

## 第一章 项目概述

### 一、项目名称

西南财经大学附属实验小学基于 AI 循证教研的学习空间升级项目

### 二、项目背景与目标

为打造智能化、沉浸式教学空间，提升课堂教学互动性与数据分析能力，落实教育数字化转型要求，我校拟对 2 间教室进行升级改造，采购 AI 阵列麦、智能扬声器、教师追踪摄像头、学生定位摄像头等设备并完成安装调试；同时，采购基于 AI 智能教室的教学分析与课堂诊断平台服务，包括平台部署、使用培训、售后服务等，实现教学行为智能采集、课堂效果实时分析及数据驱动的循证教研。

### 三、项目建设内容

#### 1. 2 间 AI 智慧教室的硬件设备采购与安装

- 全向吸顶麦克风阵列
- 吸顶扬声器系统
- 教师跟踪摄像头（后置）
- 学生跟踪摄像头（前置）
- 配套线材、安装支架及施工服务

#### 1. 1 套 AI 课堂分析平台

- 提供 50 个 AI 课堂分析账号
- 学校后台管理权限
- 系统培训与报告解读服务

### 四、项目交付范围

供应商需负责所有设备的供货、运输、安装、调试、系统集成、培训及售后支持，确保系统稳定运行并符合学校教学需求。

## 第二章 项目需求

### 一、软硬件设备技术规格要求

序号	设备名称	技术规格与功能要求	数量	单位
1	全向吸顶收声麦	<p>▲1. 麦克风阵列：应采用物理阵列设计，内置麦克风单体数量<math>\geq 32</math>个，阵列排布需经声学仿真优化，实现<math>360^\circ</math>全向拾音。</p> <p>▲2. 核心算法：必须内置高性能DSP芯片，并集成自适应波束形成（Beamforming）、全双工声学回声消除（AEC）、自适应反馈抑制（AFC）、自动增益控制（AGC）、深度神经网络（DNN）降噪算法，确保在教室复杂声场环境下实现纯净人声拾取，发言人距设备3-5米时信噪比（SNR）<math>\geq 76\text{dB}</math>。</p> <p>▲3. 声源定位与跟踪：支持基于到达时间差（TDOA）的声源定位技术，能实时追踪发言人位置，定位精度<math>\leq 1^\circ</math>，并支持<math>\geq 5</math>个优先拾音区域和<math>\geq 8</math>个屏蔽区域的可视化软件设置。</p> <p>▲4. 音频接口与路由：具备4路单端/2路差分带AEC的麦克风输入和4路单端/2路差分线路输出；支持通过RJ-45接口的A2B（Automotive Audio Bus）数字音频总线进行设备级联，扩展通道能力；具备USB Audio Class 2.0接口，可作为标准USB音频设备被系统直接识别。</p> <p>▲5. 音频处理性能：音频AD/DA分辨率<math>\geq 24\text{bit}</math>；输入/输出频率响应<math>20\text{Hz}-20\text{kHz}</math>（<math>\pm 0.2\text{dB}</math>）；总谐波失真+噪声（THD+N）<math>\leq 0.012\%</math>；需提供第三方检测机构出具的客观性能测试报告复印件并加盖投标人公章。</p> <p>6. 安装与供电：支持标准<math>600*600\text{mm}</math>天花板嵌入式安装或吊装，标配安装套件；采用PoE++（<math>802.3\text{bt}</math>，<math>\geq 48\text{V}</math>）或独立<math>24\text{V DC}</math>适配器供电，投标时需明确供电方案。</p> <p>▲7. 开放性与管理：提供基于TCP/IP或WebSocket的开放API协议，支持第三方中控系统对设备状态、路由配置、算法参数进行读取与设置；提供图形化配置管理软件。</p>	1	台
2	吸顶扬声器	<p>▲1. 扬声器单元：采用二分频同轴设计，包含1个高音单元和1个低音单元，高音单元振膜材质为蚕丝软球顶，以保障人声频段（<math>2\text{kHz}-4\text{kHz}</math>）的清晰度与柔和度。</p>	12	台

序号	设备名称	技术规格与功能要求	数量	单位
		<p>2. 声学性能: 频率响应范围 70Hz-20kHz (±3dB); 灵敏度≥84dB(1W@1m); 最大声压级(SPL)≥104dB; 额定阻抗 16Ω; 连续功率≥25W, 峰值功率≥100W。</p> <p>▲3. 覆盖角度: 水平覆盖角≥110°, 垂直覆盖角≥90°, 确保教室座位区声场均匀覆盖。</p> <p>4. 结构与安装: 箱体为圆形, 喷塑处理, 颜色为米白或象牙白, 与教室天花协调; 采用压铸铝一体成型网罩, 标配弹簧卡扣式快装支架, 适用于石膏板或矿棉板天花板。</p> <p>5. 可靠性: 提供第三方机构出具的 IP44 或以上防护等级认证证书复印件, 以适应教室粉尘环境。</p>		
3	后置摄像头	<p>▲1. 图像传感器与分辨率: 采用 1/2.8 英寸及以上尺寸的 CMOS 传感器, 有效像素≥800 万。支持 4K (3840x2160) @30fps 视频编码输出, 并向下兼容 1080p、720p 等分辨率。</p> <p>▲2. 教师跟踪算法: 必须内置基于 AI 视觉识别的教师无感跟踪算法, 无需佩戴任何辅助标签。支持设置教师活动区域 (如讲台), 在此区域内实现平滑、自然的电子云台 (EPTZ) 跟踪, 无画面跳跃感。</p> <p>▲3. 多流输出能力: 能同时输出≥4 路独立视频流, 其中至少包含 1 路全景流 (固定视角) 和 1 路跟踪特写流 (自动导切), 且全景与特写流均能独立达到 1920x1080@30fps 及以上。</p> <p>▲4. 图像处理技术: 支持宽动态 (WDR)、3D 降噪 (3DNR)、强光抑制 (HLC) 及镜头畸变矫正功能, 适应教室窗边逆光、投影屏强光等复杂光照环境。</p> <p>5. 接口与协议: 支持 PoE (802.3af/at) 供电; 视频编码支持 H.265/H.264; 网络协议支持 RTSP, RTMP, ONVIF, GB/T28181; 提供标准 UVC/UAC 协议的 USB3.0 接口, 可即插即用兼容主流会议及教学软件。</p> <p>6. 音频集成: 具备 LINE IN 3.5mm 音频输入接口, 支持音视频同步编码输出。</p>	2	台
4	前置摄像头	<p>▲1. 图像传感器与视场角: 采用 1/2.8 英寸及以上尺寸的 CMOS 传感器, 有效像素≥800 万。镜头焦距≤2.4mm, 水平视场角 (HFOV) ≥120°, 垂直视场角 (VFOV) ≥87°, 确保覆盖教室前排至后排所有学生座位。</p> <p>▲2. 学生行为识别: 必须内置基于深度学习的学生行为识别算法, 能够自动识别学生起立动作, 并自动将跟踪画面切换至该学生。支持在软件中框选</p>	1	台

序号	设备名称	技术规格与功能要求	数量	单位
		<p>学生座位区域，实现基于位置的学生特写导切。</p> <p>▲3. 多画面导播：支持全景+多特写（≥4个）画面的智能导播策略，可根据发言、起立等行为自动切换画面，并支持手动干预。</p> <p>▲4. 其余图像处理、接口、协议要求同教师跟踪摄像机（第3项）。</p>		
5	AI 课堂分析平台（软件及服务）	<p>▲1. 平台核心功能：</p> <p>a) 多维度课堂分析：基于教室采集的音视频流，自动分析并生成报告，分析维度需至少包括：师生行为时间分布图、S-T（Student-Teacher）教学模式曲线、学生回答次数统计、课堂问答与水平分析、教学评一致性分析、课堂画像。</p> <p>b) 校级数据驾驶舱：为学校管理员提供可视化数据看板，可纵览全校/个人的课堂追踪轨迹、AI分析报告覆盖率、高频教学行为等统计数据。</p> <p>c) 报告系统：支持生成单节课的图文报告和阶段性（周/月/学期）的对比分析报告，报告可导出为PDF或Word格式。</p> <p>▲2. 账号与服务：提供不少于50个教师/管理员账号；包含1次全校范围的系统集中培训与1次针对管理员的报告解读专项培训。</p> <p>▲3. 数据安全和隐私：平台应符合《中华人民共和国网络安全法》及《中华人民共和国数据安全法》相关要求。采用视频流分析而非人脸识别方式进行行为分析，分析过程中不对学生进行人脸注册与比对，所有分析数据在授权范围内使用，支持数据加密传输与存储。</p>	1	套
6	安装调试与系统集成服务	<p>▲1. 安装范围：负责上述所有硬件设备在3间指定教室内的安装，包括但不限于：天花板开孔、支架固定、设备挂载、强弱电布线（网线、电源线）、线缆敷设与理线、面板端接等。</p> <p>▲2. 系统调试：完成单个教室及整个系统的音频调试（包括回声消除调试、扬声器均衡调试）、视频调试（摄像机跟踪区域、预置位设置）、以及音视频与AI分析平台的联调，确保声画同步、分析数据准确。</p> <p>3. 辅材标准：所有线缆均需采用国标以上产品，网线需采用超六类（CAT6A）及以上非屏蔽双绞线，电源线需符合3C认证。管线敷设需符合国家电气施工规范，横平竖直，强弱电分离。</p> <p>4. 交付物：提供完整的竣工图纸（点位图、接线图）、设备配置文档、系统操作手册及培训记录。</p>	2	间

## 二、AI 课堂分析平台功能要求

序号	功能模块	详细要求
1	学校管理后台	支持校级数据看板，可查看多教室实时状态、教学数据统计、教师使用情况等。
2	AI 课堂分析	基于音视频数据自动生成课堂分析报告，包含师生互动频率、发言分布、课堂活跃度、注意力分析等维度。
3	账号与权限管理	提供不少于 50 个教师/管理员账号，支持角色权限分配。
4	数据导出与存储	支持报告导出（PDF/Excel）、数据本地化存储或云端备份。
5	系统培训	提供不少于 1 次系统使用培训与 1 次报告解读培训。

## 三、交付与安装要求

- 交付周期：**合同签订后 30 日内完成全部设备的到货、安装与调试。
- 安装标准：**所有设备安装需符合国家电气安全标准，布线整洁、隐蔽，不影响教室正常使用与美观。
- 系统集成：**确保音频、视频、AI 平台数据互通，实现一体化控制与管理。
- 培训服务：**提供面向教师与技术人员的系统操作培训，确保顺利使用。

## 四、售后服务与质保要求

- 质保期：**所有硬件设备质保不少于 3 年，软件平台服务期不少于 1 年（可续期）。
- 响应时间：**接到报修后 30 分钟内响应，24 小时内上门处理。
- 定期维护：**每半年提供一次系统巡检与维护服务。
- 技术支持：**提供 7×12 小时电话与在线技术支持。

## 第三章 验收标准

- 所有设备需为全新原装正品，提供合格证、质检报告等证明文件。

2. 系统安装完成后，需进行连续 72 小时无故障运行测试。
3. 各项功能均需满足本需求书所列技术要求，音视频采集清晰、AI 分析准确。
4. 供应商需提交完整的竣工资料，包括设备清单、接线图、培训记录等。
5. 学校组织验收小组进行现场验收，验收不合格的须在 7 日内整改完毕。

## 第四章 付款方式

全部设备安装调试完毕、验收合格后支付 100%。

## 第五章 比选人（供应商）资格要求

供应商需在投标文件中提供：

- 公司资质证明
- 类似项目案例（如有）
- 详细报价清单（分项列明设备单价、总价、税费等）
- 项目实施计划与人员安排
- 售后服务承诺书
- 技术方案与功能响应表

以上材料需胶装成册并密封，每页加盖公章。

## 第六章 报名及比选安排

- 报名时间：2026 年 4 月 8 日-2026 年 4 月 10 日（工作日 9:00-17:00）
- 报名地点：西南财经大学附属实验小学信息中心
- 比选方式：资格审查后，采取低价中标原则选取中标单位
- 结果公示：比选后 3 个工作日内在学校公众号或官网上公示
- 本项目不接受联合体比选；

- 本项目服务限价：限价 10 万元。

## 第七章 联系方式

采购单位：西南财经大学附属实验小学

项目负责人：杜老师

联系电话：028-60352896

联系地址：四川省成都市温江区天府海天路 296 号