

第三章 技术、服务及其他要求

（注：本章的技术、服务及其他要求中，带“★”的要求为实质性要求。采购人、代理机构应当根据项目实际要求合理设定，并在第五章符合性审查中明确响应要求。）

3.1.采购内容

采购包1：
采购包预算金额（元）：2,000,000.00
采购包最高限价（元）：2,000,000.00

序号	采购品目名称	标的名称	数量 (计量单位)	标的金额 (元)	所属行业	是否涉及 核心产品	是否涉及 采购进口 产品	是否涉及 强制采购 节能产品	是否涉 及优先 采购节 能产品	是否涉 及优先 采购环 境标志 产品
1	A02059 900 其他 机械设备	机械装调 与控制综 合实训设 备	4.00（套 ）	1,780,00 0.00	工业	是	否	否	否	否
2	A02059 900 其他 机械设备	传感器组 装与调试 单元	1.00（套 ）	50,000.0 0	工业	否	否	否	否	否
3	A02059 900 其他 机械设备	数控加工 中心实训 系统	2.00（套 ）	170,000. 00	工业	否	否	否	否	否

是否适用本国产品标准：是

报价要求

采购包1：

序号	报价内容	数量（计量单位）	最高限价	价款形式	报价说明
1	机械装调与控制综合实训设备	4.00（套）	1,780,000.00	总价	无
2	传感器组装与调试单元	1.00（套）	50,000.00	总价	无
3	数控加工中心实训系统	2.00（套）	170,000.00	总价	无

★注：投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明。

本项目涉及核心产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
----	--------	------	------

1	A02059900 其他机械设备	机械装调与控制综合实训设备	机械装调与控制综合实训设备
---	------------------	---------------	---------------

注：涉及核心产品的，具体评审规定见第五章。

本项目涉及采购进口产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

★注：不涉及采购进口产品时，投标人不得提供进口产品进行响应；涉及采购进口产品时，如国产产品满足采购需求，也可提供国产产品进行响应。

本项目涉及强制采购节能产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

★注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的产品，投标人应当提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，否则作无效投标处理。具体要求详见第五章符合性审查表。

本项目涉及优先采购节能产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中优先采购的产品，投标人提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

本项目涉及优先采购环境标志产品：

采购包1：

序号	采购品目名称	标的名称	产品名称
不涉及			

注：响应产品属于《环境标志产品政府采购品目清单》中的产品，投标人提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

3.2.技术要求

采购包1：

标的名称：机械装调与控制综合实训设备

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			设备总体要求： ★1、实训系统至少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、智能移动机器人单元、工业云平台智能调试终端、数字孪生套件、离线编程仿真软件。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。

★2、实训系统外形可组成直线型也可拆分为模块型两种布局，每个单元均可实现单站教学。

★3、电源：AC220V，电源容量 $\leq 12\text{kW}$ ，气源压力： $\geq 0.5\text{MPa}$ 。

一、自动装配单元模块：

★本模块双轴移动模组1将新能源电池电芯从来料仓中取出，完成扣合组装，并投放到皮带输送机托盘上。过程中使用了光电传感器、漫反射传感器、扩散反射型光电传感器等多种传感器，使各设备准确移动、定位，完成装配动作；自动装配单元模块装配精度 $\leq 0.5\text{mm}$ 。

1.1铝合金工作台：

- 1、工作台铝型材搭建，外形尺寸： $\geq 600\text{mm} \times 910\text{mm} \times 850\text{mm}$ ；
- 2、底部形态：水平调节支撑型脚轮；

1.2双轴移动模组1：

- 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；
- 2、机构形态：直角坐标式；
- 3、自由度： ≥ 2 ；
- 4、驱动方式：步进电机+气缸；
- 5、末端工具：手爪气缸；
- 6、负载： $\geq 1\text{kg}$ ；
- 7、X向模组行程： $\geq 350\text{mm}$ ；Z轴气缸行程： $\geq 70\text{mm}$ ；
- 8、X轴最大速度： $\geq 2.5\text{m/min}$ ；Z轴气缸最大速度：气压决定；
- 9、外形尺寸： $\geq 650\text{mm} \times 160\text{mm} \times 480\text{mm}$ ；

1.3移动电源盖上料台：

- 1、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；
- 2、驱动：步进电机；
- 3、导轨行程： $\geq 200\text{mm}$ ；
- 4、外形尺寸： $\geq 155\text{mm} \times 195\text{mm} \times 350\text{mm}$ ；

1.4移动电源机身上料台：

- 1、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；
- 2、驱动：步进电机；
- 3、导轨行程： $\geq 200\text{mm}$ ；
- 4、外形尺寸： $\geq 176 \times 195 \times 350\text{mm}$ ；

1.5装配工作台：

- 1、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机动作；
- 2、双轴缸径： $\geq 16\text{mm}$ ；行程： $\geq 175\text{mm}$ ；
- 3、外形尺寸： $\geq 260\text{mm} \times 150\text{mm} \times 190\text{mm}$ ；

1.6皮带输送机

- 1、皮带输送机由铝型材搭建框架，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。
- 2、有效工作范围：工作宽度 $\geq 190\text{mm}$ ；工作长度： $\geq 600\text{mm}$ ；工作高度： $\geq 150\text{mm}$ ；运行速度： $\geq 4\text{m/min}$ ；
- 3、承载能力： $\geq 5\text{kg}$ ；
- 4、驱动电机：调速电机；

1.7 PLC电气控制系统

- 1、工作存储器： $\geq 100\text{KB}$ ；装载存储器： $\geq 4\text{MB}$ ；保持性存储器： $\geq 10\text{KB}$ ；数字量： $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$ ；模拟量： $\geq 2\text{AI}$ ；位存储器（M区）： ≥ 8192 字节；高速计数器： ≥ 6 路；脉冲输出： ≥ 4 路；以太网端口数： ≥ 1 个；
- 2、通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UD

P、MODBUS、S7等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可支持；

3、数据传输率：10/100Mb/s；

1.8人机界面与编程

1、显示屏：≥7英寸的显示屏；背光灯：LED；

2、显示颜色：65535真彩色；分辨率：≥800×480像素；显示亮度：200cd/m²

3、额定电压：DC24V±20%；额定功率：≥5W；

4、处理器：≥600MHz；内存：≥128M；系统存储：≥128M；

5、串行接口：COM1(RS232),COM2(RS485).可扩展（COM3, COM4）；USB接口：1主1从；以太网口：10/100M自适应；

1.9步进电机1

1、步距角：≤1.8°；相数：≥2；额定电流：5A；额定电压：1.9V；保持力矩：≥2.1N•m；电阻/相：≥0.38Ω；电感/相：≥1.75mH；转子惯量：≥480g.cm²；重量：≥1.3kg；

1.10步进电机2

1、步距角：≤1.8°；相数：≥2；额定电流：3A；额定电压：2.1V；保持力矩：≥0.55N•m；电阻/相：≥0.7Ω；电感/相：≥1.4mH；转子惯量：≥131g.cm²；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、响应频率：≥50kHz；

6、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：≥2mm×0.8mm不透明物体；

3、应差距离：≤0.025mm；

4、光源：GaAs 红外发光二极管；

5、电源电压：DC5~24V；

6、消耗电流：≤35mA（NPN），≤30mA（PNP）；

7、响应频率：≥1kHz（平均3kHz）；

1.13扩散反射型传感器：

1、检测距离：至少覆盖3mm—50mm（红外光）；

2、动作模式：入光时ON；

3、电压：DC12~24V，允许电压波动 ±10%；

4、消耗电流：≤20mA；

5、控制输出：负载电压≤DC30V，负载电流≤80mA（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；

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；

二、涂胶单元模块：

★本模块使用双轴移动模组2进行粘贴Logo标牌。该模块配备了液位检测传感器、温度检测传感器等传感器并配置称重器，检测涂胶过程的参数变化以及重量，确保涂胶质量。

2.1铝合金工作台：

1、工作台铝型材搭建，外形尺寸：≥600mm×910mm×850mm；

2、底部形态：水平调节支撑型脚轮；

2.2双轴移动模组2：

- 1、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；
- 2、机构形态：直角坐标式；
- 3、自由度数： ≥ 2
- 4、驱动方式：伺服电机+气缸；
- 5、伺服电机技术参数：电机类型：永磁同步电机；冷却方式：自冷却；轴承寿命： $\geq 20000h$ ；轴高：20SH，额定功率： $\geq 0.1KW$ ；马力： $\geq 0.14HP$ ；额定扭矩： $\geq 0.32Nm$ ；额定转速： $\geq 3000rpm$ ；最大扭矩： $\geq 0.96Nm$ ；最大速度： $\geq 5000r/min$ ；额定电流： $\geq 1.2A$ ；最大电流： $\geq 3.6A$ ；扭矩常数： $\geq 0.29Nm/A$ ；惯量（带抱闸）： $\leq 0.05910^{-4}kg \cdot m^2$ ；防护等级： $\geq IP65$ ；推荐负载惯量与电机惯量比：最大30倍；编码器类型：增量编码器TTL2500ppr；重量（带抱闸）： $\geq 0.86KG$ ；抱闸扭矩： $\geq 0.32Nm$ ；抱闸额定电压：24V DC $\pm 10\%$ ；抱闸打开时间： $\leq 35ms$ ；抱闸关闭时间： $\leq 10ms$ ；
- 6、伺服驱动技术参数：最大电机功率(kW)： ≥ 0.1 ；额定输出电流(A)： ≥ 1.2 ；最大输出电流(A)： ≥ 3.6 ；允许的制动电阻最小阻值(Ω)： ≥ 50 ；冷却：自冷却；允许的电压公差： -15% 至 $+10\%$ ；允许的频率公差： -10% 至 $+10\%$ ；最大电流(A)：使用带抱闸的电机时 $\geq 1.6A$ ；整流器引起的波动： $\leq 5\%$ ；安全防护符合PELV要求。
- 7、末端工具：点胶针筒与双层吸盘工具；
- 8、X向模组行程： $\geq 350mm$ ；Z轴气缸行程： $\geq 30mm$ ；
- 9、X轴最大速度： $\geq 2.5m/min$ ；Z轴气缸最大速度：气压决定
- 10、外形尺寸： $\geq 650mm \times 225mm \times 380mm$ ；

2.3 Logo自动上料台：

- 1、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；
- 2、气缸内径： $\geq 12mm$ ；气缸行程： $\geq 50mm$ ；
- 3、外形尺寸： $\geq 220mm \times 125mm \times 180mm$ ；

2.4数显全自动点胶机：

- 1、电源：AC 220V $\pm 10\%$ /50Hz AC 110V $\pm 10\%$ /60Hz(可以内部转换)
- 2、消耗功率： $\leq 8W$ ；
- 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、吐出频率： ≥ 600 次/分
- 9、最小吐出量：0.01ml

2.5胶水压力罐：

- 1、容量： ≥ 1 升；重量： $\leq 3.5kg$ ；
- 2、外径： $\geq 108mm$ ；内径： $\geq 102mm$ ；
- 3、外深度： $\geq 140mm$ ；内深度： $\geq 125mm$ ；
- 4、桶身厚： $\geq 3mm$ ；桶盖厚： $\geq 12mm$ ；
- 5、材质：不锈钢或碳钢；出胶方式：上部；

2.6皮带输送机

- 1、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；
- 2、有效工作宽度： $\geq 190mm$ ；
- 3、有效工作长度： $\geq 600mm$ ；

- 4、有效工作高度：≥150mm；
- 5、运行速度：≥4m/min；
- 6、承载能力：≥5kg；
- 7、驱动电机：调速电机；

2.7称重模块

- 1、称重模块由称重传感器及气缸等组成，通过安装板安装在皮带输送机上，可用于工件的重量检测。
- 2、气缸缸径：≥25mm；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：≥0.32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5VA；

2.9智能PID调节器

- 1、与相关传感器配合使用，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；
- 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、环境温度覆盖：0-50℃；
- 6、相对湿度覆盖：20-85%RH；

2.10光纤传感器：

- 1、类型：光纤传感器（红外光源）；
- 2、输出信号：开关型；
- 3、材质：聚合物；
- 4、光电元件：半导体；
- 5、重复性：≤检测距离的10%；

2.11智能光纤放大器：

- 1、与光纤传感器配合使用；
- 2、光源：红色4元素发光二极管；
- 3、电源电压：DC12~24V±10% 波动(p-p)10%以下；
- 4、功耗：720mW以下；
- 5、保护回路：电源逆接保护、输出短路保护、输出逆连接保护

2.12 PLC电气控制系统

- 1、工作存储器：≥100KB；装载存储器：≥4MB；保持性存储器：≥10KB；数字量：≥14DI/10DO；模拟量：≥2AI；位存储器（M区）：≥8192字节；高速计数器：≥6路；脉冲输出：≥4路；以太网端口数：≥1个；
- 2、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；
- 3、数据传输率：10/100Mb/s；

2.13人机界面与编程

- 1、显示屏：≥7英寸的显示屏；背光灯：LED；
- 2、显示颜色：65535真彩色；分辨率：≥800×480像素；显示亮度：≥200cd/m²
- 3、额定电压：DC24V±20%；额定功率：≤5W；
- 4、处理器：≥600MHz；内存：≥128M；系统存储：≥128M；
- 5、组态软件：MCGS嵌入版；
- 6、串行接口：COM1(RS232),COM2(RS485),可扩展（COM3, COM4）；USB接口：1主1从；以太网口：10/100M自适应；

2.14步进电机

- 1、步距角：≤1.8°；相数：≥2；额定电流：3A；额定电压：2.1V；保持力矩：≥0.55N·m；电阻/相：≥0.7Ω；电感/相：≥1.4mH；转子惯量：≥131g.cm²；重

量：≥0.45kg；

2.15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、响应频率：≥50kHz；
- 6、最高转速：≥6000r/min；

2.16光电传感器：

- 1、检测距离：≥5mm；
- 2、标准检测物体：2mm×0.8mm以上不透明物体；
- 3、光源：GaAs 红外发光二极管；
- 4、电源电压：DC5~24V；
- 5、消耗电流：35mA以下（NPN），30mA以下（PNP）；
- 6、响应频率：1kHz以上（平均3kHz）；

2.17扩散反射型传感器：

- 1、检测距离：至少覆盖3mm—50mm（红外光）（白色画纸100mm×100mm）；
- 2、动作模式：入光时ON；
- 3、电压：DC12~24V±10%；
- 4、消耗电流：20mA以下；
- 5、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）；

2.18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；

2.19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：≤2.5mm×3.5mm×1mm(长×宽×高)；
- 4、长期稳定性：R0漂移小于等于0.04%（500℃，1000小时后）；
- 5、抗振动等级：≥40g加速度（10~2000Hz）；
- 6、绝缘电阻：>100MΩ（20℃时），>2MΩ（500℃时）；
- 7、抗冲击等级：≥100g加速度（波动8.5ms后）；

三、质检分拣单元模块

★本模块使用了视觉系统，对产品进行外观颜色检测、外观质量检测等。模块中也配置了RFID读写装置，可在该模块读取、写入产品的生产信息，为生产过程中的数据跟踪提供信息采集基础。

3.1铝合金工作台

- 1、工作台铝型材搭建，外形尺寸：≥600mm×910mm×850mm；
- 2、底部形态：水平调节支撑型脚轮；

3.2检测皮带输送机

- 1、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，用于将合格工件与托盘推送至收料盒中。
- 2、有效工作范围：工作宽度：≥120mm；工作长度：≥600mm；工作高度：≥150mm；
- 3、运行速度：4m/min；承载能力：≥5kg；
- 4、驱动电机：调速电机；
- 5、气缸缸径：≥16mm；气缸行程：≥150mm；

3.3收料盒

主要技术参数：

- 1、收料盒上部由不锈钢钢板制作而成，下部由铝合金支撑板制作而成；
- 2、收料盒尺寸(长×宽×高):≥285mm×180mm×150mm;

3.4下料台

- 1、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，
- 2、下料台尺寸(长×宽×高):≥150mm×150mm×130mm;

3.5 RFID读写设备

电子标签：

- 1、规格：Φ24×3mm；
- 2、颜色：黑色（可定制）；
- 3、读写时间：≤0.01ms；
- 4、适用芯片范围：TK4100、EM4200、EM4305、T5577、FM1108、Mifare S50、Ultralight、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；

RFID读写器：

- 20、工作频率/额定值：≥13.56MHz；
- 21、作用范围/最大值：≥140mm；
- 22、传输率/无线电传输时/最大值：106 kbit/s；
- 23、净重：≤0.25kg；
- 24、尺寸(长×宽×高)：75mm×75mm×41mm（±10mm）
- 25、防护等级：≥IP67；

3.6智能2D视觉检测系统

1、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智能2D相机、主控系统的通讯连接，编程和调试智能2D相机，实现智能2D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；

智能2D相机：

- 1、智能2D相机系统专为运行深度学习应用而设计，嵌入式解决方案可帮忙工厂自动化客户轻松解决有挑战性的OCR、装配验证和缺陷检测应用。
- 2、图像传感器：1/2.8"CMOS彩色；图像分辨率：≥160万像素（1440×1080）；图像采集：45Hz；
- 3、照明：≥4个LED小型灯，≥6.2mm镜头；
- 4、离散输入：≥2路光学隔离；离散输出：≥2路光学隔离
- 5、状态输出：≥5个状态LED灯，声音蜂鸣器；
- 6、通信：以太网接口；协议：TCP /IP、PROFINET、EtherNet/IP、SLMP、OPC/UA、FTP；电源：DC24V±10%
- 7、相机配套软件界面具有点选式编程功能。
- 8、相机配套软件支持电子表格编程方式、支持距离测量、像素计数、图案计数、数学和逻辑工具，以及深度学习工具。

- 9、相机配套软件支持根据多个缺陷类型或用户定义的特征来自动识别对象，并将对象归类为不同的类别。
- 10、相机配套软件支持读取多行文字、以及包括反光、低对比度和非平面背景在内的复杂背景中的字符。

3.7 PLC电气控制系统

- 1、工作存储器：≥100KB；装载存储器：≥4MB；保持性存储器：≥10KB；数字量：≥14DI/10DO；模拟量：≥2AI；位存储器（M区）：≥8192字节；高速计数器：≥6路；脉冲输出：≥4路；以太网端口数：≥1个；
- 2、通信协议支持范围至少包含：
：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；
- 3、数据传输率：10/100Mb/s；

3.8人机界面与编程

- 1、显示屏：≥7英寸的显示屏；背光灯：LED；
- 2、显示颜色：65535真彩色；分辨率：≥800×480像素；显示亮度：≥200cd/m²
- 3、额定电压：DC24V±20%；额定功率：≤5W；
- 4、处理器：≥600MHz；内存：≥128M；系统存储：≥128M；
- 5、串行接口包含：COM1(RS232),COM2(RS485)，可支持扩展（COM3，COM4）；USB接口：1主1从；以太网口：10/100M自适应；

3.9扩散反射型传感器：

- 1、检测距离：至少覆盖3mm—50mm（红外光）（白色画纸100×100mm）；
- 2、动作模式：入光时ON；
- 3、电压：DC12~24V±10%；
- 4、消耗电流：≤20mA；
- 5、控制输出：负载电压≤DC30V；负载电流≤80mA（剩余电压≤1V）；

四、贴标包装单元模块

★机器人通过智能3D相机识别工件与托盘准确位置，抓取工件至包装盒定位台上进行产品的装盒、合盖操作，并在产品外包装上贴上条形码标签，便于后期追溯和质量
管理；抓取托盘送至末端智能移动机器人车载输送线上，由智能移动机器人输送至自动装配单元起点输送机上，进行下一个产品的出库装配输送作业。模块配置了漫反射光电传感器、对射传感器等，以确保包装的精度和贴标的位置精度。

4.1铝合金工作台

- 1、工作台铝型材搭建，外形尺寸：≥600mm×910mm×850mm
- 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

4.2.1、工业机器人本体：

★1、结构形式：6轴串联工业机器人；负载能力：≥4kg；臂展半径：≥580mm；
重复定位精度：≤±0.05mm；

2、安装方式：可任意角度安装；机器人重量：≤22KG；防护等级：≥IP40；操作方式：示教再现/编程；环境温度：≥5℃-40℃；最大湿度：≥95%；

★3、最大动作范围：

J1 轴：≥+230°~ -230°；

J2 轴：≥+113°~ -115°；

J3 轴：≥+55°~ -205°；

J4 轴：≥+230°~ -230°；

J5 轴：≥+120°~ -125°；

J6 轴：≥+400°~ -400°；

★4、最大动作速度：

J1 轴：≥250°/s；

J2 轴: $\geq 250^{\circ}/s$;

J3 轴: $\geq 250^{\circ}/s$;

J4 轴: $\geq 320^{\circ}/s$;

J5 轴: $\geq 320^{\circ}/s$;

J6 轴: $\geq 420^{\circ}/s$;

4.2.2、机器人控制柜主要技术参数:

1、控制硬件: 多处理器系统、PCI 总线、大容量闪存(1GB);

2、控制软件: 强大的RAPID编程语言、PC-DOS文本格式;

3、电源: 单相 220V-230V, 48.5~61.8Hz;

4、控制柜尺寸: $\leq 445*340*105\text{mm}$;

5、控制柜重量: $\geq 12\text{kg}$;

6、环境温度覆盖: $5^{\circ}\text{C}-45^{\circ}\text{C}$;

7、最大湿度: $\geq 95\%$;

8、防护等级: $\geq \text{IP}20$;

9、操作面板: 控制柜上;

★10、编程单元: 便携式示教盒, 具备柔性操纵杆和键盘、彩色触摸式显示、具备中、英文菜单选项、显示屏: ≥ 6.5 英寸; 安全性: 紧急停止, 自动模式停止, 测试模式停止等; 输入输出: 数字式直流24V输入输出板。

11、具有运动控制功能、速度和路径精度;

12、可支持扩展 ≥ 100 种的功能, 至少包括集成视觉、外部引导运动控制、传送系统追踪、简易编程、停驻位置模拟。

★13、具有完整的运动控制性能, 内置I/O, 可用于多种负载的多关节机器人。

4.2.3、配套机器人数据采集软件:

1、机器人数据采集软件采用C#语言进行开发设计, 并将这些数据统一转换为OPC UA通用协议, 可保证数据传输的安全性。软件可实时采集机器人I O 信号、关节坐标等数据。为MES系统、数字孪生软件、数据可视化看板等第三方软件或系统提供机器人实时运行数据。可为数据可视化看板、MES数据提供实时数据, 亦可为预测性维护系统提供实时设备状态数据。软件具备可扩展性, 可根据其他机器人接口实现快速集成。

▲2、支持不少于4种不同品牌的机器人的数据采集; (供应商需提供软件功能截图作为佐证资料)

3、软件支持开机启动, 可支持后台自动运行, 可快速在界面切换不同品牌不同型号的机器人设备;

▲4、机器人数据采集周期在10~100ms, 可为三方软件提供可靠的机器人实时数据。软件运行时, 可实时显示当前数据采集周期, 可分析出最长和最短采集时间;

5、软件可设置将数据发送至同一台计算机的单个网卡和多个网卡, 可显示当前绑定网卡的IP地址和当前使用的端口号, 利用OPC UA协议实现机器人数据分发和共享;

▲6、软件界面可实时显示当前连接机器人的IO列表和当前信号状态, 当前OPC UA服务打开状态, 以及机器人的当前连接状态和实时关节坐标;

7、软件可设置参数, 自动对机器人进行3轴坐标(x, y, z还是Rx, Ry, Rz, 请老师核实)的转换, 保持与实际位置情况一致;

8、软件可将用户设计的采集对象、软件使用端口、监控IP、连接的机器人型号等参数进行保存，下次打开可自动进行还原用户配置信息进行工作。

9、软件采用序列号或加密狗授权，支持对每台电脑进行单独授权。

4.3 智能3D相机视觉系统

4.3.1智能3D相机：

- 1、智能3D相机安装在工业机器人末端；
- 2、智能3D相机具有深度学习功能，体积小，精度高，可对复杂的结构的物体产生完整、精细、准确的点云数据，适用于装配、拧螺丝、高精度抓取、检测等对精度要求较高的场景。
- 3、工作距离：至少覆盖300~600mm；
- 4、近端视场： $\geq 220 \times 150 \text{mm} @ 0.3 \text{m}$
- 5、远端视场： $\geq 440 \times 300 \text{mm} @ 0.6 \text{m}$
- 6、分辨率： $\geq 1280 \times 1024$
- 7、Z向单点重复精度： $\leq 0.1 \text{mm} @ 0.5 \text{m}$
- 8、3D采集时间： $\leq 0.6 \text{s}$
- 9、基线长度： $\geq 68 \text{mm}$
- 10、通讯接口：千兆以太网
- 11、安全和电磁兼容：CE/FCC/VCCI
- 12、平均无故障工作时间(MTBF)： ≥ 100000 小时
- 13、外形尺寸（长×宽×高）： $\leq 150 \text{mm} \times 55 \text{mm} \times 90 \text{mm}$

4.3.2智能3D视觉图形化算法软件

- 1、具备功能：软件采用深度学习等算法，可处理多种情况；
- 2、少量样本即可完成深度学习训练；
- 3、可导入辅助视觉工程搭建。

▲4、能够处理如下场景/物体：可识别少纹理物体的3D位姿；可识别表面具有各种图案（包括条码、二维码、运单、胶带等图案以及无图案）的物体的位姿；可识别散乱堆放，以及紧密堆叠的物体，实现无序分拣；可识别反光、暗色（纯黑色）物体的位姿。

▲5、适配性好：可适配国内外 ≥ 30 个品牌的机器人，可以一键导入模型，进行视觉工作站机器人运动的实时运动仿真，查看实施规划的轨迹路线。

评标现场提供以下功能演示：

- 1、图像分类功能，可以对图像进行标注、对模型训练的参数进行修改、训练深度学习模型、验证深度学习模型、导出深度学习模型；
- 2、实例分割功能，可以对图像进行标注、对模型训练的参数进行修改、训练深度学习模型、验证深度学习模型、导出深度学习模型；
- 3、目标检测功能，可以对图像进行标注、对模型训练的参数进行修改、训练深度学习模型、验证深度学习模型、导出深度学习模型；
- 4、缺陷分割功能，可以对图像进行标注、对模型训练的参数进行修改、训练深度学习模型、验证深度学习模型、导出深度学习模型；

4.4包装盒定位台

- 1、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。

1	机械装调与控制综合实训设备	2、外形尺寸（长×宽×高）：≥235×225×200mm 3、双轴气缸：缸径：≥10mm；行程：≥30mm 4.5包装盒盖定位台 1、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； 2、外形尺寸（长×宽×高）：≥235×140×170mm； 4.6标签剥离机构 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：≥25mm； 5、标签直径：≤300mm； 4.7 PLC电气控制系统 1、工作存储器：≥100KB；装载存储器：≥4MB；保持性存储器：≥10KB；数字量：≥14DI/10DO；模拟量：≥2AI；位存储器（M区）：≥8192字节；高速计数器：≥6路；脉冲输出：≥4路；以太网端口数：≥1个； 2、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； 3、数据传输率：10/100Mb/s； 4.8人机界面与编程 1、显示屏：≥7英寸的显示屏；背光灯：LED； 2、显示颜色：65535真彩色；分辨率：≥800×480像素；显示亮度：200cd/m² 3、额定电压：DC24V±20%；额定功率：≤5W； 4、处理器：≥600MHz；内存：≥128M；系统存储：≥128M； 5、串行接口：COM1(RS232),COM2(RS485).可扩展（COM3, COM4）；USB接口：1主1从；以太网口：10/100M自适应； 4.9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、消耗电流；≤30mA； 4、保护回路：电压逆接保护、输出短路保护、防相互干扰保护； 5、响应时间：工作、复位各≤1ms； 4.10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； 4.11压力传感器 1、测量范围：-100kpa-100kpa； 2、测量误差：±2%全程； 3、控制输出：NPN； 4、电压范围：DC12V-24V； 五、仓储单元模块： ★本模块可实现系统工件的存储功能，小型立体仓库共设置了不少于6个仓位，每个仓位设置了传感器检测仓位库存情况。堆垛机配置读码器，在产品入库前进行条码识别，可在系统中绑定生产信息，并告知系统该产品所处的仓位等信息。 5.1铝合金工作台 1、工作台铝型材搭建，外形尺寸：≥600mm×910mm×850mm； 2、底部形态：水平调节支撑型脚轮； 5.2小型立体仓库 1、仓位数量：≥3列2层6个； 2、仓位承重：≥3kg； 5.3堆垛机 1、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。 2、机构形态：圆柱坐标式
---	---------------	---

- 3、驱动模式：步进电机+双轴气缸
- 4、动作范围：X轴：≥150mm；Z轴：≥220mm；θz轴：-90°~+90°；
- 5、最大速度：X轴：≥200mm/s；Z轴：≥80mm/s；θz轴：≥0~3r/min
- 6、负载：≥3kg；

5.4 PLC电气控制系统

- 1、工作存储器：≥100KB；装载存储器：≥4MB；保持性存储器：≥10KB；数字量：≥14DI/10DO；模拟量：≥2AI；位存储器（M区）：≥8192字节；高速计数器：≥6路；脉冲输出：≥4路；以太网端口数：≥1个；
- 2、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；
- 3、数据传输率：10/100Mb/s；

5.5人机界面与编程

- 1、显示屏：≥7英寸的显示屏；背光灯：LED；
- 2、显示颜色：65535真彩色；分辨率：≥800×480像素；显示亮度：200cd/m²
- 3、额定电压：DC24V±20%；额定功率：≤5W；
- 4、处理器：≥600MHz；内存：≥128M；系统存储：≥128M；
- 5、串行接口：COM1(RS232),COM2(RS485).可扩展（COM3, COM4）；USB接口：1主1从；以太网口：10/100M自适应；

5.6步进电机1:

- 1、步距角：≤1.8°；相数：≥4；额定电流：4.2A；保持力矩：≥6N·m；电阻/相：≥0.99Ω；电感/相：≥6mH；转子惯量：≥2700g.cm²；重量：≥3.8kg；

5.7步进电机2:

- 1、步距角：≤1.8°；相数：≥2；额定电流：2.5A；额定电压：2.3V；保持力矩：≥0.6N·m；电阻/相：≥0.9Ω；电感/相：≥1.6mH；转子惯量：≥72g.cm²；重量：≥0.35kg

5.8光电传感器:

- 1、检测距离：≥5mm；
- 2、标准检测物体：≥2×0.8mm不透明物体；
- 3、应差距离：≤0.025mm；
- 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）；

5.9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：DC10~30V；
- 4、输出形式：直线3线式 PNP常开；

5.10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：≥55×44×23mm；

5.11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、消耗电流：≤30mA；
- 4、保护回路：电压逆接保护、输出短路保护、防相互干扰保护；
- 5、响应时间：工作、复位各≤1ms；

六、智能移动机器人单元

★可配合智能生产线完成产品和工装板的自动运输。主要负责零件工件的运输，将工件自动的搬运至自动装配单元，实现无人化自主运输。其内部包含多种常用的传感器，超声波传感器、九轴陀螺仪传感器、电磁巡线传感器、高清相机、接近传感器与步

进电机等。该单元通过无线与主站进行通讯协调工作。

6.1智能移动机器人

- 1、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。
- 2、承载能力： $\geq 60\text{kg}$ ；
- 3、速度： $\geq 30\text{cm/s}$ ；
- 4、导引方式：自主推算定位；
- 5、行走精度： $\leq \pm 5\text{mm}$ ；
- 6、停车精度： $\leq \pm 3\text{mm}$ ；
- 7、爬坡能力：3~5度；
- 8、最小转弯半径：0mm；
- 9、驱动方式：直流减速电机驱动；
- 10、通讯功能：无线局域网；
- 11、驱动电源：DC12V；

6.2车载输送机

- 1、车载输送机通过辅助工装安装于AGV移动机器人上；
- 2、外形尺寸： $\geq 400 \times 125\text{mm}$ ；
- 3、有效宽度： $\geq 125\text{mm}$ ；有效行程： $\geq 265\text{mm}$ ；
- 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： $\geq 667\text{MHz}$ ；
- 2、电压范围：5V~16V；
- 3、内存： $\geq 512\text{M DDR3}$ 、 $\geq 256\text{M RAM}$ ；
- 4、开发语言：NI Labview、C++；

6.4 高清相机

- 1、分辨率： $\geq 1280 \times 720$ ；
- 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： $\geq 8\text{mm}$ ；
- 5、检测物体：磁性金属；

6.6步进电机：

- 1、步距角： $\leq 1.8^\circ$ ；相数： ≥ 2 ；额定电流：1.5A；额定电压：2.1V；保持力矩： $\geq 0.21\text{N}\cdot\text{m}$ ；电阻/相： $\geq 1.4\Omega$ ；电感/相： $\geq 1.4\text{mH}$ ；转子惯量： $\geq 35\text{g}\cdot\text{cm}^2$ ；重量： $\geq 0.22\text{kg}$ ；

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 — $\pm 2000\text{dps}$ ；
- 4、DC精度：16bit；

6.8扩散反射型传感器：

- 1、检测距离：至少覆盖3mm—50mm（红外光）；
- 2、动作模式：入光时ON；
- 3、电压：DC12~24V $\pm 10\%$ ；
- 4、消耗电流： $\leq 20\text{mA}$ ；
- 5、控制输出：负载电压 $\leq \text{DC}30\text{V}$ ，负载电流 $\leq 80\text{mA}$ （剩余电压 $\leq 1\text{V}$ ）；

6.9光电传感器：

- 1、检测距离： $\geq 5\text{mm}$

- 2、标准检测物体： $\geq 2 \times 0.8\text{mm}$ 不透明物体；
- 3、应差距离： $\leq 0.025\text{mm}$ ；
- 4、光源：GaAs 红外发光二极管；
- 5、电源电压：DC5~24V；
- 6、消耗电流： $\leq 35\text{mA}$ （NPN）， $\leq 30\text{mA}$ （PNP）；
- 7、响应频率： $\geq 1\text{kHz}$ 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： $\leq 15^\circ$ ；
- 3、探测距离：2cm—450cm；
- 4、探测精度： $3\text{mm} \pm 1\%$ ；

七、工业云平台智能调试终端

★通过网络通信与各模块进行数据交互，实现工业传感器和智能传感器系统的数据采集、监控和分析。

7.1可编程终端与桌椅

- 1、系统配置2套可编程终端，用于MES系统及视觉软件的安装与应用；
- 2、可编程终端主要技术参数：显示器： ≥ 23 英寸；配套处理器；内存： $\geq 16\text{GB}$ ；固态硬盘： $\geq 256\text{GB}$ ；机械硬盘： $\geq 1\text{TB}$ ；显卡：4GB独显；
- 3、可编程终端桌椅与系统配套，桌椅使用材料环保，结构设计合理，简单大方，配有滚轮，便于移动。桌尺寸（长 $\times$ 宽 $\times$ 高）： $\geq 700\text{mm} \times 600\text{mm} \times 750\text{mm}$ ；配套方凳尺寸（长 $\times$ 宽 $\times$ 高）： $\geq 340\text{mm} \times 240\text{mm} \times 420\text{mm}$ ；

7.2智能展示终端

- 1、系统包含1套智能展示终端，配套可移动支架，可实时展示整体运行状况或进行教学演示；
- 2、屏幕尺寸： ≥ 100 英寸；屏幕比例：16:9；

7.3智能制造MES系统

- 1、系统采用B/S架构开发部署，可通过浏览器进行访问，可智能制造生产过程中的数据管理与流程控制；

▲2、产品管理：包含工件模板，EBOM管理。用户可以添加工件模板相关信息，并进行工件图片上传。用户可以选择从已有产品克隆，或者单独新建产品；

3、订单管理：包含订单的增删改查、任务下发、历史订单、程序管理相关功能，支持选择产品创建订单，下发控制指令驱动产线执行生产任务；

▲4、生产布局：支持工厂信息、车间信息、产线信息、岗位资源信息的相关数据录入管理，便于对生产相关基础信息进行统一维护与管理；

5、质量管理：支持检测项管理、检测模板、质检计划、质检分析的相关数据录入管理，规范质检工作流程，确保产品质量可控可追溯；

6、设备管理：支持设备类别、点检保养、点检计划、维修单的相关数据录入管理，实现对设备维护与维修工作的系统化管理；

7、系统控制：支持对设备进行总控操作，包括停止、复位和启动功能，可展示系统的工作状态；

▲8、系统管理：包括系统拓扑结构自定义与网络测试、系统参数配置、数据备份恢复、运行日志管理相关功能。网络拓扑模块支持自定义搭建设备网络拓扑图，并测试联通性；参数配置模块支持配置设备PLC的IP地址与端口号，保证通讯正常；数据备份模块提供数据库的备份、恢复和导入导出，可按数据类型备份；日志管理界面为用户提供运行日志查询和删除的操作，可通过关键字、时间段和日志级别进行查询，可配置自动删除日志；

9、系统支持多种通讯协议，至少包含Modbus-TCP、HTTP、MQTT协议，同时，也支持西门子S7、发那科FOCAS等专用协议；

7.4数据采集可视化系统

1、系统采用B/S架构开发部署，可通过浏览器进行访问，可在大屏展示可视化数据看板及设备数据采集推送；

2、数据看板采用矩阵式结构布局，展示产线状态总览和各设备单元信息卡片，包括设备图片及相关状态描述，实现产线全流程的可视化统一管理；

▲3、数据看板能够接收产线实时数据，包括联机、复位中、运行中等IO信号状态以

及各设备运行实时数值，并在面板上进行同步更新展示；

▲4、设备管理：系统支持自定义添加、查看、编辑与删除设备信息，并进行设备名称、设备序号、连接地址、通讯协议、接口类型、PLC连接端口号以及采集周期等相关属性的配置。

▲5、变量配置：系统支持自定义变量配置，保证与PLC中的变量信息一致，包括变量名称、变量类型、寄存器类型、寄存器地址、变量分组、报警上限、报警下限等。

6、数据采集：系统支持查看配置完成的设备信息与变量配置，并可实时查看数据实时采集情况。

7、服务监控：系统支持查看当前系统的属性、主机名、产品名称、产品型号、模块名称、模块网络、CPUID、MQTT订阅消息主题和MQTT发送消息主题等相关服务监控信息。

▲8、缓存监控：系统支持查看缓存信息，包括命令统计、内存信息、redis版本、运行模式、端口等等。

9、IOT设备云：系统支持自定义配置设备MQTT连接信息，使采集数据推送到相应的MQTT服务器上，需配置对应的地址及端口号。

10、网络诊断：系统支持测试本地网络与目标网络间的通讯连接状态，从而进行网络调试。

11、系统日志：系统支持查看数据采集的采集日志，包括日常日志以及错误日志等相关信息。

12、PLC调试：可根据IP地址往对应的变量地址进行数据读写。

13、MQTT调试：系统支持进行MQTT测试连接，调试采集数据。

▲14、数据备份：系统支持备份当前数据库中的数据，支持在线进行回滚操作，支持导出备份以及导入SQL文件操作，支持数据文件下载操作。

15、用户管理：支持多用户系统登录，实现用户间变量配置隔离、数据推送配置独立管理及设备数据权限隔离，保障多用户并行使用安全与数据独立性。

▲16、插件管理：系统数据采集模块支持自定义插件上传与加载，可扩展各类设备、协议与数据源接入能力。

17、数据缓存续传：具备数据缓存机制，网络异常或发送失败时自动缓存数据，恢复后自动续传，确保数据不丢失、不遗漏。

▲18、第三方认证：支持配置第三方系统认证登录，实现用户身份统一鉴权与无感跳转，支持完成跨平台系统对接。

八、数字孪生套件

数字孪生系统功能：

1、支持STEP、IGES、JT、PRT等多种格式的CAD模型文件导入和导出；

2、内置截图和仿真视频录制功能，不依赖外部截图工具和视频录制工具；

3、支持大型模型的智能优化，可实现大型复杂模型的轻量化，既能保证模型的质量，又能保证复杂系统仿真的流畅度；

4、支持真实的物理特性。包括速度、加速度、重力、摩擦力、阻力和惯性等，仿真效果逼真且真实可信；

5、支持干涉和碰撞检查功能，支持工作站布局的设计与优化；

6、支持多种工业现场典型传感器，包括速度、加速度、距离、位置、角度等传感器；

7、支持多种工业现场典型通信协议，包括OPC UA、OPC DA、TCP、UDP、PROFINET等通信协议；

8、支持机器人运动学正解和逆解；

9、提供机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV等各类基本元件库，可以基于基本元件组合封装成高级元件；

10、支持元件参数化设计，可以根据客户实际需求，定制开发所需的专业元件库；

11、支持机电控制系统模型的设计功能，可用于早期的机电一体化概念设计；

- ▲12、支持工业机器人软件在环和硬件在环虚拟调试，验证工业机器人程序；
- ▲13、支持PLC软件在环和硬件在环虚拟调试，验证PLC程序；
- 14、支持数据驱动模型接口设计功能，外部数据可以通过接口驱动模型的动作和交互；
- 15、软件支持数字孪生。构建与物理对象1:1的数字孪生模型，基于数据驱动模型接口，实现数字样机的虚拟调试与验证，实现数字对象与物理对象的虚实协同。
- ▲16、提供基于本软件的本次采购所有硬件设备的1:1配套的数字孪生模型：包含工作站模型导入与布局、数字孪生模型搭建、数字孪生模型驱动接口配置、数字孪生模型逻辑控制设置、信号配置与信号映射、工作站虚实同步。（投标文件中需提供基于本软件的本次采购所有硬件设备的1:1的数字孪生模型截图并进行电子签章）
- 九、离线编程仿真软件**
- 1、正版软件，独家授权，可永久提供升级服务及持续的中文技术支持服务；
- ▲2、软件配套教学实训所需的具有自主知识产权的课程教材，正规出版社出版；（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）。
- 3、仿真系统支持ABB、KUKA，FANUC、安川、史陶比尔、UR等多种机器人，提供250种以上的各品牌机器人模型；
- 4、具有离线编程功能，能够直接生成包括ABB、KUKA，FANUC、安川、史陶比尔、UR等30种品牌机器人的代码；
- 5、支持关节型机器人、Delta、SCARA、直角坐标等不同构型机器人。
- 6、支持多种格式的三维CAD模型，可导入扩展名为step、igs、stl等格式。
- 7、有可以根据机器人D-H参数，创建6轴、7轴串联机器人模型的功能；
- 8、支持工件校准功能，能够根据真实情况与理论模型的参数误差自动调整轨迹参数。
- 9、轨迹生成可基于CAD数据，简化轨迹生成过程，提高精度，可利用实体模型、曲面或曲线直接生成运动轨迹。
- 10、包含丰富的轨迹调整优化工具包，如碰撞检查、工业机器人可达性、姿态奇异点、轴超限、节拍估算、轨迹自动调整优化等功能。
- 11、支持设计定义工具及其坐标信息，支持实际工件与模型工件的坐标校准，码垛工艺包模拟真实物料抓取摆放过程,支持APT Source和NC格式G代码的导入并自动转化为工业机器人运动轨迹。
- 12、提供工业机器人虚拟教学模块，如虚拟示教器、机器人部件装配、自动生成仿真运动视频。可以生成基于html播放的视频和基于pdf的3维可操作文件；
- ▲13、支持Python API，集成所有离线编程软件的离线编程功能，并允许开展机器人机构的自动化应用。支持仿真环境下的单机器人取放物体，以及复杂的多机器人同步运动等；
- ▲14、支持机器人精度标定功能，可以支持激光跟踪仪标定和立体相机标定；
- 15、具有整个工厂自动化生产线仿真功能，包含码垛机、≥3种类型机器人、流水线等；
- ▲16、支持基于Python、C#等高级语言的API的扩展编程。
- ▲17、能够通过虚拟示教器实现对机器人的手动操作以及程序代码的编辑和运行；（
- 1）手动操作中包含机器人的关节坐标系、线性坐标系、以及工具坐标系下的手动控

制运动；（2）机器人数据虚拟示教器上的实时显示；（3）虚拟示教器上能够完全按照真实示教器操作方式进行程序的插入、编辑、修改以及程序文件的保存和打开；（4）虚拟示教器程序的再现执行，驱动机器人按照程序运动。

▲18、集成无动力关节臂示教功能。（1）至少具有485通讯和TCP/IP通讯两种接口形式，能够采集无动力关节臂示教轨迹；（2）能够生成包括埃夫特、ABB、KUKA, FANUC、安川、史陶比尔、UR等多种品牌机器人的代码的功能。

19、课程目标与提供资源。课程目标包括：熟悉机器人仿真软件；掌握机器人仿真软件基础操作；掌握机器人虚拟仿真工作站的构建；掌握机器人仿真软件常用机构的创建及使用；掌握基于Program的机器人仿真编程；掌握基于API的机器人仿真编程；掌握工业机器人复杂搬运应用案例的仿真；掌握工业机器人传送带码垛应用案例的仿真；掌握工业机器人焊接应用案例的仿真；掌握工业机器人打磨应用案例的仿真；掌握工业机器人喷涂应用案例的仿真；掌握工业机器人写字应用案例的仿真。资源内容包括：实训项目≥7个、配套模型≥7套、PPT≥12个、视频≥12个、出版教材≥1本、实训指导书≥1本。

其它要求：

评标现场提供以下功能演示：

- 1、离线编程仿真软件包含多种品牌机器人模型，现场提供软件具有至少4种品牌机器人模型的视频演示。
- 2、离线编程仿真软件能够直接生成多种品牌机器人的代码或程序，现场提供软件可直接生成至少2种品牌机器人离线程序的功能视频演示。
- 3、离线编程仿真软件包含丰富的工艺应用工具包，包含打磨、喷涂、铣削、焊接等工具包，现场至少提供1种工具包的功能视频演示。
- 4、离线编程仿真软件能够实现至少3个以上机器人的同步运动功能视频演示；
- 5、离线编程仿真软件提供7、8轴外部轴模型视频演示；
- 6、离线编程仿真软件提供自动化生产线中的仓库和码垛机、工业机器人、输送线、AGV小车等主要设备运行的虚拟仿真案例视频演示，能够仿真出机器人等关键设备的编程与运行，具备互动操作等功能；
- 7、离线编程仿真软件提供至少3种品牌以上机器人虚拟示教器功能，虚拟示教器按键及界面与真实机器人品牌示教器完全一致，现场提供功能视频演示；
- 8、离线编程仿真软件提供本软件的集成无动力关节臂智能示教功能视频演示。

十、系统工件

1、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。

十一、无油静音气泵

1、无油静音气泵与系统配套；输出压力：≥7Bar；流量：≥45L/min；储气罐容量：≥24L；噪音量：≤66dB；压缩机：220V/50Hz；≤0.55Kw。

十二、配套教学资源

★1、提供与本次采购设备配套的实训指导书或使用说明书等教学资源，实训内容需包含但不限于以下内容：

项目一：自动装配单元技术应用

任务1.1 步进电机应用（步进电机与驱动器安装与接线、步进驱动器参数设置、PLC硬件组态、轴工艺对象添加、运动控制轴编程与调试）

任务1.2 振动传感器应用（振动传感器安装与接线、振动传感器参数设置、振动传感器与PLC通信编程）

任务1.3 自动装配单元编程与调试（IO信号手动控制编程、自动装配单元复位编程、自动装配单元自动控制编程、自动装配单元控制信号接口编程、自动装配单元 HMI

界面编程、自动装配单元运行调试)

项目二：涂胶贴标单元技术应用

任务2.1 传感器编程与调试(称重传感器编程与调试、温度传感器编程与调试)

任务2.2 涂胶贴标单元手动控制编程与调试(步进电机轴工艺对象设置、步进电机控制编程、手动控制界面编程与调试)

任务2.3 涂胶贴标单元自动运行编程与调试(涂胶贴标单元复位编程、涂胶贴标单元自动运行编程、涂胶贴标单元信号控制编程、涂胶贴标单元HMI界面编程、涂胶贴标单元运行调试)

项目三：视觉检测单元技术应用

任务3.1 2D相机应用编程与调试(2D相机的安装与接线、2D相机基本参数设置、相机图像定位工具、2D相机与PLC通信设置、2D相机与PLC控制编程与调试)

任务3.2 RFID应用编程与调试(RFID安装与接线、RFID通讯模块RF120C的组态、RFID与PLC编程与调试)

任务3.3 视觉检测单元编程与调试(IO信号手动控制编程、视觉检测单元复位编程、视觉检测单元自动控制编程、视觉检测单元控制信号接口编程、视觉检测单元HMI界面编程、视觉检测单元运行调试)

项目四：机器人分拣单元编程与调试

任务4.1 3D相机应用设置(3D相机参数设置、3D相机手眼标定、3D相机深度学习)

任务4.2 3D 相机应用编程(托盘应用编程、工件应用编程)

任务4.3 3D 视觉通信数据处理及控制程序编程与调试(3D相机与PLC通信程序编写、3D相机通信数据处理编写、3D相机控制程序编程、3D相机控制界面编程与调试)

任务4.4 工业机器人编程与调试(工业机器人与PLC通信编程、工业机器人程序编写、工业机器人PLC控制程序编程、工业机器人控制界面编程与调试)

项目五：仓储单元技术应用

任务5.1 扫码器与应用(扫码器的安装与接线、扫码器参数设置、扫码器与PLC通信编程)

任务5.2 仓储单元手动编程与调试(步进电机轴工艺对象设置、步进电机控制编程、手动控制界面编程与调试)

任务5.3 仓储单元自动编程与调试(仓储单元复位编程、仓储单元自动运行编程、仓储单元控制信号接口编程与调试、仓储单元HMI界面编程、仓储单元运行调试)

项目六：系统集成技术应用

任务6.1 AGV单元编程与调试(AGV数传模块通讯参数配置、AGV单元编程与调试)

任务6.2 从站服务器端通讯编程与调试(自动装配单元联机编程与调试、涂胶单元联机编程与调试、检测单元联机编程与调试、机器人装箱单元联机编程与调试、仓储单元联机编程与调试)

任务6.3 总控编程与调试(系统通讯编程与调试、系统联机编程与调试、系统复位编程与调试、系统自动流程编程与调试、系统停止编程与调试、系统HMI编程与调试、系统联机与运行调试)

▲2、提供《智能传感器技术》教学资料1本，内容需包含但不限于：典型传感器选型与基本应用；接触式限位检测应用；金属结构位移检测应用；原点位置检测应用；仓储搬运定位检测应用；生产来料检测应用；超声波测距的障碍检测应用；红外测距的设备预启动应用；智能工厂安全光幕防护应用；工业传感技术综合应用；六维力检测与智能控制；机器人运动碰撞检测；机器人运动姿态检测；电机编码器的里程计量；

激光雷达环境感知；图像采集信息识别；智能生产振动检测；生产环境数据监测；生产环境消防探测；射频识别权限管理；人脸识别安防监控；智能语音交互；智能机器人传感系统综合应用；智能安防传感系统综合应用；智能家居传感系统设计；（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）。

▲3、提供《自主移动机器人技术》教学资料1本，内容需包含但不限于：自主移动机器人认知；ROS机器人的传感装调与运动控制（需包含自主移动机器人的运动学基础与部件认知、基于ROS的机器人运动控制及传感器调试）；ROS机器人SLAM建图与导航；ROS机器人语音交互与视觉应用；ROS机器人深度学习应用；自主移动机器人系统集成与应用；自主移动机器人集成应用案例（需包含复合机器人智能搬运、复合机器人智能巡检、复合机器人智能采摘）；移动机器人及其集成系统故障处理与维护；（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲4、提供《机器人电气维护手册》教学资料1本，内容包含但不限于：安全注意事项、机器人电控系统、错误诊断、故障处理、检修。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲5、提供《工业机器人关键零部件》教学资料1本，内容包含但不限于：控制器含原理、组成结构；驱动器含液压、气动、电动驱动；传感器分类；减速器与传动机构；内外部通信；机电接口等。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲6、提供《工业机器人使用与维护》教学资料1本，内容包含但不限于：机器人安装含线缆连接；手动操作含夹具安装、工具坐标系；编程运行；程序设计；机器人维护等。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲7、提供《工业机器人工作原理》教学资料1本，内容包含但不限于：机器人系统概述含工作原理、设计、控制与编程；刚体的转动和旋转变换；刚体的运动学与力学基础；轨迹规划含插补方式分类与轨迹控制、拾放操作与点到点控制的轨迹规划等。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲8、提供《工业机器人运动控制入门》教学资料1本，内容包含但不限于：创建设备组态；MCGS与S7-1200通讯配置；气缸控制与触摸屏报警；通过工艺对象定位控制伺服电机；通过模拟量和IO信号控制变频电机转速；模拟马桶堵塞等。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲9、提供《工业机器人系统集成技术》教学资料1本，内容包含但不限于：系统集成设计概述；末端执行器设计；机器视觉；焊接机器人含概述、系统组成和分类、弧焊机器人；喷涂机器人；打磨机器人；搬运机器人等。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲10、提供《智能制造数字技术应用》教学资料1本，内容包含但不限于：智能制造数字技术应用系统认知；传感器装调与数据采集；汽车车窗装配编程；汽车车窗装配数字孪生；数控机床操作与加工调试；边缘计算部署与应用；基于低代码的工业APP开发；工业网络安全技术应用。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲11、提供《智能制造生产管理与控制》教学资料1本，内容包含但不限于：智能制造系统认知包含任务；零件设计与加工包含；工业机器人上下料程序设计与编制任务；智能制造系统虚拟调试任务；智能控制系统交互控制任务；智能制造系统生产管控任务。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲12、提供《工业机器人数字孪生》教学资料1本，内容包含但不限于：井式上料与输送带数字孪生设计；变位机与旋转供料数字孪生设计；工业机器人数字孪生设计；数字孪生模型驱动接口设计与调试；工业机器人装配应用虚拟调试。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）

▲13、提供《工业边缘计算技术》教学资料1本，内容包含但不限于：边缘控制系统的认知与装调；边缘计算的透明运维；边缘设备预测性维护；仓储桁架的自主运维；综合运行效率分析与应用。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资

		料并进行电子签章) ▲14、提供《工业互联网综合应用》教学资料1本，内容包含但不限于： 工业互联网协同制造系统规划；协同制造网络系统搭建及安全部署；协同制造网络系统数据采集与可视化；协同制造智能生产系统数字化运维；协同制造网络系统综合应用。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章） ▲15、提供《工业控制网络安全与检测》教学资料1本，内容包含但不限于：网络技术基础；生产环网冗余搭建；无线网络组网应；骨干环网搭建；防火墙三层路由器网关的搭建；防火墙URL过滤和安全审计配置；网络设备系统管理与维护；防火墙虚拟专用网络技术；局域网内ARP攻击与防护。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章） ▲16、提供《智能视觉技术应用-智能2D视觉应用》教学资料1本，内容包含但不限于：智能2D视觉系统认知；基于智能2D相机深度学习的目标识别；基于智能2D相机深度学习的字符识别；基于智能2D相机深度学习的缺陷检测；智能2D相机综合应用。（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）。 ▲17、提供《智能视觉技术应用-智能3D视觉应用》教学资料1本，内容包含但不限于：智能3D视觉基本认知；基于深度学习的螺栓分割模型训练；无序螺栓工件的3D位姿识别；基于3D视觉的机器人仿真抓取；基于深度学习的连杆缺陷检测（需提供教材封面、目录、正文前3页扫描件作为佐证资料并进行电子签章）
--	--	---

标的名称：传感器组装与调试单元

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
			1.1铝合金工作台 1、工作台铝型材搭建，外形尺寸：≥600mm×910mm×850mm； 2、底部形态：水平调节支撑型脚轮； 1.2移动检测模块 1、移动检测模块由直线模组、读码器、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、无线节点、无线网关、微动开关等多种组成。 2、直线模组：机构形态：步进电机驱动一维直线；自由度：≥1；有效行程：≥450mm； 3、读码器：CCD扫描器；接口类型：EPP；分辨率：≥752×480全局快门；尺寸：≥55×44×23mm； 4、步进电机：步距角：≤1.8°；相数：≥2；额定电流：1.5A；额定电压：2.1V；保持力矩：≥0.21N·m；电阻/相：≥1.4Ω；电感/相：≥1.4mH；转子惯量：≥35g·cm²；重量：≥0.22kg； 5、振动传感器：电流：≥12mA；输出数据：三轴振动（速度+加速度+角速度+角度+位移+频率）；截止频率：1~100Hz（默认100Hz）；测量范围：振动速度：0~50mm/s；振动加速度：±16g；振动角速度：±2000°/s；振动角速度：0~180°；振动位移：0~30000μm；振动频率：1~100Hz；通讯方式：RS485；传感器尺寸：≥47mm×38mm×33mm； 6、无线节点：与振动传感器配合使用；最大拧紧力矩:0.45 N·m；网关：节点：由网关定义；辐射免疫：≥10V/m(EN 61000-4-3)；冲击和振动:IEC 68-2-6和IEC 68-2-27；冲击:≥30g,≥11毫秒半正弦波，≥18次冲击；振动:0.5mm p-p,10~60Hz；额定输出：AC0.333V； 7、无线网关：与振动传感器配合使用；无线电范围：2.4GHz,65mW:最高≥3.2公里(2英里)；无线电传输功率：2.4GHz,65mW:18dBm(65mW)传导，≤20dBm；rs-485通信规范：通讯硬件(多跳RS-485)；接口:2线半双工RS-485；波特率:9.6k, 19.2k(默认)，或通过DIP开关38.4k;数据格式:8位数据，无奇偶校验，1位停止；rs-

1	传感器组装与调试单元	232通信规范：通讯硬件；rs-232接口:2线；波特率:9.6k,19.2k(默认)；或通过DIP开关38.4k;数据格式:8位数据，无奇偶校验，1位停止；电源和I/O规格：电源电压：12至30v直流，无短路保护，可选5V或16V输出；5V支持最大上限$\geq 400\text{mA}$；16V支持最大上限:$\geq 125\text{mA}$；通信协议支持包含：Modbus RTU主/从、Modbus/TCP和以太网/IP；安全协议支持包含：VPN、SSL和HTTPS；日志记录：最大支持8GB;可移动的microSD卡格式； 8、扩散反射型传感器：检测距离：至少覆盖3mm—50mm（红外光）；动作模式入光时ON；电压：DC12~24V$\pm 10\%$；消耗电流：$\leq 20\text{mA}$；控制输出：负载电压$\leq \text{DC}30\text{V}$；负载电流$\leq 80\text{mA}$（剩余电压$\leq 1\text{V}$）； 9、漫反射光电传感器：检测距离：$\geq 100\text{mm}$（白色画纸）；光束直径：$\leq 2.5\text{mm}$；最小检测物体：$\leq 0.1\text{mm}$（铜丝）；消耗电流：$\leq 30\text{mA}$；保护回路：电压逆接保护、输出短路保护、防相互干扰保护；响应时间：工作、复位各$\leq 1\text{ms}$； 10、对射型传感器：检测方式：对射式；检测距离：$\geq 10\text{m}$；光源：红色发光二极管（发光波长：660nm）；保护结构：$\geq \text{IP}67$； 11、光电传感器：检测距离：$\geq 5\text{mm}$；标准检测物体：$\geq 2 \times 0.8\text{mm}$不透明物体；应差距离：$\leq 0.025\text{mm}$；光源：GaAs红外发光二极管；电源电压：DC5~24V；消耗电流：$\leq 35\text{mA}$（NPN），$\leq 30\text{mA}$（PNP）；响应频率：$\geq 1\text{kHz}$（平均3kHz） 12、接近传感器：检测距离：$\geq 5\text{mm}$；检测物体：金属（铜、铁、铝、金等）；输出形式：直线3线式PNP常开 13、微动开关：容许操作频率：≥ 240次/分钟；机械寿命：$\geq 220,000,000$次；电气寿命：$\geq 2500,000$次；接点材质：银； 1.3视觉称重模块 1、称重传感器：量程：0-30kg；直径：$\geq 25\text{mm}$；工作电压：10V；工作温度覆盖：-20至65°C；安全过载：150%F·S； 2、称重智能显示仪表：与称重传感器配套使用；测量功能：与相关传感器配套测量；输入方式：模拟电流、电压或频率信号；精度：$\pm 0.1\%$(FS), ($23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$)；显示：$-1999 \sim 9999$（可自由设定）；显示器：$\geq 0.32$英寸高亮度LED数码；报警输出：可选单点、上下限、上上限、下下限报警模式 1.4颜色分拣模块 1、色标传感器：检测距离：$10 \pm 3\text{mm}$；光点尺寸：$1 \times 5\text{mm}$(设定距离：10mm)；电源电压：DC12~24V$\pm 10\%$ 脉动P-P10%以下；切入模式：有 1.5液位温度模块 1、胶水压力罐：容量：≥ 1升；重量：$\leq 3.5\text{kg}$；外径：$\geq 108\text{mm}$；内径：$\geq 102\text{mm}$；外深度:$\geq 140\text{mm}$；内深度:$\geq 125\text{mm}$；桶身厚:$\geq 3\text{mm}$；桶盖厚:$\geq 12\text{mm}$；材质:不锈钢/碳钢，厚度$\geq$ mm；出胶方式:上部 2、温度传感器：温度系数：TCR-3850ppm/K；温度范围覆盖：B级-70°C-500°C、A级-50°C-300°C；芯片尺寸：$\leq 2.5\text{mm} \times 3.5\text{mm} \times 1\text{mm}$(长$\times$宽$\times$高)；长期稳定性；Ro漂移$\leq 0.04\%$（$500^\circ\text{C}$，1000小时后）；抗振动等级：$\geq 40\text{g}$加速度（10-2000Hz）；绝缘电阻：$\geq 100\text{M}\Omega$（$20^\circ\text{C}$时），$\geq 2\text{M}\Omega$（$500^\circ\text{C}$时）；抗冲击等级：$\geq 100\text{g}$加速度（波动8.5ms后）； 3、智能PID调节器：与温度传感器配合使用，智能调节仪用作温度、压力、流量、速度、阀门的PID调节器，并具有报警功能、变送功能、通讯功能；测量精度：$\leq 0.2\%$；采样速率：≤ 5次/秒；超限显示：“EEEE”或“-EEE”；工作电源：开关电源AC/DC85~260V，交直流兼容，功耗$\leq 5\text{W}$；环境温度覆盖：0-50°C；相对湿度覆盖：20-$85\%\text{RH}$。 1.6 PLC电气控制系统 1、工作存储器：$\geq 100\text{KB}$；装载存储器：$\geq 4\text{MB}$；保持性存储器：$\geq 10\text{KB}$；数字量：$\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$；模拟量：$\geq 2\text{AI}$；位存储器（M区）：$\geq 8192$字节；高速计数器：$\geq 6$路；脉冲输出：$\geq 4$路；以太网端口数：$\geq 1$个； 2、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； 3、数据传输率：10/100Mbps； 1.7人机界面与编程 1、显示屏：≥ 7英寸的显示屏；背光灯：LED；
---	------------	--

		2、显示颜色：65535真彩色；分辨率：≥800×480像素；显示亮度：≥200cd/m ² ； 3、额定电压：DC24V±20%；额定功率：≤5W； 4、处理器：≥600MHz；内存：≥128M；系统存储：≥128M； 5、串行接口：COM1(RS232),COM2(RS485).可扩展（COM3, COM4）；USB接口：1主1从；以太网口：10/100M自适应；
--	--	---

标的名称：数控加工中心实训系统

序号	符号标识	技术要求名称	技术参数与性能指标
1		数控加工中心实训系统	一、数控加工模块 1、主要包括一套桌面式数控加工机床与工作台。可通过工业机器人自动上下料，实现对塑料、铝、铸铁等材质工件的数控加工作业。工作台四周安装钣金封板与可视开关门。 2、数控加工模块通过数控专用电气接口与数控编程系统模块连接。数控编程系统模块进行机床自动门及夹具的控制，并能通过传感器反馈自动门及夹具的当前状态。 3、X轴伺服电机扭矩：≥2.0N·m；Y轴伺服电机扭矩：≥2.0N·m；Z轴伺服电机扭矩：≥2.0N·m； 4、X轴行程：≥370mm；Y轴行程：≥150mm；Z轴行程：≥180mm； 5、主电机输出功率：≥1.5kW；主轴端部形式：ISO20；主轴转速：1500~12000 rpm； 6、X轴快速移动速度：≥10m/min；Y轴快速移动速度：≥10m/min；Z轴快速移动速度：≥10m/min；切削进给速度：1~800mm/min； 7、X轴定位精度：≤0.03mm；Y轴定位精度：≤0.03mm；Z轴定位精度：≤0.03 mm； 8、X轴重复定位精度：≤0.015mm；Y轴重复定位精度：≤0.015mm；Z轴重复定位精度：≤0.015mm； 9、刀库容量：≥4把；机床冷却（循环水冷）：≥9L；电源容量：≤5kVA； 10、机床及工作台外型尺寸（长×宽×高）：≥1300mm×800mm×1910mm；机床净重：≤260kg； 二、数控编程系统模块 1、主要由加工中心数控系统、加工中心操作面板、数控IO模块等组成。可通过数控专用电气接口与数控加工模块连接，对自动挡门及气动夹具进行控制。 2、模块通过数控系统与操作面板编程，并实现对数控加工过程的仿真实验验证。也可通过以太网接入平台网络中与机器人、PLC等控制器，MES、MCD等软件进行数据交互。 3、显示屏：≥10英寸彩色显示屏；通讯接口：OPC UA； 4、加工通道/方式组数：≥1； 5、CNC用户内存：≥3MB； 6、插补轴数：≥4轴； 7、插补类型包含：直线插补、圆弧插补、螺旋线插补；

3.3.服务要求

3.3.1.服务内容要求

采购包1:

序号	符号标识	服务要求名称	服务要求内容
1	★	服务要求	1、投标人须提供培训服务，培训时长不低于120学时，针对设备的所有模块进行技术操作培训，培训效果：不少于3名参训人员可独立完成全线功能使用及常规设备维护。（投标人提供承诺函，格式自拟并加盖投标人公章） 2、投标人应将所提供货物的装箱清单、配件、随机工具、用户使用手册等资料交付给采购人；投标人不能完整交付货物及本款规定的单证和工具的，必须负责补齐，否则视为未按合同约定交货。投标人提供的产品中若涉及CCC强制认证或进网许可或《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告》（2023年第1号）的要求中“网络安全专用产品”、“网络关键设备”等强制认证的，应在交货时向采购人提供对应证明材料。（投标人提供承诺函，格式自拟并加盖投标人公章） 3、保修期后服务：保修期满后，中标人应继续提供专业维修服务。需要更换配件的，中标人应提供原厂原装器件，中标人收取原装器件成本费及合理的维修工时费。（投标人须在投标文件中提供常用维修期间成本清单，格式自拟并加盖投标人公章）
2		实施要求	以下内容为评审依据对应第五章 评标办法5.4.2.评标细则及标准，未完全满足仅进行扣分，不影响其投标（响应）文件有效性。 投标人在满足服务内容要求的基础上根据本项目实际情况提供： 1、投标人根据项目情况和自身能力，对“技术参数”中带“●”条款进行演示； 2、2023年1月1日至投标截止日（以合同签订时间为准），投标人具有类似项目业绩的（类似项目业绩是指本项目涉及的任一产品的相关业绩）； 3、投标人针对本项目提供的项目实施方案，内容包含：①项目的建设方案（包含不限于：项目实施重难点分析及对应措施、项目组结构框图、项目组主要组成及职责说明、项目组主要成员明细表）；②项目实施进度计划（包含不限于：项目沟通管理、项目合作计划、项目人员管理、项目进度管理表）；③质量管理与措施（包含不限于：项目设备检测、项目实施过程中质量保障方案、项目实施过程中的应急预案、项目实施过程中的安全管理体系与措施）；④安装调试方案（包含不限于：现场环境调查及准备、设备安装及试运行）； 4、投标人针对本项目提供的售后服务方案，内容包含：①售后服务保障措施；②售后技术支持；③售后服务方案；④应急保障措施；⑤人员培训计划。

3.3.2.商务要求

采购包1:

序号	符号标识	商务要求名称	商务要求内容
1	★	交货时间	60日历天
2	★	交货地点	四川工程职业技术大学校内指定地点
3	★	支付方式	分期付款

4	★	付款进度安排	1付款条件：合同签订生效后，供应商按照采购人要求提供合法合规的增值税发票给采购人，采购人核实无误后，达到该付款条件起14个工作日内，支付合同总金额的40.00% 2付款条件：项目实施完成最终验收合格后，供应商按照采购人要求提供合法合规的增值税发票、结算资料给采购人，采购人核实无误后，达到该付款条件起14个工作日内，支付合同总金额的60.00%
5	★	验收、交付标准和方法	(1)货物在乙方通知安装调试完毕后三十日内组织初步验收。初步验收合格后，进入为期不少于10个工作日的试运行期。试运行期间发生一般性质量问题，修复后试用期相应顺延；出现系统故障或其他重大故障，从运行恢复正常后重新计算试运行期限。试运行正常的，期满后十五日内进行最终验收。如质量验收合格，双方签署《质量验收合格证明书》。初步验收、试运行、最终验收等遇学校放寒暑假，应顺延至学校开学后；遇开学后的国家法定休假、休息日的，应顺延至法定工作日。(2)验收标准:按国家有关规定以及招标文件的质量要求和技术指标、供应商的投标文件及承诺与合同的定标准进行验收:双方如对质量要求和技术指标的约定标准有相互抵触或异议的事项，由采购人在招标文件与投标文件中按质量要求和技术指标比较优胜的原则确定该项的约定标准进行验收。(3)验收时如发现所交付的货物有短装、次品、损坏或其它不符合标准及本合同规定之情形者，采购人应做出详尽的现场记录，或由双方签署备忘录，此现场记录或备忘录可用作补充、缺失和更换损坏部件的有效证据，由此产生的时间延误与有关费用由供应商承担，验收期限相应顺延。（4）如质量验收合格，双方签署质量验收报告。（5）货物安装调试完毕后15日内，采购人无故不进行初步验收工作并已使用货物的，视同初步验收合格。试运行期满后十五日内采购人无故不进行最终验收的，视同最终验收合格。
6	★	包装方式及运输	涉及的商品包装和快递包装，均应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的要求，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定地点。

7	★	质量保修范围和保修期	1、质量保修期：（1）本项目整体质量保修期为自最终验收合格之日起 3 年（若中标人响应更长期限的，以投标文件载明为准）。保修期内，因货物本身质量原因或正常使用条件下出现的任何损坏、故障或性能缺陷，中标人应提供保修服务，相关费用由中标人承担。（2）保修内容与方式：①中标人负责对全部货物（包括硬件、软件、易损件及备件）进行维修或更换，且承担上门取件、送修、维修后安装调试的全部费用。②属于保修范围内的维修或更换，中标人应提供所需的易损件、备件及耗材，费用由中标人承担。③软件系统（包括但不限于嵌入式软件、管理平台、客户端等）在保修期内及保修期满后，均提供终身升级服务，及时提供版本更新、漏洞修复及功能优化，不得以任何理由收取升级费用。2、服务响应与解决时限（1）中标人应提供7×24小时售后服务渠道。接到采购人维修通知后：2小时内给予明确答复（包括故障预判、所需备件及人员安排）；4小时内到达货物维修现场；到达现场后24小时内给出合理的解决方案并开始维修，72小时不能解决故障恢复使用的，中标人须提供备用机。
---	---	------------	--

8	★	违约责任与争议解决的方法	下述采购人统称“甲方”，供应商统称“乙方” 1.甲方违约责任 （1）甲方无正当理由拒收货物的，甲方应偿付合同总价百分之五的违约金； （2）甲方逾期支付货款的，采购人未按合同约定的时间支付款项的，每逾期一日，应按逾期支付金额的0.05%向供应商支付逾期付款违约金；逾期付款超过 60 天的，乙方有权解除合同； （3）甲方偿付的违约金不足以弥补乙方损失的，还应按乙方损失尚未弥补的部分，支付赔偿金给乙方。 2.乙方违约责任 （1）乙方交付的货物质量不符合合同规定的，乙方应向甲方支付违约金为合同总价的5%，并须在合同规定的交货时间内更换合格的货物给甲方，否则，视作乙方不能交付货物而违约，按本条前款下述第“（2）”项规定由乙方偿付违约赔偿金给甲方。 （2）乙方不能交付货物或逾期交付货物而违约的，除应及时交付货物外，应向甲方偿付逾期交货部分货款总额的万分之五/日的违约金；逾期交货超过60日，甲方有权解除合同，乙方则应按合同总价的百分之五的款额向甲方偿付赔偿金，并须全额退还甲方已经付给乙方的货款。 （3）乙方货物经甲方送交具有法定资格条件的质量技术监督机构检测后，如检测结果认定货物质量不符合本合同规定标准的，则视为乙方没有按时交货而违约，乙方须在 45 日内无条件更换合格的货物，如逾期不能更换合格的货物，甲方有权解除本合同，乙方应另付合同总价的百分之五的赔偿金给甲方。因货物的质量问题发生争议，由质量技术监督部门或其指定的质量鉴定机构进行质量鉴定。货物符合标准的，鉴定费由甲方承担；货物不符合质量标准的，鉴定费由乙方承担。 （4）乙方保证本合同货物的权利无瑕疵，包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院（或仲裁机构）裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的，乙方除应向甲方返还已收款项外，还应另按合同总价的百分之五向甲方支付违约金。 （5）乙方设备到达甲方后，在搬运和现场安装调试验收等过程中，要做好安全防护工作。在实施期间造成人身及财产损害，所有责任均由乙方承担。 （6）乙方偿付的违约金不足以弥补甲方损失的，还应按甲方损失尚未弥补的部分，支付赔偿金给甲方。 争议解决办法 （1）合同履行期间,若双方发生争议，可协商或由有关部门调解解决，协商或调解不成的，由甲方所在地人民法院诉讼解决。违约方应当承担守约方为解决争议而支付的律师费、保全担保（保险）费、差旅费、公证费、鉴定费、评估费等实现权利的全部费用。
---	---	--------------	--

3.4.其他要求

1、本项目演示签到为现场签到，和线上开标同步（签到地址：四川省德阳市旌阳区太湖路18号五楼，签到截止时间：本项目投标文件提交截止时间，逾期未签到视为不提供演示）。 2、本项目涉及现场在线演示，投标人须自行准备现场在线演示时所需设备，演示时间不超过30分钟，演示时间以本项目评标委员会发起通知开始计算。 ★3、本项目投标人提供的投标产品，如涉及到有国家强制性标准必须满足； 4、本项目招标文件中若存在各项法规有未提及的细节或国家强制执行的规定（要

求或标准)或招标文件中任何条款有失效或替换或叙述中没有明确的规定的,都视为按国家(或部门行业)最新的标准和规范执行。投标人可按招标文件要求响应或按最新的标准或规范进行响应,不影响投标文件有效性。采购人在履约过程中将严格按最新标准执行。 5、本次采购的产品,如因习惯或行业惯例在招标文件中未使用法定计量单位,可在投标文件中按习惯或行业惯例使用非法定计量单位,不得以此否定投标文件有效性。 6、若招标文件中有采购标的未标明属于政府采购优先采购节能产品范围或政府采购优先采购环境标志产品范围的,但投标人提供国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能或环境标志产品认证证书,评审过程中应予以认定并参与排序。 7、如本项目中出现了品牌或型号或产地,则仅供参考,并非指定。投标人可以选用替代的方案,但这种替代整体上要优于或相当于以上相关要求,并提供相应证明。 8、如涉及到固定尺寸、容积、重量等量化参数在无具体偏差要求时则允许 $\pm 1\%$ 的偏差,如与国标不符则以国标为准;如参数中尺寸、容积、重量等量化参数为固定值或者指定材料供应地的,明显指向某一款产品,则投标人可提供更有利于采购人的产品,并非指定只能提供该参数的产品,量化评分时视为正偏离。 9、本章★条款为本项目的实质性要求,不满足将作无效响应处理;●条款参数为演示项,不参与技术参数得分,只参与演示项评审;▲条款为本项目的重要技术参数,非★、▲、●条款为本项目的一般技术参数,不满足将作扣分处理。 10、招标文件中要求的各类承诺或相关证明材料或其他投标人认为应当提供的资料,有明确要求或格式要求从其要求,无要求,则格式自拟或按文件要求完全响应即可。 ★11、根据《关于在政府采购活动中对有关美国企业采取相关措施的通知》(财库〔2026〕10号)规定,供应商不得提供该通知中所列46家美国企业(不包括在华美资企业)生产的产品,否则投标(响应)无效。