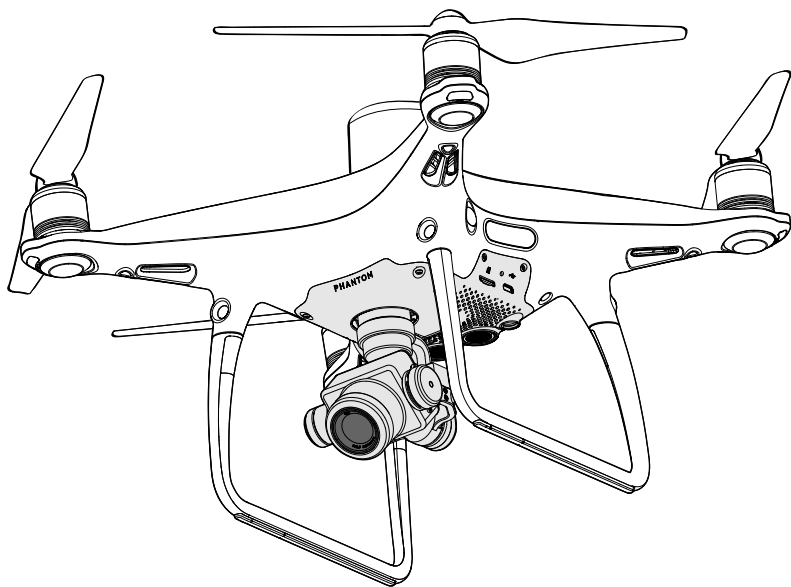


PHANTOM 4 RTK

用户手册 V2.4

2020.07



快速搜索关键词

PDF 电子文档可以使用查找功能搜索关键词。例如在 Adobe Reader 中，Windows 用户使用快捷键 Ctrl+F，Mac 用户使用 Command+F 即可搜索关键词。

点击目录跳转

用户可以通过目录了解文档的内容结构，点击标题即可跳转到相应页面。

打印文档

本文档支持高质量打印。

重要信息

DJI GS RTK App 中的高度显示分为绝对高度与相对高度两种。

绝对高度：与地理属性相关的高度数据，例如经纬高中的高度显示，均为绝对高度。

相对高度：与作业任务相关的高度数据，为相对返航点的高度。对于同一个作业任务，若在不同地面高度开始作业，最终飞行的海拔高度会有所不同。

阅读提示

符号说明

⊘ 禁止 ⚠ 重要注意事项 💡 操作、使用提示 📖 词汇解释、参考信息

使用建议

DJI™ 为 PHANTOM™ 4 RTK 用户提供了教学视频和以下文档资料：

- 1. 《物品清单》
- 2. 《用户手册》
- 3. 《快速入门指南》
- 4. 《免责声明和安全操作指引》
- 5. 《智能飞行电池安全使用指引》

建议用户首先观看教学视频和《免责声明和安全操作指引》，再使用《快速入门指南》了解使用过程。获取更多产品信息请参考《用户手册》。

获取教学视频

用户可通过以下链接获取和观看教学视频，确保正确、安全地使用本产品。

<http://www.dji.com/phantom-4-rtk/info#video>



下载 DJI Assistant 2 for Phantom 调参软件

通过以下地址下载 DJI ASSISTANT™ 2 for Phantom 调参软件

<http://www.dji.com/phantom-4-rtk/info#downloads>

⚠ 本产品的工作环境温度为 0℃至 40℃，根据电子元器件适用温度的等级划分，不满足需要更高适应条件的军工级（-55℃至 125℃）要求。请在满足使用场景的环境下合理使用飞行器。

目录

重要信息	2
阅读提示	2
符号说明	2
使用建议	2
获取教学视频	2
下载 DJI Assistant 2 for Phantom 调参软件	2
产品概述	6
简介	6
功能亮点	6
安装	6
飞行器部件名称	9
遥控器部件名称	10
飞行器	13
飞行器概述	13
飞行模式	13
飞行器状态指示灯	14
自动返航	14
行业应用	19
视觉系统与红外感知系统	28
RTK 功能	31
飞行数据	33
螺旋桨	33
智能飞行电池	34
遥控器	40
遥控器概述	40
遥控器操作	40
遥控器指示灯信息	44
遥控器对频	45
一控多机功能	46
云台相机	49
相机	49
云台	51

DJI GS RTK App	53
主界面	53
规划界面	54
相机界面	56
云 PPK 服务	58
飞 行	62
飞行环境要求	62
GEO 地理围栏系统	62
飞行限制功能	63
GEO 解禁功能说明	65
飞行前检查	65
指南针校准	65
启动 / 停止电机	67
空中停止电机方式	67
基础飞行	67
DJI Assistant 2 for Phantom 调参软件	70
安装与运行	70
使用调参软件	70
附 录	72
规格参数	72
固件升级方法	75

产品概述

本章主要介绍 Phantom 4 RTK 的功能特点，指导如何安装飞行器、遥控器以及介绍飞行器与遥控器各个部件的名称。

产品概述

简介

Phantom 4 RTK 由飞行器、遥控器、云台相机以及配套使用的 DJI™ GS RTK App 组成，具备高精度测绘功能。机身预装机载 D-RTK™，可提供厘米级高精度准确定位*，实现更为精准的测绘作业。飞行器配备位于机身前部、后部及底部的视觉系统与两侧的红外感知系统，提供多方位的视觉定位及障碍物感知，并可实现室内稳定悬停、飞行。云台相机可稳定拍摄 4K 超高清视频与 2000 万像素照片。OCUSYNC™ 高清图传整合于飞行器及遥控器内部，可提供高效稳定的高清图像传输。

功能亮点

Phantom 4 RTK 飞行器标配机载 D-RTK，配合网络 RTK 服务或 DJI D-RTK 2 高精度 GNSS 移动站使用，可实现厘米级定位。同时支持原始卫星观测值及曝光事件数据记录，可用于动态后处理（PPK，post-processed kinematic）差分解算。

Phantom 4 RTK 除了可在超低空或室内实现稳定飞行和悬停以外，还提供多方位的视觉定位及障碍物感知功能。飞行器可在大范围内及时探测并自主躲避障碍物，并增加降落保护功能，进一步提升安全性。

Phantom 4 RTK 配备 24 mm（35 mm 格式等效）广角相机、高精度防抖云台以及 1 英寸 CMOS 图像传感器、机械快门，确保测绘航拍的成像效果。

遥控器采用新一代 OcuSync 技术，大幅增强抗干扰能力从而提高图传的流畅性与稳定性，与飞行器机身内置的天空端配合，信号传输距离最远可达 7 km（FCC 合规版本）。配备 5.5 英寸高亮屏幕，内置 DJI GS RTK App，可实时显示高清画面。用户根据实际需求在 App 中选择摄影测量、航点飞行、航带飞行、仿地飞行、大区分割、变高航带、斜面航线等作业类型进行航线规划并执行作业。对于摄影测量、航带飞行、仿地飞行、大区分割等作业类型，用户可在 App 中通过点击地图或导入文件的方式规划摄影测量的作业区域，方便快捷。对于航点飞行，用户使用飞行器定点规划航线并设置航点动作后，飞行器可自动按照设置飞行并执行作业。

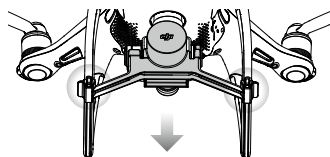
遥控器支持一控多机功能，可最多协调 5 架飞行器同时进行作业，进一步提升单人作业效率。

使用 Phantom 4 RTK 测绘所得的图像数据生成的地图，可为 DJI 农业植保机的作业规划提供参考。用户亦可将航拍图像原片导入大疆智图（DJI Terra）或第三方建图软件进行高精度地图的合成，以更好地应用于其他各类场景。

安装

准备飞行器

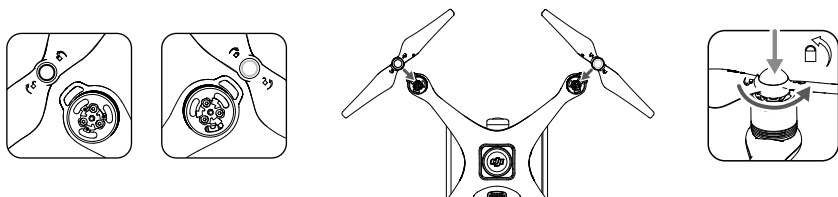
1. 按箭头方向移除云台锁扣。



* 获取厘米级定位需使用网络 RTK 服务、DJI D-RTK 2 高精度 GNSS 移动站（额外购买）或使用后处理差分数据（实时 RTK 信号弱时推荐该方法）。

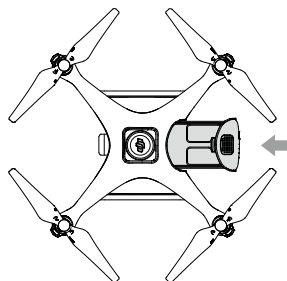
2. 安装螺旋桨

准备一对有黑圈的螺旋桨和一对有银圈的螺旋桨，将印有黑圈的螺旋桨安装至带有黑点的电机桨座上，将印有银圈的螺旋桨安装至没有黑点的电机桨座上。将桨帽嵌入电机桨座并按压到底，沿锁紧方向旋转螺旋桨至无法继续旋转，松手后螺旋桨将弹起锁紧。



3. 安装智能飞行电池

将电池以图示的方向推入电池仓，注意直到听到“咔”的一声，并确认上下卡扣均扣到位，以确保电池卡紧在电池仓内。



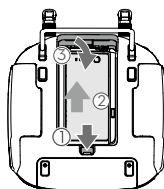
⚠ 如果电池没有卡紧，有可能导致电源接触不良，可能会影响飞行的安全性，甚至无法起飞。

准备遥控器

1. 安装遥控器电池

遥控器采用外置可更换式智能电池，方便长时间连续作业使用。

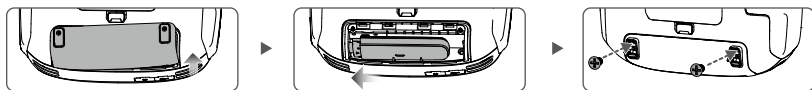
- ① 下滑遥控器背面的电池仓盖锁扣以打开仓盖
- ② 将智能电池装入电池仓，并向上推到顶
- ③ 合上仓盖



☞ 如需取下智能电池，请打开仓盖，按住电池解锁按钮，然后向下推动智能电池将其取出。

2. 安装无线上网卡及 SIM 卡

- ① 从上网卡仓盖右下角的缝隙处撬起仓盖将其移除。
- ② 取出无线上网卡，装入 SIM 卡，然后接至 USB 接口。测试确保正常工作*。
- ③ 重新安装仓盖。为确保仓盖稳固不掉落，打开仓盖上的硅胶保护盖，插入并拧紧 2 颗十字螺丝，然后扣上硅胶保护盖。



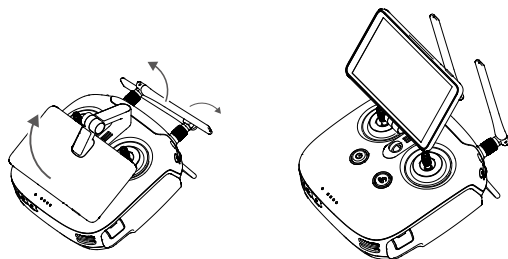
* 测试方法：短按一次再长按遥控器电源按键以开启遥控器，进入 DJI GS RTK App > 三 > 网络诊断，网络链路上所有设备状态均显示绿色，表示无线上网卡及 SIM 卡可正常使用。



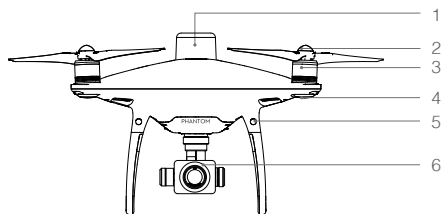
- Phantom 4 RTK 遥控器支持通过无线上网卡及 SIM 卡或 Wi-Fi 两种方式接入互联网。连接至网络 RTK 服务器时，推荐使用无线上网卡及 SIM 卡。在 App 中进行日志、作业数据等的上传和下载时，推荐使用 Wi-Fi。
- 务必使用 DJI 指定的无线上网卡。
- 用户需自备 SIM 卡，并根据实际使用情况选择合适的流量服务。无线上网卡支持多种网络制式，根据当地运营商网络的实际情况选择合适的 SIM 卡，以获得最佳体验。
- 无线上网卡配合 SIM 卡使用，可为遥控器显示设备提供网络连接（例如连接网络 RTK 服务器等），务必确保将其正确安装至遥控器内部，否则将无法使用相关服务。

3. 展开遥控器

展开遥控器显示设备并调整天线位置。



飞行器部件名称



1. 机载 D-RTK 天线

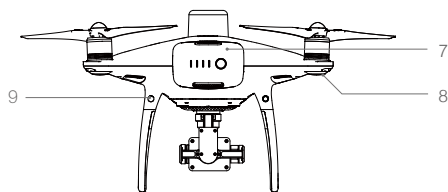
2. 螺旋桨

3. 电机

4. 机头 LED 指示灯

5. 前视觉系统

6. 一体式云台相机

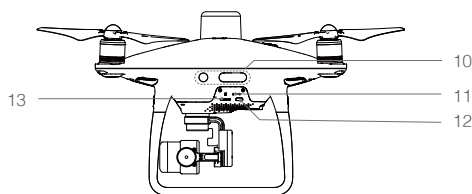


7. 智能飞行电池

8. 飞行器状态指示灯

9. 后视觉系统

10. 红外感知系统

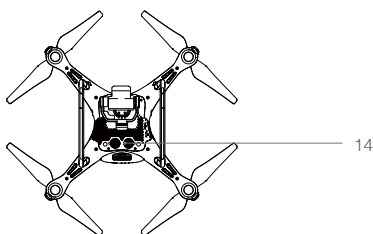


11. 相机、对频状态指示灯 / 对频按键

12. 调参接口 (Micro USB)

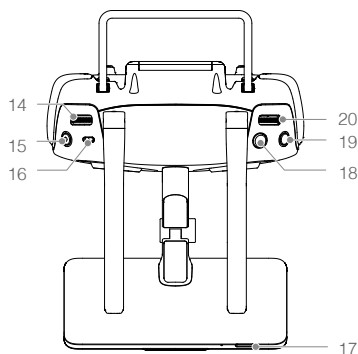
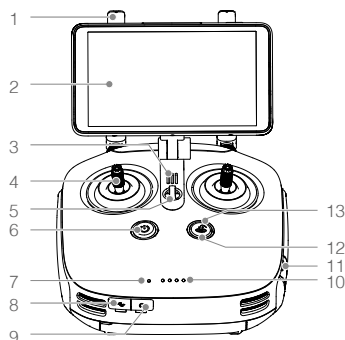
13. 相机 microSD 卡槽

14. 下视觉系统



14

遥控器部件名称



1. 天线

传输飞行器控制信号和图像信号。

2. 显示设备

内置 Android 系统，无需额外移动设备，可直接运行 DJI GS RTK App。

3. 扬声器

输出音频。

4. 摇杆

可设置美国手 / 日本手。

5. 吊带挂钩

用于连接遥控器挂带。

6. 电源按键

开启 / 关闭遥控器。

7. 遥控器状态指示灯

显示遥控器连接状态。

8. USB-C 接口

使用 USB-C 线连接至计算机可进行调参；
使用 USB-C OTG 线及 Micro USB 线连接至飞行器可进行飞行器固件升级（即将支持）。

9. 3.5 mm 音频接口

可接入音频输入 / 输出设备。

10. 遥控器电量指示灯

显示当前电池电量。

11. microSD 卡槽

为显示设备提供额外存储空间，最大支持 128 GB。

12. 返航提示灯

提示飞行器返航状态。

13. 返航按键

长按进入一键返航，短按可取消返航。

14. 云台俯仰控制拨轮

调整云台俯仰角度。

15. 录影按键

启动或停止录影。

16. 急停开关

测绘作业过程中，拨动开关可停止作业。
返航过程中，拨动开关可退出返航过程。

17. 屏幕开关

短按唤醒 / 休眠屏幕，长按重启设备。

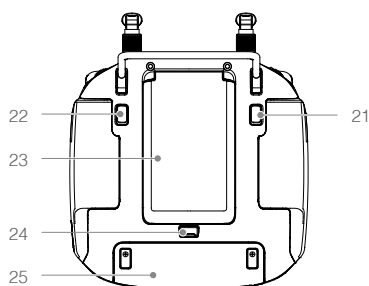
18. 拍照按键

实现拍照功能。

19. 预留按键

20. 多机控制切换转盘

使用一控多机功能时，转动转盘并短按一次可切换所控制的飞行器。



21. C1 键

按下切换地图与相机界面的全屏显示。

22. C2 键

规划航点飞行作业时，按下添加航点。其他模式下按键无效。

23. 电池仓盖

打开仓盖可安装 / 取出遥控器智能电池。

24. 电池仓盖锁扣

下滑锁扣可打开电池仓盖。

25. 上网卡仓盖

打开仓盖可安装 / 取出无线上网卡。

飞行器

本章介绍飞行器的系统组成，以及各功能特点。



飞行器

飞行器概述

Phantom 4 RTK 飞行器主要由飞控、通讯系统、定位系统、动力系统、以及智能飞行电池组成。本章节将详细介绍飞行器上各个部件的功能。

飞行模式

Phantom 4 RTK 采用 DJI 定制飞控，该飞控支持如下飞行模式：

P 模式（定位）：使用 GNSS / RTK 模块或多方位视觉系统以实现飞行器精确悬停，并且可以进行摄影测量、航点飞行等作业。P 模式下，GNSS 信号良好时，利用 GNSS 可精准定位；开启 RTK 模块，且差分数据传输正常时，可获得厘米级定位；GNSS 信号欠佳，光照条件满足视觉系统需求时利用视觉系统定位。开启前视避障功能且光照条件满足视觉系统需求时，最大飞行姿态角为 25° ，最大飞行速度 14m/s。未开启前视避障功能时最大飞行姿态角为 35° ，最大飞行速度 16m/s。

A 模式（姿态）：不使用 GNSS 模块与视觉系统进行定位，仅提供姿态增稳。只有在 GNSS 卫星信号差或者指南针受干扰，并且不满足视觉定位工作条件时，飞行器才会进入姿态模式。

姿态模式使用注意

飞行器默认使用 P 模式进行飞行。在 GNSS 卫星信号差或者指南针受干扰，并且不满足视觉定位工作条件时，飞行器将被动进入姿态模式。

姿态模式下，飞行器容易受外界干扰，从而在水平方向将会产生飘移；并且视觉系统以及部分智能功能将无法使用。因此，该模式下飞行器自身无法实现定点悬停以及自主刹车，需要用户手动操控遥控器才能实现飞行器悬停。

此模式下飞行器的操控难度将大大增加，如需使用该模式，务必熟悉该模式下飞行器的行为并且能够熟练操控飞行器，使用时切勿将飞行器飞出较远距离，以免因为距离过远，丧失对于飞行器姿态的判断而造成风险。一旦被动进入该模式，则应当尽快降落到安全位置以避免发生事故。同时应当尽量避免在 GNSS 卫星信号差以及狭窄空间飞行，以免被动进入姿态模式，导致飞行事故。

飞行器状态指示灯

Phantom 4 RTK 机身上包含机头 LED 指示灯以及飞行器状态指示灯。它们的位置如下图所示。






机头 LED 指示灯用于指示飞行器的机头方向，飞行器启动后将会显示红灯常亮。尾部的飞行器状态指示灯指示当前飞控系统的状态。请参考下表了解不同的闪灯方式所表示的飞控系统状态。

飞行器状态指示灯说明

正常状态		
	红绿黄连续闪烁	系统自检
	黄绿灯交替闪烁	预热
	绿灯慢闪	P 模式，使用 GNSS 或 RTK 定位
	绿灯双闪	P 模式，使用视觉系统定位
	黄灯慢闪	A 模式，无 GNSS 及视觉定位
	绿灯快闪	刹车
警告与异常		
	黄灯快闪	遥控器信号中断
	红灯慢闪	低电量报警
	红灯快闪	严重低电量报警
	红灯间隔闪烁	放置不平或传感器误差过大
	红灯常亮	严重错误
	红黄灯交替闪烁	指南针数据错误，需校准

自动返航

Phantom 4 RTK 飞行器具备自动返航功能。若起飞前成功记录了返航点，则当遥控器与飞行器之间失去通讯信号时，飞行器将自动返回返航点并降落，以防止发生意外。Phantom 4 RTK 为用户提供了三种不同的返航方式，它们分别为智能返航，智能低电量返航以及失控返航。

	GNSS	描述
返航点		起飞时或飞行过程中，GNSS 信号首次达到  （四格及以上）时，将记录飞行器当前位置为返航点，记录成功后，飞行器状态指示灯将快速闪烁若干次。

- ⚠ 自动返航过程中，如果前视视觉系统开启且环境条件允许，当机头前方遇到障碍物时，飞行器将自行爬升躲避障碍物。当飞行器完成躲避前方障碍物后，将缓慢下降飞向返航点。为确保机头朝向，此过程中用户无法调整机头朝向，以及无法控制飞行器向左、右飞行。







更新返航点

飞行过程中，可以通过 DJI GS RTK App 更新返航点。可选择使用以下两种方案更新返航点：

1. 以飞行器当前位置为返航点。
2. 以遥控器当前位置为返航点。

- ⚠ 使用遥控器内置 GNSS 模块作相关返航点设置功能时，请尽量确保 GNSS 模块（带 DJI 标志的位置）上方无遮挡，并且四周无高大建筑物遮挡。





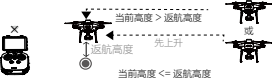

根据以下步骤更新返航点：

1. 运行 DJI GS RTK App，点击“飞行”。
2. 点击  > ，在返航点设置中选择“”，此时飞行器的当前坐标将被更新为返航点。
3. 点击  > ，在返航点设置中选择“”，此时遥控器的当前坐标将被更新为返航点。
4. 返航点设置成功后，飞行器状态指示灯将显示绿灯快闪。

失控返航

基于前视的双目立体视觉系统可在飞行过程中实时对飞行环境进行地图构建，并记录飞行轨迹。当飞行器遥控信号中断超过 3 秒时，飞控系统接管飞行器控制权，参考原飞行路径规划线路，控制飞行器返航。如果在返航过程中，无线信号恢复正常，用户可以通过遥控器控制飞行速度和高度，且可短按遥控器智能返航按键以取消返航。

返航过程图解

1 记录返航点  飞行器状态指示灯 绿灯慢闪	2 确认返航点  飞行器状态指示灯 绿灯快闪 6 次	3 遥控器信号丢失，飞行器悬停  飞行器状态指示灯 黄灯快闪
4 信号丢失超过 3 秒，飞行器准备返航  飞行器状态指示灯 黄灯快闪	5 返航（返航高度可自定义）  飞行器状态指示灯 黄灯快闪	6 飞行器悬停 5 秒后降落  飞行器状态指示灯 黄灯快闪

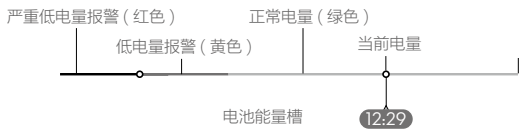
智能返航

智能返航模式可通过遥控器智能返航按键启动，其返航过程与失控返航一致，区别在于用户可通过打杆控制飞行器速度和高度躲避障碍物。启动后飞行器状态指示灯仍按照当前飞行模式闪烁。智能返航过程中，飞行器可在最远 300 米处观测到障碍物，提前规划绕飞路径，智能地选择悬停或绕过障碍物。如果障碍物感知系统失效，用户仍能控制飞行器速度和高度，通过遥控器上的智能返航按键退出智能返航后，用户可重新获得控制权。


智能低电量返航

智能飞行电池电量过低时，没有足够的电量返航，此时用户应尽快降落飞行器，否则飞行器将会直接坠落，导致飞行器损坏或者引发其它危险。为防止因电池电量不足而出现不必要的危险，Phantom 4 RTK 主控将会根据飞行的位置信息，智能地判断当前电量是否充足。若当前电量仅足够完成返航过程，飞行器将自动进入返航。返航过程中可短按遥控器智能返航按键取消返航过程。智能低电量返航在同一次飞行过程中仅出现一次。

若当前电量仅足够实现降落，飞行器将强制下降，不可取消。返航和下降过程中均可通过遥控器（若遥控器信号正常）控制飞行器。



电量指示	含义	飞行器状态指示灯	DJI GS RTK App 界面提示	飞行
智能低电量返航	剩余电量仅足够安全返航。	红灯慢闪	无	飞行器将自主返航，并在返航点上方 2 米处悬停等待用户确认降落。用户亦可在返航过程中重新获取控制权并自行降落。注意：重新获取控制权后，将不会再次出现低电量报警返航提示框。
智能低电量降落	剩余电量仅足够从当前高度降落。	红灯快闪	提示用户正强制降落，不可取消。	飞行器将缓慢自行降落并停止电机。
预计剩余飞行时间	当前电量所能支持的剩余飞行时间。	无	无	无

-  • 飞行器自动下降过程中也可以推油门杆使飞行器悬停，操控飞行器转移到更合适的地方再降落。
- 电池能量槽上的颜色区间以及预计剩余飞行时间信息，将根据飞行器的飞行高度以及离返航点的距离动态调整。
- 用户在电池设置中所设的低电量报警阈值，仅为低电量时的报警提示，并不会触发返航。

精准降落

飞行器在自动返航的过程中，当到达返航点上方后开始匹配地面特征，一旦匹配成功则开始执行精准降落，使飞行器能够精准地回到起飞点。



- 精准降落过程中降落保护同时生效。
- 飞行器仅在满足以下条件的情况下可实现精准降落：
 - a) 飞行器仅在起飞时记录返航点，飞行过程中未刷新返航点
 - b) 飞行器起飞方式为垂直起飞，且起飞高度超过 7 m
 - c) 地面环境未发生动态变化
 - d) 地面环境纹理不是太少（例如雪地）
 - e) 光线不是特别暗（例如晚上）或强光照射
- 降落过程中，可使用遥控器进行控制：
 - a) 下拉油门摇杆可加大下降速度
 - b) 上推油门摇杆或者其他方式拨动摇杆都被视为放弃精准降落，飞行器将垂直下降，降落保护功能同时生效。

自动返航安全注意事项



自动返航过程中，若光照条件不符合前视视觉系统需求，则飞行器无法躲避障碍物，但用户可使用遥控器控制飞行器速度和高度。所以在起飞前务必先进入 DJI GS RTK App 的相机界面，选择 ●●● > ⌘，设置适当的返航高度。



自动返航（包括智能返航，智能低电量返航和失控返航）过程中，在飞行器上升至 20 米高度前，飞行器不可控。但用户仍可以终止返航以停止上升过程。



若在飞行器水平距离返航点 5 米内触发返航，而飞行器高度在 30 米以下或避障功能关闭，则飞行器将会从当前位置自动下降并降落，而不会爬升至预设高度。



当 GNSS 信号欠佳 📶 (三格以下 GNSS 图标为灰色) 或者 GNSS 不工作时，不可使用自动返航。

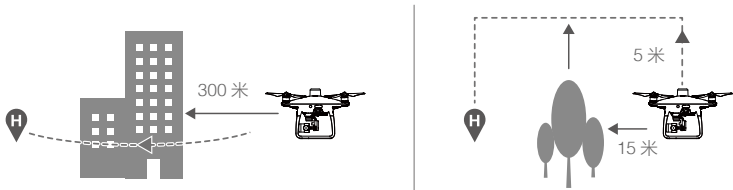


返航过程中，当飞行器上升至 20 米以后但没达到预设返航高度前，若用户推动油门杆，则飞行器将会停止上升并从当前高度返航。

返航避障过程

当光照满足前视视觉系统工作条件时，飞行器可实现返航避障。具体过程如下：

- 1. 飞行器可在最远 300 米处观测到障碍物，提前规划绕飞路径，智能地绕过障碍物。
- 2. 若机头前方 15 米处检测到障碍物，飞行器将减速。
- 3. 减速至悬停后，飞行器将自行上升以躲避障碍物。在上升至障碍物上方 5 米处后，飞行器停止上升。
- 4. 退出上升状态，飞行器继续飞往返航点。



- ⚠ • 返航时的下降过程中，障碍物感知功能不生效，请谨慎操作。
- 前视视觉系统开启后，在智能返航过程中，为了确保机头朝向，用户将无法使用遥控器调整机头朝向。
- 返航过程中，飞行器无法自动躲避位于飞行器上方，侧方与后方的障碍物。

降落保护功能

飞行器自主降落过程中，到达返航点上方时，降落保护功能生效，飞行器具体表现为：

- 1. 若飞行器降落保护功能检测到地面可降落时，飞行器将直接降落。
- 2. 若飞行器降落保护功能检测结果为不适合降落时（例如下方为不平整地面或水面），则飞行器悬停，等待用户操作；即使严重低电量报警时，飞行器检测到不平整的地面仍然会悬停，当电量为 0% 时才开始下降，过程中依旧可以控制飞行器其它方向的飞行动作。
- 3. 若飞行器降落保护功能无法检测到地面情况时，则下降到离地面 0.3 米时，DJI GS RTK App 将提示用户是否需要继续降落。用户确认安全后，点击确认或者拉油门摇杆到底保持 2 秒，飞行器降落。

- ⚠ • 降落保护功能无法检测的情况：
- a) 操作俯仰 / 横滚 / 油门杆过程中不做检测（松开摇杆后满足检测条件则重新进入检测）。
 - b) 飞行器定位不准确（例如：发生漂移）。
 - c) 下视视觉系统标定异常。
 - d) 光线情况不满足下视视觉系统使用条件。
- 在盲区前（距离障碍物 1 米）下视视觉系统仍未获得有效观测结果，则进入最后一种情况，飞行器降落到距离地面 0.3 米时，悬停等待用户确认降落。

行业应用

Phantom 4 RTK 可广泛应用于摄影测量、巡检等行业领域，用户通过 DJI GS RTK App 可选择摄影测量、航点飞行、航带飞行、仿地飞行、大区分割等多种作业类型，规划航线、设置参数，飞行器可自动执行作业。飞行器具备作业恢复的功能，并且可以使用视觉系统进行避障。用户可将航拍数据导入大疆智图或第三方建图软件进行高精度地图的合成或其他操作，以更好地应用于各类场景。DJI GS RTK App 支持 KML/KMZ 文件导入功能，可辅助用户进行作业规划。




KML/KMZ 文件导入功能

将存有 KML/KMZ 文件的 microSD 卡插入遥控器卡槽，可将文件导入至 DJI GS RTK App，用于作业规划。



准备文件



1. 在 microSD 卡根目录创建一个名为“DJI”的文件夹，在此文件夹下创建一个名为“KML”的文件夹。（字母不区分大小写）
2. 将 KML/KMZ 文件存储于上述创建的“KML”文件夹下。

导入文件

1. 将 microSD 卡插入遥控器的 microSD 卡槽，DJI GS RTK App 主界面将弹出对话框。若未弹出对话框，可点击  > 。
2. 在对话框中点击文件将其选中，左滑然后点击  图标可删除文件。选择文件后，点击导入，然后等待 App 显示导入成功。

查看文件

1. DJI GS RTK App 主界面 >  > ，从顶部的下拉菜单中选择“KML 文件”，可以看到文件按照时间顺序排列。若导入的为 KML 文件则 App 显示名称与文件名一致。若导入的为 KMZ 文件，则 App 显示名称为 doc、doc(1)、doc(2) 等。
2. 点击文件右侧的“查看”，可进入地图界面，查看 KML 文件中的数据在地图上的显示。

 用户亦可在相机界面或地图界面，点击左侧 ，从顶部的下拉菜单中选择“KML 文件”，进入文件列表。

3. 点击“编辑”，若航点数不多于 125 个，则可对航点进行编辑，用于摄影测量作业的规划。规划的详细操作见下文“摄影测量”中的描述。若航点数多于 125 个，则用户需要重新导入符合航点数要求的 KML/KMZ 文件。

摄影测量

用户通过 DJI GS RTK App 规划作业区域并设置参数，App 将根据这些数据计算并生成最佳航线，实现作业的智能规划。规划完成后，调用并执行作业，飞行器将按照航线自动飞行进行摄影测量作业。摄影测量包括摄影测量 2D、摄影测量 3D（井字飞行）和摄影测量 3D（五向飞行）。

若选择 2D 则生成航线为弓字形航线，适用于生成数字正射影像（Digital Orthophoto Map，DOM）。若选择 3D（井字飞行）则生成航线由互相垂直交叉的弓字形航线连接而成，适用于 3D 建模。两种类型作业的云台俯仰角度默认值有所不同。若选择摄影测量 3D（五向飞行）则生成航线由一条正射航线和四条倾斜航线组成，适用于更为精准的 3D 建模。

规划航线

1. 用户可通过以下两种方式添加作业区域边界点：

- 查看已导入的 KML/KMZ 文件，然后点击“编辑”，文件中多边形的顶点将转换为作业区域边界点。
- 在 DJI GS RTK App 主界面点击“规划”，选择“摄影测量 2D”、“摄影测量 3D（井字飞行）”或“摄影测量 3D（五向飞行）”进入规划界面。点击地图添加作业区域边界点。


2. 编辑边界点

移动：拖动点进行移动。

微调：单击点，在弹出的菜单中进行点位置的微调。

删除：双击点进行删除。

3. 设置参数：添加点后，界面右侧显示参数设置列表，根据需要设置各项参数，App 将自动生成对应航线。

4. 调整航线方向：点住航线附近的  图标并拖动可调整已生成航线的方向。亦可点击图标在弹出的菜单中调整方向。

5. 点击“保存”，然后命名任务，点击“确定”。


航点飞行

用户将飞行器飞至所需位置，添加航点，给每个航点设置参数及航点动作等，航点将按顺序连成航线。调用并执行作业后，飞行器将按照航线自动飞行并在每个航点处执行相应动作。


规划航线

1. 在 DJI GS RTK App 主界面点击“规划”，选择“航点飞行”进入规划界面。

2. 操控飞行器至指定位置，然后短按一次遥控器 C2 按键添加航点。

 已添加的航点，其位置不可更改，但可通过编辑航点对其进行其他操作，见下文。

3. 编辑航点

点击地图上已添加的航点，将弹出参数列表，用户可在列表中通过箭头  在不同航点间切换，对每个航点进行编辑。


高度：飞行器飞至此航点时相对返航点的高度，飞行器将在飞往此航点的过程中逐渐改变飞行高度至所设值。点击按键，然后在屏幕任意处上下滑动调节数值。


朝向：飞行器飞至此航点时的航向角，以正北为 0° ，顺时针为正，逆时针为负。飞行器将在飞往此航点的过程中顺时针旋转逐渐改变航向至所设值。点击按键，然后在屏幕任意处上下滑动调节数值。

俯仰角：飞行器飞至此航点时的云台俯仰角度， 0° 为朝正前方， -90° 为朝正下方。飞行器

将在飞至此航点后调整云台俯仰角度至所设值。点击按键，然后在屏幕任意处上下滑动调节数值。

动作：可选择拍照动作作为单拍、3 张连拍或无任何动作。

：点击删除当前所选航点。

 编辑航点时无法添加航点，必须在点击参数列表的“保存”或“取消”按键后方可继续添加航点。

- 航线设置：添加航点后，点击界面右下角的航线设置，可设置任务结束的飞行器行为、遥控器信号丢失后的飞行器行为、飞行器朝向跟随航线或按照编辑航点时自定义的角度、沿航线飞行时的巡航速度以及是否开启录像（注意：若开启录像，在所有航点设置的拍照动作都将失效，且原始卫星观测值将不会被记录）。设置完成后关闭菜单。
- 点击“保存”，然后命名任务，点击“确定”。

航带飞行

用户通过 DJI GS RTK App 设定航带点、外扩距离、航带切割长度等参数，App 将根据这些参数自动生成对应的带状飞行区域及若干组航线。调用并执行作业后，飞行器将按照航线自动飞行完成带状飞行区域上所选航线的作业。

规划航线

- 用户可通过以下两种方式添加航带点：
 - 查看已导入的 KML/KMZ 文件，然后点击“编辑”，文件中的点将转换为航带点。
 - 在 DJI GS RTK App 主界面点击“规划”，选择“航带飞行”进入规划界面。点击地图添加航带点。
- 编辑航带点
 - 移动：拖动点进行移动。
 - 删除：双击点进行删除。
- 添加航带点后，界面右侧显示航带参数设置列表，根据需要设置各项参数。
 - 向左 / 向右外扩距离：调整生成带状飞行区域时向左侧或右侧外扩的距离。左或右是指以任意航带点与其上一航带点连线所指向的方向为前方时连线的左侧或右侧。
 - 航带切割距离：若添加的航带点所形成的中心线较长，则 App 会根据所设置的航带切割长度自动将生成的带状区域进行切割。
- 点击“生成航线”，App 将自动生成对应航线。若带状飞行区域被切割，则切割后的每个分区为一个子任务，各个分区将会包含相互独立的子任务航线，用户可在调用作业时选择需要执行的航线。若需调整航带点及以上各项参数，可点击“上一步”再次编辑。
- 生成航线后，界面右侧显示作业参数设置列表，根据需要设置各项参数。存在子任务时，则所设作业参数将应用于所有子任务。
 - 高度：执行作业时飞行器的飞行高度。
 - 速度：执行作业时飞行器的飞行速度。


作业模式：不同模式对应的飞行器采集图像范围有所不同，所生成的航线也会不同。选择全覆盖，则生成航线时将在带状飞行区域的左右两侧各增加一条航线。选择高效率，则仅生成可以覆盖带状飞行区域的航线。

拍摄模式：可选择定时拍摄和定距拍摄。

完成动作：完成作业后飞行器的动作，可选择返航、悬停、降落、返回第一个航点等。

航线包含中心线：选择生成的航线是否包含中心线。中心线是指规划航线时添加的航带点所组成的线。

相机设置：包含照片比例、白平衡、云台角度、快门优先及畸变修正。

 若开启畸变修正，由于经过处理，所拍摄的图片质量可能低于未开启畸变修正时的图片质量。建议需要使用原片进行后处理时，关闭此选项。

重叠率设置：包含旁向重叠率、航向重叠率。其中，航向重叠率表示飞行器在同一段直线航线上飞行时所拍摄图片的重叠率，旁向重叠率表示飞行器在相邻航线上飞行时所拍摄图片的重叠率。


6. 点击“保存”，然后命名任务，点击“确定”。

仿地飞行




用户通过导入包含高度信息的 DSM 文件，规划仿地飞行作业，可以进行精准的仿地飞行。

准备文件

1. 在 microSD 卡根目录创建一个名为“DJI”的文件夹，在此文件夹下创建一个名为“DSM”的文件夹（字母不区分大小写）。
2. 在上述创建的“DSM”文件夹下，为每组 DSM 文件创建自己的文件夹（可任意命名），然后将获取到的 TIF 和 TFW 文件或包含 TFW 字段的 TIF 文件存储在此文件夹下。

 确保每个文件夹下仅有一个 TIF 文件和一个 TFW 文件，否则导入时可能无法识别。

导入文件

1. 将 microSD 卡插入遥控器的 microSD 卡槽，DJI GS RTK App 主界面将弹出对话框。若未弹出对话框，可点击  > 。
2. 在对话框中点击文件将其选中，左滑然后点击  图标可删除文件。选择文件后，点击导入，然后等待 App 显示导入成功。

规划航线

1. 在 DJI GS RTK App 主界面点击“规划”，选择“仿地飞行”进入规划界面，右侧将显示已导入的 DSM 文件列表。
2. 点击需要使用的 DSM 文件，然后点击“规划航点”。
3. 地图中央将显示白色虚线框，表示 DSM 文件所对应的区域。用户可通过以下两种方式在此虚线框内添加作业区域边界点。

- 点击界面上方的“KML”图标，选择 KML/KMZ 文件，然后点击“导入”，文件中多边形的顶点将转换为作业区域边界点。
- 点击地图添加作业区域边界点。

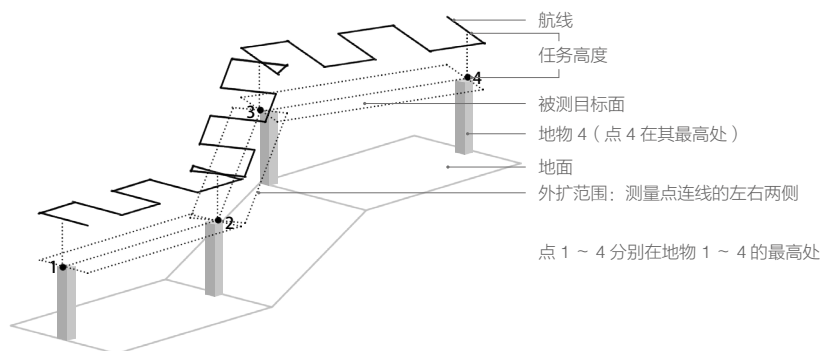
编辑边界点可改变作业区域位置及形状。其操作与摄影测量类似。

💡 通过 KML/KMZ 文件导入的边界点若不在虚线框内，用户需编辑边界点将其调整至虚线框内，否则将无法进行作业。

4. 添加边界点后，App 将自动规划航线，此时界面下方将显示整段航线的高度变化曲线，点击曲线上的点将会显示该点的高度，同时航线上对应此高度的航点将会显示为蓝色。
5. 根据需要设置其他各项参数。
6. 点击“保存”，然后命名任务，点击“确定”。

变高航带

用户将飞行器飞至目标物体处，使用飞行器定位设定航带点的位置及高度，或通过导入 KML 文件添加航带点，并设置外扩距离等参数，App 将根据这些参数自动生成对应的带状飞行区域及航线。调用并执行作业后，飞行器将按照航线自动飞行完成带状飞行区域的作业。该作业类型适用于地形高低落差大的条带状建模拍摄，如有地形落差的输电线路、公路、河道等。



规划航线

在 DJI GS RTK App 主界面点击“规划”，选择“变高航带”进入规划界面。规划前请仔细阅读 App 中的使用说明。

1. 选择添加航带点时的高度基准：相对高度表示点的高度值为相对于起飞点的高度。绝对高度表示点的高度值为实际高程值，此高程值基准应与飞行器定位所采用的高程基准一致，如基于 CGCS2000 或 WGS84 系统的大地高。
2. 用户可通过以下两种方式添加航带点：
 - 确保已按照前文所述方法导入 KML/KMZ 文件，点击规划界面右侧的“KML”，选择所需文件，文件中的点将转换为航带点。
 - 操控飞行器至目标物体顶端的位置，然后短按一次遥控器 C2 按键添加航带点。

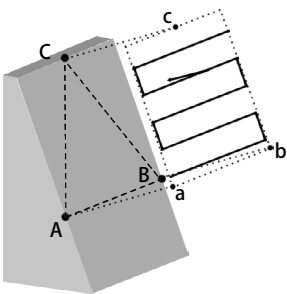
3. 编辑航带点：点击航带点将其选中，可调整其高度值。双击点进行删除。

- ☀️ • 高度基准为绝对高度时，务必使用 RTK 定位。高度基准为相对高度时，务必确保执行作业时的起飞点与规划时的起飞点在同一高度。
- 导入 KML/KMZ 文件时，确保文件中坐标点类型为“LineString”，且高度模式标志位为“absolute”。若高度模式标志位非“absolute”或无标志位，则导入时仅导入经纬度数据，用户可按照 DJI GS RTK App 中所选的高度基准设置每个航带点的高度。
- 若使用绝对高度，用户可通过以下方法更加精准定位航带点的绝对高度：操控飞行器定位航带点的经纬度并添加航带点后，飞行至目标物体的侧面，调整云台角度至 0° 即云台朝向飞行器正前方，再调整飞行器位置使目标物体顶端位于相机界面中心，记下此时屏幕左下方的 rtkH 数值，将其设置为对应航带点的高度值。

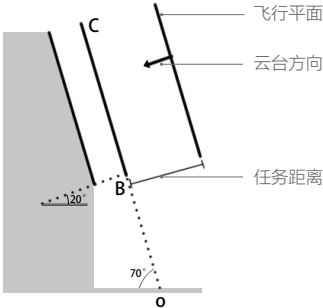
4. 设置外扩距离：点击“外扩”，设置生成带状飞行区域时向左右两侧外扩的距离。左右是指相邻两个航带点连线的左侧和右侧。完成设置后可通过界面显示的虚线框预览航带宽度。
5. 点击“下一步”，App 将自动生成对应航线。生成的航线为覆盖整个带状飞行区域的一条完整航线，不会分段。
6. 生成航线后，界面右侧显示作业参数设置列表，根据需要设置各项参数。
- 其中，高度参数是指执行作业时飞行器在竖直方向上相对于航带点所在平面的高度。其余参数设置与其他作业类型的设置类似。
7. 点击“保存”，然后命名任务，点击“确定”。

斜面航线

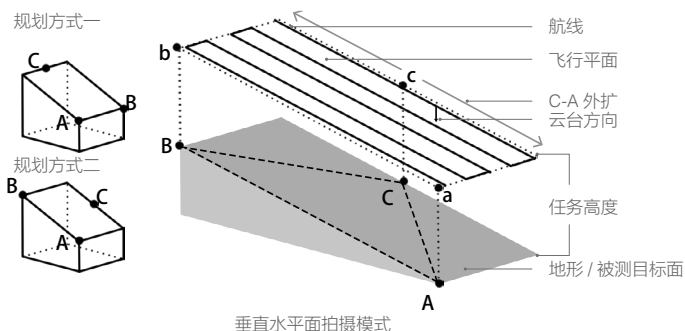
斜面航线作业针对目标区域为斜面或立面的场景，通过 A、B、C 三点确定目标平面进行作业规划及执行。用户将飞行器飞至所需位置，使用飞行器定位设定构成斜面的 A、B、C 三点的位置及高度，或通过导入 KML 文件添加点，并设置外扩距离等参数，App 将根据这些参数自动生成对应的飞行区域及航线。调用并执行作业后，飞行器将按照航线自动飞行完成飞行区域的作业。该作业类型适用于诸如边坡、建筑物立面等场景建模，实现斜面或立面摄影测量的数据采集。



垂直目标面拍摄模式



垂直目标面拍摄模式（侧视图）




规划航线

在 DJI GS RTK App 主界面点击“规划”，选择“斜面航线”进入规划界面。规划前请仔细阅读 App 中的使用说明。

1. 选择添加 ABC 点时的高度基准：相对高度表示点的高度值为相对于起飞点的高度。绝对高度表示点的高度值为实际高程值，此高程值基准应与飞行器定位所采用的高程基准一致，如基于 CGCS2000 或 WGS84 系统的大地高。
2. 用户可通过以下两种方式添加点：
 - 确保已按照前文所述方法导入 KML/KMZ 文件，点击规划界面右侧的“KML”，选择所需文件，文件中的点将按顺序依次转换为 ABC 三点。
 - 操控飞行器至所需位置，然后短按一次遥控器 C2 按键添加点。
3. 编辑点：点击点将其选中，可调整其高度值。双击点进行删除。


-
- ☀️ • 高度基准为绝对高度时，务必使用 RTK 定位。高度基准为相对高度时，务必确保执行作业时的起飞点与规划时的起飞点在同一高度。
 - 导入 KML/KMZ 文件时，确保文件中坐标点类型为“LinearRing”，且高度模式标志位为“absolute”。若高度模式标志位非“absolute”或无标志位，则导入时仅导入经纬度数据，用户可按照 DJI GS RTK App 中所选的高度基准设置 ABC 三点的高度。
-

4. 设置外扩距离：点击“外扩”，设置生成飞行区域时向 C 点两侧外扩的距离。C 点朝 A 外扩是指过 C 点且平行于 AB 的直线上向 A 方向的外扩，C 点朝 B 外扩则为向 B 方向的外扩。完成设置后可通过界面显示的虚线框预览飞行区域。
5. 点击“下一步”，App 将自动生成对应航线。
6. 生成航线后，界面右侧显示作业参数设置列表，根据需要设置各项参数。用户可在屏幕下方的小窗口查看航线平面图预览，点击小窗口右下角的  图标可收起或展开此预览。

距离 / 高度：若云台模式选择为垂直目标面，则此处为执行作业时飞行器在垂直于 ABC 平面方向上与 ABC 平面的距离。若云台模式选择为垂直水平面，则此处为执行作业时飞行器在垂直方向上与 ABC 平面的距离。

云台模式：垂直目标面表示云台朝向为正对 ABC 平面。垂直水平面表示云台朝向为正对水平面。



其余参数设置与其他作业类型的设置类似。

-  使用飞行器设定 ABC 点时，可能无法将飞行器直接定位至目标平面，即 ABC 点与目标平面会存在一定的高度差，因此实际重叠率可能偏低，可在设置作业参数时根据实际情况适当增大重叠率。

7. 点击“保存”，然后命名任务，点击“确定”。

执行作业



用户可以在规划完成后立即调用并执行作业。若未立即调用，则按以下步骤操作：

1. 开启遥控器及飞行器电源。
2. 在 DJI GS RTK App 主界面点击“飞行”。
3. 在相机界面点击  进行相机参数设置。点击界面左侧的  图标，在顶部的下拉菜单中选择“规划”，然后选择作业航线。点击地图进入编辑模式，编辑航点及调整作业参数，然后保存。
4. 点击“调用”，然后点击“执行”，等待航线上传至飞行器。
5. 起飞并执行作业
 - ① 若已手动起飞，则滑动滑块以执行作业。
 - ② 若飞行器未起飞，则滑动滑块以自动起飞并执行作业。

大区分割

作业区域面积较大时，可选择大区分割作业类型，将地块分割为若干个小地块，然后可以选择使用一架飞行器在每个地块作业，或使用一控多机功能操控多架飞行器分别在不同地块作业。

规划航线


1. 用户可通过以下两种方式添加作业区域边界点：
 - 查看已导入的 KML/KMZ 文件，然后点击“编辑”，文件中的点将转换为作业区域边界点。
 - 在 DJI GS RTK App 主界面点击“规划”，选择“大区分割”进入规划界面。点击地图添加作业区域边界点。
 2. 编辑边界点
 - 移动：拖动点进行移动。
 - 微调：单击点，在弹出的菜单中进行点位置的微调。
 - 删除：双击点进行删除。
 3. 地图上将出现切割网格，可对网格进行以下操作：
 - 设置分割面积：网格大小会随着分割面积变化。
 - 移动：拖动网格进行移动。
 - 调整网格线方向：点住网格附近的  图标并拖动可调整网格线方向。亦可点击 +/- 进行微调。
 4. 点击“下一步”，作业区域被分割为若干个小地块，每个地块为一个子任务。点击地块将其选中，可进行拆分或合并。点击“上一步”可返回再次调整网格。
 5. 点击“保存”，命名任务，然后点击“确定”。
 6. 点击“编辑”可继续调整网格。点击“参数设置”可设置高度、速度、拍摄模式、完成动作、相机参数、重叠率以及是否开启高程优化。点住航线附近的  图标并拖动可调整航线方向。
- 以上设置将应用于所有子任务。

7. 点击“保存”，命名任务，然后点击“确定”。

任务指派

若使用一架飞行器执行任务，则在调用后选择需要指派的地块即可。


若使用多架飞行器执行任务，按照一控多机功能的使用方法将遥控器与所有飞行器对频，然后调用任务。此时需要为每个地块绑定飞行器，在绑定飞行器的列表中为每个地块选择飞行器进行任务指派。

 多机执行大区分割作业前，需注意以下几点：

- 使遥控器位于所有待执行任务飞行器的中间位置，以确保通信良好。
- 单独切换到每架飞行器，检查各项状态，确保飞行安全。
- 确保飞行器之间的距离在 5 m 以上，如需同时起飞应适当加大此距离。

执行作业

1. 点击“开始”，等待航线上传至飞行器。
2. 分别滑动每架飞行器对应的滑块，可立即执行该飞行器绑定的任务。
3. 滑动最下方滑块使所有飞行器同时起飞并开始作业。


 若当前所有已对频的飞行器数量大于需要执行作业的地块数，则无法使用一键起飞功能使所有飞行器同时起飞。

高程优化

在规划摄影测量（2D）、斜面航线（云台模式为垂直水平面）和大区分割作业时，作业参数中的高程优化功能默认开启，作业航线的末尾将自动增加一段用于高程优化的飞行路线。

若在设置作业参数时关闭高程优化功能，则设置仅对当前作业生效，新建作业时高程优化功能仍为开启状态。

作业注意事项

-  • 确保起飞点附近开阔。
- 若在执行作业前启动电机，则本次作业将自动取消，用户需重新选择作业然后调用作业。
 - 摄影测量作业过程中，飞行器机头朝向自动跟随飞行路线方向变化，但用户可通过打杆控制飞行器航向（不建议改变航向）及前进后退。
 - 航点飞行作业过程中，可在航线设置中选择飞行器机头朝向跟随航线或按照自定义角度，用户不可通过打杆控制飞行器航向，但可控制飞行器前进及后退。
 - 执行作业过程中，点击界面的“暂停”按键则飞行器悬停，此时用户可控制飞行器沿航线前进或后退。点击“继续”按键飞行器将从当前位置继续作业。
 - 执行作业过程中，用户可通过拨动急停开关停止作业。飞行器将原地悬停，并记录中断坐标点，此时用户可自由操控飞行器。之后，用户可在 App 中重新调用作业并继续，则飞行器自动飞回中断坐标点继续执行作业。飞回中断坐标点过程中，务必注意飞行安全。
 - 作业完成后，飞行器将在航线终点处悬停。用户亦可在 App 中设置为其他飞行动作。

作业恢复

若中途退出作业，飞行器将记录中断坐标点，用户可通过作业恢复功能返回该点。作业恢复功能主要用于作业中途更换飞行器电池、避障或处理紧急情况等。

记录中断坐标点

作业过程中，在 GNSS 信号良好的情况下，执行以下操作退出作业均会使飞行器记录中断坐标点：

- 1. 在 App 中点击右下角“结束”按键；
- 2. 飞行器以任意方式进入返航过程；
- 3. 拨动遥控器的急停开关；
- 4. 若 GNSS 信号弱，则飞行器进入姿态模式，退出作业，并记录最近一次 GNSS 信号良好时的位置为中断坐标点。

- ⚠
- 使用此功能的过程中，务必确保 GNSS 信号良好，否则将无法记录及返回中断坐标点。
 - 每次达到以上任一条件时，系统都将更新中断坐标点。

进行作业恢复

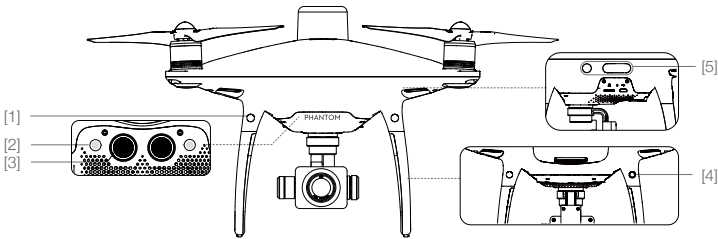
- 1. 通过以上任意 1 种方式退出作业，飞行器记录中断坐标点。
- 2. 飞行器结束当前作业并记录作业进度，此时用户可自由操控飞行器。
- 3. 在任务列表的“进行中”标签中重新调用作业，飞行器将返回中断坐标点，继续之前的作业。

数据保护

作业过程中，用户可中途暂停作业，关闭飞行器电源进行更换电池的操作。作业进度以及作业恢复功能记录的中断坐标点将被保存至 DJI GS RTK App，用户重新开启飞行器电源后，可按照“作业恢复”的步骤继续作业。

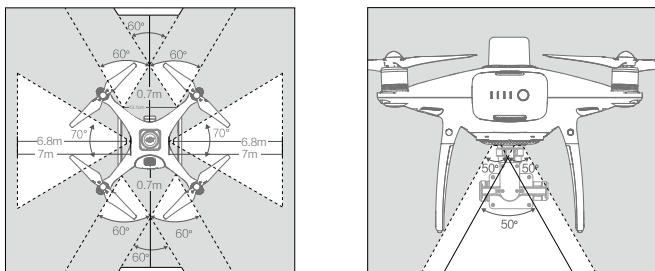
视觉系统与红外感知系统

视觉系统位于飞行器机身的前部、后部以及底部，由摄像头 [1]、[2]、[4] 和超声波传感器 [3] 模块组成。视觉系统为图像与超声波双结合的定位系统，通过视觉图像测距来感知障碍物以及获取飞行器位置信息，同时通过超声波判断当前高度，从而保证飞行器的精确定位和安全飞行。红外感知系统位于飞行器机身两侧 [5]，通过 3D TOF 红外测距来感知障碍物。



观测范围

视觉系统与红外感知系统的观测范围如下图所示。如有障碍物处于该观察范围以外则飞行器无法有效地躲避障碍物，此时应谨慎飞行。



⚠ 在P模式下，当飞行速度小于6 m/s时，前后视觉系统均有效；而当飞行速度大于6 m/s时，仅朝向飞行器前进方向的视觉系统工作，请谨慎飞行。

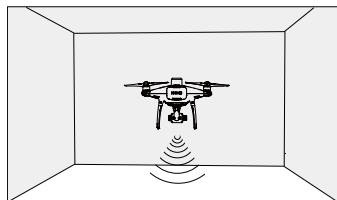
校准

视觉定位与障碍物感知系统出厂时已经校准，可直接使用。如果飞行器受到强烈碰撞，则有可能导致需要重新校准。DJI GS RTK App 将通知用户何时需要校准。请将飞行器连接 DJI Assistant 2，按以下步骤依次校准前视、后视及下视视觉系统。



视觉定位使用场景

视觉定位功能适用于高度为 10 米以下，无 GNSS 信号或 GNSS 信号欠佳的环境，特别适用于室内飞行。

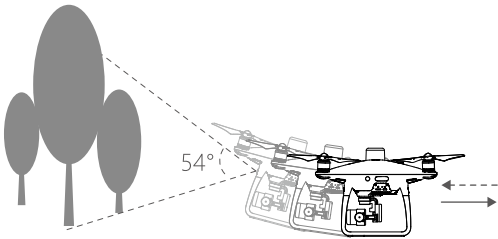


使用步骤

1. 开启智能飞行电池，等待至飞行器状态指示灯显示绿灯双闪。
2. 掰杆起飞，视觉定位系统自动工作无需人工干预。

障碍物感知使用场景

障碍物感知功能适用于光照良好的环境，且飞行路线中遇到的障碍物纹理不可特别稀疏。另外由于惯性关系，需要控制在飞行器在有效距离内刹车，飞控系统将限制飞行器的姿态角不超过 25 度，且最高飞行速度低于 14 米 / 秒。



- ⚠️ • 两侧的 TOF 红外测距仅在新手模式 * 及三脚架模式 * 情况下生效，请务必谨慎飞行。
- 视觉系统与红外感知系统的测量精度容易受光照强度，物体表面纹理情况所影响，而超声波则会在某些吸音材料上会出现不能正常测距的情况。在视觉和超声波失效的情况下，视觉定位模式会自动切换到姿态模式。所以以下场景，需谨慎使用：
 - a) 低空（0.5 米以下）快速飞行时，视觉系统可能会无法定位。
 - b) 纯色表面（例如纯黑、纯白、纯红、纯绿）。
 - c) 有强烈反光或者倒影的表面。
 - d) 水面或者透明物体表面。
 - e) 运动物体表面（例如人流上方、大风吹动的灌木或者草丛上方）。
 - f) 光照剧烈快速变化的场景。
 - g) 特别暗（光照小于 10 lux）或者特别亮（光照大于 10,000 lux）的物体表面。
 - h) 对超声波有很强吸收作用的材质表面（例如很厚的地毯）。
 - i) 纹理特别稀疏的表面。
 - j) 纹理重复度很高的物体表面（例如颜色相同的小格子砖）。
 - k) 倾斜度超过 30 度的物体表面（不能收到超声波回波）。
 - l) 细小的障碍物（红外有效反射面过小）。
 - m) 红外感知系统之间存在干扰，请勿使两架飞行器侧面相对以免影响测距。
 - n) 请勿覆盖红外感知系统的保护玻璃片，并保持清洁及无破损。
 - o) 飞行器速度不宜过快，如离地 1 米处时飞行速度不可超过 5 米 / 秒，离地 2 米不可超过 14 米 / 秒。

- ☀️ • 请确保视觉系统的摄像机镜头清晰无污点。
- 视觉定位功能使用高度为 10 米以内。
 - 由于视觉功能系统依赖地表图像来获取位移信息，请确保周边环境光源充足，地面纹理丰富。
 - 视觉系统在水面、光线昏暗的环境以及地面无清晰纹理的环境中无法定位。
 - 在使用视觉系统的过程中，注意附近不要开启其它 40 kHz 超声波设备，包括其它飞行器。

* 后续将会支持此功能。

- ⊙ 由于视觉定位会发出人耳无法感知的超声波，该超声波或会引起动物不安，使用时请远离动物。

RTK 功能

飞行器标配机载 D-RTK，配合 DJI D-RTK 2 移动站或网络 RTK 服务，可获得厘米级定位，提升作业的准确性。与指南针模块相比，RTK 模块提供的精确位置与速度信息结合算法优化，提升了强磁环境的抗干扰能力，保障可靠的作业飞行。若在摄影测量和航点飞行作业过程中，实时 RTK 信号弱，无法正常传输差分数据，则可在飞行结束后从相机 microSD 卡中读取飞行器端记录的原始卫星观测数据*，采用 PPK 技术获取厘米级定位，以供使用。


启用 / 关闭 RTK 模块

每次使用 RTK 功能前，检查确保“RTK 功能”开关已打开，并正确选择 RTK 服务类型（D-RTK 2 移动站或网络 RTK 服务）。否则将无法使用 RTK 定位。进入 DJI GS RTK App 相机界面 > ... > RTK，进行查看及设置。


若不使用 RTK 功能，务必关闭“RTK 功能”开关，否则在无差分数据时飞行器将无法起飞。

配合网络 RTK 服务使用

网络 RTK 服务以遥控器替代基站，连接至指定的网络 RTK 服务器，进行差分数据的收发。使用过程中请始终保持遥控器的开启及互联网连接。

1. 确保遥控器已连接飞行器，并可接入互联网。
2. 进入 DJI GS RTK App 相机界面 > ... > RTK，选择 RTK 服务类型为“网络 RTK”，然后点击“购买网络 RTK 套餐” > “购买套餐”，按提示进行购买并激活。DJI 已向 Phantom 4 RTK 用户赠送指定的网络 RTK 套餐，在有效期内无需购买，按照上述步骤获取并激活此赠送套餐即可。若套餐过期，请自行购买。用户亦可选择连接自定义网络 RTK。
3. 等待与网络 RTK 服务器建立连接，作业界面上方的 RTK 状态图标显示为  表示已获取并使用网络 RTK 数据。

配合 DJI D-RTK 2 移动站使用

1. 参考相关设备的说明文档完成飞行器与基站的对频及基站的架设。
2. 开启基站，等待搜星。DJI GS RTK App 相机界面上方的 RTK 数据源状态图标显示为  表示飞行器已获取并使用基站的差分数据。

- ⚠ 打开 RTK 功能开关并连接至相应数据源后，务必等待飞行器完成 RTK 初始化，直至 App 界面的 RTK / GNSS 信号强度图标显示 FIX 后，方可起飞进行作业。

* 原始卫星观测值与航拍照片存储在同一路径下。仅在执行摄影测量和航点飞行作业时，才记录原始卫星观测值。对于航点飞行作业，用户还需在“航线设置”中关闭航线录像选项，否则不会记录原始卫星观测值。其余情况下，例如手动控制飞行器飞行及拍照，均不会记录此值。

记录输入的 D-RTK 2 坐标

DJI GS RTK App 可记录多条用户输入的 D-RTK 2 移动站坐标信息，方便用户管理及再次使用历史坐标信息。

1. 连接至 D-RTK 2 移动站后，在 App 的 RTK 设置页面进入高级设置。
2. 在相应文本框中输入已知的 D-RTK 2 移动站经度、纬度、海拔，并添加备注。注意：输入的坐标信息与 D-RTK 2 移动站自身定位之间的距离不可超过 50 m。
3. 点击“设置”将坐标成功写入 D-RTK 2 移动站后，该条坐标信息会出现在下方的历史列表中。
4. 点击“重置”可清空当前文本框中的信息。
5. 选择历史列表中的条目，可将该条信息自动填入上方文本框。若用户对文本框中的信息进行修改，则点击“设置”后将生成新的条目。
6. 点击历史列表中的“编辑模式”，可对条目进行删除操作。

定位精度维持

定位精度维持功能可使飞行器在 RTK 异常（例如 RTK 连接断开、无卫星信号等）后，仍保持一段时间的 RTK FIX 状态，不会立即出现飞行器定位跳变，从而避免因定位精度改变可能导致的飞行事故。使用方法如下：

1. 确保 RTK 正常工作，在 DJI GS RTK App 的 RTK 设置页面，打开“定位精度维持模式”开关。
2. 当 RTK 异常时，App 界面提示进入定位精度维持模式，上方状态栏显示警示图标 。若未打开定位精度维持模式开关，则在 RTK 异常后再打开此开关，亦可进入定位精度维持模式。
3. 用户在飞行器进入定位精度维持模式后的 10 分钟内，重新连接至 RTK 信号源，并确保 RTK 状态为 FIX，则状态栏的警示图标消失。
4. 若 10 分钟后仍未重新连接至 RTK 信号源，则自动退出 RTK 定位，切换至 GNSS 定位。



- 若在 RTK 异常之前飞行器未曾达到 RTK FIX 状态，则无法进入定位精度维持模式。

- 在定位精度维持模式下，请注意以下各项：





- a) 飞行器定位精度会逐渐下降，务必谨慎飞行，并尽快结束作业或重新连接至 RTK 信号源，以免发生飞行事故。
 - b) 飞行器飞行较长距离（例如按照规划航线自动执行作业）和大幅度打杆操控飞行器均会加速定位精度的下降。
 - c) 飞行器所拍摄照片的 RtkFlag 为 16，不满足建图需要。因此，不建议在航线作业尤其是采用绝对高度的作业中使用 RTK 状态保持功能。此功能更适用于巡检、航点飞行等作业。
-

飞行数据

Phantom 4 RTK 飞控具备飞行记录功能，飞行器开启电源以后的所有飞行相关数据都将存放于飞控系统中，开启飞行器，并连接至个人电脑，打开 DJI Assistant 2 可读取飞行数据。

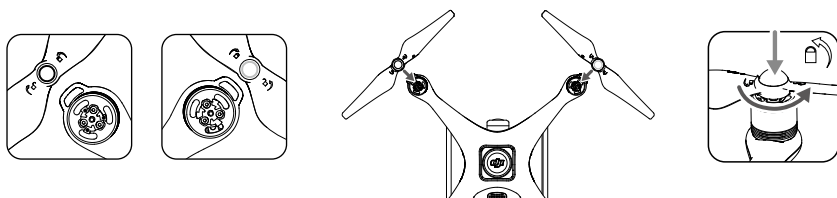
螺旋桨

Phantom 4 RTK 使用 9 寸快拆螺旋桨，黑圈和银圈分别指示了不同的旋转方向。

螺旋桨	银色	黑色
示意图		
安装位置	安装至白色安装座。	安装至带黑点的安装座。
符号说明	 锁紧：表示安装螺旋桨时的旋转方向。  解锁：表示拆卸螺旋桨时的旋转方向。	

安装方法

准备一对有黑圈的螺旋桨和一对有银圈的螺旋桨，将印有黑圈的螺旋桨安装至带有黑点的电机桨座上，将印有银圈的螺旋桨安装至没有黑点的电机桨座上。将桨帽嵌入电机桨座并按压到底，沿锁紧方向旋转螺旋桨至无法继续旋转，松手后螺旋桨将弹起锁紧。



拆卸方法

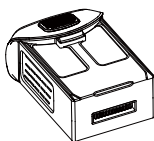
用力按压桨帽到底，然后沿螺旋桨所示解锁方向旋转螺旋桨，即可拆卸。

- ⚠
- 由于桨叶较薄，请小心操作以防意外划伤。
 - 请使用 DJI 提供的螺旋桨，不可混用不同型号的螺旋桨。
 - 螺旋桨为易损耗品，如有需要，请另行购买。
 - 每次飞行前请检查螺旋桨是否安装正确和紧固。
 - 每次飞行前请务必检查各螺旋桨是否完好。如有老化，破损或变形，请更换后再飞行。
 - 请勿贴近旋转的螺旋桨和电机，以免割伤。

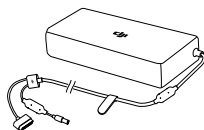
智能飞行电池

简介

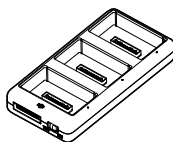
智能飞行电池是专门为 Phantom 4 RTK 设计的一款容量为 5870 mAh、电压为 15.2 V、带有充放电管理功能的电池。该款电池采用全新的高性能电芯，并使用先进的电池管理系统为飞行器提供充沛的电力。智能飞行电池必须使用 DJI 官方提供的专用电源适配器及电池管家进行充电。



智能飞行电池



电源适配器



电池管家

-
- ⚠ • 首次使用智能飞行电池前，请务必将智能飞行电池电量充满。
- 请勿在电源开启的情况下拆、装电池。
- 确保电池安装到位。若 App 提示电池未安装到位，飞行器将不允许起飞。
-

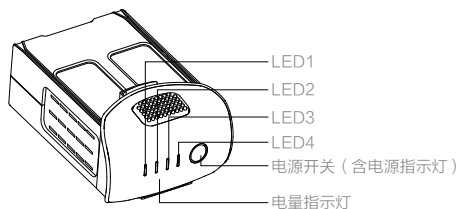
智能飞行电池功能

智能飞行电池具有以下功能：

1. **电量显示：**电池自带电量指示灯，可以显示当前电池电量。
2. **电池存储自放电保护：**电池电量大于 65% 无任何操作存储 10 天后，电池可启动自放电至 65% 电量，以保护电池。自放电过程持续约 2-3 天，期间无 LED 灯指示，可能会有轻微发热，属正常现象。
3. **平衡充电保护：**自动平衡电池内部电芯电压，以保护电池。
4. **过充电保护：**过度充电会严重损伤电池，当电池充满后会自动会停止充电。
5. **充电温度保护：**电池温度为 5℃ 以下或 40℃ 以上时充电会损坏电池，在此温度时电池将不启动充电。
6. **充电过流保护：**大电流充电将严重损伤电池，当充电电流大于 10.5A，电池会停止充电。
7. **过放电保护：**过度放电会严重损伤电池，当电池放电至 12V，电池会切断输出。
8. **短路保护：**在电池检测到短路的情况下，会切断输出，以保护电池。
9. **电芯损坏检测：**在电池检测到电芯损坏或者电芯严重不平衡的情况下，会提示电池已经损坏。
10. **休眠保护：**当电池处于开启状态时，若未连接任何用电设备，电池在 20 分钟后会进入到休眠状态，以保持电量。
11. **通讯：**飞行器可以通过电池上的通讯接口实时获得电池信息，例如电压、电量、电流等。

-
- ⚠ 使用电池前请仔细阅读并严格遵守 DJI 在本手册、免责声明、电池表面贴纸上的要求。未按要求使用造成的后果由用户承担。
-

使用智能飞行电池



开启 / 关闭智能飞行电池

开启智能飞行电池：在关闭状态下，先短按电源开关一次，再长按电源开关 2 秒以上，即可开启电池。电池开启时，电源指示灯为绿灯常亮，电量指示灯显示当前电池电量。

关闭智能飞行电池：在开启状态下，先短按电源开关一次，再长按电源开关 2 秒以上，即可关闭电池。电池关闭后，指示灯均熄灭。

低温使用注意事项

1. 在低温环境（ -10°C 至 5°C ）下使用电池，电池容量将骤减从而导致飞行时间急剧减少。推荐电池在满电时起飞。使用前请充满电并对电池保温。
2. 不推荐在 -10°C 以下的环境下使用电池。
3. 在低温环境下，当 DJI GS RTK App 提示“低电压报警”时建议立刻停止飞行。
4. 在低温环境下，建议在飞行前将电池预热至 5°C 以上，预热至 20°C 以上更佳。

⚠ 在寒冷环境下飞行前，可将电池插入飞行器内预热 1 至 2 分钟，当电池充分预热后再起飞。

查看电量

在智能飞行电池关闭状态下，短按电池开关一次，可查看当前电量。

电量指示灯可用于显示智能飞行电池充放电过程中的智能飞行电池电量，指示灯定义如下。

□ 表示 LED 灯在指示过程中常亮

▤ 表示 LED 灯在指示过程中有规律地闪烁

□ 表示 LED 灯熄灭

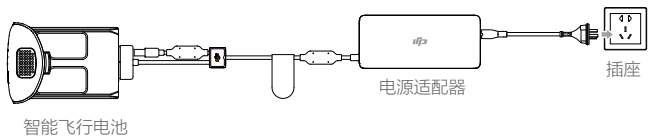
电量指示灯				
LED1	LED2	LED3	LED4	当前电量
□	□	□	□	87.5%~100%
□	□	□	▤	75%~87.5%
□	□	□	□	62.5%~75%
□	□	▤	□	50%~62.5%
□	□	□	□	37.5%~50%
□	▤	□	□	25%~37.5%
□	□	□	□	12.5%~25%
▤	□	□	□	0%~12.5%
□	□	□	□	=0%

充 电

- ⚠
- 飞行结束后智能飞行电池温度较高，须待智能飞行电池降至室温再对智能飞行电池进行充电。
 - 智能飞行电池最佳充电温度范围为 5℃ 至 40℃，若电芯的温度不在此范围，电池管理系统将禁止充电。
 - 在将智能飞行电池推入或拔出飞行器之前，请保持电池电源处于关闭状态。请勿在电池电源打开状态下插拔电池。

仅使用电源适配器

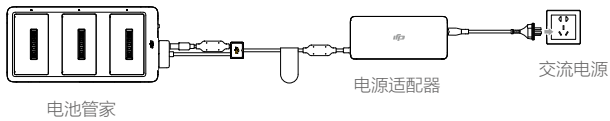
1. 连接电源适配器到交流电源（100-240V，50/60Hz；如果需要，请使用电源转换插头）。
2. 在智能飞行电池开启或关闭的状态下，连接智能飞行电池与电源适配器。
3. 充电状态下智能飞行电池电量指示灯将会循环闪烁，并指示当前电量。
4. 电量指示灯全部熄灭时表示智能飞行电池已充满。请取下智能飞行电池和电源适配器，完成充电。



充电指示灯				
LED1	LED2	LED3	LED4	当前电池电量
				0%~25%
				25%~50%
				50%~75%
				75%~100%
				充满

使用电源适配器和电池管家

1. 连接电源
首先连接电源适配器到交流电源（100-240V，50/60Hz），然后将电源适配器接头插入电池管家的电源接口。



2. 连接电池

拨动模式切换开关可选择充电模式或者存储模式。

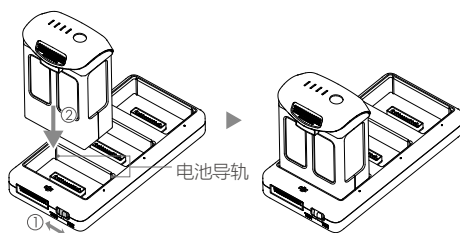
充电模式：

对准电池导轨将智能飞行电池插入电池接口进行充电。充电时首先对剩余电量最多的智能飞行电池进行充电。充满该电池后，则依次对剩余电量更多的电池进行充电。

电池管家状态指示灯绿灯常亮且智能飞行电池指示灯全部熄灭表示充电完成，完成后可取下对应接口上的智能飞行电池。

存储模式：

对准电池导轨将智能飞行电池插入电池接口，电池管家会对电量高于 50% 的电池进行放电，同时对电量低于 50% 的电池进行充电，直至电池电量稳定在 50%。



- ⚠ • 请务必对准智能飞行电池与电池管家的电池导轨，正确插入后指示灯显示黄灯常亮。
- 存储模式下，若所有智能飞行电池电量均高于 50%，可直接开启电池进行放电，无需连接电源。

状态指示灯

充电模式

黄灯常亮	等待充电
绿灯慢闪	正在充电
绿灯常亮	充电完成
红灯常亮	接口未插入电池
三个红灯快闪	电源异常，请检查充电器是否正常连接

存储模式

黄灯常亮	等待充电 / 放电
蓝灯慢闪	正在充电 / 放电
蓝灯常亮	电池电量达到 50%
红灯常亮	接口未插入电池
三个红灯快闪	电源异常，请检查充电器是否正常连接

充电保护指示

电池 LED 灯可显示由于充电异常触发的电池保护的相关信息。

充电指示灯					
LED1	LED2	LED3	LED4	显示规则	保护项目
				LED2 每秒闪 2 次	充电电流过大
				LED2 每秒闪 3 次	充电短路
				LED3 每秒闪 2 次	充电过充导致电池电压过高
				LED3 每秒闪 3 次	电源适配器电压过高
				LED4 每秒闪 2 次	充电温度过低
				LED4 每秒闪 3 次	充电温度过高

排除故障（充电电流过大，充电短路，充电过充导致电池电压过高，电源适配器电压过高）后，请按下电池电源开关取消 LED 灯保护提示，重新拔插电源适配器恢复充电。如遇到充电温度异常，则等待充电温度恢复正常，电池将自动恢复充电，无需重新拔插电源适配器。



- 智能飞行电池必须使用 DJI 官方指定的专用电源适配器进行充电，对于使用非 DJI 官方提供的电源适配器进行充电所造成的一切后果，DJI 将不予负责。
- 若电池当前电量高于 95%，需要开启电池才能充电。

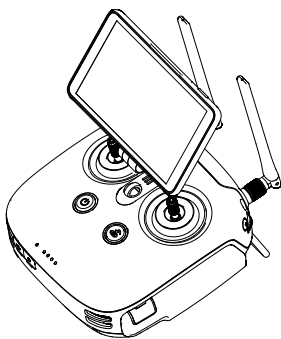


放电方法

为安全起见，电池在运输前需进行放电。将电池安装至飞行器后，飞行至低电量（如 20% 以下）。

遥控器


本章节介绍遥控器的各项功能，包括如何操控飞行器以及操作相机。



遥控器

遥控器概述

遥控器采用新一代 OcuSync 技术，大幅增强抗干扰能力从而提高图传的流畅性与稳定性。配合完备的功能按键，可在最大 7 km（FCC 合规版本，无干扰无遮挡）通信距离内完成飞行器与相机的各种操作和设置。配备 5.5 英寸高亮屏幕，内置 DJI GS RTK App，可实时显示高清画面。用户可在 App 中选择摄影测量或航点飞行的作业类型进行航线规划并执行作业。遥控器支持一控多机功能，可最多协调 5 架飞行器同时进行作业，进一步提升单人作业效率。

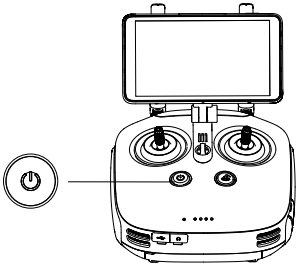
- 
- 合规版本：Phantom 4 RTK 遥控器符合当地标准。
 - 操控模式：遥控器根据操控习惯分为美国手、日本手和中国手，可以在 DJI GS RTK App 中自定义。建议初学者使用美国手作为操控方式。
 - 美国手：控制油门的摇杆为遥控器的左摇杆。
 - 日本手：控制油门的摇杆为遥控器的右摇杆。


遥控器操作

开启与关闭

遥控器采用外置可更换式智能电池，安装电池后可通过遥控器上的电池电量指示灯查看当前电量。按以下步骤开启遥控器：

1. 短按一次电源开关可查看当前电量，若电量不足请给遥控器充电。
2. 短按一次电源开关，然后长按电源开关 2 秒以开启遥控器。
3. 遥控器提示音可提示遥控器状态。遥控器状态指示灯绿灯常亮表示连接成功。
4. 使用完毕后，重复步骤 2 以关闭遥控器。

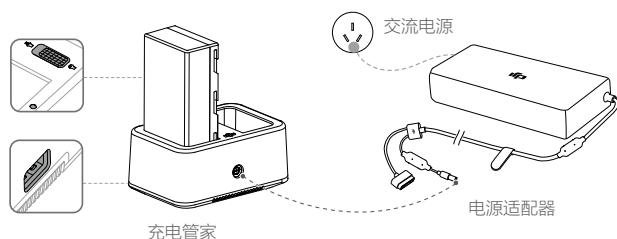


- 
- 遥控器内置备用电池，以支持外置智能电池的热插拔功能。用户在开机情况下取下外置智能电池（此时显示设备会熄屏以节电），并在 3 分钟内重新安装电量充足的智能电池，则可保证遥控器始终不断电。

遥控器充电

用户可通过标配的电源适配器及充电管家对遥控器智能电池进行充电。

1. 安装电池到充电管家中，再将电源适配器接头插入充电管家的电源接口，最后连接至交流电源（100-240V，50/60Hz）。
2. 充电过程中，充电管家会优先选择电量较高的电池进行充电。
3. 充电管家绿灯闪烁表示正在充电，绿灯常亮表示充电完毕。电池充满时会有声音提示，拔出电池或关闭蜂鸣器开关可停止声音提示。



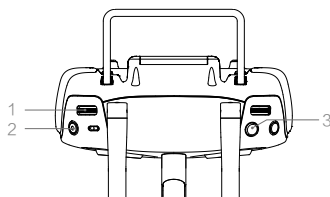
⚠ 切勿与智能飞行电池同时充电。

💡 可以使用 USB 供电接口为 5V/2A 的移动设备充电。

状态指示灯	描述
.....	绿灯闪烁 正在充电
—	绿灯常亮 充电完成
.....	红灯闪烁 未检测到充电器或充电器异常，请使用官方充电器重新尝试
—	红灯常亮 电池异常
.....	黄灯闪烁 电池温度过高 / 过低，请等待电池恢复到可充电状态（5-40℃）
—	黄灯常亮 等待充电
.....	绿灯轮流闪烁 未检测到电池

控制相机

用户可通过遥控器上的“拍照按键”，“录影按钮”，“云台俯仰控制拨轮”实时操控云台相机。



1. 云台俯仰控制拨轮

可控制相机的俯仰拍摄角度。顺时针拨动拨轮，云台向上转动。逆时针拨动拨轮，云台向下转动。

2. 录影按键

按下录影按键开始录影，再次按下该按键停止录影。

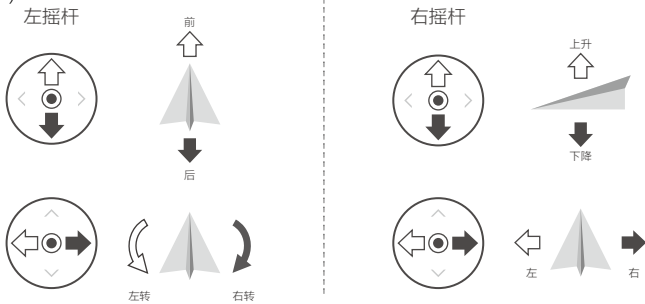
3. 拍照按键

按下该按键可以拍摄照片。

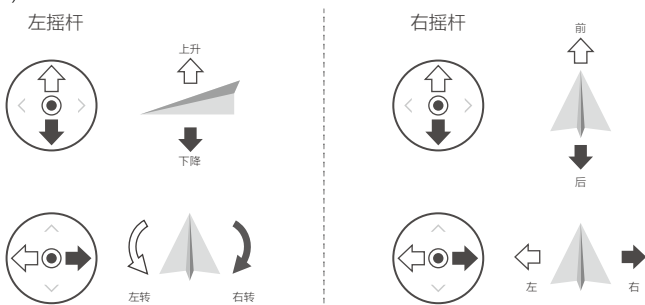
操控飞行器

遥控器摇杆操控方式分为美国手、日本手和中国手，如下图所示。

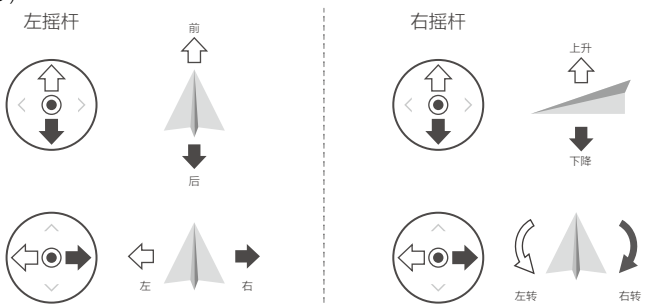
日本手（Mode 1）



美国手（Mode 2）


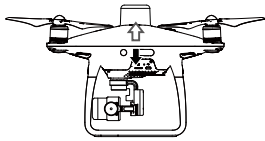
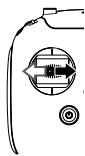
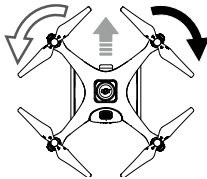

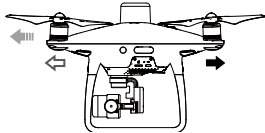
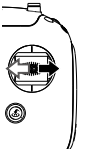
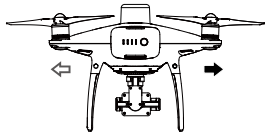
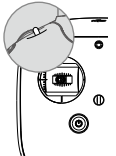
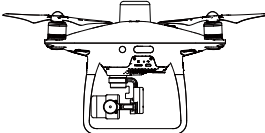


中国手（Mode 3）



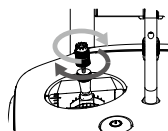
遥控器出厂时默认操控模式为美国手 (Mode 2)，本手册以美国手 (Mode 2) 为例说明遥控器的操控方式。

- 摇杆回中 / 中位：遥控器的摇杆处于中间位置。
- 摇杆杆量：遥控器摇杆偏离摇杆中位的偏移量。

遥控器(美国手)	飞行器 (◀ 为机头朝向)	控制方式
		油门摇杆用于控制飞行器升降。 往上推杆, 飞行器升高。往下拉杆, 飞行器降低。 中位时飞行器的高度保持不变(自动定高)。 飞行器起飞时, 必须将油门杆往上推过中位, 飞行器才能离地起飞(请缓慢推杆, 以防飞行器突然急速上冲)。
		偏航杆用于控制飞行器航向。 往左打杆, 飞行器逆时针旋转。往右打杆, 飞行器顺时针旋转。中位时旋转角速度为零, 飞行器不旋转。 摇杆杆量对应飞行器旋转的角速度, 杆量越大, 旋转的角速度越大。
		俯仰杆用于控制飞行器前后飞行。 往上推杆, 飞行器向前倾斜, 并向前飞行。往下拉杆, 飞行器向后倾斜, 并向后飞行。中位时飞行器的前后方向保持水平。 摇杆杆量对应飞行器前后倾斜的角度, 杆量越大, 倾斜的角度越大, 飞行的速度也越快。
		横滚杆用于控制飞行器左右飞行。 往左打杆, 飞行器向左倾斜, 并向左飞行。往右打杆, 飞行器向右倾斜, 并向右飞行。中位时飞行器的左右方向保持水平。 摇杆杆量对应飞行器左右倾斜的角度, 杆量越大, 倾斜的角度越大, 飞行的速度也越快。
		自动飞行过程中, 拨动急停开关可退出自动飞行, 飞行器将于原地悬停。

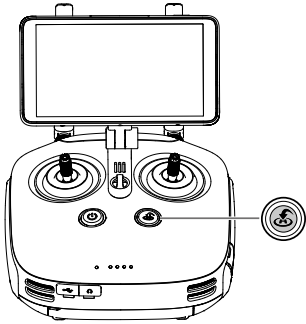
调整摇杆长度

用户可根据操控习惯, 调节摇杆长度。适当的摇杆长度可以提高操控的精确性。



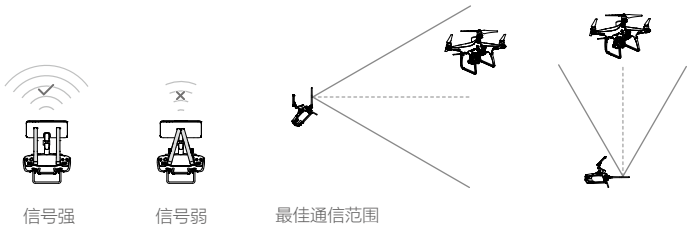
智能返航按键

长按智能返航按键直至蜂鸣器发出“嘀嘀”音激活智能返航。返航指示灯白灯常亮表示飞行器正在进入返航模式，飞行器将返航至最近记录的返航点。在返航过程中，用户仍然可通过遥控器控制飞行。短按一次此按键将结束返航，重新获得控制权。



遥控器信号范围

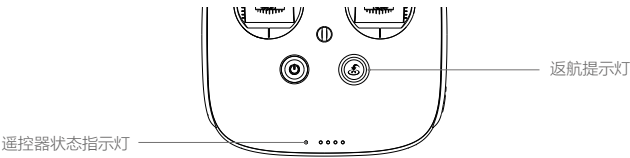
遥控器信号的最佳通信范围如下：











操控飞行器时，务必使飞行器处于最佳通信范围内。及时调整操控者与飞行器之间的方位与距离，或天线位置以确保飞行器总是位于最佳通信范围内。

遥控器指示灯信息

遥控器面板分别安装了遥控器状态指示灯以及返航提示灯。遥控器状态指示灯显示遥控器连接状态，返航指示灯显示飞行器的返航状态。详情请参阅下表：




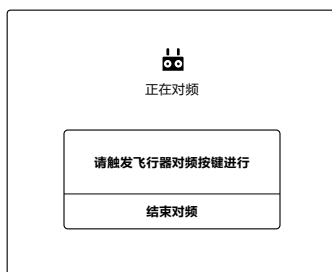
遥控器状态指示灯	提示音	遥控器状态
 — 红灯常亮	♪ 开机音	遥控器未与飞行器连接。
 — 绿灯常亮	♪ 开机音	遥控器与飞行器连接正常。
 红灯慢闪	D-D-D.....	遥控器错误。
 /  红绿 / 红黄交替闪烁	无	图传信号受到干扰。
返航提示灯	提示音	飞行器状态
 — 白灯常亮	♪ 启动音	长按以开启自动返航功能。
 白灯闪烁	D · · ·	请求返航。
 白灯闪烁	DD · · · ·	返航正在生效或者飞行器自动下降中。

⚠ 当遥控器电池电量严重不足时，遥控器状态指示灯红灯闪烁并且会发出报警提示音。

遥控器对频

出厂时，遥控器与飞行器内置的接收机已完成对频，通电后即可使用。如更换遥控器，需要重新对频才能使用。如使用一控多机功能，需要将所有飞行器均与同一遥控器完成对频才能使用。


1. 开启遥控器，确保显示设备已运行 App，然后连接飞行器电源。
2. 点击“飞行”进入相机界面，点击 ●●● > 。首先选择对频设备为“飞行器”，然后点击“单机对频”或“多机对频”（若使用一控多机功能），最后点击“开始对频”。App 显示对话框，遥控器状态指示灯蓝灯闪烁，并且发出“滴滴”提示音，表示进入对频状态。



3. 使用合适工具按下对频按键，松开按键并等待数秒。
4. 对频成功，遥控器指示灯及飞行器对频指示灯均为绿灯常亮。若对频指示灯未从红绿闪烁变为绿灯常亮，则对频失败，需重新进入对频状态进行对频。
5. 若选择“多机对频”，则重复上述步骤 3-4，依次完成所有飞行器（最多 5 架）与遥控器的对频操作，最后点击“结束对频”。

一控多机功能

Phantom 4 RTK 遥控器具备一控多机功能，最多可同时协调 5 架飞行器进行作业，可有效提升单人作业效率。用户可通过遥控器的多机控制切换转盘在不同飞行器间进行切换，单独控制每台飞行器。

 在使用一控多机功能时，为避免多组作业分队（每组最多 5 架飞行器）通信互相干扰，请勿在同一区域（方圆 50 米范围）内同时操控超过 3 个作业分队。同时，用户需在 DJI GS RTK App 中手动为遥控器配置不同的编号（配合 DJI D-RTK 2 移动站使用时，无需手动配置）。

进入一控多机模式

1. 按照“遥控器对频”的步骤，将飞行器（最多 5 架）分别与同一遥控器对频。
2. 对频完成后，关闭设置菜单，此时界面左侧将按编号显示已连接的飞行器。

控制切换

用户可通过 App 左侧的飞行器状态框或遥控器的多机控制切换转盘在不同飞行器之间进行切换，以控制相应的飞行器。当前被选中的飞行器，其机头 LED 指示灯显示红灯常亮，其余飞行器的机头 LED 指示灯显示黄灯常亮。





使用 App 进行切换


点击 App 界面上相应编号的状态框，其侧边显示蓝色，飞行器机头 LED 指示灯红灯快闪数秒后红灯常亮，表示已选中此编号飞行器。

使用遥控器转盘进行切换

1. 拨动遥控器的多机控制切换转盘，App 界面上相应编号的状态框旁边会出现箭头，飞行器机头 LED 指示灯黄灯快闪，表示飞行器处于预选状态。
2. 短按一次转盘，App 中的状态框侧边显示蓝色，飞行器机头 LED 指示灯红灯快闪数秒后红灯常亮，表示已选中此编号飞行器。

多机作业

1. 通过控制切换来选中飞行器。
2. 点击选中飞行器的状态框，然后点击左侧  图标，或直接点击界面上方的  图标，在“规划”标签中选择并调用作业，设置作业参数，然后执行作业。所选作业的航线数据将上传至飞行器。
3. 依次为每架飞行器调用作业。此过程中，点击  可显示所有飞行器的状态框，点击状态框可切换至其他飞行器。
4. 所有飞行器完成作业的调用后，点击“开始”。用户可在弹出的窗口中分别滑动每架飞行器对应的滑块开始作业，亦可滑动最下方滑块使所有飞行器同时起飞并开始作业。
5. 作业过程中，若遇紧急情况，用户可通过遥控器的急停开关使所有飞行器紧急刹车，则所有作业都将暂停，飞行器原地悬停。此时用户可手动控制飞行器。之后用户需要在  图标的“进行中”标签中再次调用作业以继续执行。

 多机作业过程中，各个飞行器将根据其他飞行器的位置自动避让，距离 15 米时将减速，距离 5 米时将无法继续靠近。

退出一控多机模式

若不使用一控多机功能，用户可通过以下 3 种方式退出：

方式 1：将遥控器与需要控制的一架飞行器重新对频，对频方法如前述（选择“单机对频”）。

方式 2：在遥控器对频的“已配对设备列表”中删除其余不需要的飞行器，仅保留一架飞行器的连接，即可使遥控器只控制该飞行器。

方式 3：断开不需要控制的飞行器电源，仅保持一架飞行器的电源连接，则遥控器可控制该飞行器。注意：若重新连接其他飞行器的电源，则遥控器及已配对的飞行器将自动进入一控多机模式。

如有需要，可使用方式 1 或 2 彻底退出一控多机模式。

云台相机

本章节介绍相机的技术参数，云台相机的活动范围以及工作模式。

云台相机

相机

相机概述

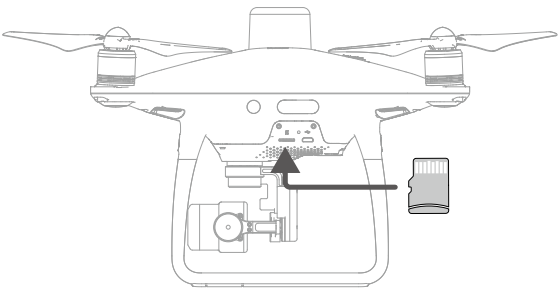
Phantom 4 RTK 相机采用 1 英寸 (13.2 mm×8.8 mm) CMOS 传感器，具有 2000 万有效像素。配备 24 mm (35 mm 格式等效) 广角镜头。采用蓝玻璃滤光片，能有效提升画质。标配 UV 镜片以保护镜头。若拍摄场景光线较强，可配合使用 ND 镜。

录制视频时，Phantom 4 RTK 支持每秒 30 帧的 4K 超高清视频录像，并能以 100Mbps 的高码流实现高质量的视频录制。

拍摄照片时，Phantom 4 RTK 支持最高 2000 万像素静态照片拍摄，应用先进的图像处理技术输出优质的图片。相机支持机械快门，最高速度可达 1/2000 秒，能够解决卷帘快门在拍摄快速运动物体时产生的形变。

相机 microSD 卡槽

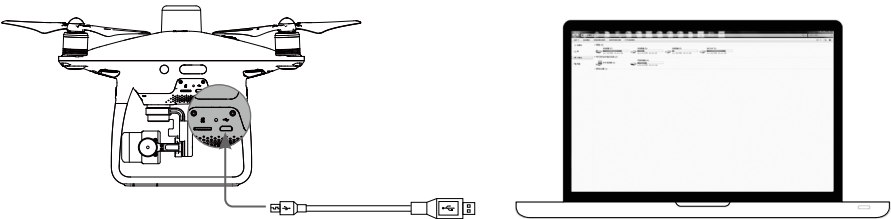
Phantom 4 RTK 标配容量为 16GB 的 microSD 卡，可支持最高容量为 128GB 的 microSD 卡。由于相机要求快速读写高码流的视频数据，请使用 Class 10 或 UHS-1 及以上规格的 microSD 卡，以保证 UHD 视频正常录制。用户也可通过 SD 读卡器读取相片和视频数据、摄影测量和航点飞行作业时的原始卫星观测数据。



- ⌚ 请勿在飞行器拍摄过程中插入或拔出 SD 卡，否则得到的数据文件有可能会受损或丢失。
- ⚙️ 为保证相机系统稳定性，单次录像时长限制在 30 分钟以内。

调参接口（Micro USB）

在飞行器电源开启的情况下，通过 Micro USB 连接线连接该接口至 PC 升级固件，读取相片和视频数据、摄影测量和航点飞行作业时的原始卫星观测数据。



相机操作

用户可通过遥控器上的拍照按键，录影按键以及 DJI GS RTK App 对相机进行操作。

相机状态指示灯

开启飞行器智能飞行电池后，相机状态指示灯将亮起，用户可以通过相机状态指示灯来判断当前相机的状态。

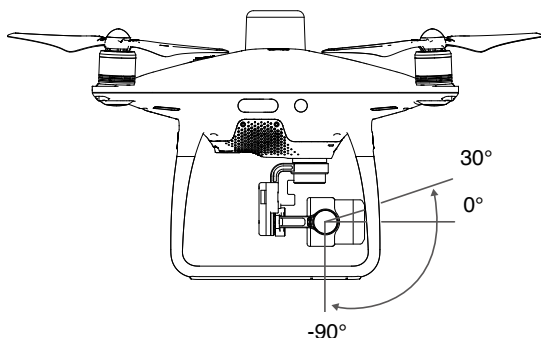
相机状态指示灯		状 态
	绿灯快闪	系统启动中
 ——	绿灯常亮	系统启动完成，相机已插入 microSD 卡且工作正常
	绿灯单闪	单张拍照
	红灯慢闪	录 影
	红灯快闪	microSD 卡故障
 × 2	红灯双闪	相机过热
 ——	红灯常亮	严重故障
	绿红灯交替闪烁	固件正在升级

云台

云台概述

三轴稳定云台为相机提供稳定的平台，使得在飞行器高速飞行的状态下，相机也能拍摄出稳定的画面。通过遥控器的云台俯仰拨轮调整俯仰角度。

俯仰方向可控角度为 -90° 至 $+30^{\circ}$ ，默认控制角度为 -90° 至 0° （可在 DJI GS RTK App 设置控制角度至 $+30^{\circ}$ ）。



云台工作模式

云台可工作于两种模式，以适应不同的拍摄需求。用户可通过 DJI GS RTK App 调整云台的工作模式。云台工作模式的详细信息，请参阅以下说明：

☰	跟随模式	云台水平转动方向随飞行器移动，而云台横滚方向不可控。用户可控制云台俯仰角度。
	FPV 模式	云台横滚方向的运动自动跟随飞行器横滚方向的运动而改变，以取得第一人称视角飞行体验。



- 请务必在电源开启前拆卸云台锁扣。
- 云台电机异常，可能是由于飞行器放置在凹凸不平的地面或草地上时地面物体碰到云台，或者云台受到过大的外力作用（例如被碰撞或被拖动）。
- 起飞前请将飞行器放置在平坦开阔的地面上，请勿在电源开启后碰撞云台。
- 在大雾或云中飞行时可致云台结露，导致临时故障。若出现此状况，云台干燥后即可恢复正常。
- 云台开机启动时，可能发出短暂的振动提示音，此为正常现象。
- 在曝光时间较短（小于 $1/200$ 秒）或大角度飞行（如满杆横滚等）的情况下，由于空气动力原因飞行器的气动振动会增大，云台受到风力影响可能会使画面产生肉眼可注意到的动态变形（即“果冻现象”）。对于这类场景，建议使用减光镜或收缩镜头光圈等方式增长曝光时间，或降低打杆幅度飞行，以获得更好的画面效果。

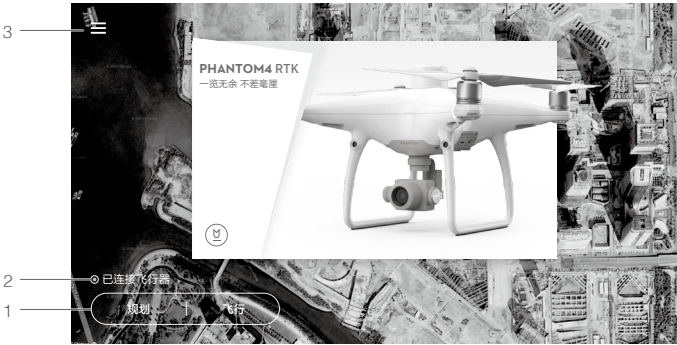
DJI GS RTK App

本章节介绍 DJI GS RTK App 的的主要功能。

DJI GS RTK App

DJI GS RTK App 专为测绘航拍设计，用户可通过 App 规划作业区域及航线，设置各项参数，并实时查看飞行器作业状态。

主界面



1. 规划 | 飞行

规划：点击可选择摄影测量或航点飞行的作业类型，然后进入规划界面，进行规划。


飞行：点击进入相机界面或地图界面，可查看飞行器状态、设置参数，调用并执行作业。

2. 飞行器连接状态


○：显示是否连接飞行器。


3. 菜单

点击  打开菜单，可进行任务管理，查看用户信息、飞行器信息，设置通用参数等。

：任务管理，在此查看作业进度、已规划的作业及导入的 KML 文件。

：用户信息，在此查看已登录账户的用户信息。

：飞行器信息，在此查看已连接的飞行器信息。

：通用设置，点击打开通用设置菜单，可进行参数单位设置、网络诊断、Android 系统设置等。

规划界面

摄影测量



1. 主界面

DJI：轻触此按键，返回主界面。

2. 作业类型

摄影测量：显示当前进行规划的作业类型。

3. 规划信息

显示当前所规划的作业区域面积、预计飞行时间以及拍照数。

4. 更多设置

⋮：点击打开设置菜单，可设置飞行器各部分及遥控器相关参数。详见相机界面介绍。

5. 定位

📍：点击可使当前地图显示以当前遥控器位置为中心。

6. 地图模式

🗺️：点击可切换地图模式为标准、卫星或夜晚。

7. 作业参数设置

点击地图添加作业区域边界点后，会显示参数设置列表。

飞行高度：执行作业时飞行器的飞行高度。

飞行速度：执行作业时飞行器的飞行速度。用户所设的飞行速度将无法超过飞行速度上方显示的最大速度。此最大速度为 App 根据当前作业参数计算出能够满足拍照要求的最大飞行速度。

任务相对高度：设置起飞点相对于拍摄场景的高度。实际作业高度则为飞行高度与任务相对高度之差。注意：务必正确设置相对高度值，否则将影响重叠率，从而影响作业效果。

完成动作：完成作业后飞行器的动作，可选择返航、悬停、降落、返回第一个航点等。

相机设置：包含照片比例、白平衡、测光模式、云台角度、快门优先及畸变修正。



- 测光模式默认为平均测光模式，以更加符合测绘应用场景的需求。
- 若开启畸变修正，由于经过处理，所拍摄的图片质量可能低于未开启畸变修正时的图片质量。建议需要使用原片进行后处理时，关闭此选项。

重叠率设置：包含旁向重叠率、航向重叠率及边距。其中，航向重叠率表示飞行器在同一段直线航线上飞行时所拍摄图片的重叠率，旁向重叠率表示飞行器在相邻航线上飞行时所拍摄图片的重叠率。

8. 地图缩放

- ◆：点击显示滑块，滑动可放大或缩小地图显示。

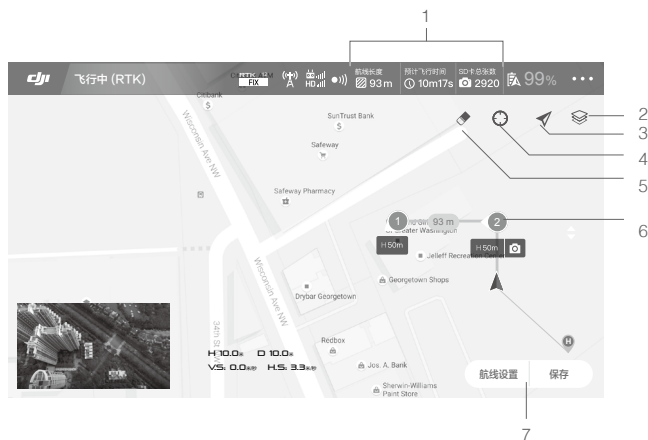
9. 航线方向



- ：添加区域边界点并设置参数后，系统将自动生成航线。此时点住此图标并拖动可调整已生成航线的方向，点击图标可在弹出的菜单中进行微调。

以上说明以摄影测量为例，其余作业类型例如仿地飞行、大区分割等，其界面元素与摄影测量类似。对于摄影测量 3D（五向飞行），地图上还将显示数字 1-5，点击可预览各个航线。1 表示正射航线，2-5 表示四个方向的倾斜航线。

航点飞行



1. 规划信息

显示当前所规划的航线长度、预计飞行时间、SD 卡总容量。

2. 地图模式

- ☁：点击可切换地图模式为标准、卫星或夜晚。

3. 跟随定位

- 📍：点击可使当前地图显示始终跟随飞行器位置，以当前飞行器位置为中心。

4. 定位

- 📍：点击可使当前地图显示以当前飞行器位置或最近记录的返航点位置为中心。

5. 清屏

◆：点击可清除地图上已显示的飞行轨迹。

6. 航点

⦿：通过遥控器 C2 按键所添加的航点。点击可设置航点处的飞行高度、飞行器机头朝向、云台俯仰角度、航点动作，切换航点，删除航点等。

7. 航线设置 | 保存

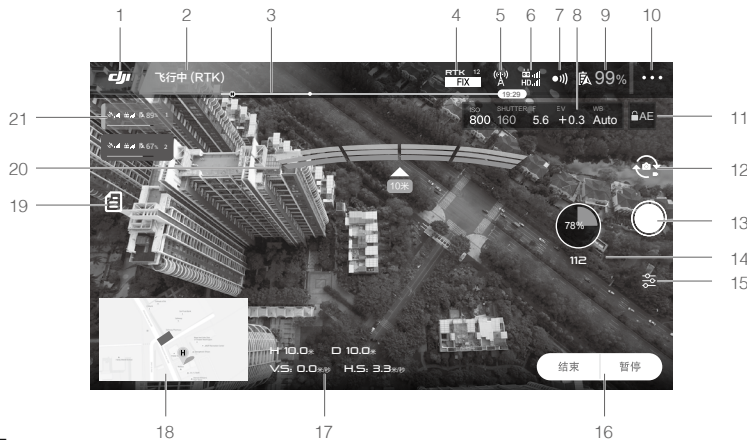
航线设置：点击进入航线设置菜单，可设置任务结束动作、失控行为、飞行器朝向是否跟随航线、巡航速度及是否开启航线录像。

保存：所有航点添加及设置完成后，点击按键保存所规划的航点飞行作业。

界面的其余元素与相机界面功能相同。

相机界面

在 App 主界面点击“飞行”后，可通过左下角的缩略图标进行相机界面与地图界面的全屏显示，以下介绍以相机界面为例。



1. 主界面

DJI：轻触此按键，返回主界面。

2. 飞行器状态提示栏

起飞准备完毕 (RTK)：显示飞行器的飞行模式及各种警示信息。


3. 智能飞行电池电量

—●—●—●—：实时显示当前智能飞行电池剩余电量及可飞行时间。电池电量进度条上的不同颜色区间表示不同的电量状态。当电量低于报警阈值时，电池图标变成红色，提醒您尽快降落飞行器并更换电池。

4. RTK / GNSS 信号强度


RTK 12：若开启 RTK 且 RTK 正常工作，则显示此图标。右上角为获取的卫星数。下方为 RTK 状态，共有 2 种：FIX，表示差分数据解算完成，飞行器可以使用 RTK 定位，仅在此状态下飞行器


方可起飞；FLOAT，表示正在解算差分数据，需等待显示为 FIX。


：若 RTK 未工作，则显示此图标，表示当前获取的 GNSS 卫星数及信号强度。


5. RTK 数据源状态

使用 RTK 功能时显示此图标。配合网络 RTK 服务或 D-RTK 2 移动站使用时的显示会有所不同。


：使用网络 RTK 服务时的 RTK 信号强度。

：与网络 RTK 服务器的连接异常，详见 App 提示。


：使用 D-RTK 2 移动站时的 RTK 信号强度。

：与 D-RTK 2 移动站的连接异常，详见 App 提示。

6. 遥控及图传链路信号强度

：显示遥控器与飞行器之间遥控及图传信号的强度。


7. 障碍物感知功能状态

●：用于显示障碍物感知功能是否正常工作。

8. 相机参数


显示相机当前拍照 / 录像参数及剩余可拍摄容量。

9. 电池设置按键


 99%：实时显示当前智能飞行电池剩余电量。点击进入设置菜单。


10. 更多设置

点击 ●●● 打开设置菜单，可设置飞行器各部分及遥控器相关参数。


：飞行器参数设置，主要包括返航点设置、返航高度、高度限制、距离限制及高级设置。

RTK：RTK 设置，主要包括 RTK 功能开关、RTK 服务类型及对应的参数设置。

●：感知设置，主要包括启用视觉避障系统、显示雷达图及视觉高级设置。

：遥控器设置，主要包括遥控器校准、摇杆模式、遥控器自定义按键及对频。

HD：图传设置，主要包括信道模式、扫频图。

：智能飞行电池设置，可设置低电量报警阈值，查看电池信息。当飞行时发生电池放电电流过高、放电短路、放电温度过高、放电温度过低、电芯损坏异常情况时，界面会实时提示。


：云台设置，主要包括云台模式、高级设置、水平微调及云台自动校准。

●●●：通用设置，主要包括地图设置、航线显示及查找飞行器。

11. 自动曝光锁定

 AE：点击按键可锁定当前曝光值。


12. 拍照 / 录影切换按键

：点击该按键可切换拍照或录影模式。


13. 拍照 / 录影按键

● / ●：点击该按键可触发相机拍照或开始 / 停止录影，录影时按钮下方会显示时间码表示当前录影的时间长度。按下遥控器上的拍照 / 录影按键亦可进行拍照 / 录影。

14. 作业进度

：显示摄影测量作业进度百分比及拍照张数。

15. 拍摄参数按键

：点击该按键可设置拍照与录影的各项参数。例如相机的 ISO、快门、曝光补偿参数，以及录影的视频字幕（OSD 信息）、连续自动对焦（手动飞行拍照时有效）等参数。

16. 任务控制按键

显示不同阶段控制任务的按键，主要包括调用、执行、暂停或结束任务等。

17. 飞行状态参数





H：飞行器与返航点垂直方向的距离。

D：飞行器与返航点水平方向的距离。


V.S：飞行器垂直方向的飞行速度。

H.S：飞行器水平方向的飞行速度。

18. 地图缩略图标

点击该图标快速切换至地图界面。地图界面的     图标，与规划界面功能相同。

19. 作业列表

：点击可查看已规划的作业区域、进行中的作业及导入的 KML 文件。在顶部下拉菜单中，点击规划或进行中的作业，可调作业；点击 KML 文件可查看及编辑文件中的数据，并使用该数据规划摄影测量的作业区域。

20. 障碍物提示

若开启避障功能，则显示检测到的障碍物信息。前方障碍物信息将显示在屏幕上部，后方障碍物信息将显示在屏幕下部。红色、橙色、黄色、绿色依次指示由近至远的障碍物，数值表示最近处的障碍物与飞行器的相对距离。

21. 一控多机飞行器状态框

使用一控多机功能时，按编号显示所有已连接飞行器的状态。点击可切换当前选中的飞行器，则状态框左侧显示为蓝色。


云 PPK 服务


PPK 是一种获取厘米级定位精度信息的后处理差分技术，相对于 RTK（real-time kinematic）实时差分定位而言，PPK 可以将移动端和基站端的数据分别记录下来，进行后处理差分，因此不受限于基站与移动站间的通信链路及协议。此外，PPK 的解算基线距离一般高于 RTK 实时解算的距离，在 PPK 解算过程中，还可以通过加入 IMU 数据以及精密星历，提高解算精度与可靠性。DJI GS RTK App 内置云 PPK 服务（付费），提供多种基站数据源，使用户可以通过 App 连接云端服务器完成 PPK 解算。

购买

购买的云 PPK 服务将与飞行器序列号（SN）绑定，使用服务时 App 仅可识别包含对应飞行器序列号的作业数据。


1. 连接飞行器至 App，或将包含飞行器作业数据的 microSD 卡插入遥控器，以便 App 能够识别到飞行器的唯一序列号。

2. 在 App 首页，点击左上角  > 云 PPK 服务，进入云 PPK 服务设置菜单。
3. 点击“购买”进入购买界面，购买前请仔细阅读《用户协议》和《隐私权协议》。用户亦可通过 DJI 授权代理商购买云 PPK 服务激活码。

-
-  • 仅中国大陆地区支持通过 App 线上购买。其他国家和地区用户仅可通过代理商购买云 PPK 服务激活码。
- 若通过 App 线上购买，用户亦可在创建云 PPK 任务选择 PPK 源数据后，点击“购买”。
-

激活

1. 连接已购买云 PPK 服务的飞行器，或将包含此飞行器作业数据的 microSD 卡插入遥控器，以便 App 能够识别到飞行器的唯一序列号。
2. 进入 App 的云 PPK 服务设置，点击“激活”。
3. 仔细阅读《用户协议》和《隐私权协议》，并勾选同意。
4. 若通过代理商购买，则输入获取的激活码进行激活。
5. 激活成功后云 PPK 服务即开始生效。

-
-  若飞行器固件为 V 02.02.0312 及以上，则云 PPK 服务可以解算激活日期之前的作业数据。
-


使用

进入云 PPK 服务设置页面，首先开启“PPK 数据上传”，然后点击“开始使用”进入云 PPK 服务页面。页面包含个人账户、创建任务、任务处理以及历史任务。在个人账户标签中，可查看已激活的飞行器 SN。在创建任务标签中，可创建任务进行 PPK 解算。在任务处理和历史任务标签中，可查看任务进度、下载处理结果。详细的 PPK 解算流程如下。

1. 获取飞行器端 PPK 数据：

数据存放路径：包含 PPK 数据及签名文件的数据文件夹，即为航线任务中图像存放的文件夹，文件夹命名务必保持与原数据编号一致。例如：microSD 卡 \DCIM\SURVEY\100_0005。

导入数据：将包含所需数据的 microSD 卡插入遥控器，App 将会自动识别卡内的任务文件夹，用户可以在 App 中选择一个或多个任务数据。


-
-  • 若在此前飞行器端 PPK 数据已上传至服务器，则用户可在“已提交”标签下选择所需数据。
- 若配合飞行器端 PPK 数据使用的基站源数据来自 RINEX 基站，则还需将 RINEX 基站数据存放至以下目录：microSD 卡 \third_base。
-

2. 确保遥控器可通过 4G 无线上网卡或 Wi-Fi 连接至互联网。同时，在网络诊断中查看链路状态，确保“遥控器”到“管理平台”全部连通。
3. 进入 App 的云 PPK 服务页面。
4. 点击“创建任务”，然后选择一个或多个飞行器 PPK 源数据。在页面右侧可以查看所选数据的相关说明。

5. 点击“选择基站数据”选取解算所需的基站数据源，包括三种：


云基站：用户无需上传基站数据，使用云基站数据进行解算，可选择解算坐标系是 WGS84 或 CGCS2000。

DJI 基站：在作业区域附近架设 D-RTK 2 移动站，记录飞行器作业时的基站数据。作业完成后，使用 USB-C OTG 线和 USB-C 线连接 D-RTK 2 移动站与遥控器，选取移动站数据。

-
-  • 若在设置 D-RTK 2 时，已输入基站坐标和海拔，则使用输入的位置作为基准位置。若使用中途断电，当重启后移动站的位置距离输入位置不超过 5 米时，将使用上一次输入的位置。当距离超过 5 米时，则使用其自身单点定位的位置作为基准位置。
- 若未输入基站坐标和海拔，则 D-RTK 2 移动站将记录并使用其自身单点定位的位置作为基准位置。
-

RINEX 基站：将包含 RINEX 基站数据的 microSD 卡插入遥控器（数据需存放至以下目录：microSD 卡 \third_base），在 App 中选择所需数据，并手动输入基站坐标或选择单点定位作为解算的基准位置。

6. 点击“开始解算”，等待解算完成。
7. 点击“任务处理”，查看每组数据的解算进度。
8. 点击“历史任务”，查看及获取已完成解算的任务数据。已获取数据将保存在对应的任务文件夹。

-
-  用户可将解算结果文件导入大疆智图，进行更加精准的二维或三维重建。详见《大疆智图用户手册》。
-



飞行

本章节介绍了飞行注意事项，飞行限制区域以及飞行器注意事项。

飞行

安装准备完成后，请先进行飞行培训或训练，比如由专业人士指导等。飞行时请选择合适的飞行环境。飞行器飞行限高 500 米，请勿超过安全飞行高度。飞行前务必阅读《Phantom 4 RTK 免责声明和安全操作指引》以了解安全注意事项。

飞行环境要求

1. 恶劣天气下请勿飞行，如大风（风速五级及以上）、下雪、下雨、有雾天气等。
2. 选择开阔、周围无高大建筑物的场所作为飞行场地。大量使用钢筋的建筑物会影响指南针工作，而且会遮挡 GNSS 信号，导致飞行器定位效果变差甚至无法定位。
3. 飞行时，请保持在视线内控制，远离障碍物、人群、水面等。
4. 请勿在有高压线，通讯基站或发射塔等区域飞行，以免遥控器受到干扰。
5. 在海拔 6000 米以上飞行，由于环境因素导致飞行器电池及动力系统性能下降，飞行性能将会受到影响，请谨慎飞行。
6. 在南北极圈内飞行器无法使用 P 模式飞行，可以使用 A 模式与视觉定位系统飞行。

GEO 地理围栏系统

简介

DJI 独立研发的 GEO 地理围栏系统是一个全球信息系统，致力于在法律法规范围内为 DJI 用户提供实时空域信息，它不但可以通过提供飞行资讯、飞行时间和地点等信息协助用户制定最佳的飞行决策，还能通过实时更新飞行安全与飞行限制相关信息实现特殊区域飞行限制功能。但考虑部分用户的特殊飞行需求，如需要在限制区域内执行飞行任务，大疆 GEO 地理围栏系统同时提供飞行区域解禁系统，用户可根据飞行区域的限制程度，采取相应的方式完成解禁申请。

特殊区域飞行限制

特殊区域是指 GEO 系统通过技术动态覆盖全球各类飞行受限制的区域，飞行用户可以通过 DJI GS RTK App 实时获取相关受限资讯，包括但不限于机场限飞区域、突发情况（如森林火灾、大型活动等）造成的临时限飞区域、以及一些永久禁止飞行的区域（如监狱、核电站等）。此外，用户在部分允许飞行的区域（例如野生保护区、人流密集的城镇等）也可能收到飞行警示。以上这些无法自由飞行的区域统称为限飞区，并且相应划分为警示区、加强警示区、授权区、限高区和禁飞区等限飞区域。系统默认开启特殊区域飞行限制，在可能引起安全问题的区域内限制无人机起飞或飞行。DJI 官方网站上公布了全球已被飞行限制功能覆盖的特殊区域列表，详情请参考飞行限制特殊区域：<https://www.dji.com/flysafe/geo-map>

警示区：飞行器在此区域飞行时，会收到警告提醒。

加强警示区：飞行器在此区域飞行时，会收到警告确认提醒，用户需完成飞行行为的确认。

授权区：飞行器在获得解禁授权前，无法在此区域飞行，用户在取得身份验证后可自主申请解禁授权。

限高区：飞行器在此区域飞行时，飞行高度将受到限制。

禁飞区：飞行器无法在此区域飞行。如您已获得有关部门在此区域的飞行许可，请访问 <https://www.dji.com/flysafe> 或者联系 flysafe@dji.com 申请解禁。

DJI 对禁飞区域的设置及提示仅为辅助保障用户飞行安全，不保证与当地法律法规完全一致。用户在每次飞行前，应当自行查询飞行区域的法律法规及监管要求，并对自身的飞行安全负责。

在靠近或者处于限飞区域时，所有的智能飞行功能均会受到影响。包括但不限于：靠近限飞区域时飞行器会被减速、无法设置飞行任务、正在执行的飞行任务会被中断等。

飞行限制功能

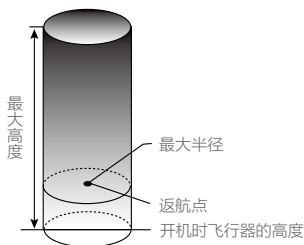
简介

根据国际民航组织和各国空管对空域限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。出于飞行安全考虑，DJI 飞行器默认开启飞行限制功能，包括 GEO 地理围栏系统的特殊区域飞行限制以及本节的高度和距离限制，以帮助用户更加安全合法地使用本产品。

GNSS 有效时，特殊区域飞行限制与高度和距离限制共同影响飞行；否则，飞行器仅受高度限制。

限高限低和距离限制

限高与限低高度用于限制飞行器的飞行高度，最大半径用于限制飞行器的飞行距离。用户可以在 DJI GS RTK App 中设置。



GNSS 信号佳		
	飞行限制	DJI GS RTK App 提示
最大高度	飞行高度将不能超过 DJI GS RTK App 中设置的最大高度。	已达最大限飞高度，可根据需要在飞控设置中调整。
最大半径	飞行器距离返航点的距离将不能超过 DJI GS RTK App 中设置的最大半径。	已达最大限飞距离，可根据需要在飞控设置中调整。

GNSS 信号不佳		
	飞行限制	DJI GS RTK App 提示
最大高度	GNSS 信号欠佳但视觉定位系统生效时，限飞高度为 8 米。GNSS 信号欠佳且视觉定位系统失效时，限飞高度为 30 米。	已达最大限飞高度，可根据需要在飞控设置中调整。
最大半径	无限制。	无提示。


- ⚠


- 飞行器由于惯性冲出限制边界后，遥控器仍有控制权，但不能继续让飞行器继续靠近限制飞行区域。
 - 如果飞行器位于最大半径之外，一旦 GNSS 信号由差变好，则飞行器将会自动返回到最大半径之内。
 - 为保证飞行安全，请尽量避开机场、高速公路、火车站、地铁站以及市区等区域进行飞行；尽量在视距范围内飞行。

特殊区域飞行限制说明

以下分别对特殊区域飞行限制的几个区域进行说明。

区域	特殊区域飞行限制
禁飞区	起飞：电机无法启动。
	飞行中：若飞行器 GNSS 信号由差变为良好时，DJI GS RTK App 会提示 20 秒倒计时，而倒计时结束后，飞行器将立即半自动降落，落地后自动停止电机。
	飞行中：飞行器从外部接近禁飞区边界时，将自动减速并悬停。
授权区	起飞：电机无法启动（用户通过手机号进行身份认证后，可以解锁）。
	飞行中：若飞行器 GNSS 信号由差变为良好时，DJI GS RTK App 会提示 20 秒倒计时，而倒计时结束后，飞行器将立即半自动降落，落地后自动停止电机。
加强警示区	飞行器可正常飞行，但需要确认飞行行为。
警示区	飞行器可正常飞行，仅发出警示信息。
限高区	GNSS 信号良好时，飞行器无法超过限至高度。
	飞行中：若飞行器 GNSS 信号由差变为良好时，飞行器将自行下降至限制高度以下，并悬停。
	GNSS 信号良好，飞行器从外部接近边界时，如果高于限制高度，无人机将自动减速并悬停。
	如果在 GNSS 信号弱的状态下进入限高区，当 GNSS 信号变强后，DJI GS RTK App 会提示 20 秒倒计时，而倒计时结束后，飞行器将立即半自动降落，下降至限制高度以下并悬停。
自由区	飞行器可正常飞行，无飞行限制。

 半自动降落：飞行器降落过程中除遥控器的油门杆无效之外，前后左右的控制权均正常有效。飞行器落地后将自动停止电机。

 半自动降落：飞行器降落过程中除遥控器的油门杆以及返航键无效之外，前后左右的控制权均正常有效。飞行器落地后将自动停止电机。建议用户在此过程中及时操控飞行器到安全地点上方，等飞行器降落。

GEO 解禁功能说明

由于不同国家或地区的法律法规要求不同，我们根据不同限飞区限制等级，结合用户实际需求，提供了授权区解禁（Self-Unlocking）和特殊解禁（Custom Unlocking）两种类型的解禁模式。授权区解禁是针对授权区进行解禁。它是指用户通过手机号进行身份验证，然后获得在授权区飞行的许可。此功能只在部分国家开放。用户可以选择在网页端 <https://www.dji.com/flysafe> 获取授权（离线解禁），也可以在 DJI GS RTK App 端获得授权（在线解禁）。

特殊解禁是针对用户的特殊需求，为用户划定特殊飞行区域的一种解禁模式，此解禁按照用户解禁区域、需求不同，需用户提供不同的飞行许可文件，当前所有国家的用户可通过网页端 <https://www.dji.com/flysafe> 进行申请。


用户如对解禁有任何疑问访问 <https://www.dji.com/flysafe> 或者联系 flysafe@dji.com 进行咨询。

飞行前检查

1. 遥控器、智能飞行电池是否电量充足。
2. 螺旋桨是否正确安装。
3. 确保已插入 microSD 卡。
4. 电源开启后相机和云台是否正常工作。
5. 开机后电机是否能正常启动。
6. DJI GS RTK App 是否正常运行。
7. 确保摄像头及红外感知系统保护玻璃片清洁。

指南针校准

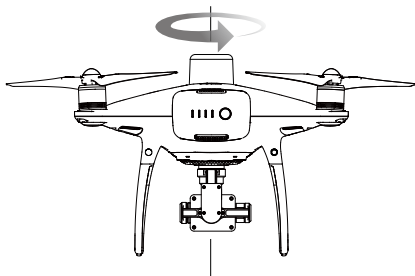
请依据 DJI GS RTK App 或飞行器状态指示灯的提示进行指南针校准。校准注意事项如下：

-  • 请勿在强磁场区域或大块金属附近校准，如磁矿、停车场、带有地下钢筋的建筑区域等。
- 校准时请勿随身携带铁磁物质，如手机等。
- 指南针校准成功后，将飞行器放回地面时，如果受到磁场干扰，DJI GS RTK App 会显示处理方法，请按显示处置方法进行相应操作。

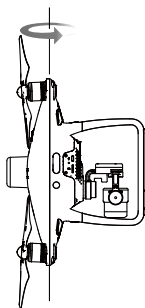
校准步骤

请选择空旷场地，根据下面的步骤校准指南针。

1. 进入 DJI GS RTK App，选择飞行，点击正上方的飞行状态指示栏，在列表中选择指南针校准。
飞行器状态指示灯黄灯常亮代表指南针校准程序启动。
2. 水平旋转飞行器 360°，飞行器状态指示灯绿常亮。



3. 使飞行器机头朝下，水平旋转 360 度。



4. 完成校准，若飞行器状态指示灯显示红灯闪烁，表示校准失败，请重新校准指南针。



• 若校准完成后，飞行器状态指示灯仍显示红黄交替闪烁，则表示受到干扰，请更换校准场地。

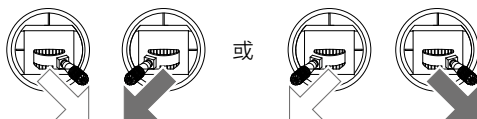


- 飞行器起飞前若需要进行指南针校准，运行 DJI GS RTK App 后，界面上将会出现指南针校准的提示，成功校准后该提示将会消失。
- 如果指南针校准成功后，将飞行器放回地面时再次提示需要校准，请将飞行器转移至其他的位置放置。

启动 / 停止电机

启动电机

执行掰杆动作可启动电机。电机起转后，请马上松开摇杆。

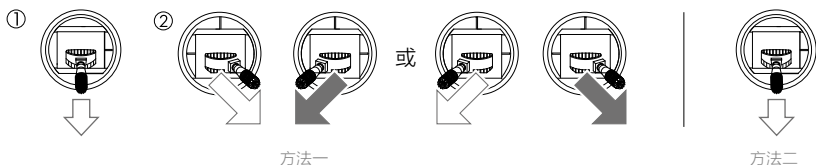


停止电机

电机起转后，有两种停机方式：

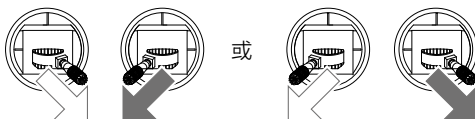
方法一：飞行器着地之后，先将油门杆推到最低位置①，然后执行掰杆动作②，电机将立即停止。
停止后松开摇杆。

方法二：飞行器着地之后，将油门杆推到最低的位置并保持，3 秒后电机停止。



空中停止电机方式

通过执行掰杆动作可以停止电机，但空中停止电机的功能默认关闭，可在 App 中开启。进入相机界面 > ●●● > ⌘ > 高级设置，选择紧急停机方式。空中停止电机将会导致飞行器坠毁，仅用于发生特殊情况（如飞行器可能撞向人群）时需要紧急停止电机以最大程度减少伤害。



基础飞行

基础飞行步骤

1. 把飞行器放置在平整开阔地面上，用户面朝机尾。
2. 开启遥控器和智能飞行电池。
3. 运行 DJI GS RTK App，选择“飞行”。
4. 等待飞行器状态指示灯绿灯慢闪，使用 GNSS 或 RTK 定位（使用 RTK 时，确保 RTK 功能开关已打开，且 RTK / GNSS 信号强度图标显示为 FIX）。执行掰杆动作，启动电机。

5. 往上缓慢推动油门杆，让飞行器平稳起飞。
6. 需要下降时，缓慢下拉油门杆，使飞行器缓慢下降于平整地面。
7. 落地后，将油门杆拉到最低的位置并保持 3 秒以上直至电机停止。
8. 停机后依次关闭飞行器和遥控器电源。

-
- ⚠ • 飞行过程出现黄灯快闪时，飞行器进入失控保护。
- 飞行过程出现红灯慢闪或快闪时，代表飞行器进入低电量返航状态，根据 DJI GS RTK App 提示进行相应操作。
 - 更多关于飞行的教学，请观看相关教学视频。
-

航拍提示和技巧

1. 执行飞行前检查。
2. 选择合适的云台工作模式。
3. 尽量在 P 模式下进行拍照或录影。
4. 选择晴朗，少风的天气进行拍摄。若拍摄场景光线较强，可配合使用 ND 镜。
5. 根据拍摄需求设置相机，例如 ISO、EV 值等。
6. 飞行前可进行试飞，以帮助规划航线和取景。
7. 飞行过程中尽量小幅度地推杆以使飞行器平稳地飞行。



飞行安全认识对于您、周围人群与环境的安全非常重要。
请务必仔细阅读《免责声明和安全操作指引》。

DJI Assistant 2 for Phantom 调参软件

本章节介绍调参软件的使用方法。

DJI Assistant 2 for Phantom 调参软件

用户可通过调参软件进行固件升级、拷贝飞行数据、校准视觉系统等。对于已配备大疆农业植保机的用户，亦可使用 DJI Assistant 2 for MG 调参软件实现上述功能。

安装与运行

1. 从 DJI 网站下载专用调参软件 DJI Assistant 2 for Phantom 安装程序。
<http://www.dji.com/phantom-4-rtk/info#downloads>
2. 运行安装程序，根据提示完成安装。
3. 运行 DJI Assistant 2 for Phantom。

使用调参软件

连接飞行器

使用 Micro USB 线连接飞行器的调参接口至您的计算机，并开启飞行器电源。

 连接调参软件前，务必确保螺旋桨已拆下。

固件升级

固件升级需要登录，注册 DJI 账户并登录或使用您已有的账户登录。

数据上传

可将飞控记录的飞行数据或系统日志保存至本地或上报。

飞行数据

点击“打开 Data Viewer”查看飞行数据。Data Viewer 主要用于查看、分析飞行器的飞行记录文件，实现飞行器性能分析与故障诊断。

校准


当 App 提示视觉系统需要校准时，在此页面根据提示完成校准。

连接遥控器

使用 USB-C 线连接遥控器的 USB-C 接口至您的计算机，并开启遥控器。

固件升级

固件升级需要登录，注册 DJI 账户并登录或使用您已有的账户登录。

-
-  • 升级过程中请勿关闭遥控器电源。
- 请勿在飞行器起飞后进行固件升级，避免因遥控器重启而造成意外。
- 遥控器固件升级后可能会与飞行器断开连接。如有需要，请重新对频。
-

附 录

附录

规格参数	
飞行器	
重量 (含电池及桨)	1391 g
轴距	350 mm
最大上升速度	6 m/s (自动飞行) ; 5 m/s (手动操控飞行器)
最大下降速度	3 m/s
最大水平飞行速度	58 km/h (姿态模式) ; 50 km/h (定位模式)
最大可倾斜角度	35° (姿态模式) ; 25° (定位模式)
最大旋转角速度	150° /s (姿态模式)
最大起飞海拔高度	6000 m
最大可承受风速	10 m/s
最大飞行时间	约 30 分钟
工作环境温度	0℃至 40℃
工作频率	2.400 GHz 至 2.483 GHz (欧洲, 日本, 韩国) 5.725 GHz 至 5.850 GHz (中国, 美国)
等效全向辐射功率 (EIRP)	2.4 GHz CE (欧洲) / MIC (日本) / KCC (韩国) : < 20 dBm 5.8 GHz SRRC (中国大陆) / NCC (中国台湾) / FCC (美国) : < 26 dBm
悬停精度	启用 RTK 且 RTK 正常工作时: 垂直: ±0.1 m; 水平: ±0.1 m 未启用 RTK: 垂直: ±0.1 m (视觉定位正常工作时) ; ±0.5 m (GNSS 定位正常工作时) 水平: ±0.3 m (视觉定位正常工作时) ; ±1.5 m (GNSS 定位正常工作时)
图像位置补偿	相机中心相对于机载 D-RTK 天线相位中心的位置, 体系系下: (36, 0, 192) mm, 照片 EXIF 坐标已补偿。体轴系的 XYZ 轴正向分别指向飞行器前、右、下方
GNSS	
单频高灵敏度 GNSS	GPS+BeiDou+Galileo* (亚洲地区) ; GPS+GLONASS+Galileo* (其他地区)
多频多系统高精度 RTK GNSS	使用频点 GPS: L1/L2; GLONASS: L1/L2; BeiDou: B1/B2; Galileo*: E1/E5 首次定位时间: < 50 s 定位精度: 垂直 1.5 cm + 1 ppm (RMS) ; 水平 1 cm + 1 ppm (RMS) 。 1 ppm 是指飞行器每移动 1 km 误差增加 1 mm 速度精度: 0.03 m/s
建图功能	
建图精度 **	满足 GB/T 7930-2008 1:500 地形图航空摄影测量内业规范 (简称 “1:500 规范”) 的精度要求

* 后续将会支持。

** 实际精度与影像采集的环境光照、场景纹理、飞行高度及使用的建图软件等多方面因素有关。

地面采样距离 (GSD)	(H/36.5) cm/pixel, H 为飞行器相对于拍摄场景的飞行高度 (单位: 米)
采集效率	单次飞行最大作业面积约 1 km ² (飞行高度 182 m, 即 GSD 约 5 cm/pixel, 满足 1: 500 规范要求)
云台	
稳定系统	3- 轴 (俯仰, 横滚, 偏航)
可控转动范围	俯仰: -90° 至 +30°
最大控制转速	俯仰: 90° /s
角度抖动量	± 0.02°
视觉系统	
速度测量范围	飞行速度 ≤50 km/h (高度 2 m, 光照充足)
高度测量范围	0 - 10 m
精确悬停范围	0 - 10 m
障碍物感知范围	0.7 - 30 m
FOV	前 / 后视: 水平 60° , 垂直 ±27° ; 下视: 前后 70° , 左右 50°
测量频率	前 / 后视: 10 Hz; 下视: 20 Hz
使用环境	表面有丰富纹理, 光照条件充足 (>15 lux, 室内日光灯正常照射环境)
红外感知系统	
障碍物感知范围	0.2 - 7 m
FOV	水平 70° , 垂直 ±10°
测量频率	10 Hz
使用环境	表面为漫反射材质, 且反射率 >8% (如墙面, 树木, 人等)
相机	
影像传感器	1 英寸 CMOS; 有效像素 2000 万
镜头	FOV 84° ; 焦距 8.8mm (35mm 格式等效焦距 24mm); 光圈 f/2.8-f/11; 带自动对焦 (对焦距离 1m - ∞)
ISO 范围	视频: 100 - 3200 (自动); 100 - 6400 (手动) 照片: 100 - 3200 (自动); 100 - 12800 (手动)
机械快门	8 - 1/2000 s
电子快门	8 - 1/8000 s
照片尺寸	3:2 宽高比: 5472 × 3648 4:3 宽高比: 4864 × 3648
照片拍摄模式	单张拍摄
录像分辨率	H.264, 4K: 3840 × 2160 30p
视频最大码流	100 Mbps
支持文件系统	FAT32 (≤ 32 GB) ; exFAT (> 32 GB)
图片格式	JPEG
视频格式	MOV

支持存储卡类型	microSD 卡；最大支持 128GB 容量，写入速度 ≥15MB/s，传输速度为 Class 10 及以上或达到 UHS-1 评级的 microSD 卡
工作环境温度	0℃至 40℃
遥控器	
工作频率	2.400 GHz 至 2.483 GHz（欧洲，日本，韩国） 5.725 GHz 至 5.850 GHz（中国，美国）
等效全向辐射功率（EIRP）	2.4 GHz CE / MIC / KCC: < 20 dBm 5.8 GHz SRRC / NCC / FCC: < 26 dBm
信号最大有效距离	NCC / FCC: 7 km；SRRC / CE / MIC / KCC: 5 km（无干扰、无遮挡）
功率	16 W（典型值）
显示设备	5.5 英寸屏幕，分辨率 1920 × 1080，亮度 1000 cd/m ² ，Android 系统，系统内存 4G RAM+16G ROM
工作环境温度	0℃至 40℃
智能飞行电池（PH4-5870mAh-15.2V）	
容量	5870 mAh
电压	15.2 V
电池类型	LiPo 4S
能量	89.2 Wh
电池整体重量	468 g
工作环境温度	-10℃至 40℃
最大充电功率	160 W
智能飞行电池管家（P4CH）	
电压	17.5 V
工作环境温度	5℃至 40℃
遥控器智能电池（WB37-4920mAh-7.6V）	
容量	4920 mAh
电压	7.6 V
电池类型	LiPo 2S
能量	37.39 Wh
工作环境温度	-20℃至 40℃
智能电池充电管家（WCH2）	
输入电压	17.3 - 26.2 V
输出电压电流	8.7 V，6 A；5 V，2 A
工作环境温度	5℃至 40℃
电源适配器（PH4C160）	
电压	17.4 V
额定功率	160 W

固件升级方法

用户可以通过调参软件升级固件。若使用 01.04.0330 及以上版本固件，还可通过 DJI GS RTK App 升级遥控器及飞行器固件，步骤如下。

1. 开启遥控器及飞行器。确保遥控器可通过 Wi-Fi 或无线上网卡接入互联网。由于固件升级包较大，推荐使用 Wi-Fi。
2. 使用 USB-C OTG 线和 Micro USB 线连接遥控器 USB-C 接口与飞行器调参接口。
3. 若有新固件，在 DJI GS RTK App 主界面的右下角将显示提示文字，点击进入设备固件页面。
4. 选择需要升级的固件，点击“升级”，进入固件信息页面。
5. 点击“下载 XXXX”（XXXX 为固件版本号）下载所有设备的固件升级包。
6. 下载完成后，点击每个设备下方的“升级 XXXX”，进入相应设备的升级界面，点击“安装更新”，等待升级完成。
7. 升级成功后，需手动重启遥控器及飞行器。



- 升级前确保设备电量高于 30%。
- 升级过程中，遥控器及飞行器会自动重启，请始终保持遥控器与飞行器的连接，切勿手动操作遥控器或飞行器，直至 App 显示安装完成。
- 固件升级后，遥控器与飞行器可能需要重新对频。

DJI 技术支持

<http://www.dji.com/support>

本手册如有更新，恕不另行通知。

您可以在 DJI 官方网站查询最新版本《用户手册》

<http://www.dji.com/phantom-4-rtk>

如果您对说明书有任何疑问或建议，请通过以下电子邮箱联系我们：

DocSupport@dji.com。

PHANTOM 是大疆创新的商标。

Copyright © 2020 大疆创新 版权所有



微信扫一扫关注
大疆农业服务公众号



微信扫一扫关注
大疆行业应用公众号