

# PHANTOM 快速入门手册 v1.7

2013.09.25 修订

适用：NAZA-M 固件版本 V3.12

&调参软件 V2.12

感谢您购买本产品。大疆创新官方网站 [www.dji.com](http://www.dji.com) 有 PHANTOM 的专题网页，您可以通过该页面获取最新的产品信息及用户手册。请到 DJI PHANTOM 专题网页依据版本号确认是否为最新版本手册，如果不是，请下载并使用最新版本手册。本手册如有更新，恕不另行通知。

请严格遵守本手册要求使用您的产品。本手册向您展示了如何通过简单的操作实现飞行，您还可以 DJI 网站下载高级篇的电子版手册，了解高级飞行功能及更多产品特性(例如：连接调参软件，更改遥控器为 Mode1 操作模式，遥控器与接收机对码等)获得更多飞行乐趣。

务必使用 2.0(或以上)版本的 NAZA-M 调参软件进行固件升级和调参设置，请勿使用旧版的 NAZA-M 调参软件(2.0 以下版本)。

注意：PHANTOM 内置飞控系统为 NAZA-M，您可以通过调参软件查看当前飞控系统固件版本；如果您通过调参软件升级 NAZA-M 固件版本，则您还需要仔细阅读与固件版本相对应的 NAZA-M 发布记录和快速入门手册。

# 目录

- 目录..... 2
- 免责声明..... 3
- 知识产权..... 3
- 产品使用注意事项..... 4
- 电池使用及充电注意事项..... 5
- 盒内物品清单..... 6
- 自备工具..... 6
- 简介..... 7
- 飞行器&遥控器使用基础..... 8
- 飞行前准备 ..... 9
- 试飞.....13
- 失控返航工作逻辑及重新获得控制权方法.....14
- 低电压保护 .....15
- 提示灯/提示音描述.....15

# 免责声明

任何用户在使用 PHANTOM 多旋翼飞行器之前，请仔细阅读本声明，一旦使用本产品，即视为对本声明全部内容的认可和接受。**本产品不适合未满 18 周岁的未成年人使用。**

PHANTOM 是一款优秀的多旋翼飞行器，在供电正常及部件未损坏的情况下，能够提供卓越的飞行体验。尽管 PHANTOM 飞行器已安装智能控制系统，能够在上电时处于最安全的工作状态，我们仍然强烈建议您在校准和设置参数时取下桨翼，确保供电系统及其他功能模块插线正确，并使飞行器远离人群和易损、易碎及危险物品。使用本产品时，因下列原因造成人身伤害，财产损失等（包括直接或间接损害），大疆创新不承担赔偿责任：

1. 操控员在饮酒、吸毒、药物麻醉、头晕、乏力、恶心等其他身体状况不佳或精神状况不佳的情况下，造成损害。
2. 操控员的主观故意造成人身伤害、财产损失等。
3. 因事故发生而引起的任何有关精神损害的赔偿。
4. 未按本手册的正确引导对本产品组装或操控。
5. 自行改装或更换非大疆创新生产的配件或零件，至使整个飞行器运行不良而造成的其他损害。
6. 使用非大疆创新生产的产品或仿制大疆创新产品，造成的损害。
7. 操控员操作失误或主观判断失误造成的损害赔偿。
8. 飞行器自然磨损（飞行时间达到 100 小时以上）、朽蚀、线路老化等造成飞行器本身的运行不良。
9. 飞行器发出低电压警报，仍不降落，导致飞行器坠落。
10. 明知飞行器处于非正常状态（如进水、油、土、沙等其他不明物质以及未组装完成，主要部件发生明显故障、配件存在显而易见的缺损或缺失），仍然强制飞行，而造成的损害。
11. 飞行器处于磁场干扰区、无线电干扰区、政府规定的禁飞区或驾驶员视野处于背光、被障碍物遮挡，视线模糊，视力不良等不适合操控以及其它不适合操控的状况下飞行，造成的损害。
12. 在恶劣天气下操控，如雨天或刮风（超过 4 级）、下雪、冰雹等不良天气下飞行。
13. 飞行器遭遇碰撞、倾覆、火灾、爆炸、雷击、暴风、龙卷风、暴雨、洪水、海啸、地陷、冰陷、崖崩、雪崩、雹灾、泥石流、滑坡、地震等。
14. 操控员使用飞行器取得的任何数据，音频或影像资料等，因侵权而发生的损害。
15. 关于电池，如因保护电路、电池组、RC 模型和充电器的匹配使用不当导致的损害。
16. 其他不属于大疆创新责任范围内的损失。

# 知识产权

本产品及手册的知识产权仅为大疆创新所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为大疆创新，且不得对使用手册进行有悖原意的引用、删节和修改。

**如果您在安装过程中遇到无法解决的问题，请与大疆创新正式授权的代理商取得联系。**

# 产品使用注意事项

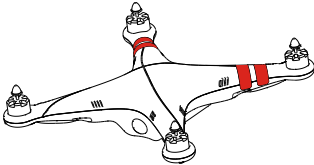
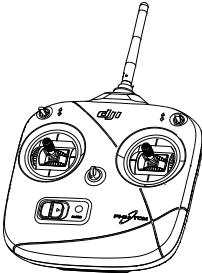
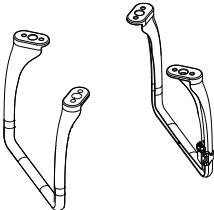
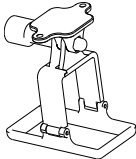
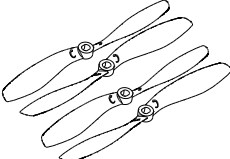
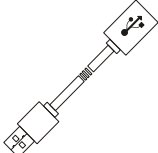
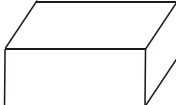
## 每次飞行之前请务必逐一检查以下各项。

1. 使用本产品之前，请先接受飞行培训或训练(比如：使用模拟器进行飞行练习，由专业人士指导等)。
2. 请务必检查各零件是否完好，如有部件老化或损坏，请不要飞行。
3. 请检查螺旋桨和电机是否安装正确和稳固，并确认正旋和反旋螺旋桨安装位置正确。检测时切勿贴近或接触旋转中的电机或螺旋桨，避免被螺旋桨割伤。
4. 务必在安全起飞重量(<1200g)下飞行，以免发生危险。
5. 避免遥控器与其它无线设备互相影响或干扰。
6. 确保遥控器、电池以及所有部件供电量充足。
7. 切记先打开遥控器，然后启动飞行器。(着陆后先切断飞行器电源，再关闭遥控器)
8. 高速旋转的螺旋桨会带来破坏与危险，飞行时请保持与飞行器至少 3 米的距离，并远离其它不安全因素，如障碍物、人群、高压线。请对您的飞行负责。
9. 所有物品放在小孩接触不到的地方，如果小孩不小心吞咽零部件应立即寻求医疗救助。
10. 任何时候都不允许指南针模块靠近铁磁性物质，否则会损坏指南针，从而将导致飞行出现异常甚至失控。
11. **PHANTOM 的遥控器(接收机)不能与其它第三方遥控设备一起使用。**
12. **务必使用 2.0 (或以上) 版本的 NAZA-M 调参软件进行固件升级和调参设置；请勿使用旧版的 NAZA-M 调参软件 (2.0 以下版本)。**
13. **PHANTOM 内置电调仅支持 3S(11.1V)供电，因此不能使用更高电压的电池。**
14. **请使用 DJI 原装的电机和 8 寸螺旋桨，请勿使用其它尺寸螺旋桨。**
15. **如果将 PHANTOM 放在汽车内部，请远离扬声器，避免指南针模块受到影响。**
16. **请不要使用带磁性的螺丝刀，如果使用，则注意远离指南针模块 10cm 以上，避免指南针模块受影响。**
17. **如果使用您自己的电子设备 (如 GoPro3)，请确保关闭其 WiFi 功能，避免遥控器受干扰，从而导致飞行器失控、炸机、甚至飞丢等严重后果。**
18. **PHANTOM 使用的调参软件运行环境为 Windows 系统，Mac 用户需要先安装 Windows 系统。**

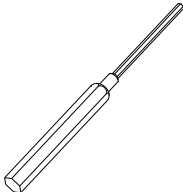
## 电池使用及充电注意事项

1. 不能把电池侵入水中，长时间不用时把电池放在阴凉和干燥的地方保存。
2. 禁止与一次性电池（如干电池）或不同容量、型号、品种电池组合使用。
3. 电池应放在小孩接触不到的地方，如果小孩不小心吞咽电池应立即寻求医疗救助。
4. 不能在热源的附近使用或存放电池，比如火源或加热炉。
5. 充电时必需使用符合规格的充电器。
6. 请检查正负极是否连接正确。
7. 请勿将电池直接连接到墙上插座或车载点烟式插座上。
8. 请勿将电池投入火中或给电池加热。
9. 禁止用导线或其它金属物体致使电池正负极短路。
10. 禁止将电池与项链、发夹或其它金属物体一起运输或贮存。
11. 禁止撞击、投掷电池，使电池受到硬物撞击。
12. 禁止直接焊接电池端子。
13. 禁止用钉子或其它尖锐物体刺穿电池壳体，禁止锤击或脚踏电池。
14. 禁止以任何方式分解电池。
15. 不要在极热环境中使用或者储存电池，如阳光直射或热天的车内。否则，电池会过热，可能着火（自燃），这样就会影响电池的性能、缩短电池的使用寿命。
16. 不要在强静电场所使用电池，否则电子保护装置可能会受到损坏导致危险事故发生。
17. 如果电池漏液后电解液进入眼睛，不要擦，应用水冲洗，立即寻求医疗救助。如不及时处理，眼睛将会受到伤害。
18. 如果电池发出异味、发热、变形、变色或出现其它任何异常现象时不得使用；如果电池正在使用或充电，应立即从用电器中或充电器上取出并停止使用。
19. 如果电池的端子变脏，使用前用干布擦干净。否则电池会接触不良，从而引起能量损耗或无法充电。
20. 随意丢弃电池可能会导致火灾，处理电池前需要把电池完全放电并用绝缘胶带把电池的输出端进行绝缘。
21. 使用 PHANTOM 电池时请不要使电池过放，当出现低电压报警时请及时降落以免电池过放或者造成其它伤害。当不使用 PHANTOM 的时候请务必拔出电池。

盒内物品清单

| 飞行器                                                                               | 遥控器                                                                               | 起落架（含指南针模块）                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|   |  |  |
| 相机框                                                                               | 桨                                                                                 | 辅助扳手                                                                              |
|  |  |  |
| USB 线                                                                             | 螺丝包(M3x6)                                                                         | 附件                                                                                |
|  |  |  |

自备工具

| 十字螺丝刀                                                                               | 5#电池(X4)                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

# 简介

PHANTOM 是 DJI 为航模爱好者专门设计的一款微小型一体机。出厂时 ,PHANTOM 已经经过完整的测试 , 您获得此产品之后 , 只需要进行简单的安装即可着手准备飞行 , 免调试 , 易操作、易维护。

## ● 内置

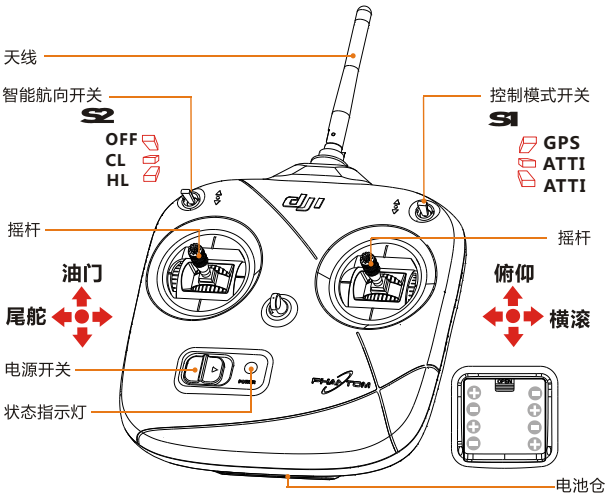
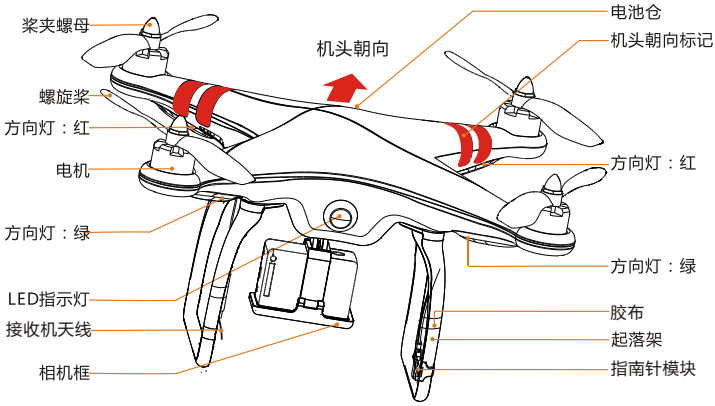
- ✓ NAZA-M 飞控系统  
更多功能请参考 NAZA-M 手册
- ✓ GPS 与指南针模块
- ✓ 遥控接收机
- ✓ 飞行动力系统
- ✓ LED 指示灯
- ✓ USB 口(电池仓内)

## ● 功能

- ✓ 姿态/GPS 姿态模式
- ✓ 智能方向控制模式
- ✓ 增强型失控保护
- ✓ 低电压保护

## ● 装配相机安装框(GoPro)

## ● 起飞重量 : <1200g

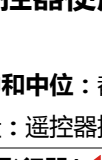
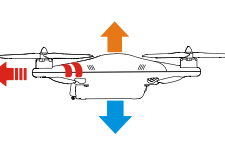
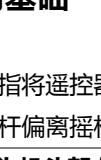
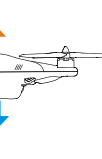
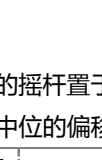
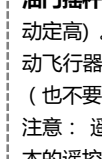
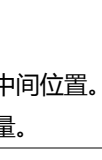
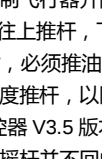
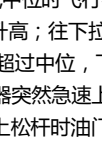
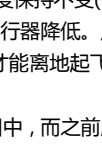


- ✓ 工作频率 : 2.4GHz ISM
- ✓ 遥控器通道数 : 7
- ✓ 通信距离( 室外、无阻挡 ) : 1000m
- ✓ 接收灵敏度( 1%PER ) : > -100dBm
- ✓ 发射功率 : < 20dBm
- ✓ 工作电流/电压 : 52 mA@6V
- ✓ AA 电池 ( 5 号 ) : 4 节

# 飞行器&遥控器使用基础

## 定义：

- **摇杆回中和中位：**都指将遥控器的摇杆置于中间位置。
- **摇杆杆量：**遥控器摇杆偏离摇杆中位的偏移量。

| 遥控器                                                                               | 飞行器(  为机头朝向 )                                         | GPS 姿态模式/姿态模式                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                       | <b>油门摇杆</b> 控制飞行器升降方向,中位时飞行器的高度保持不变(自动定高)。往上推杆,飞行器升高;往下拉杆,飞行器降低。启动飞行器时,必须推油门摇杆超过中位,飞行器才能离地起飞。(也不要过度推杆,以防飞行器突然急速上冲)<br>注意：遥控器 V3.5 版本及以上松杆时油门摇杆回中,而之前版本的遥控器摇杆并不回中。                                                                                                                 |
|   |                                                       | <b>航向摇杆</b> 控制飞行器偏航方向。<br>摇杆杆量对应飞行器旋转改变的角速度,摇杆端点对应最大旋转角速度为 200°/秒。<br>往左打杆,飞行器逆时针旋转;往右打杆,飞行器顺时针旋转。                                                                                                                                                                                |
|   |                                                       | <b>横滚杆</b> 控制飞行器左右倾斜。 <b>俯仰杆</b> 控制飞行器前后倾斜。摇杆杆量对应飞行器倾斜的角度,中位对应机身姿态 0°,端点为 35°。<br>松开摇杆时,两个摇杆都回中。 <ul style="list-style-type: none"><li>● GPS 姿态模式下,摇杆中位时,飞行器定点悬停(水平方向定点)。</li><li>● 姿态模式下,摇杆中位时飞行器处于机身水平状态,但是可能在水面上向某一侧漂移(区别于 GPS 模式悬停)。</li></ul>                                |
|   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   | <br>GPS 姿态    姿态    姿态<br>(软件中<br>可设置<br>手动或<br>失控保护) | 控制模式开关(S1), 切换该开关可以选择不同的控制模式。<br>没有接入指南针模块时, GPS 不工作, 开关三个档位都是姿态模式, 接入指南针模块后才能使用 GPS 姿态模式(需要先校准指南针)。由于 GPS 姿态模式受主控器搜索的 GPS 卫星数量影响, 使用时请留意相关的注意事项。在 GPS 信号差(红灯两闪或三闪)的情况下, 持续超过 3 秒钟, 飞行器将自动进入姿态模式, 待 GPS 信号找回以后, 再自动回到 GPS 模式。如果想使用手动模式或失控保护(即一键返航)功能, 请连接调参软件->基础->遥控器->控制模式进行设置。 |
|  | <br>关闭    航向锁定    返航点锁定                              | 智能航向控制开关(S2)。<br><b>该功能出厂默认是关闭的</b> , 如需使用该功能请参考高级篇手册。<br>在基本飞行操作中, 请把该开关置于关闭。<br>请务必在熟悉基本飞行之后, 再使用该功能, 请连接调参软件->高级->智能 IOC 中开启该功能。                                                                                                                                               |

如果上述操作不符合您的习惯, 您可以改装遥控器的控制模式, 具体请参考手册的高级篇。

# 飞行前准备

## 1. 遥控器上电

1. 打开遥控器后背电池仓的盖子。
2. 按照正负极放入四节 5 号 AA 电池。
3. 并盖上盖子。

- PHANTOM 的遥控器(接收机)不能与其它的第三方遥控设备一起使用。
- 请使用正确类型的电池，避免引起爆炸。
- 请根据电池的说明来处理没用了的电池。
- 每次使用完后，请取出电池。
- 电压低于 4V 时，遥控器发出 “BB.....” 报警声音，请更新电池。

## 2. 飞行器电池充电

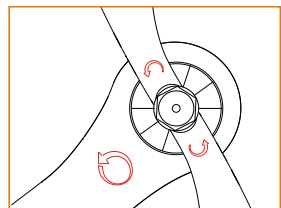
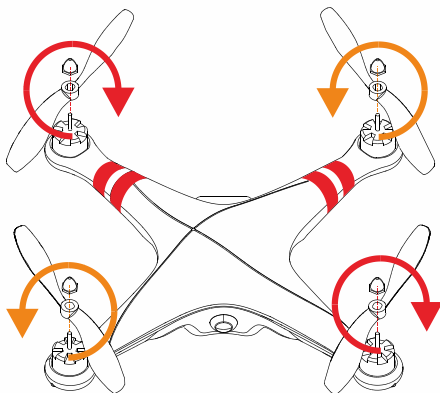
请使用充满电的 3S LiPo 电池(电池建议参数为：733496 - 2200MAH - 20C - 11.1V)。

**PHANTOM 内置电调仅支持 3S(11.1V)供电，因此不能使用更高电压的电池。**

## 3. 安装螺旋桨

1. 首先准备飞行器和原装 8 寸螺旋桨。
2. 螺旋桨有旋转标记的一面朝上安装，安装时必须保证螺旋桨旋转标记与其安装电机所在机臂上的旋转标记对应（图中箭头示意电机旋转方向）。
3. 最后拧紧桨夹螺母。

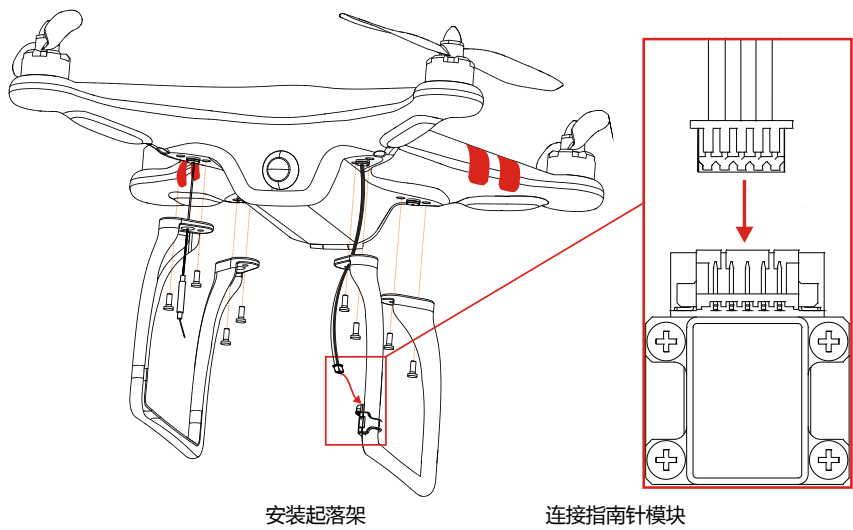
安装螺旋桨时不建议在桨夹螺母上使用螺丝胶，只需拧紧即可！



## 4. 根据您的需要选择安装指南针&起落架

如果您需要使用 GPS 姿态模式，请务必先安装起落架，正确连接指南针模块，并且进行**指南针校准**。

1. 准备飞行器和起落架。
  2. 先把带指南针的起落架安装在图中右侧，让 5 针线穿过起落架中孔，用螺丝(M3x6)固定起落架，并把 5 针连接线接入指南针模块。
  3. 把另一个起落架安装于左侧，并用随机配带的白色胶布将天线以及指南针线缆各自缠绕固定到起落架上。
- (1) 飞行过程中，请务必保持指南针模块的位置和方向如图所示。
  - (2) 如果安装有指南针模块的起落架发生变形，请更换新的起落架，并按照上述步骤进行安装连接。
  - (3) 请注意指南针模块不防水、不防油。
  - (4) **请不要使用带磁性的螺丝刀，如果使用，则注意远离指南针模块 10cm 以上，避免指南针模块受影响。**

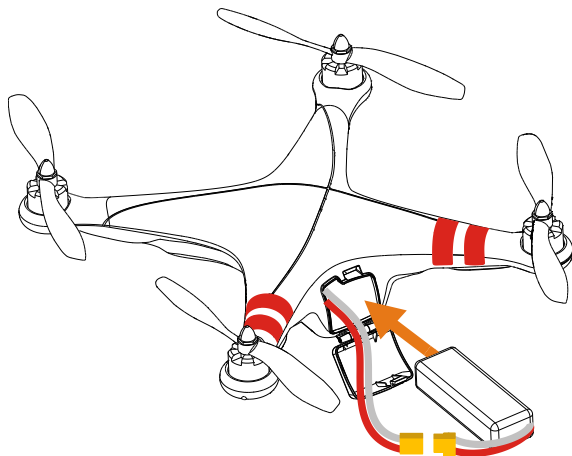


## 5. 打开遥控器

1. 将模式控制开关和智能航向控制开关置于最上方。
  2. 电源开关向右推开启遥控器。

## 6. 飞行器上电

1. 飞行器水平放置。
2. 打开电池仓的盖子。
3. 将电池装入电池仓中，电源线朝外。
4. 连接电池与飞行器的电源线，确保电调鸣音正常。
5. 勿动摇杆，保持飞行器不动并且遥控器摇杆不动至系统初始化和自检完成。  
(●●●●●●●●●●)。
6. 将电源线塞入电池仓中，关上电池仓的盖子。
7. 飞行器内部传感器稳定需要一定的时间，请耐心等待飞行器预热，4下黄灯快闪(●●●●)消失之前，执行掰杆动作无法启动电机。



### 注意

- 如果第 5 步系统初始化和自检时异常（闪灯不正确：最后四闪绿灯有红灯出现），请联系您的代理商。
- 飞行器初始化和自检完成后，如果一直出现红绿黄灯(●●●●)闪烁，则表示 IMU 数据异常，飞行器无法工作，请参考手册高级篇，连调参软件根据提示进行操作。如果一直出现红黄灯交替(●●●●)闪烁，代表指南针误差过大，出现此闪灯可能由以下三种情况引起。请连调参软件，进入工具->IMU 校准->指南针，根据提示进行操作。
  - ✓ 周围存在铁磁性物质；在确保指南针正确校准的前提下，您可将飞行器拿起（离地约 1m），并远离周围可能存在铁磁性物质的物体，如果飞行器在离地约 1m 后红黄闪灯消除，则此情况不影响飞行。
  - ✓ 指南针模块曾靠近过磁铁；此情况请及时更换新的指南针，否则将会导致您的飞行出现异常甚至失控。
  - ✓ 指南针未正确校准；此情况请再次正确校准指南针，详见**校准 GPS 指南针**。

7.校准 GPS 指南针(未连接指南针模块请跳过此步骤)

GPS 模块内含磁场传感器，用于测量当地地磁场的方向，不同地域存在差异。如果您需要使用 GPS 姿态模式，请确保正确连接指南针模块，否则 GPS 模块将不会工作。

任何情况下都不允许指南针模块靠近磁铁，否则会损坏指南针。若发生这种情况请及时更换新的指南针，否则将会导致您的飞行出现异常甚至失控。

在第一次飞行或者更换到离原来场地较远的新场地飞行时，请先校准指南针。校准过程(以及飞行过程)请确保远离铁磁性物质以及其它电子设备。如果持续校准失败，请检查附近是否有其它磁场或铁磁性物质干扰 GPS 指南针模块。

如果校准失败，或者一直出现红黄灯交替( )闪烁，请连调参软件，进入工具->IMU 校准->指南针，根据提示进行操作。

1) 在姿态模式与 GPS 姿态模式之间快速切换控制模式开关 6 到 10 次，LED 指示灯黄灯常亮。

2) 水平方向旋转飞行器(约 360°)，直至绿灯常亮。

3) 垂直方向(机头朝下)旋转飞行器(约 360°)，直至绿灯熄灭，完成校准。

4) 校准完成后，LED 指示灯会显示校准是否成功。

- 校准成功，校准模式将自动退出，LED 正常闪烁。
- 校准失败，红灯持续闪烁。切换 1 次控制模式开关取消校准状态，从第 1 步开始重新校准。

GPS 姿态模式

姿态模式

姿态模式->GPS 姿态模式->姿态模式为 1 次，快速切换 6 到 10 次。

A top-down line drawing of a quadcopter drone. A vertical dashed blue line passes through the center of the drone. A red curved arrow indicates a 360-degree rotation around this vertical axis.

水平方向旋转

A side-view line drawing of a quadcopter drone. A vertical dashed blue line passes through the center of the drone. A red curved arrow indicates a 360-degree rotation around this vertical axis.

垂直方向旋转

©2012-2013 大疆创新 版权所有

12 |

# 试飞

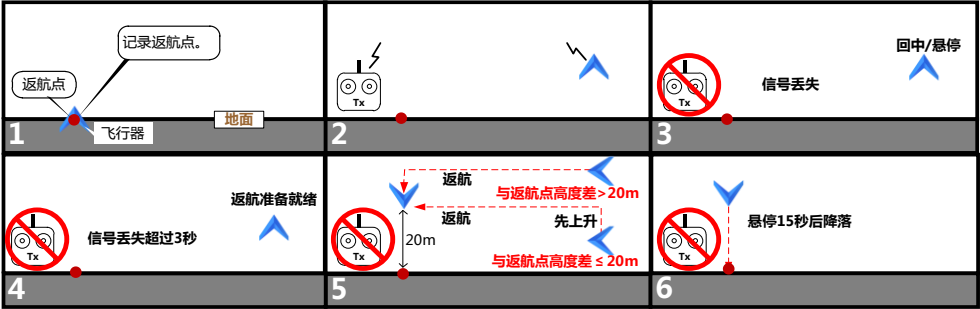
1. 若使用 GPS 姿态模式飞行，请将飞行器放在空旷无建筑物或树木遮挡的地方，等待飞行器搜索到足够的 GPS 卫星再起飞（红灯闪烁一次闪烁或不闪烁），若使用姿态模式飞行，可以不必等待该过程。
2. 将飞行器放置在离您 3 米以外的水平位置，远离人群。特别注意远离儿童，防止误伤儿童。
3. 启动程序：
  - (1) 先打开遥控器，再给飞行器上电。请勿大幅度晃动飞行器，直到系统初始化和自检完成。接下来，可能会有 4 下黄灯快闪(●●●●)，4 下黄灯快闪(●●●●)期间无法启动电机(飞行器进行预热)。
  - (2) 等待飞行器预热，4 下黄灯快闪(●●●●)消失后，执行掰杆动作启动电机。
  - (3) 遥控器摇杆按照下图四种方式中的任意一种方式将摇杆同时拉至左下角或右下角，启动电机。
  - (4) 电机启动后请立即松开摇杆，横滚/俯仰/偏航摇杆将自动回中，避免飞行器会向一侧倾斜；同时推动油门摇杆使其脱离最低位置（在一段时间内油门摇杆不脱离低端，电机停止旋转，若出现此情况，需重新执行启动程序），继续向上推油门超过中位，飞行器才能离地起飞。当飞行器即将离地时，迅速将油门杆上推，让飞行器迅速离地（也不要过度推杆，以防飞行器突然急速上冲）。
  - (5) 在飞行器离地之后请随时注意飞行器的运动，并用摇杆适当调整飞行器的运动状态。
  - (6) 当到达希望高度后将油门杆拉至中位(保持横滚/俯仰/尾舵摇杆处于中位)，飞行器可处于悬停状态。
4. 慢慢下降飞行器，降落后油门收到最低后再将摇杆同时拉至左下角或右下角停止电机。（降落后油门摇杆低于 40%等待 3S 后也能停止电机）
5. 先断开飞行器电源，再关闭遥控器，试飞完成。

## 飞行注意事项 !!!

- ✓ 上电第一次掰杆启动时，主控器会检查传感器 Bias。此时请保持机体静止不动(无需水平)，如果无法启动电机，同时 6 闪绿灯提示(●●●●●●)，则说明 Bias 过大，需要连调参进行基础校准。  
备注：成功启动电机一次以后，便不再做该检查，以后的启动便不要求机体静止。
- ✓ 使用 GPS 姿态模式飞行时，请尽量保持周围无高大建筑物并无树木遮挡，飞行过程中注意 GPS 卫星状态指示灯的状态，如果出现 GPS 信号不好的状况(红灯两闪或者三闪)，GPS 信号丢失约 3 秒钟后，飞行器将自动进入姿态模式，待 GPS 信号找回以后，再自动回到 GPS 模式。
- ✓ 如果飞行过程电池电压过低，飞行器将进入一级低电压报警，LED 红灯快闪，请尽快降落飞行器，以避免坠机等严重后果！一旦电压继续降低，飞行器将进入二级报警并自动下降高度。
- ✓ 建议您每次飞行时，使用姿态模式起飞飞行器。
- ✓ 如果将 PHANTOM 放在汽车内部，请远离扬声器，避免指南针模块受到影响。
- ✓ 请不要在铁磁物质比较多的位置飞行。内部磁传感器会因铁磁物质的影响导致工作异常。
- ✓ 飞行器降落时要控制下降的速度，最好是缓慢下降，防止飞行器落地的撞击损坏飞行器。
- ✓ 听到遥控器低压报警的声音后，请尽快将飞行器降落，防止遥控器异常导致失控或坠机。

# 失控返航工作逻辑及重新获得控制权方法

完整的失控返航过程如下图所示。



**返航点：**当第一次启动电机后，主控器在找到 6 颗或以上卫星（红灯闪烁一次或不闪烁）10 秒后，主控器记录到的飞行器位置为返航点，LED 快闪绿灯提示。

- 

1. 请确保在飞行器飞行中已正确记录返航点，并且明确知道飞行器记录的返航点是在哪里。
- 注意**

2. 返航时飞行器机头正对着返航点，沿着失控地点与返航点之间水平面上的连线，直线地飞行。

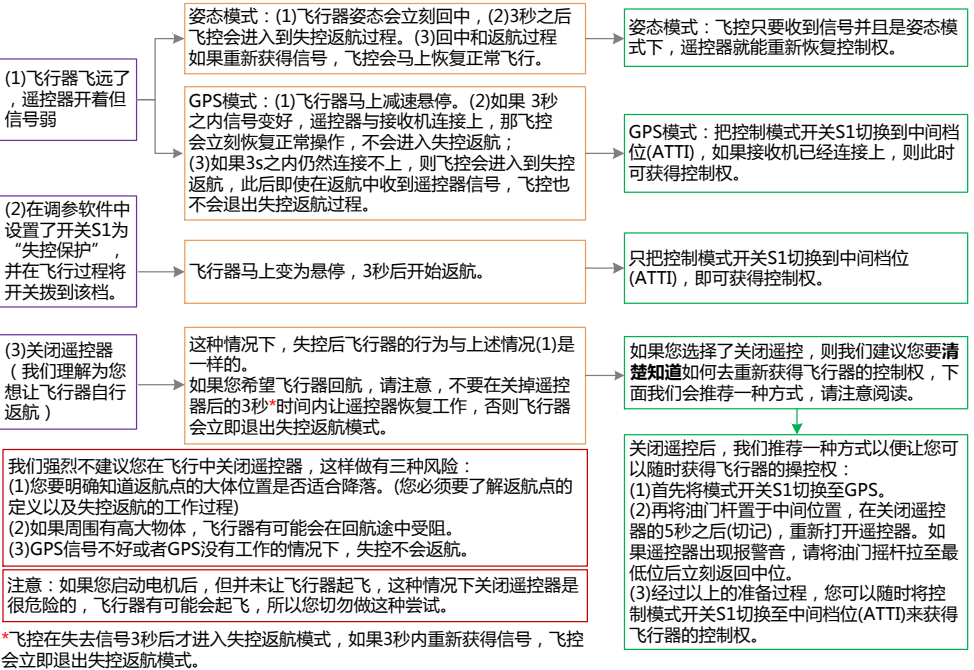
## 失控返航工作逻辑及重新获得控制权方法(适用飞控系统固件版本V3.12)

本节将会对失控返航的工作逻辑以及如何重新获得控制权加以解释。

以下说明适合的条件为：

1. 飞行器处于飞行状态。
2. GPS正常工作并且**信号良好**（6颗卫星或以上，对应指示灯状态为红灯1闪或不闪）。

- 产生失控的原因
- 失控后飞行器的行为
- 如何重新获得控制权
- 注意事项



# 低电压保护

低电压保护用于提醒您当前电压过低，可能无法为您的飞行器提供足够的动力，需要您尽快降落飞行器。**当出现低压报警时，请您尽快降落飞行器，以避免坠机等严重后果!!!**

低压报警分为一级低电压保护和二级低电压保护。

- ✓ 一级低电压保护时，LED 红灯快闪报警。
- ✓ 二级低电压保护时，LED 红灯快闪报警并且飞行器将自动降落。此时遥控器的悬停点（油门中位）会缓慢上移至杆量的 90%，以提醒您尽快降落飞行器，避免坠机。当中位位于杆量 90%时，继续向上推油门杆，飞行器还是会缓慢上升，俯仰，横滚和尾舵控制仍可正常工作。



- (1) 您可以在**调参软件->高级->失控保护**中设置失控保护方式。
- (2) 需要配合**调参软件->高级->电压**页面的内容进行设置。

## 提示灯/提示音描述

### LED 提示灯描述

| 飞控系统状态                             | 闪灯序列                                                                                   |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统初始化和自检查                          |                                                                                        |
| IMU 数据异常                           |                                                                                        |
| 上电后 PHANTOM 预热                     |                                                                                        |
| 传感器 Bias 过大/启动电机前飞行器有运动/需进行 IMU 校准 |                                                                                        |
| 指南针误差过大                            |                                                                                        |
| 遥控器信号丢失                            |                                                                                        |
| 低电压报警                              |                                                                                        |
| IOC 记录飞行前向或返航点                     |                                                                                        |
| 控制模式指示                             | 手动模式：不闪灯<br>姿态模式： (有摇杆不在中位)<br>GPS 模式： (有摇杆不在中位)<br>智能方向控制模式： (有摇杆不在中位)                |
| GPS 信号状态指示（需接入 GPS 模块）             | 信号良好(GPS 卫星数目> 6)：不闪灯<br>信号一般(GPS 卫星数目= 6)：<br>信号差(GPS 卫星数目= 5)：<br>信号极差(GPS 卫星数目< 5)： |

| 指南针校准  | 闪灯序列                                                                              |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 开始水平校准 |  |
| 开始垂直校准 |  |
| 校准失败   |  |

电调提示音

| 电调状态     | 鸣音                   |
|----------|----------------------|
| 就绪       | ♩1234567             |
| 油门杆不在最低点 | BBBBBB...            |
| 输入信号异常   | B-----B-----B...     |
| 输入电压异常   | BB---BB---BB---BB... |

遥控器状态说明

| 功能              | 描述                                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 开机油门位置不在最低点可能报警 | B-----BB                                                                          |
| 对码              |  |
| 正常工作            |  |
| 低电压报警（请更换电池）    | BB.....                                                                           |

飞行器特性参数

| 参数           | 范围                  |
|--------------|---------------------|
| 工作环境温度       | -10℃ ~ 50℃          |
| 飞控系统功耗       | 3.12W               |
| 支持电池类型       | 仅支持 3S LiPo         |
| 起飞重量         | <1200g              |
| 悬停精度（GPS 模式） | 垂直：± 0.8m；水平：± 2.5m |
| 最大尾舵角速度      | 200°/s              |
| 最大倾斜角度       | 35°                 |
| 最大升降速度       | ±6m/s               |
| 最大飞行速度       | 10m/s               |
| 轴距           | 350mm               |
| 重量           | 670g                |
| 重量(含电池)      | 800g                |

FCC CE0678 RoHS