镜                     | 影像还原度要求高，实时性要求相对较低     | 需求迫切，内窥镜国内有较多自主产品，超高清医疗摄像机主要被国外企业占据  |
| 智能交通 | 车用 LED、中控屏、液晶仪表盘、流媒体后视镜、HUD 等。 | 朝着更高分辨率、更大尺寸、更多功能的方向发展 | 市场需求旺盛，2022 年全球车载显示屏的出货量约为 1.7 亿，市场规模达到 90 亿美元。随着新能源与智能驾驶汽车的渗透，车载显示的应用将在未来 5-10 年蓬勃发展。 |

## （6）标准与知识产权环节

标准与知识产权环节中的产业链条主要包括编解码、高动态范围 HDR、三维声、音视频接口、制作域编解码等。根据中国电子技术标准化研究院 2023 年 5 月于世界超高清大会期间发布的《超高清视频标准发展白皮书》显示：《超高清视频标准体系建设指南（2020 版）》正式发布以来，超高清视频领域关键技术标准研制取得进展，在支撑产业发展、助力自主技术创新、推动应用落地方面起到了积极的支撑作用。一是基础标准研制方面，高动态范围（HDR）技术标准、三维声技术标准、高速数据接口标准取得阶段性突破；二是节目制播及传输平台标准方面，从超高清视频内容生产的源头解决了参数、格式、编码方式等技术问题，并提供了内容生产设备和系统的技术参数和测量方法，如《超高清清晰度电视系统节目制作和交换参数值》等标准；三是终端呈现标准方面，按照“4K 先行、兼顾 8K”的总体技术路线，相关标准的研制为推进超高清显示终端产业发展提供了有力保障。

## 4、超高清视频产业发展趋势

超高清视频显示产业是未来发展的重要趋势，随着科技的不断进步和人们对视觉体验的追求，超高清视频显示技术将纳入主流，未来市场前景广阔。

### （1）5G 赋能超高清视频产业

随着 5G 技术的发展与应用，赋能超高清视频内容普及，可满足 4K、8K 超高清视频传输的需要，将大大增加超高清视频市场的影响力和覆盖范围。低时延性能能够提升视频业

务交互体验，边缘计算能力可突破虚拟现实技术应用发展瓶颈，网络切片能力可拓展全景及个性化直播应用场景，为超高清视频及其相关服务的传输及流媒体观看创建良好的网络环境，从而进一步推动 VR/AR 技术和超高清视频的应用。

### **(2) 终端显示尺寸的不断提高**

随着科技水平的不断提高，超高清技术将不断推陈出新，从原有的 4K 屏幕开始逐渐过渡到更为先进的 8K 超高清屏幕，甚至有可能更高分辨率的屏幕问世。屏幕的尺寸也将不断扩大，以满足消费者对更高质量和更广视野的追求。

### **(3) 高端市场的逐渐挖掘**

虽然超高清视频技术正在逐渐普及，不过仍然有一部分高端用户存在，他们对覆盖面极广且价格较高的高端市场需求要求非常高，包括对专业领域或非常敏感的客户，如医学、金融等领域。未来，高端市场将逐步被挖掘。

### **(4) 超高清技术与 VR/AR 的结合**

虽然虚拟现实及增强现实等领域还处于相对初级的阶段，但是与超高清技术的结合将为这些领域的发展带来重大影响。超高清屏幕搭载先进的 VR/AR 技术将大大增强用户的沉浸感，使用户更深入地了解 and 体验不同的环境和场景。

### **(5) IP 成为产业盈利新方向**

除了制造硬件，超高清视频也是一个庞大的产业生态系统，他包含各种内容，如电影、电视节目和游戏，以及电子商务和物流等服务的整合。各种类型的内容商家将会非常重要，他们将为消费者提供高质量的内容，从而对产业的整体

增长做出贡献。在这种背景下，高品质的 IP 将成为产业盈利新方向。

### （五）超高清视频标准体系

#### 1、超高清视频标准体系构建完成

2020 年 5 月，工业和信息化部、国家广播电视总局结合技术和产业发展实际，共同印发实施《超高清视频标准体系建设指南》，确立了由基础通用、内容制播、网络与业务平台、终端呈现、安全与监管、行业应用等六个部分组成的超高清视频标准体系框架。

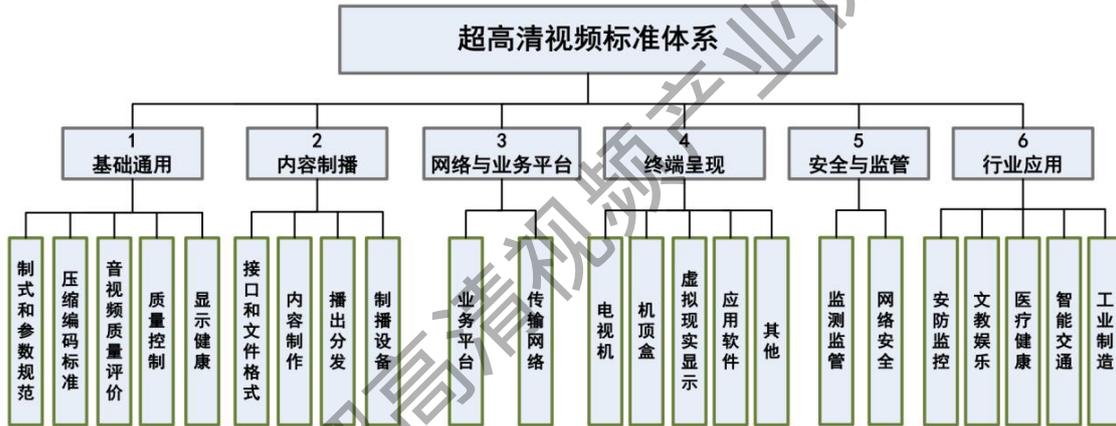


图 2 超高清视频标准体系框架

**基础通用标准**包括制式和参数规范、压缩编码、音视频质量评价、质量控制及显示健康等标准，主要规范超高清视频领域的素材交换和质量控制等。**内容制播标准**包括接口和文件格式、内容制作、播出分发、制播设备等标准，主要规范超高清视频内容制作及播出等。**网络与业务平台标准**包括业务平台与传输网络等标准，主要规范超高清视频的业务平台接口与传输等。**终端呈现标准**包括超高清电视机、机顶盒、投影机、虚拟现实显示终端、应用软件等标准，主要规范超

高清视频终端呈现等。**安全与监管标准**包括超高清视频网络安全、监测监管相关标准，主要规范安全传输体系架构、应用软件安全、交互服务安全等。**行业应用标准**包括超高清视频在安防监控、文教娱乐、医疗健康、智能交通、工业制造等标准，主要规范超高清视频与重点行业领域的融合应用等。

## 2、超高清视频标准制定卓有成效

超高清视频具有产业链长、技术领域多的特点，在标准体系建设过程中，以标准体系框架为指导，依托全国音频、视频及多媒体设备与系统标准化委员会（SAC/TC 242）、全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）、全国信标委计算机图形图像及环境数据表示分技术委员会（SAC/TC28/SC24）、全国信标委多媒体编码分技术委员会（SAC/TC28/SC29）等标委会平台，以及世界超高清视频产业联盟 UWA、虚拟现实产业联盟 IVRA、深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟 SUCA 等团体/联盟标准化平台，协同推进国家标准、行业标准和团体标准研制，标准研制工作取得丰硕成果。

截至 2023 年 3 月，各标委会已先后提出国标、行业标准立项建议 91 项，其中国家标准/行业标准 39 项正式发布，在研国家标准/行业标准 52 项，标准体系规划标准总数增加至 134 项，覆盖了超高清标准体系各个部分。同时，社会团体在超高清视频标准建设中发挥重要作用，世界超高清视频产业联盟(UWA)、深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟(SUCA)等联盟、协会充分发挥团体标准紧贴产业需求的优势，共组

织制定团体标准 67 项，其中正式发布 57 项，在研 20 项，覆盖了超高清标准体系各个部分，尤其在产业应用方面，共组织制定团体标准 24 项，覆盖了安防监控、文教娱乐、医疗健康、智能交通和工业制造典型应用场景，重点满足行业应用示范过程中的标准急需。部分 UWA 标准还同步研制了外文版，为中国标准参与国际技术交流提供了有力支撑。

### 3、超高清视频显示标准研制展望

#### (1) 紧跟产业需求完善优化标准体系

我国在超高清视频显示终端领域占据领先地位；在超高清视频采集、视频制作等领域正在不断补链，已取得阶段性突破；在超高清基础技术和关键模组领域，已经在 8K CMOS 传感器等关键器件/模组方面取得突破，在 HDR 等技术领域初步建立了产业生态，在超高清传输接口等领域正在布局技术攻关。

根据统计数据显示，我国超高清视频核心环节直接销售收入 8100 亿元，行业应用规模超过 9800 亿元，超高清赋能文教娱乐（5600 亿元）、安防监控（1820 亿元）、工业制造（1115 亿元）、智能交通（814 亿元）、医疗健康（460 亿元）等行业应用已经取得较为显著的社会经济效益。同时，伴随着两会、男篮世界杯、百城千屏、春晚等多次大型 4K/8K 标志性活动和超高清应用示范，我国国产超高清摄像机、制作系统等前端设备短板环节不断取得突破。

下一阶段，超高清视频产业发展热点将发生变化：一是在关键设备/器件攻关国产化方面，采集、制作、传输等领

域的超高清设备/器件/模组技术攻关仍然亟待突破和补强，随着超高清行业应用规模的持续提升和 4K/8K 的迭代升级产业窗口期，我国自主超高清视频设备的替代成本不断降低，推动规模化应用更为便捷；二是在生产制造设备、关键材料的国产化替代，我国显示终端产业规模已经占据全球领先地位，显示屏出货量已经在 2017 年超越日韩，但是生产制造设备及关键器件/材料仍然对外依赖，进一步支持生产制造设备和关键材料的国产化，有利于补链、强链，提升产业自主权；三是以我国自主根技术标准为核心的技术方案的产业生态构建，目前我国已经在 HDR、三维声等技术领域初步建立了产业生态，但国外相关技术占有先发优势，限制我国自主关键技术的产业化应用，需加大对国产关键技术产业生态构建的扶持力度，进一步支持超高清视频关键技术创新。

美国、日本与韩国在标准和知识产权的布局较早，视频制作、编码等领域的基础性标准及其知识产权主要由 UHD、VESA 等国外技术组织和行业巨头主导。反观我国目前在超高清视频领域的标准与知识产权布局情况，尽管已经开展了大量国家/行业标准、团体标准研制，并建立了世界超高清视频产业联盟等全球性技术组织，但自主关键技术标准的产业化规模和应用情况仍有待进一步提升，标准和专利布局仍需持续推进。

## （2）持续推动标准规划及应用落地

为进一步推动我国超高清视频标准体系建设，使标准研制切实发挥产业发展支撑和标准引领作用，巩固超高清视频

产业发展的优势，提出以下建议措施：

一是全面梳理排查标准缺位，科学布局标准发展策略。通过针对标准体系在基础通用、内容制播中的标准缺失，加快推进标准制定计划，结合我国超高清视频产业发展现状，重点加强行业应用标准研制。

二是着力研制关键技术标准，筑牢产业发展标准基座。审慎分析基础通用标准模块中国外标准技术差异，摸清标准必要专利分布情况，以产业需求为牵引，推动基础自主标准研制。针对产业应用验证技术方案先进、自主知识产权布局合理的标准，积极推动标准国际化，打造超高清视频中国标准品牌。

三是聚力打造典型行业应用，持续支撑创新标准落地。以推动标准行业落地为抓手，做好行业应用模块标准的宣贯、推广，通过多种手段、多个平台推动创新标准切实发挥作用，解决创新行业应用标准需求。

四是围绕“卡脖子”关键技术，重点补齐标准短板。聚焦高动态范围、三维声、传输接口等“卡脖子”风险较高的产业环节，围绕技术研发和产业突破做好标准布局，做细做好技术方案验证、标准必要专利梳理、行业应用验证等工作，使关键标准的研制能够切实解决产业发展的“卡脖子”问题，扎实提升我国超高清视频产业水平。

## 二、深圳市超高清视频显示产业情况

### （一）整体情况

深圳市依托雄厚的电子信息产业基础，近年来在超高清视频显示产业领域发展迅速，超高清视频显示终端出货量占据全球重要份额，工业检测、文教娱乐等领域的行业应用占据领先地位，2023年上半年，产业增加值为460.26亿元，同比增长5.5%，2022年主营业务收入突破3000亿元，位居全国前列；拥有14家省级创新载体、15家市级创新载体、11家国家级检验检测中心，为产业提供有力支撑；规上企业超2000家，聚集了包括创维、康佳、TCL华星等龙头骨干企业和国家超高清视频创新中心、深圳市8K超高清视频产业协作联盟等高水平创新载体，在光明、南山、宝安、龙岗、龙华等地逐步形成集聚发展格局，呈现发展起点高、亮点足、势头猛的态势。

### （二）政策现状

2021年2月，深圳市印发了《关于推动制造业高质量发展坚定不移打造制造强市的若干措施》，在未来通信高端器件、超高清视频、智能化精密工具等领域争创国家级制造业创新中心。2021年6月，深圳市工业和信息化局发布2022年新一代信息技术产业扶持计划，在超高清视频显示产业链关键环节进行提升，注重4K用户的培育以及4K示范小区建设。2022年5月，深圳标准工作领导小组办公室发布《关于公开征集深圳标准专家库备选专家的通知》，优先面向包括超高清视频显示领域在内的“20+8”技术主攻方向，征集深

圳标准专家库备选专家。2022年6月，深圳出台《深圳市培育发展超高清视频显示产业集群行动计划(2022-2025年)》，提出到2025年，超高清视频显示产业主营业务收入超过4500亿元，形成规模领先、创新引领、结构优化的产业生态体系，建成协同创新、联动发展的特色产业集聚区，集聚效应逐步显现，打造具有全球竞争力的超高清视频显示产业集群。2023年5月，深圳市发展改革委对外发布《2023年战略性新兴产业专项资金项目申报指南》，支持包括超高清视频显示领域的创新载体和产业化优质项目，加速推动深圳市超高清视频显示产业向价值链高端迈进。2023年10月31日，深圳市工业和信息化局公开征求《深圳市关于推动超高清视频显示产业集群高质量发展的若干措施》意见，提出要推动产业能级跃升、增强自主创新能力、完善产业生态布局，对于进一步补齐深圳市超高清视频显示产业链薄弱环节，加快打造优质产业集群，具有重要意义。

### **(三) 空间布局**

据《深圳市培育发展超高清视频显示产业集群行动计划(2022-2025年)》文件精神，深圳市将光明、宝安、南山、龙岗等作为超高清视频显示产业的重点承载区。光明区重点引进玻璃基板、化学试剂、液晶材料等上下游配套资源，打造超高清视频显示产业核心引领区。宝安区重点引进3D玻璃、掩膜版等配套资源，打造超高清视频显示终端配套集聚区。南山区重点推动编解码技术研发、标准检测公共服务能力建设，打造超高清视频显示技术研发先锋区。龙岗区重点

推动企业和创新载体积极参与超高清显示标准制定，推动超高清传输接口等共性技术和应用研发，打造超高清视频显示自主创新承载区。此外，龙华区承担《深圳国家级新型显示产业集群建设实施方案》的“打造超高清综合应用示范区”任务，近几年新型显示器件产业集群发展已具有一定规模和影响力，已成为深圳超高清视频显示产业的重要区域之一。

## 1、光明区

光明区超高清视频显示产业基础雄厚，在“显”环节优势突出，超高清视频显示大尺寸面板出货量全球前三。2022年，超高清视频显示产业产值规模超700亿元，到2025年产值规模有望突破1400亿元。光明区超高清视频显示产业已集聚260家规上企业，涵盖三利谱科技、日东光学、艾杰旭、星源电子、莱宝高科等上游原材料生产环节企业，华星光电、视安通电子、深德彩科技等中游液晶面板及模组生产企业，以及欧菲光、多科电子等下游品牌制造商企业，覆盖上游材料设备，中游面板制造及下游应用，初步形成从光学玻璃、偏光片、滤光片、模组到显示屏、整机的超高清视频面板显示产业链条，已成为在国内拥有一定影响力的新型显示产业集聚区域。

2022年6月，深圳发布《深圳市20大先进制造业园区空间布局规划》，按照20大先进制造业园区的工作部署，光明区积极谋划打造四大先进制造业园区，其中的凤凰先进制造业园区的布局集群方向之一为超高清视频显示，该园区规划用地面积13.23平方公里，集聚了华星光电、欧菲光、

旭硝子等超高清视频显示领域龙头企业，建设有华星光电显示面板生产线项目、欧菲光新型光电元器件生产基地项目、第 11 代 TFT-LCD 用玻璃基板生产线建设项目。

2023 年 3 月，深圳市光明区人民政府印发《深圳市光明区关于支持超高清视频显示产业集群高质量发展的若干措施》，重点支持领域包含超高清液晶、Micro/Mini LED、印刷 OLED、QLED 等显示面板及模组，玻璃、偏光片、光刻胶等核心显示材料，检测设备、清洗设备、自动化设备等关键显示设备以及面向医疗健康、智能交通、文教娱乐等应用市场的商显产品及超高清视频显示内容制作设备。

## 2、宝安区

宝安作为超高清显示产业的核心聚集地，2022 年，超高清视频显示产业集群产值达 2000 亿元，涌现出一批行业龙头企业、单项冠军。宝安有在超高清显示领域拥有完整产业链和先发优势，通过布局创维科技工业园等产业园区，积极吸引超高清显示器、高分辨显示屏和多场景 LED 屏等产业链相关优质企业入驻，开展超高清 OLED 显示终端、AR/VR 一体机、监视器和智慧大屏等重点整机系统的关键技术研究，着力打造全国知名的超高清终端制造产业基地和创新发展高地。构建涵盖产业资讯、检验检测、人才服务、投资融资、产品推广等一站式产业支撑服务体系，加速推进超高清终端产业高质量集聚发展。

## 3、南山区

南山区在充分发挥电视、手机等智能终端汇聚地优势，

积极促进 8K 超高清显示、Micro/Mini LED 显示、激光显示、量子点显示等新型显示技术的源头和应用创新。整体来看，已具备一定的基础和优势，企业集聚方面，聚集了一批在超高清视频显示领域具有领先技术和市场占有率的龙头企业，如康佳、创维、雷曼光电、光峰等，这些企业在超高清视频显示技术研发、产品制造和销售等方面具有很强的实力和经验。技术创新方面，南山区内的深圳大学、哈尔滨工业大学（深圳）、中国科学院深圳先进技术研究院等高校和科研机构在超高清视频显示技术方面具有较高的研究水平和技术创新能力，为产业发展提供了强有力的技术支持。产业协同方面，南山区的深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟拥有一百多家会员单位，超高清视频显示企业之间以及与上下游企业之间建立了紧密的合作关系，形成了良好的产业生态，有利于促进产业协同创新和快速发展。此外，南山聚集大量产业人才，以南山龙头企业为例，创维拥有职工总数超 3.5 万余人，研发人员超 2700 人，中级以上职称超 1800 人，高级以上职称近 400 人；康佳拥有职工总数超 1.9 万余人，研发人员超 1400 人，中级以上职称近 300 人，高级以上职称 46 人；专精特新企业雷曼职工超 5000 人，光峰职工近 2000 人。

#### 4、龙岗区

超高清视频显示领域，龙岗区依托华为、博华等领军企业和创新载体，发挥在超高清显示产业领域的创新优势、制造优势和应用优势，重点开展超高清显示标准制定，推动超高清传输接口等共性技术和应用研发，打造具有较强竞争力

和区域影响力、产学研协同发展的超高清视频显示自主创新承载区。华为作为技术创新型企业，在超高清领域积极联合合作伙伴开展超高清传输接口等关键技术研发和标准制定，始终处于领跑者的位置。艾比森集团是全球领先的LED显示应用与服务提供商。产品远销美洲、欧洲、澳洲、亚洲、非洲等130多个国家和地区，优秀产品案例包括总统新闻发布会、进博会、世界杯、NBA球赛、纽约时代广场等，目前已成功实施了50000多个应用实例。兆驰股份是一家专业生产数码产品的股份制高科技企业，是科技部认定的国家级高新技术企业和深圳市政府认定的市高新技术企业，多次入选中国制造业企业500强榜单。聚飞光电是国内LED背光显示龙头企业，国家火炬计划重点高新技术企业，百城千屏供应链企业-大屏生产企业。深耕LED中下游生态，以国家认定企业技术中心及光、电、热、力技术平台为支撑，助力超高清视频显示产业加速发展。

## 5、龙华区

龙华区在超高清视频显示产业领域形成了具有一定规模和影响力的新型显示器件集群，拥有隆利、同兴达、利亚德、天马微、宝明科技等一批上市公司及富士康、深超、星星触控等一批行业领军企业，细分领域较齐全，产业生态链较完整。在偏光片、LCD面板、小间距LED、模组等领域具有突出特色优势，利亚德在Micro/Mini显示行业共性技术瓶颈方面取得了突破；中航显示打破了8K大尺寸限制；星星触控在柔性可折叠触摸屏方面取得了突破；联得装备致力

于面板显示自动化模组组装设备研究；深超光电专注于 TFT-LCD 显示面板的研发及制造，而隆利科技则在 Micro/mini LED 显示研发与制造方面占据优势。2022 年，龙华区新型显示产业产值约 3580 亿元，同比增长 12.9%，新型显示相关企业 380 余家，已形成龙头企业引领、中小企业集聚、产业集群良性互动的融通生态体系。

近几年来，龙华区为强健新型显示器件产业集群根基，积极促新型显示器件产业数字化转型升级，自 2021 年以来，推动 44 家新型显示企业完成数字化诊断，3 家入选工信部转型试点示范名单，13 家获评区内转型优秀案例。全力构建优质中小企业培育体系，推动企业“小升规、规做精、精上市、市做强”。2023 年龙华区新型显示产业累计认定省、市专精特新企业、专精特新“小巨人”企业 175 家、21 家，2022 年 46 家新型显示企业升规，2020 年起累计认定利亚德等 9 家新型显示企业共 18 项创新产品与服务，梯度培育成效优良。

2021 年 10 月，龙华区政府印发《深圳市龙华区促进新型显示产业发展若干措施》，以“真金白银”支持新型显示企业开展技术创新、提升产业链关键环节、高技术产业化、建设产业服务体系、建设专业园区，以及支持行业协会发展，支持企业举办高端论坛和展会。根据相关政策布局，未来，龙华区将持续鼓励新型显示产业做大做强，进一步畅通产业协作网络，增强集群创新活力和产业链关键环节配套能力，不断推进集群数字化升级和绿色低碳转型，以国家级中小企

业特色产业集群认定为契机，推动龙华区新型显示产业发展迈向新台阶。

#### （四）重点企业

深圳市企业已实现超高清视频显示产业全覆盖，本地龙头企业重大项目陆续建成投产，创新企业在新型显示技术方面取得成果。TCL 华星光电 T7 项目二期设备搬入及装机已全部完成。2023 年 5 月，TCL 发布 Mini-LED 电视 Q10G，Mini-LED 电视产品售价大幅降低；7 月，雷曼光电正式发布 8K 超高清巨幕，此产品为世界首台基于 COB 技术的 8K 163 寸 Micro-LED 巨幕。海思联合创维数字研发的新一代 8K 智能电视主芯片 Hi3751V811（60Hz）已完成样机开发。洲明科技影视拍摄虚拟场景领域技术及市场占有率独占鳌头。

深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟统计了深圳市超高清视频显示产业领域的 15 家重点上市公司近五年营收情况（详见下表），由企业发展趋势曲线可知，多数企业发展呈先增长后略有下降，产业总体数据保持与往年相当。

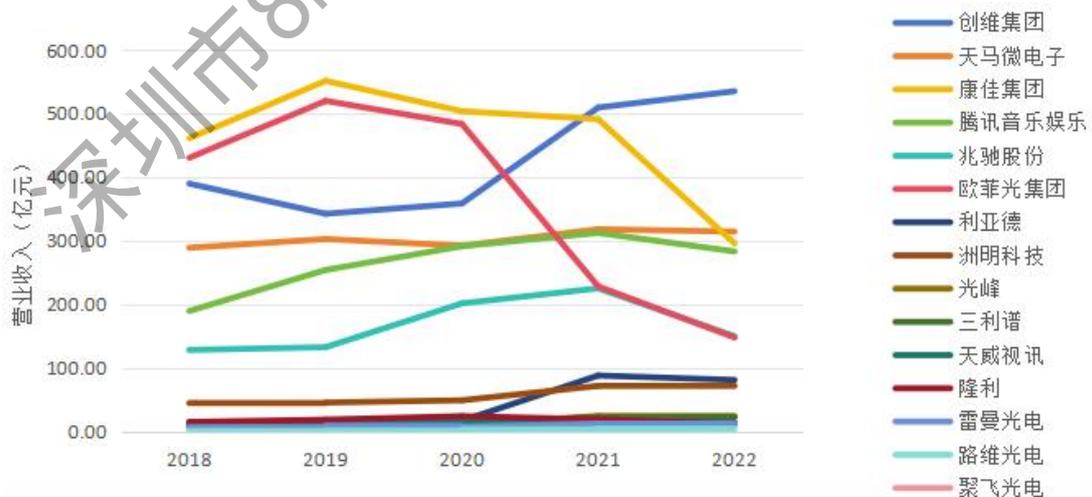


图 3 重点企业营收趋势

表 7 近五年超高清视频领域重点上市公司营业收入（单位：亿元）

| 序号 | 公司名称           | 区域  | 核心产品                  | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023 上半年 |
|----|----------------|-----|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 1  | 腾讯控股有限公司       | 南山区 | 互联网                   | 3126.94 | 3772.89 | 4820.64 | 5601.18 | 5545.52 | 2991.94  |
| 2  | 创维集团有限公司       | 南山区 | 超高清智能电视、机顶盒、显示器       | 389.82  | 342.54  | 358.62  | 509.28  | 534.91  | 323      |
| 3  | 天马微电子股份有限公司    | 龙华区 | 新型显示器件                | 289.12  | 302.82  | 292.33  | 318.29  | 314.47  | 160.02   |
| 4  | 康佳集团股份有限公司     | 南山区 | 显示终端产品                | 461.26  | 551.19  | 503.51  | 491.07  | 296.08  | 104.72   |
| 5  | 腾讯音乐娱乐（深圳）有限公司 | 南山区 | 音乐娱乐，电子产品             | 189.85  | 254.34  | 291.53  | 312.44  | 283.39  | 142.9    |
| 6  | 深圳市兆驰股份有限公司    | 龙岗区 | 超高清智慧显示               | 128.68  | 133.02  | 201.86  | 225.38  | 150.28  | 77.36    |
| 7  | 欧菲光集团股份有限公司    | 光明区 | 光学影像、摄像头              | 430.43  | 519.74  | 483.5   | 228.44  | 148.27  | 63.16    |
| 8  | 深圳利亚德光电有限公司    | 龙华区 | LED 显示屏               | 14.59   | 16.71   | 17.48   | 88.52   | 81.54   | 40.17    |
| 9  | 深圳市洲明科技股份有限公司  | 宝安区 | LED 显示屏               | 45.24   | 46.04   | 49.62   | 72.29   | 70.76   | 32.99    |
| 10 | 深圳光峰科技股份有限公司   | 南山区 | 4K 激光投影显示产品           | 11.76   | 10.7    | 10.64   | 24.98   | 25.51   | 10.73    |
| 11 | 深圳市聚飞光电股份有限公司  | 龙岗区 | LED 显示屏、LED 元器件、光学膜材等 | 23.45   | 25.07   | 23.51   | 23.71   | 22.62   | 11.57    |

| 序号 | 公司名称             | 区域  | 核心产品                         | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023上半年 |
|----|------------------|-----|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 12 | 深圳市三利谱光电科技股份有限公司 | 光明区 | 偏光片                          | 9.04    | 12.9    | 14.23   | 23.04   | 21.74   | 9.72    |
| 13 | 深圳市天威视讯股份有限公司    | 福田区 | 数字文化内容服务                     | 15.6    | 16.99   | 17.44   | 17.79   | 15.05   | 6.22    |
| 14 | 深圳市隆利科技股份有限公司    | 龙华区 | LED 背光模组                     | 15.5    | 19.22   | 24.64   | 19.76   | 12.52   | 3.99    |
| 15 | 深圳雷曼光电科技股份有限公司   | 南山区 | 基于 COB 先进技术的 Micro LED 超高清显示 | 7.34    | 9.67    | 8.19    | 13      | 10.83   | 5.27    |
| 16 | 深圳市路维光电股份有限公司    | 宝安区 | 集成电路及显示等行业用光掩膜版的技术研发         | 1.45    | 2.18    | 4.02    | 4.94    | 6.4     | 3.08    |
| 合计 |                  |     |                              | 5255.77 | 6116.19 | 7228.45 | 8127.65 | 7679.32 | 4043.49 |

注：数据来源上市公司财报

## （五）产业链关键环节

视频采集领域，深圳市在超高清摄像机领域，已有创维、大疆等企事业单位推出产品和解决方案，其中 8K 传感器芯片更是填补了产业空白。内容制作领域，深圳已有 8K 领域企业在培养视频制作团队、筹建 8K 内容制作设备。创维在 2020 年联合高校团队成立 8K 内容制作中心。2021 年深圳承担了广东省 5G+8K 超高清视频显示重点企业实验室，涵盖产业链的内容采集、制作、呈现、应用研究等环境。网络传输领域，深圳市多家 8K 领域企业都已推出“5G+8K”超高清屏系列产品；其中华为、创维、康佳、TCL 华星光电等一批深圳企业在 8K 自主技术研究及落地应用上位居全球前列，在 8K 领域的布局步伐也不断加快，有力带动了深圳 8K 产业的整体发展。终端呈现领域，深圳市广播电视用户支持 4K 终端占比稳步上升，4K 终端已超 120 万户，终端占比超过 60%。未来，深圳在终端显示和产业应用方面将依托龙头骨干企业，以整机带动 8K 产业链各环节整体提升，推动产业集群发展。

## 三、深圳市超高清视频产品及技术创新

今年来，深圳超高清视频显示领域企业持续发力，实现了 DSC 解码、ALPD<sup>®</sup>、受电控制芯片等技术创新突破，以及终端显示整机的整体性能提升。

### （一）重点终端产品

#### 1、大尺寸 MiniLED 电视 115 寸 X11G MAX (TCL)

2023 年 8 月，TCL 发布了 115"X11G Max 领曜 QD-Mini LED 电视，是由 TCL 倾力打造的经典之作，是当前全球最大尺寸

的 QD-Mini LED 电视，作为超高清显示行业的巅峰之作，其背光分区数量在原先的基础上提升了 4 倍之多，突破 20000+ 级，峰值亮度也达到行业最高标准的 XDR 5000nits，结合 A++蝶翼星曜屏、安桥 6.2.2 Hi-Fi 音响、灵控桌面 UI、领曜芯片 M2+TXR Mini LED 画质增强芯片和纤薄一体化设计等顶级配置，成为了引领行业发展的典范。



**图4 大尺寸 MiniLED 电视 115 寸 X11G MAX**

画质方面取得了突破性进展。其采用了 20000+级背光分区和 5000nits 峰值亮度技术，使得画面在明暗场景下能够呈现出更加清晰、细腻的细节。同时，采用了六晶方芯和控光灯塔技术，进一步提升了画质的亮度、均匀性和稳定性。

色彩方面，X11G Max 不仅沿用了 TCL 全球领先的量子点 QLED 显示技术，还在材料上进行了升级，将普通二元量子晶体升级为四元量子晶体，全新的四元合金结构在性能上得到

大幅提升，实现了在 BT. 709 标准下行业最高的 157%色域、和 DCI-P3 标准下惊人的 99%色域，可以显示 10.7 亿级色彩，色准度  $\Delta E < 0.99$ ，色彩表现非常精准；同时稳定性上也再次进阶，材料寿命从原来的 6 万小时提升到 10 万小时不褪色，做到真正的 10 亿原色屏，10 年好色彩。

音质方面也有着出色的表现。搭载顶级的安桥 Hi-Fi 音响系统，电视拥有 6.2.2 声道和 240W 的音响功率，带来身临其境的音效体验。同时，采用了空间和内容的双重 AI 自适应技术，根据空间布局和内容特点，定制专属的音效，为用户提供更加个性化的音质体验。

芯片方面，将上一代的领曜芯片 M1 升级到 M2，并且还增加了一颗独立的 TXR Mini LED 画质增强芯片。两颗硬件级芯片集合了 TCL 数十项自研画质调校算法，拥有超强的智慧感知能力，从对比度、色彩、清晰度、场景四大维度，进行像素级画质调校，让每一帧画面的细节都真实有层次。

外观设计和用户体验方面也有着独到之处。采用纤薄一体化设计，无缝贴墙式挂装，使得电视更加精致美观。同时，TCL 还推出了灵控桌面和可自定义的快捷键，简化了用户的操作流程，提升了用户的使用便利性。

## 2、全球首款 PM 驱动玻璃基 Micro LED 显示屏（雷曼光电）

2023 年 10 月，雷曼光电携手沃格光电正式推出全球首款 PM 驱动玻璃基 Micro LED 显示屏，并首次展出应用 PM 驱

动玻璃基 Micro LED 显示屏的 220 英寸雷曼 Micro LED 超高清家庭巨幕。这款巨幕刷新率为 3840Hz，支持 600nits 亮度和百万级动态对比度，灰阶达到 14bit，色域达 90%DCI-P3，屏体显示面防护等级达到 IP65。



图 5 雷曼光电 PM 驱动玻璃基 Micro LED 显示屏



图 6 220 英寸雷曼 Micro LED 超高清家庭巨幕

这款雷曼 PM 驱动玻璃基 Micro LED 显示屏使用沃格光电推出的 TGV 玻璃基板和雷曼光电独有的新型 COB 封装专利技术，工艺更简化，大幅降低了 Micro LED 显示屏制造成本。

同时，高性能 PM 驱动 IC 在灰度等级、刷新率、低灰画质、功耗等方面拥有优异的性能。采用 PM 驱动玻璃基的 Micro LED 显示屏极其轻薄、平整度极高、功耗非常低、散热很快、色彩还原度超高，是兼顾显示效果与成本的极具性价比的产品。该款产品将应用于雷曼智慧会议交互显示系统、雷曼智慧教育交互显示系统和雷曼超高清家庭巨幕等系列产品及解决方案中，全方位满足专用显示、商用显示、家用显示等领域的多场景使用需求。

### 3、支持 HDR Vivid 的超高清电视 G7D 产品（创维）

HDR Vivid 是国产拥有自主知识产权的动态 HDR 技术，它与传统的静态 SDR 视频相比，HDR Vivid 高光亮度是其 40 倍，可呈现更丰富的色彩及层次，使得明亮区域和暗场区域的细节更加丰富，还可以增强纵深感和细节，画面将更加趋近真实世界。国产标准 HDR Vivid 的呈现效果相较国际主流的静态元数据 HDR 方案在亮度适配等方面表现也更为出色。尤其在观看高帧率视频时，无论是光影细节还是整体流畅度呈现效果都更好，切实做到了让观影成为一种享受。



图 7 G7D 产品系列

2023年11月，创维音乐家系列新款旗舰机型——G7D上市发布，该产品是创维首款支持全新音视标准（HDR Vivid、Audio Vivid）的机型，它拥有动态元数据、亮度智能映射、颜色智能映射三大核心技术，具备了跟 Dolby Vision 相近的 HDR 性能，相比传统电视产品，无论画质还是音质，都达到了一个新层次，有效的提升了用户的影音体验，更重要的是它具有更好的设备兼容性并且无需支付授权费用。

#### 4、华为智慧屏“巨幕手机” V5 Pro（华为）

2023年9月，华为发布智慧 V5 Pro 屏，搭载鸿鹄 900 芯片，CPU、GPU、NPU 及视频解码业界领先，带来跨时代的超凡体验。华为灵犀隔空触控，全球首创绝对指向交互，通过全新遥控器和指向模块，让智慧屏秒变“巨幕手机”，一指即控，像玩手机一样轻松操控大屏，同时尽享百万手机应用。



图 8 华为智慧屏 V5 Pro

灵犀指向遥控通过超宽带技术（UWB）实现了使用遥控器远程在屏幕上实现滑动、点按、拖拽、圈选、跳选等手机上才有的操控体验，高效准确选择操作目标，实现指哪点哪、一指即控、手随心动的大屏操控体验，相当于把智慧屏的屏

幕缩小映射为遥控器的触控板。

此外，作为华为智慧屏最强旗舰，华为智慧屏 V5 Pro 音画也达到了前所未有的新高度。鸿鹄画质全新升级，1080P 秒变 4K，细节更丰富，画面更立体。采用鸿鹄 Super Mini LED，千级分区，2000 尼特峰值亮度，配合鸿鹄明晰控光算法，万千细节，明暗尽现。HUAWEI SOUND，自带万元级好音响，独家专利低音设计，配合 AI 空间音频算法和鸿蒙分布式技术，打造沉浸巨幕影院。巨幕影院、健身、游戏、K 歌等沉浸感非凡，更是全家人的超级娱乐中心。

## （二）重要技术创新

### 1、全链路 8K120Hz 电视原型机（康佳）

影像压缩传输(DSC)技术是由视频电子标准协会(VESA)提出，旨在在不牺牲视觉画质的情况下，降低视频传输带宽，从而在同样的物理条件下传输更高规格的视频和图像，从而满足 8K 120Hz 传输大带宽的需求。

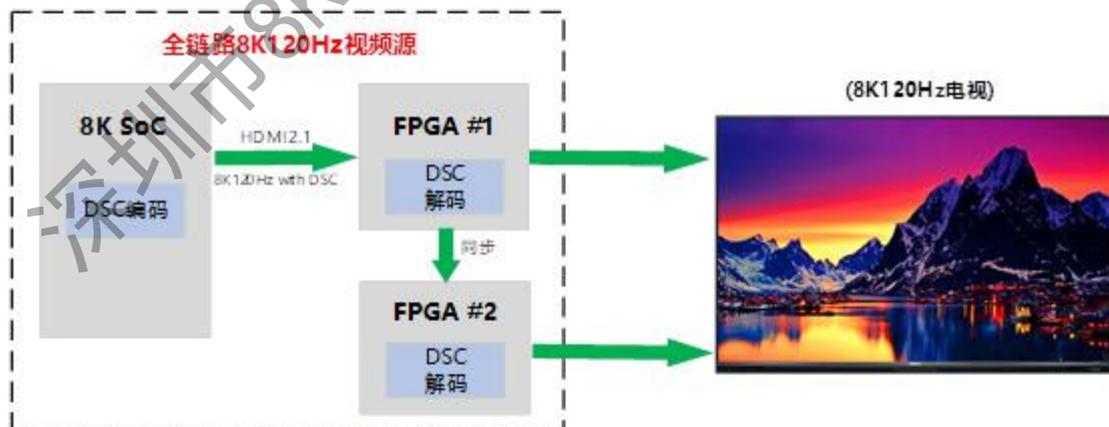


图9 全链路 8K120Hz 电视原型机

目前，康佳 8K 团队成功攻破 DSC 解码技术，研发设计

国内首个全链路 8K 120Hz 电视原型机，满足高端用户对视频源高刷新率的极致需求。8K 120Hz 电视原型机满足单一 HDMI2.1 高速接口传输 8K 120Hz 的视频源图像，保障高刷新率与视觉无损画质，相比于市场上现有的 8K 60Hz 视频源+倍频处理提升至 8K 120Hz 方案，显示动态画面更流畅，观感更好。

## 2、原位封装量子点芯片技术（利亚德）

2023 年 4 月，利亚德与赛富乐斯（Saphlux）联合发布了全球首款 4K 162 英寸 QLED 直显大屏，首次实现了将量子点应用于超 100 英寸的 Micro LED 直显大屏，标志着一项新的显示技术的诞生。量子点技术和 LED 技术的结合，为我们带来了最佳的色彩和最先进的显示技术。



图 10 利亚德&赛富乐斯全球首款 162 英寸 4K QLED 直显大屏

原位封装量子点芯片技术是一种先进的 LED 封装技术，它使用纳米孔量子点（NPQD）技术，将量子点直接制成在 LED

本身的氮化镓结构上，以氮化镓作为天然的量子点载体。这一突破性的技术得益于赛富乐斯独有的纳米孔量子点（NPQD）技术。与传统在有机物胶体中的量子点膜或量子点光刻胶不同，赛富乐斯直接在LED本身的氮化镓结构上制成纳米孔结构，以氮化镓作为天然的量子点载体。加上纳米孔的散射效应和氮化镓极高的导热率，大幅提高了量子点色彩转换的效率及可靠性。同时，因为不需要额外加入胶体结构，赛富乐斯可以直接在Mini LED和Micro LED上实现原位的量子点封装，使得面板厂商在使用和生产中不需要做过多的额外的产线及设备调整。对于0408 LED芯片，在相同12微米的量子点厚度下，NPQD LED芯片比涂覆量子点胶的LED芯片有3-8倍的效率提升，并且突破了量子点可靠性的瓶颈，在大电流高光强的加速老化测试中，几乎没有明显衰减。

### 3、ALPD®技术创新突破（光峰科技）

光峰科技的原创ALPD®激光显示技术（先进的激光荧光粉显示技术），通过蓝色激光激发荧光稀土材料获得高性价比红绿光，突破传统三色激光散斑、高成本、低可靠性、低效率等瓶颈，在相应产品的体积、重量、亮度和能效上具备明显的优势，打破了我国显示领域一直被国外“卡脖子”的垄断局面。

相比于传统三色激光，ALPD®技术在实现高亮度、广色域、绿色环保、大屏显示的基础上，还可以有效规避“散斑”这一技术难题，具备提升用户视觉舒适度水平、构建健康视觉环境、延缓视疲劳等视觉健康创新特点。



图 11 散斑效果对比

#### 4、高度集成的 USB PD 受电端芯片 HUSB238（慧能泰）

原有的投影仪等视频设备，均为采用独立专有的供电模式，即每个投影仪设备均需要额外配送一个独立的充电器给与投影仪电力供应。每种投影仪设备因投影仪功能的差异，所需的功率，接口均有可能随着生产厂商，产品系列不同而有所差异，这样造成了每种投影仪均需要专属的充电器，两者为一一对应的关系。适配器的通用性，投影仪的便携性都受到了限制。

慧能泰使用选定采用 HUSB238 作为投影仪的接口受电控制芯片。HUSB238 是一颗国产的受电芯片，其完全由国产厂商自主设计，主要用于替代现有的各种专用受电接口转变为 Type-C 接口后的需求。HUSB238 是一款高度集成的 USB PD 受电端芯片（PD Sink，也叫 PD 诱骗芯片）。传输的额定功率可达 100W。它兼容 PD3.0 V1.3 和 Type-C V1.4，还可以支持 BC1.2 DCP、CDP 和 SDP 和 Apple 5V 2.4A 充电协议。这种方案正是为替代传统的各种专用充电器接口而设计。

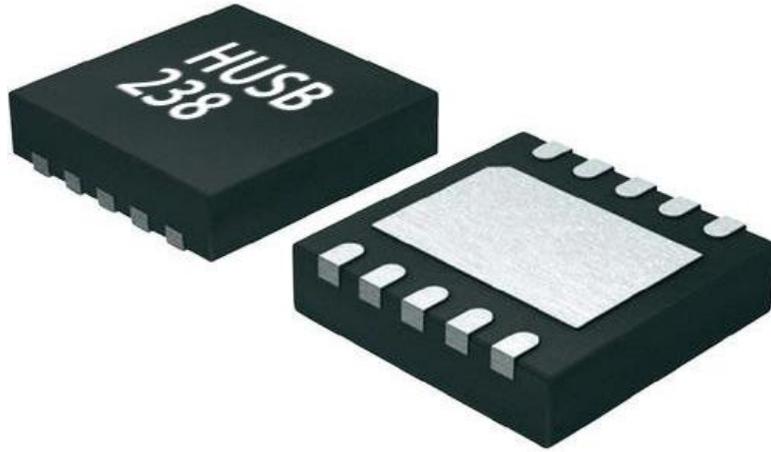


图 12 慧能泰 USB PD 受电端芯片 HUSB238

采用了 HUSB238 的 Type C 接口方案，具备了以下的优点：1) 大一统的充电接口，充电器接口全兼容，给消费者带来极大的便利。2) 减少电子垃圾。全球每年生产逾一百万吨充电器，欧盟等组织已经立法减少电子垃圾。3) 标准化设计，节省工程开发的 Time-To-Market，节约研发成本。4) 电源和数据通道统一，可以实现小型化并降低成本。

在本方案中，HUSB238 做为接口控制芯片，适配于所有采用 Type C 接口的充电器，当接入 Type C 接口充电器后，HUSB238 能够依据外接充电器的功率能力，自动的选择最适合投影仪的功率输入，使得投影仪能够工作在最有性能状态。本方案无需软件设计，通过芯片外围的电阻设置即可实现各种功率输入的选择，大大简化了系统的设计流程。

#### 四、深圳市超高清视频显示行业应用

2023 年 10 月，深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟启动超高清视频显示白皮书编制工作，面向深圳市征集超高清视频显示典型应用案例，并对超高清视频典型应用案例进行了整理和总结，总体来看，超高清视频显示产业发展迅速，内

容资源逐步丰富，行业应用加快落地，持续赋能广播电视、文体娱乐、现代教育、智能制造等行业发

## （一）广播电视行业

### 1、沉浸式春晚打造视觉盛宴

利亚德已连续 20 余年为春晚提供视效显示产品及服务保障，2023 兔年春晚除了提供显示产品及视效服务外，还深度参与春晚节目制作，打造沉浸式舞台，为全球华人奉献一台思想性、艺术性、观赏性俱佳，科技感十足的春晚“年夜饭”。作为全世界瞩目的超级大舞台，春晚舞台创新不断，整台晚会艺术与技术巧妙融合、传统与现代激情碰撞，多个首次亮相的节目呈现出独具匠心的创意，用创新让经典焕发新魅力，为观众呈现了一场流光溢彩、美轮美奂的视觉盛宴。



图 13 沉浸式春晚打造视觉盛宴

2023 年兔年春晚大量运用 4K/8K、AI、XR 等新技术，持续推动“思想+艺术+技术”融合创新，在技术创新应用上再次突破，实现多个“首次”：首次实现“8K 超高清+三维菁

彩声”直播；首次使用国内自主研发的 8K 超高清摄像机参与春晚摄制；利用总台首创的智能伴随技术实现高清/4K/8K 版春晚同步制作；首次采用三维菁彩声制作春晚音频信号，最大限度还原春晚现场的音效，打造身临其境的效果。央视牵头研发的 VR 三维影像绘制技术也首次在春晚舞台上亮相，观众可实时欣赏到 VR 画师绘制三维影像的生成过程。

## 2、双立面 4K+地面 4K 创意交互与视觉呈现方案



图 14 双立面 4K+地面 4K 创意交互与视觉呈现方案

聚飞光电利用 P1.2S 三面(双立面 4K+地面 4K)Micro LED 超高清大屏+VR 眼镜+感测追踪设备方案，基于央视总台国家重点实验室牵头研发的 VR 三维影像绘制技术，以绘画艺术为表现形态，首次将 2023 年总台春晚《当神兽遇见神兽》同款创意视觉搬到线下，在工信部、广东省人民政府主办的 2023 世界超高清视频产业发展大会亮相。通过前沿媒体科技

手段，再现“神笔马良”的神来之笔，为总台节目制作带来创意交互与视觉呈现的全新方式。通过 VR 画师的神奇“画笔”，让《山海经》古籍中以文字记载的凤凰“活了起来”，带领观众走入了充满瑰丽与想象的纯真世界，为节目虚拟视效呈现带来新的突破，也为中华优秀传统文化的电视表达带来全新技术形式，为未来文创节目的带来新的思路和方向。

### 3、智慧会议解决方案

创维创新开发了 AirHub 超高清智慧屏+会议外设+AIoT 智能终端+办公管理系统全流程智慧会议解决方案，打造智慧会议室。



图 15 创维智慧会议解决方案

依托强大的软硬件系统，聚焦多样化需求，细分会议场景，针对性地为合作伙伴提供会议解决方案，带来集智能化、物联网、可视化、无纸化于一体的智慧会议新体验。高效便捷实现会议全流程管理，包括会议前期的会议预定、开门密码、签到、跨远程、设备控制；会议中的无线投屏、素材播

放、编排播控、远程沟通、无纸化速记、设备联动、多屏交互多端协同；会议后的内容输出、会议室维护等等，为客户带来更为便捷、高效的商务会议体验。

#### 4、8K 超高清内容制作及集成分发公共服务平台

深圳市酷开网络科技股份有限公司搭建 8K 超高清内容制作及集成分发公共服务平台，平台具备专业级 8K 视频制作和分发能力，制作的视频分辨率达到 7680\*4320，色位宽度不低于 10bit，帧率不低于 60fps，支持 HDR 高动态范围技术与 H.265/HEVC 编码；视频分发支持 5G 网络与高速宽带混合组网，支持 8K 超高清视频直播等技术指标，已实现 8K 片源从分发，传输，解码，显示的软硬件方案的国产化。



图 16 8K 超高清内容制作及集成分发产业技术公共服务平台

然而，8K 内容的专业摄制、影视后期、编解码硬件仍采用国外解决方案，需要上下游产业相互协同，在光电行业，光电信号编码，HDR 多媒体编解码，高动态显示面板及芯片

等行业实现全链路国产化，在高精尖的专业领域与国外领先行业展开技术竞争。

## （二）文体娱乐行业

### 1、2022 年冬奥会

“数字科技+美学创新”是北京冬奥开幕式的视觉标签，利亚德打造的 7000 m<sup>2</sup>地面显示屏、1200 m<sup>2</sup>冰瀑布、600 m<sup>2</sup>冰立方、1000 m<sup>2</sup>鸟巢两侧看台屏、以及支撑整场演出视效的播控系统等组成了世界最大的 LED 三维立体舞台。继 08 北京奥运之后，利亚德再次牵手总导演张艺谋，携手中国航天，用一场无与伦比的视听盛宴，向世界大声讲出最浪漫的中国故事。利亚德作为深度参与北京两届奥运盛会的“双奥之企”，也见证并引领了中国显示科技的跃迁。相较于 2008 年奥运会，更先进更多元的显示技术（8K 超高清、裸眼 3D、AR、全息投影）、更丰富的显示产品（LED 地屏、LED 格栅屏、LED 碳纤维屏），全国产化的播控系统，都让 2022 年北京冬奥成为永恒经典。

### 2、杭州亚运会超高清户内显示大屏

雷曼光电为亚运会前线指挥部打造了合计 150 m<sup>2</sup>的超高清大屏，为亚运会电力保障指挥提供强有力的技术支持。

结构创新：产品箱体采用 1024\*576mm 大箱体，全压铸一体成型，精度更高，平整度更好，可降低客诉风险；无底壳设计，节约底壳开模费；电源、接收卡、IC 利用率高，节约配置成本；内部线材卡位专利设计，快速组装；箱体表面无线设计，整洁美观。

电子系统创新:高刷新率、摄取画面无扫描线不闪烁,低亮高灰,细节表现更细腻。使用了行列互换设计,充分提升元器件使用率,热力表现更均衡。标准设计接单电源、单接收卡方案,兼容电源双备份、接收卡双备份方案。

在亚运会电力保障指挥平台,由雷曼打造的超大尺寸L型LED显示屏正在运行显示各个运动场馆的实时用电情况。

L型大屏由立面电力可视化大屏(分辨率:4480\*1920)和地面LED电子沙盘(分辨率:4480\*2240)联合呈现,是雷曼为本次亚运会电力保障指挥中心特别打造的异形LED显示屏,实现了包括56个竞赛场馆、31个训练场馆等在内的近300个亚运保电场所的电力数据实时监控。

L型大屏具备高亮度、高刷新率以及出色的色彩表现能力,不仅提供了立体化的直观展示,还能够各种复杂光照条件下保持高品质的显示效果,帮助工作人员更好地预判电力系统的运行状况,并采取科学决策。



图 17 雷曼 L 型大屏

L型大屏还支持多种信号输入方式,配合多路供电和不同

间断电源，为电力保障指挥中心提供了坚实的技术支撑，从容应对亚运会期间电力保障指挥中心可能面临的各种复杂运行情况和突发事件，为电力保障指挥中心提供重要的可靠性保障，全力护航亚运会。

### 3、建党 100 周年文艺汇演《伟大征程》

超大像素带载的传输和控制，是搭建 LED 巨幕的首要问题，作为 LED 显示技术幕后支持，卡莱特为建党 100 周年文艺汇演《伟大征程》提供高端显示解决方案。



图 18 建党 100 周年文艺汇演《伟大征程》现场

现场使用了卡莱特超大分辨率视频拼接器 X100，实现了 2 亿像素超大带载，万兆光纤传输，同时自带环路备份。在传输环节，卡莱特化繁为简，提供光纤传输解决方案，彻底解决了大型项目网线多、布线复杂、施工难度大等问题。

大型项目的稳定运行也尤为重要，卡莱特从源到端的多重冗余备份（信号源备份、接收双卡备份、网络信号的环路

备份)，多设备实时监控，顺利保障这个超大型项目的实施。

夜幕降临，LED 巨幕体现出超强色彩表现力，展现真实的大型情景史诗背景，综合运用多种艺术手段，呈现四个篇章，生动展现中国共产党百年来带领中国人民进行革命、建设、改革的壮美画卷。

通过 LED 大屏一幕幕展开最辉煌的历史画卷，配上最绚烂的烟花点亮夜空，将演出气氛推向高潮，让中华儿女心情激荡，久久不能忘怀，铭记这一伟大时刻。



图 19 建党 100 周年文艺汇演《伟大征程》卡莱特 LED 巨幕

#### 4、成都大运会户外超高清显示屏

在成都环宇荟购物中心，面积近 450 m<sup>2</sup>的雷曼超高清大屏不仅在大运会期间为赛事提供富有创意的展现平台，还为成都城市文明宣传以及购物中心消费活动提供展播服务，为成都注入活力，传达青春、时尚、多元的城市文化。



图 20 成都大运会户外超高清显示屏

电子系统创新：采用雷曼专利技术首创双电压供电共阳设计模组，具备“高亮节能”的特点，亮度高达 10000nits，即使在户外强光照射下，仍能够呈现色彩鲜明的画面。产品绿色节能，对比其他显示屏，在同等亮度下，能够节约能耗 25%。

双重防水结构设计创新：采用雷曼专利翻盖模组设计，保护模组及内部线材不受雨水冲击，具备超强的耐候性能和防水性能，能够适应各种恶劣的户外环境，保证屏幕的稳定运行，推出的产品经过 6 年 10 万平米零投诉的考验。

4K 超高分辨率，能够呈现更多的动态范围和图像细节。3840Hz 高刷新率让高速运动画面依旧清晰可见，过渡顺畅。在清晰度上达到了人眼视觉的极限，同时亮度、色彩对比度、饱和度都有了巨大提升，从而带来更细腻的画质、更宽阔的视角、更丰富的色彩，观看时充满了强烈的沉浸感，带来更真实、更令人震撼的的观赛体验。在高清技术应用下，赛场

外的观众通过 4K 高清大屏能将比赛现场的局部细节、运动员的细微动作等尽收眼底，仿佛“亲临”大运会现场。

### 5、京东 MALL 3D 巨幕沉浸式购物体验

利亚德结合属地文化与京东的商业属性、IP 形象等，定制化打造裸眼 3D 巨幕、中庭活动发布巨幕、LED 数字艺术装置多重视效设计方案，使其与京东 MALL 未来主义线下沉浸式大型综合类商业体的定位高度吻合。其中，本案例还用到卡莱特 X100 Pro 超大分辨率视频拼接器，并保障整体显示效果与显示稳定性。

此次助力华南地区首家京东 MALL——东莞京东，是利亚德·蓝硕文化科技为京东交出的第 6 件作品。这是京东 MALL 全国第六家华南首家，也是东莞今年全市最大首店项目，将为东莞这座城市注入鲜活的能量，进一步增强东莞的商业活力，辐射带动周边商业发展与市民消费升级。



图 21 京东 MALL 沉浸式购物体验

利亚德·蓝硕文化科技将在未来数字商业综合体创新展示方面持续发力，不断引入新技术和创新的展陈展示方式，以满足消费者的需求，提高展陈的艺术性和互动性，增加商业价值和吸引力。提供文化交流、演出、美食体验、购物等多种服务，使得未来数字展陈商业综合体需要具备多种功能；与设计师、艺术家、其他科技公司紧密合作共同打造具有高品质和独特魅力的数字商业内容。

### （三）现代教育行业

#### 1、常态化录播智慧教室

广州视睿电子科技有限公司（希沃）与武汉理工大学合作，使用常态化录播方案打造全校师生及校外海外学生打造的线上课程学习平台，可实现线下课堂教学与线上虚拟课堂无缝融合，满足翻转课堂、混合式学习、MOOC、SPOC、碎片化学习多种应用场景，轻松构建多元化的智慧教学环境，实现智慧化的“教”、“学”、“评”、“管”、“测”全维度的应用。



图 22 精品录播智慧教室

通过常态化录播系统，南湖、马房山、余家头三个校区共计 675 间教室常态化在线高清直播，满足扫码签到、课件教学、点名、抢答、教学反馈、随堂测试、讨论等互动教学需求，建立高效直播互动教学模式。教学视频实时收录至线上平台，方便学生随时随地点播复习。

利用人工智能技术，在每节课程中加入实时语音识别字幕、实时 PPT 识别、协同笔记等功能，支持自动生成电子笔记、课程标签，大幅度提升教学效率、学习效率。此外，课程的播放、回看等学习行为全过程数据都能为巡课督导、课程优化、学习评价提供分析数据，实现以学生为中心的教学模式。

## 2、微格教室数字化转型

广州视睿电子科技有限公司（希沃）与云南师范大学联

合打造的数字化微格教室中，借助内置系统，师范生可获取海量优质教学课件、微课资源，为师范类学生或在职教师开展模拟教学、示范观摩等技能训练和教学研究活动，提供了便捷高效的智能化教学环境。同时每次课程报告在线上生成并存档，便于师范生查漏补缺，助推其教学技能提升。

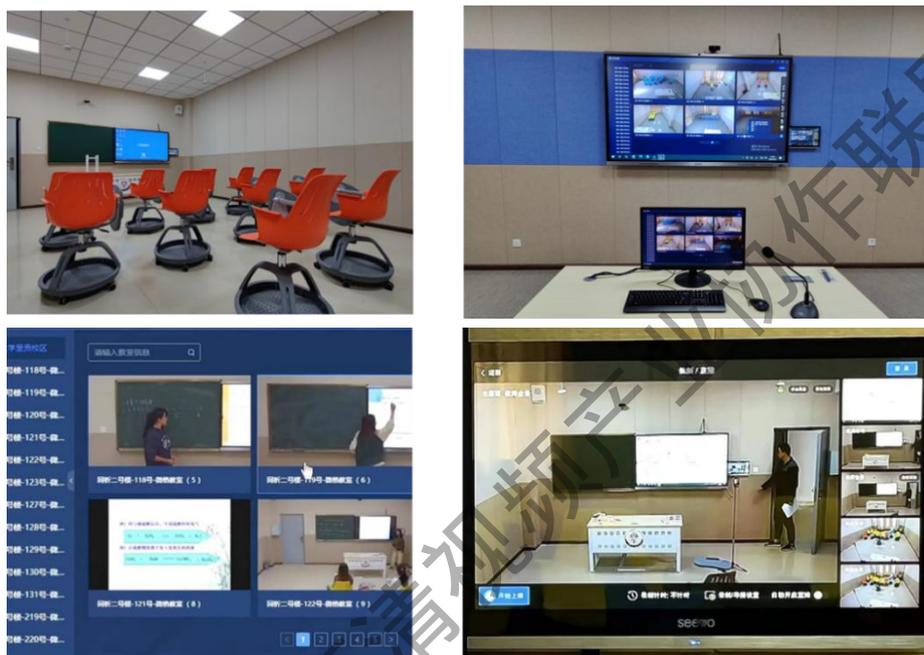


图 23 云南师范大学微格教室

此外，微格实训贴合业务打通全链路，实现高效线上线线下混合实训。通过总控制室的巡课与语音广播功能，指导教师不受空间限制，可实现实时互动与评课反馈，有效提升老师反馈效率，帮助师范生增强薄弱环节。

#### （四）智能制造行业

##### 1、“数字孪生+”智能制造场景

面向浪潮超高清电路板和 LED 模组产线，浪潮云洲以数字孪生技术为核心支撑，打造“孪生+”产品，通过数据汇聚、智算和驱动，实现基于场景的工厂实体与模型虚体的实

时映射，以及机台、产线、车间三级数据可视化，提供设备故障诊断、质量监测、溯源分析等应用服务，加速赋能生产智能化。

走进浪潮超高清生产车间，一台大块头的浪潮云洲守备一体机吸人眼球。其具备工业企业数据存算、数据安全互联、数据创新应用等核心能力，内含防火墙、工业网闸等工业安全设备，以及生产管理系统、数字孪生系统、标识解析企业节点等创新应用，提供了新型智能设备“数采-数算-数用”的一体化融合方案，破解订单排产、设备综合效率(OEE)分析等核心痛点问题，提升运营效率。



图 24 产线设备数字孪生

## 2、智能显示助力紫金山实验室展现强劲创新

习近平总书记江苏行考察了紫金山实验室，了解推进重大科技任务攻关、先进制造业集群发展、推动高质量发展等情况。利亚德为紫金山实验室提供全方位视效服务，助力紫金山实验室以数字化、智能化、现代化形象接受国家领导人

检阅。



图 25 利亚德打造紫金山实验室超高清显示大屏

紫金山实验室成立于 2018 年，是江苏省和南京市共同推进建设的重大科技创新平台，重点围绕未来网络内生安全等，开展基础性、前沿性研究。当前，紫金山实验室已汇聚 1000 多人的科研队伍，在未来网络 B5G/6G 通信、网络安全等领域取得一系列世界领先成果。依托利亚德智能显示技术，紫金山实验室实时数据与多维信息可视化呈现，为实验室决策和发展提供更加充分的科学支撑和依据，全面提高实验室创新效率与管理效能。助力紫金山实验室发展成为国家科技创新的重要力量，促进创新成果在国家建设和经济发展中落地。

一直以来，利亚德积极融入数字经济发展浪潮，小间距产品、Micro LED 显示产品凭借着无缝拼接和任意大面积拼接、高性价比、高分辨率、出众的色彩还原能力、近乎完美的显示效果等优势，被越来越多地应用在大数据中心、智能

指挥中心、监控中心等关键场所，并广受好评。

利亚德深耕显示领域近 30 年，依托 LED 小间距、Micro LED 显示屏系统、大数据可视化平台、系统集成技术，助力实现所有数据“一脑融合”，“一屏呈现”，从而实现“端+边+云”协同以及数据的共享。未来，利亚德将通过不断创新的技术和完善的解决方案，赋能数字化转型。

### 3、天御指挥中心智慧显控系统

卡莱特针对目前信息化基础建设过程中，第一代、第二代显控系统面临的“综合布线多、建设实施难，设备厂家多、布局变换难，软件平台多、运维保障难”三多三难问题，卡莱特全资子公司北京同尔科技推出了第三代天御指挥中心智慧显控系统，以多元异构数据传输、音视频编解码、数据可视化等技术为核心，采用双环网的网络架构和模块化可重构设计，实现音频、视频、数据、控制等信号统一网络传输，音频、视频、桌牌、灯光等多种设备统一平台管理，每个坐席通过高度集成的统一硬件实现终端操作，为综合性指挥调度、安防监控、设施运维场所提供网络统一、平台统一、硬件统一的全新解决方案。其广泛应用于安防监控中心、应急指挥系统、航空航天中心、电力运维系统、数字会议中心等

应用场景。



图 26 天御指挥中心智慧显控系统

## 五、深圳市超高清视频显示产业发展建议

### （一）存在问题

目前，我国超高清视频产业已形成终端先行、宽带网络建设稳步推进，但在内容供给、关键技术、检测认证等方面仍面临一些问题：

#### 1、超高清内容供给有待加强

超高清视频硬件设备发展迅速，但内容资源却无法跟上产业发展，目前，内容供应已成为制约超高清视频产业发展的重要因素。以 4K 为例，虽然 4K 设备已实现大范围普及，但 4K 内容的供应与市场需求仍然相距甚远。国内视频网站的主流最高分辨率仍然是 1080P，且多需要会员才能观看，4K 专区内容匮乏，且多为体验性质。电视台方面，目前全国已有多个 4K 频道开播，但覆盖范围尚小，用户难以享受到真正的 4K 体验。4K 尚且如此，8K 内容自然需要更长时间来培育。

超高清视频内容供应不足，成本是首要因素。超高清视频需要的专业设备、制作系统价格也较为昂贵，制作超高清视频还需要更专业的人才，制作流程也相对更长。此外，超高清视频内容的传输、存储，也需要对相应的环节进行配套升级。如在存储方面，8K的数据量是4K的4倍，意味着储存8K视频需要更大的存储空间。

## 2、产业链配套技术有待突破

从4K到8K是从采集、制作、传输、运营、终端等全产业链的全面提升，需同步突破高分辨率、高帧率、高色深、宽色域、高动态范围、三维声等多项技术。超高清视频产业全产业链仍存在不少技术领域的产业短板。从4K到8K的升级，需要产业链各个环节的配套升级，如对核心元器件的、图像芯片、处理器芯片等均提出了越来越高的要求，对内容制播设备、网络传输设备、终端呈现设备等的技术要求均有了新的门槛。整存储芯片、编解码芯片体来说，8K电视产业链配套技术仍有待突破，研发投入仍需进一步加强。

## 3、测试验证服务能力有待提升

目前，全国还未形成较为成熟的标准、检测、认证一体化测试验证公共服务平台，缺乏有效的监督机制对产品和系统质量水平进行监管，影响了8K超高清视频成果的推广和应用。深圳是我国超高清视频产业重镇，超高清视频产业已成为深圳电子信息产业发展重要抓手，深圳地区的超高清视频标准检测能力尚存在明显不足，对超高清视频产业链各环节的基础服务能力缺失，亟需建立覆盖超高清产品研发、

设计、生产、安全评价、产品质量等全流程的服务能力。

## **（二）措施建议**

为进一步建设成国内领先的超高清视频显示产业集群，巩固深圳超高清视频产业优势，提出以下建议措施：

### **1、促进产业交流合作，建立多元化的内容供给体系**

引导和支持企业、高校、科研机构等共同参与超高清内容的制作和供给，形成多元化的内容供给体系。支持超高清视频制作技术和设备的研究开发，不断提升制作技术和设备水平，为超高清内容的制作和供给提供更好的技术支持。鼓励制作团队在超高清领域进行内容创新和创意，开发具有独特魅力和吸引力的超高清视频内容。

### **2、加快突破“卡脖子”关键技术，补齐产业链短板**

聚焦深圳关键设备材料对外依存度高、前沿显示技术布局不足、视频采集与制作环节薄弱等问题，组织龙头企业、创新载体、科研机构开展共性技术和核心器件模组研发，增强产业自主可控能力，避免“卡脖子”风险，全面夯实产业发展基础。

### **3、强化标准牵引作用，打造自主技术标准生态**

充分发挥中国电子技术标准化研究院、深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟等有影响力的标准组织作用，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，建立超高清视频显示全产业链标准体系。制定采集、制作、传输、运营、终端呈现等领域产品及各个接口的评测标准规范，形成覆盖全产业链环节、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。

#### 4、提升产业公共服务能力，保障质量水平

依托权威的第三方机构，建设超高清视频显示产业公共服务平台，联合行业优势单位，共建覆盖超高清视频拍摄、制作、传输、呈现等环节共性验证环境，开展 SDR 效果、存储转码、传输采集收录、后期编辑合成等试验验证服务，积极推动产学研联动和技术创新。联合行业重点单位，开展面向家庭场景、车载场景、安全会议场景等典型行业的超高清视频测试验证，进行效果测评，推广优秀的产品和技术。

深圳市8K超高清视频产业协会

## 附件 1 重点产品/重要技术/应用案例清单

表 8 超高清视频显示领域重点产品/重要技术/应用案例清单

| 序号              | 重点产品/重要技术/应用案例名称              | 企业名称            |      |
|-----------------|-------------------------------|-----------------|------|
| <b>一、重点产品</b>   |                               |                 |      |
| 1               | 大尺寸 MiniLED 电视 115 寸 X11G MAX | 深圳 TCL 新技术有限公司  |      |
| 2               | 全球首款 PM 驱动玻璃基 Micro LED 显示屏   | 深圳雷曼光电科技股份有限公司  |      |
| 3               | 支持 HDR Vivid 的超高清电视 G7D 产品    | 深圳创维-RGB 电子有限公司 |      |
| 4               | 华为智慧屏“巨幕手机” V5 Pro            | 华为技术有限公司        |      |
| <b>二、重要技术创新</b> |                               |                 |      |
| 1               | 全链路 8K120Hz 电视原型机             | 康佳集团股份有限公司      |      |
| 2               | 原位封装量子点芯片技术                   | 利亚德光电股份有限公司     |      |
| 3               | ALPD®技术创新突破                   | 深圳光峰科技股份有限公司    |      |
| 4               | 高度集成的 USB PD 受电端芯片 HUSB238    | 深圳慧能泰半导体科技有限公司  |      |
| <b>三、应用案例</b>   |                               |                 |      |
| 1               | 沉浸式春晚打造视觉盛宴                   | 利亚德光电股份有限公司     | 广播电视 |
| 2               | 双立面 4K+地面 4K 创意交互与视觉呈现方案      | 深圳市聚飞光电股份有限公司   | 广播电视 |
| 3               | 智慧会议解决方案                      | 深圳创维-RGB 电子有限公司 | 广播电视 |
| 4               | 8K 超高清内容制作及集成分发公共服务平台         | 深圳市酷开网络科技有限公司   | 广播电视 |
| 5               | 2022 年冬奥会                     | 利亚德光电股份有限公司     | 文体娱乐 |
| 6               | 杭州亚运会超高清户内显示大屏                | 深圳雷曼光电科技股份有限公司  | 文体娱乐 |
| 7               | 建党 100 周年文艺汇演《伟大征程》           | 卡莱特云科技股份有限公司    | 文体娱乐 |
| 8               | 成都大运会户外超高清显示屏                 | 深圳雷曼光电科技股份有限公司  | 文体娱乐 |
| 9               | 京东 MALL 3D 巨幕沉浸式购物体验          | 利亚德光电股份有限公司     | 文体娱乐 |
| 10              | 常态化录播智慧教室                     | 广州视睿电子科技有限公司    | 现代教育 |
| 11              | 微格教室数字化转型                     | 广州视睿电子科技有限公司    | 现代教育 |
| 12              | “数字孪生+”智能制造场景                 | 浪潮云洲工业互联网有限公司   | 智能制造 |
| 13              | 智能显示助力紫金山实验室展现强劲创新            | 利亚德光电股份有限公司     | 智能制造 |
| 14              | 天御指挥中心智慧显控系统                  | 卡莱特云科技股份有限公司    | 智能制造 |

## 附件 2 关于深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟

# 关于深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟

深圳市 8K 超高清视频产业协作联盟（简称“8K 联盟”）是在深圳市发展和改革委员会指导下，经深圳市民政局批准备案，由中国电子技术标准化研究院联合华为、创维、康佳、腾讯等十余家发起单位共同组建的 5G+8K 领域社会团体。联盟汇聚了一批产业领军企业，以“支撑政府 服务产业”为宗旨，积极推动产业研究、标准研制、产品检测等各项技术服务，发布了统一多媒体接口、AM MiniLED、超高清视频内容保护等关键技术标准，推动“智慧教室”等系列产品评估，为产业发展贡献标准化最大价值。



图 27 8K 联盟服务

自成立以来，8K 联盟作为深圳市超高清视频显示产业集群“一集群一联盟”体系的联盟组织，积极主动落实《深圳市 8K 超高清视频产业发展行动计划（2019—2022 年）》《深圳市培育发展超高清视频显示产业集群行动计划

(2022-2025年)》等文件精神，在业务主管部门指导下，连续举办了三届深圳国际8K超高清视频产业发展大会、2020全球5G应用大赛、全球5G创新应用展等重大产业活动，支撑深圳推进8K超高清视频全系列、全链路重点技术突破、标准研制和产业协同应用。

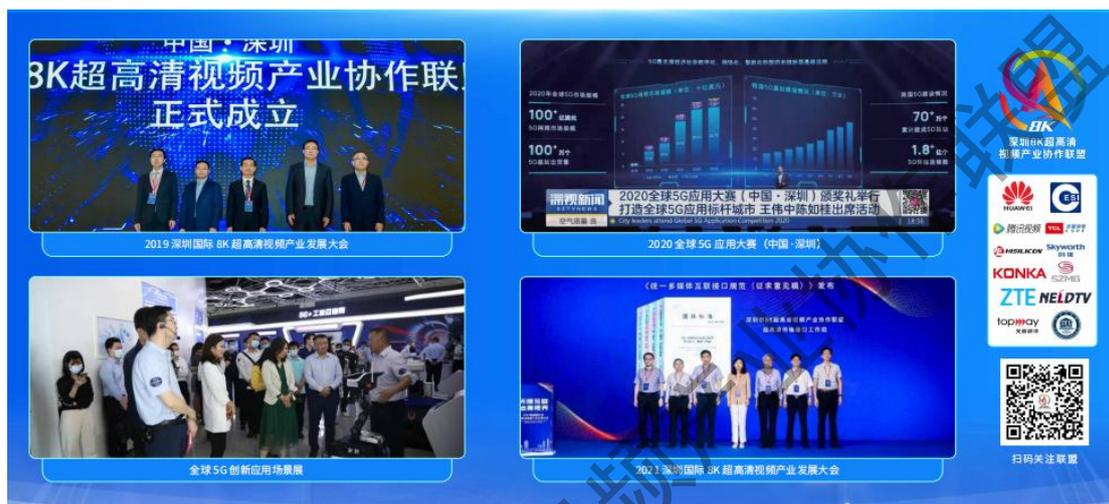


图 28 8K 联盟活动

截至目前，8K 联盟成员单位共 104 家，涉及前端采集、视频制作、网络传输、终端呈现、超高清产业链各领域的深圳重点企事业单位、机构和科研院校等。未来，8K 联盟将持续推动超高清产业资源共享，携手会员单位及业界伙伴聚焦产业重点细分领域关键环节，持续强化标准制定，共建全链路的标准生态，助推深圳市超高清视频显示产业迈向价值链高端。



**深圳市超高清视频显示产业白皮书**

编制单位：深圳市8K超高清视频产业协作联盟