江苏省政府采购合同

采购人(以下称甲方)：
江苏经贸职业技术学院

供应商：(以下称乙方)：
南京智强信息技术有限公司

住所地：
江苏省南京市江宁区龙眠大道 180 号

住所地：
南京市建邺区奥体大街 69 号 1 幢 4 层 401 室

根据《中华人民共和国民法典》等法律法规的规定，甲乙双方按照采购代理机构的招标结果签订本合同。

第一条　合同标的

1、乙方根据甲方需求提供以下项目服务：江苏经贸职业技术学院现代物流管理专业群实训室建设项目。

2、合同期限：在合同签订后 45 天内将货物送达指定地点，设备安装调试到位并提请验收。

3、服务需求：本项目所有产品免费质保期五年。质保期内，每年暑期免费维护保养 1 次以上，软件终身免费升级。（自验收报告签字确认日起，开始进入质保期）。详见招标文件及合同附件

第二条　合同总价款

1、本合同项下服务成交价为：人民币壹佰柒拾捌万玖仟元整(大写)，(小写)：¥1789000.00 元。

2、本合同成交价包含是江苏经贸职业技术学院现代物流管理专业群实训室建设项目的采购、调试、运行及维护、伴随服务、技术资料、人员培训发生的所有含税费用、支付给员工的工资和国家强制缴纳的各种社会保障资金，以及乙方认为需要的其他费用等。

3、本合同总价款还包含乙方应当提供的伴随服务/售后服务费用。

4、本合同执行期间合同价格不变。

第三条　组成本合同的有关文件

下列关于 JSZC-320000-JSYC-G2026-0026 号标的招响应文件或与本次采购活动方式相适应的文件及有关附件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同

等法律效力，这些文件包括但不限于：

1、乙方提供的响应文件和响应文件价格部分；

2、技术条款偏离表；

3、供货一览表；

4、交货一览表；

5、投标承诺/服务承诺；

6、成交通知书；

7、甲乙双方商定的其他文件等。

第四条　权利保证

乙方应保证甲方在使用该服务或其任何一部分时不受第三方提出侵犯其专利权、版权、商标权或其他权利的起诉。一旦出现侵权，乙方应承担全部责任。

第五条　质量保证

乙方所提供的服务的技术规格应与采购文件规定的技术规格及所附的“技术条款偏离表”相一致；若技术性能无特殊说明，则按国家有关部门最新颁布的标准及规范为准。

第六条　交货和验收

1、供货时间：中标后在合同签订后45天内将货物送达指定地点，设备安装调试到位并提请验收。

2、验收标准：按行业通行标准、乙方响应文件的承诺和《江苏经贸职业技术学院货物类采购项目履约验收报告》规定。

第七条　履约保证金

1、乙方在领取成交通知书5天内，向甲方交纳合同总价的5%作为本项目的履约保证金，履约保证金在合同履行完毕且经用户单位确认质量、服务无问题的情况下退还(不计息)。

2、如乙方未能履行合同规定的义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿。

3、履约保证金扣除甲方应得的补偿后的余额在有效期满后七工作日内无息退还给乙方。

第八条　合同款支付

1、本合同项下所有款项均以人民币支付。

2、本合同项下的采购资金由甲方自行支付，乙方向甲方开具发票。

3、付款条件：本项目合同签订完成，付合同总额30%；项目到货、安装、调试、培训完毕后，由采购人组织验收；验收合格后十个工作日即可办理付款手续，付清合同剩余金额。注：每次付款前中标人必须提供符合国家规定的等额增值税普通发票，否则招标人有权不予支付且并不视为招标人违约，且不影响中标人继续履行本合同项下的义务。

第九条　违约责任

1、甲方无正当理由拒收服务、拒付服务款的，由甲方向乙方偿付合同总价的5%违约金。

2、甲方未按合同规定的期限向乙方支付货款的，每逾期1天甲方向乙方偿付欠款总额的5‰滞纳金，但累计滞纳金总额不超过欠款总额的5%。

3、如乙方不能交付服务、完成安装调试的，乙方应向甲方支付合同总价5%的违约金。

4、乙方逾期交付的，每逾期1天，乙方向甲方偿付合同总额的5‰的滞纳金。如乙方逾期交付达10天，甲方有权解除合同，解除合同的通知自到达乙方时生效。

5、乙方所交付的服务不符合合同规定的，甲方有权拒收。甲方拒收的，乙方应向甲方支付货款总额5%的违约金。甲方未拒收的，采购代理机构发现后将向有关部门反映，并责成乙方按照采购结果提供服务。

6、在乙方承诺的或国家规定的质量保证期内(取两者中最长的期限)，如经乙方两次修改，服务仍不能达到合同约定的质量标准，甲方有权解除合同，乙方应退回全部款项，并按第3款处理，同时，乙方还须赔偿甲方因此遭受的损失。

7、乙方在承担上述4-6款一项或多项违约责任后，仍应继续履行合同规定的义务(甲方解除合同的除外)。甲方未能及时追究乙方的任何一项违约责任并不表明甲方放弃追究乙方该项或其他违约责任。

8、乙方投标属虚假承诺，或经权威部门监测提供的服务不能满足采购文件要求，或是由于乙方的过错造成合同无法继续履行的，乙方应向甲方支付不少于

合同总价30%赔偿金。

第十条　项目履约验收

1、甲方有权对乙方项目实施执行过程及完成结果进行履约验收。

2、甲方可以邀请参加本项目的其他供应商或者第三方机构参与验收，乙方应积极配合并响应。

3、参与验收的供应商或者第三方机构的意见作为验收书的参考资料一并存档。

第十一条　合同的变更和终止

1、本合同一经签订，甲乙双方不得擅自变更、中止或终止合同。

2、除发生法律规定的不能预见、不能避免并不能克服的客观情况外，甲乙双方不得放弃或拒绝履行合同。

第十二条　合同的转让

乙方不得擅自部分或全部转让其应履行的合同义务。

第十三条　争议的解决

1、因服务的质量问题发生争议的，应当邀请国家认可的质量检测机构对服务质量进行鉴定。符合标准的，鉴定费由甲方承担；不符合质量标准的，鉴定费由乙方承担。

2、因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲、乙双方应首先通过友好协商解决，如果协商不能解决争议，则可向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

第十四条　诚实信用

乙方应诚实信用，严格按照采购文件要求和投标承诺履行合同，不向甲方进行商业贿赂或者提供不正当利益。

第十五条　合同生效及其他

1、本合同自双方签字或盖章之日起生效。

2、本合同一式陆份，甲方执**肆份**，乙方执**贰份**。

3、本项目采购需求作为本合同附件。

4、本合同应按照中华人民共和国的现行法律进行解释。

甲方(采购人)：

江苏经贸职业技术学院（盖章）

代表人：

电　　话：18963610668

通讯地址：南京市江宁区龙眠大道 180 号

开户银行：建设银行南京天元东路支行

帐　　号：32001590700052500255

日期：2026 年 11 月 11 日

乙方(供应商)：

南京智强信息技术有限公司（盖章）

代表人：

电　　话：15093071579

通讯地址：南京市建邺区奥体大街 69 号 1 幢 4 层 401 室

开户银行：中国农业银行股份有限公司南京龙潭支行

帐　　号：10110901040008522

日期：2026 年 11 月 11 日

江苏经贸职业技术学院 2026B173 现代物流管理专业群实训室建设项目采购包一合同

附件：产品内容、功能及服务要求

序号	名称	产品技术参数配置要求	数量
1	物联网综合实训平台	**一、总体功能** 物联网综合实训平台是利用物联网的技术手段，使用传感器技术、网络技术及各种智能化技术，以工业为应用场景，实现工业领域的智能化、科技化、人性化、安全化。以高效、低碳的模式，实现物理资源与虚拟信息的全面互联互通，提供无处不在、触手可及的基础服务：通过智能化方式感知工厂的环境状态，进行深入分析，打造集需求采集服务交互、效果反馈于一体的智慧工业新模式：实现行业与管理信息大贯通，形成“敏感感知、准确判断、精确执行”的智慧化信息系统对工业生产活动进行检测、分析和控制。同时开放源代码，部分内容可以校企联合做定制化方案。所有模块可拆卸，底部有专用模块收纳空间，布线规范，符合智能硬件装调员职业技能等级鉴定标准。 **1.实训台结构** （1）实训台整体采用金属材质，耐磨材质，整体包括可拆装式模块挂件墙，实训台底座，冷轧钢制作工艺，结实耐用，适用性强，可适配不同模块的安装调试。 （2）在主体部分采用模块化设计，实训台可以进行移动，实训台可以单独使用也可以组成一组进行使用。 （3）实训台具有多路空气开关保护及熔断器保护，内引入220V交流电，通过导轨式开关电源接入了直流电源，能够直接跟实训模块进行连接。 **2.感知层** （1）配备多种传感器，实现全面感知，包含各种类型传感器，接口丰，包含GPIO、I2C、RS232、485等，传感器可自由组合，可协同工作，异构成不同的应用项目。 （2）传感器从实验级的到工业级的各占部分，实验级传感器让学生掌握传感器的开发技术及各传感器原理特点，工业级传感器让学生掌握企业标准的传感器应用技术，参数特性，接口方式，实现原理等。理解真正项目中传感器如何使用。 **2.网络层** （1）网络层涵盖的网络包含方式有ZIGBEE、WIFI、LORA、NB-Iot等，全面覆盖当前主流的网络传输方式，学生可以通过实训平台充分领会各种网 络传输方式的特点、应用场景以及进行实践编程。 **3.应用层** （1）应用层包含基于WEB、Linux+QT不同应用。 WEB 应用层使用主流的JAVA WEB框架技术，后台使用 Spring + SpringMVC + Mybatis，权限管理使用 shiro 框架构建，底层数据库使用开源的Mysql 数据库。 （2）前端使用JQuery EasyUI 框架以及JQuery插件实现基础的数据展示及管理功能，使用 Echarts 提供的强大的数据统计分析库进行图形化数据的展示。 （3）在数据可视化方面需使用d3.js等开源库实现更多人性化的科技感强的数据展示效果。	9套

		二、系统技术体系结构 技术体系覆盖完整的物联网体系，满足各层的教学开发需求。从传感器，到组网，到通讯协议，到系统框架使用目前企业主流的技术,主要编程语言有 python、C 语言等，简化语言学习难度，加强语言熟练度。 **1.网络通信模组** （1）智能网关:主频 1800MHz；内存 DDR3:2GB；内部存储:8G；显示输出：-LVDS*1/HDMI*1/-MIPI*1；网络：RJ45*1 & WIFI；接口：UART*4、USB、USB OTGCamera、音频电源：DC 5~12V；接口形式：压接式接线端子;波特率：1200-115200bps;工作方式： TCP Server/TCP Client/UDP；操作系统：Andriod 5.1 & Andriod 8.1 & Ubuntu14.04 linux+QT5.7。 （2）数据采集模块：STM32F407 高性能开发板，核心采用 STM32F407ZGT6 微控制器单元，基于 168MHz 运行频率高性能 ARM®Cortex®-M4 32 位 RISC 内核.Cortex-M4 内核具有浮点运算单元(FPU)单精准度，支持所有 ARM 单精准度数据处理指令与数据类型.它还允许执行全套 DSP 指令，以及包含 1 个用于增强应用程序安全性的内存保护单元(MPU)；IO 口：STM32F407ZGT6：144 引脚 ，114 个 IO，大部分 IO 口都耐 5V(模拟通道除外)；支持调试：SWD 和 JTAG，SWD 只要 2 根数据线；存储器容量：1024K FLASH，192K SRAM；时钟，复位和电源管理； （3）触摸屏:尺寸：12 寸；分辨率：1280*800；输入接口：同时支持 VGA 及 HDMI；电容触摸，免驱。 （4）LoRa 智能接入网关（1 个）:无线距离：3000m；工作环境：-10~50℃ 湿度 80%RH；无线频率：LoRa；支持节点个数：200 个；工作电压：5V~12V DC；支持接入 4G 卡，可与服务器进行通讯，转发 LoRa 节点与服务器之间的信令； （5）LoRa 无线数传模块（2 个）:无线速度：0.3K~19.2k；频率范围：410MHZ~441MHZ；发射功率：100mw/1W；可视距离：空旷 8000m；工厂距离：2000m(有建筑物遮挡)；传输方式：点播、广播；接收灵敏度：-130dbm@2.4Kbps；工作温度：-40~85℃，<90%RH；工作电压：5~12V；接口方式：RS232/RS485 可自配置，支持 Modbus 协议。 （6）NB-IoT 无线数传模块（2 个）：工作电压：3V~12V 传输数据工作电流：<150mA；待机电流：<280uA；；无线速度：NB-IoT UL/DL:200kbps/200kbps；串行接口：RS232/RS485；工作环境：温度 -20~50℃，湿度<95%RH。 （7）zigbee 节点及协调器（5 个）：工作电压：3~5V；供电方式：USB 供电以及电池供电；输入接口：RS232/485，IO 口，I2C；输出接口：RS232；传输距离：最大要求能达到 50 米(无遮挡)；网络支持：支持独立组网、单播、广播、组播；功能参数：支持串口配置及网络配置两种方式进行配置。配置参数可保存到芯片，重启参数不会丢失。 （8）路由器：10M/100M 自适应；LAN*4；WAN*1；供电：5~12V。 **2.智能控制模组** （1）工业通讯网关（1 个）：实现数据采集上传通讯，基于 RISC 架构的站立式工业通讯网关，透过 Mini-PCIe 接口支持 GPRS, 3G, 4G, Wi-Fi 接入(板载 SIM 卡插槽)，多协议支持 (EdgeLink 软件)：Modbus/RTU, Modbus/TCP, IEC-60870/104, DL_645, Cortex A8 800MHz (TI AM3352)，	

		256MB DDR3L RAM，2 x Micro-SD 插槽（内置 4GB SD image 卡），1 x USB 2.0，2 x 10/100MB 以太网接口，4x RS-232/485 独立串口，RT Linux V3.12，支持壁挂式及 DIN 导轨式安装，方便灵活，RED 合规，工作温度 -40~70° C。 （2）数据采集控制器（1 个）：模拟输入，模拟量数据采集，8 路模拟量输入模块，通道:6 路差分,两路单端，输入类型: mV, V, mA，采样速率:10 采样点/秒。 （3）数字量输入（1 个）：开关量传感器数据采集，数字量 I/O 模块，7 通道输入及 8 通道输出，宽温运行，高抗噪性：1kV 浪涌保护电压输入，3KV EFT 及 8KV ESD 保护，宽电源输入范围：+10~+48VDC，易于监测状态的 LED 指示灯，数字滤波器功能，DI 通道可以用 1kHz 计数器，过流/短路保护，DO 通道支持脉冲输出功能。 （4）数据采集与控制模块（1 个）：工业级模块，可以接入组态软件中，模块之间可以相互通信：支持 USB2.0；便携式：总线供电：8 通道模拟输入：14 位分辨率 AI；采样率达 48kS/s；8 通道 DI/8 通道 DO，2 通道 AO,1 个 32 位计数器：模块端子螺丝可拆卸：适于 DIN 导轨安装。 **3.传感单元模组** （1）温度传感器：温度分辨率：1℃；温度精度：±2℃；温度测量范围：0℃~50℃；工作电压：3.3V~5.5V。 （2）湿度传感器：湿度分辨率：1%RH；湿度精度：±5%RH(0~50℃)；湿度检测范围：20%RH~90%RH(2℃)；工作电压：3.3V~5.5V。 （3）雨滴感应器：测试面积：40*18MM；工作温度：0℃-50℃；工作湿度：10%-90%没有凝结；工作电压：5V； （4）光敏感应器：感光度：7LUX；工作电压：3.3V~5V。 （5）PM2.5 传感器：工作电压：5-7V；工作温度：-10~65℃；工作电流：<20mA；小粒子检出值：0.8 微米；灵敏度：0.5V/(0.1mg/m3)。 （6）气压力传感器：工作电压：3~5V；工作温度：-10~65℃；工作电流：<20mA；输出信号：IIC 通讯。 （7）液压传感器：测量范围：300~1100hpa；分辨率：0.06hPa；零密度：7.5ms；工作电压：1.8~3.6V；待机电流：0.1uA。 （8）风向传感器：测量范围：8 个指示方向；工作温度：-20℃~+60℃，0%RH~80%RH；输出信号：电流(4~20mA)或电压(0~10V)，支持 RS485 输出，Modbus 协议；工作电压：10~30V DC。 （9）风速传感器：风速精度：±(0.2+0.03V)m/s；测量范围：0~30m/s；启动风速：=0.2m/s；响应时间：0.5s；工作温度：-20℃~+60℃，0%RH~80%RH；输出信号：电流(4~20mA)或电压(0~10V)，支持 RS485 输出，Modbus 协议；工作电压：10~30V DC。 （10）水浸传感器：检测对象：自来水，纯净水；工作温度：-20℃~+60℃，0%RH~80%RH；输出信息：继电器输出，常开/闭触点；工作电压：10~30V DC。 （11）水位检测传感器：量程范围：0-3m；精度：0.5%FS；工作温度：-40~60℃；防水等级：IP68；输出信号：电压(0-5v)或电流(0-20mA)或 RS485 输出；工作电压：12-24V。 （12）噪声感应器：测量范围：0~130dB；分辨率：0.1dB；测量误差：	

		3%F.s：工作温度：-20~60℃；输出信号：0~5V 电压，支持 RS485 输出，Modbus 协议：工作电压：5~24V DC。 （13）甲醛浓度感应器：预热时间：＜3 分钟；响应时间：＜60S；测量范围：0~5ppm；分辨率：0.01ppm；工作温度：-20~50℃ 15%RH~90%RH(无凝结)；输出信号：0.4~5V 电压或 UART 输出或 RS485 输出；工作电压：5~12V。 （14）震荡感应器：导通时间：0.1ms；开路电阻：10Mohm；工作电压：3.3V~5V。 （15）独立式光电感应火警报警器：工作温湿度：-10~50℃，≤95%RH；报警指示灯：红色；报警喇叭：>80dB；工作电压：3~5V DC；供电方式：锂电池，工作时长≥3 年；网络传输方式：Lora。 （16）智能红外微波入侵报警器：探测方式：双元触发式红外微波复合探测；传感器：低噪高每双元矩阵红外；探测距离：直径 4m-25；探测角度：360 度；抗白光干扰：>9000LUX；抗电磁干扰：10V/m(10MHZ-1000MHZ；输出信号：继电器输出；工作电压：9~12V。 （17）红外对射光栅报警器：光束：2~8 光束；反应时间：≤40ms；工作温度：-30~50℃；警戒距离：2~10m；输出信号：高低电平信号；灵敏度：可调节；工作电压：12~24V DC。 （18）摄像头：传感器类型：1/2.7″ CMOS；数字降噪：3D 数字降噪；镜头：水平视场角 89°（6mm 56° 可选）；快门：1/3 秒至 1/100,000 秒；视频压缩标准：H.265 / H.264 / MJPEG；视频压缩码率：32 Kbps~8Mbps；音频压缩标准：G.711/G.722.1/G.726/PCM/AAC；音频压缩码率：16-64Kbps；最大图像尺寸 1920 × 1080；帧率：50Hz：25fps；图像设置：旋转模式,饱和度,亮度,对比度,锐度,AGC 白平衡通过客户端或者浏览器可调；背光补偿：支持,可选择区域：ROI 支持主码流设置 1 个固定区域,支持人脸动态跟踪；通讯接口：1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口；音频接口：1 对音频输入(Line in)/输出外部接口；报警输入：1 路；报警输出：1 路(报警输出最大支持 DC12V 30mA)。 （19）应力感应器：量程：10~1000KG；额定输出：2.0mv/v%5；滞后：0.02%R.O.；重复性：0.02%R.O.；四角误差：0.05%F.S；工作温度：-20~60℃；湿度<90%RH；工作电压：5~12V DC；输出信号：电压或 RS485。工业桩基位移感应装置：1 个量程：10~50mm；线性精度：±0.1%FS；机械行程：行程+3mm；分辨率：Infinite 无断解析；重复性精度：0.01mm；工作温度：-20~150℃,湿度：95%RH；工作电压：5~12V DC；输出：电压或 RS485 信号。 （20）工业高温检测传感器：量程：A 级，-50~400℃；测量精度：A 级，±(0.15+0.002|T|)，T 为实测温度;稳定性:R0 漂移<0.04%(500℃,1000 小时后)；绝缘电阻：>100MΩ,20℃时，>2MΩ,500℃时；响应时间：50ms；输出信号：1-5V 电压或 RS485。 （21）工业液压感应装置：量程大小：-100kpa~0~10Mpa；压力类型：绝压、表压、真空压；输出信号：4~20mA 或 0-5V 或 RS485；精度等级：0.5 级；工作温度：-10~70℃；防护等级：IP65(防水、防尘)；响应时间：8ms；工作电压：5~24V。 （22）单相电子式电能表：电流规格：10(40)A；功率：1600imp/kWh；	

		准确度等级：1 级/2 级；工作温度：-20~150℃,湿度：<75%RH；显示：液晶屏；工作电压：220v 交流，频率 50HZ；输山：RS485 通讯。 （23）声光报警器：标准电压：DC12V；标准电流：230-310mA；声压指数：110dB/300mm；闪动频次：150 次/分钟。 （24）风扇：标准电压：24V；电流：0.33A；转速：4000RPM；风量：46.62CFM。 **三、软件配置** 1.平台具有低代码数字孪生开发设计平台，基于云平台可以搭建各种智能硬件应用场景及界面，通过数据采集卡获取各个传感器数据并上传到云平台。 2.平台配备物联网多模态智能应用平台 （1）具有多语种、多字体、多方向文本识别场景下的 OCR 能力，可实现工业现场中的铭牌识别、仪表读数采集、工程图纸解析和多语种安全标签识别。 （2）支持识别机械零部件、工业原材料、管道接口类型；支持基于矩形框和关键点的多形式目标定位，能够实现复杂设备结构中的层级化、部件级精准定位，并以标准化 JSON 格式输出检测结果，便于系统集成。 （3）支持实时目标检测，使用目标检测模型，在摄像头实时流上测试模型的性能，并分析延迟和准确性。支持多类别双向检测 OUT 和 in 计数等项目 10 个。 （4）表情分析和实时手势识别：使用深度学习模型在实时视频流中进行表情分析，识别出人脸的情感状态，利用深度学习模型实现实时手势识别，在摄像头捕获的视频流中检测和分类手势。 （5）离线语音模型，离线 ASI 语音识别需支持中英文识别、支持离线语音合成、语音模型文件小于 80MB、支持 excl 表编辑应答词。 **（6）具有神经网络迁移学习可视化平台，能可视化多分类神经网络、迁移学习与神经网络结构,实现数据分类。** （7）配套微调后的物联网技术应用大模型，可实现物联网技术应用大模型微调，构建物联网技术应用知识图谱过程。	
2	**全栈智能应用实训系统**	**物联网网关（1 台）** 1.支持 Ubuntu 系统； 2.具备 1 个 10/100/1000Mbps RJ45 以太网端口； 3.支持 2.4GHz WiFi 连接； 4.具备 1 个 HDMI 接口； 5.支持 OPENGL ES1.1/2.0/3.0,OPEN VG1.1,OPENCL,Directxll； 6.支持 4K、H.265 硬解码 10bits 色深、HDMI2.0； 7.支持 1080P 多格式视频解码 1080P 视频编码，支持 H.264,VP8 和 MVC 图像增强处理； 8.具备硬件安全系统,支持 HDCP2.X，支持 ATECC608A 芯片硬件加密； 9.支持 OpenCV 机器视觉库、支持 TensorFlow；	**2 套**

		10.支持连接物联网云平台（基于 SHA256、PRF、HMAC-SHA256、HKDF、ECDSA、ECDH、AES 算法加密密文通信）。 **物联网应用开发终端（1 台）** 1.接口要求：配备 1 路 RS485 信号接口，1 个以太网口，1 个 USBOTG 接口，1 路 USB HOST 接口，2 路 RS232 调试串口（包含调试及通讯功能）； 2.至少支持 WiFi、串口、RJ45、蓝牙多种数据传输方式。 **激光对射模组（1 套）** 1.工作电源：直流 6～36V 范围内可用； 2.响应时间：3ms； 3.检测物体：任何不透明的物体； 4.输出电流：200mA。 **综合显示屏（1 台）** 显示颜色：单红色； 综合屏分辨率：长 120 点、高 60 点； 操作系统：兼容 WIN 7 或以上系统； 接口通讯：RS485。 **高频读写器（1 套）** 1.支持卡：支持符合 ISO14443TypeA/B 的非接触卡； 2.可给卡提供电流：0～130mA； 3.与 PC 通讯类型：USB 接口。 **热敏打印机（1 台）** 1.打印方法：热敏点行打印； 2.打印纸类型：热敏纸，外径最大 60mm　内径最小 30mm； 3.字符打印控制：支持 ANK 字符集，图标一，二级汉字库。 **UHF 桌面发卡器（1 套）** 1.工作频率：应支持频率范围 920～925MHz，跳频 250KHz； 2.支持协议：EPC GEN2/ ISO 18000-6C； 3.接口模式：USB。 **串口服务器（1 台）** 1.RS-232 接口不少于 4 个，RS-485 接口不少于 2 个， 2.应支持 ICMP，IP，TCP，UDP，DNS，DHCP，Telnet，HTTP 协议； 3.应支持通过 Web 网络浏览器、Telnet、Console 控制台进行配置。 **温湿度传感器（1 个）** 1.供电：24V DC 2.准确度：温度：0.5 度　　湿度：±3%RH 3.量程：温度量程：-10～60 度　湿度量程：0～100%RH **二氧化碳变送器（485 型）（1 个）** 1.供电电压：DC 7～24V； 2.测量范围：0～5000 ppm； 3.信号输出：RS485； 4.通信协议：Modbus RTU。 **光照度传感器（1 个）** 1.供电电压：DC 24V； 2.测量范围：0～2w lux；	

		3.输出形式：4mA～20mA，三线制。 **ZIGBEE 智能节点盒（6 套）** 1.电池容量：1000mAh； 2.输入电压：DC 5V； 3.无线频率：2.4GHz； 4.指示灯：应具备电源、充电、连接、通讯指示灯； 5.功能键：可通过功能键实现设备入网退网，以及 ZigBee 网络建立； 6.带扩展接口，可以连接传感器小模块。 **ZigBee 协调器（ZigBee3.0）（3 套）** 1.采用 32 Bit 处理器，主频 48MHz； 2.支持 1MBytes 片上可编程 Flash； 3.支持内置硬件 AES 加密单元； 4.发射功率 8dBm，接收灵敏度-90dBm； 5.带有 FEM，支持 20dBm 输出； 6.支持低功耗蓝牙 5.0； 7.支持 ZigBee 3.0 通信协议。 8.具备 1 路 RS485 接口，且配备开关用于控制 RS485 接口的接通和断开； 9.具备 1 个复位键用于状态恢复、1 个功能键用于启用组网功能； **温湿度光照传感器模块（2 个）** 1.工作电压：DC 3.3V； 2.电容式传感器测量相对湿度，带隙传感器测量温度； 3.默认测量分辨率为温度 14 位、湿度 12 位，可通过给状态寄存器发送命令将其降低为温度 12 位、湿度 8 位； 4.湿度测量范围：0～100% RH，温度测量范围：-40～+123.8℃； 5.湿度测量精度：±3.0%RH，温度测量精度：±0.4℃； 6.全量程标定； 7.两线串行通信接口； 8.暗电流：0.2μA； 9.亮电流：40μA(Vdd=5V,10Lux,Rss=1kΩ)； 10.感光光谱：880～1050nm； 11.最大功耗:50mW，正向电流 30μA。 **人体感应传感器模块（1 个）** 1.工作电压：支持宽电压直流供电，范围 DC 10V～20V； 2.静态功耗：65μA； 3.电平输出：高 3.3V，低 0V； 4.延迟时间：可调（0.3 秒～10 分钟）； 5.封锁时间：不高于 0.2 秒； 6.感应范围：小于 120 度锥角，7 米以内； 7.工作温度：-15℃～70℃。 **火焰传感器模块（1 个）** 火焰传感器应支持探测火焰发出的波段范围为700～1100nm的短波近红外线(SW-NIR)。 1.波段范围：700～1100nm； 2.探测距离：1.5m；	

		3.供电电压：DC 3V～5.5V。 **开关量烟感探测器（1个）** 1.报警声音：85dB； 2.供电电源：DC 9V～28V。 **风扇（2个）** 1.工作电压：DC 24V； 2.转速(RPM)：3000～4000。 **IoT网络数据采集器（2套）** 支持连接Ethernet网络和WiFi网络使用，可采集3路模拟电流量输入信号，并有8路DI和8路DO用于采集或输出数字信号。 1.CPU：核心数32个核心，主频100MHz； 2.无线功能：配有WiFi模组； 3.包含接口类型： （1）RS485接口，1个； （2）以太网10/100Mbps，RJ45 1个； （3）电源接口，5-40V DC 1个； （4）DI接口（最高24V）8个； （5）DO接口（最高24V）8个； （6）24bit ADC接口3组电流型（最大20mA）或者6个电压型（最高2.5V）； （7）LED，2个； （8）WiFi天线SMA接口1个； （9）恢复设置按键1个； **四输入模拟量通讯模块（1片）** 1.端口数量：不少于4个； 2.信号输入类型：4～20mA模拟输入。 **风速传感器（1个）** 1.供电电压：12～24V DC； 2.量程：0～30m/s； 3.输出信号：4～20mA。 **空气质量传感器模块（1个）** 1.空气质量传感器可测量范围：1～30ppm； 2.灵敏度：0.15～0.5（10ppmH2阻值/空气中阻值）； 3.空气质量传感器输出信号：可变电阻值。 **可燃气体传感器模块（1个）** 1.工作电压：DC 3V～5.5V； 2.测量范围：500～10,000ppm **微波感应开关（1个）** 1.工作电压：DC 24V； 2.感应方式：主动式； 3.输出方式：继电器。 **无线路由器（1台）** 1.网络标准：IEEE802.11a，IEEE802.11b，IEEE802.11g； 2.无线速率：2.4GHz频段：300Mbps；5GHz频段：867Mbps；	

		3.接口数量:3个10/100M自适应LAN口、支持自动翻转(Auto MDI/MDIX)和1个10/100M自适应WAN口，支持自动翻转（Auto MDI/MDIX）。 **实训配件包（1套）** 1.物联网工具包：包含一字螺丝刀、十字螺丝刀、剥线钳、电工钳等； 2.耗材包：包含各种电线、网线、螺丝、螺母、扎线带、电工胶布等。 **NB-IOT模块（2块）** 1.内置Cortex-M3(32位），主频支持32kHz到32MHz，64K FLASH,16K RAM,4K EEPROM,支持ADC（12位）24个通道； 2.支持频段B8(900MHz),B5(850MHz)； 3.支持AT指令：3GPP TR 45.820和其它AT扩展指令； 4.下载方式支持UART； 5.支持OLED液晶：分辨率128*64； 6.支持SWD调试接口； 7.支持传感器扩展接口。 **LORA模块（2块）** 1.模块工作电压：3.3V，5V； 2.无线工作频段：401-510MHz； 3.无线发射功率：Max. 19±1 dBm，接收灵敏度：-136±1dBm(@250bps)； 4.采用LoRa调制方式，同时兼容并支持FSK,GFSK,OOK传统调制方式； 5.支持硬件跳频（FHSS）； 6.与MCU的通讯接口须为SPI； 7.板载性能不低于M3核微处理器，主频最高32MHz，1.25DMIPS/MHz，64Kbytes Flash，32Kbytes RAM，4Kbytes Data EEPROM，SWD调试接口，UART程序下载； 8.支持SPI/I2C接口的OLED屏； 9.带扩展接口，可以连接各种实验箱传感器小模块； 10.支持全速USB 2.0接口。 **多功能底座（8套）** 1.支持USB供电，采用USB-B型母口； 2.内置1000mAh可充电锂电池，其接入状态可通过滑动开关切换，并带有充电管理功能，电池充电状态通过指示灯提示 3.具备一个RS-485接口，可将NB-IOT、LoRa的实验模块连接到其它带有RS-485通信接口的设备； 4.内置UART-USB2.0转换电路，实现实验模块与PC机的数据通信。 **可定义传感器（支持LoRa通讯）（2台）** 1.支持通过服务下发的方式，对传感器类型、连接方式、传输协议和生成数据进行自定义。 2.自定义传感器模拟出的传感器数据并通过网关传输到云平台。 3.工作电压：DC 12V 4.通讯协议：支持WiFi、LoRa、RS485通讯 （1)LoRa技术参数：工作频段:401～510MHz(禁用频点416MHz、448MHz、450MHz、480MHz、485MHz)；无线发射功率：Max. 19±1 dBm，接收灵敏度：-136±1dBm (@250bps)；通信距离：5km；通信速率：OOK调制时1.2～32.738kbps，LoRa调制时0.2～37.5kbps；采用LoRa调制方式，	

		兼容并支持传统调制方式，支持硬件跳频（FHSS）； （2）WiFi 技术参数：兼容 IEEE 802.11 b/g/n 协议，内置完整 TCP/IP 协议栈；WiFi@2.4GHz，支持 WPA/WPA2 安全模式；支持 TCP、UDP、HTTP、FTP；支持 Station/SoftAP/SoftAP+Station 无线网络模式； 5.输出接口：具备 1 路 12-bit 电流源输出，输出电流范围可编程设置为 4～20mA、0～20mA 或者 0～24mA，输出温漂±3ppm/℃；具备 1 路 12-bit DAC 输出，采样率最高 3.2Msps，输出电压不大于 3.3V；具备 1 路脉冲输出（3.3V 逻辑电平，非隔离）； 6.外型尺寸（长*宽*高）：90*70*60MM（含天线）。 **可定义传感器（支持模拟输出）（4 台）** 1.支持通过服务下发的方式，对传感器类型、连接方式、传输协议和生成数据进行自定义。 2.可定义传感器可模拟出多种传感器数据并输出模拟信号。（提供视频演示） 3.工作电压：DC 12V 4.通讯协议：支持 WiFi、RS485 通讯 （1）WiFi 技术参数：兼容 IEEE 802.11 b/g/n 协议，内置完整 TCP/IP 协议栈；WiFi@2.4GHz，支持 WPA/WPA2 安全模式；支持 TCP、UDP、HTTP、FTP；支持 Station/SoftAP/SoftAP+Station 无线网络模式； 5.输出接口：具备 1 路 12-bit 电流源输出，输出电流范围可编程设置为 4～20mA、0～20mA 或者 0～24mA，输出温漂±3ppm/℃；具备 1 路 12-bit DAC 输出，采样率最高 3.2Msps，输出电压 3.3V；具备 1 路脉冲输出（3.3V 逻辑电平，非隔离）； 6.外型尺寸（长*宽*高）不超过：90*70*60MM（含天线）。 **LoRa 网关（1 台）** 1.工作电压：DC 5V 2.通讯协议：支持 LoRa、WiFi、以太网通讯 （1）WiFi 技术参数：兼容 IEEE 802.11 b/g/n 协议，内置完整 TCP/IP 协议栈；WiFi@2.4GHz，支持 WPA/WPA2 安全模式；支持 TCP、UDP、HTTP、FTP；支持 Station/SoftAP/SoftAP+Station 无线网络模式； （2）LoRa 技术参数：工作频段：410～441MHz；支持多种调制模式，LoRa/FSK/GFSK/MSK/GMSK/OOK；无线发射功率：约 30dBm（最大功率约 1W），接收灵敏度：约-148dBm；通信距离：10km（测试环境下）；空中速率：LoRa 模式下 0.018k～37.5kbps，FSK 模式下支持 300kbps； （3）以太网技术参数：集成硬件 TCP/IP 协议栈，支持 TCP、IPv4、ARP、ICMP、IGMP 以及 PPPoE 协议；内嵌 10/100Mbps 以太网数据链路层和物理层；支持自动协商（全双工/半双工模式）；支持 8 个独立的端口（Socket）同时连接。 **UHF 射频读写器（1 台）** 1.充分支持符合 ISO 18000-6B 标准的电子标签； 2.工作频率：902～928MHz； 3.支持 RS232 用户接口。 **二维码扫描枪（1 台）** 1.工作电压：DC 5V；	

		2.识读码制：支持 PDF 417,QR Code,Data Matrix 码制； 3.通讯接口：USB。 **低频读写器（1 个）** 1.感应距离：1cm～15cm； 2.输出数据：十位十进制数字； 3.接口类型：USB。 **RGB 调光控制器（1 个）** 1.工作电压：DC 7～30V； 2.数据接口：RS485； 3.输出频率：0.01Hz-10KHz 可调； 4.PWM 占空比：0～255/0～10000。 **RGB 灯条（1 根）** 1.工作电压：DC 24V； 2.颜色：支持红、绿、蓝 3 种颜色。 **USB HUB（1 个）** 1.输出接口 4 个 USB 3.0； 2.输入接口制式采用 Micro USB 3.0； 3.采用 Micro USB 供电方式。 **网络摄像机（1 台）** 1.传感器类型：1/3.2 英寸 CMOS； 2.最大图像尺寸：1920*1080； 3.至少支持协议：TCP/IP，HTTP，DHCP，DNS，802.11n，802.11g； 4.电源：直流 DC 供电。 **光照噪声变送器（1 个）** 1.直流供电：5～30V DC； 2.输出信号：支持 4～20mA、RS485 信号输出； 3.测量范围：噪声 20dB～120dB，光照 0～65535Lux（4～20mA）、0～10 万 Lux（RS485）。 **多层警示灯（1 个）** 1.工作电源：DC 24V； 2.红、绿、黄三色 LED 灯。 **直流电动推杆（1 台）** 1.工作电源：DC 24V； 2.工作行程：200MM； 3.工作速度：20MM/S； 4.最大推力：500N。 **超声波传感器（485 型）（1 个）** 1.工作电压：DC 5V～24V； 2.平面物体量程：范围 5～400cm； 3.输出方式：RS485 **行程开关（1 个）** 直动式自复位，支持 1 对常开、1 对常闭触头。 **接近开关（1 个）** 1.检测距离：3mm；	

		2.电感式； 3.工作电压：DC 6～36V。 **限位开关（1个）** 应至少支持1对常开、1对常闭触头。 **二输入模拟量通讯模块（2个）** 1.端口数量：2个； 2.端口类型：模拟输入； 3.端口电流：4～20mA。 **交换机（1台）** 1.接口数量：8个10/100M Auto MDI-MDIX RJ45接口； 2.通信标准：支持IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x协议； 3.数据速率：支持10/100M。 **北斗定位模块（1个）** 1.支持北斗定位系统； 2.具备1个RS485串口； 3.工作电源：5～28V DC。 **双联继电器（1个）** 1.支持双通道继电器驱动和输出控制； 2.每路继电器模块可独立输出控制； 3.继电器模块线圈的驱动电压DC 5V； 4.输入兼容TTL、CMOS类型的逻辑电平； 5.驱动芯片的输出端带有钳位二极管。 **百叶箱传感器（1个）** 1.工作电压：DC 10～30V； 2.温度量程：-40℃～+120℃，精度±0.5℃； 3.湿度量程：0%RH～100%RH，精度±3%RH（60%，25°）； 4.输出信号：RS485输出。 **485型电机调速器（1个）** 1.工作电压：DC 8V～24V； 2.支持两路电机接口； 3.控制方式：支持modbus RTU协议； 4.控制参数：方向、速度、停止、刹车。 **行程开关（单轮式）（1个）** 支持1对常开、1对常闭触头。 **多合一传感器（1个）** 该传感器包含3种数据采集功能。 1.人体红外传感器：直流供电：12～30V DC；输出信号：RS485；响应时间：2S；测量范围：感应距离5米（感应角度范围内）；工作温度：-15～+70 ℃； 2.PM2.5传感器：直流供电：12～30V DC；输出信号：RS485；响应时间：2S；检测精度：0～100 μg/m³：±15μg/m³；101～1000 μg/m³：±15%读数；工作温度：－10～60℃； 3.温湿度传感器：直流供电：12～30V DC；输出信号：RS485；湿度测量范围：0～100 %RH；温度测量范围：-40～+125 ℃；湿度测量精度：	

		±2.0%RH；温度测量精度：±0.2℃（0～90 ℃时的典型值）；湿度漂移：0.25%RH；温度漂移：0.03℃；湿度响应时间：8s；温度响应时间：2s。 **4G 通讯终端（1 套）** 1.CPU：主频 560MHz； 2.无线功能：带有 WLAN 接口，符合 IEEE 802.11n（2*2）协议并向下兼容 802.11b、802.11g 协议以及带有 LTE 4G 模组； 3.接口类型：RS485 1 个；具备符合 IEEE802.3 标准的以太网 10/100Mbps，RJ45 WAN 口 1 个；以太网 10/100Mbps，RJ45 LAN 口 1 个；12V DC 直流供电；DI 接口（最高 24V）2 个；DO 接口（最高 24V）2 个；两组 10bit ADC 接口电流型（最大 20mA）支持一键恢复出厂设置；支持 4G SIM 卡槽。 **ZigBee 智能节点盒（I/O）（2 套）** 1.主芯片：采用片上系统 SOC，Flash256K，有 USB 控制器； 2.串行通信：波特率 115200 baud，8 个数据位，无校验位，1 个停止位； 3.无线频率：2.4GHz； 4.无线协议：ZigBee 2007/PRO； 5.传输距离：无遮挡情况下 8 米； 6.接收灵敏度：-96 DBm。 **UWB 定位解算终端（1 套）** 1.CPU：核心数双核，主频 880MHz； 2.无线功能：需带有 WLAN 接口，符合 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax 协议，在 2.4GHz 频带支持 20/40MHz 频宽和 5G 的 20/40/80MHz 的带宽，支持 2.4g/5.8GHz 频段，数据速率 573+1201Mbps，支持 STA/AP 两种工作模式内置 TCP/IP 协议栈； 3.接口类型：支持 RS485 接口；支持以太网 10/100/1000Mbps，RJ45 以太网口 WAN 口，支持以太网 10/100/1000Mbps，RJ45 以太网口 LAN 口；配置 TF 卡槽；支持一键恢复出厂设置；支持双层 LED。 **UWB TAG（1 个）** 1.CPU：性能 M3 主控芯片； 2.无线功能：带有超宽带（UWB）收发器模组，可以用于双向测距或 TDOA 定位系统中，定位精度 10 厘米，并支持 6.8Mbps 的数据速率，符合 IEEE 802.15.4-4011 UWB 标准，支持 3.5GHz 至 6.5GHz 的 4 个信道，数据速率 110kbps，850kbps，6.8Mbps； 3.接口、LED 灯功能： （1）支持 Mini USB 接口（支持 DC 5V 输入，SWD 调试）； （2）带有 1000mAh 锂电池（支持 USB 口充电）； （3）带有低功耗睡眠模式，并支持通过唤醒按钮唤醒； （4）带有蜂鸣器，支持进入工作状态、进入休眠状态两种鸣叫模式； （5）带硬件开关，支持关闭电源节电； （6）带有 LED 指示灯，支持运行模式、低电提醒两种状态显示。 **UWB 高精度定位模块（4 套）** 1.CPU：性能 M3 主控芯片；	

		2.无线功能：带有超宽带（UWB）收发器模组，可以用于双向测距或 TDOA 定位系统中，定位精度达到 10 厘米，并支持高达 6.8Mbps 的数据速率，符合 IEEE 802.15.4-4011 UWB 标准，支持 3.5GHz 至 6.5GHz 的 4 个信道，数据速率 110kbps，850kbps，6.8Mbps； 接口类型：RS485 接口，1 个；支持 Mini USB 接口（支持 DC 5V 输入，USB）；带有信号扩展插座；支持串口 TTL 插座；支持 JTAG 调试接口。 **串口终端（2 个）** 1.工作电压：DC 5～36V； 2.网口规格：支持 RJ45、10/100Mbps、交叉直连自适应； 3.网络协议：支持 IP、TCP、UDP、DHCP、DNS、HTTP、Web socket 网络协议。 **联动控制器（2 个）** 1.支持 4 路隔离开关量输入和 4 路继电器输出， 2.工作电压：DC 7～30V； 3.数据接口：RS485。 **水浸传感器（1 个）** 1.供电：DC 10～30V； 2.输出信号：继电器输出：常开触点；RS485 输出：ModBus-RTU 协议。 **安全光幕传感器（1 个）** 1.光轴间距：30mm； 2.工作电压：DC 12～24V； 3.输出信号：继电器。 **火焰探测器（1 个）** 1.工作电压：额定工作电压：DC 24V，工作电压范围：DC 12V～30V； 2.输出容量：无源常开或常闭； 3.输出控制方式：自锁(LOCK)和非自锁(UNLOCK)可设置。 **电动锁头（1 个）** 1.供电：DC 12V； 2.工作方式：通电解锁，断电弹出。 **频闪指示灯（红）（1 个）** 1.工作电压：DC 12V； 2.规格：红色频闪； 3.闪光：90～130 次/min。 **USB 转串口线（2 根）** 1.通用 USB/RS232 转换器，无需外加电源，兼容 USB、RS232 标准； 2.接口形式：USB 端 A 类接口公头，DB9 公头。 **RS-232 转 RS-485 的无源转换器（4 个）** 1.接口特性：接口兼容 EIA/TIA 的 RS-232C、RS485 标准； 2.电气接口：RS-232 端 DB9 孔型连接器，RS-485 端 DB9 针型连接器，配接线柱。 **U 盘（1 个）** 1.内存：16G； 2.接口：支持 USB 3.0。 **频闪指示灯（黄）（1 个）**	

		1.工作电压：DC 12V； 2.规格：黄色频闪。 **常亮指示灯（白）（1个）** 1.工作电压：DC 12V； 2.规格：白色常亮。 **常亮指示灯（绿）（1个）** 1.工作电压：DC 12V； 2.规格：绿色常亮。 **转动指示灯（红）（1个）** 1.工作电压：DC 12V； 2.规格：红色旋转。 **时间继电器（1个）** 1.量程范围：0.1s～99h； 2.额定频率：50/60Hz。 **延时继电器（1个）** 1.工作方式：通电延时； 2.延时范围：范围5s～60s/10min/60min/6h； 3.复位时间：1s。 **防盗报警控制器（1台）** 1.支持本地8路报警输入，支持接入常开或常闭型探测器；支持探测器防拆、防短、防遮挡功能； 2.支持本地4路报警输出，支持强制开启、强制关闭、自动控制功能，支持报警联动； 3.支持2路RS-485接口，支持最大32路键盘接入，支持打印机接入； 4.支持双网口。 **报警键盘（1个）** 1.配套报警主机使用，具备防区状态、故障、布撤防、网络、通讯5种指示灯； 2.支持防区状态、系统故障、程序版本、通信参数查询操作； 3.支持本地、遥控器等布撤防方式。 **紧急按钮（1个）** 1.支持常开/常闭的触点模式； 2.自带配套复位钥匙，通过钥匙复位。 **室内智能三鉴入侵探测器（1台）** 1.支持LED ON/OFF可选，脉冲计数可选； 2.支持报警触发方式AND/OR可选； 3.支持报警输出NC/NO可选。 **声光警号（1个）** 1.支持声音、灯光一体式联动报警； 2.支持高频次闪灯； 3.支持电压9～15V DC，电流300mA的环境下工作。 **物联网实训工位（1套）** 1.安全配电箱：应配备安全配电箱，该配电箱应包含漏电保护系统。其中，一路电源输入，两路漏保开关总控，并且应该支持两组供电独立控	

		制，互不干扰； 2.供电及接口：工位主体有四个工作面板，每个工作面板上应配备两个或以上强电插座面板和两个或以上弱电航空插座，同时还需配备一个空开和一个弱电开关；外接弱电供电模组应清晰地标识出 5V、12V、24V 电压值，并且应支持通过串接方式对弱电供电模组数量进行扩展； 3.供电保护系统：强电部分通过空开进行保护。弱电部分应具备短路保护及自恢复功能，在一路供电系统发生短路时，该直流弱电输出线路应自动关停，并在排除短路后自动恢复供电。同时，其他不同电压的直流弱电线路系统应不受影响； 4.工作面板：工位主体配备四个独立的工作面板，每个面板的可操作面积（宽*高）应 67cm*144cm； 5.收纳层：工位主体中央设计有 3 个设备收纳层，每个收纳层收纳空间（长*宽*高）76m*77cm*49cm；每个收纳层两侧应配备柜门，并采用门吸座设计； 6.折叠门：工位配备双面可操作折叠门，每面可操作面积（宽*高）67cm*144cm；折叠门支持 0°～180°角度调节，常用固定角度为 90°和 135°，为确保折叠门的稳定性，应通过定位杆和支撑脚的设计来固定门体，以满足不同物联网应用场景的搭建和实训需求； 7.占地面积：工位最大占地面积（长*宽）：在折叠门收拢时 92cm*92cm，折叠门张开时 205cm*150cm。 **智能门店管理系统（1 套）** 模拟智能门店真实应用系统场景，包含 6 项主要功能： 1.支持对集团内的员工做新增、编辑、删除的操作，可以搜索某个员工，查看会员到店记录； 2.支持关于会员的新增、编辑、删除的操作，可以搜索会员、查看会员到店记录和会员的账户，以及给会员充值，采集会员面容信息； 3.支持商品的新增、编辑、删除、搜索。商品详情的介绍以及打印商品二维码； 4.支持商品浏览实时数据：商品流量热度汇总表；客户忠诚度、客户平均停留时长、客户意见反馈；客流量区域热度；客流量日均数据图等； 5.支持新增促销商品、编辑促销商品、删除促销商品、搜索促销商品和推送促销信息； 6.支持显示摄像头监控画面；传感器采集设备的传感器数值及历史数据；设备控制；报警信息及功能； 7.能够进行人脸识别实验，①调用摄像头来提取面部特征，录入面容 ID 过程，与会员信息进行绑定。②调用摄像头，识别获取面部信息，与数据库内已有信息进行比对，并作出判断； 8.能够进行数据分析实验，通过记录用户行为数据，分析出用户的购物习惯，当前购物热点等信息，并通过多种图表展现。 **智能市政（1 套）** 模拟智能市政真实应用系统场景，包含 6 项主要功能： 1.支持在地图上展示城市的温度，湿度，噪音，可燃气体，PM2.5，一氧化碳，二氧化碳等实时数据参数； 2.支持城市环境实时数据可视化展示；	

		3.支持编辑道路监控信息、展示实时监控信息与监控画面、查询历史监控视频记录； 4.支持编辑垃圾桶信息、展示实时垃圾桶信息、实时垃圾信息、历史垃圾信息、报警信息等功能； 5.支持编辑井盖信息、展示实时井盖信息、历史井盖信息、报警信息、自动或者手动开启井盖风扇等功能； 6.支持编辑水质监控点信息、展示实时监控点水质信息、历史水质信息等功能。 **智能工厂（1套）** 1.支持厂区管理，用zigbee设备组网，利用串口服务器通讯，实时采集传感器的值并反馈到界面； 2.支持通过智能生产相关设备模拟生产过程管理。 **实训资源（1套）** 1.提供5个实训案例，实训案例至少包含智慧园区、智慧仓储、智慧运输、智能口罩检测、智慧温室等应用项目； 2.提供实训案例配套实训指导手册资料。	
3	**物联网智慧物流应用开发系统**	**一、整体描述** 物联网场景式开发实训平台是利用传感器技术、网络技术、射频识别技术、嵌入式技术等物联网技术，以智慧物流为应用场景，实现物流领域的智能化、数字化、可视化、可追溯化。通过智能化方式感知物流环境状态，进行深入分析，打造集需求采集、服务交互、效果反馈于一体的智慧物流新模式：实现物流与管理信息大贯通，形成"敏感感知、准确判断、精确执行"的智慧化信息系统对物流活动进行检测、分析和控制。 **二、智慧物流场景功能** **1、智慧仓储管理应用开发系统** （1）智能入库管理功能实现货物自动识别、信息录入、库位自动分配，识别速度0.5秒/件，准确率99.9%。 （2）智能出库管理实现订单自动匹配、拣货路径指引、出库自动核验，拣选效率较传统方式提升50%。 （3）库存实时监控功能实现货物数量、位置、状态动态监测，支持分钟级实时盘点，覆盖率100%。 （4）智能货架管理功能实现货架状态实时监测、自动补货预警、货位优化，称重精度±10克。 （5）仓库环境监控功能实现仓库温湿度、光照、空气质量等环境参数实时监测，温度精度±0.3℃，湿度精度±2%RH。 （6）安防监控系统实现入侵检测、火灾预警、水浸检测等安全防护功能，响应时间3秒。 （7）能耗监测系统实现电力消耗统计与优化，电力监测精度0.5级，支持峰谷平计量。 （8）主要硬件模块包括RFID读写器、工业条码扫描器、工业视觉识别相机、自动称重复核台、工业物联网网关、货架状态指示灯、温湿度传感器、光照度传感器、空气质量传感器、烟雾探测器、火焰探测器、水浸传感器、安防报警、智能电表等。 **2、智慧商业应用开发系统**	**1套**

		（1）基于物联网技术的智慧商业管理平台，对门店商品、货架、库存、环境及智能终端设备进行统一管理。结合 RFID、二维码、电子价签、客流传感器、温湿度传感器等设备，实现商品信息采集、商品上下架管理、门店库存监测、商品盘点以及门店环境数据采集等功能。 （2）平台能够实时展示商品库存、货架状态、商品销售及补货信息，并根据库存数量变化提供缺货、低库存和异常状态提示。同时对门店内各类物联网设备进行统一接入和状态监控，通过数据大屏展示门店库存、商品信息、客流数据、环境数据及设备运行状态，为门店运营管理和经营分析提供数据支持。 **（3）主要硬件模块包括 RFID 读写器、RFID 防盗器、工业条码扫描器、RFID 电子价签、智能称重模块、货架红外光电传感器、货架状态指示灯、AI 客流统计传感器、温湿度传感器、光照度传感器、多合一空气质量传感器、自助结算模块、智能导购查询模块、多协议物联网网关、烟雾报警器、无线门磁传感器等。** **3、智慧冷链应用开发系统** （1）基于物联网技术的智慧冷链管理平台，实现冷链货物、冷库、冷藏车辆、运输任务及温湿度环境的全过程监控。结合 温湿度传感器、GPS/北斗定位设备、RFID、二维码等物联网终端，实时采集冷链货物存储及运输过程中的温度、湿度、位置和设备运行数据。 （2）平台支持冷链货物入库、出库、库存管理、运输任务管理、车辆信息管理、实时定位和运输轨迹查询等功能，并通过地图展示冷藏车辆当前位置及运输状态。针对运输过程中出现的温湿度超限、车辆偏离路线、运输超时、设备离线等异常情况进行实时告警和记录。 （3）通过智慧冷链数据平台，对冷库库存、冷藏车辆、运输任务、车辆轨迹、实时温湿度、设备在线状态以及异常告警等信息进行综合可视化展示，实现冷链物流全过程的实时感知、动态监控和追溯管理。 **（4）主要硬件模块包括冷库高精度温湿度传感器、车载温湿度记录仪、GPS/北斗双模定位终端、RFID 读写器、工业条码扫描器、冷库门磁传感器、车载门磁传感器、冷链物联网网关、车载 4G/5G 无线通信终端、声光报警器、智能电表及能耗监测模块、车载视频监控摄像机等。**	
4	**物联网智慧应用展示平台**	**一、整体描述** 1、以智慧物流园区全流程物联网应用为核心，围绕“智能仓储、智能运输、末端配送、低空物流”四大业务场景，构建从感知采集、边缘计算、无线通信、云端平台到业务应用的完整物联网应用展示环境。 2、系统采用“端-边-管-云-用”五层架构，通过 RFID、传感器、视觉设备、定位模块等实现物流数据采集，利用边缘计算网关完成协议转换和本地分析，通过 WiFi、LoRa、4G/5G 等通信方式上传平台，最终实现仓储管理、运输监控、末端配送调度和低空物流监管的闭环应用。 3、整体包括可拆装式模块挂件墙，展示墙底座，结实耐用，适用性强，可适配不同模块的安装调试。 4、展示墙具有多路空气开关保护及熔断器保护，内引入 220V 交流电，通过导轨式开关电源接入了直流电源，能够直接跟实训模块进行连接。 **二、感知层** 1. RFID 模块：用于货物、托盘、包装箱的自动识别，实现智能仓储入	1 套

		库、出库及物流交接核验。 2. 传感器模块：采集温湿度、环境状态、设备运行参数等数据，用于仓储环境监测和运输过程监管。 3. 摄像头/视觉模块：支持 1080P/4MP/5MP 高清采集，可实现车辆识别、人员检测、货物识别、异常行为分析。 4. 环境监测模块：采集仓库及运输环境数据，实现安全预警。 5. 定位模块：支持 GPS/北斗/UWB 定位，实现车辆、机器人、货物位置追踪。 6. 智能控制模块：连接执行机构，实现设备自动控制。 **三、边缘采集层** 1. 工业采集模块：连接温湿度、环境、模拟量传感器，将 4~20mA、0~10V 等工业信号转换为数字数据。 2. 支持多路模拟输入，实现物流设备和环境数据实时采集。 **四、边缘计算层** 1. 工业通讯网关：作为现场边缘计算节点，连接传感器、RFID、控制设备。 2. Modbus 协议转换、本地逻辑处理、数据缓存、设备管理。 **五、无线通信层** 1. LoRa 模块：用于仓库、园区低功耗远距离设备联网。 2. WiFi 模块：支持仓库高速数据传输，用于视频、配置同步。 3. 4G 通信模块：用于车辆、移动设备远程联网。 4. 5G 模块：支持无人车、无人机高清视频传输和低延迟控制。 5. 无人机通信模块：用于低空物流设备控制与数据回传。 **六、业务应用层** 1. 智能仓储：实现自动入库、库存精准管理、货物定位追踪、安全环境监测。 2. 智能运输：实现运输状态监控、车辆定位、路线优化调度、货物状态监管。 3. 末端配送：实现配送路径规划、配送状态跟踪、异常告警。 4. 低空物流：实现无人机调度管理、航线规划、安全监管。 5. 智慧物流运营平台：通过大屏展示物流地图、设备状态、订单数据和运行分析。 6.完整覆盖设备接入、数据采集、边缘计算、无线通信、云平台分析和业务应用全过程，可用于智慧物流、工业物联网、智能仓储、无人配送等方向的教学展示和工程实践。	
5	**实训楼智能化数字孪生系统**	**一、整体描述** 1、低代码数字孪生平台，旨在满足用户对数据可视化定制的需求。它通过拖拉配置的方式，使用户能够轻松实现数据可视化，并通过 MQTT 实现底层、云平台和虚拟仿真平台之间的数据联通。 2、以浏览器跨平台架构的设计，取代传统图控的 IDE 限制，以满足多元行业应用及 100%客制化的需求呈现，以展现实时动态信息及远程操控。透过高直觉性且易于操作的的使用接口，在对象绑定功能上，可呈现多重多重动画以及毫秒等级的画面刷新速度图形绘制以 G6、THREEJS 为基础，支持虚拟画布的显示画面，预防画面失真问题，亦可支持动画	1 套

		效果、拖拉布局、调整样式； 3、提供制化图形呈现同时满足自定义图片，满足不同领域运用，全浏览器跨平台架构的设计，取代传统图控的 IDE 限制，可以依照不同垂直领域绘制图本，展现实时动态信息及远程操控：3D 支持标准通用.gltf 、.glb、.fbx 等 3D 几何图形文件格式； 4、毫秒等级刷新，实时数据呈现，通过易于操作的使用界面，支持多重动画以及毫秒等级的画面刷新速度。同时，使用者也无需担心画面播放时间过长、缓存过多造成画面卡住的问题； 5、预防画面失真呈现，图形绘制以 G6、THREEJS 技术为基础，支持虚拟画布的显示画面，放大缩小画面； 6、达到精准逻辑操控与分析，支持标准 MQTT 协议支持二次开发无缝对接硬件、python、安卓等编程，用户可以进行逻辑分析处理及大数据分析处理； 7、云平台数据串联，整合云平台服务，搭配数据图表强化整体可视化效果，同时与平台大数据服务进行串联，全面提升数据价值与教学效率； 8、使用者权限管理，如上面提到的用户管理系统，平台上的权限分为两种：教师和学生，让使用者方便管理； 9、支持多种不同项目导入，即可立即呈现，可直接使用第 3 方绘制出完成品来使用，可使用图形导入、视频接入、第三方页面接入； 10、支持项目导入导出功能，方便模型存取与分享； 11、支持\iframe 嵌入网页影片等功能，支持嵌入影像、网页画面，丰富图面显示，增加画面讯息内容； 12、专门为图控软件开发动画功能，包含图控相关行为、警报处理、闪烁提示、移动动画等内键功能； 13、组件部分包含灯、数值显示、文本框、开关、门、摄像头直播、窗帘、红外传感器、燃气罐、指纹模块、人脸识别组件、货物、语音组件（喇叭，蜂鸣器）、报警灯组件、控制开关等； **二、组件功能** 1、文本框组件：通过 mqtt 接受硬件发送文本数据 2、iframe 组件：通过 iframe 在页面嵌入 html 3、视频播放组件：在页面播放局域网摄像头实时画面 4、开关组件：绑定相关设备实现控制开关功能 5、控制组件：电灯，窗帘，门锁，红外传感器，指纹模块，喇叭，蜂鸣器，报警灯组件，智能电子秤等组件，通过 mqtt 获取硬件发送数据 6、图片组件：支持自定义上传图片显示相对应效果 7、可以实现通过 3D 和 2D 展示物联网设备状态及控制 **三、智能楼宇数字孪生功能** 1、可以实现通过数字孪生平台展示实训室智能楼宇物联网设备状态及控制，包括灯光、温度、湿度、电压，电流，电量、窗帘、门禁、报警器等，可与实际设备联动。 2、配套硬件模块主要有物联网边缘网关、智能照明控制器、温湿度传	

		感器、智能窗帘电机及轨道、智能门锁、红外人体传感器、电压电流采集模块、智能电表、报警器、人脸识别终端、烟雾传感器等。	
6	物联网虚拟仿真平台	**一、整体描述** 1. 整体分为物联网虚拟仿真实验模块、教师管理模块、物联网理论题库模块、考试模块四个部分。采用采用 B/S 架构，能运行于 Windows/Linux 的应用环境。 2. 物联网虚拟仿真实验模块对常用物联网设备进行模拟，用计算机软件的方式来实现硬件设备的功能，上位机程序可以操作真实的硬件设备，也可以操作虚拟仿真设备，具有 3D 的物联网应用场景，学生通过实验搭建的物联网项目可以对接到 3D 的物联网场景中应用。 3. 在软件平台上能完成器件认知、硬件工程接线、物联网通信协议配置、RFID 无线射频技术开发、物联网应用软件开发等，可支持物联网工程项目实验成果展示。 4. 教师管理模块具有实验任务管理、考试管理、班级管理、课程管理等功能，教师可以发布每次课的实验任务、学习任务以及考试任务等。 5. 物联网理论题库主要包含物联网相关专业的核心课程 1500 道的理论题目，且理论题库可以根据学校的课程设置进行更新，理论题库可以用于平常教学作业的布置，题型支持单选、多选、判断、填空、组合题等，支持题型自定义。需同时具有考试功能，教师可以安排学生考试、系统具有自动判分功能、后台可查看到考试结果。 6. 考试模块主要用来物联网相关专业的课程考试，教师可以导入相应的试题，也可以从题库中抽取试题进行考试，考试模块具有自动判分功能，成绩统计导出功能。 7. 系统具有人脸识别登录功能，通过人脸识别可以直接对应到相应的班级、学号。 **二、物联网虚拟仿真实验模块详细参数** 1. 物联网虚拟仿真器件 提供每个器件的 2D 和 3D 器件模型，每个模型可以提供相关认知教程。包含： 1)电源：12V 电源、5V 电源、3.3V 电源、9V 电源、USB 电源； 2)传感器：CO2 浓度传感器、土壤温湿度传感器、PM2.5 传感器、人体红外传感器、空气温湿度传感器、光照传感器、烟雾传感器、可燃气传感器、火焰传感器等，传感器节点能够自动添加； 3)执行器：风扇、灯、排风扇、加湿器、空气净化器、空调、加热等，执行器节点可以根据需要自行增加； 4)网关：支持 RS485 有线和 Wi-Fi、ZigBee、蓝牙、LoRa、NBIOT，通信协议根据技术的发展能更新，支持 MQTT 物联网等应用通信协议，包含：1 个 12V 输出电源接口、7 个无线通信核心模块（可同时连接 7 种无线网络），1 个 RS485 接口； 5)通信节点：支持有线 RS485 和 Wi-Fi、ZigBee、蓝牙、LoRa、NBIOT，支持 RS485、RS232、IO 接口传感器和执行器件，包含：1 个 12V 输入电源接口、1 个 12V 输出电源接口、1 个 5V 电源输出接口，2 个开路 GPIO 输出接口，两路 RS485 接口（其中一路可复用为：RS232、GPIO）、1 个无线通信核心模块接口（可任选一种无线通信核心模块）；	1 套

		6)智能音箱：支持语音识别、语音合成； 7)人脸识别：支持人脸录入、删除、增加等，支持人脸识别； 8)RFID 模块：2.4GHz 微波读写器、125KHz 低频读写器、915MHz 超高频读写器、13.56MHz 高频读写器、NFC 等多种频段读写器以及虚拟电脑； 9)RFID 读写标签：2.4GHz 微波标签、125KHz 低频标签、915MHz 超高频标签、13.56MHz/NFC 高频等标签，要根据课程教学的需求能够调整。 10)每种仿真设备允许多个同时使用。 2. 2D 模式物联网硬件接线功能 1)硬件接线工程的创建、保存、导入、导出功能； 2)每个器件的接线端子有信号名称提示功能； 3)支持画线、拖拽、删除、清空等编辑功能； 4)支持接线验证功能，错误位置提示功能。 3.物联网通信协议 1)传感器和通信节点之间支持 RS485、IO 通信； 2)通信节点和网关之间支持支持有线 RS485 和 Wi-Fi、ZigBee、蓝牙、LoRa 无线方式交互； 3)支持通信协议验证功能，错误原因提示功能。 4. 人工智能功能 1)人脸识别组件包括录入、增加、删除人脸，支持人脸实时检测。 2)语音识别组件支持硬件设备接入进行采集语音，显示识别结果，并可输出合成后的语音。 5. RFID 功能 1)支持多频段的 RFID 组件，包括 13.56MHz 高频读写器、915MHz 超高频读写器、125KHz 低频读写器、2.4GHz 微波读写器、NFC 高频读写器。 2)支持查看标签内部储存结构，修改标签信息。 3)支持多个读写器、多种类型读写器同时读取标签。 4)支持防碰撞和读写器防干扰功能，可通过可视化界面显示碰撞及干扰现象，并且有文本和语音提示。 5)125KHz 读写器支持标签数据的读取。 6)13.56MHz 读写器支持标签数据的读取，支持校验控制位和密码。具有 S50 卡及其兼容卡密钥控制算法程序，可以通过算法程序计算控制位和解析控制位。 7)915MHz 读写器支持标签数据的读取，支持标签密码校验和销毁。 8)2.4GHz 读写器支持标签数据的读取。 9)支持通过串口与外接硬件进行交互，读写数据。 10)NFC 读写器支持读写器读写、卡模拟、点对点通信等功能。 6.应用开发接口 1)支持 Python 高级编程语言编程，可以与虚拟仿真项目传感器数据交互、控制执行器效果； 2)可扩展 Linux C、C++、H5、Java、Android 等编程； 3)物联网仿真系统和应用软件程序之间通过 MQTT 物联网应用消息协议进行通信，传输的数据格式使用 JSON 数据。 7.虚拟器件与实际器件交互融合 在编写完项目应用软件程序后，开始运行前，可以选择是用虚拟设备（传	

		感器、执行部件、RFID 等）还是实际设备。如整个虚拟项目场景中有湿度传感器和风扇，项目运行时，可设定湿度传感器为实际传感器（为可扩展硬件设备），则项目运行时，传感器的取值来自于实际传感器上传，而不是来源于虚拟传感器（虚拟传感器可以根据用户的设定规则产生虚拟数据）。 8.3D 场景项目动态仿真教学 软件配套智能电网，可以选择在 3D 场景中体验最终的运行过程，3D 场景会动态展示项目运行，并且以动画的方式展示物联网模块间的数据交互过程。 9.实验资源 1、WSN 实验 WSN 组网操作实验 、温湿度数据采集实验、风速数据采集实验、风向数据采集实验、光照度数据采集实验、电压数据采集实验、电流数据采集实验、网关链接开发实验、电量数据采集实验、Zigbee 网络节点实验、智能电网应用实验、灯光控制实验、烟雾报警实验 2、RFID 专项开发实验 125K 设备连接（关闭）实验、125K 标签读取实验、14443 设备连接（关闭）实验、14443 标签读取实验、14443 数据写入实验、14443 数据读取实验、18000-6 设备连接（关闭）实验、18000-6 标签读取实验、18000-6 数据写入实验、18000-6 数据读取实验 3、无线传感网实验 WSN 建立网关实验、WSN ping 实验、WSN 设备短地址获取实验、WSN 继电器实验、WSN 温湿度传感器实验、WSN 烟雾传感器实验、WSN 红外传感器实验、WSN 电表实验、WSN 电压检测传感器实验、WSN 光敏传感器实验、WSN 电流检测传感器实验、WSN 风速传感器实验、WSN 风向传感器实验、WSN 灯光控制实验、WSN 通风控制实验 4、综合应用开发实验资源 智能电网移动虚拟仿真系统 **三、教师管理及考试模块详细参数** 1. 总体功能涵盖班级管理、学生管理、试卷管理、题库管理、考试管理、成绩管理、我的日历管理等主要模块，以教师管理和学生考试做为两个管理端。 2. 支持 2000 个用户并发考试，并且考试过程中考生能够流畅执行登录、保存、交卷等与考试相关操作。 3.页面的平均响应时间 5s。 4. 班级管理：可以自定义输入检索信息，检索班级名称或班级编码用于查找学生，同时可以自定义新增学校、专业、班级学生信息便于管理，新增学生信息会显示在列表里方便老师翻看和查询，如果信息输入错误可以随即删除个人信息重新自定义。 5. 学生管理：通过检索班级可以查看已注册学生信息，输入账号、姓名或电话可以精准查看信息，学生信息包括：账户、姓名、电话、邮箱、所属班级、是否允许登录等，同时设置有新增与删除功能，新增学生需要录入账号、姓名、电话、班级、邮箱等信息。 6. 试卷管理：试卷管理包含新增、导出和检索功能，新增试卷可以自	

		定义试卷题目，以 word 文档标准格式导入试卷，然后自定义试卷分值，判定是否手工还是自动评分，设置完成后点击确定，生成一套新的试卷。新增试卷列表栏显示试卷名称、试卷简介、总分值、是否手工评判和答题流程，学生和老师可以任意查看试卷信息，点击编辑可以修改试卷信息并下发学生端，学生端可以看到作业任务，并接收答题提交，如果试卷类型输入过多可以自动检索试卷名称、题目编号等信息进行收索。 7. 题库管理：题型支持单选、多选、判断、填空、组合题等；支持题型自定义，可以输入不同专业课程题库，并自定义名称信息，方便教师管理和学生学习，允许创建其他题型，在整个题库列表区域显示题目编号、正文、答案、是否手工评判、分值、是否整体给分、题目类型、题目大类、题目小类等内容信息，方便教师管理。 8.考试管理：教师自定义选择试卷与题库题型，生成试卷下发学生，学生可在我的日历中查看作业任务，点击开始答题，如未答题界面会给出提示，学生可以任意点击序号查看题目，并选择重新作答，作答完毕后提交试卷，系统将根据答案自动评分，教师端可以查看每位学生的考试情况，并查看错误题型，给出评价评语。在发布考试时老师还可以自定义设置参考人员、监考老师、评卷老师等信息，还可以选择是否开启摄像头进行监考，设置考试时间及本次考试的及格线分值，最终下发学生进行考试。 9. 我的日历管理：教师和学生可以在日历表上查看过往布置的考试、学习任务和答题情况，同时可以设置提示告知日期时间需要答题，然后登录开始考试，已答题任务日历上会出现提示。	
7	智慧教学黑板	1.交互黑板采用平面结构设计，采用三段式结构方式，整体尺寸：宽 4200mm 高 1200mm 厚 96mm 整块黑板可支持普通粉笔、无尘粉笔、水性笔等多种类型笔书写：主副屏安装采用了自上而下对位的方式，拼接时先卡后锁，确保对位准确，整体平整度保持在同一水平面上；拼接处的间隙 0.1mm。 2.UHD 液晶屏体：显示尺寸 86 英寸 物理分辨率：3840×2160；屏体亮度 450cd/ M2；可视角:178°；即使是教室两边的学生依然能清晰看到屏幕的教学内容。 3.交互黑板屏体色彩覆盖率 100%；对比度为 1200：1；液晶屏响应时间 8ms；在展示照片、图片等静态画面时色彩还原度更高；在展示视频、流媒体等动态画面更流畅无残影。 4.为保护教师与学生使用安全，减少黑板屏幕蓝光对视力、皮肤和睡眠健康的损害，黑板面板应用具有低蓝光的背光灯条，蓝光危害级别为 RG0（无危害，豁免级）。能从源头上减少有害蓝光，实现硬件低蓝光的保护效果。）加上前置物理节能按键，设备可实现双重防蓝光效果。 5.为了保障使用安全，采用限位包边的方式:钢化玻璃背胶贴合后，上下边框增加了机械限位式的玻璃防脱落设计，提高可靠性及安全性。 6.为避免学生课间活动碰撞到交互黑板造成损害，设备有安全防撞设计，外壳采用坚固的金属材质，四个转角均为圆角设计，且采用了大 R 角圆弧设计，R 值 18.5mm。对设备、师生起到有效的保护。 7.交互黑板具备可拆卸笔槽，为提高笔槽的实用性、放置容量，笔槽的内宽 20mm,内高 34.5mm;底部为上翘设计，左右为封闭内弧形设计，起	1 台

		定义试卷题目，以 word 文档标准格式导入试卷，然后自定义试卷分值，判定是否手工还是自动评分，设置完成后点击确定，生成一套新的试卷。新增试卷列表栏显示试卷名称、试卷简介、总分值、是否手工评判和答题流程，学生和老师可以任意查看试卷信息，点击编辑可以修改试卷信息并下发学生端，学生端可以看到作业任务，并接收答题提交，如果试卷类型输入过多可以自动检索试卷名称、题目编号等信息进行收索。 7. 题库管理：题型支持单选、多选、判断、填空、组合题等；支持题型自定义，可以输入不同专业课程题库，并自定义名称信息，方便教师管理和学生学习，允许创建其他题型，在整个题库列表区域显示题目编号、正文、答案、是否手工评判、分值、是否整体给分、题目类型、题目大类、题目小类等内容信息，方便教师管理。 8.考试管理：教师自定义选择试卷与题库题型，生成试卷下发学生，学生可在我的日历中查看作业任务，点击开始答题，如未答题界面会给出提示，学生可以任意点击序号查看题目，并选择重新作答，作答完毕后提交试卷，系统将根据答案自动评分，教师端可以查看每位学生的考试情况，并查看错误题型，给出评价评语。在发布考试时老师还可以自定义设置参考人员、监考老师、评卷老师等信息，还可以选择是否开启摄像头进行监考，设置考试时间及本次考试的及格线分值，最终下发学生进行考试。 9. 我的日历管理：教师和学生可以在日历表上查看过往布置的考试、学习任务和答题情况，同时可以设置提示告知日期时间需要答题，然后登录开始考试，已答题任务日历上会出现提示。	
7	**智慧教学黑板**	1.交互黑板采用平面结构设计，采用三段式结构方式，整体尺寸：宽 4200mm 高 1200mm 厚 96mm 整块黑板可支持普通粉笔、无尘粉笔、水性笔等多种类型笔书写；主副屏安装采用了自上而下对位的方式，拼接时先卡后锁，确保对位准确，整体平整度保持在同一水平面上；拼接处的间隙 0.1mm。 2.UHD 液晶屏体：显示尺寸 86 英寸 物理分辨率：3840×2160；屏体亮度 450cd/ M2；可视角:178°；即使是教室两边的学生依然能清晰看到屏幕的教学内容。 3.交互黑板屏体色彩覆盖率 100%；对比度为 1200：1；液晶屏响应时间 8ms；在展示照片、图片等静态画面时色彩还原度更高；在展示视频、流媒体等动态画面更流畅无残影。 4.为保护教师与学生使用安全，减少黑板屏幕蓝光对视力、皮肤和睡眠健康的损害，黑板面板应用具有低蓝光的背光灯条，蓝光危害级别为 RG0（无危害，豁免级）。能从源头上减少有害蓝光，实现硬件低蓝光的保护效果。）加上前置物理节能按键，设备可实现双重防蓝光效果。 5.为了保障使用安全，采用限位包边的方式:钢化玻璃背胶贴合后，上下边框增加了机械限位式的玻璃防脱落设计，提高可靠性及安全性。 6.为避免学生课间活动碰撞到交互黑板造成损害，设备有安全防撞设计，外壳采用坚固的金属材质，四个转角均为圆角设计，且采用了大 R 角圆弧设计，R 值 18.5mm。对设备、师生起到有效的保护。 7.交互黑板具备可拆卸笔槽，为提高笔槽的实用性、放置容量，笔槽的内宽 20mm,内高 34.5mm;底部为上翘设计，左右为封闭内弧形设计，起	1 台

		到了防止物品滑落，以及方便清理粉笔灰作用。 8.黑板背部采用了开放式镂空结构设计，在靠近墙面安装完后，仍具有充裕的散热空间，增加设备的稳定性，进一步提高产品的使用寿命。 9.交互黑板两侧副屏具有全磁吸功能，便于老师放置带磁性的教学工具； 10. 副屏采用铝蜂窝复合材质，底面板经受 15KG 的拉力测试依旧无开裂现象；表面的粗糙度值 1.34μm 有效提升粉笔板书时的挂粉率；考虑后期会使用黑板清洁剂清洁水溶性粉笔，避免板面被腐蚀情况，面板表面需通过中性盐雾试验：5%浓度盐水，6.5<PH7.2,试验温度 35 度，加压桶温度 47 度，降雾量 1-2ml/h 连喷雾，试验后低于 38 度的清水清洗，经盐雾机 72H 测试后，面板表面仍无氧化 、涂层无起泡现象；书写板面的硬度 5H，保证耐磨性，提升板面使用寿命。 11.为了配合老师日常教学操作，交互黑板标配电容书写笔，且标配的电容笔具备磁性，支持吸附于副屏上，便于教学书写和放置； 12. 交互黑板采用零贴合电容触控技术，支持 20 点触控和书写。最小识别直径 2mm。 13. 交互黑板屏体色彩覆盖率最高灰阶 256 灰阶；具备可调整图像模式：可以对屏幕色进行调整为标准模式、多媒体模式、节能模式、个人偏好自定义，可以自定义色阶、对比度、色调和锐度，有利于如美术、影视专业课程的特定色彩显示需求。 14. 交互黑板具有一体化高清摄像头，为避免摄像头接口氧化，不接受外接摄像头方式：摄像头像素 1200 万，拍摄比例支持 4:3 和 16:9，视场角 111°；摄像头具有人脸识别功能，同时识别人数 7 个；摄像头支持识别二维码功能，识别二维码后，能自动打开对应的网页等功能内容。内置 8 阵列拾音麦克风拾音距离可达 7 米；支持人脸识别功能，便于后期在使用 AI 教学、课堂活动等功能。15. 视频解码：支持 H264，H265，MPEG2，MPEG4，VC1，VP6，VP8，VP9，MJPEG，AVS，AVS+，AVS2，REAL8，REAL9 等； 16.为便于用户操作交互黑板，具备 8 个前置中文丝印物理按键，实现电源按键、音量调整、节能、录屏、返回安卓主页、防误触、硬件检测按键：自检功能：保障售后快速判断问题，包括对系统内存、存储、温度、光感系统、内置电脑、摄像头、麦克风、网络状态等进行状态提示；快速定位故障模块，避免耽误教学进度；不接受触控打开检测软件形式； 17. 为充分满足用户实际使用需求，前置面板具有以下输入接口：3 路双通道 USB 接口（支持 USB3.0 速度）、1 路全功能 Type-C 接口、1 路 Touch USB 接口；1 路标准非转接 HDMI 接口，可用于音视频信号上传； 18. 考虑设备连接各种多媒体设备，需要不同的接口，交互黑板后置 1 路 HDMI 输入接口、1 路 Touch USB 触控接口、2 路 USB、VGA IN*1、VGA AUDIO IN*1、COAX OUT*1，以上接口不存在拓展坞方式； 19.为满足教学声音输出需求，交互黑板具备前置 2.0 声道双扬声器，2 个 15W 全音箱，可对音频进行单独调整； 20. 通电待机状态下交互黑板与外接电脑、机顶盒等设备通过 HDMI/VGA 连接时，识别到外接设备的输入信号后自动唤醒屏幕以及切换信号源； 21.整机内置备份系统，保障内置电脑故障后，依然能正常使用教学，	

		且系统版本 Android 11.0，内存 2GB，存储空间 16GB； 22. 同时外接设备断开后可自动返回安卓主页；同时支持自动识别并切换通道的功能转换成手动切换，避免信号通道的强制切换； 23. 内置安卓系统具备教学功能：白板、WPS、文件管理、截屏、聚光灯、时钟、浏览器、日历、计算器、信号源、单独听、重要日期倒计时等功能； 24. 全通道下均可在屏幕端任意位置两指调用悬浮助手，悬浮助手具有启用批注、书写白板、截图、切换安卓系统与 Windows 系统等功能，根据老师的使用习惯，悬浮助手支持 6 个按键进行功能自定义； 25. 悬浮助手支持隐藏设定，可根据老师使用习惯，对悬浮助手进行调用、关闭设定；可以对罗盘进行收起进行自定义，可以设定为常显和 5S、10S、15S、20S 后自动收起。 26. 交互黑板显示端两侧提供隐藏式虚拟快捷键，左右两侧快捷键：可快速调用快捷键使用教学工具，且具有高辨识度，快捷键功能进行分区排版处理；同时可在设置里关闭快捷键；也可设置时间自动隐藏；	