合同编号：_____

采购合同

项 目 名 称：　省级高技能人才培养示范基地项目

买方（甲方）：　河南应用技术职业学院

卖方（乙方）：　河南诺安腾信息技术有限公司

签 订 时 间：　2024年12月16日

签 订 地 点：　河南省郑州市中原区郑上路548号

河南应用技术职业学院资产管理处制

买方（甲方）：河南应用技术职业学院

卖方（乙方）：河南诺安腾信息技术有限公司

签订时间：2024 年12月16日

根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国民法典》等国家法律法规，就甲方向乙方购买 省级高技能人才培养示范基地项目 货物（设备）的型号、数量、质量、包装、运输、价款、税金、保险、验收、技术服务、售后服务、违约责任、争议解决方式等合同内容，经双方协商一致，签订合同，以兹共同遵守。

一、合同价款

本合同的总金额为人民币：贰佰捌拾捌万元整（ ¥2880000.00 元）；该价格已经包含制造生产、安装、调试、保险、培训、运输、装卸、税金、利润、保修及乙方人员差旅费用等全部费用。

二、货物（设备）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价数量及质量要求

1、乙方提供的货物（设备）是未使用过的商品（设备）、符合国家相关部门制定的生产（制造）标准和检测标准以及该商品（设备）的出厂标准。

2、购买货物（设备）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价：

2.1 货物名称： 省级高技能人才培养示范基地项目 ，包含两个实训室，分别是工业机器人仿真应用实训室和工业机器人拆装实训室。

2.2 货物数量：详细见下面清单。

2.3 购买货物（设备）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价：

省级高技能人才培养示范基地项目设备清单

序号	设备名称	品牌	型号	单位	数量	单价	小计
1	多媒体讲台	诺安腾	定制	张	1	1500	1500
2	工业机器人虚拟仿真实训平台	亚龙	YL-HRA 型	套	20	80000	1600000
3	透明六轴工业机器人应用编程实训工作站	亚龙	YL-12D 型	套	2	128620	257240
4	货架	金硕	Q235	个	1	600	600
5	垃圾桶	飞达三和	TG5080	个	2	30	60
6	挂图	诺安腾	定制	幅	6	100	600
7	多媒体讲台	诺安腾	定制	张	1	1500	1500
8	透明六轴工业机器人应用编程实训工作站	亚龙	YL-12D 型	套	2	128620	257240
9	可拆装六轴工业机器人实训平台	亚龙	YL-12E 型	套	4	190000	760000
10	货架	金硕	Q235	个	1	600	600
11	垃圾桶	飞达三和	TG5080	个	2	30	60
12	挂图	诺安腾	定制	幅	6	100	600
总计：大写人民币贰佰捌拾捌万圆整；　小写¥2880000.00 元							

3、详细的技术规格、质保方案及售后服务标准见附件。

三、安装调试

乙方负责对货物（设备）免费进行安装调试，并使其投入正常运行，并经双方人员签字验收。

四、人员技术培训

乙方应当安排技术人员免费为甲方人员进行技术培训和现场指导，使购买的货物（设备）国家规定运行标准和使用要求。

五、交付的时间、地点、运输方式、运输费用及风险承担

1、交货时间、地点为合同生效之日起分两批完成交付，每批次及货物（设备）数量由甲、乙双方纸质约定为准，乙方按甲方指定地点将货物分批次免费送达，并完成安装与调试。甲方或最终用户在乙方收货确认单签字盖章，或者甲方或最终用户在乙方的物流配送单据上予以签字或盖章，作为双方结算的依据。

2、产品运输过程中由乙方按国家有关设备供应的规定标准进行包装、供应，产生的相关费用由乙方承担。

3、乙方应在交货时向甲方提供货物（设备）生产制造标准、使用说明书、检验合格证明及相关的随机备品备件、配件、工具、软件等资料。

4、合同货物（设备）验收前的货物灭失的风险由乙方承担，验收合格后的货物灭失的风险由甲方承担。如合同商品参加保险，保险赔偿款由风险承担者享有。

六、货物（设备）验收标准、验收方式

1、按照国家现行验收标准、规范等有关规定执行，甲方在收到货物（设备）后可以在合理期限内提出异议。

2、货物（设备）使用单位应在货物（设备）分批交付后，根据初验结果以及安装、调试、培训等情况正常运行一段时间后向甲方提出货物（设备）验收申请。

3、根据验收申请，甲方组织相关人员进行正式验收，也可以根据实际需要增加出厂检验、安装调试检验等多种验收环节，特殊情况下可以组织第三方共同验收。

4.验收后，双方签署书面的验收合格单，作为双方结算的凭证。

七、货物（设备）付款时间、支付方式和支付条件

1、付款方式:签订合同后，乙方向甲方提交出具的合同3%（即¥86400.00元，大写捌万陆仟肆佰元整）履约保函后，甲方第一次支付，支付合同金额的 35%（即¥1008000 元，大写人民币壹佰万捌仟元整)；待第一批货物（设备）进场安装调试后，验收合格后进行第二次支付，支付合同金额的 15%（即￥432000 元，大写肆拾叁万贰仟元整)；待第二批货物（设备）进场到位经甲方清点无后误，进行第三次支付，支付合同金额的 35%(即¥1008000 元，大写人民币壹佰万捌仟元整)；待整个项目全部安装、调试、培训后一切正常且运行一段时间验收合格后，根据书面验收凭证，甲方进行第四次支付，支付合同金额的 15%（即￥432000 元，大写肆拾叁万贰仟元整)。质保结束时甲方退回履约保函给乙方。

甲方账户信息：

户　　名：河南应用技术职业学院

开户银行：中国银行郑州互助路支行

账 号：2637 1768 0622

行 号：11011

统一社会信用代码(纳税人识别号）：12410000567250115A

乙方账户信息：

乙方开户名称：河南诺安腾信息技术有限公司

开户行：中信银行股份有限公司郑州康平路支行

账号：8111101013901224052

行 号：302491039370

统一社会信用代码：91410105MA47RYCX70

2、甲方付款前，乙方需自付款节点前至少3日按每次付款金额开具符合国家规定的发票，甲方收到发票后通过国家税务部门官方网站检验发票真伪，检验无误后按付款流程支付合同价款。

3、乙方必须提供真实、合法的发票。因乙方无法向甲方开具发票，甲方有权拒绝支付且不承担任何责任。

4、本合同为固定单价合同，总价以实际提供合格货品数量乘以清单单价结算。甲方可根据实际需求，调整合同清单内的品种、数量，乙方须予以配合。

八、违约责任

1、乙方未按期限、地点履行卖方义务，每延迟一日，乙方应当按本合同总金额的0.5%向甲方支付违约金；乙方逾期交货时间超过7日的或违约金累积达到合同总金额的10%～30%时，甲方有权经通知解除与乙方的合同并要求乙方支付合同总价款5%的违约金。

2、乙方所提供的设备品种、型号、规格、质量不符合国家规定及本合同规定标准的，甲方有权拒收设备，并有权单方解除合同，乙方应向甲方支付设备款总值5%的违约金。甲方不解除合同的，除乙方按前述约定支付违约金外，乙方应在本合同约定的期限内换货、补货，超出本合同第五条约定期限的，乙方应按第八条第一款的约定承担违约责任，换货、补货的费用由乙方承担。

3、乙方提供的货物（设备）是由于装卸、运输或包装造成的产品破损，乙方应负责补足合格产品数量并承担相应费用。

4、乙方应对提供的货物（设备）在使用过程中给甲方或任何第三方造成的人身伤害或财产损失应当承担全部责任。

5、本货物（设备）的质保期 3 年，如乙方违反投标售后服务约定未及时履行保修义务的，每发生一次，乙方应向甲方支付违约金500元。甲方因乙方违约而委托第三方进行维修所产生的相应维修费用，甲方有权要求乙方另行支付。

6、因乙方违约给甲方造成的一切损失由乙方承担，包括但不限于直接经济损失、间接损失、造成第三方损失、诉讼费、律师费、保全保险费、差旅费、鉴定费、文印费等费用。

九、特别约定

1、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。因设备的质量问题发生争议，可由法定的技术鉴定单位进行质量鉴定，经鉴定产品设备存在质量问题的，因此发生的鉴定费用及其他合理费用由乙方全部承担。

2、在设备、物品运输和安装施工过程中发生的一切安全问题均由乙方负责。

3、本合同采购文件及其修改、投标文件及其修改、澄清、合同附件均为本合同的组成部分，具有同等法律效力；与本合同约定不一致之处，以本合同为准。

4、本合同的任何修改、补充应以书面形式进行，并经双方的授权代表签字并加盖公章后方为有效。

十、争议解决方式和管辖

因货物（设备）的质量问题发生争议以及履行本合同发生争议的，以本合同条款为标准协商解决，若协商无果，任何一方均可向甲方住所地的人民法院提起诉讼。

十一、生效及其他

1、本合同自甲、乙双方签字、盖章之日起生效。

2、如有未尽事宜，甲、乙双方可另行协商签订补充协议，补充协议及招、投标文件、质疑答复、附件和本合同具有同等法律效力。

3、本合同一式捌份，甲方陆份、乙方贰份，具有同等法律效力。

（以下无正文，为合同签署页）

甲方：	河南应用技术职业学院
委托代理人：	
电话：	0371-86638856
地址：	郑州市中原区建设西路548号

乙方：	河南诺安腾信息技术有限公司
委托代理人：	
电话：	13253593033
地址：	郑州市金水区文化路50号安泰文苑7号楼3单元10楼1002室

附件1

序号	功能	名称	主要技术参数	数量	单位
1	工业机器人仿真应用实训室	多媒体讲台	技术参数： 1）尺寸： 1150mm（长）*750mm(宽)*1000（高） 2）桌面边、角采用平滑圆弧过渡、去毛刺，表面采用整体酸洗磷化及静电喷塑处理；讲台具备防盗、防火、防尘、散热强等功能。 3）钢木结合工艺，上下拆分式结构设计，整体外观造型呈“T字型”，全部采用实测1.0—1.5mm优质冷轧钢板制作；扶手为实木，桌面为耐刮木面板，桌面及挡物周围均为木质材料。	1	张
2		工业机器人虚拟仿真实训平台	1、总体要求 1.1设备要求是由一个工业机器人实体手持示教器、内置工控机、工业机器人运动控制器、24寸触摸液晶显示屏、无线键鼠套装等组成，其中示教器系统软件具备有“8个品牌界面及编程语言可选择;为了教学同时在一个实体手持示教器显示8个品牌”，内置计算机主机装载“工业机器人离线仿真软件”及相关机器人实训台模型。▲要求提供完整设备功能示意图 1.2操作使用设备时，使用者手持实体示教器，可选择打开某一个品牌工业机器人示教系统，对数字虚拟环境中的虚拟机器人工作站进行示教编程操作，完成虚实结合的工业机器人实训任务）。 1.3 设备要求外部与PLC互联互通 要求可支持多类型的通信协议，可实现与主流品牌PLC信号交互，包含西门子、三菱、汇川、信捷等，方便用户实现PLC驱动虚拟仿真，快速打造集成应用的数字孪生系统。 2、技术参数要求 2.1、输入电源：单相AC 220V±10% 50HZ 2.2、工作环境：温度： -10℃～+40℃ ；相对湿度：≤90%（+20℃）； 海拔高度：≤4000m 2.3、设备外形尺寸（长宽高）：800mm×800mm×1100mm（±10%）mm; 2.4、安全要求：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。 3、功能要求 3.1.设备要求虚实融合兼顾安全性、经济性、参与性 平台要求采用数字化的工业机器人工作站模型，保留真实的工业机器人控制器及手持示器教器，实训设备具有良好的经济性，并保证了学生实训过程中的安全性，可让更多学生参与到工业机器人的学习中。 3.2.设备要求搭载多品牌工业机器人示教系统 要求同时在实体手持示教器能兼容FANUC、ABB、KUKA、安川、恒锐、埃夫特、广数、新时达等机器人品牌的示教界面，可实现工业机器人模型导入、轨迹规划、运动仿真和控制代码输出，真正意义上实现“一屏多练”、“一机多学”，可直接通过在手持示教器上的操控实现采用不同品牌示教器界面及编程语言对实体机器人本体的示教编程及再现运行，实现实体机器人点到点、直线、圆弧、连续轨迹等运动，搭配周边设备可实现码垛、书写等应用的实训。要求外部通信接口丰富：控制箱具有多种通讯接口，能满足教学、科研场景下与不同外部模块的通讯要求（RS232,RS485,USB,Ethernet,EtherCAT等）。 3.3.设备要求外部与PLC互联互通	20	套

			要求可支持多类型的通信协议，可实现与主流品牌 PLC 信号交互，包含西门子、三菱、汇川、信捷等，方便用户实现 PLC 驱动虚拟仿真，快速打造集成应用的数字孪生系统。 3.4.方便移动设计易部署 设备要求采用台式设计，手持示教盒、计算机、液晶显示屏、电源等主要部件均需集成安装在实训台内，安装部署方便快捷。控制器所搭载的自主品牌系统需提供轨迹插值运算，整合开发套件、运动控制函式库等各项工具，提供源码及开发 DEMO，可满足高标准下的教学、研发需求。 4、配套资源要求 4.1、工业机器人虚拟仿真实训软件功能要求 ▲4.1.1 总体要求： 工业机器人虚拟仿真实训软件要求至少包括三维机械设计模块、工业机器人离线仿真模块（工作站/项目树模块、自定义模块、多品牌示教器模块、控制面板/调试面板模块、路径轨迹模块）。基于这些模块实现工业机器人离线仿真从定义工作站元素（包括工业机器人、工具、零件等）到构建离线仿真工作站、运动轨迹规划、工业机器人运动仿真模拟到最后的生成后置编码最后导入到实际机器人中运行，实现从虚拟仿真到实践验证的全过程学习，从机械三维数字对象的设计到数字对象的机械仿真模拟呈现了数字化产品研发可实施路径。(提供功能界面截图并加盖公章) 4.1.2 三维机械设计模块功能要求：要求至少包括特征建模、协同建模、零件设计、工程制图、运动仿真、框架设计、装配体爆炸图、装配体动画、曲面设计、电气原理图、装配设计、机械原理图、2D 转换器、焊接设计、3D 转换器、钣金设计、有限元分析、PMI 信息和设计数据管理以及超过 1000 个用户定义的更改方面的改进之类改变产业格局的技术。 4.1.3 特征建模要求 要求基于历史特征、尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改的参数化实体建模方法， 智能草图：草图需要约束，并且通过草图驱动三维模型。 历史树特征：严格基于操作历史的前后特征过程，特征之间存在父子关系。前端特征做了修改，后续特征必须重新计算、生成。 特征关联：以草图为载体，特征和尺寸，可以做到多重链接，以保证设计理念的贯彻。 基于单个零件的设计修改：特征的修改必须基于草图，因此设计修改必须通过激活零件，在零件环境下完成参数修改。然后通过隐性的特征链接传递到相关零件。从而完成整个装配。 4.1.4 协同建模要求 要求在进行三维建模，拖动几何体的时候，可以协同解算三维驱动尺寸、三维几何约束、三维几何关系，并赋予参数特征，实现直观式的所见即所得。 要求融合二、三维的操作环境。无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面，实现从 2D 到 3D 的自然过渡。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图。 要求采用图形化的操作手柄方向盘，实时操控整个三维建模过程。融合拉伸、旋转、平移、对齐等众多可视化操作过程。 要求将二维草图的尺寸和几何约束上升到三维空间，实现三维可驱动尺寸、三维几何约束的建模体系。三维可驱动尺寸即为 PMI，可以实现从 CAD 到 CAM 的完整尺寸链		

			的传递。修改三维尺寸的同时，自动实时捕获几何约束关系，实时规则自动赋予，以保证所有的设计修改在可控的范围内完成。都应是实时操作，无需等待，即可完成设计修改。 要求可以编辑修改来自异种 CAD 的模型数据。根据适用的实时规则，自动增加三维可驱动尺寸，自动识别和维护设计意图。通过方向盘即可使用对模型的编辑修改，并且可以使用简单的拷贝、粘贴，来实现多异种 CAD 数据的重用。实时剖面则实现了二维直接驱动三维的能力。 要求无需打开零件，可在装配环境下同时直接编辑修改多个零部件。在编辑多个零件的时候，实时规则、三维几何约束等自动应用到所编辑模型上。 4.1.5 曲面设计要求 要求可以通过编辑曲面的边线，调整边线和控制点，改变曲面外形。曲面可转换为实体，实体也能提取为曲面。 4.1.6 钣金设计要求 要求软件将自由参数化建模技术与钣金设计相融合，实现钣金和零件相互转换，可以将薄壁零件转换为协同钣金：将由均匀厚度组成的特征零件或协同零件变换为由平板和弯边组成的协同钣金模型。同时至少附加以下特征：展平、卷边、折弯、封闭二折、三折，冲压除料、百叶窗、角撑板、加强筋、压花等。通过使用自由参数化建模技术，可以实现钣金展平和材料优化。 4.1.7 焊接件设计要求 要求在 3D 环境下，先将零部件装配完成，然后再进行焊接操作。在 3D 环境下增加的焊缝等标注，会自动带入到 2D 工程图环境。同时，在 3D 环境下增加的焊锡，它的重量也如实反应在装配里。 4.1.8 框架设计要求 空间定义框架路径（直线、曲线），多种框架截面类型可供选择，丰富的框架结构库，灵活的接口控制方法，可以将实体边直接转换为框架。 4.1.9 装配爆炸和动画要求 要求软件内嵌动画编辑器，采用三维动画技术模拟机械的外形、材质、零部件和内部构造，把机械的设计原理、工作过程、性能特征、使用方式等一系列真实的事物以动态视频的形式演示出来。 4.1.10 完整混合 2D/3D 要求 要求能够平滑过渡 2D ，充分利用现有的教学材料，全面读取二维图纸（DWG /DXF 双向），将 2D 尺寸自动转变为 3D 可驱动尺寸，平滑过渡 3D（唯一实现）。要求软件可以将二维 CAD 和三维建模相融合，三维模型导出二维工程图纸，二维 CAD 图纸智能关联三维模型，同时支持将 2D 草图轮廓和尺寸信息通过自由参数化建模技术快速生成 3D 模型。 4.1.11 高效快速迁移异种 CAD 数据要求 要求软件全面兼容主流 CAD 软件数据，无论是原生设计文件还是通用格式文件都能直接导入，还可对导入模型的几何结构进行直接编辑和变更设计。软件应不仅能与国际三维 CAD 技术接轨，软件体验也更符合国人的设计、出图习惯。 要求可以简化从其他行业软件到改软件的三维模型和二维图形的数据迁移。批量迁移 Solidworks/Creo/Inventor 零件、装配、图纸文件，包括属性、装配关系等，保留主要 SolidWorks 设计意图，图纸与 3D 模型仍然保持关联。识别孔和螺纹参数、继承材料表，装配关系。 4.2 配套的帮助文档、引导动图、学习视频等辅助教学资源		

			▲4.2.1 基于所投设备开发，将每一个知识学习要点建立独立的训练任务，每个任务中需配套帮助文档、引导动图、学习视频。内提供至少 5 张相关内容清晰截图。 4.2.2 配套工业机器人虚实融合技术应用教学微视频要求 视频内容要求视频总时长不少于 60 分钟，分辨率不低于 1080P，音质清晰，不限于工业机器人基本介绍+工具坐标系；工件坐标系+基本运动指令；过程指令；搬运+七巧板工作站讲解；码垛+分拣工作站讲解；电机装配工作站讲解；立体仓储工作站讲解等； 5 工业机器人离线仿真模块功能要求 ▲5.1 工业机器人自定义模块(提供功能界面截图并加盖公章) 工业机器人自定义模块要求用于工作设备的参数化建模，定义工作站仿真元素，例如机器人、工具、零件等，主要功能要求： 输入模型：要求支持多 CAD 格式模型，转换成 solidcenter 格式； 保存至本地库：要求用户可以自定义的文件的分类保存； 自定义机器人：要求用户定义用于仿真的机器人；自定义机器人可以根据相关参数建立机器人的参数建立机器人的模型，包括可以验证机器人的 D-H 建模模型以及查看机器人的工作空间等，完成建模后的机器人保存在数据库中可用于仿真； 自定义机构：要求用户可以定义用于仿真的机构（如变位机等）； 自定义工具：要求用户可以定义用于仿真的法兰、快换、外部工具； 自定义零件：要求用户可以定义参与仿真的零件，可以定义若干抓取点（CP）、放开点（RP）； 自定义底座：要求用户可以定义机器人的安装底座； 自定义后置：要求用户可以定义机器人的后置代码类型； 自定义状态机：要求用户可以定义两种以上状态的物体（如铣床滑动门）。 5.2 工作站/项目树模块 工作站模块要求用于工作站元素的搭建、工作站数据管理，包含新建、打开、保存和另存为工作站。工作站数据管理，应显示当前工作站的设备信息、设备间的关系信息、机器人的运动特征信息等可打开不同用户定义的不同工作站，并可以导入云端和本地的机器人、工具、以及自定义的零部件，并能在不同电脑上使用。 项目树模块内容要求涵盖工作站的所有设备信息，包含有零件、工具、状态机、底座、机器人、工作机构（直线导轨、数控机床等）、坐标系的信息，用户可以在项目树上清楚的看到整个工作站的组织结构，并能进行一些快捷操作。 5.3 路径轨迹模块 路径轨迹模块要求至少由导入路径、保存路径、创建点和生成路径、编译、生成仿真文件、校准七个部分组成。具体功能要求如下： 路径类型：边特征：选取轮廓上的边生成轨迹点；一个面的一个环：选取面的外环、内环（连续/不连续）生成轨迹点； 导入路径：可以将已经生成的路径导入使用； 保存路径：将当前的路径保存 创建点：创建关节点和目标点，用于机器人仿真； 创建目标点：根据机器人末端想要移动的点的空间位置创建点坐标； 创建关节点：根据机器人的各个关节的姿态来创建空间的点的位置； 生成路径：基于特征自动生成路径； 编译：机器人在确定路径之后需要验证路径的合理性，编译是为了验证机器人的路径点是否可达；		

			生成仿真文件：开始虚拟仿真前需要生成用于仿真的程序文件； 校准：用于虚拟环境和实际环境坐标校准。 5.4 控制面板/调试面板模块 控制面板：要求控制面板可以通过拖动条示教机器人运动，包含机器人的正向求解和逆向求解模块，机器人空间下的平移和旋转是逆向求解的过程，下方关节空间的拖动条是机器人正向求解的过程。 调试面板：要求调试面板中可以查看编辑路径点，在路径生成的轨迹的基础上进行修改、优化。 ▲5.5 多品牌示教器模块 要求至少支持恒锐、ABB、FANUC、KUKA、YASKAWA、埃夫特、光束、新时达等不少于8种示教器虚拟示教功能。(提供功能界面截图并加盖公章) 5.6 仿真/调试模块 控制工作站的仿真过程，生成机器人的后置代码，支持虚拟和实际环境下调试代码。 仿真/碰撞检测：仿真虚拟环境中机器人的运动，同时可以检测运动中是否有碰撞。 程序调试：通过已有程序或者编辑新的程序设置对应的机器人运动指令，并且可以驱使机器人运动。 5.7 数字孪生功能要求 为保证后续采购人的数字孪生教学需求，要求设备支持与实际的工业机器人实训工作站连接通讯，实现虚拟仿真与实际机器人工作站的数字孪生应用，以便于后期进行相关升级。 6、该设备须具有软硬件结合功能且系统兼容性强，能够满足学校教学所需： 6.1 为了确保所投设备的稳定性，要求所投设备具有配套的机器人控制系统软件，软件要求为自主知识产权产品， ▲6.2 提供软件著作权证明材料等。（提供证书复印件加盖公章。） 7、在线学习云平台要求： 7.1 平台要求为B2B2C类型，可以通过PC端或手机APP实现观看视频课程、网络直播、网上答疑、安排课前预习等，能适用于高校师生、企业员工的各类网络学习培训。 ▲7.2 提供PC版、IOS版、安卓版三个版本的计算机软件著作权复印件。（提供证书复印件加盖公章。） 7.3 主要功能要求 平台系统至少包含有课程、直播、题库、问答等模块。建有丰富的教学资源，视频资源画面高清，主题知识点突出，能提供以下网络教学资源视频：（1）工业三维设计软件；（2）虚拟设计仿真实训系统；（3）工业机器人实战；（4）工业机器人实操与应用技巧；（5）离线编程软件操作技巧；（6）六轴机器人基础教学等。		
3		透明六轴工业机器人	1、 总体要求 1.1实训工作站由一套透明工业六轴机器人、西门子PLC与触摸屏为主的电气模块、六大机器人功能实训模块、22寸高清触摸显示屏、高档铝合金桌体组成。设备要求外部与PLC互联互通，可支持多类型的通信协议，可实现与主流品牌PLC信号交互，包含西门子、三菱、汇川、信捷等，方便用户实现PLC驱动虚拟仿真，快速打造集成应用的数字孪生系统。 1.2要求工业机器人示教操作系统：“一屏多学，一机多练”。 要求示教系统同时支持五种机器人品牌示教系统：控制系统至少同时兼容恒锐、ABB、安川、KUKA、发那科、新时达、广数、埃夫特等品牌的示教界面及编程语言，	2	套

		应用编程实训工作站	依托同一套硬件达到“一屏多学，一机多练”的教学效果。(提供功能界面截图并加盖公章) ▲1.3 工业机器人 要求工作站采用六轴工业机器人，机器人本体结构件采用高强度透明材料加工而成，该机器人内外结构清晰可见，可直接观察机器人内部动力部件安装、传动结构及内部走线，主要部件的螺纹连接基孔均采用钢制螺纹套强化，增大螺纹的强度，降低反复拆装时螺纹孔滑丝情况的发生，适合工业机器人结构原理学习及拆装训练。投标文件内提供透明工业机器人一到六轴实物图片不少于五张。 1.4 运动指令·坐标系训练模块 要求模块采用激光描绘图案，完成圆弧、直线、B 样条曲线等基本运动指令的训练，同时可借助能任意调整角度的训练板进行工件坐标系标定训练，此外，模块还设置应专用的工具标定尖供使用者完成工具坐标系的标定训练。提供模块实物图片。 1.5 末端快换夹具模块（提供模块实物图或模型图） 该模块应设置两组末端快换夹具，可供使用者练习精密的工业机器人快换夹具更换操作，学习末端快换夹具的机械、电路及气路连接原理。 1.6 自落重力供料模块（提供模块实物图或模型图） 该模块应设置≥4 条重力自落滑道，可实现方形、矩形、圆形等物料块的自动供料，并设置了缺料指示灯，功能稳定、外形美观。 1.7 搬运·码垛训练模块（提供模块实物图或模型图） 该模块应设置物料码垛区及搬运固定位置放置区，使用者在码垛区可进行不同垛型的码垛训练，可进行方形、矩形、圆形物料的固定位置搬运训练。 1.8 颜色识别模块（提供模块实物图或模型图） 该模块应采用高精度颜色传感器，可对待检物料的颜色进行识别，模块自带的指示灯可同时显示物块相应物块的颜色。 1.9 旋转料仓训练模块（提供模块实物图或模型图） 该模块共设置≥12 个圆形物料放置槽，每个槽底设置 LED 指示灯，圆盘旋转有步进电机驱动，使用者可借助这个模块学习步进电机使用、PLC 系统与机器人系统协同工作等内容。 1.10 在透明六轴工业机器人实训工作站中，可通过对以上不同功能实训模块的组合使用，完成多个复杂的工业机器人实训任务，比较典型的有工业机器人轨迹激光描绘任务，工业机器人物料码垛任务、工业机器人物料搬运任务，及工业机器人多色物块分拣任务等，使用者也可自由组合模块设置机器人实训任务。 2、 技术参数要求 2.1 输入电源：AC 220V±10% 50HZ 2.2 输入功率：≤3kw 2.3 工作环境： 1） 温度： -10℃～+40℃ 2.4 相对湿度：≤90%（+20℃） 2.5 海拔高度：≤4000m 2.6 空气清洁，无腐蚀性及爆炸性气体，无导电及能破坏绝缘的尘埃 2.7 设备重量：≈200kg 2.8 本质安全：要求具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线。 2.9 工作站尺寸（长×宽×高）：1400×920×1630mm（±5%） 2.10 机器人工作空间≥1400mm，提供机器人运动范围详细参数截图。		

2.11 六轴机器人：

轴数:6

有效载荷：≥4Kg

重复定位精度：≤±0.05mm

安装方式：任意角度

本体重量：≤27Kg

最大运动半径：≥702mm

能耗：≤1.2KW

运动范围：

J1 回转：+152° ——152°

J2 回转：+106° ——106°

J3 回转：+64° ——92°

J4 回转：+135° ——135°

J5 回转：+152° ——152°

J6 回转：+400° ——400°

电源电压：AC 220V 50/60HZ

3、配套资源要求

▲3.1 工业机器人离线仿真软件

总体要求：工业机器人离线仿真软件要求至少包括三维机械设计模块、电气原理图设计模块、工业机器人离线仿真模块（工作站/项目树模块、自定义模块、多品牌示教器模块、路径轨迹模块、控制面板/调试面板模块、路径轨迹模块）。基于这些模块实现工业机器人离线仿真从定义工作站元素（包括工业机器人、工具、零件等）到构建离线仿真工作站、运动轨迹规划、工业机器人运动仿真模拟到最后的生成后置编码最后导入到实际机器人中运行，实现从虚拟仿真到实践验证的全过程学习，从机械三维数字对象的设计到数字对象的机械仿真模拟呈现了数字化产品研发可实施路径。（要求提供仿真软件整体架构图片）

1）、三维机械设计模块功能要求：要求至少包括特征建模、协同建模、零件设计、工程制图、运动仿真、框架设计、装配体爆炸图、装配体动画、曲面设计、电气原理图、装配设计、机械原理图、2D 转换器、焊接设计、3D 转换器、钣金设计、有限元分析、PMI 信息和设计数据管理以及超过 1000 个用户定义的更改方面的改进之类改变产业格局的技术。

（1）特征建模要求

要求基于历史特征、尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改的参数化实体建模方法，

智能草图：草图需要约束，并且通过草图驱动三维模型。

历史树特征：严格基于操作历史的前后特征过程，特征之间存在父子关系。前端特征做了修改，后续特征必须重新计算、生成。

特征关联：以草图为载体，特征和尺寸，可以做到多重链接，以保证设计理念的贯彻。

基于单个零件的设计修改：特征的修改必须基于草图，因此设计修改必须通过激活零件，在零件环境下完成参数修改。然后通过隐性的特征链接传递到相关零件。从而完成整个装配。

（2）协同建模要求

要求在进行三维建模，拖动几何体的时候，可以协同解算三维驱动尺寸、三维几

何约束、三维几何关系，并赋予参数特征，实现直观式的所见即所得。

要求融合二、三维的操作环境。无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面，实现从 2D 到 3D 的自然过渡。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图。

要求采用图形化的操作手柄方向盘，实时操控整个三维建模过程。融合拉伸、旋转、平移、对齐等众多可视化操作过程。

要求将二维草图的尺寸和几何约束上升到三维空间，实现三维可驱动尺寸、三维几何约束的建模体系。三维可驱动尺寸即为 PMI，可以实现从 CAD 到 CAM 的完整尺寸链的传递。修改三维尺寸的同时，自动实时捕获几何约束关系，实时规则自动赋予，以保证所有的设计修改在可控的范围内完成。都应是实时操作，无需等待，即可完成设计修改。

要求可以编辑修改来自异种 CAD 的模型数据。根据适用的实时规则，自动增加三维可驱动尺寸，自动识别和维护设计意图。通过方向盘即可使用对模型的编辑修改，并且可以使用简单的拷贝、粘贴，来实现多异种 CAD 数据的重用。实时剖面则实现了二维直接驱动三维的能力。

要求无需打开零件，即可在装配环境下同时直接编辑修改多个零部件。在编辑多个零件的时候，实时规则、三维几何约束等自动应用到所编辑模型上。

（3）曲面设计要求

要求可以通过编辑曲面的边线，调整边线和控制点，改变曲面外形。曲面可转换为实体，实体也能提取为曲面。

（4）钣金设计要求

要求软件将自由参数化建模技术与钣金设计相融合，实现钣金和零件相互转换，可以将薄壁零件转换为协同钣金：将由均匀厚度组成的特征零件或协同零件变换为由平板和弯边组成的协同钣金模型。同时至少附加以下特征：展平、卷边、折弯、封闭二折、三折，冲压除料、百叶窗、角撑板、加强筋、压花等。通过使用自由参数化建模技术，可以实现钣金展平和材料优化。

（5）焊接件设计要求

要求在 3D 环境下，先将零部件装配完成，然后再进行焊接操作。在 3D 环境下增加的焊缝等标注，会自动带入到 2D 工程图环境。同时，在 3D 环境下增加的焊锡，它的重量也如实反应在装配里。

（6）框架设计要求

空间定义框架路径（直线、曲线），多种框架截面类型可供选择，丰富的框架结构库，灵活的接口控制方法，可以将实体边直接转换为框架。

（7）装配爆炸和动画要求

要求软件内嵌动画编辑器，采用三维动画技术模拟机械的外形、材质、零部件和内部构造，把机械的设计原理、工作过程、性能特征、使用方式等一系列真实的事物以动态视频的形式演示出来。

（8）完整混合 2D/3D 要求

要求能够平滑过渡 2D ，充分利用现有的教学材料，全面读取二维图纸（DWG /DXF 双向），将 2D 尺寸自动转变为 3D 可驱动尺寸，平滑过渡 3D（唯一实现）。要求软件可以将二维 CAD 和三维建模相融合，三维模型导出二维工程图纸，二维 CAD 图纸智能关联三维模型，同时支持将 2D 草图轮廓和尺寸信息通过自由参数化建模技术快速生成 3D 模型。

（9）高效快速迁移异种 CAD 数据要求

要求软件全面兼容主流 CAD 软件数据，无论是原生设计文件还是通用格式文件都能直接导入，还可对导入模型的几何结构进行直接编辑和变更设计。软件应不仅能与国际三维 CAD 技术接轨，软件体验也更符合国人的设计、出图习惯。

要求可以简化从其他行业软件到改软件的三维模型和二维图形的数据迁移。批量迁移 Solidworks/Creo/Inventor 零件、装配、图纸文件，包括属性、装配关系等，保留主要 SolidWorks 设计意图，图纸与 3D 模型仍然保持关联。识别孔和螺纹参数、继承材料表，装配关系，例如平面配对、平面对齐、同心等，保留配置、抑制、系列零件和替代位置。

2）、电气原理图设计模块功能要求

要求软件支持电气原理图的绘制，集成丰富的电气零件库从按钮开关、保护、电气常用符号、传感器、电源、电机负载、接触器、线路连接等。支持用户自定义绘制元件符合，快速的绘制电气原理草图，自动标注尺寸，支持元件块的定义，支持 dwg 的元件符号块，支持生成连接线图表，导线图表，以及对图纸的定义。

3）、工业机器人离线仿真模块功能要求

（1）工业机器人自定义模块

工业机器人自定义模块要求用于工作设备的参数化建模，定义工作站仿真元素，例如机器人、工具、零件等，主要功能要求：

输入模型：要求支持多 CAD 格式模型，转换成 solidcenter 格式；

保存至本地库：要求用户可以自定义的文件的分类保存；

自定义机器人：要求用户定义用于仿真的机器人；自定义机器人可以根据相关参数建立机器人的参数建立机器人的模型，包括可以验证机器人的 D-H 建模模型以及查看机器人的工作空间等，完成建模后的机器人保存在数据库中可用于仿真；

自定义机构：要求用户可以定义用于仿真的机构（如变位机等）；

自定义工具：要求用户可以定义用于仿真的法兰、快换、外部工具；

自定义零件：要求用户可以定义参与仿真的零件，可以定义若干抓取点（CP）、放开点（RP）；

自定义底座：要求用户可以定义机器人的安装底座；

自定义后置：要求用户可以定义机器人的后置代码类型；

自定义状态机：要求用户可以定义两种以上状态的物体（如铣床滑动门）。

（2）工作站/项目树模块

工作站模块要求用于工作站元素的搭建、工作站数据管理，包含新建、打开、保存和另存为工作站。工作站数据管理，应显示当前工作站的设备信息、设备间的关系信息、机器人的运动特征信息等可打开不同用户定义的不同工作站，并可以导入云端和本地的机器人、工具、以及自定义的零部件，并能在不同电脑上使用。

项目树模块内容要求涵盖工作站的所有设备信息，包含有零件、工具、状态机、底座、机器人、工作机构（直线导轨、数控机床等）、坐标系的信息，用户可以在项目树上清楚的看到整个工作站的组织结构，并能进行一些快捷操作。

（3）路径轨迹模块

路径轨迹模块要求至少由导入路径、保存路径、创建点和生成路径、编译、生成仿真文件、校准七个部分组成。具体功能要求如下：

路径类型：边特征：选取轮廓上的边生成轨迹点；一个面的一个环：选取面的外环、内环（连续/不连续）生成轨迹点；

导入路径：可以将已经生成的路径导入使用；

保存路径：将当前的路径保存

			创建点：创建关节点和目标点，用于机器人仿真； 创建目标点：根据机器人末端想要移动的点的空间位置创建点坐标； 创建关节点：根据机器人的各个关节的姿态来创建空间的点的位置； 生成路径：基于特征自动生成路径； 编译：机器人在确定路径之后需要验证路径的合理性，编译是为了验证机器人的路径点是否可达； 生成仿真文件：开始虚拟仿真前需要生成用于仿真的程序文件； 校准：用于虚拟环境和实际环境坐标校准。 （4）控制面板/调试面板模块 控制面板：要求控制面板可以通过拖动条示教机器人运动，包含机器人的正向求解和逆向求解模块，机器人空间下的平移和旋转是逆向求解的过程，下方关节空间的拖动条是机器人正向求解的过程。 调试面板：要求调试面板中可以查看编辑路径点，在路径生成的轨迹的基础上进行修改、优化。 （5）多品牌示教器模块 要求至少支持恒锐、ABB、FANUC、KUKA、YASKAWA、埃夫特、光束、新时达示教器虚拟示教功能。 （6）仿真/调试模块 控制工作站的仿真过程，生成机器人的后置代码，支持虚拟和实际环境下调试代码。 仿真/碰撞检测：仿真虚拟环境中机器人的运动，同时可以检测运动中是否有碰撞。 程序调试：通过已有程序或者编辑新的程序设置对应的机器人运动指令，并且可以驱使机器人运动。 3.2、配套的帮助文档、引导动图、学习视频等辅助教学资源 1）基于所投设备开发，将每一个知识学习要点建立独立的训练任务，每个任务中需配套帮助文档、引导动图、学习视频。内提供至少5张相关内容清晰截图。 ▲2）配套工业机器人教学微视频要求 视频内容要求视频总时长不少于60分钟，分辨率不低于1080P，音质清晰，不限于工业机器人基本介绍+工具坐标系；工件坐标系+基本运动指令；过程指令；搬运+七巧板工作站讲解；码垛+分拣工作站讲解；电机装配工作站讲解；立体仓储工作站讲解等；提供以上内容视频。		
4		货架	尺寸：不小于 150*60*200cm 全钢蝴蝶孔货架，加厚冷轧钢板环氧静电喷涂，	1	个
5		垃圾桶	高强度脚踏式垃圾桶 10L	2	个
6		挂图	尺寸：展板不小于90*60cm、内容需包含：实验室管理、学生管理、安全规范、实验室介绍装置功能介绍等，整体美观大方，内容简洁明了。	6	幅
1	工业机器人拆	多媒体讲台	技术参数： 1）尺寸： 1150mm（长）*750mm(宽)*1000（高） 2）桌面边、角采用平滑圆弧过渡、去毛刺，表面采用整体酸洗磷化及静电喷塑处理；讲台具备防盗、防火、防尘、散热强等功能。 3）钢木结合工艺，上下拆分式结构设计，整体外观造型呈“T字型”，全部采用实测1.0—1.5mm优质冷轧钢板制作；扶手为实木，桌面为耐刮木面板，桌面及挡物周	1	张

	装实训室		围均为木质材料。		
2		透明六轴工业机器人应用编程实训工作站	1、 总体要求 1.1实训工作站由一套透明工业六轴机器人、西门子PLC与触摸屏为主的电气模块、六大机器人功能实训模块、22寸高清触摸显示屏、高档铝合金桌体组成。设备要求外部与PLC互联互通，可支持多类型的通信协议，可实现与主流品牌PLC信号交互，包含西门子、三菱、汇川、信捷等，方便用户实现PLC驱动虚拟仿真，快速打造集成应用的数字孪生系统。 1.2要求工业机器人示教操作系统：“一屏多学，一机多练”。 要求示教系统同时支持五种机器人品牌示教系统：控制系统至少同时兼容恒锐、ABB、安川、KUKA、发那科、新时达、广数、埃夫特等品牌的示教界面及编程语言，依托同一套硬件达到“一屏多学，一机多练”的教学效果。(提供功能界面截图并加盖公章) 1.3工业机器人 要求工作站采用六轴工业机器人，机器人本体结构件采用高强度透明材料加工而成，该机器人内外结构清晰可见，可直接观察机器人内部动力部件安装、传动结构及内部走线，主要部件的螺纹连接基孔均采用钢制螺纹套强化，增大螺纹的强度，降低反复拆装时螺纹孔滑丝情况的发生，适合工业机器人结构原理学习及拆装训练。投标文件内提供透明工业机器人一到六轴实物图片不少于五张。 1.4 运动指令·坐标系训练模块 要求模块采用激光描绘图案，完成圆弧、直线、B样条曲线等基本运动指令的训练，同时可借助能任意调整角度的训练板进行工件坐标系标定训练，此外，模块还设置应专用的工具标定尖供使用者完成工具坐标系的标定训练。提供模块实物图片。 1.5 末端快换夹具模块（提供模块实物图或模型图） 该模块应设置两组末端快换夹具，可供使用者练习精密的工业机器人快换夹具更换操作，学习末端快换夹具的机械、电路及气路连接原理。 1.6自落重力供料模块（提供模块实物图或模型图） 该模块应设置≥4条重力自落滑道，可实现方形、矩形、圆形等物料块的自动供料，并设置了缺料指示灯，功能稳定、外形美观。 1.7搬运·码垛训练模块（提供模块实物图或模型图） 该模块应设置物料码垛区及搬运固定位置放置区，使用者在码垛区可进行不同垛型的码垛训练，可进行方形、矩形、圆形物料的固定位置搬运训练。 1.8颜色识别模块（提供模块实物图或模型图） 该模块应采用高精度颜色传感器，可对待检物料的颜色进行识别，模块自带的指示灯可同时显示物块相应物块的颜色。 1.9旋转料仓训练模块（提供模块实物图或模型图） 该模块共设置≥12个圆形物料放置槽，每个槽底设置LED指示灯，圆盘旋转有步进电机驱动，使用者可借助这个模块学习步进电机使用、PLC系统与机器人系统协同工作等内容。 1.10 在透明六轴工业机器人实训工作站中，可通过对以上不同功能实训模块的组合使用，完成多个复杂的工业机器人实训任务，比较典型的有工业机器人轨迹激光描绘任务，工业机器人物料码垛任务、工业机器人物料搬运任务，及工业机器人多色物块分拣任务等，使用者也可自由组合模块设置机器人实训任务。 3、 技术参数要求 2.1输入电源：AC 220V±10% 50HZ	2	套

2.2 输入功率：≤3kw
2.3 工作环境： 1） 温度： -10℃～+40℃
2.4 相对湿度：≤90%（+20℃）
2.5 海拔高度：≤4000m
2.6 空气清洁，无腐蚀性及爆炸性气体，无导电及能破坏绝缘的尘埃
2.7 设备重量：≈200kg
2.8 本质安全：要求具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线。
2.9 工作站尺寸（长×宽×高）：1400×920×1630mm（±5%）
2.10 机器人工作空间≥1400mm，提供机器人运动范围详细参数截图。
2.11 六轴机器人：
轴数:6
有效载荷：≥4Kg
重复定位精度：≤±0.05mm
安装方式：任意角度
本体重量：≤27Kg
最大运动半径：≥702mm
能耗：≤1.2KW
运动范围：
J1 回转：+152° ——152°
J2 回转：+106° ——106°
J3 回转：+64° ——92°
J4 回转：+135° ——135°
J5 回转：+152° ——152°
J6 回转：+400° ——400°
电源电压：AC 220V 50/60HZ
3、配套资源要求
3.1 工业机器人离线仿真软件
总体要求：工业机器人离线仿真软件要求至少包括三维机械设计模块、电气原理图设计模块、工业机器人离线仿真模块（工作站/项目树模块、自定义模块、多品牌示教器模块、路径轨迹模块、控制面板/调试面板模块、路径轨迹模块）。基于这些模块实现工业机器人离线仿真从定义工作站元素（包括工业机器人、工具、零件等）到构建离线仿真工作站、运动轨迹规划、工业机器人运动仿真模拟到最后的生成后置编码最后导入到实际机器人中运行，实现从虚拟仿真到实践验证的全过程学习，从机械三维数字对象的设计到数字对象的机械仿真模拟呈现了数字化产品研发可实施路径。（要求提供仿真软件整体架构图片）
1）、三维机械设计模块功能要求：要求至少包括特征建模、协同建模、零件设计、工程制图、运动仿真、框架设计、装配体爆炸图、装配体动画、曲面设计、电气原理图、装配设计、机械原理图、2D 转换器、焊接设计、3D 转换器、钣金设计、有限元分析、PMI 信息和设计数据管理以及超过 1000 个用户定义的更改方面的改进之类改变产业格局的技术。
（1）特征建模要求
要求基于历史特征、尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改的参数化实体建模方法，

智能草图：草图需要约束，并且通过草图驱动三维模型。

历史树特征：严格基于操作历史的前后特征过程，特征之间存在父子关系。前端特征做了修改，后续特征必须重新计算、生成。

特征关联：以草图为载体，特征和尺寸，可以做到多重链接，以保证设计理念的贯彻。

基于单个零件的设计修改：特征的修改必须基于草图，因此设计修改必须通过激活零件，在零件环境下完成参数修改。然后通过隐性的特征链接传递到相关零件。从而完成整个装配。

（2）协同建模要求

要求在进行三维建模，拖动几何体的时候，可以协同解算三维驱动尺寸、三维几何约束、三维几何关系，并赋予参数特征，实现直观式的所见即所得。

要求融合二、三维的操作环境。无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面，实现从 2D 到 3D 的自然过渡。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图。

要求采用图形化的操作手柄方向盘，实时操控整个三维建模过程。融合拉伸、旋转、平移、对齐等众多可视化操作过程。

要求将二维草图的尺寸和几何约束上升到三维空间，实现三维可驱动尺寸、三维几何约束的建模体系。三维可驱动尺寸即为 PMI，可以实现从 CAD 到 CAM 的完整尺寸链的传递。修改三维尺寸的同时，自动实时捕获几何约束关系，实时规则自动赋予，以保证所有的设计修改在可控的范围内完成。都应是实时操作，无需等待，即可完成设计修改。

要求可以编辑修改来自异种 CAD 的模型数据。根据适用的实时规则，自动增加三维可驱动尺寸，自动识别和维护设计意图。通过方向盘即可使用对模型的编辑修改，并且可以使用简单的拷贝、粘贴，来实现多异种 CAD 数据的重用。实时剖面则实现了二维直接驱动三维的能力。

要求无需打开零件，即可在装配环境下同时直接编辑修改多个零部件。在编辑多个零件的时候，实时规则、三维几何约束等自动应用到所编辑模型上。

（3）曲面设计要求

要求可以通过编辑曲面的边线，调整边线和控制点，改变曲面外形。曲面可转换为实体，实体也能提取为曲面。

（4）钣金设计要求

要求软件将自由参数化建模技术与钣金设计相融合，实现钣金和零件相互转换，可以将薄壁零件转换为协同钣金：将由均匀厚度组成的特征零件或协同零件变换为由平板和弯边组成的协同钣金模型。同时至少附加以下特征：展平、卷边、折弯、封闭二折、三折，冲压除料、百叶窗、角撑板、加强筋、压花等。通过使用自由参数化建模技术，可以实现钣金展平和材料优化。

（5）焊接件设计要求

要求在 3D 环境下，先将零部件装配完成，然后再进行焊接操作。在 3D 环境下增加的焊缝等标注，会自动带入到 2D 工程图环境。同时，在 3D 环境下增加的焊锡，它的重量也如实反应在装配里。

（6）框架设计要求

空间定义框架路径（直线、曲线），多种框架截面类型可供选择，丰富的框架结构库，灵活的接口控制方法，可以将实体边直接转换为框架。

（7）装配爆炸和动画要求

			要求软件内嵌动画编辑器，采用三维动画技术模拟机械的外形、材质、零部件和内部构造，把机械的设计原理、工作过程、性能特征、使用方式等一系列真实的事物以动态视频的形式演示出来。 （8）完整混合 2D/3D 要求 要求能够平滑过渡 2D ，充分利用现有的教学材料，全面读取二维图纸（DWG /DXF 双向），将 2D 尺寸自动转变为 3D 可驱动尺寸，平滑过渡 3D（唯一实现）。要求软件可以将二维 CAD 和三维建模相融合，三维模型导出二维工程图纸，二维 CAD 图纸智能关联三维模型，同时支持将 2D 草图轮廓和尺寸信息通过自由参数化建模技术快速生成 3D 模型。 （9）高效快速迁移异种 CAD 数据要求 要求软件全面兼容主流 CAD 软件数据，无论是原生设计文件还是通用格式文件都能直接导入，还可对导入模型的几何结构进行直接编辑和变更设计。软件应不仅能与国际三维 CAD 技术接轨，软件体验也更符合国人的设计、出图习惯。 要求可以简化从其他行业软件到改软件的三维模型和二维图形的数据迁移。批量迁移 Solidworks/Creo/Inventor 零件、装配、图纸文件，包括属性、装配关系等，保留主要 SolidWorks 设计意图，图纸与 3D 模型仍然保持关联。识别孔和螺纹参数、继承材料表，装配关系，例如平面配对、平面对齐、同心等，保留配置、抑制、系列零件和替代位置。 2）、电气原理图设计模块功能要求 要求软件支持电气原理图的绘制，集成丰富的电气零件库从按钮开关、保护、电气常用符号、传感器、电源、电机负载、接触器、线路连接等。支持用户自定义绘制元件符合，快速的绘制电气原理草图，自动标注尺寸，支持元件块的定义，支持 dwg 的元件符号块，支持生成连接线图表，导线图表，以及对图纸的定义。 3）、工业机器人离线仿真模块功能要求 （1）工业机器人自定义模块 工业机器人自定义模块要求用于工作设备的参数化建模，定义工作站仿真元素，例如机器人、工具、零件等，主要功能要求： 输入模型：要求支持多 CAD 格式模型，转换成 solidcenter 格式； 保存至本地库：要求用户可以自定义的文件的分类保存； 自定义机器人：要求用户定义用于仿真的机器人；自定义机器人可以根据相关参数建立机器人的参数建立机器人的模型，包括可以验证机器人的 D-H 建模模型以及查看机器人的工作空间等，完成建模后的机器人保存在数据库中可用于仿真； 自定义机构：要求用户可以定义用于仿真的机构（如变位机等）； 自定义工具：要求用户可以定义用于仿真的法兰、快换、外部工具； 自定义零件：要求用户可以定义参与仿真的零件，可以定义若干抓取点（CP）、放开点（RP）； 自定义底座：要求用户可以定义机器人的安装底座； 自定义后置：要求用户可以定义机器人的后置代码类型； 自定义状态机：要求用户可以定义两种以上状态的物体（如铣床滑动门）。 （2）工作站/项目树模块 工作站模块要求用于工作站元素的搭建、工作站数据管理，包含新建、打开、保存和另存为工作站。工作站数据管理，应显示当前工作站的设备信息、设备间的关系信息、机器人的运动特征信息等可打开不同用户定义的不同工作站，并可以导入云端和本地的机器人、工具、以及自定义的零部件，并能在不同电脑上使用。		

			项目树模块内容要求涵盖工作站的所有设备信息，包含有零件、工具、状态机、底座、机器人、工作机构（直线导轨、数控机床等）、坐标系的信息，用户可以在项目树上清楚的看到整个工作站的组织结构，并能进行一些快捷操作。 （3）路径轨迹模块 路径轨迹模块要求至少由导入路径、保存路径、创建点和生成路径、编译、生成仿真文件、校准七个部分组成。具体功能要求如下： 路径类型：边特征：选取轮廓上的边生成轨迹点；一个面的一个环：选取面的外环、内环（连续/不连续）生成轨迹点； 导入路径：可以将已经生成的路径导入使用； 保存路径：将当前的路径保存 创建点：创建关节点和目标点，用于机器人仿真； 创建目标点：根据机器人末端想要移动的点的空间位置创建点坐标； 创建关节点：根据机器人的各个关节的姿态来创建空间的点的位置； 生成路径：基于特征自动生成路径； 编译：机器人在确定路径之后需要验证路径的合理性，编译是为了验证机器人的路径点是否可达； 生成仿真文件：开始虚拟仿真前需要生成用于仿真的程序文件； 校准：用于虚拟环境和实际环境坐标校准。 （4）控制面板/调试面板模块 控制面板：要求控制面板可以通过拖动条示教机器人运动，包含机器人的正向求解和逆向求解模块，机器人空间下的平移和旋转是逆向求解的过程，下方关节空间的拖动条是机器人正向求解的过程。 调试面板：要求调试面板中可以查看编辑路径点，在路径生成的轨迹的基础上进行修改、优化。 （5）多品牌示教器模块 要求至少支持恒锐、ABB、FANUC、KUKA、YASKAWA、埃夫特、光束、新时达示教器虚拟示教功能。 （6）仿真/调试模块 控制工作站的仿真过程，生成机器人的后置代码，支持虚拟和实际环境下调试代码。 仿真/碰撞检测：仿真虚拟环境中机器人的运动，同时可以检测运动中是否有碰撞。 程序调试：通过已有程序或者编辑新的程序设置对应的机器人运动指令，并且可以驱使机器人运动。 3.2、配套的帮助文档、引导动图、学习视频等辅助教学资源 1）基于所投设备开发，将每一个知识学习要点建立独立的训练任务，每个任务中需配套帮助文档、引导动图、学习视频。内提供至少5张相关内容清晰截图。 2）配套工业机器人教学微视频要求 视频内容要求视频总时长不少于60分钟，分辨率不低于1080P，音质清晰，不限于工业机器人基本介绍+工具坐标系；工件坐标系+基本运动指令；过程指令；搬运+七巧板工作站讲解；码垛+分拣工作站讲解；电机装配工作站讲解；立体仓储工作站讲解等；提供以上内容视频。		
3		可拆装	1、 总体要求 1.1、六轴工业机器人实训工作站要求由一套透明工业六轴机器人、抽屉式铝合金桌体、工业机器人实训模块、22英寸触控液晶显示屏组成。设备要求外部与PLC互	4	套

		六轴工业机器人实训平台	联互通，可支持多类型的通信协议，可实现与主流品牌 PLC 信号交互，包含西门子、三菱、汇川、信捷等，方便用户实现 PLC 驱动虚拟仿真，快速打造集成应用的数字孪生系统。 1.2、要求工业机器人示教操作系统：“一屏多学，一机多练”。 要求示教系统同时支持五种机器人品牌示教系统：控制系统至少同时兼容恒锐、ABB、安川、KUKA、发那科、新时达、广数、埃夫特等品牌的示教界面及编程语言，依托同一套硬件达到“一屏多学，一机多练”的教学效果。(提供功能界面截图并加盖公章) ▲1.3、抽屉式收纳设计 铝合金桌体要求采用抽屉式设计，设置至少六个拆装部件收纳抽屉，每个抽屉应能放置 EVA 收纳材料，为机器人的每一个零件设置存放凹槽并编码，确保拆装过程中每一个零件能够收放有序，有效避免零部件的散乱和遗失。投标文件内提供实物图片。 1.4、工业机器人 要求工作站采用六轴工业机器人，机器人本体结构件采用高强度透明材料加工而成，该机器人内外结构清晰可见，可直接观察机器人内部动力部件安装、传动结构及内部走线，主要部件的螺纹连接基孔均采用钢制螺纹套强化，增大螺纹的强度，降低反复拆装时螺纹孔滑丝情况的发生，适合工业机器人结构原理学习及拆装训练。投标文件内提供透明工业机器人一到六轴实物图片不少于五张。 1.5、运动指令·坐标系训练模块 要求模块采用激光描绘图案，完成圆弧、直线、B 样条曲线等基本运动指令的训练，同时可借助能任意调整角度的训练板进行工件坐标系标定训练，此外，模块还设置应专用的工具标定尖供使用者完成工具坐标系的标定训练。提供模块实物图片。 1.6、写字绘画模块 要求模块采用一张≥260×260 毫米的正方形画板，使用者可在模块上标定出工件坐标系后，在系统自带的写字绘画界面，描绘出任意图案，机器人可通过自动计算复原出该图案。提供模块实物图片。 4、 技术参数要求 2.1、输入电源：AC 220V±10% 50HZ 2.2、输入功率：≤3kw 2.3、工作环境： 1） 温度： -10℃～+40℃ 2.4、 相对湿度：≤90%（+20℃） 2.5、海拔高度：≤4000m 2.6、空气清洁，无腐蚀性及爆炸性气体，无导电及能破坏绝缘的尘埃 2.7、设备重量≤200kg 2.8、本质安全：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线。 2.9、机器人工作空间≥1400mm，提供机器人运动范围详细参数截图。 2.10、工业机器人拆装实训桌：抽屉式的铝合金桌体，设置至少六个拆装部件收纳抽屉，每个抽屉放置 EVA 收纳材料，为机器人的每一个零件设置存放凹槽并编码，确保拆装过程中每一个零件能够收放有序，有效避免零部件的散乱和遗失。 2.11、六轴机器人： 轴数：≥6； 有效载荷：≥4Kg；		

重复定位精度：≤±0.05mm；
安装方式：任意角度；
本体重量：≥27Kg；
最大运动半径：≥700mm；
能耗：≤1.2KW；
运动范围：
J1 回转：≥+152°——152°；
J2 回转：≥+106°——106°；
J3 回转：≥+64°——92°；
J4 回转：≥+135°——135°；
J5 回转：≥+152°——152°；
J6 回转：≥+400°——400°；
电源电压：AC 220V 50/60HZ。

2.12、运动指令·坐标系训练模块：可调节角度面板，模块表面有训练用图案及标定针。

2.13、写字绘画模块：≥260×260mm 画板。

2.14、22 寸触摸屏：带触摸功能的显示屏，可显示和操控机器人示教器。

2.15、拆装台工具：手提工具箱、数字多功能万用表、5*75 一字螺丝刀、5*75 十字螺丝刀、小号螺丝刀套装、30cm 橡胶锤、六寸尖嘴钳、五寸平口钳、S2 长形球头内六角、七寸多功能剥线钳。

3、配套资源要求

3.1 工业机器人离线仿真软件

总体要求：工业机器人离线仿真软件要求至少包括三维机械设计模块、电气原理图设计模块、工业机器人离线仿真模块（工作站/项目树模块、自定义模块、多品牌示教器模块、路径轨迹模块、控制面板/调试面板模块、路径轨迹模块）。基于这些模块实现工业机器人离线仿真从定义工作站元素（包括工业机器人、工具、零件等）到构建离线仿真工作站、运动轨迹规划、工业机器人运动仿真模拟到最后的生成后置编码最后导入到实际机器人中运行，实现从虚拟仿真到实践验证的全过程学习，从机械三维数字对象的设计到数字对象的机械仿真模拟呈现了数字化产品研发可实施路径。（要求提供仿真软件整体架构图片）

1）、三维机械设计模块功能要求：要求至少包括特征建模、协同建模、零件设计、工程制图、运动仿真、框架设计、装配体爆炸图、装配体动画、曲面设计、电气原理图、装配设计、机械原理图、2D 转换器、焊接设计、3D 转换器、钣金设计、有限元分析、PMI 信息和设计数据管理以及超过 1000 个用户定义的更改方面的改进之类改变产业格局的技术。

（1）特征建模要求

要求基于历史特征、尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改的参数化实体建模方法，

智能草图：草图需要约束，并且通过草图驱动三维模型。

历史树特征：严格基于操作历史的前后特征过程，特征之间存在父子关系。前端特征做了修改，后续特征必须重新计算、生成。

特征关联：以草图为载体，特征和尺寸，可以做到多重链接，以保证设计理念的贯彻。

基于单个零件的设计修改：特征的修改必须基于草图，因此设计修改必须通过激活

零件，在零件环境下完成参数修改。然后通过隐性的特征链接传递到相关零件。从而完成整个装配。

（2）协同建模要求

要求在进行三维建模，拖动几何体的时候，可以协同解算三维驱动尺寸、三维几何约束、三维几何关系，并赋予参数特征，实现直观式的所见即所得。

要求融合二、三维的操作环境。无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面，实现从 2D 到 3D 的自然过渡。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图。

要求采用图形化的操作手柄方向盘，实时操控整个三维建模过程。融合拉伸、旋转、平移、对齐等众多可视化操作过程。

要求将二维草图的尺寸和几何约束上升到三维空间，实现三维可驱动尺寸、三维几何约束的建模体系。三维可驱动尺寸即为 PMI，可以实现从 CAD 到 CAM 的完整尺寸链的传递。修改三维尺寸的同时，自动实时捕获几何约束关系，实时规则自动赋予，以保证所有的设计修改在可控的范围内完成。都应是实时操作，无需等待，即可完成设计修改。

要求可以编辑修改来自异种 CAD 的模型数据。根据适用的实时规则，自动增加三维可驱动尺寸，自动识别和维护设计意图。通过方向盘即可使用对模型的编辑修改，并且可以使用简单的拷贝、粘贴，来实现多异种 CAD 数据的重用。实时剖面则实现了二维直接驱动三维的能力。

要求无需打开零件，即可在装配环境下同时直接编辑修改多个零部件。在编辑多个零件的时候，实时规则、三维几何约束等自动应用到所编辑模型上。

（3）曲面设计要求

要求可以通过编辑曲面的边线，调整边线和控制点，改变曲面外形。曲面可转换为实体，实体也能提取为曲面。

（4）钣金设计要求

要求软件将自由参数化建模技术与钣金设计相融合，实现钣金和零件相互转换，可以将薄壁零件转换为协同钣金：将由均匀厚度组成的特征零件或协同零件变换为由平板和弯边组成的协同钣金模型。同时至少附加以下特征：展平、卷边、折弯、封闭二折、三折，冲压除料、百叶窗、角撑板、加强筋、压花等。通过使用自由参数化建模技术，可以实现钣金展平和材料优化。

（5）焊接件设计要求

要求在 3D 环境下，先将零部件装配完成，然后再进行焊接操作。在 3D 环境下增加的焊缝等标注，会自动带入到 2D 工程图环境。同时，在 3D 环境下增加的焊锡，它的重量也如实反应在装配里。

（6）框架设计要求

空间定义框架路径（直线、曲线），多种框架截面类型可供选择，丰富的框架结构库，灵活的接口控制方法，可以将实体边直接转换为框架。

（7）装配爆炸和动画要求

要求软件内嵌动画编辑器，采用三维动画技术模拟机械的外形、材质、零部件和内部构造，把机械的设计原理、工作过程、性能特征、使用方式等一系列真实的事物以动态视频的形式演示出来。

（8）完整混合 2D/3D 要求

要求能够平滑过渡 2D ，充分利用现有的教学材料，全面读取二维图纸（DWG /DXF 双向），将 2D 尺寸自动转变为 3D 可驱动尺寸，平滑过渡 3D（唯一实现）。要求软

件可以将二维 CAD 和三维建模相融合，三维模型导出二维工程图纸，二维 CAD 图纸智能关联三维模型，同时支持将 2D 草图轮廓和尺寸信息通过自由参数化建模技术快速生成 3D 模型。

（9）高效快速迁移异种 CAD 数据要求

要求软件全面兼容主流 CAD 软件数据，无论是原生设计文件还是通用格式文件都能直接导入，还可对导入模型的几何结构进行直接编辑和变更设计。软件应不仅能与国际三维 CAD 技术接轨，软件体验也更符合国人的设计、出图习惯。

要求可以简化从其他行业软件到改软件的三维模型和二维图形的数据迁移。批量迁移 Solidworks/Creo/Inventor 零件、装配、图纸文件，包括属性、装配关系等，保留主要 SolidWorks 设计意图，图纸与 3D 模型仍然保持关联。识别孔和螺纹参数、继承材料表，装配关系，例如平面配对、平面对齐、同心等，保留配置、抑制、系列零件和替代位置。

2）、电气原理图设计模块功能要求

要求软件支持电气原理图的绘制，集成丰富的电气零件库从按钮开关、保护、电气常用符号、传感器、电源、电机负载、接触器、线路连接等。支持用户自定义绘制元件符合，快速的绘制电气原理草图，自动标注尺寸，支持元件块的定义，支持 dwg 的元件符号块，支持生成连接线图表，导线图表，以及对图纸的定义。

3）、工业机器人离线仿真模块功能要求

（1）工业机器人自定义模块

工业机器人自定义模块要求用于工作设备的参数化建模，定义工作站仿真元素，例如机器人、工具、零件等，主要功能要求：

输入模型：要求支持多 CAD 格式模型，转换成 solidcenter 格式；

保存至本地库：要求用户可以自定义的文件的分类保存；

自定义机器人：要求用户定义用于仿真的机器人；自定义机器人可以根据相关参数建立机器人的参数建立机器人的模型，包括可以验证机器人的 D-H 建模模型以及查看机器人的工作空间等，完成建模后的机器人保存在数据库中可用于仿真；

自定义机构：要求用户可以定义用于仿真的机构（如变位机等）；

自定义工具：要求用户可以定义用于仿真的法兰、快换、外部工具；

自定义零件：要求用户可以定义参与仿真的零件，可以定义若干抓取点（CP）、放开点（RP）；

自定义底座：要求用户可以定义机器人的安装底座；

自定义后置：要求用户可以定义机器人的后置代码类型；

自定义状态机：要求用户可以定义两种以上状态的物体（如铣床滑动门）。

（2）工作站/项目树模块

工作站模块要求用于工作站元素的搭建、工作站数据管理，包含新建、打开、保存和另存为工作站。工作站数据管理，应显示当前工作站的设备信息、设备间的关系信息、机器人的运动特征信息等可打开不同用户定义的不同工作站，并可以导入云端和本地的机器人、工具、以及自定义的零部件，并能在不同电脑上使用。

项目树模块内容要求涵盖工作站的所有设备信息，包含有零件、工具、状态机、底座、机器人、工作机构（直线导轨、数控机床等）、坐标系的信息，用户可以在项目树上清楚的看到整个工作站的组织结构，并能进行一些快捷操作。

（3）路径轨迹模块

路径轨迹模块要求至少由导入路径、保存路径、创建点和生成路径、编译、生成仿真文件、校准七个部分组成。具体功能要求如下：

			路径类型：边特征：选取轮廓上的边生成轨迹点；一个面的一个环：选取面的外环、内环（连续/不连续）生成轨迹点； 导入路径：可以将已经生成的路径导入使用； 保存路径：将当前的路径保存 创建点：创建关节点和目标点，用于机器人仿真； 创建目标点：根据机器人末端想要移动的点的空间位置创建点坐标； 创建关节点：根据机器人的各个关节的姿态来创建空间的点的位置； 生成路径：基于特征自动生成路径； 编译：机器人在确定路径之后需要验证路径的合理性，编译是为了验证机器人的路径点是否可达； 生成仿真文件：开始虚拟仿真前需要生成用于仿真的程序文件； 校准：用于虚拟环境和实际环境坐标校准。 （4）控制面板/调试面板模块 控制面板：要求控制面板可以通过拖动条示教机器人运动，包含机器人的正向求解和逆向求解模块，机器人空间下的平移和旋转是逆向求解的过程，下方关节空间的拖动条是机器人正向求解的过程。 调试面板：要求调试面板中可以查看编辑路径点，在路径生成的轨迹的基础上进行修改、优化。 （5）多品牌示教器模块 要求至少支持恒锐、ABB、FANUC、KUKA、YASKAWA、埃夫特、光束、新时达示教器虚拟示教功能。 （6）仿真/调试模块 控制工作站的仿真过程，生成机器人的后置代码，支持虚拟和实际环境下调试代码。 仿真/碰撞检测：仿真虚拟环境中机器人的运动，同时可以检测运动中是否有碰撞。 程序调试：通过已有程序或者编辑新的程序设置对应的机器人运动指令，并且可以驱使机器人运动。 3.2、配套的帮助文档、引导动图、学习视频等辅助教学资源 1）基于所投设备开发，将每一个知识学习要点建立独立的训练任务，每个任务中需配套帮助文档、引导动图、学习视频。内提供至少5张相关内容清晰截图。 2）配套工业机器人教学微视频要求 视频内容要求视频总时长不少于60分钟，分辨率不低于1080P，音质清晰，不限于工业机器人基本介绍+工具坐标系；工件坐标系+基本运动指令；过程指令；搬运+七巧板工作站讲解；码垛+分拣工作站讲解；电机装配工作站讲解；立体仓储工作站讲解等；提供以上内容视频。		
4		货架	尺寸：不小于 150*60*200cm 全钢蝴蝶孔货架，加厚冷轧钢板组成，立柱横梁厚度不小于0.6，环氧静电喷涂。	1	个
5		垃圾桶	圆形高强度塑料脚踏式垃圾桶 10L	2	个
6		挂图	尺寸：展板不小于90*60cm、内容需包含：实验室管理、学生管理、安全规范、实验室介绍装置功能介绍等，整体美观大方，内容简洁明了。	6	幅

服务方案

1.质量保证：我方保证所提供货物是全新的、未使用过的全新产品，所有配件均配件均符合国家质量检测标准。

2.安装调试：在设备到达用户指定地点___5___日前，我方将以电话或传真的形式通知用户，并派专业人员到安装现场进行详细的考察。仪器到达用户指定地点后，我方派专业技术人员和厂家的工程师共同对所有设备进行免费的安装、调试，直至设备正常运行。

3.验收标准：我方将和用户一起按照合同要求的技术规格、技术规范的要求对货物的质量、规格、性能、数量和重量等进行全面和详细的检验。货物检验完毕之后，在双方共同在场情况下进行设备的验收。若发现有损坏的零部件，我方将在3个工作日内进行及时更换，所产生的费用由我方承担。

4.质保期：从最终验收完成之日起，设备质保期为 _3_ 年。保修期内，非人为原因造成的设备故障，我方将免费矫正或更换有缺陷的设备或部件，直至恢复设备正常性能，此间发生的一切费用由我方自行承担。如不能及时解决实际工作中出现的问题，我方提供备用设备修复。质保期满后终身维修，更换易损件只需按成本收费不收维修费。

5.响应时间：我方接到用户报修通知后，___10分钟___响应，___1___小时内电话做出维修方案，如___4___个小时内无法通过电话解决问题，我方派维修人员在接到报修报告后___4___个小时到达用户现场予以维修，直到解除故障为止。

6.优惠服务：我方将为用户提供电话咨询和软件升级，及时提供仪器最新技术资料与技术支持，每年内不少于___4___次上门巡检服务。

【公司地址】：

地址：郑州市金水区文化路50号安泰文苑7号楼3单元10楼1002室

电话：13253593033

售后服务联系人：任宝

河南正大招标服务有限公司
成交通知书

项目编号：豫财磋商采购-2024-1333

致：河南诺安腾信息技术有限公司

我们荣幸地通知，贵方对**河南应用技术职业学院省级高技能人才培养示范基地项目**的投标，开标后，经磋商小组推荐，采购人确定为本项目成交供应商，成交金额：**贰佰捌拾捌万圆整**（¥2880000 元）。请根据本通知书、磋商文件、响应文件等按磋商文件规定的时间到**河南应用技术职业学院**办理商务合同等事宜。

河南应用技术职业学院　　河南正大招标服务有限公司

二〇二四年十二月十日　　二〇二四年十二月十日