

智能制造数字孪生实验室设备采购询价函

为满足机械类师生智能制造实训教学的需求，经过学校研究并批准，拟通过邀请询比价方式选择智能制造数字孪生实验室教学设备供货及服务单位，欢迎符合相关条件的受邀人参加报价。

一. 招标编号：郑科院（招）ZKY-005-26-01

二. 项目主要设备（规格型号/数量及其他要求）

序号	设备名称	台/套	系统功能/参数要求	备注
1	智能产线数字孪生虚拟调试软件	21 节点（含 1 个教师端和 20 个网络节点）	<p>一、功能参数</p> <p>1. 须提供装备模型库，模型具备高保真材质贴，用户可直接调用模型库进行产线搭建与布局规划；支持外部建模的设备导入并对设备进行功能定义，提供包括但不限于对机器人、夹具、导轨、变位机、车床、加工中心、AGV、料仓等设备的三维模型进行功能定义。</p> <p>2. 应具备用户可对装置的运行逻辑、控制方式、检测功能、功能对象、特效（如切削飞屑）、视觉拍照等功能模型进行自定义，设计出多样化的装备，通过信号连接和数据通讯实现自定义装置的仿真运行。</p> <p>3. 软件应具备外部工业建模软件如 SolidWorks 等制作的三维模型导入，并在软件中定义为软件可使用的装置，保存到本地用户库中随时使用。</p> <p>4. 应具备从单一设备到复杂产线的模型库文件的调用功能，如不同构型和型号的工业机器人模型，不同结构尺寸和刀库类型的机床模型，非标定制的自动化装置模型、生产单元模型、完整生产线的模型等功能，用户可以直接作为软件的库文件导入场景中直接使用，无需再对模型进行功能定义。（提供产品功能截图）</p> <p>5. 须具备仿真模型网格定点捕捉功能，包括网格定点，栅格定点以及中点、圆心等几个特征点等等，可以进行模型和模型之间任意部位距离的测量，并且测量值可以提供在大地坐标系下 xyz 三个方向的距离，支持对测量值的手动显示和隐藏；软件支持点、线、面之间的多样化测量方式，帮助用户精准获取模型的几何尺寸、空间距离等数据信息。</p> <p>6. 支持用户自己定义智能制造生产线中除机器人、机床等标准化设备外的其他非标自动化设备与装置，如机器人夹具、码垛机、翻转机构、各类传输机构等，支持非标装置机械传动机构的定义，如曲柄摇杆机构、曲柄滑块机构等，并且能够进行机构的串并联定义，以实现非标自动化装置的运动学传动仿真。（提供产品功能截图）</p> <p>7. 软件对于对象模型的定义应包含设备运动轴的定义，如机器人的关节轴、机床设备的主轴、进给轴等，对于机器人设备对象应包含 TCP 和机器人安装夹具等功能的定义，对于机床设备对象应包含刀库、气动门、工装夹具等功能的定义，能够实现机床、机器人等核心设备的结构设计与孪生功能自定义。</p> <p>8. 软件支持至少 3 个主流品牌、至少 6 种构型的六关节机器人的拖拽编程和图形化示教编程调试功能（提供品牌、</p>	<p>1. 具有自主知识产权</p> <p>2. 三年或以上质保与服务</p>

构型清单及截图)。

9. 支持六关节机器人和 SCARA 结构的运动学仿真定义, 允许用户自定义的机器人的连杆参数, 用户可根据机器人构型和连杆参数, 选择软件内置的机器人运动学算法, 实现机器人的示教编程; 软件内具备完整 Python 脚本编辑器和解释器, 支持用户进行机器人运动学算法脚本的编写和运行, 能够实现用户保存多套机器人运动学算法在软件中调用。(提供演示)

10. 能实现多机器人控制系统运行功能, 可以对机器人模型进行手动操作和示教编程运行, 包括以关节运动方式和末端位姿运动方式对机器人进行点动操控, 点动的步长可以手动设置, 也可以直接在机器人仿真对象模型上进行手动拖拽操控。在使用末端位姿进行手动操控时, 允许切换参考的工件坐标系和工具坐标系, 并且在不同的参考坐标系下正确显示当前机器人的位姿数据。

11. 机器人系统支持创建机器人程序并保存多个程序, 机器人程序采用图形化的编程方式, 支持包括运动, 条件、等待、流程、循环、赋值、程序控制等编程指令, 支持在机器人系统中定义 IO 输入和输出信号、数值寄存器和位置寄存器, 示教编程的程序可以直接导入实体设备使用。(提供演示)

12. 具备机床数控系统, 能够实现多数控系统同时运行, 可以对机床设备对象模型进行手动操作和 G 代码编程操作。数控系统提供操作面板, 通过操作面板可以对机床设备对象模型进行手动控制, 包括以点动方式控制机床进给轴的运动, 主轴的正反转控制, 刀库的控制等。

13. 数控系统可以支持数控编程的坐标系和刀补设置, 坐标系至少包含 G54, G55 等数控编程常用坐标系, 刀补可以根据数控系统控制的机床设备对象模型中的刀库配置进行匹配。

14. 数控系统可以通过信号配置, 绑定控制信号与机床设备对象模型的启动装置, 包括机床卡盘, 气动门等, 在软件启动仿真时, 通过数控系统的控制信号, 直接控制机床设备模型的启动装置运行, 同时实现与其他系统之间的通讯, 与软件外部的其他软硬件进行数据通讯。

15. 支持数控车床与加工中心的控制和 G 代码程序运行调试, 支持数控车削和铣削加工 G 代码的解析, 可以在数控系统中直接编写 G 代码程序, 并且数控系统控制机床设备对象模型执行 G 代码的解析结果。

16. 支持通过 plc 程序控制智能制造产线运行, 并监视产线运行数据。实现四轴机械手从立体仓库取料、复合机器人轨迹规划, 实现运输物料到机床、机器人上下料编程、机床实时切削加工仿真, 最后将加工的成品运输回立体仓库进行成品入库的完整流程。能够实时记录产线的生产数据(生产效率、设备均衡率、设备利用率、生产成本等), 整个产线联调仿真过程中不借助其他加工仿真软件前提下实现车床和铣床基于 G 代码的三维实时切削加工仿真, 该实训场景能够支持教育部认可的全国大学生学学科竞赛名录榜单赛事。(提供演示)

17. 铣削加工 G 代码类型包括但不限于基础插补类如 G00/G01/G02 等, 平面加工类如 G17/G18/G19 等, 固定钻孔循环类如 G73 等, 固定循环返回类如 G98/G99 等, 横向刀补类如 G40/G41/G42 等, 纵向刀补类如 G43/G44/G49 等, 精确停止类如 G61/G64 等, 速度控制类如 G94/G95 等, 其他类型如圆周钻孔循环 G70、圆弧钻孔循环 G71 等等。支持的车削加工 G 代码类型包括但不限于基础插补类如 G00/G01/G02 等, 螺纹加工指令 G32, 刀尖圆弧半径补偿类如 G40/G41/G42 等, 标准固定循环类 G80/G81/G82/G74/G75 等, 复合循环类如 G71/G72/G73/G76 等。(提供产品功能

截图)

18. 数控车和加工中心均应提供刀库系统, 包含外圆车刀、内孔车刀、外圆切槽刀、外螺纹车刀、内螺纹车刀、内孔车刀等车刀系统, 包括立铣刀、球头刀、倒角刀、平底铣刀等铣刀系统。

19. 支持智能产线的运行调试仿真, 支持多种如西门子、倍福等不同品牌 PLC 的通信接口, 支持多种通讯协议, 如 Modbus、Tcp 和 Opcua 等协议。支持与硬件设备如数控机床、工业机器人、PLC 等硬件设备建立数据通讯, 支持与其他第三方软件如 MES 上位机软件等建立数据通讯。(提供产品功能截图)

20. 支持内部逻辑连线实现设备与设备间通讯, 用可视化的界面展现设备间的信号传输, 在仿真环境中进行信号逻辑配置, 以拖动、连线等方式快速建立设备间工艺流程的逻辑关系, 以实现产线生产工艺流程的逻辑仿真运行。

21. 具备 AGV 控制系统, 可以实现多 AGV 控制系统同时设置, 能够实现 AGV 的路径规划和运动控制。(提供产品功能截图)

22. 支持通过在仿真空间中手动拖拽 AGV 设备对象模型, 实现 AGV 工作站快速创建的功能, 支持基于工作站点的 AGV 路径绘制功能, 包括单不限于通过两个站点绘制直线路径, 通过三个站点绘制圆弧路径, 针对每条绘制的路径, 都可以设置路径的方向和 AGV 的朝向。(提供产品功能截图)

23. AGV 系统在仿真时针对路径上的拐点, 可以独立设置 AGV 的转动方向, 支持对 AGV 运动分别设置直线运动和旋转运动的速度, 仿真时 AGV 系统通过接手外部目标站点数据, 实时控制 AGV 的仿真运行, 也可以手动输入目标站点实现 AGV 的仿真运行。

24. 支持智能产线的运行调试仿真, 支持多种如西门子、倍福等不同品牌 PLC 的通信接口, 支持多种通讯协议, 如 Modbus、Tcp 和 Opcua 等协议。支持与硬件设备如数控机床、工业机器人、PLC 等硬件设备建立数据通讯, 也支持与其他第三方软件如 MES 上位机软件等建立数据通讯。(提供软件功能截图证明材料)

25. 支持通过统一的数据通信功能模块与外部的软硬件设备进行通讯, 通讯模块支持通过映射的方式, 将系统中的各类对象的输入输出信号与外部的数据进行映射, 实现数据通讯。

26. 具备针对中大型立体仓库的仓位进行设计与初始化的功能, 支持分别设置仓库的行、列和排数, 可以自定义设计行列距和排与排的间距。

27. 支持针对立体仓库仓位存放的物料形式进行设计, 包括直接存放工件物料或者存放料盘加工件物料等多种形式, 以及包含针对仓位设置 RFID 标签的功能。(提供产品功能截图)

28. 自定义装置包含的功能模块包括但不限于逻辑模块如条件判断功能, 控制模块如姿态控制、位置控制、传输控制功能, 检测模块如射线检测、面检测、距离检测、RFID 和读写器功能, 视觉模块如相机功能等。(提供产品功能截图)

29. 自定义装置通过连线的方式实现各功能模块的输入与输出信号间的数据传递。用户可以自定义装置的外部输入和输出信号, 信号的数据类型包含布尔型、整型、浮点型、字符串型等。

30. 支持在仿真开启时, 手动操控装之内功能块的输入输出信号, 以及各个装置外部的输入输出信号方式, 进行装置仿真逻辑的调试。并且用户可以通过装置信号界面实时查看装置所有信号的状态。

31. 软件自带相机孪生功能，支持内部控制和外部信号控制的方式实现虚拟相机的拍照功能，可以实现相机分辨率、焦距、曝光等参数的调节，可同时支持多个相机系统同时使用的功能。
32. 自带一套完整的机器视觉应用系统，能够实现图像源的设置，视觉系统信号定义，视觉算子功能，如 ROI 区域设置、圆查找、特征模板创建与匹配、手眼标定等，图像源支持使用相机装置拍摄虚拟场景得到的图像与外部真实图像。
33. 支持外部场景模型文件导入，能够自主搭建机器视觉工作站和生产线，实现孪生仿真调试，支持更大的工业场景相关视觉应用和算法开发的调试仿真验证。
34. 支持用户通过系统中自带的算子库，实现视觉识别、分拣等视觉功能逻辑，也可以通过软件自带的 python 脚本库，自主编写视觉算子，通过运行脚本实现视觉核心功能。支持脚本中直接调用视觉系统的中用户自定义的输入和输出信号，通过输入信号接收外部的参数，或将图像处理后的数据结果通过输出信号向外部输出，使视觉系统与仿真产线的其他单元联调运行。（提供演示）
35. 支持学生自主训练与考核功能，并自带智能制造与机器人专业题库，考核功能能够实现软件自动评分功能，学生可以查看训练记录，可查看每次训练情况，答题正确率，考核功能支持查看用户个人考试成绩报告，包括答题情况，错题知识点分布情况和掌握的知识点结构雷达图。
36. 训练与考核功能支持：1）单选题、多选题、判断题、连线题、画图题、找茬等题型，2）支持文字、图片、动图（GIF）3 种方式的题干内容；支持文字、图片 2 种方式的答案内容；3）软件支持虚拟实操考核题型，在虚拟仿真工厂环境中完成任务的训练或者考核，软件对任务能够实现自动评分。（提供演示）
37. 投标软件若符合以下事项的：智能制造工程技术人员证书实训考核资质、支持教育部白名单赛事、智能制造工程实践相关教材在国家级出版社出版的可提供相关证明材料、官方文件等。
38. 须提供各功能要求的系统截图及演示视频，如有必要，须提供投软件系统进行现场演示，若演示效果不能达到采购需求，视为虚假应标，并承担相应责任。

二、支持实验项目

1. 智能产线场景搭建；
2. 工业机器人编程与示教；
3. 工业机器人智能料仓管理；
4. 工业机器人上下料；
5. 加工中心操作与调试；
6. 数控车床操作与调试；
7. 下板工件加工系统联调；
8. 连接轴加工系统联调；
9. 智能料仓自动化管理；
10. 智能物流单元综合实训联调；

		<p>11. 智能物流单元数字孪生虚拟调试； 12. 智能产线综合实训联调； 13. 中国大学工程实践与创新能力大赛训练； 14. 机械产品数字化设计赛等大赛训练。</p> <p>三、运行环境 CPU: ≥Intel 12代 i7; 内存: 16G; 固态硬盘: 512GB; 显卡: 集成 ; 显示器: 分辨率及色彩 1920*1080; Windows11 版本。</p>	
<p>报价人须知</p>	<p>一、报价函内容包括： 1. 企业法人营业执照副本（原件）复印件（加盖公章）。 2. 报价函、清单、规格参数偏差表。 3. 近三年相似业绩证明（合同）。 4. 售后承诺函并加盖公章。 5. 所投产品的证书、样册、系统截图及奖项（若有）。</p> <p>二、报价人须知： 1. 所投货物及配件必须是全新原装产品，且产品及服务必须具有自主知识产权；必须符合国家相关标准要求，设备性能参数必须不低于招标设备参数表中所列参数要求。 2. 本项目不接受联合投标体，投标单位中标后不允许转包、分包。 3. 本询价不收取相关费用与保证金。 4. 电报、电话、电子邮件、传真等形式的报价概不接受。</p> <p>报价人需在 2026 年 5 月 14 日 12:00 之前，将纸质版报价函正本一套和副本三套（正副本一致）密封后，送至郑州市二七区马寨经济开发区学院路 1 号郑州科技学院众创中心 302A 室，入校需提前预约。</p> <p>报价联系人：余老师 电话：18037170701 技术联系人：张老师 电话：15837179008</p>		

