政府采购合同

合同编号：A1-2026-014

招标编号：ZTXY-2026-H430134-09

经费编号：19002026020

项目名称：北京工商大学统筹推进“工商一体化”、对接“首都所需”教学科研设备更新项目（计算机部分）（9包）

标的物名称：多功能传感器实验与开发系统、机械传动装配与调试系统、可重构机器人应用与开发系统

甲　　方：北京工商大学

乙　　方：上海极算信息技术有限公司

合　　同　　书

甲　方(买方)：北京工商大学

住　所：　北京市海淀区阜成路 33 号　　邮　编：100048

联系人：　　李杰　　电　话：　[redacted]6639

乙　方（卖方）：　上海极算信息技术有限公司

住　所：　中国（上海）自由贸易试验区临港新片区宏祥北路 83 弄 1-42 号 20 幢 118 室

邮　编：　201306

联系人：　　吴晓燕　　电　　话：　13501899881

鉴于：甲方购买的 多功能传感器实验与开发系统、机械传动装配与调试系统、可重构机器人应用与开发系统 （标的物名称），经甲方委托的招标代理机构 中天信远国际招投标咨询（北京）有限公司 以 ZTXY-2026-H430134-09 号招标文件于 2026 年 4 月 28 日在国内进行公开招标☑ 竞争性谈判□ 竞争性磋商□ 单一来源□。经评标委员会评定后，乙方为中标人。

甲、乙双方根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》等有关法律、法规的规定，在平等、自愿、诚信的基础上，双方签订如下合同并共同遵守执行。

一 、合同文件

下列文件构成本合同书的组成部分，组成合同书的多个文件的优先适用和解释次序如下：

1. 本合同书（含合同附件）

2. 中标通知书（详见附件 1）

3. 补充协议

4. 投标文件（含澄清文件）

5. 招标文件（含招标文件补充通知）

二、合同标的物（货物☑ 软件系统☑ 服务☐ ）

1.标的物名称 多功能传感器实验与开发系统、机械传动装配与调试系统、可重构机器人应用与开发系统（详见附件2）

2.标的物数量、规格（详见附件2）

3.标的物型号、功能（详见附件2）

4.其它_____/_____

三、合同金额

本合同金额总价款为人民币(大写) 贰佰捌拾玖万玖仟贰佰陆拾 元整，小写：2899260.00 元（合同金额中已包含税费、运输费、保险费、验收成本费等）。

四、付款条件和支付方式

1.本合同签订生效后，乙方应向甲方交纳合同金额5%的履约保证金（小写）144963.00元整后，甲方向乙方支付合同金额50%的价款，即人民币(大写) 壹佰肆拾肆万玖仟陆佰叁拾元整，（小写）：1449630.00元（乙方应向甲方先行提交与支付金额等额的发票）。

2.乙方按期、按质、按约定交付标的物且安装调试完毕，甲方验收合格后，甲方向乙方付清合同金额剩余的尾款，即人民币（大写）壹佰肆拾肆万玖仟陆佰叁拾元整，（小写）：1449630.00元（乙方应向甲方先行提交与支付金额等额的发票），并无息退还乙方已交纳的履约保证金（小写）144963.00元整），如果乙方未按时交付标的物或者按时交付的标的物验收不合格，则甲方有权扣除乙方已缴纳的履约保证金。

甲方无正当理由逾期返还履约保证金的，经乙方两次书面催告后仍未返还的，每逾期一日向乙方支付0.01%的违约金。

3.如果乙方交付的标的物是分批交付完成的，甲方以最后交付的标的物安装调试、验收合格后再支付剩余尾款。

4.双方约定合同价款以支票☐ 汇票☐ 银行转账☑ 其它☐_____进行支付。

5.甲方的银行账户信息：

(1) **开户银行**：北京银行阜裕支行

(2) **账 号**：010903731001201091027 30

(3) **税　　号**：121100004006906889

6. 乙方的银行账户信息：

(1) **开户银行**：上海极算信息技术有限公司

(2) **账　　号**：121936404010801

(3) **税　　号**：91310113MA1GP0CD28

7. 开票时间及开票信息

甲方验收合格后，乙方应开具真实、合法、有效且符合甲方要求的等额发票，甲方在收到乙方符合要求的发票后，向乙方支付相应款项。若乙方怠于履行上述开票义务或涉嫌开具虚假发票的，甲方有权拒绝付款且不视为违约。

甲方的开票信息为：

(1)**名　　称**：北京工商大学

(2)**纳税人识别号**：121100004006906889

五 、合同履行方式、期限、地点

1. 交付方式：甲方自提□　乙方送货☑　甲方指定第三方接收□　乙方指定第三方送货□　其它□　　。

2. 交付时间：合同签订后 90 日内完成供货、安装、调试等交付采购人使用前的一切工作，并具备验收条件。

3. 交付地点：　北京工商大学指定地点　（详见附件 2）。

六、标的物质量保证

1. 乙方保证所交付的标的物符合国家规定的质量标准和本合同规定的质量、规格和性能等要求，以及满足本合同的目的和甲方的使用要求。

2. 如甲方对乙方交付的标的物有特殊需求的，乙方还应提供有关标的物的质量说明，乙方向甲方交付的标的物应当符合该说明的质量和性能要求。

3. 乙方保证向甲方交付的标的物和与之有关的软件、电子文档、源代码、硬件、配件、设备设施等具有其合法的所有权，并未侵犯任何第三方的知识产权和合法权益。

4. 标的物中含有进口产品的，乙方还应提供海关进关证明资料。

七、安装、调试及培训

1.标的物交付后，乙方应按甲方通知的时间派有经验的技术人员来甲方处进行安装调试，包括软件或系统的安装、部署、调试及试运行工作，直至标的物正常运行，满足合同的约定和甲方的使用要求。

2.在乙方交付甲方的标的物正常使用或运行后，乙方应按甲方通知安排的时间，负责对甲方的相关技术人员、操作人员进行免费现场技术培训。培训内容包括标的物的使用、系统操作、系统维护等，直至甲方的相关技术人员、操作人员能够熟练掌握为止。培训人员名额由甲方自定；

3.乙方在安装调试标的物、软件、系统和培训甲方相关人员时应认真负责，使相关人员学会为止，满足甲方的需求。

八、验收标准和方法

1.甲方在验收标的物时，应对照合同清单或附件，认真检查标的物的各项标识、单据、数量、型号、外观有无损坏、受潮等，检查介质、载体、附件、技术资料等是否符合合同约定，是否完整。如发现标的物不符合合同约定，甲方有权要求乙方退货或免费更换或补齐，并要求乙方赔偿全部损失（实际损失和预期利益损失）。

2.乙方所交付标的物在安装调试过程中，如发现存在质量问题或使用功能达不到乙方承诺或合同约定的技术标准或甲方的需求，甲方有权要求乙方免费更换或退货，并要求乙方赔偿全部损失（实际损失和预期利益损失）。

3.如乙方交付的标的物其验收只有在生产厂商或乙方的工程师在现场才能进行开箱验收，乙方在标的物交付后5日内通知甲方相关人员配合进行现场开箱验收。

4.乙方应积极配合甲方处理和解决验收标的物中出现的各种问题，并在甲方要求的期限内提出可行的解决或整改方案，直到验收合格为止。

5.如果乙方向甲方提供的是服务行为时，其验收的标准按双方的具体约定或商业惯例进行。

6.甲方在对乙方所交付标的物进行验收时，有权委托第三方或相关专家代表甲方进行验收。

九、违约责任

1.本合同书一经签订生效即具有法律效力。任何一方未能按法律或合同约定全面履行其义务（包括但不限于标的物存在质量问题、延迟交付、延迟付款、拒绝保修等），

应承担违约责任。违约责任按合同总金额的20%或每日按合同金额未能履行部分0.05%由违约方向守约方支付违约金。但因不可抗力除外。

2.本合同在履行过程中，如果一方出现《中华人民共和国民法典》规定的违约情形时，另一方有权解除本合同，并要求对方承担违约责任或赔偿损失。

3.因不可抗力导致一方不能全面履行合同的，可根据不可抗力对合同履行造成的影响，部分或者全部免除责任，但法律另有规定的除外。一方延迟履行后发生不可抗力的，不能免除其违约责任。

4.乙方交付的标的物虽然在安装调试时验收合格，但在质保期内出现质量问题，且乙方无法解决又不同意退换货，则甲方有权解除合同，并有权要求乙方赔偿全部损失（实际损失和预期利益损失）。

5.甲方在对标的物进行验收时，如发现乙方交付的标的物不符合合同约定的标准或条件，存在质量、性能等问题时，甲方有权拒绝接收，并在乙方未能解决存在的问题之前，不再向乙方支付合同剩余款项，同时，有权解除合同，要求乙方退还甲方已支付的预付款，要求乙方承担违约责任，并赔偿给甲方造成的损失。

十、保修和售后服务

1.乙方向甲方交付的标的物的质保期为自验收合格之日起 5 年，在质保期内甲方享受乙方承诺的免费保修服务，保修期外乙方向甲方提供有偿服务时，服务价格或费用应低于社会的平均收费或乙方执行的收费标准，具体约定由双方另行签订补充协议。

2.如果乙方交付的是软件系统，甲方则除在前款约定的质保期内享受乙方承诺的免费软件系统升级和技术支持等售后服务，还享有质保期满后的免费软件升级。软件系统的交付有☑ 无☐光盘等介质载体。

3.乙方对甲方提出的保修或售后服务要求，最迟应在甲方提出后四小时内予以响应，二十四小时内解决或处理完问题。

4.乙方对保修期和售后服务另有承诺的，应当另行书面约定，作为本合同的附件，否则适用上款的约定。详见附件 3 。

十一、争议解决

1.本合同在履行过程中所发生的一切争议，首先甲乙双方应通过友好协商解决，协

商不成的，任何一方均可依法诉诸人民法院解决，甲方所在地人民法院是本合同争议的管辖法院。

2. 双方确认，对本合同所发生的任何争议或诉讼，一方对另一方发出的通知或法院发出的传票、通知等司法文书，只要发送至本合同开头列明的地址即视为送达；因受送达人自己提供的送达地址不准确或被拒绝签收，或无人签收等原因，以邮政快递投寄邮戳日期视为送达之日，受送达人自愿承担产生的法律后果。

十二、其他

1. 本合同书未尽事宜甲乙双方经协商后应签订补充合同或协议，补充合同或协议与本合同书具同等法律效力。

2. 本合同书经双方代表签字和盖章后生效。本合同书一式捌份，甲方柒份，乙方一份，具同等法律效力。

（以下无正文）

甲　　方(印章)：**北京工商大学**　　**乙方**（印章）：**上海极算信息技术有限公司**

代 表 人(签字)：　　**代 表 人**(签字)：

日　　期：2026 年 5 月 15 日　　**日　　期**：2026 年 5 月 15 日

甲方合同审核人签字：

甲方最终用户签字：

附件 ： 1. 中标通知书

2. 详细配置清单及功能要求

3. 售后服务承诺

附件 1：中标通知书

中 标 通 知 书

致：上海极算信息技术有限公司

根据“北京工商大学统筹推进“工商一体化”、对接“首都所需”教学科研设备更新项目（计算机部分）（9 包）（文件编号：ZTXY-2026-H430134-09）”采购文件和贵单位于 2026 年 4 月 28 日提交的投标文件，经评审委员会评审，现确定贵单位为上述项目的中标人，中标金额为人民币贰佰捌拾玖万玖仟贰佰陆拾元整（小写￥2899260.00 元）。

请在接到本通知后 30 日内，持本通知与北京工商大学签订该项目合同。

贵单位应于合同签订后 1 个工作日内，将一份合同纸质版原件送达至我公司（或将 PDF 彩色扫描件发送至 lihaibai0326@163.com），以便我公司按规定退还贵单位投标保证金。

特此通知。

中天信远国际招投标咨询（北京）有限公司

2026 年 4 月 30 日

地址：朝阳区南磨房路 37 号华腾北搪商务大厦 1109 室　　邮政编码：100022

联系人：李先生　　电话：010-51909015　　传真：010-51909075

附件 2：详细配置清单及功能要求

详细配置清单

招标文件编号/包号：ZTXY-2026-H430134-09　　项目名称：北京工商大学统筹推进“工商一体化”、对接“首都所需”教学科研设备更新项目（计算机部分）（9 包）

序号	分项名称	制造商	产地/国别	制造商统一社会信用代码	制造商规模	制造商所属性别	外商投资类型	品牌	规格、型号	数量	备注
1	多功能传感器实验与开发系统	安徽佐标智能科技有限公司	芜湖/中国	91340207MA2TUJJ89P	小型	男	内资	佐标智能	YJY-U01	2	
2	机械传动装配与调试系统	浙江力控科技有限公司	湖州/中国	91330523MA2B3U279W	小型	男	内资	力控科技	HKJT-1型	4	
3	可重构机器人应用与开发系统	安徽佐标智能科技有限公司	芜湖/中国	91340207MA2TUJJ89P	小型	男	内资	佐标智能	ZB-ET2	8	

投标分项报价表

招标文件编号/包号：ZTXY-2026-H430134-09　　项目名称：北京工商大学统筹推进“工商一体化”、对接“首都所需”教学科研设备更新项目（计算机部分）（9包）

报价单位：人民币元

序号	分项名称	制造商	产地/国别	制造商统一社会信用代码	制造商规模	制造商所属性别	外商投资类型	品牌	规格、型号	单价（元）	数量	合价（元）
1	多功能传感器实验与开发系统	安徽佐标智能科技有限公司	芜湖/中国	91340207MA2TUJJ89P	小型	男	内资	佐标智能	YJY-U01	262080.00	2	524160.00
2	机械传动装配与调试系统	浙江力控科技有限公司	湖州/中国	91330523MA2B3U279W	小型	男	内资	力控科技	HKJT-1型	186550.00	4	746200.00
3	可重构机器人应用与开发系统	安徽佐标智能科技有限公司	芜湖/中国	91340207MA2TUJJ89P	小型	男	内资	佐标智能	ZB-ET2	203612.50	8	1628900.00
											总价（元）	2899260.00

产品功能情况表

序号	产品功能情况
1	多功能传感器实验与开发系统 一、平台功能要求 1.基于一套工业互联网数据采集及数字孪生仿真的综合平台，具有工业互联数据采集、工业PLC集成控制、智能工厂MES管理以及工业互联网云平台系统组成； 2.该平台配套智能工厂MES管理系统、工业互联网云平台以及数字孪生仿真软件； 3.满足工业传感组网、PLC自动化控制、工业总线数据采集、工业互联网数据采集、人工智能以及智能工厂MES管理的教学需求； 二、工业互联网数据采集平台 1.平台功能 1.1 该系统由工业传感单元、智能控制单元、数据采集平台构成工业互联网的数据采集与智能控制的基本应用； 1.2 该平台配套完整的工业互联网云平台及数据采集软件系统，能够实现工业互联网从设备层、控制层、数据采集、数据解析再到数据应用的综合功能； 2.工业互联网传感单元 2.1 电能计量传感器 （1）能够对平台当前电压、电流、有功功率、无功功率等用电情况进行实时监测； （2）工作相数：220V 数采电表； （3）通信接口：RS485，支持modbus总线通讯； 2.2 视觉相机采集模块 （1）供电，DC12V供电； （2）类型：二自由度旋转工业相机； （3） 像素：200万 （4）照射距离：20m （5）接口类型：以太网通讯、WIFI通讯； （6）内置拾音及喇叭； 2.3 温湿度传感器 工作电压DC12~24V 量程：湿度0～100%RH，温度-40～+80℃； 精度：湿度±2.0%RH，温度±0.3℃； RS485 Modbus通信协议；

序号	产品功能情况
	2.4 光照度传感器 供电 DC12~24V； 精度±5%（25℃）； 测量范围 0-65535lux 0-10V 模拟量输出 2.5 风向传感器 （1）风向指示方向 0~359.9 度； （2）通讯接口：RS485，支持 modbus 总线协议； （3）动态响应 0.5s； （4）传感器工作电压 DC10-30V； 2.6 噪声传感器 测量范围 50dB-130dB，分辨率 0.1dB； 接口类型 RS485，ModBus 协议； 传感器工作电压 DC12-24V； 工作温度-20-60℃，工作湿度 15-90%； 2.7 风速传感器 （1）测量范围： 0-30m/s； （2）测量精度：±1m/s； （3）启动风力：0.2-0.4m/s； （4）供电：宽电压：12~24V； （5）信号：RS485，兼容 modbus 协议； 2.8 直流风扇 （1）供电：直流 24V 电源 （2）尺寸：40*40*10mm （3）转速：1000~2000 转 2.9 三色报警灯 （1）供电：DC24V （2）三种颜色带蜂鸣 3.智能控制平台 3.1 工业 PLC 模块 （1）CPU 主控模块参数：工作内存 50KB，装载内存 4M，高速计数器：2 个，集成的以太网接

序号	产品功能情况
	口，PLCopen 运动控制，带自整定功能 PID 控制器，具有在线 / 离线诊断功能，集成 Profinet 接口。可用于 HMI 通信和 PLC 间的通信，该接口带有 RJ45 连接器，提供 10/100/1000Mbits 的数据传输速率，支持 TCP/IP, ISO-on-TCP 和 S7 通信； （2）电源配置：提供开关电源模块及电源保护电路开关； （3）通讯模块：配置 RS485/422 模块一套； （4）网关参数：配套千兆网交换机模块，支持 5 路网口接入； 3.2 PLC 可编程 HMI 模块 （1）显示尺寸 7 英寸； （2）分辨率 800*480 像素； （3）触摸面板 4 线高精度触摸； （4）提供 HMI 组态编程软件及仿真软件； 3.3 直线轨道电机传感及控制单元 （1）基于步进电机移动轨道，配套一体化步进电机； （2）直线轨道：长度 400mm，移动精度±0.2mm； （3）定位传感器：配置 0 点、正负限位开关传感器； 4.数据采集平台 4.1 Linux 工业网关套件 （1）支持与 3D 仿真平台虚实仿真，能够通过 USB 连接至三维仿真软件实现虚实互动三维仿真控制； （2）提供 Python 编程与集成开发环境，支持 Modbus-RTU、Modbus-TCP、TCP、UDP、HTTP、MQTT 以及串口通信协议的开发与应用； （3）边缘计算模块：主控 4 核 1.8GHz，内存 4GB，支持 NPU 图形加速，支持 1080P@60fps/4K@60fps，支持内存卡卡槽； （4）接口：配置 10/100/1000M 自适应以太网口 2，6 路 USB 接口， （5）扩展接口：配置 RS232 接口、RS485 接口，并配置调试模块； （6）人机交互模块：触控液晶交互，尺寸 7 英寸，分辨率 1280*800 像素，配置 HDMI 及 USB 接口； 4.2 嵌入式工业网关 （1）板载嵌入式双核处理器，主频 240MHz； （2）支持 2.4G 无线 WIFI 通讯及蓝牙通讯； （3）板载 CAN、RS485、I2C 以及 MicroSD 卡接口，集成 USB 串口；

序号	产品功能情况
	5.实训平台参数 5.1 实训台 （1）采用金属材质，表面阳极化/喷砂/喷塑处理，复合人体工学设计，采用斜面式机身结构，具有岛盒、实训面板、底座三部分组成； （2）尺寸：不大于长 0.9M * 宽 0.8M * 高 1.7M； （3）电源模块：内置 220V 转 12V 电源模块； 5.2 配套工具套件 （1）包含实训所需的串口调试线缆、以太网线缆、编程下载器等； （2）包含实训所需的工具刀、接线钳、螺丝刀、等； （3）配置实训所需的螺丝、接线端子及相关配件； 三、工业互联编程管理及控制 1.主机： 品牌型号：联想 启天 M760-A240:CPU 8 核，主频 4.8GHz，独立显卡 4G，内存 16G，硬盘 256G 固态； 2.液晶显示（两台）： 品牌型号：戴尔 E2225HM 21.5 英寸以上液晶显示器，高清 HDMI 接口； 四、数字孪生仿真平台 1.软件基础功能 （1）基于 3D 的智能制造仿真平台，软件具有机械设计、电路仿真、模拟控制、虚拟仿真、以及系统集成仿真的综合软件平台； （2）软件具有较好的交互性和兼容性，能够根据电脑性能，设置画面的高、中、低显示画面质量，支持中文、英文切换； （3）软件具有支持鼠标拖拽操作视图功能，具有三维交互、第一人称交互、模型三视图功能，具有三维导航球； （4）录屏功能：软件自带截图与录屏功能，支持用户自定义录制视频，以及生成无背景的 png 效果图； 2.三维设计及仿真功能 （1） 软件具有 300 个的模型库，包含工业机器人、数控、输送带、气动等组件，每个模型支持物理特征参数设置、电气特征参数设置； （2） 具有自定义模型库，自持自定义命名和排列，支持导入自定义模型，STP、STEP、IGS、IGES、FBX 模型导入编辑，模型的一键简化功能，对模型的尺寸、中心点、材质、模型树修改、

序号	产品功能情况
	用户自定义贴图纹理功能； 3.虚拟电气电路仿真功能 （1）软件可自定义添加多款 PLC、工业机器人、嵌入式、运动控制器、数控、机器视觉等虚拟控制器，并配置有拖拽式电气配线面板，可自定义配置控制接口，并能够导出电气配线电子表格； （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），2D 电气图库能够对应到 3D 场景模型，通过电路仿真能够建立虚拟工厂的驱动电路仿真设计； （3）虚拟传感器仿真：软件中具有温湿度、光照度、噪音、大气压力、风速风向传感器模型，并能够设置随机数传感数据，支持 PLC 通讯控制以及 modbus-tcp 通讯数据采集； 4.工业机器人示教与编程 （1）软件能够接入 5 款工业机器人虚拟示教器； （2）软件内置图形化机器人示教编程软件，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； （3）软件支持 2 款协作型工业机器人虚拟示教编程，且能够实现协作机器人的虚拟示教、虚实互动的仿真功能； 5.PLC 控制与仿真功能 （1）软件支持 4 款工业 PLC 控制系统虚拟仿真； （2）能够实现多品牌、多型号 PLC 系统在同一个场景进行混合仿真，支持 PLC、工业机器人、运动控制、数控面板等在同一个仿真工程下仿真集成； 6.数控加工与仿真功能 （1）软件中具有数控铣床、数控车床仿真，具有虚拟数控面板、支持数控刀具设置、具有毛坯设置、配置 G 代码运行器，支持 modbus-tcp 数据采集，能够与工业机器人完成数控机床上下料加工自动化仿真； （2）数控机床可实现数控切削加工、内置自定义刀库、支持用户自定义刀具配置，加工中支持 G 代码控制换刀； 7.运动控制仿真功能 （1）配置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； （2）提供基于该运动控制的多关节运动控制的工程案例，包含四轴码垛、SCARA 机器人、XYZ 龙门机械手、巷道式仓储系统以及五轴点胶机运动控制应用案例；

序号	产品功能情况
	8.机器视觉仿真功能 （1）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； （2）配置基于 OpenCV 的虚拟视觉组态编程软件，具有流程图拖拽式编程，具有图像处理、二维码、文字识别、形状识别、图像标定、通讯管理功能块，能够实现虚拟视觉的编程与控制仿真； （3）虚拟视觉控制器软件：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； 9.低代码仿真功能 （1）流程图编辑功能：软件内置流程图制作功能，具有多种逻辑语言编程块、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； （3）提供虚拟边缘计算网关软件，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，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； 10.嵌入式开发仿真功能 （1）软件支持多款单片机接入仿真，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； （2）配置两种单片机编程仿真的环境，包含图形化编程以及 C 语言开发环境； 11.多人互动与交互仿真功能 （1）软件支持一主多从的虚拟仿真交互，能够实现 PC 电脑、VR 眼镜以及手机 APP 多种类、多台的交互终端在同 3D 场景下进行互动仿真，且主机能够实时监控到从机的视角及画面）； （2）软件能够支持 VR 眼镜接入，实现沉浸式的 VR 交互与仿真控制； （3）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； 12.软件管理及课程仿真功能 （1）软件内置课程仿真功能块，通过折叠栏可直接连接至课程云平台，实现在软件中的仿真工程下载、答题、以及课程手册预览等功能； （2）软件中集成帮助文档功能，通过折叠栏可打开帮助文档及软件操作手册，实现在软件中仿真的互动帮助； 13.二次开发仿真功能 （1）Modbus 总线自定义：支持用户自定义 modbus 总线接口，通过导入 wps 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；

序号	产品功能情况
	（2）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； 五、提供数字孪生仿真资源包 以下案例资源包，提供完整的说明列表，包含仿真截图、简介、名称、说明等； 1.基于 PLC 自动化的仿真集成案例 （1）按照 PLC 知识点进行分类，包含基础控制、经典案例、运动控制、集成应用等分类，提供 50 套仿真实验资源包，每套资源包包含 PPT、视频微课、实验手册、3D 工程、附件代码资源（提供图表说明，包含案例截屏及资源列表）； （2）所提供的案例需包含：气动机械手、十字路口交通灯、电梯控制、PID 水罐、视觉分拣、巷道式仓储、龙门码垛的案例资源； 2.电机控制与仿真集成案例 （1）变频电机仿真：包含变频器、变频电机、驱动模块等，具有变频电机电路仿真、变频电机模拟量控制、多段速仿真； （2）步进电机仿真：具有步进电机点动、开环、多轴运动以及电路接线仿真； （3）伺服电机仿真：具有伺服驱动电路仿真、相对位移、绝对位移控制仿真； 3.工业机器人仿真与集成案例 （1）按照工业机器人的种类，提供并联、SCARA、四轴码垛、六轴机器人的四种类型机器人典型应用仿真； （2）按照工业机器人的应用，提供焊接、码垛、视觉分拣、机床上下料、喷涂等仿真工程及案例，提供 8 套典型行业应用案例， 3 套综合机器人仿真工作站； 4.机器视觉 OpenCV 与编程的集成案例 （1）基于 OpenCV 编程：基于虚拟视觉组态 OpenCV 软件，提供基于 OpenCV 的颜色识别、机器人物料抓取、形状识别、二维码识别、视觉训练的仿真案例； （2）提供视觉软件开发指导手册、实验指导手册； 5.机器视觉与运动控制集成案例 （1）基于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：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； （2）提供视觉软件开发指导手册、实验指导手册； 6.运动控制与编程集成案例

序号	产品功能情况
	（1）提供数控机床的铣床、车床编程及实验手册、案例工程； （2）提供数控激光切割、XYZ 机械手、智能仓储、SCARA 机械手、五轴点胶机案例及工程； 7.工业互联网数据采集与应用集成案例 （1）提供基于虚拟车间仿真的环境数据采集案例，包含温湿度、风速风向仪、噪音、门禁、视觉监控等，具有边缘计算数据采集、数据解析、数据看板监控设计等功能板块； （2）提供基于物流检测自动化的 PLC 数据采集、视觉监控、传感器监控的案例工程，具有边缘计算数据采集、数据解析、数据看板监控设计等功能板块； 六、智能工厂 MES 管理仿真软件 1.平台概述 （1） MES 系统是一套基于 B/S+C/S 的智能工厂管理系统，该平台集成了设备的生产管理、设备监控、仓储管理、数据采集、维护管理、数字孪生监控、订单管理、3D 虚拟仿真等功能模块，平台采用模块化组合，具有前后端的应用，提供二次开发及本地化部署服务及应用； （2） 该智能制造 MES 系统功能齐全、丰富，即具有对自动化产线的控制、监控、数采功能，又需要具有行业应用的 ERP 的工序、人员、订单等管理功能，同时兼顾对于教学和科研的仿真、课程案例的功能； （3） 集成性：支持 ERP、SCADA、PLC 等系统无缝对接，实现计划层到设备层的全链路数据互通； （4） 扩展性：模块化架构设计，支持按需扩展功能组件，适配不同制造业场景； （5） 教学性：提供虚拟仿真案例、平台使用及维护手册、数采案例教学以及配套实训教学手册； 2.生产管理功能 （1）具有完整的生产管理系统，包含主数据、生产管理、设备管理、质量管理的四大模块，集成了部分 ERP 功能模块（供应商管理、客户管理等），支持用户进行各个模块的数据编辑和上传功能； （2）主数据功能：包含以下功能模块，即物料分类管理、计量单位管理、物料产品管理、客户管理、供应商管理、工序管理（支持用户添加修改工序）、工艺流程管理（支持用户添加修改工艺）、车间管理、工作站管理、颜色管理、监控摄像机管理（支持用户自定义监控摄像机）的功能； （3） 生产管理功能：包含以下功能模块，即客户订单、生产管理、生产排产、生产领料、生产报工、生产退料、生产废料的管理功能模块； （4） 设备管理功能：包含以下功能模块，即设备类型、设备台账、设备点检保养项目、设备

序号	产品功能情况
	点检保养计划、设备维修单； （5） 质量管理功能：包含以下功能模块，即常见缺陷、检测项设置、检测模板设置、来料检测、过程检测、出货检测； 3.仓储管理功能 （1） 具有完整对整套工厂的仓储系统的物料管理、物流追溯功能，同时兼顾对于自动化立体仓储的监控和出入库管理功能； （2） 仓储管理：包含以下功能模块，采购入库、供应商退货、销售出库、销售退货、仓库盘点、条形码管理功能； （3） 立体仓储（自动化仓储系统）：能够与实体产线的立体仓储系统，以及虚拟产线的立体仓储系统连接，实现对全自动化仓储系统的出入库、物料、托盘的信息化管理，具有仓储监控、托盘管理、物料（货物）管理、仓储盘点功能，提供基于该立体仓储管理的3D虚拟仿真教学工程案例； 4.维护管理功能 （1） 具有完整的设备信息录入、点检、维护功能，支持用户自定义上传设备的完整信息，包含设备使用手册、设备维护手册、设备附件，支持在线下载和修改； （2） 具有设备点检功能：支持用户进行设备点检的设备照片、设备维护情况说明、设备点检故障描述的表单功能说明，同时提供移动端APP的设备点检功能，支持用户手机端拍照上传、快速填单式的设备维护点检功能； 5.订单管理功能 （1） 具有完整的产线订单管理功能，具有生产排单管理，支持在线下单，支持用户在线修改订单，支持在线选择和修改订单的工艺文件； （2） 具有历史订单查询功能，支持按照加工状态查找订单、按照日期查找、支持导出订单Excel表格； （3） 订单统计功能：支持用户按照日期阶段生成订单数据统计折线图，支持当日订单统计，七天订单统计的图表统计； 6.数控管理功能 （1） 软件具有对数控系统的MDC数控采集功能，支持机床的刀具、刀库管理，支持机床的DNC数控管理，以及机床系统的PLC数据通讯管理； （2） 机床状态数据：包括开机、停机、故障、预备等状态信息。 （3） 刀库管理功能：支持用户自定义添加机床的刀库信息，系统内置常见的数控刀库的配置； （4） 加工过程数据：程序启动时间、程序停止时间、程序名称、当前刀具号、主轴转速等，

序号	产品功能情况
	全面记录加工过程。 7.虚拟仿真功能 （1） 支持基于 3D 虚拟化工厂的智能控制、数据采集、数据管理再到 MES 系统应用的完整的仿真资源包，能够通过智能工厂 MES 系统进行虚拟工厂的订单管理、设备监控和设备自动化控制的综合仿真； （2） 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、机器视觉编程、边缘计算数据采集再到 MES 系统集成的仿真资源包； （3） 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； 8.二次开发及课程资源 （1） 提供该智能制造 MES 系统的二次开发接口和案例，包含且不限于：智能工厂 MES 系统使用手册，智能工厂 MES 系统仿真手册，数据采集实验手册等； （2） 提供该智能制造 MES 系统的数据采集软件的扩展应用案例，基于 Python 编程 QT 界面，具有丰富的工业总线通讯接口（包含 modbus、TCP、S7 总线等），能够连接至 MES 系统实现 MQTT 及数据库管理及通讯； 9.本地化部署及软件升级 （1） 该智能制造 MES 系统的生产厂商具有所有软件功能模块的自主知识产权，包含且不仅限于 3D 组态看板、BI 数据分析云平台、智能工厂管理系统、智能工厂仓储管理等软件单元模块； （2） 该智能制造 MES 系统的生产厂商能够提供软件系统的本地化部署及安装服务，并承诺永久免费升级与维护； 七、工业互联网云平台软件 1．工程管理功能 （1）具有前端看板图表数据编辑，后端数据流管理应用的平台，能够实现对于工业互联网低代码编辑与监控应用； （2）软件集成了数据统计综合看板、看板工程管理、用户模板管理、设备管理、网关管理、数据接入管理（数据库、MQTT、摄像头）、账户管理、网盘管理以及操作日志等功能； （3）数据统计看板自定义功能：具有≥2 种数据统计模板，支持用户自定义 logo、名称、外连接域名以及风格选择等功能，能够自动化统计云平台的使用情况、网关统计、设备统计、账户统计等信息； 2．数据看板设计功能

序号	产品功能情况
	（1）数据看板设计：具有饼形图、表格、滚动条、柱状图等功能模块，可通过拖拽式进行布局和页面设计，支持文件导入、导出、保存等，支持在线预览； （2）支持添加多个数据界面，支持用户自定义命名； （3）具有组件数功能，能够显示软件中所有的数据组件图标内容； （4）具有内嵌网页插件，可嵌入第三方软件，支持用户自定义网页地址； （5）支持内嵌视频/摄像头功能，支持用户自定义视频地址； （6）支持单页面设计、多页面（菜单式）数据看板的设计，提供≥10 种数据看板案例模板； （7）支持自定义图片插入功能，可上传本地图片。 （8）数据管理：支持在线低代码配置图表的数据源，支持随机数、MySQL 数据库、MQTT 的数据源选择、配置及管理； 3. 数据网关功能 （1）可预览，统计显示所有工程的数据网关； （2）支持用户一键测试网关通讯状态； （3）支持在线编辑和删除网关。 4. 数据库功能 （1）可预览，统计显示所有工程的数据库； （2）支持用户在线修改数据库，包含数据库地址、端口、名称、账户密码等。 5. 摄像头管理 （1）支持用户自定义添加网络摄像头，包含品牌、型号、播放地址、区域等； （2）支持用户在线修改、删除、预览摄像头的地址及数据； （3）支持用户自定义配置摄像头监控画面到数据看板，实现工业摄像头的 WEB 端数据监控； 6. 网盘管理功能 （1）具有系统资源（支持管理员操作管理）、个人资源（个人/学生用户操作管理）的网盘分类； （2）支持用户在线上传矢量图、2.5D、自定义图片、背景图、云盘附件等资源，同时支持在看板工程中进行拖拽式调用和设计； 7. 虚拟仿真功能 （1）提供一套边缘计算数据采集仿真软件，通过 PC 端虚拟的边缘计算网关进行工业总线的数据采集与监控设置； （2）软件具有 RS485、RS232、IO、模拟量以及以太网的虚拟数据接口仿真功能； （3）软件具有 modbus-tcp、modbus 总线、西门子 S7 协议、TCP、MQTT、以及 http 等通讯协

序号	产品功能情况
	议的管理、添加、与仿真功能； （4）软件支持用户自定义设备、数据变量、数据监控的功能； （5）支持与3D虚拟工厂软件联调结合，实现虚拟工厂的数据采集、数据监控再到工业互联网云端的数据应用的功能； 8.本地化部署与安装：要求软件提供本地化部署以及安装，供应商具有软件的自主知识产权，永久免费升级及维护。
2	**机械传动装配与调试系统** 一、设备需求 1.整体要求：本装置要求由实训台、动力源、机械装调对象（机械传动机构、多级变速箱、二维工作台、间歇回转工作台、齿轮减速器、运动控制实物模块、提水机实物模型等）、装调工具、常用量具等部分组成。 2.配置及规格要求 （1）输入电源：单相三线～220V±10% 50Hz （2）交流减速电机1台：额定功率 90W，减速比 1:100 （3）外形尺寸：实训台： 1200mm×800mm×805mm；操作台： 600mm×800mm×805mm。 （4）安全保护：实训台桌面要求采用实心木板。设备需具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国标标准。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。 3.功能要求 （1）实训台：需包括操作区域和机械装调区域两部分。操作区域主要由实木台面、橡胶垫等组成，用于钳工加工和装配各种机械零部件；机械装调区域采用铸件操作台面，学生可在上面安装和调整各种机械机构。在放工量具的抽屉里放入工量具定位座板，定位座板上刻有工量具的形状和工量具的名称；方便工量具的摆放和方便老师对工量具的清单及管理。 （2）机械传动机构需求：主要由同步带、链、齿轮、蜗轮蜗杆、曲柄连杆、凸轮、槽轮、滚道、滚珠丝杆等传动机构组成；通过学生在平台上的安装、调整与检测，掌握机械传动机构的装配与调整技能。主要部件为金属材质镀镍，常温常态下防锈蚀，硬度不低于HRC55。 （3）多级变速箱：需具有三联滑移齿轮变速输出，其中一轴输出带正反转功能，顶部用有机玻璃防护。主要由箱体、齿轮、花键轴、间隔套、键、角接触轴承、深沟球轴承、卡簧、端盖、手动换档机构等组成，可完成多级变速箱的装配工艺及精度检测实训。主要部件为金属材质镀镍，常温常态下防锈蚀，硬度不低于HRC55。 （4）二维工作台：需由滚珠丝杆、直线导轨、台面、垫块、轴承、支座等组成。分上下两层，上层手动控制，下层由多级变速箱经同步轮传动控制，实现工作台往返运行，工作台面装有行

序号	产品功能情况
	程开关，实现限位保护功能；能完成直线导轨、滚珠丝杆、二维工作台的装配工艺及精度检测实训。主要部件为金属材质镀镍，常温常态下防锈蚀，硬度不低于 HRC55。 （5）间歇回转工作台：需由四槽槽轮机构、蜗轮蜗杆、推力球轴承、角接触轴承、圆锥滚子轴承、台面、支架、摩擦轮等组成。由多级变速箱经链传动、齿轮传动、蜗轮蜗杆传动及四槽槽轮机构分度后，实现间歇回转功能；能完成蜗轮蜗杆、四槽槽轮、轴承等的装配与调整实训。主要部件为金属材质镀镍，常温常态下防锈蚀，硬度不低于 HRC55。 （6）齿轮减速器：需由直齿圆柱齿轮、角接触轴承、深沟球轴承、支撑板、轴、端盖、键等组成，可完成减速器的装配工艺及精度检测实训。主要部件为金属材质镀镍，常温常态下防锈蚀，硬度不低于 HRC55。 （7）单轴圆锥齿轮直角分配器：需由链轮、锥齿轮、齿轮、轴、端盖、轴承座、轴承、轴承挡圈等组成，可完成减速器的装配工艺及精度检测实训。主要部件为金属材质，常温常态下防锈蚀，硬度不低于 HRC55。 （8）冲床机构：需由曲轴、连杆、滑块、支架、轴承等组成，与间歇回转工作台配合，实现冲压运动，可完成冲床机构的装配工艺实训。主要部件为金属材质镀镍，常温常态下防锈蚀，硬度不低于 HRC55。 4.动力源：配置交流减速电机、调速器、电源控制箱等，为机械系统提供动力源；为方便统一管理及后期拓展，以下所有挂件底箱均需采用 30 度 ABS 绝缘开模红色底座机箱，高分子绝缘材料面板，尺寸需 195mm*130mm*300mm（长*宽*高）。 （1）电源控制箱：需采用模块化设计，电源控制箱设有空气开关、过载断路保险丝（电机卡死保护），复位按钮、电源指示灯。 （2）调速器模块:采用模块化设计，输入电压 AC220V，运转方式为 VR 调制式，速度调节范围 60Hz 9RPM-13.5RPM。 （3）需配置带显示屏的 CPU 模块，工作存储器可存储 1MB 代码和 5MB 数据，位指令执行时间 10ns。基本功能：运动控制，闭环控制，计数与测量，跟踪等功能；配置多种通讯方式，配置 16 路输入/16 路输出数字量及其它配套电源模块等，需提供符合参数需求的详细图文说明 5.装调工具：主要有套装工具、台虎钳、划线平板、拉马、圆螺母扳手、卡簧钳、紫铜棒等。套装工具由工具箱、内六角扳手、呆扳手、活动扳手、锉刀、丝锥、铰杠、划规、样冲、锤子、板牙、板牙架、螺丝刀、锯弓、尖嘴钳、老虎钳等组成。 6.常用量具：主要由游标卡尺、角尺、杠杆式百分表、塞尺等组成；通过使用量具进行测量，可使学生掌握常用量具的使用方法，掌握机械装配的检测方法等。 7.配套工具、量具配置清单需求：9 件套六角扳手 1 套；10、12、14、17 呆扳手各 1 把；8 活

序号	产品功能情况
	动扳手1把；整形锉6把；平锉、半圆锉、三角锉、圆锉各1把；板牙架、板牙（M25（1″）；M6×1.0、M7×1.0、M8×1.25、M10×1.5、M12×1.75各1个）1套；绞杠、丝锥（M3～M12(1/16″～1/2″）；M6×1、M7×1、M8×1.25、M10×1.5、M12×1.75各1个）1套；划线工具（划规（6″、150mm）1个、划针1个）1套；样冲1个；木柄圆头锤、木柄钳工锤各1把；一字、十字大小螺丝刀各1个；可调式结构锯弓1把；尖嘴钳、钢丝钳、三角套筒扳手、钢丝刷、铁皮剪、角尺、直尺、吹塑工具箱、台虎钳、划线平板、紫铜棒、直嘴外卡簧钳、弯嘴外卡簧钳、拉马、圆螺母扳手（M14、M16、M27）、游标卡尺（测量范围：0～300mm，分度值：0.02mm）、杠杆式百分表（测量范围：0～0.8mm，分度值：0.01mm）等工具各1套。 8.钳工教学资源包 （1）钳工在线学习技能平台：此次采购不仅为了教学需求，还需要满足职业技能考证培训对于互联网+培训的需求，随本次采购教学设备投标单位须提供钳工学习职业技能培训账号 100个。 （2）采用账号密码或人脸识别学习登录，培训学员均可以通过PC端或手机端自主学习。 （3）软件需包括但不限于以下内容： ①钳工技能培训视频； ②装配钳工技能教学； ③机修钳工技能教学； ④工具钳工技能教学； ⑤钳工综合技能培训。 ⑥钳工技能培训视频需包含：钳工常用设备、钻孔基本知识、各种钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、铆接、刮削与研磨、锉配四方体、锉配单一、锉配凸凹件、立体划线、平面划线、锉削基本知识、锉削姿势与方法、锉削平面、锉削长方体、锯削、起锯方法、錾削基本知识、錾削刃磨和热处理、錾削平面、錾削油槽、錾削板料、复合作用、安全文明生产要求等。 ⑦图文教程需包含：自学装配钳工技能、模具钳工与装配、装配钳工操作技能、装配钳工技能训练、中级高级装配钳工、机修装配钳工实操、机修钳工操作要领、机修钳工技师培训、初级高级机修钳工技术、机修钳工操作实例、初中高级工具钳工、工具工操作技能等。 9.电气自动化线上实验室：仿真软件需具备三维虚拟实验室环境，可以自由漫游观察；本次建设的仿真软件教学库需具备专业相关的电工电子、过程控制综合实验装置、液压传动与PLC控制、气动PLC控制、机电一体化模型、电力系统等教学课程实验拓展；仿真软件需具有网络端免费访问，在有网络的教室等环境均可登录即可选择相应设备进行实验，可通过电脑及平板等登录学习，实现流畅操作。

序号	产品功能情况
	（1）仿真软件具备以下功能： ①实验说明：通过仿真软件介绍仿真实验的组成模块，操作方法，以及计分规则； ②实验目的：通过简单的测试，让学生明白本次仿真实验的目的； ③实验原理：根据对实验的了解，让学生选择出正确的实验原理图； ④设备选择：学生通过学习，可以从众多实验设备中选出本次实验所需要的设备； ⑤实验连线：需根据试验原理图练习线路连接，可对导线进行换色、删除、清空操作； ⑥设备仿真：根据实验指导书来操作相应的按钮，显示数据和动作，达到仿真学习的目的； ⑦实验报告：把试验仿真中得到的试验数据填入对应的表格中，并生成试验记录； ⑧实验成绩：试验全部完成之后可以查看各个模块试验得分； ⑨软件需具备学籍注册功能。 10.电气设计一站式教学软件：所有功能和命令专为电气工程而设计，提供面向图形和面向对象两种设计方式之间的切换，功能利于用户实现快速原理图设计、多种报表自动生成、工程项目管理等，软件自动生成的设计资料可以直接用于生产、装配、采购和维修等教学引导方式；可自动生成各种报表；可关联器件之间有交叉引用参考；可进行端子及电缆管理；绘制机柜布局图。生成开孔图，直接输出到仿真运行页面；软件需要提供电气原理图纸的设计，需具备完整的平台：包含原理图设计，自动生成报表，接线图，2D机柜图设计，3D机柜仿真，以及与其他管理平台的接口等方面；能够满足学院对智能化、模块化、配置化的专业电气设计软件教学的需求，需具备以下功能。 （1）工程管理与文件保存：需实现本地和云服务器双重保存，需支持学生自行创建符号、创建原理图，绘制的原理图可以导出为PDF格式；实现原理图之间的关联、多个工程管理等功能；支持将个人工程直接转化为团队工程，实现共享功能； （2）电器库的构建与应用：需提供丰富的常用电器库以及私人电气库，方便学生快速调用和管理电器元件； （3）电气图绘制功能：需支持低压和高压电气图的绘制，满足不同电气设计需求；需包括常用的绘图工具，并可以设置相关颜色填充属性；支持修改设备标识符进行相关元器件分组，对于绘制的电缆线可以设置规格、颜色、线型等信息；需能实时记录绘图时间；支持线路交叉绘制、网络标签连接、智能接线、线号自动生成、项目查找替换、项目复制、页面布局等多种设计功能； （4）清单的生成与管理：学生进行相关电气设计后，能根据设计图的顺序自动列出每个电气元件和设备，完成相关设计报表管理； （5）3D在线装配：提供3D在线预览功能，将电气平面图自动转换为三维模型；

序号	产品功能情况
	（6）仿真模拟运行：需支持模拟电气系统的运行状态，例如负荷流、短路分析、功率损耗等；需提供实验目的、原理图、元器件页面、电路搭建界面、仿真验证功能、实验报告、分数统计等操作界面，便于学生进行相关设计验证。 （7）支持智能自动连线：可编程控制器等信号可以灵活应用到控制回路当中，根据学生设计电路时配置不同的连线点位信息，在仿真页面根据相关配置直接形成仿真结果 （8）交易商城的集成服务：学生通过电气设计仿真运行结果后，可一键形成所有元器件采购需求，便于毕业设计等自行完成硬件平台搭建。 （9）AI 支持与意见采集：需接入 AI 数据模型，对高并发的技术问题进行整理，方便学生快速找到解决方案。 （10）AI 查错功能：可以实现重名检查、触点溢出检查、电气线路及可编程控制器连接检查等，减少设计出错。 二、需完成实训项目 1.钳工基本操作技能实训 划线技能训练；锉削技能训练；锯削技能训练；钻削技能训练；攻、套螺纹技能训练；刮削技能训练。 2.机械传动的安装与调整 2.1 带传动机构的装配与调整 2.2 链传动机构的装配与调整 2.3 齿轮传动机构的装配与调整 2.4 蜗轮蜗杆机构的装配与调整 2.5 曲柄连杆机构的装配与调整 3.多级变速箱的装调 根据装配图及装配工艺要求，进行轴承、轴、键、滑移齿轮组、箱体等的装配与调整。 4.二维工作台的装调 根据装配图要求，进行直线导轨、滚珠丝杠、轴承、支座等的装配与调整。 5.间歇回转工作台的装调 根据装配图及装配工艺要求，进行蜗轮蜗杆、四槽槽轮、轴承、支座等的装配与调整。 6.冲床机构 根据装配图及装配工艺要求，进行曲轴、连杆、滑块、支架、轴承座等的装配与调整。 7.齿轮变速器的装调 根据装配图及装配工艺要求，完成三轴齿轮变速器的装配与调整。

序号	产品功能情况
	8.机械系统运行与调整 根据总装配图要求，将各单元组装成系统，按要求进行调整，达到预定功能。 9.仿真学习。
3	**可重构机器人应用与开发系统** 一、实训台 1.采用模块化组合，铝合金材质实训台，具有一定便携性，表面具有槽型安装孔位、金属线槽、斜面台人机交互等特征； 2.尺寸 长680mm * 宽550mm * 高150mm； 3.具有电源、急停/使能按钮； 二、六轴机器人 1.机器人类型：六轴串联型工业机器人 2.机器人负载： 360g； 3. 机器人臂展： 325mm； 4. 重复定位精度：±0.5mm； 5. 材质：铝合金 + ABS 塑料； 6. 驱动：步进电机+高精密减速六轴驱动； 7. 下轴运动参数： （1）轴 1 ：范围 100° to +100° ，速度 31° / s （2）轴 2 ：范围 60° to +90° ，速度 65° / s （3）轴 3 ：范围 180° to +50° ，速度 28° / s （4）轴 4 ：范围 180° to +180° ，速度 110° / s （5）轴 5 ：范围 180° to +40° ，速度 33° / s （6）轴 6 ：范围 180° to +180° ，速度 66° / s 8.机器人驱动器（内置） （1）关节驱动：内部集成 7 轴驱动控制，支持 6+1 轴即七轴机器人驱动控制，机器人底部提供第七轴驱动接口； （2）控制器：集成控制器，含驱动、总线、主控及扩展 IO； （3）电源：直流 12V，4A 驱动，功率 50W max； （4）扩展通讯：可配套机器人扩展应用模块，支持 USB、TTL 串口以及 RS232 通讯； （5）支持 ROS、Matlab、V-rep、Arduino、C、C++、Python 等二次开发，提供 Python SDKlabview 控制案例 Arduino API 等开发工具包。

序号	产品功能情况
	（6）提供基于该机器人的相关的出版书籍《机器人学》的相关指导书，内容涵机械手结构及其控制，包括空间变换，机械臂运动学，静力学，动力学，路径规划，以及 ROS 机器人的控制过程； （7）提供完整的基于该机器人的 ROS 驱动与仿真控制的源码及教程书籍； （8）配置数字孪生仿真功能，支持与 3D 虚拟工厂实现虚实孪生控制仿真； （9）拆装维护在线仿真功能：配套该机器人的工作站的 1:1 的拆装及维护在线 WEB 仿真，软件具有拆装步骤菜单、三维交互、拆装工具栏，能够实现对于核心零件的选择，完成对工艺和结构认知的仿真，具有在线实训拆装、考核拆装功能，能够自动记录拆装过程与拆装结果。 三、机电组合套件 1.输送带单元模块： （1）输送带宽度 70mm，长度 480mm，配置光电开关、限位支架、升高底座等配件； （2）采用步进电机驱动，内置嵌入式步进电机驱动器及控制器，支持 IO 控制，RS485 控制，支持 modbus 总线通讯，配置安装有电机旋钮驱动模块。 2.井式供料单元模块 （1）电动自动化推杆、光电开关、井式支架，构建圆柱体零件的堆放和取送料单元； （2）需配套可调节安装支架； 3.码垛单元模块：采用 ABS 材质 + 可调节支架，尺寸 50mm * 50mm * 100mm； 4.眼在手上视觉单元模块 （1）配套机器视觉摄像头：像素 200 万，USB 接口通讯，配置可调焦镜头； （2）眼在手上视觉支架：视觉相机可固定在机械臂末端，实现机器人眼在手上视觉抓取实验应用； 5.眼在外部视觉单元模块 （1）配套机器视觉摄像头：像素 200 万，USB 接口通讯，配置可调焦镜头； （2）眼在外部视觉支架：可调节支架，铝合金材质，可升降旋转，高度≥280mm； 6.环形货架单元模块 （1）形状：双层、多列环形仓储单元，配置槽型限位，用于安装放置成品物料。 （2）尺寸：仓位 8 个，尺寸 长 350mm*宽 200mm 高 300mm。 （3）传感器：每套仓位安装有光电开关传感器，用于检测仓位有无。 7.视觉托盘单元模块：铝合金材质，尺寸 长 280mm*宽 280mm 高 80mm，配置可调节安装地脚及升高支架； 8.微型气源单元模块：采用 ABS 外壳微型真空气源，内置真空气泵、电磁阀继电模块，DC 电

序号	产品功能情况
	源接口； 9.机器人行走轴 （1）精密步进电机传动轴，配置地脚、拖链传动、机器人安装台、以及零点光电开关等； （2）行程 350mm，精度±0.2mm； （3）配置机器人安装地脚支架、物料安装地脚支架； 10.配套机器人真空吸盘（包含单指吸盘 1 个、双指吸盘 1 个），采用硅胶材质，可快速拔插安装到机器人末端； 11.配置交换机模块 1 个，金属外壳， 5 口通讯； 四、工具设备套件 1.地脚配件：ABS 注塑地脚可接入 2040 铝型材用于固定数量 6 个； 2.螺丝套件 1 包（包含 M5 螺丝*10、M6 螺丝*10、线材固定夹*10 等配件）； 3.线材包：USB 转接线*1、USB 转 RS232 模块*1、以太网线缆*1； 4.工具包：包含十字螺丝刀、六角螺丝固定等工具包； 五、工业 PLC 模块 1.工作内存： 100kB 2.装载内存： 2MB，支持存储卡扩展； 3.数字量输入（DI）： 8 点，支持源型； 4.数字量输出（DO）： 6 点； 5.模拟量输入（AI）： 2 点，0-10V DC； 6.高速计数器：4 个 7.通信口： RJ45（10/100MB/s，支持 PROFINET IO、TCP、S7 等通信） 8.支持数字孪生半实物仿真控制，集成虚拟仿真功能，可与数字孪生软件实现工业 PLC 控制机器人、机器视觉、人机交互 HMI 的系统集成仿真； 六、Linux 编程套件 1.Linux 机器人控制器： （1）采用 Linux 系统主控，基于四核处理器，主频 1.8GHZ，内存 1GB，储存 8GB； （2）接口：支持 USB-OTG 升级，配置 RS232、RS485、以太网、GPIO、接口； （3）通讯：支持 modbus-RTU 通讯、modbus-tcp 通讯以及 S7 总线通讯； （4）人机交互：配置 7 寸人机交互 HMI，电容屏，支持 5 点触控； （5）TF 卡功能：内置 TF 卡； （6）IO 扩展单元：配置机器人 IO 扩展单元模块，支持 6 路 DO 输出，8 路 DI 输入，以及 1 路

序号	产品功能情况
	步进电机驱动接口； （7）按钮：配置急停按钮，电源开关人机交互； （8）支架：配置可调支架； （9）配置机器人低代码编程软件及 UI，支持半实物仿真机器人编程与控制； （10）支持虚实仿真控制，即实体机器人与虚拟机器人 1:1 联动控制； 2.低代码机器人编程软件： （1）国产自主控制软件，具有机器人姿态示教、图形化编程、lua 编程、机器视觉编程、3D 仿真功能； （2）支持虚拟 3D 仿真，可接入 3D 虚拟机器人软件实现机器人虚实互动控制仿真； （3）可连接机器人 Linux 控制器，支持一键代码下载、另存、导出功能； （4）具有机器人示教点自定义功能，可添加、删除、自定义命名机器人的姿态示教姿态； （5）通讯控制及编程：支持 Modbus-RS485 以及 Modbus-tcp 通讯控制以及编程； 七、人机交互 HMI 1.主控单元 （1）处理器：搭载四核 CPU，主频 1GHz，支持多任务分核运行，数据处理高效稳定。 （2）内存与存储： 512MB 运行内存， 2GB 内置存储空间，支持扩展存储设备接入。 （3）硬件接口： 支持 RS485/RS232、网络通讯以及 USB 通讯； （4）屏幕：触控液晶， 7 英寸 TFT 液晶屏，分辨率 800×480，亮度 250cd/m²，支持 262K 色显示，背光类型为 LED； （5）电源输入：24V DC±20%，额定功率 5W，内置硬件时钟模块； 2.组态软件 （1）开发环境：支持 Windows 系统。 （2）拖拽式界面设计，内置丰富图形库（按钮、图表、动态元件等）。 （3）支持自定义脚本编程，可实现复杂逻辑控制与数据运算。 （4）数据记录：支持历史数据存储、查询及报表生成，可通过存盘数据浏览控件展示。 （5）实时数据绑定：与 PLC、传感器等设备无缝对接，支持 Modbus、OPC UA、MQTT 等协议。 （6）MQTT 协议支持：内置 MQTT 客户端，可连接物联网平台，实现云端数据发布与远程监控。 （7）支持与 PLC 的标签通信，提供画面模板快速集成。 （8）移动端适配：组态界面可同步至手机 APP，实现远程监控与报警推送。 （9）数字孪生应用：通过虚拟工厂与物理设备联动，支持仿真调试与工业互联数据采集与集成应用；

甲方最终用户签字：_____

附件 3：售后服务承诺

1. 严格履行招标文件要求，提供**自货物验收合格之日起 5 年免费质保期**，质保期内非人为损坏的硬件故障、软件问题，均提供免费维修、更换、升级服务，不收取任何额外费用；

2. **7×24 小时技术响应**：提供 7×24 小时技术支持服务，设立专属服务热线与线上服务群，校方报修后，**30 分钟内完成故障信息登记与初步响应，4 小时内完成远程技术响应**，提供远程排查指导、解决方案；

3. **现场响应时效**：远程无法解决的故障，**24 小时内派遣专业工程师携带匹配备件到达项目现场**，开展故障处置工作；

3. **故障解决时限**：一般故障 **24 小时内解决**，重大故障 **72 小时内解决**；特殊复杂故障需延长处置时间的，提前与校方协商，明确解决时限，及时校方同步处置进度，直至问题完全闭环；

4. **备用设备保障**：若故障无法在 24 小时内解决，**48 小时内为校方提供同规格备用设备**，完成安装调试，确保实训教学正常开展，直至故障设备修复完成；

5. **质保期后响应时效**：质保期结束后，故障响应时限、现场到达时限、故障解决时限与质保期内保持完全一致，不降低服务标准；

6. 合同签订后 90 日内完成供货、安装、调试等交付采购人使用前的一切工作，并具备验收条件。

制造商项目授权书

致：北京工商大学、中天信远国际招投标咨询（北京）有限公司

我 浙江力控科技有限公司 是按 中国 法律成立的一家制造商，主要营业地点设在 浙江省湖州市安吉县天子湖镇现代工业园区兴业路 918 号 ；兹指派按 中国 的法律正式成立的：上海极算信息技术有限公司作为我方真正的和合法的代理人进行下列有效的活动：

（1）代表我方在中华人民共和国办理贵方关于 项目名称：北京工商大学统筹推进“工商一体化”、对接“首都所需”教学科研设备更新项目（计算机部分）（9 包）；招标文件编号：ZTXY-2026-H430134-09 采购邀请要求提供的由我方生产的 HKJT-1 型 机械传动装配与调试系统设备有关事宜，并对我方具有约束力。

（2）作为制造商，我方保证以供应商合作者来约束自己，并对该投标项目共同和分别承担采购文件中所规定的义务。

（3）我方兹授予 上海极算信息技术有限公司全权办理和履行上述我方为完成上述各点所必须的事宜，具有替换或撤消的全权。兹确认 上海极算信息技术有限公司或其正式授权代表依此合法地办理一切事宜。

我方于 2026 年 4 月 18 日签署本文件，上海极算信息技术有限公司 于 2026 年 4 月 18 日接受此件，以此为证。

授权商名称（公章）：浙江力控科技有限公司

授权时间：2026 年 4 月 18 日

产品制造商授权书

致：北京工商大学

我方 安徽佐标智能科技有限公司 是按 中国 法律成立的一家生产制造商。注册地址为安徽省芜湖市鸠江经济开发区富强路69号电子产业园A幢112室 。兹指派按 中国 的法律成立的，主要营业地设在 中国（上海）自由贸易试验区临港新片区宏祥北路83弄1-42号20幢118室 的 上海极算信息技术有限公司 作为我方唯一真正的、合法的代理人进行下列有效的活动：

（1）代表我方办理贵方 项目名称：北京工商大学统筹推进“工商一体化”、对接“首都所需”教学科研设备更新项目（计算机部分）（9包）（招标文件编号：ZTXY-2026-H430134-09） 招标文件要求提供的由我方生产制造的货物 多功能传感器实验与开发系统、可重构机器人应用与开发系统 的有关事宜，并对我方具有约束力。

（2）作为产品制造商，我方保证以投标合作者约束自己，并对该投标共同和分别承担招标文件中所规定的义务。保证为就本次招标而提交的货物承担全部质量保证责任。

（3）我方于2026年04月16日签署本授权书，上海极算信息技术有限公司 于2026年04月16日接受此件。

产品制造商名称（加盖公章）：安徽佐标智能科技有限公司

签署日期：2026年04月16日

售后承诺书

致：北京工商大学

我方对于项目名称：北京工商大学统筹推进“工商一体化”、对接“首都所需”教学科研设备更新项目（计算机部分）(9包)（招标文件编号：ZTXY-2026-H430134-09），我方郑重承诺如下：

我方承诺所投软件产品提供本地化部署与安装服务，拥有软件完整自主知识产权，并提供永久免费升级及维护服务。

特此证明！

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

产品制造商名称（加盖公章）：安徽佳标智能科技有限公司

日期：2026 年 4 月 16 日

甲方最终用户签字：