

# 采购需求

说明：

## 1. 为落实政府采购政策需满足的要求

(1)本招标文件所称中小企业必须符合《政府采购促进中小企业发展管理办法》(财库(2020)46号)的规定。

(2)根据《财政部 发展改革委 生态环境部 市场监管总局关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》(财库(2019)9号)和《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》(财库(2019)19号)的规定,采购需求中的产品属于节能产品政府采购品目清单内标注“★”的(详见本章后附的节能产品政府采购品目清单),投标人的投标货物必须使用政府强制采购的节能产品,投标人必须在投标文件(商务及技术文件)中提供所投标产品的节能产品认证证书复印件(加盖投标人电子签章), **否则按无效投标处理**。如本项目包含的货物属于品目清单内非标注“★”的产品时,应优先采购,具体详见“第四章 评标方法及评标标准”。

(3)本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品,但不包括其中的房屋和构筑物,文物和陈列品,图书和档案,特种动植物,农林牧渔业产品,矿与矿物,电力、城市燃气、蒸汽和热水、水,食品、饮料和烟草原料,无形资产。

(4)根据《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告》(2023年1号)规定,本项目采购需求中的产品如果包括《网络关键设备和网络安全专用产品目录》的网络安全专用产品,供应商在投标文件中应主动列明供货范围中属于网络安全专用产品的投标产品,并在投标文件(商务及技术文件)中提供由中国网信网(<http://www.cac.gov.cn/index.htm>)最新发布的《网络关键设备和网络安全专用产品安全认证和安全检测结果》截图证明材料, **不在《网络关键设备和网络安全专用产品安全认证和安全检测结果》中或不在有效期内或未提供有效的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》的,按无效投标处理**。如属于《网络关键设备和网络安全专用产品目录》中“二、网络安全专用产品”内“产品类别”中所描述的产品,但不属于所列“产品描述”情形的,应提供相应的说明及证明材料。

2. “实质性要求”是指招标文件中已经指明不满足则投标无效的条款,或者不能负偏离的条款,或者采购需求中带“▲”的条款。采购需求中带“■”的条款为重要技术要求,可提供包括但不限于功能截图或厂家彩页或检测(验)报告等的相关证明材料技术参数证明材料【投标产品对外公开的产品彩页或说明书(体现技术参数,可以从生产厂家网页下载的PDF或HTML文件)或功能截图或具有检测资质的检测机构出具的检测(验)报告】作为产品性能及需求响应评审因素进行评审。

3. 采购需求中出现的品牌、型号或者生产厂家仅起参考作用,不属于指定品牌、型号或者生产厂家的情形。投标人可参照或者选用其他相当的品牌、型号或者生产厂家替代,但选用的投标产品参数性能必须满足实质性要求。

4. 投标人应根据自身实际情况如实响应招标文件，对招标文件提出的要求和条件作出明确响应，**否则将作无效响应处理**。对于重要技术条款或技术参数应当在投标文件中提供技术支持资料，技术支持资料以招标文件中规定的形式为准，**否则将视为无效技术支持资料**。

5. 投标人必须自行为其投标产品侵犯他人的知识产权或者专利成果的行为承担相应法律责任。

6. 所属行业依照《中小企业划型标准规定》（工信部联企业〔2011〕300号）及《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）的有关规定执行。本项目所属行业为：工业（除第12项采购标的“实训室基础建设”所属行业为建筑）

序号	标的的名称	技术要求	单位	数量	预算单价(元)	预算金额(元)
1	行业任务训练教学无人机	<p>1. 机架布局为“X”；机身轴距<math>\leq 400\text{mm}</math>；</p> <p>2. 机身材料：碳纤维和航空铝；整套系统采用箱式设计，箱体采用航空箱铝材材质，内衬采用 EVA 海绵材质；使用场景：室内、室外；</p> <p>3. 最大飞行时间不得低于 12min, 最大起飞重量<math>\geq 1.5\text{kg}</math>；</p> <p>4. 工作环境温度支持范围至少覆盖：<math>-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}</math>；</p> <p>5. 最大上升速度<math>\geq 4\text{m/s}</math>；最大下降速度为<math>\geq 5\text{m/s}</math>；最大平飞速度<math>\geq 7\text{m/s}</math>；</p> <p>6. 最大可承受风速<math>\geq 8\text{m/s}</math>；悬停精度：垂直<math>\pm 0.5\text{m}</math>, 水平<math>\pm 1\text{m}</math>(GPS 状态)；最大俯仰角度不小于 <math>35^{\circ}</math>；</p> <p>■7. 机体下中心板为 PCB 电路板设计，电子线路为沉埋式设计，且 PCB 电路板上具有明显的标识，防止组装调试时安装线序出错。连接插头采取插拔式设计，保证重复使用性；</p> <p>■8. 内置产品溯源芯片，支持产品信息溯源，支持用手机等通讯设备隔空获取产品信息和在线学习资源；</p> <p>9. 无刷电机规格型号：定子直径<math>\geq 22\text{mm}</math>；高度<math>\geq 12\text{mm}</math>；KV 值<math>\geq 920</math> KV，且带正反牙螺纹；</p> <p>10. 桨叶规格型号：桨叶尺寸<math>\geq 9</math> 英寸；材质：塑料；</p> <p>11. 电调规格型号：持续工作电流<math>\geq 30\text{A}</math>，最大瞬间电流不超过 40A，适用于 2S-6S 电池；</p> <p>12. 电池：电池规格<math>\geq 3\text{S}/2800\text{mah}/11.1\text{V}</math>，放电倍率<math>\geq 30\text{C}</math>，锂电池；</p> <p>13. 飞行控制器飞控内部集成蜂鸣器，免于外接蜂鸣器模块；FLASH 存储<math>\geq 8\text{MB}</math>，供电范围 <math>4.8\text{V}\sim 5.5\text{V}</math>；</p> <p>14. 传感器模块要求包含空速传感器模块、磁罗盘传感器模块、气压高度计模块、陀螺传感器模块、CAN 总线模块、声音报警模块、指示灯模块、低压差供电模块、飞行数据存储模块、电平转换模块、参数存储模块、主控制器模块、输入输出控制器模块；外设串口至少包含外设数传串口、RTK 串口、GPS 串口、外置罗盘、光流串口；TFMINI 串口；</p> <p>15. 飞行模式至少支持定点模式、定高模式、任务模式和返航模式；</p> <p>16. 飞控至少具有磁罗盘异常修正、单参数调节、多传感器融合、二次开发功能；</p>	套	26	18000	468000

	<p>17. 遥控器至少支持 SBUS、PWM 信号输出，工作电压为 7.4V-18V，使用 DSSS&amp;FHSS 混合双扩频技术，可实现避干扰和抗干扰结合，遥控器通道数量不低于 8 个；</p> <p>■18. 为了整机具备更好的兼容性，要求飞机主板、飞控系统、动力系统（电机电调）为同一品牌。</p> <p>19. 课程资源数量及内容要求</p> <p>(1) 知识手册：</p> <p>①数量要求：≥7 个。</p> <p>②内容要求：至少包含多旋翼无人机组装与调试概述、多旋翼无人机焊接技术、装调实训无人机机体组装、飞控线路连接和遥控器设置、飞控参数调试校准、无人机模拟操控飞行、无人机飞行测试。</p> <p>(2) PPT 课件</p> <p>①数量要求：≥7 个。</p> <p>②内容要求：至少包含多旋翼无人机组装与调试概述、多旋翼无人机焊接技术、装调实训无人机机体组装、飞控线路连接和遥控器设置、飞控参数调试校准、无人机模拟操控飞行、无人机飞行测试。</p> <p>(3) 课程教案</p> <p>①数量要求：≥7 个。</p> <p>②内容要求：至少包含多旋翼无人机组装与调试概述、多旋翼无人机焊接技术、装调实训无人机机体组装、飞控线路连接和遥控器设置、飞控参数调试校准、无人机模拟操控飞行、无人机飞行测试。</p> <p>(4) 实训工卡</p> <p>①数量要求：≥7 个。</p> <p>②内容要求：至少包含多旋翼无人机组装与调试概述、多旋翼无人机焊接技术、装调实训无人机机体组装、飞控线路连接和遥控器设置、飞控参数调试校准、无人机模拟操控飞行、无人机飞行测试。</p> <p>(5) 视频微课</p> <p>①数量要求：≥7 个。</p> <p>②内容要求：至少包含无人机模拟操控飞行、无人机飞行测试、多旋翼无人机组装与调试概述、多旋翼无人机机体组装、多旋翼无人机焊接技术、多旋翼无人机飞控线路连接和遥控器设置、多旋翼无人机飞控调试。</p>		
--	--	--	--

2	装调实训无人机备件库（多旋翼）	装调实训无人机备件库（多旋翼）是针对无人机准备的备件支持模块，以便更换损坏部件，从而保障设备的正常使用，至少包含桨叶、窄体无刷电调、无刷电机、装调无人机动力电池、装调无人机机臂、装调无人机脚架、装调无人机下中心板、装调无人机配套螺丝。	套	26	1500	39000
3	无人机装调实训工具箱	无人机装调实训工具箱是针对无人机准备的工具支持模块，为无人机拆装、维修实训任务提供支持，整体采用箱式设计，箱体采用航空箱材质，内衬采用 EVA 海绵材质；至少包含（M1.5 内六角螺丝刀、M2.0 内六角螺丝刀、M2.5 内六角螺丝刀、M3.0 内六角螺丝刀、一字螺丝刀、十字螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳、壁纸刀、烙铁架、焊锡丝、松香、电烙铁、动力电池测电器、万用表套装、水平测量柱、锉刀、螺丝胶、香蕉头焊台、试电笔、USB 调参线、热熔胶枪）各一套（个）。	套	26	2000	52000
4	无人机动力系统测试平台（桌面版）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用环境：温度需至少支持 0℃ 至 40℃、湿度≤80%；</li> <li>2. 存储环境：温度需至少支持-20 至+60℃；湿度≤90%；</li> <li>■3. 要求电机底座兼容设计，安装尺寸至少支持 16mm、19mm、25mm，M3 螺丝；</li> <li>4. 设备电源：输出电压需支持 DC6~24V 可调、输出电流需支持 20AMAX；</li> <li>5. 可测试螺旋桨最大直径：需至少达到 13inch；</li> <li>6. 电压测量部分：需支持 6V-28V 的电压量程，电压分辨率不低于 0.01V，电压精度不低于 0.1%+0.1%FS；</li> <li>7. 电流测量部分：需支持 0A-50A 电流量程；电流分辨率不低于 0.01A，电流精度不低于 0.2%+0.2%FS；</li> <li>8. 拉力测量部分：需支持 2.5kgf 量程，分辨率不低于 1gf，传感器精度不低于 0.1%+0.1%FS；</li> <li>9. 扭矩测量部分：需支持不小于 1N·M 量程，分辨率不低于 0.001N/M，传感器精度不低于 0.2%+0.2%FS；</li> <li>10. 换相转速测量部分：需至少支持 60RPM-15000RPM 量程（两级电机），精度不低于 0.05%±0.05%FS；分辨率不低于 1RPM；</li> <li>11. 温度测量部分：红外电机温度量程需至少支持-70℃至+350℃，精度±0.5℃，环境温度量程需至少支持-40℃至+125℃，分辨率不低于 0.1℃，精度±0.5℃；</li> </ol>	套	6	25000	150000

	<p>12. 至少支持数据分析功能，可以将测试台历史数据读入图表查看相关曲线。并对数据进行处理，根据采集频率对数据进行均值和极值滤波；</p> <p>■13. 支持零基础图形化测试脚本编程；</p> <p>■14. 支持无线 WiFi 传输。</p> <p>15. 无人机动力系统实验教学平台至少可测试到以下数据：</p> <p>(1) 电压(V)：测试台动力系统的供电电压</p> <p>(2) 电流(A)：动力系统消耗的电流，不包含测试台工作消耗的电流。</p> <p>(3) 拉力(gf)：测试台拉力传感器采集拉力对于拉力“零”的变化值。</p> <p>(4) 扭矩(N·m)：测试台扭力传感器采集值乘以力臂(N·m)。</p> <p>(5) 总电功率(W)：当前时间测试台动力系统消耗的功率。</p> <p>(6) 转速(rpm)：电机当前时刻每 min 的转数。</p> <p>(7) 电机温度(°C)：当前时刻电机的温度。</p> <p>(8) 油门检验(%)：当前时刻 PWM 输入通道的占空比对应的油门百分比，只是检测的输入量。此时测试台上的油门输出量和此值无关。</p> <p>(9)轴功率(W)：指当前状态电机电调一整套动力系统输出的功率。扭矩×转速。</p> <p>(10) 电机效率(%)：该电机效率指的是电机和电调的综合效率。电机输出/系统输入（实时功率）。</p> <p>(11) 桨力效(gf/w)：当前状态下，螺旋桨产生拉力对应电机输出的效率。</p> <p>(12) 系统力效(gf/w)：当前状态下螺旋桨产生的拉力对应系统输入的效率。</p> <p>16. 课程资源数量及内容要求</p> <p>(1) 知识手册</p> <p>①数量：数量≥17 个</p> <p>②内容：至少包含动力测试原理参数讲解、动力测试台硬件安装使用、螺旋桨不同螺距对拉力影响的实验、螺旋桨不同大小对拉力影响的实验、螺旋桨不同材质对拉力影响的实验、螺旋桨与电机匹配实验、电机 KV 值定义验证实验、电机参数改变对无人机拉力影响的实验、电调参数改变对无人机拉力影响的实验、电池型号改变对无人机拉力影响的实验、电机转速与电压之间的关系实验、基于</p>		
--	--	--	--

	<p>2212 电机的螺旋桨选用实验、基于 2212 电机 30 安电调测试电机温度实验、螺旋桨拉力测试实验、动力匹配的电机效率实验、基于某款电机的螺旋桨选型、无人机动力系统基础性能测试。</p> <p>(2) 教学 PPT</p> <p>①数量：数量<math>\geq</math>17 个</p> <p>②内容：至少包含动力测试原理参数讲解、动力系统软硬件安装使用、螺旋桨不同螺距对拉力影响的实验、螺旋桨不同大小对拉力影响的实验、螺旋桨不同材质对拉力影响的实验、螺旋桨与电机匹配实验、电机 KV 值定义验证实验、电机参数改变对无人机拉力影响的实验、电调参数改变对无人机拉力影响的实验、电池型号改变对无人机拉力影响的实验、电机转速与电压之间的关系实验（空载、负载）、基于 2212 电机的螺旋桨选用实验、基于 2212 电机 30 安电调测试电机温度实验、螺旋桨拉力测试实验、动力匹配的电机效率实验、基于某款电机的螺旋桨选型、无人机动力系统基础性能测试。</p> <p>(3) 课程教案</p> <p>①数量：数量<math>\geq</math>17 个</p> <p>②内容：至少包含动力测试原理参数讲解、动力系统软硬件安装使用、螺旋桨不同螺距对拉力影响的实验、螺旋桨不同大小对拉力影响的实验、螺旋桨不同材质对拉力影响的实验、螺旋桨与电机匹配实验、电机 KV 值定义验证实验、电机参数改变对无人机拉力影响的实验、电调参数改变对无人机拉力影响的实验、电池型号改变对无人机拉力影响的实验、电机转速与电压之间的关系实验、基于 2212 电机的螺旋桨选用实验、基于 2212 电机 30 安电调测试电机温度实验、螺旋桨拉力测试实验、动力匹配的电机效率实验、基于某款电机的螺旋桨选型、无人机动力系统基础性能测试。</p> <p>(4) 实训工卡</p> <p>①数量：数量<math>\geq</math>17 个</p> <p>②内容：至少包含动力测试原理参数讲解、动力系统软硬件安装使用、螺旋桨不同螺距对拉力影响的实验、螺旋桨不同大小对拉力影响的实验、螺旋桨不同材质对拉力影响的实验、螺旋桨与电机匹配实验、电机 KV 值定义验证实验、电机参数改变对无人机拉力影响的实验、电调参数改变对无人机拉力影响的实验、电池型号改变对无人机拉力影响的实验、电机转速与电压之间的关系实验（空载、</p>		
--	--	--	--

		<p>负载)、基于 2212 电机的螺旋桨选用实验、基于 2212 电机 30 安电调测试电机温度实验、螺旋桨拉力测试实验、动力匹配的电机效率实验、基于某款电机的螺旋桨选型、无人机动力系统基础性能测试。</p> <p>(5) 微课视频</p> <p>①数量: 数量<math>\geq</math>17 个</p> <p>②内容: 至少包含动力测试原理参数讲解、动力系统软硬件安装、螺旋桨不同螺距对拉力影响的实验、螺旋桨不同大小对拉力影响的实验、螺旋桨不同材质对拉力影响的实验、螺旋桨与电机匹配实验、电机 KV 值定义验证实验、电机参数改变对无人机拉力影响的实验、电调参数改变对无人机拉力影响的实验、电池型号改变对无人机拉力影响的实验、电机转速与电压之间的关系、基于 2212 电机的螺旋桨选用实验、基于 2212 电机 30A 电调测试电机温度实验、螺旋桨拉力测试实验、动力匹配的电机效率实验、基于某款电机的螺旋桨选型、无人机动力系统基础性能测试。</p>				
5	选用与 组装调 试平台	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 要求提供不少于三种机架布局机型;</li> <li>2. 每种机架布局的中心板部件, 要能够满足三种机型装配使用;</li> <li>3. 平台要求提供五种不同规格电机; 且每种不同规格电机不少于 4 颗; 总数不少于 20 颗;</li> <li>4. 电调规格类型至少包含三种, 分别为 20A、30A、40A, 每种不少于 4 条, 总数不少于 12 条;</li> <li>5. 桨叶规格包含 4 种, 材质为塑料, 每种规格不少于两对, 总数不少于 8 对;</li> <li>6. 电池规格: 3S, 容量<math>\geq</math>2800mah, 4S, 容量<math>\geq</math>5000mah, 放电倍率<math>\geq</math>30C, 数量不少于 3 块;</li> <li>7. 飞行控制器: 要求至少支持定点模式、定高模式、任务模式和返航模式;</li> <li>8. 飞行控制器要求内部集成蜂鸣器, 免于外接蜂鸣器模块, FLASH 存储<math>\geq</math>8MB, 供电范围 4.8V~5.5V;</li> <li>9. 飞行控制器内部要求集成蜂鸣器传感器模块、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、陀螺与加速度计传感器模块、CAN 总线模块、声音报警模块、七彩指示灯模块、低压差供电模块、飞行数据存储模块、电平转换模块、参数存储模块、主控制器模块、输入输出控制器模</li> </ol>	套	6	25000	150000

	<p>块等；</p> <p>10. 飞行控制器外设串口至少包含数传串口、RTK 串口、GPS 串口、外置罗盘、光流串口、TFMINI 串口等；</p> <p>11. 飞行控制器采用高性能处理器，主频<math>\geq 480\text{MHz}</math>，带有双精度浮点硬件处理器，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，二次开发等功能；</p> <p>12. 遥控器工作频率：2400MHz<math>\sim</math>2483.5MHz；通道数不少于 8 个；支持宽电压输入；要求支持 SBUS.PWM 信号输出；传输速率不小于 38kbps；遥控系统具备信号发射指示灯，调制模式至少支持 GFSK 模式；且遥控器至少具备三段开关不少于 1 个，二段开关不少于 1 个；</p> <p>13. 充电器：要求支持输入交流 100-240V，至少满足 LiPo、LiHV、LiFe 电池充电，充电平衡精度<math>\leq 0.005\text{V}</math>，同时支持放电功能；</p> <p>14. 配套各个型号的内六角工具套装，尖嘴钳、剥线钳等工具，为无人机拆装、维修等实训任务提供支持，工具明细如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) M1.5 内六角螺丝刀 1 把</li> <li>(2) M2.0 内六角螺丝刀 1 把</li> <li>(3) M2.5 内六角螺丝刀 1 把</li> <li>(4) 套筒 1 把</li> <li>(5) 一字螺丝刀 1 把</li> <li>(6) 十字螺丝刀 1 把</li> <li>(7) 斜口钳 1 把</li> <li>(8) 剥线钳 1 把</li> <li>(9) 壁纸刀 1 把</li> <li>(10) 烙铁架 1 套</li> <li>(11) 焊锡丝 1 卷</li> <li>(12) 松香 1 盒</li> <li>(13) 50W 电烙铁 1 支</li> <li>(14) 动力电池测电器 1 个</li> <li>(15) 万用表套装 1 个</li> <li>(16) 水平测量柱 1 个</li> <li>(17) 锉刀 1 个</li> <li>(18) 螺丝胶 1 盒</li> <li>(19) 香蕉头焊台 1 个</li> </ul>				
--	---	--	--	--	--

		(20) 试电笔 1 个 (21) USB 调参线 1 条 (22) 热熔胶枪 1 条				
6	无人机 装调检 修实训 平台	<p><b>一、无人机套件</b></p> <p>参数：</p> <p>1. 机载终端</p> <p>(1)CPU: <math>\geq</math>四核 64 位</p> <p>(2)内存: 不低于 8GB LPDDR4X SDRAM</p> <p>(3)HDMI: 不低于两路 micro HDMI 端口 (支持双路 4Kp60)</p> <p>(4)USB 接口: 不低于 2<math>\times</math>USB 3.0 和 2<math>\times</math>USB 2.0</p> <p>(5)网口: 千兆以太网</p> <p>(6)WIFI/蓝牙至少支持:802.11/b/g/n/ac 2.4GHz/5GHz 双频 Wifi&amp; 蓝牙 5.0</p> <p>(7)电源输入: 5V/5A DC 通过 USB-C 接口</p> <p>(8)尺寸规格: 约 85mm * 56mm (允许误差<math>\pm</math>5mm)</p> <p>2. 激光雷达</p> <p>(1)工作频率: 不低于 4000 Hz</p> <p>(2)扫描频率: 不低于 6 - 12 Hz</p> <p>(3)扫描角度: 不低于 0 - 360<math>^{\circ}</math></p> <p>(4)角度分辨率: 约 0.54<math>^{\circ}</math></p> <p>(5)波特率: <math>\geq</math>230400 bps</p> <p>(6)测距距离: 0.05 - 12 米, 反射率约 80% 0.05 - 4 米, 反射率约 10%</p> <p>(7)供电电压: 4.8 V- 5.2 V</p> <p>(8)睡眠电流: 约 45 mA</p> <p>(9)工作温度至少涵盖: -10 - 45 <math>^{\circ}</math> C</p> <p>(10)照明环境: 约 60000 Lux</p> <p>(11)尺寸规格: 约 38.6mm * 38.6mm * 33.9mm (允许误差<math>\pm</math>5mm)</p> <p>(12)重量: <math>\leq</math>45 克</p> <p>3. 3D 相机</p> <p>(1)范围至少涵盖: 0.2m-2.5m</p> <p>(2)功耗: 平均 <math>\leq</math> 2.3W, 峰值 <math>\leq</math> 5W</p> <p>(3)深度分辨率帧率: 不低于 1024x768@10FPS 640x480@30FPS</p> <p>(4)RGB 分 辨 率 帧 率 : 不 低 于</p>	套	1	29800 0	298000

	<p>1920x1080@30FPS;1280x720@30FPS;640x480@30FPS</p> <p>(5)精度：不低于 1%@1m</p> <p>(6)深度视场角：H 79° V 62° D 91° ±3°</p> <p>(7)RGB 视场角：H 84.3° V 53.6° D 92.2° ±3°</p> <p>(8)RGB 接口：UVC</p> <p>(9)电源输入：USB Type-C</p> <p>(10)工作温度至少涵盖：10℃-40℃</p> <p>(11)尺寸规格：约 89.82mm * 25.10mm * 25.10mm（允许误差±5mm）</p> <p>(12)重量：88.3g±3g</p> <p>4. 机架</p> <p>(1)数量：1 套</p> <p>(2)轴距：不低于 450mm</p> <p>(3)起落架高度：不低于 215mm</p> <p>(4)重量：约 870g</p> <p>(5)载荷：≥960g（不含电池）</p> <p>(5)机架包含：包含电池挂载板、电机固定座、底部固定板、机臂、起落架组件、螺旋桨护罩、整体保护罩</p> <p>5. 桨叶</p> <p>(1)数量：不低于 2 套（含正反）</p> <p>(2)尺寸：约 10 英寸 *4.5（254mm*114.3mm）</p> <p>(3)单片重量：≤13g</p> <p>(4)材质：尼龙+玻纤</p> <p>(5)使用环境温度范围至少涵盖：-10℃~40℃</p> <p>(6)保存温度范围至少涵盖：10℃~ 35℃</p> <p>(7)保存湿度：65±20%RH</p> <p>(8)转速至少达到：6000-7000 转/分钟</p> <p>(9)极限拉力：约 1.2kg</p> <p>6. 飞行控制器</p> <p>(1)频率：不低于 400 MHz</p> <p>(2)架构：参照或相当于 32 Bit ARM® Cortex®-M7</p> <p>(3)Flash：不低于 2 MB</p> <p>(4)RAM：不低于 1MB</p> <p>(5)加速度计：不低于 ICM45686</p> <p>(6)陀螺仪：不低于 ICM45686</p>		
--	--	--	--

	<p>(7)防水性能：无防水，需外部防水保护</p> <p>(8)工作环境温度至少覆盖：-10° / 55°</p> <p>(9)外框材质：CNC 铝合金成型</p> <p>(10)尺寸：约 38.4mm*38.4mm*22 mm</p> <p>7. 电机</p> <p>(1) 转速：在 4S(14.8V)下：不低于 13616RPM</p> <p>(2) 电机直径：不低于 28mm</p> <p>(3) 电机重量：≤72g</p> <p>(4) 定子直径：不低于 22mm</p> <p>(5) 长度：不低于 31mm</p> <p>(6) 线长：约 150mm</p> <p>(7) 兼容螺旋桨尺寸：约 10 英寸</p> <p>(8) 装运重量：≤0.1kg</p> <p>(9) 装运尺寸：≤5x5x5cm</p> <p>(10) 兼容的电子速度控制器(ESC)：BLHeli S 20A ESC</p> <p>(11) 适用于 1500-2000g 的四旋翼飞行器</p> <p>(12) 支持 3-4S 电池使用</p> <p>(13) 兼容自紧螺旋桨</p> <p>8. 电调</p> <p>(1)持续电流：约 20A</p> <p>(2)支持电池：约 3-4S LiPo</p> <p>(3)输出插头：3.5 香蕉头母</p> <p>(4)输出线：75mm*3</p> <p>(5)重量：≤20g</p> <p>(6)PCB 尺寸：约 30mm *21mm*5mm</p> <p>9. 多功能载板</p> <p>(1)数量：1 个</p> <p>(2)尺寸规格：约 170mm*145mm</p> <p>(3)重量：约 185g（含碳板）</p> <p>(4)最多支持 8S 锂电池（36V）</p> <p>(5)100A 持续电流</p> <p>(6)电调信号与电源接口</p> <p>(7)内置 5V 导航灯接口</p> <p>(8)内置电力分配模块</p>			
--	---	--	--	--

	<p>(9) 内置电源测量模块（霍尔传感器）</p> <p>(10) 为运行关键部件提供冗余电源</p> <p>(11) 内置 5V/10A, 7V/1.5A 降压模块</p> <p>(12) 电源故障判断指示灯</p> <p>(13) RS485 通讯接口</p> <p>10. 光流传感器</p> <p>(1) 数量：1 个</p> <p>(2) 尺寸规格：约 28.8mm*9.5mm</p> <p>(3) 重量：约 1g</p> <p>(4) 激光器波段：940 nm invisible light emission (Class1)</p> <p>(5) 工作温度：-20 to+ 70° C</p> <p>(6) 接口：CAN</p> <p>(7) 电源：5V</p> <p>光流镜头：</p> <p>(8) 工作范围：≥80mm</p> <p>(9) 测量视野：42degree</p> <p>(10) 最大运动速度：7.4rad/s</p> <p>(11) 最低光亮度：&gt; 60 lux</p> <p>测距雷达：</p> <p>(12) 测量频率：Up to 50 Hz</p> <p>(13) 测距视野：不低于 27 degree</p> <p>(14) 最远测量距离：2m</p> <p>(15) 测距精度：± 3 %</p> <p>11. 遥控器</p> <p>(1) 数量：1 个</p> <p>(2) 尺寸规格：约 183mm*148mm*78mm</p> <p>(3) 重量：约 573g</p> <p>(4) 频率：2,400GHz - 2,480GHz</p> <p>(5) 内部射频：ExpressLRS 2.4GHzx 2</p> <p>(6) 支持的协议：ExpressLRS</p> <p>(7) 含有涡轮风扇：是</p> <p>(8) 天线：折叠式 2.4GHz 全向</p> <p>(9) 电池：7.4V 2S 锂电池/2 个 3.7V 18650 锂离子电池/21700 5000mA 锂电池(不含电池)</p>			
--	---	--	--	--

	<p>(10) 电压范围：6.6 - 8.4V DC</p> <p>(11) 电流：390mA-1000mA(取决于射频输出)</p> <p>(12) 无线电固件：参照或相当于 EdgeTX(遥控器)/ExpressLRS(射频模块)</p> <p>(13) 通道：最多 16 个通道(取决于接收机)</p> <p>(14) 充电：2S 智能平衡充电</p> <p>(15) 连接线：USB-C</p> <p>(16) 显示屏：128*64 黑白 OLED 显示屏</p> <p>(17) 摇杆：数字化霍尔摇杆(输出速率 1000Hz)</p> <p>(18) 内存：≥512MB</p> <p><b>【电池充电器套装】</b></p> <p>1. 电池</p> <p>(1) 电池数量：2 个</p> <p>(2) 电芯组合：4S</p> <p>(3) 额定电压：14.8V</p> <p>(4) 放电倍率：45C</p> <p>(5) 插头：参照或相当于 XT60</p> <p>(6) 放电导线：16#出 80mm 硅胶线</p> <p>(7) 充电导线：22#出 45mm 硅胶线</p> <p>(8) 尺寸(H*W*L)：约 32*48*158mm</p> <p>(9) 重量：约 485g±15g</p> <p>2. 充电器</p> <p>(1) 数量：1 个</p> <p>(2) 输入电压：AC100V~240V/DC6.5V~30V</p> <p>(3) 充电电流：0.1A~15Ax2</p> <p>(4) 充电功率：DC 325Wx2, AC 200W(自动分配)</p> <p>(5) 放电功率：内部放电 :15Wx2(平衡口 10Wx2)/外部放电:325Wx2(650W)</p> <p>(6) 平衡电流：最大 1600mAx2</p> <p>(7) 放电电流：0.1A~3Ax2</p> <p>(8) 外部放电电流：1A~15Ax2</p> <p>(9) USB 输出口：5V/2.1A</p> <p>(10) 存储温度范围至少涵盖：-20° C~60° C</p> <p>(11) 工作温度范围至少涵盖：0° C~40° C</p>			
--	--	--	--	--

	<p>(12)显示屏尺寸：≥2.8英寸</p> <p>(13)外形尺寸：约108mmx105mmx76mm</p> <p>(14)净重：约555g</p> <p>3. 遥控器电池</p> <p>(1)数量：2个</p> <p>(2)电池材质：Li-ion</p> <p>(3)产品容量：≥2500mAh</p> <p>(4)最低电压：2.75V</p> <p>(5)最高电压：4.2V</p> <p>(6)电池尺寸：约18mm*65mm</p> <p>4. 遥控器电池充电器</p> <p>(1)数量：1个</p> <p>(2)输入电压：AC110V~220V 50/60Hz</p> <p>(3)输出电压：DC 4.2*2</p> <p>(4)输出电流：500mA</p> <p>5. 电调延长线</p> <p>(1)数量：4根</p> <p>(2)线长：10cm</p> <p>(3)三芯带护套</p> <p><b>二、无人机编程套件</b></p> <p>总体需求</p> <p>满足无人机应用技术专业教学的智能飞行与编程开发一体化系统，套件集成飞行控制、嵌入式计算、环境感知与自主任务执行能力，支持从基础操控到高级智能算法开发的完整技术链路。</p> <p>核心功能：</p> <p>1、飞行控制与任务执行功能</p> <p>(1) 套件具备稳定可靠的多旋翼飞行控制能力，支持多种飞行模式及任务执行需求。</p> <p>(2) 支持手动控制与自主控制相结合的飞行方式。</p> <p>(3) 支持姿态稳定、定点悬停及辅助飞行模式。</p> <p>(4) 支持一键起飞/降落及飞行状态管理。</p> <p>(5) 支持飞行任务加载与执行（路径/航点类任务）。</p> <p>(6) 支持飞行过程中的模式切换与安全保护机制。</p> <p>2、编程控制与二次开发功能</p>		
--	---	--	--

	<p>(1) 套件开放标准接口，支持无人机自主控制与二次开发。</p> <p>(2) 支持基于标准通信协议的飞控数据交互。</p> <p>(3) 支持外部计算单元接入，实现飞行控制扩展。</p> <p>(4) 支持 Python、C/C++等主流语言开发。</p> <p>(5) 支持自主飞行控制（Offboard/伴随计算控制）。</p> <p>(6) 支持任务逻辑编排与自动化执行。</p> <p>3、环境感知与智能应用功能</p> <p>(1) 套件集成环境感知模块，具备智能化应用开发基础。</p> <p>(2) 支持空间环境数据获取与实时处理。</p> <p>(3) 支持环境建模与定位算法开发（如 SLAM 类应用）。</p> <p>(4) 支持基础避障与路径规划功能扩展。</p> <p>(5) 支持多传感器数据融合应用开发。</p> <p>3、教学与竞赛支撑功能</p> <p>(1) 面向教学与竞赛设计，支持完整训练体系。</p> <p>(2) 支持无人机装调与系统集成训练。</p> <p>(3) 支持飞行控制调参与状态分析。</p> <p>(4) 支持编程控制与算法开发实训。</p> <p>(5) 支持复杂任务场景设计与验证。</p> <p>(6) 支持从基础技能到综合应用的分层训练。</p> <p><b>三、无人机仿真教学实训系统</b></p> <p><b>【产品参数】</b></p> <p>1、运行环境至少支持：</p> <p>(1) 软件支持 windows</p> <p>(2) 软件可适配国产芯片</p> <p>(3) 软件支持麒麟操作系统。</p> <p>2、具备遥控器设置</p> <p>(1) 支持主流无人机遥控器直接接入。</p> <p>(2) 支持遥控器自定义绑定设置按键，包括油门设置、偏航设置、俯仰设置、横滚设置、</p> <p>(3) 视角切换设置、摄像头角度设置、成像设置、飞行模式设置、载荷使用设置。</p> <p>(4) 支持实时显示摇杆行程，支持摇杆反转设置、支持实时显示适配遥控器名称。</p> <p>3、配套课程</p>		
--	--	--	--

	<p>(1) 支持软件内播放教学课件，教学课件需满足课件数量不少于 40 个，每个课件不少于 25 页教学内容。课程包括法律法规、无人机结构、无人机原理、基础飞行、进阶飞行、行业飞行、行业应用。涵盖以下内容：无人机动力系统结构、无人机飞控系统组成、无人机导航系统原理、无人机传感器校准方法、无人机电池维护要点、无人机日常检查流程、无人机升力产生原理、无人机稳定飞行控制理论、无人机数据链路传输原理、无人机遥控通信机制、无人机 GPS 定位技术应用、无人机视觉导航系统工作原理、无人机手动起飞技巧、无人机自动降落程序、无人机稳定悬停技巧、无人机悬停时的姿态调整方法、无人机基本操控操作、无人机速度控制技巧、无人机在风力影响下的飞行技巧、无人机夜间飞行操作、无人机电量低时的返航技巧、无人机失控应急处理、无人机编队飞行操作、无人机编队飞行原理、无人机喷洒农药操作流程、无人机在农业领域的应用技巧、无人机航拍摄影技巧、无人机在影视制作中的应用、无人机在搜救行动中的使用方法、无人机在灾害评估中的作用、无人机配送流程与安全规范、无人机在物流行业的应用前景、无人机在电力巡检中的应用、无人机在油气管道巡检中的操作、无人机数据采集与分析方法、无人机在环境监测中的作用、飞行高度限制、飞行禁飞区域规定、飞行申报流程规范、无人机国家飞行管理规定、无人机拍摄隐私权保护、无人机数据保护法律要求、无人机飞行安全操作规程、无人机事故应急处理法规。</p> <p>(2) 支持软件内播放视频课程，视频课程需满足教学视频不少于 20 个，总时长不少于 85 分钟涵盖法律法规、无人机结构、无人机原理、基础飞行、进阶飞行、行业飞行、行业应用。涵盖以下内容：无人机动力系统、无人机飞控系统、维护和保养、无人机飞行原理（一）、无人机飞行原理（二）、无人机通讯原理、无人机导航原理、穿越机调参、无人机起飞和降落、无人机悬停、无人机基本操控、无人机大风飞行、无人机夜间飞行、无人机低电量返航、无人机农业植保、无人机航拍、无人机应急救援、无人机物流运输、无人机电力巡检、无人机环境监测、无人机政策法规、无人机飞行申报、无人机操作规程。</p> <p>(3) 支持软件内置虚拟仿真课程，虚拟仿真课程数量不少于 25 节</p>		
--	---	--	--

	<p>课程，能够支持按键自定义，组装调试、基础飞行、PFV 飞行基础、FPV 成长、CAAC 考试、行业应用、多人对抗、飞行场景自定义等功能。</p> <p>4、系统功能</p> <p>(1) CAAC 考试</p> <p>具备自旋和 8 字飞行训练科目。</p> <p>支持参数设置包括高度偏差、水平偏差、模式选择、镜头高度设置、镜头 FOV 设置、无人机速度设置、定高设置、设置方式包括选择、勾选、滑动条拖动设置三种方式。</p> <p>支持无人机与地面标识指示显示，并能够根据无人机高度动态显示。</p> <p>支持地面引导线显示与隐藏。</p> <p>支持实时显示无人机在场地中的位置信息。</p> <p>支持考核和训练两种模式切换。</p> <p>支持内八解锁无人机，点击开始后提示前往重点位置二次确认训练开始。</p> <p>考核结束后支持显示考核科目、考核分数、通过情况、偏差信息。</p> <p>(2) FPV 训练</p> <p>具备自由练习和穿越飞行训练科目。</p> <p>支持第一人称视角、第三人称视角、定点视角。</p> <p>支持 ACRO 模式、ANGLE 模式、AUTO 模式切换。</p> <p>支持飞出场地后 3 秒自动重置功能。</p> <p>支持障碍物的碰撞，且碰撞会对飞机造成影响。</p> <p>(3) 作战运用</p> <p>具备自杀式袭击和侦查巡逻训练科目。</p> <p>支持第一人称视角、第三人称视角、定点视角。</p> <p>支持 ACRO 模式、ANGLE 模式、AUTO 模式切换。</p> <p>支持任务简介、任务目标计数显示。</p> <p>支持镜头角度调节。</p> <p>支持挂载点显示，挂载武器、弹药。</p> <p>支持红外、热成像功能且目标能清晰显示在镜头范围内。</p> <p>支持自杀式袭击与投弹两种进攻手段。</p> <p>(4) 多人竞技</p> <p>支持同一台机器接入两套手柄使用。</p>			
--	---	--	--	--

	<p>支持分屏显示用户画面。</p> <p>支持 ACRO 模式、ANGLE 模式、AUTO 模式切换。</p> <p>支持单独一个用户重置无人机及全局重置比赛。</p> <p>支持动态记分牌及胜负结果显示。</p> <p>5、控制器</p> <p>屏幕尺寸：≥1.7 英寸</p> <p>显示方式：OLED</p> <p>摇杆尺寸：标准</p> <p>摇杆传感器：霍尔传感器/RDC50</p> <p>内置射频：ELRS (915MHz/2.4GHz)</p> <p>发射功率：最大 500mW</p> <p>外置模块接口：预留（JR 模块）</p> <p>TF 卡：芯片式内置</p> <p>工作电压：6-8.4V</p> <p>尺寸：约 152*160*63mm</p> <p>重量：约 355 克（不包括电池）</p> <p>无人机编程教学实训资源</p> <p>（一）【平台参数】</p> <p>1. 平台开发技术</p> <p>平台采用 B/S 架构，无需安装其他插件，至少兼容 Chrome、Firefox 及 Webkit 等内核浏览器，支持平台用户使用 Web 页面方式访问平台。平台采用容器虚拟化技术，基于 Linux 系统部署，支持多工作节点分布式部署模式，具备高敏捷、强可靠、高弹性及易扩展的特性。</p> <p>2. 平台功能</p> <p>（1）平台采用 B/S 架构，平台支持主流的 X86 架构的操作系统；</p> <p>（2）平台提供管理员、学生角色账号；</p> <p>（3）平台管理员可进行学生管理，支持创建、编辑、删除学生用户；</p> <p>（4）提供在线查看答题报告、在线评分、成绩导出、答题结果下载；</p> <p>（5）平台支持学生在线实训，支持实训区和实训操作界面同屏显示；</p> <p>（6）平台自动创建实训环境，每个学生的实训环境相互隔离；</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>(7) 平台支持报告区在线编辑, 支持覆盖提交报告;</p> <p>■ (8) 平台支持学生实训操作界面全屏展示功能, 支持学生对实训虚拟机进行重启、重置操作, 重置操作可一键恢复到初始状态。</p> <p>(9) 平台支持服务器虚拟化、桌面虚拟化系统实现对接, 实现资源的共享;</p> <p>(10) 支持多种网络模式, 不同用户创建的虚拟机在网络上逻辑隔离, 不会相互影响;</p>				
7	人工智能边缘计算终端	<p>1. 重量: <math>\leq 400\text{g}</math>;</p> <p>2. AI 性能: <math>\geq 21\text{TOPS}</math>;</p> <p>3. 内存: <math>\geq 8\text{GB} 128</math> 位 LPDDR4;</p> <p>4. 功率至少涵盖: 5-25W 之间;</p> <p>5. 机载终端预安装参照或相当于 Jetpack4.5.1; Ubuntu18.04; CUDA10.2; OpenCV4.1; ROS; CMake; Git; Eigen; Ceres 等基础 SDK 开发软件;</p> <p>6. I/O 接口: USB3.0<math>\times</math>1. USB2.0<math>\times</math>1. UART 接口<math>\times</math>1. HDMI<math>\times</math>1;</p> <p>7. 防护等级: 至少达到 IP45;</p> <p>8. 机载终端模块能够搭载在工业级典型场景应用平台上使用;</p> <p>9. 通过机载终端模块完成 AI 模型训练, 具备识别准确性, 训练完成后能够生成 pt 和 onnx 等格式模型文件;</p> <p>10. 机载终端模块内的模型机相关运行数据支持导出;</p> <p>11. 机载终端模块能够实现通过代码程序运行控制工业级典型场景应用平台完成针对目标点的自动识别锁定并自动多角度拍照功能;</p> <p>12. 机载终端模块能够通过修改相关代码实现云台锁定控制开关功能、识别后拍照数量设置功能、图像解码开关功能、图像识别开关功能、相机拍照控制开关功能、飞行速度设置功能。</p>	套	5	33200	166000
8	任务载荷套件 1	<p>1. 物流模块 A 材质需为硬质铝合金; 结构需为抓取机构; 重量<math>\leq 45\text{g}</math> (不含舵机); 支持控制方式: PWM; 最大可运载物品尺寸<math>\geq 90\text{mm}</math>。</p> <p>2. 物流模块 B 材质需为硬质铝合金; 结构需为投放机构; 重量<math>\leq 80\text{g}</math> (不含舵机); 支持控制方式: PWM; 挂载重量需支持 4~6kg。</p> <p>3. 航拍模块:</p> <p>1) 云台处理器至少满足 32 位运算芯片; 需具备板载陀螺仪和加速器传感器; 需支持 7 通道 PWM/Sum 输入/输出; 至少支持 3 个 AUX 接口; 至少支持红外 led 接口、S-Bus; 需支持高精度无刷电机驱动; 电机驱动电流<math>\leq 1.5\text{A}</math>; 工作电压需支持 6~8V 或 2~4S。</p>	套	3	5000	15000

		<p>2) 图像系统拍照分辨率需支持 16M/14M/12M/8.3M/5M/3M; AV/HD 输出; 最大需支持 64G SD 卡; 压缩格式至少支持 H.264; 光圈需可达到 F/2.8; 角度需至少达到 170 度; 工作电压 ≤5V; 工作电流 ≤1A。</p> <p>3) 图传系统</p> <p>a. 发射模块输出功率需支持 0mW/25mW/200mW/400mW/600mW; 全制式视频格式需支持 NTSC/PAL; 宽电压输入需满足 7~28V; 至少支持 5.8G Hz 发射频段; 重量 ≤30g(不包含天线)。</p> <p>b. 接收显示器显示分辨率至少满足 800×480dpi; 显示比例需支持 16:9/4:3 两种比例; 需支持 5.8G Hz 接收频段; 彩色制式需支持 PAL/NTSC; 输入需支持视频 (PAL/NTSC)。</p>				
9	<p>任务载 荷套件 2</p>	<p>测量范围至少涵盖: 0.1m~12m@90%反射率 0.1~7m@10%反射率 0.1m~12m@90%反射率(70Klux) 0.1~7m@10%反射率(70Klux)</p> <p>准确度: ±6cm@(0.1-6m) ±1%@(6m-12m)</p> <p>距离分辨率至少达到: 1cm</p> <p>帧率至少达到: 1-10000Hz(默认 100Hz)</p> <p>抗环境光能力: 70Klux</p> <p>工作温度范围至少涵盖: 0℃-60℃</p> <p>光源: VCSEL</p> <p>中心波长至少达到: 850nm</p> <p>人眼安全至少达到: Class1</p> <p>供电电压: 5V±0.1v</p> <p>2. 超声波雷达模块</p> <p>工作电压: DC 2.4V~5.5V</p> <p>静态电流: 2mA</p> <p>工作温度范围至少涵盖: -20° ~+70°</p> <p>输出方式: 电平或 UART (跳线帽选择)</p> <p>感应角度: 小于 15°</p> <p>探测距离至少达到: 2cm-450cm</p> <p>探测精度: 0.3cm+1%</p> <p>UART 模式下串口配置: 波特率 9600, 起始位 1 位, 停止位 1 位, 数据位 8 位, 无奇偶校验, 无流控制。</p> <p>3. 光流模块</p> <p>有效距离至少达到: 0cm-700cm</p>	套	3	4000	12000

		<p>速度范围至少达到：0-500cm/s</p> <p>4. OpenMV</p> <p>集成了 OV7725 摄像头芯片（OV7725 支持多种不同分辨率图像的输出，包括 VGA（640x480）、QVGA（320x240），提供 Python 编程接口。</p>				
10	抛投模块	<p>1. 尺寸：≥55×60×46mm；（允许误差±5mm）</p> <p>2. 防护等级：≥IP4X；</p> <p>3. 重量：≥140g；</p> <p>4. 额定功率：≥10W；</p> <p>5. 挂载数量：≥6；</p> <p>6. 单个挂载重量：最大挂载至少达到 5kg；总挂载重量：最大挂载至少达到 20kg；</p> <p>7. 投放功能至少支持单点投放、一键全投；</p> <p>8. 安装方式至少支持快拆式。</p>	套	3	2000	6000
11	机械臂载荷	<p>1. 手臂臂展：≥600mm；</p> <p>2. 手臂自由度：≥4；</p> <p>3. 末端执行器最大速度：≥1m/s；</p> <p>4. 末端最大负载：≥500g；</p> <p>5. 可伸展至无人机旋翼外侧进行作业而不影响无人机平稳悬停/飞行；</p> <p>6. 支持遥控器单独控制；</p> <p>7. 支持双路、多视角无线传输，高分辨率、超广角、高速数据采集传输；</p> <p>8. 搭载实时高清显示屏，高频数据传输反馈，超远程控制。</p>	套	3	9000	27000
12	实训室基础建设	<p>本项目是一个整体工程，包括但不限于四间实训室及走廊的硬装装修、文化窗帘、前后防盗门拆装和电子密码锁安装，实训室运行必须的无线通信系统、综合布线系统，走廊及四间实训室室内文化墙内涵建设。</p> <p>说明：</p> <p>1. 硬装装修范围：</p> <p>（1）四间实训室包括走廊整体面积约为 400 平方米，包括但不限于墙面暗线布线、粉刷及文化墙建设，地面暗线布线及修复、吊顶及灯光装饰，强弱电及消防改造等（相关装修标准需满足国标要求）；</p>	项	1	28900 0	289000

① 网络及电源布线需走地面、吊顶或墙面暗线，需满足实训室内教师讲台端、每个实训工位均有电源及网络点位，其中电源点位额定功率不小于 2KW，另预留不少于 15 个网络及电源点位，根据实训室现场情况做灵活调整；

② 四间实训室的内墙、外墙及走廊均需全部粉刷翻新，并布置文化墙，每一面墙体的文化墙布置面积不少于实际面积的 50%；

③ 每间实训室应预留不少于两个大功率电源点位（ $\geq 5KW$ ）；需单独布置回路，其相邻 2 米内空间按需布置烟雾报警器不少于 1 个；

④ 每间实训室需配备不少于 4 个水基灭火器，灭火器容量不小于 6L，且应符合国家标准、通过 3C 认证。

⑤ 实训室照明应满足实训室作业面照度不低于 500Lx，照度均匀度 $\geq 0.7$ ；

(2) 实训室 8 个防盗门更换（尺寸：1.2\*2 米金属材质防盗门，每扇门配置智能电子锁，可实现指纹、密码、机械钥匙等方式开锁，电源类型为可充电锂电池，配备不少于 2 块备用电池）；

(3) 硬装内容类目表

序号	项目	工艺材料及说明
1	地面开槽	原瓷砖地面开槽走线，不锈钢盖板覆盖面层
2	强弱电改造安装	沿地面线槽套 PVC 线管走线，从原有电箱拉网线至桌子电脑位置。每台电脑配一组网线，每台电脑配一个电源插座。讲台位置视频线、音频线布置至指定位置
3	配电箱	新安装 1 个智能配电箱，强电箱带电源断路器
4	文化墙	PVC 内容 UV、水晶字、宣绒布、亚克力等结合上墙安装，制作安装
5	天花吊顶	40*60mm 金属方通吊顶
6	天花灯具	1200*100 条形办公灯
7	墙面翻新	墙面原有非必要物品拆除、清理，修

		补腻子找平，乳胶漆上墙刷新。
8	防盗门	尺寸 1.2*2M 金属防盗门+智能锁可 指纹、密码、机械开门
9	窗帘	遮光窗涤纶卷帘窗帘，图案可定制， 上杆铝合金，下杆 PVC 材质
10	材料运输搬运	装修材料运输、人工搬运上楼，装修 垃圾清理及搬运。
11	整体装修设计图	根据场地，定制装修风格、方案

## 2. 软装装修范围：

(1) 根据实训室窗户的实际尺寸，为每扇窗配备相应的窗帘，窗帘图案可定制；

(2) 每间实训室配备教师椅；

(3) 四间实训室的所有内墙墙面、走廊外墙、走廊空间根据需求进行文化墙建设，包括但不限于展板、灯光、板报、墙面效果装饰、实训等；

## 3. 其他要求：

(1) 每间实训室均需配备多媒体影音系统，网络、弱电等教学实训场所必要设备每项不少于 1 套。

多媒体影音系统包括但不限于中控台、功率放大器、无线话筒、无线话筒接收器、音响（每个实训室不少于 4 个）等（包含安装必须的辅材、专业线材、转接头等）；

参数：

### (1) 音箱

①倒相式低频辐射的二分频全频系统；

②表面黑色大斑点水性油漆喷涂处理木箱，金属网背贴声学透声棉；

③音箱配备多个吊挂孔，可用吊环加绳索类配件吊挂安装；

④音箱底部配备插槽，可壁挂支撑或三脚架落地支撑。

⑤系统组成 8"低音×1，1"高音×1

⑥频响范围至少涵盖(-10dB) 85Hz-18,000Hz

⑦灵敏度 93dB±2dB

⑧最大声压级 112dB±2dB

	<p>⑨输入阻抗 8Ω</p> <p>⑩持续功率 100W</p> <p>⑪指向性 (H×V) 70° ×90°</p> <p>⑫尺寸约 (高×宽×深) 430×265×231mm</p> <p>⑬重量约 8.2kg</p> <p>(2) 功率放大器</p> <p>①标准 2U 机柜式设计,采用≥2.8 英寸彩色液晶屏,配合旋转编码器(飞梭)进行交互,同时使用每路音源的独立音量设置按键可进行便捷音量控制,界面简洁,防误操作;</p> <p>②支持 2 路 6.3mm 话筒输入,单独音量调节,输入灵敏度旋钮调节;对话筒输入具有混响效果处理,话筒输入有 10 段数字均衡调节;</p> <p>③支持 2 路后面板话筒平衡输入,单独音量调节,对话筒输入具有混响效果处理,2 路话筒平衡输入与 6.3mm 话筒输入混音共用 10 段数字均衡调节,可选独立开关 48V 幻象电源供电,兼容会议手拉麦克风主机输入灵敏度旋钮调节;</p> <p>④支持 3 路音频线路,独立音量调节,增加 10 段数字均衡调节,1 路音频线路(立体声)输出;</p> <p>⑤支持 3 路线路输入与四路麦克风输入以及 MP3/BT 混音输出,所有信号混音后,预置多种 EQ 效果 (NORMAL. POP. ROCK. JAZZ. CLASSIC. COUNTRY);</p> <p>⑥支持蓝牙播放以及 MP3 播放,支持 USB 和 MICROSD 卡,独立音量调节,增加 10 段数字均衡调节,预置多种效果;</p> <p>⑦显示屏背光时间可设置,提供常亮.30min.15min.5min.1min 选择。显示屏在设置时间内无操作后,显示屏熄灭。按任意按键,可点亮;</p> <p>⑧信噪比(8Ω 输出端): ≥90dB;</p> <p>⑨工作电源: AC220V/50-60Hz;</p> <p>⑩SPEAKON 以及接线端子两种输出接口,额定功率: 2×250W/8Ω 2×350W/4Ω ;</p> <p>⑪支持过载、过温、短路保护功能,可以进行 RS485 远程控制。</p> <p>麦克风 1</p> <p>①采用动圈式拾音咪头;</p> <p>②采用≥0.96 英寸 TFT 彩屏,显示频率、频道、射频信号强</p>		
--	---	--	--

	<p>度、音量大小；</p> <p>③红外对频，可加减调节音量. 射频信号强度。</p> <p>④采用<math>\geq 3000\text{mA}</math> 容量的锂电池，电池非专业人员不可拆卸；</p> <p>⑤充电接口：TYPE-C 接口和座充，市面充电器或专用充电箱通过 TYPE-C 接口给本机充电，专用充电箱通过座充给本机充电；</p> <p>⑥续航时间：<math>\geq 10\text{H}</math>；</p> <p>⑦充电时间：约 2.5H（快充）；</p> <p>⑧波段范围（UHF）：632MHz~695MHz；</p> <p>⑨信道数目：200；</p> <p>⑩信道间隔：250KHz；</p> <p>⑪频率响应：120Hz~16KHz（<math>\pm 3\text{dB}</math>）；</p> <p>⑫信噪比：<math>\geq 70\text{dB}</math>；</p> <p>⑬失真度：<math>\leq 1\%</math>；</p> <p>⑭输出功率：高功率 14dBm；低功率 6dBm；</p> <p>⑮ 工作距离：空旷距离<math>&gt;200\text{M}</math>；</p> <p>⑯ 供电电压：3.0V-4.2V（锂电池）；</p> <p>⑰ 手持麦克风机器尺寸（最大直径<math>\times</math>长度）：52mm*250mm（手持部分 32mm）；</p> <p>⑱手持话筒净重：约 0.35kg。多媒体影音系统的安装应包含必须的人工及材料费用（如：金银线等）。</p> <p>（3）麦克风 2</p> <p>① 采用 2.4 英寸 TFT 彩屏，显示频率. 频道. 射频信号强度. 音量大小；</p> <p>② 驻极体心型指向性电容式拾音器，话筒杆可拆卸；</p> <p>③ 红外对频，可加减调节音量. 射频信号强度；</p> <p>④ 采用 3000mA 容量的锂电池；</p> <p>⑤ 充电接口：TYPE-C 接口，市面充电器或专用充电箱通过 TYPE-C 接口给本机充电；</p> <p>⑥ 续航时间：<math>&gt;10\text{H}</math>；</p> <p>⑦ 充电时间：约 2.5H（快充）；</p> <p>⑧ 波段范围（UHF）：632MHz~695MHz；</p> <p>⑨ 信道数目：200；</p> <p>⑩ 信道间隔：250KHz；</p> <p>⑪ 频率响应：125Hz~16KHz（<math>\pm 3\text{dB}</math>）；</p>		
--	---	--	--

		<p>⑫ 信噪比: <math>\geq 65\text{dB}</math>;</p> <p>⑬ 失真度: <math>\leq 1\%</math>;</p> <p>⑭ 射频输出功率: 高功率 <math>8\text{dBm}</math>; 低功 <math>0\text{dBm}</math>;</p> <p>⑮ 工作距离: 空旷距离 <math>&gt; 100\text{M}</math>;</p> <p>⑯ 供电电压: <math>3.0\text{V}-4.2\text{V}</math> (锂电池);</p> <p>(2) 配置展示柜 <math>\geq 2</math> 个, 设备展台 <math>\geq 5</math> 个, 均需根据现场定制。</p>				
13	行业应用情景化仿真飞行训练系统	<p>1. 至少包含民航考证飞行、植保航线、农业植保、电力巡检、物流搬运、个人竞速、飞行学院、自由训练、空中射击 10 个模块, 同时支持多旋翼、固定翼、穿越机、直升机等不少于 50 种不同机型的仿真训练, 并标配加密狗。</p> <p>2. 画面设置应支持设置窗口模式、支持独占全屏、窗口模式等功能, 并能够根据不同的显示器设置适配的分辨率, 用于提高画面的质量和匹配电脑性能。</p> <p>3. 具有音频设置功能, 能够自定义设置主音量、背景音量、音效音量及语音音量等。</p> <p>4. 平台应默认适配至少两款遥控器; 支持遥控器自定义校准; 遥控器需支持 USB-HID 协议, 能够支持预览遥控器通道的实时输入, 并可支持单独对每个通道进行功能映射和校准。</p> <p>5. 系统能够显示软件授权信息及授权模块, 应支持在线热更新, 支持键盘、遥控器。</p> <p>6. 能够提供分辨率自定义设置, 适配不同电脑屏幕的显示; 画质设置应至少提供 720P 屏幕分辨率、1080P 屏幕分辨率、2K 屏幕分辨率、4K 屏幕分辨率等多种选项, 并支持分辨率的一键改变。</p> <p>7. 应具有全屏开关功能, 能够支持一键切换窗口化运行和全屏运行。</p> <p>8. 能够适配低中高配置性能的电脑, 画质质量设置应提供不低于六种性能阶梯的选项, 可一键改变画质。</p> <p>自由飞行</p> <p>1. 自由飞行模块应支持多种机型可选: 至少应支持六旋翼、八旋翼以及其他常用机型, 不少于 6 种。</p> <p>2. 系统应预设测绘、航拍、电力、竞速、植保、安防等建模场景, 并支持一键切换场景区域。</p> <p>3. 系统应集成计时与成绩统计功能, 并支持实时炸机可视化显示。</p> <p>4. 应具备多种摇杆模式, 能够调节摇杆灵敏度, 能够支持美国手、</p>	套	31	7000	217000

	<p>日本手、中国手。</p> <p>5. 系统应具备完善的天气系统功能，能够支持切换天气效果，至少应包含晴天、阴天、雨天、雪天等天气效果。</p> <p>6. 系统应支持自定义设置模拟时间，能够根据调整的时间自动变换太阳的位置、光照角度、光照强度等。</p> <p>7. 应具备设置风力等级的功能，能够支持无风、1-3 级风力调节。</p> <p>8. 应支持多视角模式，至少包含固定视角、跟随视角和 FPV 视角。</p> <p>9. 应具备视角调整功能，在固定视角下应能进行视域调整和高度调整。</p> <p>10. 飞行模式应支持姿态模式和 GNSS 模式。</p> <p>民航执照培训</p> <p>1. 该模块至少支持多旋翼无人机、垂直起降飞机、固定翼、直升机飞行训练；</p> <p>2. 多旋翼无人机训练应支持机型选择，至少支持六旋翼、八旋翼等常用机型的选择。</p> <p>3. 多旋翼无人机训练系统应支持多种训练模式，至少包括训练模式和考核模式。训练模式支持单独进行无人机 360° 自旋和八字飞行科目的飞行，可通过小地图查看飞行轨迹，同时给出实时评分以及高度、水平、速度、角度误差，飞行结束可查看综合评分；考核模式支持模拟民航局无人机执照考试流程，可在 3 次机会下依次完成 360° 自旋和八字飞行科目，考核结束给出评分和是否通过评定。</p> <p>4. 多旋翼无人机训练系统应具备悬停训练、“8”字航线训练，应支持俯视图查看无人机位置；能够展示无人机飞行参数，包括无人机飞行速度、水平速度、垂直速度、飞行高度等；能够通过小地图查看飞行轨迹，应具有步骤引导提示信息，并能够支持任务完成反馈。</p> <p>5. 多旋翼无人机“8”字飞行训练应任意一段进行重复训练。</p> <p>6. 多旋翼无人机训练系统应具备地面站训练功能，至少支持预规划训练。该功能应内置显示地图和考试练习题，能够使用精准规划和航线模板进行航线规划，并内置计时器控制作图时间。</p> <p>7. 多旋翼无人机地面站至少支持重规划训练，该功能应内置“变高”“变点”“变速”指令模拟场景，使用者能根据指令完成飞行训练。</p> <p>8. 多旋翼无人机地面站训练至少支持盲飞训练，该功能通过系统遮罩，训练用户通过仪表盘参数驾驶无人机飞行的能力。</p>		
--	--	--	--

	<p>9. 多旋翼无人机训练能够支持模拟考试,能够还原民航局无人机执照考试流程,可在3次机会下依次完成360°自旋和“8”字飞行科目,考核结束应给出评分和是否通过评定。</p> <p>10. 多旋翼无人机训练模拟考试结束后可查看综合评分并支持使用自由视角和固定视角查看考试回放。</p> <p>11. 多旋翼无人机训练应支持摇杆灵敏度设置、摇杆模式设置(美国手、日本手、中国手)、飞行模式设置(GNSS模式、姿态模式)、风力设置(无风、1-3级风)、风向设置(八个风向)。</p> <p>12. 垂直起降飞机训练系统飞行训练应具备指引功能,能通过界面指引参考完成垂直起降飞机的起飞训练。</p> <p>13. 垂直起降飞机训练系统至少支持一键起飞功能,能通过该功能实现飞机自动完成旋翼模式起飞。</p> <p>14. 垂直起降飞机训练系统至少支持飞机复位功能,通过该功能飞机将返回到指定位置。至少支持跑道偏离功能,能对偏离跑道的训练飞机进行弹窗提醒。</p> <p>15. 垂直起降飞机训练应具备飞行数据显示功能,至少包含空速、航向角、飞行高度、俯仰角、横滚角、飞行高度。</p> <p>16. 垂直起降飞机训练至少具备飞行轨迹显示功能,能显示垂直起降飞机的飞行轨迹辅助用户对飞机姿态控制。</p> <p>无人机电力巡检</p> <p>1. 杆塔类型应至少支持220kv单回路直线塔、220kv双回路直线塔、500kv单回路耐张塔、500kv双回路耐张塔。</p> <p>2. 杆塔的部分结构应具有匹配真实的杆塔图片对应杆塔模型功能。</p> <p>3. 应具有引导巡检模块,能够按《电力行业无人机巡检作业人员培训考核规范》(T/CEC 193-2018)规范,引导操控无人机对杆塔本体及部件进行巡检拍照。每个步骤应显示该部件的名称、拍摄角度要求、位置要求;拍摄目标应具备高亮显示提示用户的功能。</p> <p>4. 应支持模拟遥控器使用界面,能够显示飞行信息,包括飞行模式、电量等。</p> <p>5. 应具有相册功能,能够查看拍摄的照片。</p> <p>6. 应具有变焦模拟功能,能够模拟镜头参数和变焦后的画质损失。</p> <p>7. 具有操作帮助功能,能够查看键盘和遥控器操作键位。</p> <p>8. 应具有调节摇杆灵敏度的功能,支持美国手、日本手、中国手。</p> <p>9. 系统应具备完善的天气系统功能,能够支持切换天气效果,至少</p>		
--	---	--	--

	<p>应包含晴天、阴天、雨天、大雪等天气效果。</p> <p>10. 系统应支持自定义设置模拟时间，能够根据调整的时间自动变换太阳的位置、角度以及太阳光强度等。</p> <p>11. 应具备设置风力等级的功能，能够支持无风、-3 级风力调节。</p> <p>12. 应支持多视角模式，至少包含固定视角、跟随视角和 FPV 视角。</p> <p>13. 应具备视角调整功能，在固定视角下应能进行视域调整和高度调整。</p> <p>14. 飞行模式应支持姿态模式和 GNSS 模式。</p> <p>15. 应具有数据分析功能，能够记录巡检训练所产生的数据；如训练次数，训练时长，任务成功率，单次巡检产生的数据及拍摄的照片，并能够对巡检产生的照片进行标注。</p> <p>无人机地理测绘</p> <p>1. 系统应具备无人机测绘技术基础功能，应具备航测无人机选型、航测外载相机选型及 3D 模型展示，应包含产品简介和功能亮点介绍。</p> <p>2. 系统应具备山地、校园、丘陵等外业场景，并支持自由选择。</p> <p>3. 应具有背包功能，背包中至少应包含外业所需主要设备：制标靶、相机、无人机及遥控器、RTK 及手簿等。</p> <p>4. 应支持自由规划测区，测区连接点不少于 3 个。能够还原 RTK 像控点布设核心流程，包含新建项目、RTK 蓝牙连接、杆高设置等。</p> <p>5. 采集数据应至少包含 6 个维度：N、E、Z、B、L、H。</p> <p>6. 测绘数据应支持 Excel 格式进行导出。</p> <p>7. 航测拍摄时应能够支持广角镜头，正射采集支持设置正射 GSD、航线飞行高度、航线速度、主航线角度、相对起飞高度、旁向重叠率、航向重叠率、边距等参数；倾斜采集支持设置正射 GSD、倾斜 GSD、智能摆动拍摄、云台角度、高度模式、航线飞行高度、安全起飞高度、航线速度、主航线角度、</p> <p>8. 拍照模式应支持等时间间隔拍照。</p> <p>9. 完成动作时能够自动返航。</p> <p>10. 支持数据生产工具引导下载及页面跳转。</p> <p>无人机农业植保</p> <p>1. 系统应支持工作状态下无人机电量、药量实时显示。</p> <p>2. 应提供植保无人机手动作业、手动增强作业、AB 点作业、航线规划四种作业模式。</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>3. 系统中环境地形至少应支持地形、作物、病害、虫害选择。</p> <p>4. 系统支持 AB 点作业，应支持操控无人机进行场地 A 点、B 点标定，标定完成后能够按照 AB 点生成航线，并支持设定喷洒用量、作业行距、相对作业高度、飞行速度等作业参数。</p> <p>5. 能够显示任务详情，支持动态更新当前航线计算出的作业面积、高度、速度、距离、流量。</p> <p>6. 应具有航线作业功能，能够添加和移除地块边界点，自动按照喷洒参数生成弓字形作业飞行航线；支持添加或移除不喷区域；支持设定喷洒用量、作业行距、航线角度、相对作业高度、飞行速度等作业参数。</p> <p>7. 航线作业时应显示任务详情，能够动态更新当前航线计算出的作业面积、高度、速度、距离、流量。</p> <p>8. 应具有手动增强作业功能，应支持操控无人机进行场地作业，能够设定喷洒用量、作业行距、相对作业高度、飞行速度等作业参数，飞机半自动按照作业参数执行任务，并支持一键掉头，锁定航向。</p> <p>9. 应具备手动基础作业功能，能够操控飞机进行纯手动作业，能够设定流量、限制飞行速度，并支持一键掉头，锁定航向。</p> <p>10. 应具有调节摇杆灵敏度的功能，支持美国手、日本手、中国手。</p> <p>11. 系统应具备完善的天气系统功能，能够支持切换天气效果，至少应包含晴天、阴天、雨天、大雪等天气效果。</p> <p>12. 系统应支持自定义设置模拟时间，能够根据调整的时间自动变换太阳的位置、角度以及太阳光强度等。</p> <p>13. 应支持多视角模式，至少包含固定视角、跟随视角和 FPV 视角。</p> <p>14. 应具备视角调整功能，在固定视角下应能进行视域调整和高度调整。</p> <p>15. 飞行模式应支持姿态模式和 GNSS 模式。</p> <p>无人机组装调试</p> <p>1. 系统应包含组装调试过程中的安全注意事项说明，不少于 5 条。</p> <p>2. 系统应具有组装调试任务工单，能够包含：组装调试中涉及到的检查零部件及耗材清单、无人机外观及结构认知、对无人机机体及部件进行组装、对传感器及遥控器进行调试以及进行试飞验证五个任务清单，应具备对应机型的零部件及耗材清单核对表格。</p> <p>3. 应具有无人机结构认知模块，应对无人机核心部件进行介绍，并支持无人机结构爆炸图的形式展示，支持手动控制无人机爆炸或组</p>		
--	---	--	--

		<p>合。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 应包含对应无人机整机及部件组装的全部步骤。</li> <li>5. 应具有传感器校准功能，至少应包含罗盘校准，陀螺仪校准，加速度校准，水平校准等四个维度的校准。</li> <li>6. 支持遥控器校准功能，应包括左右摇杆垂直和水平通道的校准。</li> <li>7. 能够支持操控虚拟遥控器控制无人机完成升降、俯仰、副翼、偏航等操作。</li> </ol> <p>无人机编程飞行</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 应支持自主创建练习赛道，至少包含 5 种障碍器材选择，支持对器材名称、障碍排序、长宽高、离地距离、角度修改；</li> <li>2. 应支持赛事管理，支持管理员对官方赛事进行后台创建、修改、删除；</li> <li>3. 至少支持对赛事的最差成绩、最好成绩、排名及参赛人数统计。</li> <li>4. 通过调取 airsim 接口进行编程并执行自主飞行，通过计算飞行时长、绕障碍数量等得出编程飞行成绩。</li> </ol> <p>模拟竞赛模块</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持比赛设置，包括场景设置、难易设置等。</li> <li>2. 支持识别物采集、航线规划、照片采集、飞行识别。</li> <li>3. 支持通过键盘快捷键或遥控器操控无人机在规定的时间内完成识别物素材采集，实时显示无人机飞行速度、垂直速度、水平速度、飞行高度以及识别物采集限时倒计时，并支持变焦、广角切换。</li> <li>4. 通过键盘快捷键和虚拟遥控器操控无人机在规定的时间内完成航点采集，实时显示无人机飞行速度、垂直速度、水平速度、飞行高度以及无人机的坐标位置，并支持变焦、广角切换，支持对航点及航线进行管理。</li> <li>5. 支持对拍摄的标志物按时间顺序进行排列显示，将拍摄的识别物照片进行标注。</li> <li>6. 支持选择航线及模型文件进行上传识别，根据航线进行自主飞行并完成识别拍照，识别结束后显示识别成绩，包含识别时间、识别照片数、置信度。</li> </ol> <p>无人机物流吊运</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 应支持吊运场景和机型选择。</li> <li>2. 基于高精度物理引擎，支撑绳索摆动动力学仿真。</li> <li>3. 提供手动操控模式，支持收索、降索、上货、卸货操作。</li> </ol>			
--	--	--	--	--	--

		<p>4. 吊运过程中支持显示关键飞行参数，包括飞行高度、速度、水平距离、货物离地高度及吊索摆动角度等。</p> <p>5. 支持双视角同步呈现：小地图视角与 FPV（第一人称视角）。</p> <p>无人机消防演练</p> <p>1. 支持实时显示无人机飞行速度、飞行高度等动态参数，支持显示小地图，小地图具有火情位置与无人机实时位置。</p> <p>2. 支持灭火弹消防演练：能模拟野外火场场景，用户接收到火警指令后，操控无人机飞抵火源位置执行灭火弹投放。</p> <p>3. 支持提供爆炸高度设置功能，若设置高度与当前飞行高度冲突，系统自动提示调整建议。</p> <p>4. 支持图传界面云台视角联动：当云台俯仰角为-90°（垂直向下）时，自动激活 AR 辅助瞄准准心。</p>				
14	进阶版遥控器	<p>1、通道数：不低于 8 通道；</p> <p>2、温度范围至少涵盖：需支持-10° C~+60°C；</p> <p>3、支持协议：需支持多协议，至少包括：PWM、PPM、i-BUS、S. BUS；</p> <p>4、机身重量：≤420g；</p> <p>5、外形尺寸：≤180*215*85mm；</p> <p>6、发射功率：≤20dBm；</p> <p>7、天线类型：至少支持内置双天线；</p> <p>8、支持固件更新。</p>	套	31	500	15500
15	无人机电子考试评测系统	<p>1. 产品尺寸：需支持天空端≤730*125*180mm；</p> <p>2. 产品重量：需支持天空端：≤610g；</p> <p>3. 支持机型：需支持三类培训无人机、四类培训无人机；</p> <p>4. Power 接口工作电压：需支持 6V-60V 的供电；</p> <p>5. USB 输入电压：需支持 5V(±0.25V)电压输入；</p> <p>6. 信号：需支持 GPS、北斗、GLONASS、Galileo、QZSS 等型号通道；</p> <p>7. 单点定位（RMS）：需支持平面≤1.5m，高程≤2.5m；</p> <p>8. DGPS（RMS）：需支持平面≤0.4m，高程≤0.8m；</p> <p>9. RTK（RMS）：需支持平面≤0.8cm+1ppm，高程≤1.5cm+1ppm；</p> <p>10. 定向精度：需达到 0.2°；</p> <p>11. 冷启动：&lt;30s；</p> <p>12. 初始化时间：&lt;5s(典型值)；</p> <p>13. 工作温度：需支持-20°C~50°C运行；</p> <p>14. 支持地图打点 3D 画面。</p>	套	2	39000	78000

16	多色增 材制造 实训工 作站	<p>一、机身</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、输出尺寸（长 * 宽 * 高）<math>\geq 250*250*250\text{mm}^3</math></li> <li>2、框架：塑胶和钢材</li> <li>3、外壳：塑胶和玻璃</li> <li>4、物理大小</li> <li>5、外形尺寸约 <math>390*400*470\text{ mm}^3</math></li> </ol> <p>二、工具头</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、挤出机齿轮：硬化钢</li> <li>2、喷嘴：硬化钢</li> <li>3、喷嘴支持最高温度不低于：<math>300\text{ }^\circ\text{C}</math></li> <li>4、标配喷嘴直径：<math>0.4\text{ mm}</math></li> <li>5、支持喷嘴直径：<math>0.2\text{ mm}</math>、<math>0.4\text{ mm}</math>、<math>0.6\text{ mm}</math>、<math>0.8\text{ mm}</math></li> <li>6、工具头切刀：内置</li> <li>7、耗材直径：<math>1.75\text{ mm}</math></li> <li>8、挤出电机：永磁同步伺服电机</li> </ol> <p>三、热床</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、打印板材质 弹性打印钢板</li> <li>2、标配打印板类型 纹理 PEI 打印板</li> <li>3、支持打印板类型 纹理 PEI 打印板、光面 PEI 打印板、增稳低温打印板</li> <li>4、热床支持最高温度参照或相当于 <math>110\text{ }^\circ\text{C}</math></li> </ol> <p>四、速度</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、工具头最大移动速度参照或相当于 <math>600\text{ mm/s}</math></li> <li>2、工具头最大移动加速度参照或相当于 <math>20,000\text{ mm/s}^2</math></li> <li>3、热端最大流速参照或相当于 <math>40\text{ mm}^3/\text{s}</math>（测试参数：单层外墙的 <math>250\text{ mm}</math> 圆形模型；ABS；至少达到 <math>280\text{ }^\circ\text{C}</math> 输出温度）</li> </ol> <p>五、空气净化</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、滤芯类型 活性炭</li> </ol> <p>VOC 过滤 支持</p> <p>颗粒物过滤 支持</p> <p>冷却</p> <p>部件冷却风扇 闭环控制</p> <p>热端风扇 闭环控制</p> <p>辅助部件冷却风扇 闭环控制</p>	套	3	10000	30000
----	-------------------------	---	---	---	-------	-------

	<p>2、支持耗材类型</p> <p>PLA、PETG、ABS、ASA、TPU、Support for PLA、Support for PLA/PETG、Support for ABS、PET、PA、PC、PVA、PLA-CF、PETG-CF、ABS-GF、ASA-CF、PA6-CF、PA6-GF、PAHT-CF、PPA-CF、PET-CF</p> <p>六、传感器</p> <p>1、摄像头 内置：1920*1080；30 fps 高清</p> <p>2、门检测 支持</p> <p>3、断料检测 支持</p> <p>4、缠料检测 支持</p> <p>5、耗材用量及余料检测配合参照或相当于 AMS 使用时支持</p> <p>6、断电续打 支持</p> <p>七、电源要求</p> <p>1、电压 100-120 VAC / 200-240 VAC, 50/60 Hz</p> <p>2、最大功率* 1200 W@220 V / 1000 W@110 V</p> <p>PLA 稳态功率 200 W@220 V / 200 W@110 V (PLA 打印)</p> <p>3、工作温度:10 ° C - 30 ° C</p> <p>八、电子元件</p> <p>1、屏幕 ≥5 英寸 ≥854*480 触摸屏</p> <p>2、存储 内置 8 GB EMMC, 支持外挂 U 盘</p> <p>3、操作界面：触摸屏、手机端应用、电脑端应用</p> <p>4、运动控制器 参照或相当于双核 Cortex-M4 处理器 &amp; 单核 Cortex-M7 处理器</p> <p>5、应用处理器 至少达到四核 1.5 GHz, 参照或相当于 ARM A7 处理器</p> <p>6、神经网络处理单元 2 TOPS</p> <p>九、软件</p> <p>1、切片软件 支持标准 G 代码的切片软件</p> <p>2、支持其他可导出标准 G 代码的第三方切片软件, 如 SuperSlicer, PrusaSlicer 和 Cura, 但部分智能功能可能不支持。</p> <p>3、切片软件可支持操作系统 MacOS、Windows、Linux</p> <p>十、网络连接</p> <p>1、以太网 不支持</p> <p>2、无线网络 双频 Wi-Fi</p> <p>3、物理网络开关 不支持</p>		
--	---	--	--

	<p>4、可拆卸网卡 不支持</p> <p>5、802.1X 认证 不支持</p> <p>十一、Wi-Fi</p> <p>1、工作频率 2412 - 2472 MHz, 5150 - 5850 MHz (FCC/CE) 2400 - 2483.5 MHz, 5150 - 5850 MHz (SRRC)</p> <p>2、Wi-Fi 发射功率 (EIRP) 2.4 GHz: &lt;23 dBm (FCC); &lt;20 dBm (CE/SRRC/MIC)</p> <p>5 GHz Band1/2: &lt;23 dBm (FCC/CE/SRRC/MIC)</p> <p>5 GHz Band3: &lt;30 dBm (CE); &lt;24 dBm (FCC)</p> <p>5 GHz Band4: &lt;23 dBm (FCC/SRRC); &lt;14 dBm (CE)</p> <p>3、Wi-Fi 协议 IEEE 802.11 a/b/g/n</p> <p>十二、多色供料模块</p> <p>项目规格</p> <p>1、产品尺寸约 372*280*226 mm<sup>2</sup></p> <p>2、包装尺寸约 450*355*310 mm<sup>2</sup></p> <p>十三、机身</p> <p>1、产品重量约 2.5 kg</p> <p>2、包装重量约 3.83 kg</p> <p>3、外壳材料 ABS/PC PLA、PETG、ABS、ASA、PET、PA、 PC、PVA(干燥)、BVOH(干燥)、</p> <p>4、支持耗材包括但不限于 PP、POM、HIPS、PLA-CF/PAHT-CF/PETG-CF/PETG 和 TPU TPE、普通 TPU、PVA(受潮)、</p> <p>5、支持耗材直径 1.75 mm</p> <p>6、宽度: 参照或相当于 50mm - 68 mm</p> <p>7、支持料盘尺寸</p> <p>8、直径: 参照或相当于 197 mm - 202 mm</p> <p>9、耗材 RFID 识别支持</p> <p>10、支持最高温度至少达到 65 °C</p> <p>PLA、PETG、Support for PLA/PETG、 ABS*、ASA*、PET*、PA*、PC*、PVA*、 支持材料 BVOH *、PP、POM*、HIPS*、PLA-CF*/PAHT-CF*/PETG-CF*和 AMS 专用 TPU*烘干</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>11、主动排湿支持</p> <p>12、密封存储支持</p> <p>13、支持屏幕和检测及保持温湿度都可以显示实时温度和湿度</p> <p>14、电源输入 24V4A</p>				
17	碳纤维板雕刻机	<p>碳板雕刻机参数：</p> <p>1、工作台面尺寸<math>\geq 600*900\text{mm}*150\text{mm}</math></p> <p>2、重复定位精度 <math>&lt; 0.1\text{mm}/1000\text{mm}</math></p> <p>3、台面结构 铝型材+真空吸附</p> <p>4、床身、龙门 方钢焊接 机床精加工 运行更稳定 方钢大龙门</p> <p>5、运行电机 步进电机</p> <p>6、主轴功率 水冷主轴 3.5 千瓦</p> <p>7、主轴转速至少达到 18000r/min</p> <p>8、工作电压 380V50Hz</p> <p>9、运行指令 G 代码、F/S 命令兼容</p> <p>10、最大空行速度 20M--Min</p> <p>11、传动方式 Z 轴丝杠+方轨 X 轴丝杠+方轨 Y 轴丝杠+方轨（Y 轴双电机）</p> <p>12、控制系统 参照或相当于维宏系统+CCD 寻遍系统</p> <p>13、变频器 参照或相当于默克韦尔变频器</p> <p>14、方轨型号 20 轨+20 滑块</p> <p>15、传动系统 X、Y 轴方轨齿条，Z 轴丝杠</p> <p>16、驱动器 参照或相当于安科特驱动器</p> <p>17、Z 轴传动系统 高精度滚珠丝杠</p> <p>18、注油 手动注油保养系统</p> <p>19、机柜 防干扰独立机柜</p> <p>20、主轴冷却方式 水冷</p> <p>21、配用清单：操作终端一台，全千兆路由器 1 套，真空吸附泵一台 7.5KW，水箱 1 个，水泵一个，软管一支，六角套件 1 套，板卡一套，扳手刀具 1 套。</p>	套	2	15000	30000
18	激光雕刻与切割机	<p>一、基本参数</p> <p>1、产品尺寸：1000mm<math>\times</math>630mm<math>\times</math>260mm（<math>\pm 20\text{mm}</math>），可视工作区域 640*330mm（<math>\pm 15\text{mm}</math>）</p> <p>2、激光器功率<math>\geq 55\text{W}</math></p> <p>3、激光器寿命 <math>\geq 7500</math> 小时</p>	套	1	45000	45000

	<p>4、Z轴行程<math>\geq 75</math> mm</p> <p>5、切割厚度不低于 18mm 的黑胡桃木或切割厚度 <math>\geq 20</math>mm 的亚克力</p> <p>6、激光器类型采用 CO2 激光管</p> <p>7、可放置材料高度<math>\geq 70</math>mm。</p> <p>8、支持有线或者无线连接方式。</p> <p>9、支持系统 Windows、mac OS。</p> <p>10、本地化软件配套激光切割控制软件，无需联网等。</p> <p>11、支持文件格式 JPG，PNG，BMP，TIF 等。</p> <p>12、至少支持加工材料 纸板、瓦楞纸板、木板、亚克力板、布料、皮革、垫板、双色板、PET、橡胶。</p> <p>13、工作速度 <math>\geq 580</math>mm/s</p> <p>14、定位精度<math>\leq 0.05</math>mm</p> <p>15、不低于双 1600 万摄像头。</p> <p>16、通过智能摄像头的点位捕捉，自动模拟曲面模型，实现曲面雕刻。</p> <p>17、批量加工：通过摄像头智能识别形状，拖拽一个图案后，智能一键匹配所有部件。</p> <p>18、智能指示灯：通过显示屏和环形指示灯，用户可以仅在机器上就了解连接方式，水冷情况，工作进程，机器状态等信息。</p> <p>19、高功率，高速度：不低于 55W 功率，不低于 580mm/s 的最快速度。</p> <p>20、工作幅面：工作台幅面达到<math>\geq 600*300</math>mm。</p> <p>21、具有密闭及遮光性。</p> <p>22、物理盖板锁：当按下开始加工按钮，机器盖板自动上锁，直到工作完成或被暂停。</p> <p>23、液压杆设计防夹手：双液压杆提供阻尼，提供约 70° 的盖子的悬停。</p> <p>24、更全的材料选择：可以切割木板，纸板等等，更可以切割全颜色亚克力和在玻璃直接雕刻。</p> <p>二、配套服务</p> <p>1、提供软件及固件升级服务。</p> <p>2、配套课程<math>\geq 14</math> 学时课程</p>				
--	---	--	--	--	--

		<p>3、配套切割素材≥45个。</p> <p>三、配套激光切割软件：</p> <p>软件不仅用于切割文件的传输，主要包括以下几大模块：材料设置模块、项目管理模块、基础功能模块、切割与雕刻设置模块、图像预览模块。</p> <p>1、料设置模块：用于设置当前材料厚度与材料类型。</p> <p>2、项目管理模块：用于创建、编辑、删除项目，查看历史项目等。</p> <p>3、基础功能模块：画布的放大与缩小、撤销与重复、图像提取、拖动画布等动能。</p> <p>4、内置≥3种基本图形功能；内置≥3种图形滤镜；内置图形钢笔工具和布尔运算功能；内置常用案例图形。</p> <p>5、切割与雕刻设置模块：用于设置加工图形所需的速度、功率以及操作次数。</p> <p>6、图像预览模块：对将要切割/雕刻的图像进行轨迹预览、查看工作预估时间、发送文件。</p>				
19	智能烟雾净化器	<p>一、技术要求：</p> <p>多层过滤。内置≥5层滤芯、高速无刷电机。排净污染气体、蓝牙无线连接,跟随激光设备自动启停，可根据不同的耗材进行自动调节挡位。</p> <p>1. 初效 F8 滤芯：过滤效率:80-90%(对粒径为 0.4um 的颗粒)，能够过滤的物质:灰尘、花粉、纤维、毛发、尘螨及其排泄物。</p> <p>2. 中效 H11 滤芯：过滤效率:≥92%(对粒径为 0.3um 的颗粒)，能够过滤的物质:细小灰尘烟雾细菌 细菌 毒菌孢子部分病毒。</p> <p>3. 活性炭层：能够过滤的物质:有害气体异味挥发性有机化合物 (VOCs):如涂料、清洁剂中释放的化合物。</p> <p>4. 夹碳布层：结构由活性炭纤维制成,布状材料。能够过滤有害气体颗粒物。</p> <p>5. H13 滤芯：过滤效率:≥98%(对粒径为 0.3um 的颗粒)，能够过滤的物质:超细颗粒物过敏原细菌和病毒微小烟雾颗粒气味。</p> <p>6. 气旋分离技术:增加气旋分离组件,可以将较大颗粒地粉尘颗粒物首先分离,延长滤棉使用寿命。</p> <p>7. 智能联动：与主机无线联动机器随开随停,连接机器后,根据机器的启动状态联动启动净化器,当机器停止加工后,风扇持续运行 30 秒后关闭;无需用户自行开关,智能打造全程无烟体验；跟随加</p>	套	1	6000	6000

		<p>工材料,可自动调节档位;对不同类型的加工材料进行尾气颗粒物分析和化学成分分析,净化器将根据材料的颗粒物和化学成分含量自动档位匹配;使用 NFC 传感器实时更新滤芯的使用寿命;可在激光软件上可以自行选择运行的挡位跟模式实现智能提醒。</p> <p>二、产品参数:</p> <p>1、输入电压:不低于 AC110V</p> <p>2、最大功率:≤450W</p> <p>4、过滤效果:0.3 μ m, ≥ 95%</p> <p>5、噪音:≤60dB</p> <p>7、风量:初始风量≥150m<sup>3</sup>/h</p> <p>8、机身尺寸(长×宽×高):约 300 × 400 × 500 (mm)</p> <p>9、重量:约 18.0kg</p> <p>三、产品组成:</p> <p>至少包括:净化器主机、国标电源线、气管、排烟管转接口、蓝牙 Dongle、手拧卡箍、排烟管卡箍、说明书等等。</p>				
20	智能烟雾净化器滤芯	<p>一、技术要求:</p> <p>能够过滤的物质:有害气体异味挥发性有机化合物(VOCs):如涂料、清洁剂中释放的化合物。</p> <p>二、产品参数:</p> <p>1、产品大小:约 450*350*80mm</p> <p>2、产品重量:约 3kg</p> <p>三、产品组成:活性炭滤芯等</p>	套	3	1000	3000
21	工业吸尘器	插电款,额定功率 1600w,真空度 11-14 万 Pa	套	1	700	700
22	3D 输出、激光切割耗材包	PLA10 卷、PETG10 卷、ABS5 卷、ASA5 卷,1KG/卷,各型号尺寸强度喷头,桦木板,碳纤维板,椴木板 2mm≥55 张,椴木板 3mm≥28 张,椴木板 5mm≥28 张 大小:≥30cm*45cm	套	1	3000	3000
23	多功能载重无人机	<p>1.空机重量:≤62kg;</p> <p>2.最大起飞重量:≥145kg;</p> <p>3.最大轴距:≤2335mm;</p> <p>4.外形尺寸(机臂展开,桨叶展开):≤3250mm*3250mm*980mm;</p> <p>5.外形尺寸(机臂折叠,桨叶折叠):≤1110mm*1270mm*980mm;</p> <p>6.折叠方式:需支持向机身折叠;</p>	套	1	13000 0	130000

		<p>7. 机载电池数量：需支持单电模式、双电模式；</p> <p>8. 最大飞行距离（最大起飞重量下）：≥12 千米（双电）；</p> <p>9. 最大悬停时间（最大起飞重量下）：≥12min（双电）；</p> <p>10. 最大飞行时间（最大起飞重量下）：≥14min（双电）；</p> <p>11. 工作温度范围：需支持-20℃至 40℃下可工作；</p> <p>12. 整机防护等级：≥IP55；</p> <p>13. 最大上升速度：≥5 米/秒；</p> <p>14. 最大下降速度：≥5 米/秒；</p> <p>15. 最大水平飞行速度：≥20 米/秒；</p> <p>16. 最大飞行海拔：≥6000 米；</p> <p>17. 最大飞行高度：≥1500 米；</p> <p>18. 最大抗风速度：≥12 米/秒；</p> <p>19. 安全系统类型：需具备前毫米波雷达、后视雷达（单板）、下视雷达（单板）、激光雷达、四目视觉系统及 FPV；</p> <p>20. 动力系统定子直径：≥153mm</p> <p>21. 动力系统定子高度：≥16mm；</p> <p>22. 遥控器显示屏：≥7 英寸触控液晶显示屏，需支持分辨率 1920×1200，亮度：≥1400cd/m<sup>2</sup>。</p>				
24	备用电池	<p>1. 重量：≤15kg；</p> <p>2. 容量：≥40Ah；</p> <p>3. 标称电压≥52V；</p> <p>4. 电池循环寿命：≥1500 次循环/24 个月。</p>	套	1	10000	10000
25	智能充电器	<p>1. 尺寸≤460mm*300mm*110mm；</p> <p>2. 重量≤14kg；</p> <p>3. 输出电压≥60V；</p> <p>4. 额定输出电流≥190A；</p> <p>5. 保护功能：需支持过温、过压、欠压、短路、风扇堵转等保护功能；</p> <p>6. 工作环境温度：需支持 0℃-40℃。</p>	套	2	7500	15000
26	专业遥控器	<p>1. 显示屏：尺寸≥7 英寸，分辨率≥1920×1200，亮度≥1400cd/m<sup>2</sup>；</p> <p>2. 充电环境温度：需支持在 5℃至 40℃下运行；</p> <p>3. 内置电池续航时间：≥3.5 小时；</p> <p>4. 外置电池续航时间：≥3 小时；</p>	套	1	9000	9000

		<p>5. 充电时间：≤2 小时；</p> <p>6. 遥控需支持 4G 增强图传；</p> <p>7. 遥控需要支持内置 app；</p> <p>8. 遥控需支持 RTK 高精度定位模块；</p> <p>9. 遥控需支持主从控制器配合；</p> <p>10. 工作环境温度：需至少支持-20℃至 50℃。</p>				
27	<p>无人机 自动化 智能航 空站</p>	<p>一、机场通用</p> <p>1、整机重量：约 55 千克（不包含飞行器）</p> <p>2、外形尺寸：舱盖开启：约长 1760 毫米，宽 745 毫米，高 485 毫米；舱盖闭合：约长 640 毫米，宽 745 毫米，高 770 毫米</p> <p>3、输入功率：最大 800 瓦</p> <p>4、工作环境温度：-30℃至 50℃</p> <p>5、防护等级：≥IP56</p> <p>6、最大允许降落风速：12 米/秒</p> <p>7、最大运行海拔高度：至少达到 4500 米</p> <p>8、RTK 基站定位精准度：水平：1 厘米+1ppm（RMS）；垂直：2 厘米+1ppm（RMS）</p> <p>9、机场充电性能：输出电压：直流 35 伏；充电时间：27 分钟</p> <p>10、机场空调系统：工作电压：直流 48 伏；空调类型：压缩机空调</p> <p>11、机场备用电池：电池容量：12 安时；输出电压：12 伏</p> <p>12、电池类型：铅酸蓄电池，续航时间大于 4 小时</p> <p>13、机场网络接入：以太网接入：10/100/1000Mbps 自适应以太网口；</p> <p>4G 接入：需配合增强图传模块</p> <p>14、机场传感器：风速传感器、雨量传感器、环境温度传感器、水浸传感器、舱内温度传感器、舱内湿度传感器</p> <p>15、机场舱盖监控相机：分辨率：≥1920×1080；视角范围（FOV）：151°；补光灯：白光补光</p> <p>16、机场舱内监控相机：分辨率：≥1920×1080；视角范围（FOV）：151°；补光灯：白光补光</p> <p>17、机场扩展能力：边缘计算，支持外接交换机进行数据通信</p> <p>二、飞行器-通用</p> <p>1、裸机重量约：1850 克</p>	套	1	13500 0	135000

	<p>2、最大起飞重量约：2090 克</p> <p>3、尺寸约：长约 377.7 毫米，宽约 416.2 毫米，高约 212.5 毫米（不含桨叶）</p> <p>4、轴距：对角线轴距约：498.5 毫米前电机左右轴距约：383.0 毫米；后电机左右轴距约：343.0 毫米前后轴距约：341.6 毫米</p> <p>5、最大上升速度：6 米/秒（普通挡）；10 米/秒（运动挡）</p> <p>6、最大下降速度：6 米/秒（普通挡）；8 米/秒（运动挡）</p> <p>7、最大水平飞行速度（海平面附近无风）：普通挡，开启避障：前飞 15 米/秒，后飞 12 米/秒，侧飞 10 米/秒；运动挡：前飞 21 米/秒，后飞 19 米/秒，侧飞 15 米/秒</p> <p>8、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：12 米/秒</p> <p>9、最大起飞海拔高度：6500 米</p> <p>10、最长飞行时间约：54 分钟</p> <p>11、最长悬停时间约：47 分钟</p> <p>12、最大作业半径约：10 公里</p> <p>13、最大续航里程约：43 公里</p> <p>14、最大可倾斜角度：25°（普通挡）；30°（运动挡）</p> <p>15、GNSS：GPS+BeiDou+Galileo+QZSS+GLONASS（仅在 RTK 模块开启时支持 QZSS 和 GLONASS）</p> <p>16、工作环境温度至少达到：-20℃至 50℃</p> <p>17、防护等级：≥IP55</p> <p>18、RTK 模块：飞行器集成</p> <p>19、夜航灯：飞行器集成</p> <p>三、飞行器相机</p> <p>1、影像传感器：广角相机:有效像素至少达到 4800 万；中长焦相机:有效像素至少达到 4800 万；长焦相机:有效像素至少达到 4800 万</p> <p>2、镜头除雾：广角相机、中长焦相机、长焦相机均支持除雾</p> <p>3、最大照片尺寸至少达到：广角相机：8064×6048、中长焦相机：8064×6048、长焦相机：8192×6144</p> <p>4、最小拍照间隔：≤0.7 秒</p> <p>5、照片拍摄模式及参数至少达到：广角相机：1200 万像素/4800 万像素、中长焦相机：1200 万像素/4800 万像素、长焦相机：1200</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>万像素/4800 万像素</p> <p>6、录像编码及分辨率：编码格式：H.264, H.265；分辨率：4K：3840×2160@30fps、视频码率：H264：60Mbps、H265：40Mbps</p> <p>7、支持文件系统：exFAT</p> <p>8、图片格式：JPEG</p> <p>9、视频格式：MP4（MPEG-4AVC/H.264）</p> <p>10、数字变焦：长焦相机：16 倍（混合变焦 112 倍）</p> <p>11、红外补光：FOV：5.7° ±0.3°</p> <p>12、激光测距：测距精度：1 米至 3 米：系统误差&lt;0.3 米，随机误差&lt;0.1 米</p> <p>13、热成像相机：热成像传感器类型：非制冷氧化钒（VOx）；分辨率：640×512；帧率：30Hz；测温方式：点测温、区域测温；测温范围：-20℃至 150℃（高增益模式）；0℃至 550℃（低增益模式）；调色盘：白热/黑热/描红/铁红/热铁/北极/医疗/熔岩/彩虹 1/彩虹 2；图片格式：JPEG（8 位）、R-JPEG（16 位）；视频码率：6.5Mbps（H.264640×512@30fps）、5Mbps（H.265640×512@30fps）、12Mbps（H.2641280×1024@30fps）、8Mbps（H.2651280×1024@30fps）；视频格式：MP4；数字变焦：28 倍；红外测温精度；高增益：±2℃或±2%，取较大值、低增益：±5℃或±3%，取较大值</p> <p>四、飞行器云台：稳定系统：3 轴机械云台（俯仰、横滚、平移）；最大控制转速（俯仰）：100° /秒；角度抖动量：±0.005°</p> <p>五、飞行器感知：感知系统类型：全向双目视觉系统，辅以机身底部三维红外传感器</p> <p>六、飞行器图传：图传方案：高清数字图传行业版（实时图传质量不低于 1080p/30fps、工作频段：2.400 GHz 至 2.4835 GHz；5.150 GHz 至 5.250 GHz（CE：5.170 GHz 至 5.250 GHz）；5.725 GHz 至 5.850 GHz、最大下载速率：20MB/s、延时不超过 100ms）；最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）：FCC：25 公里、CE：12 公里、SRRC：12 公里、MIC：12 公里；最大信号有效距离（有干扰、无遮挡）：强干扰（密集楼宇、居民区等）：1.5 公里至 5 公里、中干扰（城郊县城、城市公园等）：5 公里至 15 公里、弱干扰（远郊野外、开阔农田等）：15 公里至 25 公里；支持使用数字图传增强图传模块</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>七、飞行器存储：支持 U3/Class10/V30 及以上的存储卡。</p> <p>八、飞行器电池：容量：约 6768 毫安时；电池类型：Li-ion6S；重量：约 640 克；循环次数：400 次；充电温度范围至少达到：5℃ 至 45℃</p>				
28	喊话照明套装	<p>一、探照灯</p> <p>1、重量：约 99 克（含支架）；91 克（不含支架）</p> <p>2、尺寸：约长 95 毫米，宽 164 毫米，高 30 毫米（含支架）；长 79 毫米，宽 164 毫米，高 28 毫米（不含支架）</p> <p>3、最大功率：32 瓦</p> <p>4、照度：4.3±0.2lux@100 米，17±0.2lux@50 米</p> <p>5、有效照明角度：约 23°（10%相对照度）</p> <p>6、有效照明面积：1300 平方米@100 米（10%相对照度，普通模式）；2200 平方米@100 米（10%相对照度，广视野模式）</p> <p>7、工作方式：常亮、爆闪</p> <p>8、云台结构设计范围至少涵盖：俯仰：-140° 至 50°</p> <p>9、云台可控转动范围至少涵盖：俯仰：-90° 至 35°</p> <p>10、云台最大控制转速（俯仰）：120° /s</p> <p>11、云台对齐精度：±0.1°</p> <p>12、工作环境温度至少涵盖：-20℃ 至 50℃</p> <p>13、防护等级：至少达到 IP55</p> <p>14、安装方式：快拆手拧螺丝</p> <p>二、喊话器</p> <p>1、重量：约 92.5 克（含支架）；90 克（不含支架）</p> <p>2、尺寸：约长 73 毫米，宽 70 毫米，高 52 毫米（含支架）；长 73 毫米，宽 70 毫米，高 47 毫米（不含支架）</p> <p>3、最大功率：15 瓦</p> <p>4、最大响度：在 1 米处可达 ≥114 分贝（114dB@1m）</p> <p>5、有效广播距离：≥300 米</p> <p>6、广播方式：实时喊话、录音喊话、媒体导入（支持边传边播）、文字转语音</p> <p>7、工作环境温度范围至少涵盖：-20℃ 至 50℃</p> <p>8、防护等级：≥IP55</p> <p>9、安装方式：快拆手拧螺丝</p>	套	1	4000	4000

29	增强图传模块	增强图传模块支持 4G 网络图传，可与高清数字图传同时工作，可为遥控器提供移动网络	套	1	1000	1000
30	飞行器电池	电池类型：参照或相当于 Li-ion6S；	套	3	2000	6000
31	植保机	<p>1. 机架构型：折叠式结构：轴距<math>\leq 2350\text{mm}</math>；</p> <p>2. 整机重量（2 喷头）<math>\geq 73\text{kg}</math>；最大起飞重量（2 喷头）<math>\geq 140\text{kg}</math>；</p> <p>3. 可设置最大飞行半径<math>\geq 2\text{km}</math>；</p> <p>4. 外形尺寸（机臂、桨叶展开）约 <math>3200\text{mm} \times 3200\text{mm} \times 975\text{mm}</math>；</p> <p>5. 电机定子尺寸直径<math>\geq 155\text{mm}</math>，高度<math>\geq 16\text{mm}</math>，KV 值不小于 60RPM/V；</p> <p>6. 螺旋桨直径<math>\geq 60</math> 英寸；旋翼数量<math>\geq 8</math> 对；</p> <p>7. 电池容量<math>\geq 40000\text{mAh}</math>，电压<math>\geq 50\text{V}</math>；</p> <p>8. 遥控器显示界面<math>\geq 7</math> 英寸，且分辨率<math>\geq 1920 \times 1200</math>；亮度<math>\geq 1400\text{cd/m}^2</math>；</p> <p>9. 喷洒系统：喷头数量<math>\geq 2</math> 个；作业箱容积<math>\geq 75\text{L}</math>；最大作业载荷（2 喷头）<math>\geq 75\text{kg}</math>；雾化粒径至少支持 <math>50 \mu\text{m} - 500 \mu\text{m}</math>，最大有效喷幅 5-11m；最大流量<math>\geq 30\text{L/min}</math>（2 喷头）；水泵类型要求为叶轮泵（磁力传动）；</p> <p>10. 最大承受风速<math>\geq 6\text{m/s}</math>；</p> <p>11. 避障系统：有效安全避障绕行速度<math>\leq 13.8\text{m/s}</math>，最大测距范围<math>\geq 60\text{m}</math>，有效避障高度<math>\geq 1.5\text{m}</math>；</p> <p>12. 需支持激光点云实时显示、智能检测障碍物类型、人/车/障碍物 AR 显示、自动记忆障碍物位置、智能脱困、免航测仿地作业等功能；</p> <p>13. 课程资源需通过线上系统平台交付，课程资源数量及内容要求</p> <p>2. （1）PPT 课件资源</p> <p>①数量要求：<math>\geq 7</math> 个。</p> <p>②内容要求：至少包含植保基础概述、病虫草害与农药基础知识、农作物常见病虫草害的防治、植保无人机系统结构、植保无人机飞行操控、植保无人机作业规范、植保无人机低空低量航空施药技术。</p> <p>（3）实训工卡</p> <p>①数量要求：<math>\geq 7</math> 个。</p> <p>②内容要求：至少包含植保基础概述、病虫草害与农药基础知识、农作物常见病虫草害的防治、植保无人机系统结构、植保无人机飞</p>	套	1	75000	75000

		<p>行操控、植保无人机作业规范、植保无人机低空低量航空施药技术。</p> <p>(4) 课程教案</p> <p>①数量要求：≥7 个。</p> <p>②内容要求：至少包含植保基础概述、病虫草害与农药基础知识、农作物常见病虫草害的防治、植保无人机系统结构、植保无人机飞行操控、植保无人机作业规范、植保无人机低空低量航空施药技术。</p> <p>(5) 知识手册：</p> <p>①数量要求：≥7 个。</p> <p>②内容要求：至少包含植保基础概述、病虫草害与农药基础知识、农作物常见病虫草害的防治、植保无人机系统结构、植保无人机飞行操控、植保无人机作业规范、植保无人机低空低量航空施药技术。</p> <p>14. 包含无人机撒播系统套件</p> <p>(1) 适用物料：至少支持直径 0.5-10mm 的颗粒；</p> <p>(2) 播撒作业箱容积≥150L；</p> <p>(3) 播撒作业箱内部最大载重：≥75kg；</p> <p>(4) 最大有效播幅至少达到：3-10m</p> <p>(5) 播撒器结构：离心甩盘。</p>				
32	轻型航拍无人机飞行平台	<p>1. 起飞重量：≤315g；</p> <p>2. 最大上升速度：≥5m/s，最大下降速度：≥5m/s，最大水平飞行速度：≥15m/s；</p> <p>3. 最大起飞海拔高度：≥6000m；</p> <p>4. 有效飞行时间：≥21min；</p> <p>5. 最大抗风速度：≥12 米/秒；</p> <p>6. 工作环境温度：需支持-10℃至 40℃；</p> <p>7. 影像传感器：需支持 1 英寸 CMOS，有效像素≥5000 万；</p> <p>8. 照片拍摄模式：需支持单张拍摄、多张连拍、定时拍摄、自动包围曝光；</p> <p>9. 图片格式：需支持 JPEG/DNG (RAW) ；</p> <p>10. 视频格式：需支持 MP4 (MPEG-4AVC/H.264, HEVC/H.265) ；</p> <p>11. 云台系统：三轴机械云台 (俯仰、横滚、偏航) ；</p> <p>12. 感知系统类型：全向双目视觉系统；辅以机身前视激光雷达；底部红外传感器；</p> <p>13. 智能飞行电池：≥2788mAh；</p>	套	2	7000	14000

		14. 智能飞行电池标称电压：≥7 伏； 充电环境温度：需至少支持 5℃至 40℃。				
33	全景航 拍无人 机	<p>一、飞行器</p> <p>1. 起飞重量：约 455 克</p> <p>2. 尺寸：约长 246 毫米，宽 199 毫米，高 55.5 毫米</p> <p>3. 最大上升速度≥10 米/秒</p> <p>4. 最大下降速度≥10 米/秒</p> <p>5. 最大水平飞行速度≥18 米/秒</p> <p>6. 最大起飞海拔高度≥4500 米</p> <p>7. 最长飞行时间≥ 23 分钟</p> <p>8. 最长悬停时间≥ 22 分钟</p> <p>9. 最长续航里程≥13 公里</p> <p>10. 最大抗风速度≥10 米/秒（5 级风）</p> <p>11. 最大可倾斜角度≥48°</p> <p>12. 工作环境温度-10° C 至 40° C</p> <p>13. 卫星导航系统 GPS + Galileo + BeiDou</p> <p>14. 悬停精度</p> <p>15. 垂直： ±0.1 米（视觉定位正常工作时） ±0.5 米（卫星定位正常工作时） ±0.3 米/3 分钟（ETK 正常工作时）</p> <p>16. 水平： ±0.3 米（视觉定位正常工作时） ±1.5 米（卫星定位正常工作时） ±0.3 米/3 分钟（ETK 正常工作时）</p> <p>17. 机载内存≥42GB</p> <p>二、相机</p> <p>1. 影像传感器双 1/1.1 英寸方形 CMOS，单个传感器有效像素≥6400 万</p> <p>2. 镜头 视角范围（FOV）：200° 光圈：f/1.9 对焦模式：FF 焦点范围：1.5 米至无穷远</p>	套	1	8800	8800

	<p>ISO 范围</p> <p>3. 全景录像：</p> <p>8K@60/50/48fps：100 至 12800（普通色彩/D-Log M）</p> <p>8K@30/25/24fps：100 至 25600（普通色彩），100 至 12800（D-Log M）</p> <p>6K@60/50/48/30/25/24fps：100 至 25600（普通色彩），100 至 12800（D-Log M）</p> <p>4. 快门速度</p> <p>录像：1/8000 秒 至 1/25 秒</p> <p>拍照：1/8000 秒 至 1/30 秒</p> <p>照片拍摄模式及参数</p> <p>单张拍摄：全景模式下 3000 万像素*或 1.2 亿像素 3000 万像素 /8K 全景拍照在 JPEG 格式下分辨率为 7776×3888（3000 万像素），在 DNG 格式下分辨率为 7680×3840（2949 万像素）。</p> <p>1.2 亿像素/16K 全景拍照在 JPEG 格式下分辨率为 15520×7760（1.2 亿像素），在 DNG 格式下分辨率为 15360×7680（1.18 亿像素）。</p> <p>5. 最大照片尺寸</p> <p>全景照片：15520 × 7760</p> <p>6. 图片格式</p> <p>JPEG/DNG（RAW）</p> <p>7. 录像分辨率</p> <p>全景视频：</p> <p>8K（2:1）：7680 × 3840@60/50/48/30/25/24fps</p> <p>6K（2:1）：6000 × 3000@60/50/48/30/25/24fps</p> <p>单镜头视频：</p> <p>4K（4:3）*：3840 × 2880@60/50/48/30/25/24fps</p> <p>4K（16:9）：3840 × 2160@60/50/48/30/25/24fps</p> <p>2.7K（4:3）*：2688 × 2016@120/100/60/50/48/30/25/24fps</p> <p>2.7K（16:9）：2688 × 1512@120/100/60/50/48/30/25/24fps</p> <p>8. 视频格式</p> <p>OSV/MP4（H.265）</p> <p>视频最大码率 180Mbps</p> <p>色彩模式</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>普通模式</p> <p>9. 电子增稳</p> <p>单镜头模式下： 拍摄视角</p> <p>单镜头模式下： 支持文件系统 exFAT</p> <p>三、云台稳定系统</p> <p>1. 单轴机械云台（俯仰轴）</p> <p>全景虚拟云台</p> <p>2. 结构设计范围</p> <p>可控转动范围</p> <p>（1）单轴机械云台：</p> <p>俯仰： -30° 至 60°（使用 RC 2/RC-N2/RC-N3 航拍遥控器时） -60° 至 60°（使用飞行眼镜 3/N3，并通过穿越摇杆 3 或 FPV 遥控器 3 操控时）</p> <p>（2）全景虚拟云台：</p> <p>俯仰：-180° 至 180° 横滚：-180° 至 180°</p> <p>3. 最大控制转速</p> <p>（1）单轴机械云台： 俯仰：100° /s</p> <p>（2）全景虚拟云台：俯仰：100° /s，横滚：100° /s</p> <p>4. 角度抖动量</p> <p>单轴机械云台：±0.01°</p> <p>5. 感知</p> <p>（1）感知系统类型</p> <p>全向视觉系统，配合下视红外传感系统及前视激光雷达</p> <p>（2）前视</p> <p>可探测范围：0.5 米 至 20 米 视角（FOV）：水平 90°，垂直 90° 后视测距范围：0.5 米至 18 米</p> <p>（3）侧视</p> <p>测距范围：0.5 米至 18 米</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>上视测距范围：0.5 米至 18 米</p> <p>(4) 下视</p> <p>3D ToF 有效测量高度：10 米</p> <p>精准悬停高度范围：0.3 米 至 10 米</p> <p>3D ToF 视角 (FOV)：水平 60°，垂直 60°</p> <p>测距范围：0.5 米 至 20 米</p> <p>视角 (FOV)：水平 90°，垂直 90°</p> <p>6. 有效使用环境</p> <p>(1) 表面为漫反射材质，表面纹理丰富，反射率大于 20% (如水泥路面等)</p> <p>(2) 光照条件充足 (大于 1 lux，室内日光灯正常照射环境)</p> <p>7. 图传</p> <p>(1) 单镜头模式：</p> <p>1080p@100*/60/50/48/30/25/24fps</p> <p>(2) 全景模式：</p> <p>1080p@60/50/48/30/25/24fps</p> <p>8. 工作频段</p> <p>2. 400 GHz 至 2. 4835 GHz</p> <p>5. 170 GHz 至 5. 250 GHz*</p> <p>5. 725 GHz 至 5. 850 GHz</p> <p>9. 发射功率 (EIRP)</p> <p>2. 400 GHz 至 2. 4835 GHz：</p> <p>&lt; 33 dBm (FCC)</p> <p>&lt; 20 dBm (CE/SRRC/MIC)</p> <p>5. 170 GHz 至 5. 250 GHz：</p> <p>&lt; 23 dBm (CE)</p> <p>5. 725 GHz 至 5. 850 GHz：</p> <p>&lt; 33 dBm (FCC)</p> <p>&lt; 30 dBm (SRRC)</p> <p>&lt; 14 dBm (CE)</p> <p>10. 通信带宽最大 40 MHz</p> <p>最大信号有效距离 (无干扰、无遮挡) ≥20 公里</p> <p>最大信号有效距离 (有干扰、无遮挡)</p> <p>强干扰：都市中心，约 1.5 公里至 4 公里</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>中干扰：近郊县城，约 4 公里至 10 公里</p> <p>微干扰：远郊/海边，约 10 公里至 20 公里</p> <p>最大信号有效距离（有干扰、有遮挡）</p> <p>微干扰，有建筑物遮挡：约 0 公里至 0.7 公里</p> <p>微干扰，有树丛遮挡：约 0.7 公里至 4.5 公里</p> <p>11. 最大图传码率 60Mbps</p> <p>12. 最大下载速率</p> <p>基于数字图传：10MB/s</p> <p>Wi-Fi 6：100MB/s*</p> <p>13. 天线四天线（二发四收）</p> <p>14. 电池容量 <math>\geq</math> 2700 毫安时</p> <p>15. 标称电压 <math>\leq</math> 14.32 伏</p> <p>16. 充电限制电压 <math>\leq</math> 17.2 伏</p> <p>17. 能量 <math>\geq</math> 38.67 瓦时</p> <p>18. 放电倍率 7C（典型值）</p> <p>19. 充电环境温度 5°C 至 40°C</p> <p>20. 充电耗时</p> <p>单块电池从零电量到充满电：<math>\leq</math> 47 分钟</p> <p>单块电池从 10% 充至 90% 电量：<math>\leq</math> 31 分钟</p> <p>三块电池从零电量到充满电：<math>\leq</math> 100 分钟</p> <p>三块电池从 10% 充至 90% 电量：<math>\leq</math> 70 分钟</p> <p>（1）通过机身充电（最大充电功率 65 瓦）：</p> <p>（2）单块电池从零电量到充满电：<math>\leq</math> 73 分钟</p> <p>（3）单块电池从 10% 充至 90% 电量：<math>\leq</math> 51 分钟</p> <p>21. 充电器</p> <p>（1）输入 5 伏 至 20 伏，最高 5 安</p> <p>（2）输出（集电）最大 60 瓦</p> <p>（3）输出（充电）最大 17.2 伏</p> <p>（4）充电方式支持最多同时为三块电池充电</p> <p>22. Wi-Fi 协议 802.11a/b/g/n/ac/ax</p> <p>（1）工作频率</p> <p>2.400 GHz 至 2.4835 GHz 5.725 GHz 至 5.850 GHz</p> <p>（2）发射功率（EIRP）</p> <p>2.400 GHz 至 2.4835 GHz：<math>&lt;</math> 20 dBm（FCC/CE/SRRC/MIC）5.725 GHz</p>		
--	--	--	--

		<p>至 5.850 GHz: &lt; 26 dBm (FCC/SRRC) &lt; 14 dBm (CE)</p> <p>(3) 蓝牙协议蓝牙 5.4</p> <p>(4) 工作频率 2.400 GHz 至 2.4835 GHz</p> <p>(5) 发射功率 (EIRP) &lt; 10 dBm</p>				
34	FPV 无人机	<p>一、飞行器</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、起飞重量约 ≤ 400 克</li> <li>2、尺寸约 ≤ 长 185 毫米, ≤ 宽 212 毫米, ≤ 高 64 毫米</li> <li>3、最大上升速度 ≥ 6 米/秒 (普通挡) 9 米/秒 (运动挡)</li> <li>4、最大下降速度 ≥ 6 米/秒 (普通挡) 9 米/秒 (运动挡)</li> <li>5、最大水平飞行速度 ≥ 8 米/秒 (普通挡) 16 米/秒 (运动挡) 27 米/秒 (手动挡) *</li> <li>6、最大起飞海拔 ≥ 5000 米</li> <li>7、最长飞行时间约 ≥ 23 分钟</li> <li>8、最长悬停时间约 ≥ 21 分钟</li> <li>9、最大续航里程 ≥ 13 公里</li> <li>10、最大抗风速度 ≥ 10.7 米/秒 (5 级风)</li> <li>11、工作环境温度 -10℃ 至 40℃</li> <li>12、卫星导航系统 GPS + Galileo + BeiDou</li> <li>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) ±1.5 米 (GNSS 正常工作时)</li> <li>14、机载内存 ≥ 46GB</li> </ol> <p>二、相机</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、影像传感器 1/1.3 英寸影像传感器</li> <li>2、有效像素 1200 万</li> <li>3、镜头视角 (FOV): 155°</li> <li>4、等效焦距: 12 mm</li> <li>5、光圈: f/2.8</li> <li>6、对焦点: 0.6 米至无穷远</li> <li>7、ISO 范围</li> </ol>	套	3	7000	21000

	<p>100 至 25600 (自动)</p> <p>100 至 25600 (手动)</p> <p>8、快门速度</p> <p>录像：1/8000 至 1/30 秒</p> <p>拍照：1/8000 至 1/50 秒</p> <p>9、最大照片尺寸 4000 × 2256 (16 : 9)</p> <p>4000 × 3000 (4 : 3)</p> <p>10、照片拍摄模式单拍</p> <p>图片格式 JPEG</p> <p>11、录像分辨率</p> <p>4K (4 : 3) : 3840 × 2880@30/50/60fps</p> <p>4K (16 : 9) : 3840 × 2160@30/50/60/100fps</p> <p>2.7K (4 : 3) : 2688 × 2016@30/50/60fps</p> <p>2.7K (16 : 9) : 2688 × 1512@30/50/60/100/120fps</p> <p>1080p (4 : 3) : 1440 × 1080@30/50/60/100/120fps</p> <p>1080p (16 : 9) : 1920 × 1080@30/50/60/100/120fps</p> <p>12、视频格式</p> <p>MP4 (H.264 / H.265)</p> <p>视频最大码率 130Mbps</p> <p>支持文件系统 exFAT</p> <p>色彩模式普通模式 D-Log M 模式</p> <p>拍摄视角支持标准、广角、超广角三种模式</p> <p>13、电子增稳</p> <p>支持超强增稳 3.0+ (RockSteady 3.0+)、地平线增稳 (HorizonSteady)</p> <p>增稳功能可关闭*</p> <p>三、云台</p> <p>1、稳定系统</p> <p>2、单轴机械云台 (俯仰轴)</p> <p>3、结构设计范围俯仰：-95° 至 90°</p> <p>4、可控转动范围俯仰：-85° 至 80°</p> <p>5、最大控制转速 (俯仰) 100° /s</p> <p>6、角度抖动量 ±0.01°</p> <p>7、倾斜矫正</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>不支持实时画面矫正，支持录像成片矫正</p> <p>8、感知</p> <p>感知系统类型</p> <p>下视和后视</p> <p>下视</p> <p>ToF 有效测量高度：10 米</p> <p>精确悬停高度范围：0.3 至 10 米</p> <p>测距范围：0.3 至 20 米</p> <p>视角（FOV）：水平 78°，垂直 78°</p> <p>后视</p> <p>测距范围：0.5 至 20 米</p> <p>视角（FOV）：水平 78°，垂直 78°</p> <p>9、有效使用环境</p> <p>表面为漫反射材质，表面纹理丰富，反射率大于 20%（如水泥路面等）</p> <p>光照条件充足（大于 15 lux，室内日光灯正常照射环境）</p> <p>10、图传</p> <p>实时图传质量 1080p@30 / 50 / 60 / 100fps</p> <p>11、工作频段</p> <p>2.400 GHz 至 2.4835 GHz</p> <p>5.170 GHz 至 5.250 GHz*</p> <p>5.725 GHz 至 5.850 GHz*</p> <p>12、发射功率（EIRP）</p> <p>2.4 GHz：</p> <p>&lt;33 dBm（FCC）</p> <p>&lt;20 dBm（CE / SRRC / MIC）</p> <p>5.1 GHz：</p> <p>&lt;23 dBm（CE）</p> <p>5.8 GHz：</p> <p>&lt;33 dBm（FCC）</p> <p>&lt;30 dBm（SRRC）</p> <p>&lt;14 dBm（CE）</p> <p>13、通信带宽</p> <p>最大 60 MHz</p>			
--	--	--	--	--

	<p>最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）</p> <p>FCC: <math>\geq 13</math> 公里（受飞行器最大续航里程限制）</p> <p>CE: <math>\geq 10</math> 公里</p> <p>SRRC: <math>\geq 10</math> 公里</p> <p>MIC: <math>\geq 10</math> 公里</p> <p>最大信号有效距离（有干扰、无遮挡）</p> <p>强干扰: 都市中心, 约 1.5 至 4 公里</p> <p>中干扰: 近郊县城, 约 4 至 10 公里</p> <p>微干扰: 远郊/海边, 约 10 至 13 公里</p> <p>最大信号有效距离（有干扰、有遮挡）</p> <p>微干扰, 有建筑物遮挡: 约 0 至 0.5 公里</p> <p>微干扰, 有树丛遮挡: 约 0.5 至 3 公里</p> <p>14、最大下载速率</p> <p>Wi-Fi: 30 MB/s*</p> <p>最低延时</p> <p>1080p/100fps 图传画质: 图传延时低至 24 毫秒</p> <p>1080p/60fps 图传画质: 图传延时低至 40 毫秒</p> <p>最大图传码率</p> <p>60Mbps</p> <p>15、天线</p> <p>四天线（二发四收）</p> <p>16、Wi-Fi</p> <p>协议 802.11a / b / g / n / ac</p> <p>17、工作频段</p> <p>2.400 GHz 至 2.4835 GHz</p> <p>5.725 GHz 至 5.850 GHz</p> <p>18、发射功率（EIRP）</p> <p>2.4 GHz:</p> <p>&lt;20 dBm（FCC / CE / SRRC / MIC）</p> <p>5.8 GHz:</p> <p>&lt;20 dBm（FCC / SRRC）</p> <p>&lt;14 dBm（CE）</p> <p>18、蓝牙协议蓝牙 5.0</p> <p>19、工作频段 2.400 GHz 至 2.4835 GHz</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>20、发射功率 (EIRP) &lt;10 dBm</p> <p>21、电池容量 2150 毫安时</p> <p>22、重量约 145 克</p> <p>23、标称电压 14.76 伏</p> <p>24、充电限制电压 17 伏</p> <p>25、能量 31.7 瓦时 (在 0.5C 倍率下测得)</p> <p>26、充电环境温度 5°C 至 40°C</p> <p>27、充电耗时</p> <p>(1) 使用充电管家 (最大充电功率 60 瓦) :</p> <p>(2) 电池从零电量到充满电: 约需 45 分钟</p> <p>(3) 电池从 10% 充至 90% 电量: 约需 30 分钟</p> <p>(4) 通过机身充电 (最大充电功率 30 瓦) :</p> <p>(5) 电池从零电量到充满电: 约需 88 分钟</p> <p>(6) 电池从 10% 充至 90% 电量: 约需 60 分钟</p> <p>28、充电器</p> <p>(1) 支持 USB PD 快充协议的 USB 充电器</p> <p>(2) 输入 5 至 20 伏, 最高 3 安</p> <p>(3) 输出 (集电) 最大 65 瓦</p> <p>(4) 输出 (充电) 最大 17 伏</p> <p>(5) 输出 (USB) 5 伏, 2 安</p> <p>(6) 充电方式 3 块电池轮充</p> <p>(7) 最长续航时间约 10 小时</p> <p>(8) 工作环境温度-10°C 至 40°C</p> <p>(9) 充电环境温度 0°C 至 50°C</p> <p>(10) 充电时间 2 小时</p> <p>(11) 充电方式 5 伏, 2 安</p> <p>(12) 电池容量至少达到 2600 毫安时</p> <p>(13) 重量约 240 克</p> <p>29、尺寸</p> <p>长约 165 毫米, 宽约 119 毫米, 高约 62 毫米</p> <p>30、工作频段 2.400 GHz 至 2.4835 GHz</p> <p>31、发射功率 (EIRP) 2.400 GHz:</p> <p>&lt;26 dBm (FCC)</p> <p>&lt;20 dBm (CE / SRRC / MIC)</p>				
--	---	--	--	--	--

35	FPV 遥控器	1、最长续航时间：约 10 小时 2、工作环境温度范围至少涵盖：-10℃ 至 40℃ 3、充电环境温度范围至少涵盖：0℃ 至 50℃ 4、充电时间：2 小时 5、充电方式：5 伏，2 安 6、电池容量：2600 毫安时 7、重量：约 240 克 8、尺寸：约长 165 毫米，宽 119 毫米，高 62 毫米 9、工作频段：2.400 GHz 至 2.4835 GHz 10、发射功率（EIRP）： 2.400 GHz： <26 dBm（FCC） <20 dBm（CE / SRRC / MIC）	套	3	1500	4500
36	FPV 无人配件、后 勤包	包含如下： 一、高清图传制式 FPV 眼镜 1 套 1、通信频率 5.725-5.850GHz 2、发射机功率 FCC:<30dBm;CE:<14dBm;SRRC:<20dBm;MIC:<25dBm 3、接口 HDMI Out,HDMI Input,5Pin 3.5mm Plug,DC5.5*2.1mm Micro SD Card Slot, 4、传输分辨率 1080p100fps,1080p60fps,720p100fps,720p60fps 5、图传码率最大 50Mbps 6、最低延迟平均 22ms 7、天线增益 2dBi 8、天线极化左旋圆极化 LHCP 9、传输距离>4km 10、频道 8 11、屏幕分辨率≥1920*1080/100Hz 12、屏幕材质 OLED 13、可调瞳距 57mm-72mm 14、可调屈光+2.0 至-6.0 15、宽电源输入 7-26V(2S-6S) 16、SD 卡槽支持 256G	套	1	20000	20000

	<p>17、参照或相当于系统 Avatar HD system</p> <p>二、A 高清图传 2 套</p> <p>1 产品参数</p> <p>(1) FOV: Max 160°</p> <p>(2) 光圈: F2.1</p> <p>(3) OSD: Canvas mode</p> <p>(4) ISO: 100-25600</p> <p>(5) 宽电源输入: 7.4V-25.2V</p> <p>(6) 最大码率: 150Mbps</p> <p>(7) 功耗 12V@1.4A, 8V@2.2A</p> <p>(8) 传感器: 星光级传感器</p> <p>(9) 端到端延时: 平均延时 22ms</p> <p>(10) 视频格式 MP4(H.264)</p> <p>(11) 电子快门: 卷帘快门</p> <p>(12) 通信频率: 5.725-5.850 GHz</p> <p>(13) 陀螺仪数据支持</p> <p>(14) 内置电子防抖支持</p> <p>(15) 3D 降噪支持</p> <p>(16) 支持存储卡类型 U3microSD 卡, Max 256 G</p> <p>(17) 重量约 38.5g(不含天线)</p> <p>(18) 天线 2(IPEX)</p> <p>(19) 相机尺寸约 19.6mmx19mmx24mm</p> <p>(20) 图传尺寸约 15.3mmx34.5mmx34.5mm</p> <p>(21) 接口 JST1.0*4(电源线); JST0.8*6(USB)</p> <p>(22) 图传安装孔距 20x20mm/25x25mm (M<sup>2</sup>)</p> <p>(23) microSD 卡槽; IPEX-1</p> <p>(24) 录制分辨率 4K@30/60fps; 2.7K@30/60fps; 1080p@100/60fps; 720p@60fps</p> <p>(25) 发射功率(EIRP)</p> <p>FCC:&lt;30dBm; CE:&lt;14dBm;</p> <p>SRRC:&lt;20dBm; MIC:&lt;25dBm</p> <p>三、B 高清图传 2 套</p> <p>天空端</p> <p>1、重量</p>		
--	--	--	--

	<p>(1) 天空端（不含相机）：≤ 15.6 克</p> <p>(2) 天空端（含相机）：≤ 32 克</p> <p>(3) 天线：约 2 克/根</p> <p>2、外形尺寸</p> <p>(1) 天空端模块：约长 33.5 毫米，宽 33.5 毫米，高 13 毫米</p> <p>(2) 天空端相机：约长 25.55 毫米，宽 20 毫米，高 23.30 毫米</p> <p>(3) 同轴线：长 130 毫米</p> <p>(4) 三合一：长 100 毫米</p> <p>(5) 天线：长 110 毫米</p> <p>3、图传</p> <p>(1) 工作频段</p> <p>5.170 GHz 至 5.250 GHz</p> <p>5.725 GHz 至 5.850 GHz</p> <p>(2) 发射功率（EIRP）</p> <p>5.1 GHz：&lt;23 dBm（CE）</p> <p>5.8 GHz：</p> <p>&lt;33 dBm（FCC）</p> <p>&lt;14 dBm（CE）</p> <p>&lt;30 dBm（SRRC）</p> <p>4、最低延时</p> <p>(1) 1080p/100fps 图传画质：图传延时不超过 30 毫秒</p> <p>5、最远图传距离</p> <p>(1) 搭配</p> <p>15 公里（FCC），8 公里（CE），8 公里（SRRC）</p> <p>实时图传质量 1080p@30/48/50/60/100fps</p> <p>6、通信带宽</p> <p>最大 60 MHz</p> <p>7、天线</p> <p>双天线（两发两收）</p> <p>8、频点信息</p> <p>支持自动选频。</p> <p>支持手动选频：</p> <p>60 MHz 共 1 个频道，40 MHz 共 1 个频道，20 MHz 共 3 个频道，</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>10 MHz 共 3 个频道</p> <p>9、频点位置</p> <p>FCC/SRRC/CE 标准：60MHz/40 MHz：</p> <p>频道 1：5794.5 MHz/20 MHz/10 MHz：</p> <p>频道 1：5768.5 MHz</p> <p>频道 2：5789.5 MHz</p> <p>频道 3：5814.5 MHz</p> <p>三、相机</p> <p>1、影像传感器：1/1.3 英寸影像传感器</p> <p>2、镜头</p> <p>（1）视角范围（FOV）：155°</p> <p>（2）等效焦距：12 毫米</p> <p>3、光圈：f/2.8</p> <p>4、对焦点：0.6 米至无穷远</p> <p>5、ISO 范围</p> <p>100 至 25600（自动）</p> <p>100 至 25600（手动）</p> <p>6、录像分辨率</p> <p>4K(4:3)：3840 x 2880@30/48/50/60fps</p> <p>4K(16:9)：3840 x 2160@30/48/50/60/100/120fps</p> <p>2.7K(4:3)：2888 x 2016@30/48/50/60fps</p> <p>2.7K(16:9)：2688 x 1512@30/48/50/60/100/120fps</p> <p>1080P(4:3)：1440 x 1080@30/48/50/60/100/120fps</p> <p>1080P(16:9)：1920 x 1080@30/48/50/60/100/120fps</p> <p>7、视频格式</p> <p>MP4</p> <p>8、视频最大码率</p> <p>130 Mbps</p> <p>9、色彩模式</p> <p>普通模式</p> <p>10、拍摄视角</p> <p>标准</p> <p>广角</p> <p>超广角</p>			
--	---	--	--	--

		<p>11、电子增稳</p> <p>超强增稳 3.0+ (RockSteady 3.0+)</p> <p>增稳功能关闭 (支持 Gyroflow)</p> <p>开启超强增稳时, 拍摄视角仅支持标准。</p> <p>12、硬件</p> <p>(1)输入电压 7.4 至 26.4 伏</p> <p>(2)使用环境温度-10℃ 至 40℃</p> <p>(3)存储</p> <p>内置存储≥4GB</p> <p>支持存储卡类型 microSD, 最大容量 512GB</p> <p>(4)适配性</p> <p>(5)支持飞控系统</p> <p>参照或相当于 BetaFlight 4.3.0 版本或以上的固件。</p> <p>四、A 遥控器 2 台</p> <p>1、工作频段: 2.400GH-2.480GH</p> <p>2、支持协议: ExpressLRS</p> <p>五、飞行后勤包</p> <p>包含:</p> <p>1、户外折叠桌椅 1 套(蛋卷桌, 桌子尺寸不小于 151cm*69cm*45cm, 配 6 把椅子);</p> <p>2、便携式扩音器*1;</p> <p>3、全金属手推板车不少于 2 台;</p> <p>4、折叠式遮阳伞 1 把。</p>				
37	航拍搜救侦察无人机	<p>一、飞行器</p> <p>1、尺寸 (展开, 不包含桨叶) 约 470×585×215 mm (L×W×H)</p> <p>2、尺寸 (折叠) 约 365×215×195 mm (L×W×H)</p> <p>对角线电机轴距 668 mm</p> <p>3、重量 (含两块电池) 3770 ± 10 g</p> <p>最大起飞重量约 4000 g</p> <p>最大起飞重量约 3900 g</p> <p>4、工作频率[1]</p> <p>2.4000-2.4835 GHz; 5.725-5.850 GHz</p>	套	1	50000	50000

	<p>发射功率 (EIRP)</p> <p>2.4 GHz: &lt;33 dBm (FCC) ; &lt;20 dBm (CE/SRRC/MIC)</p> <p>5.8 GHz: &lt;33 dBm (FCC/SRRC) ; &lt;14 dBm (CE)</p> <p>5、悬停精度 (无风或微风环境)</p> <p>(1) 垂直:</p> <p>±0.1 m (视觉定位正常工作时) ;</p> <p>±0.5 m (GPS 正常工作时) ;</p> <p>±0.1 m (RTK 定位正常工作时) ;</p> <p>(2) 水平:</p> <p>±0.3 m (视觉定位正常工作时) ;</p> <p>±1.5 m (GPS 正常工作时) ;</p> <p>±0.1 m (RTK 定位正常工作时) ;</p> <p>6、RTK 位置精度 (在 RTK FIX 时)</p> <p>1 cm + 1 ppm (水平)</p> <p>1.5 cm + 1 ppm (垂直)</p> <p>7、最大旋转角速度</p> <p>(1) 俯仰轴: 150° /s, 航向轴: 100° /s</p> <p>(2) 最大俯仰角度 35° (N 档且前视视觉系统启用: 25° )</p> <p>8、最大上升/下降速度 6 m/s, 5 m/s</p> <p>9、最大倾斜下降速度 7 m/s</p> <p>10、最大水平飞行速度 23 m/s</p> <p>11、最大飞行海拔 5000 m</p> <p>12、最大可承受风速 12 m/s</p> <p>13、最大悬停时间[2]36 分钟</p> <p>14、最大飞行时间[2]41 分钟</p> <p>15、IP 防护等级[3]</p> <p>≥IP55</p> <p>GNSS</p> <p>GPS+Galileo+BeiDou+GLONASS(仅在 RTK 模块开启时支持 GLONASS)</p> <p>16、工作环境温度-20℃ 至 50℃</p> <p>二、云台</p> <p>1、角度抖动量±0.01°</p> <p>2、可控转动范围平移: ±90° , 俯仰: -120° 至+45°</p> <p>3、结构设计范围</p>		
--	---	--	--

	<p>平移：±105°，俯仰：-135°至+60°，横滚：±45°</p> <p>三、变焦相机</p> <p>1、影像传感器</p> <p>1/2" CMOS，有效像素 4800 万</p> <p>2、镜头</p> <p>(1) 焦距：21-75 mm (等效焦距：113-405 mm)</p> <p>(2) 光圈：f/2.8-f/4.2</p> <p>(3) 对焦距离：5 m 至无穷远</p> <p>3、曝光补偿</p> <p>±3 ev (以 1/3 ev 为步长)</p> <p>4、电子快门速度</p> <p>(1) Auto 挡：</p> <p>拍照模式：1/8000-1/2 s</p> <p>录像模式：1/8000-1/30 s</p> <p>(2) M 挡：</p> <p>拍照模式：1/8000-8 s</p> <p>录像模式：1/8000 -1/30 s</p> <p>5、ISO 范围</p> <p>100-25600</p> <p>6、最大视频分辨率</p> <p>3840×2160</p> <p>7、最大照片尺寸</p> <p>8000×6000</p> <p>四、广角相机</p> <p>1、影像传感器</p> <p>1/2" CMOS，有效像素 1200 万</p> <p>2、镜头</p> <p>(1) DFOV：84°</p> <p>(2) 焦距：4.5 mm (等效焦距：24 mm)</p> <p>(3) 光圈：f/2.8</p> <p>(4) 对焦距离：1 m 至无穷远</p> <p>3、曝光补偿</p> <p>±3 ev (以 1/3 ev 为步长)</p> <p>4、电子快门速度</p>			
--	--	--	--	--

	<p>(1) Auto 挡:</p> <p>拍照模式: 1/8000-1/2 s</p> <p>录像模式: 1/8000-1/30 s</p> <p>(2) M 挡:</p> <p>拍照模式: 1/8000-8 s</p> <p>录像模式: 1/8000-1/30 s</p> <p>5、ISO 范围</p> <p>100-25600</p> <p>6、最大视频分辨率</p> <p>3840×2160</p> <p>7、照片尺寸</p> <p>4000×3000</p> <p>五、红外相机</p> <p>1、热成像传感器</p> <p>非制冷氧化钒 (VOx)</p> <p>2、镜头</p> <p>(1) DFOV: 61°</p> <p>(2) 焦距: 9.1 mm (等效焦距: 40mm)</p> <p>(3) 光圈: f/1.0</p> <p>(4) 对焦距离: 5m 至无穷远</p> <p>3、噪声等效温差 (NETD)</p> <p>≤50 mK@F1.0</p> <p>4、红外测温精度</p> <p>±2°C 或 ±2%, 取较大值</p> <p>5、视频分辨率</p> <p>超分模式: ≥1280×1024</p> <p>普通模式: ≥640×512</p> <p>6、照片尺寸</p> <p>超分模式: 1280×1024</p> <p>普通模式: 640×512</p> <p>7、像元间距</p> <p>12 um</p> <p>8、测温方式</p> <p>点测温、区域测温</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>9、测温范围</p> <p>高增益模式：-20° 至 150°</p> <p>低增益模式：0° 至 500°</p> <p>10、高温警报</p> <p>支持</p> <p>11、调色盘</p> <p>白热/黑热/描红/铁红/热铁/北极/医疗/熔岩/彩虹 1/彩虹 2</p> <p>六、飞行相机</p> <p>1、分辨率至少达到 1920 × 1080</p> <p>2、DFOV：161°</p> <p>3、帧率</p> <p>30 fps</p> <p>4、激光模块</p> <p>(1) 波长：905 nm</p> <p>(2) 最大激光功率：3.5 mW</p> <p>(3) 单脉冲宽度：6 ns</p> <p>5、测量精度</p> <p>± (0.2 m + D×0.15%)</p> <p>其中 D 表示与垂直反射面之间的距离</p> <p>6、测量范围至少涵盖</p> <p>3-1200 m (0.5×12 m、20%反射率的垂直反射面)</p> <p>7、安规等级</p> <p>至少达到 Class 1M 类</p> <p>可达发射极限 (AEL)</p> <p>304.8 nJ</p> <p>8、参考口径</p> <p>长约 18 毫米，宽约 18 毫米 (若等效为圆形，直径为 20.3 毫米)</p> <p>5 纳秒内激光脉冲最大发射功率至少达到 60.96 瓦</p> <p>9、视觉系统</p> <p>(1) 障碍物感知范围</p> <p>前：0.6-38 m</p> <p>上下后左右：0.5-33 m</p> <p>(2) FOV</p> <p>65° (H)，50° (V)</p>		
--	---	--	--

	<p>10、使用环境 表面有丰富纹理，光照条件充足(&gt;15 lux，室内 日光灯正常照射环境)</p> <p>11、红外感知系统 (1) 障碍物感知范围 0.1-10 m (2)FOV 30° (3)使用环境 漫反射，高反射率（反射率&gt;10%）障碍物</p> <p>12、智能飞行电池 (1) 容量至少达到 5880 mAh (2) 电压 26.1 V (3) 电池类型：参照或相当于 Li-ion 6S (4)能量至少达到 131.6 Wh (5)电池整体重量约 685 g</p> <p>12、工作环境温度范围至少涵盖-20℃ 至 50℃ 理想存放环境温度范围至少涵盖 20℃ 至 30℃ 充电环境温度范围至少涵盖-20℃至 40℃（当电池温度低于 10℃ 时，电池会启动自加热功能，在低温环境下充电有可能会降低电池使用寿命）</p> <p>13、化学体系 镍钴锰酸锂</p> <p>14、LED 补光灯</p> <p>15、有效照明距离至少达到：5 m</p> <p>16、照明方式：60Hz，常亮</p> <p>七、遥控器</p> <p>1、显示屏 ≥7 英寸触控液晶显示屏，分辨率 1920×1200，最大亮度 1200 cd/m<sup>2</sup></p> <p>2、内置电池 (1) 类型:参照或相当于 Li-ion(6500 mAh @ 7.2 V) (2)充电方式:电池箱或最大功率 65W(最大电压为 20V)的 USB-C 快充充电器 (3) 充电时间:2 小时</p>		
--	--	--	--

	<p>(4) 化学体系:镍钴铝酸锂</p> <p>3、外置电池</p> <p>(1) 容量:约 4920 mAh</p> <p>(2) 电压:7.6 V</p> <p>(3) 类型:参照或相当于 Li-ion</p> <p>(4) 能量:约 37.39 Wh</p> <p>(5) 化学体系:钴酸锂</p> <p>(6) 续航时间[5]</p> <p>4、内置电池:至少达到 3.3 小时</p> <p>5、内置电池+外置电池:至少达到 6 小时</p> <p>6、IP 防护等级至少达到 IP54</p> <p>GNSS</p> <p>GPS+Galileo+BeiDou</p> <p>7、工作环境温度至少</p> <p>-20°C 至 50°C</p> <p>8、数字图传</p> <p>工作频率[1]</p> <p>2.4000-2.4835 GHz; 5.725-5.850 GHz</p> <p>9、最大信号有效距离(无干扰、无遮挡)</p> <p>15 km (FCC); 8 km (CE/SRRC/MIC)</p> <p>10、最大信号有效距离(有干扰)</p> <p>强干扰(密集楼宇、居民区等): 1.5-3 km (FCC/CE/SRRC/MIC)</p> <p>中干扰(城郊县城、城市公园等): 3-9 km (FCC); 3-6 km (CE/SRRC/MIC)</p> <p>弱干扰(远郊野外、开阔农田等): 9-15 km (FCC); 6-8 km (CE/SRRC/MIC)</p> <p>11、等效全向辐射功率(EIRP)</p> <p>2.4 GHz:&lt;33 dBm(FCC); &lt;20 dBm(CE/SRRC/MIC)</p> <p>5.8 GHz:&lt;33 dBm(FCC); &lt;14 dBm(CE); &lt;23 dBm(SRRC)</p> <p>12、Wi-Fi</p> <p>协议</p> <p>Wi-Fi 6</p> <p>13、工作频率[1]</p> <p>2.4000-2.4835 GHz; 5.150-5.250 GHz; 5.725-5.850 GHz</p>		
--	---	--	--

	<p>等效全向辐射功率 (EIRP)</p> <p>2.4 GHz: &lt;26 dBm (FCC) ; &lt;20 dBm (CE/SRRC/MIC)</p> <p>5.1 GHz: &lt;26 dBm (FCC); &lt;23 dBm (CE/SRRC/MIC)</p> <p>5.8 GHz: &lt;26 dBm (FCC/SRRC) ; &lt;14 dBm (CE)</p> <p>14、蓝牙协议</p> <p>蓝牙 5.1</p> <p>工作频率</p> <p>2.4000-2.4835 GHz</p> <p>等效全向辐射功率 (EIRP)</p> <p>&lt;10 dBm</p> <p>15、智能电池箱外形尺寸: 约 353×267×148 mm</p> <p>16、空箱重量: 约 3.95 kg</p> <p>17、支持电池</p> <p>(1) 参照或相当于 TB30 智能飞行电池</p> <p>(2) 参照或相当于 WB37 智能电池</p> <p>(3) 输入</p> <p>100-240 VAC, 50/60 HZ</p> <p>(3) 输出</p> <p>参照或相当于 TB30 电池接口: 26.1 V, 8.9 A (最多可同时支持两个接口输出)</p> <p>参照或相当于 WB37 电池接口: 8.7 V, 6 A</p> <p>(4) 输出功率</p> <p>约 525 W</p> <p>(5) USB-C 接口</p> <p>(6) 最大输出功率 65 W</p> <p>(7) USB-A 接口</p> <p>(8) 最大输出功率 10 W (5 V, 2 A)</p> <p>(9) 空载功耗</p> <p>&lt; 8 W</p> <p>(10) 低温加热电池输出功率</p> <p>约 30 W</p> <p>(11) 工作环境温度至少涵盖</p> <p>-20°C 至 40°C</p> <p>(12) IP 防护等级: IP55 (电池箱盖子需合上)</p>		
--	--	--	--

		<p>(13) 充电时间：约 30 分钟</p> <p>(14) 保护功能至少包含下列</p> <p>防倒灌保护</p> <p>短路保护</p> <p>过压保护</p> <p>过流保护</p> <p>过温保护</p>				
38	垂直起降无人机（教练机）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 续航时间：≥90min；</li> <li>2. 最大载荷：≥1kg；最大起飞重量：≥8Kg；</li> <li>3. 翼展≥2100mm；机身长度≥1200mm；</li> <li>4. 巡航速度≥25m/s；</li> <li>5. 垂起电机：直径不小于 40mm，高度不小于 18mm，KV 值≥420KV；前拉电机：直径不小于 50mm，高度不小于 50mm，KV 值≥400KV；</li> <li>6. 前拉桨叶尺寸≥16 寸；垂起桨叶尺寸≥16 寸；</li> <li>7. 电芯组合方式：6S1P；容量不少于 16000mAh；</li> <li>8. 遥控器通道个数≥10 个；遥控器需满足双向传输、失控保护、在线升级功能；</li> <li>9. 至少具备应急保护功能，至少具备 GPS 失锁，姿态不可控，智能自动返航机制，地面站断电保护机制；</li> <li>10. 至少具备一键带状航线规划功能；</li> <li>11. 至少具备智能高程分区功能，通过地面控制站软件，结合高程数据，可对大落差地形进行真分层规划，可保证相对航高下的分辨率及大落差地区的测绘精度；</li> <li>12. 至少具有实时规划任务航点规划功能，在飞行过程中可随时改变任意航点，且也可随时暂停飞行任务，降落过程中如遇突发情况，也可人工干预选择放弃降落；</li> <li>13. 至少具备智能自动返航功能，可在低电压状态，天气突变状况时，可执行一键返航功能，紧急返航也可按照预先设置的返航轨迹返航；</li> <li>14. 至少支持多测区任务规划功能，针对高程变化较大的区域，可使用一架次多测区任务规划，分块式进行多个航测基准面的采集，满足内业处理要求；</li> <li>15. 至少支持断电续飞功能；在低电量情况下，返航更换电池后可无重新任务规划，可恢复执行剩余任务；</li> </ol>	套	2	45000	90000

	<p>16. 至少具备近地自检警报功能，在执行任务规划后，如发现离地过近，将会出现警告提示，有效避免危险状况发生；</p> <p>17. 地面控制站软件至少具有禁飞区数据库显示，且禁飞区域有明显标示；自带仿真模拟飞行功能，至少包含任务模拟，操作演示功能。</p> <p>18. 课程资源数量及内容要求</p> <p>（1）PPT 课件</p> <p>①数量要求：≥8 个。</p> <p>②内容要求：至少包含垂直起降固定翼无人机整体概述、垂直起降固定翼无人机机体组装、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统安装、垂直起降固定翼无人机遥控系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行测试、垂直起降固定翼无人机任务规划、垂直起降固定翼无人机执行飞行任务。</p> <p>（2）视频微课</p> <p>①数量要求：≥8 个。</p> <p>②内容要求：至少包含垂直起降固定翼无人机整体概述、垂直起降固定翼无人机机体组装、垂直起降固定翼飞行控制系统安装、垂直起降固定翼遥控系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统调试、垂直起降固定翼飞行测试、垂直起降固定翼无人机任务规划、垂直起降固定翼执行飞行任务。</p> <p>（3）实训工卡</p> <p>①数量要求：≥8 个。</p> <p>②内容要求：至少包含垂直起降固定翼无人机整体概述、垂直起降固定翼无人机机体组装、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统安装、垂直起降固定翼无人机遥控系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行测试、垂直起降固定翼无人机任务规划、垂直起降固定翼无人机执行飞行任务。</p> <p>（4）课程教案</p> <p>①数量要求：≥8 个。</p> <p>②内容要求：至少包含垂直起降固定翼无人机整体概述、垂直起降固定翼无人机机体组装、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统安装、垂直起降固定翼无人机遥控系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行测试、垂直起降固定翼无人机任务规划、垂直起降固定翼无人机执行飞行任务。</p>			
--	--	--	--	--

		<p>(5) 知识手册:</p> <p>①数量要求: <math>\geq 8</math> 个。</p> <p>②内容要求: 至少包含垂直起降固定翼无人机整体概述、垂直起降固定翼无人机机体组装、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统安装、垂直起降固定翼无人机遥控系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行控制系统调试、垂直起降固定翼无人机飞行测试、垂直起降固定翼无人机任务规划、垂直起降固定翼无人机执行飞行任务。</p>				
39	无人机备件库 (垂直起降固定翼)	<p>装调实训无人机备件库(垂直起降固定翼)是针对无人机准备的备件支持模块,以便快速更换损坏部件,从而保障设备的正常使用,至少包含无刷动力电机、无刷动力电调、锂离子电池、碳纤维桨叶、尼龙桨叶(前拉桨叶)、金属舵机、专用垂臂组件。</p>	套	1	6000	6000
40	30 公斤级植保+光伏板清洗无人机	<p>1. 空机重量(含电池): <math>\leq 57\text{kg}</math> (标配两喷头+85L 药箱+电池);</p> <p>2. 最大飞重量: <math>\geq 142\text{kg}</math>;</p> <p>3. 最大轴距: <math>\leq 2415\text{mm}</math> (对角线轴距);</p> <p>4. 外形尺寸: <math>\leq 3200\text{mm} \times 3600\text{mm} \times 950\text{mm}</math> (机臂展开, 桨叶展开)</p> <p>5. 悬停精度(GNSS 信号良好, 启用 RTK): 定位精度不低于 <math>\pm 10\text{cm}</math> (水平), <math>\pm 10\text{cm}</math> (垂直);</p> <p>6. 可设置最大飞行半径: <math>\geq 2\text{km}</math>;</p> <p>7. 工作环境温度: 需支持 <math>0^{\circ}\text{C}</math> 至 <math>40^{\circ}\text{C}</math> 环境下正常运行;</p> <p>8. 最大可承受风速: <math>\geq 6\text{m/s}</math>;</p> <p>9. 动力系统桨叶: 需采用碳纤维复材, 桨叶尺寸 <math>\geq 62</math> 英寸, 数量 <math>\geq 4</math> 对;</p> <p>10. 喷洒负载(水箱): 需采用材质 HDPE, 作业箱容积 <math>\geq 85\text{L}</math>, 载荷重量: <math>\geq 85\text{kg}</math>;</p> <p>11. 喷头数量: <math>\geq 2</math>;</p> <p>12. 喷头间距: <math>\geq 1800\text{mm}</math> (标配 2 喷头);</p> <p>13. 雾化粒径: 需支持 <math>50\text{--}500\ \mu\text{m}</math>;</p> <p>14. 有效喷幅范围: 需支持 <math>4\text{--}11\text{m}</math> 喷幅;</p> <p>15. 喷洒水泵类型: 需采用叶轮泵(磁力传动), 数量不少于 2 个;</p> <p>16. 喷洒系统最大流量: <math>\geq 40\text{L/min}</math>;</p> <p>17. 雷达 EIRP: <math>&lt; 20\text{dBm}</math> (NCC/MIC/KC/CE/FCC);</p> <p>18. 安全系统功耗: 激光雷达功耗 <math>\geq 6\text{W}</math>/前雷达峰值 <math>\geq 36\text{W}</math>/下视雷达峰值 <math>\geq 3.5\text{W}</math>/后视雷达峰值 <math>\geq 3.5\text{W}</math>;</p>	套	1	70000	70000

		<p>19. 测距范围：≥120 米；</p> <p>20. 有效安全避障绕行速度：≤13.8m/s；</p> <p>21. 有效避障高度：≥1m；</p> <p>22. 遥控器显示屏：需支持不小于 7 英寸触控液晶显示屏，分辨率 ≥1920×1200，亮度≥1400cd/m<sup>2</sup>；</p> <p>23. 遥控器存放环境温度：需支持-30℃至 45℃环境下存储；</p> <p>24. 遥控器充电环境温度：需支持 5℃至 40℃环境下正常充电；</p> <p>25. 遥控器电池续航时间：≥3.5 小时（内置）/≥3.2 小时（外置）；</p> <p>26. 充电时间：≤2 小时（内置，外置）；</p> <p>27. 智能飞行电池重量≤16kg；</p> <p>28. 智能飞行电池容量：≥40000mAh；</p> <p>29. 智能飞行电池电压：≥50V；</p> <p>30. RTK 工作频率：需支持 2.4G/5.8G 等工作频率；</p> <p>31. RTK 充电时间：≤2.5 小时（30W 充电）；</p> <p>32. RTK 防护等级：需具备 IP67 防护；</p> <p>33. 星基服务精度：收敛时间≤20min, 需具备 30cm 水平(RMS)/40cm 高程 (RMS) 的精度；</p> <p>34. 网络 RTK 标定：需具备 0.8cm+1ppm 水平(RMS)/1.5cm+1ppm 垂直(RMS)的精度；</p> <p>35. 配套光伏清洗套装，采用专用超轻喷管，使其可在高处带水稳定运行。空中带压切换喷头，实现空中作业自由切换喷头。</p>				
41	多功能应急救援无人机平台	<p>1. 裸机重量≥5000g（不带电池）；</p> <p>2. 最大起飞重量≥15kg，最大载重≥6kg；</p> <p>3. 展开尺寸≤980*760*480mm，对角线轴距≥1070mm；</p> <p>4. 最大上升速度≥10m/s，最大下降速度≥8m/s，最大水平飞行速度≥25m/s；</p> <p>5. 最长飞行时间≥59min，最长悬停时间≥53min，最大续航里程≥49 公里；</p> <p>6. 最大抗风速度≥12 米/秒；</p> <p>7. 最大起飞海拔高度≥7000 米；</p> <p>8. 工作环境温度需满足-20℃至 50℃；</p> <p>9. 悬停精度满足：垂直±0.1m(RTK 定位正常工作时)，水平±0.1m(RTK 定位正常工作时)；</p> <p>10. IP 防护等级≥IP55；</p>	套	1	77000	77000

		<p>11. 感知系统：应具备全向双目视觉系统，水平环扫激光雷达，上激光雷达及下三维红外测距传感器，六向 mm 波雷达；</p> <p>12. 飞行相机：分辨率<math>\geq 1080p</math>；</p> <p>13. 图传：最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）<math>\geq 40</math> 公里（FCC）；</p> <p>14. 电池：容量<math>\geq 20200mAh</math>，重量<math>\geq 4700g</math>；</p> <p>15. 遥控器内置高亮触摸屏，且尺寸不小于 7 英寸，屏幕分辨率<math>\geq 1920 \times 1200</math>；</p> <p>16. 遥控器至少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，电池续航时间不少于 6 小时；</p> <p>17. 遥控器工作环境温度：需至少支持<math>-20^{\circ}C-50^{\circ}C</math>；</p> <p>18. 飞行器需支持双控模式，需支持两路增强图传模块；</p> <p>19. 配套系统可查看当前作业区是否处于禁飞区、限飞区以及当前适飞高度。</p>				
42	备用电池	<p>1. 容量<math>\geq 20000mAh</math>，电压<math>\geq 48V</math>；</p> <p>2. 放电环境温度支持<math>-20^{\circ}C</math>至<math>75^{\circ}C</math>；</p> <p>3. 放电倍率<math>\geq 4C</math>；</p> <p>4. 支持低温自加热充电；</p> <p>5. 循环次数<math>\geq 400</math>。</p>	套	2	8000	16000
43	双云台组件	<p>1、支持智能飞行器能够搭配双负载使用，可安装在飞行器底部；</p> <p>2、Ip 防水等级：至少达到 ip44；</p>	套	1	1000	1000
44	无人机探照灯	<p>1. 重量约 780g；</p> <p>2. 尺寸约 125mm*160mm*175mm；</p> <p>3. 防护等级<math>\geq IP54</math>；</p> <p>4. 云台工作模式：需支持跟随、自由、回中三种工作模式；</p> <p>5. 工作温度：需至少支持<math>-20^{\circ}C</math>至<math>40^{\circ}C</math>；</p> <p>6. 有效探照距离<math>\geq 490</math> 米；</p> <p>7. 远光中心照度<math>\geq 30lux@100m</math>；</p> <p>8. 支持亮度调节，具备爆闪模式。</p>	套	1	6000	6000
45	无人机喊话器	<p>1. 重量<math>\leq 700g</math>；</p> <p>2. 尺寸<math>\leq 135mm*120mm*140mm</math>；</p> <p>3. 防护等级<math>\geq IP54</math>；</p> <p>4. 云台工作模式：需支持跟随、自由、回中三种模式；</p> <p>5. 工作温度：需支持<math>-20^{\circ}C</math>至<math>50^{\circ}C</math>；</p> <p>6. 有效传播距离<math>\geq 500</math> 米；</p>	套	1	8000	8000

		<p>7. 最大声压级<math>\geq 127</math> 分贝@1 米；</p> <p>8. 支持录音喊话、文本喊话、文件播放；</p> <p>9. 具备定向喊话能力；</p> <p>10. 扬声器具备自我保护能力，可进行温度保护、过流保护、功率保护。</p>				
46	多功能云台相机（夜视版）	<p>1. 外形尺寸<math>\leq 175\text{mm} \times 150\text{mm} \times 170\text{mm}</math>；</p> <p>2. 重量<math>\leq 930\text{g}</math>；</p> <p>3. 防水等级<math>\geq \text{IP54}</math>；</p> <p>4. 工作温度：需至少支持<math>-20^{\circ}\text{C}</math>至<math>50^{\circ}\text{C}</math>；</p> <p>5. 云台安装方式需支持可拆装式；</p> <p>6. 云台角度抖动量悬停状态下<math>\leq \pm 0.002^{\circ}</math>，飞行状态下<math>\leq \pm 0.004^{\circ}</math>；</p> <p>7. 变焦相机影像传感器 1/1.8CMOS，有效像素不小于 4000 万；</p> <p>8. 变焦相机曝光方式不少于两种，包括程序自动曝光、手动曝光；</p> <p>9. 变焦相机测光模式：需至少支持点测光、平均测光两种模式；</p> <p>10. 变焦相机电子快门速度：需至少支持 1/8000 秒-2 秒，视频分辨率最大支持 3840x2160@30fps；</p> <p>11. 广角相机有效像素不少于 4800 万，视频拍摄分辨率不小于 3840<math>\times</math>2160@30fps；</p> <p>12. 热成像相机传感器需为非制冷氧化钒（VOx）微测热辐射计；至少支持 32 倍数字变焦；</p> <p>13. 热成像相机视频拍摄分辨率不小于 1280<math>\times</math>1024@30fps；</p> <p>14. 测温方式需支持点测温、区域测温、中心点测温；需支持高温警报功能；</p> <p>15. 激光测距仪波长不小于 905nm；测量范围 3m-3000m；</p> <p>16. 近红外补光灯波长不小于 850nm；补光区域大小：需满足 100 米处可达到约直径 8m 的圆；</p> <p>17. 相机混合光学变焦倍数不少于 34 倍，最大变焦倍数不小于 400 倍；至少支持指点对准、超清矩阵拍照、夜景模式、时间戳水印、智能拍照、视频预录制、红外超分等功能。</p>	套	1	82000	82000
47	无人机电池防爆防燃存储柜	<p>1. 材质：金属喷漆</p> <p>2. 高长宽尺寸：<math>\geq 890 \times 1590 \times 460\text{mm}</math></p>	套	2	3000	6000

48	<p>无人机 电池防 爆防燃 存储柜 (自动 充电 柜)</p>	<p><b>一、参数</b></p> <p>1、尺寸≥1100mm*500mm*1700mm（长*宽*高）；</p> <p>2、柜体材质：双层钢板，表面环保喷塑；</p> <p>3、内部层数≥4；</p> <p>4、柜门：双锁管理，加粗铰链；</p> <p>5、充电功能：至少具备定时充电、高温断电、高低温报警、高低湿报警、智能散热排风功能。</p> <p>6、安全配置：至少具备漏电保护器 1 个；声光报警器 1 个；气溶胶灭火器 4 个；烟雾报警器 1 个；</p> <p>7、便捷功能配置：至少具备≥5 寸智能触摸屏 1 个；万向福马轮 4 个；ip67 防水防尘罩 1 个；带指示灯电源开关 1 个；</p> <p><b>二、智能安全充电防护系统</b></p> <p>■1、要求为软硬件一体机≤1.5U，双电源，内置显示屏，通讯接口包含 RJ45、4G、WIFI，标配网络防雷接口≥6 路、接地通路接口≥2 路、漏电监测接口≥6 路、RS485 接口≥6 路、RS232 串口≥1 路、USB 接口≥2 路、HDMI 接口≥1 路、电源输出接口≥6 路 16A 国标五孔插座；</p> <p>2、具有电涌保护功能支持网络和电源系统防雷击防浪涌；</p> <p>■3、产品符合 GB/T 18802.21-2016《低压电涌保护器 第 21 部分：电信和信号网络的电涌保护器 (SPD) 性能要求和试验方法》：冲击耐受能力(1.2/50 μs-8/20 μs) ≥10kV/5kA；</p> <p>■4、产品符合 GB/T 18802.11-2020《低压电涌保护器 (SPD) 第 11 部分：低压电源系统的电涌保护器性能要求和试验方法》：电压保护水平 <math>U_p \leq 1.6kV</math>，标称放电电流 <math>I_n(8/20 \mu s) \geq 20kA</math>，最大放电电流 <math>I_{max}(8/20 \mu s) \geq 40kA</math>；</p> <p>■5、内置触控显示屏≥2.8 英寸，可显示监测状态、设备信息和告警信息等，屏显内容包含：告警信息、防雷器状态、防雷器温度、防雷器寿命、雷击浪涌次数、接地通断、漏电流、温度、湿度、烟雾、水浸、安装单位、联系人、联系电话；</p> <p>■6、支持监测指标实时查询、数据分析、视频监控、设备管理、告警阈值管理、触发器管理、工单管理、多级用户权限管理；</p> <p>7、网络防雷接口支持 POE 供电，可为监控摄像头远程供电，管理平台可实时查看监控画面，支持对视频流的网络传输进行优化整形，降低网络传输引发的视频卡顿风险；</p>	套	1	4000	4000
----	--	---	---	---	------	------

		<p>8、运维方式支持管理平台查询、故障报修、管理派发工单；</p> <p>9、支持设备漏电监测，当漏电监测接口所连接设备的漏电流<math>\leq 25\text{mA}</math>时就可触发报警；</p> <p>10、双电源支持自动切换，AB路电源切换延时<math>\leq 10\text{ms}</math>，切换时输出端负载不重启不断电；</p> <p>11、RS485接口支持接入第三方温湿度、烟感、水浸等传感器，支持RS232串口和RJ45网口两种方式远程控制；</p> <p>12、电源输入AC220，额定电流<math>\geq 32\text{A}</math>，额定功率<math>\geq 7000\text{W}</math>；</p>				
49	多旋翼 考证无 人机	<p>一、飞行实训平台</p> <p>1. 轴距：<math>\geq 1050\text{mm}</math>；</p> <p>2. 旋翼数量：<math>\geq 6</math>；</p> <p>■3. 内置产品溯源芯片，支持产品信息溯源，支持用手机等通讯设备隔空获取产品信息和在线学习资源。</p> <p>■4. 内置集成电源管理模块，集成动力电源分配管理、飞控信号管理、预留扩展电源管理等功能，三层绝缘设计；</p> <p>5. 防雨防尘等级：<math>\geq \text{IP35}</math>；</p> <p>6. 最大飞行速度：<math>\geq 18\text{m/S}</math>；</p> <p>7. 最大升降速度：需支持上升<math>\geq 5\text{m/s}</math>；下降<math>\geq 2\text{m/s}</math>；</p> <p>8. 最大俯仰角度：<math>\geq 30^\circ</math>；</p> <p>9. 最大旋转角度：<math>\geq 120^\circ / \text{S}</math>；</p> <p>10. 动力系统：需支持电调：<math>\geq 40\text{A}</math>，桨叶<math>\geq 15</math>寸；</p> <p>11. 最大可承受风速：<math>\geq 12\text{m/S}</math>；</p> <p>12. 续航时间：<math>\geq 30\text{min}</math></p> <p>13. 遥控器输入：需支持PPM、SBUS两种协议；</p> <p>14. 课程资源数量及内容要求</p> <p>（1）PPT课件</p> <p>①数量要求：<math>\geq 13</math>个。</p> <p>②内容要求：至少包含无人机整体概述、无人机系统组成、无人机飞行原理与性能、航空气象、无人机法规与空域、无人机飞行手册、任务规划、旋翼无人机、起降操作技术、模拟操控技术、无人机实操飞行、地面站、考试规则及要点分析。</p> <p>（2）课程教案</p> <p>①数量要求：<math>\geq 13</math>个。</p> <p>②内容要求：至少包含无人机整体概述、无人机系统组成、无人机</p>	套	1	25000	25000

	<p>原理与性能、航空气象、无人机法规与空域、无人机飞行手册、任务规划、旋翼无人机、起降操作技术、无人机模拟飞行、无人机实操飞行、地面站、考试规则及要点分析。</p> <p>(3) 微课视频</p> <p>①数量要求：≥13 个。</p> <p>②内容要求：至少包含无人机整体概述、无人机系统组成、无人机飞行原理与性能、航空气象、无人机法规与空域、无人机飞行手册、任务规划、旋翼无人机、起降操作技术、无人机模拟飞行、无人机实操飞行、地面站操控飞行、考试规则及要点分析。</p> <p>二、虚拟仿真平台</p> <p>1、该模块至少支持多旋翼无人机、垂直起降飞机、固定翼、直升机飞行训练；</p> <p>2、多旋翼无人机训练应支持自选机型，至少支持六旋翼、八旋翼等常用机型的自由选择。</p> <p>3、多旋翼无人机训练系统应支持多种训练模式，至少包括训练模式和考核模式。训练模式支持单独进行无人机 360° 自旋和八字飞行科目的飞行，可通过小地图查看飞行轨迹，同时给出实时评分以及高度、水平、速度、角度误差，飞行结束可查看综合评分；考核模式支持模拟民航局无人机执照考试流程，可在 3 次机会下依次完成 360° 自旋和八字飞行科目，考核结束给出评分和是否通过评定；</p> <p>4、多旋翼无人机训练系统应具备悬停训练功能、“8”字航线训练功能，应支持通过界面展示鸟瞰视图查看无人机水平位置；能够详细展示无人机飞行参数，包括无人机飞行速度、水平速度、垂直速度、角速度等；能够通过小地图查看飞行轨迹，应具有详细的步骤引导，并能够支持任务完成反馈。</p> <p>5、多旋翼无人机飞行训练应支持“8”字航线中的任意一段进行重复训练。</p> <p>6、多旋翼无人机训练系统应具备地面站训练功能，至少支持预规划训练。该功能应内置显示地图和考试练习题，能够使用精准规划和航线模板进行航线规划，并内置计时器控制作图时间。</p> <p>7、多旋翼无人机地面站至少支持重规划训练，该功能应内置随机“变速”指令模拟考试场景，使用者能根据指令完成飞行训练。</p> <p>8、多旋翼无人机地面站训练至少支持盲飞训练，该功能通过系统遮罩，训练用户仅通过显示仪表盘驾驶无人机飞行能力。</p>				
--	--	--	--	--	--

		<p>9、多旋翼无人机训练系统能够支持模拟考试，能够还原民航局无人机执照考试流程，可在3次机会下依次完成360°自旋和“8”字飞行科目，考核结束应给出评分和是否通过评定。</p> <p>10、多旋翼无人机训练考试结束后可查看综合评分并支持使用自由视角和固定视角查看考试回放。</p> <p>11、多旋翼无人机训练系统应支持摇杆灵敏度设置、摇杆模式设置、飞行模式设置、风力设置、风向设置。</p> <p>12. 垂直起降飞机训练系统飞行训练应具备指引功能，能通过界面及指引参考完成垂直起降飞机的起飞训练。</p> <p>13. 垂直起降飞机训练系统至少支持一键起飞功能和飞机复位功能，支持跑道偏离功能，能对偏离跑道的训练飞机进行弹窗提醒。</p> <p>14. 垂直起降飞机训练应具备飞行数据显示功能，至少包含空速、航向角、俯仰角、横滚角、飞行高度。</p> <p>15. 垂直起降飞机训练至少具备飞行轨迹显示功能，能显示垂直起降飞机的飞行轨迹辅助用户对飞机姿态控制。</p>				
50	多旋翼考证无人机（中型）	<p>一、飞行实训平台</p> <p>1. 轴距：≥1650MM；</p> <p>2. 旋翼数量：≤6；</p> <p>3. 动力系统：一体封装式电调电机动力系统。</p> <p>■4. 内置产品溯源芯片，支持产品信息溯源，支持用手机等通讯设备隔空获取产品信息和在线学习资源。</p> <p>5. 最大可承受风速：≥12m/S；</p> <p>6. 防雨防尘：≥IP45；</p> <p>7. 最大升降速度：上升≥5m/s；下降≥2m/s；</p> <p>8. 最大俯仰角度：≥30°；</p> <p>9. 最大旋转角度：120°/S；</p> <p>10. 电调型号：需支持80A电调；</p> <p>11. 最大飞行速度：≥18m/S</p> <p>12. 遥控器具备不少8个拨挡开关；旋钮开关不少于2个；至少具备教练接口；支持教练功能。</p> <p>13. 课程资源数量及内容要求</p> <p>（1）PPT课件</p> <p>①数量要求：≥13个。</p>	套	2	35000	70000

	<p>②内容要求：至少包含无人机整体概述、无人机系统组成、无人机飞行原理与性能、航空气象、无人机法规与空域、无人机飞行手册、任务规划、旋翼无人机、起降操作技术、模拟操控技术、无人机实操飞行、地面站、考试规则及要点分析。</p> <p>(2) 课程教案</p> <p>①数量要求：≥13 个。</p> <p>②内容要求：至少包含无人机整体概述、无人机系统组成、无人机原理与性能、航空气象、无人机法规与空域、无人机飞行手册、任务规划、旋翼无人机、起降操作技术、无人机模拟飞行、无人机实操飞行、地面站、考试规则及要点分析。</p> <p>(3) 微课视频</p> <p>①数量要求：≥13 个。</p> <p>②内容要求：至少包含无人机整体概述、无人机系统组成、无人机飞行原理与性能、航空气象、无人机法规与空域、无人机飞行手册、任务规划、旋翼无人机、起降操作技术、无人机模拟飞行、无人机实操飞行、地面站操控飞行、考试规则及要点分析。</p> <p>二、虚拟仿真平台</p> <p>1、该模块至少支持多旋翼无人机、垂直起降飞机、固定翼、直升机飞行训练；</p> <p>2、多旋翼无人机训练应支持自选机型，至少支持六旋翼、八旋翼等常用机型的自由选择。</p> <p>3、多旋翼无人机训练系统应支持多种训练模式，至少包括训练模式和闯关模式。训练模式能够对所有子模块不做限制进行训练；闯关模式能够按照子模块顺序进行闯关，子模块逐一解锁。</p> <p>4、多旋翼无人机训练系统应具备悬停训练功能、“8”字航线训练功能，应支持通过界面展示鸟瞰视图查看无人机水平位置；能够详细展示无人机飞行参数，包括无人机飞行速度、水平速度、垂直速度、角速度等；能够通过小地图查看飞行轨迹，应具有详细的步骤引导，并能够支持任务完成反馈。</p> <p>5、多旋翼无人机飞行训练应支持“8”字航线中的任意一段进行重复训练。</p> <p>6、多旋翼无人机训练系统应具备地面站训练功能，至少支持预规划训练。该功能应内置显示地图和考试练习题，能够使用精准规划和航线模板进行航线规划，并内置计时器控制作图时间。</p>		
--	--	--	--

		<p>7、多旋翼无人机地面站至少支持重规划训练，该功能应内置随机“变速”指令模拟考试场景，使用者能根据指令完成飞行训练。</p> <p>8、多旋翼无人机地面站训练至少支持盲飞训练，该功能通过系统遮罩，训练用户仅通过显示仪表盘驾驶无人机飞行能力。</p> <p>9、多旋翼无人机训练系统能够支持模拟考试，能够还原民航局无人机执照考试流程，可在3次机会下依次完成360°自旋和“8”字飞行科目，考核结束应给出评分和是否通过评定。</p> <p>10、多旋翼无人机训练考试结束后可查看综合评分并支持使用自由视角和固定视角查看考试回放。</p> <p>11、多旋翼无人机训练系统应支持摇杆灵敏度设置、摇杆模式设置、飞行模式设置、风力设置、风向设置。</p> <p>12. 垂直起降飞机训练系统飞行训练应具备指引功能，能通过界面及指引参考完成垂直起降飞机的起飞训练。</p> <p>13. 垂直起降飞机训练系统至少支持一键起飞功能和飞机复位功能，支持跑道偏离功能，能对偏离跑道的训练飞机进行弹窗提醒。</p> <p>14. 垂直起降飞机训练应具备飞行数据显示功能，至少包含空速、航向角、俯仰角、横滚角、飞行高度。</p> <p>15. 垂直起降飞机训练至少具备飞行轨迹显示功能，能显示垂直起降飞机的飞行轨迹辅助用户对飞机姿态控制。</p> <p>16. 包含专业对讲机≥3套</p>				
51	电池 1	<p>1. 电芯组合：6S；</p> <p>2. 容量：≥16000mah；</p> <p>3. 功率≥355Wh；</p> <p>4. 电压：≥22V；</p> <p>5. 放电倍率：≥22C。</p>	套	8	1500	12000
52	电池 2	<p>1. 电芯组合：6S；</p> <p>2. 容量：≥22000mah；</p> <p>3. 功率：≥480Wh；</p> <p>4. 电压：≥20V；</p> <p>5. 放电倍率：≥22C。</p>	套	8	1800	14400
53	应用场地基础建设	应用飞行场地平整、飞行场地护栏、帐篷、场外集装箱后勤间（不少于2个集装箱体积）、风向标、锥桶（20个）、小马扎（20个）长期空域申报服务等	套	1	39600	39600
54	电子技	关键参数：	套	20	10000	200000

	术焊接 实训设 备	<p>1. 工作电源：AC220V±5%，50Hz</p> <p>2. 输出电压：DC5V、DC12V、DC24V、AC3-24V 可调</p> <p>3. 安全保护：漏电保护（动作电流≤30mA），过流保护，熔断器保护；</p> <p>4. 额定功率：800W</p> <p>5. 环境温度范围至少涵盖：-10℃~40℃，相对湿度 ≤85%</p> <p>6. 工作台尺寸：1500*750*750mm（长×宽×高）</p> <p>7. 结构尺寸：L1490mm×W200mm×H220mm</p> <p>8. 采用钢板做骨架，经过机械加工成型，外表面静电喷彩色环氧塑粉。根据培训及鉴定要求，集成配备各类电源。操作面板文字符号采用 UV 打印工艺技术处理。</p> <p>9. 主要电源</p> <p>1) 实训设备输入电源：AC220V。</p> <p>2) 面板输出电压：DC5V、DC12V、DC24V、AC3-24V 可调。</p> <p>3) 电源插座：2 个 3*3*3。</p>				
55	电子实 训工具 包	至少包含电烙铁、热风枪/SMD 拆焊机、焊锡丝与助焊剂、镊子（含防静电镊子）、剥线钳、尖嘴钳、偏口钳、防静电手环、元件盒、面包板、跳线（杜邦线）	套	20	1300	26000
56	直流稳 压电源	<p>1. 额定输出电压/电流：0~30V / 0~30A</p> <p>2. 输出功率：600W</p> <p>3. 负载调节率：电压&lt;0.01%+3mV，电流≤0.2%+3mA</p> <p>4. 电源调节率：电压&lt;0.01%+3mV，电流&lt;0.1%+5mA</p> <p>5. 设置分辨率：电压 10mV，电流 1mA</p> <p>6. 回读分辨率：电压 10mV，电流 1mA</p> <p>7. 设置精确度（25℃±5℃）：电压±(0.1%+60mV)，电流±(0.3%+20mA)</p> <p>8. 波纹及噪声（20Hz~20MHz）：电压≤1mVrms，电流≤3mA<sub>rms</sub></p> <p>9. 温度系数：电压≤300ppm/℃，电流≤300ppm/℃</p> <p>10. 恢复时间：&lt;100us（50%负载变动，最小负载 0.5A）</p> <p>11. 并联负载效应：≤0.01%+20mV</p> <p>12. 并联电源调节率：≤0.01% + 3mV</p> <p>13. 串联负载效应：&lt;300mV</p> <p>14. 串联电源调节率：≤0.01%+5mV</p> <p>15. CH3 输出特性：电压 5.0V，电流 3A；负载调节率 3%+5mV；电</p>	套	20	1600	32000

		<p>源调整率 5mV；纹波&lt;2mV</p> <p>16. 显示类型：四位数码管显示</p> <p>17. 电源电压：AC 110V/220V±10%</p> <p>18. 频率：50Hz/60Hz</p> <p>19. 尺寸（W*H*D）：约 319mm×146mm×226mm</p> <p>20. 重量：约 10.5kg。</p>				
57	数字示波器	<p>1. 模拟通道实时采样率 1 GSa/s，标配 24 Mpts 存储深度</p> <p>2. 2 模拟通道，模拟通道带宽 200 MHz</p> <p>3. 30 000 wfms/s（点显示）的波形捕获率</p> <p>4. 实时的硬件波形录制、回放功能，最多可录制 60 000 帧</p> <p>5. 低底噪声，1 mV/div 至 10 V/div 的超宽垂直动态范围</p> <p>6. 7 英寸 WVGA（800*480）TFT 宽屏</p> <p>8. 波形亮度可调</p> <p>9. 波形显示可以自动设置（AUTO）</p> <p>10. 高达 15 种触发功能，包含多种协议触发</p> <p>11. 标配并行解码和多种串行解码</p> <p>12. 37 种波形参数自动测量（带统计功能）</p> <p>13. 精细的延迟扫描功能</p> <p>14. 内嵌 FFT 功能</p> <p>15. 多种波形数学运算功能</p> <p>16. 通过/失败检测功能</p> <p>17. 标准接口：USB Device、USB Host、LAN、Aux</p> <p>18. 符合 LXI CORE 2011 DEVICE 类仪器标准，能够创建和重新配置测试系统</p> <p>19. 支持远程命令控制</p> <p>20. 支持多国语言，中英文输入</p>	套	20	4500	90000
58	数字万用表	<p>直流电压： 0.1mV~1000V ±(0.5%+3)</p> <p>交流电压： 0.01mV~1000V ±(1.0%+3)</p> <p>直流电流： 0.1 μA~20A ±(1.0%+2)</p> <p>交流电流： 0.1 μA~20A ±(1.2%+5)</p> <p>电阻： 0.1Ω~60MΩ ±(1.0%+2)</p> <p>电容： 10pF~60mF ±(3.0%+5)</p> <p>频率： 10Hz~10MHz ±(0.1%+4)</p> <p>摄氏温度：-40~1000℃ ±(1.0%+3)</p>	套	30	300	9000

		<p>华氏温度：-40~1832° F ± (1.0%+4)</p> <p>显示位数 ≥ 6000</p> <p>支持自动量程 手动量程 真有效值</p> <p>频响： 40Hz~1kHz</p> <p>支持低阻抗测量</p> <p>占空比： 0.1%~99.9%</p> <p>支持 NCV 二极管测试 自动关机 通断测量 低电压显示 数据保持</p> <p>相对值 最大 / 最小值 峰值 数据传输 LCD 背光 输入保护</p> <p>模拟条 ≥ 31 段</p> <p>输出阻抗 ≥10MΩ</p> <p>智能防烧，里层采用 ABS 防火材质，外层采用橡胶制造，防震防抖，带可收缩支架</p>				
59	电容电感表	<p>显示：3 1/2 位数字液晶显示，字高 27mm，带单位符号显示</p> <p>供电：9V（6F22）电池</p> <p>保护配置：内置 100mA 250V 保险丝，最大直流输入 38V</p> <p>测量参数</p> <p>电感：量程 2mH~20H，支持 2mH、20mH、200mH、2H、20H 多档位，不同量程对应不同分辨率与测试频率</p> <p>电容：量程 2nF~2mF，支持 2nF、20nF、200nF、2 μ F、20 μ F、200 μ F、2mF 多档位，不同量程对应不同分辨率与测试频率</p> <p>额外功能：支持相对值测量、数据保持、自动关机，部分版本可扩展电阻、二极管、三极管、通断功能</p>	套	6	300	1800
60	主板维修红外热成像仪	<p>探测器类型：非制冷氧化钒 (VOx) 探测器</p> <p>分辨率至少达到 256*192</p> <p>波长范围 7.5~13.5 um</p> <p>镜头视角至少达到 25*18</p> <p>接口和显示功能</p> <p>显示模式 热成像</p> <p>连接方式 Type-C</p>	套	3	3500	10500
61	电子显微镜	<p>输出信号：USB 和 HDMI</p> <p>对焦方式：手动</p> <p>测量软件：电脑可测量，显示器不可测量</p> <p>测量精度至少达到：0.001mm</p> <p>储存方式：TF 卡</p>	套	3	1600	4800

		放大倍数：18-135 倍或 42-336 倍（默认 18-135） 分辨率：1920*1080 电源输出：12V 屏幕大小：10 寸、14 寸或 21.5 寸(或其它更大尺寸显示器) 工作距离：默认镜头 10cm，可调至 20cm 物距 支架尺寸：底盘 38*25cm 高度 31.5cm 光源：亮度可调节 LED 灯				
62	LED 灯 珠拆焊 台	产品功率不低于 2000W 可调温度范围：室温~400℃ 加热铝板尺寸不低于 300×400mm 台面承重不低于 10kg	套	3	1000	3000
63	热风枪 拆焊台 二合一	输入电压：220V/50HZ 风枪功耗：≤450W 烙铁功耗：<50W 风枪温度范围至少涵盖：100-500° C 烙铁温度范围至少涵盖：200-480° C 气流类型：柔和无刷风机 气流量：≤120L/min	套	5	600	3000
64	台式回 流焊机	参数 工作电压：220V； 加热方式：红外辐射加热+热风循环 焊接面积：500*400(mm) 工作功率：3.6KW 温控范围范围至少涵盖：室温-400℃ 液晶显示屏显示 焊接完成报警，报警时间可设定	套	3	4000	12000
65	小型台 锯	1. 机器功率：360 瓦 2. 锯片尺寸：4 英寸内孔 16/20MM 3. 工作电压：12-24V5-15A 4. 电机转数：5000-10000 转/分 5. 出锯高度：25MM(安装 110MM 锯片) 6. 粘盘尺寸：约 4 英寸直径 100 毫米 7. 包装尺寸：约 32.7*31.7*25 厘米 8. 3 砂带尺寸：约 533*26 毫米	套	2	1000	2000

66	小型台锯配件包	包含各类型锯片、锯条等，以及维修保养工具和易损零配件	套	1	900	900
67	塔式工作站	<p>一、硬件性能</p> <p>1. CPU: <math>\geq 10</math> 核、16 线程主频 <math>\geq 2.5\text{GHz}</math>、动态加速频率 <math>\geq 4.7\text{GHz}</math>;</p> <p>2. 内存: 16GB DDR5 内存或以上, 内存频率 <math>\geq 4800\text{MT/s}</math>, 最大支持 128GB;</p> <p>3. 硬盘: <math>\geq 512\text{GB}</math> M.2 NVMe SSD 硬盘, 支持拓展 <math>\geq 2</math> 个 M.2 固态硬盘, 支持拓展 <math>\geq 2</math> 个机械硬盘;</p> <p>4. 前置面板接口: USB3.2 接口 <math>\geq 7</math> 个(至少包括 USB-C 接口 <math>\geq 1</math> 个, 其中 <math>\geq 3</math> 个 USB 接口速率 <math>\geq 10\text{Gbps}</math>, <math>\geq 4</math> 个 USB 接口速率 <math>\geq 5\text{Gbps}</math>); <math>\geq 2</math> 个麦克风接口, 其中至少包括 1 个 3.5mm 四段式耳麦接口, 1 个 3.5mm 三段式麦克风接口;</p> <p>5. 后置面板接口: <math>\geq 4</math> 个 USB-A 接口, 支持键盘开机; <math>\geq 1</math> 个 HDMI、<math>\geq 1</math> 个 DP、<math>\geq 1</math> 个 VGA 接口; <math>\geq 3</math> 个后置音频接口; 1 个 RJ45 接口;</p> <p>▲6. 关机状态下, 支持 <math>\geq 2</math> 个前置 USB 端口对外供电, 包含 USB-C 接口。(投标时须提供<b>国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章</b>)</p> <p>7. 内置拓展接口: 1 个 PCIE x16 5.0 16 Lanes、1 个 PCIE x4 4.0 4 Lanes、1 个 PCIE x1 PCIE 4.0 1 Lanes; 4 个 SATA3.0 接口、3 个 M.2 接口;</p> <p>8. 显卡: <math>\geq \text{RTX3050-8G}</math> 独立显卡;</p> <p>9. 支持拓展 9.5mm 标准光驱配备;</p> <p>10. 机箱无需工具可实现内存条、固态硬盘、机械硬盘、独立显卡、电源的拆装维护;</p> <p>11. 机箱体积: <math>\geq 17\text{L}</math>, 机箱配备非后加或非原配件顶置提手;</p> <p>12. 电源: 电源功率 <math>\geq 330\text{W}</math>, 电源转换效率 <math>\geq 92\%</math>;</p> <p>13. 采用直插电源, 电源与主板不通过软质线材连接;</p> <p>14. 具备机箱防尘滤网, 防尘滤网可以在不拆开机箱的情况下拆卸; 机箱后面板具有一键还原按钮, 提供非基于操作系统的一键备份还原的功能;</p> <p>15. 安全管控: BIOS 支持单独管控关闭 USB 接口。支持关闭以太网接口。</p> <p>二、显示器参数</p>	套	32	9000	288000

	<p>1. <math>\geq 27</math> 英寸显示屏幕, 分辨率 <math>\geq 1920 \times 1080</math>, IPS 屏, 可视角度 <math>\geq 178^\circ</math>、接口包含 VGA <math>\geq 1</math>, HDMI <math>\geq 1</math>;</p> <p>▲2. 屏幕亮度 <math>\geq 300 \text{cd/m}^2</math>; (投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>▲3. 屏占比 <math>\geq 93\%</math>; (投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>▲4. 显示屏幕色域覆盖率 <math>\geq 90\%</math> (DCI-P3 CIE1976), <math>\geq 99\%</math> (sRGB CIE1976); (投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>▲5. 对比度 <math>\geq 1000:1</math>, 屏幕刷新率 <math>\geq 100\text{Hz}</math>, 灰阶响应时间 <math>\leq 7\text{ms}</math>; (投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>6. ▲显示屏分别提供标准模式、炫彩模式、护眼模式、阅读模式选项; (投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>▲7. 视网膜蓝光危害级别为 RGO (Exempt, 豁免级), 蓝光加权辐射亮度比 <math>\text{BR} \leq 0.0010 \text{W} \cdot \text{sr}^{-1} \cdot \text{cd}^{-1}</math>; (投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>▲8. 具有自动重置功能, 长按特定实体按键 3s 可自动重置显示参数。(投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>▲9. 具备信号自动识别功能, 可根据接入的 HDMI/VGA 接口自动识别信号输入, 无需手动调节输入通道。(投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>▲10. 具备信号自动调整功能, 在 OSD 菜单手动调节输入信号类型后, 若检测到无信号, 显示器可自动切换至有信号的输入通道。(投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件, 并加盖投标人公章)</p> <p>▲11. 为保护教师、学生视力健康, 硬件具备硬件低蓝光、无频闪, 获得 TUV 硬件低蓝光认证、TUV 无频闪认证;</p>		
--	--	--	--

	<p>12. 为保证兼容性，显示器与教学主机保持同一品牌。</p> <p>三、机房教学系统</p> <p>1. 登录方式多样性：支持账号/密码和手机微信扫码两种登录方式。</p> <p>2. 设备管理：可实现实时监控学生机画面进行统一的教学管理，文件共享和回收。</p> <p>3. 人员管理：学校超级管理员可以添加教师和管理员的角色，添加之后管理员能够绑定设备和进行正常的授课工作，教师只能在终端应用软件进行授课操作。</p> <p>4. 教师云空间：支持老师自定义上传、存储文件内容。</p> <p>支持上传的格式有：</p> <p>文档：ppt、pptx、word、pdf；</p> <p>图片：bmp、png、jpg、jpeg、gif；</p> <p>音视频：mp3、wav、ogg、aac、mp4 所有参数均满足三家（≥2pb）</p> <p>5. 教师广播：不需要借助任何外接设备，支持将教师机的画面以及声音广播给全班学生。</p> <p>6. 教师广播批注：教师在屏幕广播状态下，提供授课小工具，包括提供可自由调整笔迹颜色及笔触粗细的画笔、黑板、橡皮擦支持撤销和加页码，最多支持增加页数到10页。</p> <p>7. 手写智能识别：在批注状态下，支持将手写的字体自动识别成标准字体。</p> <p>8. 学生演示：支持老师将指定学生的屏幕画面广播给其他所有学生，同时老师也能看到该指定学生的屏幕图像。</p> <p>▲9. 下发课堂活动：在开启授课时支持教师发起不低于4种课堂活动，支持学生拖动答案进行作答，系统将自动判断是否正确。（<b>投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件，并加盖投标人公章</b>）</p> <p>▲10. 课堂活动作答：支持学生在完成教师下发的课堂活动时，查看自己的排名、耗时以及答题情况。（<b>投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件，并加盖投标人公章</b>）</p> <p>11. 学生未进入课堂通知：支持在管理后台录入学生名单后，教师选择授课班级，学生在开课后输入个人姓名即可完成班级点名签到，当未签到人数低于6人时会自动显示未进入课堂的学生名单。</p> <p>12. 切换课堂通知：当课堂通知大于或等于2条时，支持用户手动</p>		
--	---	--	--

	<p>切换查看。</p> <p>13. 教学白板课件同步：支持同步教学白板软件的课件内容，支持按照大小、更新时间进行排序，支持按照文件类型进行筛选。</p> <p>14. 文件上传：支持上传“本地文件”到终端应用软件的教师云空间。</p> <p>15. 文件共享：支持教师把云空间的文件批量共享给指定的多个授课班级，资料被删除后文件仍可重新下载。支持教师把已共享的资料进行取消共享。</p> <p>16. 授课班级状态：当作业空间存在多个班级的时候，支持显示当前正在授课班级。</p> <p>17. 作业回收进度查看：回收作业过程中，支持自动统计已提交和未提交的学生名单。</p> <p>18. 文件传输：显示上传和下载的文件历史记录。</p> <p>19. 导入文件共享：支持教师直接把“我的文件”内容共享给班级学生。</p> <p>20. 黑屏管控：教师可以选定学生执行黑屏操作。</p> <p>21. 离线自动黑屏：支持教师授课时开启离线黑屏。</p> <p>22. 设备环境检测：开始授课后，若学生设备离线，支持自动在教师端显示离线的设备总量以及对应离线的设备 IP</p> <p>23. 程序限制：通过设置应用程序白名单，可防止学生在教学过程中使用跟课程无关的应用程序。</p> <p>24. 自动获取学生端应用环境：开启授课后自动获取授课学生设备安装的应用环境，教师可以直接禁用学生设备的应用。</p> <p>25. 违规使用记录：支持显示最近一节课的违规使用应用程序的名称、违规操作人、设备 IP，以及支持教师禁用和取消禁用学生使用违规应用程序。</p> <p>26. 一键禁用违规应用：支持教师对最近一节课违规使用的应用程序进行一键禁用。</p> <p>27. 网页限制：支持设定学生访问网站的白名单信息，对学生可以访问的网址进行管理。</p> <p>28. 应用防卸载：支持防止通过控制面板或使用第三方软件卸载学生端应用。</p> <p>29. 应用进程防杀：支持防止通过任务管理器或使用第三方软件结束学生端应用进程。</p>			
--	--	--	--	--

	<p>30. 学生画面监看：教师机可以监视全体、单一学生机的实时画面。</p> <p>31. 学生名单管理：支持在管理后台导入、增加、删除、更改、查询班级学生名单，并同步到终端应用教学软件中。</p> <p>32. 教师名单管理：支持在管理后台导入、增加、删除、更改、查询教师名单。</p> <p>四、云桌面系统</p> <p>▲1. 便携部署：为便于云桌面设备的快速部署和维护，支持无操作系统裸机部署模式，通过 U 盘、PXE 方式将终端部署成云桌面终端；支持带操作系统的物理机部署模式，将 Windows、统信 UOS、银河麒麟等操作系统的物理机批量部署成云桌面终端。（投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件，并加盖投标人公章）</p> <p>2. 镜像同传：为简化管理员的维护，支持任意终端作为发送端将自身镜像同传给其他设备，同传时可在同传界面直观显示传输信息；支持镜像同传给局域网内其他终端设备，支持辨别其他终端的设备型号、IP 地址、剩余磁盘容量、网卡速率等信息，支持同传过程中查看进度、传输速度等信息；支持手拉手和 P2P 同传方式；支持增量同传和断点续传。</p> <p>▲3. 同传速度：千兆环境（千兆网线、千兆网卡、千兆交换机）下的同传峰值速度不低于 261MB/S（2088Mb/S），平均速度不低于 150MB/S（1200Mb/S）；百兆环境（百兆网线、百兆网卡、百兆交换机）下的同传峰值速度不低于 40MB/S（320Mb/S），平均速度不低于 20MB/S（160Mb/S）。（投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件，并加盖投标人公章）</p> <p>▲4. 同传模式：支持任意终端作为发送端在云桌面系统和操作系统界面下均可直接发起镜像同传，接收端在云桌面系统和操作系统界面下直接接收镜像，无需重启或者进入特定运行模式接收镜像。（投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件，并加盖投标人公章）</p> <p>5. 镜像下发：支持静默下发镜像，实现用户无感知下发镜像；支持终端显示下发进度，用户可以实时了解下发进度；支持镜像下发完成后终端停留在当前系统不打破用户的当前操作；支持镜像下发完成后终端自动重启，进入新镜像；支持镜像下发完成后终端自动关</p>		
--	--	--	--

	<p>机。</p> <p>▲6. 多镜像:为便于不同场景、环境下的使用,支持单个终端部署多个系统镜像,多个系统镜像共享整个磁盘空间,系统运行互不影响;在云桌面系统、Windows、统信 UOS、银河麒麟等操作系统下都可实现直接切换到目标系统镜像;支持镜像灵活快速复制,修改复制后的新镜像满足镜像差异化需求。(投标时须提供<b>国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件,并加盖投标人公章</b>)</p> <p>▲7. 多磁盘、多盘符:支持多磁盘管理,单个镜像可以设置多个磁盘占用和多个盘符,支持固态硬盘和机械磁盘的混合使用,每个磁盘可设置多个盘符,盘符可删除和重新分配;镜像同传保持磁盘与盘符的对应关系;支持物理磁盘和云桌面磁盘类型的动态转换。(投标时须提供<b>国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件,并加盖投标人公章</b>)</p> <p>▲8. 屏幕水印:支持设置屏幕水印的显示和隐藏,显示内容模式有设备信息模式和自定义内容模式;设备信息模式无需手动配置,默认显示元素有设备名称、座位编号、IP 地址、MAC 地址、启动方式、磁盘还原模式、当前镜像等信息,支持设置单个元素的显示和隐藏;自定义内容模式支持富文本编辑,可实现自定义设置字号、加粗、斜体、颜色以及属性占位符;支持水印显示区域的宽高设置。(投标时须提供<b>国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件,并加盖投标人公章</b>)</p> <p>9. 计划任务:支持计划任务设置,可以设置每日、每周、每月、指定日期和指定时间点进行定时执行各种任务类型,包括开机、关机、还原、切换镜像等。</p> <p>13. 批量配置:支持设备的座位编号、设备名称、IP 地址、子网掩码、网关地址、DNS 的批量配置,通过表格方式批量编辑设备相应信息,拖动单元格可自动按顺序生成设备信息,设备信息互相独立,编辑好信息后一键批量下发给对应多台设备;支持批量配置表格内容的导出、导入,以满足设备环境的临时变更和快速还原到之前的配置。</p> <p>▲10. 设备信息查看:支持查看设备的相关信息,包括设备名称、连接状态、当前系统、设备类型、IP 地址、软件版本、座位编号、分组信息、固件版本、设备型号、MAC 地址、网卡速率、SN 号码、</p>		
--	---	--	--

		CPU 型号、内存容量、磁盘型号、开机时间、最近运行时长、合计运行时长、CPU 温度、USB 设备等信息，支持列表数据的排序、筛选与自动更新。（ <b>投标时须提供国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的该功能的检测报告复印件，并加盖投标人公章</b> ）				
68	移动工作站	1、CPU： CPU:≥8 核 16 线程、主频≥3.8GHz、动态加速频率≥5.1GHz、三级缓存≥16MB； <b>▲2、内存： ≥32GB；</b> 3、硬盘： ≥1TB SSD 固态； 4、屏幕尺寸： ≥16 英寸 165Hz 高刷显示屏，分辨率≥3200*2000； 5、显卡:参照或相当于 AMD Radeon 780M； 6、摄像头： 高清 FHD 摄像头； 7、键盘： 背光键盘； 8、SD 读卡器； 9、电池： ≥ 85Whr 容量电池 12、重量： ≤2kg；	套	3	8000	24000

**▲二、商务条款**

合同签订	合同签订期：自中标通知书发出之日起 25 日内。
交货时间及地点	1. 交货时，所有产品均严格按招标文件上的技术参数实质要求，采购单位按投标人响应和承诺的技术参数及性能和国家有关标准进行验收，达不到要求的不予验收，视为产品验收不合格，并且保留追究投标人虚假应标的法律责任。 2. 交付期：自合同签订之日 45 日内供货并按指定位置要求完成安装和调试，投入正常使用，经双方协商一致可分批供货。 交货地点：广西南宁市内采购人指定地点（广西南宁市青秀区下洲路 5 号）。 3. 交货方式：现场交货。 4. 供货到现场时间：按要求供货到现场(包括包装、卸货)及安装调试。安装标准及验收标准：符合我国国家有关技术规范和技术标准。如果不能按进度要求供货，采购人有权依法终止合同，由此引起的全部责任由供应商负责。
付款方式	1. 本项目签订合同后 10 个工作日内支付合同金额 50%的预付款，项目全部交付完毕后 10 个工作日内支付 30%合同款，项目交付并验收合格后，采购人收到供应商正规发票后 10 个工作日内支付 20%合同款。 2. 采购人付款前，中标供应商应向采购人开具等额有效的增值税普通发票，采购人未收到发票的，有权不予支付相应款项直至中标供应商提供合格发票，并不承担延迟付款责任。发票认证通过是付款的必要前提之一。

售后服务要求

1. 除另行特别注明外，按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，自货物验收合格之日起计算，产品质保期最短不少于1年（“技术参数规格要求”有要求的则按其要求）。若厂家免费质保期超过此年限的，合同履行过程中按厂家规定执行；若中标供应商质保期承诺优于产品生产厂家质保年限的，以中标供应商承诺执行。
2. 质保期内负责上门服务、维修、更换损坏的设备和配件，对产品进行维护和保养、货物质量事故和质量缺陷由中标供应商无偿保修。质保期满后，提供终身维修。
3. 中标供应商提供的货物在质量保证期内，因设计、工艺或材料的缺陷和其他质量问题造成的问题，由中标供应商负责；因采购人人员人为因素造成的问题，由中标供应商负责维保，相关费用与采购人进行协商处理。
4. 中标供应商送货上门，由技术人员现场安装、调试和技术指导，并在采购人指定地点培训操作人员掌握设备操作及日常维护，保证熟练掌握全部功能为止。所供货物各项性能指标达到技术要求的，由供需双方共同签字认可，现场验收；并提供设备完整技术资料，技术资料包括技术规格和指标，各部件型号和参数清单，操作使用说明手册和注意事项。
5. 维修响应：对于故障处理，要求中标供应商在质保期内提供24小时无偿维护服务，要求接到故障通知后4小时内响应，48小时内到达现场解决故障。并无偿更换有缺陷的货物或零部件，24小时内恢复正常使用，若不能修复则应有合理应对方案。
6. 中标供应商除承担运输、安装、调试、验收与培训等义务外，还将为采购方提供技术支持，包括保修期外的修理、技术指导及配件供应等。
7. 质量保证期过后，供应商应同样提供电话咨询服务，并应承诺提供产品上门维护服务。质量保证期过后，采购人需要继续由供应商提供售后服务的，该供应商应以优惠价格提供售后服务。
8. 在中标供应商承诺的保修期内，设备保修包换所需要的配件均是原厂原装，不得使用兼容货物。
9. 售后服务按厂家承诺执行。中标供应商超过厂家承诺标准的，按中标供应商提交的售后服务承诺书执行。中标供应商定期回访以及对设备进行维护；质保期后中标供应商需提供维修维护服务。
10. 中标供应商在质量保证期内应当为采购人提供以下技术支持和服务：
  - （1）电话咨询  
中标供应商应当为采购人提供技术援助电话，解答采购人在使用中遇到的问题，2小时内为采购人提出解决问题的建议。
  - （2）服务响应时间  
质保期内，用户遇到使用或技术问题，电话咨询不能解决的，中标供应商应在48小时内到达现场进行处理，到达现场后5小时内排除故障，恢复正常使用。未能修复的直接更换，保证采购人正常使用，产生的一切费用由中标供应商承担。

	<p>(3) 技术升级</p> <p>在质保期内，如果中标供应商的产品或服务升级，中标供应商应及时通知采购人，如采购人有相应要求，中标供应商应对采购人购买的产品或服务进行升级。</p> <p>11. 质保期外服务要求</p> <p>质量保证期过后，采购人需要继续由原中标供应商提供售后服务的，中标供应商应提供电话咨询，并应承诺提供产品或服务上门维护，中标供应商和制造商应以优惠价格提供售后服务。</p> <p>12. 备品备件及易损件</p> <p>中标供应商售后服务中，维修使用的备品备件及易损件应为原厂配件，未经采购人同意不得使用非原厂配件。</p> <p>13. 培训要求：</p> <p>(1) 中标供应商对其提供产品或服务的使用和操作应尽培训义务。中标供应商应提供对本项目的使用单位进行培训服务，涉及的相关费用应计算在项目报价内，并使使用人员能独立、熟练地对设备完成全部功能的操作，同时，为保证相应设备操作的合规性，中标供应商应对使用人员提供准入证书培训服务，需满足提供培训不少于 2 人取得中国民用航空管理局颁发（CAAC）的中型无人机机长执照为准；</p> <p>针对本项目的性质特点，中标供应商还应提供长期空域申请服务，质保期满后，采购人需要继续由供应商提供空域申请服务的，该供应商应以优惠价格提供相应服务；</p>
<p>报价及其他要求</p>	<p>1. 本项目投标人报价为采购人指定地点的现场交货价，投标人自行考虑完成项目所需的辅材、杂配件等数量，投标人报价中应包含全部内容，中标后采购人不再另行支付额外费用。包括但不限于：</p> <p>(1) 货物的价格：包括货款、杂配件、安装调试费、验收费；</p> <p>(2) 货物的标准附件、备品备件、专用工具的价格。</p> <p>(3) 运输、装卸、调试、培训、技术支持、售后服务费。</p> <p>(4) 招标代理服务费、保险费和各项税金。</p> <p>注：投标供应商自行考虑完成项目所需的辅材、杂配件等数量，报价中应包含全部内容，中标后采购人不再另行支付额外费用。</p> <p>2. 中标供应商所提供产品为货物生产厂家的全新正品，所有货物应满足采购文件所述项目要求及技术需求。</p> <p>3. 中标供应商负责本项目人员的人身、设备安全责任，验收前，设备丢失自行负责。</p>
<p>验收标准</p>	<p>1. 合同履行过程中，采购人按照本项目合同及招标文件、中标供应商响应文件承诺进行验收（或委托具有相应资质的第三方机构进行验收，费用由中标供应商承担，竞标报价时应考虑报价风险），如货物验收不合格，由中标供应商按采购人（或第三方验收机构）要求整改，中</p>

	<p>标供应商不按要求整改或拒不整改的，采购人有权依法终止合同，给采购单位造成的损失等费用由中标供应商承担。如不符合采购文件项目需要及技术需求以及提供虚假承诺的，按相关规定做违约处理，采购人依据相关法律规定追究中标供应商的责任，由此带来的一切损失由中标供应商自行承担。</p> <p>2. 验收所需工具、器材由中标供应商自理；各项性能指标达到技术要求的，由供需双方共同签字认可，现场验收；提供全套说明书并包括简易的中文操作说明和注意事项；</p> <p>3. 符合现行国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范。</p> <p>4. 为确保货物质量及品质，中标供应商在正式供货时必须提供生产厂家针对此项目的售后服务保证原件、供货证明和技术参数确认函原件，否则采购人将不予验收通过。</p>
规范标准	采购标的需执行的国家标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范。多项标准的，按最新标准或较高标准执行。
<b>三、其他要求</b>	
最高限价	<b>本项目为总价包干报价，本项目采购预算为最高限价，投标人的投标报价不得超出最高限价，否则投标无效。</b>
特殊说明	<b>本项目不接受进口产品投标，如投标人采用进口产品投标则作无效投标处理。</b>
核心产品	<p>本项目下列项目采购标的为核心产品：<b>第 1 项采购标的“行业任务训练教学无人机”</b>。</p> <p>多家投标人提供的核心产品品牌相同的，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标供应商推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照采购文件规定的方式确定一个投标人获得中标供应商推荐资格，采购文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。</p>
知识产权	采购人在中华人民共和国境内使用中标供应商提供的产品及技术服务时免受第三方提出的侵犯其专利权或其它知识产权的起诉。如果第三方提出侵权指控，中标供应商应承担由此而引起的一切法律责任和费用。
<b>四、关于项目的其他说明</b>	
资料要求	投标人结合项目实际情况进行响应，并结合本单位实际情况提供产品性能及需求佐证材料、项目实施方案、培训实施方案等。
产品技术参数证明材料及其它证明文件	<p>1、产品技术参数证明材料：投标文件中提供投标产品对外公开的产品彩页或说明书（体现技术参数，可以从生产厂家网页下载的 PDF 或 HTML 文件）或功能截图或具有检测资质的检测机构出具的检测（验）报告，以供评标时核对。当投标文件提供的仪器性能参数与该仪器生产商提供的性能参数不符合时，以后者为准。</p> <p><b>▲2. 投标人在供货时必须提供生产厂家针对此项目的售后服务保证原件、供货证明和技术参数确认函原件，否则采购人将不予验收通过。</b></p>

## 附件 1:

## 节能产品政府采购品目清单

## 节能产品政府采购品目清单

品目序号	名称		依据的标准	
1	A020101 计算机设备	★A02010104 台式计算机	《微型计算机能效限定值及能效等级》(GB28380)	
		★A02010105 便携式计算机	《微型计算机能效限定值及能效等级》(GB28380)	
		★A02010107 平板式微型计算机	《微型计算机能效限定值及能效等级》(GB28380)	
2	A020106 输入输出设备	A0201060101 喷墨打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)	
		A02010601 打印设备	★A0201060102 激光打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
			★A0201060104 针式打印机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)
		A02010604 显示设备	★A0201060401 液晶显示器	《计算机显示器能效限定值及能效等级》(GB21520)
		A02010609 图形图像输入设备	A0201060901 扫描仪	参照《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)中打印速度为 15 页/分的针式打印机相关要求
3	A020202 投影仪		《投影机能效限定值及能效等级》(GB32028)	
4	A020204 多功能一体机		《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》(GB21521)	
5	A020519 泵	A02051901 离心泵	《清水离心泵能效限定值及节能评价》(GB19762)	
6	A020523 制冷空调设备	★A02052301 制冷压缩机	冷水机组 《冷水机组能效限定值及能效等级》(GB19577), 《低环境温度空气源热泵(冷水)机组能效限定值及能效等级》(GB37480)	
			水源热泵机组 《水(地)源热泵机组能效限定值及能效等级》(GB30721)	

			溴化锂吸收式冷水机组	《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》（GB29540）
		★A02052305 空调机组	多联式空调（热泵）机组 （制冷量>14000W）	《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》（GB21454）
			单元式空气调节机 （制冷量>14000W）	《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》（GB19576）《风管送风式空调机组能效限定值及能效等级》（GB37479）
		★A02052309 专用制冷、空调设备	机房空调	《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》（GB19576）
		空调设备	冷却塔	《机械通风冷却塔第1部分：中小型开式冷却塔》（GB/T7190.1） 《机械通风冷却塔第2部分：大型开式冷却塔》（GB/T7190.2）
7	A020601 电机			《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》（GB18613）
8	A020602 变压器	配电变压器		《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB20052）
9	★A020609 镇流器	管型荧光灯镇流器		《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》（GB17896）
10	A020618 生活用电器	A0206180101 电冰箱		《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》（GB12021.2）
		★A0206180203 空调机	房间空气调节器	《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2013），待2019年修订发布后，按《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）实施。
			多联式空调（热泵）机组（制冷量≤14000W）	《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》（GB21454）
			（制冷量≤14000W）	《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》（GB19576）《风管送风式空调机组能效限定值及能效等级》（GB37479）
	A0206180301 洗衣机		《电动洗衣机能效水效限定值及等级》（GB12021.4）	

		A02061808 热水器	★电热水器	《储水式电热水器能效限定值及能效等级》（GB21519）
			燃气热水器	《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》（GB20665）
			热泵热水器	《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》（GB29541）
			太阳能热水系统	《家用太阳能热水系统能效限定值及能效等级》（GB26969）
11	A020619 照明设备	★普通照明用双端荧光灯		《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》（GB19043）
		LED 道路/隧道照明产品		《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》（GB37478）
		LED 筒灯		《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》（GB30255）
		普通照明用非定向自镇流 LED 灯		《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》（GB30255）
12	★A020910 电视设备	A02091001 普通电视设备（电视机）	GB24850	
13	★A020911 视频设备	A02091107 视频监控设备	监视器	以射频信号为主要信号输入的监视器应符合 GB24850，以数字信号为主要信号输入的监视器应符合《计算机显示器能效限定值及能效等级》（GB21520）
14	A031210 饮食炊事机械	商用燃气灶具		《商用燃气灶具能效限定值及能效等级》（GB30531）
15	★A060805 便器	坐便器		《坐便器水效限定值及水效等级》（GB25502）
		蹲便器		《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB30717）
		小便器		《小便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB28377）

16	★A060806 水嘴			《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》（GB 25501）
17	A060807 便器冲洗阀			《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》（GB28379）
18	A060810 淋浴器			《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》（GB28378）

注：1.节能产品认证应依据相关国家标准的最新版本，依据国家标准中二级能效（水效）指标。

2.以“★”标注的为政府强制采购产品。

注：1.节能产品认证应依据相关国家标准的最新版本，依据国家标准中二级能效（水效）指标。

2.以“★”标注的为政府强制采购产品。

3.本表格原为《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》（财库〔2019〕19号）规定的表格附件，其中名称及编码已根据《财政部关于印发〈政府采购品目分类目录〉的通知》（财库〔2022〕31号）修改。

## 附件 2:

### 中小企业划型标准规定

工信部联企业[2011]300 号

一、根据《中华人民共和国中小企业促进法》和《国务院关于进一步促进中小企业发展的若干意见》(国发[2009]36 号),制定本规定。

二、中小企业划分为中型、小型、微型三种类型,具体标准根据企业从业人员、营业收入、资产总额等指标,结合行业特点制定。

三、本规定适用的行业包括:农、林、牧、渔业,工业(包括采矿业,制造业,电力、热力、燃气及水生产和供应业),建筑业,批发业,零售业,交通运输业(不含铁路运输业),仓储业,邮政业,住宿业,餐饮业,信息传输业(包括电信、互联网和相关服务),软件和信息技术服务业,房地产开发经营,物业管理,租赁和商务服务业,其他未列明行业(包括科学研究和技术服务业,水利、环境和公共设施管理业,居民服务、修理和其他服务业,社会工作,文化、体育和娱乐业等)。

四、各行业划型标准为:

(一)农、林、牧、渔业。营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中,营业收入 500 万元及以上的为中型企业,营业收入 50 万元及以上的为小型企业,营业收入 50 万元以下的为微型企业。

(二)工业。从业人员 1000 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 300 人及以上,且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业;从业人员 20 人及以上,且营业收入 300 万元及以上的为小型企业;从业人员 20 人以下或营业收入 300 万元以下的为微型企业。

(三)建筑业。营业收入 80000 万元以下或资产总额 80000 万元以下的为中小微型企业。其中,营业收入 6000 万元及以上,且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业;营业收入 300 万元及以上,且资产总额 300 万元及以上的为小型企业;营业收入 300 万元以下或资产总额 300 万元以下的为微型企业。

(四)批发业。从业人员 200 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 20 人及以上,且营业收入 5000 万元及以上的为中型企业;从业人员 5 人及以上,且营业收入 1000 万元及以上的为小型企业;从业人员 5 人以下或营业收入 1000 万元以下的为微型企业。

(五)零售业。从业人员 300 人以下或营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 50 人及以上,且营业收入 500 万元及以上的为中型企业;从业人员 10 人及以上,且营业收入 100 万元及以上的为小型企业;从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(六)交通运输业。从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 300 人及以上,且营业收入 3000 万元及以上的为中型企业;从业人员

20 人及以上,且营业收入 200 万元及以上的为小型企业;从业人员 20 人以下或营业收入 200 万元以下的为微型企业。

(七) 仓储业。从业人员 200 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 100 人及以上,且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业;从业人员 20 人及以上,且营业收入 100 万元及以上的为小型企业;从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(八) 邮政业。从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 300 人及以上,且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业;从业人员 20 人及以上,且营业收入 100 万元及以上的为小型企业;从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(九) 住宿业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 100 人及以上,且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业;从业人员 10 人及以上,且营业收入 100 万元及以上的为小型企业;从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(十) 餐饮业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 100 人及以上,且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业;从业人员 10 人及以上,且营业收入 100 万元及以上的为小型企业;从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(十一) 信息传输业。从业人员 2000 人以下或营业收入 100000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 100 人及以上,且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业;从业人员 10 人及以上,且营业收入 100 万元及以上的为小型企业;从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

(十二) 软件和信息技术服务业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 100 人及以上,且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业;从业人员 10 人及以上,且营业收入 50 万元及以上的为小型企业;从业人员 10 人以下或营业收入 50 万元以下的为微型企业。

(十三) 房地产开发经营。营业收入 200000 万元以下或资产总额 10000 万元以下的为中小微型企业。其中,营业收入 1000 万元及以上,且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业;营业收入 100 万元及以上,且资产总额 2000 万元及以上的为小型企业;营业收入 100 万元以下或资产总额 2000 万元以下的为微型企业。

(十四) 物业管理。从业人员 1000 人以下或营业收入 5000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 300 人及以上,且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业;从业人员 100 人及以上,且营业收入 500 万元及以上的为小型企业;从业人员 100 人以下或营业收入 500 万元以下的为微型企业。

(十五) 租赁和商务服务业。从业人员 300 人以下或资产总额 120000 万元以下的为中小微型企业。其中,从业人员 100 人及以上,且资产总额 8000 万元及以上的为中型企业;

从业人员 10 人及以上，且资产总额 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或资产总额 100 万元以下的为微型企业。

（十六）其他未列明行业。从业人员 300 人以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下的为微型企业。

五、企业类型的划分以统计部门的统计数据为依据。

六、本规定适用于在中华人民共和国境内依法设立的各种所有制和各种组织形式的企业。个体工商户和本规定以外的行业，参照本规定进行划型。

七、本规定的中型企业标准上限即为大型企业标准的下限，国家统计局据此制定大中小微型企业的统计分类。国务院有关部门据此进行相关数据分析，不得制定与本规定不一致的企业划型标准。

八、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门根据《国民经济行业分类》修订情况和企业发展变化情况适时修订。

九、本规定由工业和信息化部、国家统计局会同有关部门负责解释。

十、本规定自发布之日起执行，原国家经贸委、原国家计委、财政部和国家统计局 2003 年颁布的《中小企业标准暂行规定》同时废止。

附件 1:

广西壮族自治区政府采购项目合同验收书（参考格式）

根据政府采购项目（采购合同编号：\_\_\_\_\_）的约定，我单位对（项目名称\_\_\_\_\_）政府采购项目中标供应商（公司名称\_\_\_\_\_）提供的货物（或者工程、服务）进行了验收，验收情况如下：

验收方式：		<input type="checkbox"/> 自行验收 <input type="checkbox"/> 委托验收		
序号	名称	货物型号规格、标准及配置等 (或者服务内容、标准)	数量	金额
合 计				
合计大写金额： 仟 佰 拾 万 仟 佰 拾 元				
实际供货日期		合同交货验收日期		
验收具体内容	（应按采购合同、采购文件、中标投标文件及验收方案等进行验收；并核对中标供应商在安装调试等方面是否违反合同约定或者服务规范要求、提供的质量保证证明材料是否齐全、应有的配件及附件是否达到合同约定等。可附件）			
验收小组意见	验收结论性意见：			
	有异议的意见和说明理由：			
	签字：			
验收小组成员签字：				
监督人员或者其他相关人员签字：				
或者受邀机构的意见（盖章）：				
中标单位负责人签字及盖章：			采购人或者受托机构的意见（盖章）：	
联系电话：	年 月 日	联系电话：	年 月 日	

## 附件 2： 政府采购项目履约保证金退付意见书

（本项目如有，可以参考使用）

供 应 商 申 请	项目编号：
	项目名称：
	<p>该项目已于_____年____月____日验收并交付使用。根据合同规定，该项目的履约保证金期限于_____年____月____日已满，请将履约保证金</p> <p>_____（大写）¥_____（小写）</p> <p>退付到达以下账户。</p> <p>单位名称： 开户银行： 账    号： 联系人及电话：</p> <p style="text-align: right;">供应商公章：                   年    月    日</p>
采 购 单 位 意 见	退付意见：是否同意退付履约保证金及退付金额：
	<p>联系人及电话：</p> <p style="text-align: right;">采购单位公章：                   年    月    日</p>
财 务 部 门 意 见	<p>此表于_____年____月____日收到。</p> <p>会计审核：</p> <p>财务负责人审核：</p> <p>出纳办理转账日期：</p>