# 采购需求

**一、技术需求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **货物参数要求** | **数量** |
| **1** | 夹具 | 一、项目特征 | **1套** |
| 1.名称:夹具 |
| 2.参数: |
| 2.1.气动夹持系统 | 1.重量:≥12.4kg（不含卡爪时） |
| 2.尺寸LxWxH: ≥160mm×155mm×96 mm |
| 3.最大夹持力: ≥36 kN |
| 4.最大压力: ≥0.9 MPa |
| 5.重复精度:≤ 0.01 mm |
| 6.闭合/打开时间:≤ 0.4 s  |
| 7.单指行程: ≥2.8 mm |
| 8.正向夹持范围: ≥0-56 mm |
| 9.反向夹持范围: ≥136-198mm  |
| 10.安装方式 :螺纹安装或压板安装  |
| 11.控制方式 :手动减压阀+气动脚踏开关  |
| 12.产品特性 :中心夹紧 |
| 2.2双开自动门 | 1.配不少于2个气缸导轨（缸径20），气缸导轨行程≥450/600mm |
| 2.3协同控制器 | 1.通过IO或TCP/IP接入机床的控制系统，实现设备物联网功能，通过组网使机床能与机器人进行基本的信号连通，包括但不限于：自动门开关及到位信号检测、启动机床加工程序、打开关闭虎钳、设备间急停联动等功能。 |
| 2.支持modbus通讯，io通讯,TCP/IP协议 |
| 3.支持输出气压自动调节 |
| 4.支持虎钳行程检测 |
| 5.支持模拟量输入 |
| 6.信号检测IO数量≥4位 |
| 7.支持气路控制4路 |
| 8.协同控制器不少于8套 |
| 2.4电动工具快换装置  | 1.主体含主盘（机器人端模块） |
| 2.含子盘不少于2套 |
| 3.含控制盒不少于1套 |
| 2.5快换支架 | 1.控制类型: 机械 |
| 2.负载: ≥50kg |
| 3.材质: 优于或等于航空铝材（表面硬质氧化） |
| 4.重量:主盘 ≥0.34kg;工具盘≥ 0.59kg;工具盘支架≥ 0.43kg |
| 5.尺寸:主盘 高：≥32.1mm，直径：≥104mm;工具盘 高：≥26mm，直径：104mm;工具盘支架 长：≥118mm，宽：≥162mm，高：≥4.5mm |
| 6.重复精度 :≤±0.04mm |
| 7.耦合/退耦时间 :≤1s |
| 8.耦合距离 :≥5mm |
| 9.静态容许力矩 :≥45Nm |
| 10.静态容许扭矩: ≥45Nm |
| 11.防护等级 :不低于IP54 |
| 12.电路模块 |
| 13.数量: 标配不少于1组，可拓展不少于3组 |
| 14.电路通道: ≥M12/ 8pins |
| 15.最大输入电流:≥ 2.0A |
| 16.额定电压: ≥48V |
| 17.具备锁紧或解锁检测 |
| 18.适配末端执行器: 所有品牌的电爪、电动吸盘、 电动螺丝刀、电动打磨机 |
| 19.适配机器人: 负载 ≥5-50kg 的协作机器人及工业机器人 |
| 2.6末端执行器 | 1.含电爪安装座 |
| 2.最大夹持力：≥450N |
| 3.单指行程：≥16mm |
| 4.重复精度：≤0.01mm |
| 5.自重：≥0.9kg |
| 6.尺寸：≥L148\*W80\*H39mm |
| 2.7落地料仓  | 1.▲方形工件：工件长度：≥0-140mm;工件宽度：≥0-150mm;工件高度：≥0-85mm |
| 2.圆形工件：工件直径：≥0-Φ140mm;工件长度：≥0-85mm |
| 2.8落地式特征组件  | 1.尺寸LxWxH: ≥450mmx200mmx75mm |
| 2.V形设计的特征组件用于移动机器人进行激光引导 |
| 3.手动调整高度适配不同类型复合移动机器人，调整范围≥50mm |
| 4.含二维码标签贴纸不少于1套 |
| 2.9充电桩  | 1.通信: 无线，2.4 GHz 802.11 g/n 或 5 GHz 802.11 a/n/ac  |
| 2.尺寸（长\*宽\*高）: ≥633 mm \*324 mm \*470mm  |
| 3.自重: ≥17.5 kg  |
| 4.使用环境 :仅限室内使用，在无过多灰尘和无腐蚀性气体的环境中运行  |
| 5.工作温度: 5-40°C 工作湿度 10-95%，无压缩冷凝  |
| 6.存储温度: 5-40°C 存储湿度 10-95%，无压缩冷凝  |
| 7.输入电压: 200-240 V AC  |
| 8.输出电压: 54.5 V DC  |
| 9.交流输入频率: 50-60 Hz  |
| 10.额定输入功率: 1200 W |
| 2.10网络AP  | 1.发射功率：≥500mw |
| 2.模式：802.11A/N 5.8Ghz 300Mbps |
| 3.天线：集成一体化15dB 60°双极化扇区天线 |
| 4.-用于窄范围的区间 |
| 5.含网络安装 |
| 2.11精密虎钳 ≥1台  |
| 2.12自定心虎钳≥ 1台  |
| 2 | 机床刀具、刀柄及辅材 | 一、项目特征 | **1套** |
| 1.名称:机床刀具、刀柄及辅材 |
| 2.参数 |
| 1.钨钢纳米涂层立铣刀 STD-60HRC-D6\*50L\*4F ≥350支 |
| 2.钨钢纳米涂层立铣刀 STD-60HRC-D10\*75L\*4F ≥350支 |
| 3.钨钢纳米涂层立铣刀 STD-60HRC-D10\*R1\*75L\*4F ≥350支 |
| 4.超精加工系列钨钢铣刀/平底刀 5080-C ￠10\*22\*75L\*4T ≥120支 |
| 5.超精加工系列钨钢铣刀/平底刀 5080-C ￠6\*16\*50L\*4T ≥120支 |
| 6.高精密液压刀柄 ≥4把 HSK63A-DEP20-1 |
| 7.液压筒夹 DEP20-04、DEP20-6、DEP20-10 各≥4个 |
| 3 | 多轴CAM编程仿真及后处理软件 | 能配合五轴加工中心（型号：DMU50），车铣复合机床(型号：DMU350）执行一系列关键任务，可优化加工过程、提高加工精度和效率 |  |
| 1. 软件基本功能 | 1.1、提供CAD和CAM集成化网络版软件。 | **1套****（25点）** |
| 1.2、具有设计与加工一体化操作界面，软件采用中文界面，易于应用。可应用于PC/Intel Windows10，64位操作系统，提供最新版本软件； |
| 1.3、加工编程软件可应用于车间数控铣床产品的2轴、3轴、5轴产品加工编程以及模具加工编程； |
| 1.4、软件具有毛坯跟踪及管理，简单透晰地跟踪加工状态，毛坯跟踪功能会计算出任意的多个或单个整个工作列表的加工状态。保存的毛坯模型可以用于任意方向的参考坐标系用于限定加工范围。工作列表及毛坯跟踪的管理功能保证了极高的精确度和高效率的材料去除。毛坯将根据所有的铣削操作自动更新。毛坯可以采用CAD 通用的STL 格式进行存储。 |
| 1.5、可优先选用具体的轴协调机床运动进行避免碰撞，考虑具体机床的运动结构。编程可以具体化，考虑机床的部件及具体的运动结，两根旋转轴选取具体哪一根优先防碰撞。提供了如下几个选择： | 1.5.1、 只有C 轴被使用--第五轴（A /B 摆动轴）用固定倾斜角 |
| 1.5.2、C 旋转轴相对A /B 轴优先考虑 |
| 1.5.3、只有A /B 轴被使用--刀具相对C 旋转轴上执行具体的前倾角 |
| 1.5.4、A /B 摆动轴相对C 旋转轴优先考虑，除了简化编程和考虑机床的运动结构外，减少不必要的旋转轴运动使整个加工过程协调。 |
| 1.6、2D加工策略中，可以设定3D模型进行干涉检查，在2D加工中保证100%的安全性；  |
| 1.7、软件应具有多任务批次运算能力， 可将所有的工作程序一次定义完成，再让系统自动批次运算；或是在实时计算时，可具有同时继续操作的能力，如动态旋转检查、继续定义下一个程序，甚至再新建新图档，同时进行下一个阶段的工作，以妥善分配时间，提高工作效率。 |
| 2. 软件设计功能 | 2.1、曲线功能：直线、圆弧、2D倒角、2D圆角、样条曲线、拟合曲线、边界曲线、投影曲线、螺旋曲线、相交曲线、ISO参数曲线、混合曲线、合并曲线、偏移曲线、曲面偏移曲线、外形轮廓曲线、截面曲线、旋转轴线等； |
| 2.2、曲线修改：裁剪曲线、曲线延伸、曲线分割、曲线连续、修改曲线控制点等 |
| 2.3、曲面功能：平面、有界平面、线性曲面、旋转曲面、规则曲面、边界曲面、填充曲面、偏移曲面、截面曲面、沿导线曲面、混合曲面、合并曲面、圆角曲面、倒角曲面、侧刃曲面、封闭孔等； |
| 2.4、曲面修改：裁剪曲面、取消裁剪曲面、延伸\缩短曲面、分割曲面、连续曲面、反转曲面方向、转化NURBS曲面 |
| 2.5、Solid：实体功能：创建实体、线性实体、线性槽、旋转实体、旋转槽、孔、倒圆角、倒角、阵列等 |
| 2.6、▲ Mesh：网格（STL文件）处理功能：分割网格、拆分网络、网格平滑、网格缩减、填充网格等（提供相关功能截图，并加盖投标人公章） |
| 3.软件三轴加工功能 | 3.1、具有CAD设计功能，实体建模、曲面建模、曲线建模等功能； |
| 3.2、二维轮廓加工； |
| 3.3、二维型腔加工； |
| 3.4、二维槽类形状加工等； |
| 3.5、可根据加工模型自动进行三轴粗加工及精加工； |
| 3.6、可针对STL数据模型直接加工，也可对实体、曲面、网格Mesh面混合模型进行加工； |
| 3.7、粗加工提供自动层切； |
| 3.8、按模型偏置加工； |
| 3.9、模型3维轮廓加工； |
| 3.10、提供材料残余量粗加工； |
| 3.11、精加工提供等高精加工； |
| 3.12、平行精加工； |
| 3.13、环绕精加工； |
| 3.14、三维偏置精加工及自动清根加工等功能； |
| 3.15、▲ 具有回放功能：刀具路径可通过使用鼠标在模型上移动刀具来手动生成。定义后，软件将执行模型与刀具的碰撞检查。如果检测到碰撞，软件将修改刀具路径，将它们放置在模型的无碰撞点上。 |
| 4. 五轴加工功能要求 | 4.1、对加工模型进行整体5轴加工, 支持球刀、平刀、牛鼻子刀等刀具进行加工策略计算，智能自动地调整最佳的刀具方位和配合，避免干涉碰撞，这样可以高效加工难达区域; |
| 4.2、5轴侧刃加工，刀具的侧刃用于零件曲面的侧向铣削。刀具路径之间的较大间距减少了切削时间同时提高曲面的加工质量。多样的轴向和侧面进给让此策略也可适用于粗加工。通过定义停止曲面和加工曲面以及毛坯， 加工将更精确和简单。 |
| 4.3、▲ 可实现五轴再加工；可参考任意辅助刀轨，改变其刀轴方向（即将任意刀路变成曲线），从而达到最终合理的五轴刀路;（提供相关功能截图，并加盖投标人公章） |
| 4.4、可实现五轴轮廓加工；  |
| 4.5、可实现5轴联动清根：可进行无干涉的5轴联动清根，也可在同一条刀路中进行多次自动定位清根，而无需人为调整干预；以减短刀具装夹长度、提高加工质量、降低加工时间； |
| 4.6、可实现5轴联动开粗加工；自动根据机床主轴、刀柄，无干涉时进行三轴加工，若三轴干涉时自动转化成5轴联动，进行混合式的等高粗加工。目的即让短刀具进行深腔粗加工，又提高加工效率； |
| 4.7、▲ 五轴刀柄干涉避让：5轴联动中即使角度参数设定不适合，需要软件在计算过程中软件进行自动调整角度进行安全避让，无需人为调整；（提供相关功能截图，并加盖投标人公章） |
| 4.8、五轴摆角自动光顺：需要软件在角度调整时具有预知能力，提前进行角度旋转，从而让旋转轴运动更平滑稳定，直线轴运动和旋转轴运动配合更融洽； |
| 4.9、五轴联动单曲面加工：能够自动分区域，如三轴刀路一样规整；刀轴基于曲面法线，可定义前倾角度；也可固定于某一坐标轴，从而进行4+1轴运动； |
| 4.10、五轴联动多曲面精加工：可流线，平行，环绕，螺旋，两曲线驱动等多种加工方式的5轴联动加工； |
| 4.11、▲ 五轴外形偏置粗加工：只需选取底面，就可以对整个模型进行5轴联动粗加工，刀路可以环绕的方式，同时可进行摆线式的5轴联动开粗； |
| 4.12、▲ 五轴外形偏置精加工：只需选取底面，就可以对侧壁或底面进行精加工，也可以进行5轴联动的清角加工； |
| 4.13、五轴投影精加工：以五轴联动的方式对复杂曲面进行精加工，刀路可以平行方式、环绕方式、两条曲线的流线方式、两条曲线的直纹方式等； |
| 4.14、五轴3维等步距精加工：以五轴联动的方式对复杂曲面进行精加工，刀路轨迹是在曲面上以三维等步距分布； |
| 4.15、5轴顶刃加工，顶刃铣削采用大步距切宽从而减少切削时间。凹面的刀具矢量自动调节功能确保加工出高质量的曲面。加工不仅仅局限于单一曲面。此外，这个策略具备可以用于多重进给和毛坯侦测功能，因此也可用于高效的5 轴粗加工。 |
| 4.16、5轴钻孔，5 轴钻孔功能用于在一个操作中对不同倾斜度的工件进行简单和自动化的钻孔操作编程。此功能自动计算工件的倾斜度以及关联所有最佳钻孔操作刀具路径参考点。在特定的钻孔加工中，相对高度可以非常接近零件。采用不同倾摆角度加工不同的孔时，可以定义额外的退刀位置点来缩短刀具路径长度。钻孔之间的移动和各个加工矢量角度之间的动作均自动检测避免碰撞模型。一旦侦测到碰撞，这个加工策略就会自动将刀具置于不会产生碰撞的平面。 |
| 4.17、5 轴自由路径加工确保采用短刀具进行刻字加工成为现实，即使是陡峭区域。 |
| 4.18、5 轴切边加工，这个策略可以生成一个快速的反复的切边加工。加工中需要定义一条参考曲线来，在选择了边缘和输入了高度及相对角度之后，刀具路径便可以自动计算生成。 |
| 4.19、▲ 五轴定位加工，可实现高级3+2定位加工，此功能内嵌于5轴投影精加工、5轴再加工中，是5轴策略“5轴”选项卡中的“固定”功能，在完全无人工干预下，软件可以自动将五轴联动刀具路径分解成不同截段，在这些截段无干涉的情况下做五轴自由定位加工；（提供相关功能截图，并加盖投标人公章） |
| 5. 车铣复合加工模块 | ▲ 5.1完全与五轴加工模组集成，可让用户在一个程序中任意将铣削和车削策略进行组合。集成了粗加工、精加工、开槽、螺纹加工和钻削等车削策略。可进行纵向、平面或轮廓平行粗加工。在精加工期间，各种进刀和退刀宏可实现最优化的加工，同时也会考虑凹陷轮廓。（提供相关功能截图，并加盖投标人公章） |
| 5.2 车削循环，包括粗加工车削、轮廓平行车削、精加工车削、开粗车削、开粗切入、开粗精加工、切断、端面开槽、端面槽切入、端面槽精加工。 |
| 5.3 车削粗加工采用轴向或径向或平行轮廓的方式作车削粗加工，包括进刀角度的设定。功能包括定义工件位置、选取轮廓、毛坯修整、毛坯跟踪、及刀具路径补偿等，优化了加工过程。刀具定义同样可以用标准化的 ISO 来定义。 |
| 5.4 车削精加工任意零件开完粗后，采用轮廓平行的方式进行精加工。同样可以设定进刀的角度。功能包括定义刀具倾斜角度，进刀和退刀，刀具路径补偿以及毛坯功能，支持多种选项功能以满足任何策略的要求。多样化的进刀和退刀方式可以相互结合。基于斜率的精加工特别适用于平坦区域和陡峭区域的加工，并可在精加工期间确保最佳的切削条件。若要定义要加工的区域，用户应首先选择整个轮廓。然后定义要加工的区域及在单一步骤工序中所使用的最大斜率角度。 |
| 5.5 切槽切槽、工件的切断和凹槽车削等工艺操作通常采用此策略进行编程。针对有凹槽的工件可以采用径向或轴向的加工方式。为了更好的优化加工程序，可以采用伊斯卡凹槽加工策略。此策略能自动处理切深过程中在侧面位移上产生的切削力。更多的优化功能包括精加工过程，重叠距离（避免垂直壁面碰伤），刀具路径补偿及层降过程的斜向下刀。 |
| 5.6 螺纹车削加工等螺距的外螺纹及内螺纹螺纹车削可以针对单个或多个圆柱或圆锥形的外部及内部的螺纹。进给设定可以是恒定的切削量或者固定的X值。螺纹可以简单地用螺纹的边缘，旋转中心或者外部尺寸进行定义，进刀和退刀运动同样如此。切削角度或者加工余量的控制可以满足特殊的要求。 |
| 6. 基于NC代码的虚拟机床仿真功能要求 | 6.1 虚拟机床仿真具有直观的用户界面，用户界面的设计基于实际的控制器。机床操作员、CAM 编程人员和制造规划人员均可受益于直观的操作，必须具有NC程序运行启动停止按钮，机床进给的速度倍率旋转拨轮，可以单段程序逐行运行。 |
| 6.2 机床和材料去除仿真功能可以对工作范围内作详细的监控。使用者可以通过查看刀柄、工装夹具和机床的运动来检测潜在的碰撞。在此过程中，使用者可以选择仿真是否需要对如下的碰撞进行检查：(1)机床碰撞工件(2)机床碰撞刀具(3)机床碰撞机床(4)机床碰撞刀柄(5)组件碰撞机床(6)组件碰撞夹具(7)组件碰撞刀具(8)刀柄碰撞模型碰撞部分用特有的颜色进行显示，所有碰撞区域将储存为一个列表。它将所有的传统仿真选项都嵌入高度直观的用户界面中。在此，可使用定义的机床模型执行机床仿真，同时兼顾工件、刀具以及刀柄和夹具。 |
| 6.3 各机床轴可以手动移动和模拟，同时能够自动检测到可能的碰撞和超行程。代码逐行仿真，包括中间的过渡运动。这可确保虚拟机床的运动同真实机床运动完全一致。同样，基于 NC 的机床仿真保证可靠的碰撞检测，也更加高效地确认程序的安全。 |
| 6.4 安全性最高的仿真，提供所有的传统仿真选项，全都嵌入到高度直观的用户界面中。可在仿真中手动移动轴，并指示限制和自动探测极限。不同轴的运动、坐标信息、进给速度以及主轴转速始终对 CNC 编程人员可见。 |
| 4 | 数字孪生仿真系统 | 能配合高精密五轴加工中心（型号：DMU50)、车铣复合机床（型号：DMU350）等设备，打造一个多功能平台，整合教学、实训、生产与技术服务，专注于培养符合智能制造标准的高技能人才。通过工业互联协同制造MES系统统一管理原有设备和新增设备，实现物料抓取、机床上下料、在线监测、加工、检测合而为一，实现了无人车间、黑灯工厂和品质管理。 | **1套****（30点）** |
| 一、软件功能参数 | 1、软件功能 | （1）基于智能工厂的三维仿真软件平台，具有机械设计、电气设计、数字孪生仿真以及工业互联网集成仿真的综合仿真软件平台； |
| ▲（2）软件具有较好交互性，可设置可设置高、中、低显示画面质量，支持中文、英文切换；（提供原厂盖章软件功能截屏证明） |
| （3）软件支持多种类型的控制器综合仿真应用，包含PLC、运动控制、机器视觉、工业机器人示教器、以及嵌入式单片机控制器等； |
| 2、三维工程设计 | （1）软件配套丰富的工程模型库，支持用户拖拽式建模，包含工业机器人、数控机床、输送带、气动零件库以及工业零件组件库等； |
| （2）具有用户自定义模型库，支持STP、STEP、IGS、IGES、FBX模型导入编辑，支持模型的一键简化功能，支持对模型的尺寸、中心点、材质、模型树修改、用户自定义贴图纹理功能； |
| （3）厂家具有该三维模型编辑器软件的自主知识产权； |
| 3、虚拟电气仿真 | （1）电气面板功能：支持自定义添加多控制器仿真，包含PLC、机器人示教器、运动控制、机器视觉、以及嵌入式控制器等，每套控制器均具有独立的电气接口面板，可通过拖拽式配置接线，支持导出接线Excel电气图表； |
| （2）、模拟电路仿真：内置虚拟电气画图软件，具有多种电气2D图库（包含PLC、电磁阀、气动阀、变频器、伺服驱动器等），基于虚拟电气接线软件能够与虚拟工厂、控制器构建控制与驱动仿真功能； |
| 4、数字孪生仿真 | （1）PLC仿真功能：软件支持多品牌PLC虚拟仿真、虚实仿真功能，至少包含西门子PLC、三菱PLC等； |
| （2）工业机器人仿真：软件支持多品牌机器人示教编程，至少支持ABB机器人、埃夫特机器人、KEBA机器人等； |
| （3）机器视觉仿真：支持机器视觉仿真功能，内置单目、双目、调焦等多种视觉控件，能够实现虚拟工厂视觉检测仿真； |
| （4）虚拟视觉控制器：配置虚拟机器视觉运动控制软件，支持Basic语言及梯形图编程，具有视觉检测以及PLC运动控制功能，软件种内置虚拟HMI组态触摸屏功能，虚拟示波器功能； |
| ▲（5）图形化编程：软件内置图形化机器人编程软件，支持Python及Blockly编程，具有急停、手动/自动切换、IO、机器人示教等功能面板、集成SCARA、Delta、六轴串联、四轴码垛多种机器人控制，支持modbus-tcp通讯、MQTT通讯功能；（提供原厂盖章软件功能截屏证明） |
| （6）嵌入式单片机仿真：软件支持多种型号单片机接入仿真，包含STM32、ESP32以及Arduino等，能够实现单片机IO、模拟量的虚实仿真功能； |
| （7）协作机器人仿真：软件支持协作型六轴机器人仿真，能够实现协作机器人的虚拟示教、虚实互动的仿真功能； |
| （8）Modbus总线自定义：支持用户自定义modbus总线接口，通过导入Excel表格即能够设置数据通讯的自定义地址、寄存器、IO口等功能； |
| （9）流程图编辑功能：软件内置流程图制作功能，能够通过流程图拖拽式编程完成对虚拟工厂的逻辑控制与动画编辑； |
| 5、三维交互功能 | （1）软件支持PC端多人互动功能，能够实现多人局域网的一主多从模式同场景协作仿真；软件支持VR眼镜沉浸式仿真，并提供VR软件APK； |
| （2）软件支持手机APP接入仿真，能够实现APP端三维互动，并支持AR模式的虚实叠加的影像互动交互功能； |
| 6、工业互联网仿真 | ▲（1）提供虚拟边缘计算网关软件，具有能够通过虚拟边缘计算网关进行工业总线的数据采集，支持从虚拟接口、设备、再到变量的自定义添加，支持modbus-tcp、西门子S7协议、TCP、数据库MySQL等通讯；（提供原厂盖章软件功能截屏证明） |
| （2）支持与3D虚拟工厂软件联调，能够实现虚拟工厂的数据采集、调试集成再到数据看板应用的功能； |
| 7、SDK扩展 | 提供软件的二次开发接口，支持用户自定义控制器和扩展虚实仿真功能，支持虚拟机器视觉图像传输，提供Python、C#、labview的API接口及案例工程包； |
| 二、案例资源参数 | 8、虚拟仿真工程与案例库 | （1）PLC自动化编程与仿真应用案例 | a)提供西门子PLC、三菱PLC的虚拟仿真控制资源包，包含仿真工程、编程环境、以及案例手册； |  |
| b)提供基于西门子PLC从基础入门、IO控制、PID控制、运动控制以及总线通讯集成、HMI设计的综合仿真资源包，数量≥50个，包含PPT、三维工程、手册、视频指导、源代码工程；（提供实训手册目录、部分案例截屏证明文件） |
| c)提供基于西门子PLC与机器视觉的集成仿真资源包，能够实现机械手二维码、形状、OCR文字分拣功能； |
| （2）人工智能仿真资源包及应用案例 | ▲a)提供基于OpenCV编程的仿真资源包，包含基于机器人的形状分类、颜色识别、垃圾分拣、OCR文字识别、五子棋人机对弈、二维码识别的应用案例；（提供案例界面功能证明文件） |
| b)提供完整的从理论讲解、源代码说明、工程案例手册指导书； |
| （3）工业机器人仿真资源包及应用案例 | a)提供机器人示教与编程的SCARA机器人、六轴机器人、并联delta机器人、四轴码垛机器人的仿真资源包与案例； |
| b)提供机器人从基础入门到集成应用的综合仿真资源包，数量≥20个，包含机器人基础编程、机器人喷涂、机器人搬运、机器人喷涂自动化、机器人焊接自动化、机器人码垛自动化以及多机器人集成协作组装的自动化工程案例； |
| c)提供协作六轴机器人仿真应用案例，包含基础示教、码垛搬运，再到综合工作站（包含机器视觉、输送带、分拣、组装调试功能）集成应用的仿真资源包； |
| （4）、运动控制集成与控制仿真资源包 | ▲a)提供一套开放式运行控制器编程软件，支持8路伺服运动控制，集成Basic语言以及梯形图编程，内置组态虚拟触摸屏功能，支持G代码数控加工，提供CAM解析软件；（提供软件功能界面截屏证明文件） |
| b)提供基于该运动控制的单轴、双轴、三轴伺服直角坐标机器人的应用与仿真； |
| c)基于多关节的SCARA机械手编程与搭建的仿真资源包； |
| d)基于激光雕刻及XYZ机械手上下料的系统集成多轴运动控制仿真资源包； |
| （5）、机器视觉运动控制集成与仿真资源包 | a)基于视觉运动控制器仿真，提供提供该机器视觉仿真的完整教材、教程资源包，包含指导手册、开发手册、课程仿真资源包，每个课程资源包包含PPT、源码、三维工程场景、视频指导； |
| ▲b)提供轮廓提取机器手分类、二维码识别分拣、手机液晶划痕检测自动分拣、芯片引脚检测自动化分拣、OCR文字识别自动化分拣的应用案例资源包；（提供案例界面功能证明文件） |
| 9、智能工厂系统集成应用仿真资源包 | （1）、瓶装装填自动化产线仿真 | 包含井式送料、物料装填、瓶盖安装、物料运输再到仓储入库的全自动产线仿真资源包，提供完整的从单元实训、集成调试再到人机交互的仿真资源包； |
| （2）、数控产线自动化综合仿真 | ▲a)包含立体仓储、AGV机器人、数控机床加工、机器视觉检测的全自动化产线，提供从基础搭建、装配、调试、PLC编程、机器人控制、边缘计算数据采集再到MES系统集成的仿真资源包；（提供案例界面功能证明文件） |
| b)采用虚拟边缘计算网关，基于工业互联网系统集成，实现从设备、数据采集、数据解析、数据管理再到数据应用的完整的仿真应用案例，能够通过该系统讲解数字化工厂的各个层级的控制关系以及对于数字化产线集成的实训训练； |
| c)MES管理应用：提供智能工厂的MES管理系统，具有设备统计、设备监控、订单统计、WMS仓储管理、以及用户管理等功能； |
| d)提供该智能制造产线系统仿真与集成的完整的PPT、视频讲解、实训手册以及源代码工程； |
| 10、自动化控制原理仿真资源包 | （1）、指南车原理3D仿真：基于指南车自动化原理，讲解自动化控制的特点和原理，具有指南车结构认知和3D颜色功能；  |  |
| （2）、PWM电机控制仿真：基于虚拟PWM波形控制，讲解基于脉冲占比的伺服电机以及脉冲步进电机控制的原理和方式； |
| （3）、变频电机控制仿真：基于虚拟变频器以及电机，通过虚拟电气接线、模拟控制，讲解变频器的原理和控制方式； |
| （4）、自动化电梯控制仿真：基于虚拟3D电梯，通过PLC编程与操作控制，完成电梯的自动化控制与仿真； |
| （5）、交通灯逻辑控制仿真：基于虚拟3D交通信号灯，通过PLC编程与操作控制，实现交通灯信号的编程与运行； |
| （6）、PID水罐控制仿真：通过PID控制仿真一套给出水自动化装置，并通过PLC编程与操作控制，实现水位/温控的自动化； |
| （7）、AR工业传感器仿真与认知资源包： | a)温湿度传感器仿真实验：包含CTR热敏电阻、NTC热敏电阻、PTC热敏电阻、湿敏电容传感器、湿敏电阻传感器以及热电偶的原理仿真； |  |
| ▲b)光敏传感器仿真应用：包含光电效应、光导电效应、光生伏特效应、外光电效应、光敏电阻原理、放射式光电测速、投射式光电测速、光电池原理、光电检测原理、PM2.5传感器、红外测距原理、U型光电开关的原理仿真；（提供原厂盖章软件功能截屏证明） |
| c)超声传感器应用与原理：包含压电效应、超声料位检测、雷达倒车、以及超声波纵波探伤原理仿真； |
| d)磁敏传感器应用与原理：包含霍尔效应、霍尔测速、霍尔角度测量、霍尔开关、巨磁阻效应原理、永久磁铁干簧管原理仿真； |
| e)气敏传感器应用与原理：气敏传感器、酒精气体检测原理仿真； |
| 11、教学实训手册 | （1）、提供基于数字孪生仿真的《PLC仿真与控制》的纸质版教学手册，包含软件安装、仿真实训、实验指导等； |  |
| （2）、提供基于数字孪生仿真的《工业机器人示教与编程》的纸质版教学手册，包含软件安装、仿真实训、实验指导等； |
| （3）、提供基于数字孪生仿真的《机器视觉与运动控制编程仿真》的纸质版教学手册，包含软件安装、仿真实训、实验指导等； |
| （4）、提供基于数字孪生仿真的《机器视觉OpenCV编程仿真》的纸质版教学手册，包含软件安装、仿真实训、实验指导等； |
| （5）、提供基于数字孪生仿真的《智能工厂系统集成与仿真》的纸质版教学手册，包含软件安装、仿真实训、实验指导等； |
| 三、数字孪生终端机（20套） | 1.处理器：酷睿 13 代 I7 CPU (i7-13700或以上) ； |
| 2.内存容量： 64G 内存 (DDR4 或以上) ； |
| 3.显卡：T400 (或以上)； |
| 4.硬盘容量：1TB SSD (或以上) ； |
| 5.显示器：≥23.8英寸,分辨率≥1920×1080； |
| 6.光电鼠标、防水键盘； |
| 5 | 工业互联协同制造MES系统 | 配合高精密五轴加工中心（型号：DMU50)、车铣复合机床（型号：DMU350）等设备，打造一个多功能平台，整合教学、实训、生产与技术服务，专注于培养符合智能制造标准的高技能人才。通过工业互联协同制造MES系统统一管理原有设备和新增设备，实现物料抓取、机床上下料、在线监测、加工、检测合而为一，实现了无人车间、黑灯工厂和品质管理。 | **1套** |
| 1、系统技术要求 | 1)系统基于 ORACLE或者SQL 数据库开发，具有良好的开放性，便于后期进行二次开发。程序架构要求：保证客户端响应速率高；客户端须采用B/S架构模式，按照角色及权限用浏览器方式访问。 |
| 2)系统必须支持Fanuc、Siemens、Heidenhain、Mazak、三菱、Okuma、Brother、HAAS、HURCO等国外数控系统数据采集通讯。 |
| 2、DNC程序传输管理系统 | 1)创建产品生产工单：根据产品工艺路线，创建对应的生产任务，并关联加工设备。 |
| 2）程序文件管理：可访问机床中的程序列表，通过生产任务调用该产品该工序的加工程序。 |
| 3、运行监控模块 | ▲1.显示移动机器人运行环境地图，支持切换查看不同的地图； |
| 2.监控移动机器人实时的移动位置和运行状态等动态变化； |
| 3.监控高侍、机床等已接入的其他设备的运行状态； |
| ▲4. 查看设备的信息，包括设备名称、工作时长、作业情况； |
| 4、工单及任务管理模块 | 1. 查看工单的运行状态，工单下的任务详情，监控任务进度； |
| 2. 设置工单的运行状态，支持暂停、取消、删除等操作； |
| 3. 派发工单，选择执行工单的移动机器人组和任务； |
| 4. 创建任务/任务模板，以图形化编程的方式编辑任务； |
| 5. 在任务规划中直接运行任务； |
| 5、地图管理模块 | 1. 手动遥控移动机器人的行驶； |
| ▲2. 遥控移动机器人在目标环境中移动来扫描识别环境特征，自动生成地图；或通过本地电脑直接上传环境地图； |
| 3. 下载地图到本地电脑； |
| 4. 地图扫描完成后可手动校正地图的方向； |
| ▲5. 编辑地图：设置虚拟墙和区域（首选区域/限行区域/单向行驶区域/速度区域/禁行区域/十字路口等等），擦除地图上的特征； |
| 6. 在地图上添加不同属性的路点和工位站点； |
| 7. 搜索地图上的路点或工位站点； |
| 8. 校准移动机器人在地图上的位置； |
| 9. 设置和管理两张地图的过渡点； |
| 6、运维数据监控模块 | ▲1. 以统计图表的形式显示移动机器人的使用率、故障率等；（提供原厂盖章功能截屏证明） |
| 2. 以统计图表的形式显示工单完成率； |
| 3. 以统计表的形式汇总各个机器人的行驶时间和里程、任务数量等； |
| 7、日志模块 | 1. 查看系统操作日志，支持选择查看的时间范围； |
| 2. 查看系统、设备和任务的报错日志，支持选择查看的时间范围； |
| 3. 查看已完成任务的任务日志，支持选择查看的时间范围； |
| 4. 将日志信息以文件方式导出到本地电脑； |
| 5.权限设置：为每个用户分配各个模块的各种操作权限； |
| 6 | 课程开发 | 1.教材的开发 | **1套** |
| 2.提供数字教学资源 | 2.1 系统架构：平台采用B/S结构，不需要安装客户端，满足学生随时随地进行学习的需求，支持移动端访问;采用MVC三层架构进行开发，支持局域网和互联网使用；系统由java技术开发和Springboot + vue + redis + mysql框架组合方式进行开发及部署，能够适配兼容大部分网络环境及服务器环境;平台支持手机端扫码登录;跨平台运行，支持windows、Linux和Mac操作系统。 |
| 2.2 系统总体功能：集成项目教学资源库、基础知识资源库、考核测评和教学管理4大功能模块，系统支持自定义功能使用权限，可分别选择学生或者教师身份登录。 |
| ▲2.3 项目教学资源库：系统包含不少于5套基于企业产品生产工艺流程的典型零件案例的数控多轴加工技术教学资源，所有综合案例零件产品应在工厂进行过批量的生产，工艺成熟、科学。教学案例需包含完整的数控多轴真实生产过程教学资源，包括多轴数控加工工艺、CAD/CAM软件应用，多轴数控机床刀轴的控制、了解多轴机床后处理、刀尖跟随功能介绍、五轴数控机床如何对刀分中、五轴机床定轴加工、五轴机床联动加工和基于真实产品生产流程的综合案例等可满足不少于200课时教学资源。教学资源详细要求如下： | A.数控加工典型案例一详细技术要求（不少于80课时） |
| B.数控加工典型案例详细技术要求（不少于72课时） |
| C.数控加工典型案例三详细技术要求（不少于58课时） |
| D.数控加工典型案例四详细技术要求（不少于26课时） |
| E.数控加工典型案例五详细技术要求（72课时） |
| ▲2.4 教学课程展示形式：课程采用项目式和教学活动教学，每个教学项目或活动包含学习目标、知识理论并充分运用文字、图片、视频、仿真动画等多媒体手段以及工业级多轴仿真软件进行数控多轴加工工艺的安全仿真、NC程序优化和工艺清单制作，工业三坐标测量机进行品质监控，详细记录讲解生产工艺的每一个细节和现场师傅的每一操作步骤。 |
| 2.5 教学管理：系统提供教师端进行学生分组、考勤、自动成绩统计与分析、自动耗材统计功能。 |