苏州城市学院低空经济实验室建设项目

采购合同

合同编号：

一、项目信息

项目名称：苏州城市学院低空经济实验室建设项目

项目签订日期：2026年 1月 8日

项目编号：JSZC-320500-JITC-T2025-0344

签订地点：苏州城市学院

二、货物内容及质量要求和技术标准

序号	名称	品牌	型号	编目码	计量单位	数量	技术参数	单价（元）	总价（元）	备注
1	无人机飞行控制仿真系统实训平台	苏州析羽信息科技有限公司	XY-UAVSP-1	/	个	1	详见附页	380000	380000	
2	无人机校园巡检平台	星逻智能	万象 2.0	/	个	1	详见附页	190000	190000	
3	无人机通信与导航实验平台	sinomartin	HEPBURN Mini BT	/	个	1	详见附页	40000	40000	

4	科研实验无人机平台	（一）智能无人机（1套）品牌：阿木实验室	P450(G1 吊仓追踪款)	/	套	1	详见附页	64000	64000	
		（二）科研实验无人机集群（不少于3台无人机）（1套）品牌：幻思创新	FanciSwarm Pro	/	套	1	详见附页	70000	70000	
5	无人机组装套件	彰舟	F450	/	套	20	详见附页	6500	130000	
6	无人机足球比赛套装	彰舟	MZ200	/	套	12	详见附页	4000	48000	
7	“翼定行”陆空两栖智能机器人	万创鑫诚	ABOT-ZNB	/	个	1	详见附页	114000	114000	
合　计									1036000	
金额（含税）合计（人民币大写）：壹佰零叁万陆仟元整，（小写）：¥1036000。										

乙方所供的货物必须是全新的，符合国标的工艺材料制造，符合投标文件的承诺，符合合同规定的规格、技术指标及外观质量要求。

三、交货时间、地点

1 交货期：成交后 30 日内。

2.交货方式：本合同项下的产品由乙方送至甲方指定的交货地点。

3.交货地点：由采购人指定地点。

四、调试和验收

1.甲方对乙方提交的货物依据招标文件上的技术规格要求和国家有关质量标准进行现场初步验收，外观、说明书符合招标文件技术要求的，给予签收，初步验收不合格的不予签收。

2.乙方交货前应对产品作出全面检查和对验收文件进行整理，并列出清单，作为甲方收货验收和使用的技术条件依据，检验的结果应随货物交甲方。

3.甲方对乙方提供的货物在使用前进行调试时，乙方需负责安装并培训甲方的使用操作人员，并协助甲方一起调试，直到符合技术要求，甲方才做最终验收。

4.对技术复杂的货物，甲方可请国家认可的专业检测机构参与初步验收及最终验收，并由其出具质量检测报告。

5.验收时乙方必须在现场，验收完毕后甲方作出验收结果报告；验收费用由甲乙双方协商解决。

五、包装、发运及运输

1.乙方应在货物发运前对其进行满足运输距离、防潮、防震、防锈和防破损装卸等要求包装，以保证货物安全运达甲方指定地点。

2.使用说明书、质量检验证明书、随配附件和工具以及清单一并附于货物内。

3.乙方在货物发运手续办理完毕后 24 小时内或货到甲方 48 小时前通知甲方，以准备接货。

4.货物在交付甲方前发生的风险均由乙方负责。

5.货物在规定的交付期限内由乙方送达甲方指定的地点视为交付，乙方同时需通知甲方货物已送达。

六、质量保证及售后服务

1.乙方应按招标文件规定的货物性能、技术要求、质量标准向甲方提供未经使用的全新产品。如采购事项未通过招投标的，应当在合同或者合同附件中明确相关验收、质量、技术标准等。

2.乙方提供的货物在质量保证期内因货物本身的质量问题发生故障，乙方应负责免费更换。对达不到技术要求者，根据实际情况，经双方协商，可按以下办法处理：

(1)更换：由乙方承担所发生的全部费用。

(2)贬值处理：由甲乙双方合议定价。

(3)退货处理：乙方应退还甲方支付的合同款，同时应承担该货物的直接费用(运输、保险、检验、货款利息及银行手续费等)。

3.如在使用过程中发生质量问题，__4__小时内提供远程诊断方案，__3__个工作日内完成现场维修。

4.在质保期内，乙方应对货物出现的质量及安全问题负责处理解决并承担一切费用。

5.上述货物质量保证期为 12 个月，自货物验收合格之日起开始计算。

七、货款支付

1.本合同项下产品设备安装调试完成交付并验收合格后，乙方向甲方指定账户汇款合同金额的 10%作为质保金。甲方在收到质保金后，及时向乙方开具合法有效的增值税专用发票，并在发票备注栏备注“苏州城市学院低空经济实验室建设项目采购合同质保金”。

2.甲方在收到质保金后的 10 天内向乙方支付合同金额的 100%。付款前，乙方应提供合法有效的增值税专用发票，否则甲方有权拒付。

3.质保金由甲方在货物验收合格一年、乙方较好地履行售后服务承诺且无质量问题后，5 日内无息返还至乙方指定银行账户。

4.当采购数量与实际使用数量不一致时，甲方应提前书面告知乙方其实际所需的货物数量，乙方根据实际使用量供货，否则乙方仍按照本合同及采购文件所确定的使用数量提供，且甲方不得无故拒绝接收。合同的最终结算金额按实际使用量乘以成交单价进行计算。

八、合同生效

1.本合同按照政府采购有关规定编号后，经甲方、乙方共同签署，并加盖单位印章和法定代表人或授权代表人签字后生效。未经甲方允许，乙方不得部分或全部转让其应当履行的合同义务，不得在合同未生效前履行合同相关义务。

2.本合同一式肆份，由甲乙双方各执贰份，经双方签字盖章后生效，未尽事宜双方另行协商解决。

九、保密及争议解决

1.双方应对在本合同履行过程中知悉的对方商业秘密、技术秘密及其他敏感信息予以保密，未经对方书面同意，不得向任何第三方披露或泄露。若因一方违反保密义务给对方造成损失的，违约方应承担相应的赔偿责任。

2.双方在本合同履行过程中发生争议，应首先通过友好协商解决。协商不成的，任何一方均有权向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

3.在争议解决期间，除争议事项外，双方应继续履行本合同约定的其他义务。

十、其他事项

1.本合同的变更需经双方协商一致，并签订书面变更协议，变更协议与本合同具有同等法律效力。

2.未经对方书面同意，任何一方不得擅自解除本合同。如因不可抗力等特殊原因需要解除合同，应及时通知对方并提供相关证明，双方应协商处理善后事宜。

3.合同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。

注释：本项目采购文件、中标（成交）供应商投标（报价）文件、补充文件、澄清承诺，均为签订合同的依据。合同内容不得与采购文件、投标（报价）文件、补充文件、澄清承诺的实质性内容相背离。

（以下无正文）

附件：货物内容及质量要求和技术标准

甲　　方（公章）：苏州城市学院

法定代表人或委托代理人（签字）：

电　　话：051266556322

传　　真：051266556322

账户名称：苏州城市学院

开户银行：中国建设银行股份有限公司苏州分行

账　　号：32201988236052507486

乙　　方（公章）：苏州低空科技有限公司

法定代表人或委托代理人（签字）：

电　　话：051265433456

传　　真：051265433456

账户名称：苏州低空科技有限公司

开户银行：苏州银行股份有限公司苏州分行

账　　号：51341200001707

附件：货物内容及质量要求和技术标准

序号	名称	技术参数
1	无人机飞行控制仿真系统实训平台	无人机飞行控制仿真实验平台是集教学与科研目的为一体的多功能实验平台，可提供无人机飞行仿真实验、视觉感知与控制硬件在环仿真、台架测试等。 **一、无人机飞行控制仿真实验平台（1 套）** 基于 Matlab Simulink 模型开发，应与 Simulink 模型无缝集成，可将 Simulink 模型转化成可直接下载到真实控制器硬件的目标代码，主要包括代码生成工具 Links-AutoCoder-Gen、设备飞控硬件及模型库 Links-AutoCoder-DevLib、Simulink 实验示例包以及视景仿真软件等，可实现飞控代码生成、模型下载和仿真管理等功能。 1. 代码生成工具 Links-AutoCoder-Gen 需完成 Simulink 模型到目标代码的转换，并生成一个控制算法运行引擎（即控制算法的运行框架程序）。 2. 设备飞控硬件及模型库 Links-AutoCoder-DevLib 应具备飞控板硬件接口库，包括传感器、执行机构、图像处理、图像采集、定位等模块，支持 MATLAB 模型直接访问。 3. Simulink 实验示例包应含有基于 Simulink 软件开发的无人机飞行仿真控制实验示例，能够覆盖基础的自控实验以及姿态控制和视觉伺服两个飞行控制方向，包括自控原理实验模型、单机飞行仿真模型、单机飞行控制模型以及视觉伺服控制模型等，并配套实验指导书。 4. 视景仿真软件模块可以提供针对无人机控制的视景仿真，能够和 Simulink 以及无人机实验台进行联合仿真，展示无人机飞行的三维飞行仿真动作。 5. 具体参数值要求如下： （1）FPV 无人机飞控平台 对角轴距：435mm； 桨叶尺寸：1050； 最大飞行速度：35m/s； 最大载重：4kg； 空载飞行时间：约 30 分钟； 飞控：F405 飞控； MCU：F405； OSD：支持； 数传：900M； 电调：55A 4 合 1； （2）地面站仿真软件 支持飞控传感器参数和飞行状态参数采集与展示； 支持飞控动作设置和仪表盘； 支持飞控代码生成、模型下载和仿真管理； 支持定点、地图设置； 支持 ADS-B 应答机； 支持无人机飞控飞行控制、姿态控制仿真。 **二、开源无人机飞控实验台架套件（5 套）**

		无人机实验台架通过万向节与无人机连接，能够完成无人机在实验内的姿态控制和图像跟踪调试实验，具体部件包含有无人机机架、无刷电机、飞控、定位系统、遥控器、云台、1080P 相机、数传模块等。 采用开源飞控板作为核心处理器，可同时处理图像信息和飞行控制任务，集成内部传感器，扩展摄像头；模块化硬件设计和底层软件驱动代码，方便进行二次开发研究。 1. 飞机尺寸：237.5 x 237.5 x 62mm（误差 5mm 以内）； 2. 最大飞行时间：不少于 11min； 3. 重量：290g； 4. 电池容量：1500mAh； 5. 传感器组合：光流传感器实现水平方向定位、二维码识别、ToF 配合气压计实现辅助定高功能； 6. 飞行定位功能：支持二维码识别定位； 7. 语音识别功能：支持语音识别； 8. 路牌识别功能：支持路牌识别； 9. 外扩模块：可以扩展 LED、红外射击、测距等外置模块扩展； 10. 拍照功能：前置 1080p 摄像头，支持拍照和录像；支持双摄拍照； 11. 通讯模式：2.4GHz； 12. 机身材质：机身材质为安全环保材质； 13. 飞机组装：飞机可通过工具实现拆解和组装，可满足多次的组装和拆解； 14. 安全保护：通过护翼实现桨叶防护； 15.控制和学习软件：配备调参软件实现多模式飞行控制，无人机固件可升级，遥控编程 APP 平台可升级。
2	无人机校园巡检平台	本系统包含无人机机场、无人机与数据采集系统、飞行调度与管理平台、以及低空数据分析处理算法等，具有航线规划、飞行调度、数据采集与传输、智能数据分析、自动化报告生成等功能。 1.账号管理：支持客户端账号分级管理，支持用户角色管理，如管理员、成员等。 2.站点与设备管理：支撑基于 web 端针对站点、无人机、载荷等设备信息的登记和维护、远程调试升级、功能配置等功能。 3.数据管理展示：通过图文或列表形式来展现系统的设备状态信息，包括站点名称信息、无人机、机载计算机状态信息。 4.无人机监控：包括无人机遥测状态信息、GIS 系统任务航线、飞行航迹信息、无人机综合控制界面等。 5.无人机任务执行功能 **1）航点预加载与存储功能，航点暂停，续飞；** **2）执行打点航点，相对与海拔高度飞行；** **3）断点续飞：在任务执行时系统支持断点续飞功能；** **4）指点飞行功能：在无人机执行任务的时候，地面控制系统支持在 GIS 地图上进行指点飞行操作；** 6.实时预警：在执行巡检任务中，系统识别事件后支持实时弹出的预警信息并进行声光告警，并列表展示预警事件的等级、类型、时间等信息。 7.航线规划：

		1）支持通过可视化 GIS 系统进行人工规划任务； 2）支持导入第三方航线规划工具输出的任务文件； 3）支持导入通过前期手动飞行生成的精准打点数据，以便后期精准复飞。 4）支持在航线规划界面中查看、编辑、新增、删除任务航线信息。 8.基于图像检测自动识别检测事件 系统需采用基于机器视觉的人工智能技术，具备自动识别人员、工程车辆、烟雾、火焰等事件的能力，无需人工干预。 具备机器学习能力，同时支持无人机巡检图像自动诊断功能，通过机器学习去除噪声背景数据干扰，提高故障识别和定位精度，能够自动分析图像特征，对事件识别进行自动诊断，提高诊断检测效率。 9.检测报告自动输出:用户导入无人机拍摄的原始图片和视频，并自动上传至平台。平台会将上传后的数据进行检测处理，并生成报告。用户可以在检测主界面查看检测结果和检测报告情况。检测报告格式不限于 pdf 等多种报告格式。 10.历史数据管理: 1）历史报告：巡检任务完成后将自动生成巡检报告，用户可自行筛选报告类型后下载或在线查看 AI 检测报告 2）历史预警：在执行巡检任务中实时弹出的预警信息将由历史预警收集，并进行告警等级分类，用户可对巡检任务的预警信息进行 AI 类别筛选后的人工复查、批量删除、图片合并等操作； 3）历史数据回放：可对 AI 巡检任务进行回溯，查看无人机编号及站点名称等信息。对于巡检路线以视频流进行回放，巡检数据一键复查。 11.支持本地私有化部署： 支持本地化/私有化部署，保障数据安全；操作终端不受操作系统限制，提供 Web/Pad 多种形式可视化调度及管理。 12.成果管理 1）支持调用多个存储的全景照片、正射影像、三维模型等成果，在卫星地图上根据其地理位置叠加地图上综合展示，建立可以进行数据分析和兴趣点标注的 GIS 工程； 2）支持在综合展示成果的 GIS 工程图上，在线测量模型或影像中任意区域的长度、高度、面积、体积等属性信息，被测量的区域形成记录被保存成图层可视化展示； 3）支持拾取二维影像和三维模型中当前视角作为预览缩略图，支持由此模型建立工程、发起对比，对比模式不限于分屏、卷帘模式； 4）支持遥感与 GIS 一体化数据融合，基于成果与 GIS 数据融合感知，通过自动识别已上传成果的地理位置信息，以图标的形式把成果统一展示在卫星地图上，并可查看成果详情。 5）支持成果数据入库功能，可上传存储三维模型、点云模型、二维正射影像、全景照片并备注成果信息
3	无人机通信与导航实验平台	一、设备中应配备有地面站和机载端 1.无人机地面站应具备的功能： （1）可设定测绘航拍区域模式，即在指定区域内自动生成航线任务，让无人机按照指定路线完成飞行、航拍、测绘等任务；

		（2）可灵活设定飞行区域，如：以无人机实际位置划定飞行区域范围； （3）飞行动作及参数可调，如：相机朝向、飞行速度、高度、悬停拍摄高度等飞行动作及参数； （4）支持区内和扫描两种主航线模式，如：具备在指定区域内按规划航行或指定区域边界航行； （5）可设定测绘航拍环绕模式，如：具备围绕某特定目标设定航线和拍摄距离等； （6）可设定智能航线飞行和任务结束动作等。 2.无人机载端应具备的功能： （1）无人机应具备以太口、串口、射频等双工无线传输收发功能； （2）可实现两节点或多节点无人机自组网，实现实验室内静态通信及室外动态通信功能； （3）具备观测、分析附近区域无线信道环境及无人机选择的挂飞集成和通信功能； （4）无人机应具备导航定位或组合定位功能模块，如：北斗/GPS 定位、GNSS 普通定位、RKT 定位、超宽带测距定位等； （5）应具备摄像且配备常见环境参数采集传感器模块。 二、具体技术指标要求 系统性提供无人机通信基本模块，支撑开展无人机上下行数据链路的实际功能展示和关键指标参数的测量。 1.系统功能描述及要求 （1）以试验箱的形式将无人机通信数据链集成，区分机载端和地面端两部分； （2）支持 10 套（1 套包括机载端和地面端）设备在同一间教室内同时使用； （3）支持开展上行通信和下行通信测试； （4）支持遥控遥测数据（模拟产生）和视频实时传输； （5）支持不同的通信速率设置； （6）支持不同发射功率的设置； （7）地面端支持不少于两类不同增益的天线更换； （8）支持通信速率的测量与显示； （9）支持通信时延的测量与显示； （10）支持对无线信道噪声电平的测量； （11）试验箱机载端应包括摄像头（用于视频采集）和平板式计算机（用于模拟遥测数据）；试验箱地面端应包括平板式计算机（用于数据发送和视频显示）； （12）支持在上下行链路中接入衰减器； 2.技术指标及要求 （1）工作波段：在波段 1350MHz～1450MHz 以内； （2）是否支持组网：支持； （3）是否支持网络拓扑结构展示：支持； （4）是否支持通信节点白名单管理功能：支持； （5）发射增益调整范围：-10dbm～25dbm； （6）通信距离：不小于 150m；

		（7）地面端支持天线类型：2 型； （8）衰减器范围：：不小于 40dB； （9）10 套同时工作模式下双向最大通信速率：不小于 1Mbps； （10）试验箱供电方式：220V 供电（留有电池直接供电接口）； （11）实时视频格式：不低于 1080P； （12）工作环境温度：-10° ～+40℃； （13）10 套同时工作模式下视频时延：不超过 1 秒； （14）单个通信节点接收机灵敏度：优于-100dBm。
4	科研无人机平台	科研无人机平台包含 1 套单独使用的智能无人机和 1 套无人机集群系统（不少于 3 台无人机），无人机/集群不仅需要具有基本的飞行控制能力，还需要具备能够运行多模态融合的智能感知与运动规划算法的高性能计算平台、前沿的飞行导航与控制开源算法以及运行这些开源算法的软件平台。 **（一）智能无人机（1 套）** 一、基础参数 1.飞行器类型：四旋翼 2.最大起飞重量：不少于 2.2kg 3.尺寸：轴距 450-500mm，机身尺寸（不含桨叶和桨保护架）：不小于 360mm×360mm×320mm 4.材质：碳纤、铝合金 5.运动性能：空中最大飞行速度：室外不小于 15m/s，室内不小于 1.5m/s，悬停续航时间：不低于 10min 6.驱动方式：四旋翼独立驱动 7.核心部件：四个工业级无刷电机，单电机最大功率不小于 250W；四对桨叶（两套） 二、控制器 1.主控制器：不低于 6 核 1.5Ghz，不低于 32 个 TensorCore，GPU 不低于 1024 核，人工智能算力不低于 40TOPS，存储不小于 8G+128G 2.运动控制器：支持 Spektrum DSM/DSM2/DSM-X 与 DX8 输入、外部 microUSB 端口、蜂鸣器接口、TF 卡（记录飞行数据、轨迹、传感器、位置、高度、电源等数据）； 3.协处理器：32 位 RISC 内核，工作频率高达 168MHz，含浮点单元（FPU）单精度，支持所有 Arm 单精度数据处理指令和数据类型，实现全套 DSP 指令及存储器保护单元（MPU），闪存容量高达 1MB，SRAM 容量高达 192KB 三、传感器 1.激光雷达：尺寸不大于 65×65×60mm，重量不低于 260g，防护等级不低于 IP67，量程不低于 40m，角度误差小于 0.15°，点云输出不低于 200000 点 /s，工作电压 9-27V DC，激光波长不低于 905nm，通讯方式为以太网 2.云台吊仓：尺寸：长 50-60mm、宽 50-60mm、高 70-80mm；重量：100g±10g，输入电压：3S~4S，流媒体协议：RTSP（常用），编码格式：H.264，图像传感器类型：CMOS，分辨率不低于 1920×1080@30fps 3.视觉传感器（对地识别等）：1080P 高清摄像机，帧率可达 120 帧 / 秒，视角 120° 四、动力系统 1.电池：2 块 4S 5200mah 航模锂电池，配备电压检测及低压报警模块

		2.通讯方式：支持 RS-232、USB、蓝牙、WIFI 3.电机控制方式：矢量控制、PWM 4.电机驱动：具备四路直流无刷驱动、四路直流伺服驱动，单个驱动电流最大可达 50A，实时反馈电机编码器、电流、力矩等数据 五、扩展能力及配件 1.接口配置：4 路 USB、1 路 HDMI、1 路 DP 接口、1 路 802.11a/g 网口、3 路 RS232、2 路 12 位精度 AD 采集接口、2 路 I/O 接口、1 路 PWM 控制接口、1 路 microUSB 口 2.其他配件：航模遥控器、4 通道 USB hub、航模电池充电器 3.软件与数据　　配套资料：**提供所有软件源码及配套实验课程，软件全开源，支持终身免费升级** 4.数据记录：TF 卡可记录飞行数据、轨迹、传感器、位置、高度、电源等数据 **（二）科研实验无人机集群（不少于 3 台无人机）（1 套）** **一、基本配置** 基础功能无人机、碳纤维载荷支架、碳纤维保护框、机载计算平台（算力>70TOPS） 核心板以及底板、激光雷达、RGB-D 深度相机、高精度 GNSS 模组、512g 固态硬盘、散热风扇等构成。 1.整机重量：不大于 4.1kg 2.负载：不少于 4.5kg（含本机重量） 3.尺寸：轴距 200-300mm，机身尺寸（不含桨叶和桨保护架）：不大于 300mm×300mm×250mm 4.材质：碳纤、铝合金 5.运动性能：空中最大飞行速度：室外不小于 15m/s，室内不小于 1.5m/s 6.驱动方式：四旋翼独立驱动 7.核心部件：四个工业级无刷电机，单电机最大功率不小于 250W；四对桨叶（两套） **二、功能要求** 高精度的三维环境感知与建模、实时的障碍物检测与避障、精确的导航与定位、目标跟踪与识别（搭载相机模块）、复杂环境下的路径规划、自主飞行等基础功能。能够支持复杂场景下的搜索与救援、自动化巡检（搭载相机模块）、智能跟随（搭载相机模块）、环境监测等多种上层任务。具体说明如下： **1.支持二次开发与硬件拓展**：全程技术支持，可外接舵机、相机等设备 **2.基础飞行功能**：一键起飞/降落、定高(姿态控制)模式、定点(位置控制)模式、光流悬停、激光测距、高精度 UWB 定位(选配 UWB 基站)、GNSS 定位航点飞行、激光雷达/视觉 SLAM 定位 **3.控制方式**：遥控器、手机 App、电脑控制，Python 编程控制，电脑 ROS 控制,支持飞控与树莓派串口通信 **4.图传功能**：手机实时查看视频流(选配 Mlink-video)电脑实时查看视频流(选配单目相机或深度相机) **5.智能识别与视觉导航**：支持 OpenCV 图像处理(选配单目相机或深度相机)、YOLO 目标识别与跟踪(选配单目相机或深度相机)、Aruco 码视觉引导降落(选配单目相机)、Aruco 码视觉识别与跟踪(选配单目相机或深度相

		机)、Ego-Planner 路径规划、自主避障、自主飞行、视觉定位、视觉避障(配置 RGB-D 深度相机) **6.智能飞行与边缘计算：**搭载机载电脑，支持边缘计算 GNSS 拒止环境自主导航，高精度的三维环境建图、实时构建高精度三维地图 VINS-Fusion VSLAM 定位(配置 RGB-D 深度相机) **7.集群功能：**集群编队飞行(支持室内室外，基于激光雷达、视觉 SLAM 定位)(选配激光雷达和/或 RGB-D 深度相机)，集群编队飞行(室外，基于 GNSS 定位)(配置高精度 GNSS)，集群编队飞行(室内，基于 UWB 定位)(支持 UWB 基站)
5	无人机组装套件	1.飞机轴距：450MM（电机对角尺寸）。 2.飞机自重：不小于 1050g。 3.最大载重：不小于 800g（额外载重）。 4.飞行时间：不少于 10 分钟，海平面无风（受环境影响）。 5.电池电压：3S（11.1V 3600MAH 容量）。 6.最大抗风：4 级风。 7.飞行距离：不小于 2000 米（飞行区域无干扰，无障碍，无遮挡）。 8.飞行高度：不小于 100 米。 9.搭建电机：电调。 10.数传距离：不小于 300 米。 11.飞行模式：自稳、定点悬停、一键返航、失控返航、航线规划自动飞行等。 12.控制系统：飞控（满足 PIX4 固件烧录环境）。 13.飞行环境：室外（最低-40 摄氏度）。 14.数传系统：2.4G Wireless Wifi Telemetry Module。 15.充电器：1600 毫安大电流、双面电路板、快速充电。 16.遥控系统：左手油门（美国手）。 17.GPS 模块：内置电子罗盘、8 代模块带罗盘带北斗、高精度厘米级。 18.自锁螺旋桨：9.4 英寸（240mm）桨叶长度，28g（正桨+反桨 1 对）产品重量。 19.飞控减震板：双层玻璃纤维板+4 个减震球。 20.拆装收纳箱 1）颜色：黑色； 2）外径（mm）不小于：长 550×宽 400×高 145； 3）内径（mm）不小于：长 530×宽 380×高 130； 4）锁扣：金属锁扣； 5）材质：铝合金框架+高密度板+五金件； 6）工艺：金属工艺/手工箱包/耐久性高； 7）内饰：上盖波浪海绵+下盖分隔棉； 8）适用：无人机机架+遥控器+电池+无人机维修工具包。 21.维修工具包 至少包含：24 合 1 螺丝刀、5 寸工具钳、剪刀、拆桨工具、美工刀、圆嘴尖嘴镊子、松香芯焊丝、高温烙铁。 22.配套资料 教学课件、无人机教程文档、无人机视频教学、飞控固件、无人机电脑端

		地面站安装软件、无人机手机端地面站安装软件。 23.仿真软件 1）软件系统：基于 Matlab\Simulink 的仿真； 2）真环路要求：提供基于 Matlab\Simulink 本平台所涉及的所有程序、模型实例、教程、说明书等，可在软件包内搭建无人机的传感器模块、滤波器模块、控制器模块与飞行的物理模型进行纯软件仿真。
6	无人机足球比赛套装	1.外框材质：彩用聚碳酸酯 PC（蓝色）； 2.外径：直径 200±20mm； 3.球筐：F9A-B 球筐； 4.机身重量：≥188g（含电池）； 5.飞行时间：≥5 分钟（悬停）； 6.电机：电机规格≤1608； 7.电池：3S850mAh，标称电压 11.1V（空载电压≤12.6V）； 8.飞塔：≥RATE F405+35Amini； 9.螺旋桨：≥T2.5X2.5X3，3 叶桨叶； 10.LED：可调色 LED； 11.遥控器：支持 2.4GHz 频段。
7	“翼定行”陆空两栖智能机器人	一、基础参数 1.整机重量：4.1kg； 2.负载：4.5kg（含本机重量）； 3.尺寸：轴距 450mm，底盘轮距 120mm，机身尺寸（不含桨叶和桨保护架）：360mm×360mm×320mm； 4.材质：碳纤、铝合金； 5.运动性能：空中最大飞行速度：室外 15m/s，室内 1.5m/s； 6.驱动方式：四旋翼独立驱动； 7.核心部件：四个工业级无刷电机，单电机最大功率不低于 250W；四对桨叶（两套）。 二、控制器 1.主控制器：不低于 6 核 1.5Ghz，不低于 32 个 TensorCore，GPU 不低于 1024 核，人工智能算力不低于 40TOPS，存储 8G+128G 2.运动控制器：支持 Spektrum DSM/DSM2/DSM-X 与 DX8 输入、外部 microUSB 端口、蜂鸣器接口、TF 卡（记录飞行数据、轨迹、传感器、位置、高度、电源等数据）； 3.协处理器：32 位 RISC 内核，工作频率不低于 168MHz，含浮点单元（FPU）单精度，支持所有 Arm 单精度数据处理指令和数据类型，实现全套 DSP 指令及存储器保护单元（MPU），闪存容量不低于 1MB，SRAM 容量不低于 192KB。 三、传感器 1.激光雷达：尺寸 65×65×60mm，重量不低于 260g，防护等级 IP67，量程不低于 40m，角度误差小于 0.15°，点云输出不低于 200000 点 /s，工作电压 9-27V DC，激光波长不低于 905nm，通讯方式为以太网； 2.深度视觉传感器 ：深度范围 0.25-2.5m，精度 ±5mm，分辨率不低于 1920×1080@30fps，功耗不大于 2.2W； 3.视觉传感器（对地识别等）：1080P 高清摄像机，帧率可达 120 帧 / 秒，视角 120°。

		四、动力系统 1.电池：2 块 4S 5200mah 航模锂电池，配备电压检测及低压报警模块 2.通讯方式：支持 RS-232、USB、蓝牙、WIFI 3.电机控制方式：矢量控制、PWM 4.电机驱动：具备四路直流无刷驱动、四路直流伺服驱动，单个驱动电流最大可达 50A，实时反馈电机编码器、电流、力矩等数据 五、扩展能力及配件 1.接口配置：4 路 USB、1 路 HDMI、1 路 DP 接口、1 路 802.11a/g 网口、3 路 RS232、2 路 12 位精度 AD 采集接口、2 路 I/O 接口、1 路 PWM 控制接口、1 路 microUSB 口 2.其他配件：航模遥控器、4 通道 USB hub、航模电池充电器 3.软件与数据　　配套资料：提供所有软件源码及配套实验课程，软件全开源，支持终身免费升级 4.数据记录：TF 卡可记录飞行数据、轨迹、传感器、位置、高度、电源等数据 六、☆须可参加国际青年人工智能大赛“地空机器人任务赛”和“空中机器人任务挑战赛”、全球校园人工智能算法大赛“地空机器人任务赛”和“空中机器人任务挑战赛”并提供至少一个证明文件。