智慧低空无人机自动机场

基础设施服务项目

2024年12月

# 1.1需求分析

主要需求内容分析一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **数量** | **单位** |
| 1 | 硬件--自动无人机场系统需求 | 35 | 套 |
| 2 | 软件--智慧低空无人机自动机场管控应用平台需求 | 1 | 套 |
| 3 | 网络--网络、云服务器及端口需求 | 1 | 项 |
| 4 | 运维服务需求 | 1 | 项 |

## 1.1.1 硬件需求分析

按照威海各区市建成区范围及部分重点区域实际工作需要，共需布设35套自动无人机场系统；为保证自动无人机场系统运行稳定，保障无人机飞行效率，其中27套采用换电版机场、8套采用充电版机场并可灵活调整位置。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **硬件** | **组件** | **需求** | **数量** | **单位** |
| 1 | 自动换电版无人机场系统 | 自动换电版无人机场 | 1.舱门开启方式采用抽拉侧开式：  2.无人机日常起飞降落，闲时充电，忙时小于5分钟内完成换电并具备立即起飞能力。  3.换电版机场具有市电中断后长时间备电能力，支持无人机不间断飞行作业；  4.部署位置在拟定坐标半径50米以内，不影响周边居民正常生活、不破坏生态环境，提供部署位置场地使用权相关证明（不少于总数量的65%）； | 27 | 套 |
| 轻型行业无人机 | 1.多旋翼无人机，具有垂直起降、悬停、抗风、挂载喊话器、长时间飞行能力；  2.需实现同时挂载喊话器及RTK定位模块，实现紧急情况及时响应；  3.部署点各方位有效飞行距离（配备相关负载飞抵任务区域后作业时间20分钟以上）可覆盖起飞点2.5公里范围内； |
| 轻型行业无人机配件 | 需具有喊话器、电池、增强图传模块、SD卡、RTK定位服务等配件，实现无人机远程喊话、换电、4G图像增强传输、抓拍图片及视频本机存储、无人机高精度定位等需求。 |
| 机场内部运行环境 | 自动换电版无人机场内部硬件设施所处的运行环境：  1、应具有温湿度感知及数据回传的能力；  2、应具有烟雾（火情）感知、预警、灭火能力；  3、应具有恒温保障能力。 |
| 机场外部运行环境 | 为保证设备运行稳定安全，避免丢失及被盗等情况，换电版无人机场硬件设施所处的外部运行环境：  1、需对起降区域、整体运行环境，进行7\*24小时监控并存储录像；  2、需对靠近或恶意破坏机场行为进行声光报警，与监控实现抓图联动； |
| 2 | 自动充电版无人机场系统 | 自动充电版无人机场 | 1.自动开关机、远程运维、自主巡检、气象站、远程图传、外部监控、内部监控、指点飞行、精准降落、降落定位、紧急备降、数据自动上传、数据下载、雷击浪涌保护、漏电保护、紧急电源供电等功能  2.充电版机场具有市电中断后长时间备电能力，支持无人机不间断飞行作业；  3.部署位置在拟定坐标半径50米以内，不影响周边居民正常生活、不破坏生态环境，提供部署位置场地使用权相关证明（不少于总数量的65%）； | 8 | 套 |
| 轻型行业无人机 | 1.多旋翼无人机，具有垂直起降、悬停、抗风、挂载喊话器、长时间飞行能力；  2.需实现同时挂载喊话器及RTK定位模块，实现紧急情况及时响应；  3.部署点各方位有效飞行距离（配备相关负载飞抵任务区域后作业时间20分钟以上）可覆盖起飞点2.5公里范围内 |
| 轻型行业无人机配件 | 需具有喊话器、电池、增强图传模块、SD卡、RTK定位服务等配件，实现无人机远程喊话、换/充电、4G图像增强传输、抓拍图片及视频本机存储、无人机高精度定位等需求。 |
| 机场外部运行环境 | 为保证设备运行稳定安全，避免丢失及被盗等情况，自动充电版无人机场硬件设施所处的外部运行环境：  1、需采集外部风速、雨量、温度、湿度、水浸等情况，并回传数据；  2、需对起降区域、整体运行环境，进行7\*24小时监控并存储录像；  3、需对靠近或恶意破坏机场行为进行声光报警，与监控实现抓图联动 |

## 1.1.2 软件需求分析

软件平台应能够充分兼容国产操作系统、国产数据库等国产基础软件平台，采用国产密码和自主可控的技术架构，平台设计应符合国家电子政务标准规范，需提供详细的数据安全及密码应用设计方案，平台建成后需通过等保二级测评和密码应用安全性评估。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **建设大项** | **模块分类** | **功能模块** | **子功能模块** | **具体功能** | **数量** | **单位** |
| 1 | 智慧低空无人机自动机场管控应用平台平台 | 飞行控制 | 可视化大屏 | 定制化统计模块 | 需要提供定制化统计模块，以便根据需要进行数据统计和分析，以及进行可视化管理和调度。 | 1 | 套 |
| 2 | 飞行管理 | 任务规划 | 需要提供定制化任务模块，以便根据需求分时分区分类分级进行任务规划，实现机场未来任务规划可视化。同时提供任务详细信息记录，支持任务与飞行数据之间相互溯源。 |
| 3 | 航线规划 | 可以规划无人机的航线，根据需要指定特定的飞行路径和目的地。 |
| 4 | 无人机空中控制功能 | 云台相机控制 | 允许业务用户远程控制无人机上的云台相机，调整拍摄角度和方向。 |
| 5 | PSDK控制 | 提供对无人机PSDK的控制功能，让业务用户能够根据需要对无人机进行控制，满足个性化需求。 |
| 6 | 无人机实时控制 | 需要提供远程操控无人机改变飞行高度与飞行方向的功能。 |
| 7 | 指点飞行 | 需要提供指点飞行功能，进入远程飞行控制状态后，用户可在地图上选择任意位置、任一点位（区域）设置为指点飞行的目标点，系统将自动绘制飞行路径，无人机飞向目标点 |
| 8 | 勤务指挥 | 实时监控 | 无人机直播简便观看 | 需要支持无人机直播简便观看功能，有关人员可以实时看到多台无人机实时画面。 |
| 9 | 飞机状态实时监控 | 可以实时监控无人机的状态，包括位置、高度、速度等信息，确保无人机的安全运行。 |
| 10 | 视频投射 | 需要可以无人机拍摄的视频回传和信息叠加AR显示，解决从无人机视角叠加各类数字化信息。 |
| 11 | 实时标绘 | 可以在地图上实时标绘目标或重要区域，以便进行实时指挥和调度。 |
| 12 | AR | AR融合指挥 | 1.利用增强现实技术，为领导提供直观的指挥和决策支持，例如在地图上叠加实时数据和任务指令。 2.把主要地面兴趣点、地标点、执勤人员位置等，通过三维空间解算，动态显示在无人机直播画面上，做到视频叠加丰富信息内容，所见即所得。 |
| 13 | 要素管理 | 要素管理 | 需要支持管理点、线、面区域的划分与归属，以便更好地归类无人机回传的数据和系统处理后的数据。 |
| 14 | 专题任务 | 专题任务 | 支持通过系统，向下级单位发布任务（勤务）指令，要求相关单位在特定时间、使用相关设备开展某项任务；任务（勤务）开展和完成情况支持独立统计分析。 |
| 15 | 数据应用 | 快速建模 | 自动三维建模 | 可以利用系统进行自动三维建模，快速生成目标区域的三维模型。 |
| 16 | 快速二维建模 | 可以快速生成目标区域的二维模型，用于分析和规划。 |
| 17 | 成果管理 | 全景、视频图片管理 | 需要可以根据当前登录用户的账号，确认用户的岗位、职责、权限，并根据权限展示当前用户所能看到的照片素材的缩略图。需要可以在文件夹中显示拍摄的飞机\设备、拍摄人员、拍摄时间等信息。 |
| 18 | 二维三维正摄影管理 | 需要可以根据当前登录用户的账号，确认用户的岗位、职责、权限，并根据权限展示当前用户所能看到的二维正摄影区域模型图。可设置任务素材推送至特定人员或群组。 |
| 19 | 第三方工具建模导入 | 支持导入B3DMS模型、正射影像图、激光点云数据。 |
| 20 | AI分析 | AI智能视频数据处理 | 可以利用系统内的AI智能视频数据处理功能，快速分析和处理视频数据。需要有具备对无人机采集视频图像的实时AI分析功能：1.人员、车辆识别、数量统计；2.人脸识别比对；3.车牌号识别；4.扬尘覆盖识别、测算；5.脏乱差目标识别；6.河道污染物识别；7.违章建筑识别；8.松材线虫病识别；9.水中或水边人员识别；10.电动自行车佩戴头盔识别；预留7个AI识别算法位置。并入公安视频图像结构化处理分析平台。 |
| 21 | 事件管理 | 需要能够管理飞行中AI识别出来的事件，以便及时响应和处理。 |
| 22 | 运维管理 | 共享管理 | 资源分配管理 | 需要支持根据不同警种和时间段分配不同权限，以便将任务优先级插入到任务队列中，并展示所有任务。还需要将一级权限赋予应急事件和实时警情任务。还可以适当将权限分配给其他政府部门使用，但需要经过审批流程，并由上级进行批准。类似于医院预约挂号系统，需要可以将全天时间划分为不同时间段，任务发起单位可以提交预约申请，并根据权限层级和紧急程度进行合理分配，以避免使用权冲突的发生。 |
| 23 | 政务共享管理 | 需要支持按需开设政务单位账号和权限，以便政务部门相关人员可以使用需要。此外，还需要支持政务部门在系统中提报政务飞行需求，并通过辅助地图和预置选项直观地显示相关信息。需要可以提报任务，并经过审核、分发、流转和反馈等步骤进行处理。需要可以关联相关的无人机或自动机场，在特定任务期间实时提供任务视频及相关数据（前提是该任务不涉及警务秘密）。 |
| 24 | 系统管理 | 用户管理 | 需要提供用户的增删改查功能，需要可以新增用户快速增加，批量增加，权限复制等。需要提供用户管理基本的信息维护、增加、删除、修改、查看用户信息功能；需要具有重置密码功能，方便管理员进行统一管理。 |
| 25 | 远程提醒发布和查看-定向信息发布 | 需要可以编辑各类信息、通知、法规、政策、告警等信息。需要可以以通知弹窗、滚动走马灯的形式在首页弹出显示。 |
| 26 | 日志管理 | 需要可以对用户登陆痕迹记录与查询，用户操作痕迹的记录与查询，用户查询痕迹的记录与查询，也需要可以对系统运行的日志进行查询。 |
| 27 | 设备运维 | 需要提供机场与无人机的日常远程运维工作功能，保证无人机的稳定运行。 |
| 28 | 组织及设备管理 | 设备提醒 | 需要提供设备反馈信息提醒功能。 |
| 29 | 其他 | 算法管理 | 需要可以管理算法，需要可以在线更新以及离线更新，用户可以根据需求，合理选择更新方式。 |
| 30 | 多元设备接入 | 需要可以接入标准版自动机场、改造版自动机场及通过app等方式接入公安机关已有部分单机版无人机：1、包括大疆Mavic 3 enterprise，marticx M350、M300、M30行业版无人机，作为简易机场使用，可实现类似标准自动机场的自动航线规划、执飞功能；2、支持接入Mavic 2等其他已有老旧型号无人机，通过视频推流，实现视频回传效果。 |
| 31 | 数据实时输出 | 需要支持与公安机关现有视频监控平台、图像解析系统等进行互联，对产生的视频、图像、数据等利用现有平台进行共享、分析和应用。 |
| 32 | 对接相关平台系统 | 需要支持与市智慧城市运行指挥中心、市公安局低空无人机侦测防控系统、民用无人机管控系统等系统平台进行对接，输出无人机数据成果用于指挥调度、低空管理、安全防控等方面。 |
| 33 | 即时通讯 | 需要提供共同权限的群组，组成即时通讯组。需要可以指定组长级单位。需要可以管理群组，需要可以按区域、单位、权限划分组群。 |
| 34 | 移动端 | 移动端 | 首页 | 移动端登录页，需要提供输入账号密码、忘记密码、扫码登录。 |
| 35 | 地图 | 需要可以在地图上轻松查看任务区域和目标点，实时查看飞行路径和无人机位置。同时，地图还可以显示了飞行限制区域和安全警示信息，帮助飞手规避风险。 |
| 36 | 任务管理 | 需要提供任务接收、处理、反馈等全流程管理的功能，需要提供上传任务相关数据功能，如图片、视频等。 |
| 37 | 指挥调度 | 需要可以接收前端飞手指令，发挥实时指挥调度作用，为指挥决策提供全面的业务支撑。 |
| 38 | 个人中心 | 需要提供我的处置信息、工作提醒等设置与管理的功能。需要提供账号信息、密码修改、分辨率、清晰度、版本号及版权等信息展示及设置的功能。 |

## 1.1.3 网络需求分析

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 网络需求 | | |
| 序号 | 内容 | 需求描述 |
| 1 | 轻型行业无人机 | 通过无线微波与两类机场进行信息通信，超出距离后，可通过4G/5G/政务外网/LTE/公共互联网等网络，保证视频和控制信号的超距传输 |
| 2 | 自动换电版无人机场 | 通过运营商专线（光纤或网线等有线方式，需要接入电子政务公共域，带宽要求≥50M/机场，传输设备在市电中断时可正常工作） |
| 3 | 自动充电版无人机场 | 通过运营商专线（光纤或网线等有线方式，需要接入电子政务公共域，带宽要求≥50M/机场，传输设备在市电中断时可正常工作） |
| 4 | 平台（智慧低空无人机自动机场管控应用平台）及数据转发 | 部署在电子政务公共域（政务外网）环境内，带宽≥1000M |
| 5 | AI分析及三维建模 | 部署在电子政务公共域（政务外网）环境内，带宽≥1000M |
| 6 | APP用户 | APP用户采用公共互联网方式，通过服务采购方向市大数据申请开放的相关公网映射端口，接入平台。 |
| 7 | 市局及各区市分局(含派出所） | 威海市公安局及各区市分局、派出所等电脑端，通过平台（政务外网往公安感知网或公安内网单方向）获得飞行视频及数据 |
| 8 | 其他政府单位用户 | 用户需接入政务外网，通过平台直接获得飞行视频及数据 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 云服务器及端口需求 | | |
| 序号 | 内容 | 需求描述 |
| 1 | 平台及数据转发服务器 | 1. CPU:8核 2. 内存：32G 3. 硬盘：2000G 4. 操作系统：centos7.5 5. 服务器数量：2台 |
| 2 | AI分析及三维建模服务器 | 1. CPU:16核 2. 内存：128G 3. 显卡：至少RTX3090性能以上\*3块（因云计算中心不能提供该类型的GPU显卡设备，故由服务提供方解决） 4. 硬盘：2000G 5. 操作系统centos7.5 6. 服务器数量：3台 |
| 3 | 申请开放公网端口 | 1、平台映射到互联网的端口：6379、5672、15672、19000、19001、8848 2、访问端口：9090、9095 3、mqtt连接端口：1883、18083 4、推流端口：1935、1936、1937、1938 |

## 1.1.4 运维服务需求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **运维内容** | **标准描述** | **数量** | **单位** |
| 1 | 软件系统运维服务 | 软件平台及AI训练运维服务，要求每月输出运维服务报告，包括：  软件平台日常操作支持、各功能模块正常运行、维护、定期升级、更新等。提供远程及现场服务。  针对AI算法进行持续训练，以持续提升算法输出效率，准确度保持在70%以上。 | 5 | 年 |
| 2 | 硬件系统运维服务 | 各类硬件及相关运维服务，要求每月输出硬件运维报告，包括：  检查无人机电池、桨叶、镜头、机身等有无故障，每月对机场及无人机进行维护、保养；  检查无人机机场硬件有无故障；  通过试飞、专线及物联网卡网络测试等手段，检查系统各功能是否可以正常运行。  检查35处机场运行环境是否安全，针对周边干扰飞行的障碍物进行协调处理。  提供备品备件服务（电池、无人机），做好备用电池等设备安全管理和维护保养，确保状态良好；电池性能总体指标应满足不低于16万架次飞行时长（每飞行40分钟记为1个架次）。  机场所需35条专线租赁及使用维护。  机场所需35处电力引入及备电运维服务。  项目服务期内，须为机场、无人机及挂载配置机损险及第三者责任险，第三者责任险保额不低于100万。  在飞机起降和航行期间造成的机损、第三者赔付等情况，由服务提供方联系保险进行处理； | 5 | 年 |
| 3 | 故障处理 | 1.对日常飞行中出现的各类故障进行常规处理，以保证飞行正常执行。  2.对应急、突然等飞行故障，进行现场处理。  3.服务方应提供充足设备备件及耗材，在设备故障发生后2小时内到达现场，并于到达后，6小时内完成故障维修或设备替换。  4.当无人机、自动机场、挂载设备、电池等设备主要性能指标下降至出厂标定指标70%以下，需对相关设备进行换新，包括但不限于电池容量、飞行时长、换电时间等方面。所更换无人机、电池等设备应为投标时提供机型设备的同型号或升级型号，性能等同或优于原有设备。 | 5 | 年 |
| 4 | 人员要求 | 1.交付后3个月内，提供工程师驻场服务，对运行初期出现的各类软件及硬件运行问题、使用问题进行解决  2.服务期2年内，提供1名工程师驻场服务，7\*24小时对采购方及使用方提出的各类使用、故障、应急保障等提供技术支持；  3.服务期内，对采购方软件优化完善具体需求进行开发支持，不断优化迭代软件系统； | 5 | 年 |

# 1.2 系统功能

## 1.2.1自动换电版无人机场功能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 自动换电版无人机场 技术参数 | | | | | |
| 序号 | 模块 | 参数名称 | 规格要求 | 数量 | 单位 |
| 1 | 自动换电版无人机场系统 | 重量 | ≤130kg | 1 | 套 |
| 可收纳无人机数量 | 1台 |
| 可支持无人机 | 轴距≤397mm |
| 换电机场可容纳电池数量 | 4块 |
| 存储温度 | -20℃ ～ 55℃ |
| 工作环境温度 | -20℃ ～ 50℃ |
| 工作环境湿度 | ＜95％RH |
| 温控功能 | 内部温度控制15℃ ～ 26℃ |
| 机场功率 | 标准工况：≤500W 峰值工况：560W 【额定功率】：500W（300W系统供电+200W充电器电源） 【待机功率】：无飞机充电、遥控器满电的情况下95W； |
| 自动充电 | ≤90min |
| 换电时间 | ≤5min |
| 最大巡检范围 | ≥2.5km |
| 舱门开门方式 | 抽拉式侧开门设计 |
| 通信方式 | 支持RJ45/OPGW/4G/5G |
| 备电 | 支持市电中断，飞行保障飞行时长≥12小时 |
| 内部运行环境 | 机场内部温度监测并回传数据 |
| 内部运行环境 | 机场内部湿度监测并回传数据 |
| 内部运行环境 | 机场内部烟雾、火情等监测并回传数据 |
| 外部运行环境 | 在自动换电版无人机场外部，支持：  1、进行7\*24小时高点全景监控，可对机场周边整体及侧开门进行监控，并存储录像（≥30天）；  2、对靠近侧开门的人员进行声光报警，同时联动监控，实现图片抓拍，可追溯视频图像 |  |  |
| 远程运维功能 | 支持 |
| 自主巡检功能 | 支持航线导入，自主完成巡检任务，无需人工干预 |
| 气象站功能 | 含外部风速、雨量 |
| 自动开关机 | 支持 |
| 远程图传 | 支持 |
| 指点飞行 | 支持 |
| 降落定位 | RTK定位（需配备RTK无人机）、视觉识别 |
| 精准降落 | 降落误差不超过±20cm（≤5m/s风速下） |
| 紧急备降 | 支持；误差≤1.5米 |
| 数据自动上传 | 支持 |
| 数据下载 | 支持 |
| 具备雷击浪涌保护 | 最大放电电流20kA；持续工作电压≤275V AC；电压保护水平1.2kV |
| 具备漏电保护 | 剩余电流动作触发值30mA |
| 机场连续起降无故障次数（含远程恢复） | ≥200次 |
| 机场连续充电无故障次数（含远程恢复） | ≥20次 |
| 飞行每百架次无故障率（除不可抗力情况外） | ≥95% |
| 机场功能实现方式 | 支持创新机型、成品机型 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 自动换电版无人机场各子模块 技术参数 | | | | | |
| 序号 | 子模块 | 参数名称 | 规格要求 | 数量 | 单位 |
| 1 | 回中平台模组 | 平台组件材质 | 铝合金 | 1 | 套 |
| 尺寸 | ≤600×590×140mm |
| 相数 | ≥2相 |
| 步距角 | ≥1.8° |
| 静转矩 | ≥5.0Nm |
| 平台工作行程 | ≤150mm |
| 工作电压 | 24～48V |
| 限位开关 | 4路 |
| 2 | 伸缩导轨模组 | 伸出尺寸 | ≥2650×900×650mm | 1 | 套 |
| 缩回尺寸 | ≥1250×900×650mm |
| 扭矩 | ≥0.8Nm |
| 材质 | 铝合金 |
| 3 | 通信及控制组件 | 协议标准 | 应支持IEEE 802.3、802.3i、802.3u、802.3x、802.3z | 1 | 套 |
| 端口形态 | 不少于5个10/100/1000M RJ45口 |
| 电源输入 | DC输入电压 12/24/48 VDC (9.6～60 VDC) |
| 输入电流 0.2A@24VDC |
| 防护等级 | ≥IP30 |
| 网络协议 | 应支持TCP/IP、DHCP、ICMP、NAT、PPPoE、SNTP、HTTP、DNS、H.323、SIP、DDNS |
| 接入方式 | 应支持动态IP、静态IP、PPPoE、L2TP、PPTP |
| 工作温度 | -10～60℃ |
| 工作湿度 | 10%RH ~90%RH，不凝结 |
| 4 | 换电机械臂模组 | 尺寸 | ≤780mm×650mm×155mm | 1 | 套 |
| 相数 | ≥2相 |
| 额定电流 | 2.65A |
| 瞬时最大电流 | 9.8A |
| 额定功率 | 400W |
| 丝杠导程 | 16mm |
| 重复定位精度 | 0.5mm |
| 限位开关 | 2路 |
| 5 | 开关门控制模组 | 相数 | ≥2相 | 1 | 套 |
| 步距角 | ≥1.8° |
| 静转矩 | ≥1.6Nm |
| 工作电压 | 24～48V |
| 限位开关 | 2路 |
| 6 | 内部摄像头组件 | 像素 | ≥200万 | 1 | 套 |
| 传感器 | ≥1/2.8英寸 CMOS |
| 主码流 | ≥1920×1080 |
| 网络协议 | 应支持TCP/IP、RTSP、RTMP |
| 电源功耗 | ≤5W |
| 尺寸 | ≤50 mm×50 mm×50mm |
| 重量 | ≤100g |
| 7 | 线束总成 | 线材类型 | RV线0.5方及以上 | 1 | 套 |
| 连接器材质 | PBT |
| 防呆设计 | 具备 |
| 连接器型号 | AMP770680-5/AMP 776164-5/AMP 776164-2/AMP770680-2 |
| 防水 | 具备 |
| 8 | 安卓工控机 | CPU 处理器 | 不低于双核Cortex-A72 + 四核Cortex-A53的大小架构，主频率 1.8GHz | 1 | 套 |
| 操作系统 | 不低于Android 7.1 |
| 运行内存 | ≥4GB |
| 内部储存 | ≥EMMC 16GB |
| GPU | ARM Mali-T860 MP4 |
| 电源 | DC 12V@1A |
| USB | 支持五路USB 2.0 HOST、单路USB 3.0 HOST、单路Type-C OTG |
| 以太网接口 | 10/100Mbps自适应网络接口 |
| HDMI接口 | HDMI2.0接口，支持最大分辨率4K； |
| 工作温度 | -20～70℃ |
| 工作湿度 | 5%～95%。 |
| 兼容 | 安卓系统适配于招标方要求 |
| 9 | 外部环境监测模组 | 输入电压 | 直流12v | 1 | 套 |
| 额定功率 | ≤5W |
| 检测参数 | 支持温度、湿度、风速、雨量检测 |
| 检测能力 | 温湿度：测量范围-40~80℃，0-100%RH；测量精度：±0.5℃(@25℃)，±4%RH(60%,25℃) |
| 风速：测量范围0~60m/s；测量分辨率：0.1m/s；启动速度：≤0.2m/s |
| 雨量：分辨率：标准0.1mm |
| 通信 | RS485 |
| 传感器 | ≥1/2.8” |
| 视频编码 | H.264 |
| 主码流 | ≥1920×1080 |
| 网络协议 | 支持TCP/IP、RTSP、RTMP |
| 视频协议 | 支持RTSP、RTMP |
| 网络接口 | RJ45 10M/100M自适应以太网口 |

## 1.2.2自动充电版无人机场功能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **自动充电版无人机场技术参数** | | |
| 类别 | | 参数 |
| 技术参数 | 尺寸（长×宽×高） | 舱门闭合（不含天线与气象站）：≤570mm×590mm×470mm 舱门展开（不含天线与气象站）：≤1230mm×590mm×420mm |
| 功率 | 450W |
| 机场重量 | ≤35kg |
| 可支持无人机 | 轴距≤470mm |
| 防护等级 | 不低于IP55 |
| 工作环境温度 | -25℃ ～ 45℃ |
| 最大允许降落风速 | 设备最大允许降落风速不小于5级 |
| 最大运行海拔高度 | 设备最大运行海拔高度不小于4000米 |
| 最大作业半径 | 设备理想情况最大作业半径不小于7000米 |
| RTK 基站卫星接收频率 | 设备所含RTK基站可同时接收GPS、GLONASS、BEIDOU、GALILEO四种卫星信号。 |
| RTK 基站定位精准度 | 设备所含RTK基站定位精度： 水平精度小于等于1 cm+1 ppm（RMS） 垂直精度小于等于2 cm+1 ppm（RMS） |
| 输出电压 | 设备充电输出电压大于等于26V |
| 充电耗时 | 设备最短作业间隔小于等于35min |
| 天线 | 设备天线系统具备智能冗余设计，天线数量大于等于4天线 |
| 空调类型 | 设备内置TEC空调系统 |
| 电池容量 | 设备内置备用电池，电池容量不小于12AH |
| 备用电池续航时间 | 备用电池续航时间大于等于12小时 |
| 外部运行环境 | 在自动充电版无人机场外部，支持：  1、进行7\*24小时高点全景监控，可对机场周边整体及侧开门进行监控，并存储录像（≥30天）；  2、对靠近侧开门的人员进行声光报警，同时联动监控，实现图片抓拍，可追溯视频图像 |
| 4G 接入 | 设备可使用蜂窝模块和SIM卡通过4G实现网络接入 |
| 风速传感器 | 设备内置风速、雨量、温度、湿度、水浸等传感器 |
| 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 |
| 分辨率 | 设备配备监控相机视频分辨率不低于1080P |
| 视角范围（FOV） | 设备配备监控相机视角范围不低于150° |
| 补光灯 | 设备配备监控相机具备补光能力 |
| 交流电接口 | 设备供电口防雷能力不小于40KA（8/20us） |
| 以太网接口 | 设备以太网口防雷能力不小于1.5KA（8/20us） |

## 1.2.3轻型行业无人机（换电版）及各配件功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **物料名称** | **规格参数** | |
| 类别 | 参数 |
| 1 | 轻型行业无人机 | 起飞重量（无配件） | ≤950 g |
| 折叠后尺寸（长×宽×高） | ≤225×100×100mm |
| 对角线轴距 | ≥380 mm |
| 最大信号有效距离（无干扰、无遮挡） | ≥15km |
| 最长飞行时间 | ≥45 分钟 |
| 最大可抗风速 | ≥12m/s |
| 全向感知系统 | 飞行器的前、后、左、右、上、下均具备视觉或红外避障传感器，能够在探测到障碍物时在App上进行提醒，并自动减速刹车 |
| GNSS | 支持单北斗模式 |
| 工作环境温度 | 工作温度范围覆盖-10°C 至 40°C |
| GNSS定位悬停精度 | 垂直≤0.5 m，水平≤0.5 m |
| 视觉定位悬停精度 | 垂直≤0.1 m，水平≤0.1 m |
| 最大上升速度 | ≥6 m/s |
| 最大下降速度 | ≥6 m/s |
| 最大水平飞行速度 | ≥15m/s |
| 最大飞行海拔高度 | ≥6000 米 |
| 图传加密 | 为保证数据安全，图传链路需通过AES-256技术进行加密 |
| 飞行器自检功能 | 具备飞行器自检功能 |
| 低电量自动返航 | 具备低电量自动返航功能 |
| 信号丢失自动返航 | 具备信号丢失自动返航功能 |
| 相机类型 | 具有长焦可见光、广角可见光和红外热成像相机 |
| 广角相机CMOS | 1/2英寸 |
| 广角相机像素 | 具备广角相机，有效像素不低于4800万 |
| 长焦相机CMOS | 具备长焦相机，相机CMOS不低于1/2英寸 |
| 长焦相机像素 | 像素数不低于1200万 |
| 可见光相机变焦倍数 | 变焦倍数不低于56倍 |
| 红外传感器分辨率 | ≥640\*512 |
| 红外传感器帧率 | 30Hz |
| 红外热成像测温方式 | 支持点测温和区域测温 |
| 红外热成像相机变焦倍数 | 支持28倍数码变焦 |
| 变焦方式 | 支持可见光与红外热成像联动变焦 |
| 稳定系统 | 具备三轴机械增稳云台（俯仰、横滚、平移） |
| 可见光相机视频 | 可见光相机支持4k30p视频录制 |
| 天线 | 采用2个发射天线，4个接收天线 |
| 工作频段 | 支持2.4G、5.8G图传 |
| 2 | 电池 | 容量 | ≥5000 毫安时 |
| 标称电压 | ≤16 伏 |
| 充电限制电压 | ≤18 伏 |
| 电池类型 | LiPo 4S |
| 化学体系 | 钴酸锂 |
| 能量 | ≥75 瓦时 |
| 重量 | ≤336 克 |
| 充电环境温度 | 5℃ 至 40℃ |
| 3 | RTK定位服务 | RTK | 支持RTK厘米级定位，RTK可拆卸 |
| RTK重量 | RTK重量小于30g |
| RTK位置精度 | 在RTK 固定解时，水平精度1cm+1ppm，高程精度1.5cm+1ppm |
| 4 | 喊话器 | 接口 | DJI PSDK |
| 尺寸 | ≤L90\*W180\*H70mm |
| 重量 | ≤135g |
| 有效扬声距离 | ≥1900m |
| 峰值声压 | ≥115dB |
| 总功率 | ≤19W |
| 功能模式 | 实时喊话 |
| 文字转语音 |
| 录音上传 |
| 音频上传 |
| 背景音上传 |
| 上传文件方式 | APP上传 |
| USB上传 |
| 警示灯 | ≥6种可编程式RGB灯 |
| 工作温度 | -15°C~+50°C |
| 5 | 存储卡 | 写入速度 | ≥30MB/s |
| 读取速度 | ≥140MB/s |
| 容量 | ≥128GB |
| 速度 | U1 |
| 类型 | TF(Micro SD)卡 |
| 适用对象 | 手机，平板，行车记录仪，相机，监控摄像 |
| 尺寸 | ≤14.99mm X 10.92mm X 1.02mm |
| 工作温度 | 工作温度范围覆盖-10°C 至 40°C |
| 6 | 增强图传模块 | 技术标准 | TDD-LTE/FDD-LTE/WCDMA/GSM |
| 工作频段 | TDD-LTE: B34/38/39/40/41；FDD-LTE: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B66/B71；WCDMA: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19;GSM: 850/900/1800/1900 MHz |
| 接口 | USB-C 接口，nano-SIM 卡接口，TS-5 天线接口 |
| 尺寸 | ≤55mm X 24mm X 9mm |
| 重量 | ≤160g |
| 工作电压电流 | 5 V,1A |
| 工作环境温度 | -20℃至 55℃ |
| 存储环境温度 | -40℃至 70℃ |

## 1.2.4轻型行业无人机（充电版）及各配件功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **物料名称** | **规格参数** | |
| 类别 | 参数 |
| 1 | 轻型行业无人机 | 裸机重量 | ≤1450 克 |
| 最大起飞重量 | ≤1650 克 |
| 尺寸 | ≤长 340 毫米，宽 400 毫米，高 160 毫米（不含桨叶） |
| 轴距 | 对角线轴距：≤470 毫米 |
| 左右轴距：≤365 毫米 |
| 前后轴距：≤295 毫米 |
| 最大上升速度 | ≥6 m/s |
| 最大下降速度 | ≥6 m/s |
| 最大水平飞行速度 | ≥15m/s |
| 最大抗风速度 | 作业阶段抗风能力：≥12 米/秒 |
| 起降阶段抗风能力：≥8 米/秒 |
| 最大起飞海拔高度 | ≥4000 米 |
| 最长飞行时间 | ≥50 分钟 |
| 最长悬停时间 | ≥40 分钟 |
| 最大作业半径 | ≥10 公里 |
| 最大续航里程 | ≥40 公里 |
| 最大可倾斜角度 | ≥25° |
| 最大旋转角速度 | ≥250°/秒 |
| GNSS | 支持单北斗模式 |
| GNSS定位悬停精度 | 垂直≤0.5 m，水平≤0.5 m |
| 工作环境温度 | 工作温度范围覆盖-10°C 至 40°C |
| 防护等级 | ≥IP54 |
| RTK 模块 | 飞行器集成 |
| 夜航灯 | 飞行器集成 |
| 相机类型 | 具有长焦可见光、广角可见光和红外热成像相机 |
| 广角相机CMOS | 1/2英寸 |
| 广角相机像素 | 具备广角相机，有效像素不低于4800万 |
| 长焦相机CMOS | 具备长焦相机，相机CMOS不低于1/2英寸 |
| 长焦相机像素 | 像素数不低于1200万 |
| 可见光相机变焦倍数 | 变焦倍数不低于56倍 |
| 红外传感器分辨率 | ≥640\*512 |
| 红外传感器帧率 | 30Hz |
| 红外热成像测温方式 | 支持点测温和区域测温 |
| 红外热成像相机变焦倍数 | 支持28倍数码变焦 |
| 变焦方式 | 支持可见光与红外热成像联动变焦 |
| 稳定系统 | 具备三轴机械增稳云台（俯仰、横滚、平移） |
| 可见光相机视频 | 可见光相机支持4k30p视频录制 |
| 感知系统类型 | 机身六向避障 |
| 4G图传 | 支持4G图传控制 |
| 工作频段 | 支持2.4G、5.8G图传 |
| 天线 | 四天线，二发四收 |
| 其他 | 支持使用 增强图传模块 |
| 2 | 电池 | 容量 | ≥7800 毫安时 |
| 电压 | ≤15 伏 |
| 充电限制电压 | ≤17 伏 |
| 电池类型 | Li-ion 4S |
| 化学体系 | 镍钴锰酸锂 |
| 能量 | ≤118 瓦时 |
| 重量 | ≤580 克 |
| 循环次数 | ≥400 次 |
| 充电温度范围 | 工作温度范围覆盖 10°C 至 40°C |
| 3 | RTK定位服务 | RTK | 支持RTK厘米级定位，RTK可拆卸 |
| RTK重量 | RTK重量小于30g |
| RTK位置精度 | 在RTK 固定解时，水平精度1cm+1ppm，高程精度1.5cm+1ppm |
| 4 | 喊话器 | 接口 | E-Port |
| 尺寸 | ≤L110\*W190\*H90mm |
| 重量 | ≤200g |
| 支持机型 | 兼容大疆Matrice3D/3TD系列无人机 |
| 有效扬声距离 | ≥290m |
| 峰值声压 | ≥124dB |
| 总功率 | ≤36W |
| 功能模式 | 实时喊话 |
| 文字转语音 |
| 录音上传 |
| 音频上传 |
| 背景音上传 |
| 上传文件方式 | USB上传 |
| APP上传 |
| 警示灯 | ≥6种可编程式RGB灯 |
| 工作温度 | -15°C~+50°C |
| 5 | 存储卡 | 写入速度 | ≥30MB/s |
| 读取速度 | ≥140MB/s |
| 容量 | ≥128GB |
| 速度 | U1 |
| 类型 | TF(Micro SD)卡 |
| 适用对象 | 手机，平板，行车记录仪，相机，监控摄像 |
| 尺寸 | ≤14.99mm X 10.92mm X 1.02mm |
| 工作温度 | 工作温度范围覆盖-10°C 至 40°C |
| 6 | 增强图传模块 | 技术标准 | TDD-LTE/FDD-LTE/WCDMA/GSM |
| 工作频段 | TDD-LTE: B34/38/39/40/41；FDD-LTE: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B66/B71；WCDMA: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19;GSM: 850/900/1800/1900 MHz |
| 接口 | USB-C 接口，nano-SIM 卡接口，TS-5 天线接口 |
| 尺寸 | ≤55mm X 24mm X 9mm |
| 重量 | ≤160g |
| 工作电压电流 | 5 V,1A |
| 工作环境温度 | -20℃至 55℃ |
| 存储环境温度 | -40℃至 70℃ |

## 1.2.5智慧低空无人机自动机场管控应用平台功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **模块分类** | **功能模块** | **子功能模块** | **功能说明** |
| 飞行控制 | 可视化大屏 | 定制化统计模块 | 机场、无人机整体可视化展示。支持根据不同部门、不同飞手的飞行记录，包括飞行次数、飞行时间、成果照片数量，视频时长等，统计并呈现相关飞行绩效数据。 |
| 飞行管理 | 任务规划 | 1.支持对无人机的飞行任务统一管理，包括飞行任务计划、任务申报与审核、执行信息管理、飞行状态管理（航线/轨迹/飞行基本信息）、历史任务信息管理等。 |
| 2.任务申报包括飞行报备及审批，提供申请入口，填写申请信息：申请部门、申请人信息、申请事由、飞手信息、飞行区域、飞行时间（段）、申请机型及负载，以及管理员审批功能。 |
| 3.支持立即任务、定时任务、连续任务、重复定时任务等多种任务模式下发。 |
| 4.支持任务溯源功能，可以通过任务直接溯源到无人机回传的图片或视频，实现数据高度融合。 |
| 5.支持对选定周期内部分任务详细内容的表格式导出。 |
| 6.支持设置类似医院挂号系统，列出任务；分级分区分类分时复用。 |
| 航线规划 | 1.支持进行任务航线规划，支持面状航线与点状航线的绘制。 |
| 2.支持点状航线任务，支持对固定线路进行自动巡检，设置点状航线时，在地图上绘制航点会自动生成航线，可设置航线名称、多个航点、无人机飞行高度、无人机安全起飞高度等航线信息，并可以为每个航点添加需要的航点动作，如拍照、录像、云台俯仰角、无人机偏航角、悬停、变焦、云台偏航角等无人机动作指令。 |
| 3.支持面状航线任务，支持对某区域进行二维或三维建模的素材收集，设置面状航线时，在地图上选择面状区域后会自动生成航线，自动生成航线内无人机偏航角、云台俯仰角等无人机设置内容，可以设置面状航线内拍照重叠率、无人机飞行高度、航线偏转角度等航线信息。 |
| 4.支持无人机机巢内的无人机按航线自动飞行，抵达航点后，会自动执行设置的航点动作；无人机自动飞完所有航点后，会自动返航，无需人为干预。支持航线的导入与导出。 |
| 5.支持查看无人机执行任务的航线总览，对无人机总体航线进行规划管理，并支持对各下属部门负责区域及任务内容进行规划部署。 |
| 6.支持根据任务类型、任务地点等要素，针对各种业务场景等，实现飞行高度、飞行航线智能规划，实现航线规划统一管理。 |
| 7.支持导入KMZ、KML等航线文件。 |
| 无人机空中控制功能 | 云台相机控制 | 1.支持操作无人机镜头调整缩放比例。指令的编辑、指令的发布、反馈查看。 |
| 2.支持操作无人机镜头不同方向、角度查看。可以远程操控无人机远程拍摄照片并回传。 |
| PSDK控制 | 1.支持PSDK互联互通意味着系统具有与PSDK（Peripheral Software Development Kit）互相连接和通信的能力，可以实现系统与外部设备或软件的交互操作。 |
| 2.支持主界面显示常用PSDK操作，主界面上展示用户常用PSDK功能，这些功能包括但不限于喊话控件、灯光开关以及云台控制。 |
| 无人机实时控制 | 1.支持远程操控无人机改变飞行高度。 |
| 2.支持远程操控无人机改变飞行方向。 |
| 指点飞行 | 1.支持进入远程飞行控制状态后，用户可在地图上选择任意位置、任一点位（区域）设置为指点飞行的目标点，系统将自动绘制飞行路径，无人机飞向目标点。 |
| 勤务指挥 | 实时监控 | 无人机直播简便观看 | 1.支持同时显示多路视频的缩略图。 |
| 2.支持播放全屏实时视频。 |
| 飞机状态实时监控 | 平台支持通过对接传感器信息数据，对无人机的状态进行实时监控，包括1.飞机的基本情况，2.飞机目前是否在空，3.飞机在本任务中的起降次数，4.飞机拍摄的各类素材数量情况，5.飞机的飞行轨迹，6.调取拍摄的实时视频，7.图传信号是否正常，8.飞机的电量、电池温度、高度、经纬度等实时信息。 |
| 视频投射 | 1、支持无人机拍摄的视频回传和信息叠加AR显示，能解决从无人机视角叠加各类数字化信息的作用。 |
| 2、支持同时在GIS地图上，除了完成建模的模型、图片、视频文件、照片文件上传到文件的GIS地图上，有位置分布，点击可以查看拍摄时候的效果。 |
| 实时标绘 | 1.支持通过实时标绘功能，把已知的目标信息、将要巡查的范围标注在三维GIS地图上。 |
| 2.支持APP软件把标注的内容同步到其他警员以及指挥中心的软件上，实现信息实时共享。 |
| 3.支持指挥中心通过系统标注目标或区域，并下发到各个飞手遥控器上，指挥前线警员进行任务巡查。 |
| AR | AR融合指挥 | 1.支持无人机AR实景画面显示，同时支持二维地图和无人机画面同时进行虚实场景的AR指挥。 |
| 2.支持在二维地图和无人机实景画面内，选择事发地点标签，完成后台指挥调度，提高指挥效率。 |
| 3.支持在GIS地图/实景上调用单路或多路无人机视频画面，达到不同ji。 |
| 4.支持AR实景与多宫格的自由切换。支持利用预先标注的点、线路、区域、标签等可视化信息，如道路、建筑物、重点标注物、警力等可视化信息。当发现可疑突发事件，可立即下发无人机任务进行快速查看。 |
| 5.利用AR实景可视化能力，支持后台指挥人员直观了解现场实时态势，具有突破2D电子地图平面的限制，真正做到全局掌握、细节控制。 |
| 要素管理 | 要素管理 | 系统支持在地图上添加类型为区域、道路、点位的区域，并能选择归属用户，这一功能为用户提供了更加灵活和直观的地图管理方式，方便用户对不同类型的地理信息进行标注、归类和管理。 |
| 专题任务 | 专题任务 | 支持通过系统，向下级单位发布任务（勤务）指令，要求相关单位在特定时间、使用相关设备开展某项任务；任务（勤务）开展和完成情况支持独立统计分析。 |
| 数据应用 | 快速建模 | 自动三维建模 | 支持三维航线飞行完成后，自动提交本次任务素材到建模引擎，自动开始跑图，最终生成当前拍摄任务的版本，并回传到云服务平台，发送给指挥中心Web端，加载在GIS地图上，供给现场救灾部署或沙盘推演。 |
| 快速二维建模 | 支持快速根据划定的任务区域，生成简易正射航线，拍摄少量照片，回传服务器进行拼接工作，最终加载在GIS地图上，供现场指挥、任务部署。 |
| 成果管理 | 全景、视频图片管理 | 1、支持无人机采集的照片素材在云服务平台上存储。 |
| 2、支持根据当前登录用户的账号，确认用户的岗位、职责、权限，并根据权限展示当前用户所能看到的照片素材的缩略图。 |
| 3、支持在文件夹中显示拍摄的飞机\设备、拍摄人员、拍摄时间等信息。 |
| 二维三维正摄影管理 | 1.各个任务中，各类无人机采集的照片素材，通过各种方法形成三维模型，在云服务平台上存储。 |
| 2.支持根据当前登录用户的账号，确认用户的岗位、职责、权限，并根据权限展示当前用户所能看到的二维正摄影区域模型图。可设置任务素材推送至特定人员或群组。 |
| 3.支持在文件夹中显示拍摄的飞机\设备、拍摄人员、拍摄时间等信息。 |
| 4.支持在GIS地图上上传二维正摄影覆盖的区域，并显示正摄影模型，作为图层可以按需打开或关闭查看。 |
| 5.支持删除二维影像、三维模型。 |
| 第三方工具建模导入 | 支持导入B3DMS模型、正射影像图、激光点云数据。 |
| AI分析 | AI智能视频数据处理 | 1.具备对无人机采集视频图像的实时AI分析功能：1.人员、车辆识别、数量统计；2.人脸识别比对；3.车牌号识别；4.扬尘覆盖识别、测算；5.脏乱差目标识别；6.河道污染物识别；7.违章建筑识别；8.松材线虫病识别；9.水中或水边人员识别；10.电动自行车佩戴头盔识别；预留7个AI识别算法位置。（算法费用另计） |
| 2.并入公安视频图像结构化处理分析平台。 |
| 3.勾选相关功能后，能够实时检测分析，目标在画面中同步显示，并能够自动生成问题报告。 |
| 事件管理 | 1.系统支持多种事件触发方式，包括AI识别触发和人员填报，并发送相关单位、人员跟进处理（平台+APP）。 |
| 2.支持用户记录异常情况，保障巡检任务的高效执行和异常处理。 |
| 运维管理 | 共享管理 | 资源分配管理 | 1、支持分不同警种、不同时间赋予不同权限，不同权限可插入优先任务并列出所有任务队列，例如：交通繁忙时段交警使用权限高。 |
| 2、支持一级权限更高的是应急事件，警情实时任务。 |
| 3、支持其他政府部门使用，需设置审批流程，行政上级点击批准。设置类似医院预约挂号系统的自动机场任务管理系统，全天划分为不同时间段，由任务发起单位进行预约申请，根据权限层级、紧急程度等进行合理分配，避免发生使用权冲突。如遇提前完成该时间段内任务，支持提前结束控制权并移交给下一个时间段用户。如遇超时用户，需支持可提前结束任务并返航。 |
| 政务共享管理 | 1、支持按需开设政务单位账号和权限； |
| 2、支持政务部门相关政务飞行需求通过系统提前提报，辅助地图和预置选项直观显示； |
| 3、支持部门提出任务通过系统进行提报、审核、分发、流转、反馈； |
| 4、支持根据具体需要可关联相关无人机或自动机场，在特定任务期间实时提供任务视频及相关数据（仅限政务飞行且非涉密任务）； |
| 系统管理 | 用户管理 | 1.支持用户的增删改查功能，该模块是系统用户基本信息的集中配置和管理的模块，除了要对用户基本信息的维护外，还支持排序设置、用户权限的直接授予以及用户所属岗位的配置等。 |
| 2.支持新增用户快速增加，批量增加，权限复制等。 |
| 3.用户管理基本的信息维护、增加、删除、修改、查看用户信息功能；具有重置密码功能，方便管理员进行统一管理。 |
| 远程提醒发布和查看-定向信息发布 | 1、支持Web端编辑各类信息、通知、法规、政策、告警等信息。 |
| 2、支持以通知弹窗、滚动走马灯的形式在首页弹出显示。 |
| 日志管理 | 支持用户登陆痕迹记录与查询，用户操作痕迹的记录与查询，用户查询痕迹的记录与查询，也支持用系统运行的日志进行查询。 |
| 设备运维 | 1,支持机巢基本信息管理功能，可以查看机巢坐标、机巢编码等内容。 |
| 2.支持机巢推拉流设置功能，可以查看机巢推拉流设置。 |
| 3.支持机巢权限管理功能，可以根据需求调整机巢权限对象，方便机巢显示管理与机巢使用管理。 |
| 4.支持机巢日志获取功能，可以及时获取机巢日志信息，为维护提供坚固的保障。 |
| 5.支持查看无人机保险记录。 |
| 6.支持查看无人机维修记录。 |
| 组织及设备管理 | 设备提醒 | 支持查看无人机上近期收到的提醒记录。 |
| 其他 | 算法管理 | 1.支持系统内置算法管理模块，用户可以根据应用场景的需求，自行选择对应的人工智能算法，实时识别不同的内容。 |
| 2.算法模型支持在线更新以及离线更新，用户可以根据需求，合理选择更新方式。 |
| 多元设备接入 | 支持接入标准版自动机场、改造版自动机场及通过app等方式接入公安机关已有部分单机版无人机：1、包括大疆Mavic 3 enterprise，marticx M350、M300、M30行业版无人机，作为简易机场使用，可实现类似标准自动机场的自动航线规划、执飞功能；2、支持接入Mavic 2等其他已有可推流无人机，实现视频回传效果。 |
| 对接“城市大脑”平台 | 对接“城市大脑”平台 |
| 对接公安视频监控平台 | 对接公安视频监控平台 |
| 对接低空警务指挥平台 | 对接低空警务指挥平台 |
| 对接山东通 | 对接山东通 |
| 对接大数据资源目录 | 对接大数据资源目录 |
| 数据实时输出 | 支持与市智慧城市运行指挥中心、市公安局低空警务平台等指挥调度平台进行对接，输出无人机数据成果用于指挥调度 |
| 即时通讯 | 共同权限的群组，组成即时通讯组。指定组长级单位。管理群组，按区域、单位、权限划分组长及组员。 |
| 移动端 | 移动端 | 首页 | 移动端登录页，支持输入账号密码、忘记密码、扫码登录。 |
| 地图 | 支持在地图上轻松查看任务区域和目标点，实时查看飞行路径和无人机位置。同时，地图还显示了飞行限制区域和安全警示信息，帮助飞手规避风险。 |
| 任务管理 | 支持任务接收、处理、反馈等全流程管理，支持上传任务相关数据，如图片、视频等。 |
| 指挥调度 | 1.支持回传现场信息、图片、视频等数据完成实时位置共享，实现飞手与指挥中心的实时交互，有效提高现场处理效率。 |
| 2.支持接收前端飞手指令，发挥实时指挥调度作用，为指挥决策提供全面的业务支撑。 |
| 个人中心 | 支持我的处置信息、工作提醒等设置与管理。支持完成账号信息、密码修改、分辨率、清晰度、版本号及版权等信息展示及设置。 |

方案涉及软件平台及各项功能需求定制，均基于国产化实现。在相关硬件国产化后，可以提供适配服务，进一步满足国产化。

## 1.2.6 AI智能视频数据处理

识别场景包括人员、车辆识别、数量统计；人脸识别比对；车牌号识别；扬尘覆盖识别、测算；脏乱差目标识别；河道污染物识别；违章建筑识别；松材线虫病识别；水中或水边人员识别；电动自行车佩戴头盔识别共计10种识别模型，根据警务政务后续工作需要，预留7类AI识别模块模型。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **算法名称** | **用途** |
| **1** | 人群数量识别 | 自动识别人员、车辆的数量，在图像中框选并给出人群、车辆数量数据 |
| **2** | 人脸识别 | 可以自动对人脸进行分析，快速准确地比对人员身份信息。 |
| **3** | 车牌识别 | 可以实现快速准确识别车牌号码。 |
| **4** | 扬尘覆盖识别 | 可自动识别扬尘情况，精准测算扬尘覆盖面积和密度。 |
| **5** | 脏乱差目标识别 | 可以自动监测并识别出脏乱差情况。 |
| **6** | 河道垃圾识别 | 可实现自动识别航拍图中河道漂浮垃圾、堆积垃圾 |
| **7** | 违章建筑识别 | 可以通过对比自动识别出违章建筑。 |
| **8** | 松材线虫病识别 | 可实现自动识别出患病的松树。 |
| **9** | 水中或水边人员识别 | 可实现自动识别航拍图中河道中或河道边的人员 |
| **10** | 电动自行车佩戴头盔识别 | 可实现自动识别航拍图中电动自行车上的人员是否佩戴头盔 |

### **1.2.6.1 人群、车辆数量识别**

模型自动识别人，可对航拍高清图片、航拍视频自动识别人的数量，在图像中框选并给出人群数量数据。对航拍高清图片、航拍视频自动识别车辆的数量，在图像中框选并给出车辆数量数据。

### **1.2.6.2 人脸识别**

可以自动对人脸进行分析，快速准确地比对人员身份信息，在图像中框选并给出数据。

### **1.2.6.3 车牌识别**

可以实现快速准确识别车牌号码，在图像中框选并给出数据。

### **1.2.6.4 扬尘覆盖识别**

可自动识别扬尘情况，精准测算扬尘覆盖面积和密度，在图像中框选并给出数据。

### **1.2.6.5 脏乱差目标识别**

可以自动监测并识别出路面脏乱差情况，给出识别框和位置信息。

### **1.2.6.6 河道垃圾识别**

模型可识别色差较大垃圾和垃圾堆，可实现自动识别航拍图中河道漂浮垃圾、堆积垃圾，在图像中框选并给出坐标位置。

### **1.2.6.7 违章建筑识别**

可以通过对比自动识别出违章建筑，在图像中框选并给出数据。

### **1.2.6.8 松材线虫病识别**

模型自动识别松材线虫病，可实现自动识别航拍图中染病松材，在图像中框选并给出对应坐标位置，可计算因松材线虫病导致的枯死木数量。

### **1.2.6.9 水中或水边人员识别**

可实现自动识别航拍图中河道中或河道边的人员，在图像中框选并给出数据。

### **1.2.6.10 电动自行车佩戴头盔识别**

模型根据特征库可实现自动识别航拍图中电动自行车上的人员是否佩戴头盔，给出识别框。

## 1.2.7运维服务内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 内容描述 |
| 1 | 轻型行业无人机（换电版）机身保险 | 触发保险条件：  因正常使用或意外导致的设备损坏，需要进行置换、维修、飞丢失联置换等场景（责任免除情形外）；  具体执行标准：  免费维修/置换次数不限：一年保障额度内不限次数的免费维修或置换服务，无需支付额外费用。每次维修或置换后，将会根据原机的定损情况扣除相应保额。  额度共享叠加无上限：多台同时激活（30个自然日）保险，保障额度可叠加共享。  双向免邮：在服务期内，双向免费的物流服务 |
| 2 | 自动无人机场（换电版）保险 | 触发保险条件：  因正常使用或意外导致的机场损坏，需要进行维修时（责任免除情形外）；  具体执行标准：  服务期内，不限次数免费更换部件；每次维修或置换后，会根据原机的定损情况扣除相应保额；同一部件出现同一故障，出现3次，整机更换；  额度共享叠加无上限：多台同时激活（30个自然日）保险，保障额度可叠加共享。 |
| 3 | 轻型行业无人机（充电版）机身保险 | 触发保险条件：  因正常使用或意外导致的设备损坏，需要进行置换、维修、飞丢失联置换等场景（责任免除情形外）；  具体执行标准：  免费维修/置换次数不限：一年保障额度内不限次数的免费维修或置换服务，无需支付额外费用。每次维修或置换后，将会根据原机的定损情况扣除相应保额。  额度共享叠加无上限：多台同时激活（30个自然日）保险，保障额度可叠加共享。  双向免邮：在服务期内，双向免费的物流服务 |
| 4 | 自动无人机场（充电版）保险 | 触发保险条件：  因正常使用或意外导致的机场损坏，需要进行维修时（责任免除情形外）；  具体执行标准：  服务期及保障额度内不限次数的免费维修或置换服务，无需支付额外费用。每次维修或置换后，会根据原机的定损情况扣除相应保额。  额度共享叠加无上限：多台同时激活（30个自然日）保险，保障额度可叠加共享。 |
| 5 | 第三者责任险 | 触发保险条件：  在保险期间内，因被保险无人机或从被保险无人机上坠落的任何物品而造成第三者（不包括被保险无人机的操作人员）的人身伤亡或直接财产损失（责任免除情形外）。  具体执行标准：总额不低于100万，单次限额100万，人伤物伤，共享保额，无不计免赔 |
| 6 | 培训 | 1.分期分批开展培训，培训总人数不低于120人次，每次为期约5天，每次参加人数不少于30人；  2.培训老师要求：教员2-4名，系统教员1-2名，具备无人机生产厂商培训证或CAAC教员证；5年服务期运维人员，需要具备无人机CAAC证或无人机生产厂商培训证；  3.培训后拟进行多项内容考核，考核及格颁发上岗及格证。 |
| 7 | 维护费 | 一、硬件系统运维  1、自动换/充电版无人机场，各组成硬件巡检及日常保养，每月一次，输出巡检及保养报告；  2、无人机组成硬件日常巡检及保养，每月一次，输出巡检及保养报告；  3、无人机相关配件巡检，每月一次，输出巡检报告；  4、服务期内，电池应具备满足最大距离飞行要求  5、服务期内为自动换/充电版无人机场、无人机，提供机损险及第三者责任险；  6、自动换/充电版无人机场所用27条传输用专线日常维护，保证服务期内网络畅通；  7、自动换/充电版无人机场用电及备电环境的日常巡检及维护，每月一次，输出运维报告；需具有交直流两种供电能力，保证自动换/充电版无人机场7\*24小时稳定的电力供应；市电中断后，需具有不低于12小时飞行作业的备电能力  8、自动换/充电版无人机场周边运行环境巡检，针对周边干扰飞行的障碍物进行协调并处理，每月一次，输出巡检报告；  9、提供备品备件服务（自动充/换电无人机场相关配件、轻型行业无人机、电池等），做好备用电池等设备安全管理和维护保养，确保状态良好；电池性能总体指标应满足不低于16万架次飞行时长（每飞行40分钟记为1个架次）。  二、软件系统运维  1、每天对平台各项功能及潜在问题进行巡检，按月将软件相关故障输出报告；  2、定期对软件及模块进行专项功能测试、软件版本升级及更新；  3、AI算法日常训练，持续提升算法输出效率，准确度保持在70%以上，按月输出算法报告；  4、提供远程及现场软件运维及故障处理服务；  5、对接威海市“城市大脑”、山东通、低空警务指挥平台、公安视频监控平台等，并保证服务期内平台视频及数据流的正常运行。  三、日常故障处理  1、对自动换/充电版无人机场及无人机，日常运行过程中出现的各类故障，进行处理；  2、对软件平台各项功能出现的各类日常故障，包含平台间对接故障进行处理；  3、对自动换/充电版无人机场27条传输专线、无人机用手机卡以及软件平台所处的政务外网等运行网络的故障进行分析并协调处理。  四、日常清洁处理  1部署环境检查  2、部件完整性检查  3、急停开关功能性检查  4、设备防雪、漏电检查  5、降落识别码磨损检查  6、设备外观清洁  7、推出导轨保养  8、回中平台组件保养  9、环境监测功能检查与保养  10、外部温湿度性检查与保养  11、外部摄像头检查与保养  12、压力式雨量计性检查与保养 |
| 8 | 场地租赁费 | 根据任务需要，选取最佳布点位置，布设35处自动无人机场，机场等硬件设置需占用场地，产生的场地租赁费用 |
| 9 | 流量卡 | 采用威海市公安局现有LTE或政务外网共享流量池 |
| 10 | 传输费 | 采用有线网络接入方式，带宽50M，接入政务外网 |
| 11 | 电费 | 1、自动换电版无人机场功率为500W  2、自动充电版无人机场功率为450W |
| 12 | 电池柜 | 工控机屏幕≥15英寸、竖屏  工控机操作系统：Android  工控机分辨率≥1920x1080  工控机存储容量8GB/16GB  工控机CPU:优于或等于双Cortex-A72大核+四Cortex-A53小核，主频2.0GHz  GPU:四核ARMMali-T860  工控机系统功能：支持库房状态信息查看，包括柜子，电池信息。接收预约工单进行领用归还或者直接进行领用归还  支持记录用户操作并同步到系统。  屏幕安装方式：与工控机、处理器分离  控制要求：工控机连接智能电池柜并可进行出入库操作  机柜尺寸（长\*宽\*高） ≤855\*600\*1980（含轮子）  ≤855\*600\*1905（不含轮子）  重量≤200KG  外壳材料：钣金厚度≥0.8mm  门锁：机械锁+电控锁  柜体散热方式：通风散热、可调速工业风扇  接入电压：220V50Hz  功率≤8500W  最大同时支持充电模块≥6  配电模块与充电模块物理隔绝：具备  充电单元数据控制 采用自主研发的控制主板和电源充电模块，不允许使用其它设备拆机件  适用机型电池：Mavic2、Mavic3、Matrice 3TD等系列电池  多功能充电模块：单个模块支持8块WB37电池、4个御2&M300遥控器、4台平板设备同时充电  通讯模块：柜体内部所有设备通讯采用有线连接,具备有线及WIFI连接能力  电池状态监测：显示当前电池的状态信息：  充电中、满电、静默  充电中：电池正在充电  满电：电池充电完成  静默：自动转入存储模式  电池与模块控制操作：通过系统控制电池开始和停止充电  通过系统控制电池槽充电模式（满充/存储），最大充电数量  控制要求：智能电池柜主控系统可控制不低于10台智能设备存储柜，智能设备存储柜只通过电池柜主控系统控制。  防火装置：干粉温感自动灭火装置  防爆能力：环境温度于1.5小时内升至超过250°C并持续5分钟后恢复室温，设备不出现变形、破损或开裂 |
| 13 | 电池箱 | 电池同时充电数量≥12个  充电时间：  12块同时充电：  20%~90% ≤45分钟；  20%~100% ≤75分钟  8块同时充电：  20%~90% ≤35分钟；  20%~100% ≤60分钟"  USB充电口≥2个  可反充功能：无外部电源输入时，可用电池反向给USB设备充电  可反向供电插槽：无外部电源输入时，显示屏可查看所有电池状态  WIFI天线(内置式)≥1根  显示屏≥2.6inch显示屏，实时显示电池电量和充电状态  进风口：具备  排风风扇 ≥2个  电池充电电压 ≥17VDC  电池充电电流 ≤5.8A  电池充电功率 ≤79.2W/个  USB充电功率 ≤100W  USB快充协议 PD2.0/3.0(PPS)/QC2.0/3.0/FCP/SCP/AFC/SFCP/MTKPE/DCPVOOC/DASH/WARP  输入电压 180~264VAC  额定功率 ≥1200W  工作频率 47~63Hz  漏电保护 <3.25mA/240VAC  浪涌保护 冷启动115A/230VAC  过负载保护 关断输出电压，重启恢复  过电压保护 关断输出电压，重启恢复  过温度保护 关断输出电压，重启恢复  电池过温保护 过温自动暂停充电，温度正常恢复充电  充电单元过温保护 自动停止充电  过充保护 充电到指定电量，自动关闭电压输出  工作温度 -20~60°C  储存温度 -40~85°C  工作湿度 20~90%RH  储存湿度 10~95%RH  整体重量 ≤13.7  箱体尺寸 ≤565\*355\*300mm  便携性：电池箱采用两轮、拉杆、提手、侧提手等便携设计  防尘防水等级 ≥IP66  具备固件升级功能:用Mirco USB 数据线连接笔记本电脑和电池箱，便于装置固件可升级  主动散热设计功能: 具备双强排风风扇进行箱体散热  手机监测：通过手机APP可实时监测电池电量和充电状态等  电池反向供电自加热功能:支持设定加热温度，启动自加热功能，当箱内温度到达设定温度停止加热(用于户外极寒环境下给箱内电池保温用途) |

# 1.3 项目站址规划

## 1.3.1机场点位规划图



威海市整体布局



环翠区整体布局文登区整体布局



荣成市整体布局

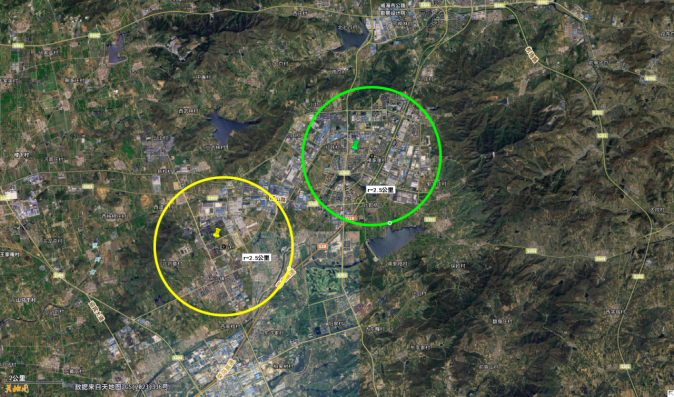
乳山市整体布局



高区整体布局



经区整体布局



临港区整体布局

## 1.3.2 机场点位详细信息

35处点位坐标位置及关注内容如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **区市** | **经度** | **纬度** | **关注场景** | **市局** | **区县** |
| 1 | 环翠区 | 122.102783 | 37.540469 | 孙家疃街道 远遥渔港 高尔夫 |  | 是 |
| 2 | 环翠区 | 122.035924 | 37.424757 | 羊亭 湿地公园 烟花爆竹燃放点 |  | 是 |
| 3 | 环翠区 | 122.032081 | 37.475399 | 张村镇、里口山 旅游 |  | 是 |
| 4 | 环翠区 | 122.156012 | 37.379269 | 立交桥、蔬菜批发市场、城乡结合部、温泉镇政府 |  | 是 |
| 5 | 环翠区 | 122.152449 | 37.521765 | 合庆 半月湾 东山宾馆 海岸线 防火 | 是 |  |
| 6 | 环翠区 | 122.122016 | 37.510824 | 1分钟快反点/中心商业区/党政中心区/市区居民区 | 是 |  |
| 7 | 环翠区 | 122.127172 | 37.464417 | 城市绿轴、商务区 | 是 |  |
| 8 | 环翠区 | 122.13395 | 37.49266 | 刘公岛旅游码头 幸福门 海岸线 竹岛居民区 | 是 |  |
| 9 | 文登区 | 122.050737 | 37.192434 | 市公安局文登分局 |  | 是 |
| 10 | 文登区 | 122.027329 | 37.190569 | 环山派出所辖区 文登城区（西南） |  | 是 |
| 11 | 文登区 | 121.890618 | 36.931323 | 南海公园 |  | 是 |
| 12 | 文登区 | 122.055737 | 37.226075 | 文登开发区管委 | 是 |  |
| 13 | 文登区 | 122.083534 | 37.189995 | 天福派出所辖区 汽车站 义乌小商品 文登区人民医院 | 是 |  |
| 14 | 文登区 | 121.938469 | 36.993686 | 高校圈 | 是 |  |
| 15 | 荣成市 | 122.485397 | 37.159633 | 蜊江派出所辖区 荣成市政府 |  | 是 |
| 16 | 荣成市 | 122.423971 | 37.156988 | 荣宁派出所辖区 崖头街道办事处 青山公园 崖头河 |  | 是 |
| 17 | 荣成市 | 122.628629 | 37.422531 | 河口渔港 海岸线 环海公路 西霞口野生动物园 |  | 是 |
| 18 | 荣成市 | 122.439095 | 37.125104 | 崖头市区 海岸线 樱花湖 | 是 |  |
| 19 | 荣成市 | 122.414835 | 36.894646 | 石岛市区 海岸线 多处渔港 法华寺 | 是 |  |
| 20 | 荣成市 | 122.433474 | 37.407186 | 那香海旅游区 海岸线 | 是 |  |
| 21 | 乳山市 | 121.562150 | 36.923327 | 夏村派出所辖区 主城区（西） |  | 是 |
| 22 | 乳山市 | 121.696913 | 36.837641 | 银滩管委会 |  | 是 |
| 23 | 乳山市 | 121.521722 | 36.919121 | 商业街派出所辖区 主城区（北） 一分钟快反点 市政府 | 是 |  |
| 24 | 乳山市 | 121.528772 | 36.885012 | 金岭派出所辖区 主城区（南）汽车站 乳山南站 | 是 |  |
| 25 | 高新区 | 122.079254 | 37.518718 | 市公安局 哈工大 市体育场 市区 |  | 是 |
| 26 | 高新区 | 122.037472 | 37.524997 | 网红打卡/防溺水宣传/党政核心区/高校/小石岛 |  | 是 |
| 27 | 高新区 | 122.037764 | 37.499178 | 威海北站 威海北汽车站 北站一分钟快反 | 是 |  |
| 28 | 高新区 | 121.948845 | 37.397101 | 初村 | 是 |  |
| 29 | 经开区 | 122.161247 | 37.431335 | 1分钟快反点/中心商业区/交通场站/九龙湾 |  | 是 |
| 30 | 经开区 | 122.254516 | 37.441478 | 皂埠渔港 海岸线 东蒲湾海水浴场及房车基地 五渚河 |  | 是 |
| 31 | 经开区 | 122.157241 | 37.405341 | 威海南站 工业园区 南曲阜 青岛中路 | 是 |  |
| 32 | 经开区 | 122.195849 | 37.446645 | 九龙湾 海埠路与成大路交汇处 威海港 | 是 |  |
| 33 | 临港区 | 122.121581 | 37.325667 | 临港区管委 临港区全民健身中心 威海四中 临港实验中小学 威海市第十四中学 威海市立医院（临港院区） 冰球馆 草庙子镇政府 威海收费站 |  | 是 |
| 34 | 临港区 | 122.064869 | 37.297133 | 物流园 蔄山中小学 秦权步行街 全民健身广场 蔄山镇政府 | 是 |  |
| 35 | 全市机动点位 | / | / | 全市应急机动点位 | 是 |  |

# 1.4 应用系统设计

平台系统由飞行控制模块、勤务指挥模块、数据应用模块、运维管理等功能模块组成。



智慧低空无人机自动机场管控应用平台组成

## 1.4.1飞行控制模块

包括飞行管控云平台及无人机地面站App。飞行管控云平台主要功能为：飞行服务人员根据市政府各业务部门对无人机的日常飞行需要，规划无人机任务航线、指派飞手，将任务下发至无人机地面站，同时可管理无人机、载荷、车辆、电池等与飞行相关设备及人员。可对接各厂家无人机、机巢管理平台，将全市无人机、机巢等硬件设备统一纳入一站式集中管控系统。

无人机地面站以安卓平板电脑为载体，针对不同无人机机型和载荷，开发高度兼容的地面站控制系统，用于控制无人机完成各类飞行和信息采集功能，采集数据将上传至AI智能数据处理中心进行解译，飞手在无人机地面站App中可以进行平台任务下载、编辑和执行。

## 1.4.2 数据应用模块

通过深度学习技术自动对数据识别和清洗，生成案件。巡查数据回传到服务器端信息化平台后，通过AI智能技术自动进行识别解译，并将解译结果及原始数据汇总成案件信息传送给对应部门。

采用深度学习技术，构建模型训练、模型测试和算法性能分析架构。实现各类人工智能数据处理，包括人员、车辆识别、数量统计；人脸识别比对；车牌号识别；扬尘覆盖识别、测算；脏乱差目标识别；河道污染物识别；违章建筑识别；松材线虫病识别；水中或水边人员识别；电动自行车佩戴头盔识别等功能。

## 1.4.3运维管理模块

市政府各业务部门日常使用的综合业务管理系统，综合5G、人工智能识别、大数据分析、物联网等技术，实现无人机及其采集的数据调度、指挥、处理、共享的功能。综合业务管理平台由综合业务管理云平台和手机端App两部分组成。

综合业务管理云平台由总管理系统和每个部门的业务子系统组成，各部门业务子系统根据实际需求定制。各部门可以在独立子系统中查看无人机巡查分析报告等各类成果。通过案件中心将相应执法信息下发到执法人员的手机端。手机端App是以智能终端 Android 手机为载体的终端软件。

## 1.4.4 勤务指挥模块

指挥中心云平台是数据综合展示和态势分析的指挥决策平台，可通过大屏显示，汇总市政府各业务部门成果数据及态势，为决策提供数据支撑。指挥中心与现场实时联动，展示现场执法画面，展示所有正在执法的无人机和执法人员位置，实时音视频互动。

# 1.5 网络系统设计

本项目网络系统设计，主要由三部分组成。

## 1.5.1轻型行业无人机与自动无人机场网络设计（接入图像传输方式）

无人机一般通过无线形式，与智能机场形成通信传输，从而实现图像接入。若出现障碍物遮挡，信号丢失等情况，自动切换成政务外网，以保证信号持续稳定输出。

## 1.5.2 自动无人机场与后端平台网络设计

换电（充电）版机场通过运营商数据专线（光缆），接入威海市政务外网环境内，用以实现视频流的稳定回传。

## 1.5.3后端平台网络设计

智慧低空无人机自动机场管控应用平台部署在云服务器（政务外网环境）上，与自动换电版无人机场、自动充电版无人机场实现互通；与威海市各级政府低空应用部门，实现自由互通。对于互联网用户（如各地派出所等或APP用户），通过威海市大数据中心统一申请开放端口，实现公网使用。

智慧低空无人机自动机场管控应用平台与市公安局现有平台，需跨网（政务外网与公安专网、公安感知网）实现对接，将综合平台各类飞行数据推送至低空警务指挥平台。同时，视频流需推送至公安感知网视频监控平台.

# 1.6信息资源规划及项目形成的信息资源目录

智慧低空无人机自动机场管控应用平台部署在威海市政务外网上，产生的各类飞行数据，均与威海市大数据相关平台进行对接，形成资源目录。

# 1.7云服务需求或系统软硬件配置及部署方案

## 1.7.1基础硬件需求清单

### 1.7.1.1服务器及其他需求清单

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备 | 资源 | GPU | 本地磁盘 | 操作系统 | 说明 | 数量 |
| 1 | 平台及数据转发服务器 | 8核/32G | 无需 | 2000G | centos7.5 | 部署各应用系统、数据转发服务、视频转发服务 | 2 |
| 2 | AI分析及三维建模服务器 | 16核  128G | **至少RTX3090性能以上\*3块（项目建设方自行解决）** | 2000G | centos7.5 | 三张GPU显卡分别插在三台服务期中，一台用于AI算法分析；另外两台用于三维建模服务；云服务器CPU需满足至强i7或i9； | 3 |

### 1.7.1.2存储资源需求清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 存储资源 | 要求 |  |
| 1 | 存储阵列/对象存储 | 30TB |  |

### 1.7.1.3开放端口需求清单

部分互联网用户，需访问使用平台，控制无人机使用。因此需按需申请在互联网开放端口。

1、平台映射到互联网的端口：6379、5672、15672、19000、19001、8848

2、访问端口：9090、9095

3、mqtt连接端口：1883、18083

4、推流端口：1935、1936、1937、1938

# 1.8 人员培训

分期分批开展培训，培训总人数不低于120人次，每次为期约5天，每次参加人数不少于30人；

培训后拟进行多项内容考核，考察培训人员实际对系统的理解情况，操作熟练程度，与原本工作的结合程度，考核合格颁发上岗合格证，获取该合格证方可操作智慧低空无人机自动机场管控应用平台系统。

# 1.9 应急预案

1 风险分析

1.1危险源与风险分析

危险性分析：

内部风险：无人机机械故障；遥控信号丢失；GPS丢失；动力系统故障；

外部风险：恶劣天气（强阵风、小雨等）；磁场干扰；人员操作失误；

以上危险存在突发状况均可直接导致无人机机体受损、连带建筑损坏及人员伤害。

可能发生的事故类型:

根据无人机作业类型的不同、遇到的环境不同等，可能发生的事故类型也不同，大致可分为：

无人机损伤；

固态建筑破坏及无人机设备损伤；

人身伤害、固态建筑破坏及无人机设备损伤；

事故发生的区域：

无人机损伤事故可发生在其飞行区域、起降区域；

固态建筑破坏及无人机设备损伤事故发生在建筑物航拍飞行区域；

人身伤害、固态建筑破坏及无人机设备损伤事故发生在建筑物航拍飞行区域、起降区域。

事故造成的危害程度：

事故一旦发生，将会造成人身伤害、固态建筑破坏及无人机设备损伤等重大人员及经济损失，根据事故等级还将存在不同程度的社会影响。

事故发生前出现的警示：

飞行区域出现局部微气象难以发现，事前无人机振动幅度等姿态数据将出现异常。

机械故障时无人机振动幅度等姿态数据将出现异常变化。

测链路故障前无征兆，发生链路故障时测控信号将出现异常、监控数据闪烁或消失。

人为操作失误时无人机姿态数据剧烈无规则异常变化，事前操作人员精神状态、技能状态可能不佳。

异常情况处置：

设备故障处置

无人机应具备失控返航功能，应在失去信号10s后自动返航。

飞行作业时，若无人机通讯链路长时间中断，且在预计时间内仍未返航，应根据无人机失去联系前最后的地理坐标和机载追踪器发送的报文等信息及时寻找。

飞行作业时，若无人机出现失去动力等机械故障，应控制无人机在安全区域紧急降落。

飞行作业时，若无人机发生坠机事故，应立即上报并妥善处理无人机残骸以防止次生灾害发生。

特殊工况处置

飞行作业时，若作业区域天气突变，应及时控制无人机返航或就近降落，以确保无人机安全。

飞行作业时，若作业区域出现其他飞行器，应及时评估飞行作业的安全性，在确保安全后方可继续执行巡检任务，否则应采取避让措施。

2预防与预警

2.1预防为主

内部:在无人机自身出现如零件裂痕，短暂数据异常等情况时发布内部预警信息。

应立即解决危险源，对无人机零件进行更换，做好预防措施。

外部：人为因素，环境因素 例如：若在航线天气预报中次飞行航线存在大风，雨雪等情况，应停止飞行，待天气转好再进行飞行。

2.2应急报告

发生较大涉险事故，服务方当于发生事故1小时内向采购方报告，然后立即逐级汇报，单位负责人接到事故信息报告后应当于1小时内报告事故发生地县级安全生产监督管理部门。

发生较大以上生产安全事故的，事故发生单位在依照第一款规定报告的同时，应当在1小时内报告省级安全生产监督管理部门、省级无人机安全监察机构。

发生重大、特别重大生产安全事故的，事故发生单位在依照本条第一款、第二款规定报告的同时，立即报告国家安全生产监督管理总局、国家无人机安全监察机构。报告内容包括事故过程，事故影响程度，事故处理进度，事故损失，伤亡情况等。

3应急响应

3.1应急响应分级

应急响应等级：

人身伤害、固态建筑破坏及无人机设备损伤为一级事故

固态建筑破坏及无人机设备损伤为二级事故

无人机设备损伤为三级事故

3.2响应程序

3.2.1应急响应启动：

服务方立即电话向采购方汇报，在一小时内向上级汇报，立即组织抢救人员、设备，采取有效的措施，防止事故扩大和保护好事故现场，做好善后工作。

3.2.2现场应急处置

现场应具备条件：

无人机事故现场应急处置应具备现场安全条件、人员充足、急救用品、灭火器等抢救设施充足。在人员安排上，要在保证安全的前提下投入尽量多的人力进行人身、设备抢救；并由专人进行汇报。

现场应急处置程序：

无人机事故发生后，服务方应立即向采购方汇报。

服务方启动无人机事故应急处置方案，并立即赶赴现场进行应急处理。

现场应急处置措施

现场应急救援工作必须在确保现场人员安全的情况下实施。

人身救援

事故急救时遵照先救命后治伤的原则。

事故发生后现场人员应立即采取正确方法帮助伤员脱离伤害，将伤员撤离到安全区域以免再次被伤害。

受伤者或现场人员应采用最快的方法向附近人员或上级部门或医疗部门报告情况请求援助。

在医疗急救人员到达之前，受伤者或现场人员应根据伤员的伤情轻重缓急和现场具体条件先行展开抢救。

保护事故现场

现场人员在抢救伤员的同时要注意保护好事故现场。

事故抢救工作应快速有力，对社会影响较大的事故，应急领导小组应尽快展开急救、封锁现场，并向上级部门汇报。

注意事项

现场应急处置应遵循人身、建筑物、设备的先后顺序进行。

现场应急处置应在充分保证人身安全的前提下进行。

现场应急处置使用的防护用具，在每次外出前应进行检查，并定期进行试验。

现场应急处置使用的抢修救援器材应设专人保管，定期检查、更新。

3.3应急结束

应急结束的条件和相关事项。

当突发事件得以控制，导致次生、衍生事故隐患消除，环境符合有关标准。应急结束后的相关事项应包括需要向有关单位和部门上报的突发事件情况报告以及应急工作总结报告。

4后期处置

事故发生后，应立即进行现场勘察（查看事故现场的设备、设施和作业环境状况；拍摄、摄录现场的状态，绘制有关场所的示意图；收集并妥善处理与事故有关的物证）、收集资料（向有关人员调查事故经过和原因，并做记录；有关规章制度及其执行情况，设计和工艺技术资料等）。

事故调查应按“四不放过”的原则进行，查明事故原因（直接原因、间接原因）、人员伤亡和经济损失情况，认定事故性质，确定事故责任者，提出处理意见和防范措施。

# 1.10项目总费用

本项目由自动换电版无人机场系统服务、自动充电版无人机场系统服务、智慧低空无人机自动机场管控应用平台、运维服务共4个部分组成。

项目采用政府购买服务方式，服务期5年，本次为1年服务期报价，合同每年1签，最多不超过5年，具体内容如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **费用类别** | **单位** | **数量** | **服务费单价** | **服务费合计** |
| **（万元/年）** | **（万元/年）** |
| 自动换电版无人机场系统服务 | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 自动充电版无人机场系统服务 | 万元/套/年 | 8 |  |  |
| 智慧低空无人机自动机场管控应用平台、定制功能开发、AI算法及对接等 | 万元/套/年 | 1 |  |  |
| 运维服务 | 万元/年 | 1 |  |  |
| **合计** | | | |  |

## 1.10.1 自动换电版无人机场系统费用明细

下表中涉及的详细参数详见“1.2.1自动换电版无人机场功能”、“1.2.3轻型行业无人机（换电版）及各配件功能”

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **费用类别** | **主要参数** | **单位** | **数量** | **服务费单价（万元/年）** | **服务费合计（万元/年）** |
| 自动换电版无人机场系统服务 | 自动换电版无人机场+轻型行业无人机 | **一、自动换电版无人机场**  1、重量≤130kg  2、可容纳电池数量≥4块  3、防护等级≥IP55  4、自动充电≤90min  5、换电时间≤5min  6、舱门开门方式：侧开门设计  7、内部温度控制15℃ ～ 26℃  8、内部运行环境：机场内部温湿度、烟雾监测并回传数据  9、降落定位：RTK定位（需配备RTK无人机）、视觉识别  10、精准降落：降落误差不超过±20cm（≤5m/s风速下）  11、包含组件如下：主控模组、回中平台模组、通信及控制组件、换电机械臂模组、开关门控制模组、储能模块、小型工业空调、内部摄像头组件、外部环境监测模组、工控机及线束总成等  12、支持5年质保  二、轻型行业无人机  1、起飞重量（无配件≤950 g  2、折叠后尺寸（长×宽×高）≤225×100×100mm  3、最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）≥15km  4、最长飞行时间≥45 分钟  5、最大可抗风速≥12m/s  6、支持单北斗模式  7、最大上升速度≥6 m/s  8、最大下降速度≥6 m/s  9、最大水平飞行速度≥15m/s  10、最大飞行海拔高度≥6000 米  11、为保证数据安全，图传链路需通过AES-256技术进行加密  12、具备飞行器自检功能  13、具备低电量自动返航功能  14、具备信号丢失自动返航功能  15、具有长焦可见光、广角可见光和红外热成像相机  16、广角相机CMOS 1/2英寸  广角相机像素 具备广角相机，有效像素不低于4800万  17、长焦相机CMOS 具备长焦相机，相机CMOS不低于1/2英寸  长焦相机像素 像素数不低于1200万  18、可见光相机变焦倍数 变焦倍数不低于56倍  19、红外传感器分辨率 大于640\*512  红外传感器帧率 30Hz  红外热成像测温方式 支持点测温和区域测温  红外热成像相机变焦倍数 支持28倍数码变焦  变焦方式 支持可见光与红外热成像联动变焦  20、稳定系统 具备三轴机械增稳云台（俯仰、横滚、平移）  21、工作频段 支持2.4G、5.8G图传  22、自带RTK模块，重量小于30g  在RTK 固定解时，水平精度1cm+1ppm，高程精度1.5cm+1ppm  23、支持5年质保 | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 自动换电版无人机场配套费用-摄像机 | 进行7\*24小时高点全景监控，可对机场外部、周边整体及侧开门进行监控，并存储录像（≥30天）；  1.摄像机（含支架）详细参数：  200万像素智能球型摄像机  传感器配置不低于: 1/2.8＂ progressive scan CMOS；  最低照度彩色不大于0.005Lux，黑白不大于0.001Lux；  支持23倍光学变倍，最大焦距不小于110mm；视场角: 57.6°to 2.7°(广角-望远)；  支持水平范围: 360°，垂直范围: -15°-90°(自动翻转)；  支持水平速度: 水平键控速度：0.1°-160°/s,速度可设;水平预置点速度240°/s；支持垂直速度: 垂直键控速度：0.1°-120°/s,速度可设;垂直预置点速度200°/s；  配置可见光补光30m，同时具备高效红外阵列，照射距离不低于150m；  支持智能模式切换，支持区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测和离开区域侦等智能侦测并联动跟踪；人脸抓拍模式下，支持同时抓拍不少于5张人脸；  设备内置加热玻璃，可有效除雾；  网络接口: RJ45网口，自适应10M/100M网络数据；  支持不低于256G SD卡扩展:  支持2路报警输入、1路报警输出、1路音频输入、1路音频输出；  供电方式: DC12V；  工作温湿度: -30℃-65℃,湿度小于90%；  防护等级不低于IP66  2.摄像机运行环境要求：  安装位置：在机场运行环境外，可对机场运行环境整体及侧开门无人机起飞降落等进行监控；  3.摄像机存储时间要求：要求7\*24小时录像，存储录像时长≥30天；  4.支持5年质保 | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 自动换电版无人机场配套费用-声光报警终端 | 对靠近侧开门的人员进行声光报警，同时联动监控，实现图片抓拍，可追溯视频图像  声光报警详细参数：  1.红外对射：双光束主动红外对射探测器，室外探测距离60米；二光束不锈钢 L型对射安装支架一对, 高 30CM；  2.红外对射电源：探测器开关电源(国内标配)；直流电压：12V；额定电流：3A；电流范围：0~3A；额定功率：36w；电压调整范围：10.2~13.8V；  工作温度：-30~+70℃；工作湿度：20~90%RH，无冷凝；  3.网络防区扩展模块：支持TCP/IP方式搭配混合报警主机系列扩展1路防区输入和1路继电器输出  支持DHCP功能，支持SADP激活，修改模块IP，模块无需参数配置  支持主机通讯状态指示：红灯常亮表示与主机通讯正常，红灯闪烁表示与主机通讯异常  支持防区状态指示：橙灯常亮表示防区正常，橙灯闪烁表示防区报警、故障或防拆触发  支持网络状态指示：绿灯常亮表示网络连接正常，绿灯闪烁表示网络连接异常  支持通过报警主机升级软件。  网络接口：1个100M以太网口  报警输入：1路  报警输出：1路继电器输出，NC/NO可选  尺寸(宽x高x深)：44.5\*106.2\*22.8mm  4.警灯警号：警号（红白色）；  报警音量: 105dB at 30cm  防护等级：IP54，室外防水  内置水平仪，便于辅助安装  支持关闭报警声音输出，实现声光报警模式和光闪模式切换  5.支持5年质保 | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 自动换电版无人机场配套费用-底座等配套 | 底座等配套设施的安装及调试。为换电版无人机场提供固定底座（或支架等），便于系统平稳运行，不限于漏电保护、外电防雷器、以太网防雷器、镀锌钢管等，5年质保； | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 飞行电池 | 原机自带1块，备用10块/套/5年  每块电池主要参数：  容量≥5000 毫安时  标称电压≤16 伏  充电限制电压≤18 伏  电池类型：LiPo 4S  化学体系：钴酸锂  能量：≥75 瓦时  重量：≤336 克 | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 喊话器警灯二合一 | 通过挂载在无人机上，实现远程喊话及颜色闪烁提醒功能。  喊话器参数：  接口：PSDK  尺寸：≤L90\*W180\*H70mm  重量≤135g  有效扬声距离≥1900m  峰值声压≥115dB  支持：实时喊话、文字转语音、录音上传、音频上传、背景音上传  警示灯参数:≥6种可编程式RGB灯 | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 增强图传模块 | 安装在无人机机身上，当飞行距离超出正常无线传输范围时，通过此模块，借助4G网络，继续跟平台保持连接，参数如下：  技术标准：TDD-LTE/FDD-LTE/WCDMA/GSM  工作频段：TDD-LTE: B34/38/39/40/41；  FDD-LTE: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B66/B71；  WCDMA: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19;  GSM: 850/900/1800/1900 MHz  接口：USB-C 接口，nano-SIM 卡接口，TS-5 天线接口  尺寸≤55mm X 24mm X 9mm  重量≤160g  工作电压电流5 V,1A | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 储存卡 | 写入速度≥30MB/s  读取速度≥140MB/s  容量≥128GB  速度：U1  类型：TF(Micro SD)卡 | 万元/张/年 | 27 |  |  |
| RTK定位服务 | 北斗RTK定位服务费用 | 万元/台/年 | 27 |  |  |
| 总计（万元/年） | | | | | |  |

## 1.10.2自动充电版无人机场系统费用明细

下表中涉及的详细参数详见本方案“1.2.2自动充电版无人机场功能”、“1.2.4轻型行业无人机（充电版）及各配件功能”

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **费用类别** | **主要参数** | **单位** | **数量** | **服务费单价** | **服务费合计（万元/年）** |
| **（万元/年）** |
| 自动充电版无人机场系统服务 | 自动充电版无人机场+轻型行业无人机 | **一、自动充电版无人机场**  1、尺寸（长×宽×高）  "舱门闭合（不含天线与气象站）：≤570mm×590mm×470mm  舱门展开（不含天线与气象站）：≤1230mm×590mm×420mm  2、功率≤450w  3、机场重量≤35kg  4、防护等级不低于IP55  5、最大允许降落风速 设备最大允许降落风速不小于6级  6、最大运行海拔高度 设备最大运行海拔高度不小于4000米  7、最大作业半径设备理想情况最大作业半径不小于7000米  8、RTK 基站卫星接收频率 设备所含RTK基站可接收北斗卫星信号。  9、RTK 基站定位精准度"设备所含RTK基站定位精度：  水平精度小于等于1 cm+1 ppm（RMS）  垂直精度小于等于2 cm+1 ppm（RMS）"  10、充电耗时 设备最短作业间隔小于等于35min  11、天线 设备天线系统具备智能冗余设计，天线数量大于等于4天线  12、电池容量 设备内置备用电池，电池容量不小于12AH  13、备用电池续航时间 备用电池续航时间大于等于5小时  14、支持5年质保  二、轻型行业无人机  1、裸机重量≤1450 克  2、最大起飞重量≤1650 克  3、尺寸≤长 340 毫米，宽 400 毫米，高 160 毫米（不含桨叶）  4、轴距 对角线轴距：≤470 毫米  左右轴距：≤365 毫米  前后轴距：≤295 毫米  5、最大上升速度≥6 m/s  6、最大下降速度≥6 m/s  7、最大水平飞行速度≥15m/s  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：≥8 米/秒  9、最大起飞海拔高度 ≥4000 米  10、最长飞行时间 ≥50 分钟  11、最长悬停时间 ≥40 分钟  12、最大作业半径 ≥10 公里  13、最大续航里程 ≥40 公里  14、最大可倾斜角度 ≥25°  15、最大旋转角速度 ≥250°/秒  16、具有长焦可见光、广角可见光和红外热成像相机  17、广角相机CMOS 1/2英寸  广角相机像素 具备广角相机，有效像素不低于4800万  18、长焦相机CMOS 具备长焦相机，相机CMOS不低于1/2英寸  长焦相机像素 像素数不低于1200万  可见光相机变焦倍数 变焦倍数不低于56倍  19、红外热成像测温方式 支持点测温和区域测温  红外热成像相机变焦倍数 支持28倍数码变焦  变焦方式 支持可见光与红外热成像联动变焦  20、感知系统类型 机身六向避障  21、工作频段 支持2.4G、5.8G图传  22、天线 四天线，二发四收  23、自带RTK模块（含2年RTK高精度定位服务），重量小于30g  在RTK 固定解时，水平精度1cm+1ppm，高程精度1.5cm+1ppm  24、支持5年质保 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 自动充电版无人机场配套费用-摄像机 | 进行7\*24小时高点全景监控，可对机场外部、周边整体及侧开门进行监控，并存储录像（≥30天）；  1.摄像机（含支架）详细参数：  200万像素智能球型摄像机  传感器配置不低于: 1/2.8＂ progressive scan CMOS；  最低照度彩色不大于0.005Lux，黑白不大于0.001Lux；  支持23倍光学变倍，最大焦距不小于110mm；视场角: 57.6°to 2.7°(广角-望远)；  支持水平范围: 360°，垂直范围: -15°-90°(自动翻转)；  支持水平速度: 水平键控速度：0.1°-160°/s,速度可设;水平预置点速度240°/s；支持垂直速度: 垂直键控速度：0.1°-120°/s,速度可设;垂直预置点速度200°/s；  配置可见光补光30m，同时具备高效红外阵列，照射距离不低于150m；  支持智能模式切换，支持区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测和离开区域侦等智能侦测并联动跟踪；人脸抓拍模式下，支持同时抓拍不少于5张人脸；  设备内置加热玻璃，可有效除雾；  网络接口: RJ45网口，自适应10M/100M网络数据；  支持不低于256G SD卡扩展:  支持2路报警输入、1路报警输出、1路音频输入、1路音频输出；  供电方式: DC12V；  工作温湿度: -30℃-65℃,湿度小于90%；  防护等级不低于IP66  2.摄像机运行环境要求：  安装位置：在机场运行环境外，可对机场运行环境整体及侧开门无人机起飞降落等进行监控；  3.摄像机存储时间要求：要求7\*24小时录像，存储录像时长≥30天；  4.支持5年质保 | 万元/套/年 | 8 |  |  |
| 配套费用-硬盘录像机 | 后端存储主机详细参数：  具有不少于2个HDMI接口、2个VGA接口、2个RJ45网络接口、2个USB2.0接口、1个USB3.0接口、1个RS232接口、1个RS485接口、1个eSata接口；具有1路音频输入接口、2路音频输出接口，16路报警输入接口、9路报警输出接口，1个DC 12V输出接口；可内置不少于8个SATA接口硬盘；  可接入1T、2T、3T、4T、6T、8T、10T、12TB、14TB、16TB容量的SATA接口硬盘；  可接入不少于64路分辨率为1920×1080的视频图像；支持最大接入带宽不低于320Mbps，最大存储带宽不低于256Mbps，最大转发带宽不低于160Mbps，最大回放带宽不低于160Mbps；  可同时显示输出不少于12路H.265编码、30fps、1920×1080格式的视频图像，或同时输出不少于3路 H.265编码、25fps、4096×2160或者3840×2160格式的视频图像，或同时解码不少于2路 H.265编码、20fps、4000×3000格式的视频图像；  具有存储安全保障功能，当存储压力过高或硬盘出现性能不足时，可优先录像业务存储；  支持网络状态检测，支持网络延时、丢包测试，支持网络抓包备份；  支持本地和远程进行IPv6配置，IPv6支持设置多种模式：路由公告、自动获取、手动配置；  接入警戒摄像机，支持对IPC的声音和闪光参数进行配置， 支持通过移动侦测、区域入侵、越界侦测、进入区域和离开区域事件联动一个或多个IPC的声光报警，可以对声光联动一键撤防。  支持5年质保 | 万元/台/年 | 1 |  |  |
| 配套费用-硬盘 | 6TB容量，3.5英寸 SATA 3.0接口，7200RPM  单硬盘支持多达32个摄像头的高清流  高达256MB缓冲区，流畅存储视频有效防止丢帧  24×7全天候高效稳定运行  年度工作负载等级为180TB/年  高级格式（AF）512e扇区技术，保障硬盘扇区4K对齐  支持5年质保 | 万元/块/年 | 8 |  |  |
| 自动充电版无人机场配套费用-声光报警终端 | 对靠近侧开门的人员进行声光报警，同时联动监控，实现图片抓拍，可追溯视频图像  声光报警详细参数：  ①红外对射：双光束主动红外对射探测器，室外探测距离60米；二光束不锈钢 L型对射安装支架一对, 高 30CM；  ②红外对射电源：探测器开关电源(国内标配)；直流电压：12V；额定电流：3A；电流范围：0~3A；额定功率：36w；电压调整范围：10.2~13.8V；  工作温度：-30~+70℃；工作湿度：20~90%RH，无冷凝；  ③网络防区扩展模块：支持TCP/IP方式搭配混合报警主机系列扩展1路防区输入和1路继电器输出  支持DHCP功能，支持SADP激活，修改模块IP，模块无需参数配置  支持主机通讯状态指示：红灯常亮表示与主机通讯正常，红灯闪烁表示与主机通讯异常  支持防区状态指示：橙灯常亮表示防区正常，橙灯闪烁表示防区报警、故障或防拆触发  支持网络状态指示：绿灯常亮表示网络连接正常，绿灯闪烁表示网络连接异常  支持通过报警主机升级软件。  网络接口：1个100M以太网口  报警输入：1路  报警输出：1路继电器输出，NC/NO可选  尺寸(宽x高x深)：44.5\*106.2\*22.8mm  ④警灯警号：警号（红白色）  报警音量: 105dB at 30cm  防护等级：IP54，室外防水  内置水平仪，便于辅助安装  支持关闭报警声音输出，实现声光报警模式和光闪模式切换  ⑤支持5年质保 | 万元/套/年 | 8 |  |  |
| 配套费用-声光报警主机及键盘 | 1.混合报警主机：  操作系统：嵌入式Linux操作系统  防区数量：板载8路（探测器100m以内），可通过网络防区模块扩展至256路，或通过RS485方式扩展至64路  继电器数量：板载4路（距离50m以内），可通过继电器模块扩展至256路  日志容量：5000条  传输距离：网络传输无限制（局域网可达），RS485传输800米  硬件接口：RS485\*1、RJ45\*1，PSTN\*1，4G模块接口\*1  功能特性  防区报警：支持探测器/紧急报警装置触发信号接收，进行入侵/紧急报警事件管理  断电报警：当市电断电时，设备可通过蓄电池正常工作8小时以上（需选配蓄电池），并将断电事件进行通知上报  外接键盘：支持9个报警键盘接入  报警管理：支持报警键盘、WEB、客户端软件、中心平台进行报警管理操作  报警指示：支持报警键盘、警号、继电器联动、中心平台上报等报警事件指示功能  联动控制：支持报警事件联动，平台控制继电器输出，实现场景化联动输出，实现个性化管理  2.混合报警主机专用键盘：  支持防区名称自定义（支持中文）  支持背壳双面防拆  支持上下翻页查看事件信息  支持双向遥控器，遥控器LED显示操作结果  指示灯：系统故障（橙色），网络链接状态（绿色），报警（红色），布撤防（蓝色），配置状态（红绿双色）  功能按键：不少于8个，工程、查询，旁路，一键，火警，紧急，左键，右键  显示屏：不小于80x25mm液晶LCD显示屏。  3.主机和专用键盘，支持5年质保 | 万元/套/年 | 1 |  |  |
| 配套费用-平台 | 注意：声光报警器与视频监控联动机制，支持声光报警触发时，视频平台可自动联动无人机场外部摄像机，实时查看周边情况；入侵报警设备管理  1、支持入侵报警设备的增删改查；  2、支持入侵报警设备移动到其他区域；  3、支持入侵报警设备的在线检测；  4、支持同步设备名称、设备序列号到平台；  5、支持对报警主机下发NTP校时；  6、支持防区的增删改查；  7、支持防区移动到其他区域；  8、支持扩展防区接入；  9、支持报警器的增删改查，配合事件联动可实现联动报警主机报警器；  10、支持报警器移动到其他区域；  入侵报警应用  1、支持报警主机设备的紧急报警事件接入；  2、支持报警主机设备离线事件接入；  支持查询历史报警事件；  3、支持对历史报警事件进行导出操作；  入侵报警客户端  1、支持图形化实时展示报警子系统的状态，对报警子系统进行布防、撤防、消警控制；  2、支持报警子系统筛选功能，按照报警子系统的名称、状态、所属区域进行筛选展示；  3、支持对报警子系统进行批量布撤防操作；  4、支持对存在故障防区的子系统进行布撤防操作；  5、支持手动同步来获取设备的子系统状态；  6、支持子系统离线、布防和撤防状态的展示，以及数量统计；  7、支持图形化实时展示防区的状态，对防区进行旁路、旁路恢复控制；  8、支持防区筛选功能，按照防区的名称、状态、所属区域进行筛选显示；  9、支持手动同步单个子系统下的单/多个防区的状态；  10、支持对报警主机的IO进行信号开关控制；  11、支持实时接收报警子系统的布防、撤防、消警事件，防区的旁路、旁路恢复及防区报警事件；  12、支持查询入侵报警的历史事件； | 万元/套/年 | 1 |  |  |
| 自动充电版无人机场配套费用-底座等配套 | 底座等配套设施的安装及调试，为充电版无人机场提供固定底座（或支架等），便于系统平稳运行，不限于漏电保护、外电防雷器、以太网防雷器、镀锌钢管等，5年质保； | 万元/套/年 | 8 |  |  |
| 飞行电池 | 原机自带1块，备用10块/套/5年  容量：≥7800 毫安时  电压：≤15 伏  充电限制电压：≤17 伏  电池类型：Li-ion 4S  化学体系：镍钴锰酸锂  能量：≤118 瓦时  重量：≤580 克  循环次数：≥400 次 | 万元/套/年 | 8 |  |  |
| 喊话器警灯二合一 | 通过挂载在无人机上，实现远程喊话及颜色闪烁提醒功能。  喊话器参数：  接口：E-Port  尺寸：≤L110\*W190\*H90mm  重量：≤200g  有效扬声距离≥290m  峰值声压≥124dB  总功率≤36W  支持：实时喊话、文字转语音、录音上传、音频上传、背景音上传  警示灯参数：≥6种可编程式RGB灯 | 万元/套/年 | 8 |  |  |
| 增强图传模块 | 安装在无人机机身上，当飞行距离超出正常无线传输范围时，通过此模块，借助4G网络，继续跟平台保持连接，参数如下：  技术标准：TDD-LTE/FDD-LTE/WCDMA/GSM  工作频段：TDD-LTE: B34/38/39/40/41；  FDD-LTE: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B66/B71；  WCDMA: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19;  GSM: 850/900/1800/1900 MHz  接口：USB-C 接口，nano-SIM 卡接口，TS-5 天线接口  尺寸≤55mm X 24mm X 9mm  重量≤160g  工作电压电流5 V,1A | 万元/套/年 | 8 |  |  |
| 储存卡 | 写入速度≥30MB/s  读取速度≥140MB/s  容量≥128GB  速度：U1  类型：TF(Micro SD)卡 | 万元/张/年 | 8 |  |  |
| RTK定位服务 | 北斗RTK定位服务费用 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 总计（万元/年） | | | | | |  |

## 1.10.3 智慧低空无人机自动机场管控应用平台及算法等费用明细

### 1.10.3.1 涉及硬件费用明细

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **费用**  **类别** | **详细内容** | **单位** | **数量** | **单价（万元/年）** | **合计（万元/年）** |
| 相关硬件 | GPU显卡 | GPU显卡用于多种AI算法分析及三维建模使用，因当前云计算中心暂无符合不低于RTX3090性能的资源，故由服务提供方本项目单独提供。 | 万元/张/年 | 3 |  |  |
| 小计（万元/年） | | | | | |  |

### 1.10.3.2 定制软件费用明细

本方案不使用通用软件，均为定制化，不涉及通用软件授权。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块分类** | **功能模块** | **子功能模块** | **功能**  **详细说明** | **人工综合工作量**  **（人月）** | **人工综合单价**  **（万元/人月）** | **合计（万元/年）（此处软件整体费用按年报价）** |
| 飞行控制 | 可视化大屏 | 定制化统计模块 | 机场、无人机整体可视化展示。支持根据不同部门、不同飞手的飞行记录，包括飞行次数、飞行时间、成果照片数量，视频时长等，统计并呈现相关飞行绩效数据。 | 0.69 |  |  |
| 飞行管理 | 任务规划 | 1.支持对无人机的飞行任务统一管理，包括飞行任务计划、任务申报与审核、执行信息管理、飞行状态管理（航线/轨迹/飞行基本信息）、历史任务信息管理等。 | 1.59 |  |  |
| 2.任务申报包括飞行报备及审批，提供申请入口，填写申请信息：申请部门、申请人信息、申请事由、飞手信息、飞行区域、飞行时间（段）、申请机型及负载，以及管理员审批功能。 |
| 3.支持立即任务、定时任务、连续任务、重复定时任务等多种任务模式下发。 |
| 4.支持任务溯源功能，可以通过任务直接溯源到无人机回传的图片或视频，实现数据高度融合。 |
| 5.支持对选定周期内部分任务详细内容的表格式导出。 |
| 6.支持设置类似医院挂号系统，列出任务；分级分区分类分时复用。 |
| 航线规划 | 1.支持进行任务航线规划，支持面状航线与点状航线的绘制。 | 2.02 |  |  |
| 2.支持点状航线任务，支持对固定线路进行自动巡检，设置点状航线时，在地图上绘制航点会自动生成航线，可设置航线名称、多个航点、无人机飞行高度、无人机安全起飞高度等航线信息，并可以为每个航点添加需要的航点动作，如拍照、录像、云台俯仰角、无人机偏航角、悬停、变焦、云台偏航角等无人机动作指令。 |
| 3.支持面状航线任务，支持对某区域进行二维或三维建模的素材收集，设置面状航线时，在地图上选择面状区域后会自动生成航线，自动生成航线内无人机偏航角、云台俯仰角等无人机设置内容，可以设置面状航线内拍照重叠率、无人机飞行高度、航线偏转角度等航线信息。 |
| 4.支持无人机机巢内的无人机按航线自动飞行，抵达航点后，会自动执行设置的航点动作；无人机自动飞完所有航点后，会自动返航，无需人为干预。支持航线的导入与导出。 |
| 5.支持查看无人机执行任务的航线总览，对无人机总体航线进行规划管理，并支持对各下属部门负责区域及任务内容进行规划部署。 |
| 6.支持根据任务类型、任务地点等要素，针对各种业务场景等，实现飞行高度、飞行航线智能规划，实现航线规划统一管理。 |
| 7.支持导入KMZ等航线文件。 |
| 无人机空中控制功能 | 云台相机控制 | 1.支持操作无人机镜头调整缩放比例。指令的编辑、指令的发布、反馈查看。 | 1.44 |  |  |
| 2.支持操作无人机镜头不同方向、角度查看。可以远程操控无人机远程拍摄照片并回传。 |
| PSDK控制 | 1.支持PSDK互联互通意味着系统具有与PSDK（Peripheral Software Development Kit）互相连接和通信的能力，可以实现系统与外部设备或软件的交互。 | 1.54 |  |  |
| 2.支持主界面显示常用PSDK操作，主界面上展示用户常用PSDK功能，这些功能包括但不限于喊话控件、灯光开关以及云台控制。 |
| 无人机实时控制 | 1.支持远程操控无人机改变飞行高度。 | 0.62 |  |  |
| 2.支持远程操控无人机改变飞行方向。 |
| 指点飞行 | 1.支持进入远程飞行控制状态后，用户可在地图上选择任意位置、任一点位（区域）设置为指点飞行的目标点，系统将自动绘制飞行路径，无人机飞向目标点。 | 0.31 |  |  |
| 勤务指挥 | 实时监控 | 无人机直播简便观看 | 1.支持同时显示多路视频的缩略图。 | 0.69 |  |  |
| 2.支持播放全屏实时视频。 |
| 飞机状态实时监控 | 平台支持通过对接传感器信息数据，对无人机的状态进行实时监控，包括1.飞机的基本情况，2.飞机目前是否在空，3.飞机在本任务中的起降次数，4.飞机拍摄的各类素材数量情况，5.飞机的飞行轨迹，6.调取拍摄的实时视频，7.图传信号是否正常，8.飞机的电量、电池温度、高度、经纬度等实时信息。 | 1.20 |  |  |
| 视频投射 | 1、支持无人机拍摄的视频回传和信息叠加AR显示，能解决从无人机视角叠加各类数字化信息的作用。 | 1.54 |  |  |
| 2、支持同时在GIS地图上，除了完成建模的模型、图片、视频文件、照片文件上传到文件的GIS地图上，有位置分布，点击可以查看拍摄时候的效果。 |
| 实时标绘 | 1.支持通过实时标绘功能，把已知的目标信息、将要巡查的范围标注在三维GIS地图上。 | 0.92 |  |  |
| 2.支持APP软件把标注的内容同步到其他警员以及指挥中心的软件上，实现信息实时共享。 |
| 3.支持指挥中心通过系统标注目标或区域，并下发到各个飞手遥控器上，指挥前线警员进行任务巡查。 |
| AR | AR融合指挥 | 1.支持无人机AR实景画面显示，同时支持二维地图和无人机画面同时进行虚实场景的AR指挥。 | 1.85 |  |  |
| 2.支持在二维地图和无人机实景画面内，选择事发地点标签，完成后台指挥调度，提高指挥效率。 |
| 3.支持在GIS地图/实景上调用单路或多路无人机视频画面。 |
| 4.支持AR实景与多宫格的自由切换。支持利用预先标注的点、线路、区域、标签等可视化信息，如道路、建筑物、重点标注物、警力等可视化信息。当发现可疑突发事件，可立即下发无人机任务进行快速查看。 |
| 5.利用AR实景可视化能力，支持后台指挥人员直观了解现场实时态势，具有突破2D电子地图平面的限制，真正做到全局掌握、细节控制。 |
| 要素管理 | 要素管理 | 系统支持在地图上添加类型为区域、道路、点位的区域，并能选择归属用户，这一功能为用户提供了更加灵活和直观的地图管理方式，方便用户对不同类型的地理信息进行标注、归类和管理。 | 1.08 |  |  |
| 专题任务 | 专题任务 | 支持通过系统，向下级单位发布任务（勤务）指令，要求相关单位在特定时间、使用相关设备开展某项任务；任务（勤务）开展和完成情况支持独立统计分析。 | 1.68 |  |  |
| 数据应用 | 快速建模 | 自动三维建模 | 支持三维航线飞行完成后，自动提交本次任务素材到建模引擎，自动开始跑图，最终生成当前拍摄任务的版本，并回传到云服务平台，发送给指挥中心Web端，加载在GIS地图上，供给现场救灾部署或沙盘推演。 | 2.39 |  |  |
| 快速二维建模 | 支持快速根据划定的任务区域，生成简易正射航线，拍摄少量照片，回传服务器进行拼接工作，最终加载在GIS地图上，供现场指挥、任务部署。 | 2.18 |  |  |
| 成果管理 | 全景、视频图片管理 | 1、支持无人机采集的照片素材在云服务平台上存储。 | 0.62 |  |  |
| 2、支持根据当前登录用户的账号，确认用户的岗位、职责、权限，并根据权限展示当前用户所能看到的照片素材的缩略图。 |
| 3、支持在文件夹中显示拍摄的飞机\设备、拍摄人员、拍摄时间等信息。 |
| 二维三维正摄影管理 | 1.各个任务中，各类无人机采集的照片素材，通过各种方法形成三维模型，在云服务平台上存储。 | 1.42 |  |  |
| 2.支持根据当前登录用户的账号，确认用户的岗位、职责、权限，并根据权限展示当前用户所能看到的二维正摄影区域模型图。可设置任务素材推送至特定人员或群组。 |
| 3.支持在文件夹中显示拍摄的飞机\设备、拍摄人员、拍摄时间等信息。 |
| 4.支持在GIS地图上上传二维正摄影覆盖的区域，并显示正摄影模型，作为图层可以按需打开或关闭查看。 |
| 5.支持删除二维影像、三维模型。 |
| 第三方工具建模导入 | 支持导入B3DMS模型、正射影像图、激光点云数据。 | 0.92 |  |  |
| AI分析 | AI智能视频数据处理 | 1.具备对无人机采集视频图像的实时AI分析功能：1.人员、车辆识别、数量统计；2.人脸识别比对；3.车牌号识别；4.扬尘覆盖识别、测算；5.脏乱差目标识别；6.河道污染物识别；7.违章建筑识别；8.松材线虫病识别；9.水中或水边人员识别；10.电动自行车佩戴头盔识别；预留7个AI识别算法位置。 | 5.16 |  |  |
| 2.并入公安视频图像结构化处理分析平台。 |
| 3.勾选相关功能后，能够实时检测分析，目标在画面中同步显示，并能够自动生成问题报告。 |
| 事件管理 | 1.系统支持多种事件触发方式，包括AI识别触发和人员填报，并发送相关单位、人员跟进处理（平台+APP）。 | 1.42 |  |  |
| 2.支持用户记录异常情况，保障巡检任务的高效执行和异常处理。 |
| 运维管理 | 共享管理 | 资源分配管理 | 1、支持分不同警种、不同时间赋予不同权限，不同权限可插入优先任务并列出所有任务队列，例如：交通繁忙时段交警使用权限高。 | 1.26 |  |  |
| 2、支持一级权限更高的是应急事件，警情实时任务。 |
| 3、支持其他政府部门使用，需设置审批流程，行政上级点击批准。设置类似医院预约挂号系统的自动机场任务管理系统，全天划分为不同时间段，由任务发起单位进行预约申请，根据权限层级、紧急程度等进行合理分配，避免发生使用权冲突。如遇提前完成该时间段内任务，支持提前结束控制权并移交给下一个时间段用户。如遇超时用户，需支持可提前结束任务并返航。 |
| 政务共享管理 | 1、支持按需开设政务单位账号和权限； | 1.86 |  |  |
| 2、支持政务部门相关政务飞行需求通过系统提前提报，辅助地图和预置选项直观显示； |
| 3、支持部门提出任务通过系统进行提报、审核、分发、流转、反馈； |
| 4、支持根据具体需要可关联相关无人机或自动机场，在特定任务期间实时提供任务视频及相关数据（前提是该任务不涉及警务秘密）； |
| 系统管理 | 用户管理 | 1.支持用户的增删改查功能，该模块是系统用户基本信息的集中配置和管理的模块，除了要对用户基本信息的维护外，还支持排序设置、用户权限的直接授予以及用户所属岗位的配置等。 | 0.50 |  |  |
| 2.支持新增用户快速增加，批量增加，权限复制等。 |
| 3.用户管理基本的信息维护、增加、删除、修改、查看用户信息功能；具有重置密码功能，方便管理员进行统一管理。 |
| 远程提醒发布和查看-定向信息发布 | 1、支持Web端编辑各类信息、通知、法规、政策、告警等信息。 | 1.33 |  |  |
| 2、支持以通知弹窗、滚动走马灯的形式在首页弹出显示。 |
| 日志管理 | 支持用户登陆痕迹记录与查询，用户操作痕迹的记录与查询，用户查询痕迹的记录与查询，也支持用系统运行的日志进行查询。 | 0.54 |  |  |
| 设备运维 | 1,支持机巢基本信息管理功能，可以查看机巢坐标、机巢编码等内容。 | 1.22 |  |  |
| 2.支持机巢推拉流设置功能，可以查看机巢推拉流设置。 |
| 3.支持机巢权限管理功能，可以根据需求调整机巢权限对象，方便机巢显示管理与机巢使用管理。 |
| 4.支持机巢日志获取功能，可以及时获取机巢日志信息，为维护提供坚固的保障。 |
| 5.支持查看无人机保险记录。 |
| 6.支持查看无人机维修记录。 |
| 组织及设备管理 | 设备提醒 | 支持查看无人机上近期收到的提醒记录。 | 0.31 |  |  |
| 其他 | 算法管理 | 1.支持系统内置算法管理模块，用户可以根据应用场景的需求，自行选择对应的人工智能算法，实时识别不同的内容。 | 0.62 |  |  |
| 2.算法模型支持在线更新以及离线更新，用户可以根据需求，合理选择更新方式。 |
| 多元设备接入 | 支持接入标准版自动机场、改造版自动机场及通过app等方式接入公安机关已有部分单机版无人机：1、包括大疆Mavic 3 enterprise，marticx M350、M300、M30行业版无人机，作为简易机场使用，可实现类似标准自动机场的自动航线规划、执飞功能；2、支持接入Mavic 2等其他已有老旧型号无人机，通过视频推流，实现视频回传效果。 | 1.42 |  |  |
| 对接“城市大脑”平台 | 对接“城市大脑”平台 | 0.54 |  |  |
| 对接公安视频监控平台 | 对接公安视频监控平台 | 0.54 |  |  |
| 对接低空警务指挥平台 | 对接低空警务指挥平台 | 0.54 |  |  |
| 对接山东通 | 对接山东通 | 0.54 |  |  |
| 对接大数据资源目录 | 对接大数据资源目录 | 0.54 |  |  |
| 数据实时输出 | 输出无人机数据成果用于指挥调度 | 0.39 |  |  |
| 即时通讯 | 共同权限的群组，组成即时通讯组。指定组长级单位。管理群组，按区域、单位、权限划分组长及组员。 | 1.39 |  |  |
| 移动端 | 移动端 | 首页 | 移动端登录页，支持输入账号密码、忘记密码、扫码登录。 | 0.31 |  |  |
| 地图 | 支持在地图上轻松查看任务区域和目标点，实时查看飞行路径和无人机位置。同时，地图还显示了飞行限制区域和安全警示信息，帮助飞手规避风险。 | 1.23 |  |  |
| 任务管理 | 支持任务接收、处理、反馈等全流程管理，支持上传任务相关数据，如图片、视频等。 | 1.00 |  |  |
| 指挥调度 | 1.支持回传现场信息、图片、视频等数据完成实时位置共享，实现飞手与指挥中心的实时交互，有效提高现场处理效率。 | 0.72 |  |  |
| 2.支持接收前端飞手指令，发挥实时指挥调度作用，为指挥决策提供全面的业务支撑。 |
| 个人中心 | 支持我的处置信息、工作提醒等设置与管理。支持完成账号信息、密码修改、分辨率、清晰度、版本号及版权等信息展示及设置。 | 0.84 |  |  |
| **合计(万元/年）** | | | | | |  |

1.10.4运维服务费用明细—自动换电版无人机场

下表中涉及的详细参数详见本方案“1.2.7运维服务内容”

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **费用类别** | **主要参数** | **单位** | **数量** | **服务费单价（万元/年）** | **服务费合计（万元/年）** |
| 自动换电版无人机场系统  运维服务费 | 无人机机身保险 | 触发保险条件：  因正常使用或意外导致的设备损坏，需要进行置换、维修、飞丢失联置换等场景（责任免除情形外）；  具体执行标准：  免费维修/置换次数不限：每一年保障额度内不限次数的免费维修或置换服务，无需支付额外费用。每次维修或置换后，将会根据原机的定损情况扣除相应保额。  额度共享叠加无上限：多台同时激活（30个自然日）保险，保障额度可叠加共享。  双向免邮：在服务期内，双向免费的物流服务 | 万元/台/年 | 27 |  |  |
| 机场保险 | 触发保险条件：  因正常使用或意外导致的机场损坏，需要进行维修时（责任免除情形外）；  具体执行标准：  服务期内，不限次数免费更换部件；每次维修或置换后，会根据原机的定损情况扣除相应保额；同一部件出现同一故障，出现3次，整机更换；  额度共享叠加无上限：多台同时激活（30个自然日）保险，保障额度可叠加共享。 | 万元/台/年 | 27 |  |  |
| 第三者责任险 | 触发保险条件：  在保险期间内，因被保险无人机或从被保险无人机上坠落的任何物品而造成第三者（不包括被保险无人机的操作人员）的人身伤亡或直接财产损失（责任免除情形外）。  具体执行标准：总额不低于100万，单次限额100万，人伤物伤，共享保额，无不计免赔 | 万元/台/年 | 27 |  |  |
| 培训 | 分期分批开展培训，培训总人数不低于120人次，每次为期约5天，每次参加人数不少于30人；培训老师要求：教员2-4名，系统教员1-2名，具备UTC教员证或CAAC教员证；5年服务期运维人员，需要具备无人机CAAC证或UTC证；  培训后拟进行多项内容考核，考核合格颁发上岗合格证。 | 万元/人次/年 | 120 |  |  |
| 维护费 | 一、硬件系统运维  1、自动换电版无人机场，各组成硬件巡检及日常保养，每月一次，输出巡检及保养报告；  2、无人机组成硬件日常巡检及保养,每月一次，输出巡检及保养报告；  3、无人机相关配件巡检，每月一次，输出巡检报告；  4、服务期内，电池应具备满足有效距离飞行要求  5、服务期内为自动换电版无人机场、无人机，提供机损险及第三者责任险；  6、自动换电版无人机场所用27条传输用专线日常维护，保证服务期内网络畅通；  7、自动换电版无人机场用电及备电环境的日常巡检及维护，每月一次，输出运维报告；需具有交直流两种供电能力，保证自动换电版无人机场7\*24小时稳定的电力供应；市电中断后，需具有不低于12小时飞行作业的备电能力；  8、自动换电版无人机场周边运行环境巡检，针对周边干扰飞行的障碍物进行协调并处理，每月一次，输出巡检报告；  9、提供备品备件服务（自动换电版无人机场相关配件、无人机、电池等）。  二、软件系统运维  1、每天对平台各项功能及潜在问题进行巡检，按月将软件相关故障输出报告；  2、定期对软件及模块进行专项功能测试、软件版本升级及更新；  3、AI算法日常训练，持续提升算法输出效率，准确度保持在70%以上，按月输出算法报告；  4、提供远程及现场软件运维及故障处理服务；  5、对接威海市“城市大脑”、山东通、低空警务指挥平台、公安视频监控平台等，并保证服务期内平台视频及数据流的正常运行。  三、日常故障处理  1、对自动换电版无人机场及无人机，日常运行过程中出现的各类故障，进行处理；  2、对软件平台各项功能出现的各类日常故障，包含平台间对接故障进行处理；  3、对自动换电版无人机场27条传输专线、无人机用手机卡以及软件平台所处的政务外网等运行网络的故障进行分析并协调处理。  四、日常清洁处理  1部署环境检查  2、部件完整性检查  3、急停开关功能性检查  4、设备防雪、漏电检查  5、降落识别码磨损检查  6、设备外观清洁  7、推出导轨保养  8、回中平台组件保养  9、环境监测功能检查与保养  10、外部温湿度性检查与保养  11、外部摄像头检查与保养  12、压力式雨量计性检查与保养 | 万元/台/年 | 27 |  |  |
| 场地租赁费 | 根据任务需要，选取最佳布点位置，布设27处自动换电版无人机场，机场等硬件设置需占用场地，产生的场地租赁费用 | 万元/台/年 | 27 |  |  |
| 流量卡 | 采用威海市公安局现有LTE或政务外网共享流量池 | 万元/套/年 | 27 |  |  |
| 传输费 | 采用有线网络接入方式，带宽50M，接入政务外网 | 万元/台/年 | 27 |  |  |
| 电费 | 自动换电版无人机场峰值功率1800W，待机功率300W，按平均功率为500W计算 | 万元/台/年 | 27 |  |  |
| 电池柜 | 用于冗余备用电池的日程养护及智能管理，保证电池的寿命及效能，参数如下：  工控机分辨率≥1920x1080  工控机CPU:优于或等于双Cortex-A72大核+四Cortex-A53小核，主频2.0GHz  GPU:四核ARMMali-T860  工控机系统功能：支持库房状态信息查看，包括柜子，电池信息。接收预约工单进行领用归还或者直接进行领用归还  支持记录用户操作并同步到系统。  屏幕安装方式：与工控机、处理器分离  控制要求：工控机连接智能电池柜并可进行出入库操作  机柜尺寸（长\*宽\*高） ≤855\*600\*1980（含轮子）  ≤855\*600\*1905（不含轮子）  重量≤200KG  门锁：机械锁+电控锁  柜体散热方式：通风散热、可调速工业风扇  接入电压：220V50Hz  功率≤8500W  最大同时支持充电模块≥6  配电模块与充电模块物理隔绝：具备  充电单元数据控制 采用自主研发的控制主板和电源充电模块，不允许使用其它设备拆机件  适用机型电池：Mavic2、Mavic3、Matrice 3TD等系列电池  电池状态监测：显示当前电池的状态信息  电池与模块控制操作：通过系统控制电池开始和停止充电  控制要求：智能电池柜主控系统可控制不低于10台智能设备存储柜，智能设备存储柜只通过电池柜主控系统控制。  防火装置：干粉温感自动灭火装置  防爆能力：环境温度于1.5小时内升至超过250°C并持续5分钟后恢复室温，设备不出现变形、破损或开裂 | 万元/套/年 | 1 |  |  |
| 合计（万元/年） | | | | | |  |

## 1.10.5运维服务费用明细—自动充电版无人机场

下表中涉及的详细参数详见本方案“1.2.7运维服务内容”

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **费用类别** | **主要参数** | **单位** | **数量** | **服务费单价（万元/年）** | **服务费合计（万元/年）** |
| 自动充电版无人机场系统运维服务费 | 无人机机身保险 | 触发保险条件：  因正常使用或意外导致的设备损坏，需要进行置换、维修、飞丢失联置换等场景（责任免除情形外）；  具体执行标准：免费维修/置换次数不限：每一年保障额度内不限次数的免费维修或置换服务，无需支付额外费用。每次维修或置换后，将会根据原机的定损情况扣除相应保额.  额度共享叠加无上限：多台同时激活（30个自然日）保险，保障额度可叠加共享。  双向免邮：在服务期内，双向免费的物流服务 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 机场保险 | 触发保险条件：  因正常使用或意外导致的机场损坏，需要进行维修时（责任免除情形外）；  具体执行标准：服务期及保障额度内不限次数的免费维修或置换服务，无需支付额外费用。每次维修或置换后，会根据原机的定损情况扣除相应保额。  额度共享叠加无上限：多台同时激活（30个自然日）保险，保障额度可叠加共享。 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 第三者责任险 | 触发保险条件：  在保险期间内，因被保险无人机或从被保险无人机上坠落的任何物品而造成第三者（不包括被保险无人机的操作人员）的人身伤亡或直接财产损失（责任免除情形外）。  具体执行标准：总额不低于100万，单次限额100万，人伤物伤，共享保额，无不计免赔 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 培训 | 分期分批开展培训，培训总人数不低于120人次，每次为期约5天，每次参加人数不少于30人；  培训老师要求：教员2-4名，系统教员1-2名，具备UTC教员证或CAAC教员证；5年服务期运维人员，需要具备无人机CAAC证或UTC证；  培训后拟进行多项内容考核，考核合格颁发上岗合格证。 | 万元/人次/年 | 120 |  |  |
| 维护费 | 一、硬件系统运维  1、自动充电版无人机场，各组成硬件巡检及日常保养，每月一次，输出巡检及保养报告；  2、无人机组成硬件日常巡检及保养，每半月一次，输出巡检及保养报告；  3、无人机相关配件巡检，每半月一次，输出巡检报告；  4、服务期内，电池应具备满足最大距离飞行要求  5、服务期内为充电机场、无人机，提供机损险及第三者责任险；  6、机场所用8条传输用专线日常维护，保证服务期内网络畅通；  7、自动充电版无人机场用电及备电环境的日常巡检及维护，每月一次，输出运维报告；需具有交直流两种供电能力，保证自动充电版无人机场7\*24小时稳定的电力供应；市电中断后，需具有不低于10小时飞行作业的备电能力  8、自动充电版无人机场周边运行环境巡检，针对周边干扰飞行的障碍物进行协调并处理，每月一次，输出巡检报告；  9、提供备品备件服务（自动充电版无人机场相关配件、无人机、电池等）。  二、软件系统运维  1、每天对平台各项功能及潜在问题进行巡检，按月将软件相关故障输出报告；  2、定期对软件及模块进行专项功能测试、软件版本升级及更新；  3、AI算法日常训练，持续提升算法输出效率，准确度保持在70%以上，按月输出算法报告；  4、提供远程及现场软件运维及故障处理服务；  5、对接威海市“城市大脑”、山东通、低空警务指挥平台、公安视频监控平台等，并保证服务期内平台视频及数据流的正常运行。  三、日常故障处理  1、对自动充电版无人机场及无人机，日常运行过程中出现的各类故障，进行处理；  2、对软件平台各项功能出现的各类日常故障，包含平台间对接故障进行处理；  3、对自动充电版无人机场8条传输专线、无人机用手机卡以及软件平台所处的政务外网等运行网络的故障进行分析并协调处理。  四、日常清洁处理  1部署环境检查  2、部件完整性检查  3、急停开关功能性检查  4、设备防雪、漏电检查  5、降落识别码磨损检查  6、设备外观清洁  7、推出导轨保养  8、回中平台组件保养  9、环境监测功能检查与保养  10、外部温湿度性检查与保养  11、外部摄像头检查与保养  12、压力式雨量计性检查与保养 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 场地租赁费 | 根据任务需要，选取最佳布点位置，布设8处自动充电版无人机场，机场等硬件设置需占用场地，产生的场地租赁费用 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 流量卡 | 采用威海市公安局现有LTE或政务外网共享流量池 | 万元/套/年 | 8 |  |  |
| 传输费 | 采用有线网络接入方式，带宽50M，接入政务外网 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 电费 | 自动充电版无人机场峰值功率1600W，待机功率350W，按平均功率为450W计算 | 万元/台/年 | 8 |  |  |
| 电池箱 | 保障紧急任务现场电池充足供应，参数如下：  电池同时充电数量≥12个  充电时间：  12块同时充电：  20%~90% ≤45分钟；  20%~100% ≤75分钟  8块同时充电：  20%~90% ≤35分钟；  20%~100% ≤60分钟"  USB充电口≥2个  可反充功能：无外部电源输入时，可用电池反向给USB设备充电  可反向供电插槽：无外部电源输入时，显示屏可查看所有电池状态  WIFI天线(内置式)≥1根  显示屏≥2.6inch显示屏，实时显示电池电量和充电状态  USB快充协议 PD2.0/3.0(PPS)/QC2.0/3.0/FCP/SCP/AFC/SFCP/MTKPE/DCPVOOC/DASH/WARP  输入电压 180~264VAC  额定功率≥1200W  工作频率 47~63Hz  漏电保护<3.25mA/240VAC  浪涌保护 冷启动115A/230VAC  电池过温保护 过温自动暂停充电，温度正常恢复充电  充电单元过温保护 自动停止充电  过充保护 充电到指定电量，自动关闭电压输出  整体重量≤13.7  箱体尺寸≤565\*355\*300mm  便携性：电池箱采用两轮、拉杆、提手、侧提手等便携设计  防尘防水等级≥IP66  具备固件升级功能:用Mirco USB 数据线连接笔记本电脑和电池箱，便于装置固件可升级  主动散热设计功能: 具备双强排风风扇进行箱体散热  手机监测：通过手机APP可实时监测电池电量和充电状态等  电池反向供电自加热功能:支持设定加热温度，启动自加热功能，当箱内温度到达设定温度停止加热(用于户外极寒环境下给箱内电池保温用途) | 万元/套/年 | 1 |  |  |
| 总计（万元/年） | | | | | |  |

# 1.11 项目资金来源和资金安排计划

项目采用政府购买服务方式，项目中涉及的新增硬件产权均归服务提供方所有，由此产生的保险、损失及人员事故等责任均由供应商承担，服务期内对于供应商服务人员因工作原因引起的各种工伤、安全事件和事故等，采购人免负一切责任，均由供应商负责。软件及算法等产权归采购方所有。

项目整体服务期5年，服务费合计937.71万元，按年签订服务合同，最长不超过5年，每年187.542万元。因电池用量存在不确定因素，当电池服务需求超出16万架次（每飞行40分钟计1架次）总服务能力时，按照政府采购相关规定，在续签下年度合同时，可在不超过总额10%的情况下，适当增购相应电池保障服务。5年服务期满后，双方可续签服务合同，根据实际情况重新立项、论证。本期项目中已经建设完成的软硬件资源，无需进行设备更换及新增定制化需求的，不得重复收取建设费用。新项目具体费用视软件新增定制化需求、无人机及自动机场等硬件更新需求以及新增的服务内容、具体的运维服务成本、届时的低空管控政策等进行重新论证，按照有关政府采购办法执行。

分配原则：拟采取市区两级分级负担的方式，服务费由威海市公安局与各区市局、分局分别承担。市局承担平台、算法等整体保障部分费用，以及部署在各区市局、分局的一半数量的自动机场建设费用和1台用于全市机动部署的充电版自动机场费用，共18处自动机场，费用合计497.13万元，年均费用为99.426万元。其余自动机场费用由各区市局、分局自行承担，共计440.58万元，年均费用为88.116万元。其中，环翠20.112万元/年、文登15.324万元/年、荣成15.324万元/年、乳山10.536万元/年、高区10.536万元/年、经区10.536万元/年、临港5.748万元/年。详细情况拆解见下

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **智慧低空无人机自动机场基础设施服务项目** | | | | | | | | | | | |
| **市局/分局** | **数量** | **自动换电板无人机场系统** | | | **自动充电版无人机场系统** | | | **两款机场费用合计** | **平台及算法等** | **5年费用合计**  **（万元）** | **年费用合计**  **（万元）** |
| **数量（处）** | **单价** | **总价** | **数量（处）** | **单价** | **总价** | **总价** | **总价** |
| **（万元/处/5年）** | **（万元/处/5年）** | **（万元/处/5年）** | **（万元/处/5年）** | **（万元/处/5年）** | **（万元）** |
| 市局 | 18 | 17 | 23.94 | 406.98 | 1 | 28.74 | 28.74 | 435.72 | 61.41 | 497.13 | 99.426 |
| 环翠 | 4 | 3 | 23.94 | 71.82 | 1 | 28.74 | 28.74 | 100.56 | 0.00 | 100.56 | 20.112 |
| 文登 | 3 | 2 | 23.94 | 47.88 | 1 | 28.74 | 28.74 | 76.62 | 0.00 | 76.62 | 15.324 |
| 荣成 | 3 | 2 | 23.94 | 47.88 | 1 | 28.74 | 28.74 | 76.62 | 0.00 | 76.62 | 15.324 |
| 乳山 | 2 | 1 | 23.94 | 23.94 | 1 | 28.74 | 28.74 | 52.68 | 0.00 | 52.68 | 10.536 |
| 高区 | 2 | 1 | 23.94 | 23.94 | 1 | 28.74 | 28.74 | 52.68 | 0.00 | 52.68 | 10.536 |
| 经区 | 2 | 1 | 23.94 | 23.94 | 1 | 28.74 | 28.74 | 52.68 | 0.00 | 52.68 | 10.536 |
| 临港 | 1 | 0 | 23.94 | 0.00 | 1 | 28.74 | 28.74 | 28.74 | 0.00 | 28.74 | 5.748 |
| **数量合计** | **35** | **费用合计（万元）** | | | | | | | | **937.71** | **187.542** |