**第五章 采购需求**

**一、项目概况**

采购智能系统集成应用实训基地设备2套，总预算73万元。项目为学生提供综合实践操作的平台，主要包括工业机器人，实训台，皮带传输、变位机、视觉检测、搬运、码垛等功能模块，将机械、通信、传感器、可编程控制器、工业视觉、数字孪生等技术集成起来，能够完成智能制造生产线不同任务，并且实现整个系统的实时数据交互。平台兼具集成数据监控、自动化控制等技术，提升教师教学水平与科研能力，推动教学改革及横向课题研究；满足1+X工业机器人应用编程、工业机器人操作运维员、工业机器人系统运维员等职业技能证书的培训及考核；支持省级、国家级比赛相关内容训练需求。

**二、采购内容（包括采购品目 、规格和数量）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标的名称 | 数量 | 标的金额 （元） | 计量单位 | 所属行业 | 是否核心产品 | 是否允许进口产品 | 是否属于节能产品 | 是否属于环境标志产品 |
| 1 | 智能系统集成应用实训基地 | 2.00 | 730000 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |

**三、技术要求（包括对产品的认证、检验报告等）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **功能目标及技术指标** |
| 1 | **智能系统集成应用实训基地** | 智能系统集成应用实训平台采用模块化设计，可以灵活更换模块以及组成形式，平台包含以下内容：工业机器人、标准实训台、快换工具模块、样件套装、平面绘图模块、曲面绘图模块、搬运模块、码垛模块、通用电气接口套件、仓储模块、井式供料模块、皮带运输模块、装配模块、外围控制器套件、RFID模块、视觉检测模块、旋转供料模块、变位机模块、棋盘模块、上料暂存模块、计算机与桌椅、无油静音气泵、模块存储柜、离线编程仿真软件、智慧管理交互终端、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和机器人数据采集软件等。**1.工业机器人**由工业机器人本体、机器人底座、机器人控制柜和示教盒等组成。机器人技术参数：1) 自由度：62) 最大负载：≥3kg3) 重复定位精度：≤0.01mm4) 最大臂展：≥580mm5) 各轴运动范围：J1轴≥±165°J2轴≥±110°J3轴≥+70°/ -90°J4轴≥±160°J5轴≥±120°J6轴≥±400°6) 最大单轴速度：J1轴≥250°/sJ2轴≥250°/sJ3轴≥250°/sJ4轴≥320°/sJ5轴≥320°/sJ6轴≥420°/s**2.标准实训台**铝型材搭建，前后可视化开关门，两侧和底部钣金封板，为机器人、示教器、功能模块的安装提供标准的安装接口，预留有标准气源和电气接口安装位置，根据模块的使用情况进行功能的扩展。同时为工业机器人、功能模块、功能套件提供稳定的电源，平台上可牢固安装多种功能模块。技术参数：1) 实训台尺寸（长×宽×高）：≥1300×1200×880mm2) 模块固定板：≥10个3) 最大电气接口容量：≥3组4) 实训模块可任意组合放置，可固定**3.快换工具模块**由固定底板、快换支架、检测传感器、快换盘（1套主盘，7套工具盘）等组成。根据不同的实训目标和操作对象，提供多种不同的快换工具。机器人末端工具包括单吸盘工具、电机手爪工具、关节手爪工具、无源工具（包括绘图笔工具，金属笔工具，模拟焊枪工具）、激光笔工具，共7种工具。同时，设备配套2种辅助工具，分别为标定工具、笔筒工具，用于机器人作业前的标定和预练习。3.1快换支架技术参数：1) 支架外形尺寸约（长×宽×高）：≥300×300×180mm2）底座尺寸（长×宽×高）：≥300×300×8mm3) 容量：4个快换工具3.2快换盘技术参数：1) 快换装置材质：本体材质铝合金，紧锁机构合金钢2) 承重：≥3kg3) 允许力矩：≥20N·m4) 工作压力：0.3-1MPa5) 重量：≤0.5kg3.3单吸盘工具技术参数：1) 吸盘盘径：20mm2) 吸附力≥10N，配真空发生器和电磁阀3.4电机手爪工具技术参数：1) 气缸缸径：≥12mm2) 行程：≥24mm3.5关节手爪工具技术参数：1) 气缸缸径：≥12mm2) 行程：≥24mm3.6无源工具技术参数：1)工具类型：绘图笔工具，金属笔工具，模拟焊枪工具3.7激光笔工具技术参数：1) 颜色：红2) 激光类型：点激光3.8辅助工具技术参数：1）标定工具：铝合金材质，端部尖锥型，配套防护盖2）笔筒工具：主体铝合金材质，筒身角度可调**4.样件套装：**实训项目的工作对象，含组装套件（关节套件、电机套件）、码垛套件（码垛矩形套件、码垛方形套件）。关节套件由不少于3种零件组成，应用时需包含电机套件共同使用，构成总计6种零件的组装套件。4.1组装套件技术参数：1) 数量：≥6套2) 颜色种类：3种（红、黄、蓝）3) 零件种类：≥6种（关节套件3种、电机套件3种）4) 可完全组装或自定义组装。4.2码垛套件技术参数：1) 零件种类：≥2种（方形、矩形）2) 方形零件颜色种类：≥2种（红、蓝）3) 方形零件数量：≥10个4) 方形零件尺寸（长×宽×高）：30×30×12mm5) 矩形零件颜色种类：≥2种（红、蓝）6) 矩形零件数量：≥10个7) 矩形零件尺寸（长×宽×高）：30×60×12mm**5.平面绘图模块**由固定底板、平面绘图板、支架、不锈钢拉手等组成。主要技术参数：1) 平面绘图模块尺寸（长×宽）：300×300mm；高度40-200mm多挡可变2) 适配标准实训台定位安装3) 图样张数：≥10张4) 平面绘图板尺寸（长×宽×高）：250×245×6mm**6.曲面绘图模块**由固定底板、曲面绘图板、不锈钢拉手等组成。模块带有基础轨迹，也满足自定义预设轨迹。1) 曲面绘图模块尺寸（长×宽×高）：300×300×100mm2) 适配标准实训台定位安装3) 曲面绘图板尺寸（长×宽×高）：250×200×35mm4) 预设图案：直线、圆弧、曲线、正交坐标系、非正交坐标系**7.搬运模块**由固定底板、不锈钢拉手等组成。带有多种不同类型的库位，使用电机套件满足机器人对不同零件的搬运。主要技术参数：1) 外形尺寸约（长×宽×高）：300×300×40mm2) 适配标准实训台定位安装3) 可容纳零件个数：18个4) 排列形式：3行6列**8.码垛模块**由码垛固定底板、不锈钢拉手等组成。使用码垛套件实现机器人码垛解垛。主要技术参数：1) 外形尺寸约（长×宽×高）：300×300×40mm2) 适配标准实训台定位安装3) 零件容量：矩形工件10个、方形工件10个，可混装**9.通用电气接口套件**适配机电一体化功能模块，为模块提供稳定的电源和控制器资源。9.1 控制套件包含总线模块、数字量扩展模块、模拟量扩展模块、工业交换机。主要技术参数：（一）总线模块1）支持EtherCAT或DeviceNet（二）数字量扩展模块1) 数字量通道：16DI/DO2) 电源：DC24V（三）模拟量扩展模块1) 模拟量通道：4AI/AO2) 电源：DC24V（四）工业交换机1) 端口数量：82) 电源：DC24V9.2电气接口模块电气接口模块安装于标准实训台台面上，包括3组通用电气接口和1组电气专用接口。通过快插线缆与各有源功能模块进行连接，实现设备主控与各模块之间的供电及通讯。需满足以下功能特点：1）同类型接口通用；2）不同类型接口防呆保护；3）接口插座带红点方向指示；4）接口通过快插电缆进行连接。单套通用电气接口模块技术参数：1）通道数：92）电源：DC24V独立供电3）数字量：5DI/DO4）模拟量：1AI/AO5）RJ45接口数：26）控制源：机器人直接控制通用电气接口技术参数：1）电源：DC24V，端口数22）模拟量输入接口：0-10V,DC24V独立供电3）模拟量输出接口：0-10V,DC24V独立供电4）数字量输入输出接口1：1DI/1DO，DC24V独立供电5）数字量输入输出接口2：2DI/2DO，DC24V独立供电6）数字量输入输出接口3：2DI/2DO，DC24V独立供电7）RJ45接口数：2专用电气接口技术参数：1）变位机伺服动力接口：SV1-1，引脚数62）变位机伺服编码器接口：SV1-2，引脚数43）皮带调速电机接口：AV1，引脚数54）旋转供料机步进系统接口：DRV1，引脚数75）RFID接口：RFID，引脚数89.3快插线缆快插线缆主要用于电气接口模块与各功能模块之间的电气连接与信息传输。线缆两端可实现快速插拔。主要特点：1）快插接头防呆保护，快插连接器带红点方向指示；2）不同类型电缆按颜色区分；3）可快速连接不同的通用IO接口，实现对设备的控制；4）可快速连接通用电源接口，实现模块供电；5）可快速连接变位机等模块专用电气接口，实现设备的供电与控制；6）可快速连接通用以太网接口，实现以太网模块通信，并从示教盒上监控相应变量。主要技术参数：1）通用电源线缆：黑色，线芯×2，M9双头快插2）通用AI线缆：绿色，线芯×4，M9双头快插3）通用AO线缆：橙色，线芯×5，M9双头快插4）通用DI/DO线缆：灰色，线芯×6，M9双头快插5）变位机模块专用动力线缆：橙色，线芯×6，M15双头快插6）变位机模块专用编码器线缆：绿色，线芯×4，M15双头快插7）皮带运输模块专用线缆：黑色，线芯×5，M15双头快插8）旋转供料模块专用线缆：灰色，线芯×7，M15双头快插9）RFID模块专用线缆：黑色，线芯×8，M15双头快插10）CAT6标准网线：黑色或灰色，线芯×8，RJ45标准连接器11）数控专用线缆：蓝色，线芯×12，M15双头快插**10.仓储模块**由固定底板、立体仓库、以太网I/O采集模块、不锈钢拉手等组成。可存放多种零件，库位均配有检测传感器，通过以太网I/O采集模块，将信息传输给工业机器人，并可通过示教盒进行监控。模块通过快插线缆连接。主要技术参数：1) 外形尺寸约（长×宽×高）：300×300×405mm2) 适配标准实训台定位安装3) 仓储容量：≥64) 兼容工件种类：≥2种5) 以太网I/O采集模块：①数据采集通道：≥8DI②通讯协议：Modbus TCP③供电电源：DC24V**11.井式供料模块**由井式供料机、固定底板、不锈钢拉手等组成。用于储存多种零件，根据实训要求，由机器人控制供料时机。主要技术参数：1) 模块外形尺寸约（长×宽×高）：300×300×319mm2) 适配标准实训台定位安装3) 有机玻璃管长：≥150mm4) 驱动气缸行程：≥75mm**12.皮带运输模块**由皮带输送机、固定底板、不锈钢拉手等组成。调速电机驱动皮带输送机，运输多种不同的零件。主要技术参数：1)外形尺寸约（长×宽×高）：600×300×180mm2) 适配标准实训台定位安装3) 输送机长度：≥600mm4) 有效工作宽度：≥60mm5) 最高速度：≥4m/min6) 控制电压：DC24V7) 调速器：①电压：单相AC220V②频率：50/60Hz③调速范围：90-3000r/min**13.装配模块**由气动夹紧机构、固定底板、不锈钢拉手等组成。可用于部分功能套件的固定可以用于工作对象的固定，动作可控。主要技术参数：1) 模块外形尺寸约（长×宽×高）：300×150×53mm2) 适配标准实训台定位安装3) 双轴气缸行程：≥50mm4) V型块固定夹持范围：φ30mm～φ65mm**14.外围控制器套件**包括控制器及人机界面。控制器采用模块化、紧凑型设计,可扩展，具有标准工业通信接口，适用于实现简单逻辑控制、高级逻辑控制、网络通信与控制应用，以及小型运动控制系统、过程控制系统等高级应用功能。人机界面具备舒适性、多功能和多集成接口的特点，不锈钢前端面板，IP65防护等级。14.1控制器主要技术参数：1）工作存储器：≥100KB2）装载存储器：≥4MB3）保持性存储器：≥10KB4）数字量：14DI/10DO5）模拟量：2AI6）位存储器（M区）：8192字节7）高速计数器：6路8）脉冲输出：4路9）以太网端口数：1个10）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11）数据传输率：10/100Mb/s14.2 人机界面主要技术参数：1）显示屏≥7英寸的TFT显示屏，16777216色2）分辨率≥800×480 像素3）操作方式：触摸屏4）背光无故障时间：≥80000H5）用户内存：≥12MB6）电压额定值：DC24V7）Interfaces 1个[PROFINET](https://www.baidu.com/s?wd=PROFINET&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d9P1--nAf1PWbzP16snWwB0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EnHm1rHmvPHfzPWD1PHbdnjb3n0)接口（2个端口，带集成开关）8）防护等级：前面板IP65，后面板IP20**15.RFID模块**由RFID读写器、固定底板、不锈钢拉手等组成。RFID读写器感应芯片，通过工业总线和以太网通信控制，对芯片进行信息的读取和写入。主要技术参数：1) 外形尺寸约（长×宽×高）：300×150×59mm2) 适配标准实训台定位安装3) 通讯接口：RS4224) 读写器：①工作频率/额定值：13.56MHz②作用范围/最大值：≥140mm③传输率/无线电传输时/最大值：106kbit/s5）电子标签：①数量：≥12②用户区内存：1024bit③尺寸：Φ24×3mm④工作频率：13.56MHz⑤固定类型：带背胶⑥感应距离：2～20mm（根据设备不同）**16.视觉检测模块**由视觉检测系统、称重单元、固定底板、不锈钢拉手等组成。检测零件的形状、颜色、坐标、重量等信息，通过以太网和模拟量通道将检测结果发往机器人。主要技术参数：1) 模块外形尺寸约（长×宽×高）：300×300×815mm2) 适配标准实训台定位安装16.1视觉检测系统主要技术参数：1) 1/3"CMOS成像仪：彩色2) S接口/M12镜头：25mm3) 成像模式： 640×4804) 光源：白色漫射LED环形灯5) 通信和I/O：[PROFINET](https://www.baidu.com/s?wd=PROFINET&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1d9P1--nAf1PWbzP16snWwB0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EnHm1rHmvPHfzPWD1PHbdnjb3n0)、Modbus TCP、TCP/IP16.2称重单元主要技术参数：1)称重区域：≤φ67mm2) 称重范围：200-1000g3) 供电：DC18-30V4) 精度：≤0.005%5) 输出信号：0～10V**17.旋转供料模块**由旋转供料机、固定底板、不锈钢拉手等组成。旋转供料机步进电机驱动。主要技术参数：1) 模块外形：300×300×270mm2) 适配标准实训台定位安装3) 速度：≥20º/s4) 负载：≥5kg5) 驱动：步进电机+谐波减速器6) 谐波减速器减速比：807) 转盘直径：300mm8) 工件容量：≥6**18.变位机模块**由变位机、固定底板、不锈钢拉手等组成，通过信息交互控制变位机运动。主要技术参数：1) 外形尺寸约（长×宽×高）：600×300×310mm2) 适配标准实训台定位安装3) 行程：≥±45°4) 速度范围：10～30°/s5) 驱动方式：交流伺服+蜗轮蜗杆减速器6) 减速器减速比：507) 功率：100W8) 带有绝对位置控制功能**19.棋盘模块**主要由固定底板、棋盘刻线、不锈钢拉手等组成。工业机器人按要求拾取码垛零件在棋盘上进行定点搬运、码垛、拼图任务。主要技术参数：1）外形尺寸约（长×宽×高）：300×300×40mm2）适配标准实训台定位安装**20.上料暂存模块**主要由固定底板、暂存台支架、不锈钢拉手等组成。模块与井式供料模块配套使用，承接井式供料模块推出的样件，暂时存放。主要技术参数：1）外形尺寸约（长×宽×高）：300×150×170mm2）暂存零件数量：13）适配标准实训台定位安装**21.PC Interface模块**21.1功能：1) 机器人控制器和网络连接的通讯接口；2) 使用机器人离线编程软件通过LAN口连接；3) WebWare应用程序；4) WebWare服务；5) PC SDK可用于开发应用程序；6) OPC server；7) 包含Socket数据实时通信和RAPID信息队列。21.2主要应用：1) WebWare服务提供；2) 自动备份和版本控制的机器人程序；3) 使用标准的浏览器实现本地或远程访问所产生的报告和信息诊断；4) PC SDK；5) RAB(Robot Application Builder)组成部分；6) 通过软件开发包，根据实际流程设计对应的交互界面；**22.Multitasking模块**22.1功能：1) 最多可同时执行20个包含主程序的任务；2) 通常用在当机器人正在运动时同时控制外围设备或其他程序；3) 执行任务或上电时启动/停止；4) 使用标准的RAPID指令编写任务程序；5) 可设置任务优先权(前台程序,背景程序)；6) 各任务可使用任何输入输出信号和文件系统；7) 包含RAPID信息排队系统。22.2主要应用：1) 后台监控；2) 当主程序停止运行后，可用一个任务来持续监测某些信号的状态(简易的PLC功能)；3) 操作员人机对话窗口；4) 设置一个同时执行的任务为人机对话窗口，操作员可为下一个工作输入参数，不必停止机器人的运行；5) 控制外部设备；6) 机器人运行时可同时控制外部设备。**23.World zones模块**23.1特征：1) 用来监控机器人设定区域内的位置和手腕配置；2) 当TCP或关节轴进入或退出区域时输出信号；3) 到达区域边界时停止机器人并报警；4) 立方体,圆柱体,球体和关节轴区域；5) 机器人启动或加载程序时自动启动；6) 自动和手动模式下都有效；7) 在MultiMove系统中,每个机器人都有自己的安全区域,互不干涉。23.2主要应用:1) 当机器人处在正确的位置时输出一个信号；2) 保护周边设备；3) 机器人在设定区域内互锁。**24.无油静音气泵**与系统配套。**25.计算机与桌椅**进行系统控制与编程。信息化软硬件设备，需满足信创改造要求。25.1计算机主要技术参数：1)CPU: 核数≥12，线程≥20，主频≥2.1GHz，末级缓存≥25MB;2)内存：≥8GB;3)固态硬盘：≥256GB;4)机械硬盘：≥1TB；5)显卡：不低于独显4G;6)显示器：≥23英寸7)其他：含键盘、鼠标等。25.2桌椅主要技术参数：1）尺寸（长×宽×高）：≥700×600×750mm2）配套方凳尺寸（长×宽×高）：≥340×240×420mm**26.模块存储柜**采用钣金柜体及亚克力推拉柜门制成，可存储系统模块或收纳其他物料。主要技术参数：1) 尺寸（长×宽×高）：1480×400×1100mm2) 材质：钣金、亚克力**27.离线编程仿真软件**软件需具有丰富的工业机器人模型库以及工业机器人应用仿真案例。可以根据项目需求，快速构建机器人应用工作站虚拟场景，进行工作站布局规划、机器人及周边设备选型、机器人应用仿真、节拍测算、工艺分析、方案验证、方案优化改进和方案展示等工作，且可以生成机器人离线程序，指导现场工程师进行机器人程序的编程及调试。技术要求：1）正版软件，独家授权，免费升级，可提供持续的中文技术支持服务；投标人须提供正版软件授权和承诺函，承诺内容包括可提供持续的中文技术支持服务，可永久免费升级。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，国家级出版社出版；需现场提供国家级出版社出版的教材；3）仿真系统支持多种品牌机器人，提供250种以上的各品牌机器人模型；4）具有离线编程功能，能够直接生成不少于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）具有可以根据机器人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）包含丰富的工艺应用工具包，必须包含但不限于打磨、喷涂、铣削、焊接等。可以自由设计定义工具及其坐标信息，实际工件与模型工件的坐标校准确保轨迹精度，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等功能。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）提供强大的Python API功能支持，集成所有离线编程软件的离线编程功能，并允许开展大量机器人机构的自动化应用。可进行仿真和应用于程序机器人取放物体和应用于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）支持多机器人同步运动仿真，至少能够实现3个机器人的同步运动；16）具有机器人外部轴运动，能够实现7、8轴的离线编程功能；17）具有整个工厂自动化生产线仿真功能，可包含码垛机、3种以上类型机器人、流水线等；18）支持基于Python、C#等高级语言的API的扩展编程；19）具有不少于4种常用机器人品牌的虚拟示教器示教功能，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。20）集成无动力关节臂示教功能。①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能够生成多种品牌机器人的代码的功能；**28.智慧管理交互终端**终端兼具智慧管理与智能交互功能。1）智慧管理终端可对设备运行状态、实操及考核过程等进行管理，为智慧管理系统运行提供基础依据。硬件参数：1. 四核处理器,64位SoC；
2. 2GB运行内存；
3. 支持2.4GHz/5.0GHz无线802.11b/g/n/ac；
4. 支持千兆以太网；
5. 配置USB3.0和USB2.0接口；

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. 可读取工业现场常用（不少于三种品牌）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. 支持第三方接口获取数据，使用webapi获取数据；
6. 内置看门狗服务，保障系统的稳定运行，并自动重启；
7. 可以控制四路继电器设备。

2）智能交互终端考生通过该装置可进行身份识别及设备使用授权。实操练习及考核鉴定过程中也可以通过该终端查看状态及进行互动反馈。主要功能特性：* 1. 支持身份验证功能；
	2. 支持设备使用/禁用权限控制功能；
	3. 考核时间可视化；
	4. 支持手动签名确认功能。

**29.构建与物理对象1:1的数字孪生模型：提供与智能系统集成应用实训基地一致数字孪生模型，至少包含以下内容：**1）工业机器人数字孪生模型①6轴串联工业机器人；②具有关节轴位置反馈传感器，传感器数量：6个；③具有真实的物理特性，包括重力、速度、加速度和力矩等；④具有数据驱动模型接口，支持关节轴数据驱动模型。2）多功能工具数字孪生模型①具有手爪和吸盘2种功能；②手爪模型支持打开和闭合2种功能；③吸盘模型支持吸附和松开2种功能；④吸盘模型具有一定弹簧柔性功能，吸盘和工件碰撞时可以缩回；⑤具有数据驱动模型接口，支持信号驱动手爪和吸盘模型的动作。3）样件套装模型①包括关节套件、电机套件等部件的数字孪生模型；②各个部件数字孪生模型之间具有一定装配关系，可以装配成关节产品；③各个部件数字孪生模型具有真实的物理特性，包括重力、摩擦力和阻力。1. 基础应用数字孪生模型包括：
2. 平面绘图模块数字模型；
3. 曲面绘图模块数字模型；
4. 搬运模块数字模型；
5. 码垛模块数字模型；

⑤井式供料模块数字孪生模型，具有数据驱动模型接口，可以通过信号控制出料气缸的伸出和缩回；⑥旋转供料模块数字孪生模型，具有数据驱动模型接口，可以通过信号控制出电机的旋转与停止；⑦变位机模块数字孪生模型，具有数据驱动模型接口，可以通过信号控制出电机的旋转与停止；⑧仓储模块数字孪生模型；⑨皮带输送机模块数字孪生模型，具有真实的物理特性：输送平面、摩擦力、速度、加速度等；具有数据驱动模型接口，可以通过信号控制皮带输送机的启动和停止，可以通过数据控制皮带输送机的速度。**30.基于数据驱动模型接口，包含：**1）数字孪生模型搭建2）数字孪生模型驱动接口设计①工业机器人数字孪生模型驱动接口设计；②多功能工具数字孪生模型驱动接口设计；③输送线数字孪生模型驱动接口设计；④变位机数字孪生模型驱动接口设计；⑤上下料加工数字孪生模型驱动接口设计。3）数字孪生系统部署①虚拟工业机器人系统部署；②虚拟PLC系统部署。4）数据驱动模型调试与验证①工业机器人与数字孪生软件通信配置；②PLC与数字孪生软件通信配置；③数字孪生模型驱动接口与通信信号映射；④数据驱动模型测试与验证。5）工业机器人软件在环虚拟调试①工业机器人取放部件软件在环虚拟调试；②工业机器人装配部件软件在环虚拟调试；6）工业机器人硬件在环虚实协同①工业机器人装配部件硬件在环虚实协同；②工业机器人拆卸部件硬件在环虚实协同。**31.机器人数据采集软件**1）支持多种品牌机器人的数据采集；2）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；3）机器人数据采集周期在10~100ms以内，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；4）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；5）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；6）软件可设置参数，自动对fanuc机器人进行3轴坐标的转换，保持与实际位置情况一致；7）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。8）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。9）投标时，需提供专业测试机构出具的本软件测试报告，同时提供软件著作权。**32.可实现课程目标及配套资源**系统提供实训教程与培训资料。 |

**四、服务要求**

1、交货时间：合同签订之日起30个日历日内。
2、交货地点：采购人指定地点。

**五、商务要求**

付款条件说明：验收合格后，于30日之内一次性支付合同总额的100% 货款。合同总价包含设备运输、安装调试、现场培训等相关费用。

**六、其他**

（一）质量验收标准或规范

质量标准：乙方提供的货物（包括但不限于主设备、附件、材料等）必须是现货、全新，符合国家产品质量标准，无瑕疵，有出厂合格证书及使用说明书、质保书等相关资料，无安全隐患。必须符合采购货物要求的规格型号和技术指标。不得为损坏、缺少附件、返修、有使用痕迹等不符合国家产品质量标准、相关货物技术协议的瑕疵、缺陷、老旧、返修产品。 如本合同项下货物技术协议中规定的质量标准高于国家标准的，则应以本合同项下货物技术协议中规定的标准作为认定本合同项下产品质量的依据。乙方保证所供货物齐全且能够独立正常使用/运行。

验收标准：验收分到货开箱验收和甲方最终验收两个阶段，以最终验收为准。到货开箱验收。货物运送到甲方指定地点后，甲方(使用部门)、乙方共同开箱验收，检查货物生产厂家/产地、型号、规格、配置等内容。若乙方提供的货物不符合合同、合同项下技术协议、采购/招标文件、响应/投标文件规定的，甲方有权拒收货物，由此引发的费用和相关损失，由乙方完全承担，甲方有权追究乙方法律责任。甲方最终验收。乙方安装调试完成并且现场技术培训实施结束，向甲方书面申请验收，甲方(使用部门)负责技术验收(乙方协助)，验收以国内行业标准或合同文本货物供货配置清单中描述的有关技术要求为准。甲方（使用部门）技术验收合格后，甲方组织有关专家进行项目的最终验收。

（二）产品质保期

本项目质保期要求不低于3年。质保期从验收合格后开始计算。质保期以整个项目为单位进行响应。

（三）违约责任

1.乙方逾期供货，每延迟1日，应按合同总价款的1‰向甲方支付违约金，因不可抗力或经甲方同意除外，但违约金总额不超过合同总价的10％。如合同总价5％以上的货物迟达10日的，甲方有权解除本合同；2.如乙方产品质量不符合国家标准或未达到本企业内控标准，甲方有权退货，并且乙方应承担甲方合同总价款的10％的违约金并赔偿其他损失。3.在合同规定的供货期内乙方未如数交货，除应如数补齐外，还应承担合同总款的10％违约金。 4.质量保证期内因产品质量问题，乙方未按合同规定及时进行维修、更换，甲方可自行组织人员进行维修、更换，因此造成的相关责任、费用由乙方承担，同时质量保证期重新起算。5.乙方对材料不按招标文件要求，擅自更换，除恢复原招标产品外，应承担更换部分价款10%的违约金。 6.乙方如对材料以次充好，除全部按要求恢复外，应承担此部分价款10%的违约金。7.如由于产品质量原因，不能通过验收，乙方除按规定无偿更换外。 8.乙方供应产品存在知识产权瑕疵或所有权瑕疵，导致第三方向甲方索赔的，因此产生的赔偿款、行政罚款、处理纠纷发生的律师费、诉讼费、保全费等各项费用由乙方承担。