

2025年国家级高技能人才培训基地机床维修电工基础
机器人过程控制飞行器实训设备采购一标段

采购安装合同

甲方（需方）：焦作技师学院

乙方（供方）：郑州千百视光电科技股份有限公司

合 同

甲方（需方）：焦作技师学院

乙方（供方）：郑州千百视光电科技股份有限公司

经过双方友好协商，依据《中华人民共和国民法典》，双方同意签订以下合同条款，以便双方共同遵守、履行合同。

一、产品清单及付款方式

1. 产品清单及价格

名称		品牌	型号	单位	数量	单价（元）	合价（元）
智能飞行器装 调检修综合实 训平台	智能巡检 四旋翼无 人机	敏源	MY-JXZNT- F01	台	3	90150	270450
	无人机智 能检修平 台	敏源	MY-JXZNT- F02	个	3	87950	263850
	无人机飞 行测试平 台	敏源	MY-JXZNT- F03	个	3	91500	274500
	智能物流 无人机	敏源	MY-JXZNT- F06	台	3	90300	270900
	侦查无人 机	敏源	MY-ZCJ-W0 1	台	3	18000	54000
	无人机室 内飞行测 试装置	敏源	定制	个	3	3000	9000
合计：大写：壹佰壹拾肆万贰仟柒佰元整 小写：1142700 元							
备注：后附详细技术参数							

2. 付款方式：

合同签订后，甲方支付乙方 50%货款，安装调试完毕甲方验收合格且收到发票后在一年内支付尾款。

二、交货时间及地点

1. 供货及安装期：合同签订后 30 日历天
2. 交货地点：采购人指定地点。

三、权利义务和质量保证

1. 甲方应当在货物安装调试培训结束后 1 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生产厂家产地、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约定的，甲方有权拒收。乙方应及时按本合同约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约定完成交货。验收合格的，由双方共同签署《验收报告》；

2. 甲方有权监督乙方对所交付设备进行安装调试，并督导完成；

3. 甲方有权监督乙方的售后服务，并对乙方的售后服务不符合合同要求时加以指出乃至追究合同责任；

4. 甲方在合同约定期限内履行付款责任；

5. 甲方在乙方进行安装调试时应给予协助和协调各方关系，乙方应及时提出需要甲方协助和协调的内容，以便保证合同的正常履行；

6. 甲方对乙方的技术及商业机密予以保密；

7. 乙方有权按照合同，要求甲方支付相应款项；

8. 乙方有权在实施安装调试时，提出合乎情理的甲方协助要求；

9. 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；

10. 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。

11. 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；

12. 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，以规定标

准进行制造、安装；

13. 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；

14. 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；

15. 本项目质保期 3 年。

四、售后服务

1. 质量保证期为自货物通过最终验收合格之日起计算。若国家有明确规定的或招标文件质量保证期高于此质量保证期的，执行国家规定和招标文件要求。

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（小时）之内做出及时响应，在 24（小时）之内赶到现场实地解决问题。若问题、故障在检修 8（小时）后仍无法解决，乙方应在 2 日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。

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）。

五、合同的生效

1. 本合同经双方法定代表人或委托代理人签字并加盖公章或合同专用章之日起生效；

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、中止或解除合同。

六、违约责任

1. 乙方逾期支付履约保证金的，每逾期一日，支付应付金额千分之一的违约金。

2. 乙方所交付的货物不符合本合同约定的，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，乙方每次应向甲方支付合同总价

10%的违约金，并赔偿因此给甲方造成的损失。

3. 甲方无正当理由拒收货物、拒付货款的，甲方应向乙方偿付拒付货款 1 %的违约金。

4. 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 7 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。

5. 甲方未按合同规定的期限向乙方支付货款的，按照贷款市场报价利率支付违约金，但累计违约金总额不超过应付款总额的 1 %。

6. 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），如经乙方维修，货物仍不能达到合同规定的质量标准、运行效果的，甲方有权要求乙方更换为全新合格货物，同时，乙方还须赔偿甲方因此遭受的损失。

7. 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。

七、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，并在不可抗力发生后 3 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。

八、争议的解决方式

1. 因货物的质量问题发生争议的，双方共同邀请国家认可的质量检测机构对货物质量进行鉴定，鉴定费用由乙方垫付，货物符合标准的，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，向甲方所在地有管辖权的法院提起诉讼；

4. 在诉讼审理或仲裁期间，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。

九、其他

1. 本合同一式四份，甲乙双方各执二份；

2. 本合同自法定代表人或委托代理人签字并加盖公章或合同专用章之日起生效；

3. 本项目的招标文件、投标文件、中标通知书是合同的附件，与合同具有同等的法律效力；

4. 其它未尽事宜，由双方友好协商解决，并参照《中华人民共和国民法典》有关条款执行。

甲方（盖章）：焦作技师学院

法定代表人或

委托代理人（签字）：

2026 年 8 月 13 日

签订地点：焦作市

乙方（盖章）：郑州千百视光电科技股份有限公司

法定代表人或

委托代理人（签字）：

2026 年 8 月 13 日

序号	货物名称	投标货物实际技术规格
1	智能飞行器装调检修综合实训平台	一、智能巡检四旋翼无人机 1、飞行器：起飞重量 2.3KG；长×宽×高 360mm×360mm×320mm（不带桨）；轴距 450mm；最大上升速度 6M/S；最大下降速度 3M/S；最大水平飞行速度 100KM/H；定位系统使用双天线 RTK 定位，定位精度±0.1m；具备水平 360° 全向避障功能；可实现仿地飞行功能； 2、镜头模组：无人机配备镜头模组，镜头焦距为 28mm，镜头 90° 范围内无畸变； 3、图传模组：配备图传模块；配备图像显示屏幕，屏幕尺寸 4.3 英寸，屏幕峰值亮度 1600cd/m²；具备 OSD 显示功能，能显示工作信道、频率、电池电量、接收信号等。 4、电池：电池类型为 4S 锂电池，容量 5200mAh；重量 450g；充电倍率 5C，放电倍率 35C，支持-15℃环境下使用。 5、机载计算机：处理器为四核 Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC，主频 1.5GHz；内存 8GB；储存空间 256GB 且可拓展；支持 2.4 GHz 和 5.0 GHz 双频无线局域网，具备蓝牙功能；至少配备 1 个千兆网络接口；USB3.0 接口 2 个，USB 2.0 2 个；MIPI DSI 显示端口 2 个；MIPI CSI 摄像头端口 2 个；Micro HDMI 接口 2 个；支持 4K60 帧双屏显示；GPIO 接口 40 个；支持多种 Linux 系统。 6、载荷：载荷可完成无人机控制的抓取、投放等功能，采用 PWM 信号，无刷电机，扭矩 10kg/cm。 7、遥控器：配备带屏遥控器，遥控器通道 16 个，所有通道均可自定义功能；重量 1kg；支持 2.4GHzISM 波段；通信协议支持 DSSS、FHSS、CRSF；遥控距离 3000 米。 8、相关配件：无人机电池充电器 1 个、备用电池 1 块、焊台 1 个（内置环形变压器，功率 150W，不少于三种工具头）、数显游标卡尺 1 个（可充电，分辨率 0.01mm，量程 200mm）、数字万用表 1 块（可充电、具备 NVC 功能），起子机 1 把（机身长度 120mm，配备无刷电机和快拆夹头，具备冲击功能，可调扭矩，配备充电器和电池，电池 2 块）。 二、无人机智能检修平台 1、主体结构：尺寸长×宽×高为 1400mm×870mm×1400mm（±5%）；材质为冷轧钢材或铝合金；主体为焊接成型，焊件焊接时，焊接处无脱焊、虚焊、焊穿、错位，焊接后要经防锈、喷涂等工艺处理，确保实训台可在高温、高湿度环境下的长期稳定性；工作面为防静电材质；工作台配备电源线，长度能满足设备供电需要，且不妨碍学生安全，不会因学生活动遭到损坏。 2、平台保护装置：包含安全保护、漏电保护、紧急停止按钮、警报器、智能监控装置。警报器具备颜色切换功能，能够根据工作台不同状态切换不同颜色，其中故障全部正确排除为绿色；智能监控设备分辨率 2560×1440，配备红外夜视功能，支持运动检测，可触发警报或录制视频，内置麦克风与扬声器，支持双向音频通话；存储支持本地 MicroSD 卡和云存储，网络连接适配 2.4GHz 和 Wi-Fi。 3、平台面板：无人机硬件部分为可视化窗口，硬件检修内容包括电机、电调、飞控、电源模块、负载等。 4、平台控制器：平台配备系统控制上位机；故障部署装置；故障检测区域。 5、★无人机故障检修系统： (1) 可以通过软件对无人机各类故障进行控制和调节。 (2) 可以自动识别排除故障的结果并进行评分。 (3) 能够对操控无人机执行各种动作的质量进行监控和评分；

(4) 可以对多旋翼无人机故障检修的技能操作过程等进行可视化管理操作和查看。
(5) 可以对多旋翼无人机故障检修的技能评价阶段性结果等进行可视化查看和管理操作。

(6) 能够通过实体无人机+数字孪生技术验证故障排除结果。

6、无人机故障检修类型：

平台可设置飞控参数类故障以及电气类故障。故障包括：

(1) 电气类故障：可设置的电气故障包含无人机全部电调供电及信号故障、全部电机供电故障、无人机电源管理模块故障、飞控系统故障、无人机通讯系统故障、无人机通讯系统故障、无人机物流载荷系统故障、无人机图传系统故障、无人机外设系统故障、无人机数传系统故障、无人机定位系统故障等故障；电气类故障可设置数量 24 个。

(2) ★参数类故障：可设置的参数故障包含飞控系统安全开关默认策略配置参数、测距传感器类型配置参数、解锁加速度阈值配置参数、遥控器信号最小值校准参数、航向通道映射配置参数、油门通道映射配置参数、横滚通道映射配置参数、俯仰通道映射配置参数、遥控器信号反向配置参数、舵机功能映射参数、飞控姿态传感器安装方向校准参数、无人机机架类型配置参数、姿态解算融合算法类型配置参数、油门失控保护阈值参数、增强型姿态航向参考系统类型参数、云台挂载类型配置参数、全向传感器类型配置参数、避障探测模块选型配置、串口通信协议规约配置、飞行日志存储归档架构选型、遥控系统拓展功能组态参数、光流定位传感设备类型配置、整机动力机架结构细分参数、解锁安全自检项管控参数、电池临界告警电量阈值参数、动力电池临界电压判定参数、电池电流采集硬件引脚定义参数、电池低电量预警电量阈值参数、电池低压预警电压阈值参数、主板总线最低供电阈值参数、第三代扩展卡尔曼滤波算法启停控制参数、惯性传感组件使能掩码配置参数、遥控信号通信协议兼容配置参数等参数，参数类故障可设置数量 40 个。

我方已提供参数类故障设置图片，参数类故障显示为英文。详见投标文件第 270 页

7、飞行仿真系统：支持真实、虚拟无人机通过 MAVLink 协议双向通信实现飞行状态实时可视化、航线轨迹绘制、灾情、任务区域模拟；可用于无人机飞控调试、任务演练、教学培训等场景。

8、安全设施：检修平台配备安全围栏，金属材质，高度 1.2m，宽度 2m，厚度 2mm，围栏配备搭接固定装置，可随设备移动，每套设备配备 3 个，设备配备相关警示标语及安全风险提示，材质为亚克力，面积大小为 2m²。

三、无人机飞行测试平台

1、主体结构：尺寸长×宽×高为 900mm×900mm×1400mm（±5%）；整体结构为笼式设计，上部为笼式框架用于无人机测试飞行，下部为储物空间可收纳测试无人机；材质为冷轧钢材或铝合金；主体为焊接成型，焊接处无脱焊、虚焊、焊穿、错位，焊接后经防锈、喷涂等工艺处理，确保实训台可在高温、高湿度环境下的长期稳定性；上部为镂空透明亚克力材质，方便通风及观测无人机状态；整体应采取前开门设计，开门角度大于 90°，配备门锁；无人机与基座采取快拆设计，无需额外工具拆装。

2、测试云台：测试飞行的无人机可连接在可升降云台上，可稳定实现无人机起飞、偏航、俯仰、倾转等实际飞行过程中的相应动作，运行平稳无晃动。

3、★飞行操控评分：可结合配套无人机检修无人机进行飞行操控情况评分，能完成前倾、后倾、左倾、右倾、回平等动作性能评估，精准验证检修后无人机的稳定性、操控性，评分数据可同步至无人机故障检修系统软件，与排故评分整合生成完整考核报告。

四、智能物流无人机

1、飞行器：整机重量 6.7kg（不含电池）；轴距 900mm；机架材质为碳纤维、铝合金；展开状态 1520×1520×550mm；最大起飞重量 14KG，配备 RTK 定位模块，定位精度±10cm；最大可承受风速为 10m/s，具备水平 360°避障；飞机设计适配实训过程中频繁拆装、检

修的需求。

2、★载荷装置：配备物流运输模块，模块为电动控制，支持智能化控制；载荷采用可更换设计，可根据不同需求在保修期内免费更换为植保模组、巡检模组、拍摄模组等；载荷设计适配实训过程中频繁拆装、检修的需求。

3、遥控器：尺寸为 190mm×150mm×90mm(±5%)，续航时间 10 小时，充电接口为 TYPE-C，通道数 12 通道；频段为 2.400-2.483GHz；调制方式包含 CCK、DQPSK、DBPSK，传输稳定，可作为通讯系统故障的检修实训项目；传输距离 1KM；配套接收机。

4、电池：重量 3KG，容量 12000mAh，电压 12S，与飞行器动力系统、最大起飞重量适配，可作为电源管理模块故障、电池供电故障的检修实训项目；

5、智能充电站：重量 3.4KG，充电功率 2000W；适配 1-12S 锂电池；最大充电电流 30A；结构稳固，适配实训台摆放需求。

6、相关配件：飞机同款桨叶 3 对，备用电池 1 块，推车 1 个（可折叠设计，自重 6.5kg，承重 120Kg，收纳后的尺寸 70x45x10cm）。

五、侦查无人机

1. 侦察无人机主体为碳纤维材质，辅料为木材、塑料、铝合金；配备飞控，主控为 STM32F427；翼展 1000mm；机身长 700mm；工作温度为 -10℃-50℃；抗风能力 5 级；起飞重量 <10kg；巡航速度 17m/s；续航时间 60min；支持垂直起降；支持一键起飞/返航；支持航线规划；支持定速巡航；支持挂载；支持快拆功能。

2. 图传：支持 1080P/60fps 高清图像传输，支持 OSD 显示，支持 128G 储存；地面端支持以太网或 Wi-Fi 获取视频和数据。

3. 载荷装置：载荷挂载接口支持 GoPro、insta360、DJI 等主流型号设备；挂载 CMOS 尺寸 1/1.1 英寸，支持可变光圈，续航 180min，支持 10-bit 色彩记录。

4. 电池：6S，容量 4400mAh，2 块。

5. 遥控器：为开源遥控器；霍尔摇杆；屏幕尺寸 3.5 英寸、支持触摸；通道数量 16 个；支持 CFSR 通讯；发射功率 1W。

6. 相关备件：飞机同款桨叶 3 对；图传模块 1 个，载荷 1 个；内存卡 1 张（容量 256G，写入速度 120MB/s）。

六、无人机室内飞行测试装置

设备配备无人机室内飞行测试装置，三套设备可共用一套测试装置，测试装置尺寸为 5000mm×5000mm×3000mm（误差±100mm），装置为框架结构，底面固定牢固，抗冲击，四周及顶面为金属网覆盖全封闭结构，网格为正方形，边长 50mm（误差±5mm），仅留一小门进出，门尺寸为 800mm×2000mm，门上配备安装锁止机构。