货物购销合同

合同编号：安财竞谈 2024-37

甲方：（采购单位）安阳工学院　　签约时间:2024 年 11 月 6 日

乙方：（供应商）郑州起之涵商贸有限公司　　签约地点:安阳工学院

甲、乙双方持安阳市方正招标采购服务有限责任公司 2024 年 10 月 23 日签发的“安阳工学院数控重大装备建设”项目（二次）（安财竞谈 2024-37）的成交通知书，根据谈判、响应文件的内容，并经双方协商一致，达成以下合同条款：

本次采购项目的谈判文件及其修改与澄清、投标提交的响应文件、成交通知书均是本合同不可分割的组成部分。

一、购销货物如下：　　单位：人民币（元）

序号	货物名称	品牌规格型号及技术参数	单位	数量	单价	小计	原产地制造商	备注
1	智能制造单元理实一体化平台	华数机器人/HSR-RS-A0-01 技术参数详见附件	台	1	352900	352900	武汉/武汉华中数控股份有限公司	
2	智能产线数字孪生虚拟调试软件	高德信息/V2.1 技术参数详见附件	节点	7	11500	80500	武汉/武汉高德信息技术有限公司	
3	数字孪生虚拟调试平台	联想/M650 技术参数详见附件	台	7	7900	55300	北京/联想（北京）有限公司	
4	靠背椅	定制/起之涵 技术参数详见附件	把	3	100	300	郑州/郑州起之涵商贸有限公司	
合计		489000						
其他		无						

合同的总金额（含税）为 ￥489000 元（大写：肆拾捌万玖仟元整）。

二、货物要求：

乙方提供全新货物（包括零部件、附件），货物必须符合招标文件的技术标准及《产品质量法》的规定。

三、交货时间、地点、方式：

乙方应于合同生效后 45 个工作日内(2025 年 1 月 9 日前)（含 2025 年 1 月 9 日）将货物按甲方要求送至安阳工学院指定地点的指定位置，经甲方验封后于 2025 年 1 月 9 日前（含 2025 年 1 月 9 日）安装、调试完毕。货物运送产生的费用由乙方负责。

四、货物的安装调试：

乙方对货物免费进行安装调试，甲方应在货物到达指定地点后，提供符合安装条件的场地、电源等。

五、售后服务：

1.质保期自验收合格之日起计算，提供一年免费质保，系统等软件终身免费升级。国家或产品生产厂家规定大于一年的，按国家规定与厂家规定执行，技术参数要求大于一年的，按技术要求执行，提供终身维修服务。

2. 质保期内产品发生故障系产品出现质量问题，乙方负责无偿更换；产品超过质保期发生故障，乙方应尽快组织维修，并以成本价提供配件。

3. 如产品发生故障，乙方在接到通知后电话立即做出响应，24 小时内到达现场，负责故障原因的诊断，并尽快排除故障。

4. 乙方免费为甲方提供技术培训，使甲方使用人员能够达到熟练操作货物为止。

5. 法律、法规、规章及相关政策对产品质量及售后等有更严格规定的，从其规定。

六、验收标准与检验：

乙方在完成交货、安装、调试完毕后，提出验收申请，由甲方负责验收。供应商未能严格履行合同导致验收不合格的项目，验收费用由供应商负担。

七、验收、付款方式及期限：

1. 乙方开具以安阳工学院为客户名称的增值税专用发票。

2. 甲方在乙方安装调试正常后根据工作安排、组织专家验收，合格后出具《安阳市市直政府采购验收报告》，作为付款依据。

3. 付款：乙方向甲方提交预付款保函的，甲方在合同履约前预付不低于合同金额 50%的预付款，安装调试完毕并经验收合格后根据甲方签章的验收报告一次无息付清剩余款项。保函需在合同签订后 5 个工作日内提交。

乙方未在规定期限内向甲方提交预付款保函的，视同乙方放弃项目预付款的支付。项目安装调试完毕并验收合格后 10 个工作日内根据甲方签章的验收报告 100%一次无息付清。

如因政府财政原因不能及时支付，甲方不承担因延迟支付导致的责任。

八、质量保证：

乙方应保证所供货物是全新的、未使用过的，并完全符合合同规定的质量、规格和性能的要求。

九、违约责任：

1. 乙方未能按期(2025 年 1 月 9 日前)（含 2025 年 1 月 9 日）交付货物的，应向甲方每日(含节假日)支付合同货款总值 0.4%违约金。在合同规定的交货期后满 30 日内仍未全部交货，按不能交货处理，甲方有权解除合同，并有权要求赔偿损失。

2. 甲方无正当理由拒收货物、延期验收、拒付货款的，向乙方偿付拒收拒付部分货物款总额 5%的违约金或向乙方偿付每日延期验收货物货款总值 0.4%赔偿费。

3. 乙方所交的货物品种、型号、规格、质量不符合合同规定标准的，甲方有权拒收货物，解除合同，乙方向甲方支付合同总值的 5%的违约金。

4. 乙方应在合同签定后 45 个工作日内(2025 年 1 月 9 日前)（含 2025 年 1 月 9 日）安装调试完毕，因乙方原因造成的逾期付款，甲方不承担责任。

5. 甲方验收后，由于乙方原因，导致购买货物和软件系统重大障碍，无法维修或正常运行后，甲方有权要求乙方退还全部合同费用。

6. 乙方未按约定提供售后服务，应向甲方支付合同总值 1%的违约金。

十、甲乙双方应严格遵守投标要求和投标人须知，如有违反，按投标要求和投标人须知规定予以处理。

十一、因质量问题发生争议，由合同履行地的技术监督机关进行质量鉴定，甲乙双方均应接受鉴定结论。如鉴定合格，费用由甲方承担；如不合格，费用由乙方承担。

十二 、本合同签订和履行适用中华人民共和国法律，因履行合同发生的争议，由甲乙双方协商解决，如协商不成提交安阳仲裁委员会裁决。

十三、本合同未尽事宜，甲乙双方可签订补充协议，报经安阳市财政局政府采购监督管理科确认后，与本合同具有同等法律效力。

十四、合同生效：

本合同经甲乙双方法定代表签字或授权代理人签字，加盖公章和骑缝章后生效。本合同一式陆份，甲方持肆份，乙方持贰份。

（此页无正文）

甲方：安阳工学院

法定代表人
或其委托代理人

经办人：黄昊

乙方：郑州起之涵商贸有限公司

法定代表人：

委托代理人：

维修电话：15517517903

电子邮箱：1055335827@qq.com

开户银行：中国建设银行股份有限公司郑州天裕支行

银行账号：41050167281800000379

附件：

技术参数

序号	标段（包）内容	基本技术要求	数量	货物所属行业
1	智能制造单元理实一体化平台	一、硬件部分 1、实训台： 1.1、三个单元操作位置，各单元相互连通。 1.2、整体尺寸：3300mm×1110mm×1580mm。 1.3、整体采用优质钢材，1.2mm-2mm 冷轧钢板。 2、加工中心数控系统： 2.1、加工中心系统配以太网接口。 2.2、有自动化接口，能实现加工中心系统的远程启动、程序可上传到系统内存，能获取机床的状态信息、机床的模式、主轴的位置信息。 2.3、加工中心能够停在原点指令位置并把原点状态通过网络传输给工控机。 2.4、支持配置虚拟轴，运行实际加工程序以及通过数据实时驱动虚拟加工中心模型。 ★2.5、总线式数控系统：数控系统必须开通 U 盘接口、极坐标编程功能、后台编辑功能、以太网功能，所有数控机床可以联网，实现网络数控一体化，数控系统需国产化；系统采用 NCUC 工业现场总线，以串联的方式通过 IPC 单元总线 In 和 Out 接口控制总线 I/O 单元、总线伺服驱动单元等总线设备。数控系统须确保属于自主研发、不受产权纠纷影响。 2.6、数控系统支持中国版数控机床互联通讯协议（NC-Link），NC-Link 协议支持单个数控装备、智能产线和智能工厂的数据交互，支持以 NC-Link 代理器为基础的多个云数据中心的互联。 2.7、数控系统要求具备的功能： 2.7.1、轨迹设置功能： ①视图切换：5 个视图切换； ②图形还原； ③刀具路径颜色配置：100 个刀具轨迹颜色配置以及 20 种颜色选择的颜色表； ④图形中心设置：具备选择不同坐标系为图形中心功能； ⑤图形设置：图形中心 X 设置、图形中心 Y 设置、图形中心 Z 设置以及缩放比例设置。 2.7.2、梯图信息功能： ①梯图标题：梯图相关信息显示； ②符号表设置：含有寄存器、符号名以及注释栏，能对符号表进行增加、删除、查找、更新修改以及放弃修改； ③IO 对照表设置：含有寄存器（I/Q）、IO 点（X/Y）、电平、周期、符号名以及注释栏，能对 IO 对照表（包含用户 IO 和面板 IO）进行增加、删除、查找、查找下一个、更新修改以及放弃修改； ④K 参数设置：具有设定有效开关，可对 16 个 K 参数进行 ON 或 OFF 设置； ⑤定时器设置：含有索引、地址、指令字、当前值、预设值、符号名	1 套	工业（制造业）

		以及注释栏，可对512个定时器进行设置、查找、更新修改以及放弃修改； ⑥计数器设置：含有索引、地址、指令字、当前值、预设值、符号名以及注释栏，可对512个计数器进行设置、查找、更新修改以及放弃修改； ⑦报警设置：可对256个报警地址进行报警内容定义、查找、更新修改以及放弃修改；可对384个提示地址进行提示内容定义、查找、更新修改以及放弃修改； ⑧可对PLC进行运行停止设置。 ★2.7.3、智能化刀具寿命管理功能：具备安装次数、切削时间、切削里程、切削能耗以及主轴转数等刀具寿命管理方式。 ★2.7.4、智能化断刀监测功能：具备通过实际功率和断刀空跑功率实时比较检测加工刀具是否断裂功能。 2.7.5、智能化故障录像功能：具备通过记录故障前10s的采样数据，通过对录像数据的回放和分析，诊断出故障产生的原因。 2.7.6、伺服自整定功能：具备通过运行整定过程配置参数达到机电调试最优提升零件加工质量和加工效率。 2.7.7、智能化丝杠负荷检查功能：具备检测机床丝杠各区间点丝杠负荷值功能，以便快速检测出装配质量以及丝杠当前状态。 2.7.8、智能化工艺评估功能：具备对G代码进行工艺参数评估功能，并能给出评估结果、评估建议。 2.7.9、机床状态二维码功能：包含机床状态二维码、工件统计二维码、报警历史二维码、故障诊断二维码、调机报表二维码、手机APP二维码以及健康保障二维码，通过手机扫描实时、快捷了解机床状态。 2.7.10、通讯设定功能：可对本地、共享盘、FTP、云盘进行网络通讯参数设置，具有网络连接、网络断开以及网络PING功能。 2.7.11、个性化设定功能： ①语言设定：中文、英文、俄文； ②分辨率设置：800×600、1024×768、1280×1024； ③菜单排序设置：用户可根据个人操作习惯自定义菜单栏排序。 2.7.12、工艺包功能：具有从系统盘、U盘、用户盘以及网盘对工艺包进行载入、备份以及重命名功能。 2.7.13、加工匀顺功能：快速有效地对加工轨迹中的缺陷处进行平滑光顺，提升速度及加速度平顺性，获得更优的加工表面质量。 2.7.14、示教编程功能：具有插入、快速定位、插补直线、三点圆模式、半径圆模式、进给速度、删除行以及窗口切换功能。 2.7.15、辅助编程功能： ①插入循环：程序头能选择加工平面、坐标系、编程方式等参数；钻削具备15种指令选择和参数设置；复合钻削具备12种指令选择和参数设置；平面铣槽具备8种指令选择和参数设置；设置完成后能直接输出NC代码； ②编辑循环：对已插入的循环能进行编辑。 2.8、数控系统具备二次开发功能：网络初始化和连接、获取和设置寄存器、获取和设置变量、获取、设置参数、载入以及保存参数、获取系统、通道、轴以及坐标系数据、获取和设置刀具数据、获取报警数据、订阅消息事件、获取和设置采样数据、设置MDI、获取和设置PLC、其		

		它接口数据、NC-LINK 接口数据、文件接口数据、组态式 HMI 二次开发等二次开发功能，功能满足智能制造 1+X 考证要求。 ★2.9、为保证日后针对教学需求的二次开发。 3、车床数控系统： 3.1、数控车床数控系统配以太网接口。 3.2、有自动化接口，能实现数控车床系统的远程启动、程序可上传到车床内存，能获取车床的状态信息、机床的模式、主轴的位置信息。 3.3、数控车床能够停在原点位置并把原点状态通过网络传输给工控机。 3.4、支持配置虚拟轴，运行实际加工程序以及通过数据实时驱动虚拟数控车床模型。 3.5、总线式数控系统：数控系统必须开通 U 盘接口、极坐标编程功能、后台编辑功能、以太网功能，所有数控机床可以联网，实现网络数控一体化，数控系统需国产化，系统采用 NCUC 工业现场总线，以串联的方式通过 IPC 单元总线 In 和 Out 接口控制总线 I/O 单元、总线伺服驱动单元等总线设备。 3.6、数控系统支持中国版数控机床互联通讯协议(NC-Link)，NC-Link 协议支持单个数控装备、智能产线和智能工厂的数据交互，支持以 NC-Link 代理器为基础的多个云数据中心的互联。 3.7、数控系统具备的功能： 3.7.1、用户宏设置功能。 3.7.2、图形设置功能： ①毛坯设置：外侧长度设置、外侧直径设置、内侧直径设置以及零点位置设置； ②图形还原； ③刀具路径颜色配置：无刀补轨迹和 96 个刀具轨迹颜色配置以及 20 种颜色选择的颜色表。 3.7.3、梯图信息功能： ①梯图标题：梯图相关信息显示； ②符号表设置：含有寄存器、符号名以及注释栏，能对符号表进行增加、删除、查找、更新修改以及放弃修改； ③IO 对照表设置：含有寄存器（I/Q）、IO 点（X/Y）、电平、周期、符号名以及注释栏，能对 IO 对照表(包含用户 IO 和面板 IO)进行增加、删除、查找、查找下一个、更新修改以及放弃修改； ④K 参数设置：具有设定有效开关，可对 16 个 K 参数进行 ON 或 OFF 设置； ⑤定时器设置：含有索引、地址、指令字、当前值、预设值、符号名以及注释栏，可对 512 个定时器进行设置、查找、更新修改以及放弃修改； ⑥计数器设置：含有索引、地址、指令字、当前值、预设值、符号名以及注释栏，可对 512 个计数器进行设置、查找、更新修改以及放弃修改； ⑦报警设置：可对 256 个报警地址进行报警内容定义、查找、更新修改以及放弃修改；可对 384 个提示地址进行提示内容定义、查找、更新修改以及放弃修改； ⑧可对 PLC 进行运行停止设置。		

		3.7.4、信号跟踪功能：可对 PLC 寄存器进行周期性采样以便分析信号状态。 3.7.5、伺服调整功能： ①速度环：通过设置轴参数后采集进给轴速度波形图并输出速度波动范围和加速度最大值、最小值等结果信息； ②位置环：通过设置轴参数后采集进给轴位置波形图及并输出轴跟踪误差最大值和最小值结果信息； ③圆度测试：通过配置圆度测试正逆圆、半径、速度、轴号等相关参数自动生成测试程序，在运行测试程序中采集数据波形图并输出圆度不匹配等结果； ④刚性攻丝：通过设置轴参数后采集主轴和 Z 轴转速/进给数据波形图并输出同步误差最大值和最小值等结信息； ⑤陷波器：通过设置轴参数后采集各轴电机指令电流波形图并输出频域波形图结果信息； ⑥主轴升降速：通过调整主轴参数采集主轴转速波形图并输出主轴升降速时间、跟随式刚攻主轴参数推荐值等结果信息； ⑦诊断记录； ⑧调机报表。 3.7.6、通讯设定功能：可对本地、共享盘、FTP、云盘进行网络通讯参数设置，具有网络连接、网络断开以及网络 PING 功能。 3.7.7、个性化设定功能： ①语言设定：中文、英文、俄文； ②分辨率设置：800×600、1024×768。 3.7.8、批量调试功能：具有对 PLC 文件、固定循环、参数文件、用户自定义报警、G 代码、P 参数注释、PLC 开关注释、机床信息文件以及参数配置备份和载入批量调试功能。 3.7.9、工艺包功能：具有从系统盘、U 盘、用户盘以及网盘对工艺包进行载入、备份以及重命名功能。 3.7.10、示教编程功能：具有插入、快速定位、插补直线、三点圆模式、半径圆模式、进给速度、删除行以及窗口切换功能。 3.7.11、刀具测量功能：具有测量开始、测量参数设置、车刀校准、车刀测量、偏差设定以及测量停止功能。 3.7.12、螺纹修复功能：具有输入、增量输入、所有轴设置、再切削有效、再切削无效以及清除所有轴功能。 3.7.13、自检功能：具备通过运行自检程序进行机床健康状态诊断功能并通过雷达图将机床系统当前健康状态显示出来。 3.7.14、故障录像功能：具备通过记录故障前 10S 的采样数据，通过对录像数据的回放和分析，诊断出故障产生的原因。 3.7.15、伺服自整定功能：具备通过运行整定过程配置参数达到机电调试最优提升零件加工质量和加工效率。 3.7.16、丝杠负荷检查功能：具备检测机床丝杠各区间点丝杠负荷值功能以便快速检测出装配质量以及丝杠当前状态。 3.7.17、机床状态二维码功能：包含机床状态二维码、工件统计二维码、报警历史二维码、故障诊断二维码、调机报表二维码、手机 APP 二维码以及健康保障二维码，通过手机扫描实时、快捷了解机床状态。 3.8、数控系统须具备二次开发功能：网络初始化和连接、获取和设		

		置寄存器、获取和设置变量、获取、设置参数、载入以及保存参数、获取系统、通道、轴以及坐标系数据、获取和设置刀具数据、获取报警数据、订阅消息事件、获取和设置采样数据、设置 MDI、获取和设置 PLC、其它接口数据、NC-LINK 接口数据、文件接口数据、组态式 HMI 二次开发等二次开发功能，功能要求满足智能制造 1+X 考证要求。 ★3.9、为保证日后针对教学需求的二次开发。 4、机器人示教器及控制系统： 4.1、示教器： 4.1.1、示教器硬件参数：8 英寸触摸屏；全触屏操作，配备急停开关、模式切换开关以及三段式安全开关；配备 USB 接口。 4.1.2、示教器性能参数： ①运行内存：1G； ②存储空间：2G； ③CPU 频率：1.0GHz； ④外接电源：DC24V； ⑤功率：10W； ⑥运行环境温度：0-60℃； ⑦防水等级：IP54。 4.1.3、示教器软件功能： ①作为人机界面，可对机器人进行操作、模式切换、紧急停止、参数设置以及示教编程； ②文件管理功能：具备文件备份还原设置、锁定密码设置、寄存器文件管理以及日志文件管理； ③配置功能：a.示教器配置：用户组配置、备件按键配置以及工艺包管理；b.控制器配置：机器人通讯配置、轴组配置、机器人参数设置、运行配置、编码/解码配置、区域配置、超时配置、授权以及回零程序配置。 ④显示操作功能：a.输入/输出端：数字输入/输出端和模拟输入/输出端；b.实际位置：轴相关和笛卡尔式；c.变量列表：包含 UT、UF、R、JR、LR 寄存器； ⑤诊断功能：运行日志显示和配置； ⑥投入运行功能：a.测量：用户工具标定和工件标定；b.调整：内部轴和附加轴校准功能；c.软件限位开关：限位设置和使能 ON/OFF； ⑦帮助功能：版本信息，包含示教器软件版本号、固件版本号、通信库接口版本号、控制器软件版本号、业务层软件版本号、运动层软件版本号； ⑧系统设置功能：系统语言设置、重启示教器、清理系统、关闭系统、重启系统、系统升级、导入导出用户 PLC 以及导入导出标定参数； ⑨工艺包功能； ⑩程序管理功能：包含新建（程序和文件夹）、加载、打开、删除、备份、恢复； ⑪触摸屏操作切换坐标系功能：包含轴坐标系、世界坐标系、用户坐标系以及工具坐标系触摸屏操作切换坐标系功能； ⑫触摸屏操作切换轴功能：包含机器人轴和附加轴触摸屏操作切换轴功能； ⑬信息窗口显示功能：包含错误信息、警告信息、提示信息以及等待		

		信息显示功能； ⑭触摸屏调节运行倍率功能：包含触摸屏上操作增加或降低倍率； ⑮触摸屏选择基坐标或工具功能：包含触摸屏上操作手动选择工具坐标和工件坐标以及 IPO 模式选择功能； ⑯为保证日后针对教学和课题需求的二次开发。 4.1.4、模式选择：示教器通过旋转开关选择手动 T1 模式、手动 T2 模式、自动模式、外部模式 4 种模式。 4.1.5、产品可靠性：示教器部件通过振动试验及高低温试验检测。 4.2、控制系统：机器人控制系统支持 EtherCAT 总线或 NCUC 总线协议，支持 Socket、TCP/IP、ModbusTCP 等通信协议。具有以下硬件配置或者功能： 4.2.1、采用模块化、开放式体系结构。支持总线式全数字伺服驱动单元和绝对值式伺服电机，支持总线式远程 I/O 单元、USB、以太网等程序扩展和数据交换功能。 4.2.2、USB 接口：2 个。 4.2.3、LAN：1 个（外部标准以太网接口）。 4.2.4、EtherCAT 接口：1 个。 ★4.2.5、控制器软件采用高级语言编程，可快速完成各种复杂任务，支持二次开发，可与第三方视觉系统、总控系统、MES 系统等快速集成；提供 C++二次开发接口，包含以下 26 类二次开发接口：a.通信客户端：包含通信连接配置、连接控制、数据操作等；b.控制器信息：包含获取 IP、控制器名字以及控制器 SN 码；c.文件信息：包含获取文件名称、大小、类型以及修改时间；d.输入信号配置信息；e.输出信号配置信息；f.引用寄存器数据；g.入口接口：包含各具体功能操作接口；h.采集代理接口：包含采集操作接口；i.外部操作代理：接口包含获取、添加、删除外部输入和输出配置数据、配置以及获取、设置外部程序；j.IO 操作代理：接口包含获取数字输入和输出端口数量、分组数量、端口值和状态值；k.运动功能代理：接口包含安全开关、模式、坐标系等对象的操作以及单轴运动、运动定位、校准以及标定；l.系统功能代理：包含控制器系统操作接口；m.跟踪功能代理：接口包含跟踪组号、跟踪号、目标位置和类型以及触发编号；n.变量操作代理：包含保存轴数据、获取和设置寄存器以及获取区域类型等变量操作接口；o.程序运行代理：包含程序运行控制和状态获取；p.视觉模块：包含视觉和机器人通讯连接、获取、查询等；q.位置数据：包含 X/Y/Z/A/B/C 轴坐标；r.跟踪目标数据：包含目标位置和类型；s.区域配置数据：包含原点工件号和数据、形状类型和数据等；t.通用点：包含是否关节点、工件号、工具号以及点数据；u.轴组配置：包含当前机器人类型、类型名称、内部轴数、附加轴数以及附加轴起始轴号；v.轴组数据：包含状态和位置等信息；w.关节点：包含点数据；x.笛卡尔点：包含工件号、工具号、config 以及点数据；y.程序信息：包含当前程序名、行号以及自动运行状态；z.引用寄存器数据修改数据。 4.2.6、控制器系统调试平台功能要求：包含“轴参数设置”、“机械参数设置”、“轴状态监控”、“I/O 状态监控”、“采集数据”、“操作配置”、“程序管理”、“伺服调试”、“面板手动操作”、“运行列表”、“实时仿真”等 11 项功能。控制器操作软件使用国产化自主知识产权的产品。		

		4.2.7、支持用户 PLC 功能：支持梯形图、功能块图、结构化文本等符合 IEC61131-3 标准的编程语言。 5、RFID 读写器及 RFID 芯片： 5.1、RFID 读写器技术参数： 5.1.1、无线协议：ISO-15693 5.1.2、工作频率：13.56MHz 5.1.3、输出功率：23dBm； 5.1.4、读写距离：0-50mm（与标签有关） 5.1.5、通讯接口：USB 或 RS-232 或 RS-485 5.1.6、外形尺寸：200mm×25mm×30mm 5.1.7、防水防尘等级：IP63 5.2、RFID 芯片技术参数： 5.2.1、无线协议：ISO-15693 5.2.2、工作频率：13.56MHz 5.2.3、工作模式：可读可写 5.2.4、读写距离：0-10mm（与天线、读写器有关） 5.2.5、存储器类型：EPPROM 5.2.6、存储器容量：112 字节 5.2.7、外形尺寸：13mm×14mm 5.2.8、防水防尘等级：IP67 6、料仓： 6.1、立体仓库的操作面板配备急停开关、门锁解除（按钮）、运行（按钮灯）。 6.2、立体仓库工位设置 30 个，每层 6 个仓位，5 层，每个仓位配置 RFID 芯片，其中 RFID 读写器为手持式读写器，由操作学员根据流程完成 RFID 标签的读和写。 6.3、立体仓库每个仓位设置状态指示灯，状态指示灯分别用不同的颜色指示毛坯、车床加工完成、加工中心加工完成、合格、不合格五种状态；采用 RS485 数据通讯。 7、总控 PLC： 7.1、主控 PLC-CPU 技术指标： 7.1.1、工作存储器：25KB 7.1.2、电源 24VDC，板载 DI14×24VDC 漏型/源型，DQ10×24VDC 及 AI2 和 AQ2； 7.1.3、板载 6 个高速计数器和 4 个脉冲输出； 7.1.4、信号板扩展板载 I/O；3 个通信模块用于串行通信； 7.1.5、8 个信号模块用于 I/O 扩展； 7.1.6、0.04ms/1000 条指令；2 个 PROFINET 端口用于编程，HMI 和 PLC 间的通信。 7.2、带有 RS232/RS422/RS485 接口的通信模块； 7.3、带有 64 点输入和 16 点输出扩展 I/O 模块； 7.4、7 英寸触摸屏，技术指标：800×480 像素，16M 色；1×MPI/PROFIBUS DP，1×支持 MRP 和 RT/IRT 的 PROFINET/工业以太网接口（2 个端口）；2×多媒体卡插槽；3×USB； 7.5、配有 16 口工业交换机。 二、软件部分		

		1、MES 系统： 1.1、功能要求： 1.1.1、支持主流 PLC 通讯 1.1.2、支持 Win7 及以上操作系统版本 1.1.3、软件架构为 C/S 架构 1.1.4、支持多规格产品混流加工 1.2、用户权限管理： 1.2.1、支持用户权限管理功能，具备不同功能操作权限。 1.2.2、支持新增用户功能 1.3、网络通讯： 1.3.1、支持数控通过 IP 组网通讯 1.3.2、支持 RFID 系统组网通讯 1.3.3、支持主流 PLC 组网通讯 1.3.4、支持智能仓储系统组网通讯 1.3.5、支持测量系统通讯 1.4、数据采集： 1.4.1、支持数控系统数据采集 1.4.2、支持 RFID 系统数据采集 1.4.3、支持 PLC 数据采集 1.4.4、支持测量系统数据采集 1.4.5、支持智能仓储数据采集 ★1.5、实时加工监控：系统运行实际位置、指令位置、负载电流；进给倍率、快移倍率、主轴倍率；当前刀具数据、主轴转速、NC 代码；当前机床面板运行状态；《响应文件》中提供相关功能系统界面截图。 1.6、自动化运行控制： 1.6.1、通过与 PLC 交互控制自动门开、关 1.6.2、控制系统选择相应的工艺自动运行 1.6.3、控制机器人自动取料、放料 1.6.4、RFID 管理 1.6.5、支持 RFID 系统数据通讯 1.6.6、支持 RFID 初始化工艺数据 1.6.7、支持 RFID 自动读、写数据 1.6.8、支持工艺流程全程数据追踪 1.7、产品统计分析： 1.7.1、支持产品加工数量统计功能 1.7.2、支持成品质量分析功能 1.7.3、订单派发 1.7.4、支持多台系统订单派发功能 1.7.5、支持多个文件同时派发功能 1.7.6、料仓管理 1.7.7、支持料仓可视化管理功能 1.7.8、支持料仓位工件状图管理功能 1.7.9、支持料仓工位成品质量情况管理功能 1.8、故障诊断： 1.8.1、支持数控系统实时报警监控功能 1.8.2、支持总控 PLC 报警监控功能		

		1.8.3、支持故障信息监控功能 1.8.4、支持测量设备故障信息监控功能 1.8.5、系统日志记录 1.8.6、支持系统日志管理功能 1.8.7、支持设备日志管理功能 1.8.8、支持系统安全日志和运行日志功能 1.8.9、支持数控系统设备日志功能 1.9、检测补偿： 1.9.1、支持检测公差范围设置功能 1.9.2、支持检测补偿值补偿功能 ★1.10、为了确保设备的稳定性、可靠性以及维护便捷性，MES 软件与所选的数控系统产品、机器人产品需出自同一个厂家品牌。 2、智能制造理实一体化平台虚拟仿真软件： 2.1、支持机器人、数控系统、PLC 的通讯和数据采集。 2.2、系统真实还原智能产线设备调试与应用流程，在不使用实际产线设备的环境下能够进行安装调试、设备操作、编程控制等多种教学、科研、训练、比赛项目。 2.3、可以实现 3 个人同时不同账号登陆系统进行学习并互不干扰。 ★2.4、进行系统的教学活动设计，教学项目：智能产线虚拟数控车床装调与编程应用实训、智能产线虚拟加工中心装调与编程应用实训、智能产线的工业机器人虚拟装调与编程应用实训、智能产线 PLC 编程与虚拟仿真调试综合实训项目，60 个教学任务，每个学习任务能够记录学习过程，并能够通过系统后台进行自动评分。 2.5、虚拟仿真软件直接与真实的机床控制系统建立通讯连接，操作理实一体化数控系统，通过获取数控系统操作指令，实时模拟机床加工状态。可以实现智能产线机床的基本功能调试、数控加工参数设置、虚拟数控机床对刀、切削加工编程、测头装置虚拟标定、工件尺寸测量、加工中心参数设置、加工中心刀具安装与调试、在线检测装置安装与调试、工件尺寸在线监测等仿真实训项目 40 个任务。 2.6、工业机器人虚拟仿真实训模块，仿真系统通过读取机器人轴关节数据以及 IO 控制信号，实时仿真机器人动作，完成机器人功能性操作。操作理实一体化真实示教器，可以实现工业机器人编程调试仿真、工业机器人外部轴运动控制仿真、工业机器人夹具安装与调试仿真等项目，8 个任务。 2.7、智能产线总控单元 PLC 编程调试教学模块，实现仿真系统通过与 PLC 系统进行通讯，实现逻辑控制程序的模拟与验证，其中可以开展设备间网络架构互联与配置和 PLC 控制逻辑编程调试两块项目教学内容，包含设备间网络架构互联与配置项目进行 PLC 与数控车床、加工中心、工业机器人、RFID 等单个设备的通信编程调试及 PLC 控制逻辑编程调试等虚拟仿真项目，10 个任务。 2.8、为满足多样化的教学活动设计的需求，在自由模式下，可以实现 MES 软件加工生产派单、料仓信息盘点、机床加工监视、设备状态显示、物料状态跟踪、生产数据统计等多项功能，能够完全模拟实际智能产线的加工流程。学生可以根据信号表，自由进行机器人编程、数控编程、PLC 编程、MES 调试等训练任务。教师能够根据虚拟产线环境自行设计实训内容。		

		2.9、能够使用实物机床控制系统在仿真中完成空间坐标系的定义，数控机床刀盘、刀库的定义，包括手动装刀，不同类型刀具定义，刀具刀套设置，刀补、刀具参数设置等功能。 2.10、支持车刀、铣刀、测头在虚拟场景中进行组装装配。 2.11、平台教师端管理功能：课程管理、考核管理、学情记录、统计分析功能，系统支持记录学生仿真实训过程，并能够对实现实训成绩自动评分，班级排名、成绩反馈等教学管理功能。支持创建班级、创建课程、导入学生、扣分详情查询，产出学习报告、学情分析报告等功能。 2.12、通过智能制造理实一体化综合实训平台实际的操作系统控制仿真场景中虚拟模型进行加工运动，实现智能产线数字孪生，要求仿真系统通过与机器人控制系统、数控系统、PLC、MES 等系统进行数据集成与实时仿真。 ★2.13、可以实现智能制造单元中个性化产品的数字化设计与实时加工，用户可以通过 CAM 设计编程之后，将 G 代码导入到平台中通过实体数控系统的参数调整，实现个性化产品在软件智能制造单元虚拟场景中实现切削和铣削实时加工仿真，并能够通过 MES 实现多品种的混流生产。 ★2.14、支持在智能制造单元场景中铣削加工中的平面铣、铣槽、倒角铣、铣圆弧、铣圆角等加工工艺，并能够三维实时切削仿真。 2.15、支持智能产线运行前的准备工作的虚拟操作调试：内容气动门功能调试、液压卡盘功能调试、气动清洁喷嘴功能调试及刀具安装调试。 2.16、支持背包系统功能，实现智能制造仿真实训过程中在背包中存放毛坯、刀具、工具、气管等标准件或采购件。 ★2.17、支持在智能制造单元场景中车削加工中的外圆车削、内圆车削、外圆切槽、内圆切槽、内螺纹车削、外螺纹车削等加工工艺，并能够三维实时切削仿真。 2.18、支持智能制造单元场景中机床的多种刀具选择，车床刀具库中有 7 把刀，包含：80° 外圆车刀、35° 外圆车刀、60° 内孔车刀、3mm 外圆切槽刀、3mm 内园切槽、60° 外螺纹车削、60° 内螺纹车削，铣床刀具库中有 6 把刀，分别为立铣刀（Φ6、Φ8、Φ10、Φ12）、倒角刀（Φ6-45°）、球头刀（Φ12R6）等。 2.19、支持智能制造单元理实一体化实体平台上通过 MES 下单，通过数控系统、示教器等实体控制器操作，完成机器人料仓取取料、RFID 读取、虚拟数控机床的机器人上料、机床实时加工、虚拟数控机床下料、成品入库的完整流程，实现智能产线中机器人、数控机床、料仓的联调仿真。 2.20、支持智能制造单元场景中车削加工时的掉头加工，可实现零件两端加工。 2.21、高兼容性和扩展性的数据处理技术，采用灵活的数据处理方法，可以兼容多种通讯协议，如 opc、modbus 或者自定义协议。对数据进行整理、分析后形成统一的数据结构。同时数据信号能兼容状态触发、沿触发、延迟触发、组合触发等多种触发方式。 2.22、采用高性能，高并发，低延迟的通讯方式，能高速采集和获取示教器、PLC 等物理设备信息，更真实、及时的还原真实场景下各个设备的运行状态。 2.23、高保真的虚拟场景效果，采用和真实设备一样的模型制作，采用高还原度的材质，使用和实际智能产线设备一致的动作表现以及专业		

		的工作流程，使得虚拟系统做到较高程度的仿真效果，虚拟模型材质满足体验要求。 2.24、支持实训项目的创建，具备加载、删除以及预览查看已有实训记录功能，能够查看用户信息及实训项目状态。 2.25、支持智能产线生产前准备功能：包括录入产品名称、指定加工设备、设定生产计划、设置存放仓位、设置毛坯形状尺寸、导入加工图纸工艺参数等。 2.26、在调试仿真中，具有启动仿真、暂停仿真和结束仿真功能，结束仿真后软件能够记录从开始到结束时间段产线仿真运行的生产数据，并能够在下次访问软件时查询记录的生产数据。 2.27、支持对虚拟产线实时生产和状态数据进行采集，并在软件中控面板中图形化实时现实，包括生产合格率、生产计划完成情况、设备运行状态、设备运行及空闲时间、产品入库状态、产品加工状态等内容。 2.28、具备对智能产线运行效能的分析和统计功能，能够对设备运行实时状态、设备的运行效率、加工合格率趋势、OEE 生产数据进行实时统计和分析。 ★2.29、具备实训完成后将生产数据生成 pdf 报告的功能，包含生产统计数据、零件加工信息、设备运行效率统计、入库信息统计、产品合格率、设备综合利用率等内容，可勾选报告需要展示的内容并预览。支持实训报告保存和导出功能，实训报告可以根据时间段进行选择导出，导出的报告可三维展示虚拟产线加工的零件。 2.30、软件统计的设备综合利用率（OEE)的统计由设备时间利用率（AR）、性能开动率（PR）、产品合格率（QR）综合计算实现，并通过表格和柱状图可视化展示。 2.31、软件中设备运行状态统计分析，采用甘特图进行可视化展示，能够在时间轴上直观看到设备的运行和等待的时间分布情况。 2.32、软件的生产计划统计功能，在产线运行后能够统计分析出当前生产产品数量、已完成数量以及超前或滞后生产状况，能够实时有效进行产能分析。 3、智能制造切削加工单元教学资源包： 3.1、《智能制造仿真实训平台实训指导书》1 套； ★3.2、智能制造仿真实训平台教学视频 24 个，包含： ①下板 1 工件铣削加工案例 1； ②连接轴工件车削加工案例 2； ③中间轴 1 工件车铣削复合加工案例 3； ④中间轴 2 工件车铣削复合加工案例 4； ⑤中间轴 3 工件车铣削复合加工案例 5； ⑥中间轴 4 工件车铣削复合加工案例 6； ⑦车床生产准备调试及刀具组装； ⑧车床刀架车刀安装； ⑨加工中心刀库重新排刀； ⑩MES 软件手动下发加工程序操作视频； ⑪MES 功能介绍； ⑫MES 下单操作讲解； ⑬MES 命令与 PLC 交互（主流程）讲解； ⑭订单处理机器人上下料 PLC 编程讲解。		

2	智能产线数字孪生虚拟调试软件	1、支持智能生产线布局搭建、电气与传感信号配置与调试、PLC 与机器人程序设计、智能仓储物流单元虚拟调试与仿真、智能切削单元虚拟调试与仿真、智能清洗与打标单元调试与仿真、智能产线运行与仿真。 2、支持场景保存为“.simt”格式，并能够打开保留的场景文件，支持以平台、功能模块、元器件等多种形式将模型从模型库中导入到场景。 3、支持模型库管理：模型库中真实还原机器人、机床、料仓、夹具、导轨、数控车床、加工中心、AGV、三坐标检测仪、装配台、打标机等产线核心实体模块，可供用户在模型库中随意选择。 4、支持在仿真环境中进行产线快速布局、场景搭建功能：模型在三个坐标轴方向平移和旋转，可以对设备模型进行点选和框选，有透视和正交两种视图模式，支持用户随意切换，且可以在场景中快速进行各个方位的视角定位。模型与模型之间可以按元素和对象快速对齐，支持对象按照模型自身三个坐标轴方向对齐，支持模型按元素按照平行、共面、垂直、共线、同轴、相切、重合、同心等方式进行对齐。 5、支持模型之间按功能定义安装定位，实现动作关联。 6、支持在仿真环境中的虚拟装备进行运动定义与动作流程设计。 ★7、支持对虚拟机床控制系统仿真空间坐标系的定义、数控机床刀盘、刀库的定义。包括手动装刀、不同类型刀具定义、刀具参数设置等功能。可供选择的车刀包括内孔车刀、内孔螺纹车刀，外圆车刀等 6 个，立铣刀包括 6mm 钢用加工铣刀、8mm 钢用加工铣刀、10mm 加工铣刀 4 个。 8、支持对机床各轴空间位置的手动运动控制，能够实时读取各轴坐标位置，设置各轴运动倍率，支持对各轴零点进行设置。 9、支持从文本文件读取机床 G 代码并在软件中直接编辑 G 代码，支持进行 G 代码规范检查。 10、支持各类设备装置、执行机构的对象定义，如物料、传感器、机器人快换夹具、数控车床、加工中心等。 ★11、支持机器人程序容器定义，以机器人程序驱动机器人模型，同时可以支持多型号六关节机器人的虚拟拖拽示教，能够实现 3 个主流品牌机器人在软件中的拖拽示教编程。 12、支持对仿真环境进行信号逻辑配置，以拖动、连线等方式快速建立设备间工艺流程的逻辑关系，能够实现产线生产工艺流程的逻辑仿真运行。 13、支持对建立好工艺流程逻辑的设备模型进行动作的仿真验证，支持动作过程即时启动和暂停，支持在各类容器中进行手动信号控制、IO 信号控制和数据信号反馈等多种操作方式。 ★14、支持智能产线中车床和铣床或加工中心的加工过程中工件三维实时切削效果仿真，不借助第三方软件，要求必须在智能产线自动化联动过程中实现车床和铣床或加工中心通过 G 代码驱动的实时切削效果，支持车刀，铣刀的水平，垂直和倾斜移动切削，支持螺纹刀的实时螺纹生成及实时多次车螺纹的过程。 15、支持物理规律的虚拟环境的创建，物料支持重力、碰撞等。 16、智能产线 PLC 调试验证：提供与主流 PLC 和机器人的数据通信接口，能够实现机器人的示教编程、机床 G 代码运动仿真调试和 PLC 的运动控制与程序调试。同时支持在软件中自定义硬件数据来源，实现对用户自定的设备动作和流程进行仿真，能够实现智能产线的设计仿真验证、机器人编程仿真调试、PLC 编程仿真的调试。	7 节点	软件和信息技术服务业

		17、支持多版本仿真通讯，能够实时读写仿真 PLC 数据，通过仿真实现设备联调。 18、支持多种逻辑指令，能够独立实现设备的运行仿真和混流生产工艺，如单车自动加工、单铣自动加工、单车加单铣混合加工等。 19、支持虚拟设备的测距功能，能够支持产线规划布局需求。 20、支持工业机器人碰撞检测，实时反馈工业机器人运行时的碰撞，通过反馈提醒用户及时调整工业机器人运动轨迹。 ★21、支持以关节、位置、姿态三种形式拖拽机器人末端参照选定的基准坐标系进行位移或旋转。机器人线性运动模式下，可以切换机器人的工具和工件坐标系，使用不同工具坐标系拖拽末端进行示教。 22、支持多种数据类型的读写，如：Bool、Int、Real、Dint、word、Dword 等。 23、支持模型节点修改，能够快速定义模型主副级关系，实现副级跟随主级移动。 24、支持通过信号控制机床加工程序，能够控制加工程序的启停，并且实时反馈加工程序执行状态。支持包括但不限于 TCP/IP、OPC-UA 通讯协议、Modbus TCP 等通讯协议。 ★25、利用软件自带的刀具库，在智能制造单元中分别进行铣削加工中的平面铣、铣槽、倒角铣、铣圆弧、型腔铣和底壁铣等实时铣削仿真加工方法。 ★26、支持多种刀具选择，软件车床刀具库中拥有 80° 外圆车刀、35° 外圆车刀、60° 内孔车刀、3mm 外圆切槽刀、3mm 内孔切槽刀、60° 外螺纹车刀、60 度内螺纹车刀等，铣床刀具库中拥有立铣刀（Φ6、Φ8、Φ10、Φ12）、倒角刀（Φ6-45°）、球头刀（Φ12R6）等。 ★27、支持在智能制造单元中车削加工的外圆车削、内圆车削、外圆切槽、内圆切槽、内螺纹车削、外螺纹车削等实时车削仿真工艺，不借助第三方软件实现该功能。 ★28、支持自定义加工毛坯，软件中方形毛坯和圆形毛坯支持修改尺寸，自定义毛坯大小，能够在智能产线虚拟场景中实现单产品的车铣多工序实时三维切削仿真加工工艺，要求不借助第三方数控加工仿真软件并通过产线联动实现该功能。 29、支持通过 PLC 程序实现仿真中机器人从料仓取料，车、铣床和加工中心加工仿真，实现加工半成品和成品入库完整流程。 30、具备视频输出功能，可将机器人路径程序执行时机器人的运动情况录制并存储至文件目录，无需额外录屏、录像软件。 31、支持在仿真环境中进行机器人示教编程并直接将程序用于实体机器人调试。 32、支持开展多种实训项目有智能制造产线搭建、PLC 仿真应用、工业机器人上下料流程控制、虚拟机床应用调试、车床自动加工系统联调、铣床自动加工系统调试、智能产线自动加工系统调试、智能仓储与物流系统调试、智能清洗打标单元系统调试、装配单元系统调试等，能够提供完整的实训指导手册。 ★33、支持运动仿真加速功能，能够实现产线中实时切削仿真加工、机器人运动等装备的加速运动仿真。 34、支持机床外壳和内部结构隐藏功能，可以实现在生产调试过程中，能够清晰看到工件装夹具、对刀、换刀等过程。		

		35、支持智能产线中机床上下料自动装夹功能，能够对一定范围内放偏的工件，使其自动摆正，贴合夹具；软件能判断尺寸过大的工件，并提示用户，防止工件与夹具穿模。 36、产线机床设置有软硬限位报警功能，限位解除方式模拟真实的机床操作方式，能够有效支持进行智能产线中数控机床的安装调试训练。 37、支持通过数控虚拟控制面板实现对产线中车床和铣床及加工中心的运动控制，主要功能： 37.1、具有机床的对刀功能，对刀过程软件有对刀提示功能。 37.2、具有手动、增量、卡盘松紧、主轴正反转等功能按键，能够模拟真实加工时的操作步骤，且软件有试切提示，加工飞屑效果等，使对刀过程更直观、准确。 37.3、面板中可实时反映机床目前的实际坐标位置。 37.4、虚拟面板能够实现对刀库中的现有刀具进行参数管理，设置其长度补偿，用于仿真加工。 37.5、虚拟数控面板可设置工件坐标系，任意选取 G54-G59 寄存器，方便加工不同的工件。 ★37.6、可对加工程序进行管理，任意新增或编辑、修改加工程序。 38、支持个性化打标功能，用户可导入个性化图片，并实现仿真场景中工件的打标工艺。 39、包含生产管理功能，包括订单管理和料仓管理两大功能视图，支持订单录入功能，下发订单，可任意指定产品总类、订单数量和加工区域。 40、支持工艺流程配置，主要工艺包括：清洗、装配、机内测量、机外测量、打标等。 41、支持对生成的生产订单进行监控，可查询订单处于录入中或已下发状态、零件合格数量、成品存放仓位等数据信息，同时支持订单预览，可在预览窗口中查看该零件的模型以及加工图案。 42、生产管理模块支持订单的源数据绑定，可以通过 PLC 来控制和反馈订单的生产状态。 43、支持料仓管理功能： 43.1、能对产线里面的单元料仓及立体仓库里面的物料进行生成、初始化。 43.2、支持对料仓中的物料进行分类显示，可分为有物料以及无物料，有物料可显示零件名称、零件状态、检测结果。 43.3、支持料盘多种入库方式，包括直接入库和码垛机入库。 44、提供配套实训课程资源包：实训手册包括智能制造切削单元搭建、PLC 与机器人 MODBUS TCP 实训、HMI 基础元素应用实训、数控车床虚拟仿真平台系统联调、智能制造切削单元综合实训等 10 个实训项目，包括智能产线容器配置、加工中心加工电机前盖零件、加工中心加工运行流程、智能切削单元系统运行流程等 10 个视频资源，同时所有提供所有实训案例的 PLC 程序和案例场景。 45、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，训练和考核功能能够实现软件自动评分功能，训练的成绩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。		

		46、训练与考核功能支持： 46.1、单选题、多选题、判断题、连线题、画图题、找茬等题型。 46.2、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。 46.3、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。		
3	数字孪生虚拟调试平台	1、CPU：Intel I7-13700处理器(2.1GHz主频　十六核心/二十四线程30M缓存) 2、主板：Intel Q670芯片组 3、内存：32G DDR4 3200MHz内存，4个内存槽位 4、显卡：集成显卡 5、声卡：集成声卡 6、硬盘：1TB M.2 NVME SSD 7、网卡：集成10/100/1000M以太网卡 8、扩展槽：3个PCIE槽位 9、键盘、鼠标：原厂防水键盘、抗菌鼠标 10、接口：8个USB接口(其中2个USB 3.2 G2接口)、3个视频输出接口 11、电源：260W 90%电源转化效率 12、操作系统：预装Windows正版操作系统 13、机箱：标准塔式机箱13L	7套	工业（制造业）
4	靠背椅	1、尺寸（长×宽×高）：470×490×940mm 2、材质：钢制五星脚 3、结构：固定扶手	3张	工业（制造业）