

## 虚拟空间处理实训室采购项目 供货合同

合同编号：SCIT-ZT-SX2025110003

需方（以下简称“甲方”）：陕西职业技术学院

供方（以下简称“乙方”）：北京中科浩电科技有限公司

签约日期/地点：陕西职业技术学院

依据《中华人民共和国民法典》的规定，经双方协商同意，签订本合同并信守下列条款，共同严格履行。

### 一、产品名称、数量、价格：

#### 1、标的物表格下

序号	产品名称	规格型号	品牌商标	生产厂商	单位	数量	单价(万元)	总金额(万元)	备注
1	模拟飞行训练器（核心产品）	V102	中科浩电	北京中科浩电科技有限公司	套	10	4980	49800	详见清单
2	多模工程无人机套装	E360-DX	中科浩电	北京中科浩电科技有限公司	套	4	16780	67120	
3	电力巡检行业飞行器	M4T	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	台	1	43076	43076	
4	电力巡检行业模拟驾驶系统	V103	中科浩电	北京中科浩电科技有限公司	套	1	15800	15800	
5	多光谱行业飞行器	定制	中科浩电	北京中科浩电科技有限公司	台	1	31576	31576	
6	双光行业典型飞行器	M4E	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	台	1	31576	31576	
7	双光巡检挂载	H30T	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	台	1	63250	63250	
8	行业主流变焦测绘挂载	P1	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	台	1	36000	36000	
9	行业主流多功能飞行平台	M400	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	台	1	77115	77115	

序号	产品名称	规格型号	品牌商标	生产厂商	单位	数量	单价(万元)	总金额(万元)	备注
10	智能飞行器电池	TB100	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	块	4	7998	31992	
11	行业飞行器动力电池组	M4系列电池	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	块	2	1199	2398	
12	航拍机	mini4 PRO	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	台	1	4070	4070	
13	建模与后处理工具	智图电力永久版	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	套	1	51000	51000	
14	自动驾驶无人机开发平台	FS-J310	卓翼智能	北京卓翼智能科技有限公司	台	4	46000	184000	
15	无人机集群仿真验证系统	FS-Vsim	卓翼智能	北京卓翼智能科技有限公司	套	1	60000	60000	
16	智能控制仿真单元	FS-AIsim	卓翼智能	北京卓翼智能科技有限公司	台	1	30000	30000	
17	无人机巢	机场3	大疆	深圳市大疆百旺科技有限公司	套	1	13000 0	130000	
18	小型可编程编队无人机	F165-F	中科浩电	北京中科浩电科技有限公司	套	1	60000	60000	
19	机载边缘计算开发平台	E-AIBOX	中科浩电	北京中科浩电科技有限公司	台	1	29227	29227	
合计金额(大写): 玖拾玖万捌仟元整					合计金额(小写): 998000				

## 2、特别说明:

货物单价及总价均为包括但不限于设备及主辅材费、包装费、运输费、保险费、仓储费、消耗费、装卸搬运费、安装施工及调试费、配合费、措施费及人工费、成本及利润、税金、管理费等一切费用。

## 二、质量标准:

1. 乙方提供的物资（设备）必须符合中华人民共和国国家安全环保标准、国家有关产品质量认证标准。没有国家标准的，采用该产品有关行业标准（取较高标准）。国家标准为：

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

2. 甲方对乙方所供物资（设备）有具体技术指标及系统功能要求的，该技术指标及系统功能经甲乙双方确认，作为质量验收标准。

3. 以招投标方式采购的物资（设备），招标文件对质量有特殊要求的以双方签字确认的技术协议为准。

### 三、交货日期、方式及地点：

合同签订之日起 30 天内发货，货到后 5 天安装调试交付使用，交货地点为甲方指定地点。

### 四、质保及售后承诺

1. 物资（设备）自验收合格之日起质保期 3 年，（国家或行业规定有强制质保期的电子产品可按照国家或行业标准执行）。

2. 质保期内乙方免费上门维修，费用全免；质保期后，乙方仍上门维修，人工费免，可收取相关零配件和材料费。

3. 质保期内乙方对甲方提出的服务响应不得超出 2 小时，制定解决方案，2 个工作日内派人到现场维修。

4. 乙方对物资（设备）出现的有关技术性问题或安全问题负责处理、解决，承担因质量引起的事故损失。

5. 乙方免费培训甲方用户指定人数熟练掌握所供物资（设备）为止。

6. 同一质量问题，供应商连续修理两次，采购人有权要求供应商更换新产品或退货，退货金额为采购人已向供应商支付的全部货款及费用。

### 五、包装及运输：

乙方负责运输、搬运上下楼等一切费用并承担运保费，保证所供产品为原厂包装，开箱合格率达到 100%，使用说明书、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单与物资（设备）一起发送。

### 六、安装、调试及验收：

1. 乙方负责安装调试，甲方提供必要的工作条件。

2. 甲方对乙方所供物资（设备）依照合同进行现场验收。验收时甲乙双方均派人到场，由甲方先对物资（设备）外观质量进行验收（包括对产品名称、规格型号、品牌商标、生产厂商、单位、数量等的验收）。乙方安装、调试完成之后，通知甲方对物资（设备）相关技

术指标、系统功能进行验收，甲方应在乙方通知后5日内进行终验，终验合格后甲方验收人员向乙方出具终验合格验收报告，作为验收依据。验收不合格的，限期整改；整改仍达不到要求的，作退货处理。

3.甲方在质保期内使用过程中如因物资（设备）内在质量出现问题，甲方将乙方所交物资（设备）交至甲方属地技术质量监督部门按双方确认的技术标准进行检测；如果检测与双方确认的质量标准不符，由乙方承担检测费用及负违约责任，违约责任按本合同第八条第4款处理。

4.如果所供物资（设备）以投标时双方封存样品为准的，可做破坏性检验，以确定乙方货物是否合格。

## 七、 付款方式及期限：

1、在签订合同前，乙方先将合同总额 5%，即人民币肆万玖仟玖佰元整（¥49900）作为履约保证金，转入甲方账户；履约保证金在验收合格满 24 个月后，经甲方确认乙方履行了合同约定的义务，无违约情形，一次性予以无息退还。

2、乙方供货服务完成并经甲方验收合格后，在甲方付款前提供全额增值税专用发票，甲方应在收到发票后 60 个日历日内一次性以银行转帐方式支付总价款。

3、乙方指定的银行账户收款信息如下：

户 名：北京中科浩电科技有限公司

开户行：民生银行北京亚运村支行

账 号：0122 0128 3000 6425

4、若乙方未按约定提供发票，甲方有权拒绝付款，并且不视为甲方违约，由此造成的一切损失由乙方自行承担；如因发票问题使得甲方蒙受损失（包括罚款、处理费用、声誉影响等）的，乙方应当承担全部责任，并赔偿损失。如乙方有责任向甲方支付违约金或其他赔偿时，甲方有权直接从上述付款中等额扣除。

## 八、 违约责任：

1.合同生效后，甲乙双方应按合同规定认真履约。合同履约责任只涉及合同甲乙双方，不考虑第三方因素。

2.乙方逾期交货，每天应按合同总价的 1%向甲方支付违约金。如乙方逾期三十天仍未履行交货义务的，甲方有权终止合同，乙方须按合同总价的 30%计算向甲方支付违约赔偿金。

3.乙方所交的物资（设备）品种、规格型号、品牌、生产厂商、数量和质量不符合合同约定，所供物资（设备）达不到双方确认的技术标准的，乙方必须无条件退回全部货款，并向甲方支付合同总价款 30%的赔偿金。

4. 在合同余款付清后、质保期内，乙方未履行质量保证条款约定的义务，乙方对甲方承担本合同总价 10% 的违约金。

5. 违约方除需承担违约赔偿金外，还应承担守约方为实现权利支付的费用，包括但不限于：诉讼费、保全费、律师费、鉴定费等。

## 九、不可抗力

1、本合同中，不可抗力是指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况，包括：战争、火灾、洪水、台风、地震、政策变化或其它人力不可抗拒之事件。不可抗力因素可能出现在货物制造运输、仓储或交付过程中，出现上述不可抗力后，乙方立即通知甲方。

2、乙方因不可抗力或较大面积传播的突发性传染性疾病造成逾期交货的，乙方不承担任何责任。

3、双方的任何一方由于不可抗力的原因不能履行合同时，应及时通知对方，并应在上述事件消除后 15 日内提供有关主管部门的证明。

## 十、争议解决方式：

本合同在履行过程中，如发生争议，双方友好协商解决，如协商不成，双方同意在甲方所在地法院起诉解决。

## 十一、其他：

1. 本合同一式四份，甲方执两份，乙方执两份，双方签字盖章后生效，具有同等法律效力。合同未尽事宜双方可协商解决或另立补充协议。

2. 在合同实施过程如双方出现争议，物资（设备）清单、技术参数、系统功能要求、甲方招标文件、乙方投标文件等均作为解决争议的参考文件，与本合同具有同等法律效力。

3. 合同签订地点：陕西职业技术学院

4. 合同签订时间：2025 年 12 月 26 日

需方（甲方）：陕西职业技术学院

法定代表人：

授权代表：

电话：029-83618300

传真：029-83618123

开户银行：交通银行西安翠华路支行

账号：611301058018010010241

供方（乙方）：北京中科浩电科技有限公司

法定代表人：

授权代表：

电话：18811449303

传真：/

开户银行：民生银行北京亚运村支行

账号：0122012830006425

合同附件一：技术参数

序号	设备名称	技术参数	数量	备注
1	模拟飞行训练器（核心产品）	<p>制造商家：北京中科浩电科技有限公司 规格型号：V102 数量：10套</p> <p>1、交付物物理参数： 1.1 参考尺寸：35*20*10cm； 1.2 模拟遥控器尺寸：15*5*15cm； 1.3 模拟遥控器通道：8通道，无需加密狗，USB直连供电传输数据；</p> <p>2、模拟系统要求： 2.1 软件为国产正版产品； 2.2 个人中心：查看学员个人信息、考试记录、考试地图、练习记录、修改密码、练习及考试成绩导出； 2.3 练习模块：实现多旋翼无人机单通道悬停练习、双通道悬停练习、全通道悬停练习、全通道自旋练习、全通道八字练习、全通道米字线练习等总计35项练习模块；练习过程语音导航、操作导航及即时导航； 2.4 练习支持飞行录制功能、飞行状态实时显示、视角切换功能、后台可根据学员飞行情况进行自动评判通过情况并进行数据记录；实现练习数据导出，查看近三次的练习情况，数据和路径图显示包含：个人信息、练习等级、练习结果反馈、高度阈值、角度阈值、偏移量阈值、风速、飞行时间、平均高度、平均速度、平均偏移量、起飞时间等； 2.5 考试模块： 课程平台跳转：实现跳转访问课程学习平台功能，能构建学生的能力雷达图，雷达图与就业平台打通，能够辅助学生就业。 2.6 依照民用无人机驾驶合格证实践考试流程标准设计，模拟真实考试场景和流程提供仿真考试训练，后台根据学员飞行数据进行自动考核评判，并记录保存考试分数和考试记录，考试结果数据导出； 2.7 风速调节：实现无风一六级风不同风速调节，风速将影响无人机飞行练习时的姿态晃动和飘动情况，风速越大无人机姿态影响越大； 2.8 录制回看功能：实现无人机练习、考试视频录制，第三视角、俯视轨道飞行路径录制，视频可实现离线保存回看功能。 2.9 具有内置AI辅助训练模块，能对学员的自旋、八字、米字飞行训练提供智能分析，提出标准化的解决方案。 2.10 含在线课程、PPT、教学管理系统且与模拟飞行器为同一品牌，20个任务等。</p>	10	无
2	多模工程无人机套装	<p>制造商家：北京中科浩电科技有限公司 规格型号：E360-DX 数量：4套</p> <p>1、功能要求： 1.1 工程实训无人机为全开源平台，学生可以进行无人机的组装、检修、调试和飞行； 1.2 软件代码开源，学生基于该平台可进行二次开发，留有开发接口且预</p>	4	无

	<p>留空间，能够参与无人机相关竞赛；</p> <p>1.3 机架：机身采用全碳纤维机身设计，机臂必须为上机臂和下机臂设计模式，电调放置于上机臂和下机臂中间。</p> <p>1.4 电机、电调和下中心板的连接方式要完全能够直观地展现，不得有任何遮盖。</p> <p>可以搭载扩展升级包，动力系统不更换可实现多种机型的安装调试；</p> <p>1.5 飞控：飞控品牌与多模工程实训无人机套装为同一品牌，飞控包括加速度传感器，角加速度传感器，电子罗盘传感器，定高气压计传感器等传感器，采用主控；</p> <p>1.6 飞控接口需采用排线式连接方式，并带有锁扣，工业级排线设计。</p> <p>2、性能指标要求：</p> <p>2.1 电调：20A，电调为非焊接独立模块，支持电调快速装卸；</p> <p>2.2 电机：三相交流无刷电机；</p> <p>2.3 无人机轴距：360mm；具备相应螺旋桨；</p> <p>2.4 电池：2200mAh，3S 动力电池；</p> <p>2.5 充电器：输出功率 40W，兼容 4S—3S，带显示；</p> <p>2.6 遥控器：8 通道高分辨率遥控器；</p> <p>2.7 遥控接收机：支持 SBUS、PPM、PWM 模式；</p> <p>含有无人机备用桨叶</p> <p>2.8 配置室内定位光流激光模块，激光量程 8 米、分辨率 1cm、功耗 0.35W。</p> <p>2.9 无人机非操控状态可实现室内精准悬停；</p> <p>2.10 满足多自由测试平台的安全防护接口，以支持学生进行 PID 的及时调试；</p> <p>3、课程资料要求：</p> <p>含在线课程资源、PPT、视频，以及课程管理系统。</p>		
3	<p>电力巡检行业飞行器</p> <p>制造商：深圳市大疆百旺科技有限公司</p> <p>规格型号：M4T</p> <p>数量：1 台</p> <p>1、机体性能指标：</p> <p>1.1 起飞重量：1420g；</p> <p>1.2 折叠后尺寸（长×宽×高）：260.6mm×113.7mm×138.4mm；</p> <p>1.3 对角线轴距：380mm；</p> <p>1.4 信号有效距离（无干扰、无遮挡）：10km；</p> <p>1.5 飞行时间：49 分钟；</p> <p>1.6 可抗风速：12m/s；</p> <p>1.7 全向感知系统：飞行器的前、后、左、右、上、下均具备视觉或红外避障传感器，能够在探测到障碍物时在 App 上进行提醒，并自动减速刹车；支持单北斗模式；</p> <p>2、云台相机指标：</p> <p>2.1 广角相机 CMOS：具备 4/3 英寸广角测绘相机；</p> <p>2.2 广角相机机械快门：广角相机具备机械快门；</p> <p>2.3 广角相机连续拍照间隔：最短连续拍照间隔达 0.7 秒；</p> <p>2.4 长焦相机 CMOS：具备长焦相机，相机 CMOS1/2 英寸；</p> <p>2.5 长焦相机像素：像素数 4800 万；</p>	1	无

		<p>2.6 数字变焦：56 倍数字变焦；</p> <p>3、含训练课程资料要求：</p> <p>3.1 针对每个学生能够查看其课程进度，可查阅维度：课程观看进度、完成度、观看次数、最近访问时间精确到秒等；可以进行微信、手机号、账号登录；</p> <p>3.2 提供后台用户管理功能，用户包括学生和教师，登录相应的账号后访问各自的终端：学生信息支持教师批量导入及学生自主注册两种方式；教师登录端可以新增、修改、删除、导入、查询学生信息；</p> <p>批量导入方式提供 Excel 模板；</p> <p>3.3 可自行添加资源：文章、视频、文档、压缩文件、预习考核、实验讲义、实验报告、实验 FAQ、测验、作业、讨论等资源。</p>		
4	电力巡检行业模拟驾驶系统	<p>制造商家：北京中科浩电科技有限公司</p> <p>规格型号：V103</p> <p>数量：1 套</p> <p>1、交付物物理参数：</p> <p>1.1 参考尺寸：35*20*10cm；</p> <p>1.2 模拟遥控器尺寸：20*10*20cm；</p> <p>1.3 模拟遥控器通道：8 通道，无需加密狗，USB 直连供电传输数据；</p> <p>2、模拟系统要求：</p> <p>2.1 软件为国产正版产品；</p> <p>2.2 精细化巡检：实现双回路直线、单回路耐张、单回路直线三种类型巡检塔选择，学员根据系统引导学习拍摄超过 70 个电塔点位；</p> <p>2.3 通道巡视：实现三种通道巡检线路选择，实现电力巡检无人机分辨率、飞行航高、塔顶高度、旁向重叠度、航向重叠度设置，实现自动巡检、巡查数据保存功能；</p> <p>2.4 树障巡视：实现无人机分辨率、起飞点海拔、旁向重叠度、航向重叠度设置，实现自动巡检、巡查数据保存功能；（提供相关功能截图证明）</p> <p>2.5 应急故障巡视：实现雷电来袭、异物处理和应急事故现象巡查处理飞行训练；</p> <p>2.6 无人机功能：无人机自动飞行、无人机参数调节、第一视角和第三视角切换、云台俯仰调节、云台变焦、手动拍照、手动录像、保存拍摄照片、录像视频功能、拍照、录像文件自动命名一键查看保存下载功能；</p> <p>2.7 录制回看功能：实现无人机练习、考试视频录制，第三视角、俯视轨道飞行路径录制，视频可实现离线保存回看功能。</p> <p>2.8 具有内置 AI 辅助训练模块，能对学员的自旋、八字、米字飞行训练提供智能分析，提出标准化的解决方案。模拟软件内置标准化的训练阶段，每个阶段配有教学视频并且系统自行考核。满足升级更新条件。含在线课程、PPT、教学管理系统与软件为同一厂家等。</p>	1	无
5	多光谱行业飞行器	<p>制造商家：北京中科浩电科技有限公司</p> <p>规格型号：定制</p> <p>数量：1 台</p> <p>1、物理性能指标：</p> <p>1.1 起飞重量：1420g；</p> <p>1.2 折叠后尺寸（长×宽×高）：260.6mm×113.7mm×138.4mm；</p>	1	无

	<p>1.3 对角线轴距：380mm；</p> <p>1.4 信号有效距离（无干扰、无遮挡）：10km；</p> <p>1.5 飞行时间：49 分钟；</p> <p>1.6 可抗风速：12m/s；</p> <p>1.7 支持单北斗模式；</p> <p>1.8 工作环境温度：-10° C 至 40° C；</p> <p>1.9 水平飞行速度：15m/s（普通档）、21m/s（运动档）；</p> <p>1.10 飞行海拔：6000 米；</p> <p>1.11 图传加密：图传链路通过相关技术进行加密；</p> <p>2、可见光相机参数：</p> <p>2.1 相机 CMOS：具备 4/3 英寸 2000 万像素；</p> <p>2.2 最大照片尺寸：5280*3956；</p> <p>2.3 多光谱相机：1/2.8 英寸 CMOS，有效像素 500 万；</p> <p>3、多光谱相机波段：</p> <p>绿（G）：560nm±16nm；</p> <p>红（R）：650nm±16nm；</p> <p>红边（RE）：730nm±16nm；</p> <p>近红外（NIR）：860nm±26nm；</p> <p>4、后台管理系统：</p> <p>账号管理：实现学员账号管理、新增账号、批量导入、学员账号注册自主识别归档、一键分班、密码重置、批量删除、一键删除、学员信息导出等账号管理功能；练习管理：实现练习数据管理，查看搜索学员练习情况、学员练习数据导出；考试管理：实现考试数据管理，查看搜索学员考试情况、学员考试数据导出；学习地图：实现查看每位学员学习进度，学员练习进度数据导出；班级管理：实现学员一键分班、班级新增和删除功能。</p>		
6	<p>双光行业典型飞行器</p> <p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司</p> <p>规格型号：M4E</p> <p>数量：1 台</p> <p>1、物理性能参数：</p> <p>1.1 起飞重量：1420g；</p> <p>1.2 折叠后尺寸（长×宽×高）：≥260.6mm×113.7mm×138.4mm；</p> <p>1.3 对角线轴距：380mm；</p> <p>1.4 信号有效距离（无干扰、无遮挡）：10km；</p> <p>1.5 飞行时间：49 分钟；</p> <p>1.6 可抗风速：12m/s；</p> <p>2. 相机性能指标参数：</p> <p>2.1 广角相机 CMOS：具备 4/3 英寸广角测绘相机；</p> <p>2.2 广角相机像素：2000 万像素；</p> <p>2.3 广角相机机械快门：广角相机具备机械快门；</p> <p>2.4 广角相机连续拍照间隔：最短连续拍照间隔达 0.7 秒；</p> <p>2.5 广角相机支持 DNG 格式：支持 DNG 格式照片拍摄；</p> <p>2.6 广角相机内参标定：照片 XMP 信息中提供内参标定参数；</p> <p>2.7 长焦相机 CMOS：具备长焦相机，相机 CMOS1/2 英寸；</p> <p>2.8 长焦相机像素：像素数 1200 万；</p>	1	无

		<p>2.9 数字变焦：支持 56 倍数字变焦；稳定系统：具备三轴机械增稳云台（俯仰、横滚、平移）；可见光相机视频：可见光相机支持 4k@30p 视频录制；</p> <p>3、课程资料要求：</p> <p>有全套使用及教学课程（提供佐证材料包括但不限于：经厂家确认的产品彩页、检测报告、官网截图等证明材料）。</p>		
7	双光巡检挂载	<p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司</p> <p>规格型号：H30T</p> <p>数量：1 台</p> <p>1、硬件物理参数：</p> <p>1.1 参考尺寸：长 170mm，宽 145mm，高 165mm；</p> <p>1.2 系统功耗：28w；</p> <p>1.3 防护等级：IP54；</p> <p>1.4 工作温度：-20℃至 50℃；</p> <p>2、云台参数指标：</p> <p>2.1 稳定系统：3 轴（俯仰，横滚，平移）；</p> <p>2.2 角度抖动量：悬停：±0.002°、飞行：±0.004°；</p> <p>2.2 机械角度范围：俯仰：-130°至 73°、横滚：±60°、平移：±328°；</p> <p>2.3 可控转动范围：俯仰：-120°至 60°、平移：±320°；工作模式：跟随，自由，回中；</p> <p>3、云台相机参数：</p> <p>3.1 影像传感器：1/1.8 英寸 CMOS，有效像素 4000 万；</p> <p>3.2 镜头：实际焦距：7.1mm 至 172mm（等效焦距：33.4mm 至 805mm）</p> <p>3.3 光圈：f/1.6 至 f/5.2</p> <p>3.4 DFOV：66.7°至 2.9°；</p> <p>3.5 对焦模式：MF，AFC，AFS；曝光模式：手动曝光，程序自动曝光；</p> <p>4、广角相机参数：</p> <p>影像传感器：1/1.3 英寸 CMOS，有效像素 4800 万；</p> <p>4.1 镜头：实际焦距：6mm（等效焦距：20mm）、光圈：f/1.5</p> <p>4 DFOV：80°；</p> <p>4.2 对焦模式：MF，AFC，AFS；</p> <p>5、热成像相机参数：</p> <p>5.1 热成像传感器：非制冷氧化钒（VOx）微测热辐射计；</p> <p>5.2 镜头：焦距：20mm（等效焦距：50mm）</p> <p>5.3 光圈：f/0.5</p> <p>5.4DFOV：40°；</p> <p>5.5 数字变焦等效倍数：32 倍</p> <p>5.6 视频分辨率：1280×1024@30fps；</p> <p>6、后台数据管理系统：</p> <p>账号管理：实现学员账号管理、新增账号、批量导入、学员账号注册自主识别归档、一键分班、密码重置、批量删除、一键删除、学员信息导出等账号管理功能；练习管理：实现练习数据管理，查看搜索学员练习情况、学员练习数据导出；考试管理：实现考试数据管理，查看搜索学员考试情况、学员考试数据导出；学习地图：实现查看每位学员学习进度，学员练习进度数据导出；班级管理：实现学员一键分班、班级新增和删除功能。</p>	1	无

8	行业主流变焦测绘挂载	<p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司 规格型号：P1 数量：1台</p> <p>1、物理指标参数： 1.1 工作温度为-20° C至50° C； 1.2 增稳云台：具备三轴增稳云台，角度抖动量±0、01° ； 1.3 云台转动范围：云台可控转动范围俯仰：-130° 至+40° ； 1.4 平移：±320； 1.5 快拆：负载具备快拆结构，可在30s内完成拆卸/安装； 1.6 快门：机械快门：1/2000-1/8秒； 1.7 传感器尺寸：全画幅传感器 1.8 像素：4500万； 1.9 最小拍照间隔：0.7s； 1.10 镜头：支持24mm/35mm/50mm三款DL卡口镜头，用户可更换；</p> <p>2、能够支持后处理软件与控制软件的要求： 2.1 成果精度：平面精度：3cm，高程精度：5cm； 2.2 作业模式：支持航点飞行、建图航拍、倾斜摄影、航带飞行等多种作业模式，支持智能摆拍三维数据采集方式，智能摆拍时自动控制测区外部拍照；PPK：照片/GNSS原始观测值/拍照记录文件，可用于PPK后处理； 2.3 仿地飞行：支持仿地飞行（通过导入DSM数据的方式）；POS信息记录：曝光时刻的相机中心的位置信息能够自动记录在图片文件中用于模型重建。</p>	1	无
9	行业主流多功能飞行平台	<p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司 规格型号：M400 数量：1台</p> <p>1、性能指标： 1.1 机身对称轴距：1050mm； 1.2 飞行器载重15.8kg 1.3 起飞重量9.8kg； 1.4 悬停精度：±0、1m（视觉定位正常工作时），±0、5m 1.5 旋转角速度：俯仰轴300° /s，航向轴100° /s； 1.6 上升速度10m/s，最大下降速度8m/s； 1.7 平飞速度25m/s； 1.8 飞行海拔7000m； 1.9 承受风速12m/s； 2.0 防护等级IP55级； 2.1 飞行时间（空载）：59分钟； 2.2 图传距离（无遮挡，无干扰）10公里；</p> <p>2、地面站应用： 该飞行器配套软件APP，支持进行航线规划，自动作业等功能；具备飞行器健康管理系统：包含异常诊断，日志管理，保养指导等模块；具备地理围栏系统，可提供实时空域信息，还可提供飞行安全与飞行限制相关信息实现特殊区域飞行限制功能；</p> <p>3、含训练课程资料要求：</p>	1	无

		无人机载荷应用技术课程包含 13 个子任务，教学视频总时长 45 分钟。		
10	智能飞行器电池	<p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司</p> <p>规格型号：TB100</p> <p>数量：4 块</p> <p>1、主要性能指标：</p> <p>1.1 容量 20254mAh，电压 48.23V；</p> <p>1.2 工作温度支持-20℃至 50℃；</p> <p>1.3 符合 IP45 防护等级；</p> <p>1.4 电池冗余：支持双电池并联供电；</p> <p>2、适配要求：</p> <p>适配行业多功能飞行平台。</p>	4	无
11	行业飞行器动力电池组	<p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司</p> <p>规格型号：M4 系列电池</p> <p>数量：2 块</p> <p>1、性能指标：</p> <p>容量：5741mAh；电池类型：Lipo4S；充电环境温度：5℃至 40℃；</p> <p>2、适配要求：</p> <p>适配多光谱行业飞行器、双光行业典型飞行器、电力巡检行业飞行器。</p>	2	无
12	航拍机	<p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司</p> <p>规格型号：mini4 PRO</p> <p>数量：1 台</p> <p>1、飞行器物理性能指标：</p> <p>1.1 起飞重量：249g；</p> <p>1.2 尺寸：折叠（不带桨）：长 148mm，宽 94mm，高 64mm、展开（含桨叶）：长 298mm，宽 373mm，高 101mm；</p> <p>1.3 上升速度：5 米/秒（运动挡）、5 米/秒（普通挡）、3 米/秒（平稳挡）；</p> <p>1.4 下降速度：5 米/秒（运动挡俯冲下降时）、5 米/秒（普通挡）、3 米/秒（平稳挡）；</p> <p>1.5 水平飞行速度（海平面附近无风）：16 米/秒（运动挡）、12 米/秒（普通挡）、12 米/秒（平稳挡）；</p> <p>1.6 起飞海拔：4000 米；</p> <p>1.7 飞行时间：34 分钟；</p> <p>1.8 悬停时间：30 分钟；</p> <p>1.9 续航里程：18 公里；</p> <p>2.0 抗风速度：10.7 米/秒；</p> <p>2、相机性能指标：</p> <p>影像传感器：1/1.3 英寸 CMOS，有效像素 4800 万；镜头：视角：82.1°、等效焦距：24mm、光圈：f/1.7、对焦点：1 米至无穷远；ISO 范围视频：普通、慢动作：100 至 6400（普通色彩）、100 至 1600（D-LogM）、100 至 1600（HLG）；夜景视频：100 至 12800（普通色彩）；照片：12MP：100 至 6400、48MP：100 至 3200。</p>	1	无
13	建模与后处理	<p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司</p> <p>规格型号：智图电力永久版</p>	1	无

	工具	<p>数量：1套</p> <p>1、支持实时三维重建： 可将无人机采集的数据可视化，实时生成高精度、高密度彩色点云，满足事故现场、工程监测、电力巡线场景的展示与精确测量需求；</p> <p>2、支持实时建图： 二维建图航拍任务，支持实时生成二维正射影像，实现边飞边出图，并可对农田和城市不同场景做对应优化；</p> <p>3、处理能力与格式： 软件同时可以进行高精度后处理建图，包括二维正射影像和三维模型，包含地图瓦片、正射影像和数字表面模型（默认采用行业通用的基于 UTM 投影的 GeoTiff 格式）。以及多细节层次模型（支持、osgb, b3dm 和、S3MB 模型格式），单一的纹理模型（、ply 和、obj 格式）和点云（、las 格式）；</p> <p>4、支持三维重建自动分块： 当用以重建的照片数量大于当前电脑配置（内存）可支持的照片数量时，算法自动进入分块处理，以满足重建需求；</p> <p>5、支持全自动二维、三维重建： 对于飞行器拍摄的照片，全自动完成二维、三维重建，所有参数均内置；</p> <p>6、建模效率： 能够进行快速的三维建模，普通 1080Ti 配置的 PC 处理 100 张照片的高精度三维重建耗时不超过 1 小时；</p> <p>7、支持多光谱重建： 软件支持实时 NDVI 以及二维多光谱后处理重建，可生成各波段影像的正射镶嵌结果和根据各波段影像的正射镶嵌结果计算的指数，NDVI，NDRE，LCI，GNDVI，OSAVI；</p> <p>8、支持二维正射图多任务叠加显示： 可将生成的多个二维模型进行叠加显示，加载效率为秒级；</p> <p>9、照片定位功能： 可查看该模型对应的所有拍照点；点击模型上任意一处，该处对应的拍照点会高亮显示，同时每个拍照点的原图会展示，选中任意一张原图，该图对应的拍照点会再高亮显示；</p> <p>10、支持像控点管理与输出坐标系设置： 软件内置丰富的成果坐标系，可根据项目需求选择对应的坐标系，支持生成质量报告，确保任务结果符合项目的精度要求；</p> <p>11、软件支持二维与三维测量： 包括测量目标对象的坐标、距离、面积、体积多种关键数据，并保存测量结果。</p>		
14	自动驾驶无人机开发平台	<p>制造商家：北京卓翼智能科技有限公司</p> <p>规格型号：FS-J310</p> <p>数量：4台</p> <p>1、飞行性能指标： 支持飞行模式：自稳（姿态）、定高、室内导航、自主避障、室内悬停飞行模式；飞行时间：10min；最大飞行速度：15m/s；遥控距离：1000m；最大巡航速度：12m/s；最大上升速度：3m/s；最大下降速度：4m/s；俯仰轴旋转角速度：15° /s；航向轴旋转角速度：50° /s；飞行时最大风速：</p>	4	无

	<p>5m/s; 气压计定高精度: ±0.5m; 工作温度: -10℃~45℃;</p> <p>2、板卡性能: AI 算力: 50TOPS; GPU: 搭载 25 个的 1024 核架构 GPU, 最大频率 900MHz; CPU: 5 核; 内存: 8GB; 存储: (支持外部 NVMe) 实际配置为 128G; 其他 I/O: 3xUART、2xSPI、2xI2S、4xI2C、1xCAN、DMIC 和 DSPK、PWM、GPIO;</p> <p>3、飞机物理指标: 机身采用四旋翼 X 型结构, 对角轴距 300mm, 机身材质为碳纤维+铝合金机臂, 中心板集成分电板和电池供电功能; 飞控: STM32F765 主控芯片, 三轴加速度计/陀螺 ICM-20602/ICM-20689/BMI055, 气压计 MS5611, 支持 S.BUS 单总线接收模式; 金属外壳; 飞控留有全色 LED 指示灯; 支持地面站 USB 升级固件; SWD 下载接口 1 个; IIC 接口 2 个; TELEM 串口接口 2 个; PMU 电源接口 1 个; 北斗接口 1 个; 电调: 45A 四合一电调, 最高支持 Dshot600 油门信号; 电机: 直流无刷电机; 三叶螺旋桨; 遥控器以及接收机: 8 通道, 内置可循环充电电池; 支持 S.BUS 模式; 配备实时数传功能, 支持远程无人机调试; 电池: 5300mAh/6S/45C 动力锂电池, XT60 接头 2 块;</p> <p>4、其他性能要求: 搭载多源相对定位模。机载处理器采用嵌入式开发平台, 平台支持 ROS 接口, 提供 8 核 CPU 和最高 100TopsGPU 计算资源; 预装了算法的自定位系统。提供了 EGO-Planner 避障算法, 提供视觉避障功能; 搭载多类型传感器, 为无人机提供了相对定位, 环境感知和动态规划功能。飞行平台搭载了双目视觉传感器, 惯性导航模块, 激光雷达传感器三个部分。</p>		
15	<p>无人机集群仿真验证系统</p> <p>制造商家: 北京卓翼智能科技有限公司 规格型号: FS-Vsim 数量: 1 套</p> <p>1、系统性能指标: 1.1 固定翼、多旋翼等多类无人机模型, 模型示例包含力与力矩模块、刚体运动动态模块、故障模块、电机等模块, 支持飞控软件、硬件在环; 能够提供森林、湖泊、山地、城市夜景 4 类不同类型的三维场景且支持场景类型快捷键切换, 支持第 1 视角、第 3 视角切换, 支持自动识别并导入 UE4 的场景地图文件, 支持基于 UE5 的 3D 场景显示; 支持自定义三维载具/靶标模型导入; 1.2 支持 OSGB+Cesium 倾斜摄影视景地图导入; 1.3 支持其他载具系统的 Simulink 运动模型转化为 DLL 文件导入进行仿真; 1.4 支持自定义无人机仿真模型, 提供动力系统品牌型号数据库且支持自定义动力系统组件参数功能; 1.5 提供视景仿真程序, 支持接收无人机的姿态、位置、速度等数据, 以三维方式显示无人机在空中的飞行状态, 支持无人机三维模型执行器动作面数量 16 维; 1.6 支持无人系统集群软件在环仿真, 基于无人系统动力学仿真模型、软件在环仿真模块、三维视模块等多个集群仿真模块, 实现无人系统集群仿真, 可支持多架次无人机集群仿真, 集群内无人机数量 8 个; 1.7 集群仿真编队示例: 多无人机集群顺序编队圆周编队飞行示例, 多无人机集群顺序编队“8”字飞行示例, 无人机集群主从跟随示例; 1.8 支持无人系统视觉硬件在环仿真, 支持无人系统视觉输出调用, 可以</p>	1	无

		<p>选择任意无人系统输出机载视觉信息；具有双目摄像头、单目摄像头两种视觉传感器，传感器支持 RGB、深度、灰度、IMU 数据输出，图像输出支持共享内存或者 UDP 图片直发指定 IP 地址，可用于机载计算机硬件在环 SLAM 仿真；</p> <p>提供无人系统视觉跟随控制 SDK，提供机载视觉控制无人机跟随目标移动示例程序、机载视觉穿框示例程序、机载视觉撞击目标示例程序等多个示例程序；</p> <p>2、硬件平台指标： 核心指标：i9 及以上；显卡：独立显卡；硬盘：容量 1TB；内存：16GB*2 及以上；散热器：一体式水冷；硬件平台：芯片组 Z790 以上，板型 ATX7、箱体：全塔式机箱。</p>		
16	智能控制仿真单元	<p>制造商家：北京卓翼智能科技有限公司 规格型号：FS-AI sim 数量：1 台</p> <p>1、功能需求指标： 配备高清可触摸显示屏幕，方便快捷可视化操作 高度集成 AI 机载计算机，实现快速部署硬件在环仿真；支持单机/多机视觉分布式仿真；</p> <p>2、物理性能指标： 2.1 参考尺寸：250*170*48mm； 2.2 屏幕尺寸：10 英寸； 2.3 分辨率 1024*600px； 2.4 电源：输入 100V—240V~50/60Hz，输出 12VDC；USB 接口 USB3.0*2；Type-C 口自驾仪接口 Type-C*1；</p> <p>3、浮点计算性能： AI 算力 50TOPS；GPU 搭载 905 个和 28 个；GPU 频率：700MHz；CPU6 核；内存 8GB；存储 128GB；</p> <p>4、飞控平台性能： 4.1 集成电路要求：采用高性能的 STM32H7 处理器主控芯片，集成三轴陀螺仪、三轴加速度计、三轴磁罗盘，支持 SD 卡飞行记录，开放源代码支持二次开发；集成高精度工业级传感器和超低温飘传感器； 4.2 遥控设备：10 通道支持 sbus、ppm；内置专业高性能减震系统，适应不同的工况；三组 IMU，支持故障智能切换；支持温度补偿，IMU 工作状态更佳；加速计 ICM-20649/ICM-20689/BMI088；陀螺仪 ICM-20649/ICM-20689/BMI088；电子罗盘 RM310010) 气压计 MS5611*2；遥控器信号输入协议 PPM/SBUS/DSM。</p>	1	无
17	无人机巢	<p>制造商家：深圳市大疆百旺科技有限公司 规格型号：机场 3 数量：1 套</p> <p>1、物理性能指标： 1.1 尺寸：舱盖开启：1760mmx745mmx485mm（长 x 宽 x 高）； 1.2 舱盖闭合：640mmx7450mmx770mm（长 x 宽 x 高）； 1.3 输入功率：1000W； 1.4 工作环境温度：-30° C 至 50° C；</p>	1	无

	<p>1.5 设备 IP 防护等级：IP56；</p> <p>1.6 飞行器 IP 防护等级：IP54；</p> <p>1.7 抗风速度：12m/s；</p> <p>1.8 作业半径：10 公里；RTK 基站卫星接收频率，同时接收；</p> <p>2、飞行器相机性能指标：</p> <p>2.1 相机类型：具有长焦可见光、广角可见光和红外热成像相机；</p> <p>2.2 广角相机 CMOS：具备 1/1.32 英寸广角相机；</p> <p>2.3 广角相机像素：4800 万像素；</p> <p>2.4 长焦相机 CMOS：具备长焦相机，相机 CMOS1/2 英寸；</p> <p>2.5 长焦相机像素：像素数 1200 万；</p> <p>2.6 可见光相机变焦倍数：最大支持 56 倍数字变焦；红外传感器分辨率：640*512；</p> <p>2.7 红外传感器分辨率：支持红外超分功能，扩展</p> <p>2.8 红外分辨率 1280*1024；</p> <p>2.9 红外传感器帧率：30Hz；</p> <p>2.10 红外热成像相机变焦倍数：支持 28 倍数码变焦；变焦方式：支持可见光与红外热成像联动变焦，最大 28 倍；</p> <p>2.11 稳定系统：具备三轴机械增稳云台（俯仰、横滚、平移）；</p> <p>2.12 可见光相机视频：可见光相机支持 4k@30p 视频录制；</p> <p>3、后台系统参数：</p> <p>架构：采用 B/S 架构，系统前台界面兼容 Edge、Chrome 等主流浏览器；能够支持目前通用的各类操作系统环境；提供后台用户管理功能，用户包括学生和教师，登录相应的账号后访问各自的终端：学生端和教师端；学员可通过手机号或者学号登录，也可按照学校政策进行刷卡和人脸识别登录；学生信息支持教师批量导入及学生自主注册两种方式；教师登录端可以新增、修改、删除、导入、查询学生信息；批量导入方式提供 Excel 模板；</p> <p>4、课程资料要求：</p> <p>无人机值守机场教学 PPT100 页；项目一：无人值守机场安装部署包含 10 个任务，教学视频总计 34 分钟；项目二：无人值守机场检测含 10 个任务，教学视频总计 75 分钟。</p>		
18	<p>小型可编程编队无人机</p> <p>制造商家：北京中科浩电科技有限公司规格型号：F165-F</p> <p>数量：1 套</p> <p>1、地面站系统与开发验证系统要求：</p> <p>编队飞行监控软件：无论中继器是否连接，均可通过 wifi 连接基站；支持一键快速与基站连接；支持配置相关编译器，可自主选择编译器地址；支持配置编队脚本的文件地址，可自主选择相关文件地址，且软件自带相关脚本文件；支持读取所有无人机的 ID 序号及所编辑舞步的名称；支持自主添加多架无人机，并能够读取多架无人机静态和动态下的状态；可实时查看无人机的当前坐标、舞步坐标、无人机飞行时间、无人机电量、磁力计状态、飞机航向角等信息；选中任意两架无人机时可即时计算出两架无人机的间距，方便舞步设计人员实时掌握无人机实际飞行的状态，能够及时预测撞击风险。软件资源：编队飞行监控软件，简易编队飞行操控 App，Scratch 编程 PAD、PC 版，Python 编程 PC 版，专业编队飞行操控上位机</p>	1	无

	<p>软件;</p> <p>2、硬件系统指标要求:</p> <p>2.1 飞行器轴距: 160mm;</p> <p>2.2 尺寸: 210mm*220mm*100mm;</p> <p>2.3 重量: 200g;</p> <p>2.4 飞行定位高度: 10m;</p> <p>2.5 抗风等级: 3 (3、4~5、4m/s) 6、续航时间: 13min (常规电池)、≤ 10min (低温电池);</p> <p>2.6 工作温度: 常规电池 5℃~+40℃、低温电池-5℃~+40℃;</p> <p>2.7 含有在线课程资源 PPT: Scratch20 个、Python20 个, 教学管理系统等。</p>		
19	<p>机载边缘计算开发平台</p> <p>制造商家: 北京中科浩电科技有限公司规格型号: E-AIBOX 数量: 1 台</p> <p>1、硬件指标参数要求:</p> <p>1.1 CPU:8 核</p> <p>1.2 CPU2MBL2+4MBL3;</p> <p>1.3 提供 100TOPS 的 AI 算力;</p> <p>1.4 网络: 1xGbE 网口, 支持 Wi-Fi 连接;</p> <p>1.5 显示: (带 HDMI 转换线), 可以接显示器; USB:2xUSB, 可以直接连接键盘和鼠标;</p> <p>1.6 提供丰富的接口, 支持多种设备;</p> <p>1.7 重量 220 克, 方便携带, 可以作为移动电脑使用; 支持多款行业无人机;</p> <p>2、开发环境部署要求:</p> <p>2.1 含有 Ubuntu 操作系统, 提供稳定的运行环境;</p> <p>2.2 预装 OpenCV4.9, 最新的图形库版本;</p> <p>2.3 预置 Yolov5 练环境;</p> <p>2.4 预置图片标注程序;</p> <p>2.5 预装 AI 识别程序, 可以快速进行 AI 识别任务,</p> <p>2.6 可替换 Yolov5onnx 模型文件;</p> <p>2.7 支持在遥控器显示 AI 推理结果, 选择 AI 视图后, 成功率高于 95%, 切换后 8 秒内出现图像;</p> <p>2.8 启动飞机后自动运行 AI 识别程序, 无需人工干预。</p>	1	无

甲方技术负责人签字: 淡可扬

乙方: 北京中科浩电科技有限公司

时间: 2025年12月29日

乙方代表签字: 史玉军

时间: 2025年12月29日

