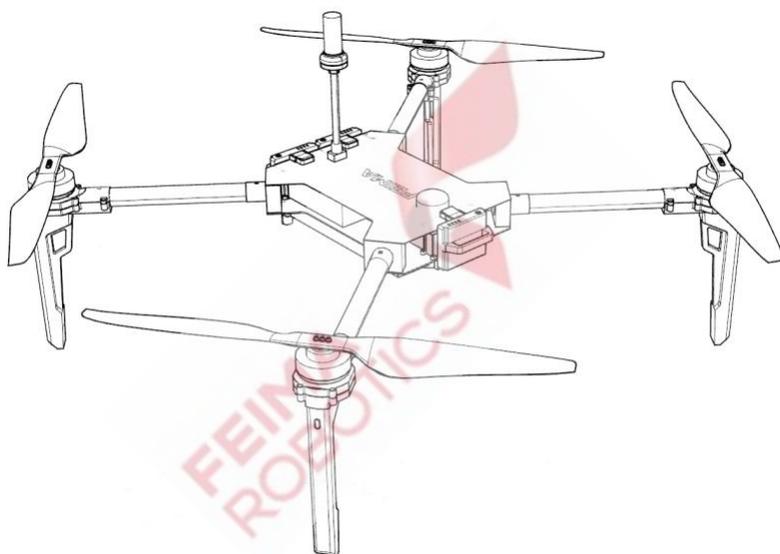


D200S/D300L

产品手册

2019.12 V1.3



深圳飞马机器人科技有限公司



免责声明

此文件及其所附内容的所有版权归深圳飞马机器人科技有限公司（以下简称“飞马机器人”）所有。

使用飞马机器人软件和其产品，即同意飞马机器人的免责条款。鉴于飞马机器人无法控制用户的具体使用、安装、总装、改装以及使用不当等情况，由以上所造成的损害或损伤，飞马机器人将不承担相应的损失及赔偿。

用户在使用飞马机器人产品时，需遵守所在国家及地区的相关法律法规。

飞马机器人保留更改本产品手册和产品状态的权利。最新的产品手册，请以 www.feimarobotics.com 官网的版本为准。

FEIMA
ROBOTICS

目录

目录	1
产品概述	3
飞行器	3
载荷模块	5
地面控制站	7
跟踪天线部分	11
无人机管家专业版软件	12
RTK100 GNSS 基准站	12
主要部件规格、功能介绍	13
飞行器状态指示灯	13
智能电池	14
智能电池充电适配器	17
FPV 模块	18
相机	18
可见光视频	19
地面端电台	19
跟踪天线	20
RTK100 GNSS 基准站	20
设备准备	25
作业箱内设备介绍	25
相机电池、存储卡拆装	28
RTK100 GNSS 基准站电池	29
RTK100 基准站组装、架设及设置	31
基准点测量	32
作业模式设置	35
基准站数据下载	41

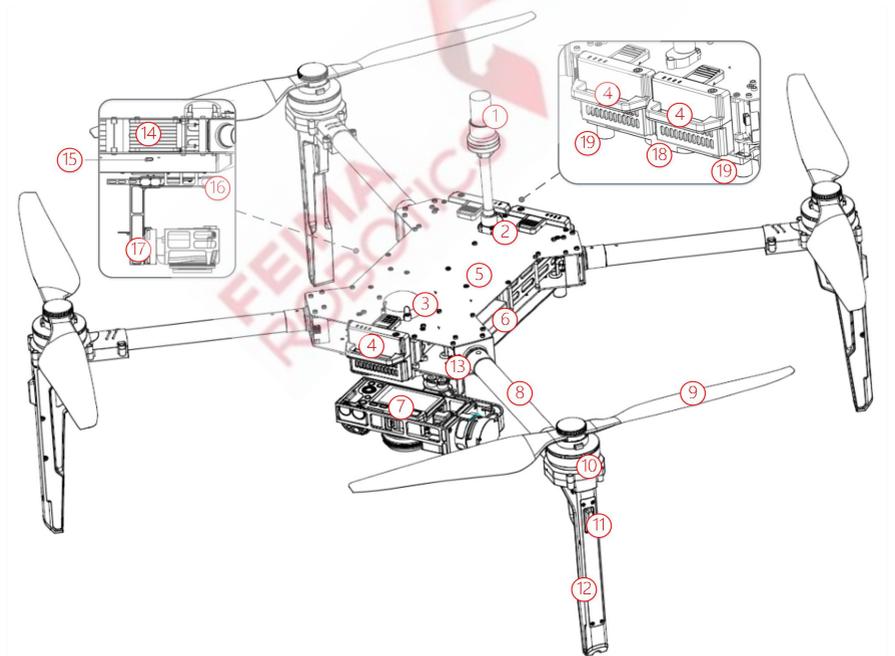
相机调试	41
无人机组装	42
组装地面端电台	45
包装箱快拆轮拆装	46
无人机管家专业版简介	48
智航线	49
智飞行	49
智检图	49
智理图	49
智拼图	49
智监控	50
维护	50
飞马云	50
三维浏览器	50
无人机管家视频功能简介	50
功能介绍:	51
如何完成一次任务	52
飞行前准备	52
现场飞行	57
注意事项及故障保护说明	59
注意事项	59
飞行器故障保护说明	63
附录	64
D200S/D300L 规格参数	64
SONY α6000 相机参数设置表	65
禁飞区说明	68
实名注册要求	69
中国无人机法规索引	70

产品概述

D200S/D300L 由飞行器、载荷模块、HGS200 手持视频地面控制站、RTK 基准站 (D300L 不标配) 及无人机管家专业版软件组成。可配备可见光视频模块、航测模块、倾斜模块、LiDAR 模块等载荷。其中 D300L 标配 FPV，在作业中提供第一视角，以便于观察周围和飞机前端状态。

飞行器

主要由机身、快拆螺旋桨、智能电池组成，机身内含动力系统、飞控组件等设备，为飞行任务提供有效载体。



1. 差分 GNSS 天线

11. 飞行器状态指示灯

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 2. 差分 GNSS 天线折叠机构 | 12. 脚架 |
| 3. 低精度 GNSS 模块 | 13. 机臂折叠机构 |
| 4. D200 智能电池 | 14. 视觉处理模块散热片 |
| 5. 机身结构 | 15. 数据下载 USB 接口 |
| 6. 飞控组件 | 16. 云台减震机构 |
| 7. SONY α6000 相机 | 17. 双轴云台 |
| 8. 碳纤维机臂 | 18. 超声波模块 |
| 9. 螺旋桨 | 19. 下视双目视觉模块 |
| 10. 电动机 | |

规格参数

导航卫星	GPS: L1+L2 (20Hz) BeiDou: B1+B2 (20Hz) GLONASS: L1+L2 (20Hz)
差分模式	PPK/RTK 融合作业模式
空机重量	6.5kg
起飞重量	8.5kg
对称电机轴距	988mm
外形尺寸	展开 830×732×378mm 折叠 955×362×378mm
续航时间	48min (单架次海平面悬停时间)
巡航速度	13.5m/s
最大爬升速度	10m/s
最大下降速度	8m/s
悬停精度 (单点)	水平 1.0m, 垂直 0.5m
悬停精度 (RTK)	水平±1cm + 1ppm, 垂直±2cm+1ppm
实用升限高度	4500m (海拔)
抗风能力	5 级 (正常作业)
任务响应时间	展开≤10min, 撤收≤15min
测控半径	5km

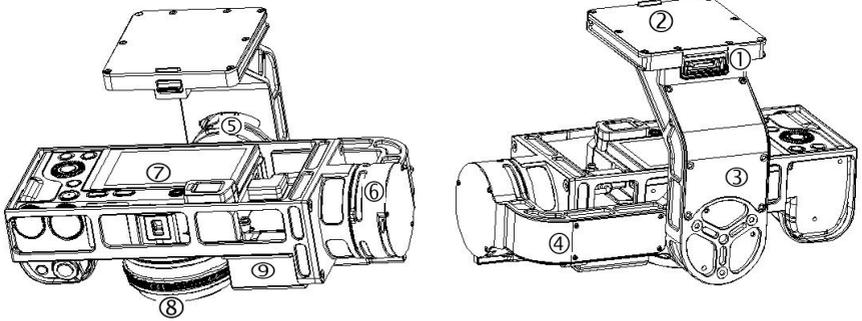
起降方式	支持遥感起降方式
工作温度	-20~50°C
FPV 参数	传感器尺寸: 1/2.5 (高感光度背照式传感器) 视 场角: H100°, V80° 像素尺寸: 1.62um 视频分辨率: 3840*2160 视频帧率: 30fps 图传距离: >8KM 图传分辨率: 1080p 视觉角度: -10-90° (手动可调)
外包装箱尺寸	1038×475×366.5mm

载荷模块

D200S/D300L 可选装航测模块、倾斜模块、热红外遥感模块、LiDAR 模块等载荷模块。其中 D300L 还支持可见光和热红外视频模块。

航测模块

以单相机航测载荷 D-CAM6000 为例, 主要由 SONY α6000 相机、SEL20F28 镜头、双轴云台 (俯仰轴+滚转轴) 系统组成, 航测模块还可选装高精度 IMU 模块, 如不选装高精度 IMU, 则航测模块上安装专用配重块。倾斜模块规格信息请查阅 D-OP310 产品手册。



①. 载荷电气接口

②. 载荷-机身快拆结构

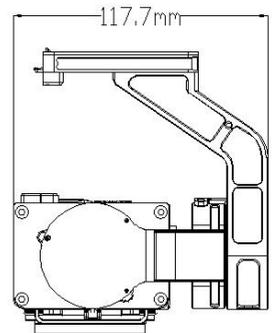
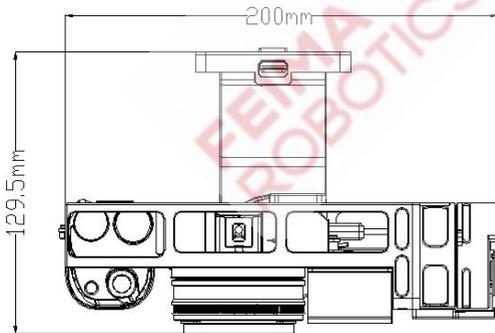
③~④. 云台结构

⑤~⑥. 云台电机

⑦. SONY α6000 相机

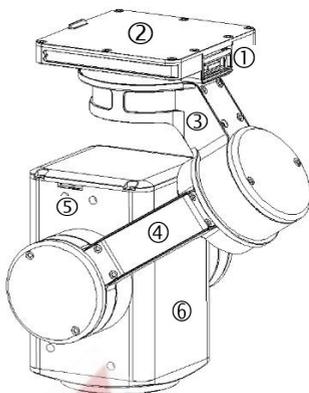
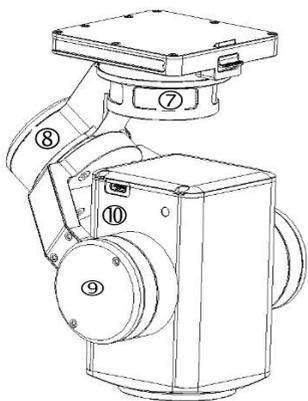
⑧. SEL20F28 镜头

⑨. 专用配重块或高精度 IMU 模块

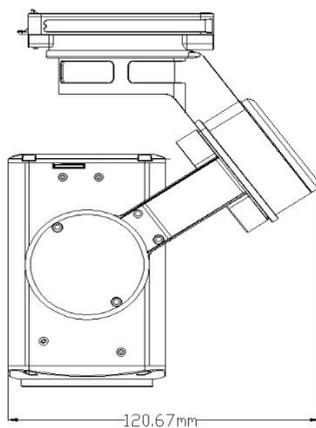
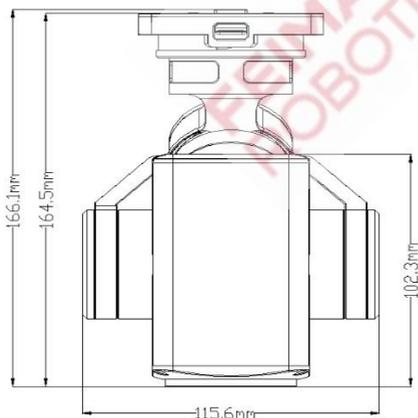


视频模块

D-EOV100 可见光视频模块是一款集成三轴云台和视频机芯的模块, 配合飞马 D300L 多旋翼无人机产品及无人机管家软件可完成高效率的视频侦察任务。



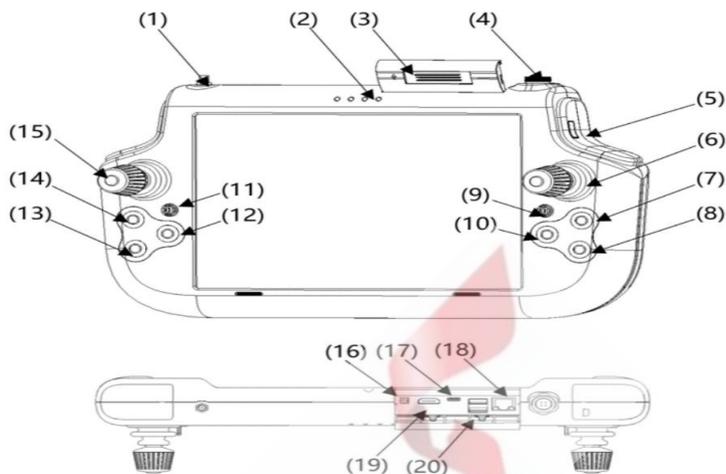
- ①. 载荷电气接口
- ②. 载荷-机身快拆结构
- ③~④. 云台结构
- ⑤. TF 卡槽
- ⑥. SONY 机芯
- ⑦~⑨. 专用配重块或高精度 IMU 模块
- ⑩. USB 接口



地面控制站

便携式地面站系统集成平板电脑、摇杆、按键开关和指示灯等组件，运行无人机管家

软件，为用户提供精准三维航线规划、三维实时飞行监控、航飞影像处理及系统升级、维护、存储的一站式服务。飞行过程中可通过摇杆控制飞机和云台，实现对目标的搜寻和锁定。便于飞行前任务的快速响应和飞行中任务的有效执行。



(1) 电台天线接口	(8) S1 键	(15) 左摇杆
(2) 状态指示灯	(9) 右挂带扣	(16) 充电接口
(3) 防尘盖	(10) 一键降落键	(17) Type-C 接口
(4) 跟踪天线接口	(11) 左挂带扣	(18) 网口
(5) 电源键	(12) S3 键	(19) HDMI 接口
(6) 右摇杆	(13) S4 键	(20) USB 接口
(7) 一键返航键	(14) S2 键	

开关机操作

开机：关机状态下短按电源键

休眠：开机状态下短按电源键进入休眠或通过 windows 操作系统的休眠按钮进入休眠

唤醒：休眠状态下短按电源键唤醒

关机：使用 windows 操作系统的关机按钮进行关机，长按电源键可强制关机（不推荐）

摇杆

左摇杆顶部按键	录像
右摇杆顶部按键	拍照
左摇杆推拉	控制云台俯仰
左摇杆旋转	控制云台变焦
左摇杆左右	控制飞机航向
右摇杆推拉	控制飞机前进后退
右摇杆旋转	控制飞机上升下降
右摇杆左右	控制飞机左右

功能按键

按键名称：	按键功能：
左摇杆顶部按键	录像
右摇杆顶部按键	拍照
一键返航	飞机任务过程中，长按超 2s，飞机返航，准备降落
一键降落	飞机返回 HOME 点，长按超 2s，飞机降落
S1 ^①	短按：一键悬停（飞行状态下）
S2	视频云台复位
S3	飞机航向与云台航向切换（默认飞机航向）
S4	短按：悬停后继续任务
S1+S4	同时长按：夺权 ^②
S4+S2	同时长按：飞机加锁

① S1-S4 功能按键对于不同的机型可能存在差异，更多按键和组合按键定义请参考管家软件关于按键定义说明。

② 夺权是指飞机失控状态下同时按 S1+S4 取消自动飞行，改为用手持地面站的

摇杆和按键手动控制飞机的权利，只有夺权状态下才能控制飞机。

指示灯

电源指示灯 L1	常亮：电源接通
数传接指示灯 L2	常亮：数传连接正常
图传状态灯 L3	常亮：图传连接正常
夺权状态灯 L4	常亮：夺权状态

电池使用说明



请勿拆开或改装电池，可能会导致电池爆炸或电池内部液体泄漏。

更换电池时如果操作不当会有爆炸危险。为避免可能的伤害，请认真阅读以下注意事项：

- 请使电池远离火源。
- 请勿将电池放入水中或暴露在雨中。
- 请勿使电池短路。
- 将电池置于儿童无法触及之处。
- 请勿跌落电池。
- 请勿使用严重鼓胀电池。

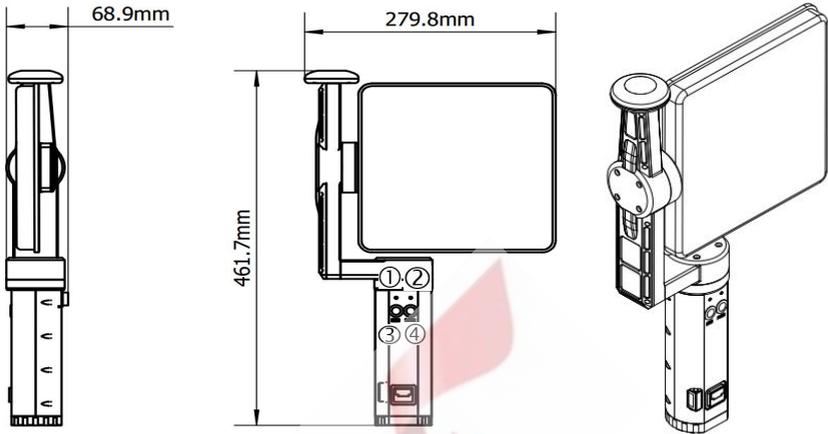
处理电池时，请遵照当地的法令或法规。

应该以室温存储电池，每 3 个月充电一次并且将其充电到 50% 以上。建议每年对电池充满电一次以防止过量放电。

推荐使用环境温度： 5 °C 至 35 °C

跟踪天线部分

外观及指示灯说明:



- ①. 指示灯
- ③. 控制键

- ②. 电源灯
- ④. 电源键

指示灯

故障	红灯慢闪
自动跟踪模式	绿灯常亮
手动控制模式	蓝灯常亮
GPS 信号弱	红灯常亮
设备未出厂校准	黄灯慢闪
磁力计校准	绿灯慢闪

电源灯

电量 < 15%	红灯闪
电量 15%-25%	红灯亮
电量 25%-50%	蓝灯常亮

电量 50%-70%	黄灯常亮
电量 70%-100%	绿灯常亮

控制键

短按	切换自动/手动模式
----	-----------

电源键

开机	短按后长按
关机	短按后长按
电量指示	短按

模式说明:

- 1、自动跟踪模式：上电默认的模式。天线将自动跟踪飞机。两者相距 30 米以上时，自动跟踪。15 米以内时，俯仰朝天，航向朝北。15 米~30 米为阈值缓冲区间，其状态为切入区间前的状态。
- 2、手动控制模式：手动调整天线位置，天线将锁定在手动调整到的角度。GPS 信号弱时，自动进入手动模式。

无人机管家专业版软件

D200S/D300L 配备的无人机管家专业版软件，满足各种应用需求的航线模式，支持精准三维航线规划、三维实时飞行监控，具备 GPS 融合解算、控制点量测、空三解算、一键成图、一键导出立体测图，提供 DOM 数据成果及浏览。

此外，您还可根据需要选择购买无人机管家专业版（全模块）软件，其在“测量版”基础上还支持 DEM、DSM、TDOM、2.5D 模型、真三维模型、标准 LAS 点云等多种数据成果生成及浏览。

RTK100 GNSS 基准站

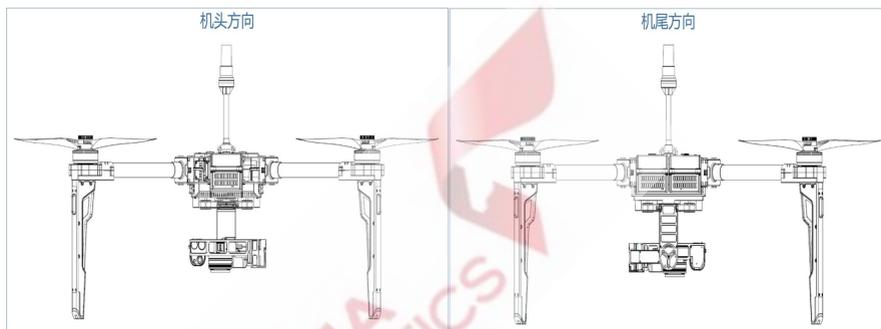
主要由 GNSS 基准站主机、充电器、4G 网络天线及备附件组成。GNSS 基准站用于配合飞马智能航测系统进行 RTK/PPK 飞行作业（该部分可参考 RTK100 GNSS 基准

站说明书)。

主要部件规格、功能介绍

飞行器状态指示灯

D200S/D300L 四个机臂上分别设置了状态指示灯，用于指示飞行器机头方向以及当前飞行器状态，请参考下表了解不同的闪灯方式所指示的飞行器状态。



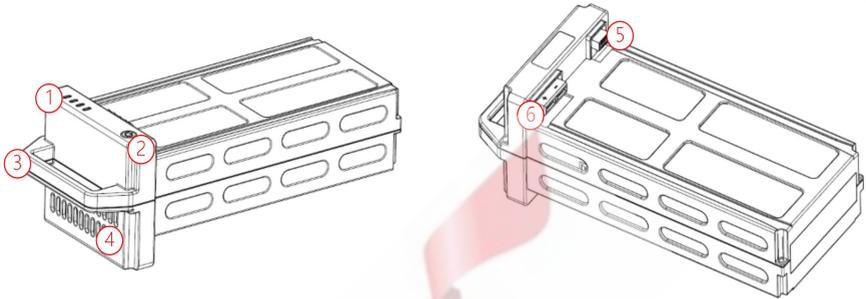
飞行器状态指示灯说明

指示灯状态	描述
机头红灯常亮，机尾绿灯慢闪	可飞行
机头红灯常亮，机尾黄灯慢闪	磁力计需要校准
机头红灯常亮，机尾蓝灯慢闪	光流模式
机头红灯常亮，机尾红灯慢闪	低电量报警
机头红灯常亮，机尾红灯快闪	严重低电量报警
四颗红灯常亮	不可飞行
四颗绿灯快闪	升级

智能电池

电池介绍

D200S/D300L 智能电池单块容量 6000mAh、电压 30.4V，该款电池采用高能电芯，具备全面、先进的电池管理功能。智能电池必须使用飞马标配的专用充电器进行充电。D200S/D300L 单架次飞行共需要 3 块智能电池。



1. 电池电量指示灯
2. 电池开关键
3. 电池装卸把手
4. 电池散热片
5. 电池数据线接口
6. 电池充电线接口

智能电池功能说明

功能名称	功能描述
电池总开关	开启、关闭电源
整机开机	按压任何一块电池开关键，其他两块电池跟随自动开机。如果开机过程出现异常，其他两块电池无法开机，30s 后已经开启的电池会自动关机，请勿强制按其他两个电池开机，具体开机失败原因请查看地面站提示（比如电池压差过大，电池故障，通信异常等）。
整机关机	按键关闭三块电池中的一块电池，其他两块电池跟随自动关闭。若三电池关机异常，关闭一块电池另外两块电池无法自动跟随关

机，此时请分别拔出其他两块电池并关闭电池输出。

电池电量指示灯

电量	LED1	LED2	LED3	LED4
0%-12%	常亮			
13%-24%	常亮			
25%-37%	常亮	常亮		
38%-49%	常亮	常亮		
50%-62%	常亮	常亮	常亮	
63%-74%	常亮	常亮	常亮	
75%-87%	常亮	常亮	常亮	常亮
88%-100%	常亮	常亮	常亮	常亮



常亮



闪亮

电量查看

电源关闭状态下，短按“电池总开关”键，“电池电量指示灯”点亮，前 3 秒显示电量，后 3 秒可以用来提示电池状态(具体参看电池状态指示灯表)

循环寿命查看

电源关闭状态下，长按“电池总开关”键 5s 以上，“电池电量指示灯”点亮显示电池剩余寿命，每个灯表示充放电循环寿命的 25%，3s 后自动熄灭。总循环寿命默认值为 150 次，详细寿命情况参照反馈至无人机管家的健康状态信息

开启电源

电源关闭状态下，先短按，再长按“电池总开关”键 2s 以上，电源开启，“电池电量指示灯”间隔 0.1s 陆续点亮，电池在飞机上才能开机

关闭电源

电源开启状态下，先短按，再长按“电池总开关”键 2s 以上，电源关闭，“电池电量指示灯”间隔 0.1s 陆续关闭

电池充电

插入充电器自动充电，电池充满后自动停止充电同时指示灯自动熄灭，建议电池充满后请移除充电器。

	<p>* 每次插入充电器都会重新检测是否充满，检测时间 10S，即使电池充满也会打开充电 10S 以检测是否充饱，判断充满之后自动关机。</p>
充电状态显示	<p>电池充电时，“电池电量指示灯”循环闪烁，并指示当前电池电量</p>
充满状态显示	<p>电池充满后，“电池电量指示灯”全部熄灭</p>
升级状态显示	<p>“电池电量指示灯”LED4 间隔 1S 闪烁，此状态下请勿关机或插拔电池，升级时间约 1 分钟左右</p>
预热提示状态	<p>中间两个电量灯(LED2 和 LED3)间隔 1 秒慢闪。进入条件：开启电源后，当电池温度低于 13°C，进入预热提示状态。退出条件：开启电源后，当电池温度高于 18°C 并且持续 30 秒时间后，退出预热提示状态。</p>
自动均衡功能	<p>自动均衡电池内部的各电芯电压，保护电池电芯，LED 灯间隔 0.5S 循环点亮一个灯（流水灯效果）</p>
电池不平衡检测和提示	<p>静态电芯压差 > 100mV 持续时间 3 秒，则检测到电池不平衡，通过 LED 提示(LED2 快闪(5Hz)，其余 LED 熄灭)</p>
保护功能	<p>电池在未进入飞行状态的时候有保护功能，如 电池过充、过放、过流、短路保护、温度异常等保护。</p>
休眠保护功能	<p>当电池处于开启状态时，若 10 分钟内未连接任何用电设备，将进入休眠状态，电池关闭输出</p>

通讯功能 飞机可以通过电池上的通讯口实时获取电池信息

电池电量校准 当对电池进行满充-满放时，电量计会自动校准

电池故障保护 具体内容参见 “智能电池状态指示灯表”

智能电池状态指示灯表

状态		LED1	LED2	LED3	LED4
放电保护 状态	死刑状态	快闪(5Hz)	灭	灭	灭
	欠压	快闪(5Hz)	慢闪(1Hz)	灭	灭
	放电低温	快闪(5Hz)	灭	慢闪(1Hz)	灭
	放电超温	快闪(5Hz)	灭	灭	慢闪(1Hz)
	放电过流	快闪(5Hz)	慢闪(1Hz)	慢闪(1Hz)	灭
	放电短路	快闪(5Hz)	慢闪(1Hz)	慢闪(1Hz)	慢闪(1Hz)
充电保护 状态	过压	慢闪(1Hz)	灭	灭	快闪(5Hz)
	充电低温	灭	慢闪(1Hz)	灭	快闪(5Hz)
	充电超温	灭	灭	慢闪(1Hz)	快闪(5Hz)
	充电过流	慢闪(1Hz)	慢闪(1Hz)	灭	快闪(5Hz)

智能电池充电适配器

输入：100 ~240 V – 50/60 Hz 2.5 A (交流)

输出：34.8V—3.4A (直流)

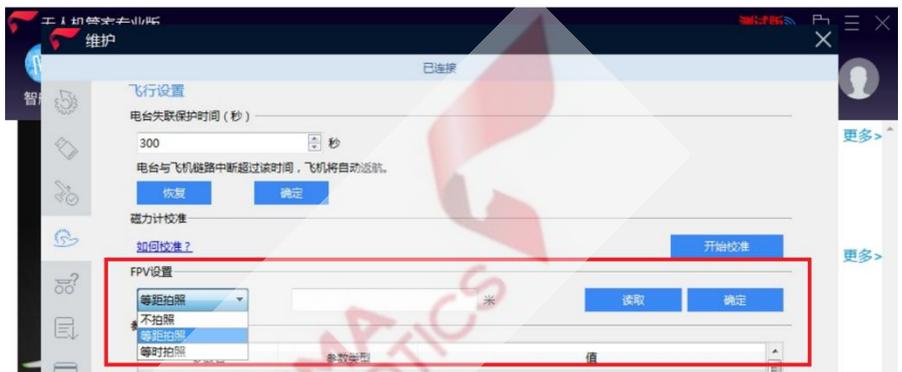
FPV 模块

FPV 录像

飞机解锁自动开始录像，加锁自动停止录像，用户可以通过管家的视频窗口界面手动停止/开始录像

FPV 拍照设置

请在连接飞机后，可在无人机管家上进行设置，目前有两个模式可以进行设置，分别是等距拍照和等时拍照，并可以分别设置具体的参数，具体的设置界面如下所示：



FPV 视频/照片获取

保持飞机上电，TYPE-C 连接飞机，从如下路径分别获取拍摄的视频和照片：

视频： FPV_UDISK/ VIDEO

照片： FPV_UDISK/ PICTURE

相机

相机参数

相机型号	SONY a6000
镜头型号	SONY SEL20F28
电池型号	NP-FW50
充电器型号	BC-TRW

有效像素	2430 万
传感器尺寸	APS-C (23.5×15.6mm)
焦距	20mm
光圈	F2.8-F16
快门	1/4000-30 秒
闪光同步速度	1/160 秒
ISO 范围	ISO 100-25600
显示屏尺寸	3.0inch
尺寸	120×66.9×45.1mm

可见光视频

可见光视频云台参数

外观尺寸	166.10mm*115.60mm*120.67mm
俯仰角度	+80°至-140°
滚转角度	±150°
平转角度	±320°

可见光相机参数

机芯型号	OFDM
有效像素	约 213w 像素
传感器	SONY FCB-CV7520
分辨率	1/2.8-type Exmor R CMOS
	1080p/29.7

地面端电台

地面数传电台参数

工作频率 (跳频)	840.5-845MHz
最大发射功率	30±1.5dBm
接收灵敏度	≤-110dBm
端口驻波比	≤1.8

调制方式	OFDM
工作电压	5V
正常工作时单板平均功耗	≤5W
透传模式传输距离	≥20Km

跟踪天线

跟踪天线参数

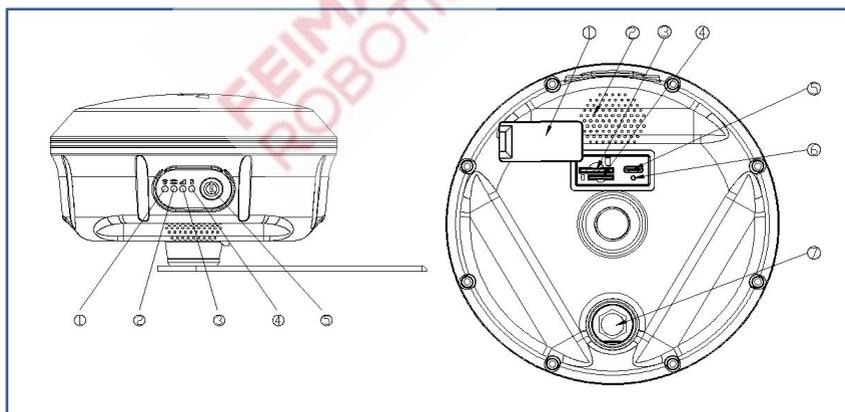
型号	GSA200
频率范围	2400~2500 MHz
尺寸	461.7mm*279.8mm*68.9mm
增益	14dBi
电源	16.8V 3A
俯仰轴角度	0°-90°
航向轴角度	无限制
俯仰轴角速度	40°/s
航向轴角速度	40°/s
俯仰角精度	0.1°
航向角精度	0.1°
跟踪精度	±5°

RTK100 GNSS 基准站

RTK 主板	多星多系统，支持原始数据输出
信号跟踪	GPS: L1、L2
	GLONASS: L1、L2
	BeiDou: B1、B2
精度及可靠性	RTK 水平精度: ±1cm + 1ppm
	RTK 垂直精度: ±2cm + 1ppm

初始化时间	典型<10 秒
初始化可靠性	>99.9%
数据更新率	原始数据: 出厂默认 1Hz, 最高支持 10Hz
差分电文	RTCM3.0、RTCM3.2、CMR
网络制式支持	移动: LTE/TD-SCDMA/GSM
	联通: LTE/WCDMA/GSM
	电信: LTE
WIFI	IEEE 802.11b/g/n 标准协议, WIFI 传输距离 15 米
整机功耗	3.5W (静态模式)
续航时间	≥8 小时
电池充满时间	≥5h
防尘防水等级	IP67
工作温度	-20°C~50°C
存储温度	-30°C~60°C

接口说明



- ① WIFI 连接指示灯
- ② 定位状态指示灯
- ③ 网络指示灯

- ① 防水帽
- ② 喇叭
- ③ SIM 卡槽

④电量指示灯

⑤电源开关

④SD 卡槽

⑤USB+充电接口

⑥系统复位孔

⑦4G 辅助天线

- 防护塞：用于插座的防尘、防水；
- 喇叭：对仪器实时操作及状态进行语音播报；
- SIM 卡槽：用于安放 USIM/SIM 卡，进行数据链通信和远程控制；
- SD 卡槽：用于安放 SD 卡，可以存储大容量静态数据；
- USB 接口：用于主机与外部设备的连接，进行升级固件、下载静态数据和充电；
- 系统复位孔：用于系统复位；
- 4G 辅助天线接口：使用网络时接 4G/GPRS 天线，使用电台时接 UHF 内置电台天线。

控制面板说明

控制面板包含 1 个电源开关按键和 4 个指示灯，指示灯分别为 WIFI 连接指示灯、定位状态指示灯、网络指示灯、电量指示灯。

按键功能说明

GNSS 基准站按键功能

开机	关机状态下，短按+长按 1 秒为开机
关机	开机状态下，短按+长按 1 秒为关机
复位主板	开机状态下，短按按键，进行复位主板

LED 灯显示说明

操作	含义
电 源 灯	红灯闪烁 电源电量小于 15%
	红灯常亮 电源电量 15%-25%
	蓝灯常亮 电源电量 26%-50%
	黄灯常亮 电源电量 51%-70%

定位状态灯	绿灯常亮	电源电量 71%-100%
	红灯闪烁	未定位
	红灯常亮	已定位 (单点)
	蓝灯闪烁	已定位 (伪距差分)
	绿灯闪烁	已定位 (浮点解)
	绿灯常亮	已定位 (固定解)
WIFI 信号指示灯	红灯常亮	无设备连接
	绿灯常亮	有设备连接
	绿灯快闪	有设备连接且正在发送差分数据 (单基站+ PPK)
	蓝灯快闪	有设备连接且正在发送差分数据 (CORS + PPK)
网络指示灯	红灯常亮	无网络
	绿灯闪烁	正在拨号
	绿灯常亮	网络正常

语音播报系说明

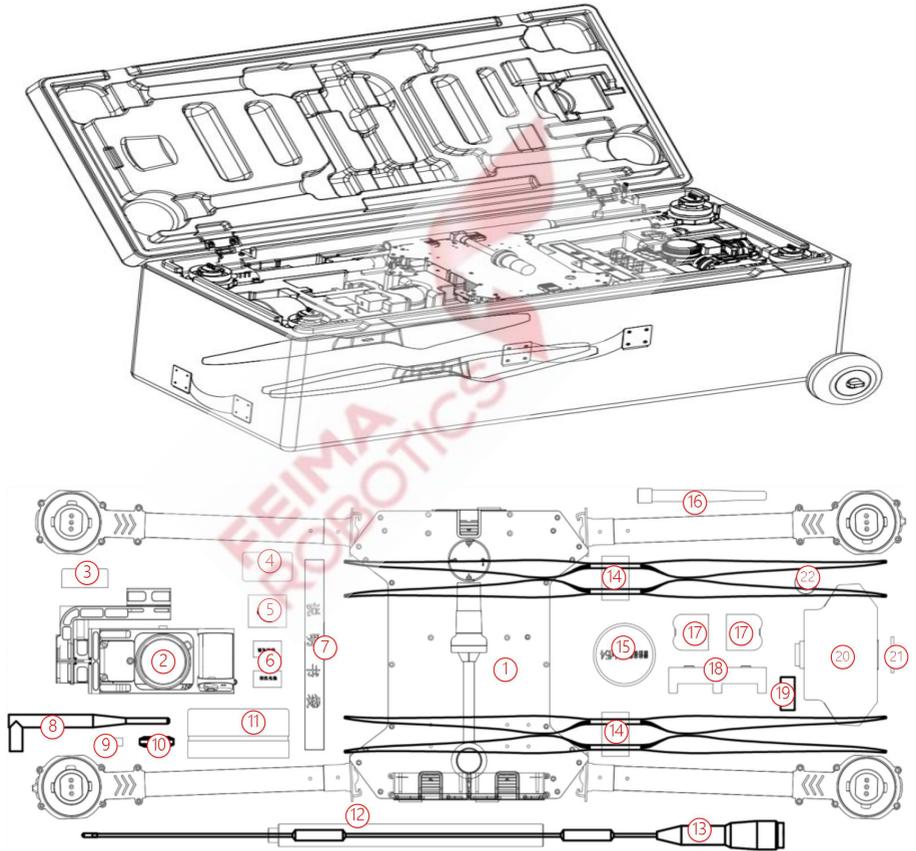
序号	状态	语音播报内容	参与系统
1	开机	系统启动完成	电源管理
2	关机	关机	电源管理
3	电源电量低	电量低	电源管理
4	设备接入时	设备连接	WIFI 管理
5	所有设备断开	设备断开连接	WIFI 管理
6	接收到管家指令	指令接收成功	WIFI 管理、获取指令
7	单基站 PPK 模式	单基站 PPK 模式	RTK 模式
8	网络基站 PPK 模式	网络基站 PPK 模式	RTK 模式
9	PPK 模式	PPK 模式	RTK 模式
10	单点解	单点解	RTK 定位状态
11	伪距差分	伪距差分	RTK 定位状态

序号	状态	语音播报内容	参与系统
12	浮动解	浮动解	RTK 定位状态
13	固定解	固定解	RTK 定位状态
14	未插 SIM 卡	未插卡	网络信息 (无 SIM 卡)
15	4G 无网络	无网络	网络信息
16	4G 网络断开	网络断开	网络信息
17	停止采集文件	停止采集	文件操作
18	重新采集文件	重新采集	文件操作
19	获取文件信息	获取文件信息	文件操作
20	获取文件列表	获取文件列表	文件操作
21	获取 ntrip 信息	获取账号密码	信息获取
22	获取位置信息	获取位置信息	信息获取
23	电量小于 15%时 (15 秒警告一次)	低电量警告	电量信息
24	卫星搜索	正在搜索卫星信号	卫星信息
25	卫星失锁 (无卫星信号)	卫星失锁	卫星信息
26	系统重启	系统重启	基站信息
27	设置为移动站成功	移动站设置成功	基站信息
28	Cors 站获取源节点	获取源节点成功	系统信息
29	清除文件	清除文件	文件操作
30	接收到无效指令	无效指令	指令系统
31	接收到错误指令	指令错误	指令系统
32	单点采集	单点采集	RTK
33	4G 网络故障	网络故障	网络系统
34	4G 网络设置 APN	设置 APN 成功	网络系统

设备准备

作业箱内设备介绍

准备一次飞行时，请打开作业箱检查，确保飞行所需的所有组件齐备，并提前为智能电池及相机电池充电。



1. D200S/D300L 机身
2. 航测载荷模块

12. GNSS 基准站短连接杆
13. 车载天线

3. 数传电台
4. 数传电台数据线
5. sony α6000 相机充电器
6. 相机备用电池
7. 产品手册、保修卡等文档
8. 数传电台胶棒天线
9. 加密狗
10. SD 卡读卡器
11. 车载天线底座
14. 桨叶组件
15. 清洁套装
16. GNSS 基准站 4G 天线
17. GNSS 基准站电池
18. GNSS 基准站电池充电器
19. GNSS 基准站 Mini USB 数据线
20. GNSS 基准站
21. GNSS 基准站 RTK 测量基准件
22. GNSS 基准站天线连接头

智能电池分组及充电

智能电池分组使用要求

- D200S/D300L 随机附带了 6 种颜色的贴纸，用于区分电池分组使用，请使用相同颜色贴纸贴于同一组的三块电池外壳上（请勿覆盖散热片）。为了保证电池的一致性，延长飞机的整体作业时间，请确保每次飞行作业时使用同一组电池，请勿交叉使用智能电池；
- 每次飞行之前请将三块电池充满使用；
- 如果组内中一个电池损坏或者寿命到达，建议同时更换该组三块电池，避免新老电池混用导致航时变短、电池寿命变短等问题。



注意

使用：

- 请在每次飞行前检查电池电量，确保其处于满电状态；
- 开机时请勿手动打开两块及以上智能电池，否则可能损坏电池；
- 电池完成飞行作业后电芯温度较高，需要冷却电池达到常温以后再放入电池箱；
- 在低温环境（低于 15°C）下使用电池，电池容量将减少、放电电压将降低，建议在飞行前将电池预热至 15°C 以上，预热至 20°C 以上更佳；
- 如遇电池鼓包、外皮破损、漏液情况，请不要再次使用，及时做好废弃处理；

跌落电池请勿继续使用；

存储：

- 电池存储温度及湿度要求为-20~45℃，45%~90%RH；
- 电池在运输过程中应放在电池箱中，避免与液体接触或与硬物产生磕碰；
- 为安全存储，电池具有自放电保护功能：电池电压大于 31.2V 无任何操作存储 2 天后，电池可启动自放电至小于 31.2V 电压，以保护电池。自放电过程从存储满 48h 后开始，期间无 LED 灯指示，可能会有轻微发热，属正常现象；
- 作业完成后请将电池充电至 50%电量再存储，否则电量过低长期存储会有电芯损坏的风险；电池如长时间存放，需要至少每三个月对电池进行一次充电，充电至 50%电量；
- 电池应储存在阴凉干燥处，避免阳光直射，严禁夏天将电池置于无人看管的车辆内部；

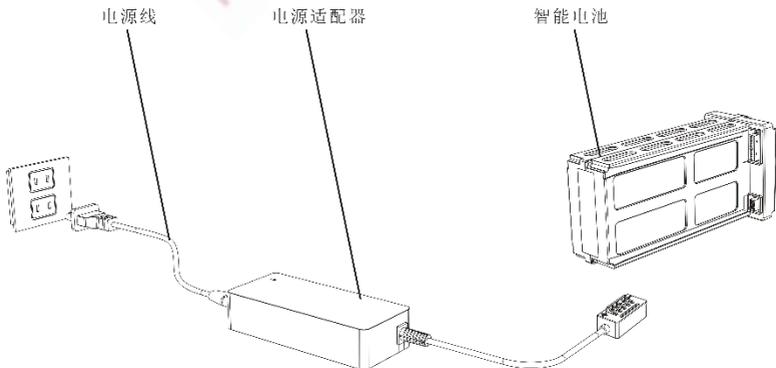
其他注意事项：

- 禁止拆解、撞击、挤压电池或将其投入火中，请勿将电池置于高温环境中；

智能电池充电

- 1) 将电源线连接到电源适配器上；
- 2) 将电源适配器输出接头连接到智能电池充电线接头插口；
- 3) 将电源线连接到输出电压在 100~240V 范围内的交流电源插座。

电池开始充电后，4 个 LED 指示灯循环点亮显示当前电量，电池充满后，4 个 LED 指示灯熄灭。一般情况下，电池充满电约需 2.5h。





注意

使用：

- 必须使用飞马机器人标配电源适配器充电；
- 飞行结束后电池温度较高，须待电池降至室温再对电池进行充电，电池充电环境温度须在 0°C-40°C 范围内；
- 充电器适用高度为海拔 5000 米以下；

其他注意事项：

- 充电器只适合于干燥的地方使用；在隔离区充电，远离易燃材料；
- 为避免触电危险，请勿私自打开充电器；
- 不要继续给开始膨胀的电池充电，以免引起火灾；

相机电池、存储卡拆装

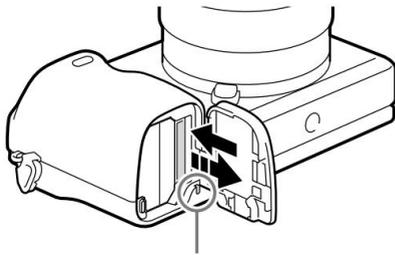
相机电池、存储卡安装

电池安装时，先确认电池的方向正确，然后在推动电池退出杆的同时将其插入；
存储卡安装时，令有缺口的一侧朝向图示方向插入；
之后关闭盖子。

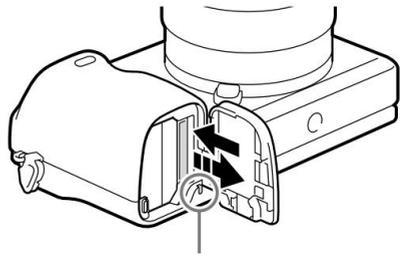


相机电池、存储卡拆卸

存储卡拆卸时，首先确认存取指示灯熄灭，然后按压存储卡；
电池拆卸时，滑动电池退出杆，则电池会被推出，请小心不要让电池掉落。



存取指示灯



存取指示灯

相机电池充电

将相机电池装入 BC-DCX 座充后连接到电源插座，充满大约需要 2.5h。



注意

- 每次飞行之前，检查相机电池电量，确保电量充足；
- 请将相机电池取出后单独充电；请使用相机厂原装电池座充充电；
- 建议您在 10°C 至 30°C 的环境温度下给相机电池充电；

RTK100 GNSS 基准站电池

RTK100 基准站内置 7800mAh/7.4V 智能电池，具有全面的电池保护和电量管理功能。智能电池不可拆卸，充电时需进行整机充电，充电时间约 5 小时，基准站电源灯具备充电状态指示功能，充电状态时电源灯循环闪烁红、蓝、黄、绿四种颜色，充电完成后电源灯为绿灯常亮状态。

基准站电池功能

自动均衡功能	自动均衡电池内部的各电芯电压，保护电池电芯
保护功能	电池有全面的保护功能，如 电池过充、过放、过流、短路保护、温度异常等保护。

基准站电池充电

- 1) 打开基准站防水帽；
- 2) 连接充电器 Type-C 数据线；
- 3) 连接电源后，“电源灯”循环闪烁红、蓝、黄、绿四种颜色即为开始充电。



使用方面：

- 请勿在 50°C 以上的高温下使用基准站，否则会对设备造成不可逆损坏。
- 请勿在基准站开机状态下对进行充电，开机状态下基准站会持续耗电，造成充电时间延长。
- 基准站在 30°C 以上环境温度下结束作业时电芯温度过高，为保证安全，插入充电器不能立即充电，需等待基准站冷却至常温后，即可正常充电。
- 为保证安全，请勿在环境温度 45°C 以上或 0°C 以下对电池充电。
- 基准站在低温环境 -20°C ~ 10°C 以下作业时，会随电池容量减少而缩短作业时间。当温度低于 -20°C 是请勿继续使用，否则会对电池造成不可逆损伤。

存储方面：

- 基准站如长时间存放，需要至少每三个月进行一次充电，充电至 50% 电量；
- 基准站应存储在阴凉干燥处，避免阳光直射，严禁夏天将基准站置于无人看管的车辆内部；
- 建议存储环境：15°C ~ 35°C，85% RH Max.

其他注意事项：

- 禁止拆解、撞击、挤压基准站，严禁私自拆解或将其投入火中，请勿将基准站置于高温环境中；

RTK100 基准站组装、架设及设置

基准站组装

按照下图所示组装基准站：



基准站架设

基准站架设分为两种情况：

(1) 如果已获取已知点坐标，则按下述流程架设基准站，并在无人机管家中手动输入已知点坐标，已知点坐标输入方式见后续内容：

- 将三脚架架设在已知点正上方固定，并使用对中仪对中对并调水平；
- 使用黄色连接短杆，RTK 测量件将基准站固定在对中仪上；
- 测量已知点和 RTK 测量基准件间的斜高，通过勾股定理计算出底座和已知点的垂高（如图所示 RTK 测量件是标准件：长 130mm），加上连接短杆（标准长度

301mm)和机头底部到机头天线相位中心的距离(如图所示标准尺寸 88.3mm),计算出机头天线相位中心和已知点的垂高。



(2) 如果没有已知点坐标信息,只要按照上面步骤进行基准站架设,然后通过设备点采集功能获取该点坐标信息,可按照(1)中规定的方法计算垂高后写入无人机管家,再次使用该点时可直接调用该已知点坐标信息。

基准站设备连接

将基准站架设好之后,短按+长按1秒开机键开机,等待开机提示音之后,使用安装无人机管家的笔记本电脑连接基准站WiFi,WiFi名为 rtk_wap,默认密码为 87654321。

基准点测量

如果没有已知点坐标信息,则需要通过测量方式来获取已知点坐标,测量方式有如下两种:

(1) 通过单点定位采集已知点坐标

- 基准站架设完毕并连接基准站 WIFI 后，点击维护-采集已知点，进入采集已知点的页面；
- 选择“单点坐标”模式，在“采集个数”填写需要测量的单点定位的个数，基本原则为采集点数越多测量越精准，但从实际操作的角度，一般控制在 10-50 个点（最少不低于 10 个点），单点模式为用户不具备 CORS 测量模式的情况下使用，精度为米级；



- 点击开始，采集单点定位的数据，并出现进度条显示采集进度，用户可随时停止记录，测量结束后，可自定义已知点名称，进行保存，其中基准站垂高按照实际值填写，为后续设置为单基站&PPK 作业模式提供已知点坐标。

b) 通过 CORS 采集已知点坐标

- 准站架设完毕并连接基准站 WIFI 后，点击维护-采集已知点，进入采集已知点的页面；
- 选择“固定坐标”模式，然后点击连接 CORS 站选项，页面跳转至 CORS 站设置页面，在页面中输入连接协议、远程 IP、端口号、用户名、密码，点击获取，

源列表会出现源节点供用户选择，用户根据自己的需要选择源节点，如果使用千寻账号请选择 RTCM32_GGB，单击下一步，在采集个数填写需要测量的个数，基本原则为点数越多测量越精准，但从实际操作的角度，一般控制在 10-50 个点（最少不低于 10 个点）；

无人机管家

从列表选择: 千寻服务器

运营商

APN: CMNET

用户名: CMNET

密码: CMNET

通信模式: 2G 3G 4G

设置

连接协议: NTRIP

远程IP: 60.205.8.49

端口: 8002

用户名: feima

密码:

源列表: RTCM32_GGB

获取

确定 取消

- 点击开始，基准站开始采集固定坐标数据，并出现进度条显示采集进度，用户可随时停止记录，测试结束后，可自定义已知点名称，进行保存，其中基准站垂高按照实际值填写，为后续设置为 CORS&PPK 模式时提供已知点坐标。



- 只有当流动站为固定解时才可以点开始进行采集，因此这部分可能出现开始为灰色状态不能点击的情况，请耐心等待；
- 不同的 CORS，不同端口号代表不同坐标系，如千寻 8002 代表

WGS84, 8003 代表 CGCS2000, 后期补充常用的, 省级 CORS 用户需要自行判断;

- 通过采集已知点保存的测量点特指地面点, 所以在采集已知点保存的时候需要按照实际测量的垂高填写, 同时在使用采集已知点进行基站设置的时候也需要按照实际测量的垂高填写;

作业模式设置

三种作业模式的含义说明如下表:

- a) 单基站&PPK 作业模式: 飞机使用基准站的观测数据和已知点坐标进行 RTK 和 PPK 解算;
- b) CORS&PPK 作业模式: 飞机使用 CORS 网的 VRS 数据进行 RTK 解算, 使用基准站观测数据和已知点坐标进行 PPK 解算;
- c) PPK 作业模式: 飞机仅使用基准站观测数据和已知点坐标进行 PPK 解算

单基站&PPK 作业模式

- 准站架设完毕并连接基准站 WIFI 后, 点击维护-基准站设置, 进入基准站设置的页面;
- GNSS 高精度作业模式中选择单基站&PPK 模式, 在已知点名称下拉菜单中选择手动输入已知点坐标或者之前测量并保存的已知点名称, 下面的经度、纬度、高度中会显示所选择的已知点坐标, 在基准站垂高中填写实际计算高度, 在差分数据中选择自己需要的数据格式, 点击下一步;
- 出现原始数据存储的设置页面, 直接填写采样间隔, 高度截止角和存储格式即可, 单击保存, 设置完成;
- 设置完成会提示 GSM 基准站设置成功和开始静态采集, 同时页面跳转至基准站

状态显示页面;

维护 ✕

正在检测无人机

基站设置:

基站设置

GNSS高精度作业模式: 单基站 & PPK

已知点: 123

纬度: 22 度 55 分 27.999998 秒 格式转换

经度: 113 度 59 分 58.999999 秒

椭球高: 97.61 米

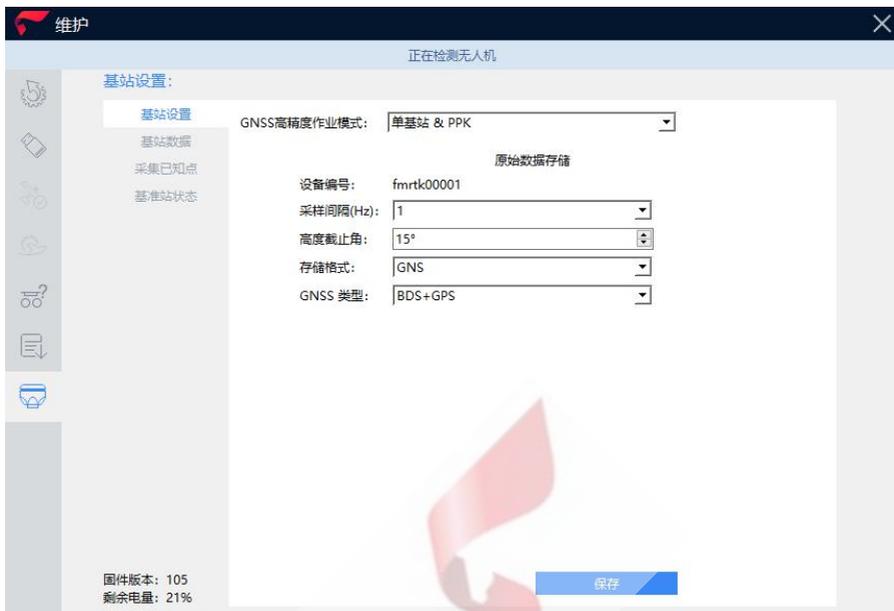
基准站垂高: 2.4902 米 计算器

差分数据: RTCM3.2

固件版本: 105
剩余电量: 21%

保存

FEIMA
ROBOTICS



- 如使用控制点坐标是非 WGS-84 坐标系下坐标, 需要使用第三方工具进行转换;
- 基准站数据采集时不能对基准站设置进行修改的, 如果需要修改设置必须先停止数据采集;

CORS&PPK 作业模式

- 准站架设完毕并连接基准站 WIFI 后，点击维护-基准站设置，进入基准站设置的页面
- GNSS 高精度作业模式中选择 CORS&PPK 模式，在已知点名称下拉菜单中选择手动输入已知点坐标或者之前测量并保存的已知点名称，下面的经度、纬度、高度中会显示所选择的已知点的坐标，在基准站垂高中填写实际计算高度，或通过计算器计算得出，在差分数据中选择自己需要的数据格式，点击下一步（如使用控制点坐标非 WGS-84 坐标系下坐标，请自行使用第三方工具进行转换）；
- 连接协议选择 NTRIP 模式，在页面中输入连接协议、远程 IP、端口号、用户名、密码，点击获取，源列表会出现一些源节点供用户选择，用户根据自己的需要选择后，点击下一步，一旦用户输入信息有误，会弹出对话框进行提示；

维护 正在连接无人机

基站设置:

基站设置

GNSS高精度作业模式: CORS & PPK

已知点: 123

纬度: 22 度 27.999998 分 秒 格式转换

经度: 113 度 58.999999 分 秒

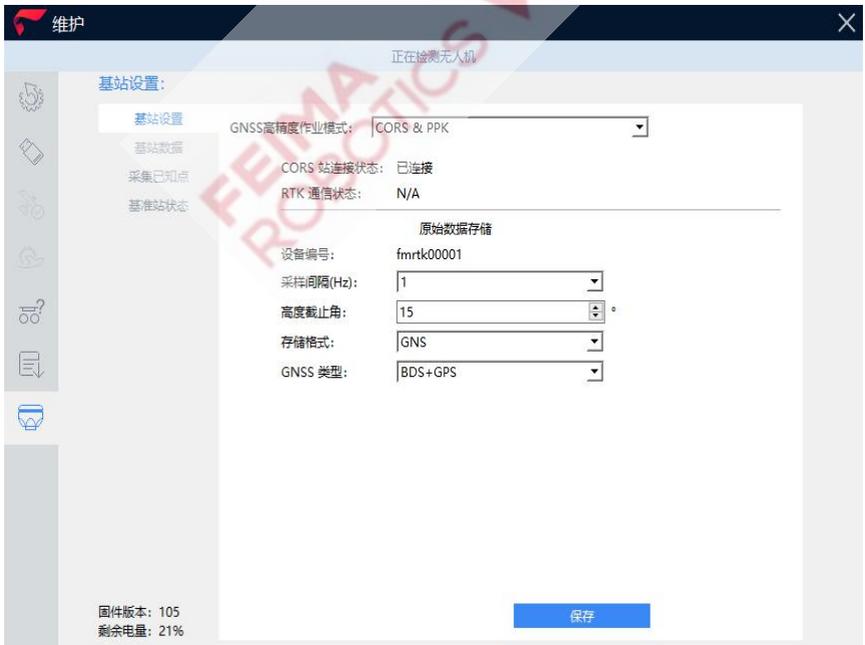
地球高: 97.61 米

基准站垂高: 2.4902 米 计算器

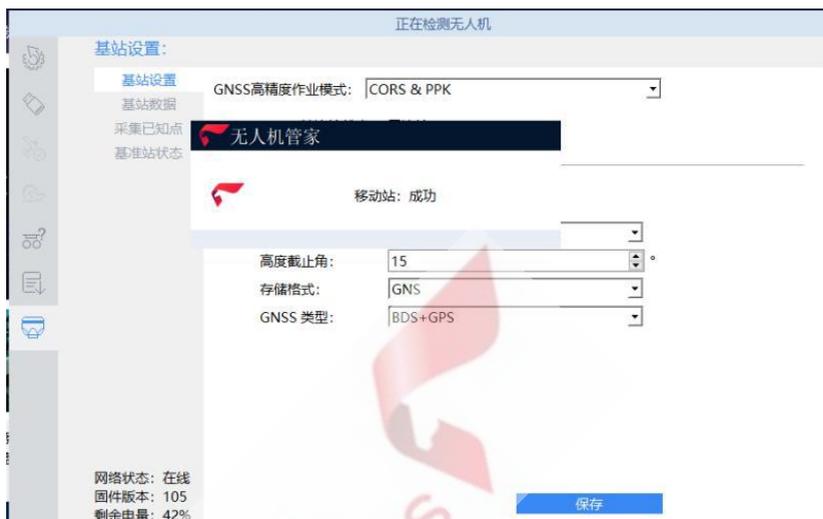
差分数据: RTCM3.2

固件版本: 105
剩余电量: 21%

保存



- 出现原始数据存储的设置页面，直接填写采样间隔，高度截止角和存储格式即可，单击保存，设置完成；
- 设置成功会跳转至基准站状态显示页面。



PPK 作业模式

- 准站架设完毕并连接基准站 WIFI 后，点击维护-基准站设置，进入基准站设置的页面
- GNSS 高精度作业模式中选择 PPK 模式，在已知点名称下拉菜单中选择手动输入已知点坐标或者之前测量并保存的已知点名称，下面的经度、纬度、高度中会显示所选择的已知点的坐标，在基准站垂高中填写已经计算好的高度，或者通过计算器计算得出，在差分数据中选择自己需要的数据格式，点击下一步（如使用控制点坐标非 WGS-84 坐标系下坐标，请自行使用第三方工具进行转换）；
- 跳转至下一界面直接填写采样间隔，高度截止角和存储格式即可，单击保存，设置完成；
- 设置成功会跳转至基准站状态显示页面。

基准站数据下载

基准站数据可以通过 WIFI 或者 USB 数据线进行下载；

(1) WIFI 下载：点击维护-基准站数据下载，页面中可以查看设备编号、可用空间以及文件名称列表，选择所需下载的文件点击下载；



(2) USB 数据线下载：基准站采集的 GNSS 静态数据存储存储在基站内部存储器里根目录下的 raw 文件夹中，基准站记录的原始数据格式为*.compb，内部存储器的有效存储空间大于 28G。

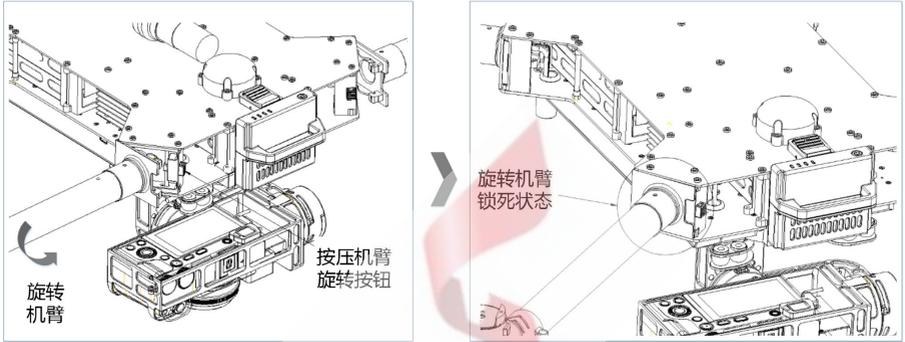
相机调试

按照附录中 SONY α6000 相机参数设置表，对α6000 相机进行参数配置。

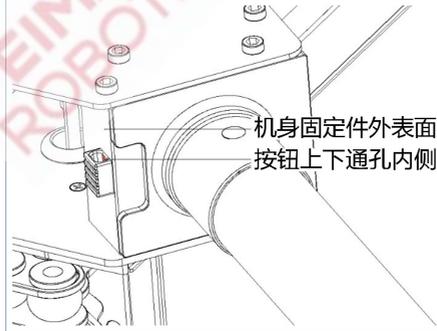
无人机组装

组装机臂

按压机臂旋转按钮，旋转机臂，当旋转机臂旋转进入卡轴机构位置后，松开机臂按钮，听到“啪”声响，此时旋转机臂五金件和机身五金件正对平齐，机臂组装完成。按此流程依次组装四个机臂。



机臂锁死后请确认按钮上下通孔内侧（靠近机身侧）和机身固定件外表面平齐

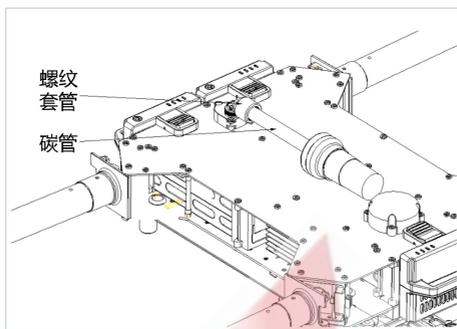


⚠ 注意

- 需要确认机身按钮的卡轴锁死在机臂卡勾内；
- 机臂锁死后请确认按钮上下通孔内侧（靠近机身侧）和机身固定件外表面平齐。

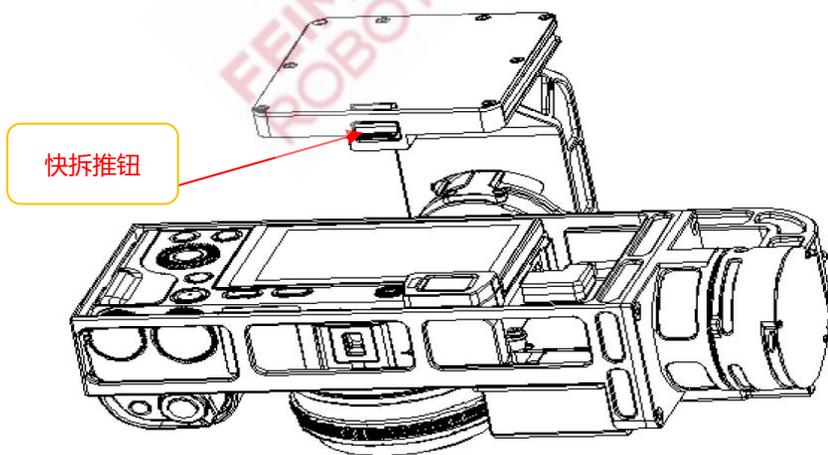
组装 GNSS 天线

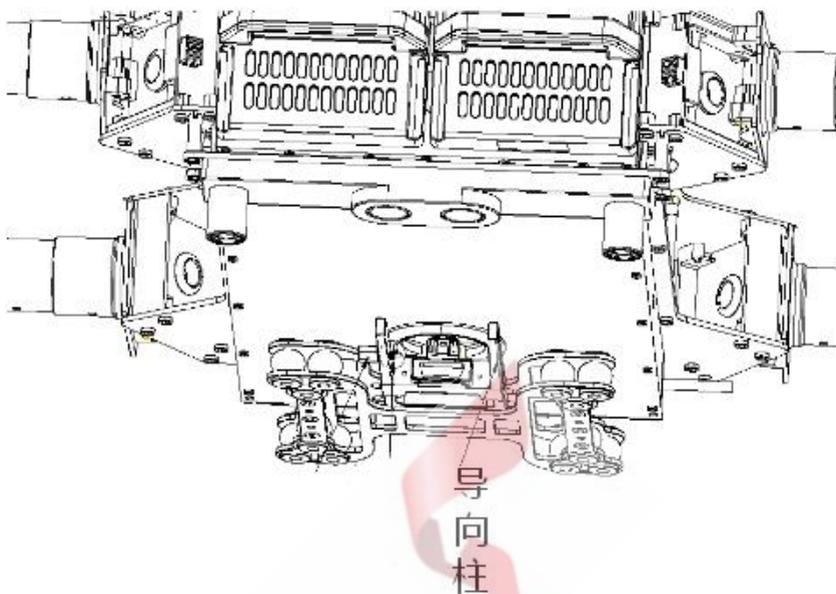
手握 GNSS 天线碳管旋转至竖直位置，后旋转 GNSS 天线固定机构螺纹套管，旋转锁紧在机身外螺纹机构处即完成天线组装。



组装载荷模块

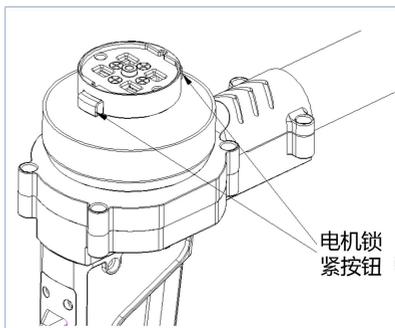
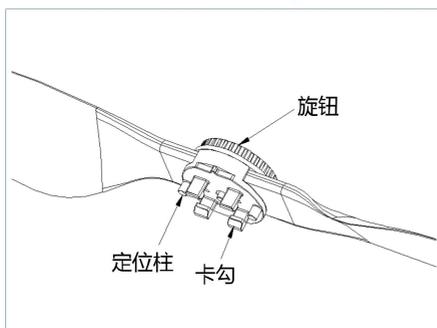
将载荷模块的卡槽对准机身下部减震支架导向柱，推入云台使其达到公母端子接触良好的位置，使快拆的推钮位置与减震架凹槽扣住。





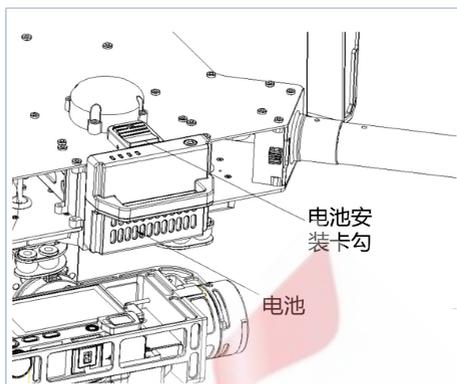
组装快拆桨

将快拆桨下方四个卡勾和两个定位柱位置对准动力电机上方四个卡槽位置和两个定位孔位置，向下安装，同时需要用两手指压缩电机上方锁紧按钮，当快拆卡勾进入卡槽位置时，听到“啪”的响声时，再检查电机锁死按钮需要弹出到带锁标志线位置处，然后旋转螺旋桨上方旋钮，旋转至锁紧状态，快拆桨安装完成。



组装智能电池

手持智能电池把手处，使电池尾部对准电池仓，推把手使电池进入电池仓，当电池上面卡槽卡入机身卡勾处电池装配完成。



注意

- 从无人机上取出智能电池前请先确保已关闭电池电源；
- 电池装入过程需用力均匀，严禁用大力快速推入；
- 装入电池后需要仔细检查电池卡槽卡入电池安装卡勾内。

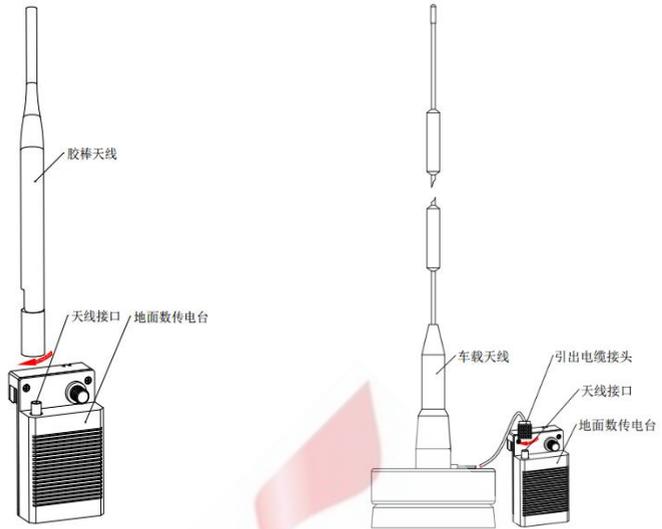
组装地面端电台

根据不同使用需求，将地面数传电台与胶棒天线或者车载天线进行组装。

与胶棒天线组装：首先将折叠的胶棒天线展开，然后将其与地面数传电台上的天线接口拧紧。

与车载天线组装：首先将车载天线与车载天线底座连接，再将底座上的引出电缆接头与地面数传电台上的天线接口拧紧。

连接至电脑：使用 USB TYPE C 数据线将地面端电台与电脑进行连接。



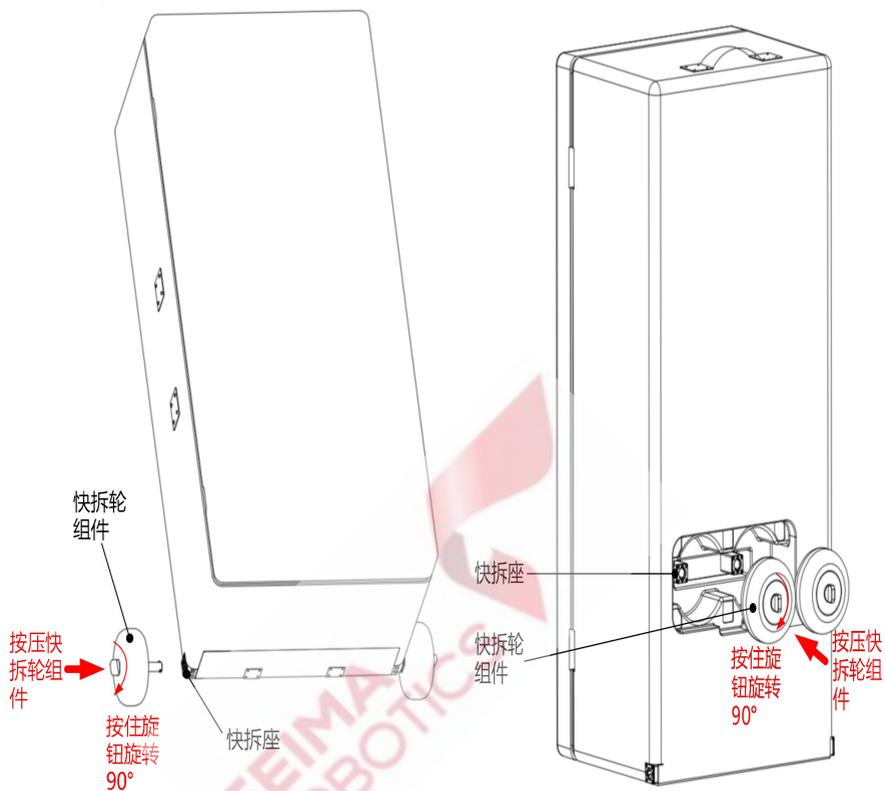
注意

- 严禁未安装天线的情况下将电台连接至电脑，否则可能会烧毁电台发射机。

包装箱快拆轮拆装

快拆轮组件快速拆装: 将快拆轮组件插入快拆座内, 按压快拆轮, 并按住旋钮旋转 90°, 放松快拆轮组件作用力, 让旋转限位销锁在快拆座内, 快装完成; 反之则为快拆操作流程;

快拆轮组件收纳: 拉开作业箱底部拉链, 将快拆轮组件插入作业箱底部快拆座内, 按压快拆轮, 并按住旋钮旋转 90°, 放松快拆轮组件作用力, 让旋转限位销锁在快拆座内, 则快拆轮组件悬挂在作业箱底部; 反之则为快拆操作流程。



无人机管家专业版简介

获取更多软件信息，请参考软件说明帮助。

登录飞马机器人官网 www.feimarobotics.com 可下载安装无人机管家专业版软件。

“无人机管家”是无人机数据获取、处理、显示管理以及无人机维护的一站式智能 GIS 系统，支持固定翼、旋翼等种类丰富的飞行平台，满足各种应用需求的航线模式，支持真三维地形数据的精准三维航线规划、三维实时飞行监控、快速飞行质检，具有丰富的数据预处理工具箱，支持稳健的精度控制和自动成图、丰富的 4D 和三维成果生产，具有可视化监控中心，提供系统升级、智能维护、信息推送等云服务。无人机管家专业版共包含智航线、智飞行、智检图、智理图、智拼图、智监控、维护、三维浏览器等软件模块。



首页

- | | | | |
|------------|---------|-----------|----------|
| 1. 网络连接状态 | 3. 工程管理 | 5. 登录 | 7. 二维浏览器 |
| 2. 工程分享和接收 | 4. 更多 | 6. 本机硬件配置 | 8. 三维浏览器 |

智航线

“智航线”是固定翼和旋翼无人机航线规划软件，可根据任务区域的地形起伏和影像要求，基于高精度实景三维地形自动生成满足后期处理的最佳飞行方案和航线，并能对超大任务区域进行自动分割和管理，保证后期处理接边需要。

智飞行

“智飞行”是无人机飞行监控软件，可在实景三维场景下实时可视化监控飞行状态和参数，修改飞行状态，智能预警，确保飞行任务的安全执行。以“处理工程”为虚拟架次，根据实际外场情况获取单个架次数据，通过软件自动续飞，完成全区覆盖，提高内外业效率。

智检图

“智检图”是专业用于航飞质量现场检查及评估的自动化软件，可以快速获取航飞质量报告，提高无人机数据质检工序的效率及后期处理可靠性。

智理图

“智理图”是无人机数据预处理软件，提供先进的基于检校场模型约束的相机模型自检校算法以及畸变去除工具，RTK/PPK 融合解算工具等，以满足无人机高质量、高精度测绘要求。除此之外，还提供影像匀光匀色、增强、金字塔创建、格式转换以及结果精度检核等预处理功能。

智拼图

“智拼图”是一款一键式无人机数据处理软件，能够完成无人机数据的正射空三和倾斜空三、自适应特征点匹配、控制点量测、正射纠正、匀色镶嵌、全像素高密度点云匹配、真正射、三维重建等处理，支持传统 DEM, DOM, 高精度、高质量的 DSM、TDOM 以及实景三维模型的成果输出，支持控制点智能量测、POS 辅助空三、无控直接成图。

智监控

“智监控”是无人机管家的特色模块，提供了飞行过程可视化统计回放、飞行记录分析及展示汇总的功能。

维护

可实现无人机管家软件在线升级；无人机云端的在线健康分析、故障诊断及所有飞机平台固件升级。

飞马云

飞马云是为无人机用户提供飞行数据的存储、多设备共享及用户分享的服务平台，可实现无人机云端的健康分析、故障诊断及固件升级。

三维浏览器

“飞马三维浏览器”是无人机倾斜三维数据产品应用软件，可在三维地球场景上加载目前通用的 OSGB 格式三维产品，并支持浏览、距离量测、面积量测、体积量测、模型加载等功能，提供了一个面向已有三维地形、倾斜高分辨率三维场景和精细三维模型的统一展示平台。

无人机管家视频功能简介

“无人机管家”是针对实时目标追踪应用的工业级智能视频无人机的一站式地面控制系统。软件具有丰富的可见光视频实时监视功能，支持从精准三维航线规划、三维实时飞行监视与控制、目标智能跟踪及持续监视、实时测算目标位置坐标，到飞行数据存储及可视化回放等全流程作业所需功能，其兴趣点环绕飞行模式还可对目标进行持续定点监视。通过飞马云还可实现机队任务统一规划及分配执行、飞行作业远程实况云播、权限管控及一系列主动式服务。

功能介绍：

可见光实时视频追踪功能

- 自由控制航线，摄像机芯、云台动作实时操控；
- 地图视窗与视频视窗同时显示飞机状态参数及警示信息，便于飞行作业的全局掌控及发现目标后的快速响应；
- 兴趣点环绕飞行模式，具备对目标物体或区域的持续凝视能力；
- 目标物体智能跟踪功能，在用户给定初始目标后，可自动跟踪和锁定目标，具备目标遮挡判断及丢失后再捕获能力，以及环绕飞行模式下从不同方向识别目标并跟踪能力；
- 指点测算目标坐标功能，可在视频窗口实时测算目标点经纬度坐标及高程信息；

无人机权限及机队权限管理

- 全球唯一配备数字密钥的无人机产品，使用双向加密技术，结合飞马云监控权限管理功能，实现机对人、人对无人机的双维度权限管理；
- 任务统一规划及分配，一人集中分派，多人多端协同作业，并可及时跟进和掌握任务进展；

飞行作业实况“云播”，历史数据可视化回放

- 可实现追踪视频数据，飞行作业遥测信息通过云端实时回传和直播，即使相隔千里也如“亲临现场”；
- 飞行数据本地及云端存储，可视化回放飞行作业过程与测区参数；

基于飞马云的主动式服务

支持信息推送、工程同步、飞行数据共享、飞机主动维护、飞行记录分析及展示功能；

如何完成一次任务

无人机作为一种有效的数据获取手段，能极大的提高工程测量的效率，本章节我们以实际作业流程讲述如何用 D200S/D300L 完成一次飞行任务。

飞行前准备

明确任务目标

在进行外场作业前需明确任务目标、任务范围等因素、并根据任务目标制定相应的飞行计划。

制定飞行方案

在“智航线”中画出任务区域，根据任务目标要求及作业区域地形情况，输入比例尺要求并生成航线。

飞行前的准备工作

任务出发前将设备进行联调检查，确保设备工作正常；并按要求将智能电池、相机电池提前充满；清点装箱。



注意

- 执行跨区域作业时，务必提前检查设备，包括设备自身的完整情况、工作情况；避免出现设备缺少、设备故障等问题，耽误工作。

起降场考察

通常情况下可以通过卫星影像初步选择作业区域内可能的起降场地，针对一些位置区域需要进行实实地考察。



注意

- 在执行不了解实际情况的任务区域时，条件允许的情况下建议提前考察起降场地，以便于节省作业时间。

基准站布设

规范依据

参考《IMU/GPS 辅助航空摄影技术规范》

基准站布设原则

根据测区大小、航摄成图比例尺合理布设地面基准站，测区内任意位置与最近基准站间的距离不应大于下表。

成图比例尺	1:2000	1:1000	1:500
测区内任意位置与最近基准站间距离 (km)	100	50	50

基准站选址

基准站选址应满足下列要求：

- ① 周围应便于安置接收设备和操作，视野开阔，视场内障碍物的高度角不宜超过 15° ；
- ② 远离大功率无线电发射源（如电视台、电台、微波站等），其距离不应小于 200m；远离高压输电线和微波无线电信号传送通道，其距离不应小于 50m；
- ③ 附近不应有强烈反射卫星信号的物件（如大型建筑物等）；
- ④ 交通方便，并有利于其他测量手段扩展和联测；
- ⑤ 地面基础稳定，易于点的保存；
- ⑥ 应充分利用符合要求的已有控制点（要求 GPS C 级或 C 级以上）；
- ⑦ 尽可能使测站附近的小环境（地形、地貌、植被等）与周围的大环境保持一致，减少气象元素的代表性误差。

基准站布设

基准站位置选定后，应制作固定的中心标识，要求地基稳固、标识清晰、便于仪器架设和对中，同时应保证整个航摄期间内不移位、不丢失。基准站布设完毕后应填写点之记，并拍摄基准站现场数码照片。照片分别采用远景和近景的全景拍摄，并注明照片拍摄的方向。

基准站点位测量

采用已有控制点的地面基准站不需要进行点位测量，新选地面基准站需按照 GPC C

级或 C 级以上的要求进行观测。C 级 GPS 网观测的基本技术规定要求如下：

项目	级别 C
卫星截止高度角 (°)	15
同时观测有效卫星数	≥4
有效观测卫星总数	≥6
观测时段数	≥2
时段长度	≥4 h
采样间隔 (s)	10~30



注意

- 计算有效观测卫星总数时，应将各时段的有效观测卫星数扣除其间的重复卫星数。
- 观测时段长度，应为开始记录数据到结束记录的时间段。
- 采用基于卫星定位连续运行基准站点观测模式时，可连续观测，但观测时间应不低于表中规定的各时段观测时间的和。

控制点布设

规范依据

参考《低空数字航空摄影测量外业规范》。

控制点的选择

- ① 像片控制点的目标影像应清晰，易于判刺和立体量测，如选在交角良好 (30° ~ 150°) 的细小线状地物交点、明显地物拐角点、原始影像中不大于 3×3 像素的点状地物中心，同时应是高程起伏较小、常年相对固定且易于准确定位和量测的地方，弧形地物及阴影等不应选作点位目标；
- ② 高程控制点位目标应选在高程起伏较小的地方，以线状地物的交点和平山头为宜；狭沟、尖锐山顶和高程起伏较大的斜坡等，均不宜选作点位目标。
- ③ 点位距像片边缘不应小于 150 像素，其它要求不变。

控制点布设要求

① 基本原则：区域网的划分应依据成图比例尺、地面分辨率、测区地形特点、摄区的实际划分、图幅分布等情况全面进行考虑，根据具体情况选择最优实施方案。区域网的图形宜呈矩形或方形；区域网的大小和像控点之间的跨度以能够满足空中三角测量精度要求为原则，主要依据成图精度、航摄资料的有关参数及对系统误差的处理等多因素确定。

② 控制点：航向间隔：1: 500、1: 1000 的 5-6 条， 1: 2000 的 11-12 条；旁向间隔：1: 500、1: 1000 的 4-5 条， 1: 2000 的 5-6 条；

③ 特殊困难地区：特殊困难地区（大面积沙漠、戈壁、沼泽、森林等）的平面和高程中误差均可按相应要求放宽 0.5 倍，布点要求作相应放宽，且应在技术设计书中明确规定。

控制点形式

1:2000：可采用地表特征物作为控制点；

1:1000：要求 1/3 人工靶标和地表特征靶标相结合；

1:500：采用全人工靶标方案

④ 靶标制作

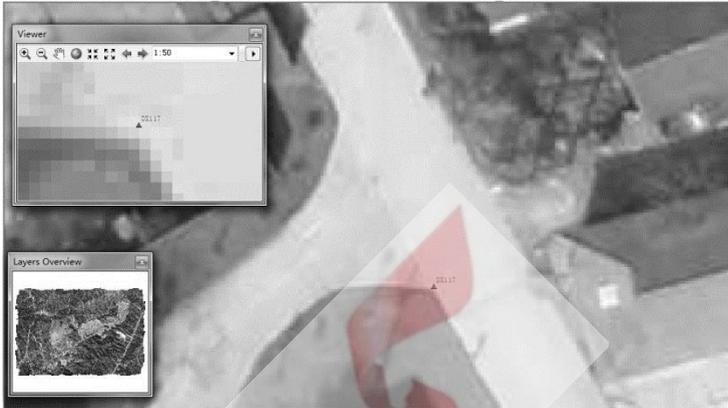
无明显特征地物的位置布设地面标志、用聚酯薄膜材料喷涂制作，或在平整路面、水泥场地喷涂地面标志。地面标志如下图所示：



② 靶标尺寸

靶标尺寸应为飞行数据 GSD 的 10 倍以上，如 1:1000 飞行数据，GSD 为 0.1 米，则靶标不能小于 1 米

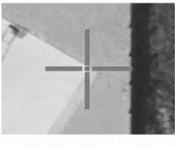
③ 控制点布设方案提供方式：采用三级索引图形式，如下：



控制点测量

采用 GPS 测量方式，主要参照标准：GB/T 7931（大比例尺航外规范）、GB/T18314（GPS 测量规范）和 CH/T 2009（GPS RTK 测量规范）等。

8.1.5.6、控制点标记如下表所示：

点号 ^①	3003 ^②		日期 ^④	2010. 6. 10 ^⑤
测点者 ^③	李小军 ^⑥	检查者 ^⑦	王大伟 ^⑧	
坐 标 ^⑨	X (m) ^⑩ 666666.666 ^⑪		Y (m) ^⑫ 666666.666 ^⑬	H (m) ^⑭ 6.666 ^⑮
概略点位图 (片号：070700066) ^⑯			点位略图 ^⑰	
				
				
备 注 ^⑱	点位测在篮球场水泥地东北角，高程与球场同高。 ^⑲			



注意

- D200S/D300L 采用 GPS 导航定位，成图相对精度可以满足要求，绝对精度需要通过采取野外相控点进行纠正；
- 布设方案来源相关标准；
- 对于 D200S/D300L 高精度航测系统，控制点数量会根据测区地形的不同而减少 1/2 或更多。

现场飞行

组装无人机

到达作业现场后，架设地面站设备，按照“智飞行”步骤要求组装检查无人机，并连接通讯链路。



注意

- 请确保无人机及其部件状态良好，将无人机组装到位，确保连接牢固；
- 如在海拔 2000m 以上起飞，请更换高原螺旋桨。

调整降落点

通信链路连接成功后，从“智飞行”中调整降落点，并按照步骤要求操作完成飞行前检查。

一键起飞

按照“智飞行”步骤要求完成飞行前检查后，解锁起飞；

任务监控

在整个飞行过程中要密切关注“智飞行”中回传的 D200S/D300L 姿态信息，重点关注姿态、高度、速度、转速、电压、电流等参数。



注意

- 在过程中出现的紧急情况及提醒，请参照故障保护及说明；

返航回收

无人机执行完航线任务会按预设轨迹返航，降落后根据“智飞行”提醒步骤第一时间下载 POS 数据，并检查无人机状态。

数据整理

POS 数据下载后，指定文件目录保存；将照片数据拷入同一目录并检查照片数量是否与 POS 数量一致。



注意

- 良好数据整理习惯能有效的防止数据丢失，有助于后续数据的管理与处理。

FEIMA
ROBOTICS

注意事项及故障保护说明

本章节介绍了飞行作业时注意事项，飞行器故障保护的逻辑。

注意事项

警告

为避免违法行为、造成可能的伤害和损失，务必遵守以下各项：

1. 避免在人口密集地区使用飞行器；
2. 禁止在禁飞区飞行。禁飞区包括：机场、边境线以及主要城市；
3. 禁止使用飞行器搭载任何违法危险物品；
4. 禁止未获允许在敏感建筑和设施上空及附近飞行。例如：发电站、水电站、监狱、交通要道、政府大楼以及军事设施。

请使用原厂配件

请使用原厂配件，使用非原厂配件有可能对飞行器的安全使用造成危险。

飞行环境要求

- 1) 请勿在恶劣天气下飞行，如大风（风速六级及以上）、下雨、下雪等；
- 2) 起降场地需远离人口密集区，通视良好，周围无高压线、高大建筑物、重要设施等；
- 3) 起降场地附近应无正在使用的雷达站、微波中继、无限通信等干扰源，在不能确定的情况下，应测试信号的频率和强度，如对系统设备有干扰，须改变起飞场地；
- 4) 请保证起降场地无明显凸起的岩石块、土坎、树桩，也无水塘、沟渠等，无尖锐凸起物，场地较为整洁、平坦；



- 起飞场地应距离军用、商用机场以及其他限飞区域 20km 以上。

无人机组装中的注意事项

- 1) 确保无人机及部件内部没有任何异物，如尘土、沙粒、水、油等；
- 2) 无人机组装时避免过分用力造成设备和系统部件的损坏；禁止挤压机臂碳管及机身碳板；
- 3) 机臂锁死后请确认按钮上下通孔内侧（靠近机身侧）和机身固定件外表面平齐；
- 4) 数传电台天线接口应拧紧，确保天线连接正常后方可接入电脑；
- 5) 检查相机与云台结构是否安装牢固；检查相机 UV 镜是否拧紧，是否有脏污；
- 6) 请勿在无人机包装箱上坐卧；
- 7) 如在海拔 2000m 以上起飞，请更换高原螺旋桨。



注意

- 严禁未安装天线的情况下将电台连接至电脑，否则可能会烧毁电台发射机。

飞行中的注意事项

- 1) 若无人机飞离预设航线或者出现不稳定的飞行，请将无人机切换至“返航模式”或者“就地降落模式”；
- 2) 若无人机飞行过程中遇到大风或者雨雪天气，请将无人机切换至“返航模式”或者“就地降落模式”；
- 3) 无人机飞行过程中应时刻注意地面站的数据反馈，包括电池电压、飞行姿态、飞行速度和高度等信息；
- 4) 若无人机在飞行过程中与地面站断开连接并超过预设的失联时间，无人机会自动进入失控保护模式并返航；
- 5) 若在无人机飞行过程中出现地面站软件死机或笔记本电脑关机时，可重启软件，系统会自动进入上次未完成的飞行任务（死机、电脑关机时间不超过预设的失联时间）；

智能电池使用的注意事项

使用方面：

- 1) 请在每次飞行前检查电池电量，确保其处于满电状态；

- 2) 开机时请勿手动打开两块及以上智能电池，否则可能损坏电池；
- 3) 电池完成飞行作业电芯温度较高，需要冷却电池达到常温以后再放入电池箱；
- 4) 在低温环境（低于 15℃）下使用电池，电池容量将减少、放电电压将降低，建议在飞行前将电池预热至 15℃以上，预热至 20℃以上更佳；
- 5) 如遇电池鼓包、外皮破损、漏液情况，请不要再次使用，及时做好废弃处理；

存储方面：

- 6) 电池存储温度及湿度要求为-20~45℃，45%~90%RH；
- 7) 电池在运输过程中应放在电池箱中，避免与液体接触或与硬物产生磕碰；
- 8) 为安全存储，电池具有自放电保护功能：电池电压大于 31.2V 无任何操作存储 2 天后，电池可启动自放电至小于 31.2V 电压，以保护电池。自放电过程从存储满 48h 后开始，期间无 LED 灯指示，可能会有轻微发热，属正常现象；
- 9) 电池如长时间存放，需要至少每二个月对电池进行一次充电，充电至 50%电量；
- 10) 电池应储存在阴凉干燥处，避免阳光直射，严禁夏天将电池置于无人看管的车辆内部；

其他注意事项：

- 11) 禁止拆解、撞击、挤压电池或将其投入火中，请勿将电池置于高温环境中；
- 12) 若电池出现严重鼓胀，请勿继续使用；跌落电池请勿继续使用；

智能电池充电器使用的注意事项

使用方面：

- 必须使用飞马机器人标配电源适配器充电；
- 飞行结束后电池温度较高，须待电池降至室温再对电池进行充电，电池充电环境温度须在 0℃-40℃ 范围内；
- 充电器适用高度为海拔 2000 米以下；

其他注意事项：

- 充电器只适合于干燥的地方使用；在隔离区充电，远离易燃材料；
- 为避免触电危险，请勿私自打开充电器；不要继续给开始膨胀的电池充电，以免引起火灾；

GNSS 基准站使用注意事项

- 1) 在单基站&PPK 模式下设置基准站精准坐标时，注意坐标系应为 WGS84 或者 CGCS2000，如果为其他坐标系可能造成与前面两个坐标的差距过大而导致基准站不能正常发送数据；
- 2) 基准站在单基站模式下，对于已经具有的精准坐标的情况，需要测量设备到坐标的垂高，推荐使用提供的 RTK 测量件，量取测量件与精准点的斜高，通过计算得到天线相位中心和精准点的距离，这样可以最大限度的降低测量误差，从而提高定位精度；
- 3) 在采集数据过程中不能移动基准站、不能改变采集参数；
- 4) 当接收机内存存储空间小于 2MB 时，数据灯（状态红灯）快闪，并将停止记录数据，现有的数据文件不会被覆盖；
- 5) 锂电池使用时间会随着温度降低和充放电次数增加而下降。一般一块新的锂电池做静态数据采集可使用 10 小时，做内置网络移动台可使用 8 小时；
- 6) 为了延长电池的使用寿命，请您在电池电量耗尽后的 24 小时内尽快为电池充电，否则将缩短电池使用年限；
- 7) 长期不使用电池时，请每月对电池充电一次，以延长电池使用寿命；
- 8) 架设好基准站后，基准站与笔记本之间距离不要超过 10m，主要是为了保障 wifi 信号质量，避免出现信号中断的情况，影响 RTK 完整性与定位精度；
- 9) 基准站作业时，同一时间只能一台笔记本连接操作基准站；
- 10) 飞机准备飞行之前，检查无人机管家界面上的 RTK 指示灯是否为绿色，确定为绿色后再起飞；
- 11) 采点个数建议是 20-50 个，在理论上，采点越多精度越高，但对信号强度和卫星信号的依赖性也更强，一旦网络信号不好或出现非固定解，就可能出现进度条暂停的情况，网络恢复后会继续采集；
- 12) 基准站架设时尽量架高，避免人的遮挡，特别是在周围环境比较复杂的情况。尽量避免周边高建筑物遮挡和电磁干扰，如果周边有大型湖面或水域，建议基准站架设在 50m 外。

飞行器故障保护说明

- GPS 失锁故障处理

无人机在飞行过程中，出现单路 GPS 信号丢失时，自动驾驶仪会根据另一路 GPS 数据判断继续飞行作业或启动返航；若两路 GPS 均失锁，则自动驾驶仪控制飞机下降高度到 30m，之后使用下视双目视觉传感器悬停，等待地面站指令。

- 通讯链路丢失故障处理

无人机在飞行过程中，出现无人机天地链路信号丢失时间超过设置时间时，自动驾驶仪启动通讯链路丢失故障处理，控制无人机自动返航。

- 地面站软件崩溃的故障处理

在任务执行过程中，出现地面站软件崩溃时，用户可重启地面站软件，地面站会自动打开崩溃前的任务，进入飞行监控界面，自动与无人机建立通讯连接，发送返航指令控制无人机返航，同时地面站软件会提示用户发生软件崩溃故障。在此过程中，需确保无人机钥匙不能从电脑拔出。

- 智能电池故障处理

在飞行过程中会实时监测智能电池状态，若智能电池电压、电流、温度出现异常，自动驾驶仪会控制飞机返航；若出现电量过低情况，则自动驾驶仪会启动强制降落模式。

- 传感器失效故障处理

传感器的多路冗余设计提高了飞行器的可靠性，在飞行过程中，若 IMU、气压计、磁力计等传感器单路故障时，自动驾驶仪会自动切换使用其他路传感器数据直至完成本次飞行任务，若多路传感器同时故障，则飞行器启动返航模式。

附录

D200S/D300L 规格参数

飞行参数	
导航卫星	GPS: L1+L2 (20Hz) BeiDou: B1+B2 (20Hz) GLONASS: L1+L2 (20Hz)
差分模式	PPK/RTK 融合作业模式
空机重量	6.5kg
起飞重量	7.5kg
对称电机轴距	988mm
外形尺寸	展开 830×732×378mm 折叠 955×362×378mm
续航时间	48min (单架次海平面悬停时间)
巡航速度	13.5m/s
最大爬升速度	8m/s
最大下降速度	5m/s
悬停精度 (单点)	水平 1.0m, 垂直 0.5m
悬停精度 (RTK)	水平 1cm+1ppm, 垂直 2cm+1ppm
实用升限高度	4500m (海拔)
抗风能力	5 级 (正常作业)
任务响应时间	展开≤10min, 撤收≤15min
测控半径	5km
起降方式	无遥控器垂直起降
工作温度	-20~50°C
外包装箱尺寸	1038×475×366.5mm

SONY α6000 相机参数设置表

SONY α6000 相机参数设置表

提前	相机模式	M 档
	光圈	F5.6
	快门速度	1/1250s
拍摄设置	影像尺寸	L:24MB
	纵横比	3 比 2
	影像质量	精细
	文件格式	AVCHD
	记录设置	50 i 17M (FH)
	拍摄模式	单张拍摄
	闪光模式	强制闪光
	闪光补偿	±0.0
	减轻红眼闪光	关
	对焦模式	MF 手动对焦
	对焦区域	广域
	Af 辅助照明	关
	AF 驱动速度	标准
	AF 跟踪持续时间	标准
	曝光补偿	±0.0
	阶段曝光量	0.3 段
	ISO	自动, 下限 100, 上限 800
	测光模式	多重
	白平衡模式	自动
	DRO/自动 HDR	关
创意风格	标准	

	照片效果	关
	长时曝光降噪	关
	高 ISO 降噪	标准
	锁定 AF	关
	笑脸/人脸检测	关
	美肤效果	关
	自动构图	关
	场景选择	-
	动态影像	-
	SteadyShot	关
	自动构图	关
	色彩空间	sRGB
	自动低速快门	关
	录音	关
	减少风噪声	关
自定义设置	斑马线	关
	Mf 帮助	开
	对焦放大时间	无限制
	网格线	关
	自动检视	关
	峰值水平	低
	峰值色彩	黄
	曝光设置指南	关
	实时取景显示	设置效果开
	显示连续 AF 区域	关
	预先 AF	关
	变焦设置	仅光学变焦

	FINDER/MONITOR	显示屏
	无镜头时释放快门	禁止
	半按快门 AF	开
	快门 AEL	自动
	电子前帘快门	开
	曝光补偿设置	仅环境光
	阶段曝光顺序	"0" — "-" — "+"
	镜头补偿	阴影补偿: 关 色差补偿: 关 失真补偿: 关
	自定义键 (拍摄)	自定义按钮 2 (C2) —— 关闭显示屏
	转盘/拨轮 Ev 补偿	关
	MOVIE 按钮	仅动态影像模式
	转盘/拨轮锁定	解锁
无线	飞行模式	关
播放	显示旋转	关
设置	显示屏亮度	手动到最暗
	取景器亮度	自动
	取景器色温	±0
	音频信号	关
	平铺菜单	关
	模式转盘指南	关
	删除确认画面	默认为“取消”
	自动关机开始时间	30 分钟
	遥控	关
	HDMI 分辨率	自动
	HDMI 控制	开

HDMI 信息显示	开
USB 连接	海量存储器
USB LUN 设定	单个
语言	简体中文
日期时间设置	按真实情况设置
区域设置	香港/新加坡/北京
格式化	对存储卡进行格式化
文件序号	复位
文件夹名	标准型

作业前首先需要核查相机参数是否发生变动，若变动按照上述参数设置表进行设置，之后进行如下操作：

- 1) 参数无变动，相机关机并将电池取出；
- 2) 将电池重新安装上，并开机；
- 3) 按 C2 键关闭显示屏；
- 4) 将相机安装到飞机上，然后进行航摄作业。

注意

- 每次飞行前务必对相机参数进行设置及校核；
- 每次飞行前务必对相机进行对焦确认，保证成像清晰，对焦成功后相机不要断电，若断电需重新对焦；
- 每次飞行前请将存储卡格式化，可在相机“设置” — “格式化”中操作；
- 每次飞行后请及时复制备份存储卡上的数据，以免丢失。

禁飞区说明

根据国际民航组织和各国空管对空域管制的规定以及对无人机的管理规定，无人机必须在规定的空域中飞行。出于安全和责任的考虑，飞马机器人增加特殊区域飞行限制功能，以帮助用户更加安全合法地使用飞马无人机产品。无人机管家中设置了全面禁

飞区域限制，用户在禁飞区内无法规划航线以及飞行作业。客户如需要在禁飞区内飞行作业，需申请该区域飞行需求，之后联系飞马客服解除该区域禁飞限制。

飞马禁飞区共分为两类：

(1) 中国民用航空局公布的民用机场障碍物限制面保护范围中公布的区域数据*，如下图所示，机场保护范围为 A1-A2-C2-弧 C2B2-B2-B3-弧 B3C3-C3-A3-A4-C4-弧 C4B4-B4-B1-弧 B1C1-C1-A1 各点坐标、圆弧连线范围内，圆弧半径均为 7070m，保护范围边界点坐标均为 WGS-84 坐标；



(2) 中国地区未纳入民用机场障碍物限制面保护范围公告的机场以及海外地区机场，禁飞区范围为以机场跑道中心为圆心，半径 8km 的圆形区域。

* 民用机场障碍物限制面保护范围 (<http://www.aischina.com/ObstacleNews.aspx>)

实名注册要求

根据《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》要求，自 2017 年 6 月 1 日起，民用无人机的所有者必须按照本管理规定的要求进行实名登记。

2017 年 8 月 31 日后，民用无人机所有者，如果未按照本管理规定实施实名登记和粘贴登记标志的，其行为将被视为违反法规的违法行为，其无人机的使用将受影响，监管主管部门将按照相关规定进行处罚。

实名注册操作流程请见随机附带的《中国民用航空局民用无人机实名登记系统注册流程》文件。

中国无人机法规索引

请无人机用户在飞行前务必查询当地法规，在合法安全的情况下执行飞行任务。飞马已整理了中国地区法规文档供您参考，可从无人机管家首页中下载查阅。海外地区用户请自行查找当地法规。

中国地区法规清单整理如下：

法律法规

- 《中华人民共和国民用航空法》(中华人民共和国主席令[1995]第 56 号)，1995 年 10 月 30 日公布，1996 年 3 月 1 日起施行，2016 年 11 月 7 日最新修订。

行政法规

- 《军用机场净空规定》(国发〔2001〕29 号)，2001 年 8 月 12 日公布，2001 年 8 月 12 日起施行。
- 《中华人民共和国飞行基本规则》(国务院令 第 312 号)，2001 年 7 月 27 日公布，2001 年 8 月 1 日起施行。
- 《通用航空飞行管制条例》(国务院、中央军委令 第 371 号)。
- 《民用机场管理条例》(国务院令 第 553 号)，2009 年 4 月 13 日公布，2009 年 7 月 1 日起施行。

规范性文件

- MD-TM-2016-004《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》(局发明电〔2016〕2630 号)，2016 年 9 月 21 日公布，2016 年 9 月 21 日起施行。
- AC-91-FS-2015-31《轻小无人机运行规定(试行)》，2015 年 12 月 29 日公布，2015 年 12 月 29 日起施行。
- AC-61-FS-2016-20R1《民用无人机驾驶员管理规定》，2016 年 7 月 11 日公布，2016 年 7 月 11 日起施行。
- AP-45-AA-2017-03《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》，2017 年 5 月 16 日公布，2017 年 5 月 16 日起施行。

* 以上只列出中国与无人机最相关的现行有效的法律法规及规范性文件(暂时不包括港澳台地区)，飞马不保证涵盖了所有法规文件；客户根据作业区域及无人机产品的使用目的，需自行查阅并确认法

律法规。

* 法规或规范性文件会不定期更新，飞马保留对此内容及无人机管家中法规清单文件修订的权利，请关注无人机管家首页中最新版文件。

The logo for FEIMA ROBOTICS is displayed in a light red, semi-transparent style. It features a stylized red and white graphic above the text "FEIMA ROBOTICS" in a bold, sans-serif font.

www.feimarobotics.com

**FEIMA
ROBOTICS**