**第二章 采购需求**

**一、项目概况：**

项目类型：货物

本项目属于不专门面向中小微企业预留采购份额的项目，原因和情形为：按照《政府采购促进中小企业发展管理办法》规定预留采购份额无法确保充分供应、充分竞争，或者存在可能影响政府采购目标实现的情形。

1、项目名称：广州科技贸易职业学院无人机产教融合协同创新基地（二期）采购项目

2、项目预算：180万

3、项目建设内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 采购品目 | 采购标的 | 技术规格、参数及要求 | 总计 |
| C02990000-其他教育服务 | 无人机课程教材资源建设 | 详见采购文件 | 325,000.00 |
| A02430900-无人机 | 垂直起降无人机 | 详见采购文件 | 415,000.00 |
| A02439900-其他航空器及其配套设备 | 正射相机 | 详见采购文件 | 146,000.00 |
| A02430900-无人机 | 多光谱无人机 | 详见采购文件 | 29,000.00 |
| A02430900-无人机 | 行业版无人机 | 详见采购文件 | 52,000.00 |
| A02430300-专用飞机 | 无人机值守机场 | 详见采购文件 | 90,000.00 |
| A02439900-其他航空器及其配套设备 | 无人机数字语音广播系统 | 详见采购文件 | 18,000.00 |
| A02439900-其他航空器及其配套设备 | 智能飞行器应用技术实训教学平台 | 详见采购文件 | 245,000.00 |
| A08060303-应用软件 | 载人无人机应用仿真培训系统 | 详见采购文件 | 400,000.00 |
| A08060303-应用软件 | 数字化实景建模软件（教育版） | 详见采购文件 | 80,000.00 |

本采购包不接受联合体投标

合同履行期限：合同签订后60天内。

★本次采购产品为非进口产品（进口产品指通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）。

★凡属于《中华人民共和国实施强制性产品认证的产品目录》的产品，请投标人在投标文件中承诺在交货时提供该产品的“中国强制性产品认证”（CCC认证）证书。

本项目核心产品为垂直起降无人机（多家投标人提供的核心产品中任意一个产品品牌相同的，按一家投标人计算）。投标人必须在投标文件中填写所投核心产品的品牌，否则按无效投标处理。

1. 项目需求及采购清单

**（一）无人机产教融合协同创新基地（二期）专用设备设施**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **标的** | **技术参数和要求** | **单位** | **数量** |
|  | 无人机课程教材资源建设 | 1.无人机程序设计项目资源，满足教学学时不低于60个学时，包括但不限于PPT、示例程序等，必须符合实际教学需求。教学资源内容包括： | 项 | 1 |
| 教学项目1：熟悉无人机与仿真飞行平台（不少于2学时） |
| 教学项目2：二维码应用实训（不少于6学时） |
| 教学项目3：图像基础处理实训（不少于10学时） |
| 教学项目4：图像识别实训（不少于10学时） |
| 教学项目5：图像处理高级应用实训（不少于8学时） |
| 教学项目6：视频处理实训（不少于10学时） |
| 教学项目7：无人机飞控开发实训（不少于10学时） |
| 教学项目8：边缘计算板应用实训（不少于6学时） |
| 2.穿越机组装实训教学，教学学时不低于40个学时，包括但不限于PPT、视频等，必须符合实际教学需求。教学资源内容包括： |
| 教学任务1：机架安装 |
| 教学任务2：焊接电调电机 |
| 教学任务3：安装电机 |
| 教学任务4：焊接分电板 |
| 教学任务5：飞控及其他部件安装 |
| 教学任务6：飞控调参 |
| 教学任务7：遥控器校准 |
| 教学任务8：无人机调试试飞 |
| 3.四旋翼无人机组装实训教学，教学学时不低于50个学时，包括但不限于PPT、视频等，必须符合实际教学需求。教学资源内容包括： |
| 教学任务1：关节卡口安装 |
| 教学任务2：电机安装 |
| 教学任务3：整体机臂安装 |
| 教学任务4：电机焊接 |
| 教学任务5：分电板安装和焊接 |
| 教学任务6：整机安装 |
| 教学任务7：飞控调参 |
| 教学任务8：遥控器校准 |
| 教学任务9：无人机调试试飞 |
| 教学任务10：无人机负载教学 |
|  | 垂直起降无人机 | 1.无人机须采用固定翼与多旋翼结合的复合翼布局形式； | 台 | 1 |
| 2.无人机须采用纯电动动力系统； |
| 3.无人机翼展≤4m，机长≤2.2m；总高度≤650 mm |
| 4.无人机空载续航时间须≥180min，搭载光电吊舱设备时，续航时间须≥120min；提供第三方检测机构检测并获得CNAS或CMA标志的检验报告扫描件。 |
| 5.续航里程≥ 180 km |
| 6.无人机最大起飞总重≤20kg，最大任务载荷≥3kg； |
| 7.无人机在固定翼模式飞行时，悬停电机须将螺旋桨锁定且与飞机飞行方向平行，以提高无人机的久航和远航能力； 提供第三方检测机构检测并获得CNAS或CMA标志的检验报告扫描件。 |
| 8.续航速度 58 km/h~110 km/h |
| 9.电动马达 低噪音 无刷 |
| 10.起降海拔 ≥ 4500 m |
| 11.巡航高度 ≥ 6500 m |
| 12.无人机抗风能力须≥6级； |
| 13.工作环境温度 -20℃至+55℃ |
| 1. 为方便无人机快速展开，悬停机臂须采用折叠设计； |
| 1. 飞行平台须支持无工具拆装； |
| 1. 飞行平台须支持在2min内完成飞机快速拆装； |
| 1. 降落精度＜30cm； |
| 1. 飞行器须具有起落架收放功能或者无起落架飞机需具有光电吊舱收放功能，避免起落架遮挡吊舱画面； |
| 1. 飞行器空速管具有低温自动加热排水功能，防止高海拔、低温、高湿等复杂环境下空速管结冰，提高复杂环境可靠性； |
| 1. 为提高环境适应性，无人机须配备智能电池，可实现低温环境下自动加热、电池电量显示和电池管理功能； |
| 1. 为提高夜间作业可见性，无人机须应在其两翼尖上装有航行灯，左翼尖为红色灯和右翼尖为绿色灯； |
| 1. 采用工程化飞行任务管理； |
| 1. 支持多架次飞行任务设计、支持根据自定义航程架次分割； |
| 1. 支持多种任务规划，支持多边形、带状航线设计，并根据搭载任务设备进行自动航线生成； |
| 1. 支持二代自动化飞前检查； |
| 1. 全新UI设计，兼容新老用户使用习惯； |
| 1. 飞行监控视频一体化软件系统，将飞行监控和视频播放融合到一个软件； |
| 1. 支持异地起降、异地伴随起降； |
| 1. 支持一站一机、一站多机、异地组网控制； |
| 1. 兼容Windows系统和国产操作系统； |
| 1. 提供标准的系统对外接口，支持位姿上报和远程任务指控； |
| 1. 低延迟实时视频处理，端到端≤200ms； |
| 1. ▲地面站软件须具有仿地飞行功能； |
| 1. 为保障整体具有较高匹配度，地面指控站和飞行平台须是同一厂家自主知识产权产品，且具有自主知识产权，保证能够根据需求进行合法编写定制化需求； |
| 1. 支持实时OSD叠加，采用图形化OSD显示更加直观； |
| 1. ▲无线电设备满足工信部关于无人机要求的合法频段，提供无人机生产厂家获取的由工信部颁发的无线电发射设备型号核准证作为证明材料； |
|  | 正射相机 | 1.CCD数量1 | 个 | 1 |
| 2.传感器尺寸：约35.7mm×23.8mm（35mm全画幅） |
| 3.Focus Sensor Exmor R CMOS |
| 4.像元物理尺寸约3.756um |
| 5.有效像素：≥6100万像素 |
| 6.影像分辨率（像素）9504×6336 |
| 7.ISO静/动态影像：ISO 100-32000 |
| 8.自动：ISO 100-128006 |
| 9.快门速度静态图像：1/8000秒至30秒，B门 |
| 10.焦距（mm）35mm |
| 11.影像格式RAW,JPEG(超精细，精细，标准) |
| 12.拍摄模式 单张拍摄，连拍 |
| 13.连拍速度Hi+模式：最高10张/秒  Hi模式：最高8张/秒  Mid模式：最高6张/秒  Lo模式：最高3张/秒 |
| 14.曝光间隔 ≮0.8s （连续50张以上）≮1.2s （连续100张以上） |
| 15.存储 照片：256GB×1 TF高速存储卡；POS：16GB×1 TF高速存储卡 |
| 16.曝光模式 高脉冲曝光/手动单拍 |
| 17.差分接口 高脉冲反馈 |
| 18.供电电压12～36V |
| 19.重量约420g |
| 20.屏幕尺寸：约119 mm × 78.5 mm × 48.4 mm |
| 21.安装接口底部4颗M3安装孔 |
| 22.工作温度0℃-40℃ |
|  | 多光谱无人机 | 1.▲裸机重量（带桨叶和RTK模块）≤955 克 | 台 | 1 |
| 2.最大起飞重量≤1050 克 |
| 3.尺寸折叠（不带桨）：≤长 223毫米，宽 96.3 毫米，高 122.2毫米 |
| 4.展开（不带桨）：≤长 347.5 毫米，宽 283 毫米，高 139.6毫米 |
| 5.轴距 对角线：≤381 毫米 |
| 6.最大上升速度≥6 米/秒（普通挡）；≥8 米/秒（运动挡） |
| 7.最大下降速度≥6 米/秒（普通挡）；≥6 米/秒（运动挡） |
| 8.最大水平飞行速度（海平面附近无风）；15 米/秒（普通挡） |
| 9.前飞：≥21 米/秒，侧飞：≥20 米/秒，后飞：≥19 米/秒（运动挡） |
| 10.最大抗风速度≥12 米/秒 |
| 11.最大起飞海拔高度≥6000 米（空载飞行） |
| 12.最长飞行时间（无风环境）≥43分钟 |
| 13.最长悬停时间（无风环境）≥37分钟 |
| 14.可见光相机影像传感器4/3 CMOS，有效像素 ≥2000 万 |
| 15.多光谱相机影像传感器1/2.8 英寸 CMOS，有效像≥500万 |
|  | 行业版无人机 | 一、飞行器 | 台 | 2 |
| 1. 起飞重量（无配件）：≤920 g |
| 1. 折叠后尺寸（长×宽×高）：约225×100×100 mm |
| 1. 对角线轴距：≥380 mm |
| 1. 最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）：≥15km |
| 1. 最长飞行时间：≥45 分钟 |
| 1. 最大可抗风速：≥12m/s |
| 1. 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 |
| 1. 一键全景：支持一键全景功能 |
| 1. GNSS：支持GPS+GLONASS+BEIDOU，支持单北斗模式 |
| 1. 工作环境温度：工作温度范围覆盖-10°C 至 40°C |
| 1. GNSS定位悬停精度：垂直≤0.5 m，水平≤0.5 m |
| 1. 视觉定位悬停精度：垂直≤0.1 m，水平≤0.1 m |
| 1. 展开时间：从携行状态到起飞状态的展开时间≤30s |
| 1. 最大上升速度：≥6 m/s |
| 1. 最大下降速度：≥6 m/s |
| 1. 最大水平飞行速度：≥15m/s |
| 1. 最大飞行海拔高度：≥6000 米 |
| 1. 图传加密：为保证数据安全，图传链路需通过AES-256技术进行加密 |
| 1. ▲降落保护：在自主降落过程中，无人机飞行器能够检测下方地形.当下方地形为不平整地面或水面，飞行器保持悬停，同时通过地面站软件向用户发出警示信息 |
| 1. 飞行器自检功能：具备飞行器自检功能 |
| 1. 低电量自动返航：具备低电量自动返航功能 |
| 1. 信号丢失自动返航：具备信号丢失自动返航功能 |
| 1. 飞行电池容量：5000 mAh，电池类型：LiPo 4S；充电环境温度：5℃ 至 40℃ |
| 二、其他 |
| 1. 飞行器飞行电池3个，充电管家1个。 |
| 1. RTK模块1个。 |
|  | 无人值守机场 | 1. ▲整机重量：约34 千克（不包含飞行器） | 台 | 1 |
| 1. 外形尺寸：舱盖开启后约：长 1228 毫米，宽 583 毫米，高 412 毫米；舱盖闭合后约：长 570 毫米，宽 583 毫米，高 465 毫米 |
| 1. 输入电压：100 伏至 240 伏（交流电），50/60 Hz |
| 1. 输入功率：最大 1000 瓦 |
| 1. 工作环境温度：-25°C 至 45°C |
| 1. 环境温度低于 -20℃ 时，机场处于待机状态，飞行器无法执行飞行任务。 |
| 1. 防护等级：IP55 |
| 1. 可收纳无人机数量：1 台 |
| 1. 最大允许降落风速：≥8 米/秒 |
| 1. 最大运行海拔高度：≥2500 米 |
| 1. RTK 基站卫星接收频率：同时接收：   GPS：L1 C/A、L2  BeiDou2：B1l、B2l、B3l  BeiDou3：B1l、B3l  GLONASS：L1、L2  Galileo：E1、E5B |
| 1. RTK 基站定位精准度：   水平：1 厘米 + 1 ppm（RMS）  垂直：2 厘米 + 1 ppm（RMS） |
| 1. 输出电压：直流 28 伏 |
| 1. 充电时间：在 25℃ 环境中，将飞行器（处于关机状态下）的电量从 20% 充至 90% 时，约32 分钟 |
| 1. 图传：O3 图传行业版 |
| 1. 工作频率：   2.4000 GHz 至 2.4835 GHz  5.725 GHz 至 5.850 GHz |
| 1. 天线：内置四天线，二发四收，支持智能切换 |
| 1. 发射功率（EIRP）：   2.4 GHz：< 33 dBm（FCC）；< 20 dBm（CE/SRRC/MIC）  5.8 GHz：< 33 dBm（FCC）；< 14 dBm（CE）；< 23 dBm（SRRC） |
| 1. 以太网接入：10/100/1000Mbps 自适应以太网口 |
| 1. 4G 接入：需配合增强图传模块 |
| 1. 交流电接口：20 千安防护（额定值），满足 EN 61643-11 的 Type 2 和 IEC 61643-1 的 Class Ⅱ 保护等级 |
| 1. 以太网接口：10 千安防护（总通流值），满足 EN/IEC 61643-21 的 Category C 保护等级 |
| 1. ▲内含机场版飞行器1台   （1）飞行器  裸机重量约1410 克  最大起飞重量约1610 克  尺寸：长约335 毫米，宽约398 毫米，高约153 毫米（不含桨叶）  最大上升速度：≥6 米/秒（普通挡）；≥8 米/秒（运动挡）  普通挡，开启避障：前飞 ≥15 米/秒，后飞 ≥12 米/秒，侧飞 10 米/秒  最大抗风速度：作业阶段抗风能力：≥12 米/秒；起降阶段抗风能力：≥8 米/秒  最长飞行时间约50 分钟  最长悬停时间约40 分钟  最大作业半径约10 公里  最大续航里程约43 公里  防护等级：IP54  RTK 模块：飞行器集成  夜航灯：飞行器集成  （2）电池  容量：7811 毫安时  电压：14.76 伏  充电限制电压：17.0 伏  电池类型：Li-ion 4S |
|  | 无人机数字语音广播系统 | 无人机专业的长距离语音广播系统，具备超高声压、最大扬声距离超过1000米，功耗低、体积小、重量轻，优异的磁屏蔽性能。 | 个 | 1 |
| 尺寸：约140\*140\*125mm(L\*W\*H) |
| 重量：550±5g |
| 功率：25W |
| 最大声压：130dB |
| 有效广播距离：≥500m |
| 指向性：80°x50 °（水平 x 垂直） |
| 工作温度：-20℃~+40℃ |
|  |
| 通信链路：无人机链路 |
| 俯仰角度：0~90°；0~65° |
| 喊话方式：实时喊话、录音上传、音频文件播放、背景音乐（自动闪避）、文字转语音（支持多种方言） |
| 音频格式：mp3/wav/m4a/flac/aac |
| App系统支持：Android5.0 及以上 |
|  | 智能飞行器应用技术实训教学平台 | 一、智能飞行器选用与组装调试模块 | 套 | 1 |
| 1.机身轴距≥400mm； |
| 2.电机包含两种，分别为2212/980KV和2212/1400KV，各4颗；电调包含两种，分别为20A和30A，各4条，最大瞬间电流不超过40A，适用于2S-6S电池；桨叶包含两种，分别为1145和1045，各2对，材质为塑料；电池规格≥4S/4000mah/14.8V，放电倍率≥30C，锂电池，3块； |
| 3.飞控内部集成蜂鸣器，免于外接蜂鸣器模块；FLASH存储≧8MB, 供电范围4.8〜5.5V； |
| 4.传感器模块至少包含空速传感器模块.磁罗盘传感器模块.气压高度计模块.磁罗盘与加速度计模块.陀螺传感器模块等； |
| 5.飞控系统要求具备：磁罗盘异常修正.单参数调节.多传感器融合.超快速二次开发等功能； |
| 二、应用飞行模块 |
| 1.机身对称轴距：650mm≤轴距≤1050mm； |
| 2.机臂展开方式要求为：可折叠式；脚架安装方式：快拆.装式；展开尺寸：≥810mm×670mm×430mm； |
| 3.飞行器最大载重≥2.7kg，最大起飞重量≥9kg； |
| 4.工作频率：2.4GHz～2.4835GHz；5.725GHz～5.580GHz； |
| 5.悬停精度：±0.1m(视觉定位正常工作时），±0.5m(GPS正常工作时） |
| 6.最大旋转角速度：俯仰轴≥300°/s ,航向轴≥100°/s； |
| 7.最大上升速度≥6m/s,最大下降速度≥5m/s；最大平飞速度≥23m/s； |
| 8.最大飞行海拔高度≥5000m； |
| 9.最大承受风速≥12m/s； |
| 10.防护等级≥IP55级； |
| 11.最大飞行时间（空载）：不少于50分钟； |
| 12.最大图传距离(无遮挡，无干扰）≥15公里； |
| 13.工作环境温度：支持-20至50℃； |
| 14.遥控器内置高亮触摸屏，且尺寸不小于7英寸； |
| 15.具备蓝牙以及卫星定位等功能，且可以支持通过Wi-Fi或4G无线上网卡得方式连接至互联网； |
| 16.支持使用内置电池工作，也可支持使用内置电池与外置电池结合使用的方式进行工作； |
| 17.该飞行器配套软件APP，支持进行航线规划，自动作业等功能； |
| 18.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； |
| 三、三轴云台负载模块 |
| 1.防水等级≥IP44，人眼安全等级≥Class 1M； |
| 2.设备存储温度支持-20℃ 至 60℃； |
| 3.云台安装方式支持可拆装式； |
| 4.云台角度抖动量≤±0.01°； |
| 5.变焦相机影像传感器1\1.7 CMOS，有效像素不小于2000万； |
| 6.曝光方式不少于两种，且支持程序自动曝光以及手动曝光； |
| 7.至少支持点测光.中央重点测光两种测光模式，且至少支持测光锁定； |
| 8.电子快门最快速度不小8000/s； |
| 9.照片拍摄ISO范围支持照片：100 ～25600； |
| 10.视频分辨率不小于3840x2160 @30fps； |
| 11.至少支持MP4视频拍摄格式和支持JPEG照片拍摄格式； |
| 12.广角相机有效像素不少于1200万； |
| 13.广角相机视频拍摄分辨率不小于1920×1080@30fps； |
| 14.热成像相机传感器类型为非制冷氧化钒（VOx）微测热辐射计； |
| 15.至少支持1x，2x，4x，8x数字变焦； |
| 16.热成像相机视频拍摄分辨率不小于640×512 @ 30 Hz； |
| 17.测温方式至少支持点测温.区域测温； |
| 四、高分辨率云台负载模块 |
| 1.重量≥750g,防护等级≥IP4X； |
| 2.系统功耗≥19W； |
| 3.工作温度支持：-20℃～50℃；存储温度支持：-20℃～60℃； |
| 4.绝对精度：平面精度≥3cm，高程精度≥5cm； |
| 5.相机传感器尺寸（照片）≥35.9mm×24mm(全画幅）； |
| 6.传感器有效像素≥4500万；像元大小≥4.0um； |
| 7.至少配备35mm镜头； |
| 8.照片尺寸3:2（8912×5460），最小拍照时间间隔≥0.6s； |
| 9.相机工作模式不少于三种，拍照，录像，回放模式； |
| 10.支持光圈范围：f/2.8～f/16；最快支持1/2000S曝光时间； |
| 11.拍摄照片ISO范围支持100～25600，拍摄视频ISO范围支持100～25600； |
| 12.视频存储需要支持MP4，MOV格式；视频帧率≥60fps； |
| 13.云台类型为三轴稳定云台，角抖动量≤±0.01； |
| 14.安装方式至少支持快拆装方式； |
| 15.至少支持智能摆动拍摄功能 |
|  | 载人无人机应用仿真培训系统 | 载人无人机应用仿真培训系统:  一、虚拟飞行平台模块  1.无人机飞行信息显示：2、包括无人机ID 号、卫星数、高度、速度、GPS、加速度计、磁罗盘、陀螺仪、气压计、电量信息、动力信息、告警信息、位置信息。  2.输入连接：支持手柄、键盘输入、遥控器输入、支持遥控器热插拔  3.飞行控制：解锁、起飞、升降、前后、左右操作，指点飞行。  4.视角：跟随模式、FPV视角、飞手视角  6.机型支持：无人机驾驶航空器  二、基础训练  7.▲设置自动航线属性：设置航点属性，包括起飞点、飞往、曲线、环绕飞行、备降点、返航点、降落点，设置失联策略；编辑和修改航线。  8.▲执行自动航线操作：载入设置航线，导入无人机、执行航线任务 | 套 | 5 |
|  | 数字化实景建模软件（教育版） | 1.▲教育版，含30个节点，含以下功能，处理照片数不超过500张。 | 套 | 1 |
| 2.三维重建:导入多角度拍摄所得影像，自动生成实景三维模型。提供高、中、低三种重建分辨率，满足测绘建模、事故现场建模、电网设备重建、建筑项目进度跟踪等多种应用的需求。 |
| 3.二维重建:根据农田、城市等不同场景分别优化算法，全面升级的真正射影像技术有效避免图像扭曲变形，准确细致地呈现目标对象和测区。 |
| 4.激光雷达:支持点云数据处理，包含POS解算、点云与可见光数据融合、标准格式点云输出、作业报告输出，实现点云数据处理一键式操作。 |
| 5.多光谱:针对多光谱版，支持辐射校正，输出反射率地图用于遥感科学研究；也可直接生成 NDVI、NDRE等植被指数图，帮助判断植物生长状况及异常问题。支持进一步输出变量喷洒处方图，配合农业植保机使用，可减少运营成本，提升产量，实现精准农业。 |
| 6.实时三维:基于先进的实时重建算法，将无人机采集的数据可视化，实时生成高精度、高质量三维模型，满足事故现场、工程监测、电力巡线等场景的展示与精确测量需求。 |
| 7.实时二维:基于同步定位、地图构建和影像正射纠正算法，在飞行过程中实时生成二维正射影像，实现边飞边出图。在作业现场就能及时发现问题，灵活采取更具针对性的应对措施。 |
| 8.▲精细化巡检:基于本地3D模型或点云（或第三方点云）结果选择拍摄目标，自动生成拍摄航点及航线。同时可显示航点对应模拟相机图传画面，航点选择更精准，航线规划更合理，实现巡检作业流程自动化。 |

1. 付款方式

（一）本项目所有款项支付均以财政专项拨付为准，如遇到额度用完，则延迟到下一周期。

（二）本项目合同签订且在财政资金下达后，收到中标供应商发票后5个工作日内，采购人办理支付手续，支付合同金额的80%。

（三）本项目通过院内验收，收到中标供应商发票后5个工作日内，采购人办理支付手续，支付合同金额的20%。

（四）所有款项以汇款形式支付，收款人名称必须以单位之全名填写。达到支付条件后，中标供应商须提供等额的正式发票及相关请款资料。合同金额为含税价格。

（五）中标供应商凭以下有效文件与采购人结算：

1.合同；

2.中标供应商开具的正式发票；

3.中标通知书；

4.其他财政部门审核时所需的材料。

1. 验收要求

（一）设备安装

中标人在签完合同后开始备货，要求在签完合同后60个日历天内完成设备到校安装，学校只提供相应协助，不再为设备安装提供任何费用。

（二）测试及验收

（1）开箱检验

设备送到学校用户指定位置后，开箱检验，安装合同对应的货物一一核对。

（2）系统测试

设备安装调试后交付给学校，提供相应的技术培训。

（3）系统试运行阶段

设备安装调试培训后，学院试运行一周。

（4）验收要求

设备在用户试运行后，确保没有问题，组织人员对项目进行验收。

1. 培训要求

（一）售后服务要求

售后维保服务要求:

1.维保服务期：投标人必须有稳定的售后服务体系，主要技术人员有本科或以上学历或具有中级以上职称人员作为负责人，团队成员须持有民用无人飞行器驾驶员合格证。提供所售货物（设备或软件）3年免费维保服务（技术参数有要求的按照技术参数中要求）。免费维保服务期内投标人应负责所售货物（设备或软件）的维护、维修、升级等服务，应负责所有因设备质量问题而产生的全部费用（如零配件更换、设备更换等产生的全部费用）。免费维保期从采购人签署验收合格报告之日起开始计算。

2.投标人提供售后服务联系电话及联系人。免费维保服务期内，接到报障电话4小时内派工程技术人员上门维修，且在其他24小时内处理完毕。规定时间内未处理完毕的，投标人提供不低于同等档次货物供用户使用至故障货物正常使用为止。如果需要更换配件的，要求更换的配件跟被更换的品牌、类型相一致或者是同类的替代品，后者需征得用户方管理人员同意。

3.对免费维保服务期内的故障报修，如中标人未能做到维保的服务承诺，用户可采取必要的补救措施，但其风险和费用由中标人承担，由于中标人的保证服务不到位，免费维保服务期的到期时间将顺延。

4.免费维保服务期内因用户使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，中标人提供有偿服务。

5.免费维保服务期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由中标人负责免费更换及维修。

6.免费维保服务期外，采购人可根据需要重新与中标人签订产品维护协议，确保设备的正常运转，无正当理由，中标人不得拒绝，提供终身维修服务。

（二）培训要求

中标人需要提供不少于三次免费上门培训，确保用户能完全正确使用设备。企业工程师到校结合学校实训平台的软硬件资源开展师资培训3-5天；培训的内容及方案应由双方协商制定。

培训人员有本科或以上学历或具有中级以上职称人员作为负责人，团队成员须持有民用无人飞行器驾驶员合格证。