



中央广播电视总台

超高清视音频制播呈现国家重点实验室

开放课题项目合作申报指南

(2024年)



技术局

申报说明

按照中央广播电视总台“5G+4K/8K+AI”发展战略，超高清视音频制播呈现国家重点实验室聚焦超高清视音频领域，在4K/8K超高清制播技术、媒体融合传播技术、虚拟现实及媒体智能技术、视音频评测及安全技术等四个方向设立多个课题，以期在相应核心关键技术上取得突破，推动科技成果转化和示范应用，引领视听媒体技术创新发展。

本申报指南面向全社会公开征集项目研究合作者，欢迎广大科研院所、高等院校和企事业单位积极申报。

申报时请注意以下事项：

① 申报单位须为在中华人民共和国境内合法注册的具有独立法人资格的企事业单位。如果是多家单位联合申报，须明确牵头单位和参与单位，并提供联合申报协议。

② 申报单位应完整地申报指南中的项目或已划分好的子课题，不允许仅申报项目中的部分内容。

③ 项目取得的专利、软件著作权等知识产权由中央广播电视总台与合作单位共有（在项目中使用合作单位已有知识产权需事先声明），提交的文档资料和样机归中央广播电视总台所有，发表的论文等成果应标注“超高清视音频制播呈现国家重点实验室研究项目资助”。

④ 项目方案及预算最终以中央广播电视总台批准内容和预

算为准。

请有意参与合作的单位按照《中央广播电视总台超高清视音频制播呈现国家重点实验室科研项目合作申报书》（附件）填报，并于2024年3月7日前将申报书电子版和加盖单位公章的PDF版发送到 keyanguanli@cctv.com 电子邮箱，我们将择机组织专家进行评审。咨询电话：010-85052587。

第 1 项

项目名称：太空超高清影像拍摄系统研发

(编号：CMGSKL2023KF001)

一、项目背景

随着中央广播电视总台 5G+4K/8K+AI 战略的推进实施，超高清应用场景得到了迅速拓展，为推进 8K 超高清科技创新，本项目拟基于空间站应用场景，结合总台已具备的超高清摄像机技术，研发一套具有自主知识产权的国产化太空 8K 小型超高清拍摄系统，及 VR 拍摄系统。

二、任务目标

研制适配空间站内应用的太空 8K 超高清影像拍摄系统，完成 8K 摄像机的升级研发和空间站内适配，VR 全景摄像机空间站内适配，实现 2D 视频、VR 全景视频等多种形式的超高清影像空间站内拍摄。完成空间站外拍摄的软硬件、机械结构、供配电、芯片器件选型等方面的研究，助力我国太空影像迈入超高清时代。

三、主要研究内容

(一) 研究空间站超高清拍摄系统及传输方案。

结合空间站内环境，从分辨率、图像质量、便携操控、网络传输、安全可靠等使用特点入手，基于广电摄像机规范要求，研

制适用于空间站的 8K 摄像机拍摄系统。研究适用于空间站内外和天地传输的摄像机码率控制和码流传输方式，可使太空摄像机将拍摄画面经编码发送到指定远程接收站。

（二）研究符合太空拍摄要求的超高清全焦段镜头解决方案。

研究太空拍摄场景特点，从光照环境、拍摄内容、画质要求等方面开展研究，包含结合拍摄场景镜头选型、镜头卡口设计与制作、镜头适配等工作，最终输出全焦段镜头解决方案。实现全画幅 PL 镜头卡口，适配广角、长焦镜头。

（三）研究国产 8K 图像传感器适配解决方案。

基于国产高分辨率 CMOS 图像传感器，研究传感器与摄像机适配，元器件间抗干扰隔离，解决 8K 高速信号线间串扰、电路噪声、数据接口兼容性较差等问题，实现 8K 超高清图像高质量采集。

（四）研究符合太空拍摄的超高清摄像机小体积、轻量化技术。

为提高空间站摄像机的便捷性，在机身内部结构设计和接口布局上，研究紧凑型的设计方案，在保证散热和稳定性的前提下达到轻量化的目的。

（五）研究适配宇航员操作习惯的手持拍摄辅助设备，实现触摸屏简易操控，实时监看，定制兔笼、手柄，提高拍摄便捷程度。

（六）研究小型化空间站内 VR 全景拍摄技术。

(七) 研究符合空间站外拍摄的机械结构、云台的远程控制技术, 包含抗太空辐射和热量控制方案的研究, 空间站外云台整机、云台倾斜、变焦功能的开发。

(八) 研究论证符合空间站外拍摄的软硬件、供配电、芯片器件选型的解决方案。

(九) 试制太空超高清空间站内影像拍摄系统, 并形成空间站外拍摄方案的研究报告。

四、考核指标

(一) 交付 4 套小型 8K 超高清摄像机样机, 包括镜头、监视器控制系统及配件, 镜头接口采用 PL 主流镜头卡口设计, 镜头采用定焦, 覆盖全焦段。交付 2 套 VR 全景摄像机样机及配件。

(二) 实现 8K (7680 × 4320) 50P 视频本地录制。实现 HD (1920 × 1080) 50P 监看 HDMI 输出。

(三) 实现摄像机 8K 和 4K 的工作模式可选切换。

(四) 支持 HDR 和 SDR 动态切换, 支持 HLG 曲线。

(五) 支持 ITU-R BT. 709 和 ITU-R BT. 2020 色域可选。

(六) 实现本机记录存储, 编码格式为 H. 265 和 ProRes (4K)。

(七) 实现 8K (7680 × 4320) 50P/4K (3840 × 2160) 50P/HD (1920 × 1080) 50P 录制编码网络输出, 编码格式为 H. 264 和 H. 265, 支持 SRT/RTSP/RTMP/NDI 主流多媒体传输协议。

(八) 实现监视器便捷触摸方式操控, 功能包括: 色温设置、增益设置、快门速度设置、曝光值设置、光圈值设置、拍摄模式设置 (4K/8K、视频/拍照等)、存储容量查看、录制时长设置、录制码率设置、音量设置等。

(九) 实现有线网络的 Web 端、APP 端远程控制摄像机, 完成增益、曝光值、镜头光圈等参数的设置。

(十) 完成一份空间站外拍摄的研究设计方案。

(十一) 至少申请 1 项发明专利。

五、实施周期

合同签署后不超过 10 个月。

第 2 项

项目名称：面向制作域应用的超高清国产编码算法可行性研究

(编号：CMGSKL2023KF002)

一、项目背景

长期以来，制作域电视工艺系统中，编解码技术一直由国外标准所垄断，超高清时代到来后，国外厂商也继续推出了如 XAVC、JPEG XS 等新的编码技术和产品。如果继续直接使用国外标准，我国制播系统技术将继续保持对国外技术的依赖，难以自主创新。为应对这一挑战，有必要积极展开面向制作域应用的超高清国产编码算法可行性研究，研发超高清低延时、高质量、低复杂度、鲁棒性高的国产视觉无损编解码技术，研发相关设备，构建基于国产无损压缩算法的制播体系。

二、任务目标

面向超高清节目的制作域编解码需求，对标国际主流编码算法，研究自主技术国产编码算法的可行性，在 AVS 编码标准框架基础上形成相关编码算法的标准草案，并完成测试评估。

三、主要研究内容

(一) 制作域编码标准的关键技术研究

针对超高清视频制播需求，研究适用于制作域编码标准的关键技术，主要包括无损小波变换、系数片划分重组、低复杂度帧内预测等。对标国际先进感知无损压缩标准，如 JPEG-XS 等，在编码质量、算法复杂度、编解码延迟方面基本相当。

（二）超高清节目的制作域的编解码应用需求研究

对最高支持到 8K/120p 的制作域视频处理所应用需求，研究不同分辨率、色度采样格式以及样本位深情况下的压缩率需求，分析不同应用场景的编码效率和延迟需求。面向制作域 CPU、GPU 的部署特点以及通用计算资源+专用 FPGA、ASIC 等多种平台实现方式，研究对编码关键参数的应用需求。

（三）关键算法工具集研究

基于现有主流自主技术国产编码算法基本框架，面向超高清视频制作域应用需求，对标国际先进感知无损编码标准，研究系数片划分重组、低复杂度帧内预测、内容自适应变换、子带分离系数编码等高效编码算法工具集，以显著提升感知无损编码效率。同时研究适用于制作域编码应用的稳定码率控制技术，满足实际应用场景的需求。研究并行友好的编解码方法，包括图像级高层并行处理、边界自适应滤波等技术，满足制作域多轨视频并行处理需求。

（四）算法的标准草案编制

制定新一代专业制作域感知无损编码标准。对新的编码算法进行测试评估，形成算法的标准草案。

四、考核指标

测试技术报告数量 ≥ 1

专题调研报告数量 ≥ 1

编码算法标准草案：1 份

五、实施周期

合同签署后不超过 12 个月。

第3项

项目名称：三维大场景高分辨率实景扫描建模技术研究 (编号：CMGSKL2023KF003)

一、项目背景

超高清视频和音频、互联网、人工智能、5G、大数据等技术的快速发展为视听媒体虚拟制作提供强有力的支持，VR/AR/XR/VP等技术不仅提升了视听媒体的视频及音频质量，同时还增强了视听媒体多维性、智能化和交互性，为视听媒体打造沉浸式虚拟空间提供可能。随着元宇宙技术的发展，场景作为电视节目和元宇宙内容融合的关键，通过场景数字化技术，可设计大量的虚拟空间，使用虚拟现实或增强现实技术为用户提供身临其境的观看体验，增强电视观众的参与感与沉浸感。大场景扫描建模技术目前在总台节目制作中广泛应用，但是当前仍以传统激光扫描辅助人工建模制作为主，制作成本高、周期长、模拟实体的真实感较差等主要问题既直接影响节目总体成本和效率，又间接限制了内容的创作，也限制了虚拟技术更广泛的应用。

二、任务目标

基于总台虚实融合内容创新制作需求，针对当前国内外三维大场景建模成本高、周期长、真实感差等问题，研究三维大场景高分辨率高效实景扫描建模技术，该技术通过照片稀疏采样，借

用 5G 高速网络上传至云端进行自动分布式计算实现高效实景建模，大幅提升制作效率，降低制作成本，旨在推动总台文化元宇宙与内容创意融合应用落地。

三、主要研究内容

（一）自监督可微渲染重建技术研究

研究自监督可微渲染重建算法，采用云端算力，通过 5G 网络传输大场景 2D 图像至云处理服务器，生成可反向渲染的 3D 模型参数，在自监督学习反馈下，不断对比渲染图片与原图来优化 3D 模型质量，仅用采集少量稀疏照片就可进行大场景所有渲染参数解算，实现大场景的可渲染模型还原重建，同时大幅提升采集重建速度。

（二）高分辨重建表面精细曲变技术研究

研究隐式表面曲变重建技术，根据采集的图片中的光场信息、模型几何表面变形和纹理空间变化，自适应分配三维模型每个局部精细表征的采样分辨率和纹理信息存储量，优化表面几何曲变-纹理信息的压缩表征，攻克传统高分辨率重建与实时渲染技术中模型纹理信息缺失，渲染失真的难题。

四、考核指标

（一）交付两套子系统，包含如下：

1. 高效三维重建子系统：包含多视角图像采集与高效三维重建算法，采集用于多视角大场景数据获取，算法实现大场景多对象三维重建，图像分辨率不低于 4K，厘米级三维几何重建精度

2. 高保真渲染与光影建模子系统：包含精准的户外光影建模与高保真几何纹理表面建模，可对重建模型进行压缩并上传至虚幻引擎 UE4 中进行渲染，实现虚实结合的效果

最终形成一套大场景三维扫描建模系统，相关指标如下：

- 纹理分辨率：10 亿像素网格/万平方米
- 原始几何分辨率：1 亿像素网格/万平方米
- 采集时间：1~2 天/万平方米
- 建模时间：1~2 天/万平方米
- 在内容呈现端可兼容 Unreal、Blender 等三维模型查看器

（二）形成一份三维大场景高分辨率高效实景扫描建模技术研究报告；

（三）申请发明专利或软件著作权登记不少于 1 项。

五、实施周期

合同签署后不超过 15 个月。

第 4 项

项目名称：跨可用区容器服务平台适应性研究

(编号：CMGSKL2023KF004)

一、项目背景

总台在不断推进应用云计算技术支撑全媒体内容生产过程中先后建设了 VMware、华为、腾讯、阿里、新华三 5 个品牌 9 个群组的私有云可用区，使用了阿里云、腾讯云的公有云服务，还建设了基于红帽 OpenShift 的容器平台。在使用这些云基础资源支撑上层应用过程中遇到了一些问题，私有云各可用区间/不同品牌公有云间相互隔离形成竖井，无法实现跨可用区间资源调配和统一调度。在这种情况下，应用系统跨可用区部署难度大，实现复杂，往往需要可用区内扩充，不利于云资源使用率的提高；部署在不同可用区的应用系统间访问因跨可用区，网络连通配置复杂，交付时间长、故障点多；上下游关联系统应急处置排查、分析难度大、要求高、涉及环节多；针对应用程序在多可用区的部署、升级和扩展中存在大量重复性操作。

当前最热门的云原生技术生态是以 Kubernetes 为核心的技术体系。Kubernetes 作为分布式集群管理系统的核心技术，首先是完善了对多形态异构资源的支持，对多样化工作负载的支持；其次是满足了多维度业务需求，包括效率、稳定性、利用率、开发效率等，提供更加丰富、有效的手段来降本增效。这也正是云原生生态发展的主脉络。

本项目旨在依据总台网络系统架构、网络安全总体设计的现状和原则要求，完成私有云跨区、公有云跨不同品牌的容器服务平台技术在总台现实信息基础架构的适应性研究，提出基于云原生技术生态的总台新一代云计算架构模型，优化提升网络架构和总体网络安全设计。尝试构建跨可用区的容器服务平台，部署示例软件，实现跨可用区的资源统一调度，提升资源利用率，增强服务的可用性，减少重复性操作等，为总台云数据中心云计算平台建设提供参考，为云原生应用系统建设起到示范引领作用。

二、任务目标

在总台提质降费的工作方针下，为了充分挖掘多个可用区的基础资源潜能，需要深入探索跨可用区容器服务技术，并制定跨区容器服务平台的技术方案，增强资源调度的灵活性。

基于该方案搭建测试平台，并部署示例软件进行测试，以验证跨区容器服务平台分别在跨私有云可用区和公有云跨不同品牌两种环境的可行性。

三、主要研究内容

（一）研究跨可用区容器服务相关技术，编写跨可用区容器服务技术研究报告

需要研究以下四方面技术：

1. 实现平台内跨区域网络通信的技术：平台应确保不同可用区之间的容器能够进行高效的网络通信。

2. 实现跨区域资源统一调度管理的技术：平台应具备跨不同可用区的资源调度和管理能力，以实现资源的动态分配、负载均衡和容错处理等功能。

3. 实现应用跨区域扩缩容的技术：平台应支持应用的跨区域扩缩容，以便在需求变化时能够动态地增加或减少容器的数量。

4. 应用系统适配多区域的系统架构：平台应提供一种多区域适配的系统架构，以便应用系统能够方便地部署到不同的可用区。

（二）跨可用区的容器服务平台部署及测试

首先，基于不同技术方案搭建私有云跨区的容器平台，优先使用总台已有的各容器环境。进行服务编排和弹性伸缩等功能的测试，同时不改变原有容器平台的管理、监测、安全能力。

其次，基于不同技术方案搭建公有云跨不同品牌的容器平台，优先使用公有云提供的容器服务。进行服务编排、弹性伸缩等功能测试，同时不改变原有容器平台的管理、监测、安全能力。

最后，对示例软件的测试验证。在上述 2 个跨区域容器服务平台中部署示例 Web 静态页服务和动态应用服务，验证弹性伸缩、多区域高可用性等功能。这些测试旨在展示平台在不同环境中的实际应用效果和服务能力，依据以上测试验证结果编写验证报告。

（三）编写跨可用区容器服务平台技术方案

依据以上的研究工作内容，编写私有云跨区/公有云跨不同品牌的容器服务平台技术方案。

四、考核指标

（一）提交跨可用区容器服务技术研究报告。

（二）基于私有云多可用区的基础环境搭建一套跨可用区容器服务平台，实现跨私有云可用区的资源管理，包含应用扩容、释放、迁移等操作。

基于公有云不同品牌的基础环境搭建一套跨可用区容器服务平台，实现跨公有云的资源管理，包含应用扩容、释放、迁移等操作。

完成示例软件验证工作，依据工作内容编写并提交验证报告。

（三）提交跨可用区容器服务平台技术方案。

五、实施周期

合同签署后不超过 6 个月。

第 5 项

项目名称：面向融媒体系统攻击面的安全风险动态感知技术研究

(编号：CMGSKL2023KF005)

一、项目背景

中央广播电视总台近年来全面推进媒体深度融合，以 5G、人工智能、移动互联、云计算和边缘计算等前沿新技术为总台融合媒体业务生产赋能，构建超清化、移动化、智能化的新一代技术体系。

融合媒体系统与新技术的融合发展，大大提高了媒体内容生产和传播效能，给用户带来了极大便利性。但是，随着融合媒体系统互联网暴露面的持续扩大，融媒体系统成为极易遭受攻击的目标，带来了新的网络安全风险和挑战。一方面，融媒体系统具备高度复杂性，难以掌握系统软硬件资产、系统组件、开发框架、模块等关键成分信息，全面准确识别系统所面临的攻击面成为一大难题。另一方面，国内外网络安全形势日益严峻，总台融合媒体系统时刻面临着高级持续性（APT）攻击、零日漏洞攻击等网络安全风险和挑战，而传统的网络安全防护措施在对抗上述攻击时，防护能力明显不足。因此，亟需深入研究最新的安全防护技术和方法，实现融合媒体系统攻击面的安全风险动态感知，确保总台融合媒体系统的网络安全。

二、任务目标

（一）研究智能化资产透视和知识驱动的网络节点状态变化监测技术，提出融媒体系统软硬件资产攻击面管理方法。

（二）研究融媒体系统软件组成成分及第三方依赖关系挖掘方法，提出软件成分库自动识别方法，并形成相关标准草案。

（三）以大模型和软件内生可控分析为基础，针对性地提出融媒体系统攻击面风险主动感知方法。

三、主要研究内容

本项目研究内容主要包括：系统网络资产探测、软件组成成分分析、攻击面脆弱性风险感知。

（一）系统网络资产探测

融媒体系统具备高度复杂性，存在系统软硬件资产信息、系统组件、应用服务类型、服务端口及变化情况难以识别判定等难题，应从如下两方面开展研究：

1. 网络资产智能探测与画像技术。构建主动探测和协议分析技术，研究网络指纹自动化生成和识别技术，运用智能化算法实现针对网络设备、系统、应用服务及版本等信息的准确识别。

2. 网络节点状态变化监测技术。结合知识图谱技术分析网络节点之间关联和变化情况，实现网络节点状态变化的实时监测。

（二）软件组成成分分析

融媒体系统高度复杂，具备多样性和异质性等特点，系统开发框架、组件/库、模块等关键成分缺乏透明性，难以准确掌握系统攻击面。应对软件资产组成成分进行系统性分析，明确攻击来源，识别系统脆弱性。

1. 二进制第三方成分库构建技术。研究利用大模型智能体强化构建二进制第三方成分库的新方法，辅助自动生成所需第三方成分库。

2. 特征融合软件成分判别技术。提出特征融合型的软件成分判别方法，提高软件成分识别的效果指标。

（三）攻击面脆弱性风险感知

针对融合媒体系统高级持续性（APT）攻击、零日攻击难以发现，安全防护能力不足等问题，开展融合媒体系统攻击面脆弱性风险感知技术研究。

1. 内生可控的代码脆弱性分析技术。应从内生可控脆弱性角度分析软件脆弱性成分，评估系统代码层面脆弱性潜在危害。

2. 建模自动化攻击模型。基于融合媒体资产画像和软件成分，应构建自动化攻击模型，研究脆弱性实时验证技术。

四、考核指标

（一）提交研究报告 1 份，内容包括：

1. 提出主动资产探测技术，并完成测试。主动资产探测技术应支持的探测协议不少于 5 种，包括但不限于：HTTP、HTTPS、SSH、

FTP 等常见协议；指纹类型包括但不限于：桌面操作系统、Web 应用、网络设备；资产探测应支持立即探测、周期探测、定时探测三种任务管理模式。

2. 提出 2 种编程语言生态软件的成分依赖分析技术，并完成测试。

3. 提出 1 种自动化攻击模型。

（二）申报发明专利 1 项。

（三）软件组成成分及供应链安全相关标准草案 1 项。

五、实施周期

合同签署后不超过 12 个月。

第 6 项

项目名称：国产化数字调音台预研 (编号：CMGSKL2023KF006)

一、项目背景

我国广播电视行业应用的广播级现场与播出数字调音台，特别是具备环绕声、三维声功能的数字调音台，长期以来一直依赖国外进口产品。音频行业对核心设备技术国产化、自主化的需求相当迫切。基于总台技术工作会议对大力推进广播电视装备国产化的要求，并为了不断完善三维菁彩声 (Audio Vivid) 的全业务生产流程以及生态链，亟需探索如何利用国产化芯片及自主知识产权核心产品来构建全新的、符合 AES67 及 SMPTE ST2110 等先进 IT 技术标准的、具有数字化网络传输与处理能力的国产化数字调音台，制定切实可行的技术研发路线。

二、任务目标

基于对用户需求和市场的调研，确定国产化数字调音台的研究方向和技术路线，完成国产化环绕声、三维声实验平台的搭建与 PCB 开发板的试制验证，为下一阶段产品研发探寻切实可行的实施途径和解决方案。

三、主要研究内容

(一) 调研目标用户需求，制定项目的设计方向；

(二) 对调音台市场需求及市场规模进行调研，并对未来市场进行预测分析；

(三) 结合数字音频技术发展趋势和主流节目的制播需求，研究探索国产化数字调音台的技术框架、运行机制、安全保证、应用适配等核心问题，分析检验已有的科研基础和相关成果，确立自研国产化数字调音台的技术路线和实施计划；

(四) 通过电路分析、算法仿真、PCB 开发板研制等技术实践，开展一系列关键性技术的预研工作，包括但不限于与环绕声、三维声相关算法的硬件实现、深度 IT 化的算法引擎等。

四、考核指标

提交一份国产化数字调音台项目的可行性报告，其中包含：

- (一) 国产化数字调音台的技术路线分析；
- (二) 国产化数字调音台的市场需求分析；
- (三) 环绕声、三维声制作相关技术的阶段试验结果分析；
- (四) 环绕声、三维声的响度及真峰值监看可视化初阶段试验结果分析；
- (五) IT 化引擎的初阶段试验结果分析。

五、实施周期

合同签署后不超过 12 个月。

第 7 项

项目名称：网络视听用测试图像研究与制作

(编号：CMGSKL2023KF007)

一、项目背景

总台基于 5G+4K/8K+AI 等新技术推出了首个国家级 5G 新媒体平台，以适应广播电视节目以及网络视听节目传播的新场景和新需求。新媒体节目制作与分发流程区别于电视节目的制播流程，具有轻量化及灵活性的特点，分发平台通常会根据播放端需求将上传的节目转码为多种技术格式：包括画幅比：横屏（16:9）/竖屏（9:16）；分辨率：2160P、1080P、720P、480P、360P 等；色彩空间：HDR（PQ、HLG）/SDR；帧率：60P/50P/30P/25P 等。新媒体节目形态与电视节目形态也有所不同，特别是竖屏节目在构图上相比横屏节目有显著区别。

因此根据新媒体的特点，需在其制作、分发和传输过程中应用标准测试图像作为源头标尺，进行双刺激及单刺激的主客观评测，考察图像内容在多种视频格式转换的安全性、转换质量、编码资源分配以及对有效带宽资源及计算资源有效利用等。

二、任务目标

针对网络视听应用测试图像的特点、质量考察要素，提出制作测试图像的基本准则、图像信号格式要求；设计针对网络视听

技术的测试图像场景，制作完成测试图像；研发面向竖屏图像的动态范围特性及色域特征分析软件。

三、主要研究内容

（一）开展对网络视听节目制作、分发、接收技术的研究，总结网络视听节目制播技术特点，根据调研分析结果，提出区别大屏测试图像的网络视听测试图像的基本准则和信号格式要求。

（二）针对接收终端多种观看环境、带宽条件，技术要求，研究不同分辨率、帧率、色彩空间转换对网络节目图像的影响，研究测试图像制作工艺，设计符合网络视听常态节目的构图和场景。

（三）研究已发布的测试图像对于网络视听测试图像的兼容性。制作完成可考察多种视频格式转换的安全性、转换质量、编码资源分配、对有限带宽资源与计算资源的有效利用以及横竖屏转换等；另外可考察清晰度、颜色还原、肤色、快速运动、压缩编解码、HDR、AI 人工智能制作等相关考察属性的测试图像。

（四）研发面向竖屏图像的动态范围特性及色域特征分析软件。

（五）对相关图像的统计特性、苛刻度、动态范围特性、色域特征进行计算分析。

四、考核指标

(一) 拍摄及制作完成网络视听用测试图像 1 套，其中：

1. 完成不少于 40 组不同场景的 2160P 测试图像组，每组图像包含横屏 HDR、SDR；竖屏 HDR、SDR 四种版本（包含不同帧率、不同码率），总共不少于 160 个测试图像，测试图像场景包括但不限于常见室外景物人物、演播室静物、体育节目等常见节目类型。

2. 完成不少于 40 组不同场景的 1080P 测试图像组，每组图像包含横屏 HDR、SDR；竖屏 HDR、SDR 四种版本（包含不同帧率、不同码率），总共不少于 160 个测试图像，测试图像场景包括但不限于常见室外景物人物、演播室静物、体育节目等常见节目类型。

3. 测试图像为无压缩图像，质量不低于行业标准视频图像水平。

(二) 网络视听用测试图像制作研究报告 1 份，包括：

1. 研究网络视听用测试图像的质量考察核心要素；
2. 提出制作网络视听用测试图像的基本准则和技术参数要求；
3. 设计网络视听测试图像的典型场景，研究分析拍摄制作工艺；

4. 完成对所拍摄制作测试图像的统计特性、苛刻度、动态范围特性和色域特征等分析测试。

五、实施周期

合同签署后不超过 12 个月。

第 8 项

项目名称：面向 OTT 的台网一体化技术研究

(编号：CMGSKL2023KF008)

一、项目背景

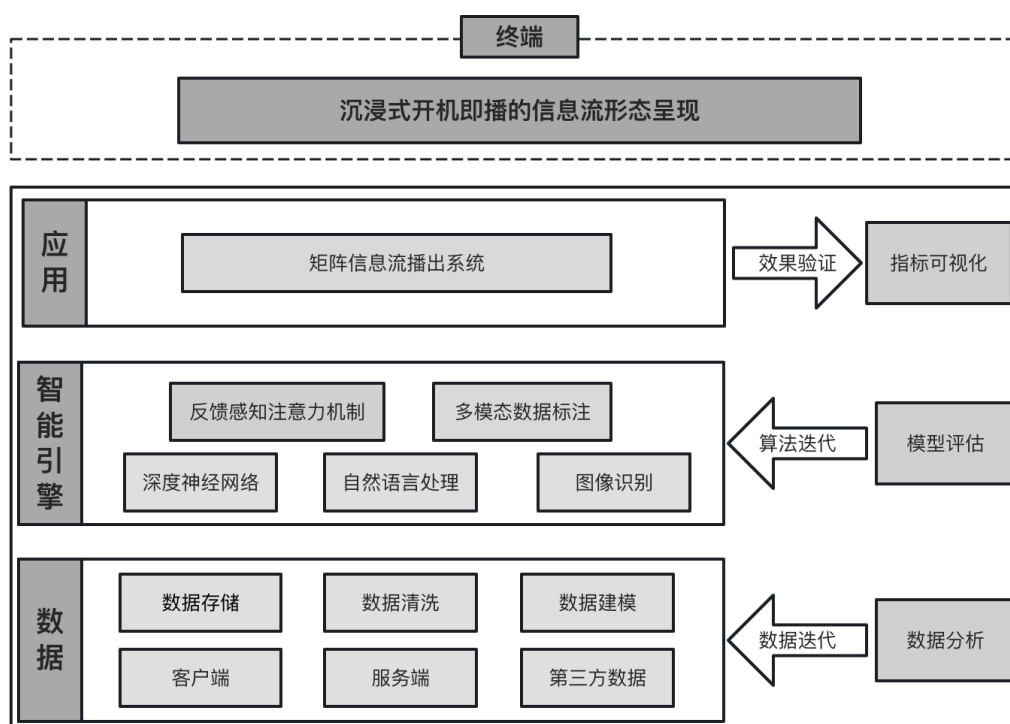
随着 4K 超高清、超大屏智能电视的持续普及，以及电视剧和综艺内容的持续供给，让互联网电视（以下简称 OTT）“大屏”越来越成为小屏之外的新增长点，截止 2023 年 8 月，国内智能电视终端活跃量破 3 亿，月活率 95%。为了进一步简化 OTT 用户收看喜闻乐见的总台内容的流程，并提升大屏观看体验和大小屏互动链接体验，立足总台“5G+4K/8K+AI”的战略布局，利用 AI、大数据等技术手段，依托总台的统一媒资管理平台、全媒体生产传播平台、高清/超高清直点播源站播出平台等，建设面向 OTT 的台网一体化技术服务能力，巩固大屏舆论领域的技术领先地位，并推进新型主流媒体建设。

二、任务目标

本项目的研究目标是研究利用反馈感知多头注意力机制和多模态特征识别等技术，研发并搭建智能化的节目编排及推荐系统。同时，制定一套沉浸式信息流形态的终端“开机即播”呈现方案，打破传统的 OTT 节目信息流形态，打造新型的“未来电视”收看体验。

三、主要研究内容

项目围绕用户“简单看电视”的核心需求，终端侧实现沉浸式“开机即播”的信息流形态呈现，平台侧基于反馈感知多头注意力机制和多模态特征识别等技术，研发并搭建基于内容理解的智能化编排矩阵信息流播出系统，系统主要从数据、智能引擎、应用三个层面实现完整的智能化矩阵信息流架构，如下图所示：



主要研究内容包括：

(一) 研究矩阵信息流的智能化编排技术，通过反馈感知的多头自注意力机制和跨模态内容理解学习，即时捕捉用户兴趣变化，预测用户对于节目的不同偏好程度，从而生成千人千面的个性化智能矩阵信息流。在矩阵信息流充分个性化的能力基础上，构建台网一体化的人工编排干预能力。既支持千人一面的统一时间点播出统一节目，又支持千人千面的台、网的实时直播、准直

播、点播等内容的智能混排。

（二）研究基于多模态特征识别的内容智能标注技术，通过特征提取、多模态对齐和多模态融合模型等方法将多个模态（如图像、视频、音频和文本）的信息进行融合，实现对多模态内容的联合标注，以提高标注的准确性和全面性，为智能推荐打好内容标签基础。

（三）制定“简单看电视”的终端呈现方案，终端以开机即播的沉浸式信息流形态播出智能矩阵信息流内容，通过遥控器上下键即可实现快速切换分类和内容，并可通过弹窗形式及时向用户发出喜好节目的开播提醒。结合智能终端软硬件环境，为用户提供4K、8K等超高清视频体验。通过数据、广告、计费等关键商业化系统的集成，探索台播内容在新媒体平台的商业化变现新模式。

四、考核指标

（一）基于反馈感知多头自注意力机制和多模态识别技术，研发并搭建智能化的编排矩阵信息流播出系统，提供智能化的内容编排和内容标注能力。

评测手段/方法：第三方测试，提供第三方测试报告。

（二）研发一套沉浸式信息流形态的终端产品，实现台、网的直播、准直播、点播等内容混排呈现；

评测手段/方法：第三方测试，提供第三方测试报告。

（三）智能推荐内容点击率较人工编排内容推荐提升30%以上，

人均观看时长提升 20%，内容标注准确率达 90%以上，服务接口响应时长 50ms 以内；

评测手段/方法：第三方测试，提供第三方测试报告。

（四）申请软件著作权 2 项。

评测手段/方法：软件著作权登记证书。

五、实施周期

合同签署后不超过 12 个月。

第9项

项目名称：云转播技术在赛事服务中的应用研究 (编号：CMGSKL2023KF009)

一、项目背景

随着网络技术与云计算技术的不断融合，主转播机构赛事服务逐步向云网一体化方向发展，形成了一套针对媒体服务的云边端一体化全媒体内容生产支撑体系。主机构云转播服务的诞生为持权转播商提供了更广泛、更丰富、更便捷的赛事内容获取体验。

目前主机构云转播服务已成功应用于西安全运会、成都大运会、杭州亚运会的赛事转播活动中，得到了持权转播商的一致好评。云转播服务在主机构服务内容、形式上有所突破，处于国际领先水平，但在实践过程中仍存在着整体系统部署周期较长、多终端多协议信号源对齐手段欠缺、多节点间高质量文件体量大传输效率较低、通用终端编解码及传输能力适配不完善等问题，目前业界对以上4个问题缺乏相应的解决方案，有必要从平台侧、传输侧、终端侧三方面深入研究优化，以便为各类赛事提供更加高效、轻量、便捷的云服务。

基于总台云边端架构协同优势，深入研究多云多平台间的系统快速漂移部署、多协议信源对齐实现方式、多节点间高质量文件快速同步、通用设备高质量高效率传输，实现云转播服务平台

搭建周期大幅缩减、突破专用设备、单协议传输限制、提升通用终端编解码及传输能力，形成一套具备可复制、可推广的云转播服务技术解决方案，更好的服务于赛事云化转播需求。

二、任务目标

基于总台大型赛事主播机构实践经验及技术成果，结合 5G 及云技术，研究云边端架构应用快速部署方式、多终端多协议对齐技术、相关编解码及传输技术，适配轻量化、模块化的赛事云制播服务需求。

二、主要研究内容

（一）云边端架构下系统快速漂移部署

研究通过构建后台统一配置管理服务，适配不同云平台间的差异环境，利用模块化部署、容器化部署等方式实现多平台、多节点的系统快速部署应用，缩减部署周期，减少云计算资源租用时长，节省成本，为整体方案快速落地、应用快速拉起提供解决方案。

（二）多协议信号同步技术

研究多协议信号对齐处理，不同终端、不同传输协议的高画质、低时延信号源云端汇聚，通过多协议对齐处理实现信号精准同步制作。

（三）多节点间高质量文件快速传输技术

研究传输端如何将高质量文件进行快速拆分处理，利用云节点间弹性化网络传输能力提高文件传输效率，研究接收端如何利用接收云节点算力将拆分文件进行快速封装，通过全链路传输优化，并行处理文件生成及传输，实现高质量文件传输效率有效提升。

（四）基于通用终端的高画质编解码、高效率传输

研究适配通用终端的高画质编解码及高效率传输方式，通过将素材传输与高效率网络传输技术有效结合提高素材传输效率，进而提高整体制作效率。

（五）基于通用设备的云化通讯调度技术

基于上述研究技术基础，将技术成果进一步转换落地为适配轻量化通用终端（手机、PAD、PC 等）的云化通讯调度技术。基于高画质编码、高效率传输技术实现通用终端高效传输信号、文件，底层 SDK 嵌入多协议同步技术，实现通用终端多机位信号对齐，适配通用设备的云化通讯调度。

四、考核指标

（一）适配各类赛事的轻量化、模块化、云化部署的高效率高质量制作技术解决方案一套，主要指标有：

1. 系统应用快速部署：后台可统一配置管理，应用在多云、多系统间可快速漂移部署，实现同规模系统部署时间缩短 50%。

2. 多协议信号同步：从通用终端到云上制作系统的端到端延时 $\leq 400\text{ms}$ ；实现信号进云化制作系统后，相互之间漂移量不超过 2 帧。

3. 高效率素材传输：云节点间高质量文件传输效率达到素材时长的 2 倍速。

4. 相关编解码：实现基于通用终端的视频信号编码传输分辨率 $\geq 1080\text{P}$ ，帧率支持 ≥ 50 帧，音频制作至少满足立体声。

5. 基于通用设备的云化通讯调度：利用多协议同步技术实现音频对齐功能后，完成适配多工种协同工作的分组通讯调度、TALLY 提示等功能，通话信号延时 $\leq 300\text{ms}$ 。

6. 细颗粒度模块化部署：提供多通道信源混合协议同步转换软件服务；适配鸿蒙、Android、IOS 通用终端的 RTC、SRT 协议推流模块；适配鸿蒙、Android、IOS 通用终端的多协议低延时音频对齐通话模块；提供多工种通讯调度管理配置软件；提供 IP TALLY 信号源名配置模块和双色 IP TALLY 服务模块。

（二）在多协议视频同步、使用轻量化通用终端的高画质编码、高效率传输等方面申请专利 2 个；

（三）在至少 2 场赛事转播活动中进行验证应用。

五、实施周期

合同签署后不超过 12 个月。

第 10 项

项目名称：面向跨域跨平台的超低延时传输协议的研究和应用

(编号：CMGSKL2023KF010)

一、项目背景

随着媒体融合进程的不断推进，跨域媒体信号、视音频节目的制作分发需求越来越多。全 IT 化技术的发展让这一业务形态成为可能，通过统一的跨域跨平台的超低延时传输协议规范的构建，能有效的为互联网、局域网的跨域协同制作提供可靠的底层传输基础，为广电、新媒体节目提供新型的制作方式，适配全媒体业务需求。同时，在当前形势下，通过自主可控传输协议 SDK 以及硬件生态的建设，解决 NDI、SRT、SMPTE 2110 等协议存在的痛点，降低软硬件的造价以及传输标准的垄断风险变得尤为必要。

二、任务目标

调研当前主流视听传输协议以及关联的编解码体系，研制同时适用于互联网点对点 and 局域网一对多的低延时、覆盖浅/深压缩编码的自主可控网络传输协议，联合自主可控编解码并行优化传输效率，并推出相关公共算法、标准及工具，力争形成相关行业白皮书或标准；同时，面向轻量化移动转播等场景展开应用研究，推动传输标准周边软硬件生态的建设。

三、主要研究内容

分析主流视听视音频传输协议，结合自主可控需求，形成适用于跨域跨平台的超低延时传输技术白皮书，针对媒体应用典型场景展开应用研究。

（一）跨域跨平台的超低延时传输协议研制

面向视音频信号传输领域，研制并形成互联网和局域网兼顾的编码框架和传输协议，重点在如下方面进行改良和优化：

1. 支持更为广泛和自主可控的视音频编码传输：面向广电专业信号以及互联网流信号制作，支持多样化的浅压缩、深压缩编码，如 AVS (HFM)、JPEG XS、SUVVC、AVS-3、H.265、H.264 等超高清大幅面视频，包括广电 KEY 通道、纯音频等的传输；提供合理的 HFM、SUVVC 等国产化浅压缩的编码“边编边传”特性，优化端到端的应用延迟；针对不同网络条件，提出适宜的编码码率、系统延时等业务指引；

2. 具备大小屏兼容的信号传输制作能力：同时考虑横竖屏、异形幅面等的传输规范，实现一份编码数据按幅面分区域描述传输，辅以场景专用数据等，兼顾全媒体演播室如横竖屏信号同时传输制作等场景；

3. 面向互联网、局域网(高可用网络)多域传输协同制作能力：研究互联网、局域网跨域传输方法，研制不同场景适宜的拥塞算法和传输策略，形成合理的多域跨域传输协议；同时考虑传输过程加密，保证传输数据安全；此外，在解决跨域传输的基础上，

在传输过程中合理利用 JPEG XS、HFM、SUVVC 等编码的分层编码等特性，探索互联网场景下的专业级远程信号传输制作能力。

（二）基于自主传输协议的轻量化移动制播应用研究

面向突发新闻、小型活动等现场覆盖要求高的场景，基于自主传输协议的全硬件生态，研究集信号采集、移动传输、切换包装、传输一体的轻量化、移动化、模块化制播应用的可行性，为轻量化移动制播设备采用自主传输协议建设提供参考。

1. 研制基于自主传输协议的面向横竖屏适配的便携移动切换设备；

2. 针对轻量化移动制播所需的摄像机、编解码器、录像机、多画面监看、切换台等，完成多厂商的自主传输协议适配；

3. 完成基于自主传输协议的轻量化移动制播设备集成，实现集信号采集、移动传输、切换包装、传输一体的轻量化、模块化的移动制播。

四、考核指标

（一）研制自主可控的适配互联网、局域网（高可用网络），并具备专业制作能力的跨平台的超低延时传输协议，交付 SDK、IPCORE、Toolset 及相关说明文档，完成《面向跨域跨平台的超低延时传输协议白皮书》；

（二）传输协议和 SDK 同时支持 Windows、Linux、macOS、以及国产麒麟等操作系统；传输协议和 IPCORE 支持 FPGA 集成；

(三) 相同网络环境下, 传输时延优于 NDI5 等同类产品; 在国内互联网通用网络条件下进行超高清视频传输, 端到端延时 (ENG 拍摄信号编码上云至云端接收) 低于 280 ms;

(四) 基于自主传输协议的硬件集成与验证 (摄像机、编解码器、录像机、多画面监看、切换台等), 完成具备信号采集、移动传输、切换包装等轻量化移动制播应用验证, 为采用自主传输协议的轻量化移动制播设备集成提供参考;

(五) 交付自主传输协议摄像机样机及其配件 1 台;

(六) 交付自主传输协议编解码器样机及相关配件 1 套;

(七) 交付自主传输视频切换台样机及相关配件 1 台;

(八) 申请发明专利不少于 2 项, 发表学术论文不少于 1 篇。

五、实施周期

合同签署后不超过 12 个月。

第 11 项

项目名称：广播播出音频处理器国产替代研究

(编号：CMGSKL2023KF011)

一、项目背景

音频处理器在广播节目播出中可根据不同节目类型自动控制增益，完善播出节目音质、增加主观响度感受，在提升广播节目效果方面具有重要作用。目前国内广电领域使用的音频处理器为进口设备，经过调研，国内无自主生产的广播级音频处理器。因此为实现广播电视装备国产化，提高自主创新能力，开展广播级音频处理算法研究及软件平台开发，实现广播播出音频处理器国产化非常必要。

二、任务目标

本项目任务目标为通过国产化技术手段实现广播播出节目音频处理，提升播出节目音质和主观听感，实现广播级音频处理器国产化。

三、主要研究内容

(一) 研究各类型节目音频增益自动控制、音频频谱能量调整、限幅处理算法模型，建立国产音频处理算法库，应用算法库建立音频处理软件平台。

(二) 研究应用音频处理算法模型开发符合广播级标准、应用于广播播出的国产化音频处理器。

四、考核指标

(一) 提交广播级音频处理软件平台，平台内嵌音频处理算法库，可实现 6 种类型广播节目形式音频处理；在算力支持下，可实时对 16 路节目进行音频处理。平台中音频处理算法库支持迭代升级，软件具备音频参数调整接口，可通过升级算法和人工调参扩充新的节目形式的音频处理模式。

(二) 提交一台符合广播级标准，应用于广播播出、可提升节目音质的音频处理器，音频处理器具备 IP 化音频输入输出接口，采用 ARM 构架，内部核心音频处理算法可通过网络升级。节目输出符合 GY/T 275-2013《电台节目制播质量检测技术规范》，响度可通过 GY/T 262-2012《节目响度和真峰值音频电平测量方法》测量且符合要求。

(三) 国内核心期刊发表一篇国产化广播级音频处理研究实践相关论文。

(四) 提交《广播播出音频处理器国产化研究报告》。

五、实施周期

合同签署后不超过 12 个月。

附件：

项目编号：xxxx

中央广播电视总台
超高清视音频制播呈现国家重点实验室

科研项目合作申报书

项目名称：_____

课题名称：_____（如有）

项目负责人：_____（签字）

申报单位：_____（盖章）

中央广播电视总台技术局制

20 年 月 日

项目基本信息表

项目名称	(填写指南上的项目名称)			
课题名称	(没有划分课题的不填)			
申报单位	(如联合申报, 填写牵头单位名称)			
经费预算				
项目周期	起始时间		结束时间	
项目负责人	姓名		移动电话	
	电子邮箱			
项目联系人	姓名		移动电话	
	电子邮箱			
其他 参与 单位	序号	单位名称	联系人	移动电话
	1	(以联合体申报的填写)		
	2			
	3			
	4			

编写大纲

(申报书应至少包含以下内容, 可根据项目情况进行调整, 需对申报指南进行深入剖析和应答, 不可简单重复指南内容)

一. 项目阐述

1. 项目背景
2. 任务目标
3. 研究内容
4. 考核指标及评测方法

二. 项目可行性分析

1. 国内外现状及趋势
2. 现有研究基础与条件
3. 可能存在的风险及对策

三. 研究计划

1. 研究方法
2. 技术路线
3. 主要创新点
4. 实施计划

四. 项目预期效果

1. 预期成果或效益 (社会效益、经济效益)
2. 成果呈现形式或交付物
3. 知识产权与对策

五. 项目运行与管理

1. 组织实施机制及保障措施
2. 项目管理（包括进度管理、质量管理、风险管理、成本管理、沟通管理、成果管理等）
3. 项目组及人员简历（人员简历应包括职称、年龄、研究工作经历及在科研项目中所承担的角色等）

六. 费用明细

一	设备费	单位：万元
1	试制设备费	
2	设备改造与租赁费	
二	人员费	
3	劳务费	
4	专家咨询费	
三	相关业务费	
5	材料费	
6	测试化验加工费	
7	燃料动力费	
8	会议/差旅/国际合作与交流费	
9	出版/文献/信息传播/知识产权事务费	
10	评估、检查、评审鉴定费用	
四	其他	
合计		

(所有费用均需要有详细测算过程和测算依据)

1. 试制设备费
2. 设备改造与租赁费
3. 劳务费
4. 专家咨询费
5. 材料费
6. 测试化验加工费
7. 燃料动力费
8. 会议/差旅/国际合作与交流费
9. 出版/文献/信息传播/知识产权事务费
10. 评估、检查、评审鉴定费用
11. 其他

(请 A4 纸双面打印，胶装)