**AI课堂反馈系统配置清单**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **型号** | **技术参数** | **单位** | **数量** | **金额** |
| 1 | **希沃AI算力模块服务器** | DF16 | 1.整机最大外形尺寸≤260 \* 289 \* 47（mm）；  2.整机正面采用铝合金外壳设计，外部无任何可见的内部功能模块连接线；采用顶部出线，出线接口使用线槽屏蔽盖，出线美观；  3.整机采用一体设计，产品边缘采用圆角包边防护；背板采用金属材质，有效屏蔽内部电路器件辐射；  4.整机壁挂式固定方式，挂壁后使用螺丝进行锁紧固定，避免模块脱落；  5.整机接口非外接拓展，不少于2路千兆以太网交换接口，一路连接外网（学校网络），一路连接多媒体教学设备（一体机或智慧黑板）；整机不少于3路支持PoE功能的千兆以太网接口，支持级联PoE功能的网络摄像机和阵列麦克风； 不少于1路MicroSD卡接口，支持通过MicroSD卡升级整机系统软件；不少于1路Type-C 接口，支持调试和控制功能；  6.整机支持红绿双色工作状态LED指示灯；绿色常亮表示正常工作；红色常亮代表故障；红色闪烁代表系统处于升级过程；  7.整机底部支持独立按键，在休眠模式下，短按唤醒算力模块，在任何情况下长按底部按键5秒以上，系统重启；  8.整机内置网卡，支持2路网口连接以太网，实现有线上网功能；内置独立千兆网络交换机，满足外接的多媒体教学设备（一体机或智慧黑板），实现与AI算力服务器之间通信；  9.整机处理器内核不低于8核A53内核芯片，主频≥2.3GHz；  10.整机系统支持不低于linux 5.4，采用LPDDR4内存，内存容量大于等于16GB；采用SSD存储，支持TCG-OPAL 2.0硬件加密功能，存储容量大于等于256GB；  11.整机采用国产AI算力芯片，峰值算力不低于32TOPS@INT8峰值算力，支持H.264&H.265解码格式，解码能力支持32x1080P@25fps，8x4K@25fps，不低于8K ；编码能力不低于12x1080P@25fps, 不低于3x4K@25fps，不低于8K。支持JPEG图片编解码：1080P@600fps，不低于32768\*32768。  12.整机存储器支持TCG-OPAL 2.0硬件加密功能，既不影响硬盘读写性能又保障用户数据安全，每一块存储器密钥均根据特定算法生成，和设备一一绑定；  13.整机支持通过web管理后台实现定时开关机、远程关机功能、查看设备在线状态；  14.支持云端在线系统固件升级。  15.整机处于无任务并无人操作状态下，5分钟后自动进入低功耗模式；  16.支持AC220V独立供电，功耗≤80W； | 台 | 1 |  |
| 2 | **希沃AI多目学生观察摄像机** | SC12S | 1.整机采用一体化设计，内置四个摄像头和8阵列麦克风，支持PoE和DC12V直流供电；  2.整机具备不少于2路RJ45接口；不少于1路3.5mm audio in 音频输入接口；不少于1路Type-C接口；不少于1路DC12V电源输入接口；  3.整机RJ45接口支持PoE功能，≥2级PoE功能阵列麦克风级联，3.5mm Audio in音频输入接口，支持对远端音频信号与本地音频进行混音，以消除混响；Type-C接口支持整机功能调试，可查看整机工作状态和系统配置，电源输入接口支持12V直流输入；  4.整机具有≥2个工作状态LED指示灯，可分别指示音频系统工作状态指示和视频系统工作状态指示；  5.内置专属的不低于4核音频CPU处理器，配置独立不低于64MB系统内存，不低于256MB存储空间；支持不低于8路麦克风数据处理，采样率不低于192k，AAC编码码率不低于480kbps；  6.整机内置独立音频CPU处理器，采集音频拆分2路信号，一路用于课堂回放音频，一路用于AI语音分析；支持音频3A算法（自动增益控制（AGC）、自动抑制噪声（ANC）、自动回声消除（AEC）），提升麦克风拾音效果；  7.整机内置8阵列麦克风，拾音角度≥180°，可用于对教室环境音频进行采集，拾音距离≥12m时，信噪比不低于15dB；  8.产品内置采用不低于4核视频处理器，操作系统版本linux 5.1及以上操作系统，≥1GB系统内存、≥8GB存储空间。  9.产品支持MJPG、H.264视频编码格式，支持输出1080p、4k、8k分辨率画面；  10.整机内置非独立式摄像头，采用一体化集成设计，摄像头数量≥4个；像素值均不低于800万； 均支持 3D 降噪算法和数字宽动态范围成像WDR 技术，支持输出 MJPG、 H.264 视频格式。  11.整机内置1路独立式广角高清摄像头，视场角≥151度且水平视场角≥135度，支持输出4:3、16:9比例的图片和视频；支持1920 x 1080，3840 x 2160分辨率输出；在清晰度为3840 x 2160分辨率下，支持30帧的视频输出。  12.整机内置:非独立式3个智能拼接摄像头，支持清晰度TV lines ≥ 1600 lines。  13.整机内置的智能拼接摄像头，视场角≥141度且水平视场角≥139度，可拍摄≥1600万像素的照片，支持输出8192×2048分辨率的照片和视频，支持画面畸变矫正功能 。  14.整机内置非独立的广角高清摄像头，在距离整机 1.7 米情况下， 且拍摄范围可以覆盖摄像头垂直法线左右距离大于等于 4 米， 可以实现人脸识别。  15.整机支持距离摄像头位置≥10米距离的AI识别人脸。  16.整机内置非独立摄像头模组，同时输出至少 3 路视频流，同时支持课堂远程巡课、课堂教学数据采集、本地画面预览（拍照或视频录制）。  17.产品整机支持POE供电，其中一路为POE IN，另一路为POE OUT，支持给外部POE设备供电；  18.整机内置网卡，无需外接网络连接设备，连接网线至PoE in或PoE out接口均可实现联网功能。  19.整机通过一根网线可实现供电、网络传输及图像传输；  20.支持云端在线系统固件升级。 | 台 | 1 |  |
| 3 | **希沃4K教学观察摄像机** | TC15 | 1.摄像机采用一体化设计，内置4k摄像头和麦克风。  2.摄像头水平视场角≥40°，对角线视场角≥45°；  3.产品摄像头传感器有效像素≥800万 。  4.产品摄像头支持4K超高清影像输出。  5.可提供3840×2160图像编码输出，同时向下兼容 1920×1080、1280×720 分辨率；  6.产品可同时提供3路编码输出，1路支持1920x1080分辨率的课堂实录画面，帧率可设置25fps、30fps；1路支持3840x2160分辨率；1路1920x1080分辨率板书画面，菜单设置帧率可选10/5/3/1 帧；  7.产品内置视频处理器采用四核处理器，linux 5.1及以上操作系统，≥512MB系统内存、≥128MB存储空间。  8.在无需连接外网情况下，产品支持老师在教学过程书写的板书内容和老师遮挡分层处理，输出视频中老师身体遮挡板书内容实现透视可见，实现教学过程板书可视化。  9.在无需连接外网情况下，产品支持老师在副屏位置书写板书的图像识别，可对画面内板书内容和人物进行分层；  10.产品音频处理采用4核音频处理芯片，配置64MB系统内存，256MB存储空间；  11.产品接口含2路RJ45级联接口，PoE in支持RJ45音频输入，PoE out 支持网络级联和信息输出；1路DC接口；1个红绿双色指示灯，支持显示产品工作状态；1路针孔按键，支持复位重启设备功能。  12.产品内置1个红绿双色指示灯，支持显示工作状态；工作状态包括：正常上电后状态、OTA升级状态、复位状态；正常工作状态为绿色；OTA升级，指示灯为绿色闪烁；  13.产品支持POE有线网络供电，只需要1路网线，即可实现供电及网络信号传输，支持同时输出全景输出和板书记忆多路画面。  14.产品整机支持POE供电，其中一路为POE IN，另一路为POE OUT，支持给外部POE设备供电； | 套 | 1 |  |
|  | **希沃阵列麦克风** | MC15 | 1.产品采用一体化设计，内置6个传感器单元，组成环形阵列。  2.产品内置阵列麦克风，360°全向拾音，麦克风拾音距离≥4m；  3.产品音频处理采用4核国产音频处理芯片；  4.阵列麦克风具备≥1个状态指示灯，可显示麦克风工作状态，蓝灯表示工作状态正常，红灯表示无法正常拾音。  5.产品支持数字音频传输；  6.产品接口含2路RJ45级联接口，Down支持RJ45音频输入，Up 支持网络级联和信息输出，同时支持PoE in电源；1路USB音频接口；2路3.5mm AUX接口，支持音频输入输出接口；1个红绿双色指示灯，支持显示产品工作状态。  7.产品支持POE有线网络供电，只需要1路网线，即可实现供电及信号传输；  8.产品整机支持POE供电，其中一路为POE IN，另一路为POE OUT，支持给外部POE设备供电；  AI课堂智能反馈系统（含三年有效期）：  1.系统支持对师生互动行为，进行2D还原重建，并标识对应学生的头像及互动情况。  2.系统支持对教室环境的3D还原重建，形成桌椅、讲台、一体机的真实环境建模，采集到的师生互动行为自动对应到具体课桌位置；支持正前方、左前方、右前方、左后方、右后方5种视角转换。  3.在2D或3D课堂孪生界面中，通过颜色深浅表示学生参与互动的活跃程度，基于学生上台次数、举手次数、问答次数计算学生活跃程度，颜色越深则代表越活跃。  4.在2D或3D课堂孪生界面中，支持点击课堂活跃热力图中的学生头像，查看该学生的师生互动视频片段，统计该学生在本节课的上台互动、举手次数、问答次数。  5.在2D或3D课堂孪生界面中，支持在地面上显示教师的巡堂轨迹，颜色越深代表停留时间越长。  6.系统具备内置生成式大模型和教学内容辅助生成算法，教学内容自动生成课程总览、师生对话、课堂互动三个维度的课堂反馈建议，可查看课程知识点、符合知识性目标的提问、不合适的提问、提问优化建议、所有提问、课堂互动评价、课堂互动建议。  7.系统根据教学内容，基于教学环节、教学任务、教学行为三个特征，形成用户教学流程分布执行情况，支持以进度样式展示，展示不同课堂行为环节的开展情况  8.系统支持统计课程时长、课堂中教师讲授时长、教师讲授字数、教师授课平均语速。  9.系统自动统计教师授课、师生互动、小组讨论、课堂练习的时间分布情况，支持按照时序图样式、和饼图样式展示，展示不同课堂行为发生的顺序、时长。  10.系统将课堂中老师和学生的声音转写为文字，按照前后文自动切割为不同的片段；片段支持展开查看详细文字，支持跳转到文字段落对应的视频片段  11.系统支持对语音转写中的师生问答进行自动识别，所有的提问自动高亮显示，支持将识别出的问答实录一键导出为云文档。  12.系统支持对课堂提问总数、核心提问、学生应答、教师理答数量进行统计，通过圆环图呈现  13.系统支持对识别出的文字进行手动校准，支持修改说话人角色，新增或删除对话内容。  14.系统支持自动识别问题分类，按照布鲁姆提问类型，分为记忆型、理解型、应用型、分析型、评价型、创造型。点击各个类型会自动打开到相应的课堂实录视频片段窗口，显示对应文字明细，文字明细会按师生角色区分，并自动进行分段分句。  15.系统支持自动识别问题分类，可按照4MAT（四何类型）识别，分为是何、为何、如何、若何。点击各个类型会自动打开到相应的课堂实录视频片段窗口，显示对应文字明细，文字明细会按师生角色区分，并自动进行分段分句。  16.系统支持自动识别教师理答分类，可识别为简单肯定、针对肯定、激励、直接否定、重复问题或学生答案。点击各个类型会自动打开到相应的课堂实录视频片段窗口，显示对应文字明细，文字明细会按师生角色区分，并自动进行分段分句。  17.系统支持自动识别教师提问后的等待回答时长，可分类为3秒以内，3-5秒，5秒以上。点击各个类型会自动打开到相应的课堂实录视频片段窗口，显示对应文字明细，文字明细会按师生角色区分，并自动进行分段分句。  18.系统支持自动识别学生回答时长，可分类为5秒以内，5-15秒，15秒以上。点击各个类型会自动打开到相应的课堂实录视频片段窗口，显示对应文字明细，文字明细会按师生角色区分，并自动进行分段分句。  19.系统自动对课堂按照教学内容进行切片划分，支持显示片段的标题和内容小结，支持查看不同片段的视频和课堂对话文字明细，文字明细会按师生角色区分，并自动进行分段分句。  20.系统支持自动识别问题分类，按常规问答型、追问型、思考再答型、无响应进行分类统计，通过饼图表呈现。  21.系统支持通过弗兰德斯编码规则对课堂数据进行每秒1次的打点，自动计算出启发/指导比（I/D）、学生稳态比（PSSR）、教学内容比（CCR）、学生发言比（PIR）、教师提问比（TQR）的指标数值，通过雷达图呈现。  22.系统支持将本堂课的弗兰德斯编码数值和标准数据进行对比，通过上下箭头呈现高于或低于标准数值；可查看弗兰德斯矩阵编码打点信息，每1秒为一个点，将课堂的全部过程进行打点标记。  23.系统支持教师画面、学生画面双窗口显示，小窗口可自由拖动位置和自由切换；视频画面与互动课件一一对应，点击互动课件缩略图，可跳转至对应视频片段。  24.系统将课堂实录自动切割为关键片段，根据模式的选择播放指定类型的片段内容；片段中包含提问、回答、举手、上台、齐读、讨论的教学事件，播放进度条支持显示事件类型、定位播放功能。  25.系统支持教学环节、课堂互动、完整回放三种播放模式，可任意切换。  26.系统支持将报告下载至本地，报告中包含基础数据、AI建议、教学时间分配、讲学环节时间轴、PTA模型、问答模型、提问类型、弗兰德斯编码图、S-T/Rt-Ch教学分析图、提问数据统计、提问详情列表。  27.系统支持计算本节课的教师行为占有率Rt、师生行为转换率Ch，基于本节课的Rt值、Ch值得出本节课的教学模式，教学模式包含：混合型、练习型、讲授型、对话型。  28.系统支持以海报、二维码的方式分享给他人,系统支持在移动端查看报告。  29.系统支持将听评课记录关联，通过听课记录快速跳转课堂实录片段，并能抽象出评课摘要，呈现本节课人工评价各维度的评分;系统支持将两节课数据进行对比，实现同课异构分析，包含教学时间分配、问答模式、提问类型、学生应答、教师理答、弗兰德斯互动分析、S-T教学分析、Rt-Ch教学分析等多个模型，以可视化图像方式对比。  30.系统支持将老师多节课数据分析，形成老师的成长趋势，包含巡堂轨迹变动，教学时间分配变化，提问类型及数量变化，并以图表形式展现  31.系统支持以学校为单位，查阅本校设备报告录制情况，直接查阅每份报告，并能查阅部署设备数、昨日活跃设备数、报告生成数、昨日新增数、本校老师参与度、本校报告学科分布等数据；还能支持以教师的形式进行查阅。  32.系统支持以区域为单位，查阅本区域设备部署情况，报告生成数量，报告学科分布，并支持查阅不同学校的教师参与率，可以下钻到学校内部，直接查阅报告.  33.支持报告管理能力，能对报告进行重命名、移除.  34.系统支持学校、老师下载报告所录制的视频，以mp4形式进行保存. | 台 | 1 |  |
|  | **安装调试** | - | 标准安装 | 套 | 1 |  |
| **品牌：希沃** | | | | | |  |