

# 采购需求

## 前注:

1. 根据《关于规范政府采购进口产品有关工作的通知》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中标注进口产品的货物（科研仪器设备）均已履行相关论证手续，经核准（或备案）采购进口产品，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争。未标注进口产品的货物均为拒绝采购进口产品。

2. 本技术规格所提出的要求并未涉及所有技术细节，也未充分引述有关标准、规范的全部条款。投标人提供的货物除了满足本技术规格的要求外，还应符合中国国家、行业、地方或设备制造商所在国的有关标准、规范（尤其是必须符合中国国家标准的有关强制性规定）。**合同履行过程中，如有最新标准、规范发布，则中标人按照最新内容执行，且合同价格不予调整。**

3. 本技术规格中提及的工艺、材料、设备的标准、参数及参考品牌或型号（如有）仅起说明作用，并没有强制性且为本次采购的最低要求。投标人在投标中可以用替代工艺、材料、设备的标准及品牌或型号，但这种替代应满足、等同或优于本技术规格的要求，否则评委在评审时有权作出不利于投标人的判定。

4. 下列采购需求中：如属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的节能产品，则投标人所投产品须具有市场监管总局公布的《参与实施政府采购节能产品认证机构目录》中的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品认证证书。

5. 下列采购需求中：**标注▲的产品（核心产品），投标人在投标文件《主要中标标的承诺函》中填写名称、品牌、规格、型号、数量、单价等信息。**

## 一、采购需求前附表

序号	条款名称	内容、说明与要求
1	付款方式	合同签订生效后，采购人向中标人支付合同价款的 70%预付款（中标人须同时向采购人递交等额预付款保函）；全部货物安装调试完毕，项目经验收合格后，采购人支付至合同价款的 100%，同时退还预付款保函。 注： (1) 预付款保函形式： <input checked="" type="checkbox"/> 银行保函 <input checked="" type="checkbox"/> 担保机构担保 (2) 预付款保函递交要求： ①如采用银行保函，银行保函应为具有分支机构的银行出具的见索即

		付无条件保函。（例如 A 银行总部在合肥或者 A 银行在合肥行政区域（含四县一市）具有分支机构，那么 A 银行任一分支机构或者总部出具的见索即付无条件保函符合要求），且应将原件交至采购人保管。 ②如采用担保机构担保，应为具有备案资质的融资担保机构出具的见索即付无条件担保，且应将原件交至采购人保管。 （3）在签订合同时，中标人书面明确表示无需预付款或者主动要求降低预付款比例的，采购人可不适用前述预付款规定。
2	供货及安装地点	安徽大学磬苑校区材料科学大楼 D 栋-1 楼
3	供货及安装期限	自合同签订之日起 3 个月内完成供货安装调试工作，并通过采购人验收。
4	质保期	质保期为验收合格后满 1 年。
5	符合性审查业绩（如有）	/

## 二、采购内容及范围

### （一）货物需求说明

标识重要性	标识符号	投标要求（代表意思）
需要提供演示 指标项	★	评分项，具体详见评分细则
重要指标项	■	评分项，具体详见评分细则
一般指标项	●	评分项，具体详见评分细则
<b>无标识项</b>		<b>有 10 条及以上不满足要求的，将导致投标无效。</b>
<p>1、如某项标识中包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予认可。</p> <p>2、如某项标识同时存在一级标识和二级标识时，则以二级标识为最小单位计算条目数量（即为一项）；如某项标识同时存在二级标识和三级标识时，则以三级标识为最小单位计算条目数量（即为一项）。以此类推。</p> <p>3、关于参数评审的相关要求：</p> <p>①投标人必须对“■”项和“●”项逐条填写参数内容及响应情况（如填写的参数内容不满足招标文件约定或存在漏项情形或未注明投标参数内容的或未按照采购需求的约定提</p>		

供证明材料（如要求），视为不满足招标参数要求，则按照招标文件相应的评审标准被否决投标或不得分），如发现虚假响应参数的按无效投标处理。

②如下述采购需求清单中约定要求提供证明材料，请投标人在相应标识项的参数技术响应表后附相应的证明材料，同时需要在响应表中注明所在页码，且需要同证明材料进行对应。

③除采购需求清单中明确约定在投标文件（或投标时）提供检测或检验或测试报告等证明材料外，其他材料均为合同签订后提供。

④采购人有权要求合同签订后，验收时中标人对所投产品功能参数进行逐项演示，如发现与投标文件描述不符或弄虚作假行为，中标人承担违约责任。

## （二）采购内容

采购需求一览表

序号	货物名称	技术参数及要求	数量 (单位)	所属行业	备注
1	▲空地一体化群智协同控制平台	<p>高性能四足机器人，每套 1 台，计 8 台</p> <p>1、硬件平台：</p> <p>●1.1 整机重量（带电池）：<math>\geq 14\text{kg}</math>，<math>\leq 16\text{kg}</math>；长宽高（站立时）<math>\geq 700*310*400\text{mm}</math></p> <p>●1.2 最大爬坡角度可<math>\geq 40^\circ</math></p> <p>1.3 最大攀爬落差高度<math>\geq 16\text{cm}</math></p> <p>1.4 负载能力<math>\geq 8\text{kg}</math>。</p> <p>●1.5 最大运动速度<math>\geq 3.7\text{m/s}</math></p> <p>●1.6 配备足端力传感器<math>\geq 4</math> 个</p> <p>1.7 全系支持智能 OTA 升级</p> <p>1.8 具备 Android 及 IOS 端 APP，具备 APP 高清图传、遥控、机器狗状态查看等功能，具备图形化编程功能</p> <p>2、运动控制模块：</p> <p>●2.1 提供多种展示动作，包括向上跳、向前跳、握手、坐下、作揖、打滚等多种创意动作</p> <p>3、关节控制：</p> <p>3.1 关节模组外径<math>\geq 80\text{mm}</math>，采用外转子电机</p> <p>3.2 关节运动范围：</p> <p>机身关节：<math>-48^\circ \sim +48^\circ</math></p>	8 套	工业	

	<p>大腿关节：-200° ~+90°  小腿关节：-156° ~-48°</p> <p>●3.3 膝关节内走线，无外置线缆</p> <p>4、网络支持：</p> <p>4.1 配备 4G 或以上通信，内置 eSIM</p> <p>4.2 内置 WiFi6 双频无线模组，支持 2.4G 以及 5.8G wifi，且同时支持 STA 和 AP 两种模式。内置蓝牙 5.2 模组</p> <p>5、智能感知交互：</p> <p>■5.1 配备无线矢量定位及控制系统，具备余光视线内伴随功能（投标文件中提供证明材料）</p> <p>●5.2 配置超广角 3D 激光雷达，可实现探物避障</p> <p>5.3 配备麦克风、扬声器、照明灯，可用 APP 控制</p> <p>5.4 配置语音识别模块，具备语音交互功能</p> <p>5.5 配置广角摄像头，支持人体跟踪识别等算法开发</p> <p>5.6 支持人工智能大模型接入</p> <p>5.7 配备深度相机，支持 25D 地形建图，支持视觉算法开发。</p> <p>6、电池及充电器：</p> <p>6.1 长续航锂电池，容量≥15000mAh，额定能量≥432Wh</p> <p>■6.2 机器狗本体与电池应采用分体式设计，支持无工具辅助快速更换电池。单次更换电池所需时间≤5 秒，且更换后不需接插线缆即可启动机器狗</p> <p>7、二次开发支持：</p> <p>7.1 提供详细的用户使用，支持高层控制和底层控制功能的二次开发</p> <p>服务型人形机器人，每套 1 台，计 8 台</p> <p>●1. 带电池重量≥35kg，站立尺寸：≥1270x450x200mm，折叠尺寸≤690x450x300mm</p>			
--	--	--	--	--

	<p> <b>■2. 总自由度(不含灵巧手): <math>\geq 29</math>。其中, 单腿自由度 <math>\geq 6</math>, 腰部自由度 <math>\geq 3</math>, 单手臂自由度 <math>\geq 7</math>。</b> </p> <p> <b>●3. 膝关节最大扭矩: <math>\geq 90\text{N}\cdot\text{m}</math>, 手臂最大负载 <math>\geq 3\text{kg}</math></b> </p> <p>4. 手臂臂展 <math>\geq 0.45\text{m}</math></p> <p>5. 关节运动空间:</p> <p>(1) 腰部 Z 轴关节: <math>\pm 155^\circ</math></p> <p>(2) 膝关节: <math>0^\circ \sim 165^\circ</math></p> <p>(3) 髋关节: <math>P \pm 154^\circ</math>、<math>R - 30^\circ \sim +170^\circ</math>、<math>Y \pm 158^\circ</math></p> <p>6. 全关节中空内走线</p> <p>7. 具备双关节编码器</p> <p><b>●8. 感知传感器包含深度相机、3D 激光雷达</b></p> <p>9. 具备高性能 CPU、算力模组, 含 AI 算法及技术支持</p> <p>10. 支持智能 OTA 升级</p> <p><b>■11. 机器本体与电池应采用分体式设计 (投标文件中提供证明材料), 电池支持快拆</b></p> <p>12. 支持语音开发</p> <p>13. 提供详细的用户使用, 支持高层控制和底层控制功能的二次开发</p> <p>集群智能无人机开发套件每套 1 台, 计 8 台</p> <p><b>●1. 机体: 四旋翼, 轴距 <math>\leq 690\text{mm}</math>, 采用碳纤维及 3D 打印设计制造;</b></p> <p>2. 动力系统: 无刷电机、电调、螺旋桨*2 套、动力电池*2 套;</p> <p>3. 遥控设备: 7 通道支持 sbus、ppm;</p> <p>4. 飞控: 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;</p> <p>5. 高精度 RTK 模块: 20Hz 以上的数据输出率, DGPS 精</p>			
--	--	--	--	--

	<p>度(RMS)平面：0.4m 高程：0.8m;</p> <p>●6. 最大载重不低于 2.0kg;</p> <p>7. 续航时间（空载）不低于 54min;</p> <p>8. AI 算力：不低于 21TOPS</p> <p>9. 机载板卡内存：8GB</p> <p>10. 机载板卡存储：128GB</p> <p>11. WIFI：集成 wifi</p> <p>■12. 主控软件：具备无人平台飞行控制软件的软件著作权证书（投标文件中提供证明材料）</p> <p>可见光云台吊舱，每套 1 台，计 8 台</p> <p>1. 重量：不大于 660g</p> <p>2. 俯仰角度：-45° ~115° ，</p> <p>3. 偏航角度：±290°</p> <p>4. 变焦：光学变焦不低于 10 倍、数字变焦不低于 32 倍</p> <p>5. 水平可视角度：不低于 69.9°（广角端）到 8.7°（远端）</p> <p>6. 聚焦系统：自动，一键自动聚焦，手动</p> <p>7. 白平衡：自动，室内，室外，一键式，手动</p> <p>8. 快门速度：1/1 秒到 1/100,000 秒</p> <p>9. 曝光控制：自动，手动，优先模式（快门优先&amp;光圈优先）</p> <p>智能无人车，每套 1 台，计 8 台</p> <p>1. 尺寸：长 x 宽 x 高（mm）不低于 400x350x190mm</p> <p>2. 轴距：不低于 260mm</p> <p>3. 轮距：不低于 304mm</p> <p>4. 额定载重：不低于 5Kg</p> <p>5. 轮系：四轮轮毂电机</p>			
--	---	--	--	--

	<p>6. 悬挂：垂直独立减震悬挂</p> <p>7. 最小离地间隙：不低于 70mm</p> <p>8. 驱动方式：四轮独立驱动</p> <p>9. 转向：差速转向</p> <p>10. 电池：24V6Ah 锂电池组</p> <p>11. 动力配置：无刷轮毂电机，独立驱动</p> <p>12. 最大爬坡：不低于 12°</p> <p>13. 最大越坎：不低于 50mm</p> <p>14. 默认速度：不低于 1.5m/s</p> <p>15. 续航时间（空载）：不低于 4 小时</p> <p>16. 单机包含的辅助设备：电池*1 块、充电器*1 套、遥控器*1 个、航空箱*1 个</p> <p>RTK 定位基站，8 套中某一套配备一个即可，计 1 个。</p> <p>1. 含 RTK 地面芯片，高灵敏度螺旋天线。用于测量基点 GPS，给移动端 RTK 发送修正数据</p> <p>2. 用于测量基点 GPS，给移动端 RTK 发送修正数据；</p> <p>3. 重量≤100g</p> <p>4. DGPS 定位精度：≤40cm</p> <p>5. 初始化时间≤10s</p> <p>6. 初始化可靠度≥99.9%</p> <p>数据传输链路，每套至少配备 2 件，计 16 件以上</p> <p>1. 频点：1420-1530MHz；</p> <p>2. 支持带宽：1.4/3/5/20MHz；</p> <p>3. 输出功率：最高不小于 27dBm；</p> <p>4. 接收灵敏度：最高不小于-91dBm@5MHz；</p> <p>5. 极限传输速率：通信距离近，信噪比较好的情况，胶棒天线增益为 2dBi，传输速度不低于 60Mbps；</p> <p>6. 通讯距离远，空旷地最远不低于 10 公里</p>			
--	--	--	--	--

	<p>7. 调制方式:支持 QPSK、16QAM、64QAM 调制;</p> <p>8. 组网能力:支持不少于 32 节点;</p> <p>9. 组网跳数:31 跳;</p> <p>10. 入网时间:系统启动后入网时间<math>\leq 35s</math>;</p> <p>无人机集群控制接口软件, 8 套中某一套配备一个即可, 计 1 个。</p> <p>1. 无人机集群控制接口软件是无人平台机载控制软件, 实时接收集群控制基站的控制数据发送给无人机/无人车, 并实时获取无人机/无人车的状态信息发送给集群控制基站;</p> <p>2. 通过串口与无人机/无人车飞控通信, 获取无人机/无人车状态数据, 并使用 UDP 通信发送给控制指挥平台;</p> <p>3. 接收控制指挥平台通过 UDP 通信发送的控制指令信息, 转换成无人机控制消息通过串口发送给无人机/无人车;</p> <p>4. 控制指令支持: 位置控制指令、速度控制指令等控制方式;</p> <p>5. 状态信息包括: 位置、速度、姿态、电池电量、控制状态等信息;</p> <p>6. 具有解锁、起飞、悬停、降落、速度控制、位置控制等多种飞行控制模式;</p> <p>7. 具有通信中断、控制数据中断、传感器异常等多种故障保护机制;</p> <p><b>●8. 具备无人机集群控制接口软件的软件著作权证书 (投标文件中提供证明材料)。</b></p> <p>集群控制开发平台, 8 套中某一套配备一个即可, 计 1 个。</p>			
--	---	--	--	--

	<p>1. 集群控制开发平台基于 Matlab/Simulink 开发, 实现了多无人机/无人车的集群协同控制;</p> <p>2. 提供丰富的集群协同控制例程与 SDK 二次开发手册, 供用户进行无人机/无人车集群协同编队控制算法开发与教学;</p> <p>3. 通过与集群控制基站通讯实时获取各无人机/无人车的的位置、姿态、速度等状态信息, 通过协同编队控制程序, 实时计算的位置控制、速度控制、模式控制等控制信息, 发送给集群控制基站, 实现无人机/无人车集群协同编队控制;</p> <p>4. 具有无人机/无人车集群解锁、起飞、悬停、降落、速度控制、位置控制等完善的飞行控制模式;</p> <p>5. 具有基于虚拟结构法编队, 实现任意轨迹、任意队形切换控制能力;</p> <p>6. 具有由单机到多机、由简单到复杂的完整的控制例程 demo 与对应的 SDK 二次开发手册;</p> <p>7. 示例 demo 包括:</p> <p>★1) 基础位置控制: 从单机到多机的点到点飞行控制 demo; (提供视频演示)</p> <p>★2) 基于圆形函数曲线编队控制: 从单机到多机的基于圆形函数曲线编队飞行控制 demo; (提供视频演示)</p> <p>★3) 基于“8”字函数曲线编队控制: 从单机到多机的基于“8”字函数曲线编队飞行控制 demo; (提供视频演示)</p> <p>★4) 基于主从跟随的编队控制: 无人机集群主从跟随飞行控制 demo; (提供视频演示)</p> <p>★5) 车机协同编队控制: 无人机与无人车结合实现车机协同编队飞行控制 demo; (提供视频演示)</p> <p>★6) 基于多种函数曲线变换编队控制: 从单机到多机的基于多函数曲线变换编队飞行控制 demo; (提供视频</p>			
--	--	--	--	--

	<p>演示)</p> <p>★7) 基于虚拟结构法编队：任意轨迹、任意队形设置与自由切换控制的编队飞行控制 demo；（提供视频演示)</p> <p>●8. 具备无人机集群控制软件的软件著作权证书(投标文件中提供证明材料)。</p> <p>9. 配套仿真软件：</p> <p>1) 提供固定翼、多旋翼等多类无人机模型，模型示例至少包含力与力矩模块、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；</p> <p>2) 提供至少草地、城镇、湖泊、沙漠等 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；支持 OSGB+Cesium 倾斜摄影视景地图导入；</p> <p>●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，支持基于模型设计开发设计环境，利用 matlab 进行控制算法开发，具有自动代码生成、一键自动下载等功能；具备多旋翼无人机飞行控制系统软件著作权证书（投标文件中提供证明资料）</p> <p>★4) 支持自定义无人机仿真模型，提供操作界面，可根据动力系统（电机、电调、螺旋桨、电池）参数计算评估无人机性能参数并生成仿真模型功能,动力系统参数支持自定义与品牌型号库选型两种方式；（需提供支持自定义无人机仿真模型、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的演示视频支撑）</p> <p>（提供视频演示)</p> <p>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</p>			
--	---	--	--	--

	<p>态,支持无人机三维模型执行器作动面数量不少于 16 维;</p> <p>★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,可支持多架次人机集群仿真,集群内无人机数量不少于 8 个;(提供无人机集群软件在环仿真、无人机视觉仿真的演示视频支撑)(提供视频演示)</p> <p>★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,人机集群主从跟随示例;(提供对 8 架及其以上无人机的 8 字队列编队飞行的演示视频支撑)(提供视频演示)</p> <p>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>9) 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>●10) 具备无人机集群仿真软件的软件著作权证书(投标文件中提供证明材料)</p> <p>集群控制系统研发工作站,8 套中某一套配备一个即可,计 1 个。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CPU: 不低于 i7,12700</li> <li>2. 硬盘: 不低于 512G-SSD</li> <li>3. 显卡: 不低于 RTX3060</li> </ol>			
--	---	--	--	--

	<p>4. 内存：不低于 16G</p> <p>5. 显示器：不低于 15.6 英寸</p> <p>6. 配件：电源线</p> <p>无人机锂电池充电器，8 套中某一套配备一个即可，计 1 个。</p> <p>1. 充电功率最大不低于 1400W</p> <p>2. 通道充放电电流最大不低于 40A，两通道同步模式充放电电流最大不低于 70A</p> <p>遥控器，每套至少配备一个，计 8 个以上。</p> <p>1. 通道：不低于 16 通道</p> <p>2. 工作电压：7.4V</p> <p>3. 频段：2.4GHz (双向)</p> <p>室外大功率电源，8 套中某一套配备两个即可，计 2 个。</p> <p>1. 产品容量：<math>\geq 90000\text{mAh}</math></p> <p>2. AC 输出端口：300W</p> <p>3. 12V 直流输出口：12V 点烟口</p> <p>4. 充电时间：<math>\leq 2</math> 小时</p> <p>5. USB 数出口：3 个</p> <p>系统集成和培训要求</p> <p>1、整体项目安装、调试、系统培训（所有购买设备培训至用户能自行使用的状态），1 次培训 5 天</p>			
--	---	--	--	--

### 三、报价要求

本项目固定总价报价并进行结算，投标所报价格包括设计、采购、制造、交货（包括运输、卸车至采购人指定地点）、售后服务的一切费用（如设计费、采购费、制造费、试验检测费、包装费、运输保险费、运输费、装卸费、安装费、调试费、培训、售后服务、其他技术

服务及质量保证期服务费等)、管理费、利润和税费(含关税)等所有费用,中标后采购人不再另行支付任何费用。**投标分项报价表(如有)中应明确列出所投产品所含货物名称、品牌、型号规格、原产地及生产厂商等主要信息,否则可能导致投标无效。**

#### 四、特别说明

本为确保产品系统符合使用要求,合同签订后,验收时采购人有权要求中标人对投标文件响应情况进行测试,如发现有虚假响应,采购人有权解除合同并报政府采购监管部门处理,由此引起的一切责任由中标人自行承担。

投标人需提供设备的技术支持和服务保障方案,确保设备在使用过程中能够得到有效支持。

#### 五、安装调试、质保及售后服务要求

1、安装调试:采购设备到货后,供应商需提供以下服务:

安装并调试软件与硬件设备,确保系统的完整性与可用性;

提供详细的系统测试方案,包括性能测试、负载测试及功能测试;

对系统操作员进行不少于3天的现场培训,培训内容涵盖系统使用、维护和故障处理。

2、质保期:验收合格之日起1年,质保期内设备出现任何故障,由供应商负责维修或更换,并提供7×24小时技术支持热线。(费用包含在本次报价中)

3、售后服务:售后服务需包括以下内容(费用包含在本次报价中):

定期系统检查与维护,至少每季度一次;

提供至少3年的软件升级支持,升级内容需满足技术发展要求;

故障响应时间不超过2小时,重大故障需在24小时内修复。

