

本文引用格式：周述章,朱婧,何静,等.广东省超高清视频产业技术创新发展情况与对策建议[J].自动化与信息工程,2023,44(4):1-6.

ZHOU Shuzhang, ZHU Jing, HE Jing, et al. Development status and countermeasures of ultra-high definition video industry technology innovation in Guangdong province[J]. Automation & Information Engineering, 2023,44(4):1-6.

广东省超高清视频产业技术创新发展情况与对策建议*

周述章 朱婧 何静 黄国涛

(广东省科学技术情报研究所, 广东 广州 510040)

摘要: 超高清视频是具有 4 K 或 8 K 分辨率, 符合高帧率、高位深、广色域、高动态范围等技术要求的新一代视频, 是新一代信息技术的重要发展方向, 加强超高清视频产业技术创新对提升广东省数字经济整体实力具有重大意义。首先, 介绍我国超高清视频产业发展的基本情况; 然后, 介绍广东省超高清视频产业发展和技术创新的总体情况; 接着, 分析广东省超高清视频产业技术创新存在的问题; 最后, 提出促进广东超高清视频产业技术创新高质量发展的建议。

关键词: 超高清视频; 产业发展; 技术创新; 对策建议

中图分类号: T-1

文献标志码: A

文章编号: 1674-2605(2023)04-0001-06

DOI: 10.3969/j.issn.1674-2605.2023.04.001

Development Status and Countermeasures of Ultra-high Definition Video Industry Technology Innovation in Guangdong Province

ZHOU Shuzhang ZHU Jing HE Jing HUANG Guotao

(Guangdong Institute of Science and Technology Information, Guangzhou 510040, China)

Abstract: Ultra-high definition video is a new generation of video with a resolution of 4 K or 8 K, which meets the technical requirements of high frame rate, high bit depth, wide color gamut, and high dynamic range. It is an important development direction of the new generation of information technology. Strengthening technological innovation in the ultra-high definition video industry is of great significance for enhancing the overall strength of the digital economy in Guangdong Province. Firstly, introduce the basic situation of the development of ultra-high definition video industry in China; Then, introduce the overall situation of the development and technological innovation of the ultra-high definition video industry in Guangdong Province; Next, analyze the problems of technological innovation in the ultra-high definition video industry in Guangdong Province; Finally, suggestions are proposed to promote the technological innovation and high-quality development of Guangdong's ultra-high definition video industry.

Keywords: ultra-high definition video; industry development; technology innovation; countermeasures and suggestions

0 引言

超高清视频是具有 4 K (3 840×2 160 像素, UHD-1) 或 8 K (7 680×4 320 像素, UHD-2) 分辨率, 符合高帧率、高位深、广色域、高动态范围等技术要求的新一代视频, 具有更精细的图像细节、更强的信息承载能力^[1-2]; 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。

超高清视频产业链的关键环节主要包括视频采集、内容制作、网络传输、终端呈现、标准制定等。超高清视频芯片和视频编解码贯穿超高清视频的内容制作、网络传输和终端呈现 3 个环节, 是超高清视频产业链的基础核心。

* 基金项目: 广东省科学技术情报研究所 2023 年战略研究项目、“粤科情”创新发展研究项目 (2023A011)

广东省围绕超高清视频产业链部署创新链，推进超高清视频产业关键核心技术攻关，以产业链关键环节、关键技术的突破，促进产业链强链补链，为打造世界级超高清视频产业发展高地提供有效的科技支撑。

本文对广东省近年来推动超高清视频产业及技术创新发展的重要举措与成效进行总结梳理，分析存在的问题，并提出进一步促进广东省超高清视频产业技术创新高质量发展的建议。

1 我国超高清视频产业发展的基本情况

超高清视频产业是以超高清视频采集、制作、传输、呈现为主的相关经济活动的集合^[3-5]，具有产业链长、涉及范围广、跨领域综合性强等特性，目前正在形成全新复杂的产业生态体系。根据中国电子信息产业发展研究院发布的《超高清视频产业发展白皮书（2023）》，截至2022年底，中国超高清视频产业规模超过3万亿元，主要环节的产业化目标基本完成。广东、北京、上海、四川、安徽、湖南等10多个省市依托自身产业基础、资源禀赋，实现差异化发展，形成联动协同发展的局面。CCTV-4K、广东4K等超高清频道陆续开播，产业拉动效应显现。第三代数字音视频编解码标准（audio video coding standard 3, AVS3）等关键技术标准取得重要突破，国产标准在行业内得到广泛应用。

同时，超高清视频与5G、AI、VR/AR/MR等新一代信息技术深度融合创新^[6]，催生了大量的新场景、新应用、新模式，成为行业数字化转型的重要推动力量。家庭高清视频系统，包括4K/8K电视、智能交互大屏、VR/AR/MR等，应用量大面广，将成为拉动超高清视频产业的主力之一。车载高清视频系统随着智能网联汽车的迅速发展，迎来重大的产业发展机遇。随着3D裸眼技术和元宇宙技术逐步成熟，超高清视频技术将继续与广播电视、安防监控、医疗健康、会议办公、文教娱乐、工业制造、智能交通、地理测绘、应急管理等领域融合，不断催生新产业。

2 广东省超高清视频产业发展的总体情况

广东省高度重视超高清视频产业发展，率先出台

支持超高清视频产业发展的系列政策，推动4K/8K技术与文化、医疗、教育、工业等领域深度融合，全力打造具有全球竞争力的超高清视频产业集群，目前产业规模已位居全国第一。

2.1 产业发展试验区先行先试成效显著

广东省积极争取国家有关部委的支持政策，与国家广播电视总局签署《推动广东省4K超高清电视应用与产业发展合作备忘录》，先行先试设立“超高清视频产业发展试验区”。广东广播电视台率先开通第一个省级4K超高清电视频道，广州市开通第一个开路播出的市级4K超高清电视频道，珠江电影集团制作了全国首部4K粤剧电影《白蛇传·情》。广东省连续4年举办中国超高清视频（4K）产业发展大会、世界超高清视频产业发展大会、广东省4K/8K超高清视频产业发展成果展和发展论坛，在国内外打响广东省超高清视频产业品牌。

2.2 产业发展支持政策体系不断完善

广东省出台《开展新数字家庭行动，推动4K电视网络应用与产业发展若干扶持政策》（粤办函〔2017〕669号），推动全省4K电视网络应用与产业发展，带动电子信息产业优化升级。广东省率先出台《广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业集群和战略性新兴产业集群的意见》（粤府函〔2020〕82号）、《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）》（粤工信电子〔2020〕122号），把超高清视频产业作为重点培育发展的20个战略性新兴产业集群之一，积极打造具有全球竞争力的万亿级超高清视频产业集群，累计安排超18.5亿元专项资金和超380亿元股权投资，用于支持4K用户推广、内容制作、产业发展、技术研发、应用试点等^[6-7]。

2.3 产业链供应链体系稳定性不断增强

广东省不断强化企业科技创新主体地位，围绕产业链部署创新链，支持科技领军企业牵头承担超高清视频领域国家、省市重大、重点科技计划项目，开展超高清视频产业共性关键技术研发、科技成果转化及产业化，加快超高清视频产业链亟需的新装备、新材

料、新工艺、新软件研发。TCL 华星 t7 和 t9、乐金显示 8.5 代线、超视界 10.5 代线、惠州 TCL 模组整机一体化等一批重大项目量产达产。涌现出一批超高清视频科技领军企业和创新型企业集群，相关高新技术企业超 1 500 家，已形成覆盖视频采集、内容制作、网络传输、终端呈现、行业应用的全产业链体系。

在强链环节，突出超高清显示及终端制造的传统优势，新型显示有华星光电、深圳市国显科技有限公司、天马微电子股份有限公司等龙头企业支撑；网络传输有华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司等企业支撑；终端呈现现有广州视源电子科技股份有限公司、创维集团有限公司、康佳集团股份有限公司、TCL 科技集团股份有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、深圳雷曼光电科技股份有限公司等企业支撑。

在补链环节，重点加强了视频采集和内容制作短板，涌现出深圳市大疆创新科技有限公司（广电 8 K）、广州扳手科技有限公司（广电 4 K）、广州博冠光电科技股份有限公司（专业 8 K）、深圳视觉科技有限公司（专业 4 K）等一批专业采集整机企业，以及四开花园网络科技（广州）有限公司、广东南方新媒体股份有限公司、深圳洛克特视效科技有限公司、深圳市中汇影视文化传播股份有限公司等一批新型超高清内容制作公司。

2.4 产业规模位居全国第一

广州市全力打造超高清视频和新型显示千亿级产业链群，作为中国最大的超高清视频显示产业基地之一，产值已超 2 000 亿元，显示模组、4 K 板卡年出货量连续多年居全球第一位。深圳市超高清视频显示产业在终端产业上优势更为明显，集聚了一批以深圳市华星光电半导体显示技术有限公司、华为技术有限公司、创维集团有限公司、康佳集团股份有限公司等为代表的龙头企业，产业实力雄厚，已形成产业链条完整、带动作用显著的超高清视频显示全产业链生态。广州市、佛山市、惠州市签订《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，联动培育国家超高清视频和智能家电产业集群。

2022 年，广东省超高清视频产业营收 6 063.5 亿元，位居全国第一，约占全国的 1/5；4 K 机顶盒用户数累计达 2 596 万户，占全省总电视用户的 82%，可提供 4 K 节目时长 4.2 万小时，均居全国前列；彩电产量、面板产能、5G 基站数、移动宽带用户数、5G 移动电话用户数均居全国首位^[8-9]。

3 广东省超高清视频产业技术创新总体情况

近年来，广东省大力推进超高清视频产业技术创新发展，按照“标准+芯片+设备”的一体化布局思路，聚焦 4 K/8 K 标准制定、关键技术攻关、产业生态发展，在内容供给、行业应用创新、网络传输等方面持续发力；围绕超高清视频产业链组织实施部省市联动科技计划项目等多种形式的关键核心技术攻关，以财政投入带动社会投入，逐步建立国内领先的超高清视频战略科技力量，突破一批关键核心技术，使超高清视频产业技术创新发展取得显著成效。

3.1 构建超高清视频产业标准体系

广东省积极构建涵盖超高清视频内容采集、制作、传输、显示、应用等整个产业链条的国产化标准体系，围绕 AVS2、AVS3 国家标准研发及应用进行布局。鹏城实验室等机构联合国家数字音视频编解码技术标准工作组，在 2020 年推出我国第三代 8 K 超高清视频编码标准 AVS3，编码性能比国际视频编码标准高效率视频编码（high efficiency video coding, HEVC）提升约 30%^[10-11]。AVS3 标准是全球首个已推出的面向 8 K 及 5G 产业应用的视频编码标准，也是我国 AVS 标准第一次领先国外标准制定完成。

上海海思技术有限公司联合广东省超高清视频创新中心等机构，研发了支持 AVS2/3 的 4 K/8 K 芯片及解决方案。基于该芯片及解决方案的机顶盒产品支持 2021 年中央电视台 8 K 超高清频道试播以及 8 K 春晚直播，是世界首次 8 K 超高清频道直播。AVS 标准已经被中央电视台，腾讯视频等国内广电、运营商、视频服务提供商采用，支持 AVS 标准的芯片及解决方案产品已成为国内的主流选择。广东省相关企业和机构主导全国产高动态范围（high dynamic range,

HDR)显示标准的编制及验证,电视操作系统(television operating system, TVOS)标准在ITU-T的国际化任务,并将AVS3标准推广到欧洲数字视频广播(digital video broadcasting, DVB)标准组织。

3.2 开展关键核心技术攻关

近年来,广东省围绕超高清摄像机、视频存储、网络传输、新型显示、音视频编解码等超高清视频产业链的关键环节,连续布局部省联动国家重点研发计划、省级重大重点项目和省市联动项目,推进超高清视频关键核心技术攻关,在超高清摄像机技术、网络传输和半导体显示技术等环节突破国外技术封锁和市场垄断,填补了国内产业链空白,推动超高清视频技术在广播电视、安防监控、医疗健康、工业制造、文教娱乐、交通等行业的广泛应用,实现超高清视频产业领先布局。

如上海海思技术有限公司、鹏城实验室联合广东省超高清视频创新中心、AVS产业联盟和杭州当虹科技股份有限公司等机构于2019年9月推出全球首款基于AVS3标准、支持8K分辨率、120P的超高清芯片Hi3796CV300,标志着基于国产8K技术标准的媒体终端芯片实现全球领先^[12]。深圳市大疆创新科技有限公司于2021年10月发布了全新8K超高清摄录机产品——DJI Ronin 4D一体化四轴电影摄影机^[13],在核心芯片、高端光学器件及摄像机整机工艺上实现了自主可控,填补了国内产业链空白,形成产业化带动效应。

3.3 构建产学研用协同创新平台体系

广东省在超高清视频领域加快建设国家和省实验室、重点实验室、技术创新中心等创新平台,引进培育一批科技领军人才,加强超高清视频领域关键技术和成果转化,为超高清视频产业技术创新提供科技支撑平台。

一是部署源头创新力量强劲的国家和省实验室,推动超高清基础与应用基础研究实现从“0到1”的突破。如在超高清编解码标准领域,建设了鹏城实验室,引进高文院士(中国工程院院士、鹏城实验室主任、国家数字音视频编解码技术标准(AVS)工作组

组长)等一批战略科学家,参与在全球推出首个面向8K及5G产业应用的AVS3超高清视频编码标准。在有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED)领域,建设了季华实验室,引进国家杰出青年基金获得者等领军人才,建立OLED材料研发团队,推动实现OLED从装备到材料的全国产业化,攻破我国新型显示领域“卡脖子”技术。

二是建设深耕关键核心技术研发的技术创新中心,推动超高清重大基础研究成果转移转化。如国家新型显示技术创新中心^[14]是新型显示领域唯一国家级技术创新中心,由TCL科技集团股份有限公司联合中国新型显示产业链上下游企业、相关高校、科研院所等单位组建,致力于解决显示技术产业链“卡脖子”技术,有望改变中国乃至全球显示产业发展走向。国家印刷及柔性显示创新中心以广东聚华印刷显示技术有限公司为载体,整合深圳市华星光电半导体显示技术有限公司、华南理工大学、华中科技大学、中国科学院福建物质结构研究所等22家业内的骨干企业、高校及科研院所,与多家国外知名材料、设备企业达成战略合作,主要面向印刷显示器件与材料创新发展的重大需求,建设印刷与柔性显示技术集成与研发的公共开放平台,打造产业生态聚集圈^[15]。

三是建设产学研用深度融合的新型研发机构等创新平台,促进超高清视频技术加速实现产业化。在网络通信、显示技术等领域,拥有深圳市未来媒体技术研究院、聚华印刷显示技术研究院、深圳龙岗智能视听研究院等研发机构,推动视频编解码、视频分析、印刷及柔性显示等技术的产业化。

四是充分发挥企业创新主体作用,依托行业龙头企业建设一批工程技术研究中心,促进科技成果转化应用。TCL科技集团股份有限公司、创维集团有限公司等创新型企业建立了国家新型显示技术创新中心、广东省超清晰显示技术工程研究中心、广东省互动电视工程技术研究中心等一批省级及以上工程技术研究中心。这些工程技术研究中心开展了新型显示产业链关键材料与核心装备、超高清图像分割与合成显示技术等技术研发,在超高清解码及格式转换、网

络传输、分发与超高清终端、内容采集与制作等环节推动和促进产业发展。

4 存在的问题

尽管近年来广东省超高清视频产业规模全国领先，但技术创新依然面临“大而不强”的局面，部分关键材料仍然以进口为主，产业自主可控性差，在超高清显示原创技术方面也有待加强，一些问题亟待解决。

4.1 行业标准规范缺乏

标准对超高清视频显示产业发展具有基础性、支撑性和引领性的作用。目前已颁布的国家、行业标准主要集中在信源编解码和终端接收显示等领域，信道、接口、安全、应用的端到端的超高清视频标准体系尚未建立。超高清视频标准如 HDR、三维声编解码等主要被国外厂商垄断，我国企业每年需支付巨额的专利费用^[16-17]。

4.2 核心元器件国产化率低

超高清视频存储芯片、CMOS 图像传感器、GPU、高端光学镜头等核心元器件依赖进口，国产化率低。

4.3 内容源头供给缺乏

超高清视频内容制作成本较高，导致超高清视频内容偏少，这已成为制约超高清视频产业发展的主要瓶颈之一。

4.4 技术与行业需求融合有待加强

超高清视频技术与行业应用的深度融合是超高清视频产业持续发展的重要动力。目前超高清视频技术与行业需求的融合尚不清晰，缺乏典型的应用场景。

5 发展建议

未来一段时间，广东省可以利用信息基础设施较完善、电子信息制造业发达等良好条件，从加强超高清视频“卡脖子”技术攻关、前瞻布局超高清前沿领域技术和完善超高清视频产业技术创新生态体系等方面，持续推动超高清视频产业技术创新高质量发展。

5.1 加强“卡脖子”技术攻关

一是持续推进超高清视频在关键显示材料、内容

制作、音视频编解码、网络传输、终端呈现及监测监管等关键技术环节取得突破，形成一批拥有自主知识产权的技术创新成果，加快产业化发展。

二是持续支持超高清核心芯片研发，重点突破高端 CMOS 图像传感器、基于国产标准的编解码芯片、存储芯片、显示面板驱动芯片等技术。

三是持续加强新型显示上游核心原材料和设备的技术攻关，大力发展印刷显示、量子点、柔性显示、石墨烯显示、量子点及钙钛矿发光显示、平板显示器检测等新型显示关键核心技术。

四是持续支持新型超高清内容制作技术研发，加大对内容制作关键技术和设备的研发应用扶持，促进国产技术和设备快速落地，降低超高清内容制作的成本和门槛。

5.2 布局前沿领域技术攻关

一是开展自主新一代超高清视频标准技术研究，加快构建覆盖采集、制作、传输、呈现、应用等全产业链的新一代超高清视频标准体系，重点研制新一代 AVS 编解码、HDR、三维声、高速接口等超高清视频产业共性标准；围绕虚拟现实、沉浸式视频、全息显示、全景视频等技术率先开展标准研制，构筑以自主标准为核心的安全、高效的产业技术生态，抢占产业发展先机。

二是推动下一代显示技术的突破，加快新型显示面板往高像素密度、高动态范围、高刷新率等方向发展，加快 Mini/Micro-LED 和印刷 OLED 量产技术的攻关。

三是支持云计算、人工智能、5G 等技术与超高清技术的融合研发，以及在超高清内容制作领域的应用拓展与深化，推动内容制作智能化升级。

5.3 完善产业技术创新生态体系

一是加快建设和完善超高清视频领域国家和省实验室、重点实验室、技术创新中心、新型研发机构、工程技术研究中心创新平台体系，加强超高清领域基础研究、应用基础研究、技术创新和成果转化，为超高清视频产业技术创新高质量发展提供科技平台支撑。

二是继续集聚高端人才，面向全球引进超高清视

频领域高端人才和创新团队,加大对内容制作、视频采集等重点领域薄弱环节的人才引进和培育。推动高等院校加强超高清视频相关学科专业建设,推动职业院校与园区企业合作,培育超高清视频产业技能型、应用型人才。

三是不断强化企业创新主体地位,支持科技领军企业牵头承担国家、省市重大、重点科技计划项目,培育出一批超高清视频科技领军企业和创新型产业集群,逐步打通从科技强到企业强、产业强的通道。推动龙头企业和研发机构建立超高清视频领域专业孵化载体、产业园区以及文化和科技融合示范基地,培育一批超高清视频领域中小微科技企业集群。打造超高清视频显示全产业链生态链,促进内容制作、网络传输、终端呈现、应用服务等全产业链协调发展。

参考文献

- [1] 工信部、国家广播电视总局.超高清视频标准体系建设指南(2020版)[EB/OL].(2020-05-21)[2023-08-22].<https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-05/22/5513624/files/afe257518ff-6415d9e5c98ed701e4814.pdf>.
- [2] 周梓荣,周丹妮,徐维宏.资源约束与行为选择:中小制造型企业技术创新的行动逻辑[J].机电工程技术,2022,51(5):19-25.
- [3] 安晖,温晓君,赵燕,等.超高清视频产业发展白皮书[R].北京: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研究工作组,2018.
- [4] 郭倩,杨琪媛.超高清视频产业开启显示新“视界”[N].经济参考报,2023-05-25(7).
- [5] 林琼.大学生思政教育创新背景下新媒体技术应用研究[J].中国测试,2021,47(5):180.

作者简介:

周述章,男,1990年生,硕士研究生,助理研究员,主要研究方向:文化和科技融合、创业孵化、科技政策与管理。

E-mail: 806516602@qq.com

朱婧,女,1988年生,硕士研究生,副研究员,主要研究方向:创新创业、产业经济、科技情报与管理。E-mail: 258478573@qq.com

何静,女,1981年生,本科,研究员,主要研究方向:科技文献与情报服务、文化和科技融合、创业孵化。E-mail: 121242384@qq.com

黄国涛,男,1974年生,本科,研究员,主要研究方向:科技情报与企业创新发展策略研究、科技创业政策研究。E-mail: 14408365@qq.com

- [6] 赵晓莺,吴晨思,杨绿林,等.我国超高清视频标准化发展探究[J].信息技术与标准化,2023(7):61-64;81.
- [7] 国家广播电视总局.广东持续推动超高清视频产业发展[EB/OL].(2023-04-20)[2023-08-22].http://www.nrta.gov.cn/art/2023/4/20/art_114_64053.html?eqid=95b5a13900080b8e00000066458c439.
- [8] 张建军.广东超高清视频产业何以领跑[N].经济日报,2023-05-30(12).
- [9] 杨鹏岳.超高清视频助力工业制造发展与创新[N].中国电子报,2023-05-23(7).
- [10] 张嘉琪,雷萌,马思伟.AVS3 视频编码关键技术及应用[J].中兴通讯技术,2021,27(1):10-16.
- [11] 叶青.我国 AVS3 音视频编码标准纳入欧洲电信体系[N].科技日报,2023-08-07(1).
- [12] 澎湃.华为海思发布全球首款基于 AVS3 标准的 8K/120fps 解码芯片 Hi3796CV300[EB/OL].(2019-09-16)[2023-08-22].https://m.thepaper.cn/baijiahao_4451190.
- [13] 第三十届北京国际广播电影电视展览会.DJI Ronin 4D 诞生背后[EB/OL].(2022-01-12)[2023-06-12].<https://www.birtv.com/content/?5565.html>.
- [14] 经济观察网.突破“卡脖子”,企业牵头组建“国家队”[EB/OL].(2021-03-16)[2023-06-12].<http://www.eeo.com.cn/2021/0316/478711.shtml>.
- [15] 广东省人民政府.国家印刷及柔性显示创新中心正式启动建设[EB/OL].(2018-01-10)[2023-08-22].http://gdii.gd.gov.cn/tpxw987/content/post_919175.html.
- [16] 国家超高清视频创新中心(深圳).深圳市超高清视频显示产业发展白皮书(2022)[EB/OL].(2023-06-12)[2023-08-22].https://mp.weixin.qq.com/s/Q4_oNqAA_1CVdxN4AFxiSQ.
- [17] 赵秋芬,赵飞,杨志军,等.全球超高清视频发展专利情报分析与我国发展对策研究[J].中国发明与专利,2023,20(7):33-39.