

中国联通 5G 创新中心 全息远程互动教学产品白皮书 V1.0



中国联通

2019 年 05 月

中国联通 5G 创新中心 全息远程互动教学产品白皮书

目录

1. 政策背景.....	3
2. 建设意义.....	3
2.1. 推动教育教学资源均衡发展.....	3
2.2. 解决部分多媒体技术在感官上的不适感.....	4
2.3. 推动 5G 技术在教育领域的应用.....	4
3. 解决方案.....	4
3.1. 整体系统架构.....	4
3.2. 网络拓扑图.....	5
3.3. 全息远程互动教学产品.....	6
3.3.1. 全息播放平台.....	6
3.3.2. 全息播放终端.....	7
3.3.3. 全息薄膜.....	8
3.3.4. 全息录制环境.....	8
3.3.5. 全息互动服务器.....	9
3.4. 配套设施.....	9
4. 合作模式.....	9
5. 成功案例.....	10

1. 政策背景

《教育信息化十年规划（2010-2020）》指出：建立数字教育资源共建共享机制。制订数字教育资源技术与使用基本标准，制订资源审查与评价指标体系，建立使用者网上评价和专家审查相结合的资源评价机制；采用引导性投入，支持资源的开发和应用推广；制定政府购买优质数字教育资源与服务的相关政策，支持使用者按需购买资源与服务，鼓励企业和其他社会力量开发数字教育资源、提供资源服务。建立起政府引导、多方参与的资源共建共享机制。

《教育信息化 2.0 行动计划》中也明确强调构建智慧学习支持环境。加强智慧学习的理论研究与顶层设计，推进技术开发与实践应用，提高人才培养质量。大力推进智能教育，开展以学习者为中心的智能化教学支持环境建设，推动人工智能在教学、管理等方面的全流程应用，利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革，探索泛在、灵活、智能的教育教学新环境建设与应用模式。

加快面向下一代网络的高校智能学习体系建设。适应 5G 网络技术发展，服务全时域、全空域、全受众的智能学习新要求，以增强知识传授、能力培养和素质提升的效率和效果为重点，以国家精品在线开放课程、示范性虚拟仿真实验教学项目等建设为载体，加强大容量智能教学资源建设，加快建设在线智能教室、智能实验室、虚拟工厂（医院）等智能学习空间，积极探索基于区块链、大数据等新技术的智能学习效果记录、转移、交换、认证等有效方式，形成泛在化、智能化学习体系，推进信息技术和智能技术深度融合教育教学全过程，打造教育发展国际竞争新增长极。

2. 建设意义

2.1. 推动教育教学资源均衡发展

当前我国传统教育模式存在教育资源分布失衡和缺少优质教育资源等问题。全息投影通过 5G 网络的传输，集终端、应用系统、平台、内容于一体，可以使优质的教学资源远距离传输到网络可达的任何地方，打造异地双师互动教学模式，推进网络条件下的精准扶智，以名师名校网络课堂等方式，开展联校网教、数字

学校建设与应用，实现“互联网+”条件下的公平而有质量的教育，促进教育优质均衡发展。

2.2. 解决部分多媒体技术在感官上的不适感

部分多媒体投影技术对人体感官上均会造成相应的不适感，如电视屏幕容易导致用眼疲劳，VR 头盔除了用眼疲劳外还会导致眩晕，这些方式均不利于长时间的观看。全息投影技术有着其它投影技术不能比拟的优势，即可以让大家直接通过肉眼来观看虚拟事物，投影出来的画面非常清晰生动立体，从而不会造成感官上的不适。

2.3. 推动 5G 技术在教育领域的应用

和以往的移动通信系统不同，5G 不仅仅是解决网络问题，更重要的是针对行业的具体问题做集成网络、平台、业务、终端为一体的综合解决方案和服务。而真正有价值的服务源自真实的业务需求。全息投影技术由于其数据量大，同时要求流畅无卡顿投影和实时的互动，对于传输网络的速率和时延都有极大的需求。5G 的大带宽、低时延特性恰好满足了这些需求。而网络的发展离不开业务的升级，全息投影技术就是教育应用的全新升级，从而反向推动了 5G 技术在教育领域的应用。

3. 解决方案

中国联通全息远程互动教学产品是中国联通 5G 创新中心与合作伙伴在行业探索的基础上，联合打磨的一款适应市场需求的新型产品，充分利用 5G 网络高带宽、低时延的优势，并结合联通云网一体的优势。可面向教室教学、公开课、慕课、发布会等多个教学场景，让多媒体教学从二维平面变成三维立体交互，并能构建一个虚拟的、境界逼真的教学环境。

全息投影在教育教学上的应用，开创了“虚拟教学”的崭新领域，它是教育高科技的展示和体现，也是教育手段现代化、信息化的标志之一。

3.1. 整体系统架构

5G 全息远程互动系统整体包含两个重要组成部分，全息图像采集点和全息展示端。其中，图像采集点是以绿幕摄影棚的形式，将人、物的原相进行采集，

并通过联通高带宽的 5G 网络传送到全息展示端。而全息展示端是将采集端采集到的人、物的原相通过全息的方式展现出来，给观众如见实体的逼真感官体验。采集端主要设备包括全息广播服务器、绿幕摄影棚、4K 摄像机、配套灯光、音响设备等。全息展示端包括全息投影服务器、全息投影仪、LED 屏幕、全息投影幕布、配套灯光、音响设备等。

应用：支持多应用场景，包括教室内的教学场景、大型发布会的宣讲场景、多方远程会议的全息展示场景以及在展会展台上的全息展示场景。

平台：全息平台的主要功能包括导播系统、录像系统、互动系统、备份系统和流媒体库。

网络：中国联通 5G 网络的大带宽、低时延可保证上层应用的高质量使用体验。另外中国联通的云网一体化资源、计算资源和存储资源可支撑整个系统的高效运转。

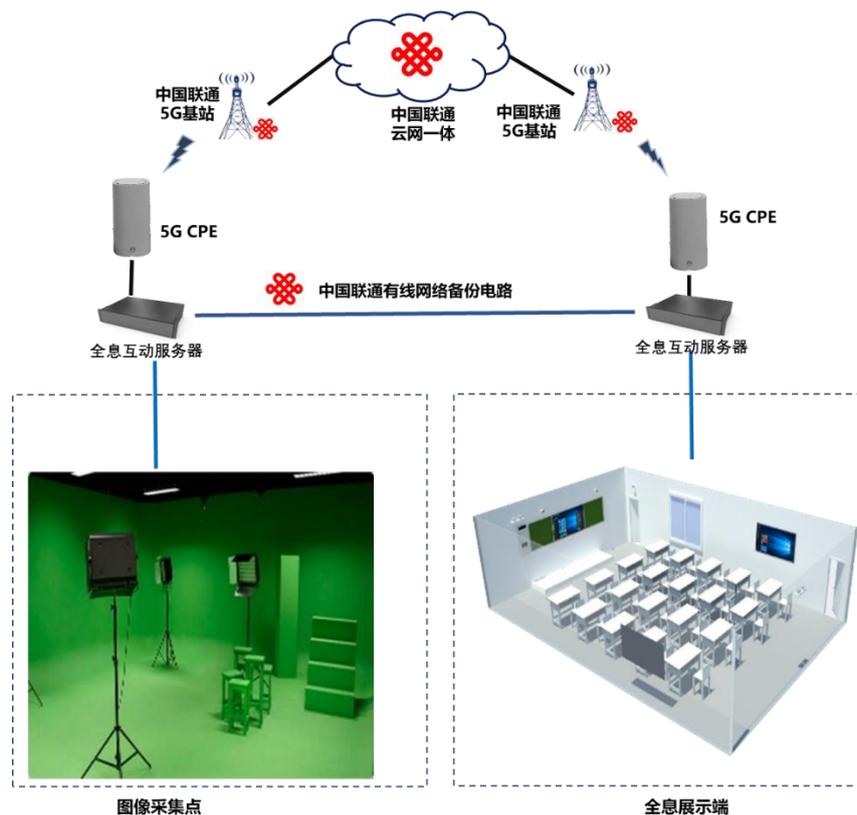
全息服务器：全息服务器分为投影服务器和广播服务器，投影服务器在展示现场，用于全息影像的投影。广播服务器在全息图像采集端，用于全息影像的采集及发送。

全息硬件：在全息投影端的主要硬件包括全息投影仪、全息 LED 屏和全息薄膜；在全息采集端的主要硬件包括绿幕摄影棚和超清摄像机。



3.2. 网络拓扑图

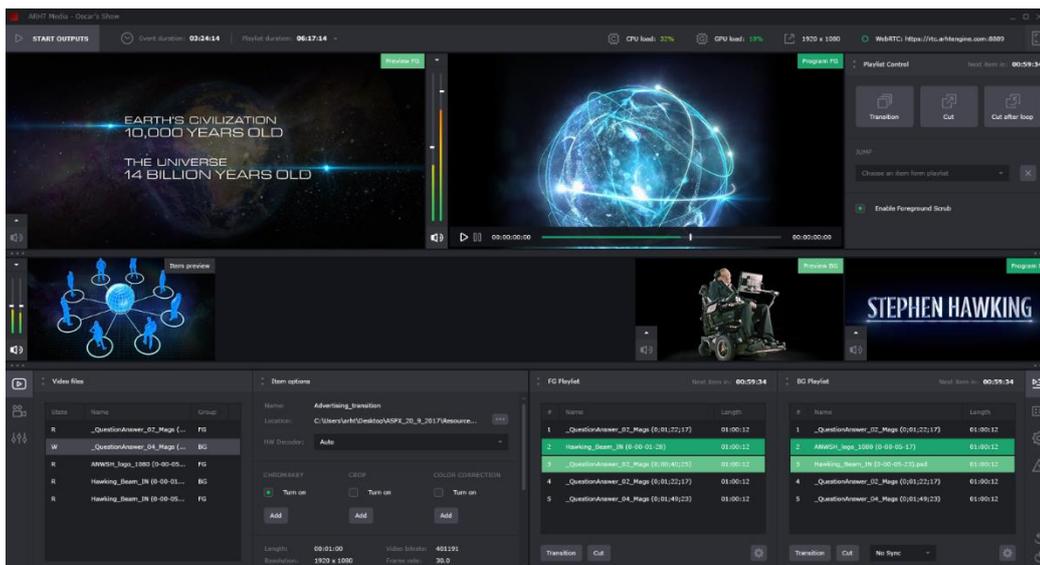
5G 全息远程互动系统，整体承载于中国联通的 5G 网络之上。此外，如果是在大型的发布会使用全息互动系统，可以另外部署一条固定电路作为备份链路。5G 全息远程互动系统网络拓扑如下图所示：



3.3. 全息远程互动教学产品

3.3.1. 全息播放平台

全息播放平台功能类似于导播平台，平台中的主要功能包括控制直播开关、监控输入流、监控输出流、监控设备状态、监控系统状态、管理内容库、编辑导播流等。其中，本平台支持多流输入输出，可以互为备份，监控输入流的功能主要是在存在多个输入流的情况下，控制哪条流作为实际输入流，用于现场做备份倒换。编辑导播流指的是，可以在输出流的基础上，叠加流媒体特效，流媒体特效被存放在内容库中，可以伴随着演讲者的表演，将流媒体特效叠加在导播流之前，视觉上凸显科幻和虚拟现实叠加的感官体验。全息播放平台界面如下图所示：



3.3.2. 全息播放终端

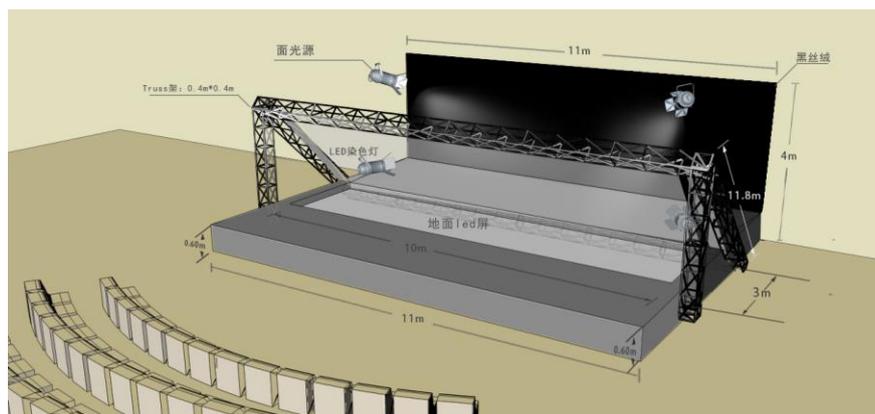
全息播放有多种终端和介质，需根据现实场地环境和客户要求的效果等采用适宜的技术手段。

- **全息投影仪：**全息投影仪的关键指标包括流明数、焦距、分辨率以及功耗。可根据用户场地和需求选择适用的全息投影仪。部分典型全息投影仪技术参数如下表所示，全系产品不限于所述三款投影仪。全息投影仪适用于较小的空间，如教室、展台等使用。

投影仪	流明	焦距	分辨率	功耗
	30000	超短焦	1,920x1,200	3200 瓦
	20000	超短焦	1920x1200	2300 瓦
	3500	短焦	3840x2160	310 瓦

- **LED 投影：**LED 投影需要现场有较大的空地，并且要求地面平整。一般来讲，LED 投影底部铺设支架结构，在结构上铺设木板，再将 LED 屏幕铺放在木板上，这样可以保证 LED 屏幕的平整性。LED 投影适合于在大型展会及发

布会现场使用。LED 投影部署方式如下图所示：



3.3.3. 全息薄膜

全息投影膜是全息投影的成像介质，上述两种投影播放终端都要借助全息投影膜进行成像。

全息投影膜有两种标配尺寸，全息屏幕有两种标准尺寸，一种为 H5: 1.52m x 2.43m 显示屏；适用于对于较小的场所，比如会议室、教室。一种为 H10: 3.05m x 2.43m 显示屏；能够呈现多位演讲者以及多个图像。如下图所示：

此外，全息投影膜也支持定制化裁剪，成本较高。



3.3.4. 全息录制环境

全息录制环境是绿幕摄影棚，其中包括绿幕背景、4K 摄像机、灯光及配套的音响设备。演示人员将置身在绿幕摄影棚内，将人像提取并通过全息广播服务

器发向展示端，如此将展示出清晰的全息人像。



3.3.5. 全息互动服务器

全息互动服务器包括全息广播服务器及全息投影服务器。其中，全息广播服务器部署在采集端，将采集的人像、物体以及现场的声音进行预处理和编码，并以指定的地址发送到对端全息投影服务器。全息投影服务器将发送过来的信息进行解码，并连接展示现场的全息投影仪、音响等设备，将全息影像投影出来。

3.4. 配套设施

5G 全息远程互动系统需要基于高带宽、低时延的网络环境，从而保证全息影像的清晰度和良好的交互感。全息互动系统可根据网络环境调整影像品质，最高品质的图像需要至多 100Mbps 码率网络管道，同时建议两端往返延时不得超过 100ms。

4. 合作模式

中国联通 5G 全息远程互动教学系统属于全国先例，以教育部虚拟现实教育的刚性需求，以各省市教育部门推广虚拟现实教育为抓手，寻找商机切入点，引导客户了解及参观 5G 全息远程互动教学系统。

推广过程中需要结合各省教育部门的实际情况，针对高等院校、高职院校、

K12 院校、教育产业基地/园区等场景，寻找全息远程互动教学系统的需求，为客户提供高清晰低时延的全息教学环境。

5. 成功案例

案例 1：武汉“5G+智能教育”行业应用发布会上“福州-武汉”两地公开课

在 2019 年 2 月底武汉“5G+智能教育”行业应用发布会的现场，华师一附中的师生应用本产品开展了一堂别开生面的创新物理课程。方案的整体架构采用主讲教室和听课教室，远程异地双师互动。主讲教室一侧位于福建福州，搭建有绿幕摄影棚，高清摄影机和音响系统，实时拍摄名师的授课过程，通过全息投影服务器，5G 无线终端接入设备（CPE），联通 5G 基站，5G 核心网，将数据传输到武汉听课教室。在听课教室这一端，通过 4K 高清投影机将福州的名师授课全息影像实时投影在幕布上，辅以高保真的音响系统和高清摄影机，听课教室内的学生和老师可以和福州的名师进行远程教学互动。

