

2025 年义务教育薄弱环节改善及能力提升设备购置清单与技术要求

AI 智慧精品录播

序号	设备名称	技术规格	数量	单位	单价 (元)	总价 (元)
1	智慧录播主机	1. 总体架构: 设备采用 1U 机架式结构, 无前置触摸屏, 便于机柜内部署; 整机采用嵌入式架构, 基于 Linux 操作系统, 一体化集成录制、直播、导播、存储、点播、互动及 AI 分析功能。 2. 视频输入输出接口: ≥ 2 路 HDMI 输入, ≥ 2 路 HDMI 输出, 输入输出均支持 1080P@60fps 及以上, 最高支持 4K@30fps。 3. 摄像机接入: ≥ 5 路 RJ45 摄像机接入接口, 支持 PoE 供电、控制信号与视频数据同传; 视频数据应支持标准流媒体协议 (RTSP、NDI HX 等) 或提供公开协议文档。 4. 音频接口与处理: ≥ 2 路线性音频输入 (Line in), ≥ 2 路线性音频输出 (Line out); ≥ 6 路麦克风输入 (支持模拟或数字, 兼容主流数字吊麦); 内置音频处理: 回声消除 (AEC)、自动增益 (AGC)、噪声抑制 (ANS)、均衡 (EQ)、混音矩阵; 音频编码 AAC-LC, 采样率 $\geq 48\text{kHz}$。 5. 控制接口: ≥ 2 路 RS-232 控制接口 (RJ45 或 DB9 物理形态), 支持标准 RS-232 电平, 用于连接中控、投影机等外设。 6. USB 接口: ≥ 2 路 USB 接口, 其中至少 1 路为 USB 3.0 Type-A (用于 U 盘等外设), 至少 1 路为 USB 3.0 Type-C, 支持 UVC/UAC 协议, 最大支持 1080P@60fps 视频输出供第三方视频会议软件使用。 7. 编解码与流媒体: 支持 H.264 High Profile 及 H.265 Main Profile, 分辨率最高 4K@30fps、1080P@30/60fps、720P@30/60fps; 支持多码流录制 (电影模式、多画面合成、原始单机位); 支持 RTMP、RTSP、HLS、SRT 等流媒体协议。 8. 网络: 支持 100/1000M 网络自适应以及 IPv4、IPv6 双协议栈。	5	台		

		9. 处理器与存储：CPU≥8 核，高性能核心主频≥2.4GHz；内置 AI 加速单元（NPU 或等效），算力≥5 TOPS；系统内存≥8GB；主机内置存储≥2TB，可扩展。 10. ▲数字视频传输：摄像机至录播主机视频采集链路支持无损基带传输，链路端到端声画同步延迟≤100ms，保障课堂录制画面与声音同步效果。 11. AI 分析能力：设备内置 AI 课堂行为分析与语音分析能力，支持行为、表情、语音、考勤等数据采集与课堂报告生成，语音转写准确率≥95%，AI 数据本地化处理，支持脱敏与加密存储；具体分析功能由独立的智慧行为分析系统和智慧语音分析系统实现。 12. ▲板书拼接增强：支持针对多块分散布局的分离式黑板进行板书增强拍摄，用户可框选自定义多个互不重叠的独立板书增强区域，系统自动将各区域采集的板书特写画面拼接为一幅完整板书大图，拼接后无明显拼接痕迹，板书文字清晰可辨，支持笔迹色彩增强。 13. ▲多黑板自动巡航取景：适配多块分区黑板授课场景，系统可预先为每块黑板单独划定板书增强取景区域，教师在不同黑板分区书写时摄像机云台自动切换至对应特写机位并同步开启笔迹增强处理，自动切换响应时间≤2 秒。 14. ▲推拉黑板边框智能屏蔽：针对推拉组合式拼接黑板，系统应能区分物理黑板边框、固定框架线条与真实手写粉笔笔迹，自动忽略边框线条，仅对有效手写板书区域进行清晰度与色彩增强。				
2	智慧录播应用系统	1. 资源模式录制：支持资源模式录制，可对不少于 3 路摄像机画面（教师特写/全景、学生特写/全景等）及电脑画面分别独立录制并封装为 MP4 文件，各文件音视频同步。 2. 录制质量设置：支持录制质量设置，提供 4K@30fps、1080P、720P 等质量选择，并支持自定义录制分辨率、帧率、码率等参数。 3. 分段录制：支持分段录制功能，提供 30 分钟、60 分钟及自定义分段时长选项，系统可在不结束录制的条件下根据设定时长自动将视频录制为多个分段文件。 4. U 盘同步录制：支持插入 U 盘（USB3.0 及以上，exFAT 或 NTFS 格式）进行同步录制，可在录制过程中将视频文件另存一份至 U 盘，U 盘写入异常不影响主机本地录制。 5. 基本控制与开放接口：支持录制、暂停、结束等基本功能操作，并支持外部设备通过基于 HTTP 协议的 API 接口以及 RS232 通信协议对设备进行相关控制。	5	套		

	6. 网络导播：录播主机支持 B/S 软件架构，无需安装客户端或 APP，通过主流浏览器即可访问导播界面，实现所有录制画面的实时预览，并支持在手动导播模式下点击预览画面窗口进行录制画面切换。 7. PTZ 控制与预置位：录播主机支持摄像机 PTZ 控制，可设置不少于 16 个预置位，在导播预览界面可便捷调取摄像机预设位置的画面。 8. 台标与字幕：支持在导播预览界面添加 Logo 台标与字幕，可自主上传 Logo 图标（PNG/JPG，支持透明底）、设置 Logo 位置、编辑字幕内容、选择字幕字体颜色与滚动显示；后台管理可预设不少于 10 条字幕作为备选，方便灵活调用。 9. 音量控制：支持通过导播界面进行音量控制，可调整输入输出音量大小、一键静音，并实时显示音量电平表（VU 表）。 10. 片头片尾：支持片头片尾设置，可上传 JPG 格式图片作为录制默认的片头或片尾画面，自定义显示时长最高不超过 10 秒；支持显示课程名称、录制时间等视频信息。 11. 场景音频配置：支持对录制、互动两个使用场景分别配置音频设置参数，并可在对应使用场景自动生效。 12. 音频通道配置：支持对录播主机任意线性音频输入通道单独配置，提供无线 MIC、多媒体设备等多种类型选择，支持对音频比特率与采样率进行配置。 13. 多路推流：支持不少于 4 路 RTMP 同步推流直播，并可自定义选择主码流或子码流信号源进行推流，实现多流直播。 14. 直播分辨率：支持自定义直播分辨率和码率，最高支持 4K@30fps，以适应不同网络环境下保持直播的流畅性。 15. 直播协议：支持 RTMP、RTSP、MPEG-TS over UDP、HLS、SRT 等不少于 3 种标准直播协议，并支持推流至集中管理平台，以适应不同场景直播需求。 16. 互动协议与内置模块：支持 H.323、SIP、BFCP、WebRTC 等视音频互动协议，内置互动模块，无需额外 MCU 设备即可进行远程互动教学；最大互动方数不少于 4 方（1+3），并支持协议间互通。 17. 双流互动：支持双流互动功能，在互动通讯过程中，支持教学场景信号与电脑课件信号以互相独立的信号进行传输，并最终接收端设备可通过两路 HDMI 接口将接收到的教学场景画面与电脑课件画面同时分			
--	--	--	--	--

		别环出到两个显示设备上。 18. 发言权限控制：通过录播主机的网络导播界面，支持主讲端在互动过程中对其余互动参与者的发言权限进行控制，支持单人禁言/开启以及全场禁言/开启的控制方式。 19. 互动画质与自适应：录播主机在双向互动过程中，支持 1080P@30fps 画质，在带宽充足条件下可选 1080P@60fps；支持基于 SVC 技术在不同网络状况下画面质量自适应。 20. 互动应答设置：支持互动应答设置，默认支持自动应答与勾选手动应答两种方式，以满足专递课堂场景下听讲端自动入会，以及其余场景下录播教室内的用户接收到互动申请可自主选择是否加入会议的情况。				
3	智能跟踪处理系统	1.系统架构：跟踪软件采用嵌入式架构，出厂时内嵌于录播主机中，无需额外配置图像定位主机或定位摄像机即可实现全自动跟踪； 2. ▲AI 智能跟踪识别：支持自动识别各接入摄像机的安装定位（教师特写/全景、学生特写/全景等），基于计算机视觉（CV）AI 算法自动匹配跟踪策略，实现无需人工干预的全自动智能跟踪切换；标准教室光照条件下，教师跟踪准确率$\geq 95\%$，学生起立检测准确率$\geq 90\%$； 3. 多路切换与画面布局：支持多路摄像机画面间的全自动跟踪切换，切换响应时间≤ 2 秒；支持导播输出画面布局自定义，包括但不限于双分屏、画中画、三分屏及自定义布局等。 4. 个性化场景设置：支持在自动跟踪基础上进行个性化设置，以满足特殊场景需求，包括但不限于：AI 检测区域自定义，可划定或排除特定跟踪区域；跟踪灵敏度调节，控制跟踪触发响应速度；导播切换逻辑自定义，可配置画面切换优先级、切换触发条件、停留时长等。	5	套		
4	智慧行为分析系统	1. 系统架构与：分析软件采用嵌入式架构，出厂时完整内嵌于录播主机中，无需外接设备或后期加载即可实现全部分析功能； 2. 平台对接与数据上传：支持与资源管理平台对接，通过标准 HTTP/HTTPS API 接口自动上传分析结果数据，并支持在平台端完成可视化展示与集中管理； 3. 实时采集与动态呈现：支持对师生出勤率、S-T 教学行为、教师活动轨迹、学生课堂行为及表情等数据进行实时采集与动态统计分析，分析结果随课堂进程同步更新并实时呈现；单节课课堂分析结果生成时间≤ 5 分钟，出勤率统计准确率$\geq 95\%$；	5	套		

		4. 多维度综合分析：支持对课堂教学过程进行多维度综合分析，涵盖但不限于课堂师生行为时序、教师授课类型、理答分析、PPT 与板书分析、教师讲授分析、姿态与情感分析、学生学情分析等数据板块；各分析结果应自动汇总生成课堂报告，支持按课程、教师、时间等维度检索查看。				
5	智慧语音分析系统	1.系统架构：分析软件采用嵌入式架构，出厂时完整内嵌于录播主机中，无需外接设备或后期加载即可实现全部分析功能； 2.平台对接与数据上传：支持与资源管理平台对接，通过标准 HTTP/HTTPS API 接口自动上传分析结果数据，并支持在平台端完成可视化展示与集中管理； 3.实时采集与动态呈现：支持对师生出勤率、S-T 教学行为、教师活动轨迹、学生课堂行为及表情等数据进行实时采集与动态统计分析，分析结果随课堂进程同步更新并实时呈现；单节课分析结果生成时间≤5 分钟，出勤率统计准确率≥95%； 4.多维度综合分析：支持对课堂教学过程进行多维度综合分析，涵盖但不限于课堂师生行为时序、教师授课类型、理答分析、PPT 与板书分析、教师讲授分析、姿态与情感分析、学生学情分析等数据板块；各分析结果应自动汇总生成课堂报告，支持按课程、教师、时间等维度检索查看。	5	套		
6	智慧学生摄像机	1. 图像传感器与输出：采用 CMOS 图像传感器，尺寸≥1/2.7 英寸，有效像素≥800 万，最大输出分辨率 3840×2160@30fps，向下兼容 1080P、720P。 2. AI 算力：内置 AI 加速单元，算力≥2 TOPS，支持在摄像机端实现学生行为分析与 AI 跟踪辅助。 3. 光学变焦：支持 20 倍光学变焦，可配数字变焦。 4. 接口配置：至少包括 1 路 RJ45（支持视频传输、控制及 PoE 供电）、1 路 HDMI 输出、1 路 USB 接口、1 路音频输入及 1 路音频输出。 5. 预置位：支持不少于 255 个预置位，预置位调用精度≤0.1°。 6. 转动范围：水平转动范围-170° ~+170°，垂直转动范围-30° ~+90°。 7. 最低照度：最低照度≤0.5Lux（彩色模式）。 8. 降噪与信噪比：支持 2D/3D 数字降噪，信噪比≥55dB。 9. 视频编码：支持 H.264/H.265 视频编码，码率可调。 10. 网络协议：支持标准流媒体协议（RTSP、NDI HX 等），便于与录播主机对接。	10	台		

7	智慧高清摄像机	1. 图像传感器与输出: 采用 CMOS 图像传感器, 尺寸$\geq 1/2.7$ 英寸, 有效像素≥ 800 万, 最大输出分辨率 3840$\times$2160@30fps, 向下兼容 1080P、720P。 2. AI 算力: 内置 AI 加速单元, 算力≥ 2 TOPS, 支持在摄像机端实现行为分析与 AI 跟踪辅助。 3. 光学变焦: 变焦倍数≥ 28 倍。 4. 接口配置: 至少包括 1 路 RJ45 (支持视频传输、控制及 PoE 供电)、1 路 HDMI 输出、1 路 USB 接口、1 路音频输入及 1 路音频输出。 5. 预置位: 支持不少于 255 个预置位, 预置位调用精度$\leq 0.1^\circ$。 6. 转动范围: 水平转动范围$\geq \pm 170^\circ$, 垂直转动范围$\geq -30^\circ \sim +90^\circ$。 7. 最低照度: 最低照度$\leq 0.5\text{Lux}$ (彩色模式)。 8. 降噪与信噪比: 支持 2D/3D 数字降噪, 信噪比$\geq 55\text{dB}$。 9. 视频编码: 支持 H.264/H.265 视频编码, 码率可调。 10. 网络协议: 支持标准流媒体协议 (RTSP、NDI HX 等), 便于与录播主机对接。	15	台		
8	智慧摄像机跟踪拍摄软件	1. 跟踪算法与管理: 摄像机内嵌智能跟踪算法, 支持通过通用浏览器直接访问进行管理, 无需安装客户端或插件。 2. 编码参数设置: 支持编码参数设置, 可修改摄像机分辨率、帧率、码率。 3. 曝光模式: 支持曝光模式设置, 包括自动、手动。 4. 网络管理: 支持摄像机网络参数管理, 包括 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 的查看与修改。 5. 图像质量设置: 支持摄像机图像质量设置, 包括亮度、对比度、色调、饱和度。 6. 图像翻转: 支持图像水平、垂直翻转设置。 7. 摄像机控制: 支持摄像机控制功能, 包括云台控制、预置位设置与调用、焦距调节等。 8. 聚焦模式: 支持自动聚焦与手动聚焦两种模式, 并支持聚焦锁定。 9. 预置位数量: 支持设置并调用不少于 255 个预置位。	25	套		
9	管控面板	1. 安装方式: 采用嵌入式安装于讲台, 面板尺寸支持按讲台开孔尺寸定制。 2. 控制接口: 支持 RS232 控制接口, 用于连接录播主机, 接口物理形态为 RJ45 或 DB9; 控制信号传输距离≥ 10 米。	5	个		

		3. 状态指示灯：面板应具备状态指示灯，至少包括电源状态、录播状态（录制/停止）、互动连接状态。 4. 电源控制：支持一键式系统电源开关控制，按键应采用防误触设计（长接触发或带保护盖）。 5. 录制控制：支持一键录制、一键停止、一键锁定当前电脑信号源（锁定后导播画面不随信号源切换而改变）。 6. 全自动模式控制：支持一键开启或关闭本地录播全自动模式，该功能在录播模式和互动模式下均可生效。 7. 互动连接：支持通过面板一键发起与远端设备的互动连接，无需通过导播界面操作。 8. 信号源切换：支持通过面板切换互动画面信号源并传输至听课端，信号源至少包括本地教师特写、本地教师全景、本地学生全景、本地学生特写、电脑信号、远端课室画面。 9. 画面布局控制：支持对互动输出画面的布局控制，包括单画面全屏、双分屏、三分屏、四分屏、画中画，布局切换后实时传输至听课端。 10. 一键静音：支持一键静音功能，主讲端可一键关闭远端互动教室的发言，进入主讲授课模式；静音状态下本地声音不受影响。				
10	导播控制屏	1. 安装方式：支持壁挂式或桌面式部署，标配壁挂支架及桌面底座。 2. 显示屏：配备≥ 10英寸触摸显示屏，分辨率$\geq 1920 \times 1080$，支持电容触控操作。 3. 主机控制：支持对录播主机进行控制操作，包括开始、暂停、停止录制，开关机、休眠、远程互动及资源管理等功能。 4. 预览与导播：支持在面板上实时预览录制信号画面，并可通过触控方式切换导播输出画面。 5. 快速呼叫：支持快速拨号呼叫，输入用户短号即可发起呼叫；支持实时预览互动画面并对互动过程进行控制；呼叫协议应与录播主机互动协议兼容（H. 323/SIP/WebRTC 等）。 6. 模式切换与回放：支持自动导播与手动导播模式一键实时切换，无需中断录制；支持在面板上选择已录制的课程资源进行回放。 7. 资源下载：支持将录制资源下载至U盘（U盘需为USB3.0及以上，exFAT或NTFS格式），实现移动共享。	5	台		
11	指向麦克风	1. 指向性：超心形 2. 频率响应：40Hz-16kHz。	30	支		

		3. 灵敏度：-7dB±1dB（0dB=1V/Pa）。 4. 最大声压级：≥110dB。 5. 信噪比：≥65dB。 6. 动态范围：≥78dB。 7. 供电方式：由录播主机通过 RJ45 接口供电（PoE 或等效方式）。 8. 输出接口：RJ45，数字音频接口，支持标准或公开数字音频协议，与录播主机数字麦克风输入接口兼容。				
12	电源时序器	1. 电源输出通道：支持≥8 路电源输出接口，用于向录播视频系统、音频系统、显示系统提供统一电源管理。 2. 联动控制：支持与录播系统联动，可通过录播控制面板一键启动或关闭录播系统相关设备的电源。 3. 时序控制：支持时序电源控制功能，默认每路间隔 1 秒，延时间隔可编程设置。 4. 隔离保护：内置光电隔离模块，实现控制信号与电源输出之间的电气隔离，保障负载运行安全。 5. 大电流输出：支持提供 1 路最大电流不低于 10A 的电源输出接口。 6. 控制协议：支持 RS-232、RS-485、RS-422 等标准控制协议。	5	台		
13	无线麦克风	1. 一体化设计：采用一体化设计，集音频发射处理器、高效能电池模组、拾音麦克风、翻页笔和激光笔于一体。 2. 显示与按键：内置 OLED 显示屏，具备显示当前电池电量、频段信息、静音状态等；具备电源开关按键、激光笔按键和 PPT 翻页按键。 3. 音频指标：频率响应范围≥20Hz-20kHz（±3dB）；采用采样率≥48kHz；音频通道信噪比≥65dB（A 计权）；传输延时≤2ms。 4. 音频输入：音频输入接口≥1 个（3.5mm 或等效接口），可外接头戴麦、领夹麦。 5. 抗干扰与对频：数字抗干扰编码设计，与充电底座自动对频，有效避免串频、有效避免遮挡导致声音断续。 6. 自动静音：支持将其放置在桌面 10 分钟后自动静音功能，拿起后静音功能随即关闭。 7. 续航与距离：电池续航时间≥8 小时；空旷无干扰环境的无线传输有效距离≥20 米。 8. 鹅颈麦一体化与切换：充电底座与鹅颈麦一体化设计，鹅颈麦音频通道信噪比≥70dB（A 计权）；当无	5	只		

		线麦克风放入充电底座或处于静音状态时，系统自动切换至鹅颈麦拾音，无需人工干预。 9. 触点充电：采用触点充电方式，无需额外外接充电接口；无线麦克风放入充电座后会自动关机并充电，取出充电座则自动开机。 10. 阵列麦克风：充电底座内置全向阵列麦克风≥ 2个，音频通道信噪比$\geq 65\text{dB}$（A 计权）；当无线麦克风静音、关机或远离充电底座时，全向阵列麦克风自动采集声音，确保老师声音录制不间断。 11. 防丢失设计：支持通过协议与中控对接，在上下课期间实现对无线麦克风的闭锁和解锁功能，防止丢失。 12. 批量导入频道：支持后台批量导入频道功能，避免人为划分出现重复频道的问题，从而提高部署效率。 13. 无线频段：采用 UHF 超高频段，频率范围 640~690MHz，频道数目≥ 200，频道间隔$\geq 250\text{kHz}$，避免干扰。 14. 音频接口：具备音频输出接口≥ 2（XLR 或 6.35mm 等平衡/非平衡接口）；支持 USB 接口，可用于语音传输。 15. 控制接口：支持 RS-485 接口，用于与外部设备通信对主机进行配置。				
14	音频处理 功放一体机	1. 采样与处理：支持 48kHz 采样率，采用 DSP 处理芯片，支持反馈消除、回声消除、噪声消除等音频处理功能的实时运行。 2. 功放输出：内置功放功能，支持直接对接无源扬声器进行扩音，无需额外另配功放设备；单通道功放输出功率$\geq 50\text{W}$（8Ω）。 3. 接口配置：至少支持 4 路模拟输入（XLR 或 6.35mm）、1 路立体声输入（双莲花）、2 路无线麦克风输入；支持 4 路模拟输出、2 路功放输出的音频信号处理。 4. 频率响应：20Hz-20kHz（$\pm 3\text{dB}$）。 5. 失真度：总谐波失真加噪声（THD+N）$\leq 0.005\%$。 6. 动态范围：$\geq 100\text{dB}$。 7. 幻象供电：支持每路独立 48V 幻象供电。 8. 音频处理：支持 DSP 音频处理功能，包含反馈消除、回声消除、噪声消除等。 9. 矩阵混音：支持全功能矩阵混音功能。	5	台		

		10. 场景预设：支持场景预设功能，预设数量≥ 8个，可通过场景预设一键切换相应配置。 11. USB 播放与录制：支持 USB 背景音乐播放与录制功能，通过 USB 接口（USB2.0 及以上）自动读取并选择播放 U 盘中的 MP3、WAV 等格式的音频文件。				
15	互动音箱	1. 低频失真：支持 HF 线性响应，低频谐波失真$\leq 1\%$（1kHz，额定功率）。 2. 驱动器性能：驱动器单元在额定功率下失真$\leq 1\%$，连续工作时间≥ 500小时无性能衰减。 3. 声场覆盖：采用对称斜面设计，扬声器单元呈阵列排列，水平覆盖角度$\geq 90^\circ$，声场均匀度偏差$\leq \pm 3\text{dB}$。 4. 箱体材质：箱体采用乙烯树脂一次注塑成型。 5. 高音单元：≥ 1英寸。 6. 低音单元：≥ 6.5英寸。 7. 频率响应：60Hz-20kHz（$\pm 3\text{dB}$）。 8. 标称阻抗：6Ω。 9. 额定功率与峰值功率：额定功率（RMS）60W；峰值功率（PEAK）120W。 10. 灵敏度：91dB（1W/1m）。 11. 最大声压级：105dB（1m，峰值功率）。	5	对		
16	观摩室及教室互动抬头屏	1. 有效显示尺寸：≥ 55英寸（对角线测量）。 2. 物理分辨率：$\geq 1920 \times 1080$。 3. 输入接口：HDMI≥ 2路，支持 HDMI 1.4 及以上。 4. 音频输出：≥ 1路（3.5mm 线性输出或光纤输出），用于外接扩声设备。 5. 遥控功能：支持红外无线遥控，遥控距离≥ 4米，具备电源、信号源切换、音量调节等常用按键。	15	台		
17	机柜	容量与标准：机柜容量 $\geq 6\text{U}$ ，符合 GB/T 19520 系列标准，兼容 19 英寸国际标准及 ETSI 标准，深度 $\geq 600\text{mm}$ ，满足录播主机及配套设备安装需求。	5	个		
18	智慧黑板	一、硬件 1. 智慧黑板采用全金属外壳，三拼接平面一体化设计。整体外观尺寸：宽$\geq 4200\text{mm}$，高$\geq 1200\text{mm}$。智慧黑板设备副屏支持磁吸附功能，可以满足带有磁吸的板擦教具进行吸附在副屏上。 2. 屏幕采用≥ 86英寸液晶显示器，显示比例 16:9。显示分辨率$\geq 3840 \times 2160$，可视角度$\geq 178^\circ$。	5	台		

	3.屏幕采用≤3mm 钢化玻璃保护，表面硬度≥8H，透光率不低于 91%，雾度≤8%。 4.智慧黑板采用电容触控技术，Windows 系统和 Android 系统均支持≥50 点触控及书写划线。 5.▲智慧黑板采用≥12 核国产化嵌入式芯片，CPU≥8 核，智慧黑板嵌入式系统版本≥Android 14，主频≥1.6GHz，内存≥2GB，存储空间≥32GB。 6.▲智慧黑板 CPU 芯片，WIFI 与蓝牙芯片、摄像头图像处理芯片、均采用国产自主芯片。 7.智慧黑板设备支持非外部插拔式运行内存扩展技术，实时可用运行内存≥4GB。 8.智慧黑板内置非独立外扩展的≥4 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，麦克风拾音距离≥12 米。 9.智慧黑板设备内置≥2.2 声道扬声器，前朝向发声，最大功率≥60W 10.智慧黑板听力模式下具备 AI 人声语言增强功能，支持三挡强弱调节。扩声系统语言传输指数(STIPA) ≥0.75。 11.智慧黑板内置语音助手，通过智慧黑板麦克风可唤醒词调起语音助手，支持语音交互的方式调节智慧黑板音量、亮度，语音操控打开系统已安装应用包括但不限于：浏览器、计算器、画板，语音搜索指定网页内容，支持选择网页中的视频进行播放或暂停。 12.支持调用智慧黑板麦克风进行录音，并将录音和画作合成为作品保存在画廊；在画廊查看作品时支持录音回放功能。 13.智慧黑板无需外接无线网卡，在 Windows 系统下可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射和 BT 蓝牙连接功能。Wi-Fi 和 AP 热点工作距离≥12m。 14.智慧黑板无线模块（Wi-Fi 和蓝牙）采用独立模块化设计，无需拆卸智慧黑板后壳即可独立拆装。 15.智慧黑板支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准。 16.智慧黑板内置双 WiFi6 无线网卡（不接受外接），在 Android 下支持无线设备同时连接数量≥30 个，在 Windows 系统下支持无线设备同时连接≥8 个。 17.智慧黑板 PC 通道及安卓通道各具备一颗 WiFi6 无线芯片，PC 和安卓通道均可通过大屏发送 WiFi6 热点以及连接 WiFi6 的路由器。 18.智慧黑板具备班级视力检测功能，可通过手势识别方式来标识方向进行视力测试，测试完成后可			
--	--	--	--	--

	直接生成视力检测结果，并建立学生视力档案，对学生视力情况进行管理。 19.智慧黑板屏幕支持手势下移实现半屏显示，半屏显示时可通过点击上方屏幕返回全屏。 20.智慧黑板上边框内置非独立摄像头，采用一体化集成设计，支持拍摄≥ 1600 万像素数的照片和视频。 21.智慧黑板具备供电保护模块，能够检测内置电脑是否插好在位，在内置电脑未在位的情况下，内置电脑无法上电工作。 22.通过智慧黑板麦克风可监测教室中学生音量大小，当学生音量大于阈值时，屏幕自动弹窗提醒进行自习纪律干预。 23.内置欢迎词应用，可自定义欢迎词或选择使用默认模板，欢迎词可展示、替换背景、添加文字、设置倒计时。 24.智慧黑板内置 AI 智能体（非第三方应用），根据教学和学习需求可快速创建，支持个性化设定角色信息包括角色性格、技能与头像信息，支持语音和文字两种方式与智能体进行对话交互。 25.智慧黑板自带 AI 书写美化能力，智能识别批注的书写轨迹，进行笔锋智能美化，模拟纸上书写的起笔、行笔和收笔效果。 26.智慧黑板全通道侧边栏快捷菜单中可实时查看物联网设备的连接情况，点击设备图标即可调出中控菜单进行管控。 27.ops 模块： （1）CPU：主频$\geq 2.0\text{GHz}$，处理器核数≥ 8 核，≥ 12 线程 （2）内存：8GB DDR4 内存或以上配置。 （3）硬盘：256GB 或以上 SSD 固态硬盘。 二、备授课软件 1.为使用方全体教师配备个人账号，形成一体的信息化教学账号体系；根据教师账号信息将教师云空间匹配至对应学校、学科校本资源库。支持通过数字账号、微信二维码、硬件密钥方式登录教师个人账号。 2.▲支持为教师提供可扩展至不少于 100TB 的云存储空间，教师可在个人云空间上传存储互动课件、			
--	--	--	--	--

	云教案和其他教学资源。支持上传的资源格式包括但不限于：文档：ppt、pptx、word、pdf、excel；图片：bmp、png；音视频：mp3、wav、aac、mp4、rmvb、avi、rm、3gp、mkv。 3.课件资源库中包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 80 个；包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 140000 份的交互式课件。 4.提供拼音卡片、古诗词、汉字卡片、中文听写、数学画板、字母卡片、英汉词典、英文听写、化学实验、元素周期、化学方程、物理线图、星球等至少 18 种学科工具，可一键插入课件。 5.可自由调节课件画面的显示比例，支持 16:9、4: 3 画面显示比，可适配各类显示设备。 6.▲提供教案模板以供老师撰写教案，预置模板包含表格式、集备式、多课时式、单元设计式等不少于 7 个。支持校本模板，管理员在教研管理后台设置校本模板后，老师可在云教案模板调用。 7.加强党建学习提供不少于 100 节党建微课视频，包括不限于革命篇、建设篇、改革篇、复兴篇 4 个篇章。微课内容可在线点播，下载至课件播放。微课视频支持视频关键帧打点标记，播放过程中可一键跳转至标记位置，同时支持一键对视频内容进行截图插入课件。 8.提供覆盖初中、高中的古诗词、古文教学资源：包含原文、翻译、背景介绍、作者介绍、朗诵音频。 9.支持在一张无限画板上添加多种类型资源，包括但不限于音视频、文档、图片、文本、便签、图形、表情、网页、思维导图、表格，实现在同一空间中统一呈现多种教学资源。 10.提供页面备注功能，可一键展开/隐藏备注。方便教师备课过程中记录教学研究思路用于教学反思。 11.▲内置教学设计、奖状制作、学生评语、教学反思、项目式学习、家校沟通等不少于 10 个智能体，结合大模型给老师生成符合教学和管理要求的内容。 12.支持教师和学生通过一体机、电脑端、手机端加入同一教学空间，在统一画板上协同创作，支持不少于 200 人实时编辑,协作内容即时保存。 13.基于生成的教学大纲，AI 生成完整的教学课件；支持对大纲节点进行编辑并同步生成更新课件；支持对生成的文字进行润色、扩写、精简三种操作模式；支持修改、删除课件文字;支持替换课件生成的图片；支持通过拖动方式调整文字的布局。 14.支持单独对每个模型画面进行画质设置，至少包括高、中和低三种选项，以适应不同性能设备的正常运行需求。			
--	--	--	--	--

	15.支持构建互动反馈系统，在系统里面教师可以单选，多选，判断，观点，抢答，抽选，提问箱，文件下发，批注等操作。 16.课堂互动游戏支持云储存，编辑完成的活动可一键存储至教师云空间，便于在不同课件中直接调用，无需反复编辑。 17.支持课件多人在线协同编辑，支持以链接的形式进行课件分享、邀请协作，支持查看当前在线用户，针对邀请协同的用户可设置可编辑、可阅读权限，支持将 PPT 课件转化为交互式课件进行协同编辑。 18.支持手写笔迹的智能编辑，支持通过手绘置换符快速置换前后文字语序，支持手动涂抹笔迹对象进行快速删除，支持圈选笔迹对象进行手写笔迹缩放，支持文字间手绘竖线进行文字间距的快速调整。 三、集控管理平台 1.系统基于 SaaS 布局，应用界面采用 B/S 架构设计，支持学校管理员在 Windows 、Linux 、Android、IOS 等多种不同的操作系统上通过网页浏览器登录进行所有管理指令操作。 2.支持账号/密码、手机扫码登录、扫码登录。用户首次登录时绑定微信用户 ID 与账号的对应关系，之后即可通过微信扫一扫安全登录。 3.支持通过设备辅助管理软件，在单台班班通设备关联学校代码后，自动发现并关联同网段下其他班班通设备。 4.支持设置即时、定时、循环模式的关机、重启、打铃、锁屏/解锁指令。其中打铃指令支持上传自定义铃声、设置 播放时长。 5.支持远程向已冰冻的设备发送指令、安装软件、传输大文件，设备接收到后会立即执行，并在设备正常关机时触发穿透动作，穿透完成后，设备即可使用已安装软件、已传输文件、执行已接收指令，且穿透过程中无需人为解冻。 6.支持学校高级管理员添加多位管理员协同管理，支持为普通管理员分配不同权限，权限支持按系统功能菜单分配、按管理设备分配方式。支持转让高级管理员给其他管理员。 7.支持用户自主上传官方正版软件，支持批量将软件发送至班班通设备安装，软件自动静默安装，无需人工操作。				
--	---	--	--	--	--

	8.支持查看学校当前已上报的所有疑似风险窗口和上报次数，并支持拦截某个应用所有窗口、某个进程所有窗口、 某个具体窗口；支持将某个应用、某个进程、某个具体窗口加入白名单，不对软件进行拦截。 9.支持一键开启全校班班通设备的不良弹窗 AI 拦截过滤能力，设备辅助管理软件实时监测弹出窗口，当有窗口弹出 时，判断为不良弹窗时， 自动拦截该窗口。 四、AI 授课系统 1.提供应用中心应用管理功能，包含网页端和移动端的应用管理，包括应用安装、应用卸载、自定义分类、移动应用分类。 2.提供个性化工作台自定义功能，在工作台配置页面，可通过拖拉拽可视化配置组件的方式，完成个性化工作台的配置；工作台可配置组件数量不小于 7。 3.支持对界面进行识别，识别到画面中存在试题内容后自动进行智能切题，按题号切分题目。 4.识别到试卷版面中的几何图形(如长方体、立方体、圆柱、圆锥、圆台、棱柱、棱锥、棱台、球体、小正方体堆叠、组合图形等至少 11 种几何图形)后，可通过算法解析提取几何图形的三维尺寸比例(如长、宽、高)，在题目旁生成可交互的 3D 几何模型。 5.支持界面进行识别，识别到英语对话内容后，支持提取对话中的文本生成朗读音频，并支持识别说话人的性别，使用对应性别的音色进行朗读。 6.支持界面进行识别，识别到画面存在英语单词内容后，提取出区域中所有的单词，并映射到对应的单词卡片。产品内预置单词卡片资源不少于 25000 个 7.支持查看单词的释意、固定搭配、音标、例句、近义词等资源；支持播放单词音频示范读音；并支持切换到上一个或下一个单词进行讲解。 8.支持对批注内容进行无感识别，针对手写的中文、单词、公式、几何等内容，转换成相应的学科工具，如几何图形、汉字卡、单词卡和函数等。且在开启手写识别后，同时能支持普通批注，老师可以按需选择是否生成学科工具，不影响正常批注教学。 9.智能生成图片：支持一键配图，可输入图片提示词生成对应图片。 10.支持展开侧边板板书区域，提供的空白区域支持批注、擦除笔迹、缩放画面的相关板书功能。			
--	--	--	--	--

		五、3D 资源 1.采用三维技术将二维图片素材立体可视化呈现，资源至少需覆盖远古动物、脊椎动物、无脊椎动物、植物、微生物、生物探秘、地理物质、宇宙星球、生活用品、交通大全、体育运动、文化艺术十二大类别；子分类至少需涵盖恐龙、其它远古生物、软体动物、节肢动物、腔肠动物、棘皮动物、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类、裸子植物、被子植物、细菌、真菌、病毒、矿物、岩石、化石、行星、视觉艺术、表演艺术、美食、文化、器官、组织、生长发育、文物、建筑、服装、球类运动、厨卫用品、家具用品、陆地交通工具、水运交通工具、航空交通工具等 36 个子内容领域知识点模型。 2.知识点模型数量≥ 1000 个，模型品种丰富，覆盖面广，可适用多门学科，根据模型特性进行分类，其中远古生物数量≥ 29 个；脊椎动物数量≥ 215 个；无脊椎动物数量≥ 58 个；植物数量≥ 200 个；生物探秘数量≥ 80 个；地理物质≥ 49 个；体育运动≥ 20 个；生活用品≥ 95 个，文化艺术≥ 175 个。 3.提供模型或场景的转盘旋转按键，用户可以通过点击旋转控制器来旋转整个模型或场景。 4.支持单独对每个模型画面进行画质设置，至少包括高、中和低三种选项，以适应不同性能设备的正常运行需求。 5.模型的关键组成部分均具有编号索引，用户通过点击对应编号，直接跳转至模型的指定部分并放大，以便查看详细的功能介绍。 6.支持将模型的知识点进行拆解并以词条的形式呈现，用户可将词条拖拽至相应区域，当拖拽的知识点与模型内容匹配正确时，拖拽操作才能成功完成；否则，拖拽将失败，从而确保用户对知识点的准确掌握。 7.支持为不同模型提供专属动效及各种粒子特效，例如声波、踩踏、烟雾、光效等，用户可查看模型的动态展示效果，非播放视频，使模型展示更加生动和逼真。 8.支持高帧率、高分辨率的 3D 模型实时渲染，动画和粒子特效至少在 60 帧每秒以上。 9.所有模型均具有知识卡片，知识卡片内容需根据模型特性进行详细介绍，如：动物类知识卡片需包含：别名、分类、外形、大小、保护等级、分布区域等；植物类知识卡片需包含：别名、分类、形态、产地、生境等；宇宙星球类需包含：别名、分类、质量、直径、自转周期、公转周期、生命周期等。 10.要求为所有模型提供背景颜色色卡，用户可依据使用需求自定义背景颜色。				
--	--	--	--	--	--	--

		11.每个模型均配备二维码，可通过平板、手机等智能设备自带功能扫描二维码，即可在屏幕上实时生成三维立体模型，使用户能够在真实环境中查看模型的三维形态，并可进行平移、放大缩小、旋转等操作，为用户提供了沉浸式的交互体验。 六、综合素质评价平台 1.支持通过学生评价数据组件，实时了解学生评价工作的总体开展及趋势发展情况，以达到实时掌握学校推进学生评价状态的目的；通过教师点评情况组件，实时了解全校老师的学生评价工作参与情况及排行榜，以保障全员参与评价；支持通过班级评比数据组件，实时了解全校班级各维度的表现及各班排行榜，以辅助班级建设工作开展；快捷入口：支持通过快捷入口，快速进入如班级评比、争章活动、校外实践、学生档案、综评评价、校园宣传对应功能模块。 2.指标体系采用三级指标结构，分为一级指标、二级指标、行为观测项；系统内置一套指标评价体系模板，支持学校在此基础上进行修改。 3.支持学校分年级设置不同的指标体系模板，支持学校启用或关闭指标模板。 4.支持管理员开启或关闭老师自定义创建评价指标的权限，开启后支持老师在班级内自行创建评价指标，支持修改、删除自己创建的评价指标；支持管理员设置审核通过后老师才能使用自定义创建的指标。 5.汇总了每个学生的过程性评价数据和阶段性评价数据。支持按周、月、自定义时间段筛选学生评价数据，支持用趋势图、雷达图、词云图、圆环图等图标样式直观的体现学生的数据分布情况；支持结合学生的评价数据，给出相关的智能诊断分析，支持指出学生相比上周期的进步情况，支持指出学生表现突出的方面和不足的方面。 6.支持学校将过程中采集到的学生数据，包括行为表现、学业水平、体质健康、教师评语、写实活动等组装成独特档案。内置多套档案样式的模板可供选择，支持学校直接使用或设计档案模板，支持配置各个模块的风格和规则；支持通过海报、app、链接等方式，把学生档案推送给对应学生的家长进行查阅；支持批量导出学生档案，并支持打印成册；支持家长在手机上查看孩子的学生档案内容，家长可在手机上下载档案，支持家长看到档案后提交家长评语，支持学生在家长帮助下用手机提交学生自评。 7.支持按周、月、自定义时间段筛选不同年级的多种学生评价数据，包括评价统计、进步学生、指标报告、热门点评、缺乏关注学生名单，并支持有选择性的导出各种榜单数据。			
--	--	---	--	--	--

		8.支持根据时间段、点评人、评价指标、等级规则等限定条件，系统自动换算出学生的评价等级结果。 9.学生成长管理： 支持学校把评价指标制作成卡片，卡片上会有系统生成的二维码；支持老师把卡片发给学生，学生家长通过手机 app 扫描卡片中的二维码，进行兑换点评；支持学校对已被兑换的卡片，进行回收，重新激活后被多次使用。 支持学校给班级发送校园活动的任务，由班主任或任课老师在手机上进行提交；支持在发送任务时，有选择性的配置要发送的内容模块，支持设置各个模块是否为必填选项，支持对各个模块进行自定义命名，支持提前结束或延长活动日期；支持给参与活动或在活动中获奖的学生进行评价加分表扬，支持把已提交的内容导出成文档。 校外写实：支持学校发布写实任务给学生进行申报，有相关经历的学生可以按要求在手机上提交自己的材料；支持老师对学生提交的材料进行审核并给学生表扬小红花，支持学生在家长手机上查看写实任务的审核进度，支持学校导出学生已提交的写实活动素材；支持把写实活动放入学生的成长档案中导出成册。 支持学校给学生发送家庭打卡任务，学生在家长手机端通过上传材料来完成打卡，系统自动对学生进行评价；内置多套打卡模板，支持直接应用内置模板创建打卡活动；支持设置需打卡天数，支持指定每周几进行打卡，支持设置提醒打卡时间。支持学校导出学生提交的打卡素材。 支持学校自定义班级评价指标，支持通过导表的方式录入指标体系，支持按周或按月设置起始分，系统会在每个周期开始时重置分数。 支持通过手机、平板、班牌、电脑进行点评班级。				
19	小学课桌椅	1. 整体规格：课桌整体尺寸 610mm×420mm，桌面高度可调范围 460～610mm，覆盖 GB/T 3976 现行有效版本中 5～10 号；课椅座面高度可调范围 260～350mm，与课桌高度匹配，满足小学 1-6 年级学生身高需求。 2. 课桌桌面：桌面采用注塑封边密度板（表层防火板贴面），规格 610mm×420mm×18mm，厚度不得有负偏离，长宽允许±2mm 偏差；桌面正前方设 20mm 弧形边，桌面上方设笔槽（长 400mm×宽 20mm），产品等级为优级。 3. 课桌框架：地脚、横档、立柱、升降管、桌斗托管均采用椭圆管或扁圆管，壁厚≥1.2mm；课桌整体桌面均匀承重≥50kg，桌架无变形、无晃动。	190	套		

		4. 课椅框架：地脚、横档、立柱、升降管均采用椭圆管或扁圆管，壁厚$\geq 1.2\text{mm}$；课椅座面承重$\geq 80\text{kg}$，椅架无变形、无晃动；课椅带靠背，靠背高度、座面深度等符合 GB/T 3976 现行有效版本中 5~10 号课椅要求。 5. 脚套与书包勾：课桌、课椅脚套及书包勾采用 PP 工程塑料注塑成型，颜色为蓝色。 6. 表面处理：钢制部件表面进行磨光去刺、酸洗、磷化、防锈处理后，再进行静电喷塑，高温固化，表面光滑。 7. 焊接工艺：焊接处采用二氧化碳保护焊接，保证无毛刺、无漏焊、无虚焊、无稀焊。 8. 升降机构：升降处配有防噪音套，升降过程噪音$\leq 45\text{dB}$，升降结构锁紧可靠，无松动。 9. 环保要求：钢制部件经静电喷涂处理，成品无异味，符合室内使用环保标准，安装后可即时使用。 10. 标准符合性：课桌椅整体设计及尺寸符合 GB/T 3976 现行有效版本《学校课桌椅功能尺寸及技术要求》相关规定。				
20	初中课桌椅	1. 整体规格：课桌整体尺寸 $610\text{mm} \times 420\text{mm}$，桌面高度可调范围 $610 \sim 730\text{mm}$，覆盖 GB/T 3976 现行有效版本中 1~5 号；课椅座面高度可调范围 $330 \sim 410\text{mm}$，与课桌高度匹配，满足初一到初三年级学生身高需求。 2. 课桌桌面：桌面采用注塑封边密度板（表层防火板贴面），规格 $610\text{mm} \times 420\text{mm} \times 18\text{mm}$，厚度不得有负偏离，长宽允许$\pm 2\text{mm}$偏差；桌面正前方设 20mm 弧形边，桌面上方设笔槽（长 $400\text{mm} \times$ 宽 20mm），产品等级为优级。 3. 课桌框架：地脚、横档、立柱、升降管、桌斗托管均采用椭圆管或扁圆管，壁厚$\geq 1.2\text{mm}$；课桌整体桌面均匀承重$\geq 50\text{kg}$，桌架无变形、无晃动。 4. 课椅框架：地脚、横档、立柱、升降管均采用椭圆管或扁圆管，壁厚$\geq 1.2\text{mm}$；课椅座面承重$\geq 80\text{kg}$，椅架无变形、无晃动；课椅带靠背，靠背高度、座面深度等符合 GB/T 3976 现行有效版本中 1~5 号课椅要求。 5. 脚套与书包勾：课桌、课椅脚套及书包勾采用 PP 工程塑料注塑成型，颜色为蓝色。 6. 表面处理：钢制部件表面进行磨光去刺、酸洗、磷化、防锈处理后，再进行静电喷塑，高温固化，表面光滑。 7. 焊接工艺：焊接处采用二氧化碳保护焊接，保证无毛刺、无漏焊、无虚焊、无稀焊。	50	套		

		8. 升降机构：升降处配有防噪音套，升降过程噪音$\leq 45\text{dB}$，升降结构锁紧可靠，无松动。 9. 环保要求：钢制部件经静电喷涂处理，成品无异味，符合室内使用环保标准，安装后可即时使用。 10. 标准符合性：课桌椅整体设计及尺寸符合 GB/T 3976 现行有效版本《学校课桌椅功能尺寸及技术要求》相关规定。				
21	多媒体讲桌	1. 整体尺寸：讲桌闭合尺寸 $1100\text{mm} \times 700\text{mm} \times 900\text{mm}$，允许$\pm 5\text{mm}$偏差；展开方式及最大展开尺寸由投标人结合教室布局合理设计，展开后不得影响教师正常通行及操作；分体式设计，桌面与桌体可拆分，方便进出教室门。 2. 桌面材质：桌面基材采用高密度纤维板，厚度$\geq 18\text{mm}$，密度$\geq 720\text{kg/m}^3$，表面三聚氰胺贴面，冷压工艺处理，防划、防泼水，边缘单面封边；桌面颜色为木黄色。 3. 主体结构：主体采用冷轧钢板，承重部件（如立柱、框架）厚度$\geq 1.2\text{mm}$，围板及门板厚度$\geq 1.0\text{mm}$；钣金全部经酸洗磷化喷涂后高温烘烤，防锈。 4. 桌面附件：桌面两侧采用木质扶手，正部采用长方形折边设计，可丝印 LOGO；桌体拐角采用圆弧设计，防止碰伤。 5. 储物与走线：讲桌下方预留储物抽屉，采用三节静音钢珠导轨，导轨厚度$\geq 1.2\text{mm}$，符合 QB/T 2454 现行有效版本耐久性检测标准；抽屉可放置鼠标等设备；立面围边高 100mm，显示器右侧预留 2 个 USB 扩展孔、1 个国标 5 孔插座、1 个过线孔；讲台内自带固定线孔位，可对设备线进行固定。 6. 展台抽屉：上层右侧可选配储物抽屉，用于放置展台，承重$\geq 20\text{kg}$，可选配一锁通锁锁住。 7. 下层前门：下层前门对开门设计，左侧预留光驱门（选配），磁吸式开关，不打开柜门即可开关电脑和使用光驱；内部预留主机限位孔及限位卡槽；右侧设备门采用天地锁，耐用防盗。 8. 机架与设备安装：标配 19 英寸标准机架，符合 GB/T 19520 系列标准，可拆卸立柱及挡板，可放置中控主机、功放等多媒体设备，设备安装空间$\geq 12\text{U}$。 9. 后门与散热：后门采用单开门设计，通过弹簧插销固定，便于拆装；后门不开散热孔，左右两侧采用竖排国标散热孔，左右两侧预留出音孔。 10. 拼装与底部：下层拼装式设计，左右两侧板利用底部卡扣从前往后推进孔位卡住，前后门框用螺丝固定；底面离地高度 60mm，防潮防锈；讲桌底部 4 个侧面预留 4 个进线敲落孔，机柜内部底部预留 2 个安装	7	台		

		孔。				
22	录播教室及观摩室声学光学环境与配套施工	1. 顶棚设计：录播教室顶棚采用矿棉吸音板吊顶，板面平整，吸音性能优良，满足录播声学环境要求。 2. 录播教室墙面：墙面采用龙骨基层，外饰木质吸音板，内部填充环保无粉尘吸音棉；吸音板及基材采用无甲醛胶工艺，环保等级 E1 级及以上，木质材料防火等级 B1 级。 3. 录播教室地面：采用环保 PVC 塑胶卷材地面，铺装前做水泥砂浆找平及自流平处理；卷材厚度$\geq 2.6\text{mm}$，无毒无味、环保耐磨，颜色按学校要求定制。 4. 墙体开洞：观摩室与录播教室之间利用原有砖墙或混凝土实体墙，按观察窗尺寸开洞，洞口四周采用钢架或过梁加固，确保结构安全；开洞后墙体表面修补平整，无裂缝。 5. 单向透视玻璃：观察窗采用安全夹层玻璃，厚度$\geq 12\text{mm}$，透光率$\geq 70\%$，单向透视方向为观摩室向录播教室，防爆防眩光。 6. 观察窗安装与密封：观察窗下沿离地高度 800~1000mm，宽度 2000~3000mm，高度 1200~1500mm，具体尺寸以现场实测为准；玻璃采用密封胶条及金属压条固定，四周打密封胶，墙体与玻璃交接处做隔声密封处理，确保不漏声、不松动。 7. 观摩室墙面：观摩室墙面采用白色环保乳胶漆，环保等级 E1 级及以上，表面平整易擦洗。 8. 窗帘配置：录播教室及观摩室窗帘均采用双层加厚遮光窗帘，面料达到 B1 级阻燃要求，暗装轨道安装，具备良好遮光、隔音效果。 9. 灯光指标：录播教室窗帘全闭状态下，教师区域照度$\geq 700\text{lx}$，学生区域照度$\geq 500\text{lx}$，照度均匀度≥ 0.7；采用教室专用护眼灯具，色温 3500K-4000K，显色指数 $R_a \geq 90$，无频闪，蓝光危害等级$\leq \text{RG0}$，防眩光 $\text{UGR} \leq 16$；观摩室照度$\geq 300\text{lx}$，显色指数 $R_a \geq 85$，灯具布置应避免在单向玻璃观察面产生反光或眩光。 10. ★灯具选型：采用教室专用 LED 护眼灯，按教室面积合理布置；灯具须通过国家强制性产品认证（CCC）。投标时须提供所投产品有效的 CCC 认证证书扫描件。 11. 供电与布线：教室总供电容量不低于 AC 220V/10kVA；视音频系统、灯光、空调及大功率设备供电回路严格分开；强弱电分离布线，设置独立接地，避免电磁干扰。 12. ★环保与验收：本项目使用的装修材料应符合相应国家环保标准，材料检测报告作为施工过程资料备查。施工完成后，室内空气质量应符合 GB 50325-2020 I 类民用建筑（学校教室）的要求。中标人应在	5	间		

		竣工验收时委托具备相应室内空气检测能力的第三方检测机构，依据 GB 50325-2020 I 类民用建筑标准进行检测，并提供检测报告（检测项目包括甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、氨、氡）。检测费用及因检测不合格产生的复检费用，均由中标人承担。首次检测不合格的，中标人应在 10-15 日内完成整改并重新检测，整改期间不免除工期责任；复检仍不合格的，采购人有权拒绝验收，并按合同约定追究违约责任。				
23	音箱	1. 设备架构：采用功放与音箱一体化设计，配备高密度木质箱体，搭配铁板冲孔面网，面网孔径 $\geq 3\text{mm}$ ，开孔率 $\geq 45\%$ ，确保透声率与防护性。 2. 喇叭单元：采用 ≥ 6.5 英寸全频扬声器单元，人声频段频率响应平直，相位连续性好，保障语音清晰度。 3. 音频输入： ≥ 2 路音量独立调节的立体声双莲花线路输入，阻抗 $10\text{k}\Omega$ ，增益范围 $-10\sim+10\text{dB}$ ； ≥ 1 路音量独立调节的 6.35mm 麦克风输入，支持 48V 幻象供电，可为有线电容话筒供电，增益范围 $0\sim60\text{dB}$ ； ≥ 1 路 USB Type-A 外置无线话筒扩展接口； ≥ 1 路 RJ45 网络接口，支持标准 IP 广播协议。 4. 音频输出： ≥ 1 路音量独立调节的双莲花线路输出接口。 5. 输出功率：采用高保真数字功率放大电路，额定输出功率 $\geq 2\times 50\text{W}$ （ 8Ω ），支持过载保护、过温保护功能。 6. 电压适配：支持 $100\text{V}\sim 260\text{V}/50/60\text{Hz}$ 宽电压设计，适应复杂电网环境。	5	对		
24	观摩室管理终端	1. 处理器： ≥ 8 核 16 线程，主频 $\geq 2.9\text{GHz}$ 。 2. 显卡：独立显卡，显存 $\geq 2\text{GB}$ ，支持 HDMI 输出。 3. 内存： $\geq 16\text{GB}$ DDR4，支持扩展至 32GB 。 4. 硬盘： $\geq 256\text{GB}$ SSD 系统盘，另配 $\geq 1\text{TB}$ 7200 转机械硬盘用于本地资源存储。 5. 显示器：尺寸 ≥ 23.6 英寸，分辨率 $\geq 1920\times 1080$ ，接口支持 HDMI。	5	台		
25	导播控制台	1. 特技效果：支持不少于 5 种特技效果，包括但不限于淡入淡出、画中画、擦除、溶解、硬切等。 2. 切换与布局：支持不少于 6 种画面布局、不少于 6 路视频切换、不少于 16 个云台预置位调用、不少于 6 路视频预选。 3. 云台控制：支持云台控制功能，包括上下左右转动、变焦，支持控制速度调节。 4. 录制控制：支持录制、暂停、停止功能，按键状态与录播主机录制状态实时同步。 5. 录播模式：支持全自动、半自动、手动三种录播模式，并可在控制台上一键切换。	5	台		

		6. 连接方式：支持通过 USB 线缆连接录播主机，接口为 USB Type-B 或 Type-C，即插即用，无需额外供电。 7. 软件配置：导播控制台软件出厂预装或随设备提供，可在软件界面中设置录播主机 IP 地址。 8. 状态同步：导播控制台按键及状态灯应与网络导播界面双向同步，导播界面切换画面或布局时，控制台对应状态同步更新，反之亦然。				
26	观摩室电脑桌椅	1. 电脑桌：桌面采用环保高密度三聚氰胺板，厚度 $\geq 25\text{mm}$ ；桌面长 1200~1400mm，宽 600~650mm，高 750mm $\pm 5\text{mm}$ ，边缘圆角处理；桌面均匀承重 $\geq 50\text{kg}$ ，桌架采用冷轧钢板，壁厚 $\geq 1.2\text{mm}$ ，静电喷塑处理。 2. 电脑桌功能：配备推拉式键盘托（承重 $\geq 5\text{kg}$ ），桌面预留线缆孔（直径 $\geq 50\text{mm}$ ），桌下主机放置层承重 $\geq 20\text{kg}$ 。 3. 电脑椅：椅面椅背采用环保网布+高密度海绵（密度 $\geq 30\text{kg/m}^3$ ），椅面宽 $\geq 450\text{mm}$ ，深 $\geq 400\text{mm}$ ，椅背高 $\geq 850\text{mm}$ ；椅架采用冷轧钢板或高强度铝合金。 4. 电脑椅功能：座椅高度调节范围 450~550mm，具备 360° 旋转及椅背后仰功能，后仰角度 0° ~15° 带回弹。 5. 电脑椅椅轮：静音万向轮，橡胶或 PU 材质，承重 $\geq 120\text{kg}$ ，不划伤地面。 6. 环保与安全：整体无尖锐边角，无异味、无甲醛。	5	套		
	合计					

触控一体机

序号	设备名称	技术规格	数量	单位	单价 (元)	总价(元)
1	触控一体机	一、硬件 1. 触控一体机屏幕采用 ≥ 86 英寸液晶显示器。显示分辨率 $\geq 3840*2160$ ，可视角度 $\geq 178^\circ$ 2. 触控一体机上左右三边边框正面宽度相等（等边框结构），且三边宽度均 $\leq 15\text{mm}$ ，屏占比 $\geq 88\%$ 。	88	套		

	3.触控一体机内置非独立外扩展的≥4 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，麦克风拾音距离≥12 米。 4.▲触控一体机采用红外触控技术，Windows 系统和 Android 系统均支持≥50 点触控。 5.触控一体机采用≥12 核国产化嵌入式芯片，CPU≥8 核，触控一体机嵌入式系统版本≥Android 14，主频≥1.6GHz，内存≥2GB，存储空间≥32GB。 6.▲触控一体机 CPU 芯片，WIFI 与蓝牙芯片、摄像头图像处理芯片均采用国产自主芯片。 7.触控一体机设备支持非外部插拔式运行内存扩展技术，实时可用运行内存≥4GB，提高运行速度。 8.触控一体机前置 USB 接口具备防撞挡板设计，防撞挡板采用转轴式翻转，可拆卸更换不同宽度的挡板对设备进行防撞防护。 9.部署单根网线可实现 Android、Windows 双系统有线网络连通。 10.触控一体机设备≥2.2 声道扬声器，前朝向发声，最大功率≥60W。 11.触控一体机内置语音助手，通过触控一体机麦克风及智能笔以唤醒词调起语音助手，支持语音交互的方式调节触控一体机音量、亮度，语音操控打开系统已安装应用包括但不限于：浏览器、计算器、画板，语音搜索指定网页内容，支持选择网页中的视频进行播放或暂停。 12.触控一体机全通道支持纸质护眼模式，可实现画面纹理的实时调整；支持纸质纹理：牛皮纸、素描纸、水纹纸；支持透明度调节。 13.触控一体机无需外接无线网卡，在 Windows 系统下可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射和 BT 蓝牙连接功能。 14.触控一体机支持蓝牙不小于 Bluetooth 5.4 标准。 15.触控一体机内置双 WiFi6 无线网卡（不接受外接），在 Android 下支持无线设备同时连接数量≥30 个，在 Windows 系统下支持无线设备同时连接≥8 个。 16.Wi-Fi 制式支持 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax；支持版本 Wi-Fi6。Wi-Fi 及 AP 热点支持频段 2.4GHz/5GHz。 17.PC 和安卓通道均支持 WiFi6 连接及热点功能，PC 和安卓通道均可通过大屏发送 WiFi6 热点以及连接 WiFi6 的路由器。				
--	---	--	--	--	--

	18.触控一体机具备班级视力检测功能，可通过手势识别方式来标识方向进行视力测试，测试完成后可直接生成视力检测结果，并建立学生视力档案，对学生视力情况进行管理。 19.触控一体机上边框内置非独立摄像头，采用一体化集成设计，支持拍摄≥1600 万像素数的照片和视频，支持输出 4k 分辨率的视频。 20.触控一体机支持提笔书写，在 Windows 系统下可实现无需点击任意功能入口，当检测到红外笔笔尖接触屏幕时，自动进入书写模式。 21.无需额外工具辅助，可恢复 Android 系统及 Windows 操作系统到出厂默认状态 22.具备自习工具，通过触控一体机麦克风监测教室中学生音量大小，当学生音量大于阈值时，屏幕自动弹窗提醒进行自习纪律干预。 23.支持实时拾取触控一体机系统播放的音视频源内容并进行文字转译，以悬浮字幕形式将文字显示在屏幕上。 24.触控一体机内置 AI 智能体（非第三方应用），根据教学和学习需求可快速创建，支持个性化设定角色信息包括角色性格、技能与头像信息，支持语音和文字两种方式与智能体进行对话交互，创建的智能体可上传到本校资源进行共享使用。 25.触控一体机 Windows 通道支持文件传输应用，支持多人同时将手机文件传输到触控一体机上。 26.ops 模块： （1）CPU：主频≥2.0Ghz，处理器核数≥8 核，≥12 线程 （2）内存：8GB DDR4 内存或以上配置。 （3）硬盘：256GB 或以上 SSD 固态硬盘。 二、备授课软件 1.为使用方全体教师配备个人账号，形成一体的信息化教学账号体系；根据教师账号信息将教师云空间匹配至对应学校、学科校本资源库。支持通过数字账号、微信二维码、硬件密钥方式登录教师个人账号。 2.▲支持为教师提供可扩展至不少于 100TB 的云存储空间，教师可在个人云空间上传存储互动课件、云教案和其他教学资源。支持上传的资源格式包括但不限于：文档：ppt、pptx、word、pdf、excel；				
--	---	--	--	--	--

		图片：bmp、png；音视频：mp3、wav、aac、mp4、rmvb、avi、rm、3gp、mkv。 3.课件资源库中包含学科教育各学段各地区教材版本不少于 80 个；包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育三大分类不少于 140000 份的交互式课件。 4.提供拼音卡片、古诗词、汉字卡片、中文听写、数学画板、字母卡片、英汉词典、英文听写、化学实验、元素周期、化学方程、物理线图、星球等至少 18 种学科工具，可一键插入课件。 5.可自由调节课件画面的显示比例，支持 16:9、4: 3 画面显示比，可适配各类显示设备。 6.▲提供教案模板以供老师撰写教案，预置模板包含表格式、集备式、多课时式、单元设计式等不少于 7 个。支持校本模板，管理员在教研管理后台设置校本模板后，老师可在云教案模板调用。 7.加强党建学习提供不少于 100 节党建微课视频，包含不限于革命篇、建设篇、改革篇、复兴篇 4 个篇章。微课内容可在线点播，下载至课件播放。微课视频支持视频关键帧打点标记，播放过程中可一键跳转至标记位置，同时支持一键对视频内容进行截图插入课件。 8.提供覆盖初中、高中的古诗词、古文教学资源：包含原文、翻译、背景介绍、作者介绍、朗诵音频。 9.支持在一张无限画板上添加多种类型资源，包括不限于音视频、文档、图片、文本、便签、图形、表情、网页、思维导图、表格，实现在同一空间中统一呈现多种教学资源。 10.提供页面备注功能，可一键展开/隐藏备注。方便教师备课过程中记录教学研究思路用于教学反思。 11.▲内置教学设计、奖状制作、学生评语、教学反思、项目式学习、家校沟通等不少于 10 个智能体,结合大模型给老师生成符合教学和管理要求的内容。 12.支持教师和学生通过一体机、电脑端、手机端加入同一教学空间，在统一画板上协同创作，支持 不少于 200 人实时编辑,协作内容即时保存。 13.基于生成的教学大纲，AI 生成完整的教学课件；支持对大纲节点进行编辑并同步生成更新课件；支持对生成的文字进行润色、扩写、精简三种操作模式；支持修改、删除课件文字;支持替换课件生成的图片；支持通过拖动方式调整文字的布局。 14.支持单独对每个模型画面进行画质设置，至少包括高、中和低三种选项，以适应不同性能设备				
--	--	--	--	--	--	--

	的正常运行需求。 15.支持构建互动反馈系统，在系统里面教师可以单选，多选，判断，观点，抢答，抽选，提问箱，文件下发，批注等操作。 16.课堂互动游戏支持云储存，编辑完成的活动可一键存储至教师云空间，便于在不同课件中直接调用，无需反复编辑。 17.支持课件多人在线协同编辑，支持以链接的形式进行课件分享、邀请协作，支持查看当前在线用户，针对邀请协同的用户可设置可编辑、可阅读权限，支持将 PPT 课件转化为交互式课件进行协同编辑。 18.支持手写笔迹的智能编辑，支持通过手绘置换符快速置换前后文字语序，支持手动涂抹笔迹对象进行快速删除，支持圈选笔迹对象进行手写笔迹缩放，支持文字间手绘竖线进行文字间距的快速调整。 三、集控管理平台 1.系统基于 SaaS 布局，应用界面采用 B/S 架构设计，支持学校管理员在 Windows 、Linux 、Android、IOS 等多种不同的操作系统上通过网页浏览器登录进行所有管理指令操作。 2.支持账号/密码、手机扫码登录、扫码登录。用户首次登录时绑定微信用户 ID 与账号的对应关系，之后即可通过微信扫一扫安全登录。 3.支持通过设备辅助管理软件，在单台班班通设备关联学校代码后，自动发现并关联同网段下其他班班通设备。 4.支持设置即时、定时、循环模式的关机、重启、打铃、锁屏/解锁指令。其中打铃指令支持上传自定义铃声、设置 播放时长。 5.支持远程向已冰冻的设备发送指令、安装软件、传输大文件，设备接收到后会立即执行，并在设备正常关机时触发穿透动作，穿透完成后，设备即可使用已安装软件、已传输文件、执行已接收指令，且穿透过程中无需人为解冻。 6.支持学校高级管理员添加多位管理员协同管理，支持为普通管理员分配不同权限，权限支持按系统功能菜单分配、按管理设备分配方式。支持转让高级管理员给其他管理员。				
--	--	--	--	--	--

	7.支持用户自主上传官方正版软件，支持批量将软件发送至班班通设备安装，软件自动静默安装，无需人工操作。 8.支持查看学校当前已上报的所有疑似风险窗口和上报次数，并支持拦截某个应用所有窗口、某个进程所有窗口、 某个具体窗口；支持将某个应用、某个进程、某个具体窗口加入白名单，不对软件进行拦截。 9.支持一键开启全校班班通设备的不良弹窗 AI 拦截过滤能力，设备辅助管理软件实时监测弹出窗口，当有窗口弹出 时，判断为不良弹窗时， 自动拦截该窗口。 四、AI 授课系统 1.提供应用中心应用管理功能，包含网页端和移动端的应用管理，包括应用安装、应用卸载、自定义分类、移动应用分类。 2.提供个性化工作台自定义功能，在工作台配置页面，可通过拖拉拽可视化配置组件的方式，完成个性化工作台的配置；工作台可配置组件数量不小于 7。 3.支持对界面进行识别，识别到画面中存在试题内容后自动进行智能切题，按题号切分题目。 4.识别到试卷版面中的几何图形(如长方体、立方体、圆柱、圆锥、圆台、棱柱、棱锥、棱台、球体、小正方体堆叠、组合图形等至少 11 种几何图形)后，可通过算法解析提取几何图形的三维尺寸比例(如长、宽、高)，在题目旁生成可交互的 3D 几何模型。 5.支持界面进行识别，识别到英语对话内容后，支持提取对话中的文本生成朗读音频，并支持识别说话人的性别，使用对应性别的音色进行朗读。 6.支持界面进行识别，识别到画面存在英语单词内容后，提取出区域中所有的单词，并映射到对应的单词卡片。产品内预置单词卡片资源不少于 25000 个 7.支持查看单词的释意、固定搭配、音标、例句、近义词等资源；支持播放单词音频示范读音；并支持切换到上一个或下一个单词进行讲解。 8.支持对批注内容进行无感识别，针对手写的中文、单词、公式、几何等内容，转换成相应的学科工具，如几何图形、汉字卡、单词卡和函数等。且在开启手写识别后，同时能支持普通批注，老师可以按需选择是否生成学科工具，不影响正常批注教学。				
--	--	--	--	--	--

	9.智能生成图片：支持一键配图，可输入图片提示词生成对应图片。 10.支持展开侧边板板书记录区域，提供的空白区域支持批注、擦除笔迹、缩放画面的相关板书记录功能。 五、3D 资源 1.采用三维技术将二维图片素材立体可视化呈现，资源至少需覆盖远古动物、脊椎动物、无脊椎动物、植物、微生物、生物探秘、地理物质、宇宙星球、生活用品、交通大全、体育运动、文化艺术十二大类别；子分类至少需涵盖恐龙、其它远古生物、软体动物、节肢动物、腔肠动物、棘皮动物、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类、裸子植物、被子植物、细菌、真菌、病毒、矿物、岩石、化石、行星、视觉艺术、表演艺术、美食、文化、器官、组织、生长发育、文物、建筑、服装、球类运动、厨卫用品、家具用品、陆地交通工具、水运交通工具、航空交通工具等 36 个子内容领域知识点模型。 2.知识点模型数量≥ 1000 个，模型品种丰富，覆盖面广，可适用多门学科，根据模型特性进行分类，其中远古生物数量≥ 29 个；脊椎动物数量≥ 215 个；无脊椎动物数量≥ 58 个；植物数量≥ 200 个；生物探秘数量≥ 80 个；地理物质≥ 49 个；体育运动≥ 20 个；生活用品≥ 95 个，文化艺术≥ 175 个。 3.提供模型或场景的转盘旋转按键，用户可以通过点击旋转控制器来旋转整个模型或场景。 4.支持单独对每个模型画面进行画质设置，至少包括高、中和低三种选项，以适应不同性能设备的正常运行需求。 5.模型的关键组成部分均具有编号索引，用户通过点击对应编号，直接跳转至模型的指定部分并放大，以便查看详细的介绍。 6.支持将模型的知识点进行拆解并以词条的形式呈现，用户可将词条拖拽至相应区域，当拖拽的知识点与模型内容匹配正确时，拖拽操作才能成功完成；否则，拖拽将失败，从而确保用户对知识点的准确掌握。 7.支持为不同模型提供专属动效及各种粒子特效，例如声波、踩踏、烟雾、光效等，用户可查看模型的动态展示效果，非播放视频，使模型展示更加生动和逼真。 8.支持高帧率、高分辨率的 3D 模型实时渲染，动画和粒子特效至少在 60 帧每秒以上。				
--	--	--	--	--	--

	9.所有模型均具有知识卡片，知识卡片内容需根据模型特性进行详细介绍，如：动物类知识卡片需包含：别名、分类、外形、大小、保护等级、分布区域等；植物类知识卡片需包含：别名、分类、形态、产地、生境等；宇宙星球类需包含：别名、分类、质量、直径、自转周期、公转周期、生命周期等。 10.要求为所有模型提供背景颜色色卡，用户可依据使用需求自定义背景颜色。 11.每个模型均配备二维码，可通过平板、手机等智能设备自带功能扫描二维码，即可在屏幕上实时生成三维立体模型，使用户能够在真实环境中查看模型的三维形态，并可进行平移、放大缩小、旋转等操作，为用户提供了沉浸式的交互体验。 六、综合素质评价平台 1.支持通过学生评价数据组件，实时了解学生评价工作的总体开展及趋势发展情况，以达到实时掌握学校推进学生评价状态的目的；通过教师点评情况组件，实时了解全校老师的学生评价工作参与情况及排行榜，以保障全员参与评价；支持通过班级评比数据组件，实时了解全校班级各维度的表现及各班排行榜，以辅助班级建设工作开展；快捷入口：支持通过快捷入口，快速进入如班级评比、争章活动、校外实践、学生档案、综评评价、校园宣传对应功能模块。 2.指标体系采用三级指标结构，分为一级指标、二级指标、行为观测项；系统内置一套指标评价体系模板，支持学校在此基础上进行修改。 3.支持学校分年级设置不同的指标体系模板，支持学校启用或关闭指标模板。 4.支持管理员开启或关闭老师自定义创建评价指标的权限，开启后支持老师在班级内自行创建评价指标，支持修改、删除自己创建的评价指标;支持管理员设置审核通过后老师才能使用自定义创建的指标。 5.汇总了每个学生的过程性评价数据和阶段性评价数据。支持按周、月、自定义时间段筛选学生评价数据，支持用趋势图、雷达图、词云图、圆环图等图标样式直观的体现学生的数据分布情况;支持结合学生的评价数据，给出相关的智能诊断分析，支持指出学生相比上周期的进步情况，支持指出学生表现突出的方面和不足的方面。 6.支持学校将过程中采集到的学生数据，包括行为表现、学业水平、体质健康、教师评语、写实活动等组装成独特档案。内置多套档案样式的模板可供选择，支持学校直接使用或设计档案模板，支持配置				
--	---	--	--	--	--

		各个模块的风格和规则；支持通过海报、app、链接等方式，把学生档案推送给对应学生的家长进行查阅；支持批量导出学生档案，并支持打印成册；支持家长在手机上查看孩子的学生档案内容，家长可在手机上下载档案，支持家长看到档案后提交家长评语，支持学生在家长帮助下用手机提交学生自评。 7.支持按周、月、自定义时间段筛选不同年级的多种学生评价数据，包括评价统计、进步学生、指标报告、热门点评、缺乏关注学生名单，并支持有选择性的导出各种榜单数据。 8.支持根据时间段、点评人、评价指标、等级规则等限定条件，系统自动换算出学生的评价等级结果。 9.学生成长管理： 支持学校把评价指标制作成卡片，卡片上会有系统生成的二维码；支持老师把卡片发给学生，学生家长通过手机 app 扫描卡片中的二维码，进行兑换点评；支持学校对已被兑换的卡片，进行回收，重新激活后被多次使用。 支持学校给班级发送校园活动的任务，由班主任或任课老师在手机上进行提交；支持在发送任务时，有选择性的配置要发送的内容模块，支持设置各个模块是否为必填选项，支持对各个模块进行自定义命名，支持提前结束或延长活动日期；支持给参与活动或在活动中获奖的学生进行评价加分表扬，支持把已提交的内容导出成文档。 校外写实：支持学校发布写实任务给学生进行申报，有相关经历的学生可以按要求在手机上提交自己的材料；支持老师对学生提交的材料进行审核并给学生表扬小红花，支持学生在家长手机上查看写实任务的审核进度，支持学校导出学生已提交的写实活动素材；支持把写实活动放入学生的成长档案中导出成册。 支持学校给学生发送家庭打卡任务，学生在家长手机端通过上传材料来完成打卡，系统自动对学生进行评价；内置多套打卡模板，支持直接应用内置模板创建打卡活动；支持设置需打卡天数，支持指定每周几进行打卡，支持设置提醒打卡时间。支持学校导出学生提交的打卡素材。 支持学校自定义班级评价指标，支持通过导表的方式录入指标体系，支持按周或按月设置起始分，系统会在每个周期开始时重置分数。 支持通过手机、平板、班牌、电脑进行点评班级。				
2	高拍仪	1.采用≥800 万像素摄像头；采用 USB 五伏电源直接供电。	90	台		

		2.A4 大小拍摄幅面 3.支持展台成像画面实时批注，预设多种笔划粗细及颜色供选择，且支持对展台成像画面联同批注内容进行同步缩放、移动。 4.整机采用圆弧式设计，无锐角；同时托板采用磁吸吸附式机构，防止托板打落，方便打开及固定，避免机械式锁具故障率高的问题。 5.展示托板正上方具备 LED 补光灯，保证展示区域的亮度及展示效果，补光灯开关采用触摸按键设计 6.具有故障自动检测功能：在调用展台却无法出现镜头采集画面信号时，可自动检测并提示故障原因。 7.支持对展台画面进行放大、缩小、旋转、自适应、冻结画面等操作。可选择图像、文本或动态等多种情景模式，适应不同展示内容。				
3	平面变轨绿板	1. 结构：主要由两块滑动板、两块固定板、一套外框组成，当滑动板闭合时，可自动向内变轨至与固定板平齐；闭合后，滑动板应与固定板处在同一平面。 2. 尺寸：长度$\geq 4350\text{mm}$，高度可根据所配电子产品整体协调，确保与电子产品的有效配套。 3. 内板：正面左右两侧无边框设计，上下边框正面高度不超过 15mm，最大限度增大书写面。 4. 板面：采用金属烤漆书写板面，亚光、墨绿色，光泽度≤ 12 光泽单位，无因教学书写板本身产生的眩光，书写流畅、字迹清晰；可吸附磁钉、磁片，便于教学。 5. 背板：采用镀锌钢板，机械化流水线一次成型。 6. 衬板：选用吸音、防潮、阻燃聚苯乙烯板，厚度$\geq 14\text{mm}$。 7. 覆板：覆板应粘贴牢固，无起鼓、无脱胶现象。 8. ▲边框：采用银白色铝合金型材，立框应隐藏于固定板后部，避免滑动板撞击立框造成夹手及影响产品寿命；横框、立框均不可采用拼接方式以确保强度；耐腐蚀性按 GB/T 10125 现行有效版本进行 CASS 72h 测试，评级不低于 10 级（按 GB/T 6461）；耐磨性按 GB/T 12967.1 现行有效版本进行落砂试验，以磨穿阳极氧化膜所需的落砂量计，不低于 3900g。 9. 置物：液晶屏下侧应设有置物空间，可放置粉笔、教鞭等；置物空间后部及左右两侧应有封堵，避免物品掉落；其下侧面向学生侧应有避免物品从前端滚落的凸起。 10. ▲滑轮：采用轴承滑轮，上下各 4 组。滑轮按 JG/T 129-2017 进行“反复启闭”检测，门用滑轮	88	套		

		达到 10 万次后，位移量、操作力及承载性能仍应符合该标准要求。投标时须提供检测依据为 JG/T 129-2017、检测项目包含“反复启闭”且检测对象为门用滑轮的检测报告。 11. 拉手：拉手位置应可由用户在水平方向灵活调整，适配不同身高使用者，确保舒适。				
	合计					

人工智能及科技创客设备

序号	设备名称	技术规格	数量	单位	单价 (元)	总价 (元)
1	操控任务类无人机	1. 飞行器轴距：120~140mm。 2. 留空时间：≥7min。 3. 无人机重量：<90g。 4. 通讯模式：支持 2.4GHz 无线连接。 5. 机身材质：采用 PCB 安全环保材质，无异味、无有害物质，适配青少年使用。 6. 桨叶与电池：桨叶需实现全保护设计，有效防止飞行中桨叶伤人；配备锂离子电池 2 块，保障续航需求。 7. 技术参数-备用配件：至少包含 1 套备用桨叶，便于损坏后及时更换。 8. 技术参数-防护装备：含学生用飞行护目镜 1 套，保障学生飞行操作时的眼部安全。 9. 功能参数：飞行器需满足飞行模式可切换、速度切换功能、迫降功能、断连提示功能等，操作便捷、安全可控，适配青少年操作水平。 10. ▲功能需求：所投无人机应符合全国青少年无人机大赛个人飞行赛（小学组）现行赛项规则中关于飞行器的技术要求，可直接用于该赛项的日常训练及参赛。 投标时须提供： （1）所投产品技术参数与大赛个人飞行赛（小学组）飞行器要求的逐项对照表，对照项目至少包括：	73	套		

		机型、轴距、起飞重量、电机类型、桨叶类型、飞行安全保护设计（含紧急停桨功能及保护罩形式）、辅助飞行传感器限制、飞行时间、电池参数、遥控器形式。对照表应注明所引用的大赛规则版本或发布日期，并对每一项标注“满足/不满足”及对应证明材料（产品说明书、技术白皮书或检测报告中的相应页面）。 （2）承诺函，承诺所投产品符合上述赛项规则要求，如经核实存在虚假响应，按提供虚假材料谋取中标处理，并承担相应法律责任。 11. ★无线电核准：所投产品须具有有效期内的《无线电发射设备型号核准证》，投标时提供证书复印件并加盖投标人公章。未提供的，按无效投标处理。				
2	无人机资源包	套件包含：桨叶保护罩：不少于 10 个； 备用电机：不少于 10 个；备用锂电池：不少于 5 块；备用桨叶：不少于 20 片；主支架：不少于 5 个； 充电插座：不少于 10 个；护目镜：不少于 20 套；USB 充电线：不少于 20 根； 7 号电池：不少于 20 节；工具箱：1 个	12	套		
3	模拟飞行摇杆	1. 连接方式：USB 有线连接。 2. 工作电源：DC 5V。 3. 工作电流：常态工作电流<20mA，振动模式下电流<100mA。 4. 包装尺寸：约 215×195×250mm。 5. 产品尺寸：198×190×220mm，允许合理公差。 6. 本体重量：约 500g。 7. USB 线缆：线长 1.8m。 8. 适配平台：PC 电脑。 9. 系统支持：支持主流通用电脑操作系统，具体支持范围以所投产品说明书为准；如支持国产操作系统应予以说明。 10. 操控特性：油门单元配备线性节流阀，支持线性精准操控。 11. 视角控制：8 方向视角调节，苦力帽按键可实现上下左右及 45° 角度视野操作。 12. 功能按键：配置 12 个可自定义编辑功能按键。 13. 三轴控制：横轴控制俯仰、纵轴控制滚转、立轴控制偏航，三轴独立可控。	18	套		

		14. 结构设计：人体工程学造型，三角形底座，受力稳固。 15. 振动功能：支持可调式振动功能。 16. 配套服务：含地图包、操作指引，配套模拟飞行数据监测平台，具备训练、测试、比赛功能；支持人员信息管理、训练成绩数据监测，可统计分析坠机率、超时率、成功率，为模拟飞行教学提供精准辅助。				
4	科创实践 开源硬件	1. 智能控制器：操作系统支持 Linux；CPU 采用四核 64 位处理器，最高主频 1.6GHz；存储空间≥2GB RAM、≥16GB ROM；支持 2.4G/5G 双频段，兼容 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax 协议；电池≥1600mAh（可充电锂电池）；显示屏≥2.4 英寸 LCD 屏；内置麦克风，语音识别距离≥2m；扬声器 1W 双喇叭。 2. 传感器：提供≥8 种不同类型传感器，总数量≥9 个，包括但不限于 LED 灯、超声波传感器、伺服电机、光敏传感器、环境温湿度传感器、摄像头、旋钮/可变电阻器、循线板。 3. 结构件：提供≥150 个塑料结构件。 4. WiFi 连接：提供用户主动设置 WiFi 的操作入口，支持通过 WiFi 与科创实践活动平台稳定连接，实现数据传输与指令交互。 5. 仿真模拟：支持传感器电路在配套软件中进行仿真模拟搭建，可模拟电路连接、调试，适配编程训练需求。 6. AI 能力：支持响应平板、笔记本电脑编写的编程程序，可在搭建的机器人上稳定运行，包含运动、外观、声音、运算等基础能力及语音唤醒、语音合成、语音评测、声纹识别、语音转写、文字识别、人脸识别、人机对话、文本分类训练等 AI 能力。	18	套		
	合计					

信息科技实验室

序号	设备名称	技术规格	数量	单位	单价 (元)	总价 (元)
1	信息科技	总体要求： 本套装为面向中小学信息科技与人工智能教育场景的微型计算机教学设备，适用于编程教	62	套		

	实验套装 (初中版)	学、课程实验及创新实践。主控板采用一体化设计，优先支持国产芯片架构，适配教育部《信息科技课程教学指南》相关教学要求。套装至少包含：主控板 1 块；下列传感器/执行器模块各 1 件：压力传感器、RFID 刷卡模块（含卡片）、水温传感器（含防水探头）、土壤湿度传感器、超声波传感器、温湿度传感器、LED 灯模块、按键模块、人体感应传感器、风扇模块、烟雾模块、数字舵机、微型水泵；必要的连接线材、通用拼插积木结构及配件及使用说明。所有模块应具备统一或兼容的电气接口与安装结构，便于学生快速搭建和重复使用。 一、主控板技术指标 1. 外壳与尺寸：外壳材质为 ABS（防火等级 V0）或同等阻燃材料；外观尺寸$\geq 55 \times 55 \times 23\text{mm}$ 2. 主处理器：国产双核 32 位微处理器，主频$\geq 240\text{MHz}$，SRAM$\geq 8\text{MB}$，Flash$\geq 16\text{MB}$； 3. ▲视觉显示模块：配备彩色 LCD 显示屏，尺寸≥ 2.0 英寸，分辨率$\geq 240 \times 320$ 像素； 4. 可编程按键系统：配置不少于 3 颗独立可编程按键，支持用户自定义功能映射，可用于模拟电梯运行、开关控制等实验。 5. 无线通信模块：集成双模无线连接，WiFi 支持 2.4GHz，符合 IEEE 802.11 b/g/n 标准，传输速率$\geq 72\text{Mbps}$；蓝牙支持 5.0 及以上版本，兼容 BLE 低功耗模式及 HID 协议，传输距离≥ 10 米（无遮挡环境）。 6. 声音采集系统：内置不少于 2 个声音传感器或双麦克风阵列，支持声源定位功能。 7. 音频输出单元：内置扬声器，支持 I2S 或 PWM 音频输出； 8. 光线强度检测：内置光线传感器，测量范围 0~65535 lux，分辨率不低于 1 lux。 9. 运动姿态检测：内置六轴 IMU（3 轴加速度计+3 轴陀螺仪）。 10. 地磁方向感知：内置三轴磁力计，航向角精度$\leq 2^\circ$（在无强磁干扰环境下）。 11. 可编程灯阵列：内置不少于 3 颗独立可编程全彩 RGB 灯，支持≥ 1670 万色显示；灯珠须采用磨砂或漫反射设计，避免直射眩光，满足课堂护眼要求。 12. TF 卡座：支持 microSD 卡扩展，容量$\geq 32\text{GB}$（不设上限，兼容主流容量）。 13. 供电系统：采用 Type-C 接口（5V/1A）与内置可充电锂电池双模供电，锂电池容量$\geq 600\text{mAh}$，支持 Type-C 接口充电，充电时具备指示灯提示；整机功耗应满足课堂教学连续使用不少于 2 小时。				
--	---------------	--	--	--	--	--

	14. ▲主控板接口拓展：提供不少于 6 个扩展接口，用于连接传感器与执行器；接口类型可采用 Type-C、Grove、XH2.54 等通用标准，但须在投标文件中明确接口定义和引脚顺序；所有扩展接口应支持 I2C、UART、GPIO 等至少一种标准通信协议，并保证同时连接多个模块时地址冲突可配置或自动识别。 15. 指示灯功能：指示灯数量≥ 4 个，至少具备充电状态显示和电量显示功能。 16. 外壳结构：主控板外壳须具备与通用拼插式积木结构兼容的安装孔位或连接结构，支持快速拼装与扩展。 17. 传感器连接状态指示：当传感器正确连接至程序预设的通信接口（如 I2C 地址或扩展口）时，对应 LED 指示灯亮绿色；当传感器连接接口或地址与程序设定不符时，对应 LED 指示灯亮红色。 二、传感器配置与基础功能实现 该模块至少涵盖压力、RFID、水温、土壤湿度、超声波、温湿度传感器及 LED 灯、按键模块、人体感应传感器、风扇模块、烟雾模块、微型水泵和数字舵机，各模块通过特定原理实现压力检测、非接触式读写、温度测量、湿度监测、距离测量、环境温湿度感知、照明控制、逻辑输入、人体活动感知、风速调节、烟雾报警、智能浇水及角度控制等功能，可模拟电梯超重检测、门禁刷卡、温度监控、智能家居等应用场景。各传感器模块应支持标准通信协议（I2C、UART、GPIO 等），采用与主控板扩展接口匹配的连接方式，并具备通用拼插积木结构兼容能力。以下参数为最低要求，投标人可提供更优指标。 1. 压力传感器：量程 0~10kg，工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，工作温度-20℃~85℃，用途模拟电梯超载检测等。 2. RFID 刷卡模块（含卡片）：工作电压 5V，读写距离$\geq 4\text{cm}$，支持非接触式数据读写，用途门禁系统模拟。 3. 水温传感器（含防水探头）：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，测温范围-55℃~125℃，测量精度$\pm 0.5^\circ\text{C}$（在 0℃~100℃范围内），用途水体温度测量。 4. 土壤湿度传感器：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，测量精度$\pm 5\%$（体积含水量），用途土壤水分监测。 5. 超声波传感器：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，探测距离最小$\leq 2\text{cm}$、最大$\geq 3\text{m}$，测			
--	---	--	--	--

		量精度±1cm或±1%（取较大值），工作温度-40℃~85℃，用途障碍物距离检测。 6. 温湿度传感器：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，温度量程-20℃~60℃、精度±2℃，湿度量程 5%~95%RH、精度±5%RH，用途环境温湿度监测。 7. LED 灯模块：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，支持亮度调节，亮度等级≥256 级，工作温度范围-40℃~100℃，用途模拟照明场景。 8. 按键模块：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，可识别按下/松开状态，输出数字信号，行程 0.35±0.1mm，按压力度 250±50gf，使用寿命≥10 万次，用途模拟按键操作。 9. 人体感应传感器：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，感应方式为红外检测，感应角度<100° 锥角，最大检测距离≥5m，用途智能家居人体感应。 10. 风扇模块：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容（如 I2C 或 PWM），空载转速≥8000 RPM，用途模拟风扇场景。 11. 烟雾模块：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，可检测烟雾颗粒或可燃气体浓度，超过预设阈值时触发报警信号，用途环境安全监测。 12. 数字舵机：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，可控角度范围 0°~180°，额定扭矩≥0.5 kgf·cm，具备堵转保护功能，堵转保护时间≤5 秒，用途门禁拍杆模拟。 13. 微型水泵：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，扬程≥9cm，防水等级≥IP68（泵体部分），需配转接板或兼容接口，用途智能浇水模拟。 ▲该套装契合教育部颁发的《信息科技课程教学指南》要求，适配八年级硬件实验教学需求；主控板支持标准串口通信或网络通信，能够与主流官方信息科技教学资源平台及人工智能通识教育平台实现数据交互；适配硬件 Python 编程工具和硬件图形化编程工具。 ▲配套教学资源平台及账号服务要求 1. 投标人需提供配套的小学信息科技数字资源平台服务，使用期不少于 3 年，费用包含在投标总价中。 2. 平台应至少具备以下功能：课程资源库（含教案、课件、实验指导），至少覆盖初中信息科技 7-9 年级；在线编程环境；作业布置与学情统计；班级管理与学生账号管理；平台应支持与主控板通过标准协议进行数据交互，不强制要求绑定特定品牌硬件。			
--	--	--	--	--	--

		3. 账号数量：教师账号不少于 20 个，学生账号不少于 800 个。最终数量由采购人在合同签订前书面确认，投标人应满足采购人确认后的数量要求，不额外增加费用。 4. 服务期内平台免费升级并提供基础技术支持；服务期满后，采购人应能导出师生数据；如需续期，费用由双方协商并在合同中明确。				
2	信息科技实验套装（小学版）	总体要求： 本套装为面向中小学信息科技与人工智能教育场景的微型计算机教学设备，适用于编程教学、课程实验及创新实践。主控板采用一体化设计，优先支持国产芯片架构，适配教育部《信息科技课程教学指南》相关教学要求。套装至少包含：主控板 1 块；智能磁吸小车 1 台（含与主控板连接的接口组件）；下列传感器/执行器模块各 1 件：压力传感器、RFID 刷卡模块（含卡片）、水温传感器（含防水探头）、土壤湿度传感器、超声波传感器、温湿度传感器、LED 灯模块、按键模块、人体感应传感器、风扇模块、烟雾模块、数字舵机、微型水泵、水泵模块；必要的连接线材、通用拼插积木结构及配件及使用说明。所有模块应具备统一或兼容的电气接口与安装结构，便于学生快速搭建和重复使用。接口类型应在投标文件中明确说明，并提供接口定义，确保可连接第三方标准传感器或执行器。 一、主控板技术指标 1.外壳与尺寸：外壳材质为 ABS（防火等级 V0）或同等阻燃材料；外观尺寸在满足教学使用和结构兼容的前提下，建议外观尺寸：≥55*55*23mm； 2.主处理器：国产双核 32 位微处理器，主频≥240MHz，SRAM≥8MB，Flash≥16MB。 3.▲视觉显示模块：配备彩色 LCD 显示屏，尺寸≥2.0 英寸，分辨率≥240×320 像素，可用于程序运行状态、传感器数据可视化等教学场景。 4.可编程按键系统：配置不少于 3 颗独立可编程按键，支持用户自定义功能映射，，可用于模拟电梯运行、开关控制等实验。 5.无线通信模块：集成双模无线连接，WiFi 支持 2.4GHz，符合 IEEE 802.11 b/g/n 标准，传输速率≥72Mbps；蓝牙支持 5.0 及以上版本，兼容 BLE 低功耗模式及 HID 协议，传输距离≥10 米（无遮挡环境）。 6.声音采集系统：内置不少于 2 个声音传感器或双麦克风阵列，支持声源定位功能。	99	套		

	7.音频输出单元：内置扬声器，支持 I2S 或 PWM 音频输出，。 8.光线强度检测：内置光线传感器，测量范围 0~65535 lux。 9.运动姿态检测：内置加速度计陀螺仪六轴 IMU（3 轴加速度计+3 轴陀螺仪）。 10.地磁方向感知：内置三轴磁力计，航向角精度$\leq 2^\circ$（在无强磁干扰环境下）。 11.可编程灯阵列：内置不少于 3 颗独立可编程全彩 RGB 灯，支持≥ 1670万色显示；灯珠须采用磨砂或漫反射设计，避免直射眩光，满足课堂护眼要求。 12.TF 卡座：支持 microSD 卡扩展，最大支持容量≥ 32GB。 13.供电系统：采用 Type-C 接口（5V/1A）与内置可充电锂电池双模供电，锂电池容量≥ 600mAh，支持 Type-C 接口充电。 14.▲主控板接口拓展：提供不少于 6 个扩展接口，用于连接传感器与执行器；接口类型可采用 Type-C、Grove、XH2.54 等通用标准，但须在投标文件中明确接口定义和引脚顺序；所有扩展接口应支持 I2C、UART、GPIO 等至少一种标准通信协议，并保证同时连接多个模块时地址冲突可配置或自动识别； 15.指示灯功能：指示灯数量≥ 4 个，至少具备充电状态显示和电量显示功能。 16.外壳结构：主控板外壳须具备与通用拼插式积木结构兼容的安装孔位或连接结构，支持快速拼装与扩展；投标人应在投标文件中说明所兼容的拼插积木规格体系，并提供兼容性说明或实物演示。 17.▲主控板与智能磁吸小车的连接方式：主控板应支持磁吸式接口连接，实现供电与信号传输，确保连接快速、定位准确、稳定可靠； 传感器连接状态指示：当传感器正确连接至程序预设的通信接口时，对应 LED 指示灯亮绿色；当传感器连接接口或地址与程序设定不符时，对应 LED 指示灯亮红色，响应时间≤ 1 秒； 二、传感器配置与基础功能实现 1.压力传感器：量程 0~10kg，工作电压 5V，长宽均不超过 43mm，通信方式与主控板扩展接口兼容，工作温度-20℃~85℃。 2.RFID 刷卡模块（含卡片）：工作电压 5V，读写距离≥ 4cm，支持非接触式数据读写。				
--	---	--	--	--	--

	3.水温传感器（含防水探头）：工作电压 5V，长宽均不超过 43mm，通信方式与主控板扩展接口兼容，测温范围-55℃~125℃，测量精度±0.5℃（0℃~100℃范围内）。 4.土壤湿度传感器：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，测量精度±5%（体积含水量）。 5.超声波传感器：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，探测距离最小≤2cm、最大≥3m，测量精度±1cm 或±1%（取较大值），工作温度-40℃~85℃。 6.温湿度传感器：工作电压 5V，长宽均不超过 43mm，通信方式与主控板扩展接口兼容，温度量程-20℃~60℃、精度±2℃，湿度量程 5%~95%RH、精度±5%RH。 7.LED 灯模块：工作电压 5V，长宽均不超过 43mm，通信方式与主控板扩展接口兼容，支持亮度调节，亮度等级≥256 级，工作温度范围-40℃~100℃。 8.按键模块：工作电压 5V，长宽均不超过 43mm，通信方式与主控板扩展接口兼容，可识别按下/松开状态，输出数字信号，行程 0.35±0.1mm，按压力度 250±50gf，使用寿命≥10 万次。 9.人体感应传感器：工作电压 5V，长宽均不超过 43mm，通信方式与主控板扩展接口兼容，感应方式为红外检测，感应角度<100° 锥角，最大检测距离≥5m。 10.风扇模块：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，空载转速≥8000 RPM。 11.烟雾模块：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，可检测烟雾颗粒或可燃气体浓度，超过预设阈值时触发报警信号。 12.数字舵机：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，可控角度范围 0° ~180°，额定扭矩≥0.5 kgf • cm，具备堵转保护功能，堵转保护时间≤5 秒。 13.微型水泵：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，扬程≥9cm，防水等级≥IP68（泵体部分），需配转接板或兼容接口。 14.水泵模块：工作电压 5V，通信方式与主控板扩展接口兼容，支持程序控制启停及流量调节，扬程≥15cm，防水等级≥IP67。 三、▲智能磁吸小车 1.磁吸接口：采用磁吸接口与主控板连接，支持即挂即连；投标人须公开磁吸接口触点数量、引脚定义、供电电压及信号类型，不得限制第三方兼容。				
--	---	--	--	--	--

		2.供电：工作电压 5V DC，可由主控板供电或内置锂电池供电。 3.通信：支持 I2C 通信，扩展接口宜采用 Type-C 等通用标准并公开引脚定义。 4.驱动：采用编码马达驱动，支持速度反馈和 PWM 调速。 5.巡线：集成四路巡线传感器，检测高度 1~3cm 可调。 6.灯光：板载≥4 颗全彩 RGB 灯，可分别编程控制。 7.扩展：支持连接超声波传感器，实现倒车防撞与路况检测。 8.安全：磁吸连接应稳定可靠，电机过载有保护，车体边缘无锐利毛刺。 ▲契合教育部颁发的《信息科技课程教学指南》，适配义务教育阶段相关年级；主控板支持标准串口通信或网络通信，能够与主流官方教学资源平台及人工智能通识教育平台实现数据交互；适配硬件 Python 编程工具和硬件图形化编程工具； ▲配套教学资源平台及账号服务要求 1.投标人需提供配套的小学信息科技数字资源平台服务，使用期不少于 3 年，费用包含在投标总价中。 2.平台应至少具备以下功能：课程资源库（含教案、课件、实验指导），至少覆盖小学信息科技 3-6 年级；在线编程环境；作业布置与学情统计；班级管理与学生账号管理；平台应支持与主控板通过标准协议进行数据交互，不强制要求绑定特定品牌硬件。 3.账号数量：教师账号不少于 20 个，学生账号不少于 900 个。最终数量由采购人在合同签订前书面确认，投标人应满足采购人确认后的数量要求，不额外增加费用。 4.服务期内平台免费升级并提供基础技术支持；服务期满后，采购人应能导出师生数据；如需续期，费用由双方协商并在合同中明确。				
	合计					

理化生 VR 虚拟实验室

序号	设备名称	技术规格	数量	单位	单价	总价
----	------	------	----	----	----	----

					(元)	(元)
1	学生 VR 课程终端	1. 总体要求：VR 硬件采用一体化设计，支持双手柄交互及 6DoF 空间定位追踪；配备 4K 高清屏幕，具备低蓝光认证（如 TÜV 莱茵低蓝光认证或同等）。 2. 视场角：视场角 ≥ 98 度。 3. 光学定位：支持透视模式及安全护导功能，最大护导区域面积 $\geq 10\text{m} \times 10\text{m}$ ，支持不少于 5 个安全区记忆；实际使用区域可根据教室空间灵活设置。 4. 处理器：8 核 64 位高性能处理器，主频 $\geq 2.4\text{GHz}$ 。 5. 图形处理器：支持单眼 2K 分辨率@90fps 以上渲染；AI 算力 $\geq 5\text{TOPS}$ ；支持 6DoF 空间定位、低时延视频透视及 360° 视频解码。 6. 内存与存储：运行内存 $\geq 6\text{GB}$ ，本地储存 $\geq 256\text{GB}$ 。 7. 人体工程设计：整机重量 $\leq 395\text{g}$ ；采用软质面罩和可调绑带，前后重量分布合理，佩戴舒适。 8. 屏幕： ≥ 5.5 英寸，LCD 或等效显示面板，分辨率 3664 $\times$ 1920。 9. 刷新率： $\geq 90\text{Hz}$ ，兼容所配 VR 教学软件。 10. 摄像头：前置摄像头 ≥ 4 个，支持头部 6DoF 定位，具体规格在投标文件中说明。 11. 手柄：左右双手柄 6DoF 体感手柄，支持光学定位，支持线性振动马达。 12. 手柄按键：每个手柄机身按键 ≥ 7 个，共两套手柄不少于 14 个交互按键。	25	台		
2	VR 交互类资源软件	▲VR 资源库软件应包含不少于 144 个 VR 教学资源，内容须覆盖初中物理、化学、生物三个学科的课程标准规定的核心实验和主要知识点；投标人应在投标文件中提供资源清单，清单须与实际供货一致并加盖公章。	25	套		
3	教师学生 VR 互动软件	1. 远程控制：管理员可通过控制平台远程管理控制所有 VR 设备的软件启动，可同时控制不同的 VR 设备单独播放不同的内容。 2. 实时监控与语音：控制平台具备实时监控每个 VR 设备中的画面、向每台不同的 VR 设备发送语音指令的功能。 3. 内容上传与发布：控制平台支持多种形式的内容上传，包括 VR 应用、VR 视频、全景图等，并可发布	1	套		

		至 VR 设备中使用。 4. 设备管理：控制平台具备 VR 设备 ID 识别、设备状态监控、警报查找设备等功能。 5. 功能模块：控制平台兼容设备管理、播控、直播、内容共享、方案管理、设置等多种使用模块。 6. 多语言支持：控制平台支持中文、英文等不少于两种语言切换；如支持其他语言，投标人可在投标文件中说明。 7. ▲功能佐证：须提供以上软件功能场景截图并加盖投标人公章。				
4	VR 综合工作站	1. 硬件配置：CPU≥8 核 16 线程，主频≥3.0GHz；内存≥16GB DDR4；独立显卡，显存≥6GB，支持 VR 内容渲染；硬盘≥512GB SSD；操作系统支持 Windows 10/11 或 Linux。 2. 接口配置：至少 1 路 HDMI 或 DP 视频输出；USB 3.0 接口≥4 个；RJ45 千兆网口≥1 个；音频输入/输出接口各≥1 路。 3. 可视化数据展示：支持通过浏览器或客户端实时展示 VR 设备运行状态、使用数据、画面监控等信息。 4. 网络管理：支持网络参数配置，包括 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 等设置，以及多网卡绑定、VLAN 划分等高级网络功能。 5. 后端数据处理：支持 VR 内容资源管理、数据处理与分发，可同时向多台 VR 设备推送内容并监控运行状态。	1	套		
5	VR 网络工作站	1. 网络配置：支持定制化网络配置，包括 SSID、信道、频段、发射功率、VLAN、DHCP 等参数设置。 2. 无线性能：无线速率≥1200Mbps，支持 802.11ac 双频（2.4GHz/5GHz），支持自动信道选择以降低同频干扰。 3. 有线接口：千兆网口≥5 个，端口组合为 1WAN+3WAN/LAN+1LAN，支持 WAN/LAN 自适应切换。 4. 天线：外置天线≥6 支。 5. 平台适配：须与教师学生 VR 互动软件及 VR 综合工作站管理平台兼容，实现统一管理。	1	台		
6	教师 VR 备课终端	1. 视场角：视场角≥98 度。 2. 光学定位：支持透视模式及安全护导功能，最大护导区域面积≥10m×10m，支持不少于 5 个安全区记忆。 3. 处理器：CPU≥8 核 64 位。	1	套		

		4. 图形处理器：支持单眼 2K 分辨率@90fps 以上渲染，支持 6DoF 空间定位及 360° 视频解码。 5. 内存与存储：运行内存≥6GB，本地储存≥256GB。 6. 人体工程设计：整机重量≤395g，采用软质面罩和可调绑带，前后重量分布合理，佩戴舒适。 7. 屏幕：≥5.5 英寸，LCD 或等效显示面板，分辨率 3664×1920。 8. 刷新率：≥90Hz，兼容所配 VR 教学软件。 9. 摄像头：前置摄像头≥4 个，支持头部 6DoF 定位，具体规格在投标文件中说明。 10. 手柄：左右双手柄 6DoF 体感手柄，支持光学定位，支持线性振动马达。 11. 手柄按键：每个手柄机身按键≥7 个，共两套手柄不少于 14 个交互按键。 12. 预装 VR 软件：预装 VR 教学软件，融合 AI 数字人、语音交互、内容检索、沉浸式片头等功能，包含不少于 144 个沉浸式虚拟实验资源。 13. ▲VR 虚拟教育世界系统功能佐证：投标人须提供包含以下功能的场景截图，每项功能至少 1 张，截图清晰可辨并加盖公章：待机场景、沉浸式动态片头、系统主场景、AI 数字人交互、语音交互、内容操作演示。 14. ▲VR 资源库软件：包含不少于 144 个 VR 教学资源，内容覆盖初中物理、化学、生物三个学科的课程标准规定的核心实验和主要知识点；投标人应在投标文件中提供资源清单，清单须与实际供货一致并加盖公章。				
7	VR 设备保管充电车	1. 主体材质：采用 1.0~1.8mm SPCC 冷轧碳素钢与环保 ABS 工程塑料相结合。 2. 结构工艺：采用全封闭防盗结构，耐酸碱腐蚀、耐磨、防静电。 3. 分层设计：分三层前后放置设计，共 30 机位，每层可容纳多台 VR 设备同时充电，采用 USB 充电模式。 4. 移动与把手：配备超静音脚轮（四轮万向，其中两轮带刹车）和左右人体工学把手。 5. 电源管理系统：采用一体化电源管理，USB 供电，5V/2A 直接输出；自动检测允许输入电流，优先供应低电位设备；根据电池电量自动以普通、快速、涓流三种模式供电，满电自动断电。 6. 过载保护：当功率过大或电流不稳定时自动断电，防止损坏设备。 7. 定时显示：带有定时时长显示屏，数码显示定时时长。	1	台		

		8. 散热结构：采用循环散热结构，自动控制风扇在设定温度区域内启动强制散热，保证设备在安全温度运行。 9. 电压适应：满足宽频电压输入，范围为 110V~240V。 10. 安全保护：标配防漏电、防短路多重保护系统，确保使用者人身安全。 11. 置物槽：柜体侧面带有置物槽，可存放电源线、无线 AP 等。 12. 消毒功能：标配紫外线消毒功能。				
8	六角学习桌凳	一、六角桌规格 1. 组合规格：整体组合后外接圆直径约 1600mm，由 6 个梯形桌和 1 个小六边形桌组合而成；梯形单桌桌面尺寸为上底 300mm、下底 800mm、高 500mm，桌高 750mm；中间小六边形桌对边距 600mm，配套一次性注塑 PP 笔槽；上述尺寸允许±10mm 偏差，但组合后整体外接圆直径偏差不应影响教室布局使用。 2. 桌脚材质与工艺：桌脚采用椭圆管套管结构，外管规格 60×30×1.2mm，内管规格 25×50mm，配备 ABS 塑料护套及胶套，外观无明显焊接点；桌腿高度可调，调节范围 650mm-750mm；表面经电焊、打磨、酸洗磷化、高温静电喷塑处理，涂层经久耐用、不易脱落。 3. 桌面板及配套：梯形桌面采用 E1 级三聚氰胺颗粒板，板厚≥25mm，双面覆三聚氰胺面，采用 1.5mm 双色 PVC 封边条封边处理，桌面自带笔槽；桌斗及挡板采用≥16mm 厚 E1 级三聚氰胺颗粒板，黑色封边条封边处理。 二、学习凳规格 1. 结构类型：钢木结构，单人方凳。 2. 坐板参数：尺寸 340mm×240mm×18mm，采用密度板制作，经注塑封边处理，颜色与六角桌桌面颜色保持一致；尺寸允许±10mm 偏差。 3. 凳架参数：凳架采用 25×25×1.2mm 高频钢管，横拉管采用 20×20×1.0mm 钢管；所有焊接处光滑平整，无虚焊、漏焊现象。 4. 工艺及外观：钢材采用 CO₂ 保护焊焊接，表层经酸洗、磷化、喷塑工艺处理，表面涂层均匀牢固，无流挂、气泡、划痕等缺陷；塑料件表面平整、色彩均匀，整体采用亮色搭配设计，符合青少年身心发展特点。	18	套		

9	安装辅材、设备安装调试及配套环境改造	1.顶棚设计：顶棚采用矿棉吸音板吊顶，板面平整，吸音性能优良，满足 VR 空间声学环境要求。 2.墙面处理：墙面采用浅蓝色仿瓷刮白，材料无异味、环保美观，表面平整、易清洁。 3.地面处理：采用室内环保 PVC 塑胶卷材地面，铺装前地面做水泥砂浆找平及自流平处理；材料无毒无味、环保耐磨，颜色按学校要求定制；卷材厚度$\geq 2.0\text{mm}$，以现场踏勘为准。 4.窗帘设计：采用双层加厚遮光窗帘，具备良好遮光及隔音效果；窗帘及面料达到 B1 级阻燃要求，采用暗装轨道安装。 5.★灯具选型：采用教室专用 LED 护眼灯，按教室面积合理布置；灯具须通过国家强制性产品认证（CCC）。投标时须提供所投产品有效的 CCC 认证证书扫描件。 6.标语设计：根据 VR 教学内容精选科学规范、积极向上的标语进行张贴，标语字体清晰、排版整齐，张贴位置合理（不遮挡门窗、不影响设备使用），贴合 VR 信理化生实验教学主题。 7.★环保与验收：本项目装修材料应符合国家环保标准。工程完工不少于 7 天后、交付使用前，室内空气质量应符合 GB 50325-2020 I 类民用建筑（学校教室）要求。中标人应委托具备相应检测能力的第三方机构检测，并提供合格的室内空气质量检测报告，检测及复检费用由中标人承担；首次不合格的，中标人应在 10-15 天内完成整改并重新检测，工期不予顺延；复检仍不合格的，采购人有权拒绝验收并追究违约责任。	2	间		
	合计					

科技 VR 虚拟实验室

序号	设备名称	技术规格	数量	单位	单价 (元)	总价 (元)
1	(科技类) 学生 VR 课	1. 总体要求：VR 硬件采用一体化设计，支持双手柄交互及 6DoF 空间定位追踪；配备 4K 高清屏幕，具备低蓝光认证。	25	套		

	程终端	2. 视场角：≥98 度。 3. 光学定位：支持透视模式及安全护导功能，最大护导区域面积≥10m×10m，支持不少于 5 个安全区记忆。 4. 处理器：CPU≥8 核 64 位。 5. 图形处理器：GPU 主频≥580MHz，支持 OpenGL ES 3.2、Vulkan 图形接口。 6. 内存与存储：运行内存≥6GB，本地储存≥256GB。 7. 人体工程设计：整机重量≤395g，采用软质面罩和可调绑带，前后重量分布合理，佩戴舒适。 8. 屏幕：≥5.5 英寸，LCD 或等效显示面板，分辨率 3664×1920。 9. 刷新率：≥90Hz，兼容所配 VR 教学软件。 10. 摄像头：前置摄像头≥4 个，支持头部 6DoF 定位，具体规格在投标文件中说明。 11. 手柄：左右双手柄 6DoF 体感手柄，支持光学定位，支持线性振动马达。 12. 手柄按键：每个手柄机身按键≥7 个，共两套手柄不少于 14 个交互按键。				
2	VR 交互类资源软件	▲VR 资源库软件应包含不少于 264 个 VR 教学资源，内容须覆盖语文、数学、外语、体育、道德与法治、科学、科普、人工智能通识、航天、安全教育、职业生涯规划、心理健康、党建思政、爱国主义及国防教育等领域；投标人应在投标文件中提供资源清单，清单须与实际供货一致并加盖公章。	25	套		
3	教师学生 VR 互动软件	1. 远程控制：管理员可通过控制平台远程管理控制所有 VR 设备的软件启动，可同时控制不同的 VR 设备单独播放不同的内容。 2. 实时监控与语音：控制平台具备实时监控每个 VR 设备中的画面、向每台不同的 VR 设备发送语音指令的功能。 3. 内容上传与发布：控制平台支持多种形式的内容上传，包括 VR 应用、VR 视频、全景图等，并可发布至 VR 设备中使用。 4. 设备管理：控制平台具备 VR 设备 ID 识别、设备状态监控、警报查找设备等功能。 5. 功能模块：控制平台兼容设备管理、播控、直播、内容共享、方案管理、设置等多种使用模块。 6. 多语言支持：控制平台支持中文、英文等不少于两种语言切换；如支持其他语言，投标人可在投标文件中说明。	1	套		

		7. ▲功能佐证：须提供以上软件功能场景截图并加盖投标人公章。				
4	(科技类) VR 综合工 作站	1. 硬件配置：CPU≥8 核 16 线程，主频≥3.0GHz；内存≥16GB DDR4；独立显卡，显存≥6GB，支持 VR 内容渲染；硬盘≥512GB SSD；操作系统支持 Windows 10/11 或 Linux。 2. 接口配置：至少 1 路 HDMI 或 DP 视频输出；USB 3.0 接口≥4 个；RJ45 千兆网口≥1 个；音频输入/输出接口各≥1 路。 3. 可视化数据展示：支持通过浏览器或客户端实时展示 VR 设备运行状态、使用数据、画面监控等信息。 4. 网络管理：支持网络参数配置，包括 IP 地址、子网掩码、网关、DNS 等设置，以及多网卡绑定、VLAN 划分等高级网络功能。 5. 后端数据处理：支持 VR 内容资源管理、数据处理与分发，可同时向多台 VR 设备推送内容并监控运行状态。	1	套		
5	(科技类) VR 网络工 作站	1. 网络配置：支持定制化网络配置，包括 SSID、信道、频段、发射功率、VLAN、DHCP 等参数设置。 2. 无线性能：无线速率≥1200Mbps，支持 802.11ac 双频（2.4GHz/5GHz），支持自动信道选择以降低同频干扰。 3. 有线接口：千兆网口≥5 个，端口组合为 1WAN+3WAN/LAN+1LAN，支持 WAN/LAN 自适应切换。 4. 天线：外置天线≥6 支。 5. 平台适配：须与教师学生 VR 互动软件及 VR 综合工作站管理平台兼容，实现统一管理。	1	台		
6	(科技类) 教师 VR 备 课终端	1. 视场角：≥98 度。 2. 光学定位：支持透视模式及安全护导功能，最大护导区域面积≥10m×10m，支持不少于 5 个安全区记忆。 3. 处理器：CPU≥8 核 64 位。 4. 图形处理器：GPU 主频≥580MHz，支持 OpenGL ES 3.2、Vulkan 图形接口。 5. 内存与存储：运行内存≥6GB，本地储存≥256GB。 6. 人体工程设计：整机重量≤395g，采用软质面罩和可调绑带，前后重量分布合理，佩戴舒适。 7. 屏幕：≥5.5 英寸，高清高亮宽视角液晶显示屏，分辨率 3664×1920。 8. 刷新率：≥90Hz，兼容所配 VR 教学软件。	1	套		

		9. 摄像头：前置摄像头≥4 个，支持头部 6DoF 定位，具体规格在投标文件中说明。 10. 手柄：左右双手柄 6DoF 体感手柄，支持光学定位，支持线性振动马达。 11. 手柄按键：每个手柄机身按键≥7 个，共两套手柄不少于 14 个交互按键。 12. 预装 VR 软件：预装 VR 教学软件，融合 AI 数字人、语音交互、内容检索、沉浸式片头等功能，包含不少于 264 个沉浸式虚拟实验资源。 13. ▲VR 虚拟教育世界系统功能佐证：投标人须提供包含以下功能的场景截图，每项功能至少 1 张，截图清晰可辨并加盖公章：待机场景、沉浸式动态片头、系统主场景、AI 数字人交互、语音交互、内容操作演示。 14. ▲VR 资源库软件：包含不少于 264 个 VR 教学资源，内容须覆盖语文、数学、外语、体育、道德与法治、科学、科普、人工智能通识、航天、安全教育、职业生涯规划、心理健康、党建思政、爱国主义及国防教育等领域；投标人应在投标文件中提供资源清单，清单须与实际供货一致并加盖公章。				
7	(科技类) VR 设备保管充电车	1. 主体材质：采用 1.0~1.8mm SPCC 冷轧碳素钢与环保 ABS 工程塑料相结合。 2. 结构工艺：采用全封闭防盗结构，耐酸碱腐蚀、耐磨、防静电。 3. 分层设计：分三层前后放置设计，共 30 机位，每层可容纳多台 VR 设备同时充电，采用 USB 充电模式。 4. 移动与把手：配备高品质超静音脚轮（四轮万向，其中两轮带刹车）和左右人体工学把手。 5. 电源管理：采用一体化电源管理系统，USB 供电，5V/2A 直接输出；自动检测允许输入电流，优先供应低电位设备；根据电池电量自动以普通、快速、涓流三种模式供电，满电自动断电。 6. 过载保护：当功率过大或电流不稳定时自动断电，防止损坏设备。 7. 定时显示：带有定时时长显示屏，数码显示定时时长。 8. 散热结构：采用循环散热结构，自动控制风扇在设定温度区域内启动强制散热，保证设备在安全温度运行。 9. 电压适应：满足宽频电压输入，范围为 110V~240V。 10. 安全保护：标配防漏电、防短路多重保护系统，确保使用者人身安全。 11. 置物槽：柜体侧面带有置物槽，可存放电源线、无线 AP 等。	1	台		

		12. 消毒功能：标配紫外线消毒功能。				
	合计					

注：各分项报价必须在响应文件中体现，否则视为无效投标。

