

第二部分 技术需求 凉州区中小学智慧教室采购项目(第二包)

序号	名称	参数	数量	单位
1	智能分析主机系统	1、配置要求： 1) 采用嵌入式架构打造壁挂式机身，集成音视频信号采集、智能导播、多模式录制、智能跟踪、实时直播、点播回看、AI 课堂分析、互动教学、编辑、等多功能模块； 2) ※基于国产自主可控嵌入式处理器方案构建，内部搭载不少于 3 颗处理器，总核心数达 8 核或以上，配备$\geq 1\text{TB}$ 硬盘空间。可支持本地化课程实时录制、直播与课堂 AI 实时分析同步运行，并实现录制课件的本地存储功能。 3) 机身内嵌不小于 6 英寸的触控液晶屏，配备密码登录机制，需输入密码方可进入控制界面。支持通过触控液晶屏预览≥ 3 路 SDI 接口输入的师生画面，支持预览≥ 2 路 HDMI（或≥ 2 路 VGA 接口）输入的教学大屏 1、教学大屏 2（或笔记本、展台视频）画面； 4) 支持通过机身内嵌的触控液晶屏对≥ 3 路摄像机进行云台操控；可通过内嵌的液晶触控屏完成终端 IP 地址设置、录制启停控制（含开始、暂停、停止等操作）及录制时长查看，并能对终端≥ 3 路 SDI 输入接口的供电开关进行管理；同时支持通过内嵌的触控液晶屏实现 AI 课堂分析功能的启用与关闭操作； 5) 可通过机身内嵌的触控液晶屏实时查看系统软硬件信息、终端磁盘容量及剩余空间、温度数据、系统日期时间、MAC 地址、终端网络详情及云台参数；支持显示视频输入通道的录制码率、帧率及输入分辨率等参数；用户可自定义选择任意时间段录制的视频文件，通过触控屏完成录像导出、登录密码修改、终端重启或关闭等操作。 6) 具备≥ 3 路支持 POC 供电的 SDI 输入接口、≥ 2 路 VGA 及≥ 2 路 HDMI 输入接口、≥ 1 路 VGA 输出接口、≥ 1 路 HDMI 输出接口；机身具备≥ 2 路幻象供电的话筒输入接口、≥ 1 路线性输入接口、≥ 1 路线路输出接口； 7) 支持接入两台高清摄像机时，可实现教师全景、教师特写、学生全景、学生特写四路 1080P	15	套

	画面的采集; 8) ※内置互动录播硬件模块、音频处理硬件模块、存储硬盘及独立 AI 硬件分析模块等。其中, AI 硬件分析模块可独立运行, 支持课堂师生行为分析功能, 并能实时监测 AI 模块状态信息; 9) ※内置的 AI 硬件分析模块须支持至少 4 核 ARM 处理器与至少 2 核 BPU 或 NPU 处理器, 并配备至少 128GB 存储空间。 10) 支持自定义设置直播信号源、直播服务器信息, 支持向≥ 3个直播服务器进行直播推流, 支持≥ 7路 RTMP 视频流同步推流; 11) 内置专业音频处理硬件模块, 集成增益控制、回声消除、噪声抑制等功能, 音频接口支持 48V 幻象供电, 并可对音频采样率及比特率(码流)进行设置。 12) 支持 H.264、PCMA (G.711A)、PCMU (G.711U)、G.722、OPUS、AAC 等音视频编码方式; 支持 1080P@30fps、1080P@25fps、1080P@20fps、1080P@15fps、1080P@10fps、1080P@5fps 等格式视频编码; 音频采样率支持 48KHz, 码流支持 96Kbps、128Kbps 可调; 13) 具备≥ 1个 10/100/1000Mbps 自适应网口、34 路 RS-232 摄像机云台控制接口; 14) 支持 TCP、UDP、RTMP、RTSP、FTP、MQTT 等网络协议, 支持 IPv4 和 IPv6 双栈网络通信协议; 15) 支持 DHCP 自动获取 IP 地址, ; 16) 支持插上显示屏、鼠标键盘即可开展本地无延迟导播; 17) 支持 POC 或 POE 供电, 实现高清视频、控制信号与供电电源复合在一根同轴线上传输; ; 18) 支持扩展内置一对多的远程教学互动功能, 可通过红外遥控器控制; 19) 采用$\leq$DC 24V 安全电压供电; 2、内置 AI 硬件模块: 1) 支持设定课程分析计划后自动执行分析, 支持教师讲授、教师发言或观察、课件操作、教师板书、教师巡视、学生听讲、学生应答、学生展示、学生读写、学生举手、生生互动行为分析; 支持教师迟到、缺课、调课(或代课)、学生罚站、到课率、前排就坐率、抬头率、趴桌率、话语讲授时长、课件讲授或操作时长、师生问答时长、教师巡视分析; 2) 具备实时 AI 视觉分析能力, 支持师生出勤率分析、课堂 S-T 教学行为分析、课堂教学模式 (Rt-Ch) 分析、教师动作分析、学生动作分析、教师巡视分析、教师巡视次数分析、教师巡视位	
--	---	--

	置分布分析、站立学生位置分布分析，支持行为一致性、学生参与度、学生活跃度分析； 3) ※支持对内置 AI 硬件分析模块进行功能自诊断与实时监控，支持可远程控制的至少“实时分析”和“人脸训练”双运行模式； 4) 支持通过网页浏览器访问分析模块，可查看教师和学生实时分析界面，实现教师及学生行为分析，结束即可生成课堂分析报告； 5) 支持自定义配置内置 AI 硬件分析模块网络信息、教师区摄像机及≥2 路学生区摄像机网络信号，自定义设置教师摄像机和学生摄像机分析视频源的区域范围； 6) 支持音量状态及分析时长监控，支持≥9 种行为分析的自定义显示控制；支持系统调试过程，自定义开关师生头部识别框、开关课堂行为百分比信息呈现、开关系统自动框选的学生分析范围，支持以多种颜色进行识别行为的分类标记，支持课堂教学场景 VGA 画面状态监测； 7) ※设备可实时显示内置 AI 硬件分析模块的处理器、内存、硬盘使用率，以及模块温度、工作模式、网络状态、AI 分析服务运行状态，并能检测教师及学生区域掩码设置状态，同时支持对教师及学生分析摄像机的视频通断状态进行监测。 8) 支持自定义设置时间服务器地址，自动同步系统时间；支持自动生成系统运行日志。 3、对接要求： 1) 支持接入现有的智能研修平台，通过智能研修平台控制智能分析主机的录制、直播及设备远程集中控制等；提供生产厂家出具的系统对接承诺函并加盖投标人公章。 2) 支持接入现有的智能研修平台，通过智能研修平台控制智能分析主机的 AI 课堂分析；提供生产厂家出具的系统对接承诺函并加盖投标人公章。 3) 支持接入现有的智能研修平台，通过智能研修平台控制智能分析主机，实现“三个课堂”的基础应用；提供生产厂家出具的系统对接承诺函并加盖投标人公章。		
--	---	--	--

2	AI 行为分析系统	1) 支持音视频信号采集、录制、导播、直播、跟踪等功能集成一体化设计; 2) 支持本地导播、网页导播及集控平台客户端导播等多种导播方式; 3) ※设备支持显示系统运行中的录直播状态、录像模式、跟踪状态、录像时间、硬盘空间等多项信息, 并设有独立的信息显示页面, 可在单页面内汇总呈现所有内容; 4) ※具备≥ 20 种特效, 无需手动编辑, 支持推拉、覆盖、擦除等模式; 具备≥ 10 种画中画模式, 包括左右大小、左右、平铺、三分屏、四分屏、全景等功能; 5) 支持添加台标、字幕、片头、片尾等, 支持自定义设置字幕字号大小、颜色等, 设置的字体颜色支持保存, 可保存≥ 10 种颜色; 支持台标及显示位置设置, 支持仅电影模式显示台标; 支持图片、视频等格式片头、片尾添加 6) 支持电影模式、资源模式、“电影 + 资源” 等模式适配不同录制直播需求, 其中资源模式可同时录制、直播不少于 6 路视频; “电影 + 资源” 模式能同时处理不少于 6 路资源模式视频与 1 路电影模式视频; 所有模式录制文件均自动保存至同一路径; 7) ※系统支持双导播窗口架构, 设有 PVW (预监) 窗口与 PGM 窗口。在 PVW 窗口内, 支持可对视频画面的台标、字幕、画中画等元素进行编辑创作。待编辑完成后, 一键即可将设置内容推送至 PGM 窗口, 即直播或电影模式窗口, 开启录制或直播 ; 8) 支持扩展远程一对多互动教学, 实现录播界面与互动界面相互切换; 9) 支持自动、手动及半自动三种跟踪模式, 支持自定义设置软件跟踪或硬件跟踪; 支持摄像机的云台、变倍、聚焦、光圈控制; 支持摄像机固定位变焦; 支持摄像机设置预置位; 10) 支持一键开启录像、直播, 一键设置开机启动录像或直播; 11) 支持设置音频编码码率、降噪等级、输入增益、输出增益, 支持设置输入及输出音量大小, 支持导播画面及电影画面的双显输出设置; 12) 支持录制编码、录制帧率、IP 地址、内置时间、视频输出、互动功能、电源控制、LED 屏显示、定时开关机、定时重启等参数设置; 13) 支持自定义开启双 VGA 探测、双分屏跟踪功能, 支持自定义设置自动跟踪的教学大屏信号源; 14) 支持 LED 屏显示信息配置, 可自定义设置上课时长、显示字幕、显示格式等, 显示格式支持呈现距离下课时间、现在时间、启动录像时间等;	15	套
---	-----------	---	----	---

		15) 支持自定义设置直播信号源、直播服务器信息, 支持向≥ 3个直播服务器进行直播推流; 16) 支持录像信息设置, 至少包含学校代码、学校单位、学年学期、学科、授课年级、课程名称、教师、授课课时、开课时间、授课地点及课程描述等教学信息; 17) 支持录像分割时长设置, 至少支持6种录制时长可选, 支持20分钟~200分钟可选; 支持自定义设置录像存储天数; 18) 具备录像管理功能, 支持查看录像列表、录像点播、下载、修改属性、删除等操作, 录像文件支持自动上传平台且自动删除本地文件; 19) 支持磁盘格式化、磁盘满载后支持停止录像和覆盖模式多种保护策略可选; 20) 支持POC或POE供电控制, 具备系统供电的独立开关。		
3	教师跟踪视频采集系统	1) 支持1台摄像机输出1路全景和1路特写的1080P视频画面; 内置教师跟踪算法, 支持教学自动跟踪功能; 2) 传感器: 有效像素≥ 800万; 摄像机镜头: 水平视场角: $\geq 40^\circ$; 3) 支持自动对焦功能、支持2D、3D数字降噪、支持背光补偿; 4) 电子快门: $1/30s \sim 1/10000s$; 5) 支持标准 H.265、H.264、MJPEG 视频编码, 支持 AAC 音频编码; 6) 支持 32Kbps~16384Kbps 视频码率可调; 支持 96Kbps、128Kbps、256Kbps 音频码率可调; 7) 支持 TCP/IP、HTTP、RTSP、DHCP、组播等网络协议; 8) 具备≥ 1路 SDI 接口, 支持 POC; 9) 具备≥ 1路 Line In 接口, 3 芯凤凰口; 10) 具备≥ 1路 RS-485 接口, 2 芯凤凰口, 支持 VISCA/Pelco-D/Pelco-P 协议; 11) 具备≥ 1路 RJ45 接口, 10M/100Mbps 自适应, 支持 PoE; 12) 支持 DC12V、POC、POE 供电方式可选。	15	套

4	学生跟踪视频采集系统	1) 支持 1 台摄像机输出 1 路全景和 1 路特写的 1080P 视频画面；内置学生跟踪算法，支持教学自动跟踪功能； 2) 传感器：有效像素 ≥ 800 万；摄像机镜头：水平视场角： $\geq 40^\circ$ ； 3) 支持自动对焦功能、支持 2D、3D 数字降噪、支持背光补偿； 4) 电子快门：1/30s $\sim$ 1/10000s； 5) 支持标准 H.265、H.264、MJPEG 视频编码，支持 AAC 音频编码； 6) 支持 32Kbps $\sim$ 16384Kbps 视频码率可调；支持 96Kbps、128Kbps、256Kbps 音频码率可调； 7) 支持 TCP/IP、HTTP、RTSP、DHCP、组播等网络协议； 8) 具备 ≥ 1 路 SDI 接口，支持 POC； 9) 具备 ≥ 1 路 Line In 接口，3 芯凤凰口； 10) 具备 ≥ 1 路 RS-485 接口，2 芯凤凰口，支持 VISCA/Pelco-D/Pelco-P 协议； 11) 具备 ≥ 1 路 RJ45 接口，10M/100Mbps 自适应，支持 PoE； 12) 支持 DC12V、POC、POE 供电方式可选。	15	套
5	拾音系统	1 套拾音系统含 2 支话筒 1) 指向性：超窄指向； 2) 拾音角度： $\leq 100^\circ$ ； 3) 频率范围：40Hz $\sim$ 18KHz； 4) 信噪比： ≥ 70 dB； 5) 等效噪声级：22.5dB (A)； 6) 灵敏度： ≥ -30 dB (@1KHz)； 7) 最大声压级：132 (@THD $\leq 0.5\%$, 1KHz)； 8) 动态范围： ≥ 108 dB； 9) 信号幅度：1Vrms； 10) 阻抗： $\leq 200 \Omega$ ； 11) 工作电压：48V 幻象供电。	15	套

6	教学 音响系 统	1) 二路话筒输入（环保麦克风插口自带 DC+6V 电源）； 2) 话筒音量、高低音调节，可以独立控制； 3) 带一路广播优先接口，当有广播信号时自动切换； 4) 吊挂方便，快捷，具有听感好、效率高、工作稳定可靠的特点； 5) 额定功率：≥50W； 6) 额定阻抗：4Ω； 7) 频率响应：55Hz-18kHz（±3dB）； 8) 驱动器：1 个 5.5 寸长冲程低音驱动器、1 个前纸盆高音； 9) 额定输入电平：话筒 15mV（非平衡）；输入：1 路广播输入（70V—110V 输入），2 路立体声 RCA 接口； 10) 灵敏度：（85±3）dB/1W/1M； 11) 信噪比(A 计权)：≥85dB； 12) 最大声压级：96dB。	15	套
7	学情显 示系统	≥55 寸高清电视，屏幕分辨率：3840*2160，刷新率：80% DCI-P3，运行内存：≥2G，存储空间：≥32G，扬声器：双单元/2.0，Wi-Fi：双频 2.4GHz/5GHz，HDMI：HDMI2.0*2，接口：AV 输入，能满足互动教学的互动需求。 采用可伸缩旋转的安装支架，在教学的过程中，可根据实际需求，调整观看的角度。	15	套
8	互动教 学系统	1) 支持录播模式及互动模式两种开机显示模式，用户可自定义选择智能分析主机开机显示模式； 2) 支持自定义控制智能分析主机 POC 或 POE 供电及任意接口供电开关，支持自定义互动画面内的工具栏显示位置； 3) 支持自定义设置互动音视频编码方式，支持 OPUS、AAC 等音频编码，支持 H.264 视频及双流编码； 4) 支持自定义设置输出的视频信号源、清晰度； 5) 支持自定义开启系统自动应答模式，实现教室被呼叫时可以自动加入课堂； 6) 支持授课模式、互动模式及会议模式可选，主讲端教师可自定义切换互动模式； 7) 支持本地音频信号采集、播放测试，支持自定义主讲端、听讲端及课件画面的信号源、分辨	15	套

		率、码率及帧率等，配置窗口支持直观呈现选择的视频信号源画面； 8) 支持一键上课功能，支持自动获取平台预设互动组信息，一键以主讲端身份与互动组内其它教室开启远程一对多教学互动； 9) 具备创建课堂功能，支持查看学校列表及可用教室列表，支持自定义选择教室创建互动课堂开展远程一对多教学互动； 10) 具备临时加入课堂功能，支持输入互动课堂的课堂号进入到互动课堂；支持查询互动课堂开启记录，并可加入未结束的互动课程，支持输入密码方可进入互动课程； 11) 支持互动过程静音/开音控制，主讲端教师可一键静音所有听讲端或静音某个听讲端； 12) 支持课件投屏，主讲端教师可共享本地课件画面到听讲端教室。		
9	智慧黑板系统	整体设计： 1. 整机采用全金属外壳设计，三拼接平面一体化设，整机采用超高清≥ 86英寸液晶屏，分辨率$3840*2160$，NTSC色域覆盖率$\geq 90\%$，幕亮度$\geq 350\text{cd/m}^2$，对比度$\geq 5000:1$，幕灰度等级≥ 256级，可视角度$\geq 178^\circ$，SRGB模式下可做到高色准$\Delta E \leq 1$。 2. 整机支持全通道4K高清显示，全通道OSD菜单及整机内置系统均支持4K图像显示。 3. 采用电容触控技术，支持Windows系统中进行不低于40点触控，支持在Android系统中进行40点或以上触控。 4. 支持标准、护眼、HDR、节能、自定义等图像模式，其中自定义模式可以自定义亮度、对比度、饱和度、色温等对显示效果进行进一步调节。 5. 钢化玻璃表面增加AF防污防指纹涂层，将玻璃表面张力降至最低，灰尘与玻璃表面接触面积减少90%，使其具有较强的疏水、抗油污、抗指纹能力；使视屏玻璃面板长期保持着光洁亮丽的效果。 6. 整机内置非独立的高清摄像头，摄像头拍摄像素数≥ 3200万，对角角度≥ 145度，水平角度≥ 125度；整机内置8阵列麦克风，麦克风拾音距离≥ 12米，麦克风采用非独立扩展形式，不占用整机设备端口，可用于对教室环境音频进行采集。 7. 整机支持与AI数字人开启任意话题的对话，包括但不限于：学科问答、故事接龙、猜谜语。 8. ※整机内置2.2声道音响系统，上边框前朝向15W低音扬声器2个，下边框前朝向15W中高音	15	套

	扬声器 2 个，额定总功率 60W，有效满足课堂视听需求。 9. ※整机嵌入式安卓系统版本不低于 Android 14，内存≥4GB，存储空间≥32GB。 电脑模块： 1. 采用 Intel 通用标准 80pin 接口，主板搭载 i7 第十二代 Intel 酷睿系列 CPU。 2. 内存：16GB DDR4 笔记本内存或以上配置，硬盘：256GB 或以上 SSD 固态硬盘。 软件部分： 1. 白板软件采用备授课一体化设计，具有备课模式及授课模式，软件支持课件云存储，不需要使用外接存储设备，老师联网登录账号便可使用云课件；提供具有可扩展性，易于学校管理，安全可靠的云存储空间，所有老师注册即可免费使用不小于 300G 的个人云空间； 2. 教学软件支持将计算机中或 U 盘中的文档、图片、音视频嵌入课件，丰富课堂教学，导入时软件会将所有文件进行自动分类，方便老师查找需要导入的文件。 3. 教学软件提供在线资源，资源覆盖小学学科包括语文、数学、英语、政治、科学、信息技术、音乐、美术；初中覆盖学科包括语文、数学、英语、物理、化学、生物、政治、历史、地理、信息技术、音乐、美术、体育与健康；高中覆盖学科包括语文、数学、英语、物理、化学、生物、政治、历史、地理。 4. 教学软件连通国家公共资源平台，中小学、职业教育、高等教育等入口，支持将网页通过超链接形式插入到课件。 5. ※利用软件自研模型，借助大模型功能辅助教师备课。可以进行学科自由问答、备课助手、图片生成、图片或文档的文字提取、阅读总结、解题等功能；不限制对话次数。其中，自由对话中额外接入了 DeepSeek-R1 大模型，用户可自行选择进行使用；支持生成教案、讲义、习题、教学 PPT 大纲、翻译、项目式教学方案不少于 6 种备课素材；支持生成课件；图片支持生成 12 种以上的模版风格图片；文字提取功能支持上传 png、jpg、jpeg、bmp、pdf、doc、docx、txt 不少于 8 种文件类型；阅读总结功能支持上传 pdf、doc、docx、txt 不少于 4 种文件类型。支持查看历史对话。支持暂停生成内容。生成的文本内容支持一键插入白板课件中；生成的图片内容支持一键插入白板课件中、或一键作为课件背景、或一键上传至云资料夹。		
--	--	--	--

10	线材及辅材	包括系统设备安装所用的音频线，视频线，网线，电源线，高清线及 PVC 安装辅材	15	批
11	系统集成	15 所学校智慧教室所有软硬件安装调试及培训	15	套