采购需求书

1、项目名称：人工智能控制实训设备；

2、项目实施地点：位于省技师学院老城校区内；

3、采购预算：4576299.99元；

4、招标最高限价：4576299.99元。

5、资金来源：2022年以奖代补专项资金；

6、项目完成期限（交付期）：★40日历天；

7、产品质保期：★3年；

8、项目维保期：★1年；

9、采购清单（见下表）：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 货物名称 | 技术参数 | 单位 | 数量 | 备注 |
|  |  | **工业智能传感器技术应用实训系统** |  |  |  |
| 1 | **工业智能传感器技术应用实训系统** | ●实训系统采用移动电源产品作为系统实操工件，主要包含自动装配单元模块、涂胶单元模块、质检分拣单元模块、贴标包装单元模块、仓储单元模块、传感器组装和调试单元、智能移动机器人单元、工业云平台智能调试终端八个部分。系统通过加装工业和智能化传感器，使其具有容量检测、质量检测、颜色识别、标签检测、压力检测、温度检测、重量检测、尺寸检测、包装缺陷检测、感应式接近检测、计数、以及自动码垛包装、RFID产品信息记录与读取等功能。 ●系统占地面积：约3.6×3×1.7m，电源：AC220V，电源容量12kW，气源压力：0.5MPa。 **1. 自动装配单元模块：** ●由铝合金工作台、双轴移动模组1、皮带输送机、移动电源盖上料台、移动电源机身上料台、装配工作台、PLC电气控制系统、人机界面、步进电机、旋转编码器、光电传感器、扩散反射型光电传感器、漫反射传感器、振动传感器等组成。 **1.1铝合金工作台：** ●工作台铝型材搭建，外形规整美观。 主要技术参数： 1) ●外形尺寸：600×910×900mm 2) ●底部形态：水平调节支撑型脚轮 **1.2双轴移动模组1：** ●双轴移动模组1由铝型材搭建成龙门式桁架，固定于铝合金工作台上。 主要技术参数： 1) ●机构形态：直角坐标式 2) ●自由度数：2 3) ●驱动方式：步进电机+气缸 4) ●末端工具：手爪气缸 5) ●负载：≥1kg 6) ▲X向模组行程：≥350mm 7) ▲Z轴气缸行程：≥70mm 8) ●X轴最大速度：≥2.5m/min 9) ●Z轴气缸最大速度：气压决定 10）●外形尺寸：≥650×160×480mm **1.3移动电源盖上料台：** ●移动电源盖上料台由钢板、直线导轨、同步带轮、同步带、转轴、步进电机等组成。 主要技术参数： 1) ●驱动：步进电机 2) ▲导轨行程：≥200mm 3) ●外形尺寸：≥155×195×350mm **1.4移动电源机身上料台：** 移动电源机身上料台由钢板、直线导轨、同步带轮、同步带、转轴、步进电机等组成。 主要技术参数： 1) ●驱动：步进电机 2) ▲导轨行程：≥200mm 3) ●外形尺寸：≥176×195×350mm **1.5装配工作台：** ●装配工作台由钢板、双轴气缸、扩散反射型光电传感器等组成。通过气缸完成工件的组装动作。 主要技术参数： 1) ●双轴缸径：16mm 2) ▲行程：≥175mm 3) ●外形尺寸：≥260×150×190mm  **1.6皮带输送机** ●皮带输送机铝型材搭建框架，由调速电机驱动，同步带轮组传动，输送机主体采用两组同步齿形带轮组。 ●主要技术参数： 1) 有效工作宽度：≥190mm 2) 工作长度：600mm 3) 工作高度：150mm 4) 运行速度：4m/min 5) 承载能力：约5kg 6) 驱动电机：调速电机 **1.7 PLC电气控制系统** ●主要技术参数： 1）物理尺寸： 130×100×75mm 2）工作存储器： 125KB 3）装载存储器 ：4MB 4）保持性存储器： 10KB 5）数字量： 14DI/10DO 6）模拟量 ：2AI/2AO 7）位存储器（M区）： 8192字节 8）高速计数器： 6路 9）脉冲输出 ：4路 10）以太网端口数： 2个 11）通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可支持 12）数据传输率 ：10/100Mb/s 13）布尔运算执行速度： 0.08μs/指令 14）移动字执行速度 ：1.7μs/指令 15）实数数学运算执行速度： 2.3μs 指令 **1.8人机界面与编程** 主要技术参数： 1) ▲显示：≥7英寸的 TFT 显示屏 2) ●背光灯：LED 3) ●显示颜色：65535真彩 4) ▲分辨率：≥800×480 像素 5) ●显示亮度：200cd/m² 6) ●额定电压：DC24V±20% 7) ●额定功率：5W 8) ●处理器：Cortex-A8,600MHz 9) ●内存：128M 10) ●系统存储：128M 11) ●组态软件：MCGS嵌入版 12) ●串行接口：COM1(RS232), COM2(RS485).可扩展（COM3，COM4） 13) ●USB接口：1主1从 14) ●以太网口：10/100M自适应 15) ●面板尺寸：226.5×163 mm (宽×高) 16) ●机柜开孔：215×152 mm(宽×高) **1.9** ●**步进电机** 1) 步距角：1.8° 2）相数：2 3) 额定电流：5A 4) 额定电压：1.9V 5) 保持力矩：2.1N•m 6) 电阻/相：0.38Ω 7) 电感/相：1.75mH 8) 转子惯量：480g.cm² 9）重量：1.3kg **1.10** ●**步进电机** 1) 步距角：1.8° 2）相数：2 3) 额定电流：3A 4) 额定电压：2.1V 5) 保持力矩：0.55N•m 6) 电阻/相：0.7Ω 7) 电感/相：1.4mH 8) 转子惯量：131g.cm² 9）重量：0.45kg **1.11** ●**旋转编码器** 1) 分辨率：2000P/R 2) 输出相：A、B、Z相 3) 控制输出：PNP集电极开路 4) 电源电压：DC12~24V 5）最高响应频率：50kHz 6）允许最高转速：6000r/min **1.12** ●**光电传感器：** 1) 检测距离：≥5mm  2) 标准检测物体：2×0.8mm以上不透明物体 3) 应差距离：0.025mm以下 4) 光源；GaAs 红外发光二极管 5) 电源电压：DC5~24V 6) 消耗电流：35mA以下（NPN），30mA以下（PNP） 7）响应频率：1kHz以上（平均3kHz） **1.13** ●**扩散反射型传感器：** 1) 检测距离：≥3~50mm（红外光） 2) 动作模式：入光时ON 3) 光源：红色（870nm） 4) 电压：DC12~24V±10% 5) 消耗电流：20mA以下 6) 控制输出：负载电压DC30V以下，负载电流80mA以下（剩余电压1V以下） **1.14** ●**漫反射光电传感器：** 1) 检测距离：≥100mm（白色画纸）  2) 光束直径：2.5mm 3) 最小检测物体：0.1mm（铜丝） 4) 消耗电流；30mA以下 5) 保护回路：电压逆接保护、输出短路保护、防相互干扰保护 6) 响应时间：工作、复位各1ms **1.15** ●**振动传感器：** 1) 接口连接：单线串行 2) 节点模型：DX80N9X1S-P6和DX80N2X1S-P6 3) 额定电压：DC3.6-5.5V 4) 默认传感；197µA 5) 波特率：9.6k, 19.2k(默认)，或38.4k **2．涂胶单元模块：** ●由铝合金工作台、Logo自动上料台、双轴移动模组2、数显全自动点胶机、胶水压力罐、皮带输送机、称重模块、称重智能显示仪表、智能PID调节器、PLC电气控制系统、人机界面、步进电机、旋转编码器、光电传感器、扩散反射型传感器、称重传感器、温度传感器等组成。 **2.1铝合金工作台：** ●工作台铝型材搭建，外形规整美观。 ●主要技术参数： 1)外形尺寸：600×910×900mm 2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 **2.2双轴移动模组2：** ●双轴移动模组2由铝型材搭建成龙门式桁架，固定于铝合金工作台上。 主要技术参数： 1) ●机构形态：直角坐标式 2) ●自由度数：2 3) ●驱动方式：步进电机+气缸 4) ●末端工具：点胶针筒与双层吸盘工具 5) ▲X向模组行程: ≥350mm 6) ▲Z轴气缸行程: ≥30mm 7) ●X轴最大速度: ≥2.5m/min 8) ●Z轴气缸最大速度: 气压决定 9) ●外形尺寸: ≥650×225×380mm **2.3 Logo自动上料台：** ●Logo自动上料台由钢板搭建而成，并配备双轴型精密滑台气缸，完成Logo的自动上料。 主要技术参数： 1) ●气缸内径：12mm 2) ▲气缸行程：≥50mm 3) ●外形尺寸：≥220×125×180mm **2.4**●**数显全自动点胶机：** 1)电源：AC 220V±10%/50Hz AC 110V±10%/60Hz(可以内部转换） 2) 消耗功率：<8W 3) 空气源：最大0.99MPa(洁净无润滑的干燥空气） 4) 吐出压力调节范围：0.05MPa-0.7MPa 5) 吐出时间调节范围：0.01s--30s,可调整DIP程式开关进行组合，可获得多种时间模式 6) 功能模式：手动模式/全自动模式 7) 真空回吸功能：可调节负压控制至600毫米汞柱 8) 重复精度及吐出频率：精度：±0.05% 频率：600次/分 9) 最小吐出量：0.01ml **2.5** ●**胶水压力罐：** 1) 容量：1升 2) 重量：3.5kg 3) 外径：108mm 4) 内径：102mm 5) 外深度：140mm 6) 内深度：125mm 7) 桶身厚：3mm 8) 桶盖厚：12mm 9) 材质：不锈钢/碳钢 10) 出胶方式：上部 **2.6皮带输送机** 皮带输送机铝型材搭建框架，由调速电机驱动，同步带轮组传动，输送机主体采用两组同步齿形带轮组。  ●主要技术参数： 1) 有效工作宽度：≥190mm 2) 工作长度：600mm 3) 工作高度：150mm 4) 运行速度：4m/min 5) 承载能力：约5kg 6) 驱动电机：调速电机 **2.7称重模块** ●称重模块由称重传感器及超薄气缸等组成，通过安装板安装在皮带输送机上，用于工件的重量检测。 主要技术参数： 1) ●气缸缸径：25mm 2) ▲气缸行程：≥15mm **2.8** ●**称重智能显示仪表** 1) 测量功能：与各种传感器配套测量 2) 输入方式：模拟电流、电压或频率信号 3) 精度：±0.1%(FS)，(23℃±5℃) 4) 最大显示：-1999~9999；自由设定 5) 显示器：0.56及0.32英寸高亮度LED数码 6) 报警输出：可选单点、上下限、上上限、下下限报警模式 7) 消耗功率：小于5 VA **2.9智能PID调节器** ●智能调节仪用作温度、压力、流量、速度、阀门的PID调节器，并可带报警功能、变送功能、通讯功能。  ●主要技术参数： 1) 测量精度：0.2% 2) 采样速率：5次/秒 3) 超限显示：“EEEE”或“-EEE” 4) 工作电源：开关电源AC/DC85～260V，交直流兼容，功耗≤5W 5) 环境温度：0-50℃ 6) 相对湿度： 20-85%RH **2.10 PLC电气控制系统** ●主要技术参数： 1）物理尺寸： 130×100×75mm 2）工作存储器： 125KB 3）装载存储器 ：4MB 4）保持性存储器： 10KB 5）数字量： 14DI/10DO 6）模拟量 ：2AI/2AO 7）位存储器（M区）： 8192字节 8）高速计数器： 6路 9）脉冲输出 ：4路 10）以太网端口数： 2个 11）通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可支持 12）数据传输率 ：10/100Mb/s 13）布尔运算执行速度： 0.08μs/指令 14）移动字执行速度 ：1.7μs/指令 15）实数数学运算执行速度： 2.3μs 指令 **2.11人机界面与编程** 主要技术参数： 1) ▲显示：≥7英寸的 TFT 显示屏 2) ●背光灯：LED 3) ●显示颜色：65535真彩 4) ●分辨率：≥800×480 像素 5) ●显示亮度：200cd/m² 6) ●额定电压：DC24V±20% 7) ●额定功率：5W 8) ●处理器：Cortex-A8,600MHz 9) ●内存：128M 10) ●系统存储：128M 11) ●组态软件：MCGS嵌入版 12) ●串行接口：COM1(RS232), COM2(RS485).可扩展（COM3，COM4） 13) ●USB接口：1主1从 14) ●以太网口：10/100M自适应 15) ●面板尺寸：226.5×163 mm (宽×高) 16) ●机柜开孔：215×152 mm(宽×高) **2.12** ●**步进电机** 1) 步距角：1.8° 2) 相数：2 3) 额定电流：3A 4) 额定电压：2.1V 5) 保持力矩：0.55N•m 6) 电阻/相：0.7Ω 7) 电感/相：1.4mH 8) 转子惯量：131g.cm² 9）重量：0.45kg **2.13** ●**旋转编码器** 1) 分辨率：2000P/R 2) 输出相：A、B、Z相 3) 控制输出：PNP集电极开路 4) 电源电压：DC12~24V 5) 最高响应频率：50kHz 6）允许最高转速：6000r/min **2.14** ●**光电传感器：** 1) 检测距离：≥5mm  2) 标准检测物体：2×0.8mm以上不透明物体 3) 应差距离：0.025mm以下 4) 光源；GaAs 红外发光二极管 5) 电源电压：DC5~24V 6) 消耗电流：35mA以下（NPN），30mA以下（PNP） 7) 响应频率：1kHz以上（平均3kHz） **2.15** ●**扩散反射型传感器：** 1) 检测距离：≥3~50mm（红外光）（白色画纸100×100mm） 2) 动作模式：入光时ON 3) 光源：红色（870nm） 4) 电压；DC12~24V±10% 5) 消耗电流：20mA以下 6) 控制输出：负载电压DC30V以下；负载电流80mA以下（剩余电压1V以下） **2.16** ●**称重传感器：** 1) 量程：0-30kg  2) 直径：25mm 3) 工作电压：10V 4) 工作温度：-20至65℃ 5) 安全过载：150%F•S **2.17** ●**温度传感器：** 1) 温度系数：TCR-3850ppm/K 2) 温度范围：B级-70℃-500℃；A级-50℃-300℃ 3) 芯片尺寸：2.3×3.1×0.9mm(长×宽×高)  4) 长期稳定性：Ro漂移小于等于0.04%（500℃，1000小时后） 5) 抗振动等级：至少40g加速度（10-2000Hz） 6) 绝缘电阻：＞100MΩ（20℃时） ＞2MΩ（500℃时） 7) 抗冲击等级：至少100g加速度（波动8.5ms后） **3. 质检分拣单元模块** ●由铝合金工作台、检测皮带输送机、分拣皮带输送机、下料台、RFID读写装置、位置颜色检测机构、光纤传感器、智能光纤放大器、视觉检测系统、PLC电气控制系统、人机界面、旋转编码器、扩散反射型传感器等组成。 **3.1铝合金工作台** ●工作台铝型材搭建，外形规整美观。 ●主要技术参数： 1) 外形尺寸：600×910×900mm 2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 **3.2检测皮带输送机** ●检测皮带输送机铝型材搭建框架，由调速电机驱动，同步带轮组传动，输送机主体采用两组同步齿形带轮组。输送机按需安装漫反射光电传感器，用于检测工件通过状态或有无。输送机末端安装双轴气缸，用于将不合格工件与托盘推送至分拣皮带输送机上。  ●主要技术参数： 1) 有效工作宽度：≥120mm 2) 工作长度：600mm 3) 工作高度：150mm 4) 运行速度：4m/min 5) 承载能力：约5kg 6) 驱动电机：调速电机 7) 气缸缸径：16mm 8) 气缸行程：≥150mm **3.3分拣皮带输送机** ●分拣皮带输送机铝型材搭建框架，由调速电机驱动，同步带轮组传动，输送机主体采用两组同步齿形带轮组。  ●主要技术参数： 1) 有效工作宽度：≥150mm 2) 工作长度：400mm 3) 工作高度：150mm 4) 运行速度：4m/min 5) 承载能力：约5kg 6) 驱动电机：调速电机 **3.4下料台** ●下料台由不锈钢钢板折弯而成，台面配有聚氨酯缓冲垫及定位柱。下料台尺寸(长×宽×高) : ≥150×150×130mm **3.5 RFID读写设备**  ●电子标签主要技术参数： 1) 规格：Φ24×3mm 2) 颜色：黑色（可定制） 3) 读写时间：0.01ms 4) 芯片：TK4100、EM4200、EM4305、T5577、FM1108、Mifarel S50、Ultraligh、I Code2、Ntag 203、Alien H3 5) 读写类型：只读卡、读写卡 6) 存储容量：64bits/96 bits/256 bits/512 bits/1024 bits/2048 bits 7) 擦写寿命：100000次 8) 供电方式：无源卡 9) 封装材料：PPS 10) 感应距离：2-20cm(根据设备不同)  11) 频率：13.56MHz 12) 使用次数：＞100000次 13) 使用年限：＞10年 14) 工作温度：-25℃~+180℃ 15) 存储温度：-25℃~+260℃ 16) 机械稳定性：轴向/径向压缩强度1000N/500N （10秒，静态） 17) 洗涤周期：200 18) 耐化学性：典型的化学品使用的洗衣及干洗进程 19) 适用于：标识防伪、物流追踪、生物辨别、工业自动化、地点巡逻、洗衣店、汽车发动机标识、化工原料电力标识、地下管道及需要在高温耐磨、耐腐蚀等恶劣环境下使用的领域。  ●读写器主要技术参数： 1) 工作频率/额定值：13.56 MHz 2) 作用范围/最大值：140mm 3) 传输率/无线电传输时/最大值：106 kbit/s 4) 净重：0.25kg 5) 尺寸(长×宽×高) ：75×75×41mm 6) 防护等级：IP67  **3.6** ●**光纤传感器：** 1) 类型：红外光电传感器 2) 输出信号：开关型 3) 材质：聚合物 4) 材料物理性质：半导体 5) 重复性：检测距离的10%以下 6) 检测距离：2mm±10% **3.7** ●**智能光纤放大器：** 1) 光源：红色4元素发光二极管 2) 电源电压：DC12～24V±10% 波动(p-p) 10%以下 3) 功耗：720mW以下 4) 保护回路：电源逆接保护、输出短路保护、输出逆连接保护 **3.8视觉检测系统** ★视觉检测系统主要由相机及铝型材支架组成，安装在铝合金工作台上。可完成工业机器人以及与2D、3D相机、主控系统的通讯连接，编程和调试2D、3D相机，实现2D、3D相机对工件的智能识别，完成智能视觉的信息传输，完成智能视觉结合工业机器人的典型工作任务。 **2D相机主要技术参数：** 1) ●成像仪：彩色 2) ▲成像模式：640×480 3) ●光源：白色漫射LED环形灯 4) ●通信和I/O：EtherNet/IP、PROFINET、SLMP、SLMP扫描仪、Modbus TCP、TCP/IP、RS232 5) ●防护等级：IP65防护级外壳 6) ●工作温度：0°C to 40°C **3D相机主要技术参数：** 1）●3D图像采集时间：0.5~1.3s 2）▲2D&3D分辨率：1.3MP 3）●精度：0.3mm@0.6m 4）●建议工作距离：0.5~1.0m 5）●通讯接口：以太网 6）●尺寸（长×宽×高）：290×175×80mm **3.9 PLC电气控制系统**  ●主要技术参数： 1）物理尺寸： 130×100×75mm 2）工作存储器： 125KB 3）装载存储器 ：4MB 4）保持性存储器： 10KB 5）数字量： 14DI/10DO 6）模拟量 ：2AI/2AO 7）位存储器（M区）： 8192字节 8）高速计数器： 6路 9）脉冲输出 ：4路 10）以太网端口数： 2个 11）通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可支持 12）数据传输率 ：10/100Mb/s 13）布尔运算执行速度： 0.08μs/指令 14）移动字执行速度 ：1.7μs/指令 15）实数数学运算执行速度： 2.3μs 指令 **3.10人机界面与编程** 主要技术参数： 1) ▲显示：≥7英寸的 TFT 显示屏 2) ●背光灯：LED 3) ●显示颜色：65535真彩 4) ▲分辨率：≥800×480 像素 5) ●显示亮度：200cd/m² 6) ●额定电压：DC24V±20% 7) ●额定功率：5W 8) ●处理器：Cortex-A8,600MHz 9) ●内存：128M 10) ●系统存储：128M 11) ●组态软件：MCGS嵌入版 12) ●串行接口：COM1(RS232) , COM2(RS485) .可扩展（COM3，COM4） 13) ●USB接口：1主1从 14) ●以太网口：10/100M自适应 15) ●面板尺寸：226.5×163 mm (宽×高)  16) ●机柜开孔：215×152 mm(宽×高)  **3.11** ●**旋转编码器** 1) 分辨率：2000P/R 2) 输出相：A、B、Z相 3) 控制输出：PNP集电极开路 4) 电源电压：DC12~24V 5）最高响应频率：50kHz 6）允许最高转速：6000r/min **3.12** ●**扩散反射型传感器：** 1) 检测距离：≥3~50mm（红外光）（白色画纸100×100mm） 2) 动作模式：入光时ON 3) 光源：红色（870nm） 4) 电压；DC12~24V±10% 5) 消耗电流：20mA以下 6) 控制输出：负载电压DC30V以下；负载电流80mA以下（剩余电压1V以下） **4. 贴标包装单元模块** ●由铝合金工作台、六自由度工业机器人、机器人示教器、机器人控制系统、标签剥离机构、包装盒定位台、包装盒盖定位台、PLC电气控制系统、人机界面、漫反射光电传感器、对射型传感器等组成。 **4.1●铝合金工作台** 工作台铝型材搭建，外形规整美观。 主要技术参数： 1) 外形尺寸：600×910×900mm 2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 **4.2六自由度工业机器人** （1）主要技术参数： 1) ●结构形式：6-DOF串联 2) ▲负载能力：≥3kg 3) ▲重复定位精度：≤±0.02mm； 4) ●手腕允许扭矩： J4轴≥4.45N•m； J5轴≥4.45N•m； J6轴≥2.2N•m； 5) ●手腕允许惯性力矩： J4轴≥0.27kg.㎡； J5轴≥0.27kg.㎡； J6轴≥0.03kg.㎡； 6) ●最大单轴速度： 1轴≥400°/sec； 2轴≥300°/sec； 3轴≥520°/sec； 4轴≥500°/sec； 5轴≥530°/sec； 6轴≥840°/sec； 7) ●各轴运动范围： 1 轴≥±170°； 2 轴≥+85°/-135°； 3 轴≥+185°/ -65°； 4 轴≥±190°； 5 轴≥±130°； 6 轴≥±360°； 8) ▲最大臂展：≥593mm 9) ●操作方式 示教再现/编程 （2）机器人控制系统： ●机器人嵌入式控制系统控制，配置高性能机器人运动控制器，示教盒编程控制。机器人采用CP 088/X控制器，包含电源输入接口、USB接口、图形界面接口、诊断信息显示、以太网接口、CAN总线接口，以及4个数字量I/O模块（DM）接口、CF存储卡； 通信方式：Modbus TCP； ●驱动器：6轴伺服驱动器，绝对值伺服系统，支持EtherCAT通信。 **4.3包装盒定位台** ●包装盒定位台由铝板搭建而成，平台上安装双轴气缸及漫反射光电传感器。外形尺寸（长×宽×高）：≥235×225×200mm ●双轴气缸主要技术参数： 1) 缸径：10mm 2) 行程：≥30mm **4.4包装盒盖定位台** ●包装盒盖定位台由铝板搭建而成，平台上安装对射型传感器，外形尺寸（长×宽×高）：≥235×140×170mm。 **4.5标签剥离机构**  ●主要技术参数： 1) 剥离速度：1-10英寸/s 2) 标签高度：4-300mm 3) 标签宽度：5-108mm 4) 纸筒内径：25/50mm以上 5) 标签直径：300mm以下 **4.6 PLC电气控制系统** ●主要技术参数： 1）物理尺寸： 130×100×75mm 2）工作存储器： 125KB 3）装载存储器 ：4MB 4）保持性存储器： 10KB 5）数字量： 14DI/10DO 6）模拟量 ：2AI/2AO 7）位存储器（M区）： 8192字节 8）高速计数器： 6路 9）脉冲输出 ：4路 10）以太网端口数： 2个 11）通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可支持 12）数据传输率 ：10/100Mb/s 13）布尔运算执行速度： 0.08μs/指令 14）移动字执行速度 ：1.7μs/指令 15）实数数学运算执行速度： 2.3μs 指令 **4.7人机界面与编程** 主要技术参数： 1) ▲显示：≥7英寸的 TFT 显示屏 2) ●背光灯：LED 3) ●显示颜色：65535真彩 4) ▲分辨率：≥800×480 像素 5) ●显示亮度：200cd/m² 6) ●额定电压：DC24V±20% 7) ●额定功率：5W 8) ●处理器：Cortex-A8,600MHz 9) ●内存：128M 10) ●系统存储：128M 11) ●组态软件：MCGS嵌入版 12) ●串行接口：COM1(RS232) , COM2(RS485) .可扩展（COM3，COM4） 13) ●USB接口：1主1从 14) ●以太网口：10/100M自适应 15) ●面板尺寸：226.5×163 mm (宽×高)  16) ●机柜开孔：215×152 mm(宽×高)  **4.8** ●**漫反射光电传感器：** 1) 检测距离：≥100mm（白色画纸）  2) 光束直径：2.5mm 3) 最小检测物体：0.1mm（铜丝） 4) 消耗电流；30mA以下 5) 保护回路：电压逆接保护、输出短路保护、防相互干扰保护 6) 响应时间：工作、复位各1ms **4.9** ●**对射型传感器：** 1) 检测方式：对射式 2) 检测距离：≥10m 3) 光源：红色发光二极管（发光波长：660nm） 4) 保护结构：IP67 **5. 仓储单元模块：** ●由铝合金工作台、小型立体仓库、堆垛机、PLC电气控制系统、人机界面、步进电机、旋转编码器、接近传感器、读码器、扩散反射型光电传感器等组成。 **5.1铝合金工作台** ●工作台铝型材搭建，外形规整美观。  ●主要技术参数： 1) 外形尺寸：600×910×900mm 2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 **5.2小型立体仓库**  ●主要技术参数： 1) 仓位数量：3列2层6个 2) 仓位承重：3kg **5.3堆垛机** ●堆垛机采用3自由度圆柱坐标结构形式，装有读码器，工件入库前进行条码扫描。 主要技术参数： 1) ●机构形态：圆柱坐标式 2) ●驱动模式：步进电机+双轴气缸 3) 动作范围： ▲X轴：≥150mm ▲Z轴：≥220mm ▲θz轴：-90°～+90° 4) ●最大速度： X轴：≥200mm/s Z轴：≥80mm/s θz轴：≥0~3r/min 5) ●负载：≥3kg **5.4 PLC电气控制系统** ●主要技术参数： 1）物理尺寸： 130×100×75mm 2）工作存储器： 125KB 3）装载存储器 ：4MB 4）保持性存储器： 10KB 5）数字量： 14DI/10DO 6）模拟量 ：2AI/2AO 7）位存储器（M区）： 8192字节 8）高速计数器： 6路 9）脉冲输出 ：4路 10）以太网端口数： 2个 11）通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可支持 12）数据传输率 ：10/100Mb/s 13）布尔运算执行速度： 0.08μs/指令 14）移动字执行速度 ：1.7μs/指令 15）实数数学运算执行速度： 2.3μs 指令 **5.5人机界面与编程** 主要技术参数： 1) ▲显示：≥7英寸的 TFT 显示屏 2) ●背光灯：LED 3) ●显示颜色：65535真彩 4) ▲分辨率：≥800×480 像素 5) ●显示亮度：200cd/m² 6) ●额定电压：DC24V±20% 7) ●额定功率：5W 8) ●处理器：Cortex-A8,600MHz 9) ●内存：128M 10) ●系统存储：128M 11) ●组态软件：MCGS嵌入版 12) ●串行接口：COM1(RS232) , COM2(RS485) .可扩展（COM3，COM4） 13) ●USB接口：1主1从 14) ●以太网口：10/100M自适应 15) ●面板尺寸：226.5×163 mm (宽×高)  16) ●机柜开孔：215×152 mm(宽×高)  **5.6** ●**步进电机：** 1) 步距角：1.8° 2） 相数：4 3) 额定电流：4.2A 4) 保持力矩：6N•m 5) 电阻/相：0.99Ω 6) 电感/相：6mH 7) 转子惯量：2700g.cm² 8）重量：3.8kg **5.7** ●**步进电机：** 1) 步距角：1.8° 2） 相数：2 3) 额定电流：0.4A 4) 额定电压：5V 5) 保持力矩：0.22N•m 6) 电阻/相：12.5Ω±10% 7) 电感/相：21mH±10% 8) 转子惯量：54g.cm² 9) 重量：0.28kg **5.8** ●**旋转编码器** 1) 分辨率：2000P/R 2) 输出相：A、B、Z相 3) 控制输出：PNP集电极开路 4) 电源电压：DC12~24V 5） 最高响应频率：50kHz 6） 允许最高转速：6000r/min **5.9** ●**光电传感器：** 1) 检测距离：≥5mm  2) 标准检测物体：2×0.8mm以上不透明物体 3) 应差距离：0.025mm以下 4) 光源：GaAs 红外发光二极管 5) 电源电压：DC5~24V 6) 消耗电流：35mA以下（NPN），30mA以下（PNP） 7) 响应频率：1kHz以上（平均3kHz） **5.10** ●**接近传感器：** 1) 检测距离：≥5mm  2) 检测物体：金属（铜、铁、铝、金等） 3) 输出电压：DC10~30V 4) 输出形式：直线3线式 PNP常开 **5.11** ●**读码器：** 1) 类型：CCD扫描器 2) 接口类型：EPP 3) 分辨率：752×480全局快门 4) 尺寸：55×44.5×23.5mm **5.12** ●**漫反射光电传感器：** 1) 检测距离：≥100mm（白色画纸）  2) 光束直径：2.5mm 3) 最小检测物体：0.1mm（铜丝） 4) 消耗电流；30mA以下 5) 保护回路：电压逆接保护、输出短路保护、防相互干扰保护 6) 响应时间：工作、复位各1ms **6. 智能移动机器人单元** ●由智能移动机器人、车载输送机、嵌入式控制器、高清相机、电磁巡线传感器、步进电机、光电传感器、陀螺仪传感器、扩散反射型传感器、超声波传感器等组成。 **6.1智能移动机器人** ★智能移动机器人融合机械、电子、PLC、轨迹规划、信号处理、无线通讯等理论技术为一体。带有六个高精度超声波传感器和一个工业级高清相机，可实现视觉定位，检测与识别。 主要技术参数： 1）▲承载能力：≥60kg 2) ●速度：≥30cm/s 3) ▲导引方式：磁条引导与自主推算定位 4) ●行走精度：≤±5mm 5) ●停车精度：≤±3mm 6) ●爬坡能力：3～5度 7) ●最小转弯半径：0mm 8) ●驱动方式：直流减速电机驱动 9) ●通讯功能：无线局域网 10) ●驱动电源：DC12V **6.2车载输送机** ●车载输送机通过辅助工装安装于AGV移动机器人上。  ●主要技术参数： 1) 外形尺寸：400×125mm 2) 有效宽度：125mm 3) 有效行程：265mm 4) 驱动方式：丝杠 5) 驱动电机：步进电机 **6.3** ●**嵌入式控制器** 1) 主频：667MHz 2) 电压范围：5V~16V 3) 内存：512M DDR3、256M RAM 4) 开发语言：NI Labview、C++ **6.4 高清相机** 1) ▲分辨率：1280×720 2) ●通讯接口：USB2.0 3) ●是否自动聚焦：是 4) ●广角镜头：支持16:9 **6.5** ●**电磁巡线传感器** 1) 电压范围：12V - 24V 2) 输出形式：电压型 3) 输出电压：5 - 0V 4) 感应距离：8mm 5) 检测物体：磁性金属 **6.6** ●**步进电机：** 1) 步距角：1.8° 2） 相数：2 3) 额定电流：0.4A 4) 额定电压：5V 5) 保持力矩：0.22N•m 6) 电阻/相：12.5Ω±10% 7) 电感/相：21mH±10% 8) 转子惯量：54g.cm² 9） 重量：0.28kg **6.7**  ●**陀螺仪传感器** 1) 工作电压：3.3V - 5.5V 2) 工作电流：10mA 3) 陀螺仪量程：±500 - ±2000dps 4） DC精度：16bit **6.8** ●**扩散反射型传感器：** 1) 检测距离：≥3~50mm（红外光） 2) 动作模式：入光时ON 3) 光源：红色（870nm） 4) 电压：DC12~24V±10% 5) 消耗电流：20mA以下 6) 控制输出：负载电压DC30V以下，负载电流80mA以下（剩余电压1V以下） **6.9** ●**光电传感器：** 1) 检测距离：≥5mm  2) 标准检测物体：2×0.8mm以上不透明物体 3) 应差距离：0.025mm以下 4) 光源：GaAs 红外发光二极管 5) 电源电压：DC5~24V 6) 消耗电流：35mA以下（NPN），30mA以下（PNP） 7) 响应频率：1kHz以上（平均3kHz） **6.10** ●**超声波传感器：** 1) 工作电压：2.4V - 5.5V  2) 感应角度：< 15° 3) 探测距离：2cm - 450cm 4) 探测精度：3mm ± 1% **7. 传感器组装与调试单元** ●由铝合金工作台、移动检测模块、视觉称重模块（视觉相机与质检分拣单元模块的相机共用）、颜色分拣模块和液位温度模块，PLC电气控制系统、人机界面、步进电机、称重传感器、漫反射光电传感器、扩散反射型传感器、对射型传感器、光电传感器、色标传感器、温度传感器、振动传感器、RFID读写设备（RFID读写头与质检分拣单元模块读写头共用）等组成。 **7.1铝合金工作台** ●工作台铝型材搭建，外形规整美观。  ●主要技术参数： 1) 外形尺寸：600×910×900mm 2) 底部形态：水平调节支撑型脚轮 **7.2移动检测模块** ●移动检测模块由直线模组、读码器、RFID读写设备（与质检分拣单元模块读写头共用）、步进电机，及漫反射光电传感器、扩散反射型传感器、对射型传感器、光电传感器、振动传感器等多种广泛应用于工业现场的传感器组成，该模块可让学生系统地熟悉工业应用中移动物体的检测方法。 **（1）** ●**直线模组** 1) 机构形态：步进电机驱动一维直线 2) 自由度：1 3) 有效行程：450mm **（2）** ●**读码器** 1) 类型：CCD扫描器 2) 接口类型：EPP 3) 分辨率：752×480全局快门 4) 尺寸：≥55×44.5×23.5mm **（3）** ●**步进电机：** 1) 步距角：1.8° 2） 相数：2 3) 额定电流：1A 4) 额定电压：4.6V 5) 保持力矩：0.34N•m 6) 电阻/相：4.6Ω±10% 7) 电感/相：4mH±10% 8) 转子惯量：68g.cm² 9） 重量：0.35kg **（4）** ●**振动传感器：** 1) 接口连接：单线串行 2) 节点模型：DX80N9X1S-P6和DX80N2X1S-P6 3) 额定电压：DC3.6-5.5V 4) 默认传感；197µA 5) 波特率：9.6k, 19.2k(默认) ，或38.4k **（5）** ●**扩散反射型传感器：** 1) 检测距离：≥3~50mm（红外光） 2) 动作模式入光时ON 3) 光源：红色（870nm） 4) 电压；DC12~24V±10% 5) 消耗电流：20mA以下 6) 控制输出：负载电压DC30V以下；负载电流80mA以下（剩余电压1V以下） **（6）** ●**漫反射光电传感器：** 1) 检测距离：≥100mm（白色画纸）  2) 光束直径：2.5mm 3) 最小检测物体：0.1mm（铜丝） 4) 消耗电流；30mA以下 5) 保护回路：电压逆接保护、输出短路保护、防相互干扰保护 6) 响应时间：工作、复位各1ms **（7）** ●**对射型传感器：** 1) 检测方式：对射式 2) 检测距离：≥10m 3) 光源：红色发光二极管（发光波长：660nm） 4) 保护结构：IP67 **（8）** ●**光电传感器：** 1) 检测距离：≥ 5mm  2) 标准检测物体：2×0.8mm以上不透明物体 3) 应差距离：0.025mm以下 4) 光源：GaAs红外发光二极管 5) 电源电压：DC5~24V 6) 消耗电流：35mA以下（NPN），30mA以下（PNP） 7) 响应频率：1kHz以上（平均3kHz） **（9）** ●**接近传感器：** 1) 检测距离：≥5mm  2) 检测物体：金属（铜、铁、铝、金等） 3) 输出电压：10~DC30V 4) 输出形式：直线3线式PNP常开 **7.3视觉称重模块** ●视觉称重模块主要由工业相机（此相机与质检分拣单元模块的相机共用）、称重传感器、称重智能显示仪表、铝型材支架、底板等组成，安装在铝合金工作台上。 **（1）** ●**称重传感器：** 1) 量程：0-30kg  2) 直径：25mm 3) 工作电压：10V 4) 工作温度：-20至65℃ 5) 安全过载：150%F•S **（2）** ●**称重智能显示仪表** 1) 测量功能：与各种传感器配套测量 2) 输入方式：模拟电流、电压或频率信号 3) 精度：±0.1%(FS) ，(23℃±5℃)  4) 最大显示：-1999~9999；自由设定 5) 显示器：0.56及0.32英寸高亮度LED数码 6) 报警输出：可选单点、上下限、上上限、下下限报警模式 **7.4颜色分拣模块** ●颜色分拣模块主要色标传感器、铝型材支架、底板等组成，安装在铝合金工作台上。  ●色标传感器主要技术参数： 1) 检测距离：10±3mm 2) 光点尺寸：1×5mm(设定距离：10mm)  3) 电源电压：DC12～24V±10％　脉动P-P10％以下 4) 切入模式：有 **7.5液位温度模块** ●液位温度模块由胶水压力罐、温度传感器等组成，安装在铝合金工作台上。 **（1）** ●**胶水压力罐** 1) 容量：1升 2) 重量：3.5kg 3) 外径：108mm 4) 内径：102mm 5) 外深度: 140mm 6) 内深度: 125mm 7) 桶身厚: 3mm 8) 桶盖厚: 12mm 9) 材质: 不锈钢/碳钢 10) 出胶方式: 上部 **（2）** ●**温度传感器** 1) 温度系数：TCR-3850ppm/K 2) 温度范围：B级-70℃-500℃ A级-50℃-300℃ 3) 芯片尺寸：2.3×3.1×0.9mm(长×宽×高)  4) 长期稳定性；Ro漂移小于等于0.04%（500℃，1000小时后） 5) 抗振动等级：至少40g加速度（10-2000Hz） 6) 绝缘电阻；＞100MΩ（20℃时） ＞2MΩ（500℃时） 7) 抗冲击等级：至少100g加速度（波动8.5ms后） **7.6 PLC电气控制系统**  ●主要技术参数： 1）物理尺寸： 130×100×75mm 2）工作存储器： 125KB 3）装载存储器 ：4MB 4）保持性存储器： 10KB 5）数字量： 14DI/10DO 6）模拟量 ：2AI/2AO 7）位存储器（M区）： 8192字节 8）高速计数器： 6路 9）脉冲输出 ：4路 10）以太网端口数： 2个 11）通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、Modbus、S7等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可支持 12）数据传输率 ：10/100Mb/s 13）布尔运算执行速度： 0.08μs/指令 14）移动字执行速度 ：1.7μs/指令 15）实数数学运算执行速度： 2.3μs 指令 **7.7人机界面与编程** 主要技术参数： 1) ▲显示：≥7英寸的 TFT 显示屏 2) ●背光灯：LED 3) ●显示颜色：65535真彩 4) ▲分辨率：≥800×480 像素 5) ●显示亮度：200cd/m² 6) ●额定电压：DC24V±20% 7) ●额定功率：5W 8) ●处理器：Cortex-A8,600MHz 9) ●内存：128M 10) ●系统存储：128M 11) ●组态软件：MCGS嵌入版 12) ●串行接口：COM1(RS232) , COM2(RS485) .可扩展（COM3，COM4） 13) ●USB接口：1主1从 14) ●以太网口：10/100M自适应 15) ●面板尺寸：226.5×163 mm (宽×高)  16) ●机柜开孔：215×152 mm(宽×高)  **8. 工业云平台智能调试终端** ●由2套计算机、智能显示大屏幕、MES数据采集分析系统、系统集成与系统总控等组成。 **8.1计算机** ●系统配置2套计算机，用于MES数据采集分析系统及视觉软件的的安装与应用。  ●计算机主要技术参数： 1) CPU：不低于I5 2) 显示器尺寸：≥23英寸 3) 内存：≥8GB 4) 固态硬盘：≥256GB 5) 机械硬盘：≥1TB 6) 显卡：独显，≥4GB **8.2**●**计算机桌椅**电脑桌及方凳与系统配套，电脑桌采用折叠方式，主要由高密度中纤板及优质五金等组成，承受力强且不易变形。 1) 电脑桌尺寸（长×宽×高）：≥700×600×750mm 2) 配套方凳尺寸（长×宽×高）： ≥ 340×240×420mm  无抽屉、无键盘位。 **8.3智能显示大屏幕** ●系统包含1套智能显示大屏幕，配套可移动支架，用于实时展示整体运行状况或进行教学演示。 主要技术参数： 1) ▲屏幕尺寸：≥40英寸 2) ●屏幕比例：16:9 3) ●屏幕分辨率：1920×1080 4) ●观看距离：2.6-3.0米 5) ●面板类型：IPS硬屏 6) ●输入端口：HDMI接口,USB接口,网络接口 7) ●其他接口类型：1×AV输入，1×AV输出，1×模拟RF接口 8) ●屏幕刷新频率：60Hz 9) ●CPU:四核 10) ●功耗:约74W 11) ●待机功耗:0.5W 12) ●机身尺寸：不含底座:907×83×525mm **8.4 MES数据采集分析系统** ●可对设备运行状态进行数据采集与分析。 主要功能特性： 1） ●可读取工业机器人运行状态数据，关节坐标数据； 2） ●可读取西门子，三菱，欧姆龙等PLC控制的设备运行状态数据； 3） ●支持数据上传云服务器，直接上传实时数据库； 4） ●支持工业物联网的MQTT协议的数据发布； 5） ●支持远程的可视化的客户端配置数据读取； 6）▲ 一个网关支持多达8个任意组合的设备数据读取； 7）▲ 支持第三方接口获取数据，使用webapi获取数据； 8）● 内置看门狗服务，保障系统的稳定运行，并自动重启； **9. 系统工件** ●为体现系统实验的准确与教学效果，系统采用移动电源作为系统实操工件。系统托盘采用PVC材质。 **10. 无油静音气泵** ●排量大，噪音低。满足系统供气需求。 **11. 配套资源** 系统配套教学资源。 **12. ● 系统主要实训项目** 1）机器人系统集成分析 2）机械系统模块设计 3）控制系统模块设计 4）工业机器人数字I/O应用 5）工业机器人模拟I/O应用 6）工业机器人以太网通讯 7）传感器的认知与选型 8）传感器的安装与调试 9）传感器数据采集与通讯 10）AGV移动机器人结构原理认知 11）AGV移动机器人轨迹规划实训 12）控制系统及人机界面设计 13）人机交互界面规划及设计 14）MES生产管理软件应用实训 15）系统功能集成开发 16）系统维护保养与故障维修 ▲实训系统功能（投标时须提供以下功能演示视频）：  1.展示自动装配单元模块；能实现充电宝安装过程；  2.展示视觉系统，能实现视觉分拣过程；  3.展示工业机器人模块，能实现机器人自动贴标自动装盒过程；  4.展示仓储单元模块，能实现自动入库过程；  5.展示质检分拣单元模块，能实现废料自动返回过程； | 套 | 2 | 核心设备 |
| 2 | **图形工作站笔记本电脑** | 1. ●CPU: 第十代智能英特尔酷睿i9-10900K处理器 10核20线程 TDP 125W 主频3.7GHz，单核睿频5.3GHz，20MB缓存； 2. ●显卡： RTX2080 Super 8G GDDR6 TDP 200W； 3. ●内存：4\*16GB DDR4 高频内存 可扩展至128GB（32GB\*4）； 4. ●存储：2\*1TB固态硬盘； 5. ●屏幕：17.3英寸 100%sRGB色域300Hz刷新率A+无亮点广视角屏； 6. ●键盘：全尺寸Pre key RGB背光键盘； 7. ●音效：高清音质 SOUND BLASTER Atlas 认证； 8. ●电池：8 cells Smart Lithium-lon battery，97wh； 9. ●系统：预装正版win 10家庭中文版； 10. ●尺寸：399（W）×319（D）×43.5（H）mm； 11. ●网络：Wi-Fi6无线网络技术； 12. ●摄像头：高清摄像头； 13. ●电源：560W（280W\*2）; 14. ●特色：工作站级电竞游戏本，指纹识别，铝镁合金外壳。 | 台 | 2 |  |
| 3 | **图形工作站笔记本电脑** | 1. ●三代 1MCD i9-10885H 64G内存 2TB固态 8核十六线程 其主频均为2.4GHz； 2. ●单核最高睿频5.3GHz； 3. ●支持16MB三级缓存，标准TDP均为45W 4. ●预装正本的win10家庭版 5. ●高清摄像头 背光键盘，指纹识别 | 台 | 1 |  |
| 4 | **智能平板** | ●分辨率：2560\*1600dpi，存储容量：256GB 以上，安卓，配套数据线及电源线，9寸及以上。 | 台 | 3 |  |
|  |  | **飞行器人工智能技术应用平台** |  |  |  |
| 5 | **飞行器人工智能技术应用平台** | **一、六旋翼无人机** **一、结构动力系统** 1、飞行器支架 1）★上下中心板：2块，高强度全碳纤板，上下厚度2.5mm，规格250mm\*250mm，预留多位安装孔； 2）▲机臂：6支，高强度全碳纤，管壁直径25mm，管厚2mm，总长200mm； 3）▲电池安装板：1块，厚度2mm，200\*80mm； 4）●挂载支撑件：4支，长度60mm； 5）●中心板侧板：6片，厚度1.5mm； 6）●管夹折叠件：6套，航空铝，内径25mm； 7）▲电机座：6套，航空铝，安装内径25mm，碳纤电机安装板； 8）●脚架支撑件：1套，高强度碳纤维，支撑高度为250mm，管壁2mm，横杆长度350mm 2、动力系统 1）▲电机：6个，400kv，配置12N14P型，规格：41mm\*10mm\*6mm，电动机中芯：47.5\*27.5mm，重量138g，电流10V（A），功率（W）180S，内阻：410兆赫，最大电流（180S）：24安，最大效率当前（3-9A）>85%； 2）●电调：6个，输出电流50A，瞬时电流70A，工作电压2S-6S(7.4-25.2V) ； 3）★螺旋桨：15寸碳塑复合桨，3对。 3、●电池 6S1P，10000mah，标称电压22.8V，满电电压26V，放电倍率15C，放电电流250A **二、飞行控制系统** 1、飞行控制器 1）★主FMU处理器：STM32H743 32位Arm®Cortex®-M7，400MHz，2MB内存，1MB RAM； 2）★IO处理器：STM32F100 32位Arm®Cortex®-M3，24MHz，8KB SRAM； 3）●内置传感器：加速度/陀螺仪：ICM-20689；加速度/陀螺仪：BMI088；指南针：IST8310；气压计：MS5611； 4）●支持CAN协议接口、UART协议接口； 5）●开发环境： ①预置ROS机器人操作系统； ②支持图形化/Python/C++编程； ③Python编程系统支持航路点飞行、指点飞行、控制PWM、串口收发/总线通讯等基础操作，支持直接通Python、C++语言对高级功能进行开发和控制； ④导航系统可配置具有多冗余IMU容错功能。 6) ●技术规格： ①飞行模式：GPS(GPS模式) /APS（定高模式）/SPS（SDK模式） ②飞控功耗：≤30W ③最大飞行速度：≥16m/s ④悬停精度：RTK状态下水平控制误差≤0.2m，垂直控制误差≤0.5m。 2、 ●机载计算机系统 1）处理器：64位1.5Ghz，四核； 2）内存:ROM 4GB；RAM：8GB闪存两个； 3）无线WiFi：802.11n 无线2.4GHz/5GHz双频段； 4）蓝牙：5.0 BLE； 5）以太网:10/100/1000BASE-T自适应； 6）USB接口：2个USB 2.0，2个USB3.0； 7）GPIO口：40个GPIO口； 8）视频音频接口：2个MICRO HDMI端口 (最高支持4KP60) ；MIPI DSI显示端口；MIPI CSI摄像机端；立体声音频和复合视频端口； 9）多媒体支持：H.265 : 4Kp60解码；H.264 : 1080p60解码, 1080p30编码； 10）SD卡支持：Micro SD卡； 11）供电方式：USB TYPE-C； 12）输入功率：5V 3A； 13）分辨率支持：4K。 **三、通信传输系统** 1、●遥控器系统 1）多频协议系统，2.4G发射频率，GP4IN1,915MHZ/868MHZ； 2）可控数显屏幕，霍尔遥感，防滑设计，电源防触碰； 3）声音提示，USB升级接口，电压DC7.4v； 4）支持连接模拟器，支持SBUS\PPM等； 5）32通道； 6）接收机：16通道，2.4G工作频率。 2、●数传电台 1）915数传电台，点对点传输 3、5G模块 1）●RG500Q或MH5000模组，支持Linux系统，支持频段：5G NR, 4G LTE，全网通（移动/联通/电信）。 4、●WIFI模块 1）工作频率支持的标准和协议：IEEE 802.11g、IEEEE 802.11b、IEEE 802.11n； 2）天线增益：5dBi； 3）传输速率：11n:最高可达150M；11g: 6/9/12/18/24/36/48/54Mbps；11b: 1/2/5.5/11M； 4）工作信道数：13； 5）数据调制：11b: CCK,DQPSK,DBPSK；11g: OFDM；11n: OFDM with PSK ,BPSK,16-QAM,64-QAM。  **二、自主巡航小车** **一、结构动力单元** 1、小车支架 1）●智能小车：1套 2）★小车整体外形尺寸：约800\*700mm 3）▲上下中心板：2块，高强度全碳纤板，上下厚度4mm，规格下板600mm\*700mm，上板800mm\*700mm预留多位安装孔 4）●侧板：4块，高强度全碳纤，高度100mm，管厚2mm 5）●挂载支撑件：20支，长度100mm 6）●中心板侧支撑：6支，20mm\*20mm\*100mm 7）●电机安装座：4个，航空铝合金 2、电机 1）●4个，775直流双向电机，电流: 3A，功率: 35W，重量: 750G 3、车轮 1）●4个，127mm全向麦克纳姆轮 4、减震机构 1）●平行独立悬挂 5、电池 1）▲6s，10000mah，15c **二、驱动控制单元** 1、小车主控器 1）★主FMU处理器：STM32F76532位Arm®Cortex®-M7，216MHz，2MB内存，512KB RAM 2）●传感器： ①加速度/陀螺仪：ICM-20689； ②加速度/陀螺仪：BMI055； ③磁强计：IST8310； ④气压计：MS5611。 3）●接口：8 PWM输出，4 FMU上的专用PWM/捕捉输入，CPPM专用R/C输入，用于Spektrum/DSM和S总线，带模拟/PWM RSSI输入， 3通用串行端口， 2个I2C端口，3个SPI总线，1用于CAN ESC的CAN总线，电池电压/电流的模拟输 4）●电力系统： ①电源块输入：4.75~5.5V ②USB电源输入：4.75~5.25V ③伺服轨输入：0~24V ④最大电流感应：120A 5）★其他特性： 即插即用的高精度RTK，提供精准定位、自动返航、智能方向控制等功能；具有失控保护、低压保护功能，支持普通接收机、PPM接收机及S-BUS接收机。 2、●车载计算机系统 1）处理器：64位1.5Ghz，四核； 2）运行内存:4GB； 3）无线WiFi：802.11n 无线2.4GHz/5GHz双频段； 4）蓝牙：5.0 BLE； 5）以太网:10/100/1000BASE-T自适应； 6）USB接口：2个USB 2.0，2个USB3.0； 7）GPIO口：40个GPIO口； 8）视频音频接口：2个MICRO HDMI端口 (最高支持4KP60) ；MIPI DSI显示端口；MIPI CSI摄像机端；立体声音频和复合视频端口； 9）多媒体支持：H.265 : 4Kp60解码；H.264 : 1080p60解码, 1080p30编码； 10）SD卡支持：Micro SD卡； 11）供电方式：USB TYPE-C； 12）输入功率：5V 3A； 13）分辨率支持：4K。 3、●驱动电调 1）4个，480A有刷直流电调，12V输入，双向控制； 2）保护温度：90摄氏度。当电调温度达到90度时，电调将完全停止工作，直到温度降到90度以下； 3）BEC输出：5V/3A **三、通信传输单元** 1、●遥控器系统 1）多频协议系统，2.4G发射频率，GP4IN1,915MHZ/868MHZ； 2）可控数显屏幕，霍尔遥感，防滑设计，电源防触碰，声音提示； 3）USB升级接口，电压DC7.4v； 4）支持连接模拟器，支持SBUS\PPM等，12通道（支持外扩）；接收机：12通道，2.4G工作频率。 2、数传电台 1）★915数传电台，点对点传输。 3、●5G模块 1）标准SIM卡，支持Linux系统，支持频段：5G NR, 4G LTE，全网通（移动/联通/电信）。 4、●WIFI模块 1）工作频率支持的标准和协议：IEEE 802.11g、IEEEE 802.11b、IEEE 802.11n； 2）天线增益：5dBi； 3）传输速率：11n:最高可达150M；11g: 6/9/12/18/24/36/48/54Mbps；11b: 1/2/5.5/11M； 4）工作信道数：13； 5）数据调制：11b: CCK,DQPSK,DBPSK；11g: OFDM；11n: OFDM with PSK ,BPSK,16-QAM,64-QAM。 **四、外挂传感单元** 1、RTK定位系统 1）●综合描述： ①工作模式：点对点、点对多点（广播） ②支持卫星类型：GPS L1/L2;Glonass G1/G2;BDS B1/B2,Galileo ③E1/E5B,QZSS L1/L2 ④RTK工作模式：多频联合定位 ⑤搜索通道：大于150通道 ⑥配置类型：免调试即插即用 ⑦RTK刷新率：≥10hz 2）●定位精度： ①DGPS定位(3D FIX) ：1.0 M CEP;  ②差分定位浮动解（RTKFloat) ：0.3 M CEP ③差分定位固定解（RTKFixed) ：1CM CEP 3）●全模式速度精度：0.05m/s 4）●启动时间： ①RTK冷启动时间：15s ②RTK热启动时间：2s ③RTK重新捕获：1s ④1PPS：RMS 27ms 5）●内置Flash 6）●内置RTC电池支持快速启动，快速收敛 7）●通讯协议： ①载波相位差分数据输出：支持 ②载波相位差分数据输出类型：RAWX ③动态收敛时间：≤10s ④波特率：115200bps ⑤出协议：NMEA-0183\UBX\RTCM 3.1 **三、智能传感器套件** 1）图像识别相机 1、▲高清4K（4096\*2160）每秒30帧，1080P（1920\*1080）每秒30帧，720P（1280\*720）每秒60帧，VGA（640\*480）每秒30帧； 2、●视频格式:AVI，视频压缩格式H.264； 3、●照片分辨率:14M/12M/8M/5M/3M/2M/1.2MVGA； 4、●快门类型：全局快门； 5、●自动曝光AEC：支持； 6、●自动白平衡AEB：支持。 2）双目视觉避障传感器 1、●英特尔实感视觉处理器D4模块； 2、●深度视场:85.2°x58\*x94°( +/- 3。) ； 3、●深度流输出分辨率:最高1280x 720； 4、●深度流输出帧速高达90 fps； 5、●最小深度距离:0.1米； 6、●传感器快门类：全局快门； 7、●最大范围:大约10米; 8、▲RGB传感器分辨：1920 x 1080 30 fps； 9、●RGB传感器：69.49x 42.5\*x 77°( +/- 3°) 。 3）●仿地激光雷达 1、尺寸（高x宽x深）：40 x 48 x 20 mm 2、重量：22克（0.77盎司） 3、分辨率：1厘米 4、精度：距离大于1米时+/-2.5厘米。 5、范围：0-40米 6、更新率：高达500赫兹 7、接口：I2C或PWM 8、激光波长/峰值功率：905 nm/1.3瓦 9、光束发散：4 m弧度X 2 m弧度 10、光学孔径：12.5mm **四、RTK定位系统** 1、●综合描述： 1）工作模式：点对点、点对多点（广播） 2） 支持卫星类型：GPS L1/L2;Glonass G1/G2;BDS B1/B2,Galileo 3）E1/E5B,QZSS L1/L2 4）RTK工作模式：多频联合定位 5）搜索通道：大于150通道 6）配置类型：免调试即插即用 7）RTK刷新率：≥10hz 2、●定位精度： 1）DGPS定位(3D FIX) ：1.0 M CEP;  2）差分定位浮动解（RTKFloat) ：0.3 M CEP 3）差分定位固定解（RTKFixed) ：1CM CEP 3、全模式速度精度：0.05m/s 4、●启动时间： 1）RTK冷启动时间：15s 2）RTK热启动时间：2s 3）RTK重新捕获：1s 4）1PPS：RMS 27ms 5、●内置Flash 6、●内置RTC电池支持快速启动，快速收敛 7、●通讯协议： 1）载波相位差分数据输出：支持 2）载波相位差分数据输出类型：RAWX 3）动态收敛时间：≤10s 4）波特率：115200bps 5）输出协议：NMEA-0183\UBX\RTCM 3.1 **五、机载作业工具包** 1、●材质：铝合金； 2、●关节部位全轴承； 3、●配套数字舵机：20kg/cm； 4、★闭合状态尺寸：长度127mm； 5、★最大张开尺寸：230mm。 六、●智能反馈系统 1、灯光反馈模块：全色LED，工作电压5V，通过PWM控制，实现识别不同颜色时模拟识别颜色 2、声音反馈模块 1）工作电压：DC5~24V 2）频率响应：800~15kHz 3）信噪比：优于82dB 4）输出功率：4W 3、●航线反馈模块 1）距离传感器范围：0.02 m ~4m 2）频率：40kHz 3）测量角度：15° 4）灯光功率：1W 4、●控制模块 1）控制器：Atmel Atmega328 2）外部输入电压（推荐）：DC7V~12V  3）Flash容量：32 KB (4K用于bootloader)  4）SRAM静态存储容量：2KB 5）EEPROM存储容量：1KB 6）时钟频率：16MHz **七、编程调试、仿真软件** 1）●无人机系统数据管理平台 1.操作系统：Windows10x64 2.消息格式：json 3.编码格式：utf-8 4.可实时采集飞行数据 5.可实时监测飞行任务 6.服务器云端备份和保存 7.服务器云端传输和共享 8.飞行轨迹回放 9.生成飞行相关报表（人员、次数、累计时间、里程数、故障状况等） 10.通过二次开发或SDK可接入不同种类飞行器 2）●地面站控制软件 1、操作系统：Windows10，64位 2、整合调参助手与地面站功能 3、调参助手： 提供丰富的开发与定制选项，适应不同的飞行任务、支持OTA空中软件更新、自动上传飞控数据 4、可实现自动起降，指点飞行，航线规划等功能 5、航线规划适配植保、航测、航拍等多种任务 6、支持触屏操作 7、支持脱机规划 8、支持多机航线执行 9、支持多机编队飞行 3）●仿真软件 1、基于Unreal Engine，支持Linux、Windows、PX4，多种语言API，包括C++, Python, C# and Java，支持ROS。 2、支持Camera、Imu、Magnetometer（地磁）、Gps、Barometer（气压计）、Distance、Lidar等传感器实时校准。 3、模拟完成建模测试。系统包含飞行器模拟、车辆模拟、场景模拟，还提供可以简化编程的API以及即插即用的代码。 4、快速构建丰富场景。系统提供逼真的3D场景，包括信号模拟、场景搭建等。可以在各种不同的场景下测试系统，可以利用仿真模拟系统的拓展性添加新的传感器、飞行器、车辆，甚至使用不同的物理引擎。 5、丰富的接口。仿真模拟系统提供包括C++和Python等多语言的API接口，可以十分容易地将仿真模拟系统和众多机器学习工具共同使用。 | 套 | 2 | 核心设备 |
| 6 | **辅材** | 1、●无人机电池 2块 格氏10000mah 6S 25C 2、●小车电池 2块格氏10000mah 4S 25C 3、●充电器 1个 UP600AC 双通道输出，每通道独立输出最大功率600W，最大输出电流25A 4、●桨叶 15对 15寸可折叠桨  5、●无刷电机 3对 4112 KV400 6、●无刷电调 6个 好盈50A 7、●安装工具套装：尖嘴钳、螺丝刀套装、焊接套装、热风枪 2套 8、●电池防爆箱 1个 容量6.9升，高密度EVA内衬，可放格氏 10000mah 6S电池6块 | 套 | 2 |  |
| 7 | **室外飞行场地** | 1.●飞行障碍：仿真树，高度3m，总枝头2000枝。 2.●起伏地形：仿地尺寸如下图，骨架为4080铝制型材，截断拼接。用铝制型材搭设外形结构，外皮先铺设0.5CM层板，再用2.0夏草背胶仿真草坪铺设。 3.●飞行地面标识 起飞标识（H）、降落标识（H）、颜色识别模块（红/蓝/黄三色各一个，圆柱形，直径1m、高度20cm）、抓取区（正方体，边长1m，高度20cm，红/蓝/黄三色各一个）、投放区（直径1M圆，表面颜色为白色，印直径为30、60、80的三个黄色圆环）。 | 套 | 1 |  |
| 8 | **台式一体机** | 1、●产品选型：商用一体机  2、●显示器：23.8 英寸 FHD 防眩光屏幕（飞触摸），拥有三边仅 1.8 毫米微边框，机身纤薄，最薄处不足 1.5 厘米，可升降隐藏式摄像头，既方便使用又可适时保护隐私，最高可选 200 万像素且带 IR 红外感应摄像头，配合 Windows Hello 可设置人脸识别功能；摄像头内置双麦克风收音，配合 HP Noise Cancellation 软件，极大限度消除环境噪音，即使在开放空间里进行视频会议，也可交流自如。 3、●主板芯片组：英特尔 ® Q370主板芯片组或以上。 4、●CPU：Intel Core i5 9500T 8Gen 2.2G 9M 2666MHz 6 Core CPU 。 5、●内存：8GB DDR4-2666 SDRAM /2 个SODIMM 插槽，最大支持32GB 并支持双通道内存。 6、●硬盘：256G SSD+1T SATA 。 7、●显示卡：2G独立显示卡。 8、●网卡：集成英特尔 ® I219-LM GbE网卡，集成BIOS网络同传。 9、●无线网卡：WLAN RT RTL8821CE ac 1x1 +BT 4.2 WW。 10、●端口和接口：侧面： 1个耳麦插孔，2个 USB 3.1 Gen 1 接口（其中一个带快充功能），1 个 USB 2.0 Type-C™ 接口 ( 可通过扩展器扩展为 3 个标准 USB 接口 ，含 1 个USB 2.0 和 2 个 USB3.0 ），SD 卡读卡器（标配，可选去除）； 背面： 1 个 DisplayPort™ 1.2 接口，1 个电源接口，1 个 RJ-45 接口，2 个 USB 3.1 Gen 1 接口，1 个可选配置接口（可选择配置为 DisplayPort™ 1.2、HDMI™ 2.0 或串口）。 11、●操作系统：WIN10 中文Home版。 12、●键盘\鼠标：USB键盘、鼠标。 13、●光驱：DVDRW。 14、●电源：≤150 W 外置电源适配器，最大能效 89% 有源功率因数（ PFC ) 。 15、●安全管理：机箱入侵传感器（可选），开机密码（通过 BIOS ），可移动介质写操作、启动、控制，SATA 端口禁用（通过 BIOS ），设置密码（通过 BIOS ），支持机箱电缆锁装置（需另行配置），USB 端口启用 / 禁用（通过 BIOS ），串口启用/禁用（通过 BIOS ）。  16、●产品相关认证资料：投标产品通过以下认证（提供证书复印件）：3C认证、节能认证、环保认证、MTBF（平均无故障运行时间）大于105万小时的认证证书。  17、●噪音要求：噪声声功率级：不能高于1.76Bel(A), 噪声声压级：不高于10.3dB(A)，提供检验证明文件。 | 套 | 4 |  |
| 9 | **笔记本电脑** | 1. ●CPU i5-10210U处理器(1.6GHz睿频至4.2GHz,6MB)  2. ●Windows 10 家庭版Intel 9560 （WLAN 2x2AC+BT）  3. ●钛灰银13.3英寸FHD IPS LED背光显示屏（1920 X 1080）  4. ●16GB DDR4 2666 SoDIMM英特尔  5.●增强型固态硬盘 - 32GB英特尔   1. ●内存+512GB固态硬盘 2. ●AMD Radeon 630 2G45Whr锂聚合物电池背光 | 台 | 2 |  |
| 10 | **柜式空调** | ●柜式空调  1.3P  2.制冷量：≥7200W  3.制冷功率：≥2800W  4.制冷电流：≥13.1A  5.制热量：≥8400+2000W  6.制热功率：≥2750+2000W  7.制热电流：≥12.8+9.6A  8.除湿量：≥4.19  9.循环风量：≥1100m3/h | 台 | 1 |  |
|  |  | **现代电工综合实训考核装置** |  |  |  |
| 11 | **现代电工综合实训考核装置** | 一、参数要求  1、●要求该设备采用模块化设计组合式运用的设计理念，由PLC电气控制应用平台、电力拖动安装平台、立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台等组成。  2、●要求该套设备立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台包含了PLC控制技术、触摸屏应用技术、变频调速技术、伺服驱动技术、步进驱动技术、工业传感器技术、电动拖动技术、直流调速技术等培训及鉴定内容。  3、●要求设备集成有智能物联网模块，可实现与各种仪表的数据采集、处理，经过数据处理后上传到服务器平台，同时服务器平台可以对物联网模块下达指令，配合扩展板模块实现远程控制。  4、●要求该套设备还配备了数字孪生仿真系统，可通过3D仿真模型和仿真数据驱动器取代实体设备，设备受PLC程序控制并反馈相关的传感器信号，在虚拟空间中完成映射，从而反映相对应的实体设备的运动过程。  5、●该设备由PLC电气控制应用平台、电力拖动安装平台、立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台、电脑桌、装配桌、实训仪表工具等组成。  6、●PLC电气控制应用平台：平台上面安装有智能物联网模块、PLC、触摸屏、变频器、伺服驱动器、步进驱动器、指示灯按钮模块等器件，融合自动控制系统电气控制电路的接线、PLC编程与调试于一体，满足实训教学、鉴定培训及职业竞赛的需要，尺寸：W800\*D700\*H1830mm（±50mm）。  ▲根据要求提供PLC电气控制应用平台设计效果图或实物图进行评审，不提供或提供与要求不符视为不满足。  7、●电力拖动安装平台：电力拖动安装平台采用万能网孔板开放式设计，自由组合的思路，平台配套电力拖动实训套件箱，学员根据实训项目的要求，选取器件、组合成相应的实训电路，完成电力拖动线路安装、接线、调试及工艺整理，满足实训教学、鉴定培训及职业竞赛的需要，尺寸：W800\*D700\*H1830mm（±50mm）。  ▲根据要求提供电力拖动安装平台设计效果图或实物图进行评审，不提供或提供与要求不符视为不满足。  8、●立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台：立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台选取的电路是模仿真实的工业生产控制系统，其中包含了装料、加热、冷却和卸料功能，尺寸：W800\*D700\*H1830mm（±50mm）。  ▲根据要求提供立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台设计效果图或实物图进行评审，不提供或提供与要求不符视为不满足。  9、●立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台根据工艺流程，进行故障诊断与排除。工艺流程如下：  工作开始，首先用手动将转臂转到装料位（5B1点），按下启动。首先加热室的进料门在电机3M1的拖动下打开，开到位（6B1）以后，转臂由装料位（5B1点）到加热位（7B1点）开始加热。转臂到加热位以后，进料门关闭（到位6B2）。加热时间到以后，出料门在电机3M2的拖动下打开（到位8B1），转臂由加热位到冷却位（9B1），出料门在电机3M2的拖动下关闭（到位8B2），在冷却位风冷电机（4M1）开始冷却，时间到以后，转臂由冷却位到卸载位。卸料结束，手动将转臂由卸料位转到装料位。  ▲根据要求提供立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台电路控制原理图进行评审，不提供或提供与要求不符视为不满足。  10、●环形传送分拣任务模型：模型底板由8mm厚铝板加工氧化而成，装有四个黑色铸铝拉手，方便搬运。底板上方有环形输送带、气动机械手、搬运龙门架、分拣机构、变频电机、伺服电机、步进电机、多种传感器及气缸等组成。该任务模拟生产线自动化控制，变频器控制输送带电机实现调速功能；通过光纤、光电、金属、RFID等多种传感器检测，PLC控制伺服、步进、多种气缸动作完成上料、分拣、搬运等多种功能。同时为方便教学，端口采用全开放设计。  ▲根据要求提供环形传送分拣任务模型设计效果图或实物图进行评审，不提供或提供与要求不符视为不满足。  11、●直流调速模块：模块底板采用优质Q235冷轧钢板经折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理。底板上装有两个黑色铸铝拉手，方便搬运。底板上方有直流电机、测速发电机、直流调速线路板、显示系统等组成。该模块采用测速发电机反馈电压和给定电压形成闭环调速系统，调速系统由给定电压、转速负反馈、放大电路、触发产生电路及主电路组成。学员根据功能要求进行测量分析，完成故障诊断与排除。  ▲根据要求提供直流调速模块设计效果图或实物图进行评审，不提供或提供与要求不符视为不满足。  12、●装配桌：由桌体框架和台面两大部分组成。桌体框架用优质Q235冷轧钢板折弯焊接，喷塑后组装连接，预设电源插座扩展孔，依据用途可加装电源插座，配置1个2层工具柜，表面静电喷塑，可储藏工具，放置于装配桌底部一侧。台面用高密度中纤板，表面贴压防火板，耐腐蚀、防静电。  ▲根据要求提供装配桌设计效果图或实物图进行评审，不提供或提供与要求不符视为不满足。  13、●电脑桌：电脑桌采用优质Q235冷轧钢板折弯焊接加中纤板台面组装而成，包括台面、键盘抽屉、主体架等部分，桌腿安装4个万向轮，方便移动。  14、●设备要求：工作电源： AC380V±10％ 50Hz；额定功率：≤1.5kW；安全保护功能：漏电保护、过流保护、短路保护、接地保护；  一、●主体平台  1.尺寸：W800\*D700\*H1830mm  平台采用立式结构开放式设计，主体采用40\*80型材做骨架，周边采用Q235冷扎钢板做封板，表面静电喷塑处理，整机既坚固耐用，又美观大方。底部装有带脚垫万向轮，万向轮移动时用，可调脚固定时用，移动固定两相宜。顶部安装电源模块，中部为实训区域，依据任务安装不同挂板。下部设计为储物柜，方便器件收纳，柜体顶部可放置实训模型或电机组，柜内可放置实训器材、导线、工具等。储物柜采用双开门，按压式隐形门锁设计，轻轻按压门边即可开关门，背面设计有滚轮式五路配线模组，可放置不同颜色，不同线径的导线，方便学员实训时取线。  二、●智能物联网模块  1.功能：实现与各种仪表的数据采集、处理，经过数据处理后上传到服务器平台，同时服务器平台可对物联网模块下达指令，配合扩展板模块实现远程控制。  2.组成：由物联网云平台、采集通信模组与扩展板组成，其中采集通信模组包括：4G通信模块、网口模块、主控模块、485通信模块以及指示灯模块。扩展板配有4路输入检测与4路输出驱动电路，模块功能参数如下：  a)●采集与通信模块  模块通过RS-485接口，利用Modbus RTU协议采集仪表和PLC的数据，核心控制模块通过程序检测数据的长度并保存到对应地址，再将数据按照物联网服务器平台的协议进行打包，然后通过4G模块或网口模块上传到服务器平台进行数据解析并显示，同时服务器平台可以通过相应操作发送报文到4G模块或网口模块，4G模块或网口模块接收到数据后上传到核心控制模块进行命令解析，完成对应的仪器仪表的设定值修改或者对扩展板模块进行数据传输。  物联网底板：该模块作为智能物联网模块的桥梁，上面搭载了24V电源输入端子、3.3V电源转换集成电路、固件更新接口、网络模式切换按钮、两路RS-485接口、与4G模块相兼容的单排母接口、与主控模块兼容的双排母接口、与扩展板相连的排线口、与网口模块相连的过孔以及与指示灯面板相连的通孔与焊盘。该模块设计集成度超高，兼容性好，在产品损坏更换或硬件模块更新时可以直接将模块替换而无需更换底板。  ●网口模块：该模块采用ARM内核，可以正常工作在工业级温度范围，支持TCP Server、TCP Client、UDP Client、UDP Server、Httpd Client 多种工作模式，支持Modbus 网关功能。模块用于实现串口到以太网口的数据的双向透明传输，模块内部完成协议转换，数据包，通过简单设置即可指定工作细节。网口参数可以通过内置网页也可以通过设置软件或串口发送AT指令的方式进行设置，一次设置永久保存。采用双网口结构分为外网口与内网口，外网口用于与外网连接将信息发送到云端服务器平台，内网口用于MosbusRTU协议与MosbusTCP协议相互转换，可用于兼容仅支持ModbusTCP协议和网口相连的设备。  ●4G模块：该模块采用Air720H 4G LTE 通信模块与STM32L052K8T6控制器相集成的自制模块，Air720模块是一款带分集接收功能的4G多模无线通信模块，该模块支持LTE-TDD/LTE-FDD/TD-SCDMA/WCDMA/GPRS五模。模块支持多输入多输出技术（MIMO），即在发射端和接收端分别使用多个发射天线和接收天线，使信号通过发射端与接收端的多个天线传送和接收，从而降低误码率，改善通信质量。整体的4G模块利用STM32L052K8T6控制器烧录的固件程序实现4G模块自动运行，故障重启，断开连接，参数修改与保存等功能。  核心控制模块：核心控制模块由STM32F407VGT6芯片及外围电路组成，主频可达168MHZ，模块配有程序烧录口，方便调试。模块的固件程序采用了FreeRTOS实时操作系统，具有源码公开、可移植、可裁减、调度策略灵活的特点，可以方便地移植到各种单片机上运行。模块利用FreeRTOS与STM32F407VGT6的DMA功能使各个串口分任务管理，串口收发数据处理效率大大增加。  b)●扩展板模块  该模块由4路继电器输出接口，4路输入检测接口，指示灯以及电源接口组成，主要用于配合采集与通讯模块工作，达到服务器平台远程控制继电器输出，从而控制继电器上的用电器通断。  3.技术参数  a)额定工作电压：24VDC  b)额定工作电流：≤300mA  c)物联网云平台通信：可选择4G移动网络TCP/IP连接和网口TCP/IP连接两种通信方式连接到物联网云平台。  d)RS485通信：采用标准的ModBusRTU协议，可与PLC、电量表、气量表、温湿度计、埃夫特机器人等仪器仪表进行数据交互。  e)开关量输入检测：具备4路开关量检测，检测采用光耦隔离的方式，可检测电压最高35V，最大电流50mA。  f)继电器输出： 具备4路继电器输出，可以连接到交流接触器实现低压控制高压电器通断。  系统故障检查与警示：具备故障检查机制，在系统未正常工作时对应面板指示灯熄灭方便工作人员发现问题。  三、●电源模块  1.功能：为实训任务提供各种电源，具有漏电保护、过流保护、短路保护、接地保护等。  2.尺寸：W718\*D98\*H158mm  3.结构：由箱体和面板组成，采用Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理，文字符采用现代UV打印技术处理，使面板标识清晰且经久耐用。  4.直流电源：DC24V/6.5A，带短路保护及自动恢复功能；  5.两组交流电源输出；AC380V、AC220V，采用安全端子及螺钉端子两种输出方式，方便不同方式接线。  6.电源输出区域设计有透明安全防护罩，提高用电的安全性。7.防护罩开合角度大于110度，出线孔为拱门型设计。  四、●PLC电气控制挂板  1.功能：挂板集成安装有PLC控制器、触摸屏、变频器、伺服系统、步进系统、指示灯按钮模块等，所有器件端口引至接线端子，配合环形传送分拣任务模型，完成接线、编程、调试等实训。  2.尺寸：W719\*D40\*H660mm（不含器件）  3.结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理。  4.主要器件参数：  1)●PLC模块  b)CPU1214C DC/DC/DC,14输入/10输出,集成2AI  c)数字量输入输出模块：8输入24V DC/ 8输出继电器  2)●触摸屏  f)液晶屏：7"TFT液晶屏，分辨率（800×480）  g)CPU主板 ：Cortex-A8 CPU为核心（主频600MHz）  h)触摸屏：四线电阻式  i)内存：128M SDRAM，HK/HS具备图形加速  j)存储设备128M NAND Flash，HK/HS软件支持大数据储存  k)接口：1×RS232，1×RS485，2×USB（1主1从），1×以太网口  l)安装方式 ：嵌入式安装  m)电源：DC24V/30W  n)总体尺寸：226.5mm×163mm×36mm  o)净重：0.8kg  3)●变频器  a)PM240-2功率模块：380-480V+10/-10%  b)智能操作面板：智能调节参数；  c)控制单元：具备了基本输入输出，包括6个数字量输入，3个继电器输出，2路模拟量输入，2路模拟量输出，并带有PROFINET和RS485通讯接口  4)●伺服系统  a)输入电压：200-240 V 1 相/三相交流 - 15 %/+ 10 % 2.5 A/1.5 A 45-66  b)输出电压:0-Eingabe V 1.2A 0-330Hz  c)适用电机:0.1kW  d)防护等级:IP20  f)尺寸 ：45x170x170（宽x高x深）  5)●步进系统  a)名称：两相数字式步进驱动器  b)驱动电压：20-50VDV  c)适配电流：<3A  d)保护功能：具有过流、过压、欠压等保护  6)●指示灯按钮模块  a)采用Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理，文字符采用现代丝印技术处理，使面板标识清晰且经久耐用。  安装有自复平钮4个、旋钮2个、信号指示灯6个，端口引至接线端子。  五、环形传送分拣任务模型  1.●功能：该任务模拟生产线自动化控制，变频器控制输送带电机实现调速功能；通过光纤、光电、金属、RFID等多种传感器检测，PLC控制多种气缸动作完成上料、分拣、搬运、入仓等多种功能。同时为方便教学实训，端口采用全开放设计。  2.●尺寸：约 L710mm\*W554mm\*H391mm。  3.●结构：模型底板由8mm厚铝板加工氧化而成，装有四个黑色铸铝拉手，方便搬运。底板上方有环形输送带、气动机械手、搬运龙门架、分拣机构、变频电机、伺服电机、步进电机、多种传感器及气缸等组成。  4.●三相交流减速电机  1)额定电压：380V  2)功率：25W  3)减速比:1:50  5.●伺服电机  6)工作电压：230V 3AC  7)PN = 0.1kW；  8)NN = 3000rpm  9)M0 = 0.32Nm；  10)MN = 0.32Nm  11)轴高度 20mm  12)增量编码器TTL：2500 增量/转  13)防护等级：IP65  6.●步进电机  1)额定电压：3V  2)额定电流：2A  3)步角距：1.8°  4)电机长度：49mm  5)保持转矩：0.48N.m  6)电机线数：4线  7)步距精度：5%  8)绝缘电阻:100MΩ Min 500VDC  9)耐压:500V AC 1minute  10)径向跳动：最大0.02mm(450g负载）  11)轴向跳动：最大0.08mm(450g负载）  7.●数字光纤传感器  1)电源电压：12V至24VDC±10%  2)控制输出：NPN型  3)保护电路：电源具有逆电极保护、输出具有过流保护、过电压保护功能  4)输出功能：LIGHT-ON/DARK-ON(开关选择）  5)延时功能：断开延时计时器/开启延时计时器/单次计时器  6)响应时间：50μs（HIGH SPEED)/250μs（FINF)1ms(SUOER)/16ms(MEGA)。  8.●光纤头  1)检测距离：20至190mm  2)最小弯曲半径：R20。  9.●金属传感器  1)检测头尺寸：M18  2)检测距离：10mm±10%,  3)设定距离：0-8mm,  4)电源电压：DC12-24V,  5)输出NPN格式；  10.●圆柱型光电传感器  1)控制输出：NPN型，  2)检测范围：11cm，  3)反应时间：最迟1.5ms，  4)电源电压：12V至24VDC±10%。  11.●工业RFID读写器：  1)可支持达至1.5W射频功率；  2)感应距离可达20cm  3)颜色：黑色+不锈钢；  4)外形长：82mm；  5)前端直径：32mm；  6)调整距离外径：35/38mm；  7)线长：1500mm；  重量：150g  六、仿真软件包  1.数字孪生仿真系统  1)●功能：  信息化虚拟仿真上位机，交互式软件接口实现与下位机通讯。采用软件建模及上位机界面设计，实现与下位机的通讯功能（USB、Wifi、以太网协议），实现上位机的虚拟仿真。  将设备的PLC控制程序下载到真实PLC中，3D仿真模型和仿真数据驱动器取代实物设备受PLC程序控制并反馈相关的传感器信号。仿真模型接收数据后驱动3D模型运行，运行中机构对应的传感器等信息通过仿真驱动器IO输出端输出到PLC及自动化控制系统的输入端。  仿真数据驱动器通过IO输入端采集送料模型、机械手搬运模型、物料传送分拣模型的输出控制信息，将输出控制信息通过USB通信传送给上位机仿真模型  2)●仿真软件模型包括：  颗粒上料单元自动化工作站，包括工作台，型材台面，上料筒2个颗粒推送气缸2个，双皮带分拣输送带1条，双工位旋转吸料机构1个，瓶子上料输送带1条，填装输送皮带1条，填装气动定位机构1个。  盖拧盖单元自动化工作站，包括工作台，型材台面，加盖机构1个，拧盖机构1个，输送带1条，定位机构2个。  检测分拣自动化工作站，包括工作台，型材台面，龙门检测机构1个，不合格品分拣机构1个，输送带1条，定位机构1个。  机器人搬运自动化工作站，包括工作台，型材台面，6轴机器人1个，盒盖升降机构1个，盒底升降机构1个，包装工作台1个。  立体仓库自动化工作站，包括工作台，型材台面，仓库构架1个，2轴垛机机构1个。  3)●仿真驱动器主机：  电源 DC24V，≤200mA  数字I/O 8路输入、8路输出均兼容PNP和NPN接线方式  模拟I/O 2路输入4-20mA、2路输出4-20mA/0-10V  状态指示 电源指示、I/O状态指示、通讯状态指示  支持通讯接口 支持RS485、以太网、USB  通讯波特率 115200  嵌入式系统 内置μC/OS-III嵌入式系统  控制芯片 ARM Cortex-M3  尺寸 180\*98\*50mm  4)●仿真驱动器扩展板：  电源 DC24V，≤300mA  输入端口 2路高速脉冲输入，16路开关量输入，兼容PNP和NPN接线方式  输出端口 16路开关量输出，兼容PNP和NPN接线方式  连接方式 接线端子排、37Pin快速插头  状态指示 电源指示、I/O状态指示、通讯状态指示  通讯接口 RS485  I/O扩展 32路40Pin快速插头  嵌入式系统 内置μC/OS-III嵌入式系统  控制芯片 ARM Cortex-M3  尺寸 200\*110\*60mm  七、●电力拖力挂板  1.功能：采用万能网孔板开放式设计，自由组合的思路，平台配套电力拖动实训套件箱，学员根据实训项目的要求，选取器件、组合成相应的实训电路，完成电力拖动线路安装、接线、调试及工艺整理实训；  2.尺寸：W719\*D40\*H1000mm（不含器件）  结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯焊接而成，表面静电喷塑处理。  八、电动机组  1.●功能：底板采用Q235冷扎钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理，底板安装有三相异步电动机及双速电动机，电动机引线采用高绝缘性安全型接线柱引出，以便于学员接线。装有两个黑色铸铝拉手，方便搬运。在设备中作为电路负载模块使用。  2.●尺寸：W600\*D260\*H160mm（含器件）  3.●三相异步电动机 3台  a)电压： 380V  b)功率：180W  c)频率：50HZ  d)接法：Y/△  e)电流：0.4A  f)转速：1400r/min  4.●双速电机 1台  a)电压： 380V  b)频率：50HZ  c)接法：Y Y/△  d)电流：0.7A  转速：1400/700r/min  九、●故障设置挂板  1.功能：故障设置挂板选取的电路是模仿真实的工业生产控制系统，其中包含了装料、加热、冷却和卸料工序。该模模可以预设故障，学员根据工艺流程，进行故障诊断与排除。  2.尺寸：W719\*D40\*H1000mm（不含器件）  3.结构：挂板采用二横二竖通用网孔设计，2.0mm厚Q235冷轧钢板折弯后焊接而成，表面静电喷塑处理。  挂板集成安装有传感器模块、故障设置模块、指法灯按钮模块、交流接触器、中间继电器、正反转控制器、电机断路器、开关电源、时间继电器等。  十、●直流调速模块  1.功能：直流调速模块采用测速发电机反馈电压和给定电压形成闭环调速系统，调速系统由给定电压、转速负反馈、放大电路、触发产生电路及主电路组成。直流调速PCB线路板采用插放式设计，方便学员取出。学员根据功能要求进行测量分析，完成故障诊断与排除。  2.尺寸：L600\*W300\*H200mm  3.主要器件：  a)闭环直流调速PCB线路板  b)永磁直流电动机-永磁测速发电机组  c)数字显示系统  透明防护罩  十一、●电脑桌  1.功能：单工位设计，用于放置编程电脑，方便学员实训使用。  2.尺寸：L600mm×W700mm×H780mm  3.桌身：桌身采用Q235冷轧钢板折弯焊接而成，桌体底装有带刹车万向轮，移动和固定两相宜，方便调整设备的摆放位置。  台面：采用25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边，桌边鸭嘴型设计，台面具有耐磨、耐热、耐污及易清洁等特点。  十二、装配桌  1.●功能：由桌身、工具柜、台面组成，用于电气及机械结构的装配平台。  2.●尺寸：L1500mm×W700mm×H780mm  3.●桌身：采用冷轧钢板折弯焊接而成，喷塑后组装连接，装配桌预设电源插座扩展孔，依据用途可加装电源插座。整个装配桌可随意拆装，方便运输安装。  4.●工具柜：采用冷轧钢板折弯焊接而成，工具柜有多个抽屉，可储藏工具，放置于装配桌底部一侧。  台面：采用25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边，台面具有耐磨、耐热、耐污及易清洁等特点。 | 套 | 1 | 核心设备 |
| 12 | **台式计算机** | 1、●处理器类型：相当于或优于CPU I Core i5-9500 3.0 6C 9M； 2、●主板：相当于或优于英特尔H470芯片组； 3、●内存类型：不低于8GB DDR4-2933 （1X8GB）； 4、●硬盘：SSD256G +1TB，SMART IV 硬盘故障前自检； 5、●显卡：AMD Radeon RX 550X 显卡 (4 GB GDDR5 独立显存 ) FH DP HDMI； 6、●声卡：Realtek ALC3601 codec，通用音频插孔（3.5毫米，同一插孔可支持麦克风或耳机或CTIA耳麦），支持多音频流，内置音箱； 7、●机箱类型：立式机箱，不小于15L，免工具开启维护，内置音箱； 8、●外置 I/O端口：8 个外置USB 端口；至少6个USB 3.2 端口； 9、●扩展插槽：1 个全高 PCI 插槽 ; 1 个 PCIe x1 插槽 ; 1 个 PCIe x16 插槽；2 个 M.2 插槽； 10、●网络接口：千兆网卡； 11、●电源：电源要求110V/220V/310W以上，节能设计，要求与主机同一品牌，以电源标识为准； 13、●键盘/鼠标：原厂同品牌标准USB简体中文键盘和抗菌鼠标，抗菌率不低于99%； 14.●还原卡：出厂自带BIOS版还原卡，支持系统自动还原、同时支持GPT分区和MBR分区、自动修改IP和计算机名、硬盘保护、网络同传、增量拷贝、断点续传、远程唤醒、远程重启、远程锁定、远程关机、千兆网络传输速度最大可以达到7GB/分钟或以上（百兆网络平均传输速度2.5GB/分钟或以上）、支持多硬盘、可以从底层控制U盘和光驱等设备的使用；支持加密传输。 15、●光驱： DVDRW 16、●显示器：P22vG4 (21.5"宽屏16:9 LED背光TN液晶显示器,VGA,HDMI 1.4接口,无HDMI线缆,250nits,1000:1,8百万:1(动态对比度) , 5ms,1920x1080,可视角度为水平170度/垂直160度, 100x100壁挂标准) ) ； 17、●操作系统：Windows 10 home 64位操作系统。 | 套 | 1 |  |
|  |  | **工业机器人及视觉技术实训设备** |  |  |  |
| 13 | **工业机器人及视觉技术实训设备** | 一、工作平台  1、●要求采用钢板做骨架，经过机械加工成型，表面静电喷塑处理，桌子的底部采用带刹车的万向轮，移动和固定两相宜，方便调整设备的摆放位置，桌面采用3060铝型材拼装而成。桌面上方可任意拼装不同实训任务模块。 2. ●桌体：尺寸1500mm×1080mm×880mm ，采用优质钢板制作，钢板厚度不低于1.2mm，表面喷涂处理。 3. ●台面：尺寸1500mm\*1080mm\*30mm，3060铝型材拼装而成，表面原色氧化。 4. ●控制挂板：配套钢制网孔电气安装板，钢板厚1.5mm，可用于安装控制器件与电源电路。 5. ●PLC： 1)型号：CPU1214CDC/DC/DC 2)工作存储器：100KB 3)保持性存储器：10KB 4)I/O：数字量14点输入/10点输出、模拟量2点输入 5)通讯接口：1个PROFINET以太网通信端口 6)位储存器（M）：8192个字节 6. ●伺服驱动器： 1)型号：IS620PS1R6I-C 2)电压：AC220V 3)额定输出电流：1.6A 7. ●步进驱动器： 1)型号：2M412 2)供电：DC12V-40V 3)输出相电流：0.2A-1.2A 4)控制电路输出电流：6-20mA 8. ●配套1套操作面板，采用PVC优质贴膜，贴膜内嵌按钮和指示灯，分别为“启动”、“停止”、“复位”、“上电”等按钮和指示灯，并且带一个急停按钮。 9. ●安全防护罩：尺寸1600mm×1080mm×900mm，框架型材截面半弧型，三面透明有机玻璃对开门，既可以对桌面上机构起到防护作用，又可以方便安装调整。 二、六轴机器人 ●包括机器人本体、控制柜与示教器、夹具快换头以及相关的电缆。 1. ●机器人本体： 1) 轴数：6轴  2) 负载：3kg  3) 重复定位精度：±0.02mm  4) 周围温度：0~45℃  5) 本体重量：27kg  6) 能耗：1kW  7) 安装方式：任意角度  8) 最大臂展：593mm  9) 应用：装配、物料搬运等  10) 本体防护等级：IP40  11) 电柜防护等级：IP20  12) 最大动作范围： J1轴 ±170° J2轴 +85°/-135° J3轴 +200°/-65° J4轴 ±180° J5轴 ±130° J6轴 ±360° 13)最大动作速度： J1轴 400°/sec J2轴 300°/sec J3轴 510°/sec J4轴 520°/sec J5轴 550°/sec J6轴 850°/sec 2. ●示教器： 1)C30系列机器人控制单元示教器（Robox）可用于控制机器人运动，可创建、修改及删除程序以及变量，可提供系统控制和监控功能，也包括安全装置（启用装置和紧急停止按钮）。此示教器，适用于左手使用。 2)示教器包括以下单元： Ø覆膜按键； Ø电阻式触摸屏，使用手指或触控笔操作； Ø8寸TFT显示屏。 3. ●控制柜： 1)包括伺服系统、控制系统、主控制部分、示教系统与动力通信电缆等。 2)外形尺寸：约450mm\*530mm\*241mm(长\*宽\*高) 3)重量：约22KG 4)供电要求：使用AC220V市电，要求供电的断路器大小为16A及以上，漏电保护器为50ma及以上 4. ●夹具快换头： 1)尺寸：约φ48\*37mm 2)材料：超硬铝制 3)重量：125g 可搬重量：约3kg 三、●离线仿真软件 1.机器人离线编程软件是一套独完整独立的机器人三维仿真编程环境系统。通过曲面曲线特征来计算机器人运动轨迹，保证轨迹的精度要求。基于优秀3D内核技术开发，完全独立开发的软件，兼容第三方CAM软件功能。支持主流CAM软件刀路轨迹输入功能，完成比较复杂的CNC功能。应用范围：搬运、码垛、喷漆、机械铣削加工、抛光、打磨、雕刻、激光切割、点焊、弧焊；可以根据软件用户的特殊需求进行开发和改进，实现特殊用途。 2.支持用户自定义运动机构并提供二次开发，用户自己编写运动学算法。 3.支持埃夫特机器人；仿真输出对应的机器人代码，可直接用于生产加工。 4.软件采用多任务控制逻辑，因此在虚拟环境中用户可以实现同时对多台机器人，以及所有运动设备、输送设备的的运动仿真控制。 对于复杂的模型可以通过UG的CAM模块生成刀位文件，导入离线编程系统进行模拟仿真生成代码；支持CAD文件输入，文本轨迹生成等，可以完成绘图、平面文字书写或毛笔字书法等功能。 四、●视觉系统 1.视觉硬件： 1)视觉控制器：一拖二视觉控制器,I3处理器,3网口 2)相机：500万像素彩色相机（1个）, 200万像 素彩色相机（1个） 3)镜头：500万像素镜头, 2/3寸，(8mm 1个，16 mm 1个，  35mm 1个）  4)光源控制器：双路输出24V光源控制器（1个） 5)光源：24V环形光源（2个），条形光源(1个） 2. ●视觉软件： 1)基于PC的分体式机器视觉系统 2)软件操作界面简单易学，支持第三方相机硬件，可连接多台相机，完全独立运行 3)软件工具包含,预处理，Blob分析，量测等等，并且可以根据客户不同需求定制检测功能 4)预处理功能：膨胀、腐蚀、二值化、镜像、旋转、反向、中值、模糊处理 5)检测功能：距离测量、宽度检测、条码读取、二维码读取、字符识别、瑕疵检测等功能 6)手眼标定：点对点标定（4点、9点） 7)通讯协议：RS232自由口，TCP/IP，UDP，ModbusTCP，ModbusRTU，ModbusASCII 8)支持相机数量：最多可带六台摄影机 9）支持相机分辨率：30万、130万、200万、500万、1100万等 五、夹具包 1.●取电子元件夹具 1)功能：对物体进行抓取 2)手指材料：铝材加工氧化处理， 3)夹具侧快换头：尺寸φ48\*30.6mm，材料：超硬铝制 4)爪手气缸：缸径φ10，行程20mm。 2.●吸盘组件 1)功能：吸取物体进行装配 2)尺寸：80×98×127mm，两吸盘间距为24mm 3)夹具侧快换头：尺寸φ48\*30.6mm，材料：超硬铝制 4)吸盘固定件材料：铝材加工氧化处理 5)吸盘：型号ZPT13CS-A5 3. ●平行夹具 1)功能：对物体进行夹取 2)手指材料：铝材加工氧化处理， 3)夹具侧快换头：尺寸φ48\*30.6mm，材料：超硬铝制 4)爪手气缸：缸径φ10，行程20mm。 5)手爪:尺寸：85\*36\*15，材料：AL6063 4. ●胶枪治具 1)功能:对汽车车窗进行涂胶 2)材料：铝材加工氧化处理，配置精密点胶阀QLH-25A（含配件），弧形胶阀安装件能对胶枪角度进行调整 3)夹具侧快换头：尺寸φ48\*30.6mm， 4)点胶针头：外径0.63MM 5. ●夹具库座 1）功能：夹具存放处，并且实时检测夹具的有无 2）尺寸：132mm×135.5mm×170mm(长×宽×高) 3）材料：铝材加工，摆放快换夹具 4)传感器：型号EE-SX951P-W，对射型，检测距离5mm，PNP输出 六、机器人基础技能竞赛包 工件装配模块 1.工件装配模块: 1) ●功能：模型工件分为三种：装配工件1、装配工件2、装配工件3，工件2以任意角度放置，工件1放置于固定工位上，机器人吸取工件2，通过视觉检测纠正角度，装配到工件1上去，使得工件1与工件2紧密配合，再吸取工件3，装配到工件2上去，使得工件2与工件3紧密配合。主要考察选手进行机器人操作、精确示教和视觉编程调试的能力。 2) ●模块整体尺寸：132×135.5×220mm 3) ●框架：材料 AL6063，通过紧固件把4块铝板拼成整体。 4) ●装配工件： 工件1材料：POM、尺寸φ30\*35， 工件2材料：POM、尺寸φ30\*15， 工件3材料：POM、尺寸φ24\*3， 零件码垛模块 2.零件码垛模块： 1）★功能：根据要求将物料块摆放到摆放底板上，机器人通过吸盘夹具按要求拾取物料块进行码垛任务；码垛形状由操作者自己设计组合方式；练习对机器人码垛、阵列的理解并快速编程示教的应用技能。 2）●物料摆放底板: 材料AL6063，表面，尺寸230 mm×200mm 3）●码垛平台底板: 材料AL6063，尺寸100 mm×170mm 4） ●码垛物料块：均为POM材料经数控精加工而成。 3. ●培训教材： 项目1 工业机器人的认知 项目2 工业机器人的基本安装接线 项目3工业机器人的基本参数设置与运行 项目4 工业机器人的示教与调试 项目5 工业机器人基本指令的编程 项目6 工业机器人的维护与保养 项目7 工业机器人离线编程软件认知与使用 项目8 工业机器人搬运工作站的离线编程与调试 项目9 工业机器人搬运工作站的安装、编程与调试 项目10 工业机器人装配工作站的离线编程与调试 项目11 工业机器人装配工作站的安装、编程与调试 4. ●产品手册PDF文档：  1）《工业机器人系统编程手册》 2）《工业机器人机械维护手册》 3）《工业机器人控制柜电气维护手册》 4）《工业视觉使用操作手册》 5）《SIMATIC S7-1200 入门手册》 6）《工业机器人码垛包使用手册》 5. ●3D资源图库： 1）工业机器人3D模型stp 2）吸盘组件3D模型stp 3）胶枪治具3D模型stp 4）视觉模块3D模型stp 5）搬运任务3D模型stp 6）装配任务3D模型stp 6. ●离线编程任务实例： 1）工业机器人搬运任务离线编程实例 2）工业机器人装配任务离线编程实例 7. ●工作站程序数据实例： 1）工业机器人搬运工作站程序数据实训 2）工业机器人装配工作站程序数据实训 8. ●设备运行视频： 1）工业机器人完成搬运任务的流程简介 2）工业机器人完成装配任务的流程简介 七、机器人汽车涂胶应用技能竞赛包 车窗托盘模块 1. ●车窗托盘模块: 1）托盘：约φ230\*180mm，白色有机玻璃激光切割 2）车窗：约25\*30mm/20\*15mm 3）底架：材料铝材加工氧化的托盘 4）功能：放置各种不同的车窗供机器人分拣吸取 多工位涂装模块 2. ●多工位涂装模块: 1）尺寸：约φ330\*180mm 2）材料：铝材加工氧化的转盘 3）精密电控旋转台（带步进电机）： 台面直径：100mm 传动比：180：1 最大速度：25。/s 步进电机：42电机 最大静转矩：50Ncm 最大中心负载：50kg 4）功能：该模块由带有步进电机的精密旋转台与物料托盘组成，托盘上固定有三部小车，旋转台带动托盘转动，将小车移动到工作范围内。 3. ●培训教材： 项目1 工业视觉传感器安装与接线 项目2 工业视觉传感器的玻璃定位检测功能调试 项目3 工业视觉传感器的汽车模型定位检测功能调试 项目4 工业视觉与工业机器人的通讯编程与调试 项目5 工业机器人汽车装配工作站离线编程与调试 项目6 工业机器人汽车装配工作站编程与调试 项目7 工控PLC汽车装配工作站编程与调试 项目8 视觉机器人汽车装配工作站综合编程与调试 4. ●竞赛任务书与评分表： 任务名称：《工业机器人涂胶工作站的安装与调试任务书》 内容要求： 1）包含汽车涂胶任务部分模型的安装与接线 2）包含视觉检测的部分参数设置 3）包含机器人完成汽车涂胶装配的编程与调试 4）包含一个完整详细的评分表 5. ●产品手册PDF文档： 1）《涂胶工作站机械装配图》 2）《涂胶工作站电气接线图》 3）《工业视觉使用操作手册》 4）《SIMATIC S7-1200 入门手册》 5）《步进驱动器使用手册》 6）《胶枪使用手册》 6. ●3D资源图库：  1）工业机器人3D模型stp 2）多工位涂装模块stp 3）车窗托盘模块stp 4）快换胶枪模块stp 5）吸盘组件模块stp 7. ●离线编程任务实例： 1）机器人涂胶任务离线编程实例 2）机器人视觉检测车窗抓取与装配离线编程实训 8. ●工作站程序数据实例：  1）机器人涂胶任务程序数据实例 2）机器人与视觉通讯程序数据实例 3）PLC控制步进电机运转程序数据实例 4）视觉对车窗进行定位检测程序数据实例 9. ●设备现场运行视频： 1）工作任务模块与功能简介 2）工作流程演示与介绍 八、机器人线路板焊接应用技能竞赛包  1. ●筹码盒支架： 1）尺寸：约156\*138\*218mm 2）材料：铝材加工氧化的转盘 3）功能：放置PCB板原料 4）传感器：型号: E3FA-DN11 2M，圆柱直视型，NPN输出  2. ●电子元件储料台： 1）尺寸：约135\*132\*185mm 2）材料：铝材加工氧化 3）功能：放置线路板相关的电子元件原料 3. ●电子元件插件台： 1）尺寸：约135\*132\*188mm 2）材料：铝材加工喷砂氧化 3）功能：支架上设计一个托盘，作为线路板插件的载体 4. ●线路板翻转焊锡模块： 1）尺寸：约257\*140\*290mm 2）材料：AL6063 3）旋转气缸：型号HRQ7与HRQ10，回转行程均为90度 4）功能：旋转气缸HRQ7翻转压板固定线路板，旋转气缸HRQ10翻转整个机构，将线路板翻转，使线路底部朝上，方便焊接。 5. ●送锡机构模块： 1）尺寸：约200\*117\*815mm 2）步进电机：2相4线 步距角：1.60 电流：2.0A 电阻：1.8Ω  保持力矩：0.53N-m 引线数：4 3）功能：该模块由步进电机与送锡支架组成，锡丝装与支架上，由步进电机驱动齿轮带动锡丝运转，从而在机器人的焊接过程中提供锡丝 6. ●快换焊接模块: 1）尺寸：214\*97\*170mm 2）材料：铝材加工氧化处理，弧形安装件能对焊枪角度进行调整,并配上快换接头便于机器人快速更换。 3）温控器:对电烙铁头进行加热的装置 尺寸：125\*105\*305mm 功率：150W 温度范围：50-550。C 温度稳定度：±2。C 7. ●通电测试台： 1）尺寸：约180\*130\*206mm 2）材料：铝材骨架内装电子测试PCB板 3）功能：对焊接好的线路板进行通电测试，上面带有指示灯，以区分合格品与不合格品 8. ●线路板仓库： 1）尺寸：约158\*138\*285mm 2）功能：2×4的存储位，机器人依次完成PCB板焊接后将其放置到存储仓中去 9. ●除锡球座： 1）功能：焊接前除去焊枪头的锡 2）结构：尺寸：约80\*20\*202mm，材料：铝材加工氧化 1. ●培训教材： 项目1 实训模块的安装与接线 项目2 工业机器人电子元件插件定位离线编程与调试 项目3 工业机器人电子元件插件定位编程与调试 项目4 工业机器人PCB板焊接工作站离线编程与调试 项目5 工业机器人PCB板焊接工作站编程与调试 项目6 工控PLC PCB板焊接工作站编程与调试 项目7 工业机器人PCB板焊接工作站综合编程与调试 2. ●竞赛任务书与评分表： 任务名称：《工业机器人线路板焊接工作站的安装与调试任务书》 内容要求： 1）包含线路板焊接任务部分模型的安装与接线 2）包含机器人完成线路板焊接任务的编程与调试 3）包含机器人线路板焊接工艺 4）包含一个完整详细的评分表 3. ●产品手册PDF文档： 1）《线路板焊接工作站机械装配图》 2）《线路板焊接工作站电气接线图》 3）《SIMATIC S7-1200 入门手册》 4）《焊枪使用与维护手册》 5）《送锡机使用与维护手册》 6）《焊锡温控器使用与维护手册》 7）《步进系统使用手册》 4. ●3D资源图库：  1)工业机器人3D模型stp 2)筹码盒支架模块stp 3)电子元件储料台模块stp 4)电子元件插件台模块stp 5)线路板翻转焊锡模块stp 6)送锡机构模块stp 7)通电测试台模块stp 8)线路板仓库模块stp 9)焊枪夹具模块 stp 10）取电子元件夹具模块 stp 11）吸盘夹具模块 stp 12）平行夹具模块 stp 13）除锡球座模块 stp 5. ●离线编程任务实例： 1）机器人PCB板插件任务离线编程实例 2）机器人PCB板焊接任务离线编程实例 3）机器人检测PCB板和成品入库离线编程实训 6. ●工作站程序数据实例：  1)机器人PCB板插件程序数据实例 2)机器人PCB焊接数据实例 3)PLC控制步进电机送锡程序数据实例 4)机器人检测PCB板和成品入库程序数据实例 7. ●设备现场运行视频： 1)工作任务模块与功能简介 工作流程演示与介绍 九、机器人分拣搬运应用技能竞赛包 1. ●转盘落料模块: 1)尺寸：Φ280\*275 2)材料：AL6063与1.2mm厚304不锈钢制作 3)伺服电机： 电压：AC220V 额定功率：100W 额定转速：3000/min 4)功能：模块由托盘与底座组成，底座与托盘之间装有伺服电机，将物料放置于托盘上，伺服电机带动托盘转动，物料被带动由落料口落到皮带上 SX-IM818H-19-00筹码分拣输送带模块 2. ●筹码分拣输送带模块: 1)尺寸：约600\*90\*170mm 2)材料：铝型材骨架 3)电机： DC24V，额定转速1800RPM 4)编码器：E6B2-CWZ1X 2000P/R,DC24V，分辨率：2000P/R 5)功能：运输筹码，带有编码器，主要配合相机完成对筹码的跟踪分拣功能  3. ●模型上料组件: 1)尺寸：约431\*168\*431mm 2)材料：底座铝材框架，外包表面喷涂的冷轧钣金，料盒为透明有机玻璃  3)气缸：MRU15\*150-S，行程：150mm 4)传感器：光纤头型号：FN-D067 5)放大器型号：FM-E31 电源电压：12-24VDC±10% NPN输出 6)功能：模块由上料机构与包装台组成，上料机构利用气缸将包装盒底座推出到包装台并进行固定，来实现包装盒底座上料,等待机器人抓取物料进行包装  4. ●模型限位组件: 1）功能：配合模型上料组件使用，作为筹码底盒的承料台 2）结构：尺寸：约129.2\*168\*164.5mm，材料：铝材加工喷砂氧化 3）传感器：型号: E3FA-DN11 2M，圆柱直视型，NPN输出 5. ●上盖出料组件: 1)尺寸：约488\*193\*256mm 2)材料：铝型材骨架、优质冷轧板做外壳表面喷涂 3)步进电机：2相4线 定位方式：5V差分脉冲实现位置控制 步距角：1.80±5% 引线数量：4 最大轴向负载 (N)：10  最大径向负载 (N)：21 4)推料气缸：TD16\*175 行程：175 5)传感器： 电源电压：12-24VDC±10% NPN输出 6) 功能：机构由升降机构和取料台组成，盒盖堆叠放置于升降机构内，步进电机驱动底部升降台将盒盖逐个提升，推盖气缸将出料口的盒盖推出到取料台，实现包装盒盖自动上料。 6. ●筹码盒支架: 1）尺寸：约156\*138\*218mm 2）材料：铝材加工氧化的转盘 3）功能：放置PCB板原料 4）传感器：型号: E3FA-DN11 2M，圆柱直视型，NPN输出 7. ●培训教材： 项目1 工业视觉传感器安装与接线 项目2 工业视觉传感器追踪定位检测功能调试 项目3 工业视觉与工业机器人的通讯编程与调试 项目4 工业机器人分拣包装工作站离线编程与调试 项目5 工业机器人分拣包装工作站编程与调试 项目6 工控PLC分拣包装工作站编程与调试 项目7 视觉机器人分拣包装工作站综合编程与调试 8. ●竞赛任务书与评分表： 任务名称：《工业机器人分拣搬运工作站的安装与调试任务书》 内容要求： 1)包含分拣搬运任务部分模型的安装与接线 2)包含视觉检测的部分参数设置 3)包含机器人完成分拣搬运任务的编程与调试 4)包含一个完整详细的评分表 9. ●产品手册PDF文档： 1)《分拣搬运工作站机械装配图》 2)《分拣搬运工作站电气接线图》 3)《工业视觉使用操作手册》 4)《SIMATIC S7-1200 入门手册》 5)《伺服系统使用手册》 6)《步进系统使用手册》 7)《编码器安装与使用手册》 8)《机器人跟踪视觉使用手册》 10. ●3D资源图库：  1)工业机器人3D模型stp 2)转盘落料模块stp 3)筹码分拣输送带模块stp 4)模型上料组件模块stp 5)上盖出料模块stp 6)筹码盒支架模块stp 7)模型限位组件模块stp 11. ●离线编程任务实例： 1)机器人与视觉配合分拣抓取离线编程实例 2)机器人成品包装入库离线编程实例 12. ●工作站程序数据实例：  1)机器人分拣搬运任务程序数据实例 2)机器人与视觉通讯程序数据实例 3)PLC控制步进电机运转程序数据实例 4)PLC控制伺服电机运转程序数据实例 13. ●设备现场运行视频： 1)工作任务模块与功能简介 2）工作流程演示与介绍 十、●电脑桌 1.功能：单工位设计，用于放置编程电脑，方便学员实训使用。  2.尺寸：L600mm×W700mm×H780mm 3.桌身：桌身采用Q235冷轧钢板折弯焊接而成，桌体底采用带刹车万向轮，移动和固定两相宜，方便调整设备的摆放位置。  4. 台面：采用25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边，桌边鸭嘴型设计，台面具有耐磨、耐热、耐污及易清洁等特点 十一、●装配桌 1.功能：由桌身、工具柜、台面组成，用于电气及机械结构的装配平台。  2.尺寸：L1500mm×W700mm×H780mm 3.桌身：采用冷轧钢板折弯焊接而成，喷塑后组装连接，装配桌预设电源插座扩展孔，依据用途可加装电源插座。整个装配桌可随意拆装，方便运输安装。 4.工具柜：采用冷轧钢板折弯焊接而成，工具柜有多个抽屉，可储藏工具，放置于装配桌底部一侧。 5.台面：采用25mm厚高密度中纤板外贴防火板,PVC截面封边，台面具有耐磨、耐热、耐污及易清洁等特点。 十二、●空气压缩机 1.输出功率：550W 2.工作压力：1mpa  3.排气量：60L/min  4.储气罐容积:22L 十三、●模块存储箱 包装箱组件 1.材料：进口ABS工程塑料 2.容积：140L 3. 尺寸：750mm\*480mm\*390mm 4.功能：储存拆卸下来的模块，存储箱可设置开箱密码 十四、●配重块 1.材料：Q235 2.功能：桌体配重 3. 尺寸：338mm\*150mm\*122mm 十五、●单联件支架组件 1.功能：净化空气压缩机气体 2. 尺寸：194mm\*147mm\*104mm | 套 | 1 | 核心设备 |
| 14 | 笔记本电脑 | 1.●RAM：16G 2.●硬盘：SSD，至少50GB的可用存储空间 3.●处理器：i7四代以上 4.●显示器：15.6" 全高清显示屏（1920 x 1080 或更高） 5.●操作系统： Windows 7（64 位）或Windows 10（64 位）6.显卡： 4G独显以上 | 套 | 2 |  |
|  |  | **物联网技术项目竞赛平台** |  |  |  |
| 15 | 物联网技术平台 | 一、物联网实训工位 ●1.符合人体工程学设计，便于学生对于设备的安装配置等实训操作； 2.▲配备三组网孔操作面板（左面、中面、右面），用于部署各类物联网设备，搭建各种物联网应用场景(提供实物照片)； 3.▲配备强弱电供电系统，至少配备10个强电供电插座，且至少配有8组直流弱电（常用的5V、12V、24V）供电接口，满足工位上各类物联网设备的供电需要(提供实物照片)； ●4.面板支持走线槽安装，方便学生实训布线； 5.配备安全配电箱，带有空气开关及漏电保护系统，一路电源输入、一路开关总控，确保系统使用安全可靠； 6.▲物联网实训工位可通过转换摆放形态来满足至少两组学生同时进行两项物联网实训操作。(提供实物照片)； 7.工位外观尺寸（长\*宽\*高）不大于：2500mm\*950mm\*1900mm；网孔面板尺寸不小于：550mm\*1000mm。 ●二、工具柜 1.工具柜带把手设计，便于推拉移动； 2.带万向脚轮，方便工具柜移动及转向，至少一个脚轮可锁定； 3.表面需静电喷涂处理，令其不易受潮湿环境的影响； 抽屉层数不少于6层，可承重不小于45kg，并支持100%伸展。 三、硬件资源 ●（一）、线路链路器 1.支持RS232+485转以太网双向透传功能，两路串口同时独立工作，互不影响； 2.支持双重看门狗、多种保活机制，支持注册包+双向心跳包、虚拟串口、自动重连等功能； 3.具备RJ45、10/100Mbps、交叉直连自适应网口； 4.支持600～230.4K（bps）串口波特率设置； 5.支持IP、TCP、UDP、DHCP、DNS、HTTP、ARP、ICMP网络协议； 6.支持静态IP、DHCP两种IP获取方式； 7.可通过软件配置、网页配置、AT指令配置三种方式对设备参数进行配置； 8.支持TCP Server/TCP Client/UDP Server/UDP Client透传方式。 ●（二）、联动控制器 1.支持4路隔离开关量输入和4路继电器输出； 2.触点容量：10A/30VDC，10A/250VAC； 3.耐久性：不少于10万次； 4.数据接口：RS485； 5.电源指示：1路LED指示； 6.输出指示：4路LED指示。 ●（三）、智能无线路由器 1.有线标准：IEEE802.3,IEEE802.3u； 2.网络接口：GE WAN\*1,GE LAN\*3； 3.电源适配器：9V 0.85A国标； 4.环境温度：工作温度:0℃～40℃；存储温度:-40℃～70℃； 5.环境湿度：工作湿度:10%～90%RH不凝结；存储湿度：5%～90%RH不凝结。 ●（四）、8口交换机 1.接口数量：8 port 10/100M/1000M Auto MDI-MDIX RJ45； 2.通信标准：IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x、IEEE 802.3az； 3.网络媒体：10Base-T,cat3 or above UTP,10Base-Tx,cat5 UTP； 4.数据速率：10/100M/1000M； 5.转发速率：10 Mbps / 14,880 pps ,100 Mbps / 148,800 pps, 1000Mbps/1488000pps。 ●（五）、二氧化碳传感器 1.采用新型红外检定技术进行CO2浓度测量，反应迅速灵敏； 2.供电电源：10～30V DC； 3.CO2测量范围：0～5000ppm； 4.CO2精度：±(40ppm+3%F·S)(25℃)； 5.工作温度：-10℃～+50℃； 6.工作湿度：0%RH～80%RH； 7.输出信号：RS485输出。 ●（六）、百叶箱传感器 1.采用标准 MODBUS-RTU 通信协议； 2.工作电压：DC 10～30V； 3.温度量程：-40℃～+120℃，精度±0.5℃； 4.湿度量程：0%RH～100%RH，精度±3%RH（60%，25°）； 5.响应时间：≤1s； 6.输出信号：RS485输出。 ●（七）、PM2.5传感器 1.支持PM2.5、PM10 浓度监测，485接口通过ModBus-RTU协议进行数据输出； 2.直流供电：10～30V DC； 3.分辨率：1ug/m3； 4.精度：±10%； 5.测量范围：PM2.5 0～1000ug/m3，PM10 0～1000ug/m3； 6.响应速度：≤90S； 7.预热时间：≤2min； 8.输出信号：RS485输出。 ●（八）、风向传感器（485型） 1.直流供电：DC 10～30V； 2.测量范围：不少于8个指示方向； 3.动态响应速度：≤0.5s； 4.输出信号：RS485输出。 ●（九）、风速传感器（485型） 1.直流供电：10～30V DC； 2.分辨率：0.1m/s； 3.测量范围：0～60m/s； 4.动态响应时间：≤0.5s； 5.精度：±（0.2+0.03V）m/s （V表示风速）； 6.输出信号：RS485输出。 ●（十）、光照传感器 1.直流供电：10～30V DC； 2.最大功耗：0.4W； 3.光照强度量程：0～20万Lux； 4.长期稳定性：≤5%/y； 5.响应时间：0.1s； 6.输出信号：RS485输出。 ●（十一）、时间继电器 1.可以结合使用环境提供定点装置的延时启动、循环启动、自动化控制等功能，并支持复位、暂停功能； 2.量程范围：0.1s～99H； 3.额定频率：50/60Hz； 4.延时精度:≤0.3%±0.05S； 5.环境温度：-10℃～+50℃； 6.海拔高度：＜2000m。 ●（十二）、延时继电器 1.工作方式：通电延时； 2.延时范围：5s～60s/10min/60min/6h； 3.复位时间：≤1s。 ●（十三）、中间继电器 1.初始接触电阻：100Ω； 2.动作时间：≤25ms； 3.释放时间：≤25ms。 ●（十四）、频闪指示灯（黄） 1.工作电压：DC 12V 2.规格：黄色频闪 3.闪光：不少于90次/min； 4.固定方式：采用螺丝安装。 ●（十五）、频闪指示灯（红） 1.工作电压：DC 12V； 2.规格：红色频闪； 3.闪光：不少于90次/min； 4.固定方式：采用螺丝安装。 ●（十六）、常亮指示灯（白） 1.工作电压：DC 12V； 2.规格：白色常亮； 3.固定方式：采用螺丝安装。 ●（十七）、常亮指示灯（绿） 1.工作电压：DC 12V； 2.规格：绿色常亮； 3.固定方式：采用螺丝安装。 ●（十八）、转动指示灯（红） 1.工作电压：DC 12V； 2.规格：红色旋转； 3.固定方式：采用螺丝安装。 ●（十九）、电动风扇 1.工作电压：12V DC； 2.转速：不低于2000R.P.M； 3.风量：不小于45CFM； 4.风压：不小于1.5mm-H2O； 5.噪音：不大于30Db-A。 ●（二十）、水浸传感器 1.供电：DC 10～30V； 2.输出信号：继电器输出：常开触点； 3.RS485输出：ModBus-RTU协议。 ●（二十一）、温湿度传感器 1.供电：DC 10～30V； 2.采集范围：温度-40℃～+80℃，湿度0%RH～100%RH； 3.精度：温度±0.5℃（25℃），湿度±3%RH(60%RH,25℃)； 4.工作温度：-40℃～+60℃，0%RH～80%RH； 5.显示分辨率：温度0.1℃，湿度0.1%RH； 6.温湿度刷新时间：1s； 7.长期稳定性：湿度≤1%RH/y，温度≤0.1℃/y； 8.响应时间：湿度≤8s(1m/s风速)，温度≤25s(1m/s风速)； 9.输出信号：RS485输出。 ●（二十二）、人体红外传感器 1.供电电源：10～30V DC； 2.传感器类型：双元热释红外传感器； 3.安装方式：吸顶； 4.安装高度：2.5～6m； 5.探测范围：直径6m(安装高度 3.6m 时)； 6.探测角度：全方位 360°； 7.信号输出：RS485输出。 ●（二十三）、接近开关 1.供电：DC 12～24V； 2.检测距离：不小于1.6mm； 3.工作方式：NPN，常开； 4.连接方式：导线引出型。 ●（二十四）、行程开关 1.额定工作电压(Ue)：380V(AC),220V(DC)； 2.额定工作电流 (Ie)：0.30A(AC),0.12A(DC)； 3.约定发热电流 (Ith)：不大于5A； 4.额定冲击耐受电压 (Uimp)：不小于5000V； 5.额定操作频率：不低于1000次/h； 6.通电持续频率：40%。 ●（二十五）、门禁工具 1.支持提供门禁管理、增删用户、自动门信号数据功能； 2.工作电压：DC 12～24V； 3.存储容量：指纹容量不少于200枚，卡+密码不少于10000户； 4.开门方式：支持指纹、卡、密码，多种组合开门方式； 5.输出方式：具有读卡器标准模式。 ●（二十六）、电动锁头 1.可实现自动化门禁、门锁等功能，支持自动上锁，允许持续通电； 2.供电：DC 12V； 3.工作方式：通电解锁，断电弹出； 4.通电时间：无限制； 5.锁舌行程：7mm； 6.锁舌直径：8mm； 7.锁舌吸力：≤1N（0.1KG）。 ●（二十七）、震动传感器 1.探测灵敏度可以调节； 2.当一次剧烈振动达到报警阀值时，传感器输出报警信息，当未能达到报警阀值的振动连续发生多次时输出报警信息； 3.工作电压：9V～16V DC； 4.工作指示：LED闪烁； 5.报警指示：LED常亮； 6.预热时间：不大于1min； 7.信号输出：RS485输出。 ●（二十八）、重量传感器 1.通讯协议为标准ModBus协议，支持发送ModBus RTU/ASCII控制指令； 2.供电：DC 7～30V； 3.有效差分电压：≤+12mV； 4.极限差分电压：≤15mV； 5.传感器激励电压：3.3V； 6.传感器供电电流：≤30mA； 7.数据接口：RS485； 8.采样频率：不低于10Hz； 9.积分非线性：0.0003%。 ●（二十九）、直流机械推动器 1.输入电压：DC 12V； 2.工作方式：正接直流电源推出，反接驱动电源收回； 3.自锁力(推)：大于50N； 4.自锁力(拉)：大于50N； 5.限位开关：内置； 6.负载速度：大于10mm/s。 ●（三十）、激光对射模组 1.工作电源：直流6～36V范围内可用； 2.安装直径小于15mm； 3.响应时间小于3ms； 4.可支持检测物体：任何不透明的物体； 5.输出电流小于250mA； 6.壳体材料：金属外壳。 ●（三十一）、固体湿度传感器 1.供电：DC 10～30V； 2.量程: 0～100%RH； 3.分辨率：0.1%RH； 4.精度: 0～50%RH内2%RH，50%RH～100%RH内3%RH； 6.输出信号：RS485（Modbus协议）。 ●（三十二）、物联网网关 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； 5.支持OPENGL ES1.1/2.0/3.0,OPEN VG1.1,OPENCL,Directx11； 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； 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)。 ●（三十三）、串口服务器 1.LAN口：以太网:10/100Mbps，RJ45；保护：内置的1.5KV电磁保护；支持多个串口服务器级联； 2.串口：4个RS-232接口，2个RS485接口；串口保护：所有信号15KVESD保护； 3.串口通讯参数： 1)校验位：None,Even,Odd； 2)数据位：5,6,7,8； 3)停止位：1,2； 4)流控：Xon/Xoff； 5)速度：75～194000bps； 4.支持协议：ICMP，IP，TCP，UDP，DNS，DHCP，Telnet，HTTP； 5.可以通过Web网络浏览器、Telnet、Console控制台进行配置； 6.电源输入：12V DC； 7.操作温度：-20～70˚C(-4～158˚F)； 8.储藏温度：-40～85˚C(-40～185˚F)； 9.工作湿度：5～95%RH。 ●（三十四）、UFH射频读写器 1.充分支持符合ISO18000-6B、EPC CLASS1 G2标准的电子标签； 2.工作频率902～928MHz(可以按不同国家或地区要求调整)； 3.以广谱跳频(FHSS)或定频发射方式工作； 4.输出功率达至26dbm； 5.读取距离1～3米； 6.低功耗设计，适配器电源低电压供电； 7.支持RS232用户接口。 ●（三十五）、二维码扫描枪 1.图像传感器：640×480 CMOS； 2.识读精度：≥3mil； 3.典型识读景深： 1)EAN-13：40mm～355mm(13mil) 2)Code 39：28mm～155mm(5mil) 3)PDF 417：28mm～95mm(6.67mil) 4)Data Matrix：25mm～95mm(10mil) 5)QR：25mm～150mm(15mil) 4.条码灵敏度： 1)倾斜 ±60°@ 0°Roll and 0° Skew 2)旋转 360°@ 0°Pitch and 0°Skew 3)偏转 ±55°@ 0°Roll and 0° Pitch 5.最低对比度：30%； 6.数据接口：USB； 7.尺寸（长×宽×高）不大于：150×110×68mm； 8.重量不大于：169克； 9.电源适配器（选配）：输出：DC 5V,1.5A输入：AC 100~240V,50~60Hz 10.支持识读码制：2D PDF417,QR Code(QR1/2,Micro),Data Matrix (ECC200,ECC000,050,080,100,140)；1D Code 128,UCC/EAN-128,AIM-128,EAN-8,EAN-13,ISBN/ISSN,UPC-E,UPC-A,Interleaved 2 of 5,ITF-6,ITF-4,Matrix 2 of 5,Industrial 25,Standard 25,Code 39,Codabar,Code 93,Code 11,Plessey,MSI-Plessey,GS1-DataBarTM(RSS),(RSS-14,RSS-Limited,RSS-Expand)。 ●（三十六）、UHF桌面发卡器 1.供电：USB供电； 2.功率：<2.5瓦； 3.工作频率：920-925MHz，跳频250KHz； 4.发射功率：15dbm； 5.支持协议：EPC GEN2/ISO 18000-6C； 6.识别距离：30cm～1cm； 7.写数据距离：5cm～1cm； 8.接口模式：USB。 ●（三十七）、高频读写器 1.工作温度：-20～+60℃； 2.支持卡尺寸：支持符合ISO14443TypeA/B的非接触卡； 3.可给卡提供电流：0-130mA； 4.与PC通讯类型：Low Speed USB（USB1.1），Bus powered device，HID（USB无驱）； 5.通讯协议：支持ISO14443 TypeA/B，同接触式卡的通讯速度可达115200 bps； 6.所遵循的标准：ISO14443、ISO 7816、PC/SC、GSM11.11、FCC、CE； 7.通讯速率：T=0：9600-38400bps；T=1：9600-115200bps； 8.状态显示：LED指示灯，指示电源或通讯状态； 9.操作系统：Windows XP、7、8、10及Unix和Linux； 10.其他特性：提供通用接口函数库，可支持多种操作系统和语言开发平台、支持在线升级功能、同步支持符合ISO14443 Type A,Type B的非接触智能卡，包括ifare S50、Mifare S70、MF1ICL10、Mifare Pro、Mifare desfire、Mifare ultralight、SLE44R31、SLE6-6cl系列、AT88RF020、华虹1102。 ●（三十八）、LoRa数据传输单元 1.支持RS485串口数据通过LoRa通信方式透明传输； 2.工作电压：DC 12V@1A； 3.通讯协议：支持WiFi、LoRa、RS485通讯； ●LoRa技术参数： 1)工作频段：401-510MHz(禁用频点416MHz、448MHz、450MHz、480MHz、485MHz)； 2)无线发射功率：Max.19±1dBm，接收灵敏度：-136±1dBm(@250bps)； 3)通信距离：可达5km@250bps（测试环境下）； 4)通信速率：OOK调制时1.2~32.738kbps，LoRa调制时0.2~37.5kbps； 5)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）； ●WiFi技术参数： 1)兼容IEEE 802.11 b/g/n协议，内置完整TCP/IP协议栈； 2)WiFi@2.4GHz，支持WPA/WPA2安全模式； 3)支持TCP、UDP、HTTP、FTP； 4)支持Station/SoftAP/SoftAP+Station无线网络模式； 4.输出： 1)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/℃； 2)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； 3)具备1路脉冲输出（3.3V逻辑电平，非隔离）。 ●（三十九）、NB-IoT可编程数传控制器 1.支持通过RS485接口采集设备数据； 2.支持通过NB-IoT低功耗无线广域网与云端通信； 3.频段：全网通（B1/B3/B5/B8/B20/B28）； 4.发射电流：＜120mA@20dB； 4.支持Modbus、CoAP协议； 5.工作电压6～28V； 6.具备1个RS485接口。 ●（四十）、ZigBee电计量五孔面板 1.支持远程控制、定时开关、电量统计，并可与其他智能设备联动； 2.支持ZigBee无线通信； 3.输入电压：100V～250V AC，50Hz； 4.最大负载：10A/2500W； 5.工作温度：-10℃～+50℃； 6.工作湿度：5%～95%RH，无冷凝。 ●（四十一）、ZigBee光照度传感器 1.支持ZigBee无线通信； 2.检测范围：0～83,000lux； 3.工作温度：-10℃～+50℃； 4.工作湿度：5%～95%RH，无冷凝。 ●（四十二）、ZigBee门窗传感器 1.可以实时感知门和窗的开关状态； 2.支持ZigBee无线通信； 3.感应距离不小于20mm； 4.工作温度：-10℃～+50℃； 5.工作湿度：5%～95%RH，无冷凝。 ●（四十三）、无线人体传感器 1.采用热释电红外传感器，通过感应热量的移动来判断是否有人或动物移动，并联动其他智能家居设备； 2.支持ZigBee无线通信； 3.执行标准：Q/QLML002-2015； 4.探测距离不低于5米； 5.探测角度不小于160°； 6.工作温度：-10℃～+50℃； 7.工作湿度：5%～95%RH，无冷凝。 ●（四十四）、无线开关调光器 1.支持通过ZigBee控制彩色灯泡； 2.通信频段：2400～2483.5MHz； 3.通信标准：协议IEEE 802.15.4； 4.工作温度：-10℃～+50℃； 5.工作湿度：5%～95%RH，无冷凝。 ●（四十五）、ZigBee分析仪 1.支持IEEE 802.15.4协议； 2.支持MQTT发布/订阅型消息协议； 3.支持设置白名单。 ●（四十六）、智能门禁一体机 1.认证方式：密码、刷卡； 2.工作湿度：0～95%RH，无冷凝； 3.工作温度：-20℃～70℃； 4.工作电压：DC 9V～16V； 5.支持卡型：ID卡； 6.具备韦根接口，支持韦根信号输出。 ●（四十七）、磁力锁 1.工作方式：通电上锁，断电开锁； 2.工作电流：DC 12V/500mA； 3.防护性能：内置反响突破保护功能； 4.承受拉力：280kg。 ●（四十八）、门禁开关 1.支持通用的86型底座安装； 2.支持自动复位； 3.接点输出：NO/COM接点； 4.供电方式：干接点信号控制； 5.外壳材质：PC防火阻燃材料； 6.工作温度：-20℃～55℃； 7.工作湿度：0～95%RH。 ●（四十九）、电子门铃 1.支持与门禁系统联动； 2.外壳材质：ABS防火阻燃材料； 3.内部声音：90dB； 4.供电方式：DC 12V； 5.工作温度：-10℃～80℃； 6.工作湿度：＜80%RH。 ●（五十）、ZigBee智能节点盒 1.主芯片：CC2531F256，256K Flash，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.无线传输协议：ZigBee2007/PRO； 5.传输距离：无遮挡情况下不低于8米； 6.接受灵敏度：-96DBm。 ●（五十一）、RS485设备（数字量） 1.支持7路数字量信号输入： 1)干接点（逻辑低电平：接地，逻辑高电平：断开）； 2)湿接点（逻辑低电平：0～3V，逻辑高电平：10～30V）； 3)支持3KHz计数器和频率输入； 4)过电压保护：±40VDC； 2.支持8路数字量信号输出： 1)集电极开路最大负载不低于40V，1A； 2)支持5KHz脉冲输出； 3)支持高至低和低至高延时输出（PWM-OUT功能）； 3.隔离电压：3000VDC； 4.1KV浪涌保护电压输入； 5.3KV EFT和8KV ESD保护。 ●（五十二）、RS485设备（模拟量） 1.具备8通道A/D模拟量输出，可以采集电压、电流输入信号； 2.输入类型：mV，V，mA； 3.输入范围：+/-150mV，+/-500mV，+/-1V，+/-5V，+/-10V，+/-20V，4～20mA； 5.隔离电压：3000VDC； 6.最大承受电压：+/-35V； 7.采样速率：10采样点/秒； 8.输入阻抗：20MΩ； 9.精确度：≤+/-0.1%； 10.功率不高于1.5W@24VDC。 ●（五十三）、485中继器 1.用于延长RS485总线网络的通信距离； 2.传输介质：支持双绞线或屏蔽线； 3.工作方式：异步半双工； 4.传输速率：300bps～115.2Kbps； 5.传输距离：200米（115200bps～9600bps）； 6.工作环境：温度-40℃到85℃，相对湿度5%到95%； 7.隔离电压2500Vrms,500DC连续，DC/DC模块。 ●（五十四）、韦根485转换器 1.用于将韦根输出转换为485信号； 2.支持接口：自适应WG26～WG80格式； 3.工作电压：9V～24V； 4.信号延时：＜150ms； 5.传输距离：≥300m。 ●（五十五）、CAN转以太网数据传输单元 1.用于实现CAN bus和以太网的互联互通； 2.支持1路以太网接口：RJ45，10/100Mbps； 3.支持至少1路CAN接口：1\*5\*3.81，压线方式； 4.支持网络协议：IP、TCP/UDP、ARP、ICMP、IPV4； 5.支持简单透传方式：TCP Server、TCP Client、UDP Server、UDP Client； 6.在TCP Server模式下至少支持5路TCP连接； 7.CAN发送波特率：6Kbps-1000Kbps区间，大于14个波特率可选； 8.支持通过Web配置参数； 9.工作电流不大于100mA@12v； 10.电源电压：8V～28V，DC； 11.工作温度：-40～+85℃； 12.工作湿度：相对湿度10%～90%。 ●（五十六）、智能识别网络摄像机 1.图像传感器：1/1.8"，200万逐行扫描，CMOS； 2.信噪比：≥52db； 3.彩色最低照度小于：0.02Lux/F1.6； 4.黑白最低照度小于：0.002Lux/F1.6； 5.支持视频编码格式：H.265/H.264/MJPEG； 6.支持视频码率：16Kbps～8Mbps； 7.支持音频编码：G.711u/G.711a； 8.支持接口协议：ONVIF(PROFILE S,PROFILE G)、GB28181-2016; 9.具备至少1个网络接口：RJ45，10/100Mbps。 ●（五十七）、门禁识别终端 1.支持通过人脸识别核验开门； 2.人脸识别率：＞99%； 3.人脸识别距离：0.5m～3m； 4.本地记录容量：含图大于19000条； 5.接口： 1)至少具备1路RJ45端口（100Mbps）； 2)至少具备1路韦根输入； 3)至少具备1路韦根输出； 4)至少具备1路RS485接口； 5)至少具备I/O输出； 6)至少具备1路USB接口； 7)至少具备2路告警输入； 6.电源：12V，DC； 7.工作温度：-20～+60℃； 8.工作湿度：相对湿度＜95%,无冷凝。 ●（五十八）、可编程控制器 1.至少具备1路RJ45端口，支持以太网交换功能； 2.支持模块化编程结构； 3.工作温度：-20～60℃； 4.数据存储空间大于15K words； 5.程序存储空间大于9K steps； 6.至少具备8路输入引脚； 7.至少具备6路输出引脚。 ●（五十九）、WiFi数据采集模块 1.支持2.4GHz WiFi无线通信； 2.支持Web配置参数； 3.支持具有RTC时间记录的日志功能； 4.支持Json格式的REST风格的Web API； 5.至少具备2路模拟量输入； 6.至少具备2路数字量输入； 7.至少具备2路继电器输出。 ●（六十）、直流信号隔离变换器 1.温度漂移小于0.01%F.S./C(-20～+55℃)； 2.相应时间小于12mS(0-90%)(TYP)； 3.输入、输出、电源之间的绝缘强度不低于1200V AC/1min； 4.输入、输出、电源之间的绝缘电阻不低于100M2； 5.电磁兼容性：符合GB/T 18268(IEC61326-1)； 6.工作温度：-20～+55℃。 ●（六十一）、接口转换器 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； 3.工作方式：异步半双工差分传输； 4.传输介质：双绞线或屏蔽线； 5.传输速率：300bps～115.2Kbps； 6.使用环境：-25℃～70℃，相对湿度为5%～95%； 7.RS485端传输距离大于1000米； 8.RS232端传输距离大于3米。 ●（六十二）、无线网卡 1.接口：USB； 2.天线：内置智能天线； 3.遵循标准：IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n； 4.频率范围：2.4～2.4835GHz； 5.工作信道：1～13； 6.安全特性：WPA-PSK/WPA2-PSK、WPA/WPA2、WEP。 ●（六十三）、ZigBee仿真器 1.支持系统：Windows 10/8.1/8/7/XP； 2.工作电压：1.2V～3.6V； 3.工作温度：0℃～85℃。 ●（六十四）、大气压力传感器 1.供电电源：24V DC； 2.输出信号形式：4～20mA，DC； 3.工作温度：—10～60℃； 4.量程范围：0～110KPa。 ●（六十五）、红外对射 1.探测范围不低于12米 2.工作电压：24V 3.供电电流：＞50mA 4.工作温度：-30℃～50℃； 5.继电器输出支持用跳线设置常开和常闭。 ●（六十六）、烟雾探测器 1.报警声音：≥85dB； 2.供电电源：DC9V～DC28V； 3.电流：静态电流≤200uA； 4.报警电流：≤50mA； 5.工作温度：-10℃～+50℃； 6.工作相对湿度：≤95%RH(40℃±2℃)； 7.支持继电器无源触点输出； 8.支持声光报警。 ●（六十七）、微动开关 1.最大负载电流大于2.5A; 2.最大负载电压大于200V（DC）； 3.动作力：2-3.8N； 4.复动力：1N； 5.重复精度误差小于±0.07mm。 ●（六十八）、CAN总线双轴倾角传感器 1.供电电压：9-35V； 2.精度不低于0.3°； 3.量程：±90°； 4.输出方式：CAN； 5.工作温度：-40℃～85℃； 6.储存温度：-55℃～100℃。 ●（六十九）、RGB灯条 1.工作电压：DC 24V； 2.工作电流：＜240mA； 3.LED视角大于110度； 4.颜色：RGB。 ●（七十）、警示灯 1.电压：DC 24V； 2.电流：0.1A； 3.光源类型：LED； 4.材质：PC灯罩 ABS底座。 ●（七十一）、实训配件包 1.物联网工具包：包含一字螺丝刀、十字螺丝刀、套筒、剥线钳、电工钳等； 2.竞赛耗材：包含各种电线、网线、螺丝、螺母、扎线带、电工胶布等。 四、软件资源 （一）、物联网中心网关软件 ▲1.南向支持对接各种支持Modbus总线协议的物联网设备，并可通过容器化部署，实现数据采集、设备控制及管理（提供操作演示视频）； ●2. 南向支持对接以下Zigbee设备：电计量五孔面板、光照度传感器、门窗传感器、无线开关调光器、人体传感器，并可通过容器化部署，实现设备自主上报数据并进行管理； ●3.南向支持对接PLC设备，并能对PLC设备的I/O节点进行数据采集、设备控制及管理；  ●4.南向支持对接ZigBee、WiFi、LoRa等无线协议，通过容器化部署，实现各种协议接入的物联网设备的数据采集、设备控制及管理。 ▲5.南向支持通过以太网连接串口服务器，采集和控制串口服务器下挂的串口设备（提供操作演示视频）； ●6.北向连接物联网云平台、边缘计算服务系统及物联网应用，实现数据的北向通信以及指令接收。 ●（二）、边缘计算服务系统 1.提供物联网边缘服务，包括对接物联网竞赛平台中的物联网网关、物联网云平台及物联网应用等服务； 2.支持MQTT客户端接入； 3.支持数据存储服务； 4.支持与物联网云平台通信，实现数据同步和指令传输。 （三）、物联网项目生成器服务 1.▲支持通过可视化界面实现与物联网网关设备及传感设备的连接（提供操作演示视频）； 2.▲支持通过拖拽物联网设备图标以及基础元素图标（文本、图片、按钮、地图等）实现WEB APP的页面布局设计（提供操作演示视频）； 3.▲支持可视化策略配置，策略可通过监控传感器数据变化，设置触发条件实现对执行器的控制（提供操作演示视频）； 4.▲支持在发布的WEB APP页面中，实现查看传感器实时数据和历史数据，并通过按钮控件实现对执行设备的操作控制（提供操作演示视频）； 5.▲支持导出WEB APP的部署包，进行本地化部署（提供操作演示视频）。 五、云平台 1.▲实现家居情景模式设定管理，灯光照明系统智能控制，家庭环境智能控制，智能化安防报警等功能；（提供操作演示视频）； 2.▲可在广域网中通过PC、移动智能终端、智能网关等设备登录此云平台；（至少提供PC及移动智能终端登录操作演示视频）； 3.▲具备项目管理功能，提供定制化的项目中心集中管理；（提供操作演示视频）； 4.▲支持物联网SAAS项目的新建并支持授权API的自动生成功能；（提供操作演示视频）； 5.▲支持物联网云网关的配置，支持云网关的设备管理、编辑等功能；（提供操作演示视频）； 6.▲云平台与物联网项目云网关之间的心跳轮询时间可在3-15S之间灵活设置；（提供操作演示视频）； 7.▲需能提供多种的项目案例配置默认地址，至少提供智能家居安居、养殖案例等默认地址配置；（提供操作演示视频）； 8.兼容行业中常见的物联网功能节点，至少支持数字量Modbus、模拟量Modbus及Zigbee无线传输类型的节点管理；（提供操作演示视频）； 9.▲支持至少15种以上常用传感器节点，支持温度、湿度、水温、二氧化碳、光照、风速、大气压力、空气质量、可燃气体、火焰、红外对射传感器等；（提供操作演示视频）； 10.▲同时支持手动与默认的物联网节点配置方案，提供至少一种默认节点配置方案；（提供操作演示视频）； 11.▲支持物联网节点的状态查询并按需控制；（提供操作演示视频）。 | 套 | 1 | 核心设备 |
| 16 | 安装调试培训 | 现场技术支持，设备安装调试，专业技术培训（涵盖工业智能传感器技术应用实训系统、飞行器人工智能技术应用平台、现代电工综合实训考核装置、工业机器人及视觉技术实训设备、物联网技术平台五部分） | 项 | 1 |  |

**10、其它要求**

（1）供应商必须根据所投产品的技术参数、资质资料如实编写响应文件。在成交结果公示期间或成交后，采购人有权对成交候选人或成交供应商所投货物的技术指标、证书资料等进行核查，如发现与其响应文件中的描述不一，采购人有权要求其限期改正，严重的或取消其中标资格，没收谈判保证金，并报政府采购主管部门严肃处理。

（2）供应商不能低于成本价恶意报价。如成交供应商在项目实施过程中货物及服务质量经检测不符合要求，则采购人有权终止合同，没收履约保证金，并报主管部门严肃处理。

（3）本采购需求书中提供的技术指标如有涉及到品牌或型号，是采购人根据项目所要实现的功能根据市场情况列出的作为参考的品牌或型号，并不是绝对的强制条件。

（4）供应商提供的设备及在安装过程中必须符合中华人民共和国关于质量、安全、环保节能等方面的强制要求。

（5）主要采购设备清单中相关设备没有列明技术指标参数的，供应商所投的这部分设备应确保满足整个设备的正常安全的运行。否则，采购人可以要求退货换货，成交供应商拒不执行的，采购人可以有权取消其中标资格并终止合同，没收谈判保证金，并报政府采购主管部门严肃处理。

（6）本采购需求书中提供的技术参数带★号项的属于强制性标准，供应商所投这部分产品必须满足或优于强制性标准。

（7）带▲号项的只是重点加分项，不是绝对的强制条件。带●号项其他技术参数是采购人根据项目所要实现的功能根据市场情况列出的作为投标参考的一般技术参数，为非重点加分项，也不是绝对的强制条件。供应商所投这部分产品，技术参数不能有较大偏差，如所投产品因技术参数偏差较大，造成产品达不到教学质量要求，采购人有权要求对达不到教学质量需求的产品进行调整更换，中标供应商拒不执行的，采购人有权取消其中标资格并终止合同。

（8）采购清单中带▲和●号项如需要证明材料的，不要求原件，供应商投标时只需提供真实材料的复印件或扫描件或截图（拍照等同于截图）等材料即可。

（9）本采购需求书在需求公告发布的采购需求书的基础上进行补充、修正、深化。