

政府采购合同

项目名称：河南林业职业学院河南全民技能振兴工程农
林业机器人自动化训练中心建设项目

项目编号：洛直政采磋商(2025)0138 号

采购编号：豫财磋商采购-2025-988

甲方：河南林业职业学院

乙方：中原教育科技集团有限公司

签订时间： 年 月 日

河南林业职业学院（甲方）所需河南林业职业学院河南全民技能振兴工程农林业机器人自动化训练中心建设项目委托河南海纳建设管理有限公司进行了政府采购。按照评委会评审推荐、甲方确定中原教育科技集团有限公司（乙方）为中标单位。甲、乙双方根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等相关法律以及本项目招标文件的规定，经平等协商达成合同如下：

第一条 合同文件

下列与本次采购活动有关的文件及附件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力，这些文件包括但不限于：

1. 招标采购文件
2. 投标文件
3. 乙方在投标时的书面承诺
4. 中标通知书
5. 合同补充条款或说明
6. 保密协议或条款
7. 相关附件、图纸

第二条 合同标的

乙方根据甲方需求提供下列货物，货物名称、规格及数量，备件、易损件和专用工具等（详见《供货一览表》）。

第三条 合同总金额

大写：壹佰肆拾玖万贰仟捌佰元整。

本合同项下货物总金额：¥ 1492800.00 元。

分项价款在《供货一览表》中有明确规定。

本合同总价款包括货物、软件、标准附件、备品备件、专用工具、图纸资料、技术服务，包装、仓储、运输、装卸、保险、税金，货到就位以及安装、调试、培训、保修等验收合格之前和质保期内的售后服务一切税金和费用。

本合同执行期间合同总价款不变。

第四条 权利和质量保证

1. 乙方应保证甲方在使用该货物或其任何一部分时不受第三方提出侵犯其

专利权、版权、商标权或其他权利的起诉。一旦出现侵权，索赔或诉讼，乙方应承担全部责任。

2. 乙方保证货物是全新的、未使用过的，完全符合国家规范及甲乙双方确认的投标文件、本合同关于货物数量、质量的要求。货物符合实行国家“三包”规定的，应执行“三包”规定。

本项目质保期 2 年。

3. 乙方提交的货物应符合投标文件中所记载的详细配置、技术参数、参数及性能，并应附有此类货物完整、详细的技术资料和说明文件。

4. 乙方提交的货物必须按照招标采购文件的要求和中标人投标文件的承诺，以约定标准进行制造、安装；经政府采购管理部门批准采购的进口产品应执行原产地国家有关部门最新颁布的相应正式标准并提供国家商检、海关报关等手续。

5. 乙方应保证将货物按照国家或专业标准包装、确保货物安全无损运抵合同规定的交货地点，并进行安装、试运行。

6. 乙方保证货物不存在危及人身及财产安全的产品缺陷，否则应承担全部法律责任。

第五条 付款方式

1. 本合同项下所有款项均以人民币支付。

2. 乙方向甲方提交下列文件材料，经甲方审核无误后支付采购资金：

(1) 经甲方确认的发票；

(2) 经甲乙双方确认签署的《验收报告》（或按项目进度阶段性《验收报告》）；

(3) 其他材料。

3. 款项的支付进度以招标采购文件的有关规定为准。如招标采购文件未作特别规定，则付款进度应符合如下约定：

货物送达现场验收合格、安装调试完成后，一次性支付完毕。

第六条 交货和验收

1. 交货时间： 30 日历天

交货地点： 河南林业职业学院

安装调试时间： 货物送达现场 3 个工作日内

2. 乙方应对提供的货物作出全面自查和整理，并列出清单，作为甲方验收和使用的技术条件依据，清单应随提供的验收资料交给甲方。

3. 乙方提供的货物应包括本合同“第一条 合同文件”规定的全部货物及其附（辅）件、资料。

4. 甲方应当在到货后的3个工作日内对货物进行验收。货物验收时，甲乙双方必须同时在场，双方共同确认货物与本合同规定的产地、生产厂家名称、品牌、规格型号、数量、质量、技术参数和性能等是否一致。乙方所交付的货物不符合合同规定的，甲方有权拒收。乙方应及时按本合同规定和甲方要求免费对拒收货物采取更换或其他必要的补救措施，直至验收合格，方视为乙方按本合同规定完成交货。验收合格的，由双方共同签署《验收报告》。

5. 需要乙方对货物（包括软件）或系统进行安装调试的，甲乙双方应在货物安装调试完毕后的3个工作日内进行运行效果验收。在验收之前，乙方需提前提交相应的调试计划（包括调试程序、环境、内容和检验标准、调试时间安排等）供甲方确认，乙方还应对所有检验验收调试的结果、步骤、原始数据等作妥善记录。如甲方要求，乙方应将记录提供给甲方。调试检验出现全部或部分未达到本合同所约定的技术指标，甲方有权选择下列任一处理方式：

a. 重新调试直至合格为止；

b. 要求乙方对货物进行免费更换，然后重新调试直至合格为止。

甲方因乙方原因所产生的所有费用均由乙方负担。

6. 验收合格的，由双方共同签署《验收报告》。

7. 甲方可以视项目规模或复杂情况聘请本项目所涉及产品的售后服务机构参与验收，聘请专业人员参与验收，大型或复杂项目，以及特种货物应当邀请国家认可的第三方质量检测机构参与验收，也可以视项目情况邀请参加本项目投标的落标人参与验收。

8. 货物验收包括：货物包装是否完好，产地、生产厂家名称、品牌、型号、规格、数量、外观质量、配置、内在质量，以及调试运行是否达到“第一条合同文件”规定的效果。乙方应将所提供货物的装箱清单、产品合格证、甲方手册、原厂保修卡、随机资料及备品备件、易损件、专用工具等交付给甲方；乙方不能完整交付货物、附（辅）件和资料的，视为未按合同约定交货，乙方负责补齐，因此导致逾期交付的，由乙方承担相关的违约责任。

9. 货物达不到本合同“第一条合同文件”规定的数量、质量要求和运行效果，甲方有权拒收，并可以解除合同；由此引起甲方损失及赔偿责任由乙方承担。

10. 如果合同双方对《验收报告》有分歧，双方须于出现分歧后 7 天内给对方书面声明，以陈述己方的理由及要求，并附有关证据。分歧应通过协商解决。

第七条 项目管理服务

乙方应组建技术熟练、称职的团队全面履行合同，并指定不少于一人全权全程负责本项目的商务服务，以及货物安装、调试、咨询、培训和售后等技术服务工作。

项目负责人姓名：冯跃东；联系电话：17724818310。

第八条 售后服务

1. 质量保证期为自货物通过最终验收之日起 24 个月。若国家有明确规定的质量保证期高于此质量保证期的，执行国家规定。

2. 在货物质保期内，乙方应对由于设计、工艺、质量（含环保节能要求）、材料和的缺陷而发生的任何不足或故障负责，并解决存在的问题。

3. 对不符合本合同第四条规定要求的货物应立即进行调换，调换本身并不影响甲方就其损失向乙方索赔的权利。

4. 货物安装调试完成后，乙方应继续向甲方提供良好的技术支持。应当由专门队伍从事此项工作，并提供全天候的热线技术支持服务，应当对甲方所反映的任何问题在 2 日（小时）之内做出及时响应，在 2 日（小时）之内赶到现场实地解决问题。若问题、故障在检修 2 工作日（小时）后仍无法解决，乙方应在 2 日（小时）内免费提供不低于故障货物规格型号档次的备用货物供甲方使用，直至故障货物修复。

5. 乙方应当建立健全售后服务体系，确保货物正常运行。乙方应当遵守甲方的有关管理制度、操作规程。对于乙方违规操作造成甲方损失的，由乙方按照本合同第十二条的约定承担赔偿责任。

6. 乙方应负责货物及主要部件、配件维修更换。质保期内，乙方对货物（人为故意损坏除外）提供全免费保修或免费更换；质保期后，收取维修成本费（备品备件乙方应以投标文件承诺的优惠价格提供）。

第九条 分包

除招标采购文件事先说明、且经甲方事先书面同意外，乙方不得分包其应履行的合同义务。

第十条 合同的生效

1. 本合同经甲乙双方授权代表签订并加盖公章或合同专用章后生效。

2. 生效后，除《政府采购法》第 49 条、第 50 条第二款规定的情形外，甲乙双方不得擅自变更、中止或终止合同。

第十一条 违约责任

1. 乙方所交付的货物不符合本合同规定的，甲方有权拒收，乙方在得到甲方通知之日起 3 个工作日内采取补救措施，逾期仍未采取有效措施的，甲方有权要求乙方赔偿因此造成的损失或扣留履约保证金；同时乙方应向甲方支付合同总价 0.1 % 的违约金。

2. 乙方无正当理由逾期交付货物的，每逾期 1 天，乙方向甲方偿付逾期交货部分货款总额的 1 % 的违约金。如乙方逾期交货达 10 天，甲方有权解除合同，甲方解除合同的通知自到达乙方时生效。在此情况下，乙方给甲方造成的实际损失高于违约金的，对高出违约金的部分乙方应予以赔偿。

3. 在乙方承诺的或国家规定的质量保证期内（取两者中最长的期限），如经乙方两次维修，货物仍不能达到合同约定的质量标准、运行效果的，甲方有权要求乙方更换为全新合格货物并按本条第 1 款处理，同时，乙方还须赔偿甲方因此遭受的损失。

4. 其它未尽事宜，以《民法典》和《政府采购法》等有关法律法规规定为准，无相关规定的，双方协商解决。

第十二条 不可抗力

甲、乙方中任何一方，因不可抗力不能按时或完全履行合同的，应及时通知对方，并在 5 个工作日内提供相应证明。未履行完合同部分是否继续履行、如何履行等问题，可由双方初步协商，并向主管部门和政府采购管理部门报告。确定为不可抗力原因造成的损失，免于承担责任。

第十三条 争议的解决方式

1. 因货物的质量问题发生争议的，应当邀请国家认可的质量检测机构对货物质量进行鉴定。鉴定费由乙方先行垫付，货物符合质量标准的，鉴定费由甲方承

担；货物不符合质量标准的，鉴定费由乙方承担。

2. 在解释或者执行本合同的过程中发生争议时，双方应通过协商方式解决。

3. 经协商不能解决的争议，双方可选择以下方式解决：

①向洛阳市有管辖权的法院提起诉讼；

②向洛阳仲裁委员会提出仲裁。

4. 在法院审理和仲裁期间，除有争议部分外，本合同其他部分可以履行的仍应按合同条款继续履行。

第十四条 其他

符合《政府采购法》第 49 条规定的，经双方协商，办理政府采购手续后，可签订补充合同，所签订的补充合同与本合同具有同等法律效力。

本合同一式陆份，甲方肆份，乙方贰份。

甲 方：河南林业职业学院

名称：（盖章）

地址：河南省洛阳市中州东路 2 号

法定代表人

或授权代表（签字）：

乙 方：中原教育科技集团有限公司

名称：（盖章）

地址：郑州市金水区花园路 53 号河南省科学技术馆 3 号楼

法定代表人

或授权代表（签字）：

开户银行：

银行帐号：

开户银行：中原教育科技集团有限公司

开户行：招商银行股份有限公司郑州农业路支行

银行帐号：371909706110902

签订日期：

签订日期：

25.10.14

2025年10月9日

附件 1：供货明细项目一览表

序号	货物名称	品牌型号	单位	数量	单价 (元)	总价 (元)
1	轻型多旋翼无人 机装调套件	康鹤、KH-LYZTTJ-250	套	1	10000	10000
2	多旋翼无人机装 调套件	康鹤、KH-LYZTTJ-103	套	1	27800	27800
3	多旋翼无人机装 调耗材组件	康鹤、KH-103UAVHC-200	套	1	6350	6350
4	无人机装调护工 作站	康鹤、KH-LYTHGZZ-160	套	1	36100	36100
5	多旋翼无人机检 修数字工作站	康鹤、KH-LYJXGZZ-01	套	1	218000	218000
6	路径探测小车	昊众、HZ-MG-D6050	台	1	20000	20000
7	工业机器人系统 运维训练平台	轩明 V3.0 XM-YWXL20	套	1	670000	670000
8	一拖四数控雕刻 机	深蓝机械、1325 数控雕刻机	套	1	32000	32000
9	多功能打印机	东芝、FC-2021AC	套	1	15600	15600
10	激光雕刻机	大族粤铭、CMH1610-B-A	套	1	58000	58000
11	工控电脑	HP Pro Tower 280 G9 E PCI-2003106805A	台	26	7500	195000
		HP Pro Tower 288 G9 E PCI-2S03106905A	台	9	12150	109350
		HP Z2 Tower G9 Workstation DeskTop PC	台	1	25000	25000
12	空调	TCL、KFR-72LW/AD1a+B1	台	4	6350	25400
13	实训桌椅	中原-定制	套	26	1700	44200
合计：1492800 元						

附件 2：参数一览表

序号	产品名称	技术参数	单位	数量
1	轻型多旋翼无人机装调套件	1、电机对角长度 250mm; 2、飞机重量 1200g; 3、水平飞行速度 60km/h; 4、飞行时间: 15min; 5、充电时间: 100min; 6、遥控距离: 800m; 7、螺旋桨: 5 英寸; 8、工程塑料、碳纤维机架; 9、飞行控固件: 能支持 INAV、ArduPilot; 10、可扩展支持多种飞行模式; 11、可搭载不同载荷实现不同应用。 12、配套工具包。 15、采用独立手包装箱, 高密度海绵内衬。	套	1
2	多旋翼无人机装调套件	1、机架布局为“X”; 机身轴距 450mm; 2、整机重量: 996g(含电池); 3、机身材料: 碳纤维和航空铝; 4、最长飞行续航时间: 15min; 5、飞行速度最大可达 60km/h; 6、最大工作电流 30A 7、最大上升速度 4m/s;最大下降速度为 5m/s; 最大平飞速度 7m/s; 8、最大可承受风速 8m/s; 悬停精度, 垂直±0.5m, 水平±1m(GPS 状态); 9、使用场景; 室内、室外; 10、最大俯仰角度 35°; 11、控制方式: 遥控系统控制; 12、定位: GPS+GLONASS 双模;双模模式定位精度 0.5 米, 单模精度 2.5 米; 13、飞控: 1) 尺寸: 55*38*17mm; 2) 重量: 45g; 3) 主处理器: STM32F4 系列; 4) IMU 传感器: ICM-42688-P; 5) 气压计: DSP310; 6) 指南针: IST8310; 7) 内核类型: M4; 8) 接口具备: I2C 口、UART、PWMOUT、RCIN、GPS、SWD、TYPE-C 9) 工作温度: -20~+40℃; 14、遥控器: 具备遥控器+接收机+控电 15、整套系统包装箱采用模块化设计, 内衬采用 EVA 海绵材	套	1

		质设计。 16、可支持的实训项目 1) 无人机结构与系统认知实训 2) 无人机组装实训遥控器设置实训遥控器校准实训 3) 地面站软件设置实训 4) 磁罗盘设置实训 5) 加速度计设置实训 6) 链路系统设置实训电调校准实训 7) 无人机硬件校准实训 8) 无人机安全起飞与降落技能实训 9) 无人机悬停技能实训 10) 无人机保养与收纳实训模拟飞行实训 无人机任务飞行实训		
3	多旋翼 无人机 装调耗 材组件	1、底板: 130*130MM2 个 2、机臂: 16*148MM2 个 3、脚架斜撑: 16*170MM2 个 4、脚架横撑: 16*250MM2 个 5、电机座: 16mm2 个 6、三通: 16 转 16mm2 个 7、起落架固定座: 16mm2 个 8、减震海绵: 16-20 管外径 2 个 9、螺旋桨: 94502 个 10、电机: 2212980KV2 个 11、电调: 30A (2-6s) 2 个 12、GPS 支架: 折叠支架 2 个 13、飞机电池: 4000mAh4S2 个 14、电池绑带: 30mm2 个 螺丝: 配套 2 个	套	1
4	无人机 装调护 工作站	1. 基本参数 参考尺寸 (长宽高): 1200mm×600mm×1200mm 尺寸: 1600mm ×950mm×1800mm; 高挂板: 1000mm; 桌面宽度: 500mm~800mm, 带防静电膜; 采用铝合金框架: 框架厚度 2mm; 照明灯设计: 照明灯采用铝合金型材进行设计, 以确保其结 构坚固且具有良好的散热性能。 照明灯前部配置: 照明灯前部应配备白色漫反射盖板, 以提 供均匀、柔和的照明效果, 并减少眩光现象。 承重: 1000kg。 2. 板套件 挂钩: 10 个; 物料盒: 10 个。 3. 开发工作站 (1) 处理器: i7 或兼容处理器, 主频 3GHz 以上。	套	1

	(2) 23.8 英寸高色域显示 (3) 内存: 16G。 (4) 硬盘: 可用磁盘空间 (用于安装 500G)。 (5) 通讯接口: 局域网, 1000M。 (6) 操作系统: Ubuntu20.04 操作系统。 (7) 部署 Python 编程环境。 (8) 预装地面站控制软件。 (9) 能完整地继承二维的历史设计图纸, 并能提供再编辑功能。 (10) 提供基于特征的实体建模功能, 如拉伸、旋转、扫略、螺旋、孔、圆角、薄壁、阵列等。 (11) 含有所有的中间数据交换接口, 如 IGES、STEP、ACIS、Parasolid、STL、JT 等, 以及含有对 SolidEdge、Solidworks、Pro/E、NX、Catia 等三维软件的数据接口。 (12) 具备易用的钣金设计能力, 有平板、折弯、卷边、凹坑、百叶窗、角撑板、压花等常规的钣金设计, 并能展平, 自动计算出展平尺寸。 (13) 可以提供的智能功能可处理基于网格或三角形的数据。并且几何体可以是其他系统导入、以数字方式扫描, 或创成式设计分析的结果。所有这些几何体都采用三角形 (或小平面) 网格的方式, 并且在能进行进一步的设计修改。 4. 地面站控制系统 (1) 操作系统: Windows10x64。 (2) 整合调参助手与地面站功能。 (3) 调参助手: 提供丰富的开发与定制选项, 适应不同的飞行任务、支持 OTA 空中软件更新、自动上传飞控数据。 (4) 可实现自动起降, 指点飞行, 航线规划等功能。 (5) 航线规划适配植保、航测、航拍等多种任务。 (6) 支持脱机规划。 (7) 支持多机航线执行。 (8) 支持多机编队飞行。 5. 仿真平台 Ubuntu20.04 操作系统、ROS 环境和 Gazebo 仿真平台开发。 系统可对多旋翼无人机、移动障碍物进行了动力学仿真, 对前视相机、下视相机、360 度旋转单线激光雷达、惯性测量单元 (IMU) 等传感器进行了模拟, 可实现无人机的自主起降、航点飞行、动态避障、二维码识别等功能。 1. 为 OpenSourceRoboticsFoundation (OSRF) 开发的开源机器人仿真平台。 2. 能够用于模拟机器人及其传感器, 支持多体动力学、接触和碰撞检测、物理属性 (如摩擦力、重力) 以及多种类型的传感器, 包括相机、激光雷达、惯性测量单元 (IMU) 3. 可以在不依赖真实硬件的情况下进行算法开发、测试和验证 Gazebo 与 ROS (RobotOperatingSystem) 紧密集成, 提供丰	
--	--	--

		富的接口和工具 4. 能够使用户可以轻松地将仿真结果应用于实际机器人系统中 5. 有多旋翼无人机仿真模块，能够精确模拟多旋翼飞行器的动力学行为，包括四旋翼、六旋翼和八旋翼等不同类型的无人机。该模块包含了电机转速、螺旋桨推力、气动阻力等因素，以确保仿真的真实性；其动力学模型实现基于牛顿-欧拉方程，该模块模拟多旋翼无人机在三维空间中的运动，包括位置、速度、加速度和角速度等参数；其控制器接口配备了标准的 PID 控制器接口，允许用户实现自己的控制算法或使用现有的控制器来稳定无人机的姿态和位置；其传感器仿真支持 IMU、GPS、气压计、磁力计等多种传感器的仿真，同时，传感器的数据可以通过 ROS 发布给其他节点处理；支持碰撞检测，当无人机与环境中的物体发生碰撞时，本模块会计算相应的反作用力，影响无人机的运动状态。 6. 相机仿真模块支持提供一个逼真的视觉感知环境，使无人机能够在虚拟世界中“看到”周围的物体。这个模块还包括以下特性： 图像生成：根据场景中的光照条件、材质属性和相机参数（如焦距、分辨率、视角），生成高质量的 RGB 图像，可以模拟红外相机的效果。 深度图生成：除了普通的彩色图像外，还可以生成深度图，即每个像素点对应的实际距离值。 噪声模拟：允许添加随机噪声到图像中，如高斯噪声、椒盐噪声 动态更新：随着无人机飞行，会实时更新相机视图 ROS 消息发布：通过 ROS 接口，可以将相机采集到的数据发布为标准的消息类型 7. 激光雷达仿真模块：具备 8. 移动障碍物仿真模块，具备可视、碰撞、激光雷达回波反射、速度可调等属性，仿真的无人机可以通过摄像头和激光雷达探测到该障碍物，编写合适的算法即可完成对该障碍物的检测、识别和规避。 9. 自主起降落仿真：具备 10. 功能参数： （1）操作系统：Ubuntu20.04x64 操作系统。 （2）可对无人机等智能设备的控制、通讯、导航、动力系统进行仿真。 （3）可对无人机无人车等智能设备的路线规划、行进仿真。 （4）可对无人机避障环绕进行仿真。 （5）可对无人机仿地进行仿真。 （6）可对无人机空中抓取、投放等执行动作进行仿真。 （7）具备完整任务全流程全系统在环仿真功能。 （8）具备逼真的仿真场景，具备良好的展示效果。		
--	--	---	--	--

		(9) 具备无人机系统软件在环仿真功能。 (10) 具备可扩展性，预留标准接口，支持接入外部干扰模型。 为保证采购人使用权益，生产厂家具有飞行器人工智能技术应用仿真系统的研发能力，具有国家版权局颁发的飞行器人工智能技术应用仿真软件的著作权登记证书或取得在有效期内的著作权授权，已提供证书复印件。		
5	多旋翼无人机检修数字工作站	(一) 设备硬件结构 (1) 设备硬件平台： 1、尺寸（长宽高）：1480mm×700mm×1850mm； 2、材质与结构 1) 采用铝合金框架，实验台底下设有移动的万向轮，在不需要移动时可自由调节脚垫进行固定。 2) 上方设有 LED 照明灯，照明灯采用专用 C 型铝合金型材设计； 3) 桌面为高密度防火板，四周弧形设计，PU 封边工艺 4) 实验桌下方设有钢制柜子，静电喷塑烤漆工艺，两种颜色搭配，柜子前部边角采用弧形设计，两边设有 2 个柜子，中间设有三个抽屉。 3、工作电流：5~20A； 4、输入电压：200~240VAC；50Hz； 5、多旋翼无人机结构布局，可支持 4 轴、6 轴、8 轴旋翼操作； (2) 操作终端配置 1、屏幕尺寸：15 英寸 2、处理器：配置 i5 处理器 3、运行内存容量：8GB 4、内存容量：120G 5、分辨率：1920*1080 (3) 无人机检修套件硬件 1、多旋翼无人机检修智能工作台的验证模块，其中包含物流模块、照明模块、航拍模块、拓展模块等。 1) 无人机动力组件 ①电调：20A，10 个，包括 8 个正常部件 2 个故障部件； ②电机：10 个，包括 8 个正常部件 2 个故障部件，无刷电机，具备转子动平衡，自主设计快拆结构。 2) 飞行控制组件*1 套 3) 遥控操控模块*1 套 4) 物流模块*1 套 5) 航拍模块*1 套 6) 图像系统*1 套 7) 图传系统*1 套 8) 照明模块*1 套 9) 拓展模块	套	1

		2、检测工具 1) 排故插片, 16 个 2) 数显万用表*1 套 3) 测电器 1 个 (二) 平台模块功能 (1) 多旋翼故障检修控制模块功能 1、支持故障设置: 机械类故障、电气类故障、软件类故障 实现功能包含: 实时部件故障控制、实时部件故障检测、实时与控制软件通讯, 接收与反馈控制软件的消息。 2、可支持多旋翼故障检测维修项目, 包含以下常见故障设置和维修: 1) 无人机配电系统故障检测维修项目: 通过设置使无人机电源供电产生故障并可维修。 2) 无人机电源管理模块故障检测维修项目: 通过设置使无人机电源系统中电源管理模块产生故障并可维修。 3) 无人机通讯系统故障检测维修项目: 通过设置使无人机遥控系统与接收机通讯产生故障并可维修。已提供: ①由第三方检验检测机构出具并加盖(或带有)CMA 标志的检验检测报告关键页扫描件, 原件备查; ②上述检验检测报告在全国认证认可信息公共服务平台(认 e 云)(http://cx.cnca.cn/)的信息查询记录截图。注: 对应参数(检验检测项和检测样品照片)在检验检测报告中标注。 4) 无人机电机缺项故障检测维修项目: 通过设置使电机供电输入缺项产生故障并可维修。 5) 无人机电调信号故障检测维修项目: 通过设置使无人机电调信号通讯产生故障并可维修。已提供: ①由第三方检验检测机构出具并加盖(或带有)CMA 标志的检验检测报告关键页扫描件, 原件备查; ②上述检验检测报告在全国认证认可信息公共服务平台(认 e 云)(http://cx.cnca.cn/)的信息查询记录截图。注: 对应参数(检验检测项和检测样品照片)在检验检测报告中标注。 6) 无人机电调供电故障检测维修项目: 通过设置使电调供电输入产生故障并可维修。 7) 无人机载荷系统故障检测维修项目: 通过设置使无人机物流载荷系统产生故障并可维修。已提供: ①由第三方检验检测机构出具并加盖(或带有)CMA 标志的检验检测报告关键页扫描件, 原件备查; ②上述检验检测报告在全国认证认可信息公共服务平台(认 e 云)(http://cx.cnca.cn/)的信息查询记录截图。注: 对应参数(检验检测项和检测样品照片)在检验检测报告中标注。 8) 无人机飞控故障检测维修项目: 通过设置使飞控产生故障并可维修。 9) 无人机动力系统综合检测维修项目: 通过设置将无人机电力系统的不同故障进行同时设置使产生系统综合故障并可维		
--	--	---	--	--

		修。 10) 无人机系统综合故障检测维修项目：通过设置不同位置模块故障使整个系统产生综合故障并可维修。 11) 无人机航拍载荷系统故障检测维修项目：通过设置使无人机物航拍荷系统产生故障并可维修。 12) 无人机照明载荷系统故障检测维修项目：通过设置使无人机照明载荷系统产生故障并可维修。 (2) 地面站模块功能要求 1、支持多机编队飞行； 2、整合调参助手与地面站功能； 3、调参助手：提供开发与定制选项，适应不同的飞行任务、自动上传飞控数据； 4、可实现自动起降，指点飞行，航线规划等功能； 5、航线规划适配植保、航测、航拍等多种任务； 6、支持脱机规划； 7、支持多机航线执行； (3) 故障仿真模块功能要求 1、可对无人机的控制、通讯、导航、动力系统进行仿真； 2、具备可扩展性，预留标准接口，支持接入外部干扰模型； 3、可实时采集无人机检测与维修过程数据； 4、可实时监测检测与维修任务； 5、可连接并接收无人机动力系统故障数据与修复过程数据，对无人机姿态表现进行动态仿真； 6、可连接并接收无人机电气系统故障数据与修复过程数据，对无人机姿态表现进行动态仿真； 7、可连接并接收无人机软件系统故障数据与修复过程数据，对无人机姿态表现进行动态仿真； 8、具备逼真的三维仿真场景，具备良好的展示效果； (4) 支持 3 种组织层级（如：裁判、选手、管理者）的角色设置，不同角色的成员拥有不同的操作权限，组织权限和项目权限互相独立； 1、管理员权限：通过该系统分配裁判和选手的账号和密码，并组织试卷以及查看试卷提交结果。 2、裁判权限：利用智能台组织试卷，并查看选手的答题结果。 3、选手权限：通过智能台获取试卷、答题并提交试卷。		
6	路径探测小车	一、基本参数 1、尺寸：320*220*250mm 2、轴距：200mm 3、轮距：175mm 4、自重：4.8kg 5、驱动方式：轮毂电机（4×14.4w） 6、最大爬坡角度 25° 7、电池：5200mAh12V，可快速更换， 8、系统：Ubuntu18.04	台	1

		9、激光雷达：测距频率 3000Hz；扫描频率 6Hz；测距范围 0.12—8m（室内环境，80%反射率物体）；扫描角度 360°；俯仰角 0.25° -1.75° 10、深度相机：深度距离 0.3—3m；功耗平均功耗<2W；深度图分辨率 320200@30FPS 12、工控机：CPU1.43Ghz；GPU128-CoreMaxwell；内存 4GB；存储 MicroSD 卡；显示 HDMIX1,DPX1； 13、语音模块：讯飞语音助手/谷歌助手 14、扬声器：左右双声道（2×2W） 15、显示器：7 英寸；分辨率 1024x600；IPS 触控屏 16、控制模式：手机 APP、指令控制 17、配件：越野轮*4，麦克纳姆轮*4，履带*2，充电器*1 二、ROS 智能小车控制软件 1. 通过程序驱动才能实现 ROS 智能小车的导航，ROS 智能小车的底盘驱动程序分为两个版本，分别为 C++版本和 Python 版本，两个版本都可以控制 ROS 智能小车运动； 2. 提供 gmapping 建图开源框架，可实现自主定位、SLAM 建图、路线规划和自主避障。		
7	工业机器人系统运维训练平台（核心产品）	一、工业机器人本体 1. 机器人技术指标： 1.1 工作范围：960mm 1.2 有效荷重：7kg 1.3 集成气源：手腕设气路 2 路 1.4 重复定位精度：±0.04mm 1.5 各轴运动参数： 轴运动工作范围最大速度 轴 1 旋转：+150° ~-150° 360° /s 轴 2 手臂：+130° ~-70° 360° /s 轴 3 手臂：+65° ~-65° 360° /s 轴 4 手腕：+145° ~-145° 360° /s 轴 5 弯曲：+120° ~-120° 570° /s 轴 6 翻转：+360° ~-360° 570° /s 2. 机器人控制器： 2.1 内存及存储空间：4G 内存容量，55G 用户存储空间； 2.2 开关按钮：电源开关、急停按钮、电源指示灯； 2.3 控制轴数：单机 6 轴，另可扩展 3 个外部轴，进行联运及协同运动。 2.4 支持外部通讯及接口：以太网接口 RJ45、VGA、USB、CANopen 等； 2.5 控制器电源：单相 220V50/60Hz。 3. 示教器：彩色触摸屏，实体按键、安全使能开关、急停按钮、手/自动切换钥匙。 4. 伺服、电机 4.1 伺服电机配置，	套	1

	J1: 750W 带刹车伺服电机, J2: 750W 带刹车伺服电机, J3: 400W 带刹车伺服电机, J4: 100W 带刹车伺服电机, J5: 200W 带刹车伺服电机, J6: 200W 带刹车伺服电机, 六个轴均配 21 位绝对值光编。 4.2 增加弱磁控制, 使电机可工作的转速范围更高, 最高转速可达 6000rpm。 4.3 电机过载能力更强, 电机全系支持 3.5 倍过载。 4.4 极致短小, 小型化设计, 尺寸更小, 100W 电机 67.7mm, 100W 刹车电机 95mm, 400W 刹车电机长度 118mm, 节省安装空间。 4.6 全系标配 21 位多圈绝对值编码器, 掉电位置记忆。 4.7 400W 驱动器宽度 40mm; 支持紧凑安装, 节省空间。 4.8 在线惯量识别/增益自动设置; 支持机械特性分析/自动陷波功能; 弹簧接线端子, IO 免焊线; 支持仅 USB 供电导入、导出参数。 4.9 配套电机范围广泛, 驱动器输出功率 50W-7500W; 电机基座 40/60/80mm。 4.10 提高控制环路带宽, 快速高效, 3.2kHz 速度环带宽, 最小 125 μs 总线周期, 响应更快。在负载机械刚性高的场景优势会更明显。 4.11 机器人装夹大惯量、低刚性负载下, 低速段末端晃动小、加减速剧烈变化时末端平顺。 4.12 “摆震抑制”、“无偏差控制”、“摩擦补偿”等功能开启后, 对机器人表现优化效果明显, 解决了“点头”等行业应用难题, 使机器人有适配更多高端工艺的基础。 5. 系统功能包 5.1 提供数据采集接口, 可与远程运维平台进行对接, 实现工业机器人数据采集监控。 5.2 支持系统数据采集监控包括运行信息、机器人状态(正在运行、报警、停止运行)、系统日志等; 5.3 支持机械臂电机数据采集包括每个轴电机运行状态监控、电机转速监控、电机力矩监控等。 5.4 系统配置输送链动态跟踪工艺, 支持工业机器人动态跟踪输送链传送工件并拾取。 二、柔性工作台 1. 材质: 主体采用铝合金; 工作台底架部分采用优质空心方形型钢拼接搭建设计, 经除油、酸洗、磷化、吹砂、打磨等预处理, 表面喷塑处理。 2. 工作台板: 采用工业铝型材拼接搭建, 拼接处凸凹槽进行嵌接, 保证台面拼接后平整, 台面上有 T 型槽, 槽中心间距为 30mm, 可以使用 M6 快速拆卸的 T 型螺母和弹簧螺母块。 3. 工作台封板: 工作台侧面及底部为钣金封板, 经除油、酸洗、磷化、吹砂、打磨等预处理, 表面喷塑处理; 工作台前面双开门。	
--	--	--

		4. 规格：整体外形尺寸（长×宽×高）：1600mm×1200mm×800mm； 5. 脚轮：万向和可调支脚； 6. 配辅件：优质五金件； 7. 工作台预留扩展区域，便于设备的扩展。 三、末端工装模块 1. 工具主体铝合金材质，精巧轻便。 2. 配置快换机构主盘与机械手末端法兰适配，快换机构子盘与末端工具适配。 3. 工装可配置接电口和接气口，气口 8 个。 4. 快换设置有锁紧机构，负载能力 15KG。 5. 工装模块包括画笔、夹爪、吸盘等末端执行工具。 6. 画笔工具：含有工具端快换子盘与法兰端快换主盘配套，可以配合轨迹图形实现绘图、模拟零件外壳涂胶的轨迹编程实训，可更换笔芯设计。 7. 夹爪工具：含有工具端快换子盘与法兰端快换主盘配套，可稳固抓取搬运码垛物料，夹头为铝合金材质。内径 15mm，闭合夹持力 30N，开闭行程 3mm。 8. 吸盘工具：含有工具端快换子盘与法兰端快换主盘配套，具有防撞弹性机构，配置吸盘直径 20mm。 9. 工具库与末端工装工具配套；采用铝型材固定架，设有定位孔；提供四个工装放置位。整体外形尺寸（长×宽×高）：540mm*120mm*200mm。 10. 切换末端工装时无需任何工具，可手动快速切换。通过机器人实现机器人搬运、上下料、码垛、装配、绘图、模拟涂胶及焊接等功能。 四、TCP 模块 1. 材质：铝合金，整体规格Φ18mm、高 95mm。（提供证明材料） 2. 提供 TCP 标定组件，可进行 TCP 标定练习。 3. TCP 标定尖锥配有专用铝合金内螺纹护套，护套外径 18mm、长度 82mm；保护锥尖以及防止护套脱落。 4. TCP 标定锥底具有磁性吸附能力。 五、变频输送模块 1. 包括铝型材支架、光电传感器、导杆气缸、调速阀、推料块、变频输送机、配套变频器等组成。 2. 采用变频调速电机的输送机构，配置工件输送气推装置，实现下料自动出库。整体外形尺寸（长×宽×高）：860mm*215mm*340mm。 3. 配圆柱料块下料机构，直径 37mm。 4. 配套输送皮带长 700mm，宽 60mm。 5. 变频器 （1）电压频率：220V50/60Hz， （2）速度精度±1%；		
--	--	--	--	--

		(3) 调速范围 1:50; (4) 功率: 0.4KW; (5) 频率精度: 低频运行模式 0.01Hz, 高频运行模式 0.1Hz; (6) 保护功能: 上电电机短路检测、过流保护、过压保护、欠压保护、过热保护、过载保护、欠压保护、过流过压失速保护、继电器吸合保护、端子保护、瞬时掉电不停等。 六、输送链跟踪模块 1. 配置编码器、采集卡及配套线缆和辅件。 2. 采集卡: 与机器人配套, 电源 24VDC; XP1, XP2: 增量型编码器接口。 3. 编码器: 外型尺寸 $\Phi 40 \times 30$; 轴径: $\Phi 6/D$ 型切口; 脉冲数: 60P/R-2000P/R; 电压: 5-12V。 4. 能够通过与变频输送模块、工业机器人配合, 实现输送链跟踪机器人动态抓取工件。 七、工件 1. 规格与装配平台配套, 直径 35mm, 厚度 15mm; 2. 材料: 塑料; 3. 处理: 塑料板切料块, 色泽均匀; 4. 数量: 4, 包含红、黄、蓝、绿四种颜色。 八、视觉检测系统 1. 由工业级智能相机、镜头、视觉控制器、算法平台、连接电缆、补光灯等组成。 2. 安装在变频输送机侧, 采用智能视觉系统检测输送的工件。 3. 算法平台: 集成机器视觉多种算法组件, 适用多种应用场景, 可快速组合算法, 实现对工件或被测物的查找、测量、缺陷检测等。具有强大的视觉分析工具库, 可简单灵活的搭建机器视觉应用方案, 无需编程。 4. 视觉控制器: 板载 Intel 四核 SoC 处理器; 内存 4GBDDR3L, 搭载高可靠性 SSD 存储; 集成 GPU, 可针对特定的算法进行优化, 提升图像处理性能; 2 个千兆网口, 增强的防浪涌设计, 保证机器视觉相机稳定运行; 1 个独立的 HDMI 显示输出; 支持 GPIO 输入输出功能; 超紧凑的结构设计, 适用于工业场合对结构的要求。 5. 工业相机及镜头: 600 万像素 1/1.8" CMOS 千兆以太网工业相机; 像元尺寸: $2.4 \mu m \times 2.4 \mu m$; 分辨率: 3072×2048; 曝光时间范围 $27 \mu s - 2.5 sec$; 快门模式: 卷帘快门、支持自动曝光、手动曝光、一键曝光等模式; 数据接口: GigE; 数字 I/O: 1 路光耦隔离输入, 1 路光耦隔离输出, 1 路双向可配置非隔离 I/O; 数据格式: 支持 Mono8/10/12、BayerRG8/10/10p/12/12p、YUV4228、YUV4228UYVY、RGB8; 配套镜头: 焦距 25mm, 光圈 F2.8, 像面尺寸 $\Phi 9mm$ (1/1.8"), C 接口。 6. 采用圆环形补光, 整体呈圆柱体, 与相机配套, 灯面直径 120mm, 整体高度 230mm, 以灵活安装于柔性工作台面。		
--	--	---	--	--

	7. 配置 19 英寸显示模块。 8. 配置旋臂安装支架，可多方向调整液晶屏的位置。 9. 配置无线键盘鼠标 1 套。 九、工艺验证模块 1. 配置铝合金材质 3D 工艺验证模块，整体外形尺寸（长×宽×高）：500mm*300mm*175mm。 2. 包含立体图形 4 种； 3. 装配验证平台 300mm×200mm，设置工件装配验证工位不少 4 个。 十、电气控制系统 1. 采用立式网板结构，整体尺寸 1750mm×800mm×600mm。 2. 立式网板上集成安装工业机器人通讯主板、控制板及各轴驱动器等机器人控制系统电气设备、电气线路； 3. 网板上集成安装工业机器人周边视觉控制系统、输送控制系统的电气设备、电气线路；配备电源、急停、启动等开关。 4. 所有电气设备及线路均集成安装在网板同面，便于电气接线及系统示教。 5. PLC 模块： 1) 输入：12 点； 2) 输出：12 点； 3) 1M 程序容量； 4) 最大 I/O 536 点； 5) 基本指令 0.01~0.05us； 6) 配备 RS232、RS485、RJ45、Ethernet 通讯接口； 7) X-NET 现场总线； 8) EtherCAT 总线控制； 9) 支持 2 路 100KHz 脉冲输出； 10) 支持 3 路高速计数（单相最高 80K，AB 相最高 50K）； 11) 具备随动功能； 12) 支持在线下载； 13) 支持输入双极性； 14) 支持循环扫描的方式执行程序。 十一、人机交互界面 1. 规格：7 英寸的 TFT 真彩显示屏； 2. 显示亮度：200cd/m²； 3. 分辨率：800×480。 4. 触摸屏：电阻式；DC24V，5W； 5. 处理器：Cortex-A8，600MHz；128M 内存，128M 系统存储； 6. 接口：配置 10/100M 自适应以太网口、USB 接口、COM 串行接口； 7. 配置嵌入版组态软件。 十二、气动系统 1. 气源：0.7Mpa，50L/min； 2. 储气罐容量：30L；		
--	---	--	--

	3. 噪音量：68dB。 4. 实现系统功能所需气动配辅件：包括电磁阀、真空发生器、接头、气管等。 5. 安全性符合相关的国标标准。 十三、性能测试模块 1. 依据工业机器人-性能规范及其试验方法国家标准，设计独立的立方体（400*400*400mm）测试面，配置高精度测量装置，可进行工业机器人的位姿准确度和位姿重复性检测。 2. 工业机器人性能检测装置：包括数显测量仪、负载工具、测量立方体支架； 3. 数显测量仪包括 X、Y、Z 三个轴向数显测量轴、Z 轴数字显示测量轴上固定连接有球头接触台、梯型体底座；测量行程：15/15/20mm，测量精度 0.001mm。 4. 负载工具包括机械接口固定连接法兰盘、负载体、球头探针； 5. 测量立方体支架包括安装底板、定位柱、检测点位梯型定位槽。 十四、监控系统 1. 有效像素：200 万。 2. 数字降噪：3D 数字降噪。 3. 宽动态范围：数字宽动态。 4. 接口存储接口：64G 监控专用卡。 5. 网口：一个 RJ45，10M/100M 自适应以太网口。 以上提供包含各模块的三维图，包含设备五个面、及斜向俯视三维图。 投标文件中已提供实物设备六项功能运行视频的截图。 十五、边缘计算平台 1. 支持主流品牌 PLC； 2. 支持工控设备通过串口、以太网口、USB 口接入，实现多种设之间的组网通讯； 3. 支持多种串口通讯方式：RS232、RS485、RS422； 4. 支持 MQTT、OPCDA、ModbusTCPServer 等。 5. 持久在线，具有断线重拨和看门狗功能； 6. 支持 GPS 全球定位、基站辅助定位； 7. 支持 Modbus-TCPServer，方便组网；支持双向读写功能，锁机功能； 8. 支持 MQTT 协议，支持消息缓存功能。 9. 支持 4G、WIFI、以太网三种上网方式； 10. 自带 4G 路由功能，支持 WIFI、以太网口设备上网； 11. 远程透传模式下，支持 PLC、触摸屏等设备上下设备程序功能； 12. 数据监控模式下，支持更多设备接入云智造平台实现数据远程监控。 13. 配合工业机器人远程运维云平台实现对现场的设备进行	
--	---	--

	远程诊断、远程调试及升级。 十六、工业机器人远程运维平台 1. 模块管理：支持按机器人本体、PLC 模块、轴数据模块、监控模块等模块类型建立不同的模块数据，模块可设置是否进行数据通讯并绑定 MAC 地址、IP、端口；支持按 socket、物联网等不同的通讯方式采集数据，支持设计该模块是否需要保养、保养周期及首次保养时间； 2. 轴数据监控：支持对接设备本体，实时获取轴数据并以大屏展示； 3. 监控大屏：实时对接设备获取设备运行日志、设备状态、报警处理情况统计及当前设备运行时间及当前运行程序监控； 4. PLC 监控：实时获取当前 PLC 模块的数据状态并以大屏展示； 5. 电机监控：实时对接监控设备电机运行数据，并以图标展示； 6. 检修管理：支持按设备、设备所属模块、检修概要、检修执行人、检修流程等记录每次的检修记录，支持按检修简要查询每场检修记录； 7. 项目管理：支持建立项目信息库，并关联项目所在位置坐标； 8. 实训室管理：支持根据已有的项目，建立实训室，并标记实训室位置； 9. 设备管理：支持按项目、实训室建立设备存放点，同时存储设备名称、设备类型、设备型号、出厂日期等属性； 10. 保养任务：系统建立后台保养任务，根据模块设定保养周期自动计算保养时间并进行保养数据生成； 11. 保养记录：对设备模块保养完成后会生成对应的保养记录，该数据记录了保养的时间及保养的内容； 12. 设备地图：系统集成第三方地图，支持按项目设备存放位置查看设备具体地点并在地图标注，支持按在线、离线、告警筛选条件进行设备的状态筛选； 13. 对项目硬件设备数据的实时监控；可外接大屏将平台数据以界面的形式直观、清晰的展示在大屏上； 14. 菜单管理：支持按平台管理维护菜单，支持设定是否启用已添加的菜单功能；进入菜单可设定菜单操作项权限，支持按角色分配操作项权限；不同角色的人员进入同一功能页面，操作权限按设定权限加载分配； 15. 角色管理：按学校管理要求划定角色分类，支持添加角色时分配系统权限；超级管理员拥有系统最高权限，负责管理和维护系统功能，超级管理员可分配其他用户的平台编辑查看权限及范围； 16. 角色权限：选定角色，为角色分配菜单功能权限，对于建立操作项的权限，支持批量分配；	
--	--	--

	17. 用户权限: 支持给用户分配角色权限, 支持按工号、姓名、用户身份查询。 18. 系统功能: 系统能够提供设备接入、设备数据上报、数据存储和控制命令下发等功能, 通过与支持云功能的硬件设备关联配置, 实现硬件设备与服务器的消息通信, 以及设备数据的流转和存储。 19. 系统采用 B/S 架构, 通过浏览器即可访问应用和管理平台。 20. 系统管理平台采用 JavaEE 体系开发, 基于 SpringMVC、Spring 等主流技术框架开发。 21. 根据系统平台的特殊性, 为保障数据安全和未来数据分析需要, 运维平台的数据库和服务部署在学校内部机房。 22. 支持分布式多节点部署, 实现对数据的缓存, 提升性能。 23. 系统充分考虑到并发访问的要求, 支持分布式多节点负载均衡技术, 支持在硬件或软件负载体系下的节点横向扩展, 不限平台使用人数。 24. 系统具备一定的容错性, 在运行环境出现故障的时仍能提供稳定、持续的服务。所建系统应支持并行运行多个节点实例, 防止因为某个节点异常而影响整个系统的运行效果。 25. 系统管理平台部署支持 Linux 和 Windows 平台, 支持 WebLogic、Tomcat 等多种服务容器部署。 26. 提供统一身份认证系统接入方案, 对不同的业务需求可提供多种集成方式, 保证良好的集成效果。 27. 采用组件化开发, 由低耦合的组件完成各项业务, 通过组件管理器呈现给用户。组件化开发有利于简化系统架构, 并在系统升级、个性化服务等方面带来好处。 28. 提供工业机器人远程运维平台知识产权证明和系统开发源代码, 要求提供的源代码可现场编译, 编译后的系统能正常运行并达到功能要求。 十七、工业机器人教学管理系统 1. 权限管理: 权限可以细化到某一个资源、一个试题上, 用户之间可以移交权限 (工作代办), 支持记录用户操作日志; 记录登录用户帐号, 登录时间, 登录 IP 地址等信息; 2. 资源展示与检索: 支持多种形式浏览资源的资源库 (按照资源类型、学科、专业、归属课程进行浏览); 支持基于不同文件属性 (如分类、文件名、格式等) 组合对资源模糊检索功能; 支持有权限用户可以进行资源预览或下载; 3. 资源分类管理: 专业资源库分类管理 (同时基于文件格式, 基于学科, 基于专业、课程等分类, 公共资源库管理支持基于文件使用应用分类); 4. 资源权限查看: 可以查看到我上传的资源、别人授权给我的资源、我授权给别人的资源; 5. 任务驱动教学: 每门课程下可建任意个任务, 同一任务分成若干小组, 小组管理, 每个可以任命组长, 可以管理小组资源, 可以管理小组讨论, 每个小组之间可以互评, 每个小	
--	--	--

		组在任务结束前要做任务总结，教师做最后的任务评价打分； 6. 学习任务：可以在老师的安排下按组进行教学任务的学习讨论等，资源上传共享，合作完成任务总结等。 7. 系统短消息：学生之间、学生和老师之间、老师之间都可以相互发送短消息，据有收件箱、发件箱、草稿箱和垃圾箱等。 8. 已提供工业机器人教学管理系统知识产权证明和系统开发源代码，提供的源代码可现场编译，编译后的系统能正常运行并达到功能要求。		
8	一拖四 数控雕刻机	主轴功率：3.2kw 主轴一拖四 外形尺寸：2000*3000*1800mm 整机重量：800kg 工作电压：380v/220v 工作平台：铝型材 XYZ 行程：(X)1300*(Y)2500*(Z)200mm 龙门：8mm 龙门 材料固定：夹具 底座：高刚性钢结构焊接大大增加机身寿命不变形 驱动电机：步进电机 运行模式：配套式数字显驱动器 XYZ 结构：X 轴斜齿条+20 方轨、Y 轴斜齿条+20 方轨、Z 轴丝杠+20 方轨 X/Y/Z 轴导轨：高精度直线 20 方轨 Z 轴：高精度滚珠丝杠传动 主轴：转速 6000-24000r/min 主轴线：工业定制 3*1 高柔屏蔽线(抗干扰防静电) 电机线：工业定制 4*0.75 高柔屏蔽线(抗干扰防静电) 系统环境：WINDOWSXP/Win7/8(4G 以上内存，32 位) 支持格式：BMP, PLT, AL, CDR, DXF 雕刻指令：HCP/G 配电柜：防干扰机柜 变频器：默克维尔雕刻机专用 随机附件：试机刀*6 数据线*1, 夹具*6 工具箱*1, 刀具夹头 3.175/4/6/12.7mm 各*1, 铣底刀、3D 刀各一把 刀具一盒(含刀夹)，精雕软件各一套，电子版的软件包，配套图库齐全。	套	1
9	多功能 打印机	一、基本规格 输出速度:20/25 页/分钟 内存:4GB 存储:128GB; SSD 可扩展至 640GB+ 纸张尺寸:纸盒:A3-A5R;附加特殊纸盒模 块:100x162mm-240x380mm 大容量供纸器:A4;旁 路:A3+-100x148mm 自动双面输稿器:自动双面输稿器:35-157gsm(单面)/50-157gsm(双面)	套	1

		启动时间:约 13.1 秒(从睡眠模式恢复) 尺寸(宽深高):W585xD586xH662(mm) 打印分辨率: 600dpix600dpi, 1200dpix1200dpi (仅 PS3) 3600dpix1200dpi (平滑处理) (仅 PS3) Windows 打印驱动: UPD(PCL/PS), PS3(仿真), V4Printer 打印语言:PCL 仿真, PS3 仿真, XPS 二、复印功能 原稿类型:纸张、书本、三维物体 原稿模式:文本, 文本/照片, 照片, 印刷的图像, 地图 原稿尺寸:A3 复印分辨率:黑白模式:600x600dpi, 2400dpix600dpi (平滑处理) 彩色模式:600x600dpi 256 级灰度 半色调/灰度:256 级灰度 首页输出时间:黑白/彩色模式:少于 7.1 秒/9.5 秒(A4) 连续复印:1-999 可调缩放倍率:25-400% 三、扫描功能 原稿尺寸: A3-A5R 扫描模式: 文本, 文本/照片, 照片, 灰度 扫描分辨率: 600/400/300/200/150/100dpi 扫描速度: 可达 73spm(300dpi) 连续扫描页数: 1000 页 (A4) 扫描格式: JPEG(除黑白模式), TIFF, PDF, 高压压缩 PDF(除黑白模式) XPS, Word, Excel, PPT 扫描功能: 扫描到电子归档, 扫描到 SMB, 扫描到 E-Mail, 扫描到 USBWeb 服务扫描, 杂志扫描, 彩色扫描, 扫描预览功能, OCR 扫描功能, 多重注解功能等 四、电子归档功能 归档盒容量: 与系统存储空间共享 归档盒数量: 201 个(公共归档盒 X1, 个人归档盒 X200) 归档盒存储方式: 复印/打印/扫描/传真/互联网传真至归档盒 归档盒应用程序: TWAIN 驱动程序, FileDownloader 其他: 支持电子归档盒文件预览		
10	激光雕刻机	主板:正品主板 驱动器: 正品驱动器、步进电机。 激光类型: 激光管 激光功率: 180W 激光管制冷: 纯净循环水冷却(带冷却机) 激光头水平: 小于 0.5MM 工作电压: 220V±10%, 50/60Hz 工作幅面: 1600mmx1000mm 工作平台: 铝刀平台	套	1

		平台升降：无 机器内部全用采高柔线 断电续雕：有 定位精度：<0.1mm 脱机工作：支持 最小成型文字：汉字 2.0x2.0mm 英文字母 1.0x1.0mm 最大扫描精度：2500DPI 雕刻精度：0.0125mm 切割厚度 0-15mm 视材料定 控制方式：高速 DSP 通信接口：USB 支持系统：WINDOWSXP/Win7/8 支持格式 BMP, PLT, AI, CDR, DXF 水保护系统及断水报警：有 每日工作时间：24 小时无需间歇 冷却方式：水冷 水温要求：5° C-35° C 最小雕刻尺寸： 汉字：2x2mm, 字母：1x1mm 最大雕刻速度：800mm/s 最大切割速度：400mm/s 256 色分层输出：支持 360 度坡度雕刻：不支持 随机器附件：冷水机 6000、风机 750、气泵 009、铝刀 1 套、烟管、水气管、手续包、电源线、说明书、USB 线、硅胶 1 盒、调光纸 1 卷、焦距尺 1 个、地线、扎带。		
11	工控电脑	1、处理器：intel 第 13 代 i5-13500, 十四核, 最高睿频 4.8GHz。 2、芯片组：intel 770 系列 3、内存：16GDDR4 内存, 2 个内存插槽 4、声卡：集成声卡 5、硬盘：1TM. 2PCIeNVMe 6、显卡：IntelArcA3806GB 7、接口及扩展槽：前置：2 个 USBType-A10Gbps 信率端口、2 个 USBType-A5Gbps 信率端口、1 个 USBType-C®、1 个 USB2.0Type-A、1 个耳机/麦克风组合插孔；后置：2 个 USB2.0Type-A、1 个 HDMI、1 个 DP、1 个串口、1 个音频输入、1 个音频输出； 8、扩展槽：1 个 PCI, 1 个 PCIe*1, 1 个 PCIe*16, 2 个 M.2 插槽； 9、网卡：10/100/1000 千兆以太网接口 10、机箱：15.6 升标准机箱, 免工具维护, 静音设计, 整机噪音低于 10.5 分贝 11、键盘鼠标：同品牌 USB 抗菌键盘及 USB 抗菌鼠标（已提供抗菌检测证书）。	台	26

	12、电源:350W 节能高效电源,具有 90%国家典型效率认证 13、显示器:与主机同品牌 23.8 英寸宽屏 LED 背光液晶显示器; 14、应用:出厂标配网络同传,最大传输速度 10GB/分钟;带硬盘还原功能,多种还原方式;支持远程锁定键盘、鼠标,USB 存储设备,光驱,客户端屏幕。 15、服务:已提供生产厂商主机(含显示器)三年免费上门保修承诺,已提供厂家 400 或 800 售后服务热线电话 16、认证:CCC 认证、节能认证、环保认证、国家电子计算机检验检测中心出具的无故障运行时间 105 万小时认证;具有 CNAS 认可的数据接口认证(USB 数据接口无负载能量消耗 <150mW)、原厂商服务具有 CCCS 钻石五星认证、4PS 认证和 27001 认证,已提供证书复印件。		
	1、处理器:intel 第 13 代 i7-13700 十六核,最高睿频 5.2GHz; 2、芯片组: intel770 系列; 3、内存: 16GDDR4 内存, 2 个内存插槽; 4、声卡: 集成声卡; 5、硬盘: 1TM.2PCIeNVMe; 6、显卡: NVIDIA GeForce RTX3060 12G 显卡; 7、接口及扩展槽: 前置: 2 个 USBType-A10Gbps 信率端口、2 个 USBType-A5Gbps 信率端口、1 个 USBType-C®, 1 个 USB2.0Type-A、1 个耳机/麦克风组合插孔; 后置: 2 个 USB2.0Type-A、1 个 HDMI、1 个 DP、1 个串口、1 个音频输入、1 个音频输出; 8、扩展槽: 1 个 PCI, 1 个 PCIe*1, 1 个 PCIe*16, 2 个 M.2 插槽; 9、网卡: 10/100/1000 千兆以太网接口; 10、机箱:15.6 升标准机箱,免工具维护,静音设计,整机噪音低于 10.5 分贝 11、键盘鼠标: 同品牌 USB 抗菌键盘及 USB 抗菌鼠标 12、电源:500W 节能高效电源,具有 90%国家典型效率认证 13、显示器:与主机同品牌 27 英寸宽屏 LED 背光液晶显示器; 14、应用:出厂标配网络同传,最大传输速度 10GB/分钟;带硬盘还原功能,多种还原方式;支持远程锁定键盘、鼠标,USB 存储设备,光驱,客户端屏幕。 15、服务:已提供生产厂商主机(含显示器)三年免费上门保修承诺,已提供厂家 400 或 800 售后服务热线电话 16、认证:CCC 认证、节能认证、环保认证、国家电子计算机检验检测中心出具的无故障运行时间 105 万小时认证、具有 CNAS 认可的数据接口认证(USB 数据接口无负载能量消耗 <150mW)、原厂商服务具有 CCCS 钻石五星认证、4PS 认证和 27001 认证,已提供证书复印件。	台	9
	1、处理器: intel 第 14 代 i9-14900K, 24 核心, 最高睿频 6GHz;	台	1

		2、芯片组：W680 系列或以上； 3、内存：64GDDR4 内存，4 个内存插槽； 4、声卡：集成声卡； 5、硬盘：1TM.2PCIeNVMe； 6、显卡：NVIDIA GeForce RTX508016GBGDDR6； 7、前置接口：4 个 USBType-A；1 个 typeC；后置接口：1 个串口，1 个音频输入；1 个音频输出；2 个 DisplayPort1.4、6 个 USBType-A；1 个 RJ45 网络接口； 8、插槽：5 个插槽，其中 1 个 PCIe5.0x16 插槽，2 个 PCIe3.0x4，1 个 PCIe3.0x1，1 个用于 WLAN 的 M.22230，PCIe3X13 个 M.22280 插槽； 9、网卡：2 网口千兆网卡+2 万兆网口； 10、机箱：23L 内嵌式把手设计，易于搬运； 11、键盘鼠标：同品牌 USB 抗菌键盘及 USB 抗菌鼠标（ 12、电源：700W 节能高效电源，具有 90%国家典型效率认证 13、显示器：与主机同品牌 27 英寸 3840x2160 分辨率显示器，HDMI2.0+DP1.2 接口+type-C 接口； 14、服务：主机三年保修及上门服务，已出具厂商针对本项目的售后服务承诺函，所投产品服务具备 4PS 认证、TSIA 认证、通过 ISO20000 体系证书及 CCCS 认证，所投计算机厂家通过 CMMI Level5 软件能力成熟度集成认证证书。具有节能产品、环境标志产品认证证书；已提供复印件。		
12	空调	额定电压/额定频率：220V~50Hz 辅助电加热器 (PTC) 输入功率：2500W 最大输入功率/电流：6300W128.7A 吸气侧/排气侧最高工作压力：1.9/4.3MPa 高压侧/低压侧最高工作压力：4.3MPa 热交换器最大允许压力：4.3MPa 防触电保护类型：I 类 制冷量/制热量：7330 (400~9000) W10400 (800~11400) W 噪声室内侧制冷/热 (高风-强力)：45-47dB (A) 噪声室外侧：48~56dB (A) 循环风量：1420mmh	台	4
13	实训桌椅	1、实验桌：采用分体组合式钢木构架设计； 2、规格尺寸：1000mm×600mm×750mm； 3、实验桌台体要求：桌腿采用优质方管，规格 25mm×25mm×1.2mm，表面采用喷漆工艺防腐防锈； 4、桌面基材为：15mm 实木颗粒板。 5、配套凳子规格尺寸：340mm×240mm×420mm； 6、凳面采用加厚优质凳面，凳架采用全钢加厚支架设计，表面喷漆处理。	套	26