

应急救援无人机飞手、人社部无人机飞手及维护人员考培一体项目设备清单参数

序号	分类	商品名称	参数
1	无人机模拟飞行训练实训中心	智能模拟训练系统 (含遥控器)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用高清渲染管线 (HDRP) 渲染, 与实时光线追踪, 达到高保真效果。 2. 系统中模拟飞机模型与外场实操训练机一致; ; 3. 模拟训练数据能实时发送到教学管理平台用于多人训练管理; 4. 有专门的飞行管理平台保留所有的飞行记录并对学员的训练进度进行监管; 5. 训练科目选择: 支持民航局八字训练科目 (悬停、自旋、半圈、八字), 警航训练科目 (十字、菱形、倒三角、变高菱形、垂直矩形), 自定义多边形训练科目和固定翼科目 (四边航线、水平通场、水平八字), 用户可自行切换训练科目; 6. 支持多种类型的飞机, 可以选择多旋翼、直升机、固定翼飞机进行训练; 7. 支持自定义航线训练, 用户可在至少3KM×3KM的范围内通过打点的方式采集航线, 采集完成后, 用户沿航线飞行可自主评判, 系统支持自主训练 (飞行完成后将根据整体航线的水平偏差、高度偏差、速度偏差等情况给出具体的得分, 中途有语音提示不会打断用户的练习) 和模拟考试 (飞行过程中将根据整体航线的水平偏差、高度偏差、速度偏差等情况实时给出通过和不通过的结果); 8. 支持多旋翼GPS模式、姿态模式两种飞行模式。科目严格依照教学大纲设置, 由浅入深, 递进式学习; 真实的飞行模拟系统, 和外场飞行练习考试一致; 9. 环境设置: ①风速设置: 支持自定义设置风向和风速, 随机风向和风速和无风速。风速将会影响无人机飞行练习时姿态晃动和飘动情况, 风速越大对无人机姿态影响越大; ②光照设置: 支持自定义设置光照方向, 随机光照方向。光照将会影响无人机飞行训练时地面影子的位置; 10. 视角切换功能: 用户通过Tab按键来切换视角 (注: 跟随视角可以按下鼠标左键旋转视角, 滑动滑轮来放大和缩小镜头; 俯视视角可以通过滑动滑轮来放大和缩小镜头); 11. 飞行仪表盘: 通过支持仪表盘查看无人机的实时姿态信息, HUD悬浮仪表盘通过左边的纵轴显示无人机的实时飞行速度, 通过右边的纵轴显示无人机的实时飞行高度, 上方横轴显示无人机实时飞行航向; 中间通过圆形陀螺仪的方式显示出无人机的横滚角度和俯仰角度信息; 12. 飞行姿态: 通过小窗口的形式显示出无人机的模型和飞行姿态; 13. 气象站: 显示当前模拟训练的气象信息, 如风速、风向等; 14. 位置辅助线: 显示无人机在地面上的垂直投影, 辅助学员对当前的飞行位置进行判断, 位置辅助线可由用户手动开启和关闭; 15. 评判信息: 查看当前实时扣分项和扣分值; 16. 显示工具配置: 支持自定义配置屏幕显示工具 (仪表盘、摇杆、气象站、辅助线等), 用户可自由配置需要显示和关闭的工具, 可自由调节工具在屏幕中的位置, 用户在下次登录时将记住上一次退出登录时的工具布局; 17. 实景模拟: 系统遵守物理规则, 飞机部件落地或者在高速飞行过程中碰撞到障碍物会坠毁, 且环境中的数目会阻碍无人机的飞行轨道; 18. 远程教学: ①教员自主创建公开或加密的教学房间, 将教学页面和教学内容同步共享至房间内学员, 并配置学员的训练和旁观状态; ②在远程教学模式的下系统支持课堂模式和自习模式; ③课堂模式下由教师为房间内的学员进行统一教学; ④自习模式下由房间内的学员自行训练, 教师可进行全局监控或单独监控某一学员的训练情况; ⑤可指定单一学员训练, 其他学员旁观; 19. 聊天以及分享功能: 用户可以在房间的聊天界面中输入想要发送的聊天内容, 可开启语音教学模式; 20. 能量数据展示: 用户可以在界面中查看到当前的能量数据; 21. 考核提示功能: 用户在考核过程中有语音和文字提示 (如: 考核时间、考核提示、考核预警提示等); 22. 虚拟仿真场景范围要足够大, 且能满足至少等同于现实世界3KM×3KM以上面积的仿真环境; 23. 教管平台联动: ①通过掌上APP和后台管理, 可查询模拟器的训练记录, ②通过掌上APP完成的外场实飞记录, 可在模拟器中进行飞行回放, ③学员/教员可使用掌上APP的手机号+密码登录模拟飞行系统完成数据联动和训练; 24. 须提供无人机模拟飞行类软件著作权证书; 25. 须通过无人机驾驶职业技能培训设施设备类评估认证;

无人机故障检测实训箱

箱体要求：

1. 实训箱支持按压锁止式抽屉结构设计，标配抽屉数量 ≥ 1 ，抽屉中放置故障检测所需的核心配件数量 ≥ 3 ；
2. 实训箱采用拖拽拉杆滚轮结构，可单人进行拖拽运输；
3. 实训箱外侧标配接口数量 ≥ 3 ，包括但不限于产品调试与升级接口、网口接口和充电接口；
4. 实训箱内置集成 ≥ 7 寸真彩色触摸屏，触摸屏内预装产品功能控制人机交互软件，可实现实训箱 ≥ 2 种不同网络环境下的产品使用模式；
5. 实训箱内标配 ≥ 1 个真实无人机GPS模块；
6. 为教学训练的安全考虑，实训箱内标配 ≥ 1 个总电源开关；
7. 实训箱支持超过 ≥ 40 种的电路故障真实触发，并支持基于训练模式提供故障点位提示和判定检测方法；
8. 实训箱台面提供 ≥ 5 种颜色用于描述 ≥ 5 种不同类型电路的教学色彩标识；
9. 实训箱支持通过内置集成 ≥ 7 寸真彩色触摸屏实现 ≥ 3 种不同类型的故障触发模式，包括但不限于全部触发、选择触发和随机触发，支持通过触摸屏显示故障及设备信息。
10. 实训箱支持通过互联网与教学管理系统搭配使用，通过教学管理系统实现故障触发并反馈训练与考试的过程数据和评价信息，将教学训练成果自动挂接相关档案。
11. 实训箱内配置完整的多旋翼无人机系统，可通过遥控器进行电机内八或外八解锁，从而实现模拟无人机起飞操作；
12. 实训箱支持 ≥ 2 种不同类型的上网模式，包括但不限于通过接入网线的有线上网模式和利用内置Wi-Fi模块的无线上网模式；
13. 实训箱配套的教学管理系统，可选配支持开展私有化部署，满足数据保密要求；
14. 在电机不转的条件下，实训箱通过标配的2块无人机锂电池可实现 ≥ 6 小时的电机不转条件下的实训箱使用时间；
15. 实训箱支持OTA在线升级，实训箱开机后，支持自行配置网络设置，支持修改锁屏密码、支持修改配置页面密码；
16. 实训箱处于离线工作模式时，教员可在内置触摸屏中实现随机触发故障、全部触发故障及全部故障复位，可直接进行锁屏用于开启防作弊模式，锁屏后也可解锁屏幕继续使用，可在离线模式时直接查看所有的故障内容，可查看故障的实时处理情况，处于在线工作模式时可在屏幕中展示参训学员姓名和身份证号，可查看具体的故障描述内容；
17. 实训箱内置集成触摸屏可展示考试情况，展示考试的剩余时间和参考的学员信息；

电脑端要求：

19. 考试管理：支持新增考试管理，选择时间及多选或单选班级，考试可分为固定题目和随机抽题2种模式，固定题目为固定5道题目；随机抽题为在多选题目中随机抽选5道题目；可设置考试的总时长及合格分数，系统根据设置的分数自动判断学员考试结果；可选择考试的参加方式，包括自主报名和强制参加2种，自主报名由学员自主选择是否参加考试，强制参加为所选班级中所有学员强制参加该次考试；可单选或多选教员担任此次考试的考官；支持学员考试签到；支持考试定时发布或直接发布，定时发布后，到达预定时间发布此次考试；可查看学员的考试详情，具体的考试结果和考题答题结果；可以在考试结束后，继续发布补考，未通过考试的学员可参与补考；考试内容可直接复用，用户需重新完善考试时间等内容，其他内容自动从被复制考试中带出；
20. 设备管理：可新增多个设备，查看设备的离线、在线状态；可查看设备的基本信息、设备状态、当前绑定用户和配置列表；可针对每个设备生成一个二维码，二维码可下载，学员扫描二维码后可参与训练和考试；
21. 科目管理：科目管理中可查看所有官方预置的各个科目，可查看科目的故障描述和排查方法；
22. 预约管理：可查看所有教员的预约情况，查看教员实际的训练情况；可对所有教员进行预约配置，包括单个教员的天/周/月时间配置，多个教员的批量预约时间配置，支持预约时间重复配置；

训练记录：展示所有学员的训练记录，查看学员的训练时长和训练科目；

移动端要求：

25. 教员端：教员端分为实操训练、实操考试及预约配置；实操训练包括查看今日自己的预约情况，展示学员的预约时间和训练状态；教员可强制结束学员训练；教员可一键锁定硬件屏幕，反之亦然；设备支持绑定某个学员进行训练；支持随机触发故障，可选故障数量；支持一键清除已触发的故障；支持筛选不同状态的训练科目；可查看学员的训练情况；实操考试支持查看所有已发布的考试，支持查看参与班级及参与学员；实操考试可针对某学员直接开始考试，支持查看已经考试、待考试和考试中的所有学员；支持教员强制结束学员的实操考试；支持针对实操考试的一键锁屏/解除锁屏；支持针对实操考试的设备绑定；故障开启后可直接发送至学员，学员端接收到考试信息，开始考试；考试结束后，可查看该学员的考试结果，也可查看考试所选班次中的所有学员的考试情况；教员可自行设置自己的预约时间，也可统一进行设置；

26. 学员端：学员端分为实操练习和实操考试；实操练习中，学员可在此处预约教员进行训练，学员可查看已预约的记录；学员在练习中可等待教员开启故障，开启后选择相应的故障进行作答；故障按次进行提交，提交后答案正确则自动清除已处理正确故障；可查看学员自己的排查记录，也可直接结束训练；实操考试中可查看自己的所有关于故障检测的实操考试信息，进入考试后，等待教员开启考试，开启后即可直接作答，后台配置机会次数使用完毕后，则作答结束，如果在机会次数时

3		无人机装调实训箱	<ol style="list-style-type: none"> 箱内包含≥3种不同型号的多旋翼无人机； 3种不同型号无人机应包括： <ol style="list-style-type: none"> 传统X型≥450毫米轴距四旋翼无人机； 传统X型≤670毫米轴距四旋翼同轴复合动力无人机，同轴电机数量≥2，同轴旋翼数量≥2； 异形X型≤360毫米轴距FPV穿越机，前双机臂长度应短于后双机臂长度； 箱内无人机的机臂折叠方式≥3种； 箱内包含的3种不同类型的无人机，飞控安装方式≥2，飞控封装方式≥2； 实训箱应提供图文纸质版和电子版2种形式的用户使用说明手册，手册的体现形式种类数量≥2种； 实训箱内的所有配件均应带有产品配件唯一可识别编码和配套课程资源云端访问二维码；配套课程资源云端访问二维码支持通过配套APP软件，对配件唯一云端访问二维码进行扫码，实现云端视频课程资源的观看； 实训箱内包含的3种不同类型的无人机，均应支持通过箱内所包含的1套遥控器，实现对3种不同类型无人机的对频和操控； 装调实训箱箱体采用高强度安全箱，防护等级≥IP66种，抗压等级≥IK08； 实训箱的拉杆锁止结构应采用非拉杆杆头按压集成式固定锁止结构，充分保障重物复杂地形的拖拽运输安全； 实训箱箱体锁扣数量≥7个，充分保障箱体内的物品存储与运输安全； 实训箱采用拖拽拉杆滚轮结构，可单人进行拖拽运输； 实训箱内3种不同类型的无人机配套锂电池均可支持使用实训箱内配套的1种充电器实现充电； 实训箱内配套的异形FPV穿越机桨叶采用≥3叶片设计； 异形FPV穿越机机体两侧应支持加装并标配机架空间保护装饰件，机架空间保护装饰件数量≥2； 异形FPV穿越机配备监视器尺寸≥5寸，标配数量≥1，高清摄像头标配数量≥1，实训箱内标配异形FPV穿越机飞行的全套设备，合理组装好后经过调试，即可进行FPV飞行，无需另行购买或使用其他非实训箱内标配的设备；
4	无人机装调检修实训中心 (室内无人机拆装与维护实训室、无人机组装与维护实操训练及相关职业技能培训考试)	无人机装调工具箱	<p>一、工具箱内的所有配件均应带有产品配件唯一可识别编码和配套课程资源云端访问二维码，配套课程资源云端访问二维码支持通过配套APP软件，对配件唯一云端访问二维码进行扫码，实现云端视频课程资源的观看；</p> <p>二、装调工具箱内所包含的所有物品种类总数为≥35项，应包括以下内容：</p> <p>1. 5六角扳手×1、2.0六角扳手×1、2.5六角扳手×1、3.0六角扳手×1、M2套筒扳手×1、M3套筒扳手×1、黑色尖头×1、黑色弯头×1、吸锡器×1、尖嘴钳7寸多功能×1、多功能航模钳×1、斜口钳×1、棘轮扳手×1、8mm套筒×1、1/4六角夹头×1、金属美工刀×1、8S电压测试舵机测试两用×1、86mm水平尺×1、航模焊接焊台×1、热熔胶枪×1、焊锡丝×1、3m钢卷尺×1、手持数字示波器万用表×1、10X探头×1、万用表笔×1、焊台×1、焊锡枪×1、焊烙铁架×1、风枪主机×1、风枪手柄×1、风枪支架×1、吸锡带×1、)助焊膏×1、7X15透明胶棒×10、热缩管耗材盒×1。</p>
5		多自由度无人机调试台	<ol style="list-style-type: none"> 占地面积：≤1平方米。 无人机组装拆卸时间：≤30秒。 供电时间：≥24小时。 支持输入、输出电压保护、过流保护、短路保护。 配套调参软件：≥1。 长宽高外形尺寸：≤800×800×1200（毫米）。 整体重量：≤28公斤。 供电输入电压：≤220伏。 运动极限值：X轴≥±25°，Y轴≥±25°，Z轴≥150毫米。 运动方向锁：≥3轴。 支持机型：轴距≤550毫米，旋翼≤12寸，固定位到飞行器最高点高度≤200毫米。 支持无人机数量：≥1

6	教学四旋翼无人机系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机架材质：纯3K碳纤维、折叠处为合金金属； 2. 轴距：≤550mm； 3. 飞机自重：≤1950g； 4. 飞机载重：≥2KG； 5. 飞机续航：30-40分钟； 6. 续航里程：≥12km； 7. 最大速度：≥90km/h； 8. 飞机尺寸：折叠后33*29*32.5cm（长*宽*高）； 9. 遥控距离：≥2km； 10. 数传距离：约1.5km； 11. 图传距离：约1.5km； 12. 飞行高度：≥2000m 13. 飞行环境：-40℃~50℃； 14. 桨叶尺寸：≥14寸； 15. 电池电压：≥6s 22.2V 8000mAh； 16. 返航误差：≤40cm； 17. 智能模式：自稳、悬停、失联返航、跟随等；
7	教学四旋翼无人机系统电池	<ol style="list-style-type: none"> 1. 材质：纳米锂聚合物； 2. 单片额定电压：≥3.7V； 3. 容量：≥6S 8000mAh； 4. 单片充满电压：≥4.2V； 5. 持续放电倍率：≥25C； 6. 充电接口类型：平衡头； 7. 持续充电倍率：≥5C； 8. 放电接口类型：防滑T头/XT60头；
8	充电器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 输入电压：≥AC100~240V/DC6.5~30V； 2. 充电电流：≥0.1~15Ax2； 3. 充电功率：≥DC 325Wx2、AC200W（自动分配）； 4. 内部放电功率：≥15Wx2（平衡口10Wx2）； 5. 外部放电功率：≥325Wx2（650W）； 6. 电池类型：LiHv/LiPo/LiFe/Lilon/Lixx:1~6S、NiZn/Nicd/NiMH: 1~16S、Smart Battery: 1~6S、Lead Acid(Pb): 2~24V、Enelop:1~16S； 7. 平衡电流：≥最大1600mA*2； 8. 放电电流：≥0.1~3Ax2； 9. 外部放电电流：≥1~15Ax2； 10. USB输出口：≥5V/2.1A； 11. 存储温度：-20~60℃； 12. 工作温度：0~40℃；
9	遥控器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尺寸：≤185*100*200mm； 2. 重量：≤0.9kg； 3. 传输频率：2.4GHz ISM 波段（2400MHz~2483.5MHz）； 4. 调制模式：QPSK； 5. 信道带宽：5.0MHz； 6. 扩频方式：DSSS&FHSS/CRSF； 7. 邻道抑制比：>38dbm； 8. 发射功率：DSSS&FHSS模式下小于100mW（20dbm）； 9. 工作电流：DSSS&FHSS模式下小于90mA@12V； 10. 工作电压：7.4~18.0V；

10	航空箱	铝合金箱采用优质铝材及高纤维材料所制，轻便、耐用；箱体坚固、紧密、耐磨。
11	室内飞行防护装置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整体长宽高尺寸：≥9000×4000×3500（毫米）； 2. 安全笼结构材质：铁质； 3. 安全笼结构颜色：黄色； 4. 安全网材质：尼龙绳； 5. 安全网颜色：白色； 6. 简易门数量：≥1扇； 7. 包含上门安装服务；
12	小型多旋翼训练考试机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整机尺寸（展开状态）：≥1090*1090*650mm； 2. 整机尺寸（折叠收纳状态）：≥670*670*650mm； 3. 对称电机轴距：≥1400mm； 4. 轴数：≤4； 5. 收纳形式：折叠收纳 横向； 6. 整机空载重量：≥14Kg（含电池）； 7. 空机重量：≥9Kg（不含电池）； 8. 标准起飞重量：≥19Kg； 9. 整机最大有效起飞重量：≥22Kg； 10. 最大有效载荷重量：≥5Kg； 11. 驱动形式：电驱动； 12. 动力电池：≥12S 20000mAh； 13. 最大功耗：≥4000W； 14. 悬停功率：空载≥1500W、满载≥2300W； 15. 悬停时间：空载≥39min、满载≥25min； 16. 飞行器准备时间：≤2min 17. 定位方式：RTK差分定位、GPS定位； 18. 定向方式：RTK定向、磁罗盘定向； 19. 控制精度：水平±0.5m，垂直±1.5（GPS）、水平±0.3m，垂直±0.1m（RTK）； 20. 最大作业高度：≥3000m； 21. 最大旋转角度：360°； 22. 最大俯仰角度：≤25°； 23. 最佳作业速度：4~8m/s； 24. 最大上升速度：≥5m/s； 25. 最大下降速度：≥3m/s； 26. 最大飞行速度：≥15m/s； 27. 开启避障最大飞行速度：≥4m/s； 28. 防水防尘等级：≥IP43； 29. 工作环境温度：-10~40℃； 30. 最大抗风等级：≥7级； 31. 存储环境温度：-20~50℃； 32. 具备避障功能，满足国标《GB42590-2023》认证要求；

13	教学管理平台	<ol style="list-style-type: none"> 1. 首页功能：可实时查看当前分校中心在线无人机信息，支持地图模式切换和飞机信息筛选；支持快捷功能入口管理；快速查看学员/教员排行榜等统计信息； 2. 权限/账号管理：实现角色控制权限功能；提供角色新增、编辑和删除功能；管理员账号新增、角色配置、删除功能；学员/教员账号新增、批量导入和导出、批量启用和禁止功能； 3. 班级管理：自由和训练营两种模式；调整班级学习时间到期后自动结束；可以查看班级的学习情况；可分类统计理论、模拟器、实操的学习成绩，生成每日报表；实现学员一键分班、班级新增和删除功能，可设置班级所属专业与带课教师； 4. 排课管理：安排每天的学习任务，课程包含视频、文档、试卷、科目；支持自由模式和训练营模式不同的排课策略； 5. 设备管理：可以新增和编辑无人机、训练模块、基站、气象站；可以查看实时信息、实时状态；支持无人机的物联网卡在线续费； 6. 训练科目管理：支持配置八字飞行训练中不同阶段的训练科目（包括四位悬停、八位悬停、四分之一圈、二分之一圈、完成一圈八字等），配置科目的训练关键点描述，同一科目同时支持外场实操训练和模拟器训练两种方式； 7. 理论作业：可编辑与发布理论作业，作业题目支持配置单选题、多选题和问答题，题目支持插入图片、视频、音频和文件；支持查看和批改学员提交的作业信息，统计班级作业完成情况； 8. 实操作业：可编辑与发布实操作业，实操作业中支持配置外场训练科目；支持查看实操结果和记录分析； 9. 考试管理：实现理论模拟考试发布和数据管理，支持选择已有和新增试卷，配置评分方式、发布班级、及格分和考试日期，批量导出考试数据表； 10. 执照管理：可配置不同执照的训练评分模式和训练标准参数，教员可基于不同标准带飞学员实操课程； 11. 课程管理：可添加教学视频、教学文档、学习题库、实操训练科目，支持可视化编排课程章节内容； 12. 试卷/题库管理：支持添加单个单选题、多选题、问答题，支持配置题目相关答案和解析，系统自动判定对错；支持批量导入题库、批量导出题库，导出内容可选择； 13. 刷题：可选择知识点、模拟卷、随机卷进行刷题； 14. 预约管理：记录预约相关信息；可查看预约信息列表、预约信息详情；支持配置可预约教员和预约时间； 15. 带飞评价：学员可对带飞进行评价；教员可查看对自己的评价； 16. 记录查看：可查看预约记录、训练记录、飞行记录、考试记录，支持视频回放飞行记录； 17. 支持移动端和PC端两种不同的终端设备； 18. 在线课程学习：可查看院校管理员公开的课程和专业，记录个人学习阶段并可查看历史记录；累积学习数据统计，班级内学习进度统计； 19. 在线考试：支持通过APP或H5完成管理员下发的考试内容； 20. 在线作业：支持通过APP或H5完成教员下发的作业内容； 21. 班级数据：支持查看班级内同学的整体学习进度，班级内课程学习； 22. 错题本：记录平常练习/考试中的相关错题，支持对错题进行重复训练； 23. 收藏：支持对课程、试题和视频进行收藏和复看功能； 24. 发现：发表学习见解，与同学交流互动，查看优秀作业； 25. 带飞功能：可以选择不同的实操科目进行带飞教学，选择不同的考试科目进行模拟考试；可查看带飞记录； 26. 预约功能：教员可单独/批量配置预约时间，查询学员预约记录 27. 实时监控：可查看已绑定无人机的实时位置和训练情况； 28. 发布作业：可向班级学员发布理论作业，对学员提交的作业内容进行批改，优秀作业公开至学习圈； 29. 设备信息：可对无人机/模块进行绑定和解绑操作，查看累积飞行架次、在线时长、SIM流量等数据、异常提醒；可以进行设备校准； 30. 场地管理：支持通过两点式、三点式进行场地的标定工作，设置场地的名称，预览场地信息；支持场地校准； 31. 手动打分：支持手动对学员的课程学习情况进行打分。 32. 须有无人机操控教学管理类软件著作权登记证书； 33. 须通过无人机驾驶职业技能培训设施设备类评估认证；
14	小型旋翼系专用电池	<ol style="list-style-type: none"> 1. 标称电压：≥44.4V； 2. 标称容量：≥22000mAh； 3. 能量：≥976Wh； 4. 存放电压：42V~44.4V（容量50%）； 5. 充电电压：DC 50.4V； 6. 最大充电电流：≥22A； 7. 最大放电电流：≥66A； 8. 电池重量：≤5KG； 9. 电池尺寸：≤150*100*290mm； 10. 充电温度：0~45℃； 11. 放电温度：-15~55℃；

15		小型旋翼充电站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 额定输入电压（交流）：100-250Vac； 2. 输入电压范围（交流）：90-300Vac； 3. 输入频率：50/60Hz； 4. 输入频率范围：45-65Hz； 5. 输入电流：20A Max； 6. 效率：≥92%； 7. 输出通道数：≥2Ch； 8. 输出额定电压：≥60V； 9. 输出额定电流：≥50A； 10. 额定功率：≥3000W（输入176~300Vac）、1500W（输入0~175Vac）； 11. 保护功能：过压保护、过流保护、短路保护、电流防倒灌、启动延时、关断延时；
16		物流箱	<ol style="list-style-type: none"> 1. 物流箱材质：EPP； 2. 外箱尺寸：≥330*200*285mm； 3. 内尺寸：≥270*150*236mm； 4. 最大容积：≥9L； 5. 最大承重：≥5kg；
17	无人机驾驶执照训练及考试，包含无人机专业课程资源建设，无人机飞行实训基地建设	数据链路传输系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设备可与多旋翼训练考试机配套使用，无缝连接，实现无人机飞行记录功能； 2. GPS通道数量：≥430通道。 3. 支持频点：BDSB1/B2/B3、GPSL1/L2、GLONASSL1/L2。 4. 定位精度：位置≤±1cm，高度≤±1.5cm。 5. 首次定位时间：<25s。 6. 初始化时间：≤10s。 7. 数据更新率：1-10Hz。 8. 主处理器：ARMCortex-A7528MHz或以上。 9. 内存：≥250M。 10. 1存储：≥250M。 11. 输入电压：DC7-13V。 12. 整机功耗：≤6W。 13. 网络支持：LTE(FDD)：B1, B3, B8；LTE(TDD)：B38, B39, B40, B41；DCHSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS：B1, B5, B8, B9；TDSCDMA：B34, B39；EDGE/GPRS/GSM：900/1800MHz。 14. 外形尺寸：≤165*135*30mm。 15. 重量：≤460g。 16. 具有RJ45网络口、SIM卡接口、TF card接口。 17. 设备供电采用DC 2.4V供电方式。 18. 具有电源指示灯、服务器连接状态指示灯、RTK定位状态、4G联网状态、网口通讯状态。 19. 接收天线和接收主机采用分体式结构设计，接收主机采用金属外壳及壁挂结构设计。 20. 接收天线支持磁吸盘方式固定。

18	中型多旋翼训练考试机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整机尺寸（展开状态）：≥1850*1600*750mm； 2. 整机尺寸（折叠收纳状态）：≥910*950*730mm； 3. 对称电机轴距：≥1700mm； 4. 飞行器马达个数：≥6； 5. 飞行器机臂收纳形式：折叠收纳； 6. 整机空载重量：≥19Kg； 7. 空机重量：≥13Kg； 8. 标准起飞重量：≥34Kg； 9. 整机最大有效起飞重量：≥49Kg； 10. 最大有效载荷重量：≥30Kg； 11. 飞行器驱动形式：电驱动； 12. 动力电池：≥14S 17000mAh电池； 13. 悬停时间：≥20min； 14. 飞行定位方式：RTK差分定位、GPS定位； 15. 飞行器定向方式：RTK定向、磁罗盘定向； 16. 飞行器控制精度：水平≤±0.2m，垂直≤±0.5m（GPS）、水平≤±0.1m，垂直≤±0.1m（RTK）； 17. 最大作业高度：≥3000m； 18. 最大俯仰角度：≤25°； 19. 最佳作业速度：4~8m/s； 20. 最大上升速度：≥5m/s； 21. 最大下降速度：≥3m/s； 22. 最大飞行速度：≥15m/s； 23. 防水防尘等级：≥IP43； 24. 工作环境温度：0~40℃； 25. 最大抗风等级：≥7级； 26. 存储环境温度：-10~55℃； 27. 无人机远程控制：无人机通过网络接入云控平台后，可在有网络的地方随时进行无人机的控制和飞行数据的查看。 28. 设备共享及专享功能：可将设备共享给云控平台的其他用户，便于无人机的同时控制和数据共享，同时拥有者具有无人机的最高权限可随时取得无人机的控制权，同时也可将设备专享给特定用户，进行设备管理认证，用于设备的特定操作； 29. 多架无人机指令同时发送和间隔发送功能：支持多架无人机同时控制，如同时起飞、间隔起飞、同时执行航线、同时暂停飞行、继续飞行、同时降落、返航等操作； 30. 设备寿命和流量预警：支持设备寿命预警和流量预警，当设备到达使用寿命或流量快要耗尽时，系统会将预警信息发送至用户。 31. 同时在线飞机数量：支持2000架飞机同时在线显示。
19	中型旋翼专用电池	<ol style="list-style-type: none"> 1. 容量：≥22000mAh； 2. 标称电压：≥51V； 3. 充满电压：≥58V； 4. 持续放电电流：≥100A左右； 6. 最大充电倍率/电流：≤44A； 7. 标准充电倍率/电流：≤25A； 7. 尺寸：≤225*93*155mm左右； 8. 重量：≤7KG；

20	中型旋翼专用充电站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 额定输入电压（交流）：100-250Vac； 2. 输入电压范围（交流）：90-300Vac； 3. 输入频率：50/60Hz； 4. 输入频率范围：45-65Hz； 5. 输入电流：20A Max； 6. 效率：≥92%； 7. 输出通道数：≥2Ch； 8. 输出额定电压：≥60V； 9. 输出额定电流：≥50A； 10. 额定功率：≥3000W（输入176~300Vac）、1500W（输入0~175Vac）； 11. 保护功能：过压保护、过流保护、短路保护、电流防倒灌、启动延时、关断延时；
21	室外飞行防护装置	<ol style="list-style-type: none"> 一. 帐篷 2套 <ol style="list-style-type: none"> 1、尺寸：≥3*4米 2、加厚涂层防水牛津布； 3、采用加粗加厚优质支架，防风能力强； 二. 长条折叠桌2套 <ol style="list-style-type: none"> 1、材质：人造板 2、尺寸：长宽高≥120*60*75双层加固型 三. 圆凳 8个 实心钢筋材质，坚固耐用； 四. 锥桶2套 <ol style="list-style-type: none"> 1、颜色：红白 2、高：≥68cm 3、底座直径：≥37cm 五. 伸缩栅栏2套 <ol style="list-style-type: none"> 1、长：≥3米； 2、宽：≥1.2米； 六. 防护网2套 <ol style="list-style-type: none"> 1、长：≥6米； 2、宽：≥1.5米； 3、网孔：≥10cm； 4、材质：尼龙；
22	教练遥控器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 操作系统：OpenTX； 2. 通道数：≥24CH； 3. 内置RF模块：ISRM-S-X9； 4. 操作电压：DC 6.5V~8.4V； 5. 操作电流：130mA@8.2V； 6. 操作温度：-10℃~60℃； 7. 屏幕分辨率：≥212*64； 8. 尺寸：≤200*200*150(L*W*H)； 9. 重量：700g(不带电池)；

23		多场景应用飞行平台	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对称电机轴距: $\leq 900\text{mm}$; 2. 整机空载重量 (含双电池): $\leq 7\text{Kg}$; 3. 最大起飞重量: $\geq 9\text{Kg}$; 4. 最长飞行时间: $\geq 55\text{min}$; 5. 智能电池: $\geq 5500\text{mAh}$; 6. 图传距离: $\geq 20\text{Km}$; 7. 悬停精度: 水平1 厘米 +1 ppm至±1、5米; 8. 最大作业高度: $\geq 7000\text{m}$; 9. 最大俯仰角度: $\geq 30^\circ$; 10. 最大上升速度: $\geq 6\text{m/s}$; 11. 最大下降速度: $\geq 5\text{m/s}$; 12. 最大飞行速度: $\geq 23\text{m/s}$; 13. 最大抗风能力: $\geq 12\text{m/s}$ (6级) ; 14. 工作环境温度: $-20^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$; 15. 防护等级: $\geq \text{IP55}$; 16. 遥控器: ≥ 7英寸触控液晶显示屏、分辨率 $\geq 1920\times 1200$, 最大亮度 ≥ 1200尼特; 17. 支持六向定位避障; 18. 支持机臂到位检测功能; 19. 工作环境温度: $-20^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$; 20. 飞行相机分辨率: $\geq 1080\text{P}$;
24		喊话	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重量: $< 580\text{g}$ 2. 尺寸: $\leq 150*150*130\text{ mm}$ 3. 20cm处的音量$\geq 130\text{db}$ 4. 供电方式: 无人机云台接口供电 5. 声音传播距离: $> 500\text{m}$ 6. 功率: $< 30\text{w}$ 7. 俯仰角度: 自动调节$0^\circ \sim 65^\circ$ 8. 通信链路: 无人机链路 9. 载荷接口: 快拆接口 10. 控制距离: 与无人机控制距离相同 11. 工作温度: $-20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 12. 喊话方式包含但不局限: 录音上传、实时语音、音频文件播放、文字转语音、混合播放
25		抛投	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重量: $\leq 350\text{g}$ 2. 尺寸: $\leq 78*98\text{ mm}$ 3. 数字显像管显示上料位置 4. 单次飞行可完成抛投任务次数≥ 4 5. 单次抛投重量$\geq 10\text{kg}$, 总负载重量$\geq 40\text{kg}$ 6. 防护等级: IP43 7. 工作温度: $-20^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 8. 可快速拆装 9. 控制: 无人机链路, 无需另外适配遥控器 10. 供电方式: 无人机云台接口供电

1. 重量: $\leq 750\text{g}$
2. 尺寸: $\leq 130*\text{W}135*\text{H}170\text{mm}$
3. 供电电压: 24V (双供电模式); 17V (单供电模式);
4. 灯光功率: 120W (双供电模式); 60W (单供电模式)
5. 光通量 $\geq 13000\text{lm}$ (双供电模式); 光通量 $\geq 8000\text{lm}$ (单供电模式);
6. 光效: (功率60W) $\geq 130\text{lm/W}$; (功率120W) $\geq 108\text{lm/W}$
7. 照明角度: $\geq 15^\circ$
8. 50m处中心光照度 (120W): $\geq 85\text{lux}$, 探照面积 $\geq 130\text{m}^2$
9. 100m处中心光照度 (120W): $\geq 23\text{lux}$, 探照面积 $\geq 540\text{m}^2$
10. 控制角度: 俯仰 $-95^\circ \sim +20^\circ$, 水平: $\pm 90^\circ$
11. 供电方式: 无人机云台接口供电
12. 通信链路: 无人机链路
13. 载荷接口: 快拆接口
14. 控制距离: 与无人机控制距离相同
15. 工作模式 (包含但不局限): 常亮、爆闪, 锁定目标跟随, 亮度调节, 云台角度调节
16. 工作温度: $-20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$

27	灾难救援 无人控制 器实训中 心	<p>云台相机</p> <p>一、主参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 重量: ≥ 800; 2. 尺寸: $\geq 160 \times 130 \times 160 \text{mm}$; 3. 防护等级: $\geq \text{IP44}$; 4. 工作温度: -20°C至50°C; 5. 存储温度: -20°C至60°C; <p>二、云台参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 角度抖动量: $\geq \pm 0.01^\circ$; 2. 安装方式: 可拆式; 3. 可控转动范围: 俯仰: -120°至$+30^\circ$ 平移: $\pm 320^\circ$; 4. 结构设计范围: 俯仰: -132.5°至$+42.5^\circ$ 平移: $\pm 330^\circ$ 横滚: -90°至$+60^\circ$; <p>三、变焦相机参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 传感器: $\geq 1/1.7 \text{CMOS}$, 有效像素≥ 2000万; 2. 对焦模式: MF/AF-C/AF-S; 3. 曝光补偿: $\geq \pm 3.0$; 4. 测光模式: 点测光、中央重点测光; 5. 最大照片尺寸: $\geq 5000 \times 3500$; 6. 照片格式: JPEG; <p>四、广角相机参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 传感器: $\geq 1/2.3 \text{CMOS}$, 有效像素≥ 1000万; 2. 曝光补偿: $\geq \pm 3.0$ (以$1/3$为步长); 3. 测光模式: 点测光、中央重点测光; 4. 测光锁定: 支持; 5. 快门速度: $1 \sim 1/8000$; 6. 视频分辨率: $1920 \times 1080 @ 30 \text{fps}$; 7. 最大照片尺寸: $\geq 4000 \times 3000$; <p>五、热成像相机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 热成像传感器类型: 非制冷氧化钒 (VOx) 微测热辐射计; 2. 数字变焦: 1x, 2x, 4x, 8x; 3. 波长范围: $8-14 \mu\text{m}$; 4. 噪声等效温差 (NETD): $\leq 50 \text{mK}@f/1.0$; 5. 测温方式: 点测温、区域测温; 6. 测温范围: -40°C至150°C (高增益模式); -40°C至550°C (低增益模式); 8. 高温警报: 支持; <p>六、激光测距仪</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 波长: $\geq 900 \text{nm}$; 2. 测量范围: $3-1200 \text{m}$ (直径12m、20%反射率的垂直反射面); 3. 测量精度: $\pm (0.2\text{m} + D \times 0.15\%)$;
----	---------------------------	--

28	行业应用飞行平台	<p>一、飞行器参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 最大起飞重量: $\geq 4000\text{g}$; 2. 对角线电机轴距: $\leq 700\text{mm}$; 3. 最大上升速度: $\geq 5\text{m/s}$; 4. 最大下降速度: $\geq 5\text{m/s}$; 5. 最大水平飞行速度: $\geq 20\text{m/s}$; 6. 最大俯仰角度: $\geq 30^\circ$; 7. 最大抗风速度: $\geq 10\text{m/s}$; 8. 最大飞行海拔高度: $\geq 7000\text{ m}$; 9. 最长悬停时间: $\geq 35\text{min}$; 10. 最长飞行时间: $\geq 40\text{min}$; 11. 图传距离: $\geq 15\text{Km}$; 12. 工作环境温度: $-20^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$; 13. 角度抖动量: $\geq \pm 0.01^\circ$; 14. 可控转动范围: -120° 至 $+90^\circ$; 15. 结构设计范围: -135° 至 $+105^\circ$; <p>三、变焦相机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 影像传感器: $\geq 1/2$ CMOS, 有效像素 ≥ 4500万; 2. 曝光补偿: $\geq \pm 3\text{ ev}$; 3. ISO范围: 100-25600; 4. 最大视频分辨率: $\geq 3840 \times 2160$; 5. 最大照片尺寸: $\geq 8000 \times 6000$; <p>四、广角相机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 影像传感器: $\geq 1/2$ CMOS, 有效像素 ≥ 1200万; 2. 曝光补偿: $\geq \pm 3\text{ ev}$; 3. ISO范围: 100-25600; 4. 最大视频分辨率: $\geq 3800 \times 2100$; 5. 照片尺寸: $\geq 4000 \times 3000$; <p>五、红外相机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 热成像传感器: 非制冷氧化钒 (VOx) ; 2. 灵敏度: $\leq 30\text{ mk@F1.1}$; 3. 红外测温精度: $\pm 2^\circ\text{C}$或 $\pm 2\%$, 取较大值; 4. 像元间距: $\geq 12\text{ um}$; 5. 测温方式: 点测温、区域测温; 6. 测温范围: -20° 至 500° ; 7. 高温警报: 支持; <p>六、激光模块</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 波长: $\geq 905\text{nm}$; 2. 最大激光功率: $\geq 3.5\text{mW}$; 3. 单脉冲宽度: $\geq 6\text{ns}$; 4. 测量精度: $\geq \pm (0.2\text{m}+D \times 0.15\%)$; 5. 测量范围: 3-1200m;
----	----------	---