

中国智能视频编码行业白皮书

©2023.4 iResearch Inc.

序言

随着互联网内容的迭代丰富，网络视频已经成为人们获取信息的最重要媒介。根据爱立信2022年6月发布的移动市场报告显示，未来六年移动数据流量将增长4.2倍，其中视频流量占比将达79%，音视频赛道正迎来前所未有的发展机遇。视频编解码技术作为超高清以及泛音视频产业发展的基础，是未来产业竞争的制高点。

由于超高清视频、虚拟现实视频、全景视频、智能化应用视频等领域的快速发展以及面向机器视觉的视频编码和处理需求的爆发增长，传统编码工具的性能已趋于极限，难以满足通用化、智能化的视频应用需求。基于神经网络技术的智能视频编码成为下一代视频编码技术发展的重要突破口。全新的智能视频编码技术将在节省存储与传输宽带成本、降低时延、保障视觉质量的基础上满足对视频感知、分析、理解等智能应用方面的需求。

在此背景下，涌现科技创新性地定义了智构视频，提出对视频编解码“AI for Coding, Coding for AI”的理解，跳出传统基于人眼视觉的框架，推动建立未来人机混合应用场景下的新一代视频编码技术和标准，充分发挥AI效能，满足更加高效和多元的智能化应用场景。

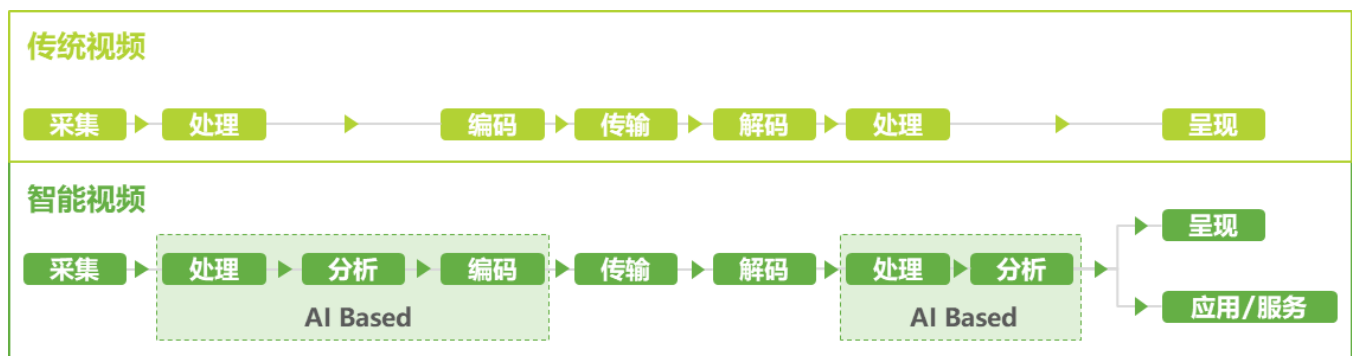
在不远的未来，随着前沿数字产业的活跃发展，智能视频编码将得到更加广泛的应用，从AI辅助编码、AI端到端编码，到智构视频编码，更高效的压缩、更快速的传输、以及更精准的分析 and 理解将赋能泛音视频周边产业的强力、快速发展。

中国科学技术大学信息科学技术学院 李卫平教授

引言

随着AI技术向视频产业生产、传输和消费环节的渗透，AI技术在视频分析中的应用逐渐常态化，智能视频衍生而出。有别于传统视频处理流程，智能视频在视频处理、分析、编码阶段引入了AI辅助技术，除了提供基础视频呈现功能，兼顾提供如智能分析等应用于场景的服务功能。智能视频的产生和发展标志着视频产业发展迈入新阶段。

传统视频 VS 智能视频



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

智能视频通过AI技术辅助提升视频画质和编码效率。首先基于AI技术的人脸识别、跟踪技术实现了视频的美颜功能。其次多种视觉AI技术与编码技术融合，预测分析画面内容，智能调节编码参数至最优值，在降低视频码率的同时保证视频画质。视频结构AI算法训练，AI视频修复技术，AI高帧率增强以及AI色彩增强等方案配合提升视频细节特征，增强视频画质。

智能视频利用AI技术对视频进行智能分析与处理，完成特定场景（工业、安防等）任务。AI视频图像分析技术高度融合机器视觉与深度学习，构建智能视频图像监测系统，实现工业智能化。视频AI技术将传统安防视频监控和消防报警结合，在重要场所完成可视化监管和AI监控分析。

智能视频将AI技术与5G通讯等技术结合，拓展视频多元化应用服务。在商业领域，智能视频提供个性化的顾客分析结果，利于精准营销；在工业领域，优化生产制造流程，实时检测设备情况；在城市建设领域，提升和改进城市交通的规划与管理水平；在医疗领域，智能视频应用于远程医疗和管理病患；在广播电视领域，5G通讯技术支持下，超高清视频体系逐渐完善，广播节目利用AI多轴方案完成360度自由视角拍摄，8K+VR 的视频制作方式在超高清视频中广泛应用。

智能视频的多元应用重塑了视频产业链，视频处理技术根据不同的视频应用多维迸发，视频编解码技术与AI技术的结合具有共性和标准化属性，因此是智能视频技术链条中最重要的一环之一。然而目前视频编码技术发展滞后于智能视频的需求，智能视频编码技术的发展路径将会决定未来智能视频的趋势变革。

目录

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 序言..... | 2 |
| 引言..... | 3 |
| 一、智能视频编码行业的发展演进和概念界定..... | 7 |
| (一) 视频产业活跃发展，催生对视频编码技术迭代的迫切需要..... | 7 |
| (二) 视频编码标准框架未脱离传统统计学范畴，亟需革新..... | 10 |
| (三) 人工智能赋能视频编码，端到端的智能视频重构是未来演进方向..... | 12 |
| 本章小结..... | 15 |
| 二、中国智能视频编码行业的发展现状..... | 16 |
| (一) 中国智能视频编码行业的市场规模..... | 16 |
| (二) 中国智能视频编码产业链及竞争格局分析..... | 16 |
| (三) 智能视频编码实现方案分析..... | 21 |
| (四) 新时代下视频编码行业有待解决的痛点问题..... | 24 |
| 本章小结..... | 27 |
| 三、中国智能视频编码应用场景分析..... | 28 |
| (一) 互联网视频场景..... | 28 |
| (二) 广电超高清视频场景..... | 32 |
| (三) 虚拟终端场景..... | 36 |
| (四) 城市安防场景..... | 39 |
| (五) 工业制造场景..... | 43 |
| 本章小结..... | 46 |
| 四、中国智能视频编码行业引领者动态..... | 47 |
| (一) 标准组织机构..... | 48 |
| (二) 国内高校学者研究..... | 50 |
| (三) 涌现科技..... | 51 |
| (四) 阿里云..... | 55 |
| (五) 字节跳动..... | 57 |
| 五、智能视频编码发展趋势..... | 59 |

| | |
|---|-----------|
| (一) 异构计算架构将成为适应差异化编码需求的主流方案 | 59 |
| (二) 智能编解码技术革新赋能AIGC、元宇宙新兴产业发展..... | 60 |
| 关于艾瑞 | 62 |
| 联系我们..... | 62 |
| 法律声明 | 63 |

一、智能视频编码行业的发展演进和概念界定

（一）视频产业活跃发展，催生对视频编码技术迭代的迫切需要

视频作为大数据时代下信息传播的核心载体，其相关应用具有多元化、智能化、高清化、强互动性的特点。通信技术的发展轮番促进了互联网视频、直播、超高清视频应用的落地发展，文化产业和图像采集产业的繁荣带来了视频内容形式和数量的爆发式增长，视频产业链不断整合升级，从硬件侧的芯片、服务器、终端设备到软件侧的算法、操作系统、应用软件持续创新迭代。国内电视台、互联网公司、内容服务供应商对于编解码技术更新迭代的需求日益加强，同时技术与设备的国产化趋势催生了一批专注于编解码技术的研发投入和市场应用的公司。视频的多元运用和高效需求促使智能编解码技术不断优化升级。

■ 视频视觉效果演进提升，海量超高清视频数据传输和存储需求迸发

随着视频技术的发展，超高清视频是继标清、高清、全高清后新一轮的迭代演进，是VR/AR、新媒体、云游戏等新兴产业繁荣发展的重要驱动因素，并辐射至智能制造、智慧医疗等人工智能领域，具备高分辨率、高帧率、高色深、宽色域、高动态范围等特点。

视频视觉效果技术指标的演进情况

| | 标清 (SD) | 高清 (HD) | 全高清 (FHD) | 超高清 (UHD) | |
|-------|---------|----------|-----------|-----------|------------|
| 定义 | 480P | 720P | 1080P | 4K | 8K |
| 分辨率 | 640*480 | 1280*720 | 1920*1080 | 3840*2160 | 7680*4320 |
| 帧率 | 25fps | 30fps | ≥30fps | 60fps | 120fps |
| 码率 | 1-3Mbps | 4-5Mbps | 4-10Mbps | 8-80Mbps | 32-240Mbps |
| 像素点数量 | ≈30万 | ≈92万 | ≈207万 | ≈830万 | ≈3320万 |
| 色深 | 8bit | | | 10bit | 10/12bit |
| 色域 | Rec.601 | Rec.709 | | Rec.2020 | Rec.2020 |
| 动态范围 | SDR | | | HDR | |

来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

视频画质呈现、色彩、流畅度随着技术指标升级而不断优化，超高清视频是各项视觉技术指标升级演化的集大成者。视频分辨率越高，则图像包含的像素越多，4K和8K图像的分辨率分别是全高清的4倍和16倍，超高清画面的呈现更有层次感和空间感，画质更加出色；视频帧率越大，画面流畅度越好，超高清视频帧率一般为60fps以上，带来人眼视觉的舒适体验；色深bit数量提升色彩表现力；宽色域标准Rec.2020增加了颜色表现范围。因此超高清视频具有更加真实自然的画面并提供更多的动态范围和图像细节。

高分辨率和高码率的超高清视频发展和普及对视频编码技术提出了前所未有的挑战。超高清视频视觉效果技术指标的倍数攀升伴随着数据量的急剧增长，超高清视频的传输码率最高可达240Mbps，是全高清视频的数十倍。井喷的数据量使得视频传输、存储压力陡增，而视频编码技术是解决上述问题的关键。如何在保障视频质量、减少图像失真度的前提下尽可能地降低编码码率，这将对超高清视频的视频编码技术迭代提出新需求。

■ 多视角全景视频使得视频编码技术趋于复杂多元

视频技术演进出现多路和全景视频，视频的角度和覆盖范围不断扩展。多路视频是多路摄像头对应多个视频画面，每个摄像头安装广角镜头，形成多个大于90度的广角画面，而全景视频则是广角镜头和多路视频拼接系统技术的延伸，实时获取周围360°视场画面的全景成像系统正逐渐成为视频领域的研究热点。多路视频拼接系统技术是从多个摄像头采集视频，在远端进行拼接，从而获得远程、高质量、大场景的沉浸式画面。全景视频应用场景涉及VR视频、机器人、全景地图、国防工业等领域。

全景视频的实现即多路视频拼接系统对于算法要求很高。在视频图像拼接过程当中，图像处理计算数据量庞大，需要短时间内完成对图像的拼接并且保证多路视频流的时间一致性，对于视频编码技术要求趋于多元化和复杂化。新型视频应用场景需求

的不断增加催生了超高清视频和多视频范围的需求。

全景视频拼接技术示例



来源：艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

■ 新型应用场景涌现，在娱乐、办公、工业、安防等领域扩展深化

随着5G和AI技术的发展，视频行业商业模式重构，新型视频应用场景应时而生，广泛应用于人们的生产、生活之中。视频应用不再局限于娱乐场景，而是向工业制造、安防领域、生产办公等场景拓展。在娱乐应用场景中，短视频、云游戏等作为软件应用在人们手机、平板等终端设备中随处可见；受过去几年疫情的影响，远程办公成为强需求，云桌面和远程会议等作为新型视频应用是远程办公的重要模式；在工业、安防等领域，机器视觉和视频监控对视频形式提出了新的要求。未来随着产业整合泛化和元宇宙布局趋势加强，广电超高清、VR/AR等场景持续涌现，人们需求和视频类型将会更趋多元。

视频编码技术应用场景演化



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

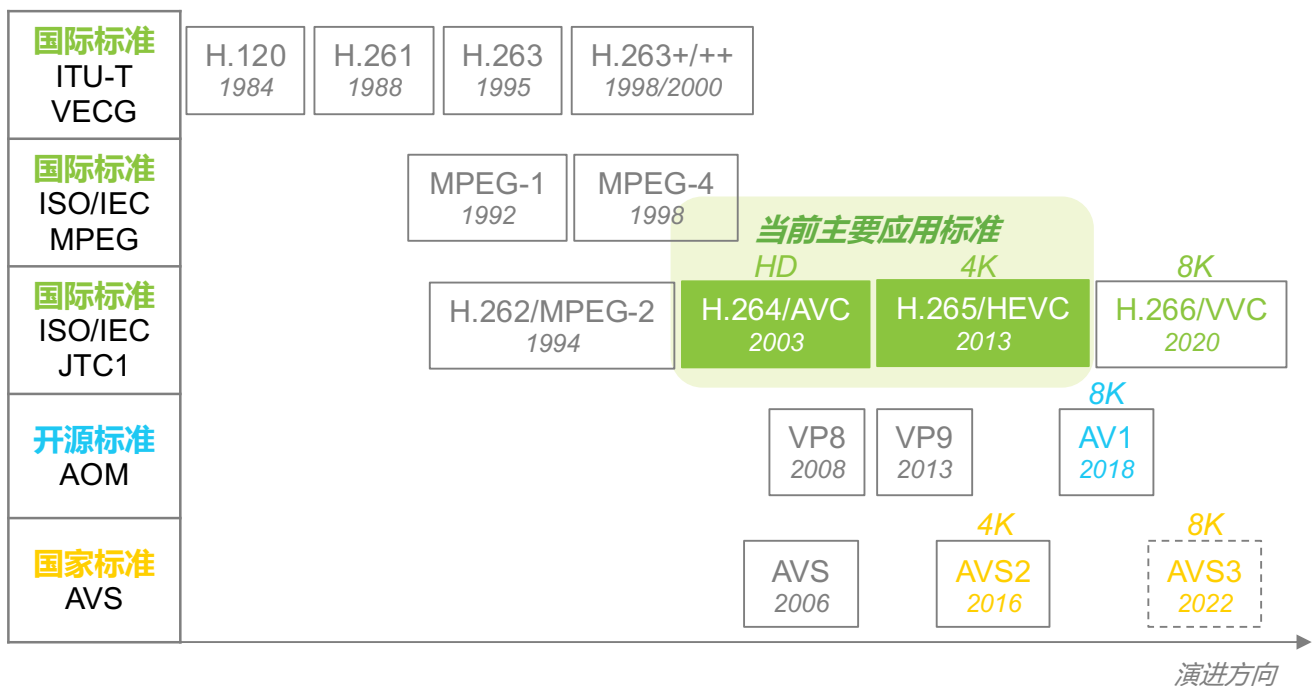
www.iresearch.com.cn

（二）视频编码标准框架未脱离传统统计学范畴，亟需革新

上世纪四十年代末美国数学家香农创立了信息论与编码理论，自此传统视频压缩编码技术持续发展。1984年，国际电信联盟电信标准分局（简称 ITU-T，ITU Telecommunication Standardization Sector）的前身国际电报电话咨询委员会公布第一个数字视频编码标准H.120，标志着视频编码技术标准化的开端。1988年，H.26x系列标准的初代成员H.261面世，这一标准是由 ITU-T VCEG（视频编码专家组，Video Coding Experts Group）针对视频会议系统制定的，并获得商业化成功的第一个视频编码标准，自此传统视频编码技术开始了快速发展，各种国际标准持续涌现和迭代。ISO/IEC MPEG（运动图像专家组，Moving Picture Experts Group）自1992年陆续制定了广泛应用于VCD制作的MPEG-1标准和广泛应用于交互式 and 移动多媒体通信MPEG-4标准。ITU-T VCEG专家组后联合MPEG专家组陆续推出了H.262/MPEG-2、H.264/MPEG-4 Part 10/AVC、H.265/HEVC和H.266/VVC多代视

频编码标准，并逐渐成为了全球视频压缩应用的主流标准。此外，亚马逊、思科、谷歌、英特尔、微软等众多科技巨头于2015年创立了开放媒体联盟（简称AOM，Alliance for Open Media），旨在提供全新、开源、免版税的视频编码技术，为大型和中小型企业降低产品服务的开发和制造成本。AOM联盟在VP8、VP9的基础上推出AV1标准并应用于互联网视频、视频会议和移动终端。我国在视频编解码技术标准方面已潜心研究二十余年，并成功构建了自主知识产权的AVS系列国家标准，2022年AVS3被国际数字视频广播组织（简称DVB）采纳为国际标准。AVS3已于2022年投入应用，我国的AVS3+5G+8K产业发展领先全球的部署，未来三到五年我国传统视频编码标准将形成以H.265为主，AV1、AVS为辅的协同发展技术应用格局。其中，H.265/HEVC将逐渐替代H.264/AVC成为新的主流标准，与此同时受限于高昂的专利费和复杂的授权政策，窗口期内AV1、AVS将在细分赛道实现快速增长，逐步提高总体市场占有率。

国内外传统视频编码标准发展历程



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

近四十年来，尽管上述视频压缩标准持续迭代、编码效率稳步提升，但仍未脱离划分、预测、变换、量化、熵编码的技术框架。以H.26x为例，每一代新的视频编码标准都比上一代标准的编码效率提升近一倍，节省了约40%-50%的码率，但与此同时编码的复杂度却是几倍的增加。在现有的标准体系下，算力成本的“边际收益”加速递减，基于统计学原理的传统视频编码标准已经逼近了技术上限，当前的视频压缩技术难以满足下游视频应用的快速增长，亟需引入新技术以激活视频编码这一视频产业链价值裂变的关键环节，充分释放产业势能，为智能视频产业提供底层支持。

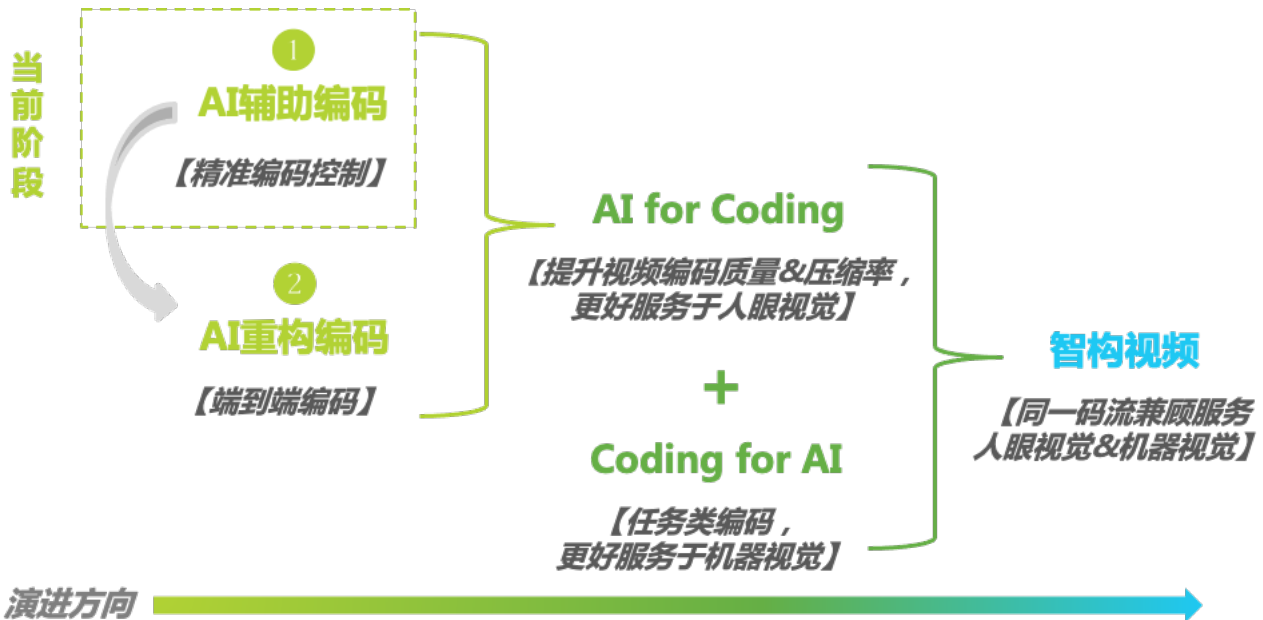
智能视频的发展需要高性能编码器的推动，应用于智能视频的编码器需具备更高的编码效率与分辨率，更多编码模式的选择与更加灵活的技术架构，便于与AI应用结合，赋能智能分析，服务于涵盖虚拟现实、游戏、数字生产视频等丰富场景。智能视频端的编码需求同步催生了智能视频编码技术的升级迭代，助力行业整体发展。

（三）人工智能赋能视频编码，端到端的智能视频重构是未来演进方向

编码效率提升的需求持续驱动着视频编码标准的更新换代，从H.264/AVC、H.265/HEVC到H.266/VVC，观看同样质量的视频，视频压缩率提升一倍，视频业务从标清发展到高清、超高清，从平面、三维立体演进到沉浸式。视频编码的发展推动整个数字媒体产业的重大变革，现阶段视频行业逐步迈向智能化，并由传统的广电应用延伸至视频通信、智能安防、智慧交通、智能制造、远程医疗等多个领域。激增的海量视频数据、丰富的视频内容形式及加速扩大的行业应用范围，使视频编码行业面临更大挑战，即在保证视频质量的前提下，实现更高压缩效率并匹配多样的细分场景。在基于传统编码框架设计的编码工具性能已趋于极限的背景下，探究智能化的视频编码技术是当前行业的重点发力方向。最近十年兴起的人工智能热潮已经渗透到工业、交通、安防、医疗、娱乐等多领域，细分技术涵盖计算机视觉、自然语言处理、深度学习、大数据分析等，在视频分类、人物识别、动作识别、内容检索等方面与行业深度结合，助力全行业快速发展。未来视频数据的消费场景不

再单纯局限于人眼视觉，服务于机器视觉的视频编码也将迎来巨大应用市场。

智能视频编码的演进方向



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

智能视频编码同时面向人眼视觉和机器视觉，运用神经网络等人工智能技术，一方面执行信号压缩任务，对编码场景、参数、模式选择等信息进行面向应用场景和内容特征的分析，利用AI技术对去噪声、图像增强、细节改善等环节进行预处理，基于最佳模式的配置与编码，实现精准化编码控制，提高压缩效率，即“AI for Coding”；另一方面在编码过程中兼顾后续的智能分析过程，通过特征分析、特征提取，按照智能分析需求进行特征编码，优化解码应用端的智能分析过程，减少解码端重复调用AI进行特征提取分析和处理的重复过程，为后续针对性重构视频场景、执行智能分析任务奠定基础，即“Coding for AI”。智能视频编码打破了传统编码模式下压缩编码与智能分析相割裂的“1+1”分布式模式，整合了编码、重组、解码及智能应用等视频链环节，实现从视频编码到重构分析的一体化智构编码。

从传统编码与AI技术的松耦合形式，发展到现阶段的AI辅助编码，智能技术在压缩存储空间、节省传输带宽、降低视频展示的时延，提升视频质量等方面均展现了不

可忽视的优势。视频数据应用的细分化趋势催生了面向机器视觉的编码框架的衍生、迭代，2019年MPEG成立编码专家组推进机器视觉编码标准（简称VCM，Video Coding for Machines）的发展，2020年国内也成立了面向机器智能的数据编码工作组（简称DCM，Data Coding for Machines），**针对机器视觉进行编码，提取关键特征信息、传输特征流而不是视频信号流，在降低传输压力的同时提升机器视觉分析任务的性能和效率，**向实现视频的智能重构不断过渡。

视频编码行业已经跨越传统编码的第一发展阶段，编解码+AI的双重结合方式已在包括广播电视、互联网视频、安防监控等多领域实现成熟应用，利用智能技术在视频解析、处理等环节提升视频编码价值。**当前智能视频编码的发展处于AI辅助编码的探索阶段，结合图像的特征信息，利用AI算法，如ROI编码、图像缩放算法等，在编码环节进行预处理，丰富编码功能，服务于后续视频的分析与预测，提升整体编码质量。**具体的视频处理流程是在视频进行如AV1、H.264等传统编码标准处理之前，智能编码会通过算法模块针对视频进行预处理，涉及可伸缩、多点编码、图像分层及图像擦除等过程，降低非重要内容在视频中的权重，提升编码效率，降低存储及带宽成本，最后在终端侧将图像解码还原。尽管以数据为驱动、目标为导向的智能技术在图像压缩、视频生成等环节已显著提升性能，但现阶段深度学习技术未实现与视频编码业务应用的深度融合，AI技术的价值未得到完全释放。**伴随AI重构编码和机器视觉编码技术的不断成熟，智能视频编码将进入智构编码阶段，通过泛化满足所有需求，即在兼顾低码率的性能下，保证同一码流既能满足人眼的质量需求，又能满足机器的任务需求，灵活、智能重构视频的智构编码技术将是智能视频编码的进阶方向。智构视频的实现在深度与广度上打破传统编码的客观局限，逐步替代传统视频编码框架，在节省存储与带宽资源的同时，降低信号失真和语义失真，保障人眼视频观赏需求的同时服务机器智能分析任务，实现“AI for Coding，Coding for AI”的双重目标。**

本章小结

视频文化产业和图像产业的活跃发展，促进了产业链的整合迭代，视频的多元运用与高效需求加速视频编解码技术升级优化。视频产业的发展体现在视频视觉效果的演进提升，视频角度和范围的扩展，以及新型应用场景的涌现。

近四十年来，国内外传统编码标准持续升级迭代，尽管编码效率稳步提升，但基于统计学原理的传统视频编码标准已经逼近技术上限，亟需引入新技术激活视频编码产业，释放产业势能。人工智能技术飞速发展，渗透多个行业领域，成为了实现智能视频编码的基础和优化视频编码技术的有效手段。

智能视频编码同时指面向人眼视觉和机器视觉，运用神经网络等人工智能技术同步实现信号压缩和特征编码，精准化编码控制，优化解码端智能分析过程，为后续针对性重构视频场景、执行智能分析任务奠定基础，打破传统编码模式下压缩编码与智能分析的“1+1”模式，整合了编码、重组、解码及智能应用等视频链环节，实现了从视频编码到重构分析的一体化智构编码。当前智能视频编码的发展处于AI辅助编码的探索阶段，伴随AI端到端编码和机器视觉编码技术的不断成熟，智能视频编码将进入第三阶段，即智构编码阶段，在兼顾低码率的性能下，满足人眼与机器视觉双重需求。智构视频的实现在深度与广度上打破传统编码的客观局限，逐步替代传统视频编码框架，实现“AI for Coding, Coding for AI”的双重目标。

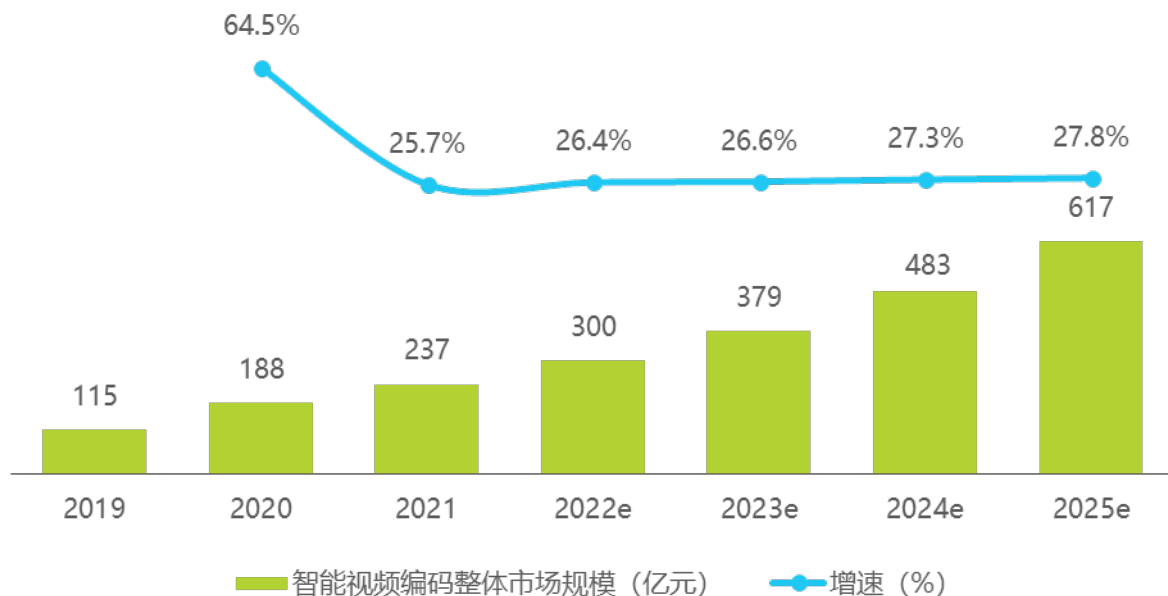
当前视频编码行业持续向好，智能视频编码解决方案是产业链的核心，不同类型解决方案提供商发展趋势多样。但厂商受限于传统编码桎梏，需持续优化编码框架；同时智能视频编码标准缺失，标准制定进程落后于实际产业应用。面向机器视觉的编码具有广阔市场前景，标准机构、学界和商界应前瞻性引导布局。

二、中国智能视频编码行业的发展现状

（一）中国智能视频编码行业的市场规模

智能视频编码整体市场规模包括软件服务和硬件设备两部分。根据艾瑞咨询测算，2021年中国智能视频编码整体市场规模为237亿元。2020年得益于超高清视频的推广与落地应用和疫情催化下云视频会议和在线教育的快速渗透，消费端和产业侧的生活娱乐、工作交流纷纷从线下转向线上，使得2020年智能视频编码市场增速达64.5%。2021年起智能视频编码市场恢复平稳较快发展，随着智能编码技术的场景渗透和云游戏、VR/AR等下游新兴市场的增量起势，市场规模加速提升，预计2025年智能视频编码市场规模有望突破600亿元。

2019-2025年中国智能视频编码整体市场规模及预测



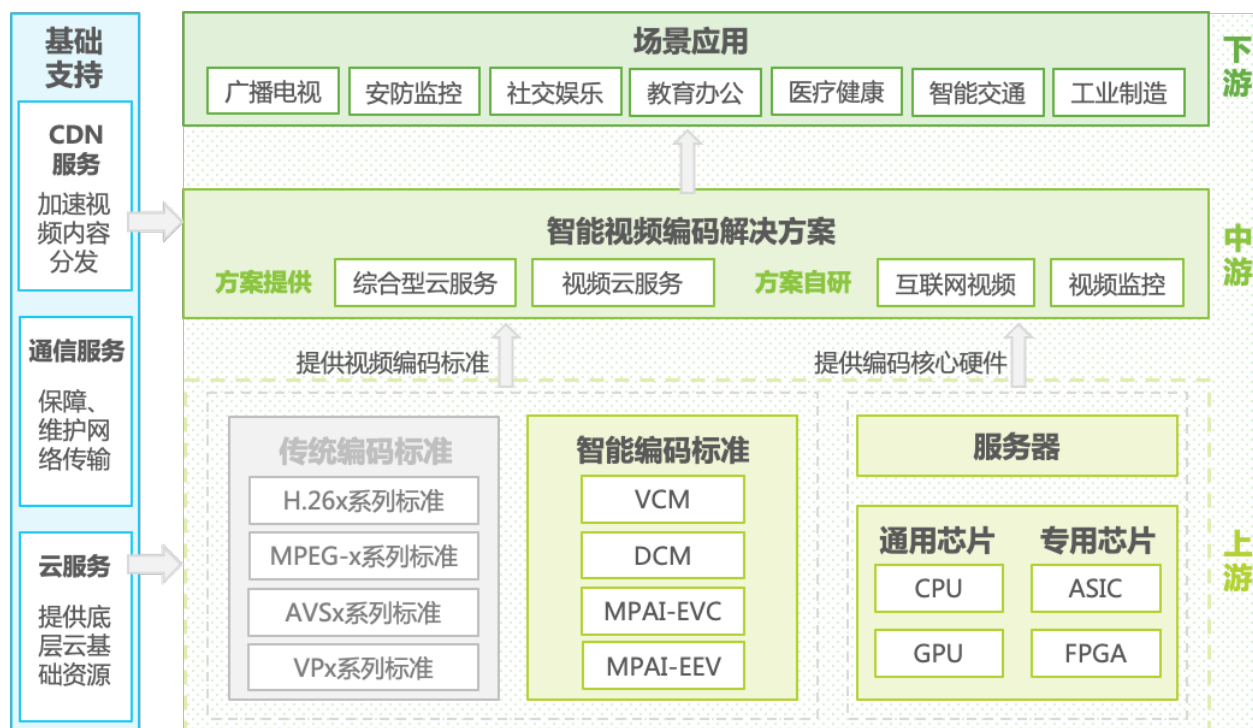
注释：市场规模包括云厂商提供视频编码服务时产生的PaaS收入和具有AI辅助编码功能、面向机器视觉的视频编码功能的硬编编码器及设备的销售收入，不包含应用于终端设备的编解码芯片的销售收入。

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料及专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

（二）中国智能视频编码产业链及竞争格局分析

中国智能视频编码产业链主要由核心硬件与编码标准、智能视频编码解决方案与细分场景应用三个部分构成。

2022年中国智能视频编码产业链



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

云计算、通信服务及CDN服务作为基础支持贯穿整个智能视频编码产业。云基础资源为视频数据采集、存储、传输提供支撑，降低端侧的数据存储压力；电信运营、5G传输等通信服务保障、维护整个视频生产的传输任务；CDN（内容分发网络）服务加速视频内容发布到最接近用户的网络边缘，云边协同降低整体传输时延。

智能视频编码产业链的上游由编码标准与核心硬件构成。现阶段的视频编码标准可分为传统编码标准与智能编码标准。传统编码标准主要涵盖H.26x、MPEG-x、AVSx、VPx等四大系列标准。智能视频编码主要包括AI辅助编码、VCM、DCM、AI增强视频编码（MPAI-EVC）、AI端到端视频编码（MPAI-EEV）等编码技术。**编码标准作为视频生产的基础，不断迭代优化，服务于后续高效的视频编码解决方案。**芯片与服务器是完成视频编码的重要核心硬件，用于视频编码的芯片可分为通用芯片与专用芯片。CPU类软编码芯片基本可以兼容传统与智能编码标准，具有较好的通用性，受到通用云厂商的青睐；ASIC类硬编码专用处理平台在设计初期需考虑与

编码标准的兼容性及与实际应用场景的适配性，具有较高的性能，随着视频产业发展市场渗透率逐渐提升，各类厂商陆续研发、发布了AI辅助编码的专用芯片和异构计算解决方案。中国的各类视频应用已走在世界前列，并拥有庞大的用户群体，随着5G、移动端视频、云游戏、云桌面、VR/AR、元宇宙等行业的高速扩张，市场对专用视频处理芯片的需求将呈现爆发式增长，视频编码解决方案厂商未来将通过自研或外部采购的方式**提高专用于视频处理的ASIC芯片的配置数量和比例，一种全新的面向专业视频编解码加速计算处理的系统级芯片在云端和边缘端产品中逐渐显现，行业内将这类专业的服务于视频编解码，具备视频处理功能的芯片定位为视频处理器（VPU：Video Processing Unit），VPU将迎来长周期的蓝海市场。**

多领域细分场景是智能视频编码产业链的终端环节。现阶段的智能视频编码应用场景已涵盖安防交通、广播电视、文教娱乐、医疗健康、智能制造等多领域。其中服务于广播电视、文教娱乐场景的视频编码侧重于人眼视觉，关注人眼对视频质量的感知；安防交通、工业制造、医疗健康渗透的业务未来将提升机器视觉编码投入，关注优化视频编码技术进而赋能机器对视频的分析、理解。

智能视频编码解决方案是产业链的核心环节。依据提供解决方案的方式，可分为方案提供与方案自研两大类。综合云服务厂商以头部互联网企业为主，基于大且广的业务布局，该类企业可覆盖下游多个细分场景。视频云服务厂商主要覆盖企业直播、教育培训、视频会议、广电传媒等垂类场景，具备生产视频的全链条能力并关注与下游企业业务的结合。智能视频编码的自研方案主要涉及互联网视频与视频监控两个方向，依托企业较强的技术积累与业务沉淀，可为自身业务定制视频编码解决方案，不断向垂直场景渗透。

智能视频编码解决方案玩家竞争要素对比

| | 通用云服务厂商 | 垂类场景视频编码 | 视频云厂商 |
|------|--|-----------------|----------------|
| 产品 | 视频编码器以及低码高清视频编码解决方案 | | |
| 场景 | 直播、短视频、在线会议、云游戏、广播电视媒体、短视频、在线教育等 | 针对特定场景提供定制服务 | 实时音视频、互动直播等 |
| 技术 | 低时延编码，FOV tile编码，空间云边协同编码，智能语义编码，感知编码等 | 图像编解码算法，高清低码技术等 | 高清低码技术，超分辨率技术等 |
| 功能 | 增强、修复画质，节省码率 | | |
| 应用领域 | 覆盖金融、互联网、工业、教育、新零售、医疗健康、交通物流、政务等行业 | 特定行业运营商 | 以社交泛娱乐行业为主 |

来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

■ 通用云厂商整合产业链，同时具备云服务、硬件研发、提供场景解决方案的业务能力，服务客户所在行业众多，具备广阔的渠道优势

以头部通用云厂商为例，在基础支持层面提供云服务，在硬件方面自研芯片及服务器，同时提供多行业视频编码解决方案，实现多场景业务覆盖。通用云厂商主要提供IaaS+PaaS层产品，服务行业广布金融、互联网、制造、新零售、医疗健康、交通物流等行业。不同行业的企业用户在数字化创新进程中加强云计算应用的深度和广度，行业类型呈现泛化和整合的趋势。此外，通用云厂商通过打通上下游厂商合作关系，具有与多行业客户合作的渠道优势，庞大的产品客群要求此类通用云服务厂商打通整条视频编解码产业链，解决多行业难题以扩大收益，助力多行业企业构建产业布局，与客户形成长期合作关系，实现长期发展战略。视频智能编码业务产业链中通用云厂商头部企业主要有阿里云、华为云、腾讯云、金山云、百度智能云、京东云等。

■ 应用场景运营商通过自研编解码技术催生出垂类视频云解决方案提供商，为其业

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

务发展提供市场检验空间，降低业务风险。

垂类场景视频编码业务是从运营商内部海量、复杂、多变的业务生命周期中孵化而生。以头部垂类场景视频编码解决方案提供商为例，针对实时音视频和直播/点播两类场景，开发出了视频智能技术。共推出了涵盖云基础、视频及内容分发、数据中台、开发中台、人工智能等5大类云产品服务。相较于通用云厂商和视频云厂商，垂类场景视频编码业务提供商从企业级能力支持出发，以面向业务解决问题为焦点，提供解决方案的相应产品具有标准化属性，利于业务的开展和项目落地。头部垂类场景解决方案提供商的发展路线为先搭建应用生态（PaaS+SaaS），后进军基础设施（IaaS），发展策略逐渐从聚焦视频行业转变到形成泛化多场景解决方案。经过运营商内部考验之后，可以尝试拓展业务线，对外输出成熟的产品和服务，因此垂类场景视频编码业务在发展自身业务时具有抗风险能力。视频智能编码业务产业链中垂类场景视频编码提供商在安防监控领域中是海康威视和大华等，直播领域主要有淘宝、Bilibili等，广播电视领域主要有咪咕视讯和当虹科技等，长视频领域主要有爱奇艺和优酷等，短视频领域主要有火山引擎和快手等头部企业。

■ 视频云厂商向有特定需求的客户群体提供定制化产品，平台竞争优势显著。

以头部视频云厂商为例，视频云厂商可以快速向第三方独立开发商、企业客户和集成商提供定制化构建和配置应用程序，基于视频云厂商技术平台的质量和可靠性，成熟的产品线提升客户粘度；同时开发的产品根据客户需求进行功能定制，有针对性地满足特定技术需求的客户群体。相较于通用云服务厂商提供的解决方案，视频云厂商的定制化产品和服务有效提升了平台竞争力。视频云厂商中传统视频编码技术仍是主流应用，随着视频云厂商在传统视频编码技术基础上引进AI技术，逐步成为智能视频编码解决方案提供商。虽然目前视频云厂商基于SaaS、PaaS平台，主要提供软件编码能力，但是随着硬件编码方案技术逐渐成熟，这些企业也考虑将硬件编码方案逐步导入智能视频编码产业链中，视频云厂商头部企业主要有即构、声

网、融云、网易云信等头部企业。

2022年智能视频编码产业图谱



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

(三) 智能视频编码实现方案分析

依据视频编码处理可调用的资源类型，智能视频编码的算力平台主要涉及CPU、

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

GPU、FPGA、ASIC及异构计算平台。

智能视频编码实现方案多维对比

| 平台类型 | 编码方式 | 标准举例 | AI 辅助编码智能化特征 | 编码质量 | 时延 | 通用性 | 采购成本 | 远程维护 | 典型场景 |
|----------------|---------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|----|-----|------|------|---|
| CPU | 软编码 | H.264 H.265 AVS SVAC | 易于增添 AI 功能，软件灵活度高，便于处理复杂 AI 模型 | 兼顾高码率与低码率，画质较高 | 中 | 高 | 较高 | 支持 | 互联网视频 安防交通 广电超高清视频 云游戏 |
| CPU +GPU | 硬编码/软编码 | H.264 H.265 | 具备加速 AI 训练和提升 AI 处理支持的功能 | 兼顾高码率与低码率，画质较高 | 高 | 高 | 高 | 支持 | 互联网视频 |
| FPGA | 硬编码 | H.264 | 系统升级实现 AI 相关应用不需要添加或修改硬件，灵活性相对较高 | 画质普通 | 低 | 低 | 低 | 不支持 | 安防交通 智慧城市 工业制造 |
| ASIC | 硬编码 | H.264 H.265 AVS | 专用型芯片与场景适配度高，但模型固定，灵活性与可编程性较低 | 消费类：画质普通 行业类：画质较高 | 低 | 低 | 低 | 不支持 | 安防交通 智慧城市 工业制造 云游戏 |
| CPU +GPU +ASSP | 硬编码 | H.264 H.265 AV1 AVS | 具备简单模型与多模型处理功能，兼顾硬件加速与软件灵活性特征 | 画质较高 | 低 | 高 | 低 | 支持 | 广电超高清视频 互联网视频 智慧城市 数字孪生 VR/AR |

来源：专家访谈、公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

编码实现方案的选定往往结合硬件计算能力与特点、应用场景需求痛点、厂商业务构成和整体方案成本等多个维度综合考量。从实际市场应用来看，对于超高清直播类、云游戏等场景，高性能CPU为主要处理平台。软编码方式，灵活性高的特点延伸了CPU在视频编码领域的应用场景，如应用于直播领域的CPU处理平台搭载H.264、H.265编码器并叠加AI算法，具备细节处理、美颜等功能。高通用性优势使其完成视频生产任务后，亦可用作网络服务器、AI服务器等其他应用。综合灵活性及通用性等核心优势，现阶段CPU处理平台在智能视频编码领域比重最大。

基于强算力特点，GPU多用于处理高并行计算任务，其内部的AI加速处理与渲染功能，多应用在如视频分析、游戏等场景。CPU+GPU的协作架构在视频编码异构计算平台中应用最多。GPU在CPU指令调度下执行计算任务，相较串行视频编码框架，CPU+GPU的异构视频编码平台具备效率优势。GPU寄生架构的特点，使运算执行的时延延长，故CPU+GPU的编码方案适用于即时性要求相对宽松的场景，通过不断调整编码格式适配场景展示效果。碍于GPU的高价格成本及限购因素，目前多为头部科技企业选用GPU处理平台，基于NVIDIA定制的CUDA驱动依据需要针对编码处理平台进行二次开发，并充分利用GPU平台上层丰富的软件生态，实现视频编码、高性能计算、AI训练、仿真渲染等任务切换。GPU内置的Codec（编译码器）通常不具备最优性能，且CPU+GPU方案的综合成本较高，这些相对明显的缺点限制了GPU平台在中小企业的视频编码应用。

ASIC设计分为定制与半定制两种，FPGA属于ASIC领域中的一种半定制电路。相较于CPU与GPU，ASIC在芯片生产与外围设计加工具有绝对成本优势。成本敏感型企业倾向选择嵌入式ASIC方案匹配应用场景，并主要应用于端侧、边缘侧产品。嵌入式定制芯片针对场景设计，芯片性能优于CPU等通用处理平台。ASIC处理平台在智能视频编码领域应用受限的原因主要包括：（1）灵活性低：芯片算法固定，无法且无法结合AI应用升级；（2）通用性低：专业性高，只能执行特定编码任务；（3）

生态不完善，管理、维护困难：ASIC板卡属于非标服务器，无BCM（服务器管理控制单元）模块；**（4）专业人才不足**：多数企业对ASIC芯片的改进、维护停留在软件层面，缺少解决底层硬件问题的专业人才。算力平台的选择也是技术路线的选定，ASIC方案在解决运维和人员配置问题后，基于性能和价格优势在视频编码领域具有发展潜力。

CPU+GPU+ASSP（专用标准产品）计算平台也是当前许多企业尝试的视频编码处理方式，属于VPU的一种产品形态。如国内视频编解码解决方案提供商涌现科技，将AI与视频编解码算法深度融合，利用搭载专用固件的算力平台方案优化芯片设计，开发出具有自主知识产权、高性能、低功耗的视频编解码加速芯片，用于支持多路、高并发、高密度的处理运算及各种编解码格式，通过灵活的设置，实现算法-芯片-场景的进一步融合，在成本与性能方面均较传统以CPU、GPU为主的软编软解方案有所改善，更好地释放AI能力。CPU+GPU+ASSP的异构计算形式将底层AI算法写入专用硬件加速单元，ASIC方式的升级，将算法芯片化、核心技术硬件化，使其针对性适配场景，成为智能视频编码的有效实现方式。**ASSP部件的设计直接用软件思维搭建硬件电路，每个时间单位都能专注于数据处理或传输，无需纠结CPU和GPU在控制资源与计算资源的分配问题。**同时，CPU的灵活性为智能模型的演进、更改提供资源，通用算力与专用算力的融合使整体异构计算平台呈现低功耗、运行快等优点。目前，制成的AI芯片可应用于需要软硬件结合的安防、交通等领域的边缘侧，已有一些头部互联网企业布局开发硬编解码器，将特定视频编码算法与FPGA等专用硬件结合，提升编码效率。

（四）新时代下视频编码行业有待解决的痛点问题

视频产业蓬勃发展的牵引下，视频编码行业持续向好发展，但仍存在诸多痛点问题。指数级增长的视频编码算力需求与当前高成本、低效率的软编码解决方案之间的矛盾；视频编解码和AI分析的融合处理技术趋势对编解码实现方案和技术架构提出了

新的挑战。**溯本求源，厂商和终端用户最核心的诉求始终是降本增效**，收获更好、更快、更低价的视频编码技术方案以服务更多用户并满足其对图像/视频质量、性能的更高期待，这需要从供给侧开发着手，由行业引领者探索更为先进的技术能力。

厂商开发侧：首先，视频编码行业厂商亟需突破传统编码标准的桎梏，中断以算力资源堆叠置换视频压缩效率提升的技术思维惯性，**当务之急是提升编码效率的同时控制并降低编码的复杂度，智能视频编码技术是最有效的解决方案**。其次，当前**通过软件实现智能编码的方案使得计算成本线性增加**，在视频产业快速发展、多场景爆发的前夕，软编码方案**显然不具有可持续性，应探索高性能硬编码方案以突破发展瓶颈**。再次，过往的视频编码技术多服务于人眼视觉，围绕着视频压缩和解码还原后的图像质量构建技术框架，编码质量的评判多依据人眼主观视觉判断。随着智慧城市、无人工厂等场景下机器视觉应用的爆发式增长，VCM应运而生。据Cisco统计，以机器视觉为主的M2M数据传输将占据全球数据传输总量的50%，面向机器视觉的编码具有广阔的市场应用空间。根据CB Insights数据，2020年中国已成为继美国、日本后的第三大机器视觉应用市场，而**面向机器视觉的编码技术是提升方案效率和竞争力的关键**。视频编码从服务于人眼视觉升级为服务于人眼和机器视觉已是行业必然趋势，标准机构、学界和商界应前瞻性地布局并储备VCM/DCM技术，有待在中长期技术拐点来临时将技术势能转化为产业动能，进一步提高我国在视频技术研究和应用领域全球领先地位。

标准制定侧：芯片厂商、互联网巨头、垂类企业纷纷下场投入基于人工智能、神经网络的视频编码优化，这侧面体现了AI辅助编码技术的必要性和价值。与此同时，**智能编码技术标准缺失，其制定进程显著落后于产业应用进程**，缺乏规范引导的厂商多自立门户、引入私有智能编码算法以提升编码实力，这不利于AI编码技术的市场推广、产业化应用和视频产业整体的协同发展，标准侧升级迫在眉睫。此外，**技术标准的产业化是单一企业乃至国家核心竞争力构建的基础**。参与标准制定的企业

能够先人一步提供性能更优、适配度更高的产品与服务，主导标准制定的国家能够在全球视频产业链中获得先发优势、提升国际影响力，这关乎企业的生存与发展，关乎一国产业主导力、不再在产业链关键环节受制于人，“标准先行”这一现象在高新技术产业中尤为常见。我国AVS标准工作组披露AVS3标准下一阶段增强档次将加入AI技术，主打智能编码，这或将推动我国AI辅助视频编码技术的长足发展，引领未来我国中长期视频产业的持续演进。

当前传统编码框架没有质的提升。随着视频编码技术与AI辅助技术及应用的结合越来越多，智能编码方案逐渐成为一种主流解决方案，但是由于传统编码框架目前缺少编码标准支持现有方案，视频编码行业厂商采用多个系统堆叠方案，成本较高且开发难度大，需要专用硬件进行加速处理，因此视频编码标准升级已经迫在眉睫。

本章小结

艾瑞咨询测算，2021年中国智能视频编码整体市场规模为237亿元，预计2025年智能视频编码市场规模有望突破600亿元。

编码标准与核心硬件构成智能视频编码产业链的上游，以传统标准为基础，以智能应用为目标，服务于后续的解决方案。智能视频编码解决方案是产业链的核心环节，其中，综合云服务厂商具备云服务、硬件研发、场景解决方案的业务能力，服务客户所在行业众多，体现广阔的渠道优势；视频云服务厂商具备生产视频的全链条能力，面向有特定需求的客户群体提供定制化产品，平台竞争优势显著。以互联网视频与视频监控两个方向为主的智能视频编码技术厂商，通过自研编解码技术催生出垂类视频云解决方案，为其业务发展提供市场检验空间。涵盖安防交通、广播电视、文教娱乐、智能制造等多领域的细分场景是智能视频编码产业链的终端环节。

编码产品方案的选定需综合考量平台计算能力与特点、场景需求痛点、厂商业务构成和整体方案成本等多个维度。对于超高清直播类、云游戏等场景，高性能CPU为主要处理平台；CPU+GPU的协作架构在视频编码异构计算平台中应用最多；嵌入式定制芯片，如ASIC，针对场景设计，芯片性能优于CPU等通用处理平台；CPU+GPU+ASSP计算平台融合了通用算力与专用算力的优势，呈现低功耗、运行快等优点，是当前许多企业尝试的视频编码处理方式。

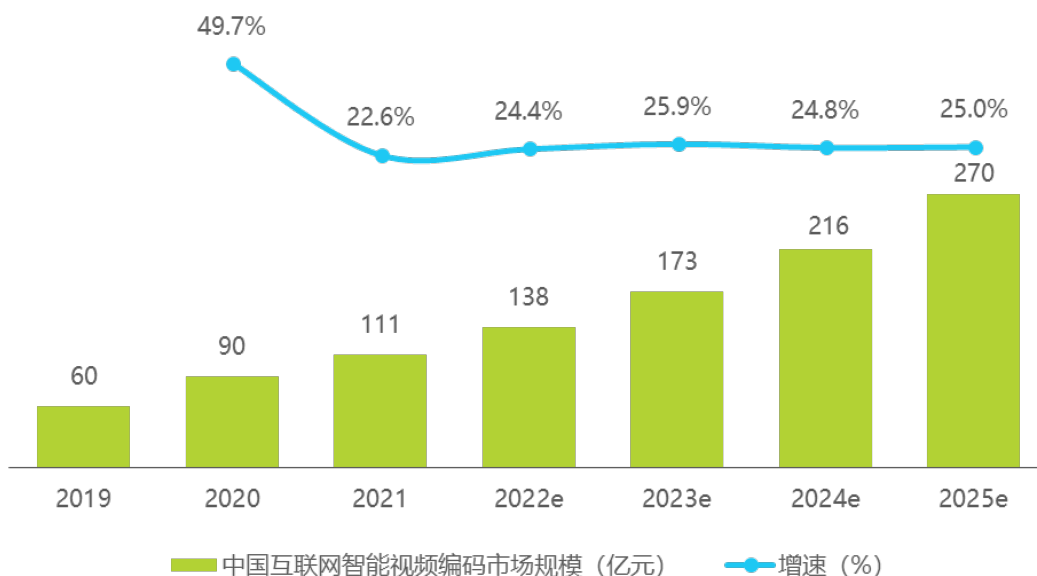
尽管视频产业蓬勃发展，但在编码框架的突破，机器视觉编码的技术储备，智能视频编码标准的推进等方面仍待行业引领者不断完善。未来伴随技术趋于成熟，痛点问题逐一突破，智能视频编码将在以互联网视频、广电超高清视频、虚拟终端、城市安防、工业制造等场景为主的下游场景中加速渗透，展现智构视频编码降本增效的核心优势。

三、中国智能视频编码应用场景分析

（一）互联网视频场景

近二十年，随着底层基础设施和技术体系的日趋成熟，**互联网视频蓬勃发展，逐渐成为人们获取信息、交流娱乐的重要方式**。相比单纯的文字、图片或音频，视频以更加直观的方式聚合多维度的信息，能够带来更强的沉浸式体验和交互性。根据CNNIC第50次《中国互联网络发展状况统计报告》数据，截至2022年6月网络视频用户规模为9.95亿，占网民整体的比例高达94.6%。随着视频类应用使用体验的大幅优化，其消费时长占移动互联网应用的比例呈现上升态势，**这为视频编码创造了巨大的市场空间**。2025年中国互联网视频编码市场规模将达270亿元，相比2019年的爆发性增长，互联网视频行业发展趋稳，**年增长率稳定在25%的水平**。

2019-2025年互联网智能视频编码市场规模及预测



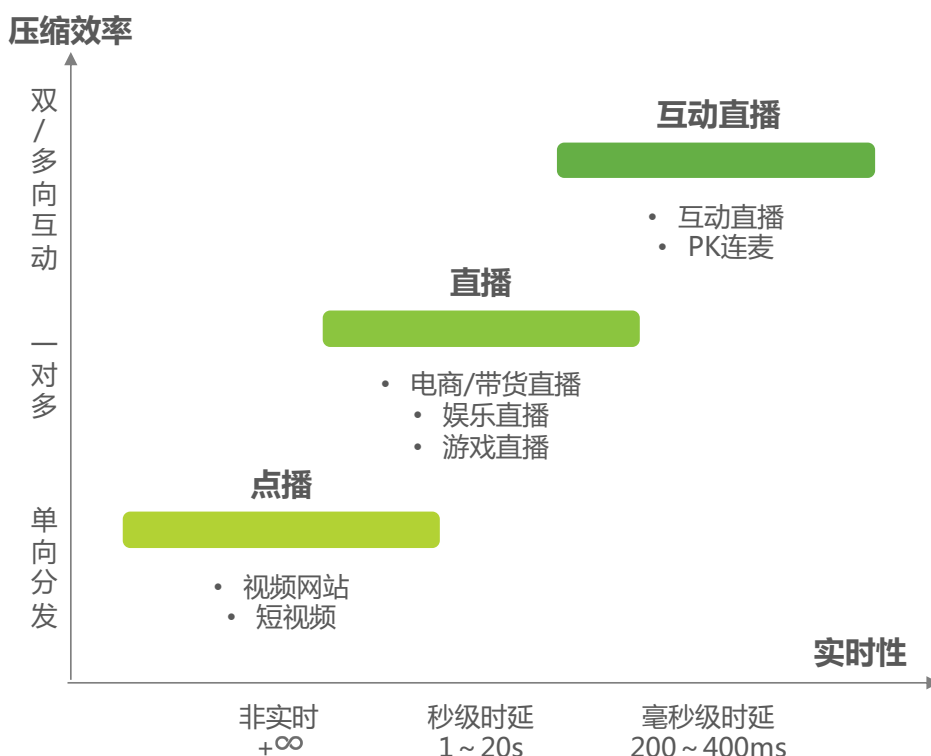
注释：互联网智能视频编码市场规模统计了面向长视频、短视频、直播、互动直播等泛娱乐应用场景下，通用云和视频云厂商提供AI辅助视频编码服务时产生的PaaS收入。

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料及专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

互联网视频根据服务类型主要分为点播、直播和互动直播三类。转码是点播服务的核心技术，可伸缩编码技术在互联网视频转码这一环节得到了广泛应用，具体是指

事先将内容提供方上传的视频在云端解码再编码，转换为标准格式并云端存储，根据用户实际带宽情况和播放终端自动、灵活地匹配分发不同码率的视频文件，在多码流场景下提供最佳解码画质的解决方案，即兼顾清晰度和流畅度的最优观看体验。可伸缩编码技术也称为分层编码，可通过AI编码工具实现并具有鲁棒性。直播与点播相比具有实时性和突发性特征，对时延和首屏时间等指标更为敏感，对高并发和弱网环境下的稳定性也有着更高的要求。与常见的单向一对多直播不同，互动直播支持用户的双向交流。这种双向交流一方面对延时的容忍度极低，另一方面因为涉及多路视频流，带宽压力和编解码压力成倍增加。

互联网视频服务编码需求的对比分析



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

整体而言，互联网视频编码的需求并未脱离降低比特率、节省带宽和存储成本这一范畴，但在细分场景下存在个性化需求。长视频平台对视频编码的首要诉求是高压缩质量，即高画质、流畅的视觉效果，但短视频平台则更具创造性和娱乐属性。短

视频和直播平台对美颜滤镜等视频前处理技术有额外的需求，这一过程和视频转码同步完成；直播场景对时延忍耐度较低，在直播互动化趋势下未来直播场景端到端时延总体将进一步缩短。基于差异化的需求特征，各细分场景的主流技术方案如下：

互联网视频细分场景主流技术方案对比分析

| 服务类型 | 长视频 | 短视频 | 直播 | 互动直播 |
|------|------------------|-----|-----------------|------|
| 编码标准 | H.264/H.265/ AV1 | | H.264/H.265 | |
| 硬件选型 | CPU/CPU+GPU/ASIC | | 软编码，频率高、性能好的服务器 | |
| 画质 | FHD/4K/8K | | FHD/4K | FHD |
| 实时性 | - | | 低时延 | 实时 |

来源：专家访谈、公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

点播类服务基于多码流场景针对不同的分辨率采用H.264/H.265/AV1多种编码标准，其中H.264适用于1080p视频、硬件兼容能力强，市场应用最为广泛，H.265和开源标准AV1提供4K/8K超高清视频点播。互联网直播类服务对画面分辨率相对不敏感，主要采用H.264进行全高清视频的转码，但对实时交互有刚性的业务需求，因此主要采用软编码方案，选型主频高、性能强的CPU服务器。视频点播类厂商的底层编码算力方案根据玩家业务规模有所差异，头部厂商如“爱优腾B”以视频业务为核心且具有较强的资金实力，通常自主搭建视频云平台并自研相关技术，包括AI编码工具等，通用云厂商仅提供IaaS服务；中小型互联网视频企业不具备研发和资金实力，直接采购通用云厂商或视频云厂商的PaaS服务，通过API接口直接调用相关能力。通用云厂商因业务多样性采用灵活性较高的CPU+GPU通用芯片方案，视频云厂商和头部互联网厂商部分采用专用的ASIC板卡。在技术开发方面，云计算厂商和视频平台运营商一方面基于最新视频标准进行神经网络编码工具的开发，在码率控制、代码汇编等方面进行优化，另一方面通过AI算法+定制的ASIC/ASSP/FPGA芯片构建异构计算方案来实现低成本、低功耗、高性能的智能视频编解码，以此构建自身关键技术壁垒。近年来互联网大厂陆续发布了自研的视频编码专用芯片，如腾

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

讯云的视频编解码芯片沧海、阿里云的4K实时硬件编码器XGH265、实时高清编码器Ali266等，快手于品牌发布会上披露自研的视频压缩SoC芯片已经流片成功，现正在进行线上内测，字节旗下火山引擎也在大会上披露了自研视频编解码服务器芯片的计划。互联网大厂自研芯片能够更好地贴合自身平台特点、配合业务发展需要，但各家技术栈不同导致自研芯片通用性不足，规模化落地存在阻碍，芯片多为自研自用，这给予了专业的视频编解码芯片设计公司充足的市场机会和空间，如涌现科技Seirios-I智能编码处理器基于全自研芯片提供高算力、高吞吐、低成本、低功耗的灵活适配异构计算方案。

互联网视频步入超高清时代，对视频编码提出升级要求。2021年8月抖音宣布支持2K超清视频播放，同年9月快手宣布全面支持全景4k视频和直播播放。2021年12月哔哩哔哩上线8K超高清视频画质同时面向用户提供画质提升的4K超分功能，持续提高用户观看感受。各视频平台的画质集体升级，引领网民进入超高清新时代。

编码标准方面，H.264仍是主流，市场应用占比约六成。VP9因为其压缩率没有真正和H.264拉开差距，虽然生态也很全面，但应用不多，约为5%。H.265作为H.264标准的迭代，当前市场应用约为20%。AV1因其开源、免版权金的模式被部分厂商视为新一代的视频编解码标准，但是AV1标准起步较晚，2020年才开始投入，普及率和生态还有待提高，当前市场占有率接近10%。

互联网视频服务于公众的视听娱乐活动，注重内容分发的高质量、高稳定性和流畅度，超高清、超低时延与强互动性趋势显著，这对视频编码产品和技术方案的性能和差异化提出了高要求。各大互联网均在尝试将视频编码与AI技术进行结合，但受限于硬件的适配性与灵活性，多基于软件和GPU的方式实现，因此对专业的视频处理加速硬件有迫切需求。以智能编码专用芯片构建异构计算方案，释放互联网视频运营商的资源与精力，赋能其聚焦于业务发展，预计将成为互联网视频编码的主流解决方案。

（二）广电超高清视频场景

5G、大数据、云计算、物联网、区块链、人工智能等技术推动广播电视发展从标清到高清、超高清，从功能业务型到智能服务型，从被动接收到主动交互迭代发展。

《广播电视技术迭代实施方案（2020-2022年）》提出要用科技创新驱动广播电视迭代升级，加速构建现代传播新格局，加快重塑广电媒体新生态，全面推进广播电视媒体深度融合。在超高清视频应用推广方面，体育赛事、新闻实况直播等领域需求旺盛，4K/8K大型直播作为超高清视频的典型应用场景之一，对全流程制播设备和视频编码技术的编码效率和时延提出了更高要求。超高清直播与5G技术已经成为标配，基于5G网络传输下的转直播应用不断拓展。

2018-2022年超高清视频直播应用情况

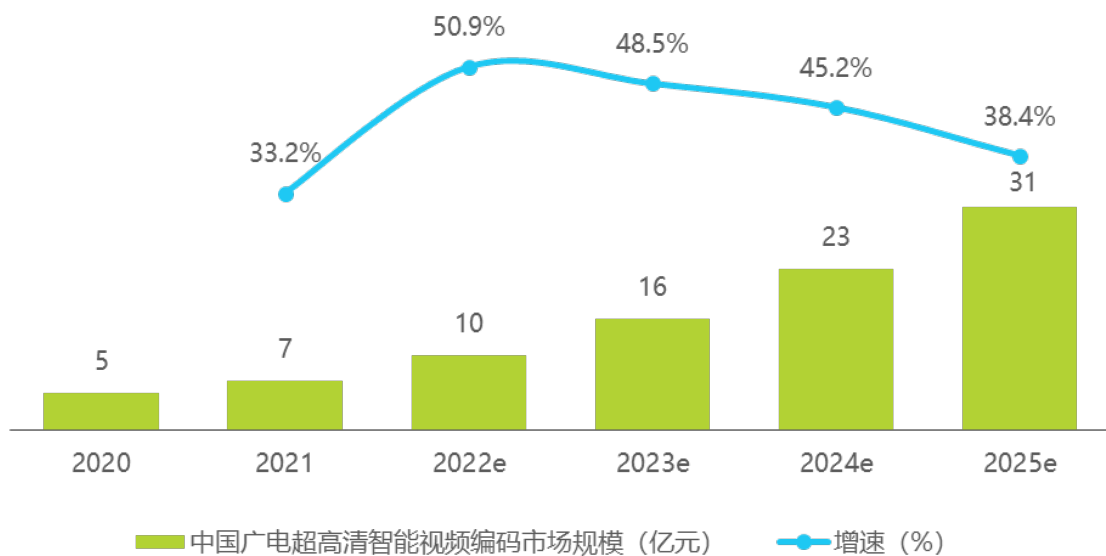
| 场景 | 年份 | 代表公司 | 应用 |
|------|------|--------------|--------------------------|
| 体育赛事 | 2021 | 中国移动咪咕 | 东京奥运会 |
| | 2022 | 中央广播电视总台 | 北京冬季奥运会 |
| | 2022 | 中央广播电视总台 | 卡塔尔世界杯 |
| 演艺节目 | 2019 | 国家大剧院+中国移动咪咕 | 舞台剧《天路》4K+5G 直播 |
| | 2021 | 中央广播电视总台 | 2021 年春晚 8K 直播 |
| 新闻实况 | 2019 | 中国移动咪咕 | 国庆 70 周年阅兵 4K 直播 |
| | 2020 | 中央广播电视总台 | 雷神山和火神山两所医院的建设过程直播 |
| 景观直播 | 2020 | 中国移动咪咕 | 云端看珠峰 5G+4K+VR 360 度全景直播 |

来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

超高清视频广播产业的高速发展，驱动以视频为核心的行业智能化转型，产业生态体系逐步完善，超高清视频智能编码市场容量日趋增长：（1）央视是超高清视频直播产业的重要平台，使得大型直播拥有广泛的商业应用空间；（2）全国各地有线网络以及IPTV频道落地接收运营4K频道，地方电视台相继运营4K超高清频道，同时头部互联网视频企业超高清直播运营（超高清版权赛事和大型综艺活动）的需求日益增长，全面助力超高清编解码产品的市场扩大；（3）超高清广播视频4K终端基本

实现普及，7个4K超高清电视频道陆续开通，8K关键技术产品研发和产业化取得突破；（4）超高清平台化运营模式入驻国内各大高新视频产业园，为国内超高清视频产业的发展奠定基础。艾瑞咨询预测2025年智能视频编码在广电超高清领域的市场规模有望突破30亿，未来增速将保持在35%以上。

2020-2025年广电超高清智能视频编码市场规模及预测



注释：市场规模包括央视和地方省级电视台超高清广播频道视频编码设备采购金额。
来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料及专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

广电超高清视频编码技术要求视频编解码设备具备数字信号低损耗或无损传输的能力。根据《超高清视频产业白皮书（2021）》，超高清视频编解码设备对于超高清视频的压缩处理与展现时，核心关注4K/8K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，极佳的视觉效果伴随着超高码率实时视频流的传输压力。8K视频的传输需要处理每帧约33M像素的数据量。以24帧的8K视频为例，如果每位色深达到6bit，处理单路8K数据的数据带宽需要高达14.3Gbps。**海量数据处理需求为当前的视频编码产品带来了全新的挑战与市场机遇，在保障用户超高清画质和流畅度体验的同时，满足广电IPTV/OTT厂商有限的传输带宽和成本要求、提供更高的压缩率；同时针对软件编码实时处理超高清视频而带来的极大成本消耗，硬件芯片加速处理的应用使整体解体方案贴合“双**

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

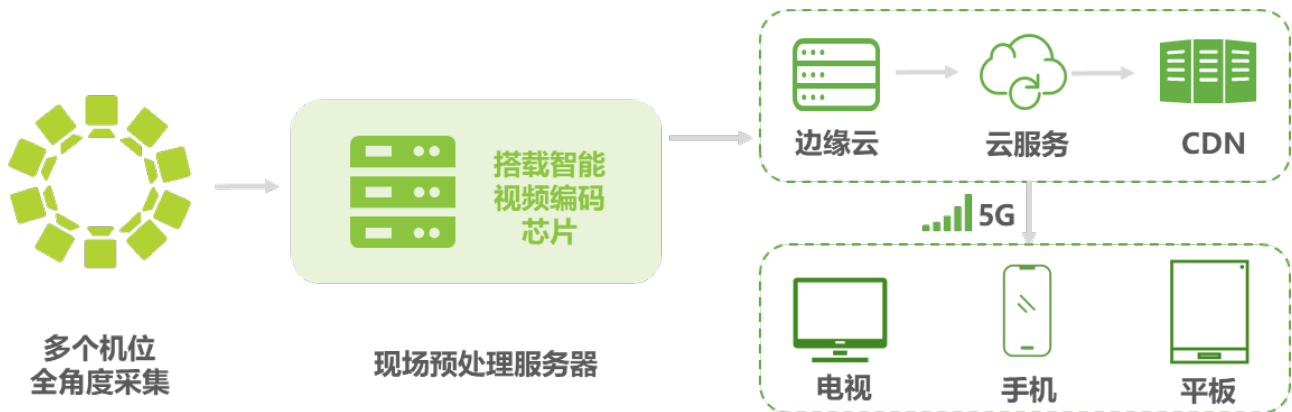
碳”战略，广电超高清视频市场呼唤高画质、高密度、低成本、低功耗、易维护的智能编码技术方案。

视频编码的格式转换和帧率转换技术是广电超高清视频编码技术核心关注点之一。

视频编码器的分辨率格式转换功能实现视频在2K、4K、8K格式之间转换，视频编码器通过采集的2K格式视频，经过基于AI的超分辨率技术处理转换为4K、8K视频，另一方面，视频编码器针对4K、8K的源视频，经过下采样处理也可以支持2K视频格式显示；帧率转换技术作为一种视频后处理技术，采用运动估计和运动补偿方法，恢复在传输受限场合下跳过的视频帧，减少视觉上的停滞感和跳跃感。视频分辨率格式转换和帧率转换技术是视频编码器的重点应用功能。

8K VR技术和360度视角拍摄将成为未来高清转播的重要技术手段。以北京2022年冬残奥会的残奥冰球项目为例，运用8K VR及自由视角的拍摄制作技术，展示了接近360度旋转的“自由视点”。通过场内布置的60台摄像机最佳机位形成真实视点，并在每两个真实视点之间插入30个“虚拟视点”画面，将虚拟视点和真实视点进行融合拼接，向观众呈现出如时间静止般、平滑的精彩回放镜头。体育赛事超高清360度新兴转播技术从现场、云服务器、5G网络再到终端实现8K VR比赛信号直播，提升赛事观赏性和临场感。360度多路视角拍摄需要实现对现场摄像机的视频内容进行AI图像稳定处理和时间同步处理，将多路视频的时间轴保持帧级同步，并处理成自由视角视频流。当需求上升到上百路4K级超高清视频时，传统的软编或者GPU编码方式将带来成本的指数级上升。**亟需能够集成多路接口进行高清数字接口视频输入和对360度超高清影像进行专用处理的芯片，与智能视频编码技术结合，保障超高清广播视频的高效传输。**

360度自由视角智能视频编码解决方案



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

国际上4K/8K编码标准主要以H.265和H.266为代表，以及AOM联盟的AV1超高清视频编码标准，国内4K/8K广电超高清编码标准以AVS2和AVS3为主。目前超高清4K上下游链路已经趋于成熟，8K端到端直播技术在国内处于小规模市场导入阶段。

在8K芯片方面，目前8K编解码芯片达到产品化的企业较少，仅部分厂商的8K芯片在AVS3编码标准上有商用落地的案例，其他各家编解码芯片厂商还无法达到商用阶段。编解码芯片需要与编解码技术标准相匹配，我国自主开发的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。

我国自主研发的AVS系列标准具备先发优势，国内视频编码技术和解决方案提供商积极布局，研发和生产全面本土化的编解码芯片和编码器设备，助力我国超高清产业自主可控、弯道超车。在超高清广播视频智能编码解决方案提供商中，当虹科技是唯一在中央广播电视总台实现8K AVS3 50P直播编码器商用的厂商，也是超高清频道编解码设备系统主要提供商，此外咪咕视讯、数码视讯、涌现科技等企业均有布局此项业务。超高清广播客户主要为中央广播电视总台、省级电视台、电信运营商等，产品需求稳定。未来越来越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，编码硬件设备本土化趋势明显。与H.266、AV1

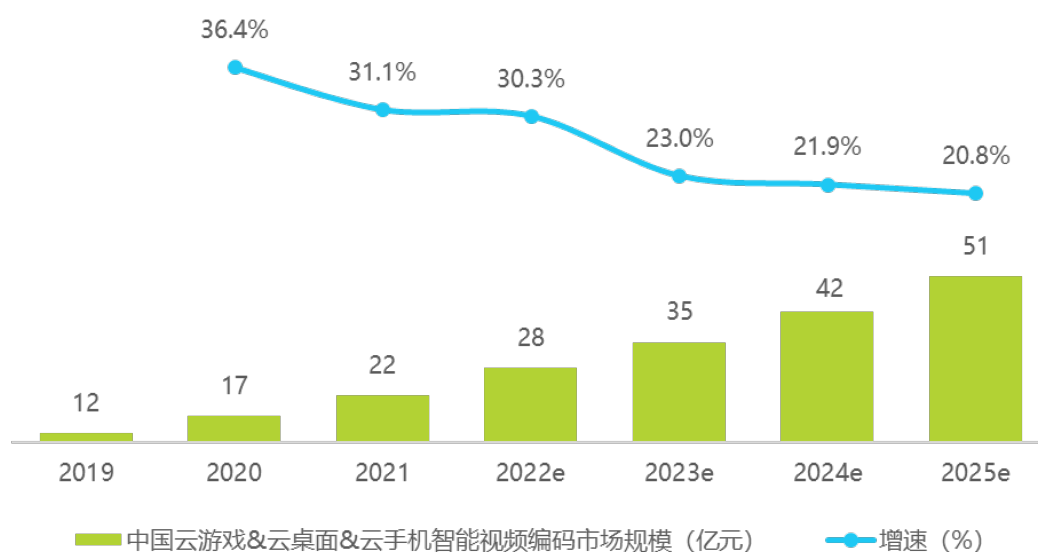
等面向超高清视频的编解码标准相比，国产新一代视频编码标准AVS3在研究进程上占有优势，AVS3编码产品的标准化将助推我国在超高清视频产业的话语权提升和高新技术的国产替代进程加速。

重大赛事、新闻实况直播是超高清视频率先落地的典型场景，高质量、低成本、低能耗的智能视频编码方案是超高清产业高速发展的重要驱动力和关键支撑力。我国面向4K/8K超高清应用自主开发的AVS3标准具备技术先进性和先发优势，加快布局国产编码标准，实现国产化替代，有望打破国际专利对我国音视频产业发展的制约，在下一轮的爆发期中占据主导地位。

（三）虚拟终端场景

高效的视频编码标准和编码器码率控制模块是虚拟终端平台的核心需求。虚拟终端市场发展处于产业起步阶段，虽然初具规模，但市场较为分散，虚拟终端作为智能视频编码技术的新型应用场景，市场规模的增长幅度和增长空间较大，艾瑞咨询预计，2025年云游戏、云桌面和云手机市场下智能视频编码的市场规模将突破50亿元，增长率保持在20%以上。

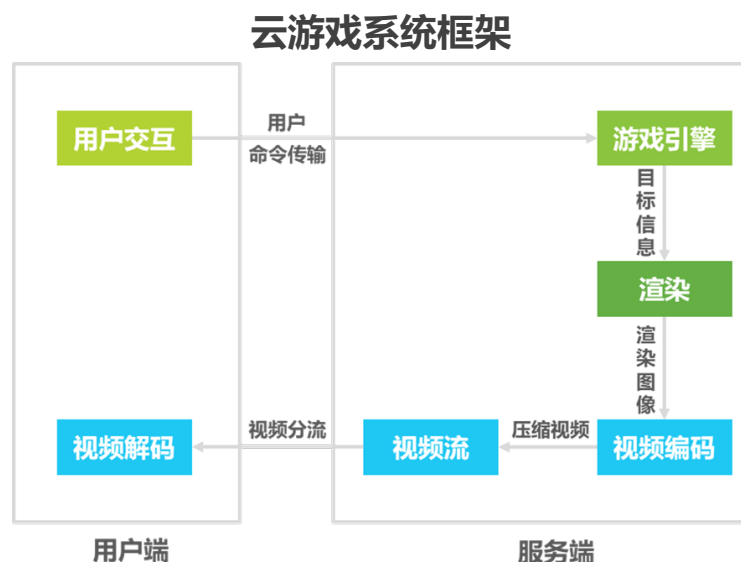
2019-2025年云游戏&云桌面&云手机智能视频编码市场规模及预测



注释：1) 云游戏、云桌面、云手机的市场规模构成包括云服务软件和硬件市场规模，与各自视频编码服务占比测算得出；2) 云游戏、云桌面、云手机市场底层视频编码技术具有共性，故合并统计披露。

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料及专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

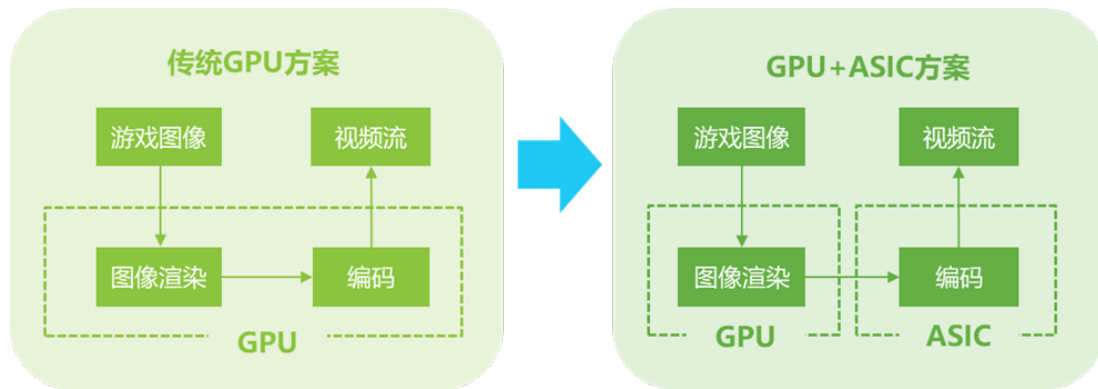
虚拟终端对于视频编码需求主要是低时延、高容量和高压缩码率，根据虚拟终端行业延伸的细分领域，主要分为云桌面和云游戏。当前云桌面技术已趋于成熟，但云游戏在硬件资源和方案架构方面仍然存在优化的空间。服务器算力、虚拟化技术，音视频编解码加速、5G技术和边缘节点计算是云游戏核心技术栈，云游戏以云计算为基础资源，将底层服务器运行的游戏、图像进行渲染后，依靠网络传输到不同的用户终端。在云游戏开发阶段需考虑配备高性能服务器，并使底层计算资源、网络传输、数据存储，数据库良好匹配；在部署阶段需考虑网络传输能力和边缘节点位置，目前云游戏在部署方面存在时效问题和合规限制；对于云游戏用户来说，视频画质和流畅度不够仍然是云游戏推广的主要障碍。



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

在云游戏传统GPU编码方案中，图形渲染和视频流编码都在GPU中进行，通常GPU在进行视频图形渲染时，视频编码能力会有所下降，并且GPU的编码性能相比专用转码芯片存在一定差距。针对此短板的智能视频编码解决方案将GPU与专用转码芯片结合，补充专项编码能力，释放CPU和GPU资源，并且支持直接从GPU图像存储中获取编码数据，免去HOST层延时，增强图片渲染能力的同时达到每帧编码超低耗时的目的。

“GPU+ASIC”方案与传统方案对比



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究并绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

云游戏厂商主要分为游戏行业巨头和垂类云计算厂商两类，游戏行业巨头企业整合云游戏产业链，集内容研发、游戏云化、云计算服务和游戏运营为一体，主要是网易云、腾讯云；部分企业深耕云游戏服务解决方案，如视博云、达龙云、布卡云等。**厂商策略上，一方面云游戏厂商将积极扩充云端算力资源，加码布局扩展产业链上下游**，吸引行业玩家入局，使云游戏内容趋于丰富，游戏产品矩阵强化，通过产出优质内容跑通商业模式，调动C端消费者参与、下载并付费，达到扩大云游戏收入规模的目的；**另一方面云游戏将与多场景结合**，例如云游戏+直播、VR/AR游戏、互动影视、购物、试玩分发等，与更多场景发生关联，探索云游戏与社交结合方向，提升用户渗透率，云游戏关联场景的多元化将引导智能视频编码技术持续深化。

随着云桌面短期并发和高性能办公需求的扩大，传统视频编码技术难以满足实时性信息传输的需要和应对复杂多变的应用场景。云桌面主要用于远程办公接入，根据不同的应用实例分为基础办公、代码开发、图纸查看、在线设计和视频编辑及渲染等应用场景，针对高规格和高性能的复杂业务场景，传输效果清晰、实时响应的高码率图像和视频，是办公和应用的最基本要求。在云桌面解决方案提供商中，华为、深信服等头部云服务企业均有布局。**目前云桌面市场普遍采用H.264/H.265的编码标准，以及CPU软编或GPU硬编的实现方案，存在较大的算力缺口，亟需成本低、**

效率高的高密度解决方案，释放服务器CPU算力的同时增开云桌面终端数量，并且向终端用户呈现高品质画面。云桌面智能视频编码解决方案中，CPU占有率、码率、编码耗时等是云桌面厂商重点关注的指标，另外智能ROI区域检测和智能场景分析同样需要云桌面厂商配置相关视频编码工具来提升编码效率。涌现科技智能视频编码方案集视频编解码、帧率转换、视频处理于一体，满足虚拟终端多应用场景需求。尽管虚拟终端行业尚处于产业起步阶段，但随着市场需求的并发和高性能专业场景的覆盖，算力资源的高效分配和针对性扩展成为厂商的共性诉求，专用芯片是优化智能视频编码技术方案的必要条件，以满足虚拟终端远程办公场景和娱乐等应用下高并发、低时延、低带宽、稳定性的技术需求。

（四）城市安防场景

相较于广播电视、互联网视频等领域，泛安防领域的监控视频具备明显区别：（1）**监控设备位置固定，场景不易切换**：监控摄像头等端侧产品通常固定于指定位置，覆盖特定角度范围；（2）**前景与背景信息存在感知差异**：人、车辆等动态前景对象容易引起人眼感知，路面、天空等背景信息重要性偏低；（3）**监控周期偏长，视频处理难度提升**：安防领域的视频监控常需要7*24小时不间断工作，视频信息经采集后需存储一定时间用于后续分析、取证；海量监控视频的存储、传输提升视频处理难度。视频监控从模拟时代、数字时代到智能化时代、数据时代的演进，应用于前端摄像机传感技术的不断提升，视频监控图像的分辨率逐渐从标清向高清、超高清性能迈进。高清监控技术的快速普及与应用，增加了安防、交通领域视频监控在端侧视频传输与后端录像存储方面的压力，视频编码技术需满足高效压缩效率，兼顾高清画质与低延迟传输。

目前应用于安防、交通领域的主流视频编码标准为传统H.264/H.265，依托H.264编码标准，可以实现1080p清晰度的视频编码，但受限于目前的网络带宽，H.264无法支持4K及以上的视频分辨率；H.265围绕H.264标准，保留部分技术并叠加新技术对

码流、编码质量、延时和算法复杂度进行改进，通过优化设置实现了对监控领域4K高清视频的处理。**伴随视频监控行业日新月异的发展，传统视频监控技术的短板日益凸显**，主要体现在：(1) 视频分析依赖人工：目前监控视频的分析处理依旧以人力为主，误差率较高；(2) 数据缺乏关联价值：数据库依场景、地理位置等因素相互独立，形成数据孤岛；(3) 监控事前预防功能欠缺：多数视频监控侧重分析事故发生后的线索，缺少事前预防功能。**近年来，机器视觉、深度学习等AI技术的发展，视频编码芯片模块的技术革新，推动视频编码解决方案迈向智能化。**

智能ROI感兴趣区域视频编码技术是人工智能在视频监控领域的一种应用体现，依据图像中感兴趣区域的不同等级量化分配码率，弱化噪声、路面等次要背景信息，增强、提炼可用于调查取证的特征信息，实现视频压缩功能。对于固定环境，背景模型无需重复编码，依据智能算法实现变动区域的数据传输，大幅缩短视频编码时间。**基于安防、交通领域监控视频的识别、分析、理解等功能，端侧设备采集的视频数据在未来将主要服务于机器视觉，利用AI技术高效识别、处理数据信息，促使视频监控从被动识别信息向主动获取、预测、分析方向转变。**

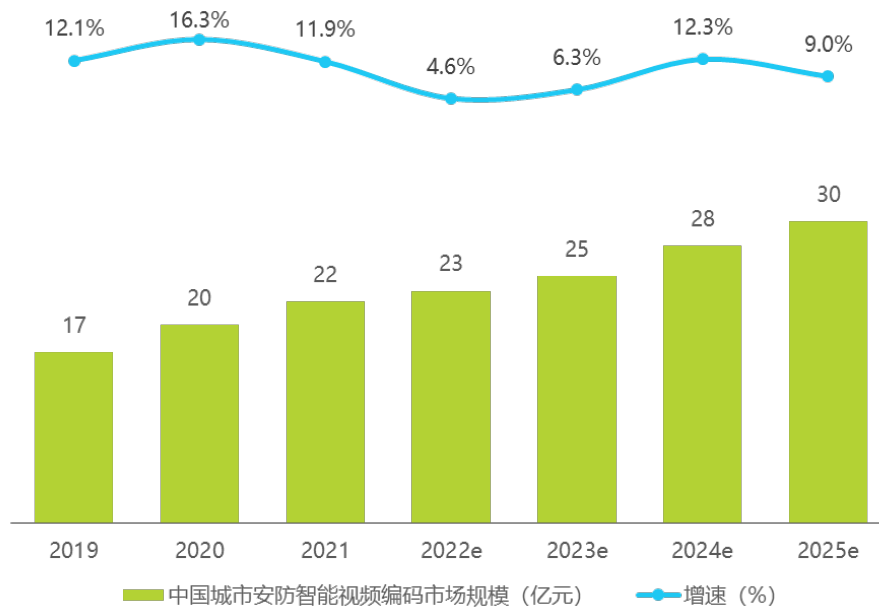
随着视频应用场景由单纯服务于人眼视觉向兼顾人眼视觉与机器视觉的状态转变，**VCM/DCM等典型的智能视频编码方式受到业内广泛关注，其通过深度学习模型，发挥基于监控视频的目标检测、跟踪、图像分割、运动误判等功能；分析路径具备可重复调用特点，为拓展后续应用提供基础。**目前，VCM/DCM技术并未在公安、交通等传统监控系统中大量应用，兼容性与部署成本是其核心落地难点，主要体现在：(1) 与历史监控设备兼容性低，更易应用于新兴项目；(2) 编解码器在中间环节承担传输与控制作用，与后台服务器配合过程存在不兼容风险；(3) 基于VCM/DCM技术编码的视频主要服务于机器视觉，影响人工回溯环节对编码视频的确认；(4) **现有智能视频编码方案的压缩编码环节与智能分析环节相对割裂，视频编码阶段并未完全考虑实际编码需求，导致解码呈现的数据信息无法适配智能分析**

需求，加大分析工作量，方案整体部署成本提升。

安防交通领域提供智能视频编码解决方案的企业以海康威视、大华、华为、宇视等视频监控企业为主，安防监控厂商对VCM/DCM技术与传统编码方案的择选依据项目具体需求。受限于当前VCM/DCM技术相对较窄的适用范围与改良部署成本，传统编码方案更具性价比优势。纵观整个安防交通视频监控领域，AI辅助视频编码技术在公安、交通领域应用较多，占比接近40%，主要应用于编解码器产品和公安显示大屏。公安领域侧重对暴露场景的监控，涉及广场、高速、小区、要塞等空间，与交通监控应用存在交叉；解码上墙是二者在视频编解码环节的共性应用。对于传统农林牧渔监控领域，AI技术渗透普遍较低。

“十三五”规划、雪亮工程等政策的颁布促进了对安防监控领域的智能化升级，艾瑞咨询在2021年发布的《中国AI+安防行业发展研究报告》中指出，公安交通安全防范领域是自2017年以来AI落地最快领域。**交通、公安、司法是面向政府端安防领域的核心组成部分，其中交通、公安细分场景，对于视频监控的依赖程度较高，VCM/DCM及AI辅助编码技术在视频监控的传输与展示效果中可以发挥更大价值。**视频监控在司法领域承担的主要任务是庭审监测，监控视频体量与视频质量要求均远低于在公安、交通领域的应用，现阶段对助力视频分析的VCM/DCM及相关AI编码技术不存在强烈需求。**安防市场的“马太效应”明显，海康威视、大华股份、宇视科技、华为等龙头企业在业内占据绝对比重。**2021年智能视频编码在安防交通领域的市场规模约22亿元，伴随疫情逐渐好转大背景下整体安防市场的回暖，智能技术与视频监控场景的适配结合，智能视频编码标准的改进完善，艾瑞咨询预测2025年智能视频编码在安防交通领域的市场规模有望突破30亿。

2019-2025年中国城市安防智能视频编码市场规模及预测



注释：（1）市场规模测算包括公安交通城市大安防场景；（2）智能视频编码指涉及AI辅助编码、VCM的硬编码器。

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料及专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

在智能化的趋势下，视频监控前端执行信息采集、边缘计算，后端进行大数据云计算的端、边、云集合方式成为业内主流。对于大规模产品，视频流在端侧通过交换机传输到边缘侧，边缘侧执行数据存储任务并解码上墙。视频流的优化改进通过转码环节压缩重要信息实现，利用光纤、交换机并叠加私有网络将从区、街道提炼汇总的重要信息通过专线与干线上传至市级、省级。对于小规模视频流，传输环节通常只涉及前端、边缘端或者前端与云端。摄像头端侧的智能分析技术目前已趋于成熟，边缘智能技术处于起步阶段。**依靠自身设备处理与机器学习、深度学习相关数据，边缘智能在改善延迟、减少带宽、降低成本、分担中心侧处理压力、提高数据安全性方面具备优势。**摄像头端侧的智能分析AI技术对安防监控端侧产品的赋能主要落地在公安类、企业类摄像监控，政府侧对智能分析的需求驱动AI技术在端边云侧渗透。**依据编解码器方案中接入摄像头的路数区别，安防监控对算力平台的择选存在差异。**通常以30帧、1080p为路数单位的500路以下的视频倾向选择ASIC嵌入式方案，海康、大华等在嵌入式产品的技术积累降低其对ASIC方案的开发成本，具

备性价比优势。针对市级、省级等重要区域的监控，常规嵌入式芯片难以满足大路网视频的接入需求，X86型号的CPU芯片将纳入考量。

端边云协同的方式拓展了云端的计算能力，深入到传统云无法覆盖的边缘应用场景，帮助安防交通行业交换、协同来自不同地域、多种业务系统与数据源的采集数据。

伴随AI技术逐步从中心侧向边、端下沉，边、端侧可实现数据的聚合、过滤与智能分析，叠加算力技术的演进，融合专用处理与通用处理功能的异构计算实现方案成为智能视频编解码行业中一种新的产品形态。目前，除了传统安防企业，**专注于智能视频硬件与解决方案的高新技术企业也纷纷发力，依托自研实力，在智能视频编解码行业展开布局，如涌现科技，聚焦于基于AI的人眼视觉与机器视觉融合的编解码技术，其自主研发的Seirios硬件可满足安防监控场景下实时视频转码、高压缩比的需求，在节省大量存储硬盘损耗问题的同时，降低包括人工等在内的多种成本支出。**

伴随智能视频编码方案的成熟升级，逐步向AI端到端的智构视频阶段演进，智能技术将贯穿编码、解码与应用的各个阶段，城市安防场景下以VCM/DCM为代表的智能视频编码将真正实现编码与AI“1+1=1”的结合，针对性的分析、处理将大幅提升编码效率并缩减部署成本，加速智能视频编码在监控场景的渗透。

（五）工业制造场景

机器视觉是视频编码技术与制造业紧密连接的核心技术载体，作为人工智能技术中快速发展的一个分支，自上世纪80年代，机器视觉已逐步在多个领域成功替代人眼视觉进行识别、检索、分析、判断等应用。2015年出台的《中国制造2025》强国战略行动纲领，明确了制造业智能升级任务的重要性与紧迫性，推动了企业在研发、生产、管理、服务等方面的智能化改进。机器视觉系统是综合光学、机械、电子、计算机软硬件等多维度能力的技术，依托图像处理、模式识别、信号处理、人工智能等技术在工业制造领域替代人眼执行工作。相较于人眼视觉，机器视觉在分辨率、速度、精度等方面具备绝对优势。作为机器视觉系统的前端数据采集设备，工业相

机的品质优劣、相机帧率压缩效果的高低将直接决定机器视觉编码图像视频的呈现质量。

机器视觉VS人眼视觉

| 视觉类型 | 空间分辨率 | 图像捕捉速度 | 观测精度 | 感光范围 | 彩色识别 | 信息重点 |
|------|-----------|-----------------|--------------|------------------|---------------|----------------------|
| 人眼视觉 | 6000*4000 | 24-30fps | 分辨率 6-10倍 | 400- 750nm | 高分力强， 无法量化 | 图像保真 |
| 机器视觉 | 微米级 | 高速相机 1000fps | 微米级 | 紫光到 红光 X射线 | 高分力弱， 可量化 | 检测准确性 低时延 信息理解 |

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料整理。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

伴随工业物联网与制造产业各环节的不断融合，超高清视频技术在工业领域的落地渗透，用于执行生产任务的机器视觉系统在精密定位测量、人机协作、设备巡检、AI质检、远程操控辅助等细分场景下逐渐扮演重要角色。**图像视频清晰度的提升，场景丰富度的延展，大幅提高了工业场景下机器视觉系统的任务执行难度和负荷，面向多样的机器智能分析任务进行图像特征高效压缩是工业制造场景下智能视频编码技术的核心目标。**AI技术的加持驱动数据采集设备智能化，依据算法针对性收集数据，提升工业系统数据信息的分析价值。专业技能人才的劳动力缺口在智能制造转型升级的加速进程中逐渐扩大，降低对原有人工技能的依赖，提升机器设备的标准化性能是未来自动化生产的发力方向，同时驱动机器视觉系统与智能视频编码技术在相应领域的渗透发展。

相较于互联网视频、安防视频监控、广电超高清视频等视频路数偏大，图像清晰度高，场景复杂的领域，嵌入式算力平台即可覆盖工业制造领域的普通场景的视频编码应用。**针对制造业较为复杂的视频采集、传输环节，倾向选择CPU通用算力平台。**现阶段应用于智能制造方向的视频编码标准以传统H.264/H.265为主。碍于服务于人眼视觉与服务于机器的编码视频在信息提取与展示重点存在差异，针对机器视觉编

码的国际标准VCM与国内标准DCM受到标准组织、企业、高校等多方关注，相关标准集中在人脸识别、目标检测、图像分类、语音分割、安全隐私等方面，聚焦探索视频实现效果与智能编码标准的评价准则。

工业相机厂商是助力机器视觉在工业制造领域落地的核心类型企业，以外资企业康耐视、基恩士、索尼为主，依托在视觉领域的技术积累与多年业务沉淀，占据国内工业相机市场前三。传统安防企业，如海康威视、大华股份，也是智能视频编码在工业制造领域落地的有力推手，凭借在视频监控领域的业务积累，具备较强业务跨场景迁移能力。海康威视在ASIC等嵌入式处理平台具备技术优势，拥有开发匹配场景需求解决方案的自研能力，在视频监控行业积累的成熟供应链体系，摄像监控设备的优化算法，智能视频编码技术为其布局多领域业务提供基础。

现阶段基于机器视觉的智能视频编码在工业制造领域处于发展初期，但伴随智能技术的成熟、编码标准的完善与政府对智能制造关注的加深，以VCM/DCM为核心的智能视频编码将在工业制造场景发挥更大价值，助推“Coding for AI”在自动化、智能化的生产管理中落地，智能视频编码在工业制造领域的市场整体走势向好。

本章小结

智能视频编码技术和场景应用两者相辅相成。视频编码技术的根本价值在于降本增效，智能视频编码能在有限的传输带宽资源和预算成本下提供高画质、低时延的视频体验，赋能下游客户提供更好的终端用户服务；视频编码技术的衍生增值价值在于发掘应用场景的特点和潜在需求，并在此基础上进行深度融合与创新，提供差异化的技术能力与服务，赋能客户价值创造。如短视频和直播场景下的视频前处理、超高清赛事直播中的自由视角技术、城市安防和智能制造场景下的全景视频及VCM/DCM技术，这些功能创新均需要在视频编码环节引入人工智能，未来智能视频编码是视频产业探索的重点。

中国智能视频编码应用场景主要涵盖互联网视频、广电超高清视频、虚拟终端、城市安防和工业制造五大领域。其中，互联网视频是视频编码技术的主力市场，预计2025年中国互联网视频编码市场规模将达270亿元，年增长率稳定在25%以上。以智能编码专用芯片构建异构计算方案是现阶段和未来互联网视频编码的主流解决方案。广电超高清视频和虚拟终端领域现处于产业起步阶段，极具市场潜力。我国广电超高清视频市场AVS3编码标准具有国际领先性，有望在超高清视频引发的下一轮视频产业爆发中重拾话语权。后疫情时代，云桌面成为远程办公的新模式，预计将实现稳定增长，低时延、高容量和高压缩码率是虚拟终端的主要需求，头部厂商将积极扩充云端算力资源。城市安防和工业场景下，以VCM/DCM为代表的智能视频编码将真正实现编码与AI“1+1=1”的结合，针对性的“特征分析、提取、编码、传输、解码、分析决策”视频端到端链条重塑将大幅提升编码效率，缩减部署成本，加速智能视频编码在行业的渗透。

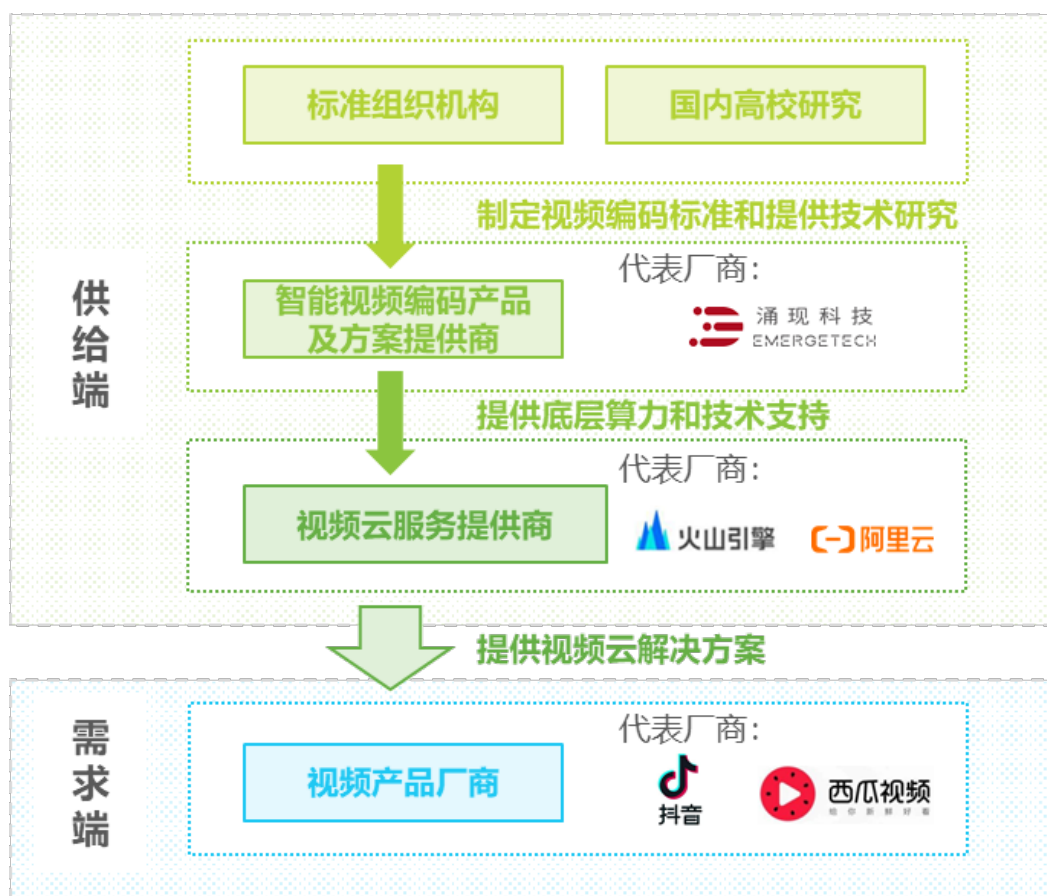
智能视频编码技术的应用从服务于人类观赏向服务于机器视觉，乃至于人机混合应用演进，这一系统性、颠覆性的工作有待行业引领者多方合力、共创共建。

四、中国智能视频编码行业引领者动态

中国智能视频编码产业链各个环节参与方分布多元。首先在行业供给端，标准组织机构探索并制定视频编码标准；国内高校学者对视频编解码和智能视觉信息处理的前瞻性研究，为智能视频编码方案厂商提供先进的技术架构；智能视频编码方案厂商向视频云服务厂商提供智能视频编码底层算力和技术支持。其次在行业需求端，视频云服务的应用层级主要是视频产品厂商。

本章节选取了智能视频编码行业内重要环节的典型参与者，涵盖标准组织机构，国内高校研究学者，智能视频编码芯片厂商，视频云服务提供商和视频产品提供商，总结视频编码标准制定趋势，编码技术前瞻研究，典型企业业务模式和技术前沿，发掘智能视频编码产业创新与变革动力。

智能视频编码行业引领者



注释：火山引擎、抖音、西瓜视频均属于字节跳动旗下厂商。

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料整理。

（一）标准组织机构

伴随智能技术的发展与成熟，国际与国内各编码组织相继在最新一代的视频编码标准推进工作中融合AI、深度学习、机器视觉等智能技术，以期提高基于传统编码逻辑的标准化方案上限，兼顾提升服务于人眼视觉与服务于机器视觉分析的视频质量，同步发力，促进下一阶段智构视频的成熟化。

在AI辅助编码领域，海外MPAI组织的创立为AI技术与视频编码的结合搭建桥梁。

2021年MPAI发布了AI框架MPAI-AI，为执行AI模块构成的工作流提供标准环境。基于AI的端到端视频编码MPAI-EEV（AI based End-to-End Video Coding project）是MPAI的第二阶段战略，受益于相关研究机构的大力助推，已形成重要论文研究成果。

国内在智能视频融合编码的尝试主要依赖AVS标准组，经过AVS产业联盟、AVS工作组、海思、华为等组织、企业的共同努力，AVS3视频和系统标准在2022年7月8日被DVB正式批准成为下一代视频编码标准解决方案。**作为国内的新一代视频编码标准，AVS3标准的制定与推进是国内标准加速商业化落地与国际化的里程碑事件，与DVB强强联合的合作方式促进包括AVS3在内的4K/8K超高清产业的整体发展。**相较于前一代编码标准，AVS3的效率提升接近50%，其中基准档次的目标是20%，主要依赖适配编码标准的特定芯片与硬件实现；**增强档次30%目标的完成需依托神经网络技术，在融合媒体阶段，通过AI技术实现压缩任务，为后续搜索、内容识别的理解分析提供辅助。**AVS3+神经网络技术编码标准的应用将直观改善用户视觉感受，结合高分辨率展示设备，提升视频细节的整体展示效果。

作为AI领域的热门技术，机器视觉在智慧城市、智慧工业、数字孪生、虚拟现实中的尝试与应用逐步推进机器视觉代替人眼视觉执行任务进程。基于前期的学术储备与实际产业需求，中国电信在2019年的MPEG会议上提出统一面向机器视觉的压缩编码和面向人机混合视觉的压缩与语义表征的提案，VCM机器视觉编码专家组应运

而生。VCM旨在定义一种从视频中提取压缩视频或特征码流的编码技术，保障高压缩率与智能任务执行能力。经过探索试验初稿，需求定稿与发布证据征集。中国面向机器智能的数据压缩编码标准工作组DCM成立于2020年1月，主要面向机器智能与人机混合应用，侧重音视频、点云等数据信息的表征与编码，同步完善国家编码标准并提升国际影响力。目前DCM工作组集中推进机器视觉成像方面工作，根据智能任务对编码器进行针对性优化，使其可同时支持几类校验标准，实现工业应用中多任务的互通互联，预计2024年DCM将出台正式编码标准。

VCM vs DCM

| 编码工作组 | 成立时间 | 应用范畴 | 应用场景 | 执行任务 | 应用价值 | 参与者举例 |
|-------|--------|--------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---|
| VCM | 2019.7 | 机器视觉 人机混合 视觉 | 视频监控 智慧城市 智慧交通 智能制造 | 检测识别 图像重建 图像分割 事件预测 图像增强 | 轻量压缩 高编码效率 计算负载降低 隐私保护 | Intel、ITRI、Nokia、 电信、华为、腾讯、 中科大、北大、南大等 |
| DCM | 2020.1 | 机器智能 人机混合 视觉 | 媒体直播 VR/AR 智慧农业 | | 编码器智能优 化 兼容多类校验 标准 | 华为、阿里、腾讯、海康 威视、涌现科技、 电信、中国电子技术标准 化研究院、中科院计算所 浙大、中科大、上海交大 等 |

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料整理。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

“Coding for AI”是VCM与DCM技术方案的核心理念，即通过特征提取与特征编码，从视频生产环节降低数据传输与计算负载，保留价值信息，适配后续机器视觉智能分析。基于神经网络构建机器视觉模型，便于模型迭代与模块调用，优化编码测试结构，平衡编码复杂度与传输时延，让视频采集数据精准服务于最终分析任务。VCM与DCM编码标准均处于探索阶段，在下一代标准正式公布之前，面向机器视觉分析的需求仍主要依赖成熟性高，具备成本优势的传统编码器实现。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

伴随服务于机器视觉的视频编码技术日趋完善，编码标准的发力方向将向第二阶段面向人机混合视觉的视频编码技术倾斜，即同一码流同时满足人眼视觉对视频质量的要求，并兼顾机器视觉需求。未来视频行业需满足泛化要求，前置应用场景，视频生产根据实际需求进行编码，适配所有类型的视觉任务，因此对结合AI算法并服务于各种应用场景的智能编码技术的研究成为趋势。

（二）国内高校学者研究

视频编解码标准的制定与学术界前瞻性基础研究密不可分。视频与视觉技术国家工程研究中心（原“数字视频编解码技术国家工程实验室”）依托于北京大学建设，从事视频编解码和智能视觉信息处理技术研究，并制定了自主知识产权的AVS超高清视频编解码系列国家标准和行业标准，成为IEEE国际标准的同时依托项目成果形成了“技术标准-芯片终端-系统应用”的完整产业链，为国家视频编码标准制定及大规模产业化、实现赶超国际标准做出重要贡献。中心副主任、北京大学信息科学技术学院马思伟教授研究团队在国家自然科学基金重点项目（批准号：61632001）资助下，围绕着基于内容分析的高效视频编码理论与方法，从传统预测/变换编码和深度学习编码两方面开展深入研究，研究内容包括运动分析建模、结构分析建模和认知分析及建模、基于深度学习的认知模型及特征编码方法等。其中团队提出的“帧—块—像素”多尺度自适应运动补偿方法实现了更精准的运动信息紧凑表示，编码效率较前一代标准AVS2、H.265/HEVC提升一倍，并支撑了新一代AVS3视频编码标准的制定。团队研制的8K超高清实时编解码器支撑了央视开通CCTV-8K超高清频道，在国庆阅兵、央视春晚、冬奥赛事等重大活动中提供了实时直播保障。此前，中心主任高文院士牵头的“超高清视频多态基元编解码关键技术”荣获了2020年度国家技术发明一等奖，“超高清视频编解码关键技术及系统应用”获评2021年世界互联网大会互联网科技领先成果。北京大学及其科学家团队在AVS超高清国家视频编码标准体系制定、高效视频编码研究领域取得了一系列重大创新成果

并作出了突出贡献。

IEEE 电路与系统 (CAS) 学会将2021年度Mac Van Valkenburg 奖授予中国科学技术大学吴枫教授，以表彰他对多媒体非均匀编码和通信的贡献，这是该奖项历史上首次颁发给中国大陆的学者。中科大先研院-涌现科技智能媒体计算联合实验室对智能视频编码提出了全球领先的技术路线智构视频编码 (Intelligent Structured Coding)，其核心是一次编码同时满足人眼观看的图像质量要求和机器任务的语义质量要求，解码后能够重构图像与特征，即面向人机混合应用场景、支持多任务类别的单码流编码方案“智构编码”。这一技术架构能够有效满足视频智能应用泛化需求，解决视频产业发展面临的挑战，也是学术界关注的重要研究方向。据了解，中国科学技术大学李卫平教授、陈志波教授领导的课题组未来将持续发力于智构编码方向，以泛化技术能力满足下游多样化应用需求的同时降低码率、提升压缩效率。目前，团队已向面向机器智能的数据编码标准工作组 (DCM) 提交了应用场景提案文档，编码标准化的推进将加速智能视频编码产业化进程。

(三) 涌现科技

涌现科技 (EMERGETECH) 是一家聚焦基于人工智能的人眼视觉与机器视觉融合编解码技术的国家高新技术企业，将人工智能与视频编解码算法深度融合，通过平衡算法和芯片设计优化，为行业提供高性能、低功耗、低成本的专用芯片、模组、软件工具及针对特定场景的全栈应用解决方案。

涌现科技拥有业界领先的芯片全流程设计能力，在14nm、10nm、8nm等先进制程上有成熟的流片经验；截至2022年12月累计授权及在申近百项自主知识产权，先后获得国家高新技术企业认定、2020年度中国IC独角兽、毕马威中国第二届“芯科技”Top50、毕马威中国第三届“芯科技”Top50、2021~2022年度中国IC独角兽、2022中国半导体行业创新企业、2022中国半导体行业最具创新突破产品等荣誉；公司的第一代视频编解码芯片已经在14nm制程节点上量产，广泛应用于互联网视频平

台、云桌面/云手机/云游戏、广电超高清、智慧城市等领域的数据中心和边缘计算节点。

涌现科技荣誉奖项与知识产权积累



来源：公司官网，艾瑞咨询研究院根据公开资料整理。

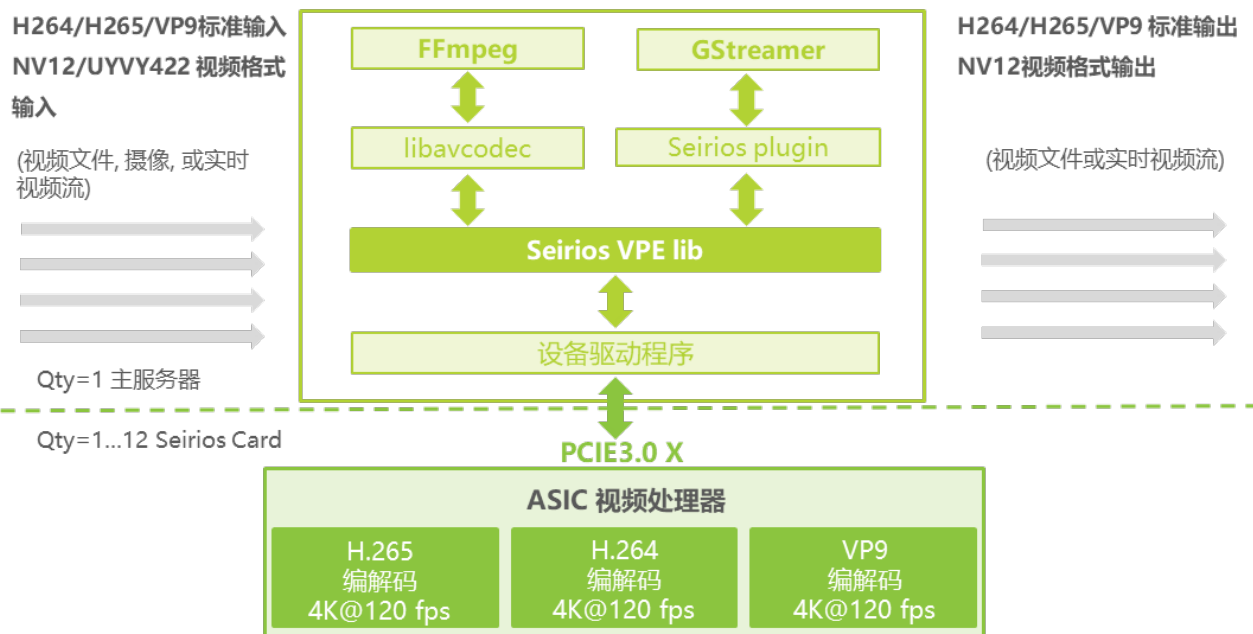
■ 涌现科技基于自研ASIC芯片提供Seirios媒体加速专用解决方案，整合芯片架构并打造专用异构算力平台，实现软件到硬件无缝升级。

Seirios媒体加速专用解决方案是高并发视频编解码加速产品。涌现科技整合不同架构的优势，采用CPU+GPU+ASSP专用异构算力平台，将底层AI算法写入专用硬件加速单元，以性能功耗比为驱动，着力于硬件-软件跨层次协调设计、将算法与芯片深度融合，大幅提升编码效率，在实际场景中具备可编程、功耗低和运行快的特点。

Seirios方案实现软件到硬件无缝升级，多项产品性能指标引领业界。涌现科技Seirios系列视频编解码硬件完全兼容FFmpeg和GStreamer，其中FFmpeg是当前最主流的开源音视频处理程序，涌现科技自研ASIC转码芯片，很好兼容了FFmpeg原有的命令和选项，并提供了经过优化的预设参数集，用户可以基于libavcodec API或Gstreamer plugin做快速开发，实现软件方案到硬件方案的无缝提升。方案中有完整的SDK，内含优化的预设参数集，能够提供完整解码、编码、转码、控制API，可

以方便集成到自有多媒体框架；集成灵活，方便用户自主定制、开发。

Seirios视频编解码加速解决方案



来源：公司官网，艾瑞咨询研究院根据公开资料整理。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

- **产品低功耗特性助力碳中和目标，全流程国产化优势领先业界，Video+AI视频被赋予智能基因。**

Seirios方案支持多种不同分辨率输出，匹配不同设备需求。支持H.264/H.265/VP9等多种格式相互转码，保证一进多出转码：输出一路原始分辨+三路小分辨率码流。

Seirios的单颗芯片能实现2路4K/60帧处理能力，具备极大转码数据量的优势，视频处理性能提升明显。

芯片视频处理能力对比

| 分辨率/帧率 | 720p/30 | 1080p/30 | 4Kp/60 |
|------------|---------|----------|--------|
| Seirios-P4 | 128 路 | 64 路 | 8 路 |
| Seirios-M1 | 32 路 | 16 路 | 2 路 |
| GPU | 26 路 | 13 路 | 1 路 |
| FPGA | 32 路 | 16 路 | 2 路 |

来源：公司官网，艾瑞咨询研究院根据公开资料整理。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

高性能处理芯片赋予解决方案超低时延优势，能够多场景流畅应用，Seirios系列视频编解码硬件的超低延时达到流畅无卡顿效果，标准的M.2/PCIe接口可扩展安装并即插即用，极大降低了运维人员安装和维护的难度，可以在数据中心及视频处理终端快速地广泛使用，能在直播、视频会议、云游戏、云桌面等场景下多元运用。

涌现科技基于自研ASIC芯片所创新的Seirios视频编解码加速解决方案在同样场景下与CPU/GPU转码对比，能够大幅度节能减耗，通过将其安装在执行编码和转码的视频处理服务器上，可以在不改变服务器配置的情况下提升处理性能。Seirios方案单颗芯片具有最大编解码通量、最低的能耗指标，相同应用场景下横向比较，单颗芯片的Seirios-P1功耗较CPU下降18倍，较GPU下降10倍。Seirios是媒体加速专用解决方案，在减轻数据中心服务器的多媒体处理负担的同时，降低了整体功耗和成本。**低成本和降功耗特性助力涌现科技顺应ESG发展理念，布局碳中和宏图。**

芯片能耗对比

| 芯片 | 能耗 | 格式 |
|------------|------|----------------|
| Seirios-M1 | 7.5W | HEVC/H.264/VP9 |
| GPU | 70W | HEVC/H.264 |
| CPU | 75W | HEVC/H.264 |
| FPGA | -- | 通用 |

来源：公司官网，艾瑞咨询研究院根据公开资料整理。

©2023.4 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

Seirios解决方案中核心的ASIC视频编解码芯片，是由涌现科技研发团队自主研发的14nm先进制程芯片，已经从算法升级、芯片设计到软硬件集成全面实现了国产化，**顺应国产替代发展机遇，继续向行业输送创新研发活力。**

涌现科技积极拓展学界和商界合作关系，牵头智能视频全新赛道，“智构视频”核心理念开辟行业新领域。

公司与学院和社会持续开展合作，扩大行业影响力，加速“产学研用”深度融合。

学院层面，涌现科技与中国科学技术大学共同组建了“中科大先研院-涌现科技智能

媒体计算联合实验室”，致力于科技前沿，在关键技术和标准上取得突破；社会层面，公司参展2021首届中国（海南）体育用品和装备进口博览会，向社会展示5G+8K超高清直播方案，以及自由视角全景观赛技术在数字体育领域的应用方案，同时自主研发的芯片技术赋能更多体育应用场景，有效将8K超高清画质同步直播到外场。公司兼顾技术前沿研究与产品商业落地，探索和开辟机器智能数字编码赛道。机器视觉算法代替人工处理任务是大势所趋，未来视频编解码技术发展路线为面向机器的VCM，即以语义级信息来做检测、识别等AI任务。涌现科技独创性定义的“智能视频编码”，为重构视频场景和执行智能分析奠定基础，“智构视频”作为全新核心技术理念，是“智能视频编码”发展的最终层级，引领智能编码行业前沿。

（四）阿里云

随着5G时代的到来，互联网短视频、电商直播、游戏直播、电影电视剧等视频业务井喷式发展，视频内容对网络带宽、数据存储的消耗加剧，探究在有限传输带宽下，攻破海量视频消费者并发的技术瓶颈，保障终端用户的观看体验，是包括阿里云在内的云服务企业亟需解决的问题。依托云服务领域的业务积累与前沿创新，阿里云在视频产业已形成多样产品服务与完备技术架构。

阿里云视频云部分核心产品

| 产品类型 | 产品功能 |
|-------|---|
| 视频点播 | 包含视频采集、视频编码、上传、媒体资源管理、自动转码处理、视频审核分析、分发加速多环节的一站式音视频点播解决方案 |
| 媒体处理 | 智能审核、内容理解、智能编辑的多媒体服务 |
| 视频直播 | 提供易接入、低延迟、高并发、高清流畅的音视频直播服务 |
| 音视频处理 | 实时音视频开发平台 |
| 短视频 | 包含视频拍摄、特效编辑、本地转码、高速上传、自动化转码处理、媒体资源管理、分发加速、播放于一体的完整短视频解决方案 |
| CDN | 加速用户访问响应速度 |

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料整理。

普惠化，即降低带宽成本与服务器成本并兼顾视频质量提升，是阿里云视频云业务布局的目的之一，围绕视频技术向云化、数字化、普惠化的演进趋势，在编码内核、AI辅助压缩、编码器优化等角度持续突破。阿里云视频云视频编码与增强技术团队专注于窄带高清产品的升级迭代，从人眼视觉模型出发，联合视频编码和视频修复增强技术，节省码流同步提高视频清晰度，基于窄带高清的直播点播产品为优酷、钉钉、手淘等阿里集团重要业务提供支撑。与高校的合作布局，为阿里云在基于模拟编码器的视频编码、端到端联合优化、视频质量评估等方面提供最新技术支持。该团队最新研究成果《基于可变形卷积的压缩视频质量增强网络》入选ICASSP 2022 (International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing) 学术会议。

2020年11月，阿里公布首款全自研4K实时硬件编码器XGH265，XGH265采用软硬件协同创新方案，依托协同算法，在固件上实现低计算量、控制逻辑复杂的视频处理。针对同等视频质量，XGH265编码器较主流芯片编解码节省40%带宽。2021年1月，阿里发布基于新一代国际视频编解码标准H.266/VVC的编解码器Ali266。Ali266研发的核心目的是：（1）实现视频高压缩性（2）提升高清实时编码速度（3）完备的端到端编解码生态。编码质量与编码速度优化是Ali266的主要优化维度，目前Ali266已经实现2K，即1080p30帧每秒的实时编码能力，4K/8K超高清视频实时编码技术为未来主攻方向。作为视频编码标准组的参与者之一，阿里云视频云在JEVT面向人眼视觉的视频编码和MPEG面向机器视觉的视频编码标准中均有参与，并在国内DCM标准研究领域持续发力。

内容视频化、交互线上化成为当前社会发展显性趋势，疫情的反复爆发加速新内容、新交互的演化进程，视频云可重构多领域行业，协同云端，增强业务可拓性。依托阿里云丰富的生态体系、覆盖全球的基础设施、完备的视频云解决方案产品矩阵，兼顾自身视频业务并赋能视频行业下游多场景应用，向互联网娱乐、在线教育、金

融、政务、电商零售等数十个行业不断渗透。服务稳定性、部署性价比、数据安全性等维度的优势使阿里云在视频云服务行业占据重要地位。

（五）字节跳动

基于大体量视频业务发展开放视频技术能力，字节跳动在产业应用和国内外视频编码标准技术提案方面成绩斐然。字节跳动先进视频团队（Advanced Video Group，简称AVG）BVC系列编码器的主要研发团队分布在美国西岸San Diego和中国的北京、上海、杭州四个城市。2021年，字节跳动自主研发的BVC1.0和BVC2.0编码器分别在视频编码国际权威赛事MSU 2020中获得了4K 8bit项目8项评分标准第一名和离线（1fps）赛道全部4项评分标准第一名的成绩。根据大会公布报告，BVC2.0编码后的视频大小平均可以达到比赛基准线编码器的66%，并且视频更为清晰。据团队负责人表示，未来AVG的各项研究成果也将通过BVC编码器的升级换代投入应用，包括抖音、西瓜视频、今日头条等字节跳动全系视频产品。2021年10月字节跳动旗下的火山引擎多媒体实验室发布其针对屏幕内容视频研发的编解码器BVC1S，目前该产品已在飞书远程协作屏幕共享中落地应用，并将集成在火山引擎视频云产品中对企业客户开放服务。据测试，BVC1S相比主流的X265开源编码器在远程协作、虚拟桌面、云游戏等应用的编码场景下可大幅节省码率，编码速度提升近三倍。标准制定方面，据联合视频专家组JVET官网公布的信息显示字节跳动AVG美国加州研发团队于2021年初发起了一项JVET-U0068技术提案，并命名为DAM（Deep-filtering with Adaptive Model-selection），是通过深度学习技术构建的减少视频压缩失真的滤波器，该提案相比H.266/VVC最新标准视频体积缩小至少13%，是业界公开的单个智能编码工具的最佳性能增益。此前JVET制定新一代国际视频编解码标准H.266/VVC的过程中，字节跳动AVG被采纳提案数量和采纳率均排在前列，是H.266/VVC核心算法的主要贡献者之一。此外，字节跳动旗下的火山引擎多媒体实验室积极参与了AVS标准的研究与推广工作，累计向工作组提交技术提案131项，

其中36项核心技术提案被AVS3视频标准采纳，并获得了2021年度AVS产业技术单位创新奖，技术实力得到了工作组的认可。

五、智能视频编码发展趋势

近十年来是视频产业发展的黄金期，在智能视频多元应用重塑视频产业的背景下，服务于智能视频的智能视频编码技术将在深度与广度上得到持续发展。加深与AI技术的结合，为智能分析提供充足算力，探索、优化底层视频编码的实现方案将是业内玩家的关注重点。应用场景的差异性对智能视频编码技术提出了高要求，在针对性适配不同应用的过程中，技术的纵向沉淀也将有助于新兴应用场景的横向拓展。作为视觉呈现的核心技术，智能视频编码在商业、工业、城建、广播电视、交通、游戏等领域的应用，为场景间的切换与整合提供基础，推动行业向全息、虚拟、甚至元宇宙领域渗透，以智能视频编码为推手，助力视频产业数字化、智能化的发展。

（一）异构计算架构将成为适应差异化编码需求的主流方案

计算是现在及未来世界解决问题的主要方法，算力需求的激增驱动芯片多样化的发展，从通用型芯片CPU与GPU、半定制芯片FPGA发展到定制芯片ASIC，芯片设计架构的差异性使其在不同领域发挥高效功能。智慧城市、视频直播、VR、云游戏、智能视频分析等相关领域的迅猛发展使得视频成为信息世界的最大数据类型。在视频质量需求不断上涨的背景下，CPU将消耗更多能耗与存储空间，CPU+软件视频编解码的方案不再是最为经济的编码方式，应用于视频处理的专用芯片（VPU）应运而生。目前云端的服务器与数据中心更多依赖CPU、GPU与半定制化的FPGA进行AI运算与推理，伴随场景需求理解愈发明确，软件算法趋于成熟稳定，ASIC不易更改特定算法设计的缺点将弱化，具备能效优势的专用芯片将成为计算领域的重点。VPU的落地使用将大幅减少对CPU的使用量，为企业降本增效，同时定制化的芯片服务更加贴合自身业务，实现效率最大化。

当微缩技术的发展无法匹配芯片制程节点的迭代演进，在制程工艺接近物理极限的背景下，“后摩尔时代”单纯依赖CPU、GPU、FPGA或者ASIC已无法满足不同需求的计算加速效果，组合不同制程架构、不同指令集、不同功能硬件的异构计算

方式将成为包括智能视频编码行业在内的数据处理领域主流的算力平台。异构计算方式可协调性地使用性能、架构各异的机器来匹配差异化计算需求，利用专用固件ASSP的“专精”性能，使数据处理管线实现每一级的处理结果直接输入下一级，较低功耗；叠加CPU、GPU的灵活性，不断优化智能算法来适配日趋丰富的使用场景，实现总体算力性能的最大化。现阶段已有华为等科技企业将通用算力部署在云端，将算法写入特定ASIC芯片，包装成异构计算SoC芯片，运行VCC或HEVC等视频编码格式，赋能安防、交通等领域的边缘视频编码。**伴随智能视频编码的发展，AI角色占比加深，平衡算力与成本的异构计算解决方案将成为企业择选的重点方式。**

（二）智能编解码技术革新赋能AIGC、元宇宙新兴产业发展

■ AIGC、元宇宙以其衍生多元化应用扩展落地路径，算力基础设施和云计算等技术升级演化，视频智能编码技术与芯片是底层技术核心。

AI技术的发展引发内容生态革命性创新，AIGC可以迅速生成不同模态的数据内容，包括文本生成、音频生成、图像生成、视频生成等。元宇宙由内容生产、用户体验以及实体世界内容数字化改造而来，是物理世界的虚拟化。AIGC技术利用深度学习算法，生成大量数字内容，在游戏、影视、广告、音乐等领域带来新的内容和创新，提高了数字内容质量和处理效率，使得元宇宙世界更加真实且多样化，为元宇宙的开发和运营提供了强有力的支持。智构视频基于视频内容编码、传输、分析结构化视频码流，其技术架构原生性匹配AIGC、元宇宙等应用场景，使得应用更加高效和多元。

元宇宙以三维和360度的展现形式，贴近物理世界体验，提供给用户娱乐、社交、办公、商业等一系列数字化应用场景，全息和XR技术催生出的各种新形态的视频种类，基于源源不断的内容和信息记录持续发展。**AIGC作为元宇宙的一项重要技术，应用于视频编码和视频增强领域，以优化元宇宙中的视频质量，提升视频生成和处理效率。智能视频编码芯片与技术作为底层基础，为大量新应用的视频传输提供有效途径。**

- **元宇宙智能视频编码技术研究前沿在高数据量和有限带宽基础上，聚焦于沉浸式3D视频前沿技术研发突破，下一代视频编码标准是智能视频编码研究和落地技术的基础。**

元宇宙产业兴起激发立体成像点云、光场、全息、360度VR视频等沉浸式3D视频编码技术的发展，3D视频作为一种新的视觉信息表达方式，是未来沉浸式视频的重要发展方向。端到端点云几何属性信息压缩，帧间预测和基于深度学习的点云编码等技术是未来点云编码技术前沿研究重点；光场图像是立体显示、虚拟现实、深度计算等场景的主要应用途径，在视频编码端，基于视差预测的光场图像编码方法是技术前沿突破之一，极大降低传输码流信息所需带宽；全息三维显示重建真实场景的光场，为用户提供深度体验感，针对全息三维显示的海量数据和计算量，三维物体的稀疏采样、全息三维视频压缩编码的优选和参数优化、全息图分形压缩算法等方法，有效压缩了传输数据，促进三维显示的实用化；360度VR视频的呈现形式是球形界面，因此立体视频传输对于带宽需求增加，立方体投影算法能适应可用带宽数据量，是360度VR视频技术应用可用技术方案之一。随着基于元宇宙虚拟现实技术演变趋势和下一代视频编码标准的制定，沉浸式3D视频逐步受到学界和社会的重视，**为满足带宽和质量要求，优化用户体验，新一代视频编码标准和高效的视频压缩编码技术是元宇宙智能视频编码研究探索的核心问题。**

关于艾瑞

艾瑞咨询是中国新经济与产业数字化洞察研究咨询服务领域的领导品牌，为客户提供专业的行业分析、数据洞察、市场研究、战略咨询及数字化解决方案，助力客户提升认知水平、盈利能力和综合竞争力。

自2002年成立至今，累计发布超过3000份行业研究报告，在互联网、新经济领域的研究覆盖能力处于行业领先水平。

如今，艾瑞咨询一直致力于通过科技与数据手段，并结合外部数据、客户反馈数据、内部运营数据等全域数据的收集与分析，提升客户的商业决策效率。并通过系统的数字产业、产业数据化研究及全面的供应商选择，帮助客户制定数字化战略以及落地数字化解决方案，提升客户运营效率。

未来，艾瑞咨询将持续深耕商业决策服务领域，致力于成为解决商业决策问题的顶级服务机构。

联系我们

咨询热线 400 026 2099

联系邮箱 ask@iresearch.com.cn

集团网站 <http://www.iresearch.com.cn>



企 业 微 信



微 信 公 众 号

法律声明

版权声明

本报告为艾瑞咨询制作，其版权归属艾瑞咨询，没有经过艾瑞咨询的书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、传播或输出中华人民共和国境外。任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

免责条款

本报告中行业数据及相关市场预测主要为公司研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，部分文字和数据采集于公开信息，并且结合艾瑞监测产品数据，通过艾瑞统计预测模型估算获得；企业数据主要为访谈获得，艾瑞咨询对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽最大努力的追求，但不作任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的观点均不构成任何建议。

本报告中发布的调研数据采用样本调研方法，其数据结果受到样本的影响。由于调研方法及样本的限制，调查资料收集范围的限制，该数据仅代表调研时间和人群的基本状况，仅服务于当前的调研目的，为市场和客户提供基本参考。受研究方法和数据获取资源的限制，本报告只提供给用户作为市场参考资料，本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。

合作说明

该报告由涌现科技和艾瑞共同发起，旨在体现行业发展状况，供各界参考。

iResearch

艾 瑞 咨 询

为商业决策赋能

EMPOWER BUSINESS DECISIONS