

郑州职业技术学院  
智能硬件装调实训室项目

项目编号：郑财招标采购-2026-119

合  
同  
书

甲方（采购人）：           郑州职业技术学院          

乙方（供应商）：           深圳市智邻科技有限公司          

签订地点：           郑州职业技术学院          

签订时间：           2026年6月25日          



根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》及郑州职业技术学院智能硬件装调实训室项目（项目编号：郑财招标采购-2026-119）的《招标文件》、乙方的《投标文件》及《中标通知书》，甲、乙双方同意签订本合同。详细技术说明及其他有关合同项目的特定信息由合同附件予以说明，合同附件及本项目的公开招标文件、投标文件、《中标通知书》等均为本合同不可分割的部分。

### 一、合同货物

1. 本合同所指货物包括设备硬件、软件、配套设备、辅助材料、备品备件、安装材料及专用器具等，本合同货物信息详见附件，此附件是合同中不可分割的部分。

2. 本合同总价包括但不限于货物价款、包装、运输、装卸、保险费、安装及相关材料费、调试费、软件费、检验费、培训费等各种伴随服务的费用以及税金等。合同总价之外，甲方不再另行支付任何费用。

3. 在货物交付使用以及验收合格通过前所发生的所有与货物相关的经济纠纷及法律责任均与甲方无关。

### 二、付款方式

1、本合同总价款(大写)为：人民币壹佰伍拾柒万叁仟玖佰元整(小写：¥1573900.00元)。

2、付款方式：货物全部正式验收合格后，甲方启动支付程序，向乙方支付全部货款的 95%，即人民币(大写) 壹佰肆拾玖万伍仟贰佰零伍元整 (¥1495205.00)；货物正式验收合格之日起满一年且能正常运行，甲方启动支付程序，向乙方无息支付 5% 剩余货款，即人民币(大写) 柒万捌仟陆佰玖拾伍元整 (¥78695.00元)。

3、甲方每次付款前，乙方均须提供正规发票，乙方未依约提供发票的，甲方有权拒绝付款。

4、甲方在正式验收通过后启动支付程序，即视为甲方已按期履行支付义务。若因政府财政主管部门审核、财政拨付流程等不可归责于甲方的原因，造成付款延迟、拨付金额存在偏差的，甲方不承担逾期付款及相关违约责任。

### 三、质量要求

1、乙方须提供全新的货物（含零部件、备品备件、配件等），表面无划伤、无碰撞痕迹，且权属清楚，不得侵害他人的知识产权。

2、货物必须符合或优于国家（行业）标准，以及本项目公开招标文件的质量要求、技术指标与出厂标准。每台货物上均应有产品质量检验合格标志。其产品为原厂生产，且应达到乙方投标文件及澄清文件中承诺的技术标准。

3、货物在质保期内出现质量问题，乙方应负责三包（包修、包换、包退），费用由乙方负担。

#### **四、交货方式**

1、乙方于 2026 年 7 月 25 日之前将货物及与之有关的随机配件、备品备件等，按甲方要求在甲方指定地点交货、安装、调试完毕，具备使用条件和验收条件。

2、乙方负责所供货物包装、运输、安装和调试，并承担所发生的费用；在安装调试过程中，甲方有权采取适当的方式对乙方货物质量标准、规格型号、具体配置、数量以及安装质量和进度等进行检查。甲方为乙方现场安装提供水、电等便利条件。

3、在项目施工、安装和调试过程中发生的安全事故由乙方承担，均与甲方无关。

4、乙方安装人员应服从甲方的管理，遵守国家法律法规和学校相关制度，否则一切后果均由乙方承担。

5、货物交付使用以及验收合格通过前，乙方负责对提供货物进行看管，并承担货物的丢失、损毁等风险。

6、货物包装应符合抗震、防潮、防冻、防锈以及长途运输等要求，对由于包装不当或防护措施不力而导致的货物损坏、损失、腐蚀等损失均由乙方承担。

7、乙方应将所提供货物的装箱清单、配件、随机工具、用户使用手册、原厂保修卡、使用说明书、合格证等资料交付给甲方；乙方不能完整交付资料的，甲方有权拒绝接收货物，由此发生的费用乙方自行承担。

8、甲方如果发现乙方所供货物不符合合同约定，甲方有权单方解除合同，由此产生的一切费用由乙方承担。

#### **五、验收方式**

1、甲方先行对货物进行初步验收，初步验收不合格的，乙方须在收到甲方书面整改通知之日起 7 日内完成整改并重新提请验收，相关费用由乙方承担。

2、初步验收合格后，甲乙双方共同进行正式验收。验收内容包括但不限于：产品外观、质量标准、规格型号、具体配置、产品数量、随机产品配件、拟提供的备品备件、开关机基本操作功能等方面，并根据验收结果填写验收单及相关证明。甲方如果发现乙方所供货物不符合合同约定，甲方有权拒绝验收，由此产生的一切费用由乙方承担。

3、乙方在所有设备安装调试、软件安装运行完毕后，开展现场培训，使用户能够独立熟练操作使用仪器或设备。

4、验收时如发现所交付的货物有短装、次品、损坏或其它不符合标准及本合同规定之情形者，甲方应做出详尽的现场记录，此现场记录可用作补充、缺失和更换损坏部件的有效证据，由此产生的时间延误与有关费用由乙方承担，验收期限相应顺延。

5、验收时，甲方有权提出采用技术和破坏相结合的方法。甲乙双方如产生异议，由第三方重新进行验收，相关费用由乙方自行承担。

6、验收标准：按国家有关规定以及甲方公开招标文件的质量要求和技术指标、乙方的投标文件及承诺与本合同约定标准进行验收；甲乙双方如对质量要求和技术指标的约定标准有相互抵触或异议的事项，由甲方在招标与响应文件中按质量要求和技术指标比较优胜的原则确定该项的约定标准进行验收。

7、验收合格不能免除乙方在质量保证期内对合同设备应承担的保证责任。

8、正式验收通过前若发生安全、消防等事故由乙方承担。

## 六、技术服务

1、乙方需对甲方指定人员进行相关技术培训、现场操作培训不少于 3 次，培训内容包括基本理论、仪器操作、日常维护注意事项等，提供用户操作手册等技术资料，保证甲方能够熟练操作仪器设备，熟悉仪器设备日常的维护保养。

2、乙方技术人员在培训期间产生培训费、食宿费、车辆往返费等费用均由乙方承担。

3、乙方需保证自验收合格之日起5年内对软件免费升级和使用。

## 七、质保期与售后服务

1、乙方应根据公开招标文件要求和乙方响应文件所承诺的内容，按售后服务方案中所述内容，积极落实本项目售后服务。

2、所有设备免费质量保证期 5 年（自设备验收合格之日起），终身维护、维修。乙方须提供一年 2 次全免费（配件+人力）对产品设备的维护保养。质保期内乙方应针对各种故障免费提供技术支持、维修、备件更换等服务。

3、提供设备生产厂家 3 年的 7×24 小时技术支持服务，并提供生产厂家针对本项目的售后服务承诺书、技术证明文件等资料。

4、质保期内，乙方负责免费对其提供的设备上门进行维修、保养及零配件更换等服务，人工费、设备维修保养费、零配件更换费均由乙方承担，甲方不再支付任何费用。设备故障停用时间，需在保修时间内相应顺延。

5、质保期外，乙方需提供终身维修售后服务且不收工时费，设备故障维修只收取零配件费用，费用不高于投标时乙方提供的原厂零配件及易耗品报价清单（市场价格下降时按市场最低价执行）。质保期结束时进行一次全面检修。

6、无论是质保期内还是质保期外，乙方应及时向甲方提供设备使用和维护技术方面的信息，并提供各种咨询服务。若出现故障，乙方应在收到甲方通知后1小时内提供技术支持作出答复，3小时到达维修现场。若24小时内无法排除故障，需提供同型号或档次更高的备用设备，直到设备故障排除。

7、乙方保证所提供或更换的零配件为全新的、与原产品相同规格型号、品质的零配件或者是同类更高档次的替代品。

8、质保期内，设备单次维修时间超过3天或维修次数超过3次，甲方有权要求乙方无条件更换设备，乙方不得推诿拒绝。质保期内，若设备经2次维修仍达不到本合同约定的质量标准，乙方须7日内无条件提供同品牌型号相同或者更高档次的设备进行更换。

9、如乙方未能及时响应提供售后服务，甲方可自行组织维修服务，由此发生的费用由乙方承担，甲方有权从乙方余款中扣除此项费用或另行向乙方要求支付。

10、针对售后服务问题，乙方如不能按照约定内容及时进行响应，甲方有权从乙方余款中扣除或另行要求支付以本合同总价款10%的违约金，甲方还可依法追究乙方的违约责任。

## **八、知识产权**

乙方应保证甲方在使用该货物或货物的任何一部分时免受第三方提出的侵犯其知识产权、商业秘密权或其他任何权利的起诉。如因此给甲方造成损失，乙方承诺赔付甲方遭受的一切损失。

## **九、分包和转包**

除招标采购文件事先说明、且经甲方事先书面同意外，乙方不得分包、转包其应履行的合同义务，否则甲方有权单方面解除合同，乙方应返还全部已收价款，甲方未付价款不再支付，乙方还需另行承担以合同总价款20%计的违约金。

## **十、违约责任**

### **1、甲方违约责任**

甲方无正当理由拒收全部货物的，甲方应偿付合同总价款1%的违约金；

### **2、乙方违约责任**

(1) 乙方所交的货物产地、品牌、型号、规格、质量以及技术标准、数量等不符合合同要求，甲方有权拒收，乙方应向甲方支付合同总价 15% 的违约金，并须在合同规定的交货时间内更换合格的货物给甲方，否则，视作乙方不能交付货物而违约，按本条本款下述第(2)项规定由乙方偿付违约赔偿金给甲方。

(2) 乙方凡不能交付货物或逾期交付货物(包括全部不能及部分不能的情形)而违约的，除应及时交足货物外，应向甲方偿付本合同货款总额的千分之三/天的违约金，最高不超过合同总价的 20%；逾期交货超过 15 天，甲方有权终止合同，除已计收的逾期交货违约金外，差额部分补足至合同总价款 20%，所有违约金合计最高不超过合同总价 20%；合同解除则乙方已收款项应退回甲方，甲方未付款项不再支付。

(3) 初步验收不合格后，乙方逾期未整改、整改后验收仍不合格或无故拒不整改的，视为乙方构成根本违约，甲方有权择一行使下述权利：一是要求乙方继续履行合同，并按照本合同质量违约相关约定追究乙方全部违约责任；二是单方解除本合同，要求乙方支付合同总金额 20% 的违约金及相关责任。

(4) 乙方货物经甲方送交具有法定资格条件的质量技术监督机构检测后，如检测结果认定货物质量不符合本合同规定标准的，则视为乙方没有按时交货而违约，乙方须在7天内无条件更换合格的货物，如逾期不能更换合格的货物，甲方有权终止本合同，乙方应另付合同总价的 20% 的赔偿金给甲方。

(5) 乙方保证本合同货物的权利无瑕疵，包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院(或仲裁机构)裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的，乙方除应向甲方返还已收款项外，还应另按合同总价的 5% 向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失。

## **十一、争议解决办法**

1、因货物的质量问题发生争议，由质量技术监督部门或其指定的质量鉴定机构或司法程序中选定的鉴定机构进行质量鉴定。货物符合标准的，鉴定费由甲方承担；货物不符合质量标准的，鉴定费由乙方承担。

2、因本合同引起的或与本合同有关的任何争议，双方可通过友好协商解决。友好协商解决不成的，向甲方所在地人民法院提起诉讼。

## **十二、合同的生效、解除**

1、本合同经甲乙双方或授权代表签订并加盖公章或合同专用章后生效。

2、如果发生以下情况，任何一方有权解除合同，但是须以书面方式通知对方：

- (1) 一方进入破产、解散、被依法关闭、撤销或已进入清算阶段；
- (2) 一方财务状况严重恶化，不能支付到期债务；
- (3) 出现了合同规定的或法定解除事由。

除本合同和法律法规另有规定外，任何一方发生上述情况，将被视为违约，另一方有权依照本合同规定，追究该方的违约责任。

3、组成本合同的文件及解释顺序为：本合同及其附件、双方签字并盖章的补充协议和文件；投标书及其附件；招标文件及补充通知；中标通知书；国家、行业或企业（以最高的为准）标准、规范及有关技术文件。

4、其他任何口头或未包含在本合同内的或未依据本合同制定的书面文件，双方应另行签订书面协议。

5、本合同一式伍份，甲方持叁份、乙方持贰份，具有同等约束效力。


### 十三、补充协议

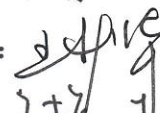
合同未尽事宜，双方可另行协商，必要时可签订补充协议，与本合同、招标响应文件不冲突的条款，与本合同具有同等的法律效力。

### 十四、附件

- 1、供货范围及分项价格表
  - 2、设备技术规格参数、功能描述及配置清单表
- 合同附件与本合同具有同等法律效力。

甲方：（盖章） 郑州职业技术学院

法定代表人（签字）：

主管副校长（签字）：


经办人（签字）：

地址：郑州市郑上路081号

开户银行：郑州银行建设支行

账号：905850122101000164

乙方：深圳市智邻科技有限公司（盖章）

法定代表人（签字）：

项目负责人（签字）：

统一社会信用代码：91440300MA5ERG4050

地址：深圳市龙华区民治街道民康社区1970科技园8栋315-3

开户银行：兴业银行股份有限公司深圳龙华支行

账号：338090100100220019

签约日期：2016年6月25日

签约日期：2016年6月25日

附件1:

供货范围及分项价格表

序号	名称	品牌	型号和规格	数量	单价	总价
1	智能终端产品硬件装调实训平台	佐标智能	YJY-AT01	28套	41300	1156400
2	智能硬件装调实训工作台	佐标智能	YJY-AT07	28套	12800	358400
3	多功能讲台	中美隆	YD-1418	1台	1900	1900
4	智慧黑板	清大视讯	QD-A980A001	1套	34100	34100
5	教学扩音系统	狮乐	BX-108	1套	3700	3700
6	交换机	华三	S5G-P-U	2台	3300	6600
7	机柜	纵横机柜	H5 6618	1台	1500	1500
8	综合布线及实施	智邻科技	定制	1套	11300	11300
总价: 1573900元 (大写: 壹佰伍拾柒万叁仟玖佰元整。)						



附件2:

设备技术规格参数、功能描述及配置清单表

序号	设备名称	设备参数
1	智能终端产品硬件装调实训平台	<p>1.1 智能物联网网关</p> <p>(1) 网关支持以太网（有线）、WiFi和4G（无线）等方式接入物联网公共云平台及教学专用私有云平台。网关处理器主频480MHz、片上资源包含但不限于FLASH2MB、RAM 1MB、DMA控制器、16bit ADC、12bit DAC 以及CANbus、以太网、I2C、SPI、UART/USART、USB OTG等通信接口；网关具有包含但不限于物联网人机交互、显示无线网络与有线网络传输数据、触摸控制指令上传或下发、组网信道更换、自动切换网络等功能。</p> <p>★(2) 板载外设资源与接口，包含1个复位按键、4个功能按键、1个纽扣电池座、1个RGB显示屏（尺寸5英寸，分辨率800*480，支持电容触摸）、NAND Flash 512MB、SDRAM32MB，包含串口、USB、以太网、RS485总线、CAN总线以及5组无线通信单元接口（支持同时接入WiFi、蓝牙、LoRa、ZigBee、4G）。</p> <p>★(3) 提供1路电源管理电路，包含但不限于供电接口、电源开关，具有短路过流保护报警提示功能。</p> <p>1.2 智能垃圾桶</p> <p>(1) 主体</p> <p>基础结构：包含但不限于外壳、支撑板、悬浮式桶盖、垃圾袋打包装置、风扇；外壳：配套智能垃圾桶外壳封装，所有功能单元及各个单元之间的接线封装在内部，只留出必要的接口位置，尺寸：长20cm，宽20cm，高30cm；开盖角度70°，支持包含但不限于触摸、红外、按键等控制方式；传感组件：包含但不限于红外感应传感器、触摸传感器、红外对管传感器、可燃气体传感器、温度传感器；控制组件：采用32bit处理器；显示组件：LED灯或其它显示屏（尺寸0.96英寸）；具有垃圾袋打包装置，自动封口打包。</p> <p>(2) 核心驱动板</p> <p>提供1路使用PWM控制的输出接口；2路传感器接口；1路LED灯触发接口，用于开盖后亮灯指示；板载无线通讯模块，可以与其他设备无线通讯。</p> <p>1.3 智能可穿戴设备</p> <p>(1) 可与物联网环境设备组网；支持感知信息2种，包含但不限于环境感知和人体生理指标感知；提供智能可穿戴设备类型2种；</p> <p>(2) 智能手表</p> <p>功能包括但不限于日历、计算器、秒表、与手机传信息、抬腕亮屏、心率检测、环境温湿度检测、指南针、海拔测量、蓝牙无线通信等；电源部分：采用可充电锂电池，充电口保留两个焊盘，用于接触磁吸充电；显示部分：1.6英寸可触摸显示屏，支持触摸操作，表身自带硬件开关；支持与手机互联互通；配套表带与外壳。</p> <p>(3) 便携式心电检测仪</p> <p>功能包括但不限于人体心电图显示、体表温度监测、环境感知、无线通</p>

信、显示日期和时间等；支持将采集与处理后的传感器数据上传到移动终端；传感器部分：板载心电信号处理电路，提供心电电极接口，用于接入心电数据采集；支持接入测温传感器，传感器分辨率11b，测量精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ )；显示部分：3.5英寸可触摸显示屏，支持触摸操作，显示心电图、人体温度以及环境感知等数据；支持与手机互联互通；配套一体化外壳封装，所有单元模块以及各单元模块之间的接线封装在外壳内部。

#### 1.4 智能ROS移动机器人

(1) 支持包含但不限于SLAM建图导航、自动避障、雷达跟随、三维建图、路径规划、人脸识别、光流平面移动检测、边缘检测、前景物体检测、目标跟踪等功能；

##### (2) 核心处理器单元

采用6核64位处理器，最高主频1.5GHz；内置3D GPU，兼容OpenGLES1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.2和Vulkan 1.2；算力6 TOPS，支持INT4/INT8/INT16混合运算；内存：6GB；存储：32GB；板载接口与外设资源：包含但不限于1个耳机孔、1个USB3.0、2个USB2.0、1个HDMI、1个摄像头接口、1个RJ45千兆网口、1个MIPI LCD接口、1个多功能扩展接口（包含但不限于UART、PWM、I2C、SPI、GPIO等功能接口）；提供1个7英寸高清显示屏，分辨率1280x 800。

##### (3) 高性能雷达

测量半径：10M；测量频率：4000次/秒；扫描频率：5Hz；扫描角度： $360^{\circ}$ ；单线激光雷达及以上。

##### (4) 深度摄像头

深度工作范围：包含1~4m；深度分辨率@帧率：支持640x480@30fps；RGB视场角： $H60^{\circ} V40^{\circ}$  @1920x1080；RGB分辨率@帧率：1920x1080@30fps。

##### (5) 底盘运动控制器

主控处理器：32bit处理器；驱动电机数量：4路AB正交编码器电机；IMU传感器：3轴加速度、3轴陀螺仪。

##### (6) AI教学应用系统

1) 系统架构与开发环境要求：内嵌于智能ROS移动机器人平台运行，采用图形化、拖拽式的低代码/零代码开发架构，支持节点的复制、粘贴、参数调整及任意拖拽摆放；

2) 代码调试与扩展要求：支持AI节点参数调整与调试，并将调整后的识别结果实时可视化呈现，便于教学过程中的算法理解与参数优化；支持自定义节点与代码编辑功能，允许学生在平台内直接编写、测试及验证代码；内置调试控制台，用于打印调试信息；

★3) 预置案例要求：系统预置多个AI应用案例，具备包含但不限于本地部署、离线推理、运行过程无需联网、实时运行等能力，在同一数据流并行运行多个应用案例，实时动态调整，并实时可视化呈现。

4) 交互与接口要求：功能节点采用图形化图标展示，支持任意拖拽摆放；节点间数据流连接支持多种连线样式；数据流方向遵循统一的接口定义规范。

5) 数据输入功能节点要求：包含图像输入节点、音频输入节点、数值输入节点和文件输入节点，具有包含但不限于加载摄像头、打开图片、打开文件夹、获取网络摄像头图像、实时可视化音频数据、动态调整数值

	<p>、获取文件对应的路径等功能。</p> <p>6) 数据输出功能节点要求：包含图像可视化节点和图表可视化节点，具有根据前级节点的数据自动组合、自动兼容并绘制多个不同来源的识别结果等功能。</p> <p>7) AI 应用功能节点库要求：包含计算机视觉、智能语音、AI 模型构建、图像阈值动态调整、AI 识别和代码编辑等类型节点，包含但不限于语音唤醒、语音识别、语音合成、输入层、卷积层、池化层、激活函数、全连接层、批归一化、拉平层、全局平均池化层、随机失活、构建模型等功能节点；可通过UI 界面按钮快速定位并打开对应的源代码进行编辑修改，编辑后的代码自动转换为UI 节点。</p> <p>8) 功能要求：支持源代码文件添加至系统，支持源码自动封装，封装后的节点在功能逻辑上与源代码保持一致。</p> <p>9) 项目管理与操作要求：具有包含但不限于运行案例、功能节点添加与删除、流程编排、缩放控制、工程保存等操作，以模块化方式构建AI 功能案例，支持独立运行和并行运行单个或多个案例。</p>
	<p>1.5 智能门锁</p> <p>(1) 具有密码、指纹、RFID、指静脉、人脸等单一以及组合方式开锁功能。</p> <p>★(2) 智能门锁核心处理单元 处理器：主频1.5GHz；蓝牙：蓝牙 5.0；板载接口包含但不限于 HDMI，内存：2GB，存储：容量32GB。</p> <p>(3) 全自动电控锁芯单元 面板及执手材质采用不锈钢；工作电压DC12V；合上门自动关锁；锁保持断电前状态；支持二次开发。</p> <p>(4) 高清视觉单元 像素：200万；拍摄距离：5cm；拍摄速度：0.1s；出图格式：包含但不限于MGPG/YUY；出图帧率：包含但不限于MGPG30fps，YUY15fps；出图时间：0.1s；对焦模式：定焦；最大分辨率：1920*1080。</p> <p>(5) 门禁卡读写单元：USB 免驱动；指静脉识别单元：静脉采集时间：3s；识别率：90%；误识率：0.01%。</p> <p>(6) 指纹识别单元：提供1路电容式指纹识别传感器，支持指纹采集、处理、存储及指纹比对功能，指纹数量可存储200枚，指纹验证时间300ms，支持360° 指纹录入匹配。</p> <p>(7) 全指向麦克风单元：指向特征：360° 全指向；灵敏度：-47dB±4dB；支持 USB 免驱动。</p> <p>(8) 人机交互显示屏单元：尺寸：7英寸；分辨率：400*1280；视角：170° 全视角；刷新率：60Hz；对比度：900:1；接口包含但不限于mini HDMI、micro USB。</p> <p>(9) 工艺封装采用金属一体化外壳封装，所有单元模块以及各单元模块之间的接线封装在平台内部。</p>
	<p>1.6 智能音箱</p> <p>(1) 支持语音唤醒、在线语音识别、离线语音识别、语音合成、语音对话、语音交互控制等智能语音交互系统功能。</p> <p>(2) 高性能边缘计算处理器单元 处理器：采用6核64位处理器，最高主频1.5GHz；内置3D GPU，兼容</p>

	<p>OpenGL ES 1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.2 和 Vulkan 1.2；算力6 TOPS，支持 INT4/INT8/INT16 混合运算；内存：6GB；存储：32GB；板载外设及接口包含但不限于1个 LED 指示灯、1个按键、1个 3.5mm 耳机孔、1个 USB3.0、2个 USB2.0、1个 HDMI、1个摄像头接口、1个 RJ45 千兆网口、1个 MIPI LCD 接口和多功能扩展接口（包含但不限于 UART、PWM、I2C、SPI、GPIO 等功能接口）。</p> <p>（3）双目视觉摄像头单元：100 万像素；支持双目同步、识别、标定等功能；支持测距、深度检测等功能；支持手动调距。</p> <p>（4）音频采集与处理单元：拾音半径5 米；内置处理器最高主频400MHz。扬声器单元：功率：3W*2；供电接口与音频接口共用一个 USB 接口；支持即插即用；双磁喇叭。</p> <p>（5）人机交互显示屏单元：配有高清显示屏：电容触摸，钢化玻璃盖板耐刮花；亮度300CD/M<sup>2</sup>；10 英寸1920*1200 分辨率显示屏。可加装电子显示墨水屏：尺寸1英寸；分辨率128*80；最大灰度2；颜色：黑白。</p> <p>（6）应用扩展接口包含但不限于 sd 卡接口、USB3.0 接口、RJ45 以太网接口、电源接口、40Pin 拓展接口。工艺封装采用金属一体化外壳封装，所有单元模块以及各单元模块之间的接线封装在平台内部。</p>
2	<p><b>★2.1 工作台结构</b> 长*宽*高：1500mm*750mm*1800mm；基材：1.5mm 冷轧钢板；吊抽：1.0mm 冷轧钢板；桌面：2mm 防静电胶皮；台面：30mm 工业级密度板；封边：PVC 加厚包边；挡板：1.2mm 冷轧钢板；抽屉：1个；所有电路、线材均在出厂前预接完毕，即插即用；配套2 个实训凳子。</p> <p><b>2.2 工作台测量功能</b></p> <p>（1）示波器功能 通道数：2；带宽：100MHz；最大采样率：1Gs/s；上升时间：3.5ns；储存深度：64kpts；波形捕获率：5000wfms/s；垂直灵敏度：1mV/div~20V/div；时基范围：2ns/div~50s/div；LCD 尺寸：7 英寸；配套探头：2 个。</p> <p>（2）直流稳压电源功能 通道数：4；直流输出：CH1 与 CH2 通道：0~30V/0~5A，CH3 通道：0~6V/0~3A，CH4 通道：5V/2A USB 输出；负载调节率：电压：0.01%+2mV，电流：0.01%+250uA；纹波及噪声：电压：350uVrms/2mVpp（5Hz~1MHz），电流：2mArms；分辨率：10mV/1mA；保护：包含但不限于过压/过流/过温；显示：4.3 寸 TFT 真彩 LCD；接口：包含但不限于 USB Device、USB Host、LAN；支持串联跟踪模式、并联跟踪模式和温控风扇等功能；输出线：2 根。</p> <p>（3）函数信号发生器功能 最大输出频率：25MHz；采样率：150MSa/s；垂直分辨率：14bits；波形长度16kpts；输出波形频率：正弦波频率25MHz，方波频率25MHz，脉冲频率 1uHz - 12.5MHz，三角波频率 1uHz - 500kHz，任意波（DDS 模式）频率 1uHz-6MHz；通道数：2；噪声（-3dB）：60MHz 带宽；输出幅度范围：-10V - +10V；调制类型：包含但不限于 AM、FM、PM、ASK、FSK、PWM、Burst 特性；仪控界面：4.3 英寸 TFT 彩色显示；BNC 同轴电缆线：2 根。</p> <p>（4）万用表 直流电压：相当于或优于 0.1mV~1000V ±（0.5%+2）；交流电压：相当于或优于 1mV~1000V ±（0.8%+5）；直流电流：相当于或优于 0.01uA~20A</p>

		± (0.8%+8) ; 交流电流: 相当于或优于 0.01mA~20A ± (1.0%+12) ; 电阻: 相当于或优于 0.1 Ω~60M Ω ± (0.8%+3) ; 电容: 相当于或优于 0.001nF~100000uF ± (2.5%+20) ; 频率: 相当于或优于 10Hz~10MHz ± (0.1%+4) ; 红黑表笔各 1 根。
3	多功能讲台	(1) 尺寸 (长*宽*高) 1100*780*1000mm; 采用 1.2mm 厚优质冷轧钢板, 盖板采取翻转方式打开; 钢木结合材料一体成型; 实木扶手; 桌面 12mm 厚木质耐划台面; 全封闭式结构; 整个讲台只使用一副滑轨, 减少故障几率。
4	智慧黑板	<p>4.1 硬件</p> <p>(1) 整体外观尺寸: 宽 4500mm, 高 1300mm, 厚 105mm; 主屏屏幕 98 英寸液晶显示器; 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; 主屏屏幕采用 4mm 钢化玻璃保护, 表面硬度 9H, 莫氏硬度 7 级; 主屏显示屏幕采用全贴合方式, 采用电容触控技术, 双系统触控 30 点;</p> <p>(2) 内置阵列麦克风 8, 拾音角度 180°, 拾音距离 12m; 整机内置扬声器 2.2 声道, 最大功率 84W; 整机白场画面下亮度均匀性 85%; 整机屏幕中心亮度三分之一的亮度观看视角 130° ; 内置 WiFi6 无线芯片 1 颗, 内置摄像头可拍摄 5000 万像素数的照片; 前置按键 6 个, 可实现开关机、音量+、护眼、录屏、设置等功能。</p> <p>★ (3) 整机内置 AR 授课工具, 支持对视频展台所采集的画面中叠加动态的 3D 模型; 整机内置微课制作工具, 支持对全屏/区域的屏幕内容、整机声音、麦克风声音、摄像头内容进行录制, 支持切换录制分辨率, 支持录制过程中进行画笔标注与擦除; 支持中途暂停录制和继续录制。整机自带 AI 书写美化能力, 智能识别批注的书写轨迹; 内置式模块化电脑: CPU 主频 2.0GHz, 内存 8GB DDR4。硬盘 256GB SSD 固态硬盘。</p> <p>4.2 软件:</p> <p>(1) 软件互动教学: 在公网环境下, 无需借助任何外接设备, 通过软件端即可实现手机/平板等学生学习终端与教师端授课工具进行连接, 实现线上/线下/混合互动教学。扫码连接: 支持学生端通过输入连接码和扫描二维码两种方式实现: 进入课堂、考勤签到等功能。直播授课: 支持课堂快速开启直播, 无需切换其他设备及操作界面, 老师利用教学软件一键开启直播, 声音、影像实时同步。学生可通过网页端或者移动端 APP 实时加入课堂, 课后支持学生在课堂报告查看直播回放, 可复制链接或点击直接播放回看。授课小工具: 教师播放课件时, 提供授课小工具, 包括画笔、橡皮擦、板中板、放大镜和批注分享功能等。</p> <p>(2) 互动反馈系统: 具备公网互动反馈功能, 可将所有学生端和教师端连接在一起构建成为一套互动反馈系统, 在系统里面教师可以单选、多选、判断、观点、抢答等, 支持文件下发、批注下发功能。</p> <p>(3) 资料分发: 支持教师下载教室空间的文档格式的资料给全员和小组端, 支持的文件包含但不局限于以下格式: 音视频格式, 文档格式, 图片格式。课堂答疑: 教师端在连接状态下可实时接收到来自学生的提问, 提问内容可根据老师操作自动判断为已读或者未读, 并且支持问题放大全屏查看。课堂互动记录: 互动教学软件支持查看课堂互动记录, 可随时调用课堂发生过的答题, 抽选, 抢答和观点几种课堂活动的记录进</p>



		<p>行回顾解答。</p> <p>(4) 批注分发：教师端批注功能支持在课中任意时刻对教师端内容进行批注，并且支持批注内容一键保存，自动上传到教师空间，同时支持发送到全员学生端。</p> <p>(5) 无线传屏：教师端工具栏支持无线传屏，点击开启无线传屏则打开传屏码，老师自带笔记本在互动教学软件输入传屏码即可进行无线传屏。</p>
5	教学扩音系统	<p>5.1 无线麦克风（2个） 可充电锂电池，2300mAh，电池可持续使用7个小时；不接受落后的镍氢电池和镍镉电池；具有电量提示，支持Micro USB口充电（兼容手机充电器）；具备触点式充电接口，支持放入配套的充电底座进行充电；信噪比85dB；重量：80g；通过不同的配件，可实现颈挂式、领夹式、手持使用。</p> <p>5.2. 功放 音频接口1个C型USB接口、2路线路输入（凤凰接口）、2路线路输出（凤凰接口）、1个录音输出（Ø3.5mm）、1个A型USB接口；频率响应：20Hz~20kHz（±0.5dB）；信噪比：93dB；平均功率350W×2；主机具备液晶屏，显示机器状态。</p> <p>5.3. 音箱（2对） 可垂直安装或者水平安装，配备U角支架；频率响应：69~18KHz（±3dB），定阻输入8Ω，额定功率200W，灵敏度98dB。</p>
6	交换机	<p>配备48个千兆端口-电口，采用储存转发机制，内部集成大容量缓存，所有端口均可实现千兆无阻塞线速转发；主机低功耗设计，全钢壳自然散热，无需风扇；即插即用，无需配置，可自动进行MDI/MDIX翻转，并自动协商端口工作速率；网络标准：IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3ab、IEEE 802.3x；支持8K的MAC地址表深度；每设备具有1个Power指示灯，每端口具有1个Link/Ack指示灯；支持标准机架安装。</p>
7	机柜	<p>尺寸参考：600mm x 600mm x 1000mm（允许误差±50mm）；支持顶部走线或底部走线；自带顶部风机及风机罩支持顶部排风。前后门材质：前单开网孔门，后双开网孔门，冷轧板T1.2。</p>
8	综合布线及实施	<p>文化展板：采用亚克力板，厚度7mm；立体墙贴；可拆卸安装方式；定制内容包含但不限于实训室简介、技术发展、信息素养、立德树人等。综合布线：针对实训室进行电力改造，综合布线保证每个实训桌保留5个电位，墙面保留合适的电位。</p>