附件2

**湄洲湾职业技术学院教学实训设备采购**

**技术参数论证报告**

**项目名称： 无人机应用实训室设备**

**采购单位： 自动化工程系**

**职能主管部门： 公共实训管理中心**

|  |
| --- |
| **采购单位论证意见：**（请标明：是否召开技术参数论证会，参加论证会人员，技术参数是否科学、合理；详细技术参数资料共 14 页）  召开了各教研室和使用教师的技术参数论证会，技术参数科学、合理，详细技术参数资料14页。  **项目负责人： 单位负责人:**  **参会人员：**  年 月 日 年 月 日 年 月 日 |

**填报单位（签章）： 自动化工程系**

二〇二三年二月二十一日论证报告单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 |  | 项目编号 |  |
| 主持单位 | 湄洲湾职业技术学院 | | |
| 出席专家 | | 单位 | |
| 专家一 |  |  | |
| 专家二 |  |  | |
| 专家三 |  |  | |
| 专家四 |  |  | |
| 专家五 |  |  | |
| 专家结论 | | | |
| **专家签名： 年 月 日** | | | |
| 使用部  门意见 |  | | |
| 监督部  门意见 |  | | |
| 结论 |  | | |

**采购品目详细评标标准及技术参数资料**

# 评标方法和评标标准

1. **评标方法：** 最低评标价法
2. **评标标准**

（1）投标文件满足招标文件全部实质性要求，且投标报价最低的投标人为中标候选人。

（2）价格扣除的规则如下：

a.优先类节能产品、环境标志产品：

a1若同一采购包内节能、环境标志产品报价总金额低于该采购包报价总金额10%（含10%）以下，将给予节能、环境标志产品每个单项报价3%的价格扣除；若同一采购包内节能、环境标志产品报价总金额占该采购包报价总金额10%-30%（含30%），将给予节能、环境标志产品每个单项报价6%的价格扣除；若同一采购包内节能、环境标志产品报价总金额占该采购包报价总金额30%-50%（含50%），将给予节能、环境标志产品每个单项报价8%的价格扣除；若同一采购包内节能、环境标志产品报价总金额超过该采购包报价总金额50%以上，将给予节能、环境标志产品每个单项报价10%的价格扣除。

a2若节能、环境标志产品仅是构成投标产品的部件、组件或零件，则该投标产品不享受鼓励优惠政策。同一品目中各认证证书不重复计算价格扣除。强制类节能产品不享受价格扣除。

b.小型、微型企业产品等：无

c.其他：无

（3）中标候选人排列规则顺序如下：

a.按照评标价（即价格扣除后的投标报价）由低到高顺序排列。

b.评标价相同的并列。

# 商务要求

1. **项目需求单位：**湄洲湾职业技术学院
2. **项目需求名称及数量：**

| **品目号** | **采购标的** | **数量** | **品目号预算（元)** | **合同包预算（元)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 航拍无人机（教师机） | 1台 | 23000.00 | 1000000.00 |
| 2 | 航拍无人机（学生机） | 20台 | 160000.00 |
| 3 | 无人机多功能实验箱 | 5套 | 310000.00 |
| 4 | 无人机装调实验台 | 2台 | 102000.00 |
| 5 | 多功能可编程可拆装无人机 | 25台 | 375000.00 |
| 6 | 物料柜 | 12个 | 30000.00 |

1. **投标人资格要求：**

3.1法定条件：符合政府采购法第二十二条第一款规定的条件。

3.2特定条件：

| **明细** | **描述** |
| --- | --- |
| 招标文件规定的其他资格证明文件（若有） | 1、（强制类节能产品证明材料，若有，应在此处填写）； 2、（按照政府采购法实施条例第17条除第“（一）-（四）”款外的其他条款规定填写投标人应提交的材料，如：采购人提出特定条件的证明材料、为落实政府采购政策需满足要求的证明材料（强制类）等，若有，应在此处填写）。 ※1上述材料中若有与“具备履行合同所必需设备和专业技术能力专项证明材料”有关的规定及内容在本表b1项下填写，不在此处填写。 ※2投标人应按照招标文件第七章规定提供。 |
| 具备履行合同所必需设备和专业技术能力专项证明材料（若有） | 1、招标文件要求投标人提供“具备履行合同所必需的设备和专业技术能力专项证明材料”的，投标人应按照招标文件规定在此项下提供相应证明材料复印件。2、投标人提供的相应证明材料复印件均应符合：内容完整、清晰、整洁，并由投标人加盖其单位公章。 |

3.3是否接受联合体报价：不接受

1. **项目交货地点：福建省莆田市涵江区梧塘镇荔涵东大道1001号**
2. **项目交货方式：送达采购人指定地点安装，运输、安装期间所有费用由中标方承担**
3. **交货期限：合同签订后 (20) 天内交货**
4. **验收标准：**

7.1货物的包装由中标人负责，货物为无使用过全新产品，不得有任何损伤，并按有关规定验收产品。

7.2所有产品在安装后必须完好无破损，配置与装箱单相符。数量、质量及性能不低于本方案中提出的要求，如发现产品性能指标或功能上不符合响应文件和合同时，将被看作性能不合格。

7.3中标人必须为使用单位维修、使用提供足够的技术资料和技术保障。提供设备的有关证明，如产地、出厂合格证、质量保证书和测试合格证等并在交货时必须随装箱。

7.4若产品验收时有关技术参数不能满足文件技术要求，使用单位有权要求更换，同时有权要求索赔，所产生的一切费用（含所有检验费用）由中标人全部承担。

7.5中标人必须提供有关设备的操作手册及维修手册/相关图纸材料。

7.6中标人货物经过双方检验认可后，签署验收报告，产品保修期自验收合格之日起算，由中标人提供产品保修文件。

7.7当满足以下条件时，招标人才向中标人签发货物验收报告：a、中标人已按照合同规定提供了全部产品及完整的技术资料。b、货物符合文件技术规格书的要求，性能满足要求。 c、货物具备产品合格证。

1. **质保期：一年**
2. **售后服务要求:**

9.1.在招标货物详细要求中有特殊要求的除外，所有货物均要求在验收合格之日起免费保修服务为1年(厂家或国家有更长免费质量保修期限规定的从其规定），终身维护。保修期内中标人必须保证对所有设备非人为破坏而损坏的免费保修保养。注：采购货物清单中有相关保修和售后服务规定的从其规定，没有规定的按以上售后服务要求；

9.2.所有产品保修服务方式均为中标人上门保修，即由中标人派人员到采购人产品使用现场维修，由此产生的一切费用均由中标人承担；

9.3.售后服务必须符合国家规定的标准，采购人欢迎中标人提供切合实际的更优惠的服务承诺。中标人必须在售后服务条款中列明售后服务的标准、条件和服务响应时间等；

9.4.在设备的设计使用寿命周期内，供应商应能保证采购人更换到原厂正宗的备件材料，确保物品的正常使用；

9.5.中标人应根据采购人指定的地点免费提供所有货物的送货、安装服务；

1. **付款方式：**安装调试且验收合格后，支付合同金额的100%，中标人需提供等额的正式发票。
2. **其他要求：**除招标文件另有规定外，若出现有关法律、法规和规章有强制性规定但招标文件未列明的情形，则投标人应按照有关法律、法规和规章强制性规定执行。

# 技术要求（以“★”标示的内容为不允许负偏离的实质性要求）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器名称  （软件） | 技术参数及功能要求 | 列举至少3家满足要求的品牌厂家 | 数量 | 单位 | 预算单价  （万元） | 预算金额  （万元） |
| 1 | 航拍无人机（教师机） | 一、飞行器：  1.起飞重量：≥850克  2.尺寸：  折叠（不带桨）：长宽高≥220mm\*95mm\*90mm  展开（不带桨）：长宽高≥345mm\*280mm\*105mm  3.最大上升速度：≥8米/秒  4.最大下降速度：≥6米/秒  5.最大水平飞行速度（海平面附近无风）：≥21米/秒  6.最大起飞海拔高度：6000 米  7.最长飞行时间：45 分钟  8.最长悬停时间：40 分钟  9.最大续航里程：30 公里  10.最大抗风速度：12 米/秒  11.最大可倾斜角度：35°  12.工作环境温度：-10℃ 至 40℃  13.悬停精度：  垂直：  ±0.1 米（视觉定位正常工作时）  ±0.5 米（GNSS 正常工作时）  水平：  ±0.3 米（视觉定位正常工作时）  ±0.5 米（高精度定位系统正常工作时）  14.机载内存:8GB  二、相机：  1.影像传感器  相机：4/3 CMOS，有效像素≥ 2000 万  长焦相机：1/2 英寸 CMOS，有效像素≥1200 万  2.镜头  相机：  视角：≥80°  等效焦距：≥24 mm  光圈：f/2.8 至 f/11  对焦点：≥1 米  长焦相机：  视角：≥15°  等效焦距：162 mm  光圈：f/4.4  对焦点：≥3 米  3.ISO 范围  视频：  普通、慢动作：  100 至 6400（普通色彩）  夜景：  800 至 12800（普通色彩）  照片：  100 至 6400  4.快门速度：  相机  电子快门：8 秒至 1/8000 秒  长焦相机  电子快门：2 秒至 1/8000 秒  5.最大照片尺寸  相机：5280×3956  长焦相机：4000×3000  6.照片拍摄模式及参数  相机：  单张拍摄：2000 万像素  多张连拍：2000 万像素，3/5/7张  定时拍摄：2000 万像素，2/3/5/7/10/15/20/30/60秒  长焦相机：  单张拍摄：1200 万像素  多张连拍：1200 万像素，3/5/7张  定时拍摄：1200万像素，2/3/5/7/10/15/20/30/60秒  7.图片格式  JPEG/DNG（RAW）  8.视频格式  MP4/MOV（MPEG-4 AVC/H.264，HEVC/H.265）  9.数字变焦  相机：1-3倍  长焦相机：1-4倍  三、云台  1. 结构设计范围  俯仰：-135°至 100°  横滚：-45°至 45°  偏航：-27°至 27°  2. 可控转动范围  俯仰：-90°至 35°  偏航：-5°至 5°  最大控制转速（俯仰）：100°/秒  4.角度抖动量：±0.007°  四、电池  1.容量：≥5000毫安时  2.标称电压：≥15V  3.配置三块电池  五、遥控器  1.最长续航时间：≥4小时  2.自带显示屏幕  3.发射功率：  2.400 GHz 至 2.4835 GHz：  <26 dBm（FCC）  <20 dBm（CE/SRRC/MIC）  5.725 GHz 至 5.850 GHz：  <26 dBm（FCC）  <23 dBm（SRRC）  <14 dBm（CE） | 苏州创飞智能科技  苏州恒井泰信息技术  武汉智珈航空科技 | 1 | 台 | 2.3 | 2.3 |
| 2 | 航拍无人机（学生机） | 一、飞行器：  1.起飞重量：≥240克  2.尺寸：  折叠（不带桨）：长宽高：≥145毫米\*90毫米\*60毫米  展开（含桨叶）：长宽高：≥250毫米\*360毫米\*70毫米  3.最大上升速度：5米/秒  4.最大下降速度：3.5米/秒  5.最大水平飞行速度（海平面附近无风情况下）：16 米/秒  6.最大起飞海拔高度：≥3000米  7.最长飞行时间：≥30分钟  8.最长悬停时间：≥30分钟  9.最大续航里程：≥18公里  10.最大抗风速度：≥10米/秒  11.最大可倾斜角度：40°  12.工作环境温度：-10℃ 至 40℃  13.悬停精度：  垂直：  ±0.1 米（视觉定位正常工作时）  ±0.5 米（GNSS 正常工作时）  水平：  ±0.3 米（视觉定位正常工作时）  ±0.5 米（高精度定位系统正常工作时）  二、相机  1.影像传感器  相机：1/1.3 CMOS，有效像素≥1200万  2.镜头  视角：≥80°  等效焦距：24 mm  光圈：f/1.7  对焦点：≥1 米  3.ISO 范围  视频：100 至 3200  照片：100 至 3200  4.快门速度：  电子快门：2秒至 1/8000 秒  5.最大照片尺寸：4000×3000  6.照片拍摄模式及参数  单张拍摄：1200 万像素  定时拍摄：1200 万像素  7.图片格式  JPEG/DNG（RAW）  8.视频格式：MP4（H.264）  9.数字变焦：≥2倍  三、云台：  1.结构设计范围：  俯仰：-135°至 80°  横滚：-135°至 45°  平移：-30°至 30°  2.可控转动范围：  俯仰：-90°至 60°  横滚：-90°或 0°  3.最大控制转速（俯仰）：100°/秒  4.角度抖动量：±0.01°  四、电池  1.容量：≥2400毫安时  2.标称电压：≥7V  3.配置不少于两块电池  五、遥控器  1.最长续航时间：≥4小时  2.自带显示屏幕  3.发射功率：  2.400 GHz 至 2.4835 GHz：  <26 dBm（FCC）  <20 dBm（CE/SRRC/MIC）  5.725 GHz 至 5.850 GHz：  <26 dBm（FCC）  <23 dBm（SRRC）  <14 dBm（CE） | 苏州创飞智能科技  苏州恒井泰信息技术  武汉智珈航空科技 | 20 | 台 | 0.8 | 16 |
| 3 | 无人机多功能实验箱 | 1.机箱尺寸：长宽高：≥500mm\*400mm\*200mm  2.机身净重：≥7Kg  3.机箱材质：采用不低于1mm厚度镀锌钢铝板和成型，键盘板铝合金面板拉丝氧化  ★4.双通道示波器  分辨率：≥14bit，  采样率：≥100Mhz，  带宽：≥10MHz，  ★5.通道逻辑分析仪  通道数：16通道，  逻辑电平： 3.3V/1.2V CMOS，5V  采样率 ：100MHz  ★6.可调电源  输出电压：0.5V ~ 5V  最大功率 ：≥500mW  最大功率（外部电源）：≥2.0W  ★7.信号发生器，  分辨率 ：≥14 位  采样率：≥ 100 MS/s  带宽 ：≥12 MHz  电压范围±5V可生成频率、电压、偏置可调的正弦波，方波，三角波等波形  ★8.电压表，  DC：0~±25V  AC：0~±25V  ★9.脉冲信号发生器  逻辑电平：3.3V CMOS  采样率：100MHz  ★10.电机动力系统  最大输出功率：100W  可测量无刷电机电流、电压、转速、功率、电机效率等参数  可自动生成测试报告  11.实训项目  可完成如下无人机课程相关实验实训项目，并提供相应的实验实训指导书：  ★（1）遥控器PWM信号的工作原理与波形观测  ★（2）遥控器PPM信号的工作原理与波形观测  ★（3）遥控器SBUS信号的工作原理与波形观测  ★（4）多旋翼空心杯电机的PWM驱动调速  ★（5）多旋翼无刷电机的驱动信号的编程输出  ★（6）拉力传感器的原理和应用  ★（7）读取电机升力传感器数据  ★（8）无人机空心杯电机拉力性能测试  ★（9）无人机直流无刷电机拉力性能测试  ★（10）串口通信理论与编程应用  ★（11）飞控板串口通信实践  ★（12）蓝牙无线通信模块应用实践  ★（13）蓝牙无线通信控制电机转速  ★（14）WIFI无线通信控制电机转速  ★（15）MPU6050传感器原理与IIC通信应用  ★（16）通过IIC读取姿态传感器数据  ★（17）LabView采集MPU6050传感器数据  ★（18）LabView 3D显示传感器数据  ★（19）PID控制原理及应用  ★（20）两轮平衡车的自平衡控制  ★（21）3D打印四轴飞行器的自平衡控制  ★（22）开源飞控软件BETA FLIGHT调试  ★（23）应用BETA FLIGHT烧写固件  ★（24）应用BETA FLIGHT地面站校准传感器遥控器  ★（25）应用BETA FLIGHT地面站设置飞行模式  ★（26）应用BETA FLIGHT地面站调试PID参数  ★（27）无人机的工作原理与功能模块  ★（28）无人机的飞行操控与航拍应用  ★（29）应用无人机拍摄720全景照片  ★（30）应用无人机航拍与智能飞行模式的应用  ★（31）应用premiere剪辑无人机航拍视频  ★（32）Liftoff 飞行器的模拟与应用 应用  ★（33）凤凰飞行模拟器的配置与应用  ★（34）Smart3D 创建模型 | 苏州创飞智能科技  苏州恒井泰信息技术  武汉智珈航空科技 | 5 | 套 | 6.2 | 31 |
| 4 | 无人机装调实验台 | 1.防护网箱：长≥1m宽≥1m高≥1m  ★2.带有铝合金电机拉力支架  ★3.无人机无刷电机测控系统：  主控芯片：基于Cortex®-M4内核的MCU  最多7个快速和超快速比较器（25 ns）  最多4个具有可编程增益的运算放大器多达2个12位DAC  多达4个每秒5MSPS的超快速12位ADC  多达3个144 MHz的快速电机控制定时器（分辨率 < 7 ns）  全速USB和CAN 2.0B通信接口  输入总线电压范围为 12 V 至 60V  输出电流40 A  带内部比较器的过流保护，  具有热关断、短路和过载保护  ★4.高精度电机拉力传感器  力值分辨率：满量程10万分之一。  ★5.专用PC机测控软件，可实时显示电机电流，电压，功率，效率等参数，并可显示电机转速，传感器拉力的波形曲线，提供丰富的参数曲线对比分析报告，可方便准确分析电机各种性能指标。  ★6.无人机姿态测控软件，提供无人机姿态控制调试功能，可实时显示无人机在转轴上的姿态角度的波形曲线，并可对波形曲线进行保存。  ★7.无人机姿态测控模块：  高性能姿态测控传感器，  高性能嵌入式处理器，  姿态数据更新率100Hz，  通信方式：无线蓝牙机与测控软件连接  可实现对无人机单轴姿态参数实时采集和发送，  ★8.可在地面站软件中，通过拖拉方式无线控制修改飞控PID参数，  ★9.可在地面站软件中，实时记录无人机加速度，角速度，姿态角等关键数据 | 苏州创飞智能科技  苏州恒井泰信息技术  武汉智珈航空科技 | 2 | 台 | 5.1 | 10.2 |
| 5 | 多功能可编程可拆装无人机 | 1.最大可支持旋翼：四轴八旋翼  2.产品尺寸：≥380mm\*380mm\*200mm（不含桨叶），  573\*mm573mm\*200mm（含桨叶）  3.材质特性：全黑色机身碳素材料  4.外观及结构设计：流线型机身 、防小雨保护整流罩、隐藏式电机电调走线设计、机臂碳管直径≥30mm电机防撞保护设计；  ★ 各部件具体参数：  前机臂：直径≥32mm，长度≥140mm  后机臂：直径≥32mm，长度≥197mm  电机座：采用双电机座结构安装，上下层均可安装，可适配2212-2216电机安装，半包围防护设计，有效防护电机  桨叶尺寸：≥10寸  电机：一体化自锁结构，有效防止射桨  整流罩：流线型一体化设计加工、磁性粘贴稳固可拆  无人机整机结构采用模块化设计，包括机臂，电机座，机身连接板，脚架，整流罩，电池仓等均可拆卸，全套机能实现多次拆卸安装；  5.悬停精度：  垂直：±0.5  水平：±1m  6.升降速度  上升速度：≥5m/s  下降速度：≥3m/s  7.最大飞行速度：≥6m/s  8.飞行高度：≥500m  9.飞行时间：≥20min  10.轴距：≤460mm  11.最大抗风等级：4级  12.电池电压：≥11V  13.标配电池数量：2块  14.适用环境：0℃-40℃  15.飞行模式：定点（需单独配置GPS模块）定高、半自稳、自稳、手动等  16.遥控器工作频：2410.5MHz-2461MHz  17.遥控距离：0-1000m  18.遥控发射功率：≥100mw  19.带有不少于6路PWM电机输接口，集成专用SH1.25接插件，支持外接GPS和罗盘，支持PPM遥控器信号  21.飞控支持主流apm开源飞控软件，支持主流mission planner和Qgroundcontrol地面站。  ★22.支持实训项目：  无人机电机控制PWM波形原理与测量，  无人机PPM接收机波形原理与测量，  无人机飞控PID调参原理与应用，  无人机飞控电机接线原理与实践等  无人机基础电路焊接检测实训  无人机无刷电机电调适配实训  无人机无刷电机拉力分析实训  多旋翼无人机基础飞行原理实训  四旋翼无人机与四轴八旋翼无人机实用性测试分析实训 | 苏州创飞智能科技  苏州恒井泰信息技术  武汉智珈航空科技 | 25 | 台 | 1.5 | 37.5 |
| 6 | 物料柜 | 1.尺寸：长：≥1200mm宽：≥500mm高：≥2000mm  2.板厚：16mm E0级环保颗粒，多层基材，双饰面  3.上层带双开玻璃门带锁。  4.下层带双开门带锁。 | 苏州创飞智能科技  苏州恒井泰信息技术  武汉智珈航空科技 | 12 | 个 | 0.25 | 3 |
| **合计（万元）** | | | | | | | **100** |
| **立项批准经费（万元）** | | | | | | | **100** |

注：1．通用设备：不定品牌，但要注明详细的配置。通用设备指电脑、空调、投影仪等。2．技术参数不能标注特殊符号。3．参数2页或以上需加盖骑缝章。

**责 任 书**

甲方：湄洲湾职业技术学院

乙方：（项目所属部门） 自动化工程系

丙方：（项目负责人） 林寿光

1.学院从“ 实训室建设 ”专项经费划拨 100 万元用于乙方2023年实训设备采购项目经费。

2.乙方和丙方应积极组织设备采购论证及其他相关工作，并在规定时间内完成实训设备的验收工作。

3.制定运行管理、收费管理、开放共享管理及绩效分配管理办法,指定专人负责设备日常运行及维护。

4.采购回来的实训设备未达到项目绩效论证报告所列预期目标的，追究主体责任。

5.设备接入学校大型仪器设备物联共享系统，在满足本单位使用需求的同时，对学校其它学科及社会开放共享。

6.新采购实训设备完成验收后，学院每学年将组织对所采购设备的利用情况进行专项检查，对检查发现问题的单位和负责人，追究主体责任。

甲 方：湄洲湾职业技术学院

乙方代表（签名）：

丙 方（签名）：

年 月 日