

二、采购要求

(一) 技术需求

序号	产品名称	参数	数量	单位
1	3D触控一体机	<p>1、显示区域对角线尺寸不小于 86 英寸；86英寸显示区域尺寸不低于1895mm*1065mm；</p> <p>2、支持偏光式3D眼镜，无需电池，即戴即用，便携轻巧，免维护；</p> <p>3、偏光式3D液晶显示技术，物理分辨率≥3840*2160。</p> <p>4、具有不少于一个DP信号源输入接口，支持4K@60Hz信号源输入。</p> <p>5、支持RS232串口智能控制2D/3D显示模式，系统配置有无线发射单元及无线接收单元，可实现教师机对本机的2D与3D工作状态进行无线智能化控制。</p> <p>6、支持左右格式、上下格式的3D内容。</p> <p>【上述3-6条，响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>7、整机背光亮度≥300cd/m²，对比度≥5000:1；寿命≥30000小时；</p> <p>8、整机可视角度≥178°（水平）/178°（垂直）；</p> <p>9、具有不少于一个HDMI 输入接口和一个HDMI 输出接口，支持4K@60Hz信号源输入及输出功能；</p> <p>10、系统参数：整机内置嵌入式系统。采用 Android14及以上系统，内存容量≥8GB DDR4，存储容量≥64GB；侧面端口不少于：DP*1，HDMI IN*1，触摸输出USB*1，HDMI OUT*1，USB2.0*1，USB3.0*1，SPDIF*1；底部端口不少于：MIC接口*1，耳机接口*1，RJ45*2，RS232*1，音视频输入*1，音频信号输出*1，VGA信号输入*1；前置端口不少于：OPS-PC USB3.0*3，HDMI IN*1，触摸输出USB*1，Type C*1；前置按键不少于：VOL-*1，VOL+*1，2D/3D*1，MENU*1，SOURCE*1，电源键*1；</p> <p>11、整机支持双系统运行，可通过 OPS 支持 Windows/Android14双系统操作，其中 Windows 版本不低于 Windows10；</p> <p>12、触摸采用红外识别技术，支持最大20点触摸，可实现对象的拖动，放大缩小旋转等；触摸感应功能，在使用触摸时，自动降低亮度，有效保护使用者的视力；一个触摸框可以在多个信号源下进行切换使用，根据当前信号源自动切换对应触摸接口；</p> <p>13、书写屏表面硬度≥7H；</p> <p>14、可开启自动识别信号源，当有信号源接入时，自动跳转到插入的信号源通道；</p> <p>15、多功能一体化设计：集电脑、电子白板、功放音响和教学资源库为一体；</p> <p>16、多媒体接口，具有视频、音乐、图片和文本播放功能支持，支持 U盘，USB 移动硬盘等 USB 存储设备；</p> <p>17、防眩光玻璃，观看舒适，有效保护师生视力；</p> <p>18、具有按键式一键切换2D/3D功能；</p> <p>19、内置两个扬声器，功耗功率≥15W；</p> <p>20、整机输入电源：110-240V ~ 50/60Hz；整机功耗：≤380W；待机功耗：≤0.5W；</p> <p>21、设备软件资源五年免费升级使用。</p> <p>（响应供应商需提供所投产品节能产品认证证书扫描件加盖以响应供应商公章佐证）</p>	1	台
2	推拉黑板	1、整体由四块板组合，内层为两块固定书写板，外层为两块滑动书写板，开	1	台

		<p>闭自如确保一体机的安全管理。</p> <p>2、基本尺寸：$\geq 4200*1200\text{mm}$，高度可根据所配3D触控一体机产品适当调整，确保与3D触控一体机配套使用。</p> <p>3、板面：采用优质烤漆钢板，亚光、墨绿色，$\geq 0.3\text{mm}$，硬度$\geq 8\text{H}$，符合国标要求，粗糙度$1.6\mu\text{m}-3.2\mu\text{m}$，光泽度$\leq 12$，符合GB 28231《书写板安全卫生要求》。</p> <p>4、保护视力：面板及铝合金边框亚光处理，不反光无眩光，有效保护学生视力。</p> <p>5、衬板：选用高强度，吸音，防潮，阻燃，聚苯乙烯板，厚度$\geq 14\text{mm}$。</p> <p>6、背板：采用优质钢板，厚度0.2mm，机械化流水线一次成型，设有凹槽加强筋，增加板体强度。</p> <p>7、覆板：用环保型双组份聚氨酯胶水，自动化流水线覆板作业，确保粘接牢固板面平整，甲醛释放量符合国标$< 0.025\text{mg/L}$，符合GB 28231《书写板安全卫生要求》。</p> <p>8、内板：左右采用无边框折弯设计，增大书写面积；上下采用与板面同色超窄隐形铝合金边框。</p> <p>9、边框：采用高级亚光电泳香槟色铝合金型材，双层结构，$\geq 14\text{MM}$，杜绝下边框单层稳定性差，上下横框规格$\geq 57*78\text{mm}$，左右立框规格$\geq 29*100\text{mm}$。</p>		
3	3D眼镜	<p>1、配置轻便的偏振式3D眼镜，无需电池及开关，即戴即用，免开关、免维护；</p> <p>2、采用人体工学设计，佩戴舒适，通用性强。</p>	5 4	副
4	3D眼镜消毒柜	<p>1、柜子钢板结构。采用≥ 1.0冷轧板钢板折弯而成，抽屉底板采用有机玻璃板；</p> <p>2、柜体烤漆处理，带有丝印字样（3D眼镜消毒柜字样）；</p> <p>3、人性化设计，配拉手1个4个脚轮，方便移动；</p> <p>4、抽屉采用三节导轨，抽屉板为亚克力板，这样可以避免眼镜刮伤；</p> <p>5、紫外线消毒灯管2组，配有电源按键开关、电源线一条、电源开关一个；</p> <p>6、四抽尺寸：$\geq H90*L90*W40\text{cm}$；可置放不少于160副主动式眼镜；</p>	1	台
5	VR桌面交互一体机（教师机）	<p>1、桌面一体机式VR设备，系统为一体化设计，可自由调整使用角度，设备配置不小于27英寸的高清立体显示电脑一体机，实现软件资源的裸眼式3D显示技术展示，无需佩戴3D眼镜即可观看到虚拟现实出屏和临场感效果。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>2、桌面式虚拟现实操作平台设备1套，包括：≥ 27英寸的高清立体显示电脑一体机、空间交互笔1支、电源适配器1个、AC连接线1根。</p> <p>3、系统硬件配置：</p> <p>（1）CPU：不低于十二核心二十线程，基础频率不低于2.1GHz，最大睿频不低于4.9GHz；</p> <p>（2）硬盘：$\geq 512\text{GB SSD}$；</p> <p>（3）内存：$\geq 16\text{GB DDR5}$；</p> <p>（4）显卡：专业图形显卡，显存不低于4GB DDR6，CUDA核心不小于896个，基础频率不小于1065MHz，显存带宽不低于160GB/s。</p> <p>（5）端口不少于：USB 3.0* 2个、USB 2.0* 5个、MiniDP*2；</p> <p>4、显示参数</p> <p>（1）显示技术：采用≥ 27英寸2D/3D可切换式液晶光栅裸眼3D显示技术（非贴膜式柱镜光栅技术），裸眼3D显示屏具有2D工作模式与3D工作模式，在2D工作模式下，显示屏分辨率及清晰度不受任何影响，可通过软件自动控制或者使用按键任意切换显示屏的2D与3D工作模式；3D显示刷新率$\geq 60\text{hz}$，2D显示分辨率</p>	1	台

	<p>: 不低于3840*2160</p> <p>(2) 裸眼3D显示屏尺寸: ≥ 27英寸;</p> <p>(3) 对比度: $\geq 1000:1$;</p> <p>(4) 2D可视角度: 水平$\geq 85^\circ$ 垂直$\geq 80^\circ$;</p> <p>(5) 响应时间: $\leq 25\text{ms}$ (GTG);</p> <p>(6) 3D观看视角: 水平$\geq \pm 20^\circ$;</p> <p>5、硬件设备功能要求:</p> <p>(1) 具有虚拟现实显示方式与普通2D显示方式, 当打开3D内容软件, 显示方式由普通2D显示屏方式自动切换成3D显示方式, 眼球追踪系统追踪到主观看者眼球后即可单人观看裸眼3D显示效果; 当关闭3D内容软件后, 显示方式自动切换至普通2D显示方式;</p> <p>(2) 具有眼球追踪功能, 裸眼3D显示系统能够根据眼球追踪系统实时探测到的人眼位置进行3D图像精准处理, 使观看者能够实时观看到清晰的3D立体图像;</p> <p>(3) 支持左右格式的3D信号源;</p> <p>(4) 支持2D/3D自动切换;</p> <p>(5) 具有按键切换2D与3D工作模式功能;</p> <p>(6) 电容式触控: 为保证课堂的使用和互动, 整机具备电容触控技术, 支持10点触控, 触控响应时间$\leq 25\text{ms}$。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验(检测)报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>6、裸眼式3D显示跟踪系统</p> <p>(1) 3D显示追踪系统支持一键控制信号源切换;</p> <p>(2) 3D显示跟踪系统包含: ≥ 6个红外传感器, 形成3组红外传感器, 每组红外传感器都包含2个同步的双目相机, 单组红外传感器即可实现对目标物的实时跟踪; 3组红外传感器协同工作, 可提升对目标物追踪的覆盖范围及追踪系统的精度。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验(检测)报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>(3) 3D显示跟踪系统搭配空间交互笔, 即可实现该系统对交互笔进行实时空间定位追踪, 并将当前交互笔的姿态信息映射到虚拟场景, 实现交互笔对XR虚拟模型的空间交互功能;</p> <p>(4) 3D显示跟踪系统的追踪系统可实时输出当前显示系统的姿态信息, 并将当前显示系统的姿态信息映射到虚拟场景, 获得最精准的3D显示图像;</p> <p>(5) 3D显示跟踪系统支持全屏3D, 60Hz或以上刷新率。</p> <p>7、配件功能</p> <p>(1) 系统配备空间交互笔: 支持6自由度坐标轴和空中姿态追踪; 追踪精度$< 1\text{mm}$, 角度精度< 0.1度; 空间交互笔与主机采用有线连接方式保证信号稳定; 空间交互笔无需电池供电; 采用握笔式设计, 空间交互笔内置振动器, 可以通过震动方式来反馈用户操作;</p> <p>(2) 系统可选配同时连接两台裸眼3D显示器, 实现将该系统上的裸眼3D内容软件3D画面同步呈现到两台裸眼3D显示器上, 以便让其他组员可在裸眼3D显示器上同步观看到裸眼3D内容软件3D画面进行观摩学习。每台裸眼3D显示器均带有单独的眼球追踪系统, 可根据追踪到眼部的观摩者的视角变动实时探测到的人眼位置进行3D图像精准处理, 使观摩者能够实时观看到清晰的3D立体图像。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验(检测)报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>8、智慧物联控制系统参数</p> <p>(1) 系统内置无线智慧物联控制系统, 考虑到教室内外网络环境复杂, 容易产生网络连接不稳定, 该系统需采用成熟的无线物联网控制技术, 在不依赖于教室内的有线、无线网络环境下, 实现教室内多设备协同、无网络干扰、运</p>	
--	---	--

行稳定性的需求，独立完成桌面式VR设备的无线控制，该系统支持同一空间内大于60台以上的桌面式VR设备进行自动自组网络，配合教师端及学生端智能控制软件，可实现教师机对学生机的运行状态进行：开机、关机、静默模式控制，同时，教师机也可对学生机进行：全局控制、分组控制、单台设备控制。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】

（2）内置有无线智慧物联控制系统学生端软件；通过该学生端软件可以设置该机器在无线智慧物联控制系统内的网络信息、本机身份信息、分组定义信息等，并接受教师机的实时控制。

9. 内置XR控制面板工具软件，在教学场景中为老师提供全流程的技术支持，有助于老师对VR设备快速上手，稳定运维、故障处置及便捷售后处理；该软件采用可视化操作界面，贴合学校教师非专业运维的使用场景，大幅降低操作门槛，其功能设定严格基于设备通用性、便捷性运维及售后需求，对于设备工作状态查看、故障排查、维护保养有非常大的帮助，减少售后排查时间，提升售后处置效率；软件至少包含以下功能模块：系统信息查看模块、立体效果测试模块、空间定位笔查看模块和追踪系统测试模块，各模块均围绕学校实际运维、教学需求及售后便捷性设计；

10. 内置视频播放器软件，具有如下功能：

（1）视频播放器支持播放常见的视频格式，如mp4、avi、mkv、mov、wmv、rm、rmvb、flv、f4v、webm、mpeg、ts等格式；

（2）视频播放器支持播放常见的图片格式，如jpeg、png、jpg等，图片播放提供：切到上一个、切到下个，还有“缩放以适应”和“缩放到实际大小”两种图片显示调整功能；

（3）视频播放器支持通过鼠标、键盘和触摸等三种方式与播放器界面进行操作交互；

（4）视频播放器提供播放、暂停、停止、快进、快退、切到上一个、切到下一个、音量调节、设置播放模式、调节播放倍速等功能；

（5）视频播放器支持通过鼠标和触摸的方式拖动播放进度条，实现精准的视频播放位置定位，显示当前播放时间和总时长，支持点击进度条上的特定位置跳转到相应时间点播放；

（6）视频播放功能具备多种播放模式，支持：顺序播放、随机播放、单曲循环、列表循环等。

（7）视频播放器支持视频倍速播放功能，可在 0.5 倍、0.75倍、1.0倍、1.25倍、1.5倍、2.0倍速之间自由调节。

（8）视频播放器具有播放列表功能，可将多个视频、图片文件添加到播放列表中，可对播放列表中的文件进行单个删除或清空列表操作。

（9）视频播放器支持以下三种方法添加文件到播放列表中：

A. 通过播放器界面中的“导入”功能导入视频和图片文件至播放列表；

B. 将视频播放器设置为媒体文件默认启动项或使用该播放器作为打开方式的条件下，直接查看视频和图片形式导入；

C. 直接将视频和图片文件拖放到播放器窗口中；

（10）视频播放器支持播放左右格式的立体视频和图片资源并呈现立体效果。

（11）视频播放器具有智能识别所播放视频及图片是否为左右格式的3D内容，如果所播放的视频或图片为左右格式的3D内容，在全屏显示时自动切换到立体模式呈现。

（12）视频播放器在播放立体资源时，切换到全屏显示时，则自动呈现立体效果，切换到非全屏画面时则会自动切换到2D工作模式；

（13）视频播放器在播放立体资源时，播放器自动开启眼球追踪系统，确保观看者在屏幕的各个视角都可以看到逼真、流畅的立体画面。

	<p>(14) 视频播放器在播放立体资源并在立体显示模式下，播放器操作界面仍然可以正常显示和操作交互。</p> <p>(15) 内置软件更新功能，在联网环境下软件会自动检索最新版本并自动更新。</p> <p>11、内置生物医疗VR科普软件，通过VR模型展示、VR模型交互对生物医疗的相关内容进行科普，使用户对生物医疗的基本知识产生直观形象的认知，提高用户对生物医疗知识的兴趣。软件以VR模型展示和交互操作为核心，通过对海底世界的展示，人类眼球的剖面结构展示及眼球多结构分散展示，新冠病毒假想模型的整体及内部结构的展示，神经元的神经传导效果展示及神经元的整体结构展示、神经突触的结构展示，提高用户对生物医疗类知识的直观体验，将漆黑的海底世界、难以接触到的眼球结构、有生物危险性的病毒及微观的人体神经结构等，清晰形象的展示出来。</p> <p>(1) 海底世界：海底世界模块包含海底生物的活动场景，利用VR一体机的特点，用户可以感受丰富多彩的海洋生物近在眼前的效果，还可以抓起游过的生物，360观察它的形态和动作。</p> <p>(2) 眼球探索：眼球探索模块包含眼球剖面的整体及分层展示两部分，眼球整体模型上均标注序号，点击序号可旋转视角到指定结构，并显示对应的结构名称和注释。眼球剖面结构可分层展开，所有分开展示的眼球剖面模型均可自由拖动旋转缩放，并且选中任一模型，均显示对应结构名称及结构注释。</p> <p>(3) 解密新冠病毒：解密新冠病毒模块，展示了三种新冠病毒的假想结构模型，并剖面展示了新冠病毒的内部结构。</p> <p>(4) 独特的神经元：独特的神经元模块，展示了神经元的内部及外部结构，并使用动画及特效展示神经冲动的传导过程，神经冲动从神经元的树突传导到胞体，再传导到轴突的过程。</p> <p>(5) 大脑的交通要塞：突触模块，展示了神经末梢的两个突触的典型结构。</p> <p>12、内置智能制造VR体验软件，以VR模型和交互操作为核心，通过对新能源汽车驱动电机的拆卸、齿轮减速机的工作原理/爆炸展示、电路搭建功能的展示、液压机械臂安装与仿真，提升用户对智能制造元件结构和工作原理的理解，并通过交互操作加深用户的直观体验。</p> <p>(1) 驱动电机拆卸以国内主流的纯电动汽车动力总成进行建模，真实模拟标准拆卸流程；软件提供工具和具体操作的文字图形提示，相应模型操作部位高亮特效提示，真实还原拆卸体验。</p> <p>(2) 液压机械臂需包含机械臂安装、机械臂仿真功能；机械臂安装需要按正确顺序安装各个机械臂零部件，完成机械臂安装后能进行仿真，机械臂仿真可以控制机械臂四个轴向运动，通过四轴控制机械臂进行工件搬运仿真。</p> <p>(3) 电路的连接以物理实验中常用的灯泡、电池、开关建模，真实的模拟在实物连接中的各种情况，比如选取1个元件、2个元件、3个或者4个元件连接时，给出各种连接情况下的结果。</p> <p>(4) 齿轮减速机以二级直齿减速机1:1建模，展现减速机的运行和爆炸状态，爆炸后可以随意抓取某个零件进行放大缩小和旋转，并提示零件名称。还原按钮可以让爆炸开的减速机回到初始状态，让用户看到减速机的内部结构和运行原理。</p> <p>13、配套VR应用中心，具体要求如下： 内置的VR应用中心是一个功能强大、用户友好的应用开发管理软件，满足VR设备用户对VR应用的便捷获取、管理和使用需求。包含如下功能模块：</p> <p>(1) VR应用中心与应用发布系统实时联动，实现应用软件发布的即刻同步推送。用户可无缝获取最新应用动态，能够第一时间下载最新资源，确保始终站在VR应用的前沿；</p> <p>(2) VR应用中心所有上架的应用均经过严格审核验证，确保其长期安全可靠</p>	
--	---	--

		<p>、稳定运行，为用户提供持续优质的教育应用服务；</p> <p>(3) VR应用中心内所有上架应用软件均针对VR桌面交互一体机硬件设备进行深度优化，确保完美兼容适配，为用户提供流畅、稳定、可靠的操作体验；</p> <p>(4) VR应用中心内拥有海量的应用资源库，覆盖了包括K12 教育、科普教育等在内的多个教育领域，提供丰富的教学应用软件选择。持续更新迭代资源库，确保应用紧跟教育行业发展趋势，满足用户不断变化的教学需求；</p> <p>(5) VR应用中心采用安全可靠的机制，精准检测设备已安装的应用软件及其版本信息。针对已上架到系统的应用软件，VR应用中心提供官方的在线更新下载服务，确保更新过程安全稳定，避免潜在风险；</p> <p>(6) 以高度清晰且直观的分类方式对各类应用进行展示，涵盖职教类、K12 类、科普类等多个领域，并持续更新维护分类体系，确保对新兴教育领域的应用进行全面覆盖；</p> <p>(7) 配备强大的搜索功能，支持模糊搜索。通过先进的搜索算法，能够在瞬间准确地找到用户所需的应用软件，极大地提高了应用软件查找的效率和准确性。无论是具体的应用名称还是模糊的应用描述，VR应用中心都能迅速响应，为用户提供精准的搜索结果；</p> <p>(8) 详细展示应用的各项信息，包括应用名称、版本号、开发者、简介以及截图等。为用户提供了全面了解应用的窗口，帮助用户更好的选择应用；</p> <p>(9) 提供高速稳定的应用下载通道，确保用户能够快速获取所需的 VR 应用软件；</p> <p>(10) 支持批量下载和安装应用，提高用户的使用效率。适用于需要安装多个应用软件的场景，如学校、培训机构等；</p> <p>(11) 安装过程可视化，清晰地显示安装进度和状态。用户可以实时了解应用软件安装的进展情况；</p> <p>(12) 支持自动检测已安装应用软件的新版本，并及时提醒用户进行更新。VR应用中心本身也支持版本检测更新，当有新版本发布时，用户可以一键更新；</p> <p>(13) 提供对已安装应用的集中管理功能，包括启动、卸载等操作。用户可以方便地管理自己的应用软件，根据需要随时启动或卸载应用软件，实现对 VR 应用的高效管理。</p> <p>14、设备软件资源五年免费升级使用。</p> <p>(响应供应商需提供所投产品节能产品认证证书扫描件加盖以响应供应商公章佐证)</p>		
6	AR摄像头 套装	<p>一、增强现实摄像头</p> <p>镜头描述：高清镜头</p> <p>捕获幅面：≥1920x1080</p> <p>接口：USB</p> <p>驱动：免驱</p> <p>对焦方式：自动对焦</p> <p>二、综合支架</p> <p>类型：三脚架</p> <p>脚管节数：≥4节</p> <p>最大管径：≥17mm</p> <p>最低工作高度：≥410mm</p> <p>最高工作高度：≥1020mm</p> <p>脚管锁类型：扳扣式</p> <p>云台类型：三维云台</p> <p>三、HDMI高清线</p> <p>线长：≥5米</p>	1	套

		速率：4K*2K/1080P 接头：镀金 线材：无氧铜		
7	AR增强现实软件	1、提供一种方式可以与他人分享虚拟现实的体验过程。将使用者的体验过程投射到另一屏幕或第二台显示器上。软件有增强现实的功能，可将真实环境与虚拟图层叠加后展现给学生，通过该软件可以看到隔空操纵模型的效果，且可以录制课程学习过程。 2、设备软件资源五年免费升级使用。	1	套
8	VR桌面交互一体机（学生机）	1、桌面一体机式VR设备，系统为一体化设计，可自由调整使用角度，设备配置不小于27英寸高清立体显示电脑一体机，实现软件资源的偏光式3D显示技术展示，搭配位置追踪被动偏光式3D光学追踪眼镜实现虚拟现实出屏和临场感效果。 【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】 2、桌面式虚拟现实操作平台设备1套，包括：≥27英寸高清立体显示电脑一体机、3D光学追踪眼镜1副、3D光学非追踪眼镜2副、空间交互笔1支、电源适配器1个、AC连接线1根。 3、系统硬件配置： （1）CPU：不低于六核心十二线程，基础频率不低于2.5GHz，最大睿频不低于4.4GHz； （2）硬盘：≥512GB SSD； （3）内存：≥16GB DDR4； （4）显卡：专业图形显卡，显存不低于4GB DDR6，CUDA核心不小于896个，基础频率不小于1065MHz，显存带宽不低于160GB/s； （5）端口不少于：USB 3.0* 2个、USB 2.0* 5个、MiniDP*2； 4、显示参数 （1）显示技术：≥27英寸全高清偏光式3D显示技术（非隔行式3D显示技术），3D显示刷新率≥120hz，3D显示物理分辨率：不低于1920*1080。 【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】 （2）亮度：≥400cd/m ² ； （3）对比度：≥1000:1； 5、硬件设备功能要求： （1）具有虚拟现实显示方式与普通显示方式自动切换功能，当3D光学追踪眼镜出现在屏幕传感器捕捉范围内，显示方式由普通显示屏方式自动切换成3D显示方式，当3D光学追踪眼镜在屏幕传感器之外，显示方式自动切换至普通显示方式； （2）设备支持实时将虚拟现实交互场景立体展示至其它显示设备，让旁观者也置身于虚拟现实交互场景； （3）支持播放上下、左右格式的3D视频资源； （4）支持按键式2D/3D切换； 6、偏振式3D显示跟踪系统 （1）3D显示跟踪系统内置3D vision处理系统； （2）3D显示跟踪系统至少包含2路HDMI输入接口，且每一路HDMI接口都支持120hz信号源输入。 【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】 （3）3D显示跟踪系统支持一键控制信号源切换。 （4）3D显示跟踪系统包含：≥6个红外传感器，形成3组红外传感器，每组红外传感器都包含2个同步的双目相机，单组红外传感器即可实现对目标物的实	8	台

	<p>时跟踪；3组红外传感器协同工作，可提升对目标物追踪的覆盖范围及追踪系统的精度。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>（5）3D显示跟踪系统包含：≥12颗红外光源灯，形成3组红外光源阵列，每组红外光源阵列配置有4个红外光源灯，均匀分布保证光照亮度；</p> <p>（6）3D显示跟踪系统的追踪系统可实时输出当前显示系统的姿态信息，并将当前显示系统的姿态信息映射到虚拟场景，获得最精准的3D显示图像；</p> <p>（7）3D显示跟踪系统支持窗口/全屏3D，120Hz或以上刷新率；</p> <p>（8）3D显示跟踪系统搭配空间交互笔，即可实现该系统对交互笔进行实时空间定位追踪，并将当前交互笔的姿态信息映射到虚拟场景，实现交互笔对XR虚拟模型的空间交互功能；</p> <p>（9）系统可选配同时连接两台3D显示器，实现将该系统上的3D内容软件3D画面同步呈现到两台3D显示器上，以便让其他组员可在3D显示器上同步观看到3D内容软件3D画面进行观摩学习。每台3D显示器均配有3D观看眼镜，首次连接后，后续可与3D显示器进行自动适配，观摩者带上3D观看眼镜后能够实时观看到清晰的3D立体图像；</p> <p>7、配件功能</p> <p>（1）系统配备3D光学追踪眼镜，采用轻便的偏振式3D眼镜，无需电池及开关，无需充电，即戴即用，免开关、免维护；具有5个追踪mark点设计，3点以上即准确判断眼镜位置，从而转换不同视角下的显示内容；</p> <p>（2）系统配备空间交互笔：支持支持6自由度坐标轴和空中姿态转动；追踪精度<1mm,角度精度<0.1度；空间交互笔与主机采用有线连接方式保证信号稳定；空间交互笔无需电池供电；采用握笔式设计，空间交互笔内置振动器，可以通过震动方式来反馈用户操作；</p> <p>（3）配置轻便的偏振式3D眼镜，无需电池及开关，无需充电，即戴即用，免开关、免维护；</p> <p>8. 智慧物联控制系统参数</p> <p>（1）系统内置无线智慧物联控制系统，考虑到教室内外网络环境复杂，容易产生网络连接不稳定，该系统需采用成熟的无线物联网控制技术，在不依赖于教室内的有线、无线网络环境下，实现教室内多设备协同、无网络干扰、运行稳定性的需求，独立完成桌面式VR设备的无线控制，该系统支持同一空间内大于60台以上的桌面式VR设备进行自动自组网络，配合教师端及学生端智能控制软件，可实现教师机对学生机的运行状态进行：开机、关机、静默模式控制，同时，教师机也可对学生机进行：全局控制、分组控制、单台设备控制。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>（2）学生机内置有智慧物联控制系统学生端软件；通过该学生端软件可以设置该机器在智慧物联控制系统内的网络信息、本机身份信息、分组定义信息等，并接受教师机的实时控制。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>9. 内置XR控制面板工具软件，在教学场景中为老师提供全流程的技术支持，有助于老师对VR设备快速上手，稳定运维、故障处置及便捷售后处理；该软件采用可视化操作界面，贴合学校教师非专业运维的使用场景，大幅降低操作门槛，其功能设定严格基于设备通用性、便捷性运维及售后需求，对于设备工作状态查看、故障排查、维护保养有非常大的帮助，减少售后排查时间，提升售后处置效率；软件至少包含以下功能模块：系统信息查看模块、立体效果测试模块、空间定位笔查看模块和追踪系统测试模块，各模块均围绕学校实际运维、教学需求及售后便捷性设计；</p> <p>10. 可提供Unity3D、C++等常见开发平台的SDK，支持二次开发；Unity3D支持</p>	
--	--	--

	<p>2017及以上版本，有中英文版本SDK适配文档，支持编辑器下开启立体预览；支持发布到 web 端，实现web端开启3D内容软件，也能在该桌面式VR设备上实现3D显示及通过交互笔进行空间交互（基于浏览器进行本地渲染，不依赖网络及云端渲染），支持的引擎包括unity, threejs。【响应供应商需提供第三方检测机构出具的含有CMA标识的检验（检测）报告扫描件加盖响应供应商公章佐证。】</p> <p>11、配套生物医疗VR科普软件，通过VR模型展示、VR模型交互对生物医疗的相关内容进行科普，使用户对生物医疗的基本知识产生直观形象的认知，提高用户对生物医疗知识的兴趣。软件以VR模型展示和交互操作为核心，通过对海底世界的展示，人类眼球的剖面结构展示及眼球多结构分散展示，新冠病毒假想模型的整体及内部结构的展示，神经元的神经传导效果展示及神经元的整体结构展示、神经突触的结构展示，提高用户对生物医疗类知识的直观体验，将漆黑的海底世界、难以接触到的眼球结构、有生物危险性的病毒及微观的人体神经结构等，清晰形象的展示出来。</p> <p>（1）海底世界：海底世界模块包含海底生物的活动场景，利用VR一体机的特点，用户可以感受丰富多彩的海洋生物近在眼前的效果，还可以抓起游过的生物，360观察它的形态和动作。</p> <p>（2）眼球探索：眼球探索模块包含眼球剖面的整体及分层展示两部分，眼球整体模型上均标注序号，点击序号可旋转视角到指定结构，并显示对应的结构名称和注释。眼球剖面结构可分层展开，所有分开展示的眼球剖面模型均可自由拖动旋转缩放，并且选中任一模型，均显示对应结构名称及结构注释。</p> <p>（3）解密新冠病毒：解密新冠病毒模块，展示了三种新冠病毒的假想结构模型，并剖面展示了新冠病毒的内部结构。</p> <p>（4）独特的神经元：独特的神经元模块，展示了神经元的内部及外部结构，并使用动画及特效展示神经冲动的传导过程，神经冲动从神经元的树突传导到胞体，再传导到轴突的过程。</p> <p>（5）大脑的交通要塞：突触模块，展示了神经末梢的两个突触的典型结构。</p> <p>12、配套智能制造VR体验软件，以VR模型和交互操作为核心，通过对新能源汽车驱动电机的拆卸、齿轮减速机的工作原理/爆炸展示、电路搭建功能的展示、液压机械臂安装与仿真，提升用户对智能制造元件结构和工作原理的理解，并通过交互操作加深用户的直观体验。</p> <p>（1）驱动电机拆卸以国内主流的纯电动汽车动力总成进行建模，真实模拟标准拆卸流程；软件提供工具和具体操作的文字图形提示，相应模型操作部位高亮特效提示，真实还原拆卸体验。</p> <p>（2）液压机械臂需包含机械臂安装、机械臂仿真功能；机械臂安装需要按正确顺序安装各个机械臂零部件，完成机械臂安装后能进行仿真，机械臂仿真可以控制机械臂四个轴向运动，通过四轴控制机械臂进行工件搬运仿真。</p> <p>（3）电路的连接以物理实验中常用的灯泡、电池、开关建模，真实的模拟在实物连接中的各种情况，比如选取1个元件、2个元件、3个或者4个元件连接时，给出各种连接情况下的结果。</p> <p>（4）齿轮减速机以二级直齿减速机1:1建模，展现减速机的运行和爆炸状态，爆炸后可以随意抓取某个零件进行放大缩小和旋转，并提示零件名称。还原按钮可以让爆炸开的减速机回到初始状态，让用户看到减速机的内部结构和运行原理。</p> <p>13、配套VR应用中心，具体要求如下： 内置的VR应用中心是一个功能强大、用户友好的应用开发管理软件，满足VR设备用户对VR应用的便捷获取、管理和使用需求。包含如下功能模块：</p> <p>（1）VR应用中心与应用发布系统实时联动，实现应用软件发布的即刻同步推送。用户可无缝获取最新应用动态，能够第一时间下载最新资源，确保始终站</p>	
--	---	--

		<p>在VR应用的前沿；</p> <p>(2) VR应用中心所有上架的应用均经过严格审核验证，确保其长期安全可靠、稳定运行，为用户提供持续优质的教育应用服务；</p> <p>(3) VR应用中心内所有上架应用软件均针对VR桌面交互一体机硬件设备进行深度优化，确保完美兼容适配，为用户提供流畅、稳定、可靠的操作体验；</p> <p>(4) VR应用中心内拥有海量的应用资源库，覆盖了包括K12 教育、科普教育等在内的多个教育领域，提供丰富的教学应用软件选择。持续更新迭代资源库，确保应用紧跟教育行业发展趋势，满足用户不断变化的教学需求；</p> <p>(5) VR应用中心采用安全可靠的机制，精准检测设备已安装的应用软件及其版本信息。针对已上架到系统的应用软件，VR应用中心提供官方的在线更新下载服务，确保更新过程安全稳定，避免潜在风险；</p> <p>(6) 以高度清晰且直观的分类方式对各类应用进行展示，涵盖职教类、K12 类、科普类等多个领域，并持续更新维护分类体系，确保对新兴教育领域的应用进行全面覆盖；</p> <p>(7) 配备强大的搜索功能，支持模糊搜索。通过先进的搜索算法，能够在瞬间准确地找到用户所需的应用软件，极大地提高了应用软件查找的效率和准确性。无论是具体的应用名称还是模糊的应用描述，VR应用中心都能迅速响应，为用户提供精准的搜索结果；</p> <p>(8) 详细展示应用的各项信息，包括应用名称、版本号、开发者、简介以及截图等。为用户提供了全面了解应用的窗口，帮助用户更好的选择应用；</p> <p>(9) 提供高速稳定的应用下载通道，确保用户能够快速获取所需的 VR 应用软件；</p> <p>(10) 支持批量下载和安装应用，提高用户的使用效率。适用于需要安装多个应用软件的场景，如学校、培训机构等；</p> <p>(11) 安装过程可视化，清晰地显示安装进度和状态。用户可以实时了解应用软件安装的进展情况；</p> <p>(12) 支持自动检测已安装应用软件的新版本，并及时提醒用户进行更新。VR应用中心本身也支持版本检测更新，当有新版本发布时，用户可以一键更新；</p> <p>(13) 提供对已安装应用的集中管理功能，包括启动、卸载等操作。用户可以方便地管理自己的应用软件，根据需要随时启动或卸载应用软件，实现对 VR 应用的高效管理。</p> <p>14、设备软件资源五年免费升级使用。 (响应供应商需提供所投产品节能产品认证证书扫描件加盖以响应供应商公章佐证)</p>		
9	智慧监测云平台	<p>1、签到：提供学生名单管理工具，为软件和考试模块提供实名验证。</p> <p>2、班级模型：有单独的管理界面，实现对班级模型的统一管理，并能够导入、导出，调用不同网络教室中的班级模型。</p> <p>3、U盘限制：对U盘访问权限的设定（完全开放、只读、只写、完全限制），有效控制学生使用U盘，防止资料的流失和病毒的引入。</p> <p>4、网页限制：设定学生访问网站的黑名单或白名单，对学生可以访问的Internet站点进行管理。支持多浏览器限制，如QQ、IE、谷歌、360、遨游等浏览器。</p> <p>5、程序限制：通过各种策略的应用，可防止学生在教学过程中打游戏，或使用QQ、MSN等聊天工具，支持限制U盘，网络映射盘，硬盘虚拟盘，虚拟光盘，内存虚拟盘里的程序。</p> <p>6、学生端属性查看：教师可以获取学生端计算机的名称、登录名和其它常用信息，并可以列出学生端的应用程序、进程和进程ID，教师还可以远程终止学生端的进程。</p>	1	套

		<p>7、系统日志：显示和自动保存系统运行过程中的关键事件，包括学生登录登出，资源不足，提交文件等。</p> <p>8、黑屏肃静：教师可以对单一、部分、全体学生执行黑屏肃静来禁止其进行任何操作，达到专心听课目的，教师可自定义黑屏的内容与图片。</p> <p>9、远程命令：可以进行远程开机、关机、重启等操作，支持远程打开网页、远程启动程序和远程关闭所有学生正在执行的应用程序。</p> <p>10、分组管理：教师可以新建，删除，重命名分组，添加和删除分组中的成员，设置小组长。分组信息随班级模型永久保存，下次上课可以直接使用保存的分组。</p> <p>11、图标监看：班级模型中可以显示学生机桌面的缩图。缩图显示大小也可自由设定。</p> <p>12、自动锁屏：独有的断线保护自动锁屏技术，通过网卡的是否激活来锁定屏幕，避免学生拔掉网线违反纪律。</p> <p>13、防杀进程：为安全起见，学生端程序运行后，防止学生通过任务管理器结束学生端程序进程来逃脱教师控制。</p> <p>14、请求帮助：学生端遇到问题可请求帮助，教师端可远程遥控帮助学生解决问题。</p> <p>15、远程消息：教师与学生能够使用远程消息进行交流，并可以允许和阻止学生发送文字消息。</p> <p>16、远程设置：远程设置学生桌面主题、桌面背景、屏幕保护方案、学生的频道号和音量、学生的卸载密码，是否启用进程保护，断线锁屏，热键退出等。</p> <p>17、环境监测云平台：可对监测设备总数统计，包括设备总数、在线设备、离线设备等数据展示；应符合GB/T 25000.51《系统与软件工程系统与软件质量要求和评价(SQuaRE)第51部分：就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试细则》标准。</p> <p>18、云平台：通过国产化环境进行符合性和功能性测试，系统前后端在基于国产芯片及操作系统、数据库上能正常运行。</p> <p>19、设备软件资源五年免费升级使用。</p>		
10	便携式终端	<p>1、桌面型便携式裸眼3D智能终端设备，采用一体化设计，整机自带键盘，可自由调整显示屏使用角度，≥15.6英寸4K裸眼3D显示屏，实现软件资源的裸眼3D显示技术展示，无需佩戴3D眼镜即可观看到虚拟现实出屏和临场感效果；</p> <p>2、桌面式裸眼3D智能终端设备1套，包括：≥15.6英寸的裸眼3D显示笔记本电脑、可拆分式空间动捕系统一套、空间交互笔1支、电源适配器1个。</p> <p>3、终端硬件配置：</p> <p>(1) CPU：不低于八核心十六线程，基本频率不低于：3.6GHz，最大加速频率不低于：5.0GHz，L2缓存不低于：8MB，L3缓存不低于：32MB；</p> <p>(2) 硬盘：≥1T SSD；</p> <p>(3) 内存：≥32GB DDR5；</p> <p>(4) 显卡：计算单元不低于32个(CU)，流处理器不低于2048个，AI加速器不低于64个、光线加速器不低于32个、渲染输出单元不低于64个。</p> <p>(5) 端口：具有不少于USB 3.0*2个、TypeC*2个、HDMI*1个、RJ45*1个、Audio Jack*1 CTIA；</p> <p>(6) 支持键鼠、触摸板、光学追踪操控笔三种交互方式；</p> <p>(7) 支持以太网连接，支持wifi6，802.11a/b/g/n/ac/ax，支持蓝牙5.2及以上；</p> <p>(8) 内置电池：≥80Wh；</p> <p>(9) 音频：4Ω 2W高音喇叭*2、8Ω 1W低音喇叭*2、DMIC*2；</p>	1	台

	<p>4、显示参数</p> <p>(1) 显示技术：采用≥ 15.6英寸2D/3D可切换式液晶光栅裸眼3D显示技术（非贴膜式柱镜光栅技术），裸眼3D显示屏具有2D工作模式与3D工作模式，在2D工作模式下，显示屏分辨率及清晰度不受任何影响，可通过软件自动控制或者使用按键任意切换显示屏的2D与3D工作模式；3D显示刷新率$\geq 60\text{hz}$，2D显示分辨率：不低于$3840*2160$。</p> <p>(2) 裸眼3D显示屏尺寸：≥ 15.6英寸；</p> <p>(3) 显示面开合角度：$0\sim 160^\circ$；</p> <p>(4) 2D可视角度：水平$\geq 85^\circ$ 垂直$\geq 80^\circ$；</p> <p>(5) 响应时间：$\leq 25\text{ms}$ (GTG)；</p> <p>(6) 3D观看视角：水平$\geq \pm 20^\circ$；</p> <p>5、设备功能要求：</p> <p>(1) 具有虚拟现实显示方式与普通2D显示方式，当打开3D内容软件，显示方式由普通2D显示屏方式自动切换成3D显示方式，眼球追踪系统追踪到主观看者眼球后即可单人观看裸眼3D显示效果；当关闭3D内容软件后，显示方式自动切换至普通2D显示方式；</p> <p>(2) 具有眼球追踪功能，裸眼3D显示系统能够根据眼球追踪系统实时探测到的人眼位置进行3D图像精准处理，使观看者能够实时观看到清晰的3D立体图像；</p> <p>(3) 支持左右格式的3D信号源；</p> <p>(4) 支持2D/3D自动切换；</p> <p>6、可拆分式空间动捕系统：</p> <p>(1) 可拆分式空间动捕系统包含：1组红外传感器，该系统与裸眼3D智能终端之间采用磁吸式POGO PIN连接，在不需要使用空间动捕功能时，用户可方便的拆卸保管，以提升用户使用的便携性。</p> <p>(2) 可拆分式空间动捕系统搭配空间交互笔使用，即可实现该系统对交互笔进行实时空间定位追踪，并将当前交互笔的姿态信息映射到虚拟场景，实现交互笔对XR虚拟模型的空间交互功能；</p> <p>(3) 可拆分式空间动捕系统可实时输出当前显示系统的姿态信息，并将当前显示系统的姿态信息映射到虚拟场景，获得最精准的3D显示图像；</p> <p>7、配件功能</p> <p>(1) 系统配备空间交互笔：支持6自由度坐标轴和空中姿态追踪；追踪精度$< 1\text{mm}$，角度精度< 0.1度；空间交互笔与主机采用有线连接方式保证信号稳定；空间交互笔无需电池供电；采用握笔式设计，空间交互笔内置振动器，可以通过震动方式来反馈用户操作；</p>	
--	---	--

	<p>8、内置视频播放器软件。</p> <p>(1) 支持播放常见的视频格式，如mp4、avi、mkv、mov、wmv、rm、rmvb、flv、f4v、webm、mpeg、ts等；</p> <p>(2) 支持播放常见的图片格式，如jpeg、png、jpg等；</p> <p>(3) 支持播放左右格式的立体视频和图片资源并呈现立体效果。</p> <p>(4) 具有智能识别所播放视频及图片是否为左右格式的3D内容，如果所播放的视频或图片为左右格式的3D内容，在全屏显示时自动切换到立体模式呈现。</p> <p>(5) 在播放立体资源时，切换到全屏显示时，则自动呈现立体效果，切换到非全屏画面时则会自动切换到2D工作模式；</p> <p>(6) 在播放立体资源时，播放器自动开启眼球追踪系统，确保观看者在屏幕的各个视角都可以看到逼真、流畅的立体画面；</p> <p>(7) 具有软件更新功能，在联网环境下软件会自动检索最新版本并自动更新；</p> <p>9、具有XR投屏工具软件，能外接AR摄像头和外接大屏扩展显示，实现AR功能效果展示，即在一体机端交互拖动3D模型，可以在外接大屏同步观看3D模型被拖出屏幕到现实空间中的视觉效果，结合现实环境进行AR效果教学或展示；带3D显示功能的大屏做扩屏模式显示，实现立体3d的VR投屏功能。</p> <p>10、内置生物VR科普软件，通过VR模型展示、VR模型交互对生物医学知识相关内容进行科普，使用户对生物医学基本知识产生直观形象的认知，提高用户对生物医学知识的兴趣。软件以VR模型展示和交互操作为核心，通过对海底世界的展示，人类眼球的剖面结构展示及眼球多结构分散展示，新冠病毒假想模型的整体及内部结构的展示，神经元的神经传导效果展示及神经元的整体结构展示、神经突触的结构展示，提高用户对生物医学知识的直观体验，将漆黑的海底世界、难以接触到的眼球结构、有生物危险性的病毒及微观的人体神经结构等，清晰形象的展示出来。</p> <p>具有（1）海底世界（2）眼球探索（3）解密新冠病毒（4）独特的神经元（5）大脑的交通要塞等VR科普知识资源。</p> <p>11、具有VR应用中心，具体要求：</p> <p>内置VR应用中心，具有功能强大、用户友好的应用开发管理软件，满足VR设备用户对VR应用的便捷获取、管理和使用需求。包含如下功能模块：</p> <p>（1）VR应用中心与应用发布系统实时联动，实现应用软件发布的即刻同步推送。用户可无缝获取最新应用动态，能够第一时间下载最新资源，确保始终站在VR应用的前沿；</p> <p>（2）VR应用中心所有上架的应用均经过严格审核验证，确保其长期安全可靠、稳定运行，为用户提供持续优质的教育应用服务；</p>	
--	---	--

		<p>(3) VR应用中心内所有上架应用软件均针对VR桌面交互一体机硬件设备进行深度优化，确保完美兼容适配，为用户提供流畅、稳定、可靠的操作体验；</p> <p>(4) VR应用中心内拥有海量的应用资源库，覆盖了包括K12 教育、科普教育等在内的多个教育领域，提供丰富的教学应用软件。持续更新迭代资源库，确保应用紧跟教育行业发展趋势，满足用户不断变化的教学需求；</p> <p>(5) VR应用中心采用安全可靠的机制，精准检测设备已安装的应用软件及其版本信息。针对已上架的系统应用软件，VR应用中心提供官方在线更新下载服务，确保更新过程安全稳定，避免潜在风险；</p> <p>(6) 以高度清晰且直观的分类方式对各类应用进行展示，涵盖K12 类、科普类等各个领域，并持续更新维护分类体系，确保对新兴教育领域的应用进行全面覆盖；</p> <p>(7) 具有强大的搜索功能，支持模糊搜索。通过先进的搜索算法，能够在瞬间准确地找到用户所需的应用软件，无论是具体的应用名称还是模糊的应用描述，VR应用中心都能迅速响应，为用户提供精准的搜索结果；</p> <p>(8) 能详细展示应用的各项信息，包括应用名称、版本号、开发者、简介以及截图等。为用户提供了全面了解应用的窗口，帮助用户更好的选择应用；</p> <p>(9) 具有高速稳定的应用下载通道，确保用户能够快速获取所需的 VR 应用软件；</p> <p>(10) 支持批量下载和安装应用，提高用户的使用效率。适用于需要安装多个应用软件的场景；</p> <p>(11) 安装过程可视化，清晰地显示安装进度和状态。</p> <p>(12) 支持自动检测已安装应用软件的新版本，并及时提醒用户进行更新。VR应用中心本身也支持版本检测更新，当有新版本发布时，用户可以一键更新；</p> <p>(13) 具有对已安装应用的集中管理功能，包括启动、卸载等操作。用户可以方便地管理自己的应用软件，根据需要随时启动或卸载应用软件，实现对 VR 应用的高效管理。</p>		
11	3D教学系统	<p>一、核心实验仿真模块</p> <p>提供符合国家小学科学课程标准、涵盖不少于100个核心知识点的虚拟仿真探究实验。实验内容覆盖物质科学、生命科学、地球与宇宙科学、技术与工程四大领域，注重探究性、实践性与科学性相结合。包含但不限于以下部表性实验：</p> <p>1. 物质科学领域</p> <p>声现象：探究声音的产生与传播、声音的特性、观察声音的波形、音叉的共鸣等；</p> <p>光现象：探究光的直线传播、光的反射/折射定律、凸透镜成像规律等；</p> <p>热现象：探究固体熔化时温度变化规律、探究水沸腾时温度变化特点等；</p> <p>力与运动：探究浮力大小因素、物体浮沉条件的应用、动能和势能的转化等；</p> <p>电与磁：电路通路/断路/短路识别、串联与并联电路的连接与规律探究、电动机/发电机原理等；</p>	1	套

	<p>能量与物质：不同形式能量的转化、内燃机工作过程、电能的来源等； 物质性质：碘和高锰酸钾溶解性比较、从海带中提取碘、滴水生火等。</p> <p>2. 生命科学领域</p> <p>细胞与微观世界：制作并观察口腔上皮细胞、观察草履虫、观察叶片结构、观察细菌/青霉菌模型等； 生物体的结构层次：观察花的结构（桃）、观察果实的结构（桃）、观察种子的结构、眼球/耳朵/喉咙结构、神经系统组成等； 生物的特征与分类：鱼的主要特征、水螅与涡虫观察、大肠杆菌认知、细菌的基本特征； 生命活动与生理：种子萌发的环境条件、食物在体内的旅行、我们怎样听到声音等； 生态系统：探究土壤微生物的分解作用。</p> <p>3. 地球与宇宙科学领域：行星运动规律、宇宙航行速度。</p> <p>4. 技术与工程领域：陶土制作工艺、游乐场霓虹灯电路连接与测试、氢气小游戏等。</p> <p>基础操作仿真： 采用高精度3D建模技术，探究实验支持拖拽、旋转、缩放、参数调节等多种交互方式，操作流程实时引导功能。微观场景可空间放大（如线粒体、叶绿体），宏观场景支持过程加速仿真。</p> <p>二、技术规格参数</p> <p>单场景模型总面数最高可达90万，模型精细逼真；贴图分辨率：$\geq 1024*1024$，每帧渲染次数不少于60次，保证了实验场景的流畅运行；显示刷新率60HZ；分辨率1080P； 支持普通PC平面显示输出、桌面式裸眼/光栅3D一体机屏外3D显示输出。画面分辨率最高4K，帧率$\geq 60\text{fps}$。 支持离线使用。 支持键盘鼠标和空间交互笔信号输入，软件内动作模型动作信号实时反馈；从动作输入到系统内场景更新变换、动作变化等显示输出的响应时间不高于20ms；反应迅速，不卡顿。</p> <p>三、虚拟仿真实验清单</p> <p>序号 实验名称</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 认识噪声 2 探究音调与频率的关系 3 测量小灯泡的功率 4 探究断路对电路工作的影响 5 探究通路对电路工作的影响 6 水牛 7 观察肾单位的结构（尿液形成模拟） 8 氢气的提取 9 氢气小游戏 10 滴水生火 11 制作手工皂 12 制作豆腐 13 制作爆竹 14 光合作用反应模拟 15 认识声音的音调 16 声音传播的能量 17 探究声音的传播的条件-真空罩中的闹钟 18 探究声音的波形 	
--	---	--

	<p>19 探究声音的产生</p> <p>20 认识声音的音色</p> <p>21 认识声音的响度</p> <p>22 我们是怎么听到声音的</p> <p>23 音叉的共鸣</p> <p>24 不同形式的能量之间的转化</p> <p>25 蒸汽机的工作原理</p> <p>26 探究不同物质吸热能力的实验</p> <p>27 探究固体融化时温度的变化规律</p> <p>28 温度计的正确使用</p> <p>29 探究水沸腾时温度变化的特点</p> <p>30 电流与电阻的关系</p> <p>31 生活中的滑动变阻器_油量表的原理</p> <p>32 如何使用滑动变阻器</p> <p>33 探究串联电路中电压的规律</p> <p>34 电压的测量</p> <p>35 电压对灯泡亮度的影响</p> <p>36 探究并联电路中电流的规律</p> <p>37 探究串联电路中电流的规律</p> <p>38 怎样测量电流</p> <p>39 并联电路</p> <p>40 串联电路</p> <p>41 找出短接的导线并修复电路</p> <p>42 探究短路对电路工作的影响</p> <p>43 认识电路图和电路元件</p> <p>44 种子萌发的环境条件</p> <p>45 探究凸透镜成像规律</p> <p>46 液体的压强</p> <p>47 探究浮力产生的原因</p> <p>48 探究浮力大小与哪些因素有关</p> <p>49 探究物体浮沉条件的应用</p> <p>50 探究潜艇的沉浮原理</p> <p>51 内燃机认知</p> <p>52 冻结火焰</p> <p>53 电路检修</p> <p>54 游乐场霓虹灯光秀</p> <p>55 陶土制作</p> <p>56 观察灯泡颜色</p> <p>57 从海带中提取碘</p> <p>58 认识直流电动机</p> <p>59 人体吸入空气和呼出气体的探究</p> <p>60 我们怎样听见声音1-真空可以传声吗?</p> <p>61 我们怎样听见声音2-观察声音的波形</p> <p>62 电从哪里来?</p> <p>63 探究光的直线传播-小孔成像</p> <p>64 探究光的反射规律</p> <p>65 探究光的折射</p> <p>66 揭秘近视眼与远视眼</p> <p>67 液体各个方向有压强</p>	
--	--	--

		<p>68 认识交流发电机</p> <p>69 电动机转动的原理</p> <p>70 粉尘爆炸实验</p> <p>71 飞机为什么能飞上天</p> <p>72 动能和势能的相互转化</p> <p>73 种子萌发吸收氧气</p> <p>74 光合作用产生氧气</p> <p>75 观察绿叶细胞中的叶绿体</p> <p>76 植物对水分的吸收和运输</p> <p>77 鱼的主要特征</p> <p>78 观察眼球的结构</p> <p>79 观察草履虫</p> <p>80 鸟适于飞行的形态结构特点</p> <p>81 观察种子的结构</p> <p>82 观察花的结构-桃</p> <p>83 观察果实的结构-桃</p> <p>84 观察细菌的形态结构</p> <p>85 观察青霉菌</p> <p>86 观察内分泌腺的结构（脑垂体等）</p> <p>87 喉咙的结构</p> <p>88 神经系统的组成</p> <p>89 观察脊髓的结构</p> <p>90 观察涡虫</p> <p>91 观察水螅</p> <p>92 观察珊瑚虫</p> <p>93 人类基本组织-耳朵</p> <p>94 观察水母</p> <p>95 动物的运动</p> <p>96 观察细菌（大肠杆菌或酵母菌）</p> <p>97 凤仙花开了</p> <p>98 食物在身体旅行-人体消化系统</p> <p>99 体细胞结构</p> <p>100 制作并观察人的口腔上皮细胞的临时装片</p> <p>101 观察人体的基本组织</p> <p>102 种子萌发释放能量</p> <p>103 测定种子的发芽率</p> <p>104 观察叶片的结构</p> <p>四、设备软件资源五年免费升级使用。</p>		
12	VR互动教学系统	<p>一、备课模块功能</p> <p>（1）选取到需要备课的课程目录后，打开PPT教学课件进行备课，同时支持Office和WPS文件格式的所有操作，包括但不限于文本编辑的基本功能、页面增减与位置调整、本地资源的插入等。</p> <p>（2）本教学系统软件内涵海量数字化资源，老师可以随时灵活方便调用。数字化资源类型包括但不限于：教学PPT课件、教学设计文档、3D探究课件、虚拟交互VR课件、VR交互模型、教学图片、2D、3D教学视频等，每个资源均根据内容与教材课程关联，同时支持通过资源中心查阅所有教学资源，支持资源搜索，按资源名称进行模糊检索。</p> <p>（3）数字化资源数量≥3500，且每节课程提供至少一个参考教学PPT课件和教</p>	1	套

	<p>学设计文档，允许教师直接下载使用，也可根据教学需求进行二次编辑。</p> <p>(4) 支持老师将各种数字化资源直接插入PPT进行教学活动。</p> <p>(5) PPT自动关联软件备课工具插件，即使不通过软件打开PPT课件，也能自动调用软件的备课功能。</p> <p>(6) 支持老师自建专业及课程，支持将老师个人优质资源及校本资源导入到该教学系统直接使用。</p> <p>(6) 老师备课完成的PPT课件后，支持另存到本地，方便拷贝到其他设备使用。</p> <p>二、授课模块功能</p> <p>(1) 支持在教学PPT课件中直接打开各类数字化资源，其中查看VR交互模型、3D探究课件时，软件将自动调用VR模型交互工具，可对模型进行展示、拆解、注释、切片、模型动画展示等操作；查看2D视频和3D视频等媒体资源时，软件会自动调用3D视频播放器，软件支持自动切换2D/3D工作模式，且打开资源时，会自动识别资源是否为3D格式，准确匹配2D/3D模式进行全屏播放。</p> <p>(2) VR模型交互工具支持老师自行建立多个场景页面对模型进行交互操作，并内置≥3000个常用模型和丰富的模型动画资源供老师使用。</p> <p>(3) VR模型交互工具支持添加问题笔记，包含说明模块、选择题模块、问答题模块，其中说明模块可自由编辑添加文本内容；选择题模块在编辑模式下可编辑题目和选项，其中选项可增加或减少，支持设置正确答案选项，答案选项可设置多个；问答题模块可编辑题目并设置预置答案。</p> <p>(4) VR模型交互工具支持2D模式和3D模式自由切换，3D模式下桌面式VR交互一体机中可呈现3D立体效果。</p> <p>(5) 3D视频播放器支持播放左右格式的立体视频和图片资源并呈现立体效果。</p> <p>(6) 3D视频播放器具有智能识别所播放视频及图片是否为3D内容，如果所播放的视频或图片为3D格式的内容，在全屏显示时会自动切换到立体模式呈现。</p> <p>(7) 3D视频播放器在播放立体资源时，播放器自动开启眼球追踪系统，确保观看者在屏幕的各个视角都可以看到逼真、流畅的立体画面。</p> <p>(8) 授课时提供左右翻页功能按钮，方便快捷翻页。</p> <p>三、支持老师进行个人教学资源的上传与下载，并对资源教学归类管理。支持上传的资源类型包括但不限于教学PPT课件、教学设计文档、3D探究课件、虚拟交互VR课件、3D模型、教学图片、2D视频和3D视频等。同时具有将个人优质资源分享给他人的功能。</p> <p>四、设备软件资源五年免费升级使用。</p>	
13	<p>教师演示台</p> <p>1、规格：2400mm*700mm*850mm（允许±10mm误差）。</p> <p>2、台面：采用一体化12mm±1mm实芯理化板台面，耐强酸碱、耐腐蚀、耐有机溶剂，抗菌、抗污染、防水、防火，并经精密加工、倒角、打磨，呈光滑半圆形。</p> <p>3、桌身：整体采用≥1.0mm厚冷轧钢板，全部钢制件纳米陶瓷镀膜防锈处理。</p> <p>4、结构：演示台设有储物柜，中间为演示台，设置电源主控系统、多媒体设备（主机、显示器、中控、功放、交换机）的位置预留。</p> <p>5、滑道：抽屉全部采用三节承重式滚珠滑道开合十万次不变形。</p> <p>6、铰链：采用铰链，开合十万次不变形。</p> <p>7、演示台应符合GB/T24820《实验室家具通用技术条件》或GB/T3325《金属家具通用技术条件》检测标准：形状和位置公差：抽屉下垂度≤20，抽屉摆动度≤15。金属喷漆（塑）涂层：冲击强度：冲击高度400mm，无剥落、裂纹、皱纹。硬度：铅笔硬度H，应无塑性变形和/或内聚破坏；耐腐蚀：100h内，观察在溶液中样板上划道两侧3mm以外，应无鼓泡产生；100h后，检查划道两侧3mm</p>	1 套

		外, 应无锈迹、脱落、起皱、变色和失光等现象; 力学性能: 实验台力学性能, 水平静载荷试验: 力600N, 10次(最大平衡载荷100kg); 主台面垂直静载荷试验: 力2000N, 10次; 水平冲击稳定性试验: 质量50kg, 高度40mm; 垂直加载稳定性试验: 力1000N, 主台面; 跌落试验: 高度150MM, 10次。实验台耐久性: 水平耐久性试验: 力300N, 10000次; 垂直耐久性试验: 力600N, 10000次。		
14	扫地机器人	1、电池容量: $\geq 6400\text{mAh}$; 2、风量和吸力: $\geq 18\text{L/s}$, $\geq 19500\text{Pa}$; 3、风机类型: $\geq 100\text{W}$ 大风机, 污渍、水渍识别, 四驱越障24/40mm, 滚刷防缠绕, 自动上下水, 换水。	1	台
15	机器狗	1、长宽高(站立时) $\geq 700*300*400\text{ mm}$; (允许 $\pm 10\text{mm}$ 误差)。 2、最大爬坡角度可 ≥ 30 。 3、最大攀爬落差高度 $\geq 15\text{cm}$ 。 4、负载能力: 静态站立最大负载能力 $\geq 20\text{kg}$ (持续时间 ≥ 10 分钟), 行走时最大负载能力 $\geq 7\text{kg}$ 。 5、最大运动速度: $\geq 3.7\text{m/s}$ 。 6、机身需为高强度腔体结构, 在关机趴地状态下可在机器狗背部放置 $\geq 100\text{kg}$ 重物。 7、腿和机身连接处具备全向柔性缓冲结构, 可有效吸收全向冲击。 8、支持智能OTA升级。 9、要求机器狗具备良好的缓冲功能, 具备从高度 ≥ 1 米处跌落不会损坏并能恢复继续行走的能力。 10、具备Android及IOS端APP, 具备APP高清图传、遥控、机器狗状态查看等功能, 具备图形化编程功能。 11、配备月球步(即太空步)功能, 配备并腿跑功能。 12、配备侧边步功能(即在右前脚右后脚悬空的情况下用左前脚左后脚移动, 或在左前脚左后脚悬空的情况下用右前脚右后脚移动)。 13、配备交叉步功能。(即在右前脚左后脚悬空的情况下用左前脚右后脚移动, 或在左前脚右后脚悬空的情况下用右前脚左后脚移动) 14、提供多种展示动作, 包括向上跳、向前跳、前空翻、握手、坐下、作揖、打滚等多种创意动作。 15、可完成伸懒腰动作。 16、可完成扑人动作。 17、在保证机器狗安全情况下, 各关节都有足够大的运动范围: 机身关节: $-48^\circ \sim +48^\circ$, 大腿关节: $-200^\circ \sim +90^\circ$, 小腿关节: $-156^\circ \sim -48^\circ$ 。 18、为保证机器狗长时间运行不过热保护, 内置辅助散热装置。 19、为保证机器狗使用的安全和美观, 机器狗膝关节内走线, 机器狗小腿和大腿关节之间无外置线缆。 20、内置WiFi6双频无线模组, 支持2.4G以及5.8G wifi, 且同时支持STA和AP两种模式。内置蓝牙5.2模组。 21、机器狗下巴处配有1台超广角3D激光雷达: FOV $360^\circ \times 90^\circ$, 扫描距离 $\geq 20\text{m}$; 近处盲区 $\leq 0.05\text{m}$; 可实现探物避障。 23、拥有头部指示灯, 可展示为各种颜色, 并可显示机器狗运行状态。 24、广角摄像头具有1080P高清拍摄能力, 通光孔径F2.2, 支持人体跟踪识别等算法开发。 25、机器狗本体与电池应采用分体式设计, 支持无工具辅助快速更换电池。 26、采用锂电池, 配套电池BMS(电池管理模块)。	1	台
16	迎宾机器	1、智能迎宾形象: 人工智能化的形象宣传代言人, 自带宣传效果。同时, 以	1	台

	人	<p>人工智能科技缓解人力资源不足现状，提高服务效益，提升服务体验。</p> <p>2、专业服务知识：机器人可以集合海量的知识库信息，拥有专业的业务知识，可以通过咨询对客人进行预判，给出相应的服务建议。</p> <p>3、语音交互：六麦阵列，语音识别，客人通过语音与机器人交互，机器人能够识别客人语音，回答客人问题。客人可以和机器人简单聊天，日常问好、讨论天气。体验全新自然的人机交互。</p> <p>4、触屏交互：客人根据显示屏中显示内容或选项，进行相应操作。</p> <p>5、迎宾接待：机器人检测到客人人脸时，主动向客人打招呼问好。</p> <p>6、人脸识别：通过摄像头自动识别人脸，采集访客身份信息，根据已录入的人脸数据库进行快速检索，识别出客人身份，主动迎宾致欢迎词。</p> <p>7、智能咨询：可以在后台增加专业知识库，让机器人能够解答客人常见问题，回答形式除语音外，支持根据答案内容，配有相应的屏幕展示。支持常见问题的更新，支持用户自定义问题。支持问题的单条添加和批量导入，支持对相同问题做多个不一样的相似问法。</p> <p>8、智能宣讲：机器人支持以图片、音频、视频、文字、语音等多种形式向客人介绍、展示、宣传服务内容、服务流程等。支持用户自主选择呈现内容，支持用户自定义介绍内容和方式。</p> <p>9、导航指路：机器人采用多传感器组合，超声波传感器和激光雷达传感器双重保障，建好地图后可实现引导功能，可为客人导航带路。支持从所在位置或指定位置带客人去往目的位置。</p> <p>10、导览讲解：支持自主创建环境地图。单点引导：可带领客人从迎宾位置到客人想去的地方（途中可讲解介绍服务），导引任务结束，再回来迎宾点；一键导览：可引导客人从迎宾位置到连续3个及以上位置（途中可讲解介绍服务），导引任务结束，再回来迎宾点。通过将知识的输入和学习，可定点讲解该位置的专业知识信息，也可行进式宣传各项内容。</p>		
17	教师椅子	<p>1、面料材质：网布</p> <p>2、类别：转椅靠背</p> <p>3、填充物：海绵</p> <p>4、扶手类型：PP扶手</p> <p>5、升降方式：气压升降</p> <p>6、产品尺寸：长$\geq 50\text{cm}$；宽$\geq 50\text{cm}$；高$\geq 100\text{cm}$；</p>	1	张
18	六边形学生桌	<p>1、规格：$\geq 1400\text{mm} \times 1210\text{mm} \times 740\text{mm}$</p> <p>2、台面：采用一体化$12\text{mm} \pm 1\text{mm}$实芯理化板台面，耐强酸碱、耐腐蚀、耐有机溶剂，抗菌、抗污染、防水、防火，并经精密加工、倒角、打磨，呈光滑半圆形。</p> <p>3、台面依据GB/T 17657 《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》标准通过化学性能、物理性能测试，均符合要求。</p> <p>4、台面材质依据JC/T 2039标准通过抗菌性能、防霉性能测试，均符合要求。</p> <p>5、台面依据GB/T 24508标准通过抗老化性测试，均符合要求。</p> <p>6、桌身结构：桌身采用两种不同结构的部件拼装而成，每个部件各3组，采用榫卯连接结构，第一种桌身设计综合功能柜，桌身柜门尺寸$\geq 380\text{mm} \times 310\text{mm}$，柜门四边角采用$\geq 30\text{mm}$圆角设计，安全实用。第二种桌身不带柜门，桌身预留空位便于学生放置脚，组合完成后为六边形结构，边长约270mm，牢固易安装，可接触面部件做圆弧或R角处理，桌身所有部件采用高分子环保ABS塑料结构（整桌无木质材料），承重力可达$\geq 500\text{kg}$。</p> <p>7、桌身尺寸：采用双层桌面设计，上部桌面为$\geq 1400 \times 1210\text{mm}$的$\geq 12\text{mm}$实芯理化板，下部桌身高度：$\geq 720\text{mm}$，下部每组桌面内边长$\geq 290\text{mm}$，宽$\geq 290\text{mm}$，边角采用$\geq 25\text{mm}$圆角设计防止划伤，6组桌身组成的直径：$\geq 1160\text{mm}$，台身高</p>	6	张

		度720-725mm。 8、台身颜色：采用白色，蓝色组位交替组合搭配。		
19	学生椅（凳）	1、规格：宽 $\geq 39\text{cm}$ *深 $\geq 38\text{cm}$ *高 $\geq 78\text{cm}$ ，整体采用PP材质，实心腿设计，承重力可达 $\geq 250\text{kg}$ ，带扶手式，靠背贴合人体曲线。边缘圆弧设计，符合人体工学设计全凳采用一体成型设计，边缘经打磨整体光滑无毛边。 2、学生椅（凳）依据GB/T 1732标准通过耐冲击测试；依据GB/T 16422.2标准通过耐老化测试；依据GB/T 1043.1标准通过塑料件冲击强度测试；依据GB/T 2411标准通过塑料件硬度测试；依据GB/T 10125标准通过中性盐雾测试；依据GB/T 10357.2标准，通过力学性能-椅凳类稳定性，向前倾翻、向后倾翻测试；依据QB/T 4371标准通过抗菌性能测试；依据GB/T 1741标准通过漆膜耐霉菌性测试；以上测试内容均符合要求。	60	张
20	边台	1、规格：1200mm*500mm*760mm（允许 $\pm 10\text{mm}$ 误差），结构：钢木结构，现代工艺，结构稳定牢固。 2、材质： $\geq 40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 1.2\text{mm}$ 钢管，钢管依据QB/T 3826标准通过中性盐雾测试；依据GB/T 1741标准通过耐霉菌性能测试；依据GB/T 246标准通过压扁测试；依据GB/T 10125标准通过乙酸盐雾测试；依据GB/T 1865标准通过耐人工气候老化测试；依据QB/T 4371标准通过抑菌率测试；依据GB/T 230.1标准通过洛氏硬度测试；依据HG/T 2006标准通过热固性粉末涂料测试；依据GB/T 21604标准通过急性皮肤刺激性测试；依据GB/T 228.1标准通过抗拉强度测试；以上测试内容均符合要求。 3、框架、桌身搭配不低于E1级 $\geq 18\text{mm}$ 三聚氰胺板，三聚氰胺板依据GB/T15102《浸渍胶膜纸饰面纤维板和刨花板》标准通过，均符合要求：静曲强度、弹性模量、内结合强度、表面胶合强度、吸水厚度膨胀率、握螺钉力、表面耐香烟灼烧、表面耐干热、表面耐龟裂、表面耐水蒸气、耐光色牢度、甲醛释放量的测试。 4、桌面采用 $\geq 25\text{mm}$ 三聚氰胺双饰面板，工艺：所有板材外露表面均采用不可逆的封边工艺，封边耐热、寒、水蒸气、化学品和溶剂，稳定性强，封边后封边条不可剥离，高密封性不吸水、不膨胀。 5、配件：采用五金配件，结构牢固。	6	张
21	路由器	1、企业VPN路由器，有线路由器； 2、WAN接入：万兆网口； 3、LAN接入：千兆网口。 4、支持上网行为管理；	1	台
22	交换机	1、 ≥ 24 口全千兆交换机，采用存储转发机制，内部集成大容量缓存，所有端口均可实现千线速转发； 2、非网管T系列企业级交换机 3、下行接口类型以太网交换机，下行端口速率千兆 4、网口支持扩展	1	台
23	3D打印机	1、成型技术：熔融沉积成型； 2、机身最大尺寸(长 \times 宽 \times 高) $\geq 390 \times 400 \times 470 \text{ mm}^3$ ，最大打印尺寸(长 \times 宽 \times 高) $\geq 250 \times 250 \times 250 \text{ mm}^3$ ； 3、框架为塑胶和钢材构成，外壳为塑料和玻璃构成； 4、工具头：全金属热端、硬化钢挤出机齿轮、硬化钢喷嘴，陶瓷加热座，内置工具头切刀，喷嘴最高温度不低于 300°C 、标配喷嘴直径 0.4 mm ，可选 0.2 mm ， 0.6 mm ， 0.8 mm ； 5、机器配有双面纹理PEI打印面板，可扩展光面打印面板，热床最高温度不低于 110°C ； 6、工具头最大移动速度不低于 600 mm/s ，工具头最大移动加速度不低于 20000	2	台

		<p>mm/s²，普通热端最大流速不低于40 mm³/s；</p> <p>7、支持耗材类型：PLA、PETG、ABS、ASA、TPU、Support for PLA、Support for PLA/PETG、Support for ABS、PET、PA、PC、PVA、PLA-CF、PETG-CF、ABS-GF、ASA-CF、PA6-CF、PA6-GF、PAHT-CF、PPA-CF、PET-CF等；</p> <p>8、支持热端快拆、主动振动补偿、主动流量补偿、自动热床调平；</p> <p>9、配备高清摄像头，分辨率≤1920×1080，支持实时监控和延时摄影；</p> <p>10、支持AI首层检测、炒面检测、异物检测、裹头检测、废料滑梯堵塞检测、硬件配置扫描；</p> <p>11、支持开门检测、断料检测、缠料检测、断电续打，具备监控打印机状态的健康管理系统；</p> <p>12、支持耗材用量及余料检测，支持多色打印，最多支持不少于20色；</p> <p>13、配备全闭环控制风扇系统，确保打印的高质量和可靠性；</p> <p>14、配备自适应空气循环系统，支持自适应空气循环，外吸风进气口，显著提高冷却；腔温温度保持，可达50℃，存储打印机内部热量；配备活性炭滤芯，主动过滤内部空气；</p> <p>15、配备触摸显示屏，屏幕尺寸≥5英寸，屏幕分辨率≥854×480；</p> <p>16、支持通过触摸显示屏、手机端APP、电脑端应用三种操作界面控制。</p>		
24	编程机器人	<p>一、产品描述： 核心主控、扩展板、超声波传感器、180光电编码电机、金属结构件，带配套遥控手柄</p> <p>三、产品规格：</p> <p>1、核心主控：它专为人工智能、物联网教学设计，同时支持 Python 编程，为您的教学带来全新的体验。</p> <p>1) 处理器主频：240MHz</p> <p>2) 芯片集成ROM：≥448KB</p> <p>3) 芯片集成SRAM：≥520KB</p> <p>4) 处理器内核：Xtensa 32-bit LX6双核处理器</p> <p>5) 扩展存储SPI Flash：≥8MB</p> <p>6) 多线程支持：支持</p> <p>7) 可存储程序：支持存储8个及以上程序文件，通过机身按键可快速调取文件存储目录，实现多程序存储并自由切换</p> <p>8) Python支持情况：支持在线和上传模式。</p> <p>9) 按键输入：五向摇杆、复位按钮、按钮。</p> <p>10) 通信支持：蓝牙+WiFi。内置WIFI模块，支持物联网及局域网应用</p> <p>11) 板载传感器：光线传感器、麦克风（可录音，带声音传感器功能）、陀螺仪、加速度计。</p> <p>12) 板载的麦克风及扬声器，可以结合认知服务，轻松实现录音播放、语音识别、文本朗读等功能。</p> <p>13) 板载输出：≥1.44寸 全彩显示屏，可绘制彩色折线图来直观收集音量或光线等多个传感器数据。</p> <p>14) 操作系统：专为本品自主研发的强大操作系统，具备多程序存储及自动切换、机器名自定义、自动联网等功能</p> <p>15) 支持图形化转 Python，图形化可直接转移为 Python，直接复制进编辑器即可运行。</p> <p>16) 外接电子模块：支持30余种电子模块不限数量扩展</p> <p>17) 保护壳：自带全透塑料开模外壳，保护壳能更好的保护电路元器件，易于课堂器材管理和维护。</p> <p>18) 扩展接口需采用JST PH2.54或其它防呆接口，避免学生误操作造成元器件</p>	10	个

		<p>损坏。</p> <p>19) 支持操作系统记忆WIFI账号及密码，无需编程即可连接WIFI</p> <p>2、扩展板</p> <p>基于核心主控，可充电锂电池。</p> <p>1) 电池容量：≥2500mAh</p> <p>2) 放电倍率：3C</p> <p>3) 额定功率：≥27W</p> <p>4) 编码电机接口：≥2个</p> <p>5) 直流电机接口：≥2个</p> <p>6) 舵机接口：≥4个</p> <p>7) 灯带兼容口：≥2个（与舵机接口复用）</p> <p>8) Arduino兼容口：≥2个（与舵机接口复用）</p> <p>9) 支持可扩展的电子模块：≥10个</p> <p>3、超声波传感器：</p> <p>1) 外壳材质：塑料</p> <p>2) 自带芯片：有</p> <p>3) 氛围灯：≥8颗</p> <p>4、180光电编码电机</p> <p>1) 转速区间：1-200RPM</p> <p>2) 转动扭矩：≥1500g·cm</p> <p>3) 输出轴材质：金属</p>		
25	视觉模组	<p>处理器:STM32N6</p> <p>主频:800MHZ</p> <p>RAM: 内置≥64MB+800MB/S</p> <p>FLASH: 内置≥32MB+400MB/S</p> <p>人检测</p> <p>TensorFlow Lite神经网络</p> <p>≥500万高清像素</p> <p>全局快门</p> <p>可拆卸感光元件</p> <p>屏幕类型：≥1.8"TFT LCD水平分辨率：≥128像素(28.03mm)0.18mm像素间距</p> <p>垂直分辨率：≥160像素(35.04mm)0.18mm像素间距</p> <p>显示颜色:64K16-bitRGB565</p> <p>配备3舵机接口，10个IO接口的拓展板</p>	10	个

备注：

1. 以上技术要求为本项目实质性要求，必须完全满足或优于，任意一条不满足作无效响应处理。

2. 本项目为交钥匙工程，上述清单内的技术要求为本项目基本技术要求，供应商应全部满足或提供优于上述技术参数的货物参与谈判，并提供清单内列明的佐证材料，未按要求提供佐证材料或未完全响应或负偏离将被视为无效响应；

3. 成交供应商在成交公告后的1个工作日内应将技术要求中所有相应检测报告等佐证材料原件交采购人核实，如发现提供虚假材料应标，则取消其中标资格，并上报财政监管部门处理。

4. 成交供应商在成交公告后3个工作日内提供:VR桌面交互一体机(教师机)和VR桌面交互一体机(学生机)的样机演示，以验证参数。